ΤΑ

ΑΡΕΣΚΟΝΤΑ

ΤΟΙΣ

ΦΙΛΟΣΟΦΟΙΣ

ΗΤΟΙ

ΤΑ ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΦΥΣΕΙ ΟΝΤΩΝ ΦΙΛΟΣΟΦΟΥΜΕΝΑ

ἐπιτετμημένως μὲν, σαφῶς δὲ ὡς οἷόν τε τοῖς Φιλοσοφίας ἐρα-
ςαῖς ἐκ διαφόρων Φιλοσόφων ἀωτευόμενα

ΥΠΟ

ΕΥΓΕΝΙΟΥ ΔΙΑΚΟΝΟΥ

ΤΟΥ ΒΟΥΛΓΑΡΕΩΣ

970
13.4.96

χολαρχȣ̃ντος ποτὲ ἔν τε Ἰωαννίνοις, Ἄθωνι, ϗ Βυζαντίῳ·

νῦν δὲ φιλοτίμῳ δαπάνῃ ἐκδοθέντα τῶν τιμιωτάτων, ϗ φιλογενῶν ἀυταδέλφων

ΖΩΣΙΜΑΔΩΝ

ὅπως ἂν δωρεὰν διανέμοιντο τοῖς φιλομαθέσι Νέοις.

Ἐν Βιέννῃ τῆς Ἀȣςρίας
ἐν τῇ Ἑλληνικῇ Τυπογραφίᾳ Γεωργίου Βενδώτη.
1805.

Ο ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΠΟΝΗΜΑΤΟΣ.

Τὰ Ἀρέσκοντα τοῖς Φιλοσόφοις ἀναλεξαμένῳ, καὶ ταῦτα ἐν ἐπιτομῇ, μὴ παντελῆ φερούσῃ ἀσάφειαν, ὅσον ἐγχωρεῖ, ἐκθεμένῳ, ψυχαῖς ταῖς ἔρωτι Φιλοσοφίας κατόχοις, ἔργον ἔδοξεν ὐ πάνυ τι ἀλυσιτελὲς, τυχὸν δὲ καὶ ἄχαρι, καταθέσθαι. Ἡ μὲν οὖν πρόθεσις ἐνεκρίθη ποτὲ καὶ Πλουτάρχῳ, ἀνδρὶ ἐπὶ πολυμαθείᾳ εἰκότως θαυμαζομένῳ, ἐγκρίνεται δὲ καὶ ᾧ τινι, ὅσον δυσθήρατον τἀληθὲς ἐκ πείρας ἐμμελῶς διωκόμενον διεγνώσθη. Γένοιτο δ' ἂν οὖν Ἡμῖν, ὑπὸ Θεῷ ἡγεμόνι, τὴν πρόθεσιν ἀπομιμησαμένοις Πλουτάρχου τε ἀρξαμένου, πλουσιώτερον τῆς συλλογῆς τῶν φιλοσοφικῶν Αἱρέσεων τὸ ἐγχείρημα. Οἱ μὲν γὰρ τῶν Ἀρχαιοτέρων τὰς περὶ τῶν φύσει Ὄντων αἱρέσεις εἰς ἓν ἀθροίσας, ψιλῶς, καὶ ἀβασανίστως τὰς πλείστας, καὶ ὡς ἐπῆν ἱστορικῶς ἐξέδοτο. Ἡμεῖς δὲ κἀκείνας παραθέμενοι, ἠδὲ τῶν Νεωτέρων ἐπινοιῶν, καὶ ταῦτα τοσούτων τε, καὶ τηλικούτων διαβοωμένων, ὀλιγωρήσομεν· ἀλλὰ καὶ τὰς περὶ ἑκάστης κρίσεως ὅπη παρίκοι ὑποθήσομεν, ἐχ' ἁπλῆν αἱρέσεων Ἱστορίαν ἐξυφάναι προσησάμενοι, ἀλλὰ δογμάτων, καὶ ὑπολήψεων φιλοσο-

φικῶν ἀσήγησιν παραδῶναι θεωρητικὴν, ἢ φιλόσοφον. Ἐφ' οἷς ἢ τὰς τῶν Ἀρχαιοτέρων ἅμα ἢ Νεωτέρων δόξας καταμασεύσαντες, λόγων μὲν περιττῶν ὡς οἷόν τε ἀφεξόμεθα, τῇ δὲ νῇ μάλιστα, ὡς καρπῷ ὄντος, πάσῃ σπουδῇ ἀνθεξόμεθα· τάξει δὲ εὐμεθόδῳ τε, ἢ προσφυῶς ἐχούσῃ, ὅσον ἔνι χρήσασθαι πειρασόμεθα· πρὸ πάντων δὲ τὰς εὑρετὰς τῶν ἀρίστων εἰδήσεων ἀγασόμεθα, μηδένα γόνον ἀλλότριον ἀσποιεῖσθαι, ἀδικουμένων τῶν τεκόντων, θεμιτὸν ἡγούμενοι, οὐδὲ πτεροῖς σοβεῖν τοῖς τῶν ἄλλων φιλοτιμούμενοι, ἄλις ἡμῖν ἔχειν νομίζοντες, εἰ τοῦτο δὴ, ἢ μόνον, τὰ παρὰ τῶν Σοφῶν ἐπινοηθέντα, κατὰ λόγον ἢ ῥυθμὸν προσήκοντα διατεταχότες, ἢ φράσεως χαρακτῆρι ἐναργεῖ τε, ἢ εὐξυνέτῳ, ἢ παραδείγμασιν οἰκείοις, ἢ προσφυέσι διακοσμήσαντες, τὰς Φιλοσοφίας ἀντιποιουμένους τῶν Νεανίσκων (οἷς ἢ τόδε τὸ ὁποιονοῦν πόνημα φιλοπονῆσαι πρὸθέμεθα) ἐπὶ τὸ πέρας ἧς ἔχουσιν ἐφέσεως ποδηγετῆσαι εὐμαρῶς τε, ἢ εὐτυχῶς δυνησόμεθα. Εἰ μὲν οὖν τὰ τῆς σπουδῆς Ἡμῖν χωρήσει κατὰ θυμὸν, τοῦτο γέ τοι αὐτάρκες ἀποισόμεθα γέρας, τὸ συνασενεγκεῖν καί τι καθ' ἑαυτοὺς πρὸς τὴν κατὰ τὴν παιδείαν τῶν Νεανίσκων ἐπίδοσιν. Εἰ δ' οὖν· ἀλλὰ ἢ τοῦτο ἐ μικρὸν τὸ ἐθελῆσαί τε, ἢ προθυμηθῆναι συνασενεγκεῖν τὸ ἐς δύναμιν.

ΚΕΦΑΛΑΙΩΔΗΣ ΠΙΝΑΞ

ΤΩΝ

ΕΜΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.

Σελ.

ΚΕΦ. Α'. Περὶ ὑπάρξεως Σωμάτων. 7

ΚΕΦ. Β'. Περὶ Φύσεως τῆς τῦ Σώματος. 9

ΚΕΦ. Γ'. Περὶ ἀρχῶν τῦ φυσικῦ Σώματος. 15

ΚΕΦ. Δ'. Περὶ Ἐκτάσεως, ἢ Σχήματος, ἢ Διαιρέσεως, ἢ Συνθέσεως τῶν Σωμάτων. 44

ΚΕΦ. Ε'. Περὶ παχύτητος, ἢ τῦ πορώδες, ἢ σκληρότητος, ἢ εὐθρυπτίας, ἢ ἀπαλότητος, ἢ εὐκαμπίας, ἢ ἐλασικότητος, ἔτι δὲ ἢ περὶ ἀδρανίας τῶν σωμάτων. 60

ΚΕΦ. ς'. Περὶ χρόνυ ἢ τό..ς, ἔνθα ἢ περὶ τῦ Κενῦ. 73

ΚΕΦ. Ζ'. Περὶ Κινήσεως ἢ Ἠρεμίας. 91

ΚΕΦ. Η'. Περὶ προσβολῆς Σωμάτων, ἢ περὶ θραύσεως. 116

ΚΕΦ. Θ'. Περὶ Βαρυτῆτος. 124

ΚΕΦ. Ι'. Περὶ καθόδυ τῶν βαρέων ἐπὶ ἐπιπέδων πρανῶν. 146

ΚΕΦ. ΙΑ'. Περὶ ἀναλικνιζομένων Σωμάτων. 155

ΚΕΦ. ΙΒ'. Περὶ κινήσεως τῶν προβαλλομένων σωμάτων. 159

ΚΕΦ. ΙΓ'. Περὶ κεντρικῶν Δυνάμεων. 163

ΚΕΦ. ΙΔ'. Περὶ σωμάτων ἠλεκτρικῶν. 170

ΚΕΦ. ΙΕ'. Περὶ ἐφελκύσεων τῶν σωμάτων. 177

ΚΕΦ. Ις'. Περὶ σωμάτων παγιότητος ἢ προσκολλήσεως. 207

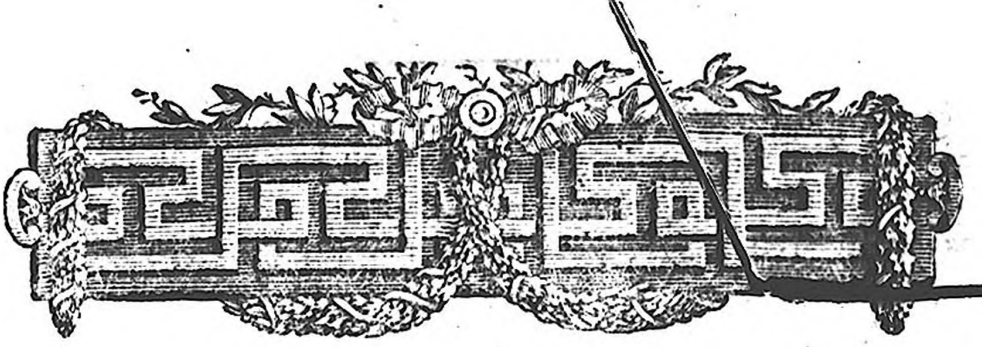
ΚΕΦ. ΙΖ'. Περὶ ῥοωδῶν σωμάτων ἐν γένει. 215

ΚΕΦ. ΙΗ'. Περὶ τῆς παρὰ τὸ βάρος τῶν ὑγρῶν ἐνεργείας. 222

ΚΕΦ. ΙΘ'. Περὶ ὑγρῦ τῦ δι' ὀπῆς σκεύυς ἐκρέοντος. 227

Σελ.

ΚΕΦ. Κ'. Περὶ σωμάτων ϛερρῶν τοῖς ὑγροῖς ἐμβαπτομένων, ϗ περὶ τῆς εἰδικῆς τῶν σωμάτων βαρύτητος. 238
ΚΕΦ. ΚΑ'. Περὶ τῆς Γῆς. 257
ΚΕΦ. ΚΒ'. Περὶ Ὕδατος. 292
ΚΕΦ. ΚΓ'. Περὶ Ἀέρος. 315
ΚΕΦ. ΚΔ'. Περὶ Πυρός. 339
ΚΕΦ. ΚΕ'. Περὶ τῶν γενικωτέρων τȣ̃ Φωτὸς ἰδιοτήτων. 363
ΚΕΦ. Κϛ'. Περὶ Φωτὸς θραυομένȣ. 373
ΚΕΦ. ΚΖ'. Περὶ Φωτὸς ἐπιφανείαις ἐπιπέδοις τε ϗ σφαιροειδέσι μέσων τῶν διαθραυόντων ἐμβάλλοντος. 381
ΚΕΦ. ΚΗ'. Περὶ Φωτὸς ἀπὸ μὲν τȣ̃ ἀέρος ἐμβάλλοντος εἰς ὕελον, ἐκ δὲ ὑέλȣ ἀνάπαλιν εἰς ἀέρα διαπεραιȣμένȣ. 387
ΚΕΦ. ΚΘ'. Περὶ παντοίων, ἃς ἀκτῖνες πάχȣσι, θράυσεων, ϗ περὶ χρωμάτων. 391
ΚΕΦ. Λ'. Ὑπογραφὴ τȣ̃ Ὀφθαλμȣ̃. 404
ΚΕΦ. ΛΑ'. Περὶ διελεύσεως τȣ̃ Φωτὸς διὰ τῶν τȣ̃ ὀφθαλμȣ̃ χυμῶν, ϗ περὶ ὁράσεως. 411



ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΛΕΓΟΜΕΝΑ.

Τι ἐςὶ Φύσις.

Πρὶν ἢ περὶ τῆς Φυσικῆς λόγον τινὰ ποιῆται, τί ἐςι Φύσις, ἀφ' ἧς ἐκείνη φερωνύμως τῆς κλήσεως ἔλαχεν, εἰπεῖν ἔδοξεν ἀναγκαῖον. Α'. μὲν οὖν καὶ πρὸς Θεὸν ἀνάγεται τὴν ημα (1), ὃν παντεργὸν Φύσιν ἐξυμνεῖν σύνηθες ἅμα, καὶ δίκαιον (2). Β'. Φύσις καὶ πάντα τὰ ἐκ τῆς πρωτογόνε, καὶ ὑπερτάτης φύσεως ἠρτημένα, ὅπερ ἐςι πάντα τὰ δημιεργηθέντα, καὶ τὰ ὕλης ἀμιγῆτε καὶ κρείττονα (3). Γ'. καὶ τὰ φυσικὰ τῶν αἰτίων, καὶ ταῦτα Φύσις ἀκήει, καθ' „ὃ εἴρηται Θεὸν, καὶ Φύσιν μηδὲν μάτην ἐργάζεθαι (4). Δ'. Φύσις καὶ ἡ οὐ„σία, ἤτοι φύσις ἐςὶ τὸ εἶναι ἕκαςον τοῖον, ἢ τοῖον (5)· τῦτο δὴ ὅπερ Ἀρις„τέλης ἔφητε τὸ τί ἦν εἶναι (6)· καθ' ὃ δὴ καὶ ὁ Ὁρισμὸς ἀνάπτυξις τῆς φύ„σεως τῦ ὁριςῦ ὥρισαι (7). Ε'. Φύσις καὶ αἱ ἀρχαὶ αἱ συςατικαὶ τῦ Σώματος, „οἷον ἡ ὕλη καὶ τὸ εἶδος κατ' Ἀρις., ὃς καὶ ὠδίπως ληφθεῖσαν τὴν Φύσιν ὡρίσα„το, ἀρχὴν καὶ αἰτίαν κινήσεως, καὶ ἠρεμίας, ἐν ᾧ ὑπάρχει πρώτως, καὶ μὴ „κατὰ συμβεβηκός (8). ς'. τὸ κινητικὸν τὸ ἐν ἑκάςῳ τῶν φύσει ὄντων ἐνδογενὲς, καὶ ἐνδόμυχον, εἴτι ἐςὶ τῦτο, ἢ τὸ εἶδος τὸ ἀριςοτέλειον, ἢ γάντι ἕτερον· πρὸς ὃ δὴ τείνει ὁ τῶν Στωϊκῶν ὁρισμὸς (9) „Φύσις ἐςὶν ἕξις ἀφ' ἑ„αυτῆς κινυμένη, κατὰ σπερματικὸν λόγον ἐργαζομένη, καὶ περιέχυσα τὰ ἐξ „αὐτῆς συντιθέμενα, ἀφωρισμένοις ἕτεσι" καὶ ὁ τῦ Ζήνωνος (10) „Φύσις ἐςὶ

(1) Σένεκας Βιβλ. Δ'. περὶ Καθηκόντων. (2) Αὐγ. Βιβλ. ΙΕ'. περὶ Τριάδ. Κεφ. Α'. (3) Ἀρις. Α'. Μεταφ. Κεφ. Ζ'. Ε'δαφ. ΛΗ'. (4) Ἀρις. Βιβλ. Α'. περὶ Πολιτ. Κεφ. Β'. (5) Ναζιανζ. (6) Ἀρις. (7) Λ'μμών. ἐν τοῖς περὶ τῶν Ε φωνῶν. (8) Ἀρις. Β. Φυσικ. Κεφ. Α'. (9) Λαέρτιος. (10) Λαέρτιος.

„πῦρ τεχνικὸν (ἐν ὅροις ἀμέλειτοι, καὶ λόγοις τεταγμένοις ἐπὶ τὰς κατ' αὐ-
„τὸ ἐνεργείας κινούμενον) πρὸς τὸ γεννᾷν" καὶ ὁ τοῦ Γαληνοῦ (1) οὐδὲν μονονοὺ
~~τῶν~~ ἀνωτέρω ἀπέχων. „Φύσις ἐςὶ πνεῦμα ἔνθερμον ἐξ αὑτοῦ κινούμενον, καὶ κατὰ
„τὰς σπερματικὰς δυνάμεις γεννῶντε, καὶ τελειοῦν, καὶ διατηροῦν ἐν χρόνοις, καὶ
„μεγέθεσιν ὡρισμένοις. Ζ'. Φύσις καὶ ἡ τῶν ζώων κράσις, ἡ ἐκ τῆς τῶν ςοι-
χείων ποικίλης μίξεως ἀναθοροῦσα· ἔνθεντοι καὶ Ἰατρῶν παῖδες τὴν Φύσιν,
τῶν Ζωτικῶν ἐνεργημάτων παραίτιον ἀποφαίνονται, καὶ νόσων Ἰατῆρα καλοῦσι
πολλάκις, ἑαυτοὺς δὲ ὑπουργοὺς ἀξιοῦσιν ὀνομάζειν τῆς φύσεως, ὡς ἄρα περὶ
τὰς κράσεις σχολάζοντες, καὶ ταύτας ἐν δέοντι τῇ παρὰ τῆς τέχνης δυνάμει
μεθαρμόζοντες, καὶ ἐν ῥυθμῷ καὶ συμμετρίᾳ συνέχειν σπουδάζοντες. Κατὰ
„ταῦτα δὲ ὥρισαι ἡ Φύσις μίξις, καὶ διάλλαξις μιγέντων (2). Η'. Φύσις καὶ ἡ
τοῦ νοῦ δεξιότης, καὶ ἀφυΐα, ἥτε περὶ τὰ φαῦλα, ἢ ἄλλως ἔχοντα ὁρμὴ τῆς
βουλήσεως· διὸ καὶ φύσεις αἱ μὲν γενναῖαι, αἱ δὲ ἀφυεῖς, καὶ φαῦλαι προσεί-
ρηνται. Θ'. ἐπὶ πᾶσι Φύσις, καὶ ὁ πᾶς τῶν ὁρωμένων διάκοσμος, καὶ τὸ ἐξ οὐ-
ρανῶν, καὶ ςοιχείων, καὶ τῶν ἐν τούτοις Σωμάτων σύνταγμα, καθ' ἣν δήπου
λῆψιν, κατὰ τὴν αὐτοῦ δόξαν φιλοσοφῶν Ἐπίκουρος (3), „Φύσις, ἔφασκεν,
„ἐςὶ τὰ Σώματα, καὶ τὸ συμβαῖνον αὐτοῖς κενόν.

Ὁποῖον τὸ τῆς Φυσικῆς ὑποκείμενον.

Τοῦ ὑποκειμένου περὶ ὃ ἐνασχολεῖται ἡ Φυσιολογία, ἡ φύσις ἐκπίπτει
κατὰ τὸν Α'. καὶ Β'. καὶ Δ'. καὶ Η'. ἐκληφθεῖσα λόγον. Κατὰ γεμὴν τοὺς λοι-
ποὺς πάντας τῆς Φυσικῆς θεωρίας οἰκειοτάτη ὑπόθεσις κρίνεται· πραγματεύε-
ται γὰρ αὕτη περὶ τὴν φύσιν, καὶ κατὰ τὴν Γ'. ἔννοιαν, τὰ φυσικὰ τῶν αἰτίων
ἐξετάζουσα· καὶ κατὰ τὴν Ε'., τὴν ὕλην ἑκάςου καὶ τὸ εἶδος θηρεύουσα· καὶ κατὰ
τὴν ς'., τὴν ἐν ἑκάςῳ ἀρχὴν τῆς κινήσεως διασκαλιδεύουσα· καὶ κατὰ τὴν Ζ'.,
τὰς ἐν τοῖς μικτοῖς τῶν ςοιχείων μίξεις, καὶ κράσεις πολυπραγμονοῦσα, καὶ κα-
τὰ τὴν Θ'. τελευταῖον, τῶν ἐν τῷδε τῷ κόσμῳ συμπάντων καθαπτομένη
Σωμάτων, οὐρανοῦ σφαιρῶν, ἀςέρων, ςοιχείων, μικτῶν, ζώων, φυτῶν, με-
τάλλων, μυρίων ὅσων, ἐξ ὧν, ὡς ἐκ πολλῶντε καὶ παντοδαπῶν φθόγγων,
ἡ περικαλλὴς καὶ παναρμόνιος τῷ ὄντι τοῦδε τοῦ συντάγματος ὁλοσχέρεια, θαυ-
μασίως συγκροτεῖται καὶ ἀπαρτίζεται.

Ἔωλον ἄρα, καὶ κοῦφον τὸ περὶ τοῦ ὑποκειμένου τῆς Φυσικῆς ἀνακινούμενον
ζήτημα, τῶν μὲν τὸ κινητὸν ὄν, ἢ Σῶμα, τῶν δὲ τὸ φυσικὸν εἰσαγόντων,

(1) Γαλην. Ἰατρικ. ὁρ. (2) Ἐμπεδοκλῆς. (3) Ἐπίκουρ.

καὶ περὶ φωνῶν μᾶλλον, ἢ πραγμάτων, ἐρίζειν ἀκαίρως ἀ κατοκνέντων, μηδενὸς ὄντος τῶ περὶ τὰ εἰρημένα σχολάζειν τὴν ἐν χερσὶν ἕξιν μὴ ὁμολογοῦντος.

Τῆς Φυσικῆς ὑποκείμενα ἔθετο, τοῖς τῶ Νεύτωνος ἑπόμενος δόγμασιν, Ἀνὴρ τῶν καθ' ἡμᾶς περιλοσοφικότων ἐκ ἀσήμου ὀνόματος γεγονὼς (1), ταῦτα τὰ τρία, Σῶμα, Διάστημα, καὶ Κίνησιν. Σῶμα μὲν διορισάμενος, πᾶν τὸ αἰσθήσει λιπτὸν, καὶ τῇ θλίψει ἀντέχον. Διάστημα δὲ, τὴν τοῦ παντὸς ἔκτασιν, ἐν ᾗ κεῖται, καὶ δι' ἧς κινεῖται ἐλευθέρως τὰ Σώματα. Κίνησιν δὲ, τὴν ἐξ ἑτέρου ἐφ' ἕτερον μέρος τοῦ διαστήματος μετάβασιν τοῦ Σώματος. Ἀλλὰ καὶ ταῦτα ἐνθεωρεῖσθαι τῇ Φύσει κατὰ τὰς ἐκτεθείσας σημασίας ῥᾴδιον συνιδεῖν· τὸ γὰρ Σῶμα ἡ Θ'. τῆς Φύσεως ἔννοια ἡμῖν παρίστησιν, εἰ δὲ τοῦτο, καὶ Διάστημα δῆθεν τὸ κατὰ τόπον, ὡς ἀ πέφυκεν εἶναι Σῶμα, καὶ μὴ ἐντοπίζεσθαι· τὴν δὲ Κίνησιν ἡ ς'. τῆς Φύσεως σημασία περιεννήοχε.

Τὶς ὁ τῆς Φυσικῆς ὁρισμός.

Ὁρίζεται μὲν ἓν κατὰ δόξαν τῶ εἰρημένω Φιλοσόφω ἡ Φυσικὴ (2), ἐπιστήμη τὸ διάστημα τοῦ παντὸς, καὶ πάντα τὰ ἐν αὐτῷ Σώματα πολυπραγμονοῦσα, καὶ τούτων τὴν φύσιν, τὰ προσόντα, τὰς ἰδιότητας, τὰς ἐνεργείας, τὰ πάθη, τὴν θέσιν, τὴν τάξιν, τὰς δυνάμεις, τὰ αἰτιατὰ, τὰς αἰτίας, τοὺς τρόπους, τὰ μεγέθη, τὰς ἀρχὰς, μαθηματικῶς, ὡς οἷόν τε ἀποδεικνύουσα.

Οἱ δὲ ἁπλῶς ἐπιστήμην ἀποφαίνονται περὶ τὸ κινητὸν ὄν, ἢ Σῶμα, ἢ κινητὸν, ἢ γᾶν περὶ τὸ φυσικὸν Σῶμα, ἢ φυσικὸν πραγματευομένην. Ἐμοὶ δ' ἄλλη ἔχει ὁριζομένη, Ἐπιστήμη θεωρητικὴ περὶ τὴν φύσιν, κατὰ τῶν ἐκτεθέντων τοὺς πέντε τρόπους ἐναχολουμένη.

Ἔστιν οὖν Ἐπιστήμη, κἂν τουναντίον Ἡράκλειτος, καὶ Κρατῖλος, καὶ Σωκράτης, καὶ πάντες οἱ ἐκ τῶν Ἀκαδημαϊκῶν σίφνιοι ὑπέλαβον, ὅτι πολλὰ ἀποδεικτικῶς περὶ τὸ αὐτῆς ὑποκείμενον κατασκευάζει, ὡς δῆλον ἔσαι δι' ὅλου τοῦ προκειμένου συγγράμματος, εἰ καὶ μὴ πάντα· οὐδὲ γὰρ ἂν γένοιτο ἐν ἀνθρώποις ἐπιστήμη τοιαύτη, ἣν μηδὲν τῶν περὶ τὴν ὕλην αὐτῆς θεωρουμένων τὸ σύνολον διαφεύγει.

Ἔστι δὲ καὶ Ἐπιστήμη θεωρητικὴ, ὡς μόνη τῇ θεωρίᾳ τοῦ ἰδίου ὑποκειμένου ἐφιεμένη, καὶ τοῦτο τέλος αὐτῇ σκοπιμώτατον ἔχουσα, τῶν Φυσικῶν ὄντων ἡ περινόησιν.

---

(1) Μαχειμβροίκ. στοιχ. τῆς Φυσ. Κεφ. Α'. §. δ'. (2) Λ'υτόθι. §. β'.

Τὶς ἐν τῇ Φυσικῇ ὁ τρόπος τῆς θεωρίας, καὶ διαλήψεως.

Α'. Τῆς Φυσιολογίας εἰς τὴν Ἱστορικὴν, καὶ Αἰτιολογικὴν, κατὰ τὸ διάφορον τῆς θεωρίας διχαζομένης, τῷ περὶ τὰ φύσει ὄντα ἔργον μέλλοντι καταθέσθαι, οὐχ ἁπλῆν τινα μόνον Ἱστορίαν τῶν ἐν τῷ παντὶ γινομένων ζητητέον, ἀφελῆ καὶ ἀπράγμονα, ἀλλὰ καὶ τούτων τοῖς αἰτίοις ἐμβατεύειν, ὅσα θηρᾶσιμα, δέον, τὰς λόγκας δι' ἃς ταῦθ' ὕτω γίνεται, ὅτον ἐγχωρεῖ ἐκμοχλεύοντι. Ἑκατέρῳ τῷ εἴδει ἐπιχειρήσας ὤφθη Ἀριστοτέλης, τὰ μὲν καθ' Ἱστορίαν διελθών, ὡς τὰ περὶ ζώων Ἱστορίας ἐν δέκα Βιβλίοις, καὶ τὰ περὶ ζώων μορίων ἐν τέσσαρσι, καὶ τὰ περὶ ζώων γενέσεως ἐν πέντε, καὶ τὰ τῷ αὐτῷ ἀναφερόμενα, τό,τε περὶ θαυμασίων ἀκουσμάτων καὶ περὶ ἀνέμων, καὶ περὶ φυτῶν· τὰ δὲ κατ' ἐπιστήμην αἰτιολογικῶς φυσιολογήσας, οἷα δὴ φέρεται τὰ ἀκροαματικὰ συντεταγμένα αὐτῷ, ὀκτὼ μὲν περὶ φυσικῆς ἀκροάσεως, τέτταρα δὲ περὶ οὐρανοῦ, καὶ περὶ γενέσεως καὶ φθορᾶς δύο, καὶ περὶ τῶν μετεώρων τέτταρα, καὶ περὶ ψυχῆς τρία· καὶ τὰ ἐξωτερικὰ, καὶ μέχρι φυσικὰ ἀκόντα, οἷον τὸ περὶ αἰσθήσεως καὶ αἰσθητοῦ, τὸ περὶ μνήμης καὶ ἀναμνήσεως, τὸ περὶ ὕπνου καὶ ἐγρηγόρσεως, τὸ περὶ ἐνυπνίων, τὸ περὶ τῆς δι' ὀνείρων μαντικῆς, τὸ περὶ μακροβιότητος καὶ βραχυβιότητος, καὶ περὶ νεότητος καὶ γήρως, ζωῆς τε καὶ θανάτου, καὶ ἀναπνοῆς, ἃ καὶ τῇ περὶ ψυχῆς θεωρίᾳ προσανάγεσθαι εἰώθε (1)· Τῷ μὲν οὖν φυσιολογοῦντι, ἥδε τῆς ἱστορικῆς δύναμις τῶν ἐν τῇ φύσει εἰδήσεως παραμελητέον, μετιτέον δὲ· ἀλλὰ γὰρ ἐφ' ὅσον αὕτη πρὸς τὴν τὰ αἴτια ἀνιχνεύσαν ὁδὸς ἐστι καὶ ἀνάβασις.

Β'. Αἰτιολογικῶς δὲ φυσιολογοῦντας, οὐ κατ' ἀφαίρεσιν ἀπὸ τῆς ὕλης μεταφυσικάς τινας χρὴ διώκειν αἰτίας, ὥσπερ τοῖς Ἄραψιν ἦν εἰωθὸς φιλοτόφοις, καὶ τοῖς Σχολαστικοῖς εἰρημένοις, τοῖς μεταφυσιολογίαις περιττοῖς καὶ ἀκαίροις, καὶ φρενῶν θαυμασίᾳ λεπτότητι, τὰ Ἀριστοτέλους δόγματα τοῖς ἑαυτῶν ὑπομνήμασι διϋλικόσι χεδὸν, καὶ εἰς μυρίας ἀντιθέτους ἀλλήλαις διαῤῥήξασιν ὑπολήψεις, ἀλλὰ φυσικωτέρας, καὶ αἷς ἂν δοκοίη μᾶλλον τὴν φύσιν ἐνεργοῦσαν ἐφέπεσθαι, ἢ τὴν ψυχὴν ἐπινοῆσαν ἐνίδεσθαι, κατὰ Δημόκριτον τὸν φυσικώτατον, ὥπερ εἴρηται ἔργον εἶναι Φυσιολόγου τὴν ἐγκρυπτομένην ἀλήθειαν πειρᾶσθαι ἐκ μυχῶν ἀνιμήσασθαι φύσεως, καὶ τοὺς πλείστους τῶν Νεωτέρων, οὓς περιβλέπτους περὶ τὸ φυσιολογεῖν ὁ καθ' ἡμᾶς ἔσχε χρόνος· Μικρὰ τοίνυν εἰς γνῶσιν τῶν φύσει ὄντων συμβάλλεται, τὸ ἀπέραντα ζητεῖν, εἰ τὸ ποσὸν εἰς ἀεὶ διαιρεῖσθαι πέφυκε; καὶ εἰ εὖ ἔχει ὁ τῷ Σταγειρίτῃ ἀποδοθεὶς τῆς

(1) Περιέχοντος προδιόικ. τῆς Φυσ.

Κινήσεως ὁρισμός; καὶ ὅτι ἀφανέσι τισὶ ποιότησι, καὶ συμπαθείαις, καὶ ἀντιπαθείαις πολλὰ τελεῖται εἰδέναι· ταῦτα δὴ τὰ λιτὰ, καὶ εἴτι τούτοις ἐοικὸς, τοῖς Περιπατητικοῖς ὑπερηχεῖται ἐν ταῖς πολυκρότοις συστάσεσιν, εἰμὴ πρὸς τούτοις τε, καὶ πρὸ τούτων, τίποτε ἐκ τῆς διαιρέσεως τῆς ὕλης συμβαίνει, καὶ τὶ διὰ κινήσεως γίνεται, καὶ τὶς ἡ φύσις τῶν ἀποῤῥήτων ποιοτήτων, καὶ ἐν τίνι τούτων κεῖται ἡ δύναμις, μυηθῆναι προσθείημεν (1).

Γ'. Δέον ἄρα Φυσιολογοῦσι τὸν λόγον τῇ πείρᾳ συνάπτειν, πρὸς γάρ τοι πειθὼ καὶ πληροφορίαν, πεῖράπως λόγων εὐσθενεστέρα· ὡς ἐν τῇ περὶ Φύσεως διδασκαλίᾳ, καὶ λόγος τὰ πολλὰ σκάζει, μὴ ἐμμελεῖτε καὶ ἀκριβεῖ πείρᾳ συμπροϊών τε καὶ στηριζόμενος, καὶ πεῖρα πεπήρωται, καὶ οὐδὲν εἰς ἐπιστήμην ὀνίνησι, μὴ ὑπὸ τοῦ λόγου ὁδηγουμένη· ἧπου δὲ παρ' ἔλλειψιν πείρας, διὰ χρόνου τοσούτου, μεγάλα καί τοι ὠδίνασα, οὐδὲ μῦν αὐτὸν οἵα ὤφθη τεκεῖν ἡ ἐν χερσὶν ἐπιστήμη, καὶ τοσοῦτον ὕστερον ἐν βραχεῖ προήχθη, συνάμα τῷ λόγῳ ἀρξαμένη προσέχειν καὶ τοῖς περὶ τὰ ὄντα συμβαίνουσι.

Δ'. Ἀλλὰ καὶ τὸ ἐπὶ λόγους καταφεύγειν τοὺς ὑπερφυεστέρους τὸν τῆς φύσεως θηρευτὴν, ἅλλεσθαι ἐστὶν ἐκτόπως τῶν ἐσκαμμένων ἐπέκεινα. Θεῷ μὲν γὰρ τῷ πανσθενεῖ ὡς τὸ εἰκὸς ὑμνουμένῳ, ἀδυνατεῖ πάνως οὐδὲν, ὅροις δέ τισι τὰ πάντα συνέστη ἀπαραβάτοις. Ταύτῃ τοι καὶ θεσμοῖς, οὓς ἔστησε τῇ φύσει ἐκεῖνος, ἐμμένειν προσήκει, καὶ τούτοις προσέχειν ἐν ἅπασιν ὅσα γίνεται, δι' ὧν τε, καὶ καθ' οὓς γίνεται. Ἐὰν δὲ, ἧπου ἐν πολλοῖς πάνυ συμβαίνει, οἱ λόγοι οὗτοι διαδιδράσκουσιν ἡμῶν τὴν ἐπίνοιαν, θαυμαστὸν οὐδὲν, κατὰ τὰς νυκτερίδας ἐν τῷ φωτὶ, ὡς Ἀριστ. φησὶν, ἀμβλυωπούντων. Ἀλλ' ἐπὶ τῶν τοιούτων, καὶ τὸ ἄγνοιαν ὁμολογεῖν τῷ ὄντι φιλόσοφον.

Ε'. Συμπαραληπτέον ἐπὶ τῆς Φυσικῆς, καὶ τὴν ἀπὸ τῶν μαθημάτων (τοὐλάχιστον γοῦν τῶν στοιχειωδεστέρων) ἐπικουρίαν. Ταῦτα γὰρ οὐχ ὅπως τὸν νοῦν ὑποθήγοντα ὀξύτερον ἀναφαίνει, καὶ πρὸς ἀπόδειξιν ἀκριβέστερον, ἀλλὰ καὶ τῆς Λογικῆς οὐχ ἧττον πραγματείας, εἰ μὴ καὶ μᾶλλον ὑπουργεῖ τῇ ἕξει τῇ ἀνὰ χεῖρας, ἐφ' ἁπασινοῦν τοῖς αὐτῇ προκειμένοις, καὶ πρὸ πάντων τῇ τε Μηχανικῇ, καὶ Ὑδροστατικῇ, καὶ Ὀπτικῇ, ἃ μέρη εἰκότως τῆς ὅλης Φυσιολογίας γνωρίζεται. Ἔνθεντοι καὶ Πλάτων τοὺς Ἀγεωμετρήτους τῆς Ἀκαδημίας ἀπεῖργε· καὶ Ἀριστ. πολλαχοῦ τῶν αὐτοῦ Συγγραμμάτων πλέως ἐστὶ τῶν μαθηματικῶν χρήσεων, ὡς δῆλον εἴτῳ κἂν βραχὺ τὰ ἐκείνῳ πεπονημένα ἀνελίττειν ἐγένετο.

---

(1) Ῥωαούλτ. προλ. τῆς Φυσ.

ς'. Ἐπειδὴ τριττῶς ἐστιν ἀσφαλῶς εἰδέναι τὰ γινωσκόμενα κατὰ τὸ τριττὸν εἶδος τῆς βεβαιότητος, περὶ ἧς ἐν τῇ Λογικῇ εἴρηται (1), ἀρκεῖσθαι δεῖ τὸν Φυσιολογοῦντα τῇ κατὰ φύσιν βεβαιότητι, ἥτις ἐστὶν ἐπίθεσις νοῦ ἀδιασάλευτος, τοῖς ἄλλως ἔχειν μὴ δυναμένοις, κατὰ τὰς ἐπὶ τῶν ὄντων θεσμούς, οὓς ἡ δημιουργὸς φύσις ἐλευθέρως ἔθετο, ἐξ οὗ παρ' αὐτῇ ἐστι τὸ τρέψαι, ἐπειδὰν αὐτῇ βέλτιον ἢ τί τῶν ὑπὲρ τὴν φύσιν οἰκονομήσασθαι. Εἴποις δ' ἂν τοὺς θεσμοὺς τούτους ἐν οὐδενὶ ἄλλῳ ἔχειν τὸ εἶναι, ἢ ὅτι ἐν τῷ ἐπὶ τεταγμέναις τισὶ περιέχεσθαι, κινήσεις τινὰς ὡρισμένας συμβαίνειν· τούτους δὲ ὡς ἔδοξε τῷ συντάξαντι τὸ πᾶν νομοθετηθέντας, οὐδεὶς ἂν ἐπιβαλεῖν ἔχοι διανοίᾳ, εἰμὴ τῇ τῶν καθ' ἕκαστα γινομένων παρατηρήσει χειραγωγούμενος ὑπὸ τῶν αἰσθήσεων (2).

Ζ'. Ἐπειγομένοις τὰ ἐν τῇ φύσει Φαινόμενα ἀναπτύσσειν, τοῖς ἑξῆς Κανόσι προσεκτέον τοῖς ὑποτεθεῖσι τῷ Νεύτωνι.

„ Α'. Οὐ πλείους τῶν φύσει ὄντων ἐπακτέον αἰτίας, ἢ ὅσαι καὶ ἀληθεῖς εἰσι, „ καὶ πρὸς ἀνάπτυξιν τῶν Φαινομένων ἀποχρῶσαι.

„ Β'. Τῶν Φυσικῶν αἰτιατῶν τοῦ αὐτοῦ γένους, τὰ αὐτὰ ἐστιν αἴτια.

„ Γ'. Τὰς ἐπίτασιν καὶ ἄνεσιν μὴ ἐπιδεχομένας τῶν ποιοτήτων, τὰς ἄ„παντι τοῖς σώμασιν, ὧν ἔστι πεῖραν λαβεῖν προσανηκάσας, ὡς ποιότητας τῶν „καθόλου τῶν Σωμάτων ἁπάντων δέον ἡγεῖσθαι (3).

Η'. Κείσθω δὲ καὶ Ἀξιώματα, ὧν πολλὴ ἐπὶ τῶν φυσικῶν θεωρημάτων ἡ χρῆσις, τὰ ἐφεξῆς, τὰ ὑπὸ Ῥωαυλτίου καταλεγόμενα (4).

„ Α'. Τὸ μηδὲν, ἤτοι τὸ μὴ ὑφεστὼς οὐδὲν ἔχει ἴδιον.

„ Β'. Μηδὲν ἐκ μηδενὸς γίνεται. Ἐκ τοῦ ἀνωτέρω ἄρτηται ἅμα, καὶ δείκνυται· εἰ γὰρ ἐκ τοῦ μηδενός τι ἐγίνετό τι, εἶχεν ἂν τὸ μηδὲν τοῦτο ἴδιον. Σημειωτέον δὲ ἐνταῦθα περὶ τοῦ μηδενὸς ἁπλῶς εἶναι τὸν λόγον· γένοιτο γὰρ ἄντι ἐκ τοῦ μηδενός κατά τι, ἤτοι ἐκ τοῦ μὴ τοιούτου, καὶ ἐκ τοῦ μὴ τούτου, οἷον ἄρτος ἐξ ἀλφίτων μὲν, καὶ ὕδατος, ἀλλ' ἐκ μὴ ἄρτου.

Γ'. Μηδὲν εἰς τὸ μὴ ὂν ἁπλῶς καταντᾷ· νοητέον δὲ καὶ τοῦτο ὡς καὶ τὸ ἀνωτέρω.

„ Δ'. Ἅπαν αἰτιατὸν ἔχει τι αἴτιον· ἄρτηται ἐκ τοῦ Β'.

„ Ε'. Οὗπερ ἡμεῖς αἴτιοι οὐκ ἐσμὲν, τοῦτο πᾶσα ἀνάγκη ἐξ ἄλλης αἰτίας „ ἤρτῆσθαι· ἕπεται τῷ ἀνωτέρω.

---

(1) Ἐν τῇ ὑφ' ἡμῶν συγγραφῇ Λογ. Βιβλ. Β'. Κεφ. Β'. §. σξγ'. κτ. (2) Μαχιμβροάκιος τοιχ. Φυσ. Κεφ. Α'. §. η'. (3) Παρ' αὐτῷ αὐτόθι §. ι'. ια'. ιβ'. (4) Ῥωαύλτ. Φυσ. Κεφ. Ε'.

ς'. Ἅπαντα, ὅσον τὸ ἐπ' αὐτοῖς, ἐν ᾗ δήποτ' ἂν καταστάσει κέηται, διαρκεῖ.

„ Ζ'. Πᾶσα μεταβολὴ ὑπό τινος ἐξωτερικοῦ αἰτίου τελεῖται· ἤρτηται ἐκ „ τοῦ πρὸ αὐτῆς.

„ Η'. Πᾶσα μεταβολὴ ἀνάλογός ἐστι ταῖς δυνάμεσι τοῦ ποιοῦντος· ᾗ τοῦ- „ το σαφὲς ἐκ τῶν ἄνωτ.

„ Θ'. Οὐδὲν ἀφ' ἑαυτοῦ κινεῖται.

„ Ι'. Οὐδὲν Σῶμα ἕτερον ἔχει κινῆσαι, εἰμὴ αὐτὸ τὸ κινοῦν πρότερον κι- „ νηθείη· τὸ γὰρ ἡρεμοῦν, εἰμὴ ἔχει ἑαυτῷ παραχεῖν τὴν κίνησιν (διὰ τὸ ἄνωτ.), „ πῶς ἂν ἔξῃ ἑτέρῳ.

Στοιχεῖα τῆς Φυσιολογίας.

ΚΕΦ. Α'.

Περὶ ὑπάρξεως Σωμάτων.

Τῆς Φυσιολογίας περὶ τὰ σωματικὰ ἐνασχολουμένης, εἰκὸς πρὸ πάντων θεωρῆσαι, εἰ ὑπάρχει τὸ Σῶμα· Ο' μὲν οὖν Πλάτων τὰ σωματικὰ οὐδὲ ὄντα ἠξίου ἀποκαλεῖν, ὡς ἐκ ἄτρεπτα τυχόν, οἷον τὸ ὂν ἐβούλετο εἶναι. Ο' δὲ Καρτέσιος ἁπλῶς περὶ σωμάτων ὑπάρξεως ἀμφισβητεῖν προέθετο· καὶ Μαλεβράγχιος ἀναπόδεικτον τὸ πρᾶγμα ὑπολαβὼν, μόνῃ πίσει ληπτὸν εἶναι ἔφησε· τἐναντίον δὲ τὰ Σώματα ὑφίσασθαι ἀσφαλὲς ἦν τοῖς τε Ἐπικουρείοις, καὶ τοῖς ἐκ τῆ Περιπάτη, ταῖς αἰσθητικαῖς ἀντιλήψεσι πειθαρχοῦσι.

Τῷ ὄντι δὲ ἁπλαῖς ἐννοίαις ἐπιβολαῖς ἡ Σωμάτων ὕπαρξις ἀναμφίλεκτος οὐ τίθεται. Οὐ γὰρ ὅτι νοῶ Τρίγωνον φερ' εἰπεῖν, ἢ τι ἕτερον, κατ' αὐτὸ ᾗ ὑπάρχει· ἐκ τούτου ᾗ γὰρ ὅτι δυνατὸν, ᾗ πλέον οὐδὲν ἐπιφέρεται (1) Ἀλλ' οὐδ' ὅτι δικάσειέ τις ἀποφηνάμενος, οὐδὲ γεμὴν Συλλογισμῷ ἐπαγαγὼν ἐκ τεθέντων ποικίλα περὶ Σωμάτων, ἐκ τούτου ᾗ ταῦτα ἐν τοῖς οὖσιν εἶναι ἀσφαλῶς ἐπιβάλλοι. Ἐπεὶ ᾗ πάντα τὰ κατὰ τὴν μάθησιν ἀποδεικνύμενα ἐν ἀναγκαίαις συνεισφοραῖς καίτοι διαπισούμενα, οὐ παρὰ τοῦτο, ᾗ ὕπαρξιν κατηγορεῖ καθ' ὧν ἀποδείκνυται· Μόνη ἄρα ἡ δύναμις, καθ' ἣν νοεῖν πεφύκαμεν, καθ' ἑαυτὴν οὐχ οἷα ἐστὶν, ὅτι ὑπάρχει ἐξ ἀνάγκης τὰ Σώματα, ἡμᾶς πεῖσαι· κἂν

(1) Λογικ. Βιβλ. Α. Κεφ. Β'. §. μΔ'.

γὰρ δοίημεν ἔμφυτον ἡμᾶς φέρειν τὴν τῦ σώματος ἔννοιαν, νοήσομεν δῆθεν τίποτε ἔσαι τὸ Σῶμα, ἀλλ' οὐχὶ ὅτι ἢ ἔστι. Κείσθω νῦν τὴν ἔννοιαν ταύτην πλυτῶν, ἢ μηδὲν ἕτερον ἐν τῷ παντὶ παρὰ τῦτον, ἢ πολλὰ δὲ ἅτος περὶ Σωμάτων φύσεως, ἢ παθῶν ἀποφαινέσθω, πολλὰ δὲ ἢ συλλογιζέσθω· εἰσεται μὲν ἀσφαλῶς ταῦτα δὴ τὰ νοήμενα, ἡμὴν ἀλλ' οὐκ ἀναγκαίως συνεισβαλεῖ ἢ τῶν νοημένων τὴν ὕπαρξιν, ἐκ μηδενὸς ὅπερ ἂν εἰδείημεν, τῶν σωματικῶν ὄντων κατ' ἀνάγκην τὸ εἶναι ἐξηρτημένων.

Ἐξ ἄλλης τοιγαρῦν ἀρχῆς εἰ δυνατὸν, τὴν περὶ σωμάτων ὑπάρξεως ἀσφαλῆ γνῶσιν λητέον, ἀμέλειτοι ἐκ τῆς αἰσθήσεως· τῦτο γὰρ οὐδ' ἂν εἰ βελτιθείητις, ἐπιεικῶς οὐ κατανεύσει, μὴ οὐχὶ πολλὰς αὐτῆ τοῖς αἰσθητηρίοις προσβολὰς ἐμποιεῖσθαι, ἢ ποικίλως αὐτῷ διατιθεμένων ὀφθαλμῶν, ἢ ὤτων, ἢ τῶν λοιπῶν, ὧν πλυτεῖ αἰσθητικῶν δυνάμεων, παντοίας τάτῳ κατὰ νῦν ἀντιλήψεις χρωμάτων, ἢ ἤχων, ἢ πολλῶν ἄλλων διαθέσεων ἐξεργείρεσθαι. Λάθοι ταύτας δὴ τὰς διατυπώσεις, ὧν οὐδείς ἐσι καθ' ἑαυτὸν, ὃς οὐκ αἴσθεται, πᾶσα ἐσὶν ἀνάγκη ἔκτινος ἐνεργῦντος ἀναφύεσθαι, ὡς ἐξ αἰτίου (διὰ τὸ Δ'. Α'ξίωμα)· οὐκοῦν ἡ ἐξ ἡμῶν αὐτῶν ἔσονται αὗται, ἢ γῦν ἔξωθεν ἡμῖν ἐνεισάγονται. Ἀλλ' ἡμῶν ἡ ψυχὴ τῶν τοιῦτων οὐκ ἂν εἴη παραίτιος, ταραττομένων μὲν, ἢ ἀκίνητον πολλάκις, ἄλλοτε δὲ οὐδὲ νῦ ἐπιδέτει τῶν τοιῦτων ταραχῶν προσκαθαιρομένων· λείπεται ἄρα ἐξ ἄλλης αἰτίας (διὰ τὸ Ε'. Α'ξίω.) τὰ τοιαῦτα πάθη ἡμῖν ἐναποτελεῖσθαι. Ἡ δὲ δὴ αἰτία αὕτη ἐξ ἀνάγκης ἔσαι ὑφεσηκεῖα, εἰ τὸ μὴ ὂν οὐδὲ ἐνεργεῖν ὅλως οἷον ἐσὶ (διὰ τὸ Α'. ἢ Β'. Α'ξ.). Δεῖ δὲ τὴν αἰτίαν ταύτην μὴ ὂν τυγχάνειν ἀσώματον, οὐδὲ οἷος ὁ ἐν ἡμῖν νῦς, τῦτο μόνον δηλαδὴ νοεῖντε, ἢ βέλεσθαι πεφυκὼς, ἢ δυνάμενος· ἄλλως γὰρ οὐδ' ἂν ἤρκεσεν ἡμῖν τοιαῦτα ἐναποτελεῖν, ἢ γῦν ἤρκεσεν ἂν ἐν σφίσιν αὐτοῖς, ἢ ὁ νῦς ὁ ἡμέτερος, ὅτι τῶν αἰτιατῶν τῇ αὐτῇ γένος τὰ αὐτά ἐσιν αἴτια (διὰ τὸν Β'. Κανόνα τῶν ἐκ τῆ Νεύθ.). Ἔσαι ἄρα αἴτιον σωματικὸν, ἢ αὐτὸ δὴ τῦτο Σῶμα, ὅπερ ἐζητεῖτο, ὑφεσὸς, ἀνάλογον ταῖς ἃς ἡμῖν ἐμποιεῖ διαθέσεσι (διὰ τὸ Η'. Α'ξ.).

Ἀλλὰ μήπω δυνάμεως, φασὶ, ταῦτα κρείττονος ἢ καθ' ἡμᾶς παιδιὰ, τοῖς ἀνυπάρκτοις δὴ τύτοις ὡσανεὶ φάσμασιν, ἐξαπατᾶν ἡμᾶς εἰς τὸ διηνεκὲς χαιρόσης, ἢ παιζόμεθα ἄρα οἱ δειλαιοι, παρὰ τῶν μηδὲ τὴν ἀρχὴν ὑφεσώτων Σωμάτων τὰ τοιῦτα πάσχειν οἰόμενοι. Ἐκ τῶν γε μὴν ἀνωτέρω κενὴ ἡ ὑπόνοια· ἢ γὰρ τὸ παίζον τῦτο Σῶμα τυγχάνει, καὶ πάλιν εἰσάγεται ἡμῶν ἐκτὸς τὸ ἀποβαλλόμενον· ἢ νῦς, οἷος ὁ ἡμέτερος, καὶ δώσησι ἢ τῷ ἐν ἡμῖν τῇ τελεῖν τὰ τοιαῦτα τὴν δύναμιν, ἧς ἡμοίρησεν· ἢ κρείττων πολὺ τῦ ἡμε-

τέρα οὗτος, ἢ ἔσαι δὴ τὸ κρεῖττον τοῦτο τῆς διηνεκοῦς ἀπάτης παραίτιον, ἢ ὁ λόγος προϊὼν ἀναθήσει τῷ Δημιουργῷ τὴν τερατείαν, ἢ τὸ ψεῦδος, οὐ ἀπάτης τυγχάνειν οἱασοῦν ὑπέρτερον, ὁ λόγος αὐτὸς ἐν ἄλλαις θεωρίαις καθικνεῖται. „Θεὸς γὰρ ἁπλοῦν τε ἢ ἀληθὲς ὄν, οὐδ' ἑαυτὸν, οὔτ' ἄλλους ἐξαπατᾷν „οἷος ἐστὶν, οὐδ' ὕπαρ, οὐδ' ὄναρ.

ΚΕΦ. Β'.

Περὶ Φύσεως τῆς τοῦ Σώματος.

Τὸ μὲν οὖν Σῶμα ὅτι ἐστὶν, οὕτως ἤδη ἀποδεδειγμένον κείσθω· τὶ δέ ἐστι, κἂν τίνι μάλιστα λαβὸν ἔχει τὸ εἶναι, ἐξῆς μετὰ τῶν φιλοσόφων θηράσθω.

Τοῖς τοίνυν Σχολαστικοῖς ἡ Σωμάτων φύσις, ἐν τῷ μέρη ἔχειν ἡ πᾶσα κεῖται, ὧν θάτερον οὐκ ἔστι θάτερον, κατὰ ἐντότητα ἀμέλει διακρινομένων, ἢ κατ' αὐτὸ τοῦτο ἐντοτικῶν καλουμένων. Τῶν δὲ μερῶν τυτωνὶ ἢ τὸ πολλοστὸν, μέρη πλυτῶν ὑποτίθεται εἰς ἀπέραντον, σῶμα ὂν ἢ αὐτὸ, ἢ τὴν σώματος φύσιν ἀναποσπάσως φέρον. Τὰ δὲ μέρη ἐὰν ἢ ἀλλήλων ἐκτὸς ἢ προεκτεταμένα, ἢ τούτων ἕκαστον χώραν ἑκάστην ἰδίᾳ πληροῖ, οἷά πῃ φύσει συμβαίνει (τὸ γὰρ ἅμα ἢ κατὰ τὸν αὐτὸν εἶναι τόπον πολλὰ, γένοιτ' ἂν δή πῃ οὐκ ἄλλως φασὶν, εἰμὴ δυνάμει φύσεως κρείττονι), προσέσαι δὴ φασὶ, ἢ τὸ ἰδιάζον παντὶ Σώματι, ἡ ἔκτασις· ἡ δὲ ἔκτασις ὡρισμένη οὖσα, μέτρον τοῦ μεγέθους ἀκύει, ἢ ποσότης ἐστὶ, τὸ συμβαῖνον τοῖς σώμασι, ἢ χωριστῶς τούτοις προσφυόμενον. Διαιρετέον ἄρα κατὰ τύτυς ἐπὶ τοῦ Σώματος τὰ τρία ταῦτα. Α'. τὸ μέρη ἔχειν, ὡς ὑσίαν. Β'. τὸ ἐκτὸς ἀλλήλων ταῦτα ἔχειν, ὡς ἴδιον. Γ'. τὸ ἐν ὡρισμένῳ μεγέθει, ὡς συμβεβηκός.

Ἀλλά μοι δοκεῖ οὕτως ἔσεσθαι σώματα, καὶ τὰ μὴ τοιαῦτα· γραμμὴν γάρ τοι ἐπιλογιζομένῳ τὴν τυχοῦσαν, ἢ ἐπιφάνειαν, ἢ μέρη προσεπινοεῖν ἐπέρχεται παραυτίκα, ὧν θάτερον τὸ εἶναι τῶν λοιπῶν ἕτερον, ἢ ἐκτὸς ἀλλήλων προτεταμένα, ἢ μέτρον ἔχοντα ὡρισμένον· καὶ χρόνε δὲ μέρη εἰσὶ δηλαδὴ τὰ οἰκεῖα, ἢ ἐκτὸς ἀλλήλων, ἢ τὴν παράτασιν ὡρισμένα· καὶ τόπε δὲ ἐν ᾧ τὰ Σώματα κεῖσθαι πᾶσα ἀνάγκη, ἢ μέρη ἐστὶ, ἢ ἀλλήλων ἐκτὸς ἐξ ἀνάγκης, ἢ μέτρον τεταγμένον ἐπιδεχόμενα. Τὸ τοίνυν μέρη κεκτῆσθαι πῶς ἂν εἴη οὐσία τῶν δι' ὅλε διαφερόντων; ἢ τὸ ἐκτὸς ἀλλήλων τὰ μέρη ἔχειν, πῶς ἂν ἰδιάζοι τοῖς ἑτεροφυέσι, κἂν ἐπισυμβαίνειν τὸ μέτρον τοῖς τοιούτοις δοίημεν;

Η" καὶ τὸ ἐκ μερῶν συγκεῖσθαι θέσιν ἐχόντων πρὸς ἄλληλα, τοῦτό τοι κατ' Ἀριστοτέλην τῶ ποσῶ φύσις· τὸ δὲ Σῶμα οὐσία ὄν, οὐ ποσὸν αὐτόχρημα, ἀλλὰ τὸ ποσὸν ἐν συμβεβηκότος μοίρᾳ ἐπιδεχόμενον (1)· ἡ δὲ τοῦ συμβαίνοντος φύσις, ἄλλη τῆς τοῦ ᾧ προσσυμβαίνει γνωρίζεται.

Ὁ δὲ Καρτέσιος οὐ πολύμοι δοκεῖ τῆς ἀνωτέρω διαφέρεσαν, περὶ Σωμάτων φύσεως δόξαν εἰσήνεγκε, τὸ τριχῇ διαστατὸν, ἤτοι τὴν κατὰ μῆκος, καὶ πλάτος, καὶ βάθος ἔκτασιν, οὐσίαν Σώματος εἶναι φήσας (2)· καὶ τὸ δόγμα τοῖς ἀμφ' ἐκεῖνον τοιοῖς δε λόγοις φέρεται πρεσβευόμενον (3).

Τῶν ἐν τοῖς Σώμασι, φασὶν, ἐνορωμένων, τὰ μὲν συμβεβηκέπως αὐτοῖς, παρεῖναί τε, καὶ ἀπεῖναι δυνάμενα, ἀλωβήτη μενούσης τῆς σωματικῆς φύσεως, οἷον τραχύτης, καὶ ἀπαλότης, θερμότης, καὶ ψύχος, βαρύτης, καὶ κουφότης, χυμῶν, καὶ ὀσμῶν, καὶ ἤχων, καὶ μυρίων ἄλλων ποιοτήτων εἴδη ποικίλα, καὶ ταῦτα τρόπος ῥητέον, καὶ διαθέσεις τοῦ Σώματος, ὧν ἐν ὑδενί ἐςι τοῦτο ἀναθέσθαι τὴν φύσιν· τὰ δὲ ἀχώρισα ἐςὶ, καὶ τοῖς πᾶσι κοινὰ, ἅτινα παντὶ, καὶ μόνῳ, καὶ ἀεὶ προσόντα τῷ Σώματι, ὑσιώδη ἤντις αὐτῷ ἐνεῖναι ἴδια εἴποι, ἐκ ἂν ἁμάρτοι· τοιαῦτα ἔκτασις δήπου, ἤτοι ἡ κατὰ μῆκος, καὶ πλάτος, καὶ βάθος διάστασις, καὶ τὸ σχῆμα ὁποιονοῦν φύσει ἀπαιτεῖν, ἤτε πρὸς διαίρεσιν δεξιότης, καὶ τὸ ἀδιεξίτητον εἶναι, ὅπερ ἐςι, τὸ σῶμα διὰ σώματος ἥκιςα χωρεῖν, ὐδὲ κατὰ τὸ αὐτὸ ἐντοπίζεσθαι, καὶ εἴτι τοιοῦτον ἕτερον ἀναγκαίως τοῖς σώμασι παρεπόμενον. Δέον τοίνυν ἔντινι τούτων τὴν σωμάτων οὐσίαν θέσθαι, εἰκὸς τῷ πρωτίςῳ, καὶ ἀφ' οὗ ἤρτηται. τὰ λοιπὰ, καὶ οὗ τεθέντος κἀκεῖνα τίθεται, καὶ ἀναιρεθέντος ἀναιρεῖται. Τοῦτο δ' ὐδὲν ἄλλο ἂν εἴη παρὰ τὴν ἔκτασιν· διὰ γὰρ τὴν ἔκτασιν, καὶ σχῆμα τῷ σώματι, ὃ πέρας ἐςὶν ἐκτάσεως, παρακολυθεῖ, καὶ δι' ἐκείνην, καὶ ἡ διαίρεσις ἕπεται, καὶ διαχωρεῖται δὲ ἥκιςα τὰ Σώματα ἐκτεινόμενα, μὴ ἐξὸν κατὰ τὴν ποδιαίαν ἔκτασιν, ποδιαίαν ἄλλην γενέσθαι· γένοιτο γὰρ ἂν καὶ ποδιαία, καὶ διποδιαία. Ἆρ' οὖν ἡ ἔκτασις αὐτό ἐςιν ἡ φύσις τῷ Σώματι, καὶ ἅμα Σῶμα κατὰ νοῦν ἔχειν ὁ ἐννοήσας ἐκτεταμένον.

Ἐκ τούτου δὲ καὶ τὰ παράδοξα ταῦτα ἐξέλκεται οἱονεὶ πορίσματα. Α'. ὅτι τὸ κενὸν πάντη ἀδύνατον, καὶ οἷον ἂν ὐδ' ὁ Θεὸς βουληθεὶς ὑποςήσειε· τὶ

(1) Ὅρα Ἀρις. Μεταφ. Βιβλ. Ζ. Κεφ. Γ. Ἐδ. 8. (2) Η' Καρτεσίε δόξα καί τινων ἀρχαίων ἐγίνετο, ὡς ἰδεῖν ἔςι παρὰ Πλουτάρχῳ περὶ Ἀρεσκόντων Βιβλ. Α. Κεφ. ΙΒ. μᾶλλον δὲ καὶ Ἀριστ. αὐτοῦ Φυσικ. Βιβλ. Γ. ὕφει ΜΓ. ἐν οἷς Σῶμα ὡρίσατο τὸ πανταχόθεν ἔχον διάσασιν. (3) Καρτέσιος μέρει Β. περὶ ἀρχῶν, Ἀριθμ. Δ. καὶ ΙΔ.

γάρ ἐςι κενόν; διάςημα σώματος ἄμοιρον· εἰ γᾶν διάςημα, ἢ σῶμα ἄτε δὴ ἐκτεταμένον, ἢ ὐδὲ σῶμα, οἷον ὑποτίθεται. Β'. ὅτι ἢ τὸ Πᾶν ἀπέραντον τὴν ἔκτασιν ἀνάγκη πᾶσα ἐπιλογίζεσθαι· εἰ γὰρ ὅρια ἐπινοηθῇ τῷ Παντὶ, συνεπινοηθήσεταί τι ἐκτὸς τῶν ὁρίων τούτων διάςημα· εἰδὲ διάςημα, παρὰ τὴν τᾶ λόγᾳ ἀκολυθίαν, ἢ πεπληρωμένον δηλονότι· καὶ ἐλήφθη ἄρ' οὕτω τὰ πάντα ἐπινοίαις ἀθρόα συνυποτεθέντα, ἢ ἅμα ὐχὶ τὰ πάντα, ὅτι πολλὰ ἢ ἐκτὸς ἀποκέκλειςαι.

Α'ποχρήσειε μὲν οὖν ἢ ταῦτα τὰ δύο, τὸ περὶ σωμάτων ὐσίας τᾶ Καρτεσίᾳ δόγμα ἐλέγξαι· ἅπερ ἡλίκων ἔχεται ἀτοπημάτων, σαφὲς μὲν καὶ ἁπλῶς ἐννοούμενα, πρόδηλον δὲ ἢ ἔτι πλέον ἔσαι, ἐν ἰδίοις τόποις πλατύτερον ἐξεταζόμενα. Α'λλὰ καὶ παρὰ ταῦτα, Α'. ψευδὲς ἐκείνοις ἥπερ λαμβάνεται, τὴν ἔκτασιν διὰ τὸ πρώτως ἐπινοεῖσθαι τοῖς Σώμασιν, αὐτὴν εἶναι ἢ τὴν Σωμάτων ὐσίαν· προϋποτίθεται γὰρ ἢ τῆς ἐκτάσεως αὐτῆς, ἢ παντὸς οἶμαι, ἐξ ἀνάγκης ἡ ὕπαρξις· μήπω δὲ αὐτὴ σώματος, ἢ τῶν ὄντων τινὸς ὐσία (1); Β'. ἢ ἔκτασιν ἀμοιρᾶσαν ὕλης δυνατὸν εἶναι τἀλάχιςον διανοίᾳ περινοῆσαι, ἐξῆς δειχθήσεται. Γ'. τὸ δὲ ἀφαιρέσεων ἐπινοίας ἐπί τι ἥκειν τῶν ἰδιαζόντων τῷ Σώματι, αὐτὸ μόνον καθ' αὑτὸ ἐπιλογιζόμενον, μὴ ὐχ οἷον ἢ ἐν αὐτῷ μόνῳ ἐκείνα πῆξαι τὴν φύσιν· σκόπει γὰρ σὺν τοῖς μηχανικοῖς σφαῖραν παλάμῃ κατέχων βαρεῖαν, μηδὲν ἄλλο τῶν ἐν αὐτῇ, ἢ τὴν κατὰ τὸ κέντρον ἐνᾶσαν βαρύτητα, ἢ αὐτὸ ψιλῶς τὸ κέντρον, τὸ κατὰ σημεῖον ἥλιβον, αἰθανόμενός τε, ἢ ἐνθυμέμενος· μὴ τᾶτο μόνον ὅτι ἁπλῶς χωρὶς τῶν λοιπῶν προσελήφθη, ἡ φύσις τυγχάνει τᾶ σώματος (2); Δ'. ἐκ τῆς ὐσίας ἢ ἅπαν ἴδιον οἱονεὶ πηγῆς ἐκβλυςάνει. Α'λλ' εἰ ἢ τῆς ἐκτάσεως ἥρτηται τοῖς σώμασι, τὸ ἢ σχημάτων, ἢ διαιρέσεως δεκτικὰ εἶναι, ἃ παρ' αὐτῆς ἔσαι πάντως ἢ ἡ δύναμις, καθ' ἣν ἄδρανῆ ταῦτα ἐςὶ, ἢ ὁμολογεῖται, οὐδ' ἂν ἡ βαρύτης, οὐδ' οὖν τὸ πρὸς κίνησιν ἢ ῥᾳδμίαν πεφυκέναι, ἀδ' ἡ ἐφελκυςικὴ δύναμις, ἣν πολλοὶ εἰσάγουσιν ἐν τῇ φύσει, ἀναφορὰν ἀδὲ ἡντινανῦν ἐοίκασιν ἔχειν πρὸς ἔκτασιν (3)· οἷς πρόσθες Ε'. ὅτι ἔκτασις αἰσθήσει, ἢ φαντασίᾳ ἐςὶ λιπτή· παντὸς δὲ ἡ ουσία αἰσθήσεως πόῤῥω ἐλήλαται ἡ ἐνδοτάτη, ἢ πρώτη, τῶν περὶ ταύτην αἰσθητῶν γινομένων, ἐκείνης δὲ ἁπλαῖς ἐπιβολαῖς νᾶ, εἴποτε γένοιτο, θηρασίμη οὔσης. ς'. τῷ Σώματι ἡ ἔκτασις ὡς ἐπερχόμενον

(1) Κλάρκιος ἐπισημειώσ. ἐν τῇ Φυσ. Ρ'ωαλτ. Κεφ. η §. 8. (2) Μαχεμβροίκ. Φυσ. Κεφ. Δ. §. 18. (3) Αὐτὸς αὐτόθι.

ἴδιον, καί τοι οὐσιῶδες, νοεῖται· Εἰη ἂν ἄρα Σώματος οὐσία ἡ μὲν ἔκτασις οὐδαμῶς, ἐκεῖνο δὲ μᾶλλον, ὁποῖον ἂν ᾖ, ᾧ ἡ ἔκτασις ἐνιδρύεται.

Ἐντεῦθεν ῥᾳδίως ἡ τῶν Γασσένδε δόξα, ἐκ τῆς Δημοκρίτε καὶ Ἐπικούρε αἱρέσεως τὰς καταβολὰς σχοῦσα ἀποτοξεύεται· οὗτοι μὲν γὰρ τὴν σωμάτων φύσιν, ἐν τῇ ἐκτάσει τῇ στερρᾷ, καὶ πλήρει, καὶ παχείᾳ ἀναθέμενοι, τῶν κενῶν διασημάτων, καλῶς ποιοῦντες ἀντιδιαιρεῖλαι ἐφρόντισαν· Οὐδὲν ἕτερον νοεῖν παρέχεται ὁ Πλάταρχος περὶ τῶν Ἀρεσκόντων Βιβλ. Α'. Κεφ. ΙΒ'. ὁρισάμενος τὸ σῶμα ὄγκον ἀντίτυπον ὅσον ἐφ' ἑαυτῷ, ἢ τὸ κατέχον τόπον. Ἀλλ' ἑτέρωθεν αὐτοῖς καὶ τούτοις παροπηδεῖ τὰ τῆς ὑπονοίας, μήπω τὸ παχὺ τοῦτο καὶ ὀγκῶδες, εἰς σύστασιν σωμάτων οὐσίας ἱκ αὔταρκες;

Α'. γὰρ ἐκ τοῦ ἐνύλου, καὶ πλήρους, καί τοι τοῖς Σώμασιν ἀναγκαίως προσιδιάζοντος, οὐ ῥᾴδιον ἀποβλυσάνειν ἔοικε καὶ τ' ἄλλα πάντα τῶν ἰδίων τῶν ἐν τοῖς Σώμασιν, οἷον ἡ ἐφελκυστικὴ δύναμις, ἣν πολλοὶ προχειρίζονται, ἡ τῆς ἀδρανίας, καὶ αἱ λοιπαί (1). Β'. ἡ ἐνυλότης αὐτὴ ἔνεστι τινὶ οὐσίᾳ ὡς ἐν ὑποκειμένῳ· ἡ δὲ οὐσία αὐτὴ ζητεῖται. Γ'. ὃ καὶ περὶ τῆς ἐκτάσεως εἴρηται, αἰσθήσει καὶ φαντασίᾳ τυγχάνει λητή. Δ'. τὸ παχὺ, καὶ ἔνυλον, καὶ ὀγκῶδες, αὐτὸ τοῦτο τὸ σωματικὸν εἶναι παρεμφαίνειν δοκοῦσιν ἐν ἄλλαις φωναῖς, καὶ πλέον ἀδέν· παχὺ γὰρ τὸ παχύτητα ἔχον, καὶ ἔνυλον τὸ ἔχον ὕλην, καὶ ὀγκῶδες τὸ ἔχον ὄγκον, ὥσπερ καὶ σῶμα τὸ ἔχον τὴν σωματότητα· Τί δὲ, καὶ παχύτης, καὶ ὄγκος, καὶ σωματότης, δεδόσθω ὅτι οὐσία τοῦ Σώματος· ἀλλὰ τούτων ἀδετέρου ἀδετέρᾳ μᾶλλον σαφὲς, ἀδὲ γνώριμον· ἐπεὶ γὰρ ἂν περαιτέρω ζητεῖν, τίποτε ἄρα ἡ παχύτης αὕτη; καὶ τίς ἡ οὐσία τῆς ὕλης; καὶ τοῦ ὄγκου τούτου ἡ φύσις ἐν τίνι ἂν τεθείη; ὅπερ ἐστὶ ζητεῖν τίς ἡ φύσις τοῦ σώματος.

Τοῖς περὶ Λεϊβνίτιον, καὶ Οὐόλφιον, ἔκτασις, καὶ δύναμις ἐνεργητικὴ, καὶ δύναμις παθητικὴ, ἅμα τὰ τρία τὴν Σωμάτων οὐσίαν συνιζῶντα πληροῦσι· καὶ ἡ μὲν ἔκτασις ἐν τῇ ἀθροίσει τῶν παρ' αὐτοῖς ἁπλουσάτων στοιχείων, τῶν ἡίκισα μὲν ἐκτεταμένων, ἐκτὸς δὲ ἀλλήλων κειμένων, περὶ ὧν ἐξῆς, κεῖται· ἡ δὲ κατ' ἐνέργειαν δύναμις, ἡ παντὶ Σώματι καὶ ἅπασι κοινῇ τοῖς μέρεσι τῆς ὕλης ἐνοῦσα, ἀρχή τοῦ κινεῖν ἐστίν· ἡ δὲ κατὰ πάθησιν τοὐναντίον δύναμις ἐστὶ, καθ' ἣν ἅπαν σῶμα, καὶ μέρος σώματος, τῇ τοῦ ἄλλου κινήσει ἐνίστασθαι πέφυκεν, ἣν vim inertiae (ἀδρανίαν) προσεῖπε Κεπλέρος. Οὐδὲν ὖν, οὐδὲ τὸ πολυσημόριον τῆς ὕλης, ἄμοιρον ἐστὶ, φασὶ, τῆς τοῦ κινεῖν ἀρχῆς, τῆς μυρια-

(1) Αὐτὸς §. ιδ'.

χῶς ποικιλομένης τὴν δύναμιν, ἢ τὴν ἐν τοῖς μέρεσι πρὸς ἄλληλα διαφορὰν συνιςώσης. Δεῖ γὰρ ὡς ὁ ἐκείνων λόγος, ἕκαςον ὕλης μέρος διαφέρειν ἄλλο παντός, καὶ δύο ταυτὰ κατὰ πάντα ἀλλήλοις ἐν τῷ παντὶ ὅμοια εἶναι ἀδύνατον· ὑδὲ γὰρ ἂν ἐπαχθείη λόγος ὁ ἀποχρῶν πεῖσαι, δι' ὃν τὸ μὲν ὧδε, τὸ δὲ ὧδέ πῃ τέθειται· Ἡ δὲ διαφορὰ τοῖς μέρεσι τούτοις ἐκ ἂν ἑτέρωθεν ἐγγένοιτο, ὅτι μὴ ἐκ τῆς διαφερούσης, ἣν ἕκαςον πλυτεῖ, κινητικῆς δυνάμεως. Ἀλλ' ἐπὶ τούτοις ἀναγκαῖα δοκεῖ τοῖς γε σώμασι, ἢ παντὶ μέρει σώματος, ἢ ἡ πρὸς ἀντοχὴν δύναμις, τὸ ἀδρανὲς ἀμέλει ἢ ἀργὸν, ἢ νωθρὸν τῆς ὕλης, καθ' ὃ τῇ παρὰ τῶν ἄλλων ἐκτὸς αὐτοῖς ἐπιγιγνομένῃ κινήσει ταῦτα ἀνθέςηκεν. Εἰ γὰρ ἐνεργεῖ διὰ τῆς κινητικῆς δυνάμεως τὰ σώματα, ἐνεργεῖ δῆθεν πρὸς τὰ ἀντέχοντα, ἢ εἰμὴ τοῦτο ἦν, ὐδ' ἐκεῖνα γοῦν ἄν ποτε ἐνήργει· πρὸς τίνα γάρ; διὸ καὶ αἱ δυνάμεις αὗται ἀεὶ πρὸς ἀλλήλας εἰσὶν ἀνάλογοι. Ἔνεισιν ἄρα τὰ τρία ταῦτα οὐσιωδῶς τῇ ὕλῃ ἀεὶ ἢ πάσῃ, ἢ μόνῃ, ταυτὸν εἰπεῖν τῷ Σώματι, καὶ ὐδ' ἀλλήλων ἤρτηται· οὐ γὰρ ὐδ' ἡ ἔκτασις τὸ δραςήριον τῆς δυνάμεως καθ' αὑτὴν παραχεῖν ἄν ποτε ἀποχρήσειεν, οὐδ' ἡ πρὸς ἀντοχὴν δεξιότης, εἰ μᾶλλον αὖτη καὶ ἀνατρέπειν ἐπείγεται· Ἐν τούτοις ἄρα φασὶ, θετέον τὴν φύσιν τῶ σώματος (1).

Ἀλλὰ ἢ τὰ ἐν ταύτῃ τῇ δόξῃ ὑποτιθέμενα, αἰωρεῖμοι τὸ φρόνημα σαλευόμενον· Α'. ἡ ἐκ τῶν μηδαμῶς ἐπτεταμένων ὑπόςασις τῆς ἐκτάσεως, δύσπεπτον πάνυ διανοίᾳ δοκεῖ, ἢ ἔςιν, ὡς κατωτέρω δειχθήσεται. Β'. ἢ ἡ ἀρχὴ τῆς κινήσεως, ἢ τῆς ῥεμίας, οἵαν εἶναι τὴν φύσιν ἢ Ἀρις. ἐν γένει ὡρίσατο (2), συςατικὴ τῶν ἐν τοῖς οὖσιν εἰδῶν τυγχάνυσα, τὴν ὕλην καθ' ἑαυτὴν ὡς ὑποκείμενον ἔοικεν ὑποτιθέναι. Γ'. ἀλλ' ὐδὲ τῆς ἀρχῆς ταύτης τὸ εἶναι ὁποῖόν ἐςὶν ἀκριβῶς ἀναπτύσσεται· ἢ μένει ἄρα, ἢ τῆς ἀρχῆς ταύτης τεθείσης, ἐν ἀφανεῖ ἡ φύσις τῶ σώματος, τὸ ζητούμενον. Δ'. κἂν δῶμεν οὐσιωδῶς ταῦτα δὴ τὰ τρία πάσῃ τε, ἢ παντὶ μέρει ὑνυπάρχειν τῆς ὕλης, ἑπέσαι ἀεὶ ζητεῖν περὶ τῆς ὕλης αὐτῆς, τὶς ἄρα εἴη τὴν ὐσίαν, ἢ ταῦτα πρόσες.

Ταύτῃ τοι ἡδέως μετὰ Μεχεμβροεκίε ὁμολογήσωμεν, τὴν τῶν σωμάτων οὐσίαν ἐπ' ἀκριβὲς ἡμῖν μὴ γινώσκεσθαι, καὶ λιπτὴν μὲν ὁπωσοῦν εἶναι ἐκ τῶν ὑςέρων, ἐκ δὲ τῶν προτέρων οὐδαμῶς· Τῷ ὄντι δὲ, γινωσκομένης ἐκ τῶν προτέρων τῆς τῶ Σώματος φύσεως, ῥᾴδιον ἂν ἦν ἐξ αὐτῆς, ἢ πάντα μονονὺ

(1) Ὅρα τὰς φυσιολογικὰς Εἰσηγήσεις τῆς Φιλοσόφου τῶ Καρτεσίε Κεφ. Η. περὶ φύσεως Σωμάτων. (2) Ἀρις. Β. Φυσικ. Κεφ. Α.

θηρᾶσθαι τὰ προσόντα τοῖς σώμασιν· ὥσπερ ἡ κύκλου, ἡ τριγώνου τὰ πάθη Γεωμετρῶν παῖδες κατειλήφασι, τὴν τῶν Σχημάτων φύσιν ἐκ τῶν προτέρων προκατειληφότες. Ἀποβλυσάνει γάρ τοι τῆς Φύσεως ἅπαν πάθημα· κἀκείνης καταφανὲς ὄσης, ἡ ταῦτα οὐ δυσχερῶς λητὰ γίνεται· τἐναντίον δὲ ἐν ἀπόπτῳ κειμένης, ἀφανῆ συγκέχυται κἀκείνων τὰ πλείω, ὅπερ συμβαίνει τοῖς Σώμασι.

Πολλὰ μὲν οὖν τῶν παρεπομένων τῷ Σώματι ἴσμεν τὰ μὲν ἀεὶ, ἡ παντὶ, ἃ ἡ Προσόντα διὰ τὄτο καλεῖν ἠξίωσαν, ὅτι οὐδὲν ἔςιν ἡ νῦν ὅλως σῶμα περίεςι μὴ εὐμοιροῦν ἁπάντων, ἢ τῶν πάντων τινὸς ὁποιᾳοῦν φυσικῇ δυνάμει, οἷον ὃν ἀποζερηθῆναι· τὰ δὲ μὴ πᾶσιν, οὐδὲ ἀεὶ ἐμπεφυκότα, ἃ καὶ Ποιότητας κατονομάζειν φιλῶσι. Κἀκεῖνα μέν ἐςιν ἕκτασις, ἡ παχύτης, ἡ ἀδρανία, ἡ ἡ πρὸς κίνησιν δεξιότης, ἡ ἡ πρὸς ἡρεμίαν, ἡ ἡ πρὸς σχῆμα, ἅτινα οὐδ' ἐπίτασιν, οὐδ' ὕφεσιν ἐπιδέχεται· καὶ ἐπὶ τὄτοις βαρύτης, ἡ ἐλκυσικὴ δύναμις, τὰ ἐπιτεινόμενά τε καὶ ὑφιέμενα, ἐκτὼ τὰ πάντα. Τὰ δὲ τὸν ἀριθμὸν πλείω τυγχάνει ὄντα, οἷα τὸ ἀνταυγαστικὸν εἶναι, τὸ διαφανὲς, τὸ ῥοῶδες, τὸ ἀντίτυπον, τὸ χρώματος εὐμοιρεῖν, ἡ θερμότης, ἡ ψυχρότης, τὸ ἔγχυμον εἶναι, τὸ ἄχυμον, τὸ ἔνοσμον, τὸ ἄοσμον, τὸ ἔνηχον, τὸ ἄηχον, ἡ σκληρότης, τὸ ἐλατήριον, ἡ ἀπαλότης, ἡ τραχύτης, ἡ λειότης, ἡ τὰ παραπλήσια.

Ἀλλὰ μήπω πάντα ἡμῖν ἐγνώσθη τὰ προσόντα τοῖς σώμασι, δῆλα ἡμῖν ἐςὶ τὰ ἀριθμηθέντα ἐκτὼ, οὐσιώδη πως ὄντα· οὐκ ἴσμεν δὲ εἰ ἡ παρὰ ταῦτα, ἔςι ἡ ἄλλα, ἃ ἡμᾶς λέληθε· Διὸ δὴ ἐκείνων μόνων τεθέντων, ἐπιβαλεῖν ἐςιν ἅμα τεθεῖσθαι ἡ τὴν οὐσίαν τῶ ταῦτα πλυτῶντος· εἰ γὰρ ἑκατόν εἰσιν ἐν ὑποθέσει τὰ ἀσιωλῶς προσόντα τῷ σώματι, ἡ τὄτε συνιςῶντα τὴν φύσιν, ταύτης ἐν ἀκριβεῖ δηλονότι οὐ γενήσεται περινοία, ὃς ἂν τῶν ἑκατὸν τὰ πεντήκοντα μόνα εἰδείη. Γνώριμον δὲ τὄτο ἂν εἴη παραδείγματι τοιῷδε· ἡ τῶ δεκαδικῶ ἀριθμῶ φύσις δέκα μονάσι συμπληρῆται, ἡ ἀπαρτίζεται· Δέον ἄρα τὰς δέκα μονάδας διανοίᾳ συμπεριλαβεῖν, τὸν μέλλοντα τὴν δεκάδα νῷ παρυσήσασθαι· ἢν δέ τις τὰς πέντε ἐνθυμηθεὶς τῶν λοιπῶν ἀμελήσειεν, ὁ τοιοῦτος ἔτι δεκάδα, ἀλλὰ πεντάδα νενοηκὼς ἔσαι, ἀριθμὸν τὴν φύσιν τῶ πρώτου πάντη διάφορον· τὄτ' αὐτὸ τῶν ὄντων ταῖς φύσεσι συμβαίνει, ἃς Πυθαγόρας ὀρθῶς πάνυ ἀριθμοῖς ἔοικεν ἐξεικάζειν. Τοιγαροῦν ἐφ' ᾧ δῆλον ςῇ, εἰ τῆς σωμάτων οὐσίας ἀκριβεῖ γνώσει ἐπιδραττόμεθα, φανερὸν εἶναι δεῖ πρῶτον καὶ ἀναμφήριςον, εἰ ἁπαξαπάντων τῶν ἐκείνοις προσόντων ἀνελλιπῶς τῆς γνώσεως εὐμοιρῆμεν· τὄτο δὲ οὐδεὶς οὐ δέδειχεν, οὐδ' ἂν δείξειε·

Θετέον ἄρα ὡς ὁμολογούμενον, τὶς ἡ ἀκριβὴς τῶν Σωμάτων οὐσία λείπεσθαι εἰσέτι καὶ νῦν ἀναπόδεικτον (1).

Δοκεῖ δὲ καὶ Ἀρις. τοιοῦτόν τι περὶ Σωμάτων οὐσίας πεφρονηκέναι, ὃς τὴν ὕλην ὁριζόμενος, ἐκ τῶν ὑστέρων ἡμῖν ὁπωσοῦν σκιαγραφῆσαι ἠρέσθη, „πρῶτον „ὑποκείμενον ἐξ οὗ γίνεταί τι ἀποφαινόμενος," ἐν τίνι δὲ ἔχει λαβὸν τὸ εἶναι τὸ ὑποκείμενον τοῦτο θετικῶς τε, καὶ ὡρισμένως, οὐδαμοῦ ὑπανοίξας, ἀλλ' ὅτε καὶ τοῦτο ἐδέησεν ἀποφατικῶς ἐκδηλώσας, ὅτε τὶ εἶναι φράσας, ἢ ποσὸν, οὐ ποιὸν, οὐδέ τι τῶν ὅσοις τὰ ὄντα γνωρίζεσθαι πέφυκεν, εἰμὴ ὅτι τῶν ὄντινων ἐνθυμούμεθα ἁπάντων ψιλὴν ἀπουσίαν.

ΚΕΦ. Γ'.

Περὶ ἀρχῶν τοῦ φυσικοῦ Σώματος.

„Ἀρχή ἐστιν ὅθεν ἄντι τοῦ πράγματος κινήσεὶη πρῶτον, καὶ ὅθεν ἂν κάλλι„στα ἔκαστον γένοιτο, καὶ ὅθεν πρῶτον ἡ κίνησις πέφυκεν ἄρχεσθαι καὶ ἡ μετα„βολή." (2) οἷον τὸ σημεῖον ἀρχὴ τῆς γραμμῆς, καὶ ἡ νουμηνία τοῦ μηνὸς, καὶ ἁπλῶς, ἀφ' ὅτι ὡς ὅρου τελεῖσθαι ἄρχεται· Β'. καλεῖται ἀρχὴ καὶ τὸ αἴτιον, οἷον ὑφ' οὗ, ἢ ἐξ οὗ, ἢ πρὸς ὃ ἔστι τὶ, ἢ γίνεται γινόμενον, ἢ νοεῖται τὸ γινωσκόμενον. „Ἀρχὴ γὰρ (ἧ φησιν Ἀρις.) (3), ἐξ ἧς ἔστι τὶ, ἢ γίνε„ται, ἢ γινώσκεται." Ἔνθα τριττὸν εἶδος διαιρεῖν ἔσαι τῆς μὲν ἀρχῆς οὔσης συνθέσεως, ἐξ ἧς δηλονότι ἐστὶ τὸ σύνθετον, ἔστι δὲ τοιαῦτα τὰ οὐσιωδῶς τὸ εἶναι συμπληροῦντα τοῦ ἔχοντος αἴτια, οἷον εἰπεῖν κατ' Ἀρις. ἡ ὕλη καὶ τὸ εἶδος· τῆς δὲ ἀρχῆς γενέσεως, οἷον τὸ συντελοῦν ὁπωσοῦν εἰς γένεσιν τινὸς, ὡς ἡ σέρησις κατὰ τὸν Σταγειρίτην αὐτὸν, ἡ μετὰ τῆς ὕλης καὶ τοῦ εἴδους εἰς γένεσιν παντὸς συνιοῦσα· τοιοῦτον δ' ἂν εἴη καὶ τὸ ποιητικὸν ὑφ' οὗ, καὶ τὸ παραδειγματικὸν πρὸς ὃ, ὧν ἄνευ φύσει οὐδὲν ἂν γένοιτο· τῆς δὲ ἀρχῆς γνώσεως, δι' ἧς ἀμέλειτοι εἰς γνῶσιν τῶν ὄντων χειραγωγούμεθα, οἷαι εἰσὶν αἱ κοιναὶ ἔννοιαι καὶ τὰ ἀξιώματα.

Οἱ μὲν οὖν περὶ Ἀρις. καὶ Πλάτωνα διαφέρειν ἡγοῦνται ἀρχὴν, καὶ στοιχεῖα (καίτοι Θάλητος οὐ καλῶς εἰς ἓν συγχεόντος)· τὰ μὲν γὰρ στοιχεῖα ἐστὶ σύνθετα, τὰς δὲ ἀρχὰς φαμὲν εἶναι, ὅτε συνθέτης, ὅτε ἀποτελέσματα· οἷον στοιχεῖα μὲν καλοῦμεν γῆν, ὕδωρ, ἀέρα, πῦρ, ἀρχὰς δὲ

(1) Ὅρα Μιχαμβροίκιον Φυσ. Κεφ. Β. (2) Ε. Μεταφ. Κεφ. Δ. (3) Ε. Μετ. Κεφ. Δ.

„λέγομεν διὰ τοῦτο, ὅτι οὐκ ἔχει τὶ πρότερον ἐξ οὗ γεννᾶται (1)" (οἷον ἐκείνας τὰ ἐξ ὧν ἡ αὐτὰ, στοιχεῖα). Ἄλλως τε καὶ αἱ μὲν ἐνεργητικαί εἰσι, τὰ δὲ παθητικώτεραι· ἡ ἁπλῶς εἰπεῖν δυνάμει τῶν ἀρχῶν τὰ στοιχεῖα, ὡς ὕλη τῶν σωμάτων συμπλέκεται. Νοητέον οὖν τὴν ἀρχὴν καθολικωτέραν εἶναι τῶν αἰτίων, ἡ ταῦτα τῶν στοιχείων γενικώτερα· ὥστε ἅπαν αἴτιον, ἡ ἀρχὴν εἶναι, ἡ ἅπαν στοιχεῖον, ἡ αἴτιον, ἐναλλὰξ δὲ ὁδαμῶς (2), καί τοι αἱ ἀρχαὶ ἀντὶ τῶν αἰτίων τῶν κατὰ σύνθεσιν ἡ γένεσιν, ἀδιαφόρως τοῖς φιλοσόφοις εἰώθασιν ἐκλαμβάνεσθαι.

Ὁρίζονται δὲ αἱ ἀρχαὶ ὅτω ληφθεῖσαι τῷ Ἀρις. (3) „αἳ μήτε ἐξ ἄλ„λων, μήτε ἐξ ἀλλήλων, ἀλλ' ἐκ τούτων τὰ πάντα." ὅτι ἁπλούσαται εἰσὶν, ἐξ ὧν πρωτίστων ἅπαντα συνίσαται, ἡ εἰς ἃς ἐσχάτας ἀναλύεται· Αὗται δὲ οὐκ ἐξ ἄλλων εἰσὶ προτέρων συνεσηκεῖαι, οὐδ' εἰς ἄλλας περαιτέρω ἀναλυόμεναι· καὶ οὐκ ἐξ ἄλλων, εἶεν γὰρ ἂν αἱ ἄλλαι τούτων ἀρχαί· οὐδὲ μὲν οὖν ἐξ ἀλλήλων, εἰη γὰρ ἂν μόνη ἐξ ἧς ἡ ἄλλη· ἐξ αὐτῶν δὲ τὰ πάντα, ὅτι ἀρχαί εἰσιν αὗται τῶν πάντων κοινόταται.

Τῶν φυσικῶν Σωμάτων ἀρχὰς οἱ μὲν ἔθεντο μεταφυσικωτέρας, ἡ ἁπλῶς νοητὰς, οἱ δὲ φαντασίας δυνάμει λητὰς, οἱ δὲ ἡ αἰσθητάς· Τῆς μὲν οὖν πρώτης τάξεως ἐςὶ Πυθαγόρας, ἡ Πλάτων, ἡ Ἀριστοτέλης, ἡ οἱ Ζήνωνες, ὅτε Κιττιεὺς, ἡ ὁ Ἐλεάτης. Τούτων ὁ Πυθαγόρας ἐξ ὑποκειμένου τινὸς, ἡ ἀριθμῶν τὰ φύσει πάντα συνίσασθαι ᾤετο, μαρτυροῦντος τῷ Σταγειρίτῃ (4). ἀρχαὶ δὲ αὐτῷ αἰνιγματικώτερον φιλοσοφοῦντι ἡ μονὰς, ὡς αἴτιον ποιητικὸν, ἡ ἡ ἀόριστος δυὰς ὡς ὑλικὸν, ἡ παθητικὸν, ὧν τὸ μὲν ἐςὶν ὁ νοῦς ὁ Θεὸς, τὸ δὲ ὁ κόσμος ὁ ὁρώμενος (5). Ἀλλὰ τῷ τρόπῳ ἐκ τῶν ἀριθμῶν συγκεῖσθαι τὰ ὄντα ἐδόξαζε Πυθαγόρας, οὐ σύμφωνα οἱ σοφοὶ ἀποφαίνονται· τοῖς μὲν δοκεῖ ὑπονοεῖν ἐκεῖνον ἀντὶ τῶν ἀριθμῶν τὰ εἴδη τῶν ὄντων, τὰ ἀπὸ τῆς μονάδος, ἤτοι τῇ θείᾳ νοῒ τὸ εἶναι λαμβάνοντα (6)· τοῖς δὲ, ἀριθμοὺς αἰνίττεσθαι τὰς ἰδέας, καθ' ἃς ἔκασα δημιουργεῖται, οἵας ὕςερον ὁ Πλάτων εἰσήνεγκε (7)· τοῖς δὲ, τὰ ἄτομα (8).

Κατασκευάζεται δὲ τὰ ὄντα κατὰ τὴν Πυθαγόρα δογματοποιΐαν ὧδέ πως· ἐκ μονάδος ἡ τῆς ἀορίςα δυάδος οἱ ἀριθμοί, ἐκ δὲ τῶν ἀριθμῶν τὰ

(1) *Πλατ. Α. Ἀριστ. Κεφ. Β.* (2) *Ἀκυνάτ. Α. Φυσ. ἀκαγν. Α.* (3) *Ἀρις. Α. Φυσ. Κεφ. Ε. Ἐδ.* 42. (4) *Βιβλ. Α. Μεταφ. Κεφ. ς. ἡ ἀλλαχῆ.* (5) *Α. Ἀρίσκοντα Γ.* (6) *Διογέν. ἐν τῇ Ἀρχαιολογ. Βιβλ. Λ. Κεφ Θ.* (7) *Γάκωβος βρυκέριος ἐν τῇ συμφων. τῶν περίπ. ἐν Πυθαγ. ἡ τῶν ἰδεῶν τῷ Πλάτωνι.* (8) *Ὄρα Κουδβορτ. ἐν τῷ νοερῷ Συςήματι.*

σημεῖα ϗ αἱ γραμμαί, ἐξ ὧν τὰ ἐπίπεδα, ἐξ ὧν τὰ στερεὰ Σώματα· ἢ ὡς ἄλλοι, ἐκ σημείου τὰ πάντα, ὡς ἐξ οὗ ἡ γραμμή, ἐξ ἧς ἡ ἐπιφάνεια, ἐξ ἧς τὸ Σῶμα τὸ στερεόν (1). Καὶ τοῦτο δὲ τῆς Πυθαγόρου φιλοσοφίας κεφάλαιον φέρεται, τὴν Φύσιν εἶναι τῇ ἀριθμῷ τὴν Δεκάδα· ἡ γὰρ κατὰ δεκαδικὸν ἀριθμὸν παρὰ πᾶσι τοῖς ἔθνεσιν ἐν τῷ ἀριθμεῖν περίοδος, τῆς τῶν πάντων ἐν τῇ φύσει ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ ἐπὶ τὸ αὐτὸ ἀποκαταστάσεως εἰκὼν ἀκριβής· Ἡ δὲ τῆς δεκάδος δύναμις ἐν τῇ Τετράδι· „ἣν γάρ τις ἀπὸ τῆς Μονάδος ἀναποδῶν κατὰ „πρόθεσιν τιθείη τὰς ἀριθμὰς, ἄχρι τῶν τεσσάρων προελθὼν, ἐκπληρώσει „τὸν δεκα ἀριθμόν· ἐὰν δὲ ὑπερβάλητα τὸν τῆς τετράδος, ϗ τῶν δέκα ὑ„περεκπεσεῖται. ..... Διὸ ϗ ἐφθέγγοντο οἱ Πυθαγόρειοι ὡς μεγίστω ὅρκω „ὄντος τῆς τετράδος

„Ναὶ μὰ τὸν ἀμετέρᾳ ψυχᾷ παραδόντα τετρακτύν

„Παγάν, ἀενάου φύσεως ῥιζώματ' ἔχουσαν (2).

Ἔνθα ἔπεισι τεκμαίρεσθαι τὴν τετράδα τῶν στοιχείων ὑποσημαίνεσθαι, ὑφ' ὧν ἀλλήλοις προσιθεμένων, ϗ συγκιρναμένων, ἡ δεκὰς, ἤτοι ἡ φύσις ὅλη συναπαρτίζεται.

Τὸ τοίνυν δόγμα τοῦτο τὸ πυθαγόρειον, εἰμὴ ἀλληγορικῶς ὑπωσοῦν νοηθείη, πολλῶν ἔχεται τῶν ἀτόπων. Α'. οἱ ἀριθμοὶ εἰδικῶς ἐκληφθέντες, καθ' ἣν ἔχουσι φύσιν, δυνάμεως οἱασοῦν εἰσὶν ἄμοιροι, ϗ ἠδὲν ὡς αἰτίαι ἔχουσι παραγαγεῖν ἐν τῇ φύσει. Β'. οἱ ἀριθμοὶ φύσει τὰ ἀριθμητὰ σφῶν αὐτῶν προϋποτιθέμενοι, ἠδ' ἀρχαὶ ἂν εἶεν εἰκότως τῶν πάντων πρώτιστοι. Γ'. εἰ μονὰς τὸ ποιητικὸν τίθεται, ϗ τὸ ὑλικὸν δυὰς, ϗ ὁ ἀριθμὸς τὸ εἰδικὸν, δέον περαιτέρω ἐκθέσθαι, ϗ τίς τούτων ἡ φύσις, ἢ ἐν ἀφανεῖ καταλειπομένη, εἰς παντελῆ εἰσέτι ἡμᾶς τῶν ἀρχῶν ἀφίησιν ἄγνοιαν.

Ὁ δὲ Πλάτων ἐκ τῶν πυθαγορείων ναμάτων αὐτῇ τῶν δογμάτων τὰ πλείω ἐξαρυσάμενος, ὅτε Σωκράτης (αἱ γὰρ αὐταὶ περὶ παντὸς ἑκατέρω δόξαι) τρεῖς ἀρχὰς εἰσῆγον, τὸν θεὸν, τὴν ὕλην, τὴν ἰδέαν· ἔστι δὲ ὁ Θεὸς ὁ νοῦς, ὕλη δὲ τὸ ὑποκείμενον πρῶτον γενέσει ϗ φθορᾷ, ἰδέα δὲ ἀσία ἀσώματος, ἐν τοῖς νοήμασι ϗ ταῖς φαντασίαις τοῦ Θεοῦ (3). Οὐκ ἄρα ἐκτὸς τοῦ δημιουργοῦ τὰ τῶν ὄντων τακτέον ἀρχέτυπα, οἷά πω τῷ Πλάτωνι διαβάλλειν δῆλος ἐστὶν Ἀριστ. (4). Οὐδὲν γὰρ ἕτερον ἡ ἰδέα, ὅτι μὴ νόησις

(1) Ὅρα διαλ. φυσικο - Γεωμετρικ. πρὸ τῆς Φυσιολογ. τοῦ Μαχομβρουκ. §. 16. (2) Ὅρα Πλουτ. Α'. Ἀριστόντ. Γ'. (3) Πλάτ. Α'. Ἀριστόντ. Γ'. (4) Α. Μεταφ. Βιβλ. ε'. ϗ ἀλλ.

τῷ Θεῷ (1), καθ' ἣν ἡ ὕλη, ἄμετρος οὖσα κατὰ τὸν ἑαυτῆς λόγον, ὡς κατὰ μέτρου ἄϋλον διατάττεται. Ἀνάγκη δὲ ταῦτα τὰ τρία θεῶσθαι, φασὶν οἱ περὶ τὸν Πλάτωνα, ὅτι ὁ κόσμος μὴ ἐκ ταυτομάτου τοιοῦτος ὢν, οὐ μόνον ἔκ τινος ἐστὶ γεγονὼς (ᾧ τοῦτο ἡ ὕλη), ἀλλὰ ᾧ ὑπό τινος (ὅς νοῦς ἐστιν ὁ Θεὸς) ᾧ πρός τι· τὸ δὲ πρὸς ὃ γέγονεν ἡ ἰδέα (2).

Τεκταίνεται δὲ τὸν κόσμον ὁ δημιουργὸς νοῦς ἐκ τῆς ὕλης αἰωνίως προϋφεστώσης ἀνειδεοῦς, ᾧ ἀμόρφῳ, ᾧ ὑπ' αὐτοῦ ἐν χρόνῳ εἰδός τε, ᾧ μορφὴν καλλίστην λαχούσης, πρὸς τὴν ἐν αὐτῷ ἰδέαν ἀντίτυπον· οὕτω γὰρ ᾧ τὸ γλαφυρώτατον λέλυται πρόβλημα, „τὸ δυοῖν εἰδῶν δοθέντων τρίτον παραβαλεῖν, τῷ „μὲν ἴσον, τῷ δὲ ὅμοιον“ παραβεβλημένα δηλονότι τῷ κόσμῳ, τῇ μὲν ὕλῃ ἴσα, τῇ δὲ ἰδέᾳ ὁμοῖα, τοῖς ἀπ' αἰῶνος προϋφεστῶσι (3). Ἡ δὲ τάξις τῆς γενέσεως τοιαύτη, τῷ Ἀλκινόῳ διαγραφομένη (4)· τὸν κόσμον ἅτε δὴ σωματικὸν, ἁπτόν τε ᾧ ὁρατὸν μέλλοντα εἶναι, ἐκ γῆς καὶ πυρὸς ἐποίησε, τῆς μὲν τὸ ἁπτὸν εἶναι παρεχομένης, τοῦ δὲ τὸ ὁρατόν. Ἐπεὶ δὲ δεσμὸν ἔδει τινὰ συναμφοτέρων τουτωνὶ τῶν ἄκρων ἐν μέσῳ γενέσθαι, θεῖος δὲ δεσμὸς ὁ τῆς ἀναλογίας, ὃς ἑαυτόν τε, ᾧ τὰ συνδέμενα πέφυκεν ἓν ποιεῖν, ἐπίπεδός τε ἂν ἦν ὁ κόσμος (ἀπέχρη γὰρ ἂν αὐτῷ μία μεσότης), σφαιροειδὴς δὲ, δυεῖν ἐδέησεν αὐτῷ μεσοτήτων εἰς συναρμογήν. Διὰ τοῦτο πυρὸς ἐν μέσῳ ᾧ γῆς, ἀήρ τε, καὶ ὕδωρ ἐτάχθη, κατὰ τὸν τῆς ἀναλογίας τρόπον· ὡς γε ὡς ἔχει πῦρ πρὸς ἀέρα, οὕτως ἔχειν ἀέρατε πρὸς ὕδωρ, ᾧ τοῦτο πρὸς γῆν, ᾧ ἀνάπαλιν· τῷ δὲ μηδὲν ἔξωθεν ὑπολείπεσθαι, ᾧ μονογενῆ τὸν κόσμον ἐποίησε, ᾧ κατὰ τὸν ἀριθμὸν τῇ ἰδέᾳ εἰκασμένον μιᾷ ὅσῃ..... Ταῦτα μὲν οὖν τὰ τέτταρα συλλαβὼν ὁ δημιουργὸς τῷ κόσμῳ, ἃ μὰ Δία στοιχείων τάξιν ἐπέχοντα διεσχημάτισε πυραμίδι, καὶ κύβῳ, ᾧ ὀκταέδρῳ, ᾧ εἰκοσαέδρῳ, καὶ ἐπὶ πᾶσι δωδεκαέδρῳ· καὶ καθὸ μὲν πυραμίδος σχῆμα ἔλαβεν ἡ ὕλη, πῦρ ἐγένετο, τμητικωτάτῳ τοῦ σχήματος ὄντος, ᾧ ἐξ ἐλαττόνων τριγώνων, ταύτῃ δὲ καὶ μανωτάτῳ· καθὸ δὲ ὀκταέδρου, τὴν ἀέρος ποιότητα ἀνέλαβε· καθὸ δὲ εἰκοσαέδρου τύπον, τὴν ὕδατος ποιότητα ἔσχε· τὸ δὲ τοῦ κύβου σχῆμα ἀπελίδου τῇ γῇ, στερεωτάτῃ ὑπαρχούσῃ, ᾧ ἑδραιοτάτῃ· τῷ δὲ σχήματι τῷ δωδεκαέδρῳ πρὸς τὸ πᾶν κατεχρήσατο. Πάντων δὲ τούτων ἀρχικωτέρα φύσις ἡ τῶν ἐπιπέδων· τῶν γὰρ στερεῶν προηγεῖται τὰ ἐπίπεδα· τῆς δὲ ἐπιπέδου φύσεως ὥσπερτινα πρόγονα, δύο ὑπάρχει Τρίγωνα τὰ κάλλιστα ὀρθογώνια, τὸ μὲν Σκαληνὸν, τὸ

(1) Ἀλκινόου εἰσαγ. τῶν Πλάτ. δογμ. Κεφ. Θ'. (2) Λυτόθι. (3) Πλατ. Συμποσ. Η'. Κεφ. Ε. (4) Κεφ. ΙΔ'. ᾧ ΙΓ'.

δὲ Ἰσοσκελές· τῶ Σκαληνῶ μίαν μὲν γωνίαν ὀρθὴν ἔχοντος, μίαν δὲ διμοίρου, τὴν δὲ καταλειπομένην τρίτου. Τὸ μὲν δὴ πρότερον, λέγω δὴ τὸ σκαληνὸν Τρίγωνον, Πυραμίδος, ᾗ Ὀκταέδρου, ᾗ Εἰκοσαέδρου στοιχεῖον γίνεται· τῆς μὲν Πυραμίδος ἐκ τεττάρων ἰσοπλεύρων τριγώνων συνεστώσης, εἰς ἓξ τρίγωνα σκαληνὰ τὰ εἰρημένα ἑκάστου διαιρουμένου· τῶ δὲ Ὀκταέδρου ἐξ ὀκτὼ, ὁμοίως διαιρουμένου ἑκάστου εἰς ἓξ σκαληνά· τῶ δὲ Εἰκοσαέδρου ἐξ εἴκοσι· τὸ δὲ ἕτερον λέγω δὲ τὸ Ἰσοσκελὲς συστατικὸν τῶ κύβου γίνεται· τέτταρα γὰρ ἰσοσκελῆ Τρίγωνα συνελθόντα τετράγωνον ποιεῖ, ἐξ ὁποίων ἓξ τετραγώνων ὁ κῦβος συνίσταται· τῷ δὲ Δωδεκαέδρῳ εἰς τὸ πᾶν ὁ Θεὸς κατεχρήσατο, διότι ζωδιά τε ἐν οὐρανῷ θεωρεῖται δώδεκα ἐν τῷ ζωδιακῷ κύκλῳ, καὶ ἕκαστον αὐτῶν εἰς μοίρας τριάκοντα διαιρεῖται· παραπλησίως ᾗ ἐπὶ τῶ δωδεκαέδρου ἐκ πενταγώνων ὄντος δώδεκα, διαιρουμένων εἰς πέντε Τρίγωνα, ὥστε ἕκαστον δὶ ἓξ τριγώνων εἶναι, ἐν ὅλῳ τῷ δωδεκαέδρῳ τριακοσίων ἑξήκοντα εὑρισκομένων τριγώνων, ὁπόσαι ᾗ ἐν τῷ ζωδιακῷ μοῖραι ἴσαι τυγχάνουσι· Καὶ ταῦτα μὲν Ἀλκίνοος κατὰ Πλάτωνα ἐκ Τιμαίου ἀπομαξάμενος, ὧν παραπλήσια ἐκ τῶν αὐτῶν πηγῶν φέρεται ᾗ τῷ νεωτέρῳ Βυρνετίῳ (1).

Οὐμὴν ἀλλ' ἐκ ἐγκρίνεται πάντα τὰ παραχθέντα· Α'. ἡ ὕλη τέθειται ἀπ' αἰῶνος, ὅπερ ἄτοπον κατεφώρασεν ἡ ὀρθῶς φρονοῦσα φιλοσοφία. Β'. καὶ μεταφυσικῶς εἴληπται, οἷα πάντη ἐν τῇ φύσει ἐοῦσα ἀνυπόστατος· ἀναδέχεσθαι γὰρ αὐτὴν φησὶ πάντα τὰ εἴδη, αὐτὴν δὲ καθ' αὐτὴν ἄμορφόν τε ὑπάρχειν, ᾗ ἄποιον, ᾗ ἀνείδεον, ᾗ μηδὲν ἴδιον σχῆμα ἔχουσαν, μηδὲ ποιότητα, ᾗ ὅτε σῶμα ἦσαν, ὅτε ἀσώματον, δυνάμει δὲ σῶμα (2), ᾗ ὅτω τυχὸν, ᾗ δυνάμει ἀσώματον κατ' ἀκολουθίαν· τοιαύτη δὲ ὅστα ὐδὲ νῷ τυγχάνει χεδὸν ληπτὴ, μήτιγε φαντασίας δυνάμει. Γ'. τὸ ποιητικὸν ὁ νοῦς, ᾗ τὸ παραδειγματικὸν ἡ ἰδέα, αἴτια τυγχάνει ὄντα ἐξωτερικὰ, πρόκειται δὲ εἰπεῖν περὶ τῶν συστατικῶν ἐνδοτάτων ἀρχῶν τῶν φύσει ὄντων· Δ'. ᾗ ὁ τῆς ὕλης κατὰ τρίγωνα ἐπὶ τῶν στοιχείων ᾗ τῶ παντὸς διαστηματισμὸς, μήτιγε μὴ πλέον εὐμοιρούη μαθηματικῆς ἐπινοίας, ᾗ πλάσματος, ἢ πραγματιώδους ἀληθείας τῆς ἐν τῇ φύσει.

Ἀριστοτέλης δὲ ἀλληγοριῶντε, ᾗ αἰνιγμάτων ἀπεχόμενος, ἁπλουστέραν ἡμῖν αὐτῶ τὴν περὶ τῶν ἀρχῶν δόξαν ἐσήνεγκε, τρεῖς ᾗ αὐτὸς δογματίσας, Ὕλην, ᾗ Ἐντελέχειαν, ᾗ Στέρησιν· Ὡρίσαι δὲ αὐτῷ ἡ ὕλη, μὴ εἶναι τὶ, ὅτε

(1) Ὅρα διαλ. φυσικο-Ἰσορ. πρὸ τῆς Φυσιολογ. τῶ *Μυσχεμβρ.* §. 24. (2) Ἀλκ. *Κεφ.* Η'.

ποσὸν, ἤτε ποιὸν, ἤτέ τι τῶν οἷς τὸ ὂν διορίζεται (1), οἱωδήποτε εἴδως ἀπὸ τῆς ἀνειδεῦς, ἢ πάντη ἀμόρφω ὕλης ἐκσυριττομένω· ὥρισαι δὲ ἢ θετικῶς εἶναι τὸ πρῶτον ὑποκείμενον, ἐξ οὗ ἐνυπάρχοντος, καθ' αὑτὸ, καὶ μὴ κατὰ συμβεβηκὸς γίνεταί τι, ἢ εἰς ὃ ἔσχατον τὸ φθειρόμενον ἀναλύεται (2). Καὶ πρῶτον μὲν ὑποκείμενον εἰρηται πρὸς διαφορὰν τῆς δευτέρας ὕλης ἐξ ἧς τὰ τεχνητά· ἐξ οὗ δὲ, προστεθὲν, γίνεταί τι, πρὸς ἐξαίρεσιν τῶ ποιητικῶ ὑφ' οὗ, ἢ τῶ τελικῶ δι' ὃ, ἢ τῶ παραδειγματικῶ καθ' ὃ, ἢ πρὸς διαφορὰν τῶ εἰδικῶ, δι' οὗ συνίσταται, ἢ εἰδοποιεῖται τὸ γινόμενον· τὸ δὲ ἐνυπάρχοντος τεθὲν, τὴν σέρησιν τῆς ὕλης ἀντιδιέσειλεν, ἐνυπάρχει γὰρ τῷ συνθέτῳ ἡ ὕλη, ἡ δὲ σέρησις μετὰ τὴν γέννησιν ἐπελθόντος τὸ εἶδος οἴχεται, ἢ οὐκ ἐνυπάρχει τῷ γενομένῳ· τὸ δὲ καθ' αὑτὸ τὰ κατὰ συμβεβηκὸς ἐνυπάρχοντα τῷ φύσει ὄντι ἀπέκρυσε· τελευταῖον δὲ προσήφθη τὸ εἰς αὐτὴν ἔσχατον τὸ φθειρόμενον ἀναλύεσθαι, ἡ γὰρ δευτέρα ὕλη, οἷον ὁ χαλκὸς ἐπὶ τῶν τεχνητῶν, ἢ τὰ στοιχεῖα ἐπὶ τῶν φυσικῶν, ἔχουσι περαιτέρω ἀναλυθῆναι εἰς ὕλην τε, ἢ εἶδος, ἐξ ὧν ὡς ἀρχῶν πρωτίστων συνέστηκεν, ἡ δὲ πρωτίστη αὐτὴ ὕλη περὶ ἧς ὁ λόγος, ἐπ' ἀδὲν ἂν ἐπέκεινα ἀναλυθείη ἁπλέστερόν τε, ἢ πρότερον. Ταύτῃ τοι καὶ εἰς αὐτὴν τὸ φθειρόμενον ἔσχατον ἀναλύεται.

Ἔστι γὰν ἅτω λαμβανομένη ἡ ὕλη Α'. κρείττων γενέσεως, ἢ φθορᾶς, οὐ γὰρ ἔχει τι πρότερον ἐξ οὗ γεννηθείη, ἀδέ τι ὕστερον εἰς ὅπερ ἀναλυθείη. Β'. οὐδὲν ἄλλο ἐστὶν, εἰμὴ τὸ Σῶμα ἀφῃρημένον ἀπὸ παντὸς εἴδως νοούμενον, ἢ ἅπαν εἶδος δέχεσθαι πεφυκὸς, ἅτινος ἀνωτέρω ἐδείκνυμεν τὴν ὕπαρξιν (3), ἢ μὴ ληπτὴν ἀκριβῶς διωριζόμεθα τὴν οὐσίαν (4). Γ'. ἐστὶ δυνάμει πρὸς πάντα τὰ φυσικὰ τῶν εἰδῶν, τὰ τῇ αἰσθήσει ληπτὰ, ἔχει γὰρ πάντα ἀμφιέννυσθαι, διὸ ἢ ἐκμαγεῖον, ἢ πανδεχὲς, ἢ τιθήνη, ἢ μήτηρ, ἢ χώρα ὑπὸ τῶν Πλατωνικῶν (5) ὀνομάζεται, τοῖς ἀριστοτελείοις δόγμασι συμφρονέντων, ἀλλ' ἔχει τὸ οἰκεῖον εἶδος ἐνεργείᾳ τό,τε ὀντωτικὸν, ᾗ φασὶ, καθ' ὃ ὂν κυρίως ἐστί τε ἢ λέγεται, οὐ γὰρ μὴ ὄν· καὶ τὸ μεταφυσικὸν, δι' οὗ εἰδικῶς παντὸς ἄλλου ὄντος διενήνοχε, ἢ οὐσιωδῶς συνίσταται.

Τὸ δὲ εἶδος, ἡ δευτέρα ἐστὶ τῶν κατ' Ἀρις. ἀρχῶν, τῇ ὕλῃ ἀντίθετον, ἐκείνη μὲν γὰρ ψιλὴ δύναμις, τοῦτο δὲ ἄκρατος ἐντελέχεια· ὥρισαι δὲ (6) τὸ εἶδος θεῖον εἶναί τι ἀγαθὸν, ἢ ἐφετόν· καὶ ἀλλαχῦ (7) εἶδος ἐστὶ λόγος

(1) Βιβλ. Ζ' Μεταφ. Κεφ. Γ'. (2) Α. Φυσικ. Κεφ. Θ'. εἰδ. ΠΒ'. (3) Κεφ. Α'. (4) Κεφ. Β'. (5) Α'λκίν. Κεφ. Η'. (6) Α'ρις. Α' Φυσ. Θ'. (7) Β' Φυσ. Α'.

ὁ τῦ τὶ ἦν εἶναι· ἢ ἐν ἄλλοις (1) εἶδος ἐςὶν ἐντελέχεια, ἡ ἐνέργεια, ἢ τελείωσις πρώτη, ἢ ἀρχὴ τῆς δευτέρας ἐντελεχείας, ἥτις ἐργασία λέγεται. Καὶ θεῖον μὲν ἀγαθὸν ἢ ἐφετὸν, ὅτι τελειωτικὸν γίνεται τῦ ἔχοντος, τὴν ἄμορφον ἢ ἀκαλλῆ ὕλην διακοσμῶν, ἢ καλλῦνον· ἔςι γὰρ ὁμοίωσις τῆς θείας ἰδέας ἐντυπωμένη τοῖς αἰσθητοῖς πράγμασι, δι' ἧς τὰ αἰσθητὰ ἐπίτιτ εἶδος ἀνάγεται (2)· καθ' ὃν δὴ λόγον ἢ τῷ Ναζιανζηνῷ εἴρηται τὸ εἶδος, ἐκμορφωμένης ὕλης κάλλος· λόγος δὲ τῦ τὶ ἦν εἶναι, ἤτοι τῆς οὐσίας καθ' ἣν τοιῦτον ἐςὶ τὸ ὄν, εἴρηται· ἐντελέχεια δὲ, ἢ ἐνέργεια, ἢ πρώτη τελείωσις, τελειῦται γὰρ δι' αὐτῦ ἡ ἀτελὴς ὕλη, ἢ ἀπὸ τῦ δυνάμει ἐπὶ τὸ ἐνεργείᾳ μετακαλεῖται, πολλῶν δυνάμεων πρὸς τὸ ποικίλως ἐνεργεῖν πλυτῦσα· αἱ δὲ κατὰ τὰς δυνάμεις ταύτας ἐνέργειαι, ἤτοι ἐργασίαι, δεύτεραι ἦκυσαν ἐντελέχειαι πρώτης ἐντελεχείας, ἀφ' ἧς αὗται πηγάζυσι τῷ συνθέτῳ γνωριζομένυ τῦ εἴδυς.

Ἄμφω αἱ ἀρχαὶ αὗται συνθέσεως λέγονται, ἢ ἐν τῷ γεγενῆθαι, ὅτι ἅπαν σύνθετον διὰ γενέσεως φυσικῆς ἤδη ἐκτελεσθὲν, ἐξ ὕλης ἢ εἴδυς συνίςαται· οἷον ἐξ ὕλης ἢ τῦ εἴδυς τῦ χαλκῦ ὁ χαλκὸς, ἢ ἐξ ὕλης καὶ τῦ εἴδυς τῦ λίθυ ὁ λίθος, ἢ τὰ λοιπὰ πάντα ὡσάυτως. Οὐδὲν γὰρ ἐςιν ἐν τῷ παντὶ λυπτὸν φυσικὸν σῶμα, ἐν ᾧ ἐκ ἔνεςιν ἰδεῖν ταῦτα τὰ δύο, ὕλην τε ἐξ ἧς ὑποκειμένης ὑφίςαται, ἢ εἶδός τι δι' οὗ συνίςαται, ἢ εἰδοποιεῖται· ἐκ' ἤντι τῶν ἁπλότητι ὑπερεχόντων ἐν τοῖς λοιποῖς ἐκλάβῃς, ἐκ ἀὴρ, ἐ πῦρ, ἐκ αἰθὴρ, ἐκ οὐρανὸς τὸ ἄπλετον, πᾶσι γὰρ μετὰ τῦ ὑποκειμένυ ἔνεισι τὸ εἶδος τὸ διαμορφῶν ἢ καλλῦνον. Εἰώθασι δὲ διὰ τῶν τεχνυργημάτων, ὡς ἄρα διὰ γνωριμωτέρων τὰς κατὰ σύνθεσιν ταύτας ἀρχὰς ἀναπτύσσειν· οἷον ἐπὶ τῦ ἀνδριάντος ὕλη φασὶν ὁ χαλκὸς, εἶδος δὲ ἡ τῦ Πύῤῥυ, φερ' εἰπεῖν, ἢ τῦ Μακεδόνος μορφὴ, ἣν ἡ τέχνη τῷ χαλκῷ περιῆψε. Οὕτω τοι ἢ Ἀρις. τὰ πάντα, φησὶν, ἐξ ὑποκειμένυ ἢ εἴδυς, ὁ γὰρ μυσικὸς σύγκειται ἐξ ἀνθρώπυ, ἢ μυσικῦ (3). Ἀλλ' ἐπὶ τῶν τοιῦτων τῆς συνθέσεως κατὰ συμβεβηκὸς ὕσης, οἷα δὴ ἀπὸ τέχνης ἢ μὴ ἐκ φύσεως, ἢ τὸ ἐνθεωρύμενον εἶδος, οἷον τὸ τῦ ἀνδριάντος ἢ τῦ μυσικῦ, κατὰ συμβεβηκὸς λέγεται, ἢ ἥλιςα ὐσιῶδες· ἢ ἡ ὑποκειμένη ὕλη, ὐχὶ πρώτη, ἀλλὰ δευτέρα, οἷον χαλκὸς, ἄνθρωπος, ἐκ τῆς πρώτης ἀμέλει τῆς τῷ εἴδει μεμορφωμένης, τῆς τε χαλκότητος, ὡς εἰπεῖν, ἢ ἀνθρωπότητος, συνισαμένη φύσει, ἢ καθ' αὐτὸ, αἱ δὴ πρώτι-

(1) Β'. περὶ Ψυχ. Α'. (2) Α'κυνάτης μέρει Α. Θεολογ. ζητήμ. ΙΕ. ἄρθ. Α. Β. ἢ Γ. (3) Α. Φυσ. Κεφ. Η'.

σαι ἀρχαὶ εἶναι τίθενται, μήτε ἐξ ἄλλων ὄσαι πρότερων, μήτε δὴ ἐξ ἀλλήλων· οὐ γὰρ ἀδ' ἡ ὕλη ἐκ τοῦ εἴδους ἀνειδὴς ὑποτιθεμένη, ἐδὲ τὸ εἶδος ἐκ τῆς ὕλης, ἅτε δὴ μὴ ἐξ ὕλης τοῦτο σύνθετον γνωριζόμενον, ἀλλὰ ταύτη ἐπερχόμενον, ᾗ ἐκ τοῦ δυνάμει (ὡς φίλον τοῖς Σχολαστικοῖς λέγειν) τῆς ὕλης ἀναθορὸν ᾗ ὑπεξαγόμενον, καθὸ αὐτη δηλονότι δύναμιν ἔχει τοῦτο ὑποδεχθῆναι.

Ἀλλὰ ξυοῖν τοῦτων ὄντων ἀρχῶν τῶν ἐν συνθέσει, ᾗ ἐν τῷ γεγενῆθαι ὡς εἴρηται, ἐξ ἀνάγκης ᾗ τρίτην ὑποθετέον ἐν αὐτῷ τῷ γίνεσθαι, τὴν στέρησιν, ἣν ᾗ παρὰ τοῦτο ἀρχὴν καλοῦσι γενέσεως· διὸ ᾗ αἱ τῆς γενέσεως ἀρχαὶ τρεῖς εἰσὶ τοῖς περὶ Ἀρις., δύο ὄσῶν ὡς εἴρηται μόνων τῶν τῆς συνθέσεως· Ἔστι γὰρ γένεσις, ἐν γένει ὁρίσαι, μεταβολὴ ἀπὸ τοῦ μὴ εἶναι ἐπὶ τὸ εἶναι· ἐν ἑκάστῃ δὲ μεταβολῇ ἀνάγκη πᾶσα τὰ τρία θεωρεῖσθαι, τό,τε μεταβάλλον, ᾗ τὸ ἀφ' οὗ, ᾗ τὸ εἰς ὃ μεταβάλλει· ἔστι δὲ μεταβάλλον τὸ ὑποκείμενον, ἀφ' οὗ δὲ μεταβάλλει ἡ στέρησις, εἰς ὃ δὲ μεταβάλλει τὸ εἶδος· ἔστι δέπως εἰπεῖν τὸ μὲν τὸ κινούμενον, τὰ δὲ, τοῖς ὅροις ἀναλογοῦντα, τῷ τε ἀφ' οὗ, ᾗ τῷ πρὸς ὃν ἡ κίνησις ἐξανύεται· μεταβάλλει δὲ τὸ μεταβάλλον ἢ κατὰ τέχνην, οἷον χοῦμα, ᾗ θέσιν τρεπόμενον, ἢ κατὰ ἀλλοίωσιν φυσικωτέραν τινὰ τῶν συμβεβηκότων ἀποτιθέμενον, ᾗ ἄλλα προσαναπτώμενον, ἢ κατ' οὐσίαν τῶν ὧν πρότερον ἐν αὐτῷ ἦν ἐπαιωδεῖσθαι κατέχον οὐδέν· διὸ ᾗ ἡ μὲν μεταβολὴ ἤκουσε κατὰ τέχνην ᾗ κατὰ συμβεβηκὸς, ἡ δὲ κατ' ἀλλοίωσιν ᾗ ἐπουσιώδης, καίτοι φυσικὴ οὖσα πολλάκις, ἡ δὲ κατὰ τὸ ἐσωτερικὸν εἶδος καὶ οὐσιώδης, μέχρι τῆς πρώτης ὕλης κατὰ ταύτην τῆς ἀναλύσεως γινομένης, ἤτοι ὅλου τοῦ αἰσθητοῦ τὸ πρότερον εἶδος τρεπομένου· μετέβαλε τοίνυν κατὰ τέχνην ὁ χαλκὸς ἀνδριὰς ἐκ μὴ ἀνδριάντος, ᾗ κατ' ἀλλοίωσιν τὸ ὕδωρ ἐκ μὴ ψυχροῦ εἰς ψυχρὸν, ᾗ κατ' οὐσίαν τὸ ὑποκείμενον ἐκ μὴ πυρὸς εἰς πῦρ· καὶ μένει ἄρα ἐν ἐκείναις ταῖς μεταβολαῖς ὅ,τε χαλκὸς, ᾗ τὸ ὕδωρ, τὰ αἰσθητὰ ὡς καὶ πρότερον ὑποκείμενα· οἴχεται δὲ ἐν ταύτῃ τὸ αἰσθήσει ληπτὸν εἶδος τοῦ ξύλου, ἐπεὶ οὐσιωδῶς εἰς τὸ πῦρ ἐτράπη· Διὸ ᾗ εἰκότως τὴν οὐσιώδη ταύτην μεταβολὴν Ἀρις. ὁρίζεται (1) „μεταβολὴν τοῦ ὅλου εἰς ὅλον, ἡνίκα „μένοντος τοῦ αὐτοῦ αἰσθητοῦ ὑποκειμένου· καλεῖ δὲ αὐτὴν ᾗ ἰδιαίτερον γένεσιν, ἐπάγειτε ὡς εἰκὸς (2) τὴν γένεσιν τοῦ ἑνὸς, φθορὰν εἶναι ἑτέρου, ᾗ τὸ ἀνάπαλιν, τῆς φθορᾶς τοὐναντίον ὁριζομένης μεταβολῆς ἀπὸ τοῦ εἶναι εἰς τὸ

(1) καὶ (2) Βιβλ. Α'. περὶ γεν. ᾗ φθορ. Κεφ. Δ.

μὴ εἶναι, ᾗ τὰς αὐτὰς ἐν γένει διαιρέσεις, ἃς ᾗ ἡ γένεσις, ἐπιδεχομένης, καὶ τῆς κατ' οὐσίαν τῷ τῆς φθορᾶς ὀνόματι ἰδιαίτερον ἐπισημαινομένης.

Ὁ μὲν ἂν Κόσμος, οἷος ᾗ νῦν, κατ' Ἀρις. ὑφέστηκεν ἀπ' αἰῶνος (1)· ὑφέστηκε δὲ οὐκ ἀγέννητος, ἀλλ' ἀπὸ τοῦ αἰωνίου δημιουργοῦ Θεοῦ πρὸ αἰῶνος δημιουργηθείς. Ἅπαν γὰρ τὸ γινόμενον (2) κινήσει γίνεται, οἱασοῦν δὲ κινήσεως ἀρχήν τινα, ᾗ αἰτίαν, πᾶσα ἀνάγκη προϋποτίθεσθαι· ἡ δὲ αἰτία ὑπό ἄλλης τινὸς ἐπὶ τὸ ἐνεργεῖν διορίζεται, ἢ γοῦν ἀφ' ἑαυτῆς· ᾗ εἰ μὲν τὸ πρῶτον ἡ πρόοδος ἐπ' ἄπειρον προελεύσεται, ᾗ ἀδαμοῦ στήσεται, ᾗ οὕτως οὐδὲ κίνησις ἔσται· εἰδὲ τὸ δεύτερον, αὐτοκίνητος ἄρα αἰτία τὸ θεῖον, κινοῦν μὲν ἅπαντα, ὑπ' οὐδενὸς δὲ κινούμενον. Κινεῖ δὲ ἢ ἀπ' αἰῶνος, ἢ ἐν χρόνῳ ἀρξάμενον, τὸ δὲ δεύτερον ἄτοπον, ὑπὸ τίνος γὰρ ἂν πρὸς τοῦτο κινηθείη; τὸ πρῶτον ἄρα· Οὕτως ἀνάγκη τινὶ, τὴν ἐπὶ τὸ παραγαγεῖν ᾗ διακοσμῆσαι τόδε τὸ πᾶν παντελεύθερον, ᾗ πανδενῆ Φύσιν, φέρων συνέδησεν ὁ φιλόσοφος οὗτος, μὴ οἷος ὢν διακρίναι τὴν ἐπὶ τὰ ἐκτὸς ἐνεργήματα ἐλευθέρως ἀφ' ἑαυτῆς κινουμένην τοῦ θείου βάλησιν, τῆς ἐν ἑαυτῷ ἁσιωδῶς ἐνθεωρουμένης ᾗ ἀναγκαίως ἐντελεχείας.

Συγκροτεῖται δὲ ὁ κατ' αὐτὸν αἰώνιος κόσμος ἐκ στοιχείων τεττάρων, γῆς τῆς ἐν τῷ κέντρῳ τοῦ παντὸς, ᾗ ὕδατος τῆ ἐπὶ γῆς, ᾗ ἀέρος τῆ ἐπιπολάζοντος, ᾗ πυρὸς τοῦ τὴν ἀνωτάτω ἕδραν λαχόντος, ᾗ κατὰ τὸ κοῖλον τῆς σεληναίας σφαίρας περιεχομένης (3)· τῶν δὲ στοιχείων τούτων ἀρχαὶ, ἥτε ἐπὶ πᾶσιν ὁμογενὴς ὕλη τοῖς ὑπὸ Σελήνην (τὰ γὰρ ὑπὲρ Σελήνην πάντα, ἐκ θειοτέρας τινὸς ὕλης, πέμπτης τὴν τάξιν, ᾗ κρείττονος μεταβολῆς ἁπάσης συνέπηξε), ᾗ τὸ εἶδος, εἰς ἃ ᾗ αὐτὰ, μὴ τέλεον ἁπλᾶ τυγχάνοντα ὡς εἴρηται, περαιτέρω τὴν ἀνάλυσιν ἴσχει, ἀμοιβαδὸν τρεπόμενά τε ᾗ μεθιζάμενα, ᾗ τοῖς ἐξ αὐτῶν συνθέτοις τὸ εἶναι δωρούμενα.

Εἴσι δὴ πολλὰ ᾗ τῶν Ἀριστοτελείων, ἔντε ταῖς ἀρχαῖς ᾗ τῇ τοῦ παντὸς καταστάσει, ἥττονος λόγου ἄξια. Α'. ἡ μεταφυσικωτάτη ὕλη, ᾗ τῆς ἐν οὐρανῷ ἁσίας διεννοηχεῖα. Β'. τὸ εἶδος, ἡ ἐντελέχεια ἡ ἐξαγομένη μὲν ἐκ τῆς ὕλης, ᾗ αὐτῇ ταύτῃ ἐνυφεστῶσα, ᾗ μηδὲν αὐτῆς μετέχουσα, ἁσιωδῶς δὲ ἀντιδιαιρουμένη, ᾗ ὡς ὀντότης τις ἁπλουστάτη, καίτοι μὴ ἁσία οὖσα, οὐδὲ συμβεβηκὸς, τὴν ὕλην διακοσμοῦσα ᾗ ὡραΐζουσα. Γ'. ἡ στέρησις ἡ μηδὲν οὖσα, ᾗ ὡς ἀρχὴ γενέσεως τιθεμένη. Δ'. ἡ ἀπ' αἰῶνος τοῦ παντὸς ὑπόστασις, ᾗ ἡ τῶν

(1) Α. περὶ οὐρανοῦ. Κεφ. Θ'. (2) Φυσικ. ἀκροάσ. Βιβλ. Η'. (3) Βιβλ. Β'. περὶ οὐρ. Κεφ. ΙΓ'. ᾗ ΙΔ'.

στοιχείων εἰς ἄλληλα μεταβολή, ᾗ ἡ τῦ πυρὸς ἔδρα, ᾗ ἄλλα, ὧν τὸ ἀπίθανον ᾗ ψευδὲς ἐν οἰκείοις τόποις φανερὸν γενήσεται.

Καὶ οἱ Στωικοὶ δὲ οἱ ἀπὸ Ζήνωνος τῆ κιττιέως ὁρμώμενοι, τὸ πᾶν ἐτίθεσαν φυσιολογοῦντες, ἐκ δυοῖν ἀρχῶν συγκείμενον, τῆς μὲν ἐνεργητικῆς, ὅς ἐστιν ὁ Θεὸς, τῆς δὲ παθητικῆς, ἥτις ἐστὶν ἡ ὕλη· καὶ ἡ μὲν ἐνεργητικὴ ψυχὴ τὸ κόσμω αὐτοῖς ἐπρεσβεύετο, πῦρ καθαρώτατον, διὰ πάντων δηλονότι τῶν σωματικῶν ὄντων διῆκον, πᾶσι τε τὴν κίνησιν ᾗ τὴν δύναμιν παρεχομένη, ἀφ' ἧς παγκοσμία ψυχῆς, ᾗ ἡ τῷ ἀνθρώπω ἐνοῦσα, σπινθὴρ οἱονεί τις ἀποτέτμηται· διὸ ᾗ πῦρ τεχνικὸν ἡ φύσις, ἤτοι ὁ Θεὸς, τῷ Ζήνωνι ὥρισαι πρὸς τὸ γενναῖον. Ἡ δὲ παθητικὴ ἡ ὕλη, ἁπλῆτε, ᾗ ἄμορφος, ᾗ ἀκίνητος, ᾗ αἰωνία, ᾗ ἄναρχος ὑποτιθεμένη, ᾗ ἀτελεύτητος. Ὑπεσι δὲ τὸ πῦρ ἐκεῖνο τὸ θεῖον, τὸ δὶ ἁπάσης τῆς ὕλης διῆκον τῇ εἱμαρμένῃ, καθ' ἧς τὰς αἰωνίας τε, ᾗ ἀτρέπτως λόγως τὸ πᾶν διακοσμεῖται, ᾗ διευθύνεται· ἐν ὀλίγοις ὁ Πλούταρχος „οἱ Στωϊκοὶ φησὶ, κοινότερον θεὸν ἀποφαίνονται πῦρ „τεχνικὸν, ὁδῷ βαδίζον, ἐπὶ γενέσει κόσμω ἐμπεριειλημφότος πάντας τοὺς „σπερματικοὺς λόγως, καθ' οὓς ἕκαστα καθ' εἱμαρμένην γίνεται· ᾗ πνεῦμα „μὲν διῆκον δὶ ὅλω τῶ κόσμω, τὰς δὲ προσηγορίας μεταλαμβάνον δὶ ὅλης „τῆς ὕλης, δὶ ἧς κεχωρήκει, παραλάξει· θεὸν δὲ ᾗ τὸν κόσμον, ᾗ τὰς ἀ„στέρας, ᾗ τὴν γῆν, τὸν δ' ἀνωτάτω πάντων νῶν ἐν αἰθέρι (1).

Αἰώνιος δὲ ὁ κόσμος ᾗ τοῖς Στωϊκοῖς, διηνεκὴς ἀλλ' οὖν τὰς φθορὰς καὶ ἀποκαταστάσεις, ἄλλο τε ἄλλως ἔχων· οἴχεται γὰρ τρεπόμενος δυνάμει πυρὸς, καὶ δὶ ὁλοσχερεῦς αὖθις παλιγγενεσίας ἀποκαθίσταται. Αἱ δὲ παλιγγενεσίαι αὗται ὑπὲρ ἀριθμὸν εἰσὶν ἐξ αἰῶνος αὐτῶ γεγονεῖαι, ᾗ ἀεὶ γεννησόμεναι εἰς αἰῶνα τὸν ἅπαντα, τῆς πυρίνης φύσεως ἀμέλειτοι τῆς ῥηθείσης διῆσης δὶ ὅλης τῆς ὕλης, ᾗ κατὰ τὰς σπερματικὰς λόγως τὰς τῆς εἱμαρμένης, νῦν μὲν διαλυόσης τὸ πᾶν, νῦν δ' αὖ ἀποκαθιστώσης (2). Περιττὸν δὴθεν πειρᾶσθαι ἀπελέγχειν πλάσματα οἰκοθεν προφανῆ τὸν ἔλεγχον φέροντα.

Ἡ Ἐλεατικὴ περὶ τὰς ἀρχὰς τῶν φυσικῶν δόξα, ἧς ἦρξε μὲν Ξενοφάνης ὁ κολοφώνιος, προέσῃ δὲ ᾗ Παρμενίδης, ᾗ Μέλισσος, ᾗ Ζήνων ὁ ἐλεάτης, τοιαύτη ἐστί. Κατὰ Ξενοφάνην ἓν τὰ πάντα (3), τὸ δὲ ἓν ἄτρεπτον, ᾗ

(1) Α. Ἀριστόντ. Ζ. (2) Ὅρα βαδδαῖον ἐπιτομ. τῆς φιλοσοφικῆς Ἱστορ. Κεφ. Δ. §. 38· καὶ Χριστιανὸν Θωμάσιον περὶ ἐμπρησμῦ κόσμω τῦ κατὰ στοϊκὺς, διαλέξ. Θ. καὶ διαλ. φυσικο-Ἱστορ. τῆ πρὸ τῶν φυσιολογικῶν εἰσηγ. τῦ Μαρτίου Κεφ. Β'. §. 31 ᾗ 32, ᾗ 33· (3) Κικέρ. Β. ἀκαδημ. Ζητημ. ᾗ Πύρρ. ὑπόθεσις Α'.

τοῦτο Θεὸς ὁ αἰώνιος, περιφερὲς, ἀπαθὲς, λογικόν. Κατὰ Παρμενίδην (1) ἁπάντων ἡ ἀρχὴ μία, καὶ ἀκίνητος, καὶ τὰ πάντα ἕν, καὶ τὸ παρὰ τὸ ὂν μὴ ὄν. Σύμφωνα τούτοις ἐστὶ καὶ τὰ Μελίσσου (2), τὸ πᾶν ἄπειρον, ἄτρεπτον, ἀκίνητον, ἕν, ἑαυτῷ ὅμοιον, καὶ πλῆρες, τιθεμένου, τὴν δὲ κίνησιν μὴ ὑφίσασθαι, δοκεῖν δὲ· μαρτυρεῖ δὲ καὶ Πλάτων (3) τοὺς Ἐλεάτας τὸ πᾶν ἀκίνητον θέσθαι, παρὰ τὸ μὴ ἔχειν τόπον ἐν ᾧ κινηθείη.

Ἀλλ' οὗτοι μὲν διὰ τοῦ ἑνὸς τοῦτο τὸ ποιητικὸν τῶν ὄντων ἐοίκασιν ὑπαινίττεσθαι· δεῖν δὲ καί τι ὑποκείμενον θέσθαι ὡς ὕλην, ἐξ ἧς τὰ φύσει συνέστηκεν, ὁ μὲν Ξενοφάνης τὰ τέτταρα στοιχεῖα εἰς μέσον παρήνεγκεν, ὡς ὁ Λαέρτιος φησὶν (4)· ἢ τὴν γῆν ἐξ ἧς τὰ πάντα, ὡς ὁ Σέξτος ὁ ἐμπειρικὸς (5)· ἢ σὺν τῇ γῇ καὶ τὸ ὕδωρ, ὡς Στοβαῖος (6). Ὁ δὲ δὴ Παρμενίδης πῦρ καὶ γῆν ἔθετο τὸ μὲν ἐνεργητικὸν, τὸ δὲ παθητικὸν (7). Ἀλλ' ὅτι μὲν τῶν ἁπάντων ὕλη κοινή ἐστιν ἕν, ἢ δύο γέγονεν τῶν στοιχείων, ἐξῆς κατὰ τῶν θεμένων δειχθήσεται· ἐν τοσούτῳ δὲ ἄξιον ἐπισῆσαι, πάντας τοὺς ἐς τόδε καταλεχθέντας, ἐν τοῖς πλείστοις καὶ κατωδεστέροις συμφώνως περὶ τῶν ἀρχῶν πεφιλοσοφηκέναι. Α'. ἅπαντες γὰρ ποιητικὸν ἐξίστα τὸν Θεὸν πρεσβεύοντες, ἐν διαφόροις κλήσεσιν ἐπεσήμηναν, Πυθαγόρας μονάδα εἰπὼν, καὶ Πλάτων νοῦν, καὶ Ἀρις. τὸ πρῶτον κινοῦν ἀκινήτως, καὶ οἱ Στωϊκοὶ ψυχὴν τὸ κόσμου, καὶ πῦρ, καὶ οἱ Ἐλεάται ἕν καὶ ἀκίνητον, κτ. Β'. καὶ ὕλην οἱ πάντες ἔθεντο ἄμορφον, καὶ ἀνείδεον, παντὸς εἴδους ἀφῃρημένην, εἰ μόνον τοὺς Ἐλεάτας ἐξέλῃς, καθ' οὓς ἡ ὕλη αἰσθητικὴ, ἅτε δὴ στοιχειώδης. Γ'. δὲ καὶ εἶδος ἔγνωσαν ἀναγκαῖον θέσθαι, καὶ τοῦτο οἱ μὲν ἀριθμὸν προσεῖπον, ὅτι ἐν ἀμέτρῳ τινὶ καὶ τάξει τῶν μορίων τῆς ὕλης ὑφίσαται· οἱ δὲ ἰδέαν, ὅτι κατὰ τὰ ἀρχέτυπα τὰ ἐν τῷ νῷ τοῦ παντὸς δημιουργοῦ, ἡ ὕλη διαμορφοῦται· οἱ δὲ ἐντελέχειαν, οἷα δὴ τῇ ὕλῃ παρεχομένην πᾶσαν τὴν ἐπὶ τὸ ἐνεργεῖν τελειότητα· οἱ δὲ λόγους σπερματικοὺς, καθ' οὓς ἕκαστα γεννᾶται· μόνοι δὲ Ἐλεάται οὐδὲν περὶ εἴδους ἔφησαν ἐς ἡμᾶς φερόμενον. Ἀλλ' ἴωμεν ἤδη καὶ ἐπὶ τὰς τὰς αἰσθήσει λῃπτὰς ἀρχὰς ἀσπασαμένους, καὶ ἀπὸ τῶν τεττάρων στοιχείων, ἢ πάντων, ἢ τινὸς, τὴν φύσιν τεκτήνασθαι πειρασαμένους.

Θαλῆς ὁ μιλήσιος ἀρχὴν τῶν ὄντων ἀπεφήνατο τὸ ὕδωρ, ἐξ ὕδατος γὰρ εἶναι τὰ πάντα, καὶ εἰς ὕδωρ ἀναλύεσθαι· συνάγεται δὲ ἐκ τούτου πρῶτον, ὅτι πάντων τῶν ζώων ἡ γονὴ ἀρχή ἐστιν, ὑγρὰ οὖσα.... δεύτερον, ὅτι πάντα

(1) Ἀρ. Α. Φυσ. Κεφ. Β'. (2) Παρὰ Λαερτίῳ. (3) Ἐν τῷ Σοφιστῇ. (4) Εἰς τὸν βίον. (5) Κατὰ Φυσιολ. Α. (6) Ἐκλ. Φυσ. Κεφ. ΚΔ. (7) Λαέρτ.

τὰ φυτὰ ὑγρῷ τρέφεται... τρίτον, ὅτι καὶ αὐτὸ τὸ πῦρ τῇ ἡλίᾳ καὶ τὸ τῶν ἄστρων, ταῖς τῶν ὑδάτων ἀναθυμιάσεσι τρέφεται, καὶ αὐτὸς ὁ κόσμος· διὰ τοῦτο καὶ Ὅμηρος ταύτην τὴν γένεσιν ὑποτίθεται περὶ τὸ ὕδατος.

Ὠκεανὸς δ' ὅς περ γένεσις πάντεσσι τέτυκται (1).

Τυχὸν ἐκ τῶν Αἰγυπτίων ἡ δόξα, παρ' οἷς τῇ ἰδίᾳ ἐπικλύσει ὁ Νεῖλος τὰ πάντα τρέφων, τὴν αἵρεσιν συνεκήσατο (2). Ταύτην τὴν Θάλητος δόξαν ἤδη πεσοῦσαν ἀνεγεῖραι ἐσπούδασεν ὁ νεώτερος Οὐανελμόντιος, σημείῳ δὲ ἐπειρᾶτο τοιῷδε· ἰτέαν ἀρτιφυῆ, πενταλίτρου τὸ βάρος, ἐν γῇ τῇ διὰ κονίας ἀναζεσάσῃ λιτρῶν διακοσίων φυτεύσας, ἐπὶ ἔτεσι πέντε ἐλάσασι, κατείληφε λιτρῶν 164, ἐκτὸς τῶν κατ' ἐνιαυτὸν ἀπορρεόντων φύλλων, τῆς γῆς ἀμέλειτοι καὶ ὕστερον σαθμηθείσης, καὶ ἰσοβαρὲς ὡς καὶ πρότερον εὑρεθείσης. Ἐξ ὕδατος ἄρα ἀρδευόμενον ηὔξητε τὸ φυτὸν, τά,τε ἐν τῷ φυτῷ ἔλαια, καὶ ἄλατα, καὶ γῆ, καὶ ἀήρ, ἃ δὶ ἀναλύτεως ἐξενήνεκται· ἐξ ὕδατος ἄρα τὰ πάντα. Τοῦτ' αὐτὸ καὶ ἐν ἄλλοις φυτοῖς, οἷον ἐρεβίνθοις, κυάμοις, ἐρίοις συνελισσομένοις, τάςτε ῥίζας ἃς ἐξάγουσι, δι' ἐσχάρας τινὸς ἐπὶ τὸ ὑποκείμενον ὕδωρ ἀφιᾶσι, καταφανὲς ἔξαι. Ἀλλ' οὐκ ἂν δεῖξαι Οὐανελμόντιος ἔχοι, τὸ ὕδωρ καθαρὸν εἶναι, καὶ μὴ γῆς μορίων, καὶ ἁλάτων, καὶ ἐλαίων, καὶ ἀέρος ἐμπεφορῆσθαι, ὑφ' ὧν ἤδη καταρδευόμενα ἐστὶν ἃ τῶν φυτῶν (οὐ γὰρ δὴ πάντα), πέφυκεν αὔξειν τρεφόμενα (3).

Ἀναξιμένης (τοιαύτη δὲ φέρεται δόξα καὶ Διογένους τοῦ Ἀπολλωνιάτου καὶ αὐτὸς Μιλήσιος, ἀρχὴν τῶν ὄντων ἀέρα ἀπεφήνατο.... οἷον ἡ ψυχὴ φησὶν ἡ ἡμετέρα ἀὴρ οὖσα, συγκρατεῖ ἡμᾶς, καὶ ὅλον τὸν κόσμον πνεῦμα καὶ ἀὴρ περιέχει.... ἁμαρτάνει δὲ καὶ οὗτος ἐξ ἁπλοῦ, καὶ μονοειδοῦς ἀέρος, καὶ πνεύματος (ἔχοι δ' ἂν αὐτὸ τοῦτο ῥηθῆναι καὶ περὶ πάντων, ὅσοι ἕνα τῶν στοιχείων ὡς ἀρχὴν εἰσῆγον) δοκῶν συνεκάναι τὰ ζῶα. Ἀδύνατον γὰρ ἀρχὴν μίαν τὴν ὕλην τῶν ὄντων, ἐξ ἧς τὰ πάντα ὑποστῆναι, ἀλλὰ καὶ τὸ ποιοῦν αἴτιον χρὴ ὑποτιθέναι, οἷον οὐκ ἄργυρος ἀρκεῖ πρὸς τὸ ἔκπωμα γενέσθαι, ἂν μὴ καὶ τὸ ποιοῦν ᾖ, τοῦτέστιν ὁ ἀργυροκόπος· ὁμοίως καὶ ἐπὶ τοῦ χαλκοῦ, καὶ τοῦ ξύλου, καὶ τῆς ἄλλης ὕλης (4)· πρόδηλος δ' ὅτι καὶ τὸ εἰδικὸν ἀπαιτεῖται παρὰ τὸ ποιοῦν, δι' οὗ τοιοῦτον τὴν μορφὴν τὸ ἔκπωμα· καὶ ἐπὶ τῶν ἄλλων ὡσαύτως. Ὤοντο μὲν οὖν οὗτοι τυχὸν τὰς γενέσεις, καὶ φθορὰς, διὰ ποικίλων τοῦ κοινοῦ ὑποκειμένου, ἤτοι τῆς ὕλης πυκνώσεων γίνεσθαι, καὶ μανώσεων· διὸ καὶ τὸν ἀέρα

(1) *Α. Ἀριστ. Γ. Πλάτ.* (2) *Γουδίνος Φυσ. περὶ ἀρχῶν.* (3) *Ὅρα Γοργίαν τοῦ οὐρανοῦ Λιβλ. Β. §. δ.* (4) *Πλάτ. Α. Ἀριστ. Γ.*

τῦ ὕδατος ἀνθείλοντο, ὡς εὐχερῶς πυκνούμενον καὶ μανούμενον (1). Τοιγαροῦν καὶ Ἀρχέλαος ἀπολλοδώρου Ἀθηναῖος ἀέρα ἄπειρον, καὶ τὴν περὶ αὐτὸν πυκνότητα, καὶ μάνωσιν ἀρχὴν ὑπελάμβανε· τούτων δὲ τὸ μὲν εἶναι πῦρ (ὅτι ἀέρος μανώτερον), τὸ δὲ ὕδωρ (ὅτι πυκνότερον) (2).

Ἡράκλειτος, καὶ Ἵππασος ὁ μεταποντῖνος ἀρχὴν τῶν ὅλων τὸ πῦρ· ἐκ πυρὸς γὰρ τὰ πάντα γίνεσθαι, καὶ εἰς πῦρ πάντα τελευτᾶν λέγουσι, τοῦτο δὲ κατασβεννυμένη κοσμοποιεῖσθαι τὰ πάντα. Πρῶτον μὲν γὰρ τὸ παχυμερέστατον αὐτῆ, εἰς αὐτὸ συσελθόμενον γῆ γίνεται· ἔπειτα ἀναχαλωμένην τὴν γῆν ὑπὸ τῆ πυρὸς φύσει, ὕδωρ ἀποτελεῖσθαι· ἀναθυμιώμενον δὲ ἀέρα γίνεσθαι· πάλιν δὲ τὸν κόσμον, καὶ πάντα τὰ σώματα, ὑπὸ πυρὸς ἀναλύεσθαι ἐν τῇ ἐκπυρώσει· Ἀρχὴν οὖν τὸ πῦρ ὅτι ἐκ τούτου τὰ πάντα, τέλος δὲ ὅτι καὶ εἰς τοῦτο ἀναλύεσθαι τὰ πάντα (3).

Ἡσίοδος δὲ καὶ Φερεκύδης τὴν γῆν θέμενοι, εἶχον ἂν ἀντιστρόφως βαίνοντι λέγω, ἐκ τῆς γῆς ἀραιότερον ἐξάγειν τὸ ὕδωρ, καὶ τοῦτο λεπτότερον τὸν ἀέρα, καὶ λεπτότατον πάντων τὸ πῦρ.

Ἐμπεδοκλῆς Μέτωνος ἀκραγαντῖνος τέτταρα μὲν λέγει στοιχεῖα, πῦρ, ἀέρα, ὕδωρ, γῆν· δύο δὲ ἀρχικὰς δυνάμεις φιλίαν τε, καὶ νεῖκος, ὧν ἡ μὲν ἐστιν ἑνωτική, τὸ δὲ διαιρετικόν· φησὶ δὲ ὅτω „Τέσσαρα τῶν πάντων ῥιζώ„ματα πρῶτον ἄκουε· ζεὺς αἰθὴρ, ἥρητε φερέσβιος, ἠδ' ἀϊδωνεύς, νῆστίς θ' ἡ „δακρυόις τέγγει κρήνωμα βρότειον." Δία μὲν γὰρ λέγει τὴν ζέσιν, καὶ τὸν αἰθέρα· ἥρηντε φερέσβιον τὸν ἀέρα· τὴν δὲ γῆν τὸν Ἀϊδωνέα· νῆστιν δὲ καὶ κρήνωμα βρότειον, οἱονεὶ τὸ σπέρμα, καὶ ὕδωρ (4).

Κοινῇ οὖν ἁμαρτάνουσιν οἱ ἐξ ἑνὸς στοιχείου τὴν γένεσιν τῶν πάντων λαμβάνοντες. Α'. ὅτι ἐξ ἑνὸς μόνου οὐκ ἔστι τὰ σύνθετα γεννᾶσθαι, καὶ φθείρεσθαι, καὶ ἀλλήλων διαφέρειν. Β'. ὅτι αὐτοὶ, καὶ σὺν τούτοις ὁ τὴν τετρακτὺν τῶν στοιχείων συμπαραλαβὼν Ἐμπεδοκλῆς, τῇ μὲν ὑλικῇ αἰτίᾳ ἐφρόντισαν, τῇ δὲ εἰδικῇ καὶ ποιητικῇ ἠμελήκασι. Γ'. ἡ μεταβολὴ τῶν στοιχείων εἰς ἄλληλα, καὶ εἰς ἄλλα λέγεται μὲν, οὐ δείκνυται δέ. Δ'. ὅτι αἰσθητὰς ἀρχὰς ὑπέθεντο, εἰκὸς δὲ τὰς πρώτας ἀρχὰς τῶν σωμάτων τὴν αἴσθησιν διαφεύγειν, αἰσθήσει δὲ λητὰ εἶναι μόνα τὰ ἐξ αὐτῶν· Μεταβῆναι τοίνυν καιρὸς ἐφ' ὧν αἱ ἀρχαὶ φαντασίᾳ μόνῃ λητταὶ καθίστανται· καὶ δὴ Ἀναξίμανδρον τὸν μιλήσιον παρεάσαντες, τὸν ἀρχὴν τῶν ὄντων λέγοντα εἶναι τὸ ἄπειρον, καὶ μηδὲν σαφὲς περὶ τῦ ἀπείρου τούτου ἀποφαινόμενον, πότερον ἀὴρ ἐστιν, ἢ ὕδωρ, ἢ γῆ, ἢ

(1) *Βαύλιος περὶ ὕλ. Τιμ. Β'.* (2) *Πλάτ. αὐτόθι.* (3) *Αὐτόθι.* (4) *Αὐτόθι.*

ἄλλα τινὰ σώματα, μηδέ γε λόγον τινὰ περὶ τῶ ποιητικῶ, ἢ εἰδικῶ ποιόμενον (1), πρῶτον περὶ Ἀναξαγόρα εἴπωμεν.

(2) Ἀναξαγόρας ὁ κλαζομένιος ἀρχὰς τῶν ὄντων τὰς ὁμοιομερείας ἀπεφήνατο· ἐδόκει γὰρ αὐτῷ ἀπορώτατον εἶναι, πῶς ἐκ τῦ μὴ ὄντος δύναταί τι γενέσθαι, ἢ φθείρεσθαι εἰς τὸ μὴ ὄν. Τροφὴν γᾶν προσφερόμεθα ἁπλῆν, ἢ μονοειδῆ, οἷον τὸν δημήτρειον ἄρτον, τὸ ὕδωρ πίνοντες, ἢ ἐκ ταύτης τῆς τροφῆς τρέφεται θρὶξ, φλέψ, ἀρτηρία, νεῦρα, ὀστᾶ, ἢ τὰ λοιπὰ μόρια· τούτων οὖν γινομένων ὁμολογητέον ἐστὶν, ὅτι ἐν τῇ τροφῇ τῇ προσφερομένῃ πάντα ἐστὶ τὰ ὄντα, ἢ ἐκ τῶν ὄντων πάντα αὔξεται, ἢ ἐν ἐκείνῃ ἐστὶ τῇ τροφῇ μόρια αἵματος γεννητικὰ, ἢ νεύρων, ἢ ὀστέων, ἢ ἄλλων τῶν ἃ ἦν λόγῳ θεωρητὰ μόρια· οὐ γὰρ δεῖ πάντα ἐπὶ τὴν αἴσθησιν ἀνάγειν, ὅτι ἄρτος ἢ τὸ ὕδωρ ταῦτα κατασκευάζει, ἀλλ' ἐν τούτοις ἐστὶ λόγῳ θεωρητὰ μόρια· ἀπὸ τῦ οὖν ὅμοια τὰ μέρη εἶναι ἐν τῇ τροφῇ τοῖς γεννωμένοις, ὁμοιομερείας αὐτὰς ἐκάλεσε, ἢ ἀρχὰς τῶν ὄντων ἀπεφήνατο, ἢ τὰς μὲν ὁμοιομερείας ὕλην, τὸ δὲ ποιῶν αἴτιον τὸν νοῦν, τὸν τὰ πάντα διαταξάμενον. Ἄρχεται δὲ ὅτως· ὁμῦ πάντα χρήματα ἦν, νᾶς δὲ αὐτὰ διῆρε, ἢ διεκόσμησε, χρήματα λέγων τὰ πράγματα· ἀποδεκτέος οὖν ἐστὶν, ὅτι τῇ ὕλῃ τὸν τεχνίτην προσέζευξε.

Ἀλλ' ἦπε ἐκ ἀποδεκτέος, ὅτι τὸν τεχνίτην ὡς ἐκ ἐχρῆν τῇ ὕλῃ προσέζευξε, μὴ παράγοντα ταύτην, προϋφέσηκε γὰρ· ἐδὲ τὸ εἶδος αὐτὸ, προμεμόρφωται γὰρ· τᾶτο δὲ ἢ μόνον τὰ ὅμοια τοῖς ὁμοίοις συνάπτοντα, ὃ λιτῆς ἐστιν ἄγαν, ἢ ἀφελῆς δυνάμεως, ἢ σοφίας. Β'. ἐπὶ τῶν μικτῶν τὸ δόγμα ἐκ ἄραρεν ὡς ἐπὶ τῶν ἁπλῶν, ἀέρος γὰρ καθαρωτάτη τὰ μόρια ἀέρια, ἢ ὕδατος ἁπλουστάτη ὑδάτια, ἢ ἐπὶ τῶν τοιούτων ὡσαύτως· αἵματος δὲ φέρ εἰπεῖν, ἢ ἀήρ, ἢ ὕδωρ, ἢ ἔλαιον, ἢ γῆ, ἢ ἄλλ' ἅττα τὰ τῇ προσφερομένῃ τροφῇ προϋπολανθάνοντα, συσατικὰ γίνεται, ἐχὶ δὲ μόρια μόνον αἵματος. Γ'. ἐπὶ τῶν ὀργανικῶν σωμάτων μᾶλλον ἔτι τὸ φρόνημα καταγέλαστον· εἰ γὰρ ἐκ πολλῶν ῥινῶν ἡ ῥὶς, τὶ μὴ ἢ ἐκ πολλῶν ζωδίων τὸ ζῶον; τὸ δὲ τοιῦτον ἐστὶν οἷον ἄντις φαίη, ἢ ἐκ πολλῶν σκιμποδίσκων, ἀνάγκην εἶναι, συγκεῖσθαι τὸν σκίμποδα. Δ'. αἱ ῥῖνες, ἢ τὰ ὠτία τὰ ἐν τῇ προσφερομένῃ τροφῇ, ἢ ἐν πᾶσιν ὄντα, ἢ ἐξ ἄλλων ἐλαττόνων συνεσήκασιν, ἢ ἁπλᾶ ταῦτα ἐστὶ ἢ ἀσύνθετα. Ἀλλ' εἰ μὲν τὸ πρῶτον, χωρήσει δὴ τὸ πῦσμα ἐς ἄπειρον, ἢ ἐδὲ πρώτην ῥῖνα ἕξομεν, ἐδ' ἐσχάτην· εἰ δὲ τὸ δεύτερον, ὥσπερ ἐστὶ

(1) Πλάτ. Α. Ἀριστ. Γ. (2) Λύτὸς αὐτόθι.

ρὶς μὴ ἐκ ῥινῶν, ἢ ὠτίον ἐκ μὴ ὠτίων, ἔσαι δὴ ἢ ἐπὶ ἀνθρώπε. Ε'. εἰ τὰ πάντα ἐν τοῖς πᾶσιν ᾗς ὁ λόγος βάλεται τῆς παντσπερμείας, ἔσαι δὴ ἢ ὕδωρ ἐν πυρὶ, ἢ πῦρ ἐν ὕδατι, τὰ ἐναντία, ἢ ἐξωθεῖν ἀπὸ τᾶ αὐτᾶ δεκτικᾶ ἄλληλα πεφυκότα.

Λεύκιππος δὲ, ἢ παρὰ τότε Δημόκριτος, ἢ πολλῷ ὕσερον Ε'πίκυρος, τὸ περὶ τῶν Α'τόμων, ἢ τᾶ Κενᾶ συνέσησαν δόγμα τὸ ἀρχαιότατον, ἢ ἐπὶ Μόχον τινὰ φοίνικα, πρὸ τῆς τρωικῆς γεγονότα μάχης, ἀναφερόμενον (1). Τὰ μὲν οὖν ἄτομα αὐτοῖς ἄπειρα τῷ πλήθει, τὸ δὲ κενὸν ἄπειρον τῷ μεγέθει (2)· ἔσι δὲ τὰ ἄτομα Σώματα λόγῳ θεωρητὰ, ἀμέτοχα κενᾶ, ἀγέννητὰ, ἀΐδια, ἄφθαρτα, ὅτε θραυσθῆναι δυνάμενα, ὅτε διαπλασμὸν ἐκ τῶν μερῶν (ἠδὲ γὰρ ἔχει μέρη) λαβεῖν, οὔτε ἀλλοιωθῆναι.... συμβεβηκέναι δὲ τοῖς σώμασιν (Ε'πίκυρος ᾤετο) τρία ταῦτα, σχῆμα, μέγεθος, βάρος. Δημόκριτος μὲν γὰρ ἔλεγε δύο, μέγεθός τε, ἢ σχῆμα... εἶναι δὲ τὰ σχήματα τῶν ἀτόμων περιληπτὰ, ἂκ ἄπειρα, μὴ γὰρ εἶναι μήτε ἀγκιστροειδῆ, μήτε τριαινοειδῆ, μήτε κρικοειδῆ, ταῦτα γὰρ τὰ σχήματα εὔθραυσα ἐσὶν, αἱ δὲ ἄτομοι ἀπαθεῖς, ἄθραυσοι (3), καίτοι κατ' ἄλλας (4) τὰ τῶν ἀτόμων σχήματα φέρεται ἀπερίληπτα, ἢ ἄπειρα, τῶν μὲν γωνιωδῶν ὅσων, τῶν δὲ γωνιῶν ἀμοίρων, ἐπιπέδων, περιφερῶν, λείων, τραχειῶν, ἀγκιστροειδῶν, καμπυλοειδῶν, ἢ μυρίων ἄλλων παντοίων σχημάτων. Εἴρηται δὲ ἄτομος ἠχ ὅτι ἐσὶν ἐλαχίση (εἰ ἢ διὰ σμικρότητα ἀκμὴν ὁράσεως διαφεύγουσα), ἀλλ' ὅτι οὐ δύναται τμηθῆναι, ἀπαθὴς ὅσα, ἢ ἀμέτοχος κενᾶ· ὥσε ἐὰν εἴπῃ ἄτομον, ἄθραυσον λέγει, ἢ ἀπαθῆ ἀμέτοχον κενᾶ (5). Ταῖς τοίνυν ἀτόμοις ἢ ἔμφυτόν τινα ὁρμὴν ἐπὶ τὸ κινεῖσθαι ἐνέθεντο· ἢ ὁ μὲν Δημόκριτος κατ' αὐτὴν δὴ τὴν ὁρμὴν ἐς ἀεὶ πλαγίως φέρεσθαι ᾤετο· ὁ δὲ Ε'πίκυρος ἢ βάρος αὐταῖς περιάψας, τὰς μὲν κατὰ κάθμην, τὰς δὲ κατὰ παρέγκλισιν, τὰς δὲ κινεμένας ἄνω κατὰ πληγὴν, ἢ κατὰ παλμὸν κινεῖσθαι ὑπείληφε (6).

Πλάττεται δὲ ἢ τότοις ὁ κόσμος ὧδε· ἦν μὲν ἐν τῷ ἀπείρῳ κενῷ τὰ ἄπειρα ταῦτα σωμάτια, παντοίως φερόμενα· εἰ μὲν οὖν μὴ συνελθεῖν ἐν τῷ κινεῖσθαι συνέβαινεν, οὐδέ ποτ' ἂν ἡ γένεσις τᾶ παντὸς ἐτελεῖτο, διελέλυτο δὲ ἕκαστα ἀφ' ἑκάστων, ἢ ἀκαλλές τε, ἢ ἄμορφον χάος συνέση. Ε'πεὶ δέ ποτε κατὰ κάθμην φερόμενα, παρεγκλίνοντα, πλησσόμενα, παλλόμενα, καὶ

(1) Στράβων Γεωγραφ. Ις. ἢ Σίξτος Ε'μ. Βιβλ. Α'. κατὰ τῆς Φυσ. (2) Πλάτ. Α. Α'ρεσκόντ. ΙΗ'. (3) Α. Α'ρεσκόντ. Γ. (4) Α'ρις. περὶ γεν. ἢ φθορ. Α'· ἢ Α'. Φυσ., ἢ Λαιρτ. Θ'. (5) Πλάτ. αὐτόθι. (6) Α. Α'ρεσκ. ΙΒ'.

ἀλλήλοις πολλὰ συμπεσεῖν ἐγένετο, καὶ ἄλλοις ἄλλα, καὶ μυριαχῇ τε καὶ πανταχῇ, παρὰ τὴν σύγκρισιν ταύτην τὴν ἄλλως ἀλλαχῇ συσᾶσαν, οὗτός τε, καὶ παρὰ τοῦτον μυρίοι κόσμοι συνέστησαν. Εἰ δέ πῃ γένηται αὖθις τοῖς ἀτόμοις τούτοις συμπλακεῖσιν ἀλλήλοις διαζευχθῆναι, καὶ διαλυθῆναι, ὅπερ ἐς ἀεὶ δυνατὸν, καὶ οἱ ὑφεστῶτες κόσμοι εἰς τὸ μηκέ τι εἶναι τραπήσονται, καὶ ἄλλοι αὖ τούτοις ἐοικότες, ἢ καὶ τούτων διαφέροντες ὑποστήσονται, ἢ καὶ μηδεὶς, μηδεμιᾶς συσάσης συγκρίσεως. Θετέον ἄρα φασὶν ἀπείρους κόσμους ἐν τῷ παντὶ κατὰ πᾶσαν περίστασιν (1)· ἄτοπον γὰρ εἶναι φησὶ Μητρόδωρος, ἐν μεγάλῳ πεδίῳ ἕνα ἄσταχυν γεννηθῆναι, καὶ ἕνα κόσμον ἐν τῷ ἀπείρῳ (2)· καὶ πᾶσα δὲ γένεσις, καὶ φθορὰ, καὶ ἀλλοίωσις, ἡ ἐν μέρει ἐπὶ τοῦ παντὸς συμβαίνουσα, κατὰ σύγκρισιν, καὶ διάλυσιν, καὶ ταραχὴν τῶν ἀτόμων ὑφίσταται· ὅπερ Ἀρις. οὐκ ἀνέχεται (3), ἐντεῦθεν εἰπὼν ἕπεσθαι μηδὲν ἀλλήλων διαφέρειν γένεσιν καὶ ἀλλοίωσιν.

Θαυμάσειεν οὖν τις εἰκότως, ἀνδρῶν τηλικούτων ὅτω ψυχρὰ πλάττειν, ἵνα μὴ λυπεῖν εἴπω, ἐν τῷ φιλοσοφεῖν αἱρουμένων, τοσούτοις ἐντυγχάνων τοῖς ἀτοπήμασι. Α'. οὐδεὶς αὐτοῖς τίθεται νοῦς ἐφεδρεύων τοῖς οὖσιν, οὐ παράγων, οὐ κινῶν, οὐ διευθύνων τὰς ἀτόμους ταύτας, οὐδὲ γὰρ ἔστιν ἐν τῷ παντὶ οὐσίαις ἀμιγὴς ὕλης, ὑλικὰ τὰ πάντα, καὶ ἐκ τῶν ἀτόμων ἀθροιζομένων συμπηγνύμενα. Β'. ἡ τῶν ἀτόμων εἰκῇ γεγονυῖα φορὰ ἡ τυχαία, καὶ ἄλογος, ἥλιον ἡμῖν ὑπέστησε, καὶ ἀστέρας, καὶ τὸν ἐν ᾧ ταῦτα οὐρανὸν, καὶ τὰ ἄλλα· ἔνθεντοι οὐδὲν ἕνεκά του συνέστη, καὶ εὐμοιρήμεν ἄρα ὀφθαλμῶν οὐχ ἕνεκα τοῦ βλέπειν, καὶ ποδῶν οὐχ ἕνεκα τοῦ βαδίζειν, καὶ χειρῶν, καὶ τῶν ἐν ταύταις δακτύλων οὐχ ἕνεκα τοῦ ἅπτεσθαι, καὶ ἐπιχειρεῖν, ἀλλ' ὅτι αὐτομάτως ταῦτα, καὶ μυρία ἄττα τούτων θαυμασιώτερα ἔτυχε παραχθῆναι. Γ'. καὶ νοῦς ὁ ἐν ἡμῖν, εἴτε ἔσω, καὶ ἔξω δυνάμεις, μετὰ βουλῆς καὶ κρίσεως ἐνεργῆσαι, καὶ αἱ τῶν ἄλλων ζώων αἰσθήσεις, καὶ αἱ ἐν τοῖς φυτοῖς καὶ τοῖς λοιποῖς ἐνοῦσαι δεξιότητες καὶ φύσεις, πάντα τῆς ἀδρανοῦστε, καὶ ἀφυοῦς ὕλης εἰκαῖα τυγχάνει ἀποκυήματα. Δ'. οὐδὲν χρὴ λέγειν περὶ τῶν μυρίων κόσμων, καὶ τῆς ἀκαριαίας τούτων συσάσεως, οὐδὲ περὶ τῆς ποικιλομόρφου τῶν ἀτόμων διαχηματίσεως, τῶν προϊκα, καὶ σὺν οὐδενὶ λόγῳ ἀποδεῖξαι ταῦτα ἰσχύοντι, εἰσαγομένων. Ε'. τὸ ἀπαθὲς, καὶ ἀδιαίρετον τῶν ἀτόμων ἐν ἄλλοις ἐξεταθήσεται.

Τούτων δὴ ἀπεχόμενοι τῶν ἀτόπων Μαϊγνάνιος, καὶ Γασσένδος οἱ νεώτεροι, τὴν Ἐπικούρου πλασματουργίαν ἐπανορθῶταί τε, καὶ συσῆσαι σπουδάσαντες,

(1) *B. Ἀριστ. Α.* (2) *Α. Ἀριστ. Ε.* (3) *Ἀρις. Α. περὶ γεν. καὶ φθορ.*

κατέχον μὲν τὰς ἀτόμους, καὶ τὸ κενὸν, νοῦν δὲ ἐπέσησαν ἔφορον, Θεὸν τὸν παραγαγόντα, καὶ τὴν κίνησιν δωρησάμενον, καὶ πρὸς παραγωγὴν τῶν πάντων κάλλιστα ἁρμόσαντα καὶ διευθετήσαντα. Ἀλλ' οὐ σύμφωνα ἔτοι περὶ τῶν ἐπικρειῶν ἀρχῶν, ἃς εἰσποιήσαντο ἀποφαίνονται. Μαϊγνάνιος τὸ κενὸν εἰσάγει, ὡς φᾶναι δημοτικῶς, καὶ κατ' αἰθησιν αἰθερίαν τινὰ ὕλην παρεγχέας, ὁ δὲ Γασσένδος πραγματιωδῶς ὑπέθετο· καὶ ἔτος μὲν ἐκ ἀμερεῖς τὰς ἀτόμους ἐδόξαζεν, ὁ δὲ ἁπλασάτας καὶ πάντη ἀμερεῖς ἐβάλετο. Ἀλλὰ περὶ μὲν κενοῦ, καὶ τῆς διαιρέσεως τῆς ὕλης, ἀλλαχοῦ οἰκειότερον τὸ πρᾶγμα ἐξεταθήσεται· ἤδη δὲ ἐπὶ τὴν Καρτεσίου μεταβῶμεν ἀρχολογίαν, καὶ κοσμογονίαν.

Α'. Παρήχθω (φησὶ Καρτέσιος) ἀπέραντος ὕλης μέγεθος, εἶτεν ἔκτασις συνεχὴς τε καὶ ὁμοφυὴς· ἡ δὲ ὕλη αὕτη τετμήσθω εἰς πληθὺν βραχυτάτων μορίων, ἀντιτύπων λίαν τὴν σύστασιν, τὸ δὲ σχῆμα γωνιωδῶν, οἷον κυβικῶν, ἢ πυραμοειδῶν, καὶ οἵων ἀκριβῶς ἀλλήλων συνεφαπτομένων, ὡδὲν ὠδὲ τὸ τυχὸν μεταξὺ ἐγχωρεῖν διάστημα κενὸν, τοῦ γὰρ κενοῦ ἡ ὑπόστασις κατ' αὐτὸν ἀδυνάτως ἔχει.

Β'. Διττῇ κινήσει ἐντυπωθείσῃ αὐτοῖς ὑπὸ τοῦ Δημιουργοῦ, περιστρομβείδω τὰ ψηγμάτια ταῦτα, τῇ μὲν ἕκαστον ἰδίᾳ περὶ τὸ ἴδιον κέντρον, τῇ δὲ τούτων πολλὰ περὶτι κέντρον κοινὸν κατὰ τὸ αὐτό.

Γ'. Τῇ διττῇ ταύτῃ κινήσει προσβαλόντων τε καὶ συγχρωμένων ἀλλήλοις τῶν μορίων τούτων, καὶ τὰς γωνίας συντριβομένων, τριττήν τινα ὕλην πᾶσα ἀνάγκη ὑποσῆναι, τὴν μὲν οἱονεὶ κόνιν πάνυ λεπτὴν, τὴν δὲ, περιαιρεθεισῶν ἤδη τῇ συνθλάσει τῶν γωνιῶν, ὕλην σφαιροειδῆ, τὴν δὲ ἐκ τῶν ὀγκωδεστέρων κλασμάτων, ἅπερ ἡ θραῦσις ἐκ ἐπ' ἀκριβὲς κατελέπτυνε, τῶν τραχυτέρων καὶ ἀνωμάλων, τρίτην. Καλείσθω γοῦν ἡ μὲν καθ' ὑπερβολὴν ἐκλεπτυνθεῖσα ὕλη λεπτὴ, καὶ ὕλη πρώτη, εὐκίνητος, ὀξυτάτη, διὰ πάντων ῥᾷστα διιοῦσα, ὑγροτάτη, μηδενὸς σχήματος ἀντεχομένη, παντὶ τῷ δεκτικῷ ἀκριβῶς συμμορφουμένη· ἡ δὲ ἐκ τῶν σφαιριδίων συνισαμένη, ὕλη σφαιροειδὴς, καὶ ὕλη δευτέρα, καὶ αὕτη καίτοι ἧττον τῆς πρώτης, εὔρους ἀλλ' οὖν, καὶ εὐκίνητος· ἡ δὲ ἐκ τῶν ἀνομαλωτέρων καὶ τραχυτέρων θραυσμάτων, ὕλη τρίτη, κλαδοειδὴς, ἐξηυλακωμένη, τὸ σχῆμα ἄτακτος, νωθρότε, καὶ πρὸς κίνησιν ἀφυεστάτη· τίθεται δὴ τριττὸν τοῦτο στοιχεῖον τῷ πλάσαντι.

Δ'. Τῆς μὲν οὖν θαυμασίας συστροφῆς καὶ περιστρομβήσεως, ἅτως ἐκτελεσθείσης, ῥᾴδιον ἐστὶ συνιδεῖν αὐτίκα μάλα ποικίλας, δι' ὅλης τῆς τεθείσης ἐκτάσεως, δίνας συνισαμένας, ὧν ἐν μὲν τῷ κέντρῳ ἑκάστης, συρρυεῖσα ἡ πρωτίστη ὕλη, καὶ οἱονεὶ συσφαιρωθεῖσα, σῶμα φαεινὸν συνίστησιν, οἷον ἥλιος, καὶ

τῶν ἀπλανῶν ἀςέρων ἕκαςος· οἱ γὰρ ἀπλανεῖς αὐτόχρημα ἥλιοι τυγχάνουσι, παρὰ τὸ πολὺ τῆς ἀποςάσεως βραχεῖς ἡμῖν οὕτως ὁρώμενοι, καὶ ὅσοι ἀςέρες τοσαῦται δῖναι, οἷα ἡ καθ' ἡμᾶς, ἧς κέντρον ὁ ἥλιος· ἀπὸ δὲ τοῦ μεσαιτάτου δίνης ἑκάςης, μέχρις ἀψίδων αὐτῶν, ἡ σφαιροειδὴς δευτέρα ὕλη ἐκκεχυμένη πληροῖ τὴν ἔκτασιν, καὶ ταύτης τὰ βραχύτερα σφαιρίδια ἐγγυτέρω τοῦ κέντρου, ἀπωτέρω δὲ τὰ μείζω, καὶ τούτων μεταξὺ ὕλη ἡ πρώτη παριοῦσα, οὐδὲν ἐᾷ κενὸν ὑπολειφθῆναι διαςημάτιον· κατὰ δὲ τὴν περιφέρειαν τῆς δίνης, ἡ νωθροτέρα καὶ ἀφυεςέρα ὕλη ἀποκρουσθεῖσα, καὶ συμπιλουμένη, σῶμα ἀντίτυπον, καὶ πάγιον, οἷα ἡ καθ' ἡμᾶς γῆ, καὶ τὰ πλανητῶν σώματα, συνίςησιν· ἔςι δὲ καὶ ἀςέρα φαεινὸν ἐκ τῆς πρωτίςης ὕλης συνεςηκότα, ὑπὸ τῆς τρίτης ἐκείνης ἐπιπολασάσης, δίκην φλοιοῦ κατακαλυφθέντα, ἐκςῆναι τοῦ κέντρου εἰς ὃ ἐτέτακτο, καὶ ἣν εἶχε δίνην ἀπωλέσαντα, ἐπὶ τὴν ἐγγὺς ἐξολισθῆσαι, πρῶτον εἰς κομήτην, εἶτα δὲ εἰς πλανήτην μεταβαλόντα.

Ε'. Ἔχεις τοιγαροῦν καὶ τριττὸν εἶδος σωμάτων ἐν τοῖς οὖσι, κατὰ τὴν τῶν ςοιχείων τούτων τριάδα, φωτεινῶν, διαφανῶν, σκιερῶν, ἤτοι τὸ φῶς ἀντανακλᾷν πεφυκότων· τούτων τὰ μὲν φωτεινὰ, οἷον ἥλιος ἀςέρος ἐκ τοῦ πρώτου ςοιχείου συνίςαται, τοῦ καὶ ἐπὶ τοῦ πυρὸς πλεονάζοντος· τὰ δὲ διαφανῆ, οἷον αἰθὴρ, ἀὴρ, καὶ αἱ οὐράνιοι σφαῖραι, ἐκ τοῦ δευτέρου· τὰ δὲ ἀντίτυπα, καὶ ἄφωτα, οἷον πλάνητες, καὶ γῆ, ἐκ τοῦ τρίτου, ἐξ οὗ καὶ ποικίλως συγκρινομένου, ὕδωρ, καὶ ἀτμοσφαῖρα, καὶ μέταλλα, καὶ φυτὰ, καὶ ζῶα, κτ:· βαβαὶ τῶν ἀκουσμάτων (1)!

Ἀλλ' ἡμεῖς τῷ Καρτεσίῳ οὕτω ψυχρὰ περὶ τὴν δημιουργίαν τῶν ὅλων παίζοντι, ἀντιπαίξωμεν· οὐδὲν δὲ μᾶλλον ἀντίκειται τῷ παίζειν, ἢ τὸ σπουδάζοντα φιλοσοφεῖν. Α'. εἰ τὸ ἀπέραντον τῆς ἐκτάσεως ἔχει παραγαγεῖν ὁ Δημιουργὸς, τὶ μὴ ἕξει καὶ ἔκτασιν ὑποςῆσαι πεπερασμένην, ἢ ὁ τὸ πλέον δυνάμενος τὸ ἧττον οὐχ ἕξει; Β'. εἰ παράγων εἰς κύβους διαιρεῖ τὴν ὅλην ὕλην, τίποτε ἀδυνατήσει μεταξὺ κύβου καὶ κύβου, μηδὲν μέσον θέσθαι, καὶ κενὸν διαςημάτιον παρεάσαι; Γ'. ἐν τῇ τῶν κύβων συςροφῇ, μήπω τῆς πάνυ λεπτῆς ὕλης αὐτῷ ἐπεξεργασθείσης (οὐ γὰρ ἡ κίνησις ἐν ἀκαρεῖ γένοιτο, οὐδ' ἡ ἐκ ταύτης τριβὴ) (2), τίποτε τὸ πληροῦν τὰ παραλειπόμενα διαςημάτια; Δ'.

---

(1) Ὅρα τὸν Κόσμον Ῥενάτου δὲς Κάρτες, ἤτοι τὸ περὶ φωτὸς, καὶ ἀρχῶν αὐτοῦ πόνημα. (2) Ὅτι πόρων ἀπεςέρησεν οὐ συνιδὼν, ὡς ἄνευ τούτων πάντῃ ἀσύςατος· εἰ γὰρ ἀπὸ τριβῆς ταύτης ἡ γένεσις, καὶ μέρη ἕξει πάνυ λεπτὰ, εἰμὴ συνεληλυθέναι, φαίητις, σὺν οὐδενὶ λόγῳ, αὖθις τὰ μέρη εἰς ἑνὸς συνεχοῦς, οἷον ἂν πρὸ τῆς κινήσεως, σύμπηξιν

παρὰ τὴν ἀκολουθίαν τῆ πλάσματος περιαιρεμένων τῶν γωνιῶν, ἢ διασφαιρεμένων τῶν κύβων, τριτημόριον χεδὸν εἰς ὕλην πρώτην ἢ τρίτην μεταποιεῖται, τὸ δὲ λοιπὸν δίμοιρον ὑπολείπεται ἡμῖν εἰς δευτέραν· ἀλλ' ὁ τῶν ἐπεχομένων ὑπὸ τῆς ἤδη διαιρεθείσης ὕλης διασημάτων λόγος, ὃν ἔχειν ὡς 2 πρὸς 1, πολλῆ γε ἢ δεῖ (1). Ε'. διηνεκῆς ἔσης εἰσέτι καὶ νῦν τῆς κινήσεως, ἀείτε κατ' αὐτὸν ἀναυξήτη, ἢ ἀμειώτη μενούσης (οὕτω γὰρ φέρεται ὑπειλημφώς), ἐπάναγκές ἐςιν ἔτι ἢ ἔτι τὰ σφαιρίδια, ἢ τὰ λοιπὰ θραύσματα ἐκλεπτύνεσθαι ἀποτριβόμενα, ἢ τὸ πλέον τῆς ὕλης εἰς τὴν πρώτην μεταβάλλεσθαι, ἢ οὕτως αὐξήσει μὲν ἐπὶ τῆ παντὸς τὰ φωτεινὰ τῶν σωμάτων, ἐκμειωθήσεται δὲ ὡς εἰκὸς τὰ διαφανῆ ἢ ἀντίτυπα. ς'. καὶ εἰ παρὰ τὴν διαφορὰν τῆ μεγέθους τῆς ἀποτετριμμένης ὕλης, ἡ τῶν ἐν τοῖς οὖσιν εἰδῶν διαφορὰ, ἢ ἄλλα ἡμῖν τῆ λοιπῆ ὀφθήσεται σώματα τὴν φύσιν διάφορα, οἷον ὕδωρ ἕτερον, ἢ γῆ ἄλλη, ἢ φυτὰ, ἢ ζῶα, ἢ μέταλλα τὴν συνύφανσιν διαφέροντα, μᾶλλον δὲ ἢ ἐς τόδε, ἀπὸ τοσούτου τῆς θραύσεως συνεχιζομένης, ἔξει φανῆναι· ἢ γῆν τῆς ἐν βραχεῖ χρόνῳ τριβῆς τοσοῦτον ἰσχυσάσης, οὐκέτι ἢ ἡ ἐν μακροῖς αἰῶσι τὰ ἴσα δυνήσεται. Ζ'. ὅπερ ἅπαξ ἰσχυσεν ἡ κίνησις, ὤφειλεν ἀεὶ δύνασθαι· ἀλλὰ τεθέντος ἐν χωνευτηρίῳ ὑέλου, ἢ μετάλλου, κἂν ὅτι μάλιστα ἐπιτεταμένη ᾖ ἡ πυρὸς δυνάμει ἐμποιουμένη κίνησις, καὶ λίαν δραστήριος, ὥστε ἢ εἰς ὑγρὰν φύσιν μεταποιεῖν τὰ ἀντιτυπώτατα, οὐδὲν ἀλλ' οὖν ἕτερον ἐκεῖθεν ἀποίσομεν, ἢ ὕελον, ἥπερ φησὶ τις ὁμοεθνὴς τῷ Καρτεσίῳ (2), ὕελον, ὕελον· Η'. ἐπὶ πᾶσι θαυμασία ἐςὶ ἢ ἡ ἀπὸ τῶν δινῶν ἐπὶ τὰς ἐγγὺς δίνας τῶν πλανητῶν ἀποβρόφησις, καὶ ἡ τούτων ἀπὸ τῆ φωτεινοῦ σώματος ἐπὶ τὴν ἀντιτυπίαν, δυνάμει τῆ ἐπιπολάζοντος φλοιῆ μεταποίησις. Οὐδὲν τοιοῦτον ἡ πεῖρα, ὁ τῆς φυσιολογίας θεμέλιος, ἀνθρώποις ἐς τόδε δέδειχεν, οὐδὲ δείξει τυχόν, εἰμὴ ἐπὶ τὸ Καρτεσίῳ φαντασιῶδες σύνταγμα μετενεχθεῖσιν. Ἀλλὰ ἢ τούτων ἀποχρόντων τὴν τῆ ἀνδρὸς κυφότητα ἀπε-

σώματος. Ἔνθα δὲ μέρη ἢ σχήματα· ταῦτα δὲ, εἰμὴ ἀκριβῶς συνεφαπτόμενα τεθῇ, οἷα κῦβοι τινὲς ὄντες ἢ πυραμίδες, ἀφυίσατα ἔσαι πρὸς κίνησιν, εἰδὲ μὴ σφαιροειδῆ τυγχάνοντα, διέξει ἀλλήλων, ἢ διασήσεται κατὰ σημεῖα ἁπτόμενα, ἢ πόρος εἰσάξει προσαθροιζόμενα· οἱ δὲ πάντη μενοῦσι κενοὶ, μηδεμιᾶς ὑπούσης ὕλης πρὸς διαχώρησιν λεπτοτέρας τῆς λεπτοτάτης, εἰμὴ δέοι τῆ ἐκ τῆ λόγου κρατοῦντος χωρεῖν ἐπ' ἄπειρον.

(1) Ὅρα Σχόλιον Προρ. ΚΗ'. τῶν θεωρ. τῆ Ἀρχ. ἐν τοῖς στοιχ. Ταχυδρομία· καὶ Σχόλ. Προτ. ἐσχάτ. Βιβλ. ΙΑ'. τῶν στοιχ. τῆ αὐτῆ· ἐν οἷς δείκ. τὸ Κύβε στερεὸν πρὸς τὸ τῆς ἐγγεγραμμένης Σφαίρας ὡς 300 πρὸς 157 ὅτι ἔγγιςα. (2) Συνν. ἰσορ. τῆ ἁρ. Βιβλ. Β'. Κεφ. Π'.

λέγξαι, τῶν λοιπῶν ἐπὶ τὰς εἰδικοτέρας θεωρίας ἀποταμιευομένων, ἐπὶ τὰς περὶ Λεϊβνίτιον μεταβῶμεν.

Λεϊβνίτιος, ᾧ Οὐόλφιος ὁ πρὸς ἐκεῖνον τῷ ὄντι Γόλεως, ἐκ μονάδων συγκεῖσθαι τὰ πάντα βάλονται· αἱ δὲ μονάδες οὐσίαι τίθενται ἁπλαῖ, δυνάμει τινὶ ἐνεργητικῇ ἐμψυχωμέναι· Εἴδη δὲ μονάδων τέτταρα· τὸ μὲν πρώτιστον, ἡ πρώτη ᾗ ὑπερτάτη μονὰς ὁ Θεὸς, ἡ ἅμα ἐν ῥοπῇ, ᾗ ἀκραιφνῶς ἅπαντα τὰ δυνατὰ παριεῶσα· τὸ δὲ δεύτερον εἶδος, τὰς λογικάς ἐστι περιέχον μονάδας, τὰς λόγῳ δηλονότι κεκοσμημένας ψυχὰς, τὰς τὸν κόσμον σαφῶς τε, ᾗ διακεκριμένως παριστανούσας· τὸ δὲ τρίτον εἶδος, τὰς τῶν ἀλόγων ζώων ψυχὰς συμπεριείληφε, μονάδας ἀλόγους, σαφῶς μὲν, μὴ διακεκριμένως δὲ τὰ ὄντα ἐξεικονιζούσας· τὸ δὲ δὴ τέταρτον ᾗ ἔσχατον εἶδος, τῶν σωματικῶν μονάδων περιεκτικὸν ἐστὶν, ἐξ ὧν δηλ. καίτοι μὴ σωμάτων ὄντων, μηδὲ ὅλως ἐκτεταμένων, ἀσχηματίστων, ἀδιαιρέτων, ἀκριβῶς ἁπλουστάτων, μόνης κινητικῆς δυνάμεως εὐμοιρησῶν, τὰ σώματα πάντα συνέστηκε (1).

Ἔστι μὲν οὖν πάντα τὰ σώματα ἐκτεταμένα· ἐρείδεται ἄρα ἡ τούτων ἔκτασις, φασὶν, ὡς λόγῳ ἀποχρῶντι, ταῖς μονάσι ταῖς μὴ ἐκτεταμέναις, οὐδὲ γὰρ ἀπέχρησεν ἂν τῷ πυνθανομένῳ, πόθεν ἡ ἔκτασις ἐν τοῖς σώμασιν, ἀποκρίνασθαι ἐκ τῶν ἐκτεταμένων, αἰτεῖται γὰρ τὸ ἐν ἀρχῇ, ᾗ οὐδὲ λόγος ἀποχρῶν ἐπάγεται, οὗ ἄνευ οὐδέν ἐστιν ἐν τῇ φύσει (2)· ὥσπερ οὖν ὁ ἀριθμὸς ἐκ μὴ ἀριθμῶν, ἀλλ' ἐκ μονάδων, οὕτω τὸ ἐκτεταμένον σῶμα ἐκ μὴ ἐκτεταμένων, ἀλλ' ἐκ μονάδων. Εἰ τοίνυν ἀναγκαίως τὰ ἄτομα ἦν ἐκτεταμένα ᾗ διαίρετα, ἦν ἂν ἐξ αὐτῶν ὁ λόγος τῆς ἐκτάσεως ᾗ τῷ σώματι, ἀλλ' ἐκεῖνα οὐκ ἐξ ἀνάγκης ἐστὶν διαίρετα, οὐδὲ γὰρ ἀντίφασις ἕπεται τὸ ἐκτεταμένον εἶναι διαιρετόν· ἄλλως τε οὐδ' ἐπὶ τὴν βάλησιν τῶν Θείων ἀνατρέχειν δεῖ, πηγὴ γάρ ἐστιν αὕτη τῶν ἐνεργείᾳ, ᾗ οὐχὶ τῇ δυνάμει εἶναι τὰ ὄντα. Ἀνιτέον ἄρα ἐπὶ τὰ ἐκτάσεως ἄμοιρα (3).

Ταῦτα δὴ τὰ ἁπλᾶ ὄντα, ᾗ ἀδιαίρετα ἐστὶ παρὰ τὸ μὴ ἔχειν μέρη (4)· ᾗ ἀσχημάτιστα παρὰ τὸ ἀμοιρεῖν ἐκτάσεως (5)· καὶ οὐδὲ ἐξ ὄντων συνθέτων συναπτομένων ἁπλᾶ πεφυκότα, οὐδ' ἂν διαλυομένων, προϋφεστήκει γάρ· οὐδ' ἐξ ἀλλήλων, τί γὰρ ἂν ἀπὸ τῶν ἁπλῶν ἀποτμηθείη; ἄρα ἐκ τοῦ ἀναγκαίως ὄντος τοῦ Θεοῦ· ὃ περὶ τῶν ἀτόμων οὐκ ἔστι φῶναι, γένοιτο γὰρ ταῦτα ἐκ τῶν ἁπλῶν (6).

(1) Βαδδαῖος ἐπιτομ. φιλοσ. ἰσορ. §. 31. Κεφ. ε'. Ὅρα δὲ ᾗ τὰ πρακτ. τῶν σοφ. τῆς ἐν Λειψίᾳ ἀκαδημ. (2) Ἡ Κυρία τοῦ Καρτέσιου ἐν ταῖς φυσιολογ. εἰσηγ. Κεφάλ. Ζ. §. 120. (3) Αὐτόθι. §. 121. (4) §. 122. (5) §. 123. (6) Αὐτ. §. 124.

Ἐπειδὴ δὲ ὁ ἀποχρῶν λόγος τῶν συμβαινόντων ἐν τοῖς συνθέτοις, λεπτέος ἐστὶν ἀπὸ τῶν ἁπλῶν, ἔνεστι δὴ τοῖς ἁπλοῖς τούτοις δύναμίς τις, δι' ἧς ἀεὶ πρὸς ἐνέργειαν σπεύδουσι, καὶ ἀεὶ ἐνεργοῦσι, μηδεμιᾶς δυνάμεως ἐμποδὼν γινομένης· ἡ δὲ διηνεκὴς ὁρμὴ πρὸς ἐνέργειαν, ἀεὶ μεταβάλλουσα, αἵτε ἀλλεπάλληλοι μεταβολαὶ ἐπὶ ἑνὸς ἁπλοῦ, διαφέρουσαι εἰσὶ παντὸς ἄλλου, οὐ γάρ ἐστιν ὅμοια δύο· γένοιτο δ' ἂν τοῦτο δῆλον ἐπὶ τῶν ψυχῶν, ὧν ἑκάστης ἡ τῶν νοημάτων συνέχεια διαφέρει οἱασοῦν ἄλλης (1). Αἱ δὲ διάφοροι καταστάσεις παντὸς ἁπλοῦ ἐκ τῶν προηγουμένων συνεχῶς ἤρτηνται, τούτων τε ἡ πρώτη ἀπὸ Θεοῦ, ἔστι δὲ ἀεὶ διὰ τὴν προτέραν ἡ ἐφεξῆς· ὅτως ἡ MZ' παρ' Εὐκλείδει ἐμπεριέχεται τῇ πρώτῃ, καθ' ἣν ἐκείνης ἤρτηται (2). Ἀλλὰ καὶ ἅπαν ὃν ἁπλοῦν ἀναφορὰν ἔχει πρὸς πάντα τά τε συνυπάρχοντα, καὶ προηγούμενα, καὶ ἑπόμενα· ἅπαντα γὰρ τὰ τοῦ παντὸς μέρη ἐναρμονίως συμπνεῖ, ὡς εἰς ἑνὸς τεχνηγήματος ἐφ' ἑνὶ τέλει ὑφισαμένου τὴν σύστασιν (3)· καὶ πᾶσα δὲ παντὸς κατάστασις ἀφορᾷ τάς τε πρὸ αὐτῆς, καὶ μετ' αὐτὴν, τάς τε ἰδίας, καὶ τὰς τῶν ἄλλων· ὡς εἶγε μία μόνη ἀρθῇ, ἀνάγκην εἶναι καὶ τὸ πᾶν ἄρδην περιτραπῆναι, ἔστι γὰρ ἑκάστη δι' ἑκάστην, καὶ διὰ πάσας, καὶ ἅπασαι ἁπασῶν ἕνεκα, καὶ ἑκάστης. Ἔνθεντοι καὶ κατὰ τὸ Λεϊβνιτίου σύστημα, προτεθείη ἄν ὡς πρόβλημα μεταφυσικο-γεωμετρικὸν τοιοῦτον: „δοθείσης τῆς καταστάσεως ἑνὸς „στοιχείου, διορίσαι τήν τε παρωχημένην, καὶ τὴν ἐνεστῶσαν, καὶ τὴν ἐσομένην, „τὰς τοῦ παντὸς καταστάσεις“ ὃ μόνος οἷός ἐστιν ἐπιλύειν Γεωμέτρης ὁ αἰώνιός τε καὶ ἀπειρόσοφος.

Κατὰ δὴ τοῦτο τὸ σύστημα, καὶ τὰ σώματα οὐκ εἰσὶν οὐσίαι, ἀλλ' οὐσιῶν συνάφειαι, οὐσιώδη γὰρ ἐν τῷ συνθέτῳ τὰ στοιχεῖα, τὰ δὲ παρ' αὐτὰ τρόποι καὶ διαθέσεις (4)· οὐδεμία ἄρα οὐσία ἐν τῷ παντὶ οὐδὲ γεννᾶται, οὐδὲ φθείρεται, καίτοι πολλῶν ἐπὶ τοῖς συνθέτοις συμβαινουσῶν μεταβολῶν, τὰ γὰρ στοιχεῖα ἐς ἀεὶ διαμένει.

Τὸ δὲ χρῆμα τῆς ἐκτάσεως φαινόμενον ἐστὶ, καὶ οὐχὶ τῷ ὄντι ὄν· φαντασίας γόνος, καὶ οὐδὲν πραγματιῶδες. Ἐπειδὴ γὰρ τὰ ἁπλᾶ ταῦτα στοιχεῖα ἀλλήλων διαφέροντα, καὶ ἐκτὸς ἀλλήλων ἐστὶ (5), καὶ πάντα τοῖς ἡμετέροις ὀργάνοις ἐπενεργοῦσιν (6), ἐντεῦθεν ἡμῶν ἡ διάνοια συγκεχυμένως τὰ πολλὰ ταῦτα ἐκτὸς ἀλλήλων ἐνθυμουμένη, τὴν τῆς ἐκτάσεως ἰδέαν τεκταίνεται (7). Καίτοι δὲ δυχερές ἐστι φαντασίας δυνάμει περιλαβεῖν, τῷ τρόπῳ ἐκ μὴ ἐκ-

(1) *Αὐτόθι.* §. 126. (2) §. 129. (3) §. 130. 131. (4) §. 134. (5) §. 133. (6) §. 132. (7) §. 134.

τεταμένων συνίσαται ἔκτασις, ἐμὴν ἀλλ' οὐ παρ' αὐτὸ δέον ἀποφάσκειν τὰ ἀληθῆ, ὅτι ταῦτα οὐκ ἀκριβῶς φανταζόμεθα, ἣν μάλιστα ἐξ ἀρχῶν ἀναντιρρήτων ταῦτα φθάσῃ ἀποδειχθῆναι (1).

Βουλοίμην ἂν τοῖς περὶ Λεϊβνίτιον καὶ Οὐόλφιον συνθέσθαι ἔχειν, ὀξέως οὕτω καὶ ὑψηλῶς φιλοσοφοῦσιν, ἀλλὰ τῶν ἐκείνοις δοκούντων τὰ πολλὰ, δεῖ γὰρ τ' ἀληθὲς φᾶναι, δύσπεπτα καὶ αὐτοῖς ἦπται, ἔμοιγε δὲ οὐδαμῶς ξυνετά.

Α'. γὰρ ὑμνίεσθω ὡς εἰκὸς ἡ πρωτίστη μονὰς τὸ Θεῖον σιγῇ τιμωμένη· τό γε μὴν δεύτερον εἶδος τῶν λογικῶν μονάδων, καὶ τὸ τρίτον τὸ τῶν ἀλόγων, πῶς πάντα τὰ ὄντα αἱ μὲν διακεκριμένως, αἱ δὲ μὴ διακεκριμένως πεφύκασι παριστάνειν. Εἰ μὲν τοῦτο νοεῖν ἐστὶ, νοὸς ἄρα εὐμοιρήσασι καὶ τὰ κτήνη· εἰδὲ ἄλλο τὸ παριστάνειν, οὐκ ἐπάγεται τὸ ἀσιώδες γνώρισμα τῶν λογικῶν μονάδων, ὅπερ ἐστὶ τὸ νοεῖν· εἰδὲ τὸ διακεκριμένως παριστάνειν νοεῖν ἐστὶ, τὸ δὲ μὴ ἀδαμῶς, οὐδὲν ἀμέλειτοι μὴ διακεκριμένως αἱ ψυχαὶ νοήσασιν, ἢ ὧν συγκεχυμένως ἅπτονται τῇ νοήσει, ἀλόγως ἀντιλαμβάνονται· ἀλλ' ἦπται καὶ τὸ συγκεχυμένως νοεῖν, νοεῖν ἐστὶ, καὶ μηδενὶ προσῆκον ὅτι μὴ τῷ νᾶ μετέχοντι. Ἐφ' οἷς, καὶ τίνι λόγῳ ποτὲ τὸν κόσμον αἱ λογικαὶ μονάδες σφίσιν αὐταῖς παριστάνουσιν, οὐ δῆλον· ὃ γὰρ φασὶ (2) τὰς ὑπὸ πάντων τῶν ὄντων ἐμποιουμένας τῷ σώματι ἡμῶν προσβολὰς, τὰς μὲν ἐγγύθεν καὶ μετὰ δυνάμεως, τὰς δὲ πόρρωθεν καὶ ἀτονωτέρας, καὶ διὰ τοῦτο ὑπὸ τῆς ψυχῆς ἥκιστα διακρινομένας, τοῦτο εἶναι τὸ ταῖς λογικαῖς μονάσι παριστανόμενον, ἐξαίσιον τῷ ὄντι, καὶ νῷ ἀπερίληπτον. Αἱ γὰρ ἀπὸ τῶν ὅτι πορρωτάτω ἐνέργειαι πρὶν ἢ ὡς ἡμᾶς ἥξωσι, τοῖς ὑπαντιάζουσι κοινωνήμεναι, καὶ κατὰ μικρὸν ἐξατονοῦσαι τέως ἀποσβέννυνται· ἢν δὲ καὶ ὡς ἡμᾶς ἥκωσιν, ἀνεπαίσθητοι ὄσαι οὐκ εἰσὶ τῇ ψυχῇ λῆπται, οὐδαμῶς αὐταῖς προσεχούσῃ· ἢ τίνα δὴ καὶ διάθεσιν ἐμοὶ τῇ ψυχῇ ἐμποιῆσαι ἰσχύσειε φῦλλον, φερ' εἰπεῖν, δένδρου ἐν Ἀμερικῇ, ἄερος αὔρᾳ ἠρέμα ὑποσαλευόμενον;

Β'. καὶ αἱ κατασάσεις τῶν ἁπλῶν ὄντων αἱ συνεχέσι διαδοχαῖς προϊοῦσαι, ἀνάγκῃ τινὶ, οἵᾳ ἡ εἱμαρμένη, συνδεσμεῖν τὸ πᾶν δοκοῦσι. Ἐμὲ γοῦν οὐδέποτ' ἂν πείσαιε μὴ ἔχειν με τρέψαι θελήσαντα τὰς τῶν σωμάτων κατασάσεις, κίνησιν αὐτοῖς μεταδόντα, ἢ ἀφελόμενον, καὶ διὰ τῶν σωμάτων τὰς τῶν ἁπλουσάτων αὐτῶν οὐσιῶν· ἰδὲ γὰρ ἐπέχον τὴν χεῖρα ἐλευθέρως, καὶ οὐκέτι ἐμοῦ μὴ βουληθέντος κινεῖται ὁ κάλαμος· ὁ δὲ λόγος τῆς μεταβολῆς πότερον ἐπὶ τὰ ἁπλᾶ ὄντα ἀναχθείη; ἥκιστα μὲν οὖν· ἀλλ' ἔμοιγε δο-

(1) Αὐτόθι. §. 135. (2) §. 132.

κεῖ μᾶλλον καὶ οἰκειότερον, ἐπὶ τὴν ἐλευθέρως διορίζουσαν τὴν ἐμὴν χεῖρα ἐν ἐμοὶ δύναμιν, καὶ διὰ τῆς χειρὸς τὸν κάλαμον, καὶ διὰ τοῦ καλάμου τὸ ἐν αὐτῷ ὑποτιθέμενον ἁπλούστατον ὄν. Αὐτὰ δὲ ταῦτα χώραν ἔχει καὶ ἐπὶ τῶν ἡμετέρων διανοήσεων· οὐ γὰρ ἀεὶ τούτων ἡ ἑξῆς ἕπεται τῇ προτέρᾳ, οὐδ' ἐκείνης ἤρτηται, πολλὰς δὲ καταστάσεις ἀμείβει νοοῦσα ἡ ψυχὴ κατὰ νεῦμα ἐλευθέρας ἐπιθέσεως, ὧν ὁ λόγος οὐκ ἦν ἐπὶ τῶν προηγουμένων. Τοιγαροῦν ἐπὶ τῶν ἀναγκαίων κινημάτων, τὸ λεϊβνίτειον πρόβλημα χώραν ἔχειν ὁμολογοῦμεν, ἐπὶ δὲ τῶν ἐλευθέρων καὶ ἀδιαφόρων, δοθείσης τῆς καταστάσεως ἑνὸς στοιχείου, ἡ παρῳχηκυῖα, καὶ ἡ ἐνεστῶσα, καὶ ἡ ἐσομένη, αἱ τοῦ παντὸς καταστάσεις, καθ' ἑαυτὰς εἰσὶν ἀδιόριστοι.

Γ'. καὶ τὸ ἐκ μὴ ἐκτεταμένων συνιστᾷν βούλεσθαι τὰ ἐκτεταμένα, ὅμοιον ἐστὶ τῷ ἐκ τοῦ ἀθανάτου συνιστᾷν τὸ θνητὸν, καὶ ἐκ τοῦ ἀΰλου τὸ ἔνυλον· εἰ γὰρ τὰ ἐκτεταμένα παρέχεται τῷ ἐξ αὐτῶν συνισταμένῳ τὴν ἔκτασιν, καὶ τὰ πλέον μείζονα, καὶ τὰ ἧττον ἐλάσσονα, τὰ μηδαμῶς οὐδὲ μίαν παρέξει. Ἀλλὰ φασὶν (1) ὅτι ἕκαστα ἑκάστοις ἐπενεργοῦσι, καὶ ἀντενεργοῦσιν ἀμοιβαδὸν εἰς ἄλληλα, ἔνθεντοι οὐδὲ θάτερον διὰ θατέρου χωρεῖ, καὶ ἀλλήλων ἐκτὸς ὄντα οὕτω συνίστησι τὴν ἔκτασιν· Ἀλλ' οὐκ ἐκ τοῦ εἰς ἄλληλα ἀμοιβαδὸν ἐνεργεῖν ὁ τῆς ἐκτάσεως λόγος ληφθείη ποτὲ· κείσθω γὰρ σῶμα ποδιαῖον, καὶ προσεχὲς αὐτῷ σῶμα ἕτερον, καὶ αὐτὸ ποδιαῖον, καὶ μηδέτερον ἐπενεργείτω ἐπὶ μηδέτερον· ἆρ' οὖν παρὰ τοῦτο τὸ μὴ εἰς ἄλληλα ταῦτα ἐπενεργεῖν, διποδιαίαν ἔκτασιν οὐ συστήσουσιν; ἀλλ' οὐδεὶς ἂν εἴποι· ἄλλως δὲ καὶ τὰ πνεύματα οὕτως εἶχεν ἂν ῥᾳδίως διὰ τῶν πρὸς ἄλληλα ἐνεργημάτων ἔκτασιν γεννᾷν, καὶ οὕτω δυνατὸν ἦν ἐκ πνευμάτων συνίστασθαι σώματα, ὅπερ οὐχ ἧττον ἀδυνάτως ἔχει, ἢ τοὐναντίον ἐκ τῶν σωμάτων λέγειν τὰ πνεύματα. Ἀλλ' εἰ καὶ ὁ ἀριθμὸς ἐκ μονάδων, οὐ παρ' αὐτὸ ἐπακτέον ἐξ ἀσωμάτων τὰ σώματα (2)· οὐ γὰρ ἀντίκειται ἡ μονὰς τῷ πλήθει, ὅπουγε καὶ συνεισάγει πολλάκις ἐπαναληφθεῖσα, καὶ ἐξ ἀνάγκης ἀεὶ συνεισάγεται, τῆς μεταξὺ τοῦ μέρους καὶ τοῦ ὅλου ἐν ἐκείνοις σχέσεως σωζομένης· τὸ δὲ ἐκτεταμένον καὶ τὸ μὴ, καὶ τὸ σωματικὸν καὶ τὸ μὴ, φύσει ἀλλήλοις ἀντίκειται, καὶ οὐκ ἄν ποτε θάτερον ἐκ θατέρου γένοιτο, ἀναιρεθείη δ' ἂν θᾶττον ἀλλήλοις, ἢ συσταθείη.

Δ'. καὶ ὁ λόγος ὁ κεφαλαιώδης αὐτῶν (3), ὅτι οὐκ ἂν ἔχοι τὸ Θεῖον δημιουργῆσαι τὰ ἄτομα, χωρὶς τοῦ πρὶν φθάσαι παραγαγεῖν τὰ ἐξ ὧν ἐκεῖνα

(1) Οὐόλφ. Κοσμ. Τμήμ. Β'. Κεφ. Γ'. (2) Η' Φιλόσ. τοῦ Καστελλὲτ φυσιολ. εἰσηγ. Κεφ. Ζ'. §. 120. (3) Αὐτόθι. §. 124.

συνέσηκεν, ὥσε ταῦτα εἶναι ἑπομένως τὰ πρῶτα τῶν ὄντων, ἤτοι τὰς ἀρχὰς, πολλαχόθεν σαλεύει· ὑποτίθησι γὰρ τὰ ἄτομα ἐκ μερῶν συγκεῖσθαι, ὅπερ ἂν ἔτι δεδογμένα λέγειν τοῖς τὰς ἀτόμους εἰσάγουσιν· Ἐπὶ τούτοις δὲ ἡ ψευδὴς λαμβάνει τὸ μὴ ἐξεῖναι δημιουργηθῆναι τὸ ὅλον πρὶν ἢ παραχθείη τὸ μέρος, φανερὸν γὰρ ὅτι ἅμα ἐν τῷ ὅλῳ τὸ μέρος δύναται ὑποσῆναι, καὶ ἀμήχανον μὲν καταγραφῆναι κύκλον, ἐν ᾧ μὴ ἦ ἡμικύκλιον, ἁδὲ μὲν οὖν ἁπλῶς νοηθῆναι, κατ' αὐτὸ δὲ ἀναγκαῖον λέγειν παραχθῆναι ἡμικύκλιον πρὸ τῆ κύκλῃ ἐπισφαλές.

Ε'. τὸ τὰ σώματα μὴ λέγειν οὐσίας, αὐθύπαρκτά ἐστα, ἢ μηδενὸς ἑτέρα δεόμενα πρὸς ὕπαρξιν, ἢ ὑποκείμενα ὑφεσῶτα τοσούτων τε ἢ τηλικούτων τρόπων, ἢ διαθέσεων, ἢ πραγματιωδῶς ἐν τοῖς οὖσιν ὑφισάμενα, μᾶλλον δὲ τό δε τὸ πνεῦμα συμπληροῦντά τε ἢ συναπαρτίζοντα, ἄρδην ἐστὶ πειρᾶσθαι ἀνατρέπειν τὰ ἀνέκαθεν ἔς γε ἢ καθ' ἡμᾶς συμφώνως τοῖς πᾶσι φιλοσοφήμενα.

ς'. ἐπὶ πᾶσι δὲ τὴν τῶν σωμάτων ἔκτασιν φαινομένην ἢ μὴ πραγματιώδη διϊσχυρίζεσθαι, ἑκοντὶ τυφλώττειν ἐστὶ, καὶ τοῖς προδηλοτάτοις ἀπομάχεσθαι.

Ἀλλ' ἴωμεν ἤδη ἐπὶ τὸν διορισμὸν τῆ καθ' ἡμᾶς περὶ τῶν ἀρχῶν δόγματος, ὃ Νεύτωνι, ἢ τοῖς περὶ αὐτὸν, ἢ τοῖς ἐπισημοτέροις τῶν φιλοσόφων πρεσβεύεται.

Α'. ἀνάγκη θέσθαι νοῦν ἀπειροδύναμόν τε καὶ ἀπειρόσοφον τὸ Θεῖον, ἀσώματον, ἄμορφον, νῷ ἀπερίληπτον, ἀπειροτέλειον, ὑφ' οὗ πᾶσα τελειότης τοῖς οὖσι, ἢ τὰ ὄντα αὐτὰ, ἢ τὴν ὕπαρξιν ἔχει λαβόντα, ἢ τὴν κίνησιν, ἢ πᾶν εἴτι ἐστὶ, ἢ εἴτι ἔχει· περὶ ὃ, ἤνγε μόνον τὰς περὶ Ἐπίκουρον ἢ Δημόκριτον ἐξέλῃς, κοινῇ πάντες οἵτε πάλαι ἢ νῦν φιλοσοφήσαντες συμπεπνεύκασι.

Β'. παρὰ τῆ πανδενεῖ νῆ σωμάτια τινὰ βραχύτατα, κατὰ βάλησιν τὴν ἐκείνη παρῆχθη διαφέροντα τὴν ἔκτασιν, τὸ σχῆμα, τὴν φύσιν, ὡρισμένα τὸν ἀριθμὸν, ὅσα ἀμέλει, ἢ ἡλίκα, ἢ οἷα ἀπήτει ἡ συναρμογὴ ἢ σύσασις τῆ παντὸς συντάγματος τῆ ἐξ ἐκείνων τῶν σωματίων συσῃσομένη· τὰ δὲ δὴ σωμάτια ταῦτα ἁπλᾶ καθ' αὐτὰ ὑφεσῶτα, ἅτε δὴ μὴ ἐκ πλειόνων συνεπισεσωρευμένων ἀλλήλοις συνεσηκότα, ἢ διατῆτο μηδένα ἐν ἑαυτοῖς πόρον ἔχοντα, οὐδὲ κενόντι διασημάτιον (οἷον ἂν γένοιτο ἐκ τῆς πλειόνων ἐπιθέσεώς τε ἢ ἐπαφῆς, κατὰ μέρη συνεφαπτομένων, ἢ μὴ ἀκριβῶς προσαρμοζομένων, ἢ πόρος ἐντεῦθεν τινὰς καταλειπόντων) ἔχοντα, σερρότατα ἐστὶν,

οἷον οὐδὲν τῶν ἐν τῷ παντὶ σωμάτων, σκληρότατα, ἀντιτυπώτατα, παγιώτατα, ἀτέραμνα, οὐδεμιᾷ φυσικῇ δυνάμει ἀναλυτὰ, οὐδὲ διαιρετὰ, ἢ τὸ ὅλον ἄτομα ὑ παρὰ τὸ μὴ εὐμοιρεῖν ἐκτάσεως, ἀλλὰ παρὰ τὸ ἀμοιρεῖν πόρων, ἢ τῇ μὲν ἐπινοίᾳ διαιρήμενα, τῇ δὲ φύσει διαιρέσεως οἱασῦν ὑπέρτερα (1), ὥς πω κατωτέρω ἐν τοῖς περὶ διαιρέσεως τῆς ὕλης ἡμῖν δειχθήσεται· καλεῖσθαι δ' ἂν ταῦτα τὰ σωμάτια δίκαια εἶεν μόρια στοιχειώδη, φυσικαὶ ἄτομοι, φύσεις ἁπλαῖ, πρῶται, πρεσβυγενεῖς, ἢ τὰ παραπλήσια. Οὕτω τὰς πρωτίστας ταυτασὶ φύσεις διαγράφει ὁ πολὺς Νεύτων (2) „ἐκεῖνο μοι „δοκεῖ ὁμολογηθέσατον, ὅτι Θεὸς ὁ μέγας τε ἢ πανάγαθος, τὴν ὕλην ἐν „ἀρχῇ τῶν πραγμάτων ὕτως ἐμόρφωσεν, ὥστε τὰ πρεσβυγενῆ ταύτης μό„ρια, ἐξ ὧν ἔπειτα πᾶσα σωματικὴ φύσις ἔμελλε γεννηθῆναι, ἀντίτυπα ὑ„ποστῆναι, ἢ στερρὰ, ἢ σκληρὰ, ἢ ἀδιαχώρητα, ἢ κινητὰ, κατὰ μεγέθη, „ἢ σχήματα, ἢ ἰδιότητας ἐπὶ τούτοις, ἢ ἀριθμὸν, ἢ ποσότητα, οἷον ἦν τὸ „διάστημα ἐν ᾧ ἔμελλε κινηθῆναι, ἵν' ἔχωσιν ἐπὶ τὰ τέλη, πρὸς ἃ μεμόρφω„ται, ἄριστα ἐπάγεσθαι· τὰ δὲ πρεσβυγενῆ μόρια πάντη στερρὰ τυγχάνει, „ἢ μακρῷ λίαν ἀντιτυπώτερα ἁπάντων τῶν σωμάτων, τῶν ἐξ αὐτῶν ἔπει„τα σὺν χρυσίοις παρεγχωρήσι πόροις συντεθέντων, μᾶλλον δὲ ὕτως ἀκρι„βῶς ἀντίτυπα, ὡς μηδὲ τριβῆναι δύνασθαι ποτὲ, μηδὲ λεπτυνθῆναι, μηδε„μιᾶς ἐν τῷ συνήθει τῆς φύσεως δρόμῳ δυνάμεως ὅσης, ἥτις ἔντι τούτων „εἰς πλείω μέρη διατεμεῖν δύναιτο.

Γ'. τούτων ἕκαστον τῶν πρεσβυγενῶν σωματίων, ἁπάντων μετέχει τῶν ὁσιωδῶς προσιδιαζόντων τῷ σώματι, ἐκτάσεως δηλαδὴ, ἢ παχύτητος, καὶ ἀδρανίας, τῆς τε πρὸς κίνησιν δεξιότητος, ἢ τῆς πρὸς ἠρεμίαν, ἢ σχήματος, ἢ βαρύτητος, ἢ τῆς ἑλκυστικῆς δυνάμεως, ὧν ἀνωτέρω μεμνήμεθα, ὧν τε ἡ πληρεστέρα θεωρία κατωτέρω τεθείσεται· οὐ μετέχει δὲ τῶν ἐπιστωδεστέρων ἐκείνων, οἷον ἀνταυγείας τε, ἢ διαφανότητος, ἢ χρωμάτων, ἢ τῶν ἄλλων ποιοτήτων (ἐξαιρημένης τῆς ἀντιτυπίας), ὧν ἡ τούτων τῶν βραχυτάτων ποικίλη σύνθεσις ἢ συνύφανσις παρακτικὴ ἐπὶ τῶν σωμάτων γίνεται. Παρὰ γεμὴν τὰς ὀκτὼ τῇ ὕλῃ προσοῦσας κοινῇ ἰδιότητας, καὶ ἄλλαι τυχὸν ὑπὲρ ἀριθμὸν αὐτῇ πρόσεισιν, ἡμῖν ἤδη ὑ λῆπται, ἢ τυχὸν ὑπὸ τῦ χρόνυ διά τε

(1) Ταύτης ἦν τῆς δόξης (κατὰ Σιμπλ. ὑπομν. τῆς Φυσ. Κεφ. Δ.) ἢ Ἐπίκουρος, ἢ τῶν καθ' ἡμᾶς φιλοσόφων οἱ πλείους, ἢ ἐπισημότεροι· οἷον Γασσένδος, Νεύτων, Βορέλλιος, Διζαγυλιέριος, Νιεββεντίτιος, Ἀρτσοεκιέριος, Μασχεμβροίκιος, Βολταΐρος, ἢ ἄλλοι.
(2) Νεύτων Ὀπτικ. ζητ. λα.

πείρας, ᾗ συλλογισμῷ φωραθησόμεναι (1)· ἄριστος γὰρ ὁ χρόνος τῶν τοιούτων εὑρετὴς γίνεται.

Δ'. οὐκ ἔστι δ' ἐν ἁπάσαις ταῖς ἁπλαῖς ταύταις φύσεσιν ὁμογενὴς ἡ ὕλη, ὥσπερ πάντες δοξάσαι ἐοίκασιν οἱ φιλόσοφοι, ἐκ τῆς αὐτῆς φέρ' εἰπεῖν ζύμης ἢ χρυσὸν, ἢ πῆλὸν, ἢ εἴτι ἄλλο ἐξάγειν μηχανησάμενοι, ἢ ὡς ἀναμφίλεκτον τὸ ὁμοφυὲς τῆς ὕλης ἐν ἅπασιν ὑποτιθέμενοι (2)· ἑτράπη γὰρ ἂν εὐχερῶς ἅτω ἕκαστα εἰς ἕκαστα, ὃ κατὰ τῆς προφανεῖς ἐστι πείρας. Ἀλλ' ἔστι πολλὰ τῶν πρεσβυγενῶν μορίων ἰδίας μετέχοντα φύσεως, πολλὰ δὲ ἰδίας, ἢ τῆς τῶν ἄλλων διαφερήσης, κατὰ ὡρισμένας βαλήσεις τοῦ ὑποστήσαντος· οἷον πολλὰ μὲν ἐστιν α, πολλὰ δὲ β, πολλὰ δὲ γ, ἢ ἑφεξῆς μέχρι τῶν εἰκοσιτεσσάρων, ἐφ' ὅλης τῆς Ὁμήρου Ἰλιάδος· τηλικαῦτα γὰρ ἔδει τὰ στοιχεῖα τεθεῖναι κατὰ φύσιν ἀλλήλων διαφέροντα, ἢ τοσαῦτα ἔδει ληφθῆναι ἀφ' ἑκάστου γένους, ἡλίκατε καὶ ὁπόσα ἀπήτει ἡ τῆς ὁλοχεροῦς ῥαψῳδίας ἀκριβὴς καὶ τελεία σύνθεσις, μηδενὸς μηδὲ τοῦ τυχόντος πλεονάζοντος, ἢδ' ἐλλείποντος, ἔψοιτο γὰρ ἄν ἢ ἐκ τοῦ τυχόντος περιττῶς προσόντος, ἢ καὶ ἀπόντος, ἐξ ἀνάγκης τὸ ἄτακτον καὶ τὸ ἄρυθμον. Ὁμοίως δὲ ἢ ἐπὶ τοῦ παγκοσμίου ποιήματος φύσεις ἁπλοῦσαται τῷ Δημιουργῷ προϋπέσησαν τοῖαι καὶ τόσαι, οἵας τε καὶ ὁπόσας ἀπήτει τὸ ἐν μορφῇ τοιᾷδε καὶ τάξει, καὶ ἐν ῥάθμῃ καὶ μέτρῳ παραχθησόμενον τό δε σύνταγμα· οἷον ὑπέσησαν τοσαῦτα πρεσβυγενῆ μόρια φωτὸς, καὶ τοσαῦτα ἀέρος, καὶ ὕδατος, καὶ τέφρας, ἢ ψάμμου, ἢ ἀριθμὸς τεταγμένων μορίων χρυσοῦ, ἢ ἀργύρου, ἢ τῶν ἄλλων μετάλλων, ἢ ἁλάτων ποικίλων, ἢ ἐλαίων, ἢ ἄλλων τινῶν ἁπλουσάτων φύσεων· ταῦτα δὲ οὐδ' εἰς ἄλλα ποτὲ, οὐδ' εἰς ἄλληλα μεταβάλλει, ὃ γὰρ ἂν ἀποτριβεῖεν ποτὲ, οὐδ' ἂν ἀπολεπτυνθεῖεν ὡς εἴρηται, μένει δὲ ἀεὶ τοιαῦτα, ἀδιαίρετα ὄντα, ἢ ἀδεμιᾷ φυσικῇ δυνάμει ἀναλυτὰ, ἀεὶ μὲν ὡσαύτως ἔχοντα, ἅστε ἔλαχε παρὰ τοῦ δημιουργήσαντος φυσικὰς ἢ ἀσιώδεις ἰδιότητας ἀείποτε διασώζοντα (3).

Ε'. ἐφ' ᾧ δὲ ἡ τῶν πραγμάτων φύσις διαρκεῖν ἔχοι, ἡγεῖσθαι δέον ἁπάσας τῶν σωμάτων τὰς μεταβολὰς, ἐν ποικίλαις μόνον διαζεύξεσι, ἢ καιναῖς συναφείαις, ἢ κινήσεσι τῶν ἀεὶ μονίμων σωματίων ὑφίστασθαι· τὰ γὰρ σύνθετα τῶν σωμάτων διαῤῥήγνυται, ὕμενον τῇ θραύσει ἢ ῥήξει τῶν σερ-

(1) Βολταῖρος στοιχ. τῆς κατὰ Νεύτ. φιλ. Κεφ. Ιδ'. (2) Βοῦλλιος περὶ ἀρχῆς εἰδῶντε ἢ ποιοτήτων. (3) Ὅρα τὸν Συγγραφ. τῆς ἰσορ. τοῦ οὐρανοῦ, Βιβλ. Β'. περὶ τῆς Κασμογονίας.

ρῶν σωματίων, ἀλλὰ διαζεύξει τῇ τέτων, καθ' ὃ μέρος ταῖς ἐπαφαῖς ἀλλήλοις συνημμένα ἐτύγχανε, καὶ ἐν ὀλίγοις μόνον σημείοις ἀλλήλων ἐφήπτετο. Δοκεῖ δέμοι τὰ πρεσβυγενῆ ταῦτα μόρια, μὴ μόνον ἐν ἑαυτοῖς δύναμιν ἀδρανίας ἔχειν, καὶ τὰς παθητικὰς ἐκείνας νόμας τῆς κινήσεως, τὰς ἐξ ἐκείνης τῆς δυνάμεως ἀναγκαίως ἀναφυομένας, ἀλλὰ καὶ κίνησιν ἔτι διηνεκῶς λαμβάνειν ἔκ τινων ἀρχῶν ἐνεργῶντε, καὶ δρασηρίων, οἷαι εἰσὶν ἥτε βαρύτης, καὶ ἡ αἰτία τῆς ζέσεως, καὶ τῆς συγκολλήσεώς τε, καὶ συναφείας τῶν σωμάτων (1). Τοιγαρῶν ἐκ τῶν πρεσβυγενῶν τετωνὶ σωματίων, ποικίλως συμμιγνυμένων ἀλλήλοις, καὶ ποτὲ μὲν τοῖς ὁμογενέσι συναπτομένων, ποτὲ δὲ τοῖς ἑτερογενέσι διαφόρως συγκιρναμένων, ἢ γᾶν καὶ διαζευγνυμένων ἀλλήλωντε καὶ τῶν ἄλλων, διὰ τὰς ἐν αὐτοῖς ἐντεθέντας νόμας τὸ κινεῖσθαι ὑπ' ἀλλήλων, καὶ κινεῖν ἄλληλα, καὶ ἀντέχειν πρὸς ἄλληλα ἐν τεταγμένοις ὅροις καὶ λόγοις, ἡ τῶν ἐν τῷ παντὶ ποικίλων εἰδῶν γένεσις καὶ φθορὰ, αἵτε παντοῖαι ἀλλοιώσεις καὶ μεταβολαὶ, τὴν ἀρχὴν ἴσχυσι. Καὶ ἢν μὲν πολλὰ ὁμογενῆ ἀλλήλοις συνέλθωσιν, ἁπλοῦν τι σῶμα συνίσαται ἐξ αὐτῶν, οἷον μέταλλον, ἅλας, ἀήρ, φῶς, ἤτι τῶν παραπλησίων ἀκράτων, ὡς εἰπεῖν, σωμάτων, ἅπερ ὑδρομιᾷ μηχανῇ εἰς ἑτεροφυῆ μέρη ἐςὶν ἀναλῦσαι· ἐὰν δὲ πολλὰ ἑτερογενῆ συγκραθῇ, σύνθετόν τι σῶμα συςήσεται, καὶ τοσούτῳ μᾶλλον, ὁπόσῳ πλείω ἐν αὐτῷ συνέρρευσε τὰ μιγνύμενα, εἰς ἃ καὶ φύσει ἔχει ἀναλυθῆναι, μέχρι τῶν ἁπλουσάτων τῆς ἀναλύσεως ἰσαμένης, καὶ περαιτέρω μὴ προϊούσης· Ἔ"σω δὴ εἰς τύπον ἁπλουσέρου σώματος ἡ φωνὴ ἄ ἄ ἄ, συνθέτου δὲ αὖρα, ἄγρα, ἀγαθὰ, ὧν ἡ μὲν εἰς τὰ ὁμογενῆ ἁπλᾶ ἀναλύεται, αἱ δὲ εἰς τὰ ἑτερογενῆ καὶ τὴν φύσιν ἀλλήλων διαφέροντα.

ς'. Ἡ δὲ ποικίλη σύγκρασις τῶν ἁπλῶν τετωνὶ φύσεων, ἥτε τέτων ἀπ' ἀλλήλων διάζευξις, ἐπειδὴ οὐκ ἄνευ κινήσεως ἐπιτελεῖσθαι δύναται, πνεῦμά τι ὑλαρχικὸν δι' ἁπάσης τῆς ὕλης διῆκον, καὶ κατὰ νόμας τὰς ὑπὸ τοῦ Δημιεργοῦ τεθέντας ταῦτα κινοῦν, δεῖν ἔγνω δέδθαι ὁ Φιλόσοφος ἔτος· „φησὶ γὰρ, „προσδεῖναι ἂν ἤδη ἐξείη τινὰ περί τινος πνεύματος πάνυ λεπτοῦ τὰ πα„χυμερέσερα σώματα διϊόντος, καὶ τέτοις ἐνυπολανθάνοντος, ὅτινος τῇ δυ„νάμει καὶ ταῖς ἐνεργείαις, τῶν σωμάτων τὰ μόρια ἐπὶ ἐλαχίςοις διαςήμα„σιν ἀμοιβαδὸν ἄλληλα ἐφέλκει καὶ ἐπισπᾷ, καὶ τὰ ἠλεκτρικὰ σώματα ἐπὶ „μείζονας ἐνεργεῖ διαςάσεις.... τότε φῶς ἐκπέμπεται, ἀνταναικλᾶται, ἀ„ναθράυεται, ἀνακάμπτεται κτ: (2)." Εἰσὶν δ' οἷς ἀρέσκει, τὰς ἐν τοῖς σώ-

(1) Νεύτων Ὀπτικ. ζητ. 31. (2) Νεύτ. σχολ. γεν. τῶν ἀρχῶν.

μασι κινήσεις ἀμέσως ἐκ τῆς θελήσεως τῦ δημιυργῦ παράγειν, ᾗ μάλιςα ἐπὶ τῆς ἐπ' ἀλλήλυς τῶν πλανητῶν βαρύνσεως (1)· ἀλλὰ καὶν τῷ ὑλαρχικῷ τοιῷδε πνεύματι τὴν ἀρχὴν τῶν κινήσεων ἀπονέμωμεν, ἀχ ἧττον ἐπὶ τὸν δημιυργὸν ἡ κίνησις ἀναχθήσεται, ὡς δῆλον.

Τύτων ὕτως ἡμῖν κατὰ Νεύτωνα δογματισθέντων, ἔτι κατ' αὐτῶν ἐξ ἐναντίυ ἔχει προτείνεσθαι, ἐπιλύσασθαι πειρατέον. Καὶ δὴ πρῶτον ὑποχρυσάμενος φαίη τις ἴσως τὰ πρεσβυγενῆ ταῦτα μόρια, οἷα δὴ ἐξ ὕλης ᾗ εἴδους συνεκτότα, σύνθετα εἶναι, ᾗ ἑπομένως ὐδὲ ἀρχάς· ἀλλ' ἔςι φανερὸν, ὅτι τὴν ὕλην εἴτις ὕτως ἐν γένει παντὸς εἴδυς ἄμοιρον ἐνθυμηθείη, ὁ τὸ ἐν τοῖς ὖσιν ὂν, ὥσπερ ἐςὶν, ὁ τοιῦτος ἐπιλογιωθήσεται, ἀλλὰ τὸ κατὰ διάνοιαν παρισάμενον, ᾗ παρίσαται· ὕτω δὲ ἀορίςως ἐπινοσμένη ἡ ὕλη, ᾗ ὡς φᾶναι μεταφυσικῶς, ᾗ ὃν τρόπον νόθοις λογισμοῖς ταύτην οἱ περὶ Ἀριςοτέλην κατὰ τὸν ἀναπολῦσιν, ὐδενὸς ἂν ἀρχὴ γένοιτο, ὐδὲ γὰρ ἂν ὑποςαίη ὅλως τοιαύτη· ἧ γὰρ ὑφίσαται, ἀρχὴ γίνεται· ὑφίσαται δὲ ὃν τρόπον παράγεται, ᾗ γὰρ ἀφ' ἑαυτῆς ἐςὶν, ὡς ἐν τῇ μεταφυσικῇ· παράγεται δὲ ὡρισμένως, καθ' ὡρισμένην ἀμέλει ἔκτασιν, ᾗ χῆμα, ᾗ φύσιν· ὕτως ἄρα ᾗ ἀρχὴ γίνεται· Ταῦτα δὲ ῥητέον ᾗ περὶ τῦ εἴδυς (2).

Β'. Προθείη τὶς ἂν ὕτως εἰσάγεσθαι τὴν Ἀναξαγόρυ ὁμοιομέρειαν· ἀλλ' ἅπαντῶμεν τρισσὰ ἐν τῷ παντὶ καθοράσθαι σωμάτων εἴδη· τὰ μὲν ἁπλᾶ, οἷον ἀὴρ, ὕδωρ, γῆ, ᾗ τὰ παραπλήσια· τὰ δὲ σύνθετα, οἷον ἄρτος, κυρτοὶ, ᾗ τὰ τοιαῦτα· τὰ δὲ ἐπὶ τῷ σύνθετα εἶναι, ᾗ ὀργανικὰ, οἷα τὰ φυτῶν, ᾗ τὰ ζώων σώματα· Ὁ μὲν οὖν Ἀναξαγόρας, ὡς ἀνωτέρω ἡμῖν ἐκτέθειται, κατὰ τὴν αὐτῦ πανσπερμείαν, ᾗ τὰ ἁπλύσερα ἐν τοῖς συνθέτοις ᾗ ὀργανικοῖς, ᾗ τὰ ὀργανικὰ ἐν τοῖς μὴ τοιύτοις φέρων παρενέσπειρεν, ὥτα ᾗ ῥίνας ἐνυπολανθάνειν φάσκων ἐν ταῖς προσφερομέναις τροφαῖς, ᾗ συνελόντι φᾶναι τὰ πάντα τοῖς πᾶσι συναναμιγνύς, ᾗ συγχέων λίαν ἀλόγως· ἡμεῖς δὲ ἀριθμὸν ὡρισμένον ἁπλυσάτων τινῶν φύσεων, κινήσεσι ᾗ δυνάμεσιν ἰδίαις πεπλυτισμένων ὑπὸ τῦ δημιυργήσαντος τιθέμενοι, ἐκ τύτων τὰ σώματα συνίσαθαι οἰόμεθα, μὴ πάντα τὰ πρεσβυγενῆ μόρια ἐν ἅπασι συνωθοῦντες, ἀλλ' ἔντισι τὰ ὁμοφυῆ μόνα εἰσάγοντες, ᾗ τὰ ἁπλήσερα τῶν σωμάτων ἐκ τύτων συναπαρτίζοντες, ἐν ἄλλοις δὲ, οἷον ἐπὶ τοῖς συνθέτοις σώμασι ᾗ ὀργανικοῖς, ᾗ τὰ ἑτεροφυῆ ἀλλήλοις συμμίγνυσθαι διαφόρως, ᾗ συγκιρνᾶ-

(1) Διάλ. φυσικο-Γεωρ. πρὸ τῆς Φυσιολ. τῦ Μεχεμβρ. Κεφ. Γ'. §. 18. (2) Ὅρα Γεωρ. τῦ ὐρανῦ Βιβλ. Β'. περὶ τῆς Κοσμογ. Κεφ. Δ'.

σθαι ὑπολαμβάνοντες· ὥσε ἐν τρόπον τὴν σύνθεσιν τῶν σωμάτων ἐκ τῶν ἁπλῶν τελεῖσθαι δοξάζομεν, οὕτω καὶ τὴν τῶν συνθέτων αὐτῶν ἀνάλυσιν μέχρι τῶν ἁπλουστάτων ἐκείνων ἴσασθαι, καὶ μὴ περαιτέρω προϊέναι φρονοῦμεν. Προφανὴς ἄρα ἡμῶν μεταξὺ καὶ Ἀναξαγόρα τὸ δόγματος ἡ διαφορά.

Γ'. Ὑπολαβὼν ἄντις φαίη τὰ πρεσβυγενῆ ταῦτα μόρια ἐκτάσεως εὐμοιρῆντα, διαιρέσεως εἶναι δεκτικὰ, ἔνθεντοι μὴ ταῦτα, ἀλλ' ἐκεῖνα εἰς ἃ διαιρεῖσθαι πέφυκεν, ὡς ἁπλούστερα ὄντα, ἀρχὰς τυγχάνειν· ἀλλ' ἦπου ὁ οὕτως ἐνισάμενος οὐ κατὰ δόγμα Ἀριστ. οὐδὲ Καρτεσίου φθέγγεται, καὶ γὰρ κἀκείνοις ἡ ὕλη καίτοι εἰς ἀπέραντον διαιρετὴ, οὐχ ἧττον ὡς ἀρχὴ τίθεται. Ὥστε τῷ κατὰ Λεϊβνίτιον οὕτως ἐνισαμένῳ φαμὲν, μηδὲν ἐμποδὼν γίνεσθαι εἰς ἀρχῆς λόγον τὴν κατὰ νοῦν τῶν σωματίων ἐπινοουμένην διαίρεσιν, ἐφ' ἂν ταῦτα φύσει ἀδιαίρετα ᾖ, ὥσπερ καὶ εἶναι εἴρηται, καὶ ἐξῆς δειχθήσεται· Τῶν οὖν ἁπλουστάτων τετωνὶ φύσεων τὰ ἀναπολούμενα ἡμῖσυ κατὰ τὸν προτεινόμενον λόγον οὐκ ἂν εἶεν ἀρχαὶ, καὶ γὰρ καὶ ταῦτα εἰς ἡμίσυ περαιτέρω νοεῖται διαιρετὰ, κἀκεῖνα ἐφεξῆς, καὶ ἐς ἀπέραντον, παντοχῆ προκειμένης ἐκτάσεως· οὐδὲ γὰρ ἂν ἀφικοίμεθα ποτὲ ἐπὶ τὰ μὴ ἐκτεταμένα, ἐξ ὧν ἀδύνατον ἔκτασιν ὑποσῆναι, ὡς δέδεικται. Δέον ἄρα μένειν ἐπὶ τὰ ἁπλᾶ σωμάτια, καὶ ταῦτα ὡς πρώτας ἀρχὰς ἀποδεκτέον, διὰ τὸ φύσει ἀναλύσεως οἷασῦν καὶ διαιρέσεως εἶναι κρείττονα.

Δ'. Ἀλλὰ τοῦτο ἐρεῖτις, τὸ περὶ τῶν ἀτόμων Δημοκρίτου καὶ Ἐπικούρου τυγχάνει δόγμα, ὅπερ ἀνωτέρω ἀπεκρουσάμεθα· ἀλλ' ἡ μὲν ἀφορᾷ τῶν σωματίων τὸ φύσει ἀτριβὲς καὶ ἀδάπανον δώσομεν, οὐδεὶς γὰρ ἐγένετο ποτὲ, ὃς φιλοσοφῶν τοῦ ἀληθοῦς ἐν μέρει οὐχ ἥψατο, τὰ δ' ἄλλα ὡς πορρωτάτω ἀπέχει τοῦ ἡμετέρου δόγματος τὸ ἐπικούρειον· ἐκείνοις γὰρ ἄπειροι, αἰώνιοι, αὐτοϋφεσηκῖαι, αὐτοκίνητοι, ὁμοφυεῖς αἱ πᾶσαι, ἐκτάσει μόνον, καὶ σχήματι, καὶ ὁρμῇ ἀλλήλων διενηνοχῖαι ἐτέθησαν ἄτομοι· ἡμῖν δὲ καὶ πεπερασμέναι τὸν ἀριθμὸν, καὶ ἐν χρόνῳ τὸ εἶναι καὶ τὸ κινεῖσθαι ὑπὸ τοῦ Δημιουργοῦ λαβοῦσαι, καὶ πολλαὶ πολλῶν φύσει διαφέρουσαι εἰσηνέχθησαν, οἷά πω ἀπαιτεῖ καὶ ἡ κατὰ φύσιν διαφορὰ τῶν σωμάτων, ἅπερ ἐξ ἐκείνων συνέκησαν.

ΚΕΦ. Δ'.

Περὶ Ἐκτάσεως, καὶ Σχήματος, καὶ Διαιρέσεως, καὶ Συνθέσεως τῶν Σωμάτων.

Τῶν τοῖς σώμασι προσόντων πρώτιστον ἔοικεν εἶναι τὸ τῆς ἐκτάσεως· ἡ δὲ ἔκτασις τριττὴ, ἥτε κατὰ μῆκος μόνον, καὶ ἡ κατὰ μῆκος καὶ πλάτος, καὶ ἡ κατὰ μῆκος καὶ πλάτος καὶ βάθος· Τούτων ἡ μὲν πρώτη συνίζησι τὴν γραμμὴν, ἡ δὲ δευτέρα τὴν ἐπιφάνειαν, ἡ δὲ τρίτη τὸ σῶμα· διαφέρονται δὲ φύσει εἰς ἀλλήλας μεταβαλέσθαι αἱ ἐκτάσεις αὗται οὐκ ἔχουσι· τὸ γὰρ μόνον μῆκος οὐδέποτ' ἂν τραπείη εἰς πλάτος δι' ἐπαναληφθειτῶν ἐπιθέσεων, μόνον μῆκος ὄν· καὶ τὸ βάθος ἀμοιρῶν, οἷα ἡ ἐπιφάνεια, οὐκ ἂν ἀποδώσειε βάθος ποτέ· Τοιγαροῦν οὐδέποτ' ἂν ὑποστείη σῶμα ἐξ ἀβαθῶν ἐπιφανειῶν, οὐδ' ἐπιφάνεια ἐξ ἀπλατῶν γραμμῶν, οὐδὲ γραμμὴ ἐξ ἀμερῶν σημείων· εἰ δὲ ταῦτα, πολλῷ δὴ ἧττον ἂν ὑποστείη τὸ τριχῇ διαστατὸν ἐκ τῶν πάντῃ ἀδιαστάτων, ὡς ὑπέλαβε Λεϊβνίτιος. Ὁρίζονται δὲ ἐν γένει τὴν ἔκτασιν, ὅτι ἐστὶ τὸ μέρη ἔχειν ἐκτὸς μερῶν· τὸν δὲ ὁρισμὸν οὐκ ἐγκρίνει Μηχεμβροέκιος (1), φησὶ γὰρ ὅμοιον εἶναι, ὡς εἴ φαίη τις τὸ ἐκτεταμένον εἶναι ἐκτεταμένον ἐκτὸς τῆ ἐκτεταμένῃ, ἔστι γὰρ ἔχειν μέρη τὸ ἐκτετάσθαι· ἀντεισάγει δὲ τούτῳ ὁρισμὸν ἕτερον, πολλῶν ἐκτὸς ἀλλήλων ὑπαρχόντων συνύπαρξιν ἐν ἑνὶ τὴν ἔκτασιν ὁριζόμενος, ἣ καὶ ταύτην ὡς ἁπλουστάτην οὖσαν ἰδέαν μὴ ἀκριβῶς ὁρισθῆν εἰσηγάμενος. Ἔμοιγε ἀλλ' οὖν δοκεῖ ὡς ὀρθότερον ἂν ἡ ἔκτασις ὁρισθείη, πολλῶν συνεπικειμένων ἀλλήλοις, καὶ μὴ διαχωρισμένων συνεπαφή· οὐ γὰρ τὸ ἐκτὸς ἀλλήλων ἐν ἑνὶ συνυπάρχειν μίαν ἔκτασιν συστήσειε ποτὲ, εἰμὴ καὶ ταῦτα ἀλλήλοις ἦ συνημμένα· οἷον ἐν ἑνὶ συνυπαρχέτωσαν δέκα γραμμίδια μὴ συνεφαπτόμενα, ταῦτα ἀριθμὸν μὲν δώσουσιν, ἔκτασιν δὲ μίαν οὐδαμῶς· δεῖ δὲ μὴ διαχωρεῖσθαι συνόντα τὰ πολλὰ ταῦτα, τουτέστι μὴ ὅλα ἐν ὅλοις ὑπάρχειν, οὐδὲ γὰρ οὕτως ἔκτασιν δώσουσιν· οἷον πνεύματα δέκα, μᾶλλον δὲ ὁπόσα καὶ βούλει, εἰς ἓν δι' ἀλλήλων χωρήσαντα, οὐδὲν ἐκτεταμένου παράγουσι· καὶ μυρία σημεῖα ἐκτάσεως ἄμοιρα, καὶ γραμμαὶ ἀπλατεῖς, καὶ ἐπιφάνειαι ἀβαθεῖς, καθ' ὃν δὴ λόγον μέρη οὐκ ἔχουσιν, οἷον τοι τὰ σημεῖα λόγον οὐδένα, αἱ δὲ γραμμαὶ τῷ λόγῳ τῆ πλάτους, αἱ δὲ ἐπιφάνειαι τῷ τῆ βάθους, ὧν ἀμοιρήσουσιν, ἢν ἀλλήλοις ἐπικεῖσθαι ὑποτεθῇ, ἔκτασις οὐκ ἀναφυήσεται οὐδ' ἡ τυχοῦσα· πῶς δὲ ἔκτασιν

(1) Φυσ. Κεφ. Β'. §. 24.

ἔχει τὰ ἁπλᾶ σωμάτια, μὴ μερῶν, ἅπερ ἀλλήλοις προσεπικέοιτο, εὐμοιρῆντα; ἢ ἔχει καὶ ταῦτα μέρη ἐντωτικὰ, καίτοι μὴ τοιαῦτα εἰς ἃ φύσει ἂν ἔχοι διατμηθῆναι, ὡς εἴρηται, καὶ ἐξῆς τρανώτερον ἀναπτυχθήσεται· τὰ δὲ ἐξ ἐκείνων τῶν ἁπλῶν σύνθετα σώματα ἔκτασιν φέρει, ἥντινα τὰ ἁπλᾶ τούτοις παρέχεται, ἀλλήλοις μὴ δὶ ὅλα ἀμοιβαδὸν διαχωρέμενα.

Τῆς κατὰ μίαν καὶ μόνην διάςασιν ἐκτάσεως, ἤτοι τῆς γραμμῆς πέρατα τὰ σημεῖα, τῆς δὲ κατὰ δύο ἤτοι τῆς ἐπιφανείας αἱ γραμμαί, τῆς δὲ κατὰ τρεῖς, ἤτοι τὸ τριχῆ διαςατὸ σώματος αἱ ἐπιφάνειαι· Ἀδύνατον ἄρα εἶναι ἐν τῷ παντὶ γραμμὴν ἄπειρον, ἤτοι ἄνευ τῶν περατούντων, ἀφ' οὗτε ἄρξαιτο, καὶ πρὸς ὃ λήξειε καταγραφομένη· ὁμοίως δὲ καὶ ἐπιφάνειαν ἄπειρον ὑφίςαθαι ἐκ ἔςιν· ἃ γὰρ ἂν γένοιτο ἐπιφάνεια γραμμῶν ἄνευ, οὐδὲ δὴ σῶμα ἂν γένοιτο ἄνευ τῶν ἐπιφανειῶν· οὐδὲν ἄρα σῶμα ἄπειρον· Παντὶ ἄρα σώματι ἕπεται τὸ ποσὸν εἶναι, μέγα δηλαδὴ ἢ μικρὸν, κατὰ τὸν λόγον τῆς ἰδίας ἀποπερατώσεως· ἡ δὲ ἀποπεράτωσις κατὰ μέτρον, καὶ τάξιν, καὶ πληθὺν τῶν περατωσῶν ἐπιφανειῶν ποικιλομένη, ἀριθμῷ ἀπερίληπτα σωμάτων παρέχεται σχήματα· οὐδὲν γὰρ ἕτερον ἐςὶ σχῆμα, εἰμὴ τὸ μεγέθους πανταχόθεν ἀποπεράτωσις· Τὰ τοίνυν σώματα δύναται ἀποδέσθαι τὸ περιὸν σχῆμα, καὶ ἕτερον περιποιήσαθαι, σχήματος δὲ παντὸς ἄμοιρα ὑπολειφθῆναι οὐ δύναται, οὐ γὰρ μένει ἀπέραντα· ἀμείβει δὲ σχῆμα ἢ τομῇ καὶ διαιρέσει τῶν ἐν αὐτοῖς μερῶν, ἢ προσθέσει ἄλλων ἔξωθεν ἐπερχομένων καὶ προσφυομένων, ἢ μεταθέσει τε καὶ μεταπλασμῷ τῶν περιόντων, ἐξ ὧν ἐπιφέρεται τὸ Σχηματιςὰ εἶναι (ἤτοι τὸ ἀπὸ σχήματος ἐπὶ σχῆμα μεθίςαθαι ἕτερον) ἀνήκειν πᾶσι τοῖς σώμασι τοῖς συνθέτοις, τοῖς δὲ ἁπλουςάτοις καὶ πρώτοις σωματίοις οὐδαμῶς, καίτοι τῆ σχήματος καὶ τούτοις ἀναγκαίως παρεπομένη, καὶ ὅτι τοῖς μὲν ἁπλοῖς τὸ σχῆμα μόνιμον καὶ ἄτρεπτον, καὶ συνδιαρκὲν τῷ παρόντι τῆ παντὸς καταςήματι, τοῖς δὲ ἐξ ἐκείνων τρεπτὸν, καὶ διηνεκέσι μεταβολαῖς ὑπεῖκον.

Ζητήσειε δ' ἄντις, εἰ τῆ αὐτῆ μεγέθους εἰσὶ καὶ παραπλήσια τῷ σχήματι τὰ ἁπλᾶ σωμάτια· ἀλλὰ τοῦτο ἀγνοεῖν ἡμᾶς ἡδέως ὁμολογεῖ Μελχεμβροέκιος (1). Ἐπειδὴ γὰρ μέγεθος καὶ σχῆμα αἰσθήσει διακρίνεται, τὰ δὲ ἁπλᾶ ταῦτα σίανῆν ἄισθησιν διαδιδράσκει δὶ ὄγκου βραχύτητα, καὶ ἐδὲν ὅτως ἀκριβὲς εἰς τόδε ὑπέςη μικροσκόπιον, οἷον τὰ πρῶτα ταῦτα σωμάτια ἡμῖν δύναθαι παρισάνειν, ταύτητοι καὶ ἐδὲν ὡρισμένον περὶ τούτου ὕπεςιν ἡμῖν ἀποφήνασθαι.

(1) Φυσ. Κεφ. Β'. §. 35. καὶ 36.

Η"ρτηται τοιγαρᾶν ἐκείνων τὸ μέγεθος ϗ τὸ σχῆμα ἀπὸ τῆς τᾶ ὑποσήσαντος βελήσεως, ἣν ἀκ ἔσιν ἐφικέσθαι· Ε"δει ἦπα ταῦτα ἐκτεταμένα ὄντα καὶ πεπερασμένα, ϗ μέγεθος ἔχειν ϗ σχῆμα, ἡλίκον ϗ οἷον ἡ ἐκ τέτων σύνθεσις τῶν μικτῶν ἐζήτει· εἰδέ τις τεκμηριῶν ἀποφαίνοιτο διὰ τὴν τῶν συνθέτων ποικιλίαν, διαφέρειν ϗ μέγεθος ϗ σχῆμα ἀλλήλων τὰς πρώτας φύσεις, τυχὸν ἀ πόρρω τᾶ ἀληθᾶς γένοιτο.

Τῇ ἐννοίᾳ τῆς ἐκτάσεως ἐκ τᾶ σύνεγγυς ἕπεται ἡ ἔννοια τῆς Διαιρέσεως· ἢν γὰρ νῷ ἐπιλάβῃς διάσασιν τινὰ μεταξὺ δύο σημείων, οἷον γραμμήν, δυνήσῃ δήπα ϗ μέσον τῶν δύο περατόντων σημείων τρίτον ἐννοήσας, εἰς δύο ἡμίσῃ τὴν προτεθεῖσαν γραμμὴν διχάσαι· ϗ παραπλησίως μέσην δυοῖν γραμμῶν ἀπεχησῶν ἀλλήλων, ϗ δυσὶν ἐπιφανειῶν ἀφεσαμένων ὡσαύτως τρίτην γραμμήν, ἢ ἐπιφάνειαν ἀναλογιζόμενος, τὴν ἐπιφάνειαν, ϗ τὸ σῶμα νοεραῖς ἐπιβολαῖς ἀεὶ δίχα τέμνειν ἕξεις ἐς ἄπειρον· Ε"νδεντοι οἱ τὴν κατὰ νᾶν ἐπ' ἄπειρον διαίρεσιν ἀπὸ τῆς ἐκτάσεως αἴροντες, αὐτὴν δὴ τὴν τῆς ἐκτάσεως ἔννοιαν κατὰ τὸ αὐτὸ ἀναιρεῖν σφᾶς αὐτὸς λανθάνεσιν· ὥσπερ γὰρ ἐκ μὴ ἐκτεταμένων ἔκτασιν συσῆναι ἀδύνατον εἶναι ἀνωτέρω ἐδείκνυμεν, ἅτως αὖδις ϗ τὸ ἐκτεταμένον εἰς μὴ ἐκτεταμένα διὰ τῆς ἐπαναληφθείσης διαιρέσεως ἀπολήγειν ἀ δυνατόν· εἰ δ' ἀεὶ, οἵασᾶν γεγονίας διαιρέσεως, μένει τὰ μέρη ἐκτεταμένα, δῆλον ὅτι ϗ ταῦτα διαιρέσει ἐσὶν ὑποκείμενα τῇ ἐξ ἀνάγκης τῇ ἐκτάσει παροπηδάσῃ.

Ε"σιν ἄρα γεωμετρικῶς τὴν ἔκτασιν ἐννοᾶντας (ἀ φυσικῶς ἀμέλει, καθὸ ἐκ μερῶν ἐνεργείᾳ ϗ ὡρισμένων συμπληρᾶται τὰ φυσικὰ σώματα, ἀλλ' ἢ ἔκτασιν μέρη περιέχησαν, δυνάμενα ὑπὸ τᾶ νᾶ σημειωθῆναι ἀεὶ ἐλάσσω ϗ ἐλάσσω πέρατος ἄνευ), ἔσιν ἔφην ἅτως ἐννοᾶντας τὴν ἔκτασιν, εἰς ὅτα δήποτε δόξῃ διαιρετὴν ὑποθέσθαι ἀορίσως· οἷον ἔξι διορίσαι τὴν ποδιαίαν ἔκτασιν εἰς δύο μέρη διῃρημένην τὰ ἡμίσῃ ἀναλογιζομένες, ϗ εἰς δέκα τὰ δεκατημόρια, ϗ εἰς χίλια τὰ χιλιοστημόρια, ϗ ἑξῆς ὁμοίως, μηδέποτε τῆς διαιρέσεως εἰς πλεῖω, ὡς ἀδὲ τῆς ἐκτάσεως αὐτῆς παυομένης.

Εἰκότως ἂν εἰς ἀεὶ διαιρετὰ τὴν ἔκτασιν πάλαι μὲν οἱ περὶ Α"ρις., ὕσερον δὲ οἱ περὶ Καρτέσιον ἐδογμάτισαν διαιρετὴν εἶναι, ϗ ποικίλαις γεωμετρικαῖς ἀποδείξεσι τὸ δόγμα πισῶσαι ἐπειράσαντο, ὧν δὴ ἡμεῖς τὰς ἐπισημοτέρας παροίσομεν.

κ. 1. Α'. Ε"σωσαν εὐθεῖαι δύο παράλληλοι ἐς ἀπέραντον προεκτεινόμεναι αβ, γδ, ϗ ὅσον ἀντίχειρος πλάτος ἀλλήλων ἀφεσάμεναι· ἤχθω δὲ ϗ ἐν αὐταῖς πρὸς ὀρθὰς ἡ εζ, ϗ ἀπό τινος σημείᾳ τῶν ἐπὶ τῆς αβ, οἷον ἀπὸ τᾶ η ἐπί τι

τῶν ἐπὶ τῆς γδ, οἷον ἐπὶ τὸ θ ἤχθω ἡ ηθ τέμνουσα τὴν εζ κατὰ τὸ ι· εἶτα ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ σημείου η, ἤχθω προσωτέρω ἐφ' ἕτερον σημεῖον τῶν ἐπὶ τῆς γδ, οἷον ἐπὶ τὸ κ ἡ ηκ, καὶ ἄλλη προσωτέρω ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ η ἡ ηλ, τέμνουσαι τὴν εζ κατὰ τὰ σημεῖα μ καὶ ν· Δῆλον δ' ἂν ὅτι μυρίων ἀγομένων εὐθειῶν ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ η ἐπὶ τῆς ἀπεράντου γδ, ἡ πρὸς ὀρθὰς δακτυλιαία εζ ἀεὶ εἰς ἐλάσσω καὶ ἐλάσσω μέρη εἰς ἀπέραντον τμηθήσεται, οὐδὲ μιᾶς ποτε τῶν ἀγομένων συνελευσομένης τῇ αβ, παραλλήλῳ οὔσῃ τῇ γδ, πρὸς ἣν ἐπιπίπτουσι.

κ. 2. Β'. Ἔστωσαν κύκλοι δύο ὁμόκεντροι ὁ μὲν μείζων, ὁ δὲ ἐν αὐτῷ καταγεγραμμένος πολλῷ μείων, καὶ τεθείσθω δὴ κατὰ τὰς εἰς ἀδιαίρετα ἀπολήγειν τοῦ ποσοῦ τὴν διαίρεσιν δοξάζοντας, τῶν κύκλων τὸν μείζονα εἰς ὡρισμένον ἀριθμὸν τῶν ἀδιαιρέτων τούτων ἀποκερματίζεσθαι, ἐξ ὧν καὶ συνίσασθαι ὑποτίθεται· εἶτ' ἀφ' ἑκάστου τούτων, οἷον ἀπὸ τοῦ α, καὶ β, καὶ γ, καὶ τῶν ἐν μέσῳ, καὶ τῶν ἐξῆς πάντων, ἐπὶ τὸ κέντρον κ εὐθείας ἄγεσθαι· Δῆλον δ' ἂν ὅτι ἅπασαι αἱ ἀχθεῖσαι εὐθεῖαι κα, κβ, κγ, καὶ διὰ τοῦ ἐντὸς κύκλου διελεύσονται κατὰ τὸ δ καὶ ε καὶ ζ, καὶ τεμοῦσιν εἰς τοσαῦτα τὴν τοῦ περιεχομένου, εἰς ὅσα καὶ τὴν τοῦ περιέχοντος ἀμφοτέρων τῶν κύκλων περιφέρειαν· Ἐκ τοσούτων ἄρα ἀδιαιρέτων συνίσεται ὁ ἐλάσσων, ἐξ ὁσωνοῦν καὶ ὁ μείζων κύκλος, καὶ ὁ μέγιστος τῆς ἐξωτάτω σφαίρας τοῦ παντὸς συντάγματος, φησὶ Τακυέτιος· ὃ τί ἀτοπώτερον;

κ. 3. Γ'. Κεῖται ἀποδεδειγμένον (1) τὴν διαγώνιον τοῦ τετραγώνου αβ ἀσύμμετρον εἶναι τῇ πλευρᾷ αγ· εἰδὲ εἰς τὰ ἀδιαίρετα ταῦτα ἀπέλυγεν ἡ διαίρεσις, εἶχεν ἂν ταῦτα κοινὸν μέτρον τῆς τε διαγωνίου καὶ τῆς πλευρᾶς λυφθῆναι· ἀλλ' οὐκ ἔστι.

κ. 4. Δ'. Ἀσφαλὲς ἐστι (2) μηδένα τετράγωνον ἀριθμὸν, ἑτέρῳ διπλασίονα ἀριθμῷ τετραγώνου δοτὸν εἶναι· καὶ μὴν τετράγωνον σχῆμα ἐν ἐπιπέδῳ καταγεγραμμένον, τετραγώνου σχήματος γένοιτ' ἂν διπλάσιον· τεθέντος γὰρ ἰσοσκελοῦς ὀρθογωνίου τριγώνου τοῦ αβγ, τὸ ἀπὸ τῆς ὑποτεινούσης βγ τετράγωνον, διπλάσιόν ἐστιν ἑκατέρου χωρὶς τῶν ἀπὸ τῶν περιεχουσῶν τὴν ὀρθὴν γωνίαν αβ καὶ αγ (3). Οὐδέποτ' ἄρα ἐστὶν ἁρμόσαι, διαιροῦντας τὸ τετράγωνον ἐπίπεδον χωρίον, μέρη περαιτέρω μὴ διαιρούμενα, εἴη γὰρ ἂν ὁ ἐκείνων ἀριθμὸς ἐπὶ τοῦ τετραγώνου τοῦ ἀπὸ τῆς ὑποτεινούσης, διπλασίων τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀδιαιρέτων τῶν ἐπὶ τοῦ τετραγώνου τοῦ ἀπὸ τῆς περιεχούσης τὴν ὀρθὴν γωνίαν· ἀλλ' οὐκ ἔστι.

---

(1) Τακυέτ. σχολ. τῆς ΜΖ'. (2) Τέχνη τοῦ νοεῖν μέρ. Δ. Κεφ. Α'. (3) Τακυέτ. πορ. Λ. τῆς ΜΖ. καὶ ΜΖ'. Εὐκλ. Βιβλ. Α'.

κ. 5. Ε'. Ε'πὶ τῆ ἰσοσκελῆς τριγώνε αβγ, ἔςω ἡ μὲν βάσις αγ ἐξ εἴκοσι σημείων ἀδιαιρέτων συνεςηκυῖα, τῶν δὲ πλευρῶν αβ, αγ ἑκατέρα ἐκ τριάκοντα· Α'πὸ γᾶν τῆ δευτέρε σημείε τῶν πλευρῶν μετὰ τὴν βάσιν ἤχθω εὐθεῖα, ᾗ ἀπὸ τῆ τρίτε ὡσαύτως, ᾗ ἐφεξῆς μέχρι τῆ εἰκοσῆ· ἀλλ' ἔςι φανερὸν, ὅτι ὁπόσον ἀπὸ τῆς βάσεως ἀφίςανται αἱ ἀγόμεναι, ἀεὶ ἐλάσσονες ᾗ ἐλάσσονες ἔσονται τῆς βάσεως αὐτῆς, τελάχιςον καθ' ἓν σημεῖον ἐκμειούμεναι· Α'ρα ἡ ἀπὸ τῆ εἰκοσῆ σημείε ἀγομένη εὐθεῖα ἐξ ἑνὸς σημείε συςήσεται, καίγε ἐφεξῆς ἡ μετ' αὐτὴν ἐκ μηδενός· ᾧ τί ἂν γένοιτο γελοιότερον;

ς'. Κοινῇ εἴωθε παρατίθεσθαι τὸ Α'χίλλειον· τῆς γὰρ τῆ ποσῆ διαιρέσεως εἰς τὰ μηκέτι διαιρετὰ ἰσαμένης ἐν ἀδιαιρέτῳ χρόνῳ, ἀδιαίρετον διαςήματος, ᾗ οὐδὲ πλέον οὐδ' ἔλαττον κινούμενα δύο, Χελώνη φέρ' εἰπεῖν, ᾗ Α'χιλλεὺς ὁ ποδάρκης διέτρεχον ἄν, καὶ ἐκ ἂν ἦν τῆ λοιπῆ τῶν εὐμοιρούντων κινήσεως ἄλλο ἄλλε τάχιον, οὐδὲ βράδιον· ἀλλὰ ᾗ τῆτο παγγέλοιον· Α'ρα·

Δυσχερὲς πολλοῖς τῶν φιλοσόφων δοκεῖ τὸ περὶ τῆς διαιρέσεως τῆ ποσῆ δόγμα διάτινας λόγους, οὓς ἐκ ἔςι δυσχερὲς ἐπιλύσασθαι.

Α'. Φασὶν, εἰ ἅπαν ποσὸν εἰς ἀεὶ πέφυκε διαιρεῖσθαι, ἔςι δὲ ποσὸν ποσῆ μεῖζον ᾗ ἔλαττον, ἔσαι ἄρα ᾗ ἄπειρον ἀπείρε μεῖζον ᾗ ἔλαττον, ὅπερ ἄτοπον· ἢ γᾶν τῷ λόγῳ τῶν ἀπείρων μερῶν τὸ μεῖζον ᾗ ἔλαττον ἴσα ἔσαι, ὃ τῆς ἴσης ἔχεται ἀτοπίας.

Α'λλ' ἀπατῶνται δικαίως, φησὶ Ρ'ωαλτιος (1), οἱ οὕτω συλλογιζόμενοι· πρῶτον τὴν ἰσότητα ᾗ ἀνισότητα τῶν πεπερασμένων ᾗ ὡρισμένων σωμάτων ἰδιότητας οὔσας, ᾗ τοῖς διανοίᾳ ἐπισημαινομένοις ἀπείροις μέρεσιν, οἷς οὐ προσήκει τὸ ἴσον ᾗ ἄνισον, περιάπτοντες· δεύτερον δὲ ὅτι καὶν δοίημεν τῶτε μείζονος ᾗ ἐλάττονος ἀμφοῖν τῶν ποσῶν τὰ μέρη, διὰ τὴν ἴσην ἀπειρίαν, ἴσα εἶναι, ὃ παρ' αὐτὸ ἕπεται ἡ ἰσότης ᾗ τοῖς παραβαλλομένοις ποσοῖς· τῆ μὲν γὰρ μείζονος ᾗ τὰ μέρη ἔχει μείζονα, ὥσπερ ᾗ τῆ ἐλάσσονος ἐλάττονα· οἷον ὀκτημόριον ἐςὶ τῆ παρὰ Ρ'ωμαίοις μιλίε τὸ ςάδιον, ὀκτημόριον δὲ καὶ τῆ ὀκταποδιαίε μήκες ὁ πῆς· καὶ τὰ μέρη τὸν ἀριθμὸν ὀκταδικὸν ὄντα, ἴσα τυγχάνει, ἀλλ' οὐχ ὅτω ᾗ τὰ ὅλα, διὰ τὸ τῆ μὲν τὰ μέρη ςάδια ὑποτίθεσθαι, τῆ δὲ πόδας.

Α'λλος δέ τις τὴν ἔνςασιν ἐπιλυόμενος (2), μηδὲν εἶναι φησὶν ἀξίωμα τὸ τιθέμενον ἅπαντα τὰ ἄπειρα ἴσα, εἰμὴ τυχὸν ἄπειρα ὑποτεθῇ κατὰ πᾶν

(1) Ρ'ωαλτ. Φυσ. Κεφ. Θ'. §. ζ'. (2) Ars dirigendae mentis τόμ. Γ'. Φυσ. μερ. Α'. Κεφ. Γ'.

γένος τελειότητος· ὑποτεθέντων γὰρ ἀπείρων ἀνθρώπων, φανερὸν ἔτι μᾶλλον ἄπειρος ἔσαι ὁ ἀριθμὸς τῶν δακτύλων αὐτῶν, ἢ ὁ τῶν τριχῶν ἔτι πολλῷ μᾶλλον.

Ἀλλὰ ἢ οἱ Μαθηματικοὶ φησὶν ἕτερος (1) πολλὰ ἡμῖν παρίσωσιν ἄπειρα ὑπ' ἀλλήλων ὑπερεχόμενα· τῇ γὰρ ἀριθμῇ ἀπὸ μονάδος ἐπ' ἄπειρον ἄπειρος ἡ πλῆθυς, τοιγαροῦν ἢ αἱ ῥίζαι τῶν τετραγωνίων ἀριθμῶν ἄπειροι, ἄρα ἢ τὰ ἐξ ἐκείνων τετράγωνα· εἰσὶ δὲ ἢ τετράγωνα ῥιζῶν ἀμοιροῦντα, ἀπειρότερα ἄρα τῶν ῥιζῶν τὰ τετράγωνα.

Ἐνίσανται δεύτερον ὡς τὸ πεπερασμένον οὐκ ἂν περιλάβῃ τὸ ἄπειρον· ἀλλ' ἐκ ἂν περιλάβῃ τὸ ἄπειρον εἰμὴ τοῦτο ἐπ' ἄπειρον ἀπομειῶτο, περιέχει δὲ ἢ μάλαγε ἐκμειόμενον· Ἡμεῖς οὖν οὐ φαμὲν ὅτι πεπερασμένη γραμμὴ γραμμὴν περιεννέοχεν ἄπειρον, ἀλλὰ μέρη τὸν ἀριθμὸν ἄπειρα ἀεὶ καὶ ἀεὶ ἐς ἄπειρον τὸν μὲν ἀριθμὸν πληθυνόμενα, τὸ δὲ μέγεθος ἀπομειόμενα, ἐν μεγέθει πεπερασμένῳ περιέχεσθαι ὑπειλήφαμεν. Ὅσον οὖν προσίθησι τῶν μεγεθῶν ἡ πλῆθυς, τοσοῦτον ἀφαιρεῖται τῶν αὐτῶν ἡ μείωσις· ἢ τὰ προσιθέμενα τὸν μὲν ἀριθμὸν ἐπ' ἄπειρον πρόεισι, τὸ δὲ μέγεθος ἐπ' ἄπειρον ἀποβραχύνεται, ἔνθεντοι οὐδ' ἄπειρον ἂν γένοιτο ποτὲ τὸ ἐξ αὐτῶν συνισάμενον μέγεθος. Τὸ δὲ ἄπειρον ἐν πεπερασμένῳ περιεχόμενον οὕτω νοεῖν παρέχεται Μαχεμβροέκιος. Ἔστω κύκλος, τούτου τὸ μέγεθος δῆλον ὅτι πεπερασμένον. Ἀλλ' ἐν αὐτῷ σημεῖα μαθηματικὰ τὸν ἀριθμὸν ἄπειρα δύνανται ταχθῆναι (οὐδὲ γὰρ πληρώσουσι ποτὲ δηλαδὴ τὰ ἀμεγέθη τὸ τοῦ κύκλου μέγεθος)· ἀπὸ δὲ παντὸς σημείου ἐφ' ἅπαν σημεῖον ἢ εὐθεῖα ἔχει ἀχθῆναι· ἄπειροι ἄρα ἔσονται ἐντὸς τοῦ κύκλου ἢ αἱ εὐθεῖαι· ἄπειροι δὲ ἢ αἱ μεταξὺ τῶν εὐθειῶν ἐπιφάνειαι· χωρητὸν ἄρα ἢ ἐν πεπερασμένῳ μεγέθει τὸ μὲν ἄπειρον τὸ κατὰ μέγεθος οὐδαμῶς, τὸ δὲ κατ' ἀριθμὸν ἢ μάλαγε· οὐ γὰρ τὸ μέγεθος ἐξ ἀριθμοῦ μόνου συνέσηκεν, ἀλλ' ἐξ ἀριθμοῦ ἢ μεγέθους· τῆς δ' ἀπειρίας ἐπὶ τοῦ ἀριθμοῦ ταττομένης ἢ οὐκ ἐπὶ τοῦ μεγέθους, οὐδὲν ἀδύνατον ὑποτίθησιν ὁ φάσκων, τὸν ἀριθμὸν ἄπειρα ἢ ἐπ' ἄπειρον ἀποβραχυνόμενα μέρη ἐν μεγέθει πεπερασμένῳ ἐμπεριέχεσθαι.

Κείσθω τοιγαροῦν ἀσφαλῶς ἔχον τὸ μηδαμοῦ ἴσασθαι τὴν κατὰ νοῦν τοῦ ποσοῦ διαίρεσιν γεωμετρικῶς, ἤτοι τῷ λόγῳ τῆς ἐκτάσεως λαμβανομένου· ἀλλ' ἤδη ἐπὶ τούτῳ ἢ δεύτερον κινεῖται τοῖς Φυσιολόγοις ζήτημα φυσικότερον, πότερον ἀμέλει ἡ διαίρεσις τῶν φυσικῶν σωμάτων ἐν τῇ φύσει ἐς ἄπειρον πρόει-

(1) Μαχεμβρ. στοιχ. της Φυσ. Κεφ. Β. §. 25.

σιν, ἢ ἵςαται μέχρι τινῶν ἁπλȣςάτων σωματίων, ἃ παρὰ τὸ μὴ ἔχειν πόρȣς, ϗ ȣ̓δὲ μέρη φυσικὰ συνημμένα, οἱασȣ̃ν τομῆς ϗ διαιρέσεως ἀναδείκνυται κρείττονα, μηδενὸς ὄντος μάλιςα ἐν τῇ φύσει ȣ̓τως ἐνεργȣ̃ς ϗ δραςηρίȣ αἰτίȣ, ϗ ἐπ' αὐτῶν τῶν ἁπλȣςάτων ϗ ἀντιτυπωτάτων ἰσχύοντος φύσεων, ὥςε ϗ ταύτας κατὰ τὰ ἐξ αὐτῶν σύνθετα σώματα ἐκτρίψαι τε περαιτέρω ϗ ἀπολεπτῦναι. Αὐτοὶ γȣ̃ν μετὰ τῶν ἐπισημοτέρων Φιλοσόφων τῆς δευτέρας δόξης ἐχόμεθα, ϗ τὰ φυσικὰ ἄτομα ὑφίςασθαι διὰ πολλῶν ϗ ȣ̓κ εὐκαταφρονήτων λόγων πειθόμεθα.

Ἄλλο γάρ ἐςι τὸ προκειμένȣ σώματος τὴν ἔκτασιν μόνην γεωμετρικῶς ἐπιλογιζομένȣς, εἰς ὁσαδηποτȣ̃ν δόξῃ μέρη ταύτην ψιλαῖς ἐπινοίαις διαιρεῖν, ϗ ἄλλο μακρῷ τȣ́τȣ διάφορον τὸ ϗ τὰ φυσικὰ μέρη ἄρα τῇ ἐκτάσει συνεννοεῖν, ἐξ ὧν ἐνεργείᾳ ϗ φυσικῶς τὸ σῶμα συναπαρτίζεται, ȣ̓τω γὰρ οὐκ ἔςαι τȣ́τῳ ἀπονεῖμαι, ἢ ὅσα αὐτῷ ἡ φύσις αὐτὴ ὡρισμένως μέρη ἀπέδωκε. Οἷον ὡρολογίȣ μόνον τὸ μέγεθος ἀνασκεπτόμενος, εἰς ὅσα ἂν βȣ́λοιο διαιρεῖν ἐπ' ἄπειρον μέρη δυνήσῃ· ἐὰν δὲ μὴ ᾖ ἐκτεταμένοντι μέγεθος μόνον αὐτὸ ἐννοήσῃς, ἀλλ' ᾗ ὡρολόγιον οἷον ἐςὶ, τό τε δὴ μερῶν ὡρισμένον ἐν αὐτῷ ἀριθμὸν εὑρήσεις, οἷον τροχῶν, τυμπανίσκȣ, ϗ τȣ̃ ἐν αὐτῷ ἐλατηρίȣ, ϗ ἀλύσσεως, ϗ ἡλων, ϗ κιονίσκων, ϗ ὡροδείκτȣ, ϗ λεπτοδείκτȣ, κτ:, ἃ περαιτέρω κατὰ τὸ δοκȣ̃ν εἰς ἄλλα ὑποτμηθῆναι ȣ̓κ ἔχει, ἀλωβήτȣ τῆς ὡρολογίȣ φύσεως σωζομένης· Τȣ̃τ' αὐτὸ νοεῖν ἐξέςαι ϗ ἐπὶ τῶν φυσικῶν σωμάτων· εἰσὶ δήπȣ ϗ ταῦτα οἱονεὶ τῆς φύσεως μηχανήματα, ὡρισμένα ἔχοντα τὰ μέρη ἐξ ὧν συνέςηκεν, ὧν ȣ̓κ ἔςι τὸν ἀριθμὸν κατὰ τὸ δοκοῦν ἀναπλάσασθαι, ἀλλ' ἐᾷν ἀνάγκη ὥσπȣ ὑπὸ τῆς φύσεως τέτακται (1).

Ὑφίςασθαι δὲ ἐν τοῖς σώμασι τὰ φυσικὰ ταῦτα ἄτομα σχεδὸν ἀποδεδειγμένον οἴεται Βολταῖρος (2)· ἢν γὰρ ὑποθῶμεν, φησὶ, κύβον τοσαύτην ἔχοντα ὕλην, ὁπόσȣς πόρȣς (ἀσφαλὲς γὰρ αὐτῷ λαμβάνεται ἐπὶ παντὸς σώματος πλείονας εἶναι τȣ̀ς πόρȣς, ἢ τὴν ὕλην), φανερὸν ὡς ὁ κῦβος τὸ ἥμισυ τῆς φαινομένης ὕλης εὐμοιρήσει· ἢν δὲ διχασθῇ, τὸ τεταρτημόριον· ἢν δὲ αὖθις ὑποτριχασθῇ, ὀκτημόριον· ἐπ' ἄπειρον ἄρα τεμνόμενος, εἰς τὸ μηδὲν ἔχειν ὕλης ἀπολήξει· Ἵςαται τοιγαρȣ̃ν ἡ διαίρεσις ἐπί τι μόριον, οὗ μηδένα πόρον ἐςὶν ὑποθέσθαι, ἀλλὰ ψιλὴν ϗ ἄπειρον ὕλην.

Ἄλλως· δυοῖν μεταξὺ πόρων, φησὶ, διὰ τῆς διαιρέσεως γενόμενοι, ἢ

(1) Η' Κυρία Καςελλὲτ φυσιολ. εἰσηγήσ. Κεφ. Θ'. §. 170. (2) Βολταῖρος φιλ. Νεύτ. Κεφ. Ι'.

σῶμα εὑρήσομεν, ἢ ὄ· εἰ μή, ἀδ' ὕλη ἄρα παρῆν τὸ σύνολον, ᾗ εἷς ὁ πόρος· εἰ δὲ τἐναντίον, τὸ σωμάτιον ἄρα πόρων ἀμοιρῶν ἀδεμιᾷ διαιρέσει ὑπείκει, ᾗ ἄτομον ἔσαι, τετέσιν ἀδὲ μιᾷ δυνάμει φύσεως τμητὸν, ἕως οὗ τὸ παρὸν τῆ παντὸς διαμένει κατάσημα. Ἐμοὶ δὲ δοκεῖ οὗτος ὁ ἐφεξῆς κράτιστος εἶναι λόγος, ὃν ὅτω προτίθημι· ἐπὶ παντὸς σώματος ὁ τῶν πόρων ἀριθμὸς φύσει διώρισαι· εἰλήφθωσαν οὖν τῶν πόρων δύο οἱ μάλιστα προσεχεῖς, ᾗ τὸ ἐν αὐτοῖς σῶμα πόρον ἀχ ἕξει, ἀκ ἄρα ἔχει τμηθῆναι· Κατὰ ποῖον γὰρ μέρος τῆς ἰδίας ἐκτάσεως διαιρεθείη; δῆλον ὅτι ἢ κατὰ πάντα, ἢ κατὰ μὴ πάντα, ἢ κατὰ μηδέν· ἀλλὰ κατὰ μὲν πάντα οὐδαμῶς, οὐ γάρ ἐστι τὴν ἔκτασιν εἰς ἅπαντα αὐτῆς τὰ μέρη ἐνεργείᾳ τμηθῆναι, ὥστε μηδὲν μέρος ἀπολείπεσθαι αὐτῇ εἰς διαίρεσιν, ὅτι τε δυνάμει ἐπ' ἄπειρον διαιρετὴ ὑποτίθεται, ᾗ ὅτι μάλιστα ἦν ἂν ἡμῖν ἐκ τούτου πορίσασθαι τὰ περαιτέρω ἄτομα, ὡς βουλόμεθα· ἀλλ' οὐδὲ κατὰ μὴ πάντα, κατά τινα δὲ, ἢ καθ' ἓν ἂν τμηθείη τὸ ἄπειρον ἐκεῖνο, ὅπερ ἦν τὸ δεύτερον· τίποτε γὰρ τοῦτο μᾶλλον ἢ ἐκεῖνο; τετέσι τὶς ὁ ἀποχρῶν λόγος, δι' ὃν μᾶλλον ὧδε τμηθείη, ἢ ὧδε, ἐπίσης τῆ διαιρετικῆ αἰτίᾳ τῷ ὅλῳ ἀτόμῳ ἐπιχειρήντος; ἢ ὅτι ὧδε μὲν πόρος, ᾗ ὀπὴ, ἐκεῖσε δ' ὄ; ἀλλ' ἀκ ἔστι κατὰ τὴν ὑπόθεσιν δυοῖν μεταξὺ προσεχῶν πόρων τρίτος· ἢ γοῦν ὅτι ὧδε μὲν μανώτερον ᾗ μᾶλλον ἄτονον, ἐκεῖσε δὲ πυκνότερον ᾗ εὐτονώτερον, ἀλλ' ἤδη ᾗ τὸ μᾶλλον ᾗ ἧττον τῆς πυκνώσεως, ἀποχρησάντων τῶν πόρων, συναποκέκρυσαι· Λείπεται ἄρα τὸ τρίτον ἐξ ἀνάγκης, ὅτι κατὰ μηδὲν ἦν τῆς ἐκτάσεως αὐτῆ σημεῖον τὸ τεθὲν σωμάτιον διαιρεθείη.

Συνίστησι δὲ ᾗ πεῖρα ἀμφιλαφὴς τὴν τῶν φυσικῶν ἀτόμων ὕπαρξιν· ἡ γὰρ καθεστῶσα τῆ κόσμου, ᾗ τῶν ἐν αὐτῷ ποικίλων σωμάτων μορφὴ ᾗ τάξις, καθ' ἣν ἐκ τῶν φθορᾷ διαλυομένων παραπλήσια ἐν τοῖς ὕστι λαμβάνει τὴν γένεσιν, καὶ ἀεὶ ὡσαύτως, ᾗ κατὰ χρόνον τεταγμένον, καὶ τὰς αὐτὰς πλατῦντα δυνάμεις, ᾗ ἐνεργείας, ᾗ ἰδιότητας, πῶς οὐ λαμπρῶς ἀποδείκνυσι τὰς πρώτας ὡς εἰπεῖν τῶν σωμάτων ἴνας ἀτρέπτους ἐς ἀεὶ διαρκεῖν ᾗ ἀμεταβλήτους, ᾗ τὸ ὅλον ἀεὶ τοιούτους; Ἀ'εὶ τοιαῦτα γεννᾶται τὰ ζῶα, ἐπίσης τρέφεταί τε ᾗ αὔξει κατὰ εἴδη, ᾗ φυτὰ ὁμοίως φύεται, ᾗ θάλλει, ᾗ εἰς τελειότητα τὴν προσήκουσαν τοῖς ἰδίοις σπέρμασιν ἐπιδίδωσι, ᾗ φυλοφορεῖ, ᾗ καρπογονεῖ, ἔντε ταῖς αὐταῖς ὥραις τοῦ ἔτους, ᾗ ἐν ὡρισμένοις προσφυέσι χωρίοις, ᾗ ἐν μέτρῳ χρόνῳ τῷ δέοντι· Ἀ'λλ' εἰποτ' ἦν τὰς ἁπλουστάτας ἐκείνας φύσεις, ἐξ ὧν ταῦτα πάντα, ἀναλύσει ὑπείκειν, ᾗ διαιρουμένας μᾶλλον ᾗ μᾶλλον λεπτύνεσθαι, ᾗ μέγεθος, ᾗ σχῆμα ἀμείβειν (εἰκὸς δὲ εἰ τομῆς ἦσαν δεκτικαὶ τοῦτο πάσχειν, διηνεκῶς κινουμένας ᾗ συγκρουομένας ἀλλήλαις· τοσά-

τῳ τε μᾶλλον, ὅσον ὁ τῆς ἐπιφανείας λόγος ἀεὶ ἐπαύξει τοῦ ὄγκου βραχυνομένου, καὶ ῥᾳδιουργεῖ τὴν διαίρεσιν), ἔδει δῆθεν προϊόντος τοῦ χρόνου τάχιον τρέφεσθαι καὶ αὔξειν, ὅσα τροφὴν καὶ αὔξησιν ἐπιδέχεται, ῥᾷόντε ἐκτελεῖσθαι τὴν τῶν σωμάτων διαφόρησιν, καὶ ἐξάτμισιν, εὐρούστερά τε καθίστασθαι τὰ σώματα, καὶ ἧττον στεῤῥά, καὶ ἀντίτυπα, καὶ συνελόντι φᾶναι ἑτεροῖα τὰ εἴδη τῶν πραγμάτων διαμορφοῦσθαι ἤδη ἢ πρότερον· Τετρίφθω, φησὶ Μουσχεμβροέκιος (1), εἰς κόνιν παχυμερεστέραν μάρμαρος, καὶ ὁ αὐτὸς αὖθις εἰς λεπτοτέραν, καὶ ἐκ τοῦ αὐτοῦ συνεστάσθω καὶ κόνις λεπτοτάτη, καὶ τῶν τριῶν τούτων ἑκάστη κόνις χωρὶς κατὰ ἶσον ὄγκον εἰλήφθω, καὶ κηροῦ πυρὸς δυνάμει τακέντος ἴσῳ ὄγκῳ συμμεμίχθω· τί δή; τριττὸν εἶδος φυράματος ψύχει ἀέρος παγιωθὲν συστήσεται, στεῤῥότητι ἐπισήμως διαφέρον· τὶ μὴ παραπλήσιόν τι καὶ ἐπὶ τῆς ἀναφύσεως τῶν φυτῶν, καὶ ἀναγεννήσεως τῶν ζώων, καὶ συστάσεως τῶν μετάλλων πάρεστι καθορᾷν συμβαῖνον;

Ἀλλὰ καὶ τὸ πῦρ δραστικώτατον ὂν, καὶ ἅπαντα μονονοὺ τὰ σύνθετα τῶν σωμάτων διϊὸν, καὶ ὡς εἰπεῖν ἐκλικμίζον, ἀναλύει μὲν ταῦτα εἰς τὰ ἐξ ὧν συνέστηκε, τούτων δὲ τὰ ἁπλούστατα ἀλώβητα ἐᾷ, καὶ ἀδάπανα, καὶ τοιαῦτα ἐξ ὧν αὖθις ἡ πρώτη τοῖς συνθέτοις μορφή τε καὶ φύσις ἀποκαθίσταται· τὸν μὲν γὰρ χρυσὸν, χρυσὸν ἀφίησι καὶ μετὰ τὴν ἀνάλυσιν, καὶ τὰ μὲν μέρη ἀλλήλων διέζευξε τῆξαν, καὶ τούτοις τὸ πρὶν ἠρεμοῦσιν ἐνήγειρε κίνησιν, τὰ δὲ ἁπλούστατα σωμάτια ἥκιστα ἔτρεψεν· ὡσαύτως καὶ τὸ ὕδωρ εἰς ἀναθυμιάσεις αἴρει ἀπολεπτῦνον, ἀλλὰ τὰ πρώτιστα τοῦ ὕδατος μόρια μένει ἀπαραλύμαντα, συνιόντα γὰρ ὕστερον ἀλλήλοις ψύχους δυνάμει, εἰς ψεκάδας κάτεισι, καὶ ὕδωρ αὖ πάλιν, οἷον ἦν καὶ πρὶν συνίστησιν· ὁμοίως δὲ καὶ ὑδραργύρου τὰ μέρη, ὅπως ἂν καὶ τραπῇ βίᾳ πυρὸς, συνελθόντα ἀλλήλοις, ὑδράργυρον παρέχεται· καὶ οἴνου πνεῦμα καθαρώτατον ἑκατοντάκις καὶ περαιτέρω διαστάλλαχθὲν, ἣν εἶχε φύσιν καὶ ποιότητας, οὐδαμῶς ἀπέβαλε· καὶ βαφαὶ, αἷς χρῶνται βαφεῖς, καὶ ἄγαν τριβόμεναι, τὰ πρῶτα σωμάτια ἀτριβῆ διασώζουσι, καὶ τὸ ἄνθος κατέχουσι (2)· καὶ κόνις μαγνητικὴ τῷ Μουσχεμβροεκίῳ (3) ἀποτεφρωθεῖσα πυρὸς ἰσχύϊ λίαν ἐπιτεταμένου, καὶ ἅλα τι ὀξεῖ θαλασσίῳ συμμιγεῖσα καὶ πνεύματι νίτρου, καὶ διὰ πολλῶν ἡμερῶν μετεωρισθεῖσα, πεφθεῖσα, διακριθεῖσα, ἧς εἶχε τέως δυνάμεως οὐκ ἐκπέπτωκεν, ἀλλ' ἔτι καὶ αὖθις εἷλκε τὸν σίδηρον, ὥστε τὸν Φιλόσ. ποικίλαις πείραις ἐπὶ τῇ κόνει τηνάλλως χρησάμενον, καὶ πυρὶ, καὶ

(1) Κεφ. Β'. στοιχ. τῆς Φυσ. §. 26. (2) Μουσχεμβρ. αὐτόθι. (3) Μουσχεμβρ. in Transactionibus Philosophicis Nro. 97.

ὕδασι διαλυτικωτάτοις ἀναλλοίωτον κατιδόντα, ἀποφθέγξασθαι, ὅπως ἄντις ἐπιχειρήσειε τῷ μαγνήτῃ, ἀεὶ τοιοῦτον, μαγνήτην δηλαδὴ διαμένειν (1). Ὁμολογητέον ἄρα εἶναι ὑφεςᾶναι φύσεις τοιαύτας ἁπλουςάτας, ἀναλλοιώτους, ἀτμήτους, ἐξ ὧν τῆς συναφείας καὶ κράσεως, καὶ τῆς ἀπ' ἀλλήλων διαζεύξεως τὰ σώματα τὴν φύσιν ἀρύεται.

Ἐκ τούτων οὖν ἐπαγαγεῖν ἔςαι τὴν μὲν κατὰ νοῦν δυνάμει διαίρεσιν, περὶ ἧς ἀνωτέρω, οὐσιωδῶς τῇ ὕλῃ προσέπεσθαι ἀεὶ καὶ πάσῃ· τὴν δὲ κατ' ἐνέργειαν, καὶ φύσει ἐπιτελουμένην τοῖς μὲν ἁπλουςάτοις καὶ ἀπόροις σωματίοις οὐδαμῶς, τοῖς δὲ ἐκ τούτων συνθέτοις φυσικοῖς σώμασι καὶ μάλαγε.

Ἀλλ' εἰ καὶ μὴ ἐπ' ἄπειρον ἐνεργείᾳ τὰ φυσικὰ σώματα τὴν διαίρεσιν ἴσχει, διαιρεῖται γεμὴν εἰς οὕτω βραχέα μέρη, ἃ δὶ ὄγκου βραχύτητα τὴν φαντασίαν ἐξίςησι· πολλοὶ εἰσιν οἱ φυσιολογοῦντες ἐν τῷ τὴν λεπτομέρειαν ταύτην τῶν φυσικῶν διαιρέσεων παντοίαις πείραις ἡμῖν ὑποτίθεσθαι, ὧν ἔχε τὰς ἑξῆς τὰς παρὰ Μουσχεμβροεκίῳ (2), καὶ ἄλλοις.

Α'. Σηρικὸν νημα, οὗ τὸ μῆκος 360 ποδῶν, κόκκου ἑνὸς κέκτηται βάρος (ἔςι δὲ κόκκος τὸ $\frac{1}{5760}$ τῆς λίτρας)· ὁ δὲ δάκτυλος (τὸ $\frac{1}{16}$ δηλ. τοῦ ποδὸς) ἔχει διαιρεῖσθαι εἰς 600 μόρια τῇ ὁράσει ληπτά· τὸ ἄρα ῥηθὲν νῆμα διαιρετόν ἐςιν ἐνεργείᾳ εἰς 2592000 μέρη ὁράσει ληπτά.

Β'. Χρυσοχόου μέμνηται, ὅς τις ἐξ ἑνὸς κόκκου χρυσοῦ νῆμα εἵλκυσε ποδῶν 500 τὸ μῆκος, ὅπερ δυνηθείη ἂν διαιρεθῆναι εἰς μέρη 3600000 τῇ ὁράσει ληπτά.

Γ'. Ὁ Βούλιος φησὶ κόκκον ἕνα κυπρίου μετάλλου ἐν πνεύματι ἅλατος Ἀμμωνιακοῦ (3) διαλύσας, καὶ διαλυθέντα ὕδατος κόκκοις 28534 ἐγχέας, κυανὸν τὴν χροιαν ὅλον τὸ ὕδωρ κατεῖδε· τοῦ μὲν οὖν ὕδατος κόκκος εἷς τοῦ κυβικοῦ δακτύλου τοῦ αὐτοῦ ὕδατος ἐςὶ $\frac{37}{10000}$· ἔνθεντοι τὸ βαφὲν ὕδωρ ἦν 105 $\frac{5758}{10000}$ δακτύλων κυβικῶν (4). Ἀλλ' ἦν ἐν ἑκάςῳ μέρει τοῦ ὕδατος μέρος τι τοῦ διαλυθέντος κυπρίου, εἰσὶ δὲ ἐν τῷ κυβικῷ δακτύλῳ μέρη 216000000 τῇ

(1) Magnetem quomodocumque tractatum manere magnetem. Ὅρα καὶ τὴν Ἱςορίαν τοῦ οὐρανοῦ Βιβλ. Β'. (2) Στοιχ. τῆς Φυσ. Κεφ. Β'. §. 28.

(3) Ἀμμωνιακὸν ἅλας γαιῶδες ἐν ταῖς κατὰ τὴν Λιβύην ψάμμοις, αὐξανούσης τῆς σελήνης, ἀναζέον, σχιςῇ ςυπτηρίῃ προσεοικὸς, βώλων προμηκεςέρων τὸ σχῆμα, καὶ εἰς μῆκος φλεψὶ κεχαραγμένον εὐθείαις. Πλίν. Βιβλ. Λ'. Κεφ. Ζ'. Διοσκ. Βιβλ. Ε'.

(4) Καὶ γὰρ 1 : $\frac{37}{10000}$: : 28534 : : 1055758 = 105 $\frac{5758}{10000}$.

ὁράσει λεπτά (1)· διήρηται ἄρα τοὐλάχιστον ὁ κύπριος κόκκος εἰς μέρη 22788000000 τῇ ὁράσει λεπτά (2).

Δ'. Ἐν ὕδατι, ᾧ πέπερι ἐνεβέβλητο, τριττὸν γένος ζωϋφίων παρατετήρηκε λεεββενχοέκιος· τεθείωθ δὲ ἡ διάμετρος τῆ ἐλαχίστη γένους ὡς μονὰς εἶναι· ἦν δὲ ἡ διάμετρος τῆ δευτέρη γένους 10, ἡ δὲ τῆ μεγίστη 50, ἡ δὲ διάμετρος κόκκου ψάμμου μείζονος 1000· ἦν ἄρα τὸ μέγεθος τῆ ἐλαχίστη ζωϋφίου, πρὸς τὸ μέγεθος τῆς ψάμμου, ὡς οἱ κῦβοι τῶν διαμέτρων 1 ἢ 1000, ἤτοι ὡς 1 πρὸς 1000,000,000 (3). Ἀλλ' ἔστι δὴ τὸ τοιοῦτον ζωΰφιον σῶμα ὀργανικὸν, εὐμοιρῆν μυαρίων, ἀρτηριῶν, φλεβῶν, ἢ σκευῶν ἄλλων, δι' ὧν οἱ ζωτικοὶ χυμοὶ διαῤῥέουσιν· ἄρα τούτων τὰ μέρη πολλῷ ἔτι τῆ ζωϋφίου αὐτῆ ἔσαι λεπτομερέστερα.

Ε'. Οὐγγεῖα ὕδατος ἐν Αἰολοσφαίρᾳ ἀναλυομένη, εἰς μέρη ἐξατμίζεται πλείω ἢ 13,365,000,000 (4).

ς'. Ἐν ἑξήκοντα Β'. χρόνῳ, ἐκ τῆ ἐλλυχνίου τῆς καιομένης λαμπάδος φωτὸς μόρια ἀποῤῥεῖ πλείω ἢ 418,660,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000· ταῦτα δὲ πάντα $\frac{1}{4}$ τῆς καιομένης ὕλης συνίστησι (5).

Ζ'. Λιβανωτῆ κόκκος εἰς μέρη διήρηται (ἥπερ ψηφιζόμενος κατείληφε Στόρμιος (6)) πλείονα ἢ 750,000,000,000,000,0.

Η'. Βούλιος (7) αὖθις ἱσπανικῶν τινῶν χειροθηκῶν μέμνηται, ὑπὲρ ἐνικοντὲς τριάκοντα ὀσμὴν ἡδίστην ἀποπνεουσῶν ἄνευ αἰσθητῆς τῆ ὄγκου αὐτῶν ἐκμειώσεως· ὁ αὐτὸς ὄγκον Assae foetidae ἐπὶ ἓξ ἡμέραις ἀέρι ὑπαίθρῳ προεκτεθειμένον, ὀκτημόριον κόκκου εὕρατο τῆ πρὶν βάρους ἀποθέσθαι, καίτοι διηνεκεῖς τὰς ἀποῤῥοίας δι' ὅλης τῆς ἀτμοσφαίρας ἀποπεπνευκότα.

---

(1) Ὅτι δακτυλιαῖον μῆκος ὁρατὰ μέρη παρίστησιν ὡς εἴρηται 600, ἄρα τὸ τετρ. 600· 600 = 360000· ἄρα ὁ κῦβος 360000· 6000 = 216000000.

(2) Εἰ γὰρ ὁ δακτ. Κῦβος 216000000, οἱ 105 ἡμῖν παρέξουσι 22680000000· ἀλλὰ ἢ τὸ $\frac{1}{2}$ τῆ δακτ. Κύβου 108000000 δίδωσιν· ἄρα συναφθέντα, 22788000000 ἴσα τὰ ὁρατὰ μέρη ἅπαντα, τὰ ἐν τοῖς κυβικοῖς τῆ ὕδατος δακτύλοις 105 $\frac{5758}{10000}$.

(3) Γίνοιτο δὴ τὰ ζωΰφια ταῦτα σφαιροειδῆ, ἢ ἐμφερῆ κόκκοις ψάμμου, ἣν μείζονα καλοῦσιν· εἰσὶ δὲ αἱ σφαῖραι (διὰ τὴν ΙΗ' τῆ ΙΒ'. τῆ Εὐκλ.) ἐν τριπλασίονι λόγῳ τῶν διαμέτρων, ἤτοι ὡς οἱ Κῦβοι τῶν αὐτῶν διαμέτρων. Διὰ λογισμῆ ψηφιζόμενος τῶν σοιούτων ζώων τὸ μέγεθος ἐξεῦρεν Γ'ωάννης Κέϊλλιος ἴσον κυβικῆ δακτύλῳ 27 χιλιάσι δισμυριομορίοις, ἢ τούτων πολλαῖς χιλιάδας φησὶν ἐπὶ ἀκωχῆς ἀκεσιρίδι, ἤτοι βελόνης ἄττειν ἢ ἅλεσθαι. (4) Νιεββεντίτιος περὶ ὑπάρξ. Θείᾳ Κεφ. Β'. Βιβλ. Γ'. (5) Ὁ αὐτὸς αὐτόθι. (6) Φυσ. ἐκλ. Κεφ. Β'. Τμ. Α'. Βιβλ. Α'. (7) Βιβλ. περὶ λεπτότ. ἀποῤῥοιῶν.

Θ'. Οὐόλφιος διέξεισιν (1) ἐπὶ κόκκε ψάμμε πεντακόσια ὡὰ κατιδεῖν, μικροσκοπίῳ ἀκριβεῖ χρησάμενος, ᾗ ἐκ τῶν ὠῶν ζωῦφια προκύψαντα ἰχθυδίοις προσεοικότα, ἐφ' οἷς ᾗ πληθὺν ἐξαισίαν μερῶν σεσημειώκει, ὡς ἐπὶ τῶν ἐκ θαλάσσης ἐξαγομένων μεγάλων ἰχθύων· ὁ δ' αὐτὸς δείκνυσιν ὅτι κόκκος κριθῆς οἷός ἐστι περιέχειν ζωϋφίων μιλλιόνια (2) 27, ὧν ἕκαστον 20 ἢ 24 ποσὶ κεκόσμηται, καὶ ὅτι κόκκος ψάμμε ὁ ἐλάχιστος ἔχοι ἂν ὑποδέξασθαι 294 μιλλιόνια ζωϋφίων ὀργανικῶν, εἰς αὔξησιν τῶ οἰκείε εἴδος ἐπιτηδείων νεύρωντε, ᾗ φλεβῶν, ᾗ ἐν αὐταῖς ὑγρῶν ἐυμοιρόντων, παραπλησίων τοῖς ἡμετέροις.

Διὰ μικροσκοπίε τὰ σφαιρίδια ὁρατὰ καθίσαται ἐξ ὧν τὸ ἐν ἡμῖν αἷμα τὴν σύνθεσιν ἔχει· τούτων δὲ ἕκαστον σφαιρίδιον ἐρυθρὸν περαιτέρω συντίθεται ἐξ ἄλλων ἓξ ἐλασσόνων σφαιριδίων ὀρῤῥωδῶν, ξανθῶν τὴν χροιάν, καὶ αὖθις τῶν δευτέρων τούτων ἕκαστον σύγκειται ἐξ ἄλλων ἓξ σφαιριδίων, ἐκ χυμῶ τινος ὑπολεύκε, ὑδαρῶ συνεζώτων· ἆρα δὲ μὴ ᾗ τὸ τῶν εἰρημένων ζωϋφίων αἷμα, εἰς τοσαύτας τάξεις σφαιριδίων ἀεὶ ᾗ ἀεὶ ἐλασσόνων τὴν διαίρεσιν ἴσχει; μὴ ἆρα μέχρι τῆς τρίτης τάξεως ἡ τῶν σφαιριδίων ἴσται πρόοδος; ἢ γᾶν, ὅπερ εἰκὸς, ᾗ περαιτέρω πρόεισι (3).

Ἐκ δὴ τούτων πάντων φανερὸν ἤδη ἴσαται, θαυμασίαν εἶναι τὴν τῆς φύσεως ἐπὶ τῶν ἰδίων ἐνεργειῶν λεπτότητα, ᾗ ταύτην ἡμῖν μέχρι τινὸς καὶ αὐτοῖς ὀφθαλμοῖς λιπτὴν γίνεσθαι τῷ μικροσκοπίῳ βοηθημένοις, ἐς τέλος δὲ ᾗ μέχρι τῶν πρωτίσων σωματίων εἶναι ἀνέφικτον· ἐξ ἐκείνων γὰρ τῶν ἐλαχίσων ᾗ ἁπλουστάτων ἀλλήλοις ἐπαθροιζομένων ᾗ ἐπισωρευομένων, οἷον ἐκ τριῶν ᾗ τεττάρων ᾗ ᾗ πλειόνων, ὄγκοι τινὲς σωμάτων πάνυ βραχέων συνίστανται, ἃς σωρείας πρώτης τάξεως, οἱ φιλόσοφοι καλεῖν εἰώθασιν· ἐκ δὲ δὴ τούτων συμπλοκαὶ, ᾗ συνεπισωρεύσεις μειζόνων ὄγκων ἀθροίζονται, ἃς σωρείας δευτέρας τάξεως ὀνομάζουσι· καὶ τούτων ἂυ ἐπαθροιζομένων συσάσεις μείζονες, ἤτοι σωρεῖαι τάξεως τρίτης· ᾗ ἐκ τούτων περαιτέρω τετάρτης, ᾗ ἑξῆς ἄλλων μειζόνων τάξεων, ἐξ ὧν τέως ἡ τῶν σωμάτων συνύφανσις ἀποτελεῖται τῶν αἰσθήσεσιν ὑποπιπτόντων. Ἡ μὲν ἂν πρόοδος ἡ κατὰ πρόσθεσιν τῶν τάξεων, μέχρι τῶν αἰσθητῶν μερῶν τῶν σωμάτων ἡμᾶς ποδηγετεῖ· ἡ δὲ κατὰ διαίρεσιν ἦγεν ἂν ἡμᾶς, εἰ ἀναλό-

(1) Παρὰ τῇ Φιλοσ. Κασελλὲτ Κεφ. Θ'. τῆς Φυσ. §. 173. (2) Ἔστι δὲ μιλλιόνιον παρὰ Λατίνοις ὁ τῶν χιλίων χιλιάδων ἀριθμὸς, ἤτοι αἱ ἑκατὸν μυριάδες. (3) Παρὰ τῇ αὐτῇ αὐτόθι.

γων αἰσθήσεων ἠυμοιρῦμεν, μέχρι τῶν ἀπλουστάτων· ἀλλ' ἐκεῖνα ᾗ αἱ ἐξ ἐκείνων πρῶται ᾗ αἱ δεύτεραι τάξεις, τυχὸν δὲ ᾗ ἄλλαι ἀνώτεραι ἀκμὴν οἱανῦν αἰσθήσεως ὑπερπαίουσι. Διαιρεῖν δὲ ἐξέσαι κατὰ ταῦτα, ᾗ τριττόντινα λόγον τῶν αἰσθητικῶν ποιοτήτων τὸν μὲν προσεχῆ, τὸν δὲ πορρωτέρω, τὸν δὲ ὅτι πορρωτάτω· τούτων δὲ τὸν μὲν προσεχῆ λόγον περιέχουσιν αἱ τῶν ἐσχάτων τάξεων σωρεῖαι, αἱ παράγωγοι δηλαδὴ αἱ αἰσθήσεσιν ὑποπίπτουσαι· τὸν δὲ πορρωτέρω αἱ ἀφ' ὧν παράγονται σωρεῖαι, αἱ τὰς αἰσθήσεις διαδιδράσκουσαι· τὸν δ' ὅτι πορρωτάτω ᾗ προκαταρκτικὸν ὡς εἰπεῖν λόγον τὰ πρεσβυγενῆ ἀπλοῦστατα μόρια· Οἷον χρυσῆ τὸ ξανθὸν τῆς χροιᾶς ᾗ τὸ εὐάγωγον τῆς συμπήξεως ἔνεστι ᾗ ἐν ταῖς αἰσθηταῖς ἐσχάταις σωρείαις, ᾗ γὰρ ᾗ αὐταὶ ᾗ ξανθαὶ, ᾗ εὐάγωγοι· τὸ δὲ ξανθὰς εἶναι καὶ εὐαγώγους περίεστι ταύταις ἔκτε τῆς συναφείας, ᾗ συμμορφώσεως τῶν προτέρων ἀνεπαισθήτων σωρειῶν ἐξ ὧν συνίστανται, ᾗ ἀεὶ ταῖς ἐξῆς ἐκ τῶν πρὸ αὐτῶν μέχρι τῶν πρωτίστων ᾗ ἀπλουστάτων. Ἀλλὰ τοῖς φυσιολογοῦσι μόνοι οἱ προσεχεῖς τῶν φαινομένων λόγοι εἰσὶ θηράσιμοι (1).

Τὸ δὲ τῶν εἰρημένων σωρειῶν βαθμὸς μὴ κατὰ τὸ δοκοῦν πλάττεσθαι, ἀλλ' ὑφίστασθαι πραγματιωδῶς ἐν τοῖς σώμασιν, ἀπόχρη ᾗ τὰ περὶ τῶν σφαιριδίων, ἃ ἐν αἵματι καθορᾶται, πιστώσασθαι· περαιτέρω δὲ προσεμπεδοῖ ᾗ βελόνη χαλυβίνη προμηκεστέρα μὲν πυρὶ κομωθεῖσα, ἥτις σκληροτέρα μέν ἐστι τῆς ἀκομώτου, εὐθρυπτοτέρα δὲ πολλῷ τῆς ἀπαλοτέρας· τὰ μὲν γὰρ μείζονα τῶν ἀθροισμάτων ἧττον ἀλλήλοις προσημμένα αἴτια καθίσταται τῆς θραύσεως, αἱ δὲ πρότεραι ἐπισωρεύσεις προσκεκολλημέναι μᾶλλον τὸ σερρὸν παρέχουσι ᾗ ἀντίτυπον· ἀλλὰ ᾗ μέρη ὕδατος ἀναμφιβόλως σφαιροειδῆ ὄντα τὸ χῆμα, ἐὰν ἐν κύβοις ἐγγεγραμμένα νοήσωμεν, ὑποθῶμεν δὲ τοὺς τε κύβους, ᾗ τὰς σφαίρας ἀκριβῶς εἶναι σερεὰ σώματα, ἔσαι δὴ ἡ σερρότης ἑκάστου κύβου πρὸς σφαῖραν ἑκάστην ὡς 300 πρὸς 157 ὅτι ἔγγιστα (2)· ἦν ἂν ἄρα ᾗ τούτων τὰ βάρη ὡς 300 πρὸς 157 ὅτι ἔγγιστα· Ἀλλ' ὁ χρυσὸς εἰ ᾗ πορώδης, ἰσομεγέθης τοῖς κύβοις τούτοις, βάρος κέκτηται τῷ ὕδατι παραβαλλόμενος ὡς $19\frac{1}{2}$ πρὸς 1· οὐκ ἄρα αἱ σφαῖραι ἀκριβῶς ἔσονται σερεαὶ, ἀλλὰ πορώδεις, ἤτοι ἐξ ἐλαττόνων περαιτέρω σωρειῶν συνισάμεναι, κενὰ διασημάτια ἀλλήλαις ἐγκαταλειπουσῶν, ᾗ αὐταὶ ἐξῆς ἐξ ἄλλων, ὡς δῆλον ἐπὶ τῆς εἰκόνος (3). ὅρ. κ. 6.

---

(1) Ὅρα παρὰ τῇ Φιλοσ. Κατοπτ. Κεφ. Θ'. §. 179. (2) Ὅρα Σχόλ. Προτ. ΚΗ. τῶν Θεωρ. τῆ Ἀρχιμ. ἐν τοῖς στοιχείοις τῆ Τακυετ., καὶ Σχόλ. Προτ. ἐσχάτ. Βιβλ. ΙΑ'. τῶν στοιχ. τὰ αὐτᾶ. (3) Μηχανικ. Κεφ. Β'. Φυσ. §. 45.

Ἐκ τῶν ἁπλεσάτων ὁμοίων ἀλλήλοις ὄντων, σωρεῖαι πρῶται συνίσανται, ἢ μηδὲν, ἢ μικρὸν διαφέρεσαι, κατὰ τὴν διάφορον ἐκείνων θέσιν καὶ συμπλοκήν, οἷον αἱ ἐφεξῆς. ὅρα χ. 7.

Ἐξ αὐτῶν δὲ ἀνομοίων ὄντων, καὶ ἴσῳ ἀριθμῷ συνιόντων, σωρεῖαι πρῶται, μεγέθει καὶ σχήματι καὶ συνυφάνσει συμπλέκονται ἀλλήλων πολὺ διαφέρεσαι, οἷαι αἱ ἐφεξῆ. ὅρα χ. 8.

Τοιγαρῆν αἱ πρῶται σωρεῖαι δύνανται διαφέρειν ἀλλήλων μεγέθει, σχήματι, μανότητι, πυκνότητι, βαρύτητι, κτ: κατ' ἀριθμὸν, καὶ θέσιν, καὶ σχῆμα, καὶ μέγεθος τῶν ἐξ ὧν συνίδενται ἁπλεσάτων· ὁμοίως δὲ καὶ αἱ δευτεραι ἐκ τῶν πρώτων συνίσανται διαφέρεσαι, καὶ ἐκ τῶν δευτέρων αἱ τρίται, καὶ ἑξῆς ἀεὶ αἱ παράγωγοι ἐκ τῆς διαφορᾶς τῶν ἀφ' ὧν παράγονται σωρειῶν τὴν διαφορὰν ἀρύονται, κἀντεῦθεν διάφορα καὶ ποικιλόμορφα τὴν ὑφὴν εἰσὶ τὰ φυσικὰ σώματα, καίτοι τούτων τὰ μὲν ἐκ τῆς αὐτῆς τάξεως τῶν σωρειῶν συνισάμενα ὁμογενῆ καλεῖται, τὰ δὲ ἐκ πλειόνων τάξεων ἑτερογενῆ, καὶ τοσούτῳ μᾶλλον, ὁπόσῳ πλείας αἱ συνιδσαι τῶν σωρειῶν τάξεις· ἔστιν δ' ἐν τοῖς σώμασιν ὁμογενὲς ὁ ὑδράργυρος, κἂν γὰρ εἰς καπνὸν ἐξατμισθῇ, κἂν διὰ δέρματος πόρων θλιβῇ διηθούμενος, ἐπ' ἀκηλιδότῳ κατόπτρῳ ὑπαθροισθεὶς, ὅμοιος ἑαυτῷ ἔσαι καὶ οἷος τὸ πρότερον· καὶ ὕδωρ ὁμοίως καθαρὸν θερμανθὲν, κἂν εἰς ἀναθυμιάσεις ἀρθῇ, εἶδός τε καὶ φυὴν συνιόντων αὖθις αὐτὸ τῶν μερῶν διασώζει· ἀλλ' εἰσὶ τῶν σωμάτων τὰ πλείω ἑτερογενῆ, καὶ μᾶλλον πολλῷ τὰ μικτότερα· οἷον τὰ μὲν μέταλλα ἐξ ἅλατος, καὶ θείου, καὶ ὑδραργύρου συμφώνως οἱ Χυμικοὶ σύνθετα βάλονται· ὁμοίως δὲ καὶ λίθους, καὶ τὰ ἐξορυσσόμενα ἐξ ἐγκάτων γῆς σώματα, καὶ τὰ φυτικὰ, ἃ συγκεῖσθαι φασὶν ἐκ διαφόρων πνευμάτων, καὶ ὕδατος, καὶ ὀξέος χυμοῦ, καὶ κόμμεως, καὶ βαλσάμου, καὶ ῥητίνης, καὶ ποικίλων ἐλαίων, καὶ ἁλάτων, καὶ γῆς· καὶ τὰ τῶν ζώων σώματα, ἃ δίδωσι πνεύματα πάνυ λεπτὰ, καὶ ὕδατα, καὶ ἅλατα ἀφιπτάμενα, καὶ φωσφόρον, καὶ ἔλαια, καὶ γῆν, καὶ τὰ λοιπὰ φυσικὰ σώματα ὡσαύτως.

Καὶ τοῦτο δὲ σημειώσεως οὐχ ἧκιστα ἄξιον, ὅτι καθάπερ ἐκ τῆς ποικίλης περισαθροίσεως τῶν ὁμοίων, ἢ διαφόρων σωρειῶν τὰ φυσικὰ τῶν σωμάτων συντίθεται, οὕτω καὶ διὰ τῆς τῶν σωρειῶν τούτων ἀπ' ἀλλήλων διαζεύξεώς τε καὶ διαλύσεως τὰ σύνθετα φθείρεται. Διαλύεται δὲ μέχρι τῶν ἐλαχίστων μορίων τὰ σώματα τριβῇ, πυρὶ, ζέσει, σήψει, ὑγροῖς τισι διαλυτικοῖς· τὰ δὲ ἐλάχιστα ταῦτα ἢν μὲν παραπλησίως ἀλλήλοις συμπλεχθῇ παραπλήσια, ἢν δὲ ἄλλως διαφέροντα ἡμῖν παρέχεται τὰ ἐκ τούτων· γένοιντ' ἂν ἄρα τὰ ἁπλᾶ σατα τινὸς φυτοῦ, ἢ ζώου, μέρη ζώου ἢ φυτοῦ διαφέροντος, κατὰ τὴν ἐντε-

θεῖσαν ἐξ ἀρχῆς τοῖς ὅσι φυσικὴν δύναμιν συμμιγνύμενα· καὶ ἐκ τῶν μορίων τῆς αὐτῆς κόπρου τῷ αὐτῷ δροσιζομένης ὕδατι, ᾗ ἀλωὴ ἐπαύξει κατάπικρος, ᾗ λωτὸς ὑπερήδιστος, ᾗ τὰ πολὺ τοῖς χυμοῖς ᾗ ταῖς ὀσμαῖς διεννηνοχότα ἀλλήλων φυτά· καθ' ἣν δὴ σπερματικὴν δύναμιν τυχὸν, ᾗ τῶν ἐν τῷ ὀργανικῷ σώματι τῶν ζώων ἀδένων ὁ μὲν γάλα, ὁ δὲ χολὴν παρασκευάζει, ὁ δὲ σίελον, ὁ δὲ σπέρμα γόνιμον, ὁ δὲ μυελὸν, ὁ δέ τι ἄλλο, τῷ λόγῳ τῆς τῶν πρωτίστων σωματίων συστάσεως ᾗ συμμορφώσεως· Καὶ ἐπ' αὐτῶν δὲ τῶν ἐκ τῆς αὐτῆς τάξεως τῶν σωρειῶν ἐοικότων συγκεῖσθαι, οἷον τὸ ὕδωρ, διαφόρων ὄντων τῆς συμπήξεως, διάφορα ἀναφαίνεται ᾗ τὰ σύνθετα· ὕδωρ γὰρ ἐν ἄγγει ἠθροισμένον ἅλις βαρὺ πεφυκὸς, εἰς ἀναθυμίασιν ἀρδὲν διασκεδασμῷ τῶν αὐτῆ μορίων, ἀχλὺν ᾗ νέφος συνίστησι τὰ κυφότατα, ᾗ ἐξ ἀρανῆ αὖθις κατιόντα τὰ συνιόντα εἰς σφαιρίδια μόρια αὐτῆ ὄμβρον παρέχεται, εἴς τε ἐπιμήκη οἱονεὶ χήματα ἅμα ἠθροισμένα, ᾗ ὁπωσῦν ψύχει συμπεπηγότα, ᾗ τὰς νιφάδας συνιζῶντα ἀμειφθὲν, χιόνα δίδωσι, καὶ εἰς παγετὸν τραπεισῶν τῶν σαγόνων, χάλαζα κάτεισιν· ἀλλὰ πάντα ταῦτα ἀδὲν ἄλλο ἢ ὕδωρ τυγχάνειν ὁμολογεῖται.

Ἐκ δὲ δὴ τούτων φανερὸν, ὅτι πολλῶν φυσικῶν σωμάτων ἡ γένεσις τῶν λεπτοτέρων μορίων ἐστὶν ἐπισώρευσίς τε ᾗ σύνθεσις, ἡ δὲ φθορὰ τῶν συνθέτων εἰς τὰ ἐλάχιστα ταῦτα ἀνάλυσις· ἐπὶ δὲ τῶν ὀργανικῶν, τῆς ἐπισωρεύσεως ταύτης μὴ ἐξαρκούσης εἰς γένεσιν, ᾗ τὰ ὠὰ ἤτοι τὰ σπέρματα, (ἅτινα ἀδὲν ἕτερον ἐστὶν, ὅτι μὴ ἐν βραχυτάτοις ὄγκοις τῶν τε ζώων ᾗ τῶν φυτῶν οἱονεὶ τὰ πρώτιστα σχέδια) ἐξ ἀνάγκης προσαπαιτεῖται, ὡς ἐν ἰδίῳ τόπῳ εἰρήσεται· ἦπερ γὰρ ἀδὲν ἐν τῇ φύσει ἐκ τοῦ μηδενὸς γίνεται, ἀδέν τε εἰς τὸ μὴ ὂν τρέπεται, κατὰ τὸ Β'. ᾗ Γ'. τῶν ἐν ἀρχῇ προτεθέντων ἀξιωμάτων.

Εἰ δὴ τοιγαροῦν τῶν φυσικῶν θεωρημάτων εἰς πολὺ τελειότητος προαχθέντων, ἔτι φορτά ἐστιν ὡσὶ φιλοσόφων τὰ περὶ τῶν ἀσιωδῶν εἰδῶν τοῖς Σχολαστικοῖς πάνυ κόφως τε ᾗ ψυχρῶς πεφιλοσοφημένα· ᾤοντο γὰρ ἐκεῖνοι πᾶσαν γένεσιν ᾗ φθορὰν διὰ παραγωγῆς ᾗ ἐξοντώσεως τοῦ εἴδους ἀποτελεῖσθαι, ὅπερ ὡς ὄντι ἀπόλυτον, πράγματι διῃρημένον αὐτῆς τῆς ὕλης ἀνέπλαττον, δι' ἣν ἡ ὕλη ἐπὶ τὸ τοιόνδε εἶναι καθίσταται· τὰ γὰρ συνθέτα, φασὶ, τὰ μέρη δύο, ὕλη τε ᾗ εἶδος, ἀμφότερα ὀντωτικὰ ᾗ πραγματιώδη, ὧν θάτερον ἀκ ἔστι θάτερον, ᾗ τὸ μὲν ἡ ὕλη κατὰ τὸ θῆλυ ὑποδέχεται τὸ εἶδος, τὸ δὲ εἶδος ὡς τὸ ἄρρεν ὂν ἐπιβαίνει τῇ ὕλῃ, ᾗ ταύτην τελειοῖ, κἀντεῦθεν τὸ σύνθετον· ἀλλ' ἡ μὲν ὕλη ἐν τῷ συνθέτῳ ἀκ ἐκ τοῦ μηδενὸς, τὸ δὲ εἶδος ᾗ τοῦτο ἐξ ὄντος, ἅτε δὴ ἐκ προϋπάρχοντος ὑποκειμένου τῆς προϋφεστώσης ὕλης.

Ἀλλὰ τίποτ' ἐςὶ τὸ εἶδος τοῦτο; εἰ οὐσία ἐςὶ, καὶ τῆς ὕλης διῄρηται; σῶμα δηλ: ἢ πνεῦμα; ἢ οὐδέτερον; ἀλλ' ὁποῖον; οὐδ' αὐτοὶ ἴσασι· καὶ πρὶν δὲ ἐπελθεῖν τῇ ὕλῃ, ἦν ἐν αὐτῇ, ἢ οὐδαμῶς; εἰ γὰρ ἦν, οὐκ ἄρα ἐπῆλθεν· εἰδ' οὐκ ἐνῆν, ἦν δὲ οὐδαμοῦ, ἐκ μὴ ὄντος ἄρα συνέςη· εἰδὲ ἦν, ᾗ φασὶ, δυνάμει καὶ οὐκ ἐνεργείᾳ, οὐκ ἦν ἄρα, ἀλλ' ἐδύνατο εἶναι, καὶ αὖθις ἐκ μὴ ὄντος παράγεται· ψυχρὸν γὰρ πάνυ ὃ ἁπαντῶσιν, ὅτι ἐκ μὴ ὄντος ἑαυτοῦ, ἀλλ' οὐχὶ ἐκ μὴ ὄντος τοῦ ὑποκειμένου· τὶ γὰρ πρὸς τὸ εἶναι τοῦ εἴδους τὸ ὑποκείμενον συντελεῖ, εἰ πράγματι ἕτερον; τὰ δ' αὐτὰ εἰρήσθω, ἀλλ' ἐναντίως καὶ ἐπὶ τῆς φθορᾶς. Ἀλλὰ οὐδ' Ἀριςοτέλης αὐτὸς, ὃν πατέρα πειρῶνται εἰσάγειν τοῦ δόγματος, ὑπὲρ αὐτῶν ἵςαται, ἔοικε δὲ τοὐναντίον ὑπειληφέναι, ὡς καὶ ἡμεῖς, μηδὲν εἶναι τὸ εἶδος ἕτερον, ὅτι μὴ τῆς ὕλης αὐτῆς συσχηματισμόντινα καὶ διαμόρφωσιν· „τοῦτο γὰρ ἓν εἶναι διδάσκει, ὥσπερ ἓν ἐςιν η ἐν πολλοῖς ἐνοῦσα τάξις καὶ ἡ μου„σική (1)· καὶ ὅτι ἔςιν ὁ λόγος τοῦ τὶ ἦν εἶναι, ὥσπερ καὶ τῆς διὰ πασῶν „συμφωνίας λόγος ὁ διπλασίων (2)· καὶ ὅτι τῶν ἁπλῶς γινομένων τὰ μὲν „γίνεται μετασχηματισμῷ, ὡς ὁ ἀνδριὰς ἐκ τοῦ χαλκοῦ, τὰ δὲ προσθέσει, „ὥσπερ τὰ αὐξάνοντα, τὰ δ' ἀφαιρέσει, ὥσπερ ἐκ λίθου ὁ Ἑρμῆς· τὰ δὲ συν„θέσει ὥσπερ ὁ οἶκος, τὰ δὲ ἀλλοιώσει ὡς τὰ κατὰ τὴν ὕλην τρεπόμενα (3)· „καὶ ὅτι φύσις καὶ τὸ εἶδος λέγεται μόνῃ τῇ ἐπινοίᾳ χωριςὸν ὄν (4)· ἐξ ὧν δὴ πάντων σαφῶς ἐννοεῖν παρέχεται κατὰ δόξαν τὴν οἰκείαν μηδὲν ἕτερον εἶναι τῆς ὕλης πράγματι καὶ ὀντωτικῶς, ᾗ φασὶ, διῃρημένον τὸ εἶδος, ἀλλ' αὐτὴν τὴν ὕλην κατὰ τὰς ποικίλας αὐτῆς σωρείας διαφόρως μεθαρμοζομένην καὶ μετασχηματιζομένην, καὶ προσθέσει, ἢ ἀφαιρέσει, ἢ συνθέσει, μέχρι τῶν ἁπλουςάτων σωματίων ὡς εἴρηται μετασκευαζομένην (5).

(1) Ἀρις. Βιβλ. Α'. Φυσ. Κεφ. Γ'. ὕφει Ξς. (2) Ο' αὐτὸς Βιβλ. Β'. τῆς Φυσ. ὕφει ΚΗ. (3) Ο' αὐτὸς Βιβλ. Α'. Φυσ. Κεφ. Γ'. ὕφ. ΞΓ. (4) Ο' αὐτὸς Βιβλ. Β'. Φυσ. Κεφ. Β'. ὕφει Ι. καὶ ΙΑ. (5) Ὅρα Γασσένδ. Φυσ. Κεφ. Γ'. τμ. Α'. Βιβλ. Ζ'. καὶ Στούρμιον Φυσικ. ἐκλεκτ. Κεφ. Γ'. τμ. Α'. Βιβλ. Α'. καὶ Φάβριον προτ. ΞΓ'. καὶ Ξς'. Βιβλ. Α'. τμ. Ε'. τῆς Φυσ. καὶ Βαΰλιον Φυσ. γεν. διαλ. Γ'. τμ. Β'. ἄρθ. Β'.

ΚΕΦ. Ε'.

Περὶ παχύτητος, καὶ τῆς πορώδους, καὶ σκληρότητος, καὶ εὐθραυστίας, καὶ ἀπαλότητος, καὶ εὐκαμπίας, καὶ ἐλασικότητος, ἔτι δὲ καὶ περὶ ἀδρανίας τῶν σωμάτων.

Παχύτητα ἤτοι στερεότητα λέγω, τὸ ὀγκώδες καὶ πλῆρες τῆς ὕλης, καθ' ὃ τὰ σώματα ἀλλήλοις ἀνθίσταται καὶ ἀντέχει ἀδιαχώρητα ὄντα, μὴ κατὰ τὸν αὐτὸν ἅμα τόπον δηλονότι δι' ἀλλήλων χωρεῖν δυνάμενα· διὸ καὶ ἡ τῶν σωμάτων στερεότης καὶ Ἀδιαχωρησία καλεῖται. Ἔννοιαν τῆς τῶν σωμάτων παχύτητος ποριζόμεθα διὰ τῆς ἁφῆς ταῦτα θλίβοντες, ἢ ὑπὸ τούτων θλιβόμενοι, ἢ ταῦτα ἀντέχειν τοῖς θλίβουσι καθορῶντες· ἔνθεντοι δὲ ἐκ μόνης τῆς ἡμετέρας ἁφῆς γινόμεθα ἐν περινοίᾳ τῆς τῶν σωμάτων παχύτητος, καίτοι τοῦτο δοκεῖ τοῖς ἐπισημοτέροις τῶν φιλοσόφων (1), ἀλλ' οἶμαι δὴ ὅτι καὶ δι' ὁράσεώς τις ἁφῆς ἁμοιρεῖν ὑποτιθέμενος, τὰς ἐκ τῶν κοίλων περιφερῶν κατόπτρων ἐν ἀέρι προβαλλομένας εἰκονισμὰς θεώμενος, καὶ διὰ τούτων μὴ ὑποχωρούντων ἕτερα σώματα ἐκτεταμένα διήκοντα, ὁρῶν δὲ καὶ σώματα ἀλλαχῆ δύο ἀλλήλοις προσαντῶντα, καὶ ἀντέχοντα, καὶ μὴ διαχωρούμενα, ἀλλ' ἀντικρουόμενα, ἔχοι ἂν εἰκάσαι καὶ ὁράσει ψιλῇ σημειζόμενος, ὅτι τὰ μὲν ἐκ τῶν κατόπτρων εἰκονιζόμενα στερεὰ οὐκ ἔσι, ταῦτα δὲ τὰ ἀντικρουσθέντα καὶ μάλιστα· πλὴν ἀλλ' ὁμολογητέον, τὴν τοιαύτην μάλιστα γνῶσιν ἐκ τῆς τῆς ἁφῆς κριτηρίου ἠρτῆσθαι.

Τὴν τῶν σωμάτων παχύτητα οὐ καλῶς ἐκ τῆς ἐκτάσεως ἠρτῆσθαι ὑπέλαβεν ὁ Καρτέσιος· οὐ γὰρ διὰ τοῦτο παχύ τι καὶ στερεὸν ὅτι ἐκτέταται, ῥᾴστα γὰρ ἐννοεῖν παρέσται ἔκτασιν, ἐν ᾗ μηδὲν κεῖται· μᾶλλον ἂν εἰκότα φαίητις εἰπὼν, ὅτι ἐκτέταταί τι διότι παχύ, ἀμήχανον γὰρ δοθῆναι παχύτητα ἄνευ ἐκτάσεως· φανερὸν γὰρ ἀκριβῶς παντὶ τῷ προσέχοντι, ὅτι ἡ ἔκτασις οὐ συνεισάγει τὴν στερεότητα, ἡ δὲ στερεότης ἐξ ἀνάγκης συνεισάγει τὴν ἔκτασιν, ὥσπερ ἴδιον ἑαυτῆς φύσει πάντῃ ἀδιαχώριτον.

Εἰσὶν οἳ τὴν στερεότητα ἐν τοῖς σώμασιν ἀπό τινος ἐμφύτου δυνάμεως ἀρυόμενοι, ἐπὶ τὰ ἐκτὸς διηνεκῶς ἐπειγομένης, καὶ ἐν ἀπτύστῳ ἐνεργείᾳ τὰ σώματα τατοῦσης. Ἀλλ' ὑποτεθείσθωσαν κατὰ κύκλον τεταγμένα, ἢ κατὰ σφαῖραν δυνάμεις ἀσώματοι ἐκτὸς ἀεὶ ἐνεργοῦσαι, καὶ ἀπὸ τοῦ περικλειομένου διαστήματος πᾶν τὸ προσυχὸν σῶμα πόῤῥω κατέχειν δυνάμεναι, μὴ παρὰ τοῦ-

(1) *Μαχεμβρ. Φυσ. Κεφ. Ε'. §. 30. καὶ ὁ Φιλόσ. Καρτεσ. Κεφ. Γ'. §. 191.*

το παχὺ ϗ ϛερεὸν ἔϛαι τὸ τεθὲν διάϛημα; βέλτιον ϗ μᾶλλον τῷ λόγῳ σύμφωνον ἀποφαίνεσθαι ἀπὸ τῆς φύσεως τῶν σωμάτων τὴν παχύτητα ἠρτῆσθαι, ἣν ἐκ τῶν προτέρων ἀκριβῶς διαγιγνώσκειν, ϗ ἀνωτέρω ὡμολογοῦμεν ὅτι οὐκ ἔχομεν.

Οὐδὲν οὖν ἐϛι σῶμα ἐν τῇ φύσει ϛερεότητος ἄμοιρον, οὐδ' ἂν γένοιτο· ἀλλ' ἔϛι δὴ διαιρεῖν ἐπὶ τῶν σωμάτων διττήν τινα ϛερεότητα, τὴν μὲν Οὖσαν, τὴν δὲ Φαινομένην· ϗ φαινομένη μὲν παχύτης ἐϛὶν ἡ διὰ τῆς τοῦ ὁλοσχεροῦς σώματος ἀποπερατώσεως παριϛαμένη, οἷον τοῦ κυβικοῦ δακτύλου ἡ κατὰ τὰς δακτυλιαίας διαϛάσεις καταμετρουμένη· οὖσα δὲ τῷ ὄντι πραγματιώδης ἐϛὶ παχύτης τῷ σώματι, ἡ ἐν τοῖς πλήρεσι μορίοις τῆς ὕλης ὑφιϛαμένη τῶν πόρων ἐξαιρουμένων· Μόνα τοιγαροῦν τὰ ἐλάχιϛα σωμάτια διὰ τὸ πόρων ἀμοιρεῖν ἴσην ἔχει, ἤτοι μίαν ϗ τὴν αὐτὴν ϗ οὖσαν ϗ φαινομένην παχύτητα, τὴν οὖσαν τῇ φαινομένῃ (εἴπερ ἦν αὐτῆς ὄμμασιν ἐφικέσθαι) παχύτητι, τὰ δὲ ἐξ ἐκείνων σύνθετα, ἀεὶ πολλῷ πλείονα τῆς οὔσης ἔχει τὴν φαινομένην, τήν τε πραγματιώδη ἀεὶ ἴσην τοῖς πρώτοις σωματίοις ἅμα ληφθεῖσιν, ἐξ ὧν συνεϛήκασι.

Εἴπερ ἦν σῶμα ἐξ ἐλαχίϛων κυβικῶν, ἢ γοῦν ἐκ πυραμοειδῶν, ἢ ἄλλων τινῶν πρισμάτων ὁμοίων τε ϗ ἴσων, ἢ ὁπωσοῦν ἄλλως ἀνίσων ἀκριβῶς ἀλλήλοις συμπροσημμένων συνιϛάμενον, μίαν τὸ τοιοῦτον ἐκέκτητ' ἂν τὴν αὐτὴν αὐτῷ, ϗ οὖσαν ϗ φαινομένην παχύτητα, μηδένα πόρον ἔχον, ϗ κατ' αὐτὸ ϛερεότατον ὄν, ὥσπερ ϗ τὰ ἐλάχιϛα· τοιαῦτα ἂν εἴη τὰ ἐφεξῆς. ὅρα σχ. 9.

Ἀλλὰ τὰ φυσικὰ σύνθετα ἐξ ἀνομοιοσχημόνων τε, ϗ ἀνίσων ἐλαχίϛων, μὴ ἀκριβῶς προσεφαρμοζομένων συνίϛαται, ἄπλετα ἀλλήλοις τὰ ἐγκείμενα διαϛημάτια ἐγκαταλειπόντων. Πάντα οὖν τὰ σώματα τῶν τοιούτων κενῶν, ἢ ὀπῶν, ἢ πόρων, ἢ διαϛηματίων εὐμοιροῦντα, πορώδη τε ἐϛὶ ϗ ἀκούει, δι' οὓς ϗ βάθει τῷ ἐκ πολλῶν ὑφασμάτων ἀραιῶν, οἷα τὰ ἐξ ὧν τὰς κρησέρας κατασκευάζειν εἰώθασιν, ἐπεϛρωμένων ἄλλῳ ἐπ' ἄλλῳ φιλεῖ ἐξεικονίζεσθαι (1). Δείκνυται δὲ τὸ πορῶδες παντὸς σώματος πολλαχῶς.

Α'. Ὅτι τὸ δι' ὅλου πλῆρες ἦν ἂν ϗ ἐλατηρίου παντὸς ἄμοιρον· ἀλλ' οὐδὲν εἰς ἡμᾶς ἡ πεῖρα μὴ ἐλαϛικὸν ὂν κατεφώρασε (2).

Β'. Φύλλον πάνυ λεπτὸν χρυσοῦ (ᾧ περιχρυσοῦν τὰ γλυπτὰ τῶν ξύλων εἰώθασιν), ἢ ϗ ἐξ ἄλλου ἢν τύχῃ μετάλλου, ὑέλῳ ἐπιτεθὲν, ϗ μικροσκο-

(1) Μουχεμβρ. Φυσ. Κεφ. Β'. §. 43. (2) Η' Φιλόσ. τοῦ Καϛελλ. φυσικ. εἰσηγ. Κεφ. Γ'. §. 194.

πίω καθορώμενον, μυρίαις ὀπαῖς τετρημένον ὀφθαλμοῖς παρίσαται· ἢ φυτὰ δὲ ἢ ξύλα διὰ μικροσκοπίᾳ ποικίλον θέαμα παρέχει ταῖς ὄψεσι.

Γ'. διὰ παντὸς σώματος εἰς λεπίδας λεπτοτέρας τμηθέντος τὸ φῶς διέρχεται· διαφαίνει ἢ δάκτυλος ἀνθρώπε ἐν ὀπῇ, δι' ἧς δίεισι φωτὸς ἀκτίς, προβεβλημένος· ἅπαντα καταναλίσκει τὸ πῦρ, μὴ διὰ τᾶ πλήρες χωροῦν (σῶμα γὰρ διὰ σώματος ἀ χωρεῖ), ἀλλ' ἥπε διὰ τῶν κενῶν τετωνὶ διαγραμμάτων.

Δ'. διαχωρεῖ δὲ ἢ ὑδράργυρος πολλῷ παχυμερέστερος ὢν φωτὸς ἢ πυρὸς διὰ χρυσᾶ ἢ ἀργύρε, ἢ τῶν λοιπῶν μετάλλων· δίεισι δὲ ἢ ὕδωρ διὰ τῶν ὑμένων τῶν ζώων, ἢ διὰ τῶν φυτῶν, τούτοις τὸν θρεπτικὸν χυμὸν προσφερόμενον· ἀλλὰ ἢ δι' αὐτᾶ τᾶ χρυσᾶ τᾶ εἰκοσάκις πυκνοτέρε διαβαίνει τὸ ὕδωρ· χρυσῆ γὰρ σφαῖρα ἐγκεκοιλωμένη, ὑδατος πλήρης, ἢ ἀσφαλῶς ἐπεσφραγισμένη, εὐθενῶς θλιβεῖσα, τὸ ὕδωρ ἐξιδρώσατα οἱονεὶ ἐξήνεγκεν (1)· αὐτὸ δὲ τᾶτο πολλῷ ῥᾴον συμβαίνει ἐν ἀργύρῳ, ἢ μᾶλλον ἔτι ἐν κασσιτέρῳ ἢ μολίβδῳ ἁπαλωτέροις οὖσι· καὶ λίθε δὲ μαρμάρε ποικιλόχροον μηχανῶνται τὴν ἐπιφάνειαν διὰ πνευμάτων, ἐν αἷς ῥητῖναι τινες διαλύονται· καὶ ἔλαια ἐπὶ τούτοις ἐντὸς θείων καί τινων λίθων ὑπεισδύει· Ἐ'ῶ λέγειν ὅσον πορώδη τυγχάνει τὰ ὑγρὰ τῶν σωμάτων, τὰ ἀμοιβαδὸν ἀπορροφώμενά τε ἢ συγκεραννύμενα· ἐὰν γὰρ σωλῆνος ἐντὸς ἔλαιον χαλκάνθης ἐχγέῃς χωρὶς, εἶτ' ἐξελὼν αὖθις ὕδωρ ἐν μέτρῳ, ἢ σημειώσῃς εἰς ὅσον σὺν ὕψος ἀρθῆναι δέον ἀμφότερα, ἐξῆς τε συμμίξας ἐν τῷ σωλῆνι περιμείνῃς ἕως οὗ παύσηται ἡ ἀνάζεσις, ἕψει εἰς ἧττον ὕψος μετὰ τὴν μίξιν ἀρθέντα, ἢ ὅσον πρότερον χωρὶς ἑκατέρου παρεῖχεν ἀνάζεως· Συμβαίνει δέ τι τοιᾶτον ἢ ὕδατος ἐν πνεύματι οἴνε ἢ νίτρε ἢ ἅλατος θαλασσίε, ἢ ἢ ἐν ἄλλοις τισὶν ὑγροῖς ἐγχεομένε, μαρτυρόντων Ὠοκίε, Ἀεκτρεῖε, Ῥεαμβίου (2)· τί δὴ τᾶτο; ἢ ὅτι τὸ ὕδωρ τὰς τῶν ὑγρῶν τούτων ὑπεισέρχεται πόρας· Τελευταῖον πνεῦμά τι θειῶδες καπνίζον ἢ ἀφιπτάμενον, ἄργυρον ἐν χάρτῃ, ἢ ὑφάσμασι συνεπτυγμένον, ἀχλυΐ μελαίνῃ καταζοφοῖ διῆκον· καὶ πνεῦμα νίτρε τὸ Γεοφροϋάνιον, ἢ ἅλας ἀφιπτάμενον τὸ ἐκ τῶν ὕρων ἐξαγόμενον ὑέλε λευκᾶ διὰ τῶν πόρων διέρχεται ἢ ἁφίπταται· ἢ ὁσμαὶ μόσχε, ἢ ἄλλων σωμάτων δι' ἀποθηκῶν ξυλίνων διίπτανται, οἵνος τε ἢ τὸ ἐν αὐτῷ πνεῦμα διὰ τῶν ἐκ ξύλε ἀμφορέων. Ἀλλὰ καί τοι τούτων ὅτως ἐχόντων, εὐτυχεῖν ἔστιν ἐν τῇ φύσει πολλοῖς λεπτομερεστέροις σώμασι, τοῖς διὰ τῶν πόρων, εἰ ἢ εὐρυτέρων, ἄλλων σωμάτων μὴ πεφυκόσι διαπορθμεύεσθαι, διά

(1) *Νεύτ. ἐν τῇ Ὀπτικῇ.* (2) *Παρὰ Μοσχεμβρ. Κεφ. Β'. Φυσ. §. 41.*

τινα δύναμιν ἀπωσικὴν πολλοῖς τῶν σωμάτων ἐνοῦσαν· οὕτως ὕδωρ καὶ οἶνος διὰ φελλοῦ ἡκισα διαῤῥεῖ· οὐδὲ τὸ ὕδωρ αὖ ἱμάτιον τὸ ἐκ τριχῶν καμήλου ὑφανθὲν διέρχεται· καὶ φῶς καθαρὸν διὰ μὲν χάρτου λευκοῦ μόλις, ῥᾷσα δὲ δι' ἀλειλιμμένου ἐλαίῳ διαφαίνει· καὶ αἱ ἡλεκτρικαὶ ἀπόῤῥοιαι πάνυ λεπταὶ οὖσαι διὰ μὲν ὑέλου καὶ τοῦ σφραγιστικοῦ κηροῦ διαφορεῦνται, διὰ δὲ καλυμμάτων ἀραιῶν, καὶ χάρτου καίτοι ὀπαῖς πυκναῖς τετριμένου ἀδαμῶς (1).

Εἰκόνα σώματος πορώδους ἐξ ἐλαχίστων ὁμοίων συνεχῶτος παρίστησι τὸ ἐφεξῆς (2)· ὅρα χ. 10.

Καὶ αὐτοῦ δὲ τοῦ χρυσοῦ τὰ μέρη διὰ μικροσκοπίου καθορώμενα, διάκειται ὡς τὰ ἐπὶ τοῦ ἐφεξῆς καταγεγραμμένου σχήματος (3)· ὅρα χ. 11.

Ἀλλ' ἔστιν ὑπερβάλλον καὶ τερπνὸν θέαμα τοῖς διὰ μικροσκοπίου τοῖς φυτικοῖς σώμασιν ἐπικύπτουσι, τὰ μέρη τὰ τούτων πολυπραγμονεῖν (4)· πολλῶν δὲ σωμάτων τοσοῦτον ἡ πληθὺς τῶν πόρων τὴν τῶν πεπληρωμένων καὶ στερεῶν τῆς ὕλης μερῶν ὑπερέχει, ὡς ὀλίγον πάνυ τι αὐτοῖς παχύτητος ἐνορᾶσθαι· ἔστι δὲ τοιαῦτα φελλὸς, σπόγγος, καὶ τὰ κηφότερα τῶν ξύλων· ὅρα καὶ τὸ ἐφεξῆς διάγραμμα (χ. 12.) λίαν πεπορωμένου σώματος παρισάνου, οἷον διὰ μικροσκοπίου καθορᾶται (5).

Ἔνθα ἐπισητέον ὡς οὗτοι οἱ πόροι τῶν ἐχάτων εἰσὶ σωρειῶν τῶν αἰσθήσεσι ληπτῶν, οἱ δὲ τῶν προτέρων καὶ ἀνεπαισθήτων εἰσὶν ἀνεπαίσθητοι, καίτοι οὐδὲ περὶ ἐκείνων τῆς ὑπάρξεως ἀμφισβητητέον· ὥσπερ γὰρ αἱ ἕκτου βαθμοῦ σωρεῖαι φερ' εἰπεῖν, ἅτε δὴ ἐκ τῶν τοῦ πέμπτου συνισάμεναι, πόρων βρίθουσιν, ἄτων καὶ αἱ τοῦ πέμπτου ὅτι ἐκ τῶν τοῦ Δ'., καὶ αὗται ὅτι ἐκ τῶν τοῦ Γ'., καὶ αὗται ὅτι ἐκ τῶν τοῦ Β'., καὶ αὗται ὅτι ἐκ τῶν τοῦ Α'., καὶ αἱ τοῦ πρώτου ὅτι ἐκ τῶν ἐλαχίστων, ταῦτα δὲ πόρων ἀμοιροῦσι ὅτι ἐκ μὴ προτέρων συναπτομένων ὑφέσηκεν· ἀλλ' ἐκείνων δὴ τῶν προτέρων οἱ πόροι ἐλάσσονες, ὅτι καὶ τὰ πλήρη βραχύτερα· Ἀεὶ γοῦν ἐπὶ τῶν σωμάτων πλεῖον τὸ πορῶδες τοῦ πλήρους· τεθείσθω γὰρ τῆς ἐχάτης σωρείας, οἷον τῆς ε'. ἐφ' ἡμισείας διανενεμῆσθαι τὰ πλήρη καὶ τὰ κενά· ἔστιν ἄρα ἑκάτερον χωρὶς ὡς ½· ἀλλὰ τὰ πλήρη ἐκ τῶν πέμπτων σωρειῶν, αἱ καὶ αὗται ἐφ' ἡμισείας τετρήθωσαν· ἔσονται ἄρα ἡμῖν οἱ μὲν πόροι μέχρι τούτου ὡς 3. τὸ δὲ πλήρες ὡς ¼· καὶ ἐπὶ τῶν Δ'. σωρειῶν κεχωρικόσι κατὰ τὸ ἥμισυ καὶ αὐτῶν πεπορῶσθαι ὑποτεθεμένων,

(1) *Μεχεμβρ. Φυσ. Κεφ. Β'.* §. 43. (2) *Αὐτόθι* §. 39. (3) *Παρὰ τῷ Φιλοσ. Κασσελ. Κεφ. Γ'.* §. 186. (4) *Ὅρα Μαλπίγιον καὶ Λεεββενχοέκιον περὶ φυτ. καὶ ασκευῆς.* (5) *Παρὰ Μεχεμβρ. αὐτόθι* §. 42.

οἱ μὲν πόροι ἔσονται ὡς ἑπτὰ, τὸ δὲ πλῆρες ὡς $\frac{1}{8}$· καὶ ἐπὶ τῶν Γ'. τὸ μὲν τῆς παχύτητος ὡς $\frac{1}{16}$, τὸ δὲ τῶν πόρων ἄθροισμα ὡς 15· καὶ ἐπὶ τῶν δευτέρων πόροι μὲν ὡς 31, πλήρη δὲ ὡς $\frac{1}{32}$· καὶ τελευταίων δὲ ἐπὶ τῶν Α'. ἀφικνουμένοις, ἡ μὲν τῆς τοῦ σώματος ὕλης παχύτης καταλειφθήσεται ἡμῖν ὡς $\frac{1}{64}$, ἡ δὲ τῶν πόρων ἄθροισις ὡς 63· μετὰ δὲ τὴν τῶν πρώτων σωρειῶν τάξιν, ἀπὸ τῶν συνθέτων ἐπὶ τὰ ἁπλούστερα προϊόντες ἀπολήγομεν ἐπὶ τὰ μηδὲν πόρων ἔχοντα ἐλάχιστα· ἐξοντωθείη γὰρ ἂν τὰ σώματα, εἰ ἐπ' ἄπειρον φύσει διήρητο, ὡς ἀνωτέρω μετὰ τοῦ Βολταίρου ἐλέγομεν· Ἡ μὲν οὖν πρόοδος τῶν πόρων ἐπαύξει, ὡς τὸ ἄθροισμα τῆς προόδου 1, 2, 4, 8, 16, 32. κτ:, ἡ δὲ τῆς παχύτητος φθίνουται, ὡς ἡ πρόοδος τῶν κλασμάτων 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{32}$, $\frac{1}{64}$· κτ:

Εἴπερ ἦν ἐν τῇ φύσει σῶμα τὴν αὐτὴν ἔχον καὶ οὖσαν καὶ φαινομένην παχύτητα, ἤτοι (ὅ ταυτὸν ἐστι) μηδὲν κενὸν διαστήματιον κεκτημένον, ἦν ἂν ἐξ αὐτοῦ ἀσφαλῶς εἰδέναι, ὅσον ἐν ὡρισμένῳ μεγέθει ἔνεστι παντὶ σώματι τὸ πορῶδες, καὶ ὅσον τὸ παχὺ καὶ πλῆρες· Ἐὰν γὰρ κυβικὸς δάκτυλος ἄπορος, ὅλος πλήρης, ὁπόσην ἂν βάλοιο ἐκέκτητο τὴν βαρύτητα, καὶ ἕτερον ἰσομέγεθες σῶμα ἡμιβαρὲς ἦν πρὸς τὸ πρῶτον, δῆλον ὅτι τότε μόνον τὸ ἥμισυ πλῆρες ἂν εἴη, ἔχοντε τοῦτο πρὸς ἐκεῖνο βάρος τεταρτημόριον, εἶχεν ἂν καὶ ὕλης τεταρτημόριον καὶ $\frac{3}{4}$ πόρων· ἀλλ' ἐπεὶ χρυσὸς ἁπάντων σωμάτων ἐγνώσθη ὑπερβριθέστερος, καίτοι καὶ αὐτὸς πορώδης ὡς εἴρηται, μέτρον οἱονεὶ ἐλήφθη τοῦ ἐπὶ τῶν λοιπῶν σωμάτων πλήρους τε καὶ πορώδους, ὑπετέθη γὰρ ἐπὶ χρυσοῦ τὸ μὲν ἥμισυ ὕλην εἶναι, τὸ δὲ λοιπὸν πόρους· ἐπεὶ δὲ τὸ ἰσομέγεθες ὕδωρ ἡττοβαρὲς τογχάνει τοῦ χρυσοῦ κατὰ λόγον τὸν 1 πρὸς $19\frac{1}{2}$, συμπεραίνειν ἔδοξεν ὅτι ἐπ' αὐτοῦ τοῦ ὕδατος τὸ μὲν πορῶδες ἐστὶν ὡς 39, τὸ δὲ πλῆρες ὡς 1· ἡ μὲν γὰρ ἐν τῷ ὕδατι ὕλη, πρὸς τὴν ἐν τῷ ἰσομεγέθει χρυσῷ ἐστὶν ὡς 1 πρὸς $19\frac{1}{2}$· ἀλλαμὴν ἡ ἐν τῷ χρυσῷ ὕλη ἡ ἴσα δηλ. ἡμιμεγέθης ἐστὶ πρὸς τὴν ὁλοχερῆ φαινομένην ἔκτασιν καθ' ὑπόθεσιν, ἆρα καὶ ἡ ἐν τῷ ἰσομεγέθει ὕδατι ὕλη, ἡ ἴσα δηλ:, ἔσαι πρὸς τὴν ὁλοστχερῆ φαινομένην ἔκτασιν ὡς 1 πρὸς 39· καὶ ἦν ἄρα ὁ φαινόμενος τοῦ ὕδατος ὄγκος εἰς μέρη 39 διαμεριθῇ, ἓν μόνον μέρος τούτων ἔσαι ὕλη στερεὰ, τὰ δὲ λοιπὰ 38 μέρη τῆς ἐκτάσεως ἔσονται πόροι. Παραπλησίως δὲ χρυσὸς φελλοῦ $81\frac{1}{2}$ ἐστὶ βαρύτερος, ἆρα ἐν τῷ φελλῷ τὸ μὲν τῶν πόρων ἄθροισμα ἐστὶν ὡς 163, τὸ δὲ πλῆρες ὡς 1.

Ἐκ τούτων δὴ τῶν μέχρι τοῦδε εἰρημένων ἃ δυσχερὲς καὶ πολλῶν ποιοτήτων τὴν ἀνάπτυξιν ἐξαρύσασθαι.

Α'. Ε'ὰν σώματος τὰ πλήρη τῶν μερῶν ἀλλήλων μᾶλλον ἐγγὺς γένωνται, συςαλῇ δὲ τὰ παρεγκείμενα διαςημάτια, πύκνωσις (1) συμβαίνει τῷ σώματι· ἐὰν δὲ τȣ̃ναντίον μᾶλλον ἀποςῇ ἀλλήλων τὰ πλήρη, ϗ ἐπεκτανθῶσιν ἐπὶ μείζȣς διαςάσεις ἀναπτυχθέντες οἱ πόροι, μάνωσις ϗ ἀραιότης συμβαίνει τῷ σώματι· ὁπόσον ἄρα ἐν ἴσῳ μεγέθει σῶμα ὑπὸ σώματος κατὰ τὴν ȣ̃σαν παχύτητα ὑπερέχεται, τοσȣ̃τον τὸ ὑπερέχον πυκνότερον· ἡ δὲ τῶν σωματίων προσέγγισις, δι' ἧς ἡ πύκνωσις, ἥτε ἀπόςασις δι' ἧς ἡ μάνωσις, φανερὸν ὅτι γίνεται τοῖς σώμασιν ἐξ αἰτίας τινὸς τῆς τὰ μέρη ἧς εἶχε θέσεως κινȣ́σης τε ϗ μεθιςώσης. Α'λλ' ἐνταῦθα μοι ϗ γελᾷν ἔπεςι μεμνημένῳ τῆς δόξης τινῶν ἐν τοῖς Σχολαςικοῖς φιλοσόφων, οἳ ϗ τὸ πάνυ βραχὺ τῆς ὕλης μόριον, ἄνευ ἐπαυξήσεως ἤτοι προσθήκης, δίχα ὕλης καινῆς, μόνῃ τῇ κατὰ τὸ ποσὸν αὐξήσει δυνατὸν εἶναι φύσει ἀπεφαίνοντο ἐξογκȣ̃σθαι ϗ ἐξοιδαίνεσθαι, ὥςε ϗ μέγα ἐπέχειν διάςημα· καλεῖν δὲ χαίρȣσι ταῦτα σημεῖα ἐμπεφυσημένα, ϗ ἡ τῶν Ε'μφυσητῶν προσηγορία ἐν σκώμματι δικαίως αὐτοῖς ἐπετέθη. Α'λλ' ἔτι δὴ ϗ μᾶλλον θαυμάζειν ἔπεισιν, ὅτι τȣ̀ς Ε'μφυσητὰς δὴ τȣ́τȣς ϗ οἱ Θωμιςαὶ σκώπτοντες, εἶτα τὴν μάνωσιν ἄνευ ὕλης καινῆς προσόδȣ, ϗ ἐκ τȣ̃ ἐλαχίςȣ σωματίȣ ἐς ἀπέραντον ὄγκȣ διϊσχυρίζονται ϗ αὐτοὶ φύσει δυνατὴν εἶναι, ϗ τȣ̀ναντίον τὴν πύκνωσιν ϗ ἀπὸ τῶν μεγίςων ϗ ὀγκωδεςάτων μέχρι ϗ τȣ̃ βραχυτάτȣ μορίȣ, ἄνευ ἀφαιρέσεως ὕλης δύνασθαι ἀπολήγειν, ἓν τȣ̃το τῶν ἐμφυσητῶν ϗ μόνον διαφέροντες, ὅτι τῶν μὲν τὰ ἐξογκȣ́μενα, σημεῖα ϗ ἀμεγέθη ὑπετίθεντο, τοῖς δὲ Θωμιςαῖς ἀεὶ ϗ τὰ ἐλάχιςα μόρια διαιρετὰ εἰσήγοντο· ἀλλ' ȣ̓χὶ τȣ̃το δημιȣργεῖν ἐςι ϗ ἐκ κέγχρȣ μιᾶς ὅλον κόσμον; ϗ ἐξοντȣ̃ν αὖ πάλιν τὸν ὅλον κόσμον εἰς κέγχρȣ μέγεθος συςέλλοντας, ἢ ϗ τὰ ἀδιαχώρητα σώματα δι' ἀλλήλων χωρεῖν ἀναγκάζειν; βαβαὶ τῆς λέσχης! (2)

Β'. Ὧν τὰ μέρη ἀντέχει τῇ θλίψει λίαν, ϗ δυσκόλως ϗ μόλις ὑποχωρεῖ διαχωριζόμενα, σώματα σκληρὰ, ϗ ςεῤῥὰ καλεῖται, ϗ ἀντίτυπα (3). τὰ δὲ τοιαῦτα ȣ̓ ῥᾷςα τὸ σχῆμα, ȣ̃τινος ἠυμοίρησεν, ἀποτίθεται. Ὧν δὲ ȣ̓δεμία δύναμις ὅλως κατισχύει ὥςε πιέσαι, ἢ θραῦσαι, ἢ ὁπωσȣ̃ν διατεμεῖν, σώματα πάντῃ σκληρὰ, ϗ ἐντελῶς ςεῤῥὰ ἀκȣ́ει, ϗ ἀντίτυπα· τὰ δὲ

(1) Πυκνὸν λέγεται τῷ τὰ μόρια σύνεγγυς εἶναι ἀλλήλοις· μανὸν δὲ τῷ διεςάναι ἀπ' ἀλλήλων· ϗ λεῖον μὲν τῷ ἐπ' εὐθείας πως τὰ μόρια κεῖσθαι· τραχὺ δὲ τῷ τὸ μὲν ὑπερέχειν, τὸ δὲ ἐλλείπειν (Ἀριςο. ἐν τοῖς περὶ ποιȣ̃). (2) Ὅρα παρὰ Πȣρχοτίῳ Φυσ. μέρ. Α'. Τμ. Δ'. Κεφ. Α'. (3) Οὐ τὰ σκληρὰ ϗ πυκνὰ, σκληρύνεται γὰρ τὸ ὕδωρ μανούμενον.

τοιαῦτα κατὰ σχῆμα πάντη εἰσὶν ἄτρεπτα, οἷα μόνα τὰ ἐλάχιστα πρῶτα· Σῶμα δὲ σύνθετον ἐν τῇ φύσει οὐδὲν τοιοῦτον· ἅπαντα τριβῇ, συμπτύξει, θλίψει, τομῇ ὁπωσοῦν ὑπείκει, καὶ λίθακες οἱ σερρότατοι, καὶ τούτων ὁ σερρότητι διαφέρων ἀδάμας, μηδενὸς ὅλως ἐξαιρουμένου, ὅτι τούτων οὐδὲν πόρων ἄμοιρον, ὡς δέδεικται. Ὧν δὲ σωμάτων τὰ μέρη καὶ μετρίᾳ θλίψει ὑπείκει, καὶ ῥᾷστα διαχωρίζεσθαι πέφυκεν ἁπλᾶ ταῦτα λέγεται, οἷον βύτυρον, μέλι, ἄργιλλος, κτ:· ὅσῳ δὲ ἧττονι καὶ ἀτονωτέρᾳ δυνάμει τὰ μέρη ἧς ἔχει πλοκῆς ἀποσείχει, τοσούτῳ καὶ ἁπαλώτερα, ἐς ἄκρον δὲ ἁπαλὸν οὐδὲν οὐδαμοῦ· οὐδενὶ γάρ ἐστιν ἐντυχεῖν, οὗ τὰ μέρη μὴ ὁπωσοῦν ἀντέχοι ἀλλήλων διαζευγνύμενα.

Γ'. Τὸ σκληρὸν σῶμα ὑπὸ κέφιστε καὶ ἀσθενεστέρας πληγῆς θραύεσθαι πεφυκὸς, εὔθραυστον ἀκούει· τοιαῦτα χάλυψ ἐσομωμένος, καὶ ὕελος, καὶ τὰ κεράμεια σκεύη· Τούτων τὰ σερεὰ μέρη οὐχ οὕτω σερρῶς συμπροσπίπτει ἀλλήλοις, διὸ καὶ ῥᾷστα τῆς ἀμοιβαίας παφῆς ἀφίσταται.

Δ'. Τὸ ἐκ πολλῶν οἱονεὶ λεπίδων πάνυ λεπτῶν ἀλλήλαις ἐπικειμένων συνισάμενον, εὔσχιστον σῶμα προσείρηται· τούτου τὰς λεπίδας συμπηγνῦντα μόρια σερρότερον προσκεκόλληται ἀλλήλοις, ἢ λεπὶς λεπίδι ὅλη ὅλῃ· θραύεται ἄρα τὰ τοιαῦτα σώματα εἰς λεπίδας ἀναλυόμενα· τοιοῦτοι εἰσὶν οἱ διαφανεῖς καλούμενοι λίθοι οἱ ἐξ Ἰβηρίας, καὶ Καππαδοκίας, καὶ Ἀραβίας ποτὲ κομιζόμενοι, οἷς οἱ πάλαι ἀνθ' ὑέλων ἐν ταῖς θυρίσιν ἐχρῶντο.

Ε'. Ἐὰν σώματος τὰ μέρη μηδὲ μιᾷ ἐπαφῇ συνάπτοιτο, ἀλλ' ἢ κεχωρισμένα ἀπ' ἀλλήλων, καὶ ἐν διηνεκεῖ ῥοῇ καὶ κινήσει σχολάζοι, ῥοώδες ἔσαι τὸ σῶμα (1)· Ἡνίκα τῶ ῥοώδους τὰ μέρη ἀμέσως ἐφάπτεται προσφιζάνοντα, καὶ τὴν κίνησιν ἀποβάλλει, τότε ἐκ ῥοώδους σεγανὸν τὸ σῶμα καθίσαται· ἀμείβει δὴ τὰς δισταὰς ταύτας καταστάσεις τὸ ὕδωρ εἰς παγετὸν τρεπόμενον, καὶ αὖθις ἐκτηκόμενον· καὶ μέταλλα δὲ, καὶ ῥᾴδιον ἐν αὐτοῖς μόλιβδος, πυρὸς μὲν δυνάμει ἀναλυόμενα τήκεται, ψύχει δὲ αὖθις ἀποσερρῶται· Σημειωτέον δὲ ὅτι τὰ σερρὰ ἁπαλὰ γίνεται πρὶν εἰς τὸ ῥοῶδες μεταστῆναι, καὶ τἀναντίον τὰ ῥοώδη ἁπαλύνεται πρὶν σεγανωθῆναι, ἡ γὰρ ἐπαφὴ κατὰ βραχὺ καὶ ἀναιρεῖται καὶ ἐπανέρχεται· διὸ καὶ μέσα εἰκότως τῶν σκληρῶν καὶ ὑγρῶν Ῥωαύλτ. (2) τὰ ἁπαλὰ εἶναι βέλεται.

---

(1) Οὐ τὸ τὰ μόρια κινεῖσθαι τὴν ὑγρὰν φύσιν συνίστησιν, ἀλλ' ἢ τὸ δυνάμει ἐκ τῆ παρὰ τὴν εἰς κίνησιν προσφυΐαν τῆ σχήματος ῥᾷστα ἀλλήλων διολισθαίνειν, ὡς κατωτέρω εἰρήσεται. (2) Ῥωαύλτ. Φυσ. Κεφ. ΚΒ'. ἀριθμ. Α'.

ς'. Εὐκαμπὲς καλεῖται τὸ σῶμα, τὸ ῥᾳδίως μηκυνόμενόν τε καὶ βραχυνόμενον, καὶ ὁπωσοῦν ἄλλως σχῆμα ἀμείβον, σωζομένης ἐν τοῖς οἰκείοις μέρεσι τῆς προσαφῆς, καὶ ἑνώσεως. Τοιαῦτα σώματα εἰσὶ τὰ χλοερὰ τῶν φυτῶν, αἱ μεμβράναι τῶν ζώων, ὧν καὶ τὰ μέρη ἐπιμηκέστερα ἔοικεν εἶναι τὸ σχῆμα, ἀλλήλοις κατὰ μῆκος προσεπικείμενα.

Ζ'. Σῶμα δὲ ἰξῶδες ἐστὶν, οὗ τὰ μέρη μὴ λυομένης τῆς συναφείας πολὺ ἀλλήλων ἀπάγεται.

Η'. Σῶμα δὲ ἐλαστικὸν καλεῖται, οὗ τὰ μέρη κάμπτεται θλιβόμενα, καὶ παυσαμένης τῆς καμπτήσης δυνάμεως, οἰκείᾳ δυνάμει ἐπὶ τὸ πρῶτον σχῆμα ἀποκαθίσαται· καὶ ἢν μὲν ἴσῃ δυνάμει ἀποκαθίσασθαι πέφυκεν, ἧπερ ἐθλίβη, ἢ ἀπήχθη αὐτοῦ τὰ μέρη, καὶ τὸ πρὶν σχῆμα ἀκριβῶς προσανακτᾶται, ἀκριβὲς ἔσαι τὸ ἐλατήριον· ἐὰν δὲ δυνάμει ἐλάσσονι τῆς θλιψάσης καὶ ἀτονωτέρᾳ, ἀσθενὲς καὶ ἀτελὲς ἔσαι τὸ ἐλατήριον. Ἐλαστικὰ τοίνυν ἐστὶ τὰ μέταλλα, τὰ ἡμιμέταλλα, καὶ λίθοι, καὶ λίθακες, καὶ τὰ ἐξορυσσόμενα, καὶ τὰ σερῥὰ τῶν σωμάτων ἐν ζώοις, οἷον μεμβράναι, καὶ ὀστᾶ, καὶ χόνδροι, καὶ τὰ σερῥὰ τῶν φυτῶν ξηρανόμενα· μοῖραι δὲ ἐλατηρίου ἐν τοῖς σώμασι τούτοις ποικίλαι κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον διαφέρουσαι· ἐλαστικώτερα δὲ τῶν ἄλλων γινώσκονται ὄνυχες, καὶ χόνδροι, καὶ χάλυψ σομωθεὶς, καὶ ὕελος, καὶ λίθακες, κτ:

Διαφέρει δὲ τὸ ἐπὶ τῶν σωμάτων ἐλατήριον κατὰ τὴν διαφορὰν τῆς τούτων συμπήξεως· τὰ γὰρ μέταλλα ὅσῳ μᾶλλον σφύρᾳ πτισσόμενα παγιοῦται, τοσούτῳ ἐλαστικώτερα καθίσαται· καὶ χάλυψ πυρὶ σομωθεὶς, καὶ ἐλαστικώτατος καταστὰς, πυκνότερός ἐστι τοῦ ἀσομώτου καὶ ἀπαλωτέρου κατὰ λόγον τῶν 7809 πρὸς 7738· Ἀλλὰ καὶ ψυχρότερα ὄντα τὰ σώματα, καὶ πυκνότερα διατοῦτο, τῶν θερμοτέρων καὶ κατ' αὐτὸ ἀραιοτέρων τυγχάνει ἐλαστικώτερα· Ταύτητοι καὶ αἱ Βομβαρδικαὶ σφαῖραι ψυχραὶ ἐντεθεῖσαι τῷ τηλεβόλῳ ὀργάνῳ, καὶ δυνάμει τῆς πυρίτιδος κόνιος προϊέμεναι, εἰς μεῖζον χωροῦσι διάστημα, ἢ εἴπερ ἔτι ἔνθερμοι ἐντεθῶσιν, ᾗ σεσημείωκε Βελιδόριος.

Ἔοικε τὸ ἐλατήριον ὑπὸ τοῦ παχυμερεστέρου ἀέρος μηδαμῶς ἠρτῆσθαι, ὅτι πολλῶν σωμάτων, οἷον ζώων, φυτῶν, καὶ τῶν ἐκ τῆς γῆς ἐξορυσσομένων, καὶ ὑέλου, καὶ σπόγγου, καὶ ἐρίων, καὶ χορδῶν, καὶ μετάλλων, ἄτρεπτον καθορᾶται τὸ ἐλατήριον ἔντε ἀέρι, καὶ ἐντὸς τοῦ Βοϋλιανοῦ κενοῦ, ᾗπερ μαρτυροῦσι πεπειραμένοι τοῦ πράγματος ἄνδρες σοφοὶ, Βοΰλιος, Ἀνκτβεῖος, Δέρχαμος, καὶ ἄλλοι παρὰ Μυσχεμβροεκίῳ (1), ὃς καὶ αὐτὸς τῆς αὐτῆς ἐστι δόξης. Ἀλλ' οὐδὲν

(1) Στοιχεῖ. τῆς Φυσ. Κεφ. ΙΕ'. §. 431.

ἧττον ἄνδρες σοφοί εἰσιν οἱ προσσημειώσαντες μηδὲν εἶναι ἄτοπον, μᾶλλον δὲ εἰκὸς ἔν τισι τῶν σωμάτων τὴν ἐλαστικὴν δύναμιν ᾗ ἀπὸ τῦ παχυμερεστέρυ ἀέρος ἠρτῆσθαι φάσκειν· ὥσπερ γὰρ κύστις ἐν ὕδατι χειρὶ εὐσθενῶς θλιβεῖσα, τὸ ὕδωρ ἀπήμεσε τῦ τραχηλίσκυ, ᾗ τὸ σχῆμα ἐπήμειψεν, εἶτα αὖθις τοῦ ὕδατος ὑπεισδύσαντος, ἀρθείσης τῆς χειρὸς, τὸ πρὶν σχῆμα ἀναπτυχθεῖσα προσανεκτήσατο, ὕτω τοι ᾗ πολλὰ τῶν σωμάτων, ὁπόσα ἀμέλει εἰσὶν ἀραιοτέρας συςάσεως, οἷον σπόγγοι, ᾗ ἔρια, ᾗ πτίλα θλιβέντα, ᾗ τὸν δι' αὐτῶν διήκοντα ἀέρα ἀποκρησάμενα, τῆς θλίψεως παυσαμένης, εἰκὸς διὰ τῆς τῦ ἀέρος εἰσόδυ αὖθις ἀναπτύσσεσθαι, ᾗ ὃ πρότερον ἐκέκτητο σχῆμα προσανακτᾶσθαι.

Τῆς τῶν σωμάτων ἐλαστικότητος τὴν αἰτίαν ἀχ ὕτω ῥᾴδιον ἐςὶν ἀποδῦναι· οἱ περὶ Καρτέσιον διὰ τῆς τῶν σωμάτων κάμψεως τὰς πόρας ἐντεῦθεν μὲν συςέλλεσθαι οἰόμενοι, ἐντεῦθεν δὲ διαςέλλεσθαι, τὴν παρ' αὐτοῖς αἰθερίαν ὕλην ὑποτιθέασι διαῤῥεῖν ἀπὸ τῦ μέρυς τῆς διαςολῆς αὐτῶν ἐπὶ τὸ ἐναντίον, ᾗ τὸ καμφθὲν σῶμα ἐφ' ὃ εἶχε πρότερον σχῆμα ἀποκαθιςάνειν· ἐνορ-
κ. 13. μήσασα γὰρ ἀπὸ τῦ εὐρυτέρυ μέρυς α, β, γ, ᾗ ταῖς τῶν πόρων πλευραῖς προσαντήσασα προσέβαλε, ᾗ εἰς εὐθυωρίαν ἐπανήγαγε τὴν κατὰ τὸ ηθ τὸ καμφθὲν σῶμα, ᾗ τὰς ἐν ἐκείνῳ πόρας.

Ἀλλ' ἡμῖν ὧδε δεῖ ὕλης τινὸς αἰθερίας, ἧς ὑποτίθεται μὲν, οὐ δείκνυται δὲ ἀσφαλῶς ἡ ὕπαρξις· εἶτα τίποτε ἡ ὑποτεθεῖσα ὕλη ἀπὸ τῶν εὐρυτέρων μερῶν ἐπὶ τὰς στενωτέρας διαῤῥεῖ, ᾗ ὐκ ἀνάπαλιν; Ἐπὶ τούτοις τίποτ' ἂν φαίεν δυοῖν σωμάτων ἀντιθέτως κλιπτομένων, ὡς ἐπὶ τῦ ἐφεξῆς (ὁρα κ. 14.) σχήματος; Τελευταῖον τὶ μὴ ὐχὶ τὰ σώματα πάντα ἐπίσης ἐλαστικὰ μὴ ἴσῃ δυνάμει μετὰ τὴν θλῖψιν ἀποκαθιςάμενα, εἰ ἐπὶ τῶν πόρων ἁπάντων ἡ αἰθερία ὕλη ἐπίσης προσαντᾷ τοῖς πόροις διεξαλμένοις; Ἀλλ' ὐχὶ φησὶ Ῥωαὺλτιος (1), τινῶν γὰρ οἱ πόροι εὐρύτεροι εἰσὶν, ᾗ ὥςε τὴν διάῤῥοιαν τῆς αἰθερίας ὕλης ἐπιβραδύνειν ᾗ κατέχειν. Ἀλλὰ διὰ τῶν εὐρυτέρων πόρων ἀφθονωτέρα δήπε διαῤῥεύσει ἡ ὕλη αὕτη, ᾗ καταςχεθήσεται ἄρα ἀναλόγως ἐν τοῖς στενωποῖς δὴ τούτοις, ᾗ ἐπίσης ἐπενεργήσει.

Ἕτεροι γοῦν ἔφασαν τὸν πάνυ λεπτὸν αἰθέρα φύσει ἐλαστικὸν ὄντα, τῇ οἰκείᾳ ἐλατηρίᾳ μεταδιδόναι τοῖς σώμασι, δι' ὧν διαῤῥεῖ· ἀλλὰ τὶς ὁ τρόπος τῆς μεταδόσεως; ᾗ τίνι λόγῳ ἐλαστικὸς ὁ αἰθὴρ; εἰ μὲν γὰρ καθ' αὐτὸν φύσει, ἀρκεῖ τῦτο εἰπεῖν ᾗ περὶ τῶν ἄλλων σωμάτων· εἰδε δὶ αἰτίαν τινὰ, δῴ-

(1) Ῥωαύλτ. Φυσ. μέρ. Α. Κεφ. ΚΒ'. Ἀριθμ. Λς'. ΛΗ'.

σομεν ἄρα καὶ ἄλλο σῶμα λεπτομερέςερον τȣ̃ ἐν τῷ αἰθέρι ἐλατηρίȣ παραίτιον, ὥσπερ τὸν αἰθέρα καθιςῶμεν ἐπὶ τοῖς λοιποῖς σώμασι; κἀκείνȣ αὖ ἕτερον; καὶ ἐπ' ἄπειρον.

Ἔδοξεν οὖν ἄλλοις τὸ πῦρ αἰτίαν εἰπεῖν τȣ̃ ἐλατηρίȣ· ἀλλ' ἔνθα τὸ πῦρ ἀφθονώτερον, τὸ ἐλατήριον ἀτονώτερον· καὶ ἐλαςικώτερα τὰ ψυχρὰ μέταλλα, ἢ τὰ ὑπόθερμα ἡ πεῖρα δείκνυσι.

Σαμȣὴλ δὲ ὁ Κλάρκιος (1) ἀεὶ ἐφ' ἑκάςης ἐνεργείας τὴν ἀντενέργησιν ἴσην ὑποτιθέμενος, ἐντεῦθεν τὸ ἐλατήριον εὐχερῶς ἀναπτύσσεσθαι οἴεται· „ᾗ γὰρ ἂν δυνάμει σῶμα, μὴ ὅθεν ἐςὶ μετασαλευόμενον, ὑπὸ ἑτέρȣ θλιβῇ, „τῇ αὐτῇ φησὶν ἀντιπροσβάλλον ἐκεῖνο πέφυκεν ἀπωθεῖσθαι· τȣ̃ καμφθέντος „ἄρα ἐλαςικȣ̃ σώματος τὰ μόρια θλιβόμενα καὶ ὑποχωρεῖν μὴ δυνάμενα, τῇ „αὐτῇ ταύτῃ δυνάμει ᾗ συνεθλίβη, ἀλλήλοις ἀντιπροσβάλλοντα ἀποκαθί„ςαται, ἐπὶ τὴν προτέραν θέσιν ἐπανιόντα. Ἀλλ' ȣ̓κ ἔδει, εἰ ταῦθ' ȣ̓τως εἶχεν, ἐπὶ πάντων τῶν σωμάτων τȣ̃το συμβαίνειν; εἰδὲ καὶ τὴν ἀντενέργησιν θῶμεν, δώσομεν δήπȣ κατὰ τῆς θλιβȣ́σης δυνάμεως καὶ ȣ̓κ ἐν αὐτοῖς τελεῖσθαι τοῖς θλιβομένοις μορίοις.

Ἐπέχειν ἄρα δεῖν ἔγνω Μȣχεμβροέκιος (2), καὶ λανθάνȣσαν ἡμᾶς εἰσέτι τὴν αἰτίαν τȣ̃ ἐλατηρίȣ ὁμολογεῖν, ἕως ȣ̓ πλείȣς περὶ τȣ́τȣ συςῶσι πεῖραι· Καὶ ἡ Φιλόσ. τȣ̃ Καςελλὲτ μήπω φανερὰν φησὶν εἶναι τὴν μηχανικὴν ἀρχὴν τȣ̃ ἐν ἀέρι ἐλατηρίȣ (3). Δέον ἀλλ' ȣ̓ν τ' ἀληθὲς ὁμολογεῖν, ὅτι ἔγγιςα τȣ̃ ἀληθȣ̃ς, εἴτις ἄλλη, ἡ κατὰ Νεύτωνα τȣ̃ ἐλατηρίȣ ἀνάπτυξις γίνεται, καθ' ὃν ἅπαντα κατὰ γένος τὰ σώματα, καὶ τὰ συντεθέντα ταῦτα ἐλάχιςα μόρια, δύναμιν τινὰ τȣ̃ ἄλληλα πρὸς ἑαυτὰ ἐπισπᾶν, καὶ ὑπ' ἀλλήλων ἐπισπᾶσθαι κέκτηται· τῆς γαρ θλίψεως συμβαινȣ́σης τοῖς σώμασιν, αἱ τῶν ἐν αὐτοῖς μορίων πρότεραι ἐπαφαὶ μετακινȣ̃νται, καὶ εἰς ἄλλας ἐπαφὰς ȣ̓ κατὰ φύσιν αὐτοῖς τοῖς μορίοις προσηκȣ́σας μεθίςανται. Ἔνθεντοι καὶ τῆς δυνάμεως ταυτησὶ ἀτρέπτȣ ἐπὶ τῆς φύσεως σωζομένης, καὶ ἀεὶ μηδενὸς ἐμποδων γινομένȣ ἐνεργȣ́σης, ἐφ' ἃς εἶχε πρότερον τὰ μόρια προσάψεις ἐφέλκεται καὶ ἀποκαθίςαται· ἀλλὰ τȣ́τȣ τέλεον παραχεῖν τὸν λόγον, πρὶν ἢ περὶ τῆς Ἐφελκυςικῆς διαλαβεῖν δυνάμεως, ȣ̓κ ἔςι. Περὶ μὲν ȣ̓ν ἐκείνης ὕςερον, ἤδη δὲ περὶ τῆς τῶν σωμάτων ἀδρανίας εἴπωμεν.

Διττῶς ἄν τις τὴν ὕλην νῷ περιλάβῃ, καὶ καθ' ἑαυτὴν θεωρȣμένην ὡς ἔ-

(1) Ἐν ταῖς ὑποσημειώσ. ἔνθα ἀνωτ. τῆς Φυσ. τȣ̃ Ῥαιαȣλτ. (2) Φυσ. Κεφ. ΚΕ'. §. 433. (3) Φυσ. Κεφ. Θ'. §. 181.

χει φύσεως, ἢ πρὸς τὰ ἐκτὸς ἐνεργῶντα ἐπ' αὐτῇ, ἢ πάσχοντα ὑπ' αὐτῆς ἀναφερομένην, καθὸ ἀμέλει μέρος ὕλης πρὸς ἕτερον ἐνεργεῖν πέφυκεν, ἢ ὑφ' ἑτέρῳ πάσχειν· Καὶ καθ' ἑαυτὴν μὲν ἡ ὕλη θεωρουμένη οὕτω πέφυκεν, ὡς μηδεμίαν ἔχειν τροπὴν ἑαυτῇ ἐμποιῆσαι· ἠρεμοῦσα γὰρ καθ' ἑαυτὴν οὐδέποτε κινηθήσεται, κινουμένη δὲ οὐδέποτε ἡρεμήσει, ἢ τοιόνδε ἢ ἑτεροῖον φέρουσα σχῆμα οὐδέποτε ἀμείψει, ἀλλ' ἀεὶ ἐν ᾧ ἄν ποτε καταστῇ τεθεῖσα τύχῃ μενεῖ, μηδενὸς ὑποτιθεμένη τῶν ἐπ' αὐτῇ ἔξωθεν ἐνεργοῦντος ἢ μεταβάλλοντος· Ταύτην δὴ τὴν φύσει τῇ ὕλῃ προσοῦσαν ἰδιότητα, δύναμιν Ἀδρανίας προσεῖπον οἱ νεώτεροι φιλόσοφοι· ἔστι δὲ τόγε ἀληθὲς εἰπεῖν ἀδυναμίαν ἀκριβῆς, νωθρότητος τῆς ὕλης ἥδε, ἢ ψιλὴ ἀδρανία, ἣν ἐπ' αὐτῇ τῇ ὕλῃ ἢ οἱ ἀρχαῖοι ὑπέθεντο, δυναμιν ἄκρατον, ἢ μηδὲν ἐνεργεία ἔχησαν ταύτην ὑποτιθέμενοι· Ἀλλ' εἰ ἢ μηδεμίαν αὐτὴ ἑαυτῇ ἐμποιῆσαι μεταβολὴν ἡ ὕλη δύναται διὰ τὴν περιοῦσαν αὐτῇ νωθρότητα, ἔχει γεμὴν ὑπὸ τῶν ἐκτὸς ἐνεργόντων ἐπιτηδείως πᾶσαν ὑλικὴν μεταβολὴν ὑποδέχεσθαι, ἢ ἠρεμοῦσα μὲν δυνήσεται κινηθῆναι ὑπ' ἄλλου, κινουμένη δὲ καταχεθῆναι ἔχει ἢ παύσασθαι τοῦ κινεῖσθαι, ἢ ἢ βράδιον κινηθῆναι μέρος κινήσεως ἀποδεμένη, ἢ ἢ τάχιον κίνησιν πλείονα πρὸς ἣ εἶχε προσποριταμένη, ἢ σχῆμα δὲ ἔχει ἀμείψαι, ἢ ὅλως ἀδιάφορός ἐστι πρὸς ἅπασαν αὐτῇ προσήκουσαν κατάσχεσιν· Οἷον τὸ ἀκινητὸν σῶμα Α ὑπὸ τοῦ προσβαλόντος αὐτῷ σώματος Β ἀναλογον τῇ προσβολῇ ὑποδέχεται κίνησιν, ἢ τὸ κινήμενον Β ὑπὸ τοῦ ἀκινητοῦντος Α ἢ ὅλην, ἢ μέρος ἀφαιρεῖται ἣν εἶχε κίνησιν· καὶ ὅλη ἡ γῆ ἀκινητοῦσα, κίνησιν ὑπὸ μιᾶς κινουμένης ἢ προσβαλόντης αὐτῇ ἐπορίσατο διὰ τῶν μερῶν ἑαυτῆς κοινωνουμένην, καίτοι διὰ βραχύτητα ἡμῖν πάντῃ ἀνεπαίσθητον· καὶ ὄγκος ὅσος ἡ γῆ κινούμενος, ἣν ἐναντίον ἐπαράσσῃ αὐτῷ μῖαν, μέρος ἀποβαλεῖται ἧς εἶχε κινήσεως, λίαν βραχὺ ἢ οὐδὲ αἰσθήσει λεπτόν· Ἔστι δὲ ἡ δύναμις αὕτη ἡ ἐνοῦσα τῇ ὕλῃ ἐναντία πως τῇ ἀνωτέρω· ὥσπερ γὰρ δι' ἐκείνης ἀδρανὴς καθ' ἑαυτὴν ὑπετίθετο πρὸς ἅπασαν μεταβολὴν, οὕτω δὴ διὰ ταύτης εὐφυῶς ἔχουσα γνωρίζεται πρὸς πᾶσαν μεταβολην, ἀλλ' ἐκεῖνο μεν ἀφ' ἑαυτῆς, τοῦτο δὲ ὑπὸ τῶν ἐκτὸς ἐνεργόντων· Κληθείη δ' ἄν ἡ τοιαύτη ἰδιότης τῆς ὕλης Ἀδιαφορία (1), καὶ δύναμις τῷ ὄντι Παθητικὴ, ἣν ἢ οἱ ἀρχαῖοι οἵτε περὶ Ἀριστοτέλην ἢ οἱ περὶ Πλάτωνα προστένεμον τῇ ὕλῃ, ἐκμαγεῖον τε ἢ πανδεχὲς, ἢ τιθήνην, ἢ μητέρα, ἢ χώραν ἀποκαλοῦντες, ἢ ἰδιότητα ἔχειν τοιαύτην λέγοντες, ὥστε πᾶσαν γένεσιν ὑποδέχεσθαι, πάντα

(1) Ἐν ταῖς ὑποσημει. τῆς Φυσ. τοῦ Μηχεμβρ. Κεφ. Β'. §. 58.

εἴδη, ᾗ κατ' ἀκολουθίαν πάσας μεταβολὰς ᾗ ἀλλοιώσεις (1). Συγχέειν δ' ἔοικασι τὴν διαφορίαν δὴ ταύτην ᾗ παθητικὴν δύναμιν τῇ ἀνωτέρω τῆς ὕλης ὠθρότητι, μιᾷ κλήσει, τῇ δυνάμει τῆς ἀβρανίας περισημαίνοντες ἀμφοτέρας Νεύτων, Κεῖλλιος, Κλάρκιος, Γραβεζάνδιος, Μυσχεμβροέκιος ᾗ ἄλλοι, ἄμεινον δ' ἂν ἐποίουν εἰ διέκριναν. Ἐπὶ τούτοις δὲ ᾗ τρίτη πρόσεσι τῇ ὕλῃ ἰδιότης, καθ' ἣν αὕτη τοῖς ἐνεργοῦσιν ἀντέχουσά πως πέφυκεν ἀντενεργεῖν· ταύτην δύναμιν Παθητικὴν οἱ περὶ Λεϊβνίτιον (2) προσωνόμασαν, ἀλλ' οἰκειότερον ἡ δευτέρα οἰκειοῦται τὴν κλῆσιν, ἡ δὲ καταλλήλως μάλα ῥηθείη ἂν Ἀντενέργησις. Ἐν ἁπάσῃ οὖν μεταβολῇ τῇ ἐγγινομένῃ τῇ ὕλῃ ἡ ἀντενέργησις αὕτη καταφανὴς γίνεται· σῶμα τὸ Α ἡρεμείτω ἢ ἐν ἐπιπέδῳ ἐπιτεθὲν, ἢ μίτῳ ἀνηρτημένον, προσβαλέτω δὲ τούτῳ σῶμα τὸ Β· ἀντέχει δῆτα τὸ Α τῇ προσβολῇ τοῦ Β, ᾗ μοῖραν αἴρει ἀντενεργοῦν ἀπὸ τῆς τοῦ Β ὁρμῆς, διὸ ᾗ τοῦτο περαιτέρω βραδύνει τὴν κίνησιν· εἰ μὴ γὰρ ἀντεῖχεν ἀντενεργοῦν, ὁποσονοῦν ἂν ἦν τὸν ὄγκον τὸ Α ᾗ ὑπὸ τῆς τυχούσης δυνάμεως ἐς ἀεὶ ἂν ἐκινεῖτο, δι' ἣν ὡς ἔφημεν ἀνωτέρω ἔχει ἀδιαφορίαν. Ἀλλὰ ᾗ τὸ ἡρεμοῦν α, ὅπως κινηθῇ ἐν ὥρας ἐξηκοστῷ ὀργυιαῖον διάστημα, μείζονα ἀπαιτεῖ τὴν ἐπὶ τοῦ κινοῦντος Β ὁρμὴν, ἢ ὅπως διέλθῃ ἐν τῷ αὐτῷ ἑξηκοστημορίῳ τὸ ἥμισυ τοῦ διαστήματος, ᾗ τότε δὴ μείζων συμβαίνει ἐπὶ τοῦ κινοῦντος ἡ τῆς ὁρμῆς ἀπομείωσις. Ἡ δὲ ἀντενέργησις αὕτη ἔνεσι τῷ σώματι οὐχ ὅπως ἀκινητοῦντι πρὸς τὸ κινοῦν, ἀλλὰ ᾗ κινουμένῳ πρὸς ἕτερον κινούμενον ᾗ προσβάλλον, ἢ διὰ κινήσεως ἀντιδέτη, ἢ ᾗ κατὰ τὰ αὐτὰ σπευδούσης, ἀλλὰ ταχίονος· ἀεὶ δὲ τὸ μείζονα ἔχον ὁρμὴν ἐνεργεῖν λέγεται πρὸς τὸ ἔχον ἐλάσσονα μεταδιδοὺς τῆς κινήσεως, τὸ δὲ ἐλάσσονα πρὸς τὸ μείζονα ἀντενεργεῖν μεταλαμβάνον, ὥστε ἐπειδὴ ᾗ ἐπ' ἄπειρον μᾶλλον ᾗ μᾶλλον ἡ ὁρμὴ ἐπίτασιν ἐπιδέχεται, ἕπεται δὴ ἐκ τούτου ᾗ τὴν ἀντενέργησιν μᾶλλον ᾗ μᾶλλον ἐπ' ἄπειρον προάγεσθαι ᾗ ἐπιτείνεσθαι.

Τὸ μεῖζον τὸν ὄγκον ἀκινητοῦν μᾶλλον ἀντέχει ᾗ ἀντενεργεῖ ταῖς ἔξωθεν προσβαλούσαις δυνάμεσι, διὸ ᾗ βράδιον κινηθήσεται τοῦτο ὑπὸ ἴσης δυνάμεως, ἢ τὸ ἔλαττον. Ἀνάλογος δὲ ἡ αὐτοχὴ αὕτη ἀεὶ τῇ τῶν σωμάτων ὕλῃ τῇ ὄσῃ, οὐχὶ τῇ φαινομένῃ, κἂν τε ὑγρὰ ᾖ τὰ σώματα, κἂν τε σερρά· ἀντενεργεῖ γὰρ ἐπίσης τῇ ἐπενεργούσῃ δυνάμει ἀντέχων ὅ,τε δακτυλιαῖος κῦβος τοῦ ὕδατος, ᾗ ὁ ἐξ αὐτοῦ συσὰς παγετός (3).

Αἴτιον δὲ τῆς τοιαύτης ἀντενεργητικῆς ἐπὶ τῶν σωμάτων δυνάμεως ἐκ

(1) Ἀλκιν. Κεφ. Η. (2) Η' Φιλόσ. τοῦ Καρτέσιου Κεφ. Η'. §. 142. (3) Μυσχεμβρ. Φυσ. Κεφ. Β'. §. 58.

ἂν γένοιτο ἡ κατὰ φύσιν αὐτοῖς προσήκουσα, ὡς ἄν τις φάιη, διὰ τὴν βαρύτητα ἐπὶ τὰ κάτω φορὰ, ἔδει γὰρ ὅτω καὶ ἡρεμοῦν καὶ κινούμενον ἧττον ἀντενεργεῖν ἐντεῦθεν, ἢ ἐντεῦθεν· ἀλλὰ κἄν τε ἐν κινήσει ταχθῇ τὸ σῶμα, κἄν τε ἐν ἡρεμίᾳ, πανταχόθεν εὐμοιρεῖ τῆς πρὸς τὸ ἀντενεργεῖν δυνάμεως.

Προσήκει μὲν οὖν τὰ τρία ταῦτα τῇ ὕλῃ, ἥ,τε Ἀδρανία, καὶ ἡ παθητικὴ ῥηθεῖσα δύναμις, ἣν Ἀδιαφορίαν εἴπομεν, καὶ ἡ Ἀντενέργησις· πάσῃ τῇ ὕλῃ, τοῖς τε ἁπλουστάτοις δηλ: σωματίοις, καὶ τοῖς ἐξ αὐτῶν συνθέτοις· καὶ μόνῃ τῇ ὕλῃ, οὐδὲν γὰρ ἴσμεν μὴ ὑλικὸν, ᾧ ἂν ταῦτα προσῇ· καὶ ἀεὶ τῇ ὕλῃ, καὶ ἡρεμούσῃ δηλ: καὶ κινουμένῃ, καὶ ἐν οἱαδήποτε καταστάσει τεθείσῃ· Καί τοι τὴν ἀδρανίαν κατὰ τὸν τρίτον τρόπον μόνον ληφθεῖσαν καὶ δύναμιν παθητικὴν παρ' αὐτοῖς ἀκούσαν οἱ περὶ Λεϊβνίτιον (1) πάσῃ τῇ ὕλῃ προσένειμαν, προσθέμενοι δὲ ταύτῃ καί τινα δύναμιν ἐνεργητικὴν, καὶ ὁρμήν τινα διηνεκῆ πρὸς κίνησιν οὐσιωδῶς ἐνοῦσαν τῇ ὕλῃ, τὴν κατὰ τὴν πρώτην λῆψιν ἀδρανίαν, καὶ τὴν κατὰ τὴν δευτέραν ἀδιαφορίαν ἡμῖν εἰρημένην δῆλοι εἰσὶν ἀναιροῦντες. Ἀλλ' οὐκ ὀρθῶς δοκεῖ ἐμοὶ δοκεῖν· τὰ γὰρ οὐσιωδῶς τῇ ὕλῃ προσόντα, οἷον ἔκτασις, καὶ τὰ λοιπὰ παντὶ σώματι συνθέτῳ προσήκει· ἡ δὲ ἐνεργητικὴ αὕτη δύναμις πολλοῦ γε καὶ δεῖ τοῦ προσήκειν τοῖς σώμασιν, εἰ τἀναντίον αὐτοῖς ἅπασιν, ὁπόσα ἴσμεν, πρόσεστιν ἡ ἀδρανία καὶ ἡ ἀδιαφορία, αἱ κατὰ τὸν πρῶτον καὶ δεύτερον τρόπον ἰδιότητες· Εἶτα εἰ ἔνεισιν οὐσιωδῶς ἅπασι τοῖς μορίοις τῆς ὕλης ἥ,τε ἐνεργητικὴ δύναμις καὶ ἡ παθητικὴ, ἀμφότεραι ἐναντίαι οὖσαι καὶ ἀλλήλαις ἀντιβαίνουσαι, ἢ ἴσαι ἀλλήλαις ἔσονται τὴν ἰσχὺν, ἢ ἄνισοι· καὶ εἰ μὲν ἴσαι, οὐδετέρα ὑπερισχύσει, οὐδ' ἐνεργήσει, καὶ οὐδὲ κίνησις ἔσται τοῦ λοιποῦ, οὐδ' ἡρεμία· εἰδὲ μὴ ἴσαι, ὑπερτερούσης τῆς ἑτέρας, ἡ ἑτέρα οὐδέποτε τὶ δυνήσεται, καὶ ἢ κίνησιν μόνην ἕξομεν, ἢ ἡρεμίαν μόνην. Ἀλλ' ἐκκλίνει δὴ ταῦτα τὰ ἄτοπα ὁ φάσκων τὴν μὲν ὕλην οἰκοθεν καθ' ἑαυτὴν πρῶτον μὲν ἀδρανῆ εἶναί τε καὶ νωθρὰν, πρός τε ἡρεμίαν ἐν κινήσει ὅσα, καὶ πρὸς κίνησιν ἤδη ἠρεμοῦσα· δεύτερον ὅτι ἀδιάφορος ἐστὶ πρὸς ἑκάτερα, ἃ ὑπὸ τῶν ἐκτὸς ἐνεργούντων πέφυκεν ἐπιδέχεσθαι· τρίτον ὅτι καὶ δυνάμεως εὐμοιρεῖ τοιαύτης, ὥστε ἀντενεργεῖν ἔχειν πρὸς τὰ ἐπ' αὐτῆς ἐνεργοῦντα κἄν τε ἀκινητοῦσα, κἄν τε κινουμένη, ἀναλόγως δηλαδὴ τῷ ἰδίῳ ὄγκῳ, καὶ κατὰ τὴν ποσότητα ἧς ἔχει κινήσεως. Τὰς δὲ δὴ ἰδιότητας ταύτας ὅτι πλεῖστον ἀλλήλων διαφερήσας, ὑπὸ μιᾶς κλήσει τῇ τῆς ἀδρανίας ἐκφέρειν ἐξέστω τῷ βουλομένῳ τῇ συνηθείᾳ ἑπεσθεῖν, ἣν ἀκριβῶς διακρίνοι τῶν ἐννοιῶν τὸ διάφορον. Ἀλλὰ περὶ ἀδρα-

(1) Η' Φιλόσ. τῆ Καρτέσ. Κεφ. Η'. §. 141.

νίας τοσαῦτα, ἐχομένως δὲ περὶ κινήσεως καὶ τῶν ἄλλων ἀσιωδῶν τῆς ὕλης παθῶν εἰπεῖν δέον· ἐπειδὴ κίνησις ἄν ἄνευ τόπου καὶ χρόνου ἀποτελεῖται, ῥητέον πρῶτον καὶ περὶ τούτων.

ΚΕΦ. ε'.

Περὶ χρόνου καὶ τόπου, ἔνθα καὶ περὶ τοῦ Κενοῦ.

Οὐδέν ἐστι πραγματιῶδες ὂν ὁ χρόνος, οὐδὲ οὐσία τις τῶν ἐν χρόνῳ διηρημένη· ἄφελέ μοι ταῦτα κἀκεῖνος παρ' αὐτὰ συναφαιρεθήσεται, θὲς δὲ συνάμα τεθείσεται· χρόνος γάρ ἐστιν ἡ τῶν ὑφεστώτων διαμονὴ καὶ διάρκεια, εἴτουν πρόοδος τῆς τούτων ὑπάρξεως, καὶ προαγωγὴ, καὶ προέκτασις· Ἀλλ' ἔστι δὴ φανερὸν, ὡς ἡ τῶν ὄντων ὕπαρξις οὐδέν ἐστιν ἢ αὐτὰ τὰ ὄντα, καθὸ ὑπάρχει, ἔξω τοῦ μηδενὸς ὄντα· ἆρ' ἔτι μᾶλλον ἡ τῆς αὐτῶν ὑπάρξεως ἀκολουθία οὐδὲν ἕτερον, ἢ αὐτὰ ταῦτα, καθὸ ἡ τούτων ὕπαρξις ἴσχαται διαρκοῦσα, καὶ παρατείνεται· Ἄριστος ὁ Ἀριστοτέλης τοιῷδε λόγῳ μηδὲν εἶναι πραγματιῶδες τὸν χρόνον δείκνυσιν (1), εἰπὼν τὸ μὲν αὐτοῦ γέγονε καὶ οὐκ ἔστι, τὸ δὲ μέλλει καὶ οὔπω ἐστί· τοῦ γὰρ νῦν ἀμερῶς ὄντος, οὐδὲν ὑπολείπεται τῷ χρόνῳ μέρος· πῶς οὖν οὖν εἶναι ῥηθείη, ἃ τὰ μέρη εἰσὶ μὴ ὄντα; Ἀλλ' εἰ καὶ τῶν ἐν χρόνῳ οὐκ ἔστιν ὁ χρόνος πράγματι ἕτερον, ἔστιν ἀλλ' οὖν τῇ ἐπινοίᾳ διάφορον· καὶ καθάπερ τὸν ἀριθμὸν ἀφαιρέτει διανοίας τῶν ἀριθμητῶν ἀποσπῶμεν, καίτοι αὐτὰ ταῦτα τὰ ἀριθμητὰ ὄντα, ἢ ἅμα ἤθροισαι, οὕτω καὶ τὸν χρόνον διανοίᾳ παρισάνομεν χωρὶς τῶν ἐν χρόνῳ, καίτοι αὐτὰ ταῦτα τυγχάνοντα, ἢ συνεχῶς παρατείνει τὴν ὕπαρξιν.

Ἔννοιαν τοίνυν τοῦ χρόνου φέρομεν, μόνῃ τῇ προόδῳ καὶ παρατάσει τῆς ὑπάρξεως τῶν πραγμάτων τῶν ἀλλήλα διαδεχομένων τὸν νοῦν προσέχοντες· Ἤν γὰρ τὸν νοῦν ἑνὶ καὶ τῷ αὐτῷ προσηλώσας, καὶ τῇ οὐσίᾳ αὐτοῦ ἢ τοῖς παθήμασι δι' ἀκριβοῦς θεωρίας καὶ πάντῃ ἀπερισπάστου ἐμβατεύσας ἐπὶ ποσὸν, μηδένα λόγον ποιήσομαι περὶ τῆς κατὰ διαδοχὴν μεταβολῆς τῶν καταστάσεων τινὸς, καὶ ὅτι τοῦτο μετὰ τοῦτο διήρκεσε, καὶ ἔτι διαμένει, οὐδὲ εἴσομαι ὅλως ὅτι χρόνος ἐν μέσῳ παρῆλθεν· ἀλλὰ τοῦτο δυσχερὲς εἰ μὴ ἐπὶ ποσὸν ὥσπερ ἔφην καὶ πάνυ βραχὺ συμβῆναι διὰ τὸ τοῦ νοῦ εὐπερίσπαστον· Ἐὰν δὲ τῇ διαδοχῇ τοῦ εἶναι πολλῶν ἐπιβάλω, καὶ ἐνθυμηθῶ ὅτι τὸ β μετὰ τὸ α, καὶ μετὰ τὸ β τὸ

(1) Φυσ. Βιβλ. Δ'. Κεφ. Δ'.

γ, ἢ μετὰ τοῦτο ἑξῆς τὸ δ, ἢ μηδοτιοῦν ἄλλο περὶ τούτων ἀναλογισθῶ, ἢ ὅτι θάτερον μετὰ θάτερον, ἔννοιαν ἔξω προόδου τινὸς, ἣν χρόνον ἀποκαλεῖν εἰωθα· Οὐκ ἔσαι τοιγαρῆν χρόνος, ἂν μὴ ᾖ ὑφεσηκότα ὄντα τὰ ἄλληλα διαδεχόμενα, οὐδὲ νοηθήσεται χρόνος, μὴ ταύτης γε τῆς διαδοχῆς νοουμένης· Οὐκ ἦν ἄρα χρόνος πρὸ τῆς τῶν ὄντων συστάσεως· διὸ ἢ Κλάρκιος προσδιαλεγόμενος ἂν ὀρθῶς τῷ ὄντι ἥρατο τὸν Λεϊβνίτιον, τίποτε τὸ θεῖον, ἀχὶ πρὸ ἓξ χιλιάδων ἐνιαυτῶν τὴν τοῦ παντὸς δημιουργίαν πρᾶλαβε; ἃ γὰρ ἦν δηλονότι χρόνος τοῦ παντὸς ἀρχαιότερος (1).

Εἴη δ' ἂν διαιρῆται τὸν χρόνον εἰς ἀόριστον, ἢ ὡρισμένον· καὶ ἀόριστος μὲν ἔσαι, ἂν τὴν τῆς ὑπάρξεως παράτασιν ἐπίτινος ἐννοήσαντες, μὴ ἄλλῃ ἴσῃ, ἢ μείζονι, ἢ ἐλάσσονι παραθῶμεν, οἷον ὅτι τοδὶ μετὰ τόδε, ἢ ὀλίγῳ πλέον· ὡρισμένος δὲ ἐσιν ὁ χρόνος, ἡνίκα παράτασιν παρατάσει προσεξετάζοντες, ἴσην νοοῦμεν, ἢ μείζονα, ἢ ἐλάσσονα διωρισμένως.

Ἢν μὲν οὖν τὴν τῆς ὑπάρξεως παράτασιν ἐπὶ τῶν ὄντων καθ' ἑαυτὴν ἀναλογιζόιμεθα, χρόνος ἔσαι τὸ νοούμενον ὁ ἀπόλυτος καλούμενος, ἢ ἀληθὴς, ἢ μαθηματικὸς, ὅστις καθ' ἑαυτὸν φύσει, ἢ ἀρχέτως πρὸς ἕτερον, ἢ ἐπίσης, ἢ διηνεκῶς ῥεῖ ἄνευ ἀνωμαλίας τινὸς δηλονότι ἢ διαλείμματος· καλεῖται δὲ ὁ χρόνος οὕτω ληφθεὶς ἰδιαίτερον διαμονὴ, ὅτι αἱ τῶν πραγμάτων ὑπάρξεις ἴσῃ τινὶ οἱονεὶ ῥοῇ, μὴ νῦν μὲν τάχιον, νῦν δὲ βράδιον χωρεῖσαι παρατείνονται, καὶ ἄνευ δὲ διαλειμμάτων· Τεθείσθω γὰρ ἡ διαμονὴ αὕτη ἔνθα λήγει, Α, ἢ ἔνθεν αὖ ἄρχεται, Β· εἰ τοίνυν τὸ μεταξὺ Α ἢ Β διάλειμμα τυγχάνει γε ὄν, ἢ μὴ τὸ Β συνεχῶς τὸ Α διεδέξατο, ἐξέσαι δήπου θέσθαι πολλὰ ἐν μέσῳ μετὰ τὸ Α ἢ πρὸ τοῦ Β ὑπάρχοντα· ἔσαι ἄρα μεταξὺ τοῦ Α ἢ Β διαμονὴ ὄντων διαδεχομένων ἄλληλα· ἄρα χρόνος· οὐκ ἄρα ὁ χρόνος παρακέκοπται. Φιλεῖ δὲ ἐξεικονίζεσθαι ὁ ἀπόλυτος χρόνος τῇ τοῦ σημείου ῥοῇ, ὑφ' ἧς γραμμὴ συνίσαται συνεχής τε ἢ ἁπλουσάτη, ἐπ' ἄπειρον ἐπινοίας δυνάμει οἷα ὄσα τέμνεσθαι ἢ βραχύνεσθαι· κἀκείνη γὰρ ἐκ τῆς τοῦ νῦν ῥοῆς τὸ εἶναι συνεχὲς καὶ ἁπλούσατον, καὶ ἐς ἀεὶ διαιρεῖσθαι πεφυκός. Χρόνος δὲ σχετικὸς καὶ φαινόμενος, καὶ κοινῇ τοιοῦτος λεγόμενος ἐσὶ τὸ αἰσθήσεσι λιπτὸν τῆς διαμονῆς μέτρον, ἀμέλειτοι ἡ διαμονὴ αὕτη, καθὸ κινήσει τινὸς σώματος, ἢ ἄλλῃ τινὶ μεταβολῇ νοεῖται συμπαραθέσα· διαιρετέον γὰρ τὸν χρόνον τῶν μέτρων αὐτοῦ· Πάντων δὲ μέτρον χρόνου κοινότερον ἢ συνηθέσερον ἡ κίνησις· διὸ ἢ τὴν κίνησιν κοινῇ πάντες παρέλαβον οἱ

(1) Παρὰ τῇ Φιλοσόφῳ Κεφ. ε'. §. 96.

ἀρχαῖοι, ὡς διὰ ταύτης ὁπωσοῦν τὴν τοῦ χρόνου ἡμῖν ἀναπτύξωσι φύσιν· οἷον „Ἀρις. (1) χρόνος ἐστὶ μέτρον κινήσεως κατὰ τὸ πρότερον καὶ ὕστερον· καὶ „Πλάτων (2) χρόνος ἐστὶν ἡλίου κίνησις, μέτρον φορᾶς· οἵτε Ἀκαδημαϊκοὶ (3) „χρόνος ἐστὶ ποσότης ἐν κινήσει περιεχομένη· καὶ οἱ Στωϊκοὶ (4) χρόνος ἐστὶ „διάστημα κινήσεως· καὶ Πυθαγόρας (5) χρόνος ἐστὶ σφαῖρα τοῦ παντός· καὶ „Ἀναξιμένης (6) χρόνος ἐστὶ κίνησίς τις· καὶ Ἐρατοσθένης (7) χρόνος ἐστὶ κίνησις „πάσα τῶν οὐρανίων σφαιρῶν εἰς ἓν ἐμπνέουσα. Ἐκλιπτέον δὲ τὰ λεγόμενα μὴ ταυτικῶς ἢ φασὶν (εἰ χρὴ ἀληθεύειν), ὥστε δὴ αὐτῶν οἴεσθαι τὸν χρόνον αὐτὴν εἶναι τὴν σφαῖραν τὴν κινουμένην, ἢ τὴν κίνησιν αὐτόχρημα, ἢ τὸ μέτρον καθ' ὃ ἡ κίνησις αὕτη μετρεῖται, ἀλλ' ἤτοι, ὥστε τὰς τῶν σωμάτων κινήσεις διωρισμένως λαμβανομένας, ὡς μέτρον ὑποτιθεμένας νοητέον τῆς τῶν πραγμάτων διαμονῆς, ὅς ἐστιν ὁ χρόνος (8).

Καὶ παρὰ τὴν κίνησιν δὲ καὶ μέτρα ἄλλα χρόνου δύναιτο ἂν ληφθῆναι· οἷον καὶ εἰ μὴ ὁ ἥλιος καὶ μηδὲν ἕτερον σῶμα κίνησιν ἔχοι, ἵστατο δ' ἀτρεμὴς ὑπὲρ κεφαλὰς ἡμῶν ὁ φωσήρ, νῦν μὲν ἀποσβεννύμενος, νῦν δ' αὖθις ἀνεξαπτόμενος κατὰ διαστήματα ἴσα, ἀλεπαλλήλως, εἰχομεν ἂν τὰς γινομένας ταύτας ἐναποσβέσεις καὶ ἀνεξάψεις ὡς μέτρον χρόνου, ταυτὸν εἰπεῖν τῆς τῶν ὑφεσώτων διαμονῆς τε καὶ διαρκείας παραλαμβάνειν· Ἀλλὰ καὶ χρόνος ὁ μεταξὺ ἀκινητοῦντος ἐμοῦ παραῤῥέυσας, προσφυῶς μάλα καταμετρηθείη ἄν, διὰ τῆς τῶν ἐμῶν ἐννοιῶν κατὰ διαδοχὴν σειρᾶς προσσημειωθείς· οἷον ἐγένετό μοι ποτὲ κατὰ νοῦν ἀπομνημονεῦσαι τῶν γραμμάτων τὰ κδ στοιχεῖα, καὶ νῦν δὲ τῇ ἐπινοίᾳ ὡσαύτως ἐπιχειρῶ ταῦτα διελθεῖν ἔκαζα, ἀπὸ τοῦ α ἀρχόμενος, καὶ λήγων ἐπὶ τὸ ω· δῆλον δὴ ὅτι ὁ παρελθὼν τότε πρότερον χρόνος, ἴσος ἐστὶ τῷ νῦν παραδραμόντι ἐπὶ τῆς ἤδημοι γενομένης ἀπομνημονεύσεως· ἐλήφθη ἄρα μέτρον χρόνου τοῦτό γε, ἀδεμιᾶς ἐπινοηθείσης κινήσεως.

Τὰ εἰς μέτρον χρόνου παραλαμβανόμενα, οἷον κίνησις, ἢ ἑτερόντι ἐπισφαλῆ τυγχάνει· ἔστι γὰρ κίνησις ἴση, καὶ ἄνισος, καὶ βραδυτέρα, καὶ ταχυτέρα· καὶ αἱ κατὰ τὴν ψυχὴν ἔννοιαι ὁτὲ μὲν τάχιον ἀλλήλας διαδέχονται, ὁτὲ δὲ βράδιον· οὐδὲν ἄρα μέτρον χρόνου ἀκριβὲς φέρεται· Διὸ εἰκότως ὁ σχετικὸς

(1) *Ἀρις. Δ. Φυσ. ΙΔ.* (2) *Ἐν τοῖς τοῦ Πλατ. ζητήμ.* (3) *καὶ* (4) *παρὰ Βλάχῳ ἐν τῇ ἁρμονίᾳ.* (5) *Παρὰ Πλατ. Α. ἀρεσκ.* (6) *καὶ* (7) *ἐν τῇ ἁρμον. τοῦ Βλάχου.* (8) *Καὶ μέτρον ἐστὶν ὡρῶν ἡμερῶν, καὶ παντὸς τοῦ καθ' ἡμᾶς χρόνου τὸ φῶς· αὐτὸ γὰρ ἐστὶ τὸ φῶς, εἰ καὶ τότε ἀχρωματίστιον ἦν, ὅπερ ὁ θεῖος ἔφη Μωσῆς, καὶ αὐτὴν ἐκείνην ὁρίσαι τὴν πρώτην τῶν καθ' ἡμᾶς ἡμερῶν τριάδα. Ἀρεοπαγ. περὶ θείων ὀνομ. Κεφ. Δ.*

χρόνος, ἀντιδιαιρόμενος τῶ ἀπολύτω ἀνώμαλος ἐςί τε ϗ λέγεται. Οἱ δὲ τῇ Ἀςρονομίᾳ ἐναρχολόμενοι πολὺ ἠγωνίσαντο περὶ τὴν εὕρεσιν τινὸς ὁμαλῆς, ϗ ἐπίσης ἀνυομένης ἐν τοῖς ἴσι κινήτεως, πρὸς ἀκριβῆ δὲ αὐτῆς τῶν διαςημάτων τῶ χρόνω καταμέτρητιν, ἐν οἷς τὰ πράγματος ἄψαθαί πως ἔδοξεν ὁ σοφὸς Οὐγένιος, τὰ λικνικὰ ὡρολόγια μέτρων ἁπάντων ἀκριβέςερα προσευρόμενος.

Ἤδη δὲ ϗ περὶ τόπω ῥητέον (1)· ὁρίζεται τοίνυν τῷ Ἀρις. (2) ὁ τόπος, εἶναι τὸ πέρας τῶ περιέχοντος σώματος ἀκίνητον, πρῶτον· οἷον τὸ ὕδωρ καθ' ἣν περιέχει ἐχάτην ἐπιφάνειαν τὰς ἐν αὐτῷ ἰχθῦς, τόπος ἐςὶ τῶν ἰχθύων· ϗ ἡ ἐχάτη ἐπιφάνεια τῶ περιέχοντός με ἀέρος τόπος ἐςὶν ὁ ἐμός· καὶ τὸ κοῖλον τῶ ἀμφορέως τόπος τῶ ἐν αὐτῷ οἴνω. Διὰ γᾶν τῶ ὁρισμῶ τέτω διακρίνεται ὁ τόπος τῶ ἐν τόπω ὄντων κατὰ ψιλὴν ἀφαίρεσιν, ἀλλὰ πράγματι (3). Ἀλλὰ Α'. ἐκ τῶ ὁρισμῶ προδήλως ἕπεται τὸ ἐπιφερόμενον ἄτοπον, ὅτι ὁ κόσμος οὐκ ἔςιν ἐν τόπω· οὐδὲν γὰρ ἐςὶ δηλονότι ἐκτὸς τῆς ἐξωτάτω σφαίρας σῶμα, ὃ τὸ πέρας αὐτὴν περιέχει· ἐκκλίνει δὲ τὴν ἀπορίαν εὐδαμῶς ἐπάγων Ἀρις., ὅτι ὁ πᾶν τὸ ὂν ἐν τόπω, ἀλλὰ τὸ κινητὸν σῶμα (4). Εἴ ςι γὰρ ἦτε κατ' αὐτὸν τὸ σῶμα ἐν τόπω κἂν μὴ κινηθῇ, ὅτι ἐν τῷ περιέχοντι, οἷον τὸ ὕδωρ ἐν τῷ Κάδδῳ τῷ ἀκινητῶντι· τὸ γὰρ εἶναι ἐν τόπω τῶ διὰ τόπω κινεῖσθαι πάντη ἕτερον· καὶ εἰμὴ ἔςι πᾶ ὁ ὐρανός, εὐδαμῆ ἄρα, ϗ οὐδὲ ἔσαι ὅλως· οὐδὲν γὰρ ἐςι λέγειν ἐχόμενον λόγω, ὅτι ὡς ὅλον ἐςὶν ἐν τοῖς μέρεσιν, οὐ γὰρ ἕτερον ἐκεῖνο τέτων· ϗ εἰ ἅμα πάντα ταῦτα ἐν τόπω, κἀκεῖνο ἄρα.

Β'. Εἰ δεῖ τὸ πέρας τῶτο εἶναι ἀκίνητον, βέλεται γὰρ φησιν (5) ἀκίνητος εἶναι ὁ τόπος· σῶμα ἄρα τὸ ἐν ποταμῷ ὂν, διαῤῥεόντων διηνεκῶς περὶ αὐτὸ τῶν ὑδάτων οὐκ ἔσαι ἐν τόπω, ἡ γᾶν κινηθήσεται διὰ τὴν μεταβολὴν τῶ περιέχοντος, καίτοι ἀκινητᾶν τῇ ἀληθείᾳ· ὃ γάρ φασιν ἐπιλύειν οἰόμενοι (6), ὅτι μεταβάλλει ἐπὶ τέτων κινέμενον τὸ περιέχον ὑλικῶς, ἢ ὄν, οὐχὶ εἰδικῶς, ἢ περιέχον, κἂν γέλωτα κινήσειεν· ὁ γὰρ οὐδ' ἐπὶ τῶν κινεμένων

(1) Πλάτων ἐν Τιμαίῳ τὴν ὕλην ϗ τὴν χώραν ταυτὸν εἶναι φήσας, τὸν τόπον εἶναι τὸ μεταληπτικὸν τῶν εἰδῶν ὡρίσατο· δόξειε δ' ἂν φησὶν Ἀρις. τὸ εἶδος, ϗ ἡ μορφὴ ἑκάςε ὁ τόπος εἶναι, ᾧ ὁρίζεται τὸ μέγεθος, ϗ ἡ ὕλη τῶ μεγέθες· Ἀλλ' εὐλόγως ἄμφω ἀτελέγχει τὰς δόξας ὁ Σταγειρίτης, ἀδύνατον εἶναι φάσκων ὁποτερονῶν τούτων εἶναι τὸν τόπον· τὸ μὲν γὰρ εἶδος ϗ ἡ ὕλη ἃ χωρίζεται τῶ πράγματος, τὸν δὲ τόπον ἐνδέχεται. (2) Ἀρις. Δ. Φυσ. Κεφ. Δ. (3) Ἀρις. Φυσ. Βιβλ. Δ. Κεφ. Β'. (4) Αὐτ. Κεφ. Ε'. (5) Αὐτ. Κεφ. Ε'. (6) Γουντ. Φυσ. μέρ. Δ. διαλ. Γ'. ζητ. Δ'. ἄρθ. Α'.

αὐτῶν ἢ ἀπὸ τόπου εἰς τόπον μεθισαμένων, ἡ μεταβολὴ εἰδικῶς συμβαίνει ποτὲ, ἀλλα ὁ τόπος οὐχ ἧττον ἀμείβεται. Ὡ'σαύτως δ' ἄντις ἢ πρὸς Πυρχότιον ἀπαντήσειε, τὸν ὑπεκκλῖναι τὴν ἀπορίαν οἰόμενον διὰ τῆς τοῦ τόπου εἰς φυσικὸν ἢ μαθηματικὸν διαιρέσεως.

Γ'. Η' τοῦ περιέχοντος ἐπιφάνεια ἴση ἐςὶ τῇ τοῦ περιεχομένου· τὸν γὰρ πρῶτον τόπον μήτε μείζω, μήτε ἔλάσσω τοῦ ἐν τόπῳ ἀξιοῖ τυγχάνειν (1). Ἀλλά γε τὰ ἰσομεγέθη τῶν σωμάτων ἴσας ἀπαιτεῖ ἢ τὰς τόπους, εἰ τὰ μείζω μείζονας, ἢ τὰ ἐλάττω ἐλάττονας· ἀνομοιοχήμονα δὲ ἐκεῖνα ὄντα, ἄνισα ἐςὶ ἢ τὰς ἐπιφανείας, ἄρα ἢ τοὺς τόπους· καὶ ἔσαι δὴ ἐν ἀνίσοις τόποις τὰ ἴσα σώματα.

Τῆς αὐτῆς δόξης οἱ περὶ Καρτέσιον ἐχόμενοι, οὐδὲν ἡμῖν παρέχουσιν ἔργου ἰδίᾳ τούτους πειρᾶσθαι ἀπελέγχειν· ἄλις δ' ἂν εἴη προσσημειῶσαι τὴν φερομένην παρ' ἐκείνοις τοῦ τόπου διαίρεσιν εἰς ἐσωτερικὸν, ὃς ἐςὶ τὸ ἐπεχόμενον τῷ σώματι διάςημα, τὸ σῶμα αὐτόχρημα ὢν (παρὰ τὸ ἀδύνατον ὅλως ὑποτιθέναι ἀσώματον ἔκτασιν), ἢ οὐδὲ κυρίως κατ' αὐτὸν τόπος, ἢ εἰς ἐξωτερικὸν τὸν ἀληθῆ τόπου, ὃς οὐδὲν ἄλλο ἐςὶν, ἢ ἡ τοῦ περιέχοντος σώματος ἐπιφάνεια, ὡς ἀνωτέρω ἡμᾶς ἢ ὁ Σταγειρίτης πείθειν ἐπειρᾶτο.

Οἱ περὶ Λεϊβνίτιον ἢ αὐτὴν τὴν ἔνυλον τῶν σωμάτων ἔκτασιν, ὃν εἶναι κατ' ἐπίνοιαν εἰσηγούμενοι, πολλῷ δὴ μᾶλλον τὸν τόπον τοιοῦτον βάλλονται (2)· ἢ τόπου παντὸς ἀποφαίνονται τὸν ὡρισμένον λόγον τοῦ συνυπάρχειν τοῖς λοιποῖς τῶν ὄντων· οἷον ἡ ὡρισμένη θέσις, ἣν ἡ τράπεζα ἔχει πρὸς τὰ ἄλλα τὰ ἐντὸς τοῦ οἴκου, τοῦτο αὐτοῖς τόπος, ἢ οὐδὲν ἕτερον· ἀμείβεται δὲ ὁ τόπος ἀμειβομένης τῆς θέσεως, ἐν ᾧ δ' ἂν ᾖ τὸ αἴτιον τῆς μεταβολῆς, ἐν αὐτῷ τούτῳ θεωρεῖται ἢ ἡ ἀπὸ τοῦ τόπου ἐφ' ἕτερον μετάβασις.

Α'. μὲν οὖν ἢ ἕτοι, ἐξ ὧν φασὶν, ἀντιφάσκοντα εἰσάγειν ἐοίκασι· Κείσθω γὰρ ἠρεμοῦσα ἐν τῷ καταγωγίῳ ἡ τράπεζα, ἢ μετακινείσθω τὰ λοιπά· δῆλον ὅτι οὐχ ἧττον ταῦτα πρὸς ἐκείνην θέσιν ἠμείψατο, ἢ ἐκείνη πρὸς ταῦτα, ὥςε τόπον ἢ αὕτη ὥσπερ κἀκεῖνα μετέβαλεν, εἰ τοῦτο τόπος ἡ θέσις· ἀλλὰ πῶς τόπον ἀμείβει τὸ ἠρεμοῦν;

Β'. Νοείσθωσαν δυνάμεις ἀσώματοι, ἢ γοῦν σημεῖα πάντη ἀδιάςατα, θέσιν πρὸς ἄλληλα ἔχοντα, ἢ συνυπάρχοντα· τίποτ' ἐροῦσι τόπον ἢ ταῦτα ἐπέχειν, ὅτι θέσιν ἔχει;

(1) Ἀρις. Φυσ. Δ'. Κεφ. Δ'. (2) ἡ Φιλόσ. τοῦ Καρτέσ. Φυσ. εἰσηγ. Κεφ. Α'. §. 88.

Γ'. Η' θέσις ποσῦ πάντη ἐςὶν ἀνεπίδεκτος, χέσις γὰρ αὕτη καὶ ἄλλο ἐδὲν· ἔςιν ἄρα τόπε διάθεσις μᾶλλον ἢ τόπος.

Δ'. Ο' κόσμος ὁλικῶς ληφθεὶς θέσιν ἐκ ἔχει, πρὸς τίνα γὰρ ἕτερον; ἀρ' ἐδὲ τόπον ἐφέξει.

Εἰκὸς ἄρα, εἰ τύτων ὁ τόπος ἐδέν, διάςημα φάσκειν εἶναι τὸ ὑπὸ τῦ σώματος ἐπεχόμενον. Α'. τῦτο γὰρ καὶ τῦ ἐν τόπῳ ἕτερον, τὸ μὲν γὰρ σῶμα πλῆρες, ἀδιαχώρητον, τὸ δὲ διάςημα καὶ κενὸν, καὶ διαχωρητὸν τοῖς σώμασι. Β'. καὶ ἀκίνητον τὸ διάςημα, ὥσπερ ὁ τόπος βέλεται εἶναι· οὗ γὰρ ἐξέςη τὸ ὕδωρ, ἀντεπεισῆλθεν ἀὴρ, καὶ ὅλως ἀντιμεθισαμένων τῶν σωμάτων, τὰ διαςήματα ἀκίνητα μένει ἔνθα ἦν πρότερον. Γ'. καὶ ἶσον ἀεί ἐςι τῷ ἐπέχοντι σώματι. Δ'. καὶ πάντα δὲ τὰ σώματα οὕτως ἔσαι ἐν τόπῳ, καὶ ὁ ὐρανὸς ἐκ ἧττον, πάντα γὰρ ἐπέχει μέρος τῦ διαςήματος ᾧ ἔχει ὄγκῳ ἀνάλογον· καὶ τὰ σημεῖα ἐκ ἐν τόπῳ ἀδιάςατα ὄντα· καὶ τὰ ἐν τῇ ῥοῇ τῶν ὑγρῶν κείμενα τόπον ἐκ ἀμείβει, μὴ ἐξιόντα τῦ διαςήματος ἔνθα ἐςί· καὶ ἡ ὕλη ἐκ ἔσαι τόπος τῶν εἰδῶν κατὰ Πλάτωνα, ὅτι ἡ μὲν κινητὴ καὶ ἥκιςα διαχωρητὴ, τὰ δὲ ἀσώματα· καὶ ἁπλῶς ὅσα προσήκει τῇ τόπῳ φύσει πρόσεςι καὶ τῷ διαςήματι, καὶ πᾶσα δὴ αὐτῦ ἐπιλύεται ἀπορία.

Ε'ςι δὲ τὸ δόγμα καὶ ἀρχαῖον Ε'πικύρε, Λευκίππε, Δημοκρίτε, ὁριζόντων τὸν τόπον κενὸν ἄμετρον, ἐνδεχόμενον σωμάτων, καὶ ἄνευ τύτων· καὶ τῶν Στωϊκῶν, καθ' ὃς τόπος ἐςὶ τὸ ἐχόμενον ὑπὸ τῦ σώματος· καὶ Πρόκλε τόπος ἐςὶ σῶμα ἤτοι διάςημα καθαρώτατον, ἀκίνητον, ἀδιαίρετον, ἀμέτοχον ὕλης, τῶν ὑλικῶν σωμάτων δεκτικὸν· Ο'ρθῶς δ' ἂν καὶ Η'σίοδος τὸ χάος ἐποίησεν εἰπών·

„Πάντων μὲν πρώτισα χάος γένετ' αὐτὰρ ἔπειτα
„Γαῖ' εὐρύςερνος . . . .

Καὶ ὀρθότερον ἂν ἐποίησεν εἰμὴ πρώτισα ἔλεγεν, ὃ γὰρ δοκεῖ ὑπόςασιν ἔχειν καθ' ἑαυτὸ τὸ κενὸν, ἐὰν μὴ τεθῇ καὶ σώματα ἢ ἐπέχοντα, ἢ ὁπωσῦν διορίζοντα, ὡς εἰρήσεται.

Τῷ μέντοι Α'ρις. τὸ δόγμα ἐκ ἀρέσκει διὰ λόγυς δὴ τοιύτυς, ὃς ῥᾴδιον „λύειν· Εἰ γὰρ ἦν (φησὶ (1)) τι τὸ διάςημα τὸ πεφυκὸς, καὶ μένον ἐν τῷ αὐ„τῷ τόπῳ, ἄπειροι ἂν ἦσαν τόποι· μεθισαμένε γὰρ τῦ ὕδατος καὶ τῦ ἀέρος, „τὸ αὐτὸ ποιήσει τὰ μόρια ἅπαντα ἐν τῷ ὅλῳ, ὅπερ ἅπαν τὸ ὕδωρ ἐν τῷ „ἀγγείῳ, ἅμα δὲ καὶ ὁ τόπος ἔσαι μεταβάλλων, ὡς ἔσαι καὶ τῦ τόπε ἄλλος „τόπος, καὶ πολλοὶ τόποι ἅμα ἔσονται· οὐκ ἔςι δὲ ἄλλος τόπος ὁ τῦ μορίε ἐν

(1) Φυσ. Δ'. Κεφ. Δ'.

„ᾧ κινεῖται, ὅταν τὸ ὅλον ἀγγεῖον μεθίςηται, ἀλλ' ὁ αὐτός· ἐν ᾧ γὰρ ἐςιν
„ἀντιμεθίςαται ὁ ἀὴρ, ἢ τὸ ὕδωρ, ἢ τὰ μόρια τῦ ὕδατος, ἀλλ' ὐκ ἐν ᾧ γί-
„νονται τόπῳ, ὅς μέρος ἐςὶ τῦ τόπυ, ὅς ἐςι τόπος ὅλυ τῦ ὀυρανῦ. Α'λλ' ἡ
τῶν τόπων ἀπειρία ὐχ ἕπεται· ὀὐ γὰρ ὐδὲ τὰ μόρια τῦ μεθιςαμένυ ὕδατος
τὰ φυσικὰ ἢ ἐνεργείᾳ ὄντα, τὸν ἀριθμὸν ἄπειρα, εἰ μήπω δυνάμει, ἢ ὀὕτω
δώσομεν ἢ τὴν ἀπειρίαν τῶν τόπων, παντὸς διαςήματος κατ' ἐπίνοιαν ἐπ' ἄ-
πειρον διαιρετῆ ὑποτιθεμένυ. Ε'φ' οἷς ὐδὲ ὁ τόπος ἔςαι μεταβάλλων, ὥςε τῦ
τόπυ τόπον ἄλλον εἶναι· πῶς γὰρ ἔςαι τόπος τῦ τόπυ μὴ σώματος ὄντος;
μεθιςαμένυ γὰρ τῦ πλήρως ὕδατος ἄγγυς, ἢ ὁ τόπος, ἤτοι τὸ διάςημα, ἢ
ὁλικῶς, ἢ κατὰ μέρη εἰςὶν ἀκίνητα· Τελευταῖον δὲ ὐκ ἀληθὲς ὐδ' ὃ προσέ-
θετο, ὅτι ὐκ ἔςιν ἄλλος τόπος ὁ τῦ μορίυ ἐν ᾧ κινεῖται, ὅταν τὸ ὅλον ἀγ-
γεῖον μεθίςηται, ἀλλ' ὁ αὐτός· ἢ γὰρ τῷ ὅλῳ συμμεθίςαται ἢ τὰ μέρη, ἃ
καίτοι ἐν τῷ αὐτῷ μένειν τόπῳ δοκεῖ, λιφθέντος τῦ τόπυ ἀντὶ τῆς ἐπιφα-
νείας τῆς περιεχούσης, ἀμείβει ἀλλ' οὖν τόπον πραγματιωδῶς, ὥςπυ καὶ τὸ
ὅλον πρὸς τὸ διάςημα γεγονέναι τῆς παραθέσεως τὸ ὕςερον καταλαμβανό-
μενον, τὸ μὲν ὅλον ὁλικῶς, τὰ δὲ μέρη μερικῶς. Ε'ν ᾧ γάρ ἐςι κτ: Ε''μ-
πης τῦτο δώσομεν, εἰ ἐν μέρει γίγνοιτο ἡ κίνησις τῶν ἀέρος μορίων, ἢ ὕδα-
τος· ἐὰν δὲ ὁλικῶς λιφθῇ τὸν μὲν σχετικὸν ὐκ ἀμείβει πρὸς ἄλληλα, ἀμεί-
βει δὲ τὸν ἀπόλυτον τόπον, ἐν ᾧ ὐχ ἧττον εἶναι νοεῖται, ὅς ἐςιν ὁ τόπος
ὅλυ τῦ ὀυρανῦ.

Διαιρεῖν ἐξέςαι ὕτω λιφθέντα τὸν τόπον εἰς Α'πόλυτον ἢ Σχετι-
κόν· καὶ ἀπόλυτος μέν ἐςι τὸ ἐπεχόμενον τῷ σώματι διάςημα ἀσχέτως
θεωρύμενον· σχετικὸς δέ ἐςιν ἡ τῦ σώματος θέσις, καθ' ἣν πρὸς τὰ λοιπὰ
τῶν σωμάτων ἀναφέρεται· Ε'ὰν οὖν τὸ ἐν τόπῳ παραβάλληται πρὸς ἀκίνητα
κινύμενον, ἅμα τῷ ἀπολύτῳ συμμεταβάλλει ἢ ὁ τόπος ὁ σχετικός. Ε'ὰν
δὲ πρὸς κινύμενα, κινῆται δὲ καὶ αὐτὸ, δυνατὸν τὸν μὲν σχετικὸν εἶναι τὸν
αὐτὸν, τὸν δὲ ἀπόλυτον ἕτερον· Ε'ὰν δὲ τὸ ἐν τόπῳ ἀκίνητον ᾖ, τὰ δὲ λοι-
πὰ πρὸς ἃ θέσιν ἔχει κινῆται, ὁ μὲν ἀπόλυτος ὐκ ἀμείβεται, ὁ δὲ σχετι-
κὸς ἢ μάλα. Ο' τοίνυν ἐν νηῒ πλεύσῃ καθήμενος τὸν μὲν ἀπόλυτον τόπον
ἀμείβει, τὸν δὲ σχετικὸν πρὸς μὲν τὴν νῆα ἢ τὰ ἐν αὐτῇ κείμενα ὐδαμῶς,
συγκινεῖται γὰρ ἢ ταῦτα ἐκείνῳ, ἢ τὴν αὐτὴν διασώζει θέσιν, πρὸς δὲ τὰ
ὑποτιθέμενα ςερεὰ τῦ παντὸς σημεῖα ἢ πάνυ.

Α'λλ' ἤδη ὕτως ἀναπτυχθέντος ἢ διοριθέντος ἡμῖν τῦ τόπυ, καιρὸς ἢ
ἐπὶ τὴν τῦ κενῦ τύτυ διαςήματος θεωρίαν μεταβῆναι, λίαν μὲν ἀναγκαίαν ὖ-
σαν τοῖς φυσιολογῦσι, διαφόρως δὲ αὐτοῖς ὑπολαμβανομένην, ὀὐκ οἶδ' εἰ

περί τινος ἄλλα τῶν φυσικῶν τοσοῦτον, ὡς περὶ τούτου διαμαχομένους· οἱ μὲν γὰρ ἀδύνατον πάντῃ τὸ κενὸν, ὡς οἱ περὶ Καρτέσιον, ἐν τῇ φύσει βάλλονται· οἱ δὲ οἷον οἱ περὶ Ἄρις. καὶ οἱ περὶ Λεϊβνίτιον, δυνατὸν μὲν ἴσως, μὴ ὑφεσὼς δὲ, ἅτε δὴ περιττὸν ἐν τοῖς οὖσιν ὑπέλαβον· οἱ δὲ καὶ ὑφιστάμενον καὶ οὐχ ὅπως, ἀλλὰ καὶ ἀναγκαῖον· τοιοῦτοι δὲ οἱ ἀρχαῖοι Λεύκιππος, Δημόκριτος, Ἐπίκουρος, οἷς προσέθεντο οἱ νεώτεροι Γασσένδος, Μαγνιάνιος, Νεύτων ἔσχατον, καὶ ὅσοι τοῖς τούτοις προσκείμενοι δόγμασι. Ἀλλὰ καὶ τούτων δὴ τῶν εἰσαγόντων, μὴ τὰ αὐτὰ περὶ φύσεως τῷ κενῷ δοξαζόντων, εἰκὸς εἰ ἐστὶ πρῶτον ἰδεῖν, εἶτα καὶ τὴν φύσιν αὐτοῦ πολυπραγμονῆσαι.

Α'. μὲν οὖν ἀπὸ τῶν ἀδύνατον οἰομένων ἀρχόμενοι, ἐξ ἧς φέρουσι ψευδοῦς ἐννοίας τῆς τοῦ σώματος φύσεως, ψιλὴν ὑποτιθέμενοι ἔκτασιν, τὴν περὶ τοῦ κενοῦ ὡς ἄρα ἀδυνάτου ὄντος, φαμὲν αὐτοῖς ἠρτῆσθαι ἀπάτην. Ἀλλ' ὅτι μὲν ἐν ψιλῇ ἐκτάσει τὸ εἶναι τῷ σώματι, ἀποχρώντως ἐδείχθη· ἤδη δὲ καὶ ὅτι δυνατὸν δεικτέον· Εἰ γὰρ ἀδύνατον, οὐδὲ νοητὸν ἄρα· τοιαῦτα δὲ τὰ ἀντιφάσει ὁπωσοῦν περιπίπτοντα· νοητὸν δὲ, δυνατὸν ἄρα· Νοεῖται δὲ ῥᾳδίως τὸ διάσημα οὕτω· παρισάσθω τῇ ἐπινοίᾳ σημεῖον τὸ Α, καὶ τούτου ἀπέχον τὸ Β, καὶ μηδὲν ἐν τούτοις σῶμα παρεννοείσθω, ἔσται δὴ διάστασις πρώτη ἁπλουστάτη, ἡ κατὰ μῆκος μόνον· καὶ ἄλλη δὲ διάστασις ταύτῃ παραπλησία ἀπ' ἐναντίον ἐκ παραλλήλου τεθείσθω, καὶ ἀναφυήσεται ἡμῖν ἡ κατὰ μῆκος καὶ πλάτος δευτέρα ἀπόστασις· ἀντιπαραταχθήτω δὲ ταύτῃ ὁμοία, καὶ τὸ τριχῇ διαστατὸν διανοίᾳ περιληφθήσεται· οὐδὲν δὲ ἀδαμοῦ ἐν τούτοις σῶμα ἔνυλον προσελήφθη, παρέσῃ ἄρα νοηθεῖσα ἄκρατος ἡ διάστασις, ἣν κενὸν ὀρθῶς ὀνομάζομεν. Ἀλλὰ καὶ πραγματιωδῶς οὐχ ἧττον ἢ κατ' ἰδέαν ὑποσῆναι δυνατὸν τὰς τοιαύτας διαστάσεις· νοείσθω γὰρ παρὰ τὸν ὑφεσῶτα τοῦτονὶ κόσμον, καὶ ἕτερος (τοῦτο γὰρ ἀδ' ἂν θρασύμαχος ἀδύνατον εἴποι πρὸς τὴν παυσθενῆ καὶ παντεργὸν ἀφορῶν αἰτίαν) σφαιροειδὴς κατὰ τοῦτον· αἱ γοῦν σφαῖραι κἂν τε προσεχεῖς ἀλλήλαις τεθῶσι καὶ ἁπτόμεναι, κἂν τε ἐπὶ ποσὸν ἀφισάμεναι, διάσημα δώσουσι παντὸς σώματος ἄμοιρον, οὐδὲν γὰρ μεταξὺ τούτων, ὅτι ἅπαντα ἐν αὐταῖς ὑπετέθη. Ὡσαύτως ὑποτεθείσθω τὸν ἐντὸς τοῦ καταγωγίου ἀέρα τῇ δυνάμει τοῦ πανσθενοῦς αἰτίου εἰς τὸ μὴ ὂν τραπῆναι, κατεχρμένων τῶν ἐκτὸς σωμάτων, καὶ τῆς ἐφόδου καὶ εἰσροῆς ἀπειργομένων, ἔσται δὴ οὕτω κενὸν καταλειφθὲν τὸ καταγώγιον. Ἢ κείσθω σφαῖρα, καὶ ἐν αὐτῇ ἅπαν σῶμα ἠρεμοῦν, καὶ μέρος σώματος εἰς τὸ μηκέτ' εἶναι τραπείσθω, ἀνακύψει δῆθεν ἐν αὐτῇ τὸ κενὸν ἐξ ἀνάγκης. Ἢ πῶς δυνατὰ ταῦτα, ὅτι καὶ νοητά· καὶ τὸ κενὸν ἄρα.

Ἅπαντῶσιν οἱ περὶ Καρτέσιον ὅτι, τεθειστῶν τῶν δύο σφαιρῶν ὡς ἀνώ-

τέρω, ἢ μηδενὸς ἐγχωροῦντος αὐταῖς σώματος κατὰ τὴν ὑπόθεσιν, καθ' ὅλα καθάπτονται, ἢ οὐκ ἐν σημείῳ. Ἀλλὰ τοῦτο ὡς ἀληθῶς ἀδύνατον ἢ ἀπεριόντον, τὸ τὰς τεθείσας σφαίρας μὴ κατὰ σημεῖον, ἀλλὰ δι' ὅλων τῶν ἐπιφανειῶν καθάπτεσθαι, σφαίρας γε ὄσας. Οἱ δὲ ἐκφυγεῖν τὸ κενὸν εἰς κενὸν οἴονται εἰπόντες, ὅτι μεταξὺ τῶν τεθεισῶν σφαιρῶν ἐξ ἀνάγκης παρενέσαι σῶμα, ὅτι ἡ ἔκτασις· τοῦτο γὰρ ἢ ζητούμενον ὑποτίθεται, ἢ ἐπ' εὐθείας ἀναιρεῖ τὴν ὑπόθεσιν, ἢ κατὰ τὸ ἀξιώματος ἐστὶ, καθ' ὃ παναληθέστατον ἐστὶ μηδὲν σῶμα ἑτέρου τῆς ὑπάρξεως χρήζειν πρὸς ἰδίαν ὕπαρξιν. Καὶ ὃ δὲ φασὶν ὅτι περιτραπήσεται τὸ δωμάτιον, οὐδένα λόγον ἔχει, ὑποτιθεμένων τῶν ἐκτὸς σωμάτων ἀκινήτων· καὶ ἐπὶ τῆς σφαίρας δὲ, μέρους ὕλης ἐξοντωθέντος, οὐδὲν πρὸς ἔπος τὸ ἀπαντᾶν, ὅτι κινηθήσεται τὸ λοιπὸν τῆς ἐν αὐτῇ ὕλης, ἢ ἐφέξει τὸ καταλειφθὲν διάστημα. Α'. γὰρ ἀκινήτου ὑπετέθη ἡ πᾶσα ὕλη, ἢ ἡ ὕλη ἀφ' ἑαυτῆς ἀκίνητος κατὰ τὸ ἀξίωμα. Β'. ἢ ἣν κινηθῇ πληρώσουσα τὸ κενὸν τῆς σφαίρας, κενὸν ἀλλαχοῦ καταλείψει ἐν αὐτῇ τῇ σφαίρᾳ, ὃ πρὶν κατειλήφει διάστημα, εἰ μὴ δεήσει κατὰ τὰς Ἐμφυσητὰς ἐκείνας τὴν ὕλην ἢ ἄνευ προσθήκης εἰς ὑπέρογκον αὔξειν. Γ'. πᾶσα κίνησις ἐν χρόνῳ ἀποτελεῖται· ἐφέξουσα δὲ τὸ κενὸν τὸ ἐν τῇ σφαίρᾳ ἡ ὕλη, ἕως ἂν δι' ὅλε πληρώσῃ, μέρος ἐάσει κενὸν ἐξ ἀνάγκης.

Ἀλλ' ἡμῖν ἐνταῦθα καὶ περαιτέρω οἱ περὶ Καρτέσιον ἐπεμβαίνουσι. Νοείσθω φασί τι τῶν φύσει ὄντων εἰς τὸ μὴ ὂν τρεπόμενον, τῶν λοιπῶν ἀκινήτων ἰσαμένων, ἢ διάστημα κενὸν ἔσαι. Ἀλλὰ ἢ τοῦτο αὐτὸ περαιτέρω τὸ διάστημα εἰς τὸ μὴ ὂν οἰχέσθω, ἀκινήτων ἔτι τῶν περὶ αὐτὸ, ἢ οὐδὲν τοῦ λοιποῦ ἔσαι· οὐδὲν δὲ διοίσει τὸ μηδὲν τοῦτο τοῦ πρότερον, κἀκεῖνο ἄρα μηδὲν ἦν, ὥσπερ ἢ τοῦτο.

Τοῖς γε μὴν ὅτως ἐπανατεινομένοις φαμὲν Α'. ἔννοιαν διαστάσεως παντὸς σώματος ἀμοίρε μάλα καλῶς αὐτὸς ἔχειν, ὅτω λέγοντας, καίτοι ἢ τοῦτο πειρωμένους ἀπαναίνεσθαι· Β'. ἀδύνατα ἐστὶν ἃ φασὶν, ὑποτιθέμενοι τὴν ἀπόστασιν τρέπεσθαι εἰς τὸ μὴ ὄν, σωζομένης τῆς αὐτῆς τῶν σωμάτων ἀποστάσεως.

Β'. Οὐχ ὅπως δυνατὸν, ὡς ἤδη δέδεικται, ἀλλὰ ἢ ἤδη ἐν τοῖς οὖσιν ὑφεστός ἐστι διάστημα κενὸν παντὸς σώματος, ὅπερ οἱ περὶ Ἀρίστ. ἢ Λεϊβνίτιον οὐκ ἀνέχονται. Δείκνυσι δὲ τοῦτο πρῶτον ἡ κίνησις, ἥτις οὐκ ἂν ἐτελεῖτο τοῦ παντὸς ἀκριβῶς πλήρες τυγχάνοντος· τὸ γὰρ κινούμενον μεταβῆναι οὐκ ἔχει ἀπὸ τόπου εἰς τόπον, μὴ τὰ προσεχῆ κείμενα ἀποκινήσαν· οὐκ ἀποκινήσει δὲ εἰ μὴ ἢ τούτοις ἀποκρουσθῇ τὰ ἐγγὺς ἐφεξῆς, τῶν σωμάτων δὲ ἀλλή-

λων ἥκιςα χωρȣμένων· ἀλλ' ȣ̓δὲν ἀποςήσεται, ȣ̓ γὰρ ἔχει ποῖ τράπηται ἐν τῷ πλήρει, οὐδὲν ἄρα κινηθήσεται. Ἀλλαμήν ἐςι κίνησις· ἄρα κτ:. Δεύτερον δὲ κἂν δῶμεν ὅτι τὰ λοιπὰ ἐφεξῆς ἀποςήσεται, ἀλλά γε τȣ̃το ὁμολογȣ́μενον, ὅτι ἀφιςάμενα ἀντέχει ἀντενεργȣ̃ντα ὡς πέφυκε. Δεῖ ἄρα τοσαύτης τῷ κινȣμένῳ πρῶτον δυνάμεως, ὑφ' ὁσησȣ̃ν ἂν ἡ ἀντενέργησις ἁπάντων ὑπερακοντισθείη, ὥςε τοσαύτης χρεία ἰσχύος τῷ ἐμῷ δακτύλῳ ἐπὶ τὸ ϗ ἠρέμα κινηθῆναι, ὅση ἂν ἀποχρήσειε τὴν τῆς ὕλης ἔνςασιν ὑπερβῆναι τῆς ἀφ' ἡμῶν μέχρις ἀςέρων συνεχῶς προεκτεινομένης. Οἷον ἵνα λευκότερον γένηται τὸ λεγόμενον, ὑποτεθείσθω ῥάβδον σιδηρὰν ἀπὸ τȣ̃ ἐμȣ̃ δακτύλȣ μέχρι τȣ̃ Συρίȣ καλȣμένȣ ἀςέρος προτείνεσθαι, ἰσοπαχῆ τῷ δακτύλῳ· μὴ ἆρα ταύτην κούφη ὤσει κατὰ μῆκος κινῆσαι δυνήσωμαι, τοσȣ̃τον ὄν, ὁπόσον ἂν σφαῖρα ἀπὸ βομβάρδας προεθεῖσα μόλις ἐπὶ ἐνιαυτοῖς 104,166,666,636 (τοσαύτη γὰρ ἡ τȣ̃ Συρίȣ κατὰ τȣ̀ς Ἀςρονόμȣς ἀφ' ἡμῶν ἀπόςασις) διανύσαι ἰσχύσειε; τὶ δὲ εἰ ϗ περαιτέρω μέχρι τῶν ἀπεράντοις διαςήμασιν ὑπὲρ τὸν Σύριον τεταγμένων ἀςέρων, οἷοι οἱ τὸν Γαλαξίαν ἡμῖν παριςάνοντες, προεκτανθεῖσαν τὴν ῥάβδον κινῆσαι δεήσειε, μήπȣ ἡ ἀσθενὴς τȣ̃ δακτύλȣ ὦσις ἐξαρκέσειεν; Ἀλλὰ γὰρ τοσȣ̃τος ὁ τῆς ὕλης κύλινδρος τὴν ἔκτασιν, ϗ τηλικȣ̃τος ϗ τὸν ὄγκον ϗ τὴν παχύτητα, μηδαμῶς τȣ̃ κενȣ̃ ὑποτιθεμένȣ, ȣ̓δὲν μειονεκτῶν τὴν ὕλην τῆς ὑποτεθείσης ῥάβδȣ, ὃν ȣ̓τω ῥᾷςα ὅσαι ὧραι κινȣ̃μεν, ȣ̓θ' ἡςτινοσȣ̃ν σχεδὸν ἀντενεργήσεως αἰσθανόμενοι· ὥςε ἢ ἐν τῷ παντὶ τὸ κενὸν εἰσακτέον, ἢ ἀφαιρετέον τῆς ὕλης, ἣν κοινῇ πειρώμεθα ἔχειν ἔνςασιν. Οἱ δὲ φασὶ πρὸς ἐπίλυσιν οἱ τὸ κενὸν ἀποςρεφόμενοι, ὅτι κυκλοειδής τις τελεῖται φορὰ, ϗ ὅτι ᾗ φησὶν Ἀριςτ. ἐνδέχεται ὑπεξιέναι ἀλλήλοις τὰ σώματα, οὐδενὸς ὄντος διαςήματος χωριςȣ̃ παρὰ τὰ σώματα τὰ κινȣ́μενα, καὶ ὅτι τȣ̃το δῆλον ϗ ἐν ταῖς τῶν συνεχῶν δίναις, ὥσπερ ϗ ἐν ταῖς τῶν ὑγρῶν (1), οὐδέν ἐςι πρὸς τὸν ἐ-
κ. 15. παχθέντα λόγον. Α'. εἰ γὰρ ὑπέξεισιν ἀλλήλοις τὰ σώματα, ἀλλὰ ϗ ἀντενεργεῖ ὑπεξιόντα. Β'. εἰ κατὰ δίνας φέρεται τὰ σώματα β, γ, δ, ε, κτ: οἷς πλαγίως προσβάλλει τὸ κινηθὲν α, πολλῷ δὴ μᾶλλον ἀχθήσεται ϗ κατ' εὐθεῖαν, ὠθοῦν τὰ ζ, η, θ, ι, πρὸς ἃ εἴληφε τὴν φορὰν τὸ α, ϗ κατὰ τὸν αὐτὸν λόγον ἐπὶ παντὸς μέρȣς τῆς εὐθείας α, ζ, η, θ, ι, τῶν πλαγιαζόντων ὑπεξιςαμένων, δίναι συςήσονται αἱ ζ, κ, λ, ϗ η, μ, ν· Ὥςε ἡ τȣ̃ παντὸς συντάγματος ὕλη συγκινηθήσεται ἅπασα ὑπὸ δακτύλȣ βραχείας ὤ-

(1) Ἀριςτ. Φυσ. Δ'. Κεφ. Η'.

σεως, ἢ ἔςαι τῆς οἰκείας αἰτίας τὸ αἰτιατὸν ὑπερβαλλόντως κρεῖττον· Ἀδύνατον δέ. Ἆρα ἢ ἡ κίνησις ἐν τῷ ἀκριβῶς πλήρει.

Ἀλλὰ ἢ εἰ δυνατὴ τεθείη διὰ τὸ ἀκριβῶς πλήρες ἡ κίνησις, ἐ τοιαύτη τῷ ὅντι ἂν εἴη, οἵα διὰ πείρας ἡμῖν ἀναφαίνεται. Ἐὰν γὰρ σῶμα τεθῇ κινούμενον δι ὑγρᾶ ἐπίσης πυκνᾶ, ὡς ἂν παρέλθῃ διάςημα ἴσον τῇ ἰδίᾳ διαμέτρῳ, τὸ ἥμισυ ἀποβαλεῖ ἧς εἶχε κινήσεως· ἢ ἐὰν σφαῖρα σφαίρᾳ προσβάλῃ ἀκινήτῳ, ἐπίσης πυκνῇ ἢ ἰσομεγέθει, μεταδώσει δὴ ταύτῃ τὸ ἥμισυ τῆς κινήσεως, ὅτι δηλ: ἀνάλογος ἀεὶ τῷ ὄγκῳ τῆς ὕλης ἡ ἀντενέργησις. Ἀλλ' ἐν σφαίρᾳ σιδηρᾷ τῇ διὰ βομβάρδας προϊεμένῃ τοσαύτη ἐςὶν ὕλη, ὁπόση ἐν ἰσομεγέθει ἀέρος διαςήματι, εἰ τὸ πᾶν πλῆρες· ἄρα μετὰ τὴν πρόεσιν παρελθοῦσα ὅσον ἡ ἑαυτῆς διάμετρος, τὸ ἥμισυ καθέξει ἧς εἶχε φορᾶς ἡ σφαῖρα, ἢ ἐφεξῆς προϊοῦσα εἰς μῆκος αὖθις ὅσον τὸ τῆς διαμέτρου, τεταρτημόριον ἕξει· ἢ ἕτως ἐν πάνυ βραχεῖ διαςήματι παύσεται τοῦ κινεῖσθαι. Ἀλλὰ τοῦ δ' οὕτως ἦκιςα συμβαίνει· ἄρα κτ:· Τουναντίον δὲ δι ὑδραργύρου διϊὸν τὸ κινούμενον πολλὴν ὑφίςαται ἔνςασιν, δι ὕδατος δὲ ἐλάσσονα, οἷον $\frac{1}{14}$· δι ἀέρος δὲ ὅσον $\frac{1}{14000}$ τῆς τοῦ ὑδραργύρου ἀτονωτέραν. Εἰ γοῦν ἦν δι ὅλου πλήρη τὰ ὑγρὰ ταῦτα, ἦν ἂν ἴση ἢ ἀντοχὴ, ἀεὶ γὰρ αὕτη ἀνάλογος τῇ τῆς ὕλης ποσότητι. Ἀλλ' ἦπου ἐλάσσων πολλῷ ἐν ἀέρι ἡ ὕλη, πολὺ δὲ πλέον τὸ κενόν· τουναντίον δὲ ἐπὶ τοῦ ὑδραργύρου. Μὴ δ' ἀναδράμῃς ἐπὶ τὸ εὔχυτον τῶν σωμάτων, ἔςι γὰρ ὁμολογούμενον, ὅτι πᾶσα ἔνςασις ὑπὸ τῆς ἀντενεργεῖν πεφυκίας ὕλης ἤρτηται· καὶ ὅτι ὑδραργύρου τὰ μόρια πολλῷ τῶν ἀερίων βραχύτερα. Ἄλλως τε ἁπάντωντι τὴν αἰθερίαν ὕλην μὴ ἔνςασιν ἀδεμίαν ἔχειν, ῥᾷςα διὰ τῶν πόρων διαῤῥέυσαν, προῖκα τοῦτο λέγεσθαι φήσομεν. Α'· γὰρ ἢ αὕτη ὕλη οὖσα, ἐκ ἂν ἀμοιρήσειε τῆς κοινῆ ἢ ἐσιωδῶς προσούσης τῇ ὕλῃ τοῦ ἀντέχειν δυνάμεως. Β'. ἡ αὐτὴ δι ὥσεως, ᾗ φασὶν οἱ ταύτην ἡμῖν εἰσάγοντες, αἰτία καθίςαται τῆς τῶν σωμάτων βαρύτητος, ἐπὶ τοῖς τούτων πλήρεσιν ἐνεργοῦσα· γίνεται δὲ ἡ ὦσις διὰ θλίψεως. Εἰ δὲ τοῦτο, πῶς ἐκ ἀντέχει ἢ αὐτὴ ἀντιθλίβουσα τὰ δι αὐτῆς ἢ τῶν ὑγρῶν, ἐν οἷς αὐτὴ, διελθεῖν ἐπειγόμενα;

Ἔςω σωμάτια δύο ἀκριβῶς σφαιρικὰ, ἐπίπεδα, ἀλλήλων ἐφαπτόμενα τὰ α, β, ἢ ἀλλήλων ἀποςήτω. Δέον οὖν παρ' αὐτὰ εἰσρεῦσαι τὴν πάνυ λεπτὴν ὕλην, ἢ καταλαβεῖν τὸ ἐν μέσῳ, πᾶσα ἀνάγκη πρῶτον καταχεθῆναι τὰ πρὸς τὸ πέρας τοῦ διαςήματος γγ, δδ, ἢ εἶτα τὰ ἐνδοτέρω εε· πᾶσα γὰρ κίνησις ἐν χρόνῳ ἀνύεται· Μὴ δ' εἴποις ὅτι ἐν ᾧ χρόνῳ ἀνύεται ἡ τῶν σωμάτων ἀπόςασις, εἰσρεῖ κατὰ τὸ αὐτὸ ἢ ὑγρὰ ὕλη· ἡ μὲν γὰρ δακτυλιαία ὑποτιθεμένη, ἐν ἀδιαιρέτῳ χρόνῳ τελεῖται, ἡ δὲ πλεῖον ἀνύουσα διάςημα, ἅπαν

τεῖ δῆθεν ἐν χρόνῳ μεῖζον μέρος· ἔνθεντοι κενὸν τὸ ἐν μέσῳ ἐπὶ ποσὸν καταλείπεται.

Ἐπὶ τούτοις δὲ καὶ ἡ ἀκριβὴς συμμόρφωσις τῆς ὕλης ταύτης τῆς ὑγροτάτης τοῖς τῶν σωμάτων διασχηματίοις, πλάσμα ἄντικρυς· μὴ γὰρ ἀεὶ τοιαῦτα τὸ σχῆμα ἐκείνης τὰ μόρια, οἷοι οἱ ἁπαξαπάντων τῶν σωμάτων ἐλάχιστοι πόροι, ὡς τούτους ἀκριβῶς πληροῦσθαι; ἢ μὴ καὶ ταῦτα ἀλλήλοις ἀδιαστάτως ἐφιζάνει, καὶ οὐδὲν οὐδὲ τὸ τυχὸν μέρος ἐᾷ ἀπλήρωτον; Σφαιροειδῆ ταῦτα τὸ σχῆμα; ἀλλ' ἐν ἀδιαιρέτῳ προσάψονται, καὶ τῷ μεταξὺ τριῶν σφαιρῶν ἐξ ἀνάγκης χωροῦντι διασχηματίῳ συγχωρήσουσι παρεμπεσεῖν. Ἀλλὰ ἀτακτοῦντα τὸ σχῆμα, καὶ πάλιν ἐν αὐτοῖς ἔσονται πόροι. Ἀλλὰ κυβικὰ πάντα, ἢ πυραμοειδῆ, ἢ τινὰ τοιαῦτα ἀκριβῶς ἁπτόμενα; ἐκοῦν σεσαγνώτατον τὸ ἐξ αὐτῶν σῶμα συνήσεται, καὶ οὐχ εὑρήσατον, ὡς ἤδη πλάττεται· ἢ πάντη σχήματος ἀμοιρεῖ τὰ μέρη; τοιγαροῦν καὶ ἐκτάσεως· ἀλλ' ἔχει ἔκτασιν, ὅτι δοξάζεται τὴν ὕλην εἰς ἀεὶ διαιρεῖσθαι· ἢ γοῦν οὐδὲ μέρη ἐστὶ τῇ ὕλῃ ταύτῃ συνεχεστάτῃ πεφυκυίᾳ, ἀλλ' ἥπερ καὶ ἐκ μερῶν συνέσῃ ἐκ τῆς τριβῆς τῶν κατ' αὐτὰς κύβων (1), καὶ εἰς μέρη αὖ πάλιν διαμερίζεται σύμμορφα τοῖς πόροις δι' ὧν δίεισιν· ὥστε ὅ,τι οὖν εἴποιεν, εἰς ἀπορίας αὐτὰς ὅτι πλείστας ἐμβάλλει, τὸ κενὸν μὴ εἰσάγοντας.

Οὐκ ὀλιγωρητέος δὲ οὐδὲ ὁ λόγος ὁ ἀπὸ τῆς πυκνώσεως καὶ μανώσεως τῶν σωμάτων λαμβανόμενος. Εἰ γὰρ πλῆρες ἀκριβῶς τὸ πᾶν, οὐδὲν οὐδὲ πυκνωθήσεται δηλονότι, οὐδὲ μανωθήσεται, μὴ ἐξὸν τὰ σώματα δι' ἀλλήλων χωρεῖν. Ἀρις. μὲν οὖν ὁ κατὰ θύρας πρὸς τὸ πρόβλημα ἁπαντᾷ λέγων, ὡς „ἐνδέχεται πυκνοῦσθαι μὴ εἰς κενὸν, ἀλλὰ διὰ τὸ τὰ ἐόντα ἐκπυρηνίζειν, οἷον „ὕδατος συνθλιβομένου τὸν ἐόντα ἀέρα (2). Οὐ γὰρ ἔχει συνθλιβῆναι τὸ δι' ὅλου πλῆρες, οὐδ' ἐκπυρηνισθῆναι διὰ τοῦ πλήρους· ὑποτίθησιν οὖν τὸ ἀδύνατον· ἢ κυμαινεῖ δῆθεν τὸ ὅλον, ὥσπερ οὐκ ἀλόγως ἔφασκε Ξενοφάνης.

Τελευταῖον ὅτι τὸ κενὸν ὑφέσηκε, δείκνυσιν ὁ ἐφεξῆς λόγος. Ἀὴρ ὑγρὸς ὢν καὶ διαφανὴς πόρων εὐμοιρεῖ, τοῦ δὲ τοὺς πόρους φασὶ πληροῦν ἡ αἰθερία ὕλη· ἀλλὰ καὶ αὕτη ἢ πόροις διέσικται, ἢ οὐδαμῶς. Εἰ μὲν ἐκεῖνο, ἔσιν ἡμῖν τὸ κενὸν, οὐδὲ γὰρ περαιτέρω λείπεται ἡμῖν ὕλη λεπτομερεστέρα ἡ ἐκείνης τοὺς πόρους πληρώσουσα, εἴη γὰρ ἂν ἡ πρόοδος ἐπ' ἄπειρον· Εἰ δὲ δὴ τοῦτο, οὐκοῦν οὐδὲ ὑγρὰ, οὐδὲ διαφανὴς ἡ αἰθερία ὕλη· τῇ γὰρ ὑγρᾷ τὰ μέρη οὐκ ἀκριβῶς προσήρμοσαι προσπεφυκότα, ἀπολέλυται δὲ ἀλλήλων, καὶ μικρὸν ὅσον

(1) Ἀρις. Φυσ. Δ. Κεφ. Η'. (2) Αὐτ. Κεφ. Θ'.

ἐφάπτεται, ταύτητοι ᾗ ὀλιθηρὰ ἐςὶ, ᾗ φύσει εὐρέςατα. Ἀλλὰ ᾗ τῇ διαφανεῖ οἱ πόροι ἠδέ ποτ' ἄπεισιν· ὁπότῳ γὰρ ἐλάττονες τὸν ἀριθμὸν οἱ πόροι, τοσῆτον τὰ σώματα ἧττον διαφαίνει· „ἡ μὲν γὰρ ὄψις, ὡς αὐτὸς Ἀρις. φη„σὶν (1), οὐ διέρχεται διὰ τῶν ςερεῶν, ὅτι τῆς ὄψεως μία φορὰ ἡ κατ' εὐ„θεῖαν . . . . ὅταν οὖν κωλυθῇ κατ' εὐθεῖαν ἐκπίπτειν, διὰ τὸ μὴ καταλλή„λους εἶναι τὰς πόρους, ἀδυνατεῖ διορᾶν· ἐν δὲ τοῖς ὑγροῖς αἱ μὲν ὄψεις διορῶ„σιν, ὅτι οἱ πόροι μικροὶ, ᾗ κατ' ἀλλήλους, κτ." Οὐδεὶς οὖν ἂν εἴποι τὴν αἰθερίαν ὕλην μὴ ὑγρὰν εἶναι, μηδὲ διαφανῆ, εἰ ἀὴρ τοιοῦτος, καί τοι παχυμερέςερος· οὐδ' ἀφελεῖται ἄρα τὶς εὐλόγως ταύτης τὺς πόρους· ἀλλ' ὐδ' ἂν ἔχοι τὶς τέτας ὑπὸ λεπτοτέρας τινὸς ὕλης πληρῶσαι. Ἆρα βάσει δὴ πᾶς τις πόρος κενὸς ἐν τῇ φύσει ὑφισαμένης, ᾗ τῆς αἰθερίας αὐτῆς ὕλης ὑποτεθείσης.

Ἐνίσαται δὲ Ἀρις. τοῖς τὸ κενὸν τιθεμένοις τοιοῦτο τι, οἷον ὃ δυσχερὲς ἐπιλύσαι· εἰ ἔςι τι φησὶ (2) τὸ κενὸν, πῦ οἰωθήσεται τὸ ἐντεθὲν εἰς αὐτὸ σῶμα; Ἀλλὰ νὴ δία ἐὰν ἠρεμῆ τεθῇ ὅλως, μενεῖ δέ· ἢν δὲ κινηθῇ, οἰωθήσεται πρὸς ἃ μέρη διώρισαι ὑπὸ τῦ κινήσαντος· τὸ γὰρ σῶμα ἀδρανὲς ὂν ὡς εἴρηται, καθ' ἑαυτὸ οὐδ' ἠρεμῆσαι κινούμενον, οὐδ' ἠρεμῆν κινηθῆναι δυνήσεται, ὡς δέδεικται.

Προσίθησι δῆλον εἶναι, μὴ τὸ κενὸν εἶναι αἴτιον τῆς φορᾶς· τίνος ἂν αἴτιον ἔσαι τὸ κενὸν (3); ὅλως δῆθεν· τῆς γὰρ φορᾶς ὅτε τὸ πλῆρες αἴτιον, ὅτε τὸ κενόν, ἀλλ' ἡ φορὰ ἄλλε κινουμένε· ἅπαν γὰρ τὸ κινούμενον ὑφ' ἑτέρου κινεῖται, ἢ γῆν ὑπὸ τῦ πρώτου αἰτίε τῦ κινοῦντος ἀκινήτως.

„Ἐπάγει, πᾶσα κίνησις ἢ βίᾳ, ἢ κατὰ φύσιν . . . . ἀλλὰ μὴν φύσει γε πῶς „ἔσαι; μηδεμιᾶς ὕσης διαφορᾶς κατὰ τὸ κενὸν ᾗ τὸ ἄπειρον· ἢ μὲν ἄπειρον, ὅλως „ἔσαι κάτω, ὅλως ἄνω, ὅλως μέσον· ἢ δὲ κενὸν, ὅλως διαφέρον τὸ ἄνω τῦ κάτω (4)· Ἡμεῖς δὲ ἀντεπάγομεν ὅτι πᾶσα κίνησις ἐςὶ κατὰ φύσιν, ἡ δὲ παρὰ φύσιν ὅλως· κατὰ φύσιν μὲν κινεῖται ᾗ λίθος ἄνω ὠθούμενος, ὥσπερ ᾗ κάτω φερόμενος, προσήκει γὰρ τῇ τῦ σώματος φύσει, διὰ τὴν ἀδιαφορίαν ὡς εἴρηται, φέρεσθαι ἔνθα ἂν, ᾗ ὅπως διορισθῇ ὑπὸ τῦ κινοῦντος· τὶ δὲ λίθος ἄνω ῥιπτόμενος εὐτόνῳ χειρὶ, εἰ ἀκινήτων ἵσατο, ὐκ ἂν ἦν παρὰ φύσιν τᾶτό γε, ᾗ ἀντιβαῖνον τοῖς νόμοις τῶν κινήσεων; τἐναντίον ἄρα κατὰ φύσιν· Τοιγαροῦν διὰ τῦ κενοῦ κατὰ φύσιν τελεῖτ' ἂν ἡ κίνησις ὑπὸ τῦ κινοῦντος διοριζομένη, κἂν μηδὲν ᾖ κάτω, ᾗ ἄνω, ᾗ μέσον· ταῦτα γὰρ σχέσεις εἰσὶ κατὰ θέσιν τὴν τῶν σωμάτων

(1) Ἀρις. τμ. ΙΔ. προβλ. ΞΔ. (2) Φυσ. Δ. Κεφ. Θ'. (3) Αὐτὸς αὐτόθι (4) Αὐτὸς αὐτόθι.

θεωρέμεναι, ἢ ὐδὲν ἄλλο· Ὁ δὲ φησὶ περὶ τοῦ ἀπείρου, ἡμῶν οὐχ ἅπτεται· ἐ γὰρ ἄπειρον ἡμῖν τὸ κενὸν ὡς εἰρήσεται· καί τοι ἢ κατὰ τῶν ἄπειρον τιθεμένων ὐδὲν ἰσχύει ὁ ἐκ τοῦ ἄνω ἢ κάτω λόγος πρὸς ἀναίρεσιν τῆς διὰ τοῦ κενοῦ κινήσεως.

Ε"τι φησὶν (1) οὐδεὶς ἂν ἔχοι εἰπεῖν διατὶ κινηθὲν στήσεταί ποτε, τὶ γὰρ μᾶλλον ἐνταῦθα, ἢ ἐνταῦθα; ὥστε ἢ ἠρεμήσει, ἢ εἰς ἄπειρον ἀνάγκη φέρεσθαι, ἐὰν μήτι ἐμποδίσῃ κρεῖττον. Τὸ δεύτερον αἱρήμεθα· ὥσπερ γὰρ τὸ ἠρεμοῦν ἐς ἀεὶ ἀνάγκη ἠρεμεῖν, ἐὰν μήτι κινήσῃ κρεῖττον, οὕτω τὸ κινούμενον ἐς ἄπειρον ἀνάγκη φέρεσθαι, ἐὰν μήτι ἐμποδίσῃ κρεῖττον, διὰ τὸν λόγον τῆς ἐνέσης τῷ σώματι ἀδιαφορίας· ἆρα ἄπειρον τὸ κενὸν; οὔμενον τὸ ὑφεστὸς ἐν τῷ παντὶ, τοῦτο γὰρ ὑπὸ τῶν σωμάτων πεπερασμένον ἐστί.

Ε'πὶ πᾶσιν ἐνίσταται· ἀεὶ ἔσῳ ἂν εἴη ἀσωματώτερον ἢ ἧττον ἐμποδιστικὸν ἢ εὐδιαιρετώτερον δι' ὃ φέρεται, θᾶττον οἰσθήσεται· τὸ δὲ κενὸν ὐδένα ἔχει λόγον ᾧ ὑπερέχεται ὑπὸ τοῦ σώματος· ἆρα ὐδὲ ἡ διὰ τοῦ κενοῦ κίνησις λόγον οὐχ ἕξει πρὸς τὴν διὰ τοῦ πλήρους (2). Α'λλ' ἦπου λανθάνει Α'ρις. καθ' ἑαυτὸν ὁ λόγος τρεπόμενος· εἰ γὰρ διὰ τοῦ ἀσωματωτέρου, ἢ ἧττον ἐμποδιστικοῦ, ἢ εὐδιαιρετωτέρου θᾶττον τὸ σῶμα οἰσθήσεται, τοῦ δὲ παντὸς ἀκριβῶς πλήρους ὄντος, ἄλλο ἄλλου οὐκ ἔστιν ἀσωματώτερον, ἔστιν ἄρα παρὰ τὴν τοῦ λόγου ἀκολουθίαν, ὐδὲν ὐδενὸς ἐν τοῖς ὅτι τάχιον ἢ βράδιον φερόμενον. Δεύτερον ἢ τοῦτο δὲ λελῆθέναι δοκεῖ τὸν Φιλόσοφον, τὸ ὑπολῃφέναι τῆς τῶν κινήσεων ταχυτῆτος ἢ βραδυτῆτος μόνον αἴτιον εἶναι τὸν τοῦ μέσου δι' ὃ τὰ σώματα φέρεται λόγον· Καὶ μὴν σαφὲς διὰ τοῦ αὐτοῦ μέσου, οἷον διὰ τοῦ ἀέρος, τὸ μὲν τάχιον φέρεσθαι, τὸ δὲ βράδιον· οὐκ ἔδει δὲ, εἰ τὸ εὐδιαίρετον αἴτιον τοῦ θᾶττον κινεῖσθαι, ἢ τὸ μὴ τοῦ βράδιον. Οἶμαι γοῦν ὅτι τοῦ τάχους οἱασοῦν κινήσεως μόνον αἴτιον τὸ μεταδιδὸν, τὸ δὲ δι' ὃ φέρεται ἀεὶ ἐμποδιστικὸν γίνεται τῷ λόγῳ τοῦ πλήρους, αἴτιον δὲ ὐδέποτε· Ε'πειδὴ δὲ τὸ κενὸν, ᾗ φησὶν, ὐδένα ἔχει λόγον, ᾧ ὑπερέχεται ὑπὸ τοῦ σώματος, ταύτῃ τοι ὐδὲ κατὰ λόγον ὡρισμένον τῆς δι' αὐτοῦ κινήσεως ἐμποδιστικὸν γίνεται, ἀλλὰ τὸ μὲν δι' ὅλου πλῆρες δι' ὅλου ἢ ἐμποδιστικὸν, τὸ δὲ μᾶλλον ἢ ἧττον πλῆρες, μᾶλλον ἢ ἧττον ἐμποδιστικὸν, τὸ δὲ μηδοπωσοῦν πλῆρες, οἷον τὸ κενὸν, ὐδαμῶς ἐμποδιστικόν. Κινηθήσεται ἄρα σὺν ὅσῃ ταχυτῆτι προῆλθε τοῦ κινήσαντος διὰ τοῦ κενοῦ τὸ σῶμα, διὰ δὲ τοῦ σωματικοῦ μέσου μὴ ἀκριβῶς πλήρους ὄντος σὺν τοσαύτῃ, κατὰ διαστήματα ἴσα τῇ ἑαυτῇ διαμέτρῳ, τοσαύτης ἀφαιρουμένης κινήσεως, ὁπόσῃ ἡ

(1) Ἀρις. αὐτόθι. (2) Αὐτὸς αὐτόθι.

προσπίπτουσα ὕλη· διὰ δὲ τοῦ πάντη πλήρους, οἷον ὑποτίθεται ἐν τῷ παντὶ, μενεῖ.

Ταῦτα Ἀρις., ἃ μᾶλλον κατὰ τοῦ κεχωρισμένου κενοῦ στρατεύει, ἢ κατὰ τοῦ ἐν τοῖς οὖσιν ἐνεσπαρμένου. Ὁ δὲ Λεϊβνίτιος τὸ μὲν ἀνασκευάζειν πειρᾶται πρὸς Κλάρκιον διαλεγόμενος, ὅτι οὐκ ἂν ἐπαχθείη λόγος ἀποχρῶν, δι' ὃν μᾶλλον ὧδε, ἢ ὧδε τοῦ κενοῦ τὸ πᾶν τέθειται· τὸ δὲ κατὰ τὰς πόρους ὅτι οὐδὲ τοῦ σχήματος τῶν μορίων ὁ λόγος ἐν ἄλλῳ εἴη, πλὴν ἢ ἐν τῇ πάνυ ὑγρᾷ ὕλῃ, τῇ περιεχούσῃ ταῦτα καὶ σχηματιζούσῃ (1). Ἔστι δὲ εἰπεῖν ἅπαντῶντας, ὅτι ἐπὶ τῶν ἀδιαφόρων ἀποχρῶν ἐστι λόγος τὸ τοῦ διορίζοντος ἐλεύθερον βούλημα, τὰ γὰρ τοιαῦτα οὐδὲ λόγον ἔχει, δι' ὃν εἴη μᾶλλον ὕτως ἢ ἅτως ἀδιάφορα ὄντα· ἄλλως τε οὐδ' ἦντι πρὸ τῆς τοῦ κόσμου συστάσεως τὸ διάστημα τοῦτο γε, ἀλλ' ὡς περὶ τὴν χρόνου ἐλέγομεν ἅμα τῷ παντὶ συνυπέστη· τὰ δὲ τῆς ὕλης μόρια τίνα δὴ λόγον τοιαῦτα τὸ σχῆμα; ὅτι ἀμέλει τοιαῦτα ἀπήτει ἡ τῶν ὅλων σύνθεσις· ἔδει δήπου καὶ σχῆμα ἔχειν, οἷα δὴ ἐκτεταμένα, ἀλλὰ ὁποῖον; τὸ οἰκειότερον· ἔτι τίς ὁ ἀποχρῶν λόγος τῆς τοιαύτης ἢ τοιαύτης ἁρμῆς τῶν λεϊβνιτείων μονάδων, καθ' ἣν ἀλλήλων διαφέρησιν; ἢ ὁ λόγος τῆς τοῦ παντὸς ἁρμονίας. Ταὐτὸ ῥητέον ἄρα καὶ περὶ τῶν ἀπλουστάτων σωματίων, ὧν σερροτάτων ὄντων τὸ σχῆμα ὑπὸ τῆς ὑγρᾶς ὕλης ὁδαμῶς ἥρτηται, τὰ καθ' ὑπερβολὴν ἀντίτυπα μὴ ἀποχρώσης ἅτε θραῦσαι, οὐδὲ πιέσαι.

Ὅτι μὲν οὖν ἐστι τὸ κενὸν, καὶ μάλα πείθει τὰ εἰρημένα· τί δέ ἐστι, καὶ δὴ ῥητέον. Οἱ μὲν (2) ὂν εἶναι βάλονται δημιουργηθὲν εἰς ὑποδοχὴν τῶν σωμάτων, οὐσίαν ἀμέλειτοι τῶν τε σωματικῶν καὶ τῶν ἀσωμάτων τῷ γένει διαφέρησαν, τῶν μὲν διὰ τὸ ἄϋλον καὶ εὐδιαχώρητον, τῶν δὲ διὰ τὴν ἔκτασιν· προσήκειν δὲ τούτῳ φασὶ Α'. τὸ εἶναι ἓν καὶ ἀδιαίρετον, μέρη ἐνεργείᾳ καὶ πράγματι διαχωρισθὲ μὴ κεκτημένον, κατὰ συμβεβηκὸς δὲ τῇ παρενθέσει τῶν σωματικῶν ἐπιφανειῶν διακρινόμενα, καὶ ἁπλῶς εἰπεῖν κατ' ἐπίνοιαν· Β'. τὸ ἀόρατον καὶ ἄψαυστον, καὶ ἐνὶ λόγῳ αἰσθήσει μηδαμῶς ληπτόν· Γ'. συνεχὲς καὶ μὴ διωρισμένον· Δ'. ὁμογενὲς καὶ ἑαυτῷ πάντῃ ὅμοιον, οὐδὲ διαφορῶν ἐν ἑαυτῷ δεκτικόν· Ε'. ἐκτεταμένον· ς'. περάτων ἄνευ· Ζ'. ἀκίνητον, ὡς ἀπέραντον· Η'. ἔνθεντοι καὶ ἄτρεπτον· Θ'. διαχωρητὸν ὑπὸ τῶν σωμάτων ἄνευ ἡστινοσῦν ἐνστάσεως· Ι'. σώματος παντὸς ἄμοιρον.

Ἀλλὰ τοῦτο δὴ τὸ μοναδικὸν ὄν, τὸ ἀδιαίρετον, τὸ ἀκίνητον, τὸ ἀναλ-

(1) *Παρὰ τῇ Φιλοσ. τοῦ Καρτέσ. Κεφ. Ε'. §. 73. §. 74.* (2) *Μετεμβρυικ. Φυσ. Κεφ. Γ'. §. 74. καὶ 90.*

λόιωτον, τὸ ἄπειρον, τηλικαύταις ὑπερφυῶς διακοσμήμενον τελειότησιν, ὡσίε τις ἡμῖν ἔοικεν ὡς ἔγγιστα θειοτέρας τινὸς γινόμενον φύσεως.

Ὅτι δὲ ὅτως ἔχει τὸ πρᾶγμα ἀκριβεῖ νῦ ταλαντευόμενον πλάσιγγι, φανερὸν ὅτι ἢ τινὲς ἀντὶ τῦ κενῦ τότε διαςήματος ὅτω νοεμένε, τὸ ἀπέραντον τῆς θείας ὑπέλαβον φύσεως τῆς πανταχῆ παρέσης, ἢ ὅρε παντὸς ἐξαιρομένης ἐπέκεινα· ἐν αὐτῷ γὰρ, φασὶ μετὰ τῦ θεοφορήτε Παύλε, ἢ ἐπὶ τῶν φυσιολογικῶν εἰσηγήσεων φθεγγόμενοι, ζῶμεν, ἢ κινέμεθα ἢ ἐσμέν (1)· Ὡς θρασυτάτη ἀλλ' ἦν ἡ δόξα, ἢ τῆς ὑπερτάτης φύσεως ἀναιδῶς καθαπτομένη· πάντως ἐν αὐτῷ ζῶμεν, ἢ κινέμεθα, ἢ ἐσμεν, ἀλλ' ὡς ἐν ποιητικῷ αἰτίῳ ἐσμὲν παράγοντι, ἢ κινήμεθα κινοῦντι, ἢ ζῶμεν τὸ ζῆν παρεχομένῳ· ἀλλ' ὰκ ἐν αὐτῷ ἔμπης ὡς ἐν τόπῳ, ἀπαγε τῆ τῆτο φρονεῖν· Εἰ γὰρ αὐτὸς ἡ ἄκρατος ἐντελέχεια, ἢ πᾶσα τελειότης ἐν αὐτῷ καθ' ὑπερβολὴν ἀπειρίας ἐνεργὴς, ἢ δραςήριος, πῶς τελειότητα ἐπὶ Θεῆ φήσομεν, τὸ κενὸν ὰχ ὅπως σώματος παντὸς, ἀλλὰ ἢ πάσης ἐνεργείας τε ἢ δυνάμεως;

Βέλτιον πολλῷ τότων ὑπολαβόντες φέρονται οἱ τὸ κενὸν διάςημα ὁρισάμενοι (2) διαςατικόντι μηδὲν, ἤτοι ἀπλεςάτην σώματος ἢ τῶν σωματικῶν διαςάσεων ἀπόφασιν ἢ ἀπουσίαν· πλὴν ἀλλ' ὰκ ὀρθῶς τῷ μηδενὶ τὰς μεγίςας προσάπτοντι τελειότητας, αἰώνιον εἰσηγήμενοι, μηδέποτε μὲν τῦ εἶναι ἀρξάμενον, ἀλλ' ὐδὲ παυτόμενον, ἀναγκαίως δὲ ἐς ἀεὶ ὄν.

Βέλτιςα δ' ἄντις οἶμαι περὶ τῦ κενῦ τότε διαςήματος ἀποφαίνοιτο, μηδὲ ὂν λέγειν ἀνεχόμενος, ἀλλ' ὐδὲ μηδὲν· διαφέρει δὲ ταῦτα πολὺ ἀλλήλων, τὸ μὲν γὰρ ἐκφέρει ὐσίας, ἤτοι πράγματος καθ' αὑτὸ ὑφεςῶτος ἀπόφασιν, τὸ δὲ παρὰ τῦτο ἢ παντὸς παρεπομένε τῷ ὄντι. Ἀντιφάσκει μὲν ἦν τὸ ὂν τῷ μὴ ὄντι, ἢ τὸ μηδὲν τῷ ὰχὶ μηδενὶ, τὸ δὲ ὂν τῷ μηδενὶ ὐδαμῶς· ὰ γὰρ ὅ,τι ὰκ ἔςιν ὄν, τῦτο μηδέν, ὐδὲ ὅ,τι ὰκ ἔςι μηδὲν, τῦτο κατ' αὐτὸ ἢ ὄν· μὴ ὂν γὰρ ἡ κίνησις, ὅτι ὐδὲ καθ' αὐτὴν ὐσία, ἢ ἡ ἠρεμία ὡσαύτως, ἢ πάνθ' ὅσα ἐν ἄλλῳ· ἀλλ' ὐδὲ μηδὲν, εἴη γὰρ ὐδὲν κινήσεως διαφέρεσα ἠρεμία, ἢ ἐναλλάξ· Τοιῦτον δήπε ἢ χρόνος, ἢ τόπος, ὐσίαι μὲν ὐδαμῶς, ὐδὲ σωματικαὶ, ὐδ' ἀσώματοι, ἀμφότερα δὲ τῶν ἐνύλων ὐσιῶν ἀνάγκη φύσεως προσημμένα παρακολυθήματα· καὶ ὁ μὲν χρόνος ἐςὶ τῶν ἐν ῥοῇ ἐχόντων τὸ εἶναι διαρκείας τε ἢ διαμονῆς συνεχής τις ἢ μὴ διακοπτομένη παράτασις, ὡς εἰρη-

(1) Ἔνιοι Μόρος, Γωσὴφ Ῥαψώνιος, Ἀλάρκιος, Νεύτων αὐτὸς, Βολταῖρος, Λιοναρδος Λέσσιος Γησυΐτης, ἢ ἄλλοι. (2) Γασσένδος ἢ οἱ περὶ αὐτόν.

ται· ὁ δὲ τόπος ἐςὶ τὸ ἐπεχόμενον ὑπὸ τῶν ἐκτεταμένων ὐσιῶν, ἤτοι τῶν σωμάτων διάςημα· Ἀλλ' ἡ παράτασις τῆς διαμονῆς τῦ ὄντος τί ἐςὶν; αὐτὸ τὸ ὂν ἢ τέτακται ἐκτὸς τῦ μηδέποτε εἶναι· ἢ γάρ ἐςι ποτὲ, ἔςιν ἐν χρόνῳ. Τὸ διάςημα τὸ ἐπεχόμενον ὑπὸ τῆς ἐκτεταμένης ὐσίας τί ἐςίν; αὐτὸ τὸ σῶμα ἢ κεῖται ἐκτὸς τῦ μηδαμῦ εἶναι· ἢ γὰρ ἔςι πῦ, ἔςιν ἐν τόπῳ· Καὶ ὥσπερ τὸ ποτὲ χωριςὸν νοεῖται τῦ ἤδη ὑπάρχοντος, καθ' ὅτι γε ἢ τότε παυομένε τοῦ εἶναι, κατὰ τὸ αὐτὸ ποτὲ παρατείνεσθαι ἔχει ἡ ἑτέρε τινὸς ὕπαρξις, ὕτω ἢ τὸ πῦ χωριςὸν νοεῖται τῦ ὧδε ἐκτεταμένε, καθ' ὅτι γε ἢ τότε ἀφιςαμένε διὰ κινήσεως, κατὰ τὸ αὐτὸ πῦ δύναται ἐκτανθῆναι ἡ ἑτέρα τινὸς σωματικὴ διάςασις. Μηδὲν ὑπαρχέτω, ὐδὲ χρόνος ἔςαι· ἀρξάσθω τί τῦ εἶναι, κατ' αὐτὸ ἤρξατο ἢ τότε ὁ χρόνος· ἐν ἀκαρεῖ παραχθὲν, εἰς τὸ μὴ ὂν τραπείτω, οὐκ ἔχε χρόνον, τὸ γὰρ νῦν ὐδὲ χρόνος, ὐδὲ χρόνε τί μέρος· παρατεινέσθω τότε ἡ ὑπαξις κατὰ τὸ μᾶλλον, ἢ ἧττον, ἔςαι πολὺς ἢ βραχὺς ὁ χρόνος· ἐκ παραλλήλε μηδὲν ἕνυλον ἔςω, ὐδὲ τόπος ἔςαι· παρήχθω τί ἐκτεταμένον, ἢ ἅμα ἐφέξει τόπον· ἐν ἀδιαιρέτῳ τί ἐχέτω τὸ εἶναι, οἷον σημεῖον, ὐκ ἔςαι ἐν τόπῳ, ὐ γὰρ τὸ ἀδιάςατον ὐδὲ τόπον, ὐδὲ τόπε τί μέρος καθέξει· προεκτεινέσθωσαν τινὸς αἱ διαςάσεις εἰ δυνατὸν κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἧττον, ἔςαι μείζων ἢ ἐλάσσων ὁ τόπος. Ἀλλ' ὑπαρχέτω τί (μηδενὸς ἄλλε ὑφεςῶτος) ἡμέραν παρ' ἡμέραν, οἷον σήμερον μὲν, αὔριον δ' ὔ, ἢ ἤτως ἐφεξῆς ἀλλεπαλλήλως· ἡ μὲν καθ' ἣν ὑπάρχει ἡμέρα χρόνος ἔςαι πλήρης, ἡ δὲ καθ' ἣν ὐχ ὑπάρχει, χρόνος ἔςαι κενὸς, ἤ, ὃ εἰς ταυτὸ φέρει, ὁ μὲν χρόνος ἐνεργείᾳ, ὁ δὲ δυνάμει. Ὁμοίως κείσθω διηρημένα ἀλλήλων σώματα, ἢ τότων μεταξὺ μηδὲν· τὸ μὲν ἐπεχόμενον διάςημα πλῆρες, τὸ δὲ μὴ κενόν, ἤ ὃ εἰς ταυτὸ τείνει, τὸ μὲν τόπος ἐνεργείᾳ, τὸ δὲ τόπος δυνάμει.

Ὁριθείη δ' ἂν ὀρθῶς τὸ διάςημα ἀπόςασις τινῶν λαμβανομένων ὡς ὅρων ἀπ' ἀλλήλων, μηδενὸς ἐγχωρῦντος ἐν μέσῳ σώματος.

Α'. Ἐπειδὴ ὐχὶ τὰ ἀφιςάμενα τὸ κενὸν, ἀλλ' ἡ μεταξὺ τότων ὅσα ἀπόςασις, ταύτη τοι τὸ κενὸν ὐκ ἔςιν ὄν, ὐδὲ ὐσία τις, καθ' αὐτὴν οἷα ὅσα ὑφίςαθαι, ὡς ὑπείληφεν ὐκ ὀρθῶς Μοσχεμβροέκιος (1). Ὥσπερ γὰρ ἡ προσέγγισις, ἢ γῆν ἐπαφὴ δυοῖν σωμάτων, ὐκ ἔςιν ὃν καθ' αὑτὴν τῶν ἐγγὺς ὄντων ἢ ἐφαπτομένων πράγματι διηρημένου, ἀλλὰ ταῦτα αὐτὰ, ἢ ἐγγὺς ἐςὶν, ἢ ἅμα συνῆπται τὰς ἐπιφανείας, οὕτω τοι ἐκ τῦ ἐναντίου ἢ ἡ ἀπέσατις.

(1) Ἔνθα ἀνωτέρω.

Β'. Η' ἀπόφασις αὕτη οὐκ ἔστι μηδὲν, ὥσπερ δοξάζων ἔοικε Γασσένδος, ἀλλ' ἔστι κατάφασίς τις, ἣν ἔχει πρὸς ἄλληλα τὰ ἀφεστῶτα, ἐκτὸς τῆς ἐπινοίας, ὥσπερ οὐδ' ἡ ἐγγύτης οὐδ' ἡ συνάφεια.

Γ'. Η' ἀπόφασις αὕτη τῷ λόγῳ τῶν ὅρων τῶν ἀπεχόντων ἔστι τι θετικὸν· καθὸ δὲ ἐν αὐτῇ μηδὲν ἐννοεῖται παρεμπίπτον, φέρει ἐννοουμένη ἀποφατικήν τινα ἔννοιαν. Διὸ οὐ πάνυ ὀρθῶς ὡρίσατο τὸ κενὸν Ἐπίκουρος (1) ἐρημίαν σώματος· καὶ Ἀρις. κατὰ δόξαν τῶν τιθεμένων, τόπον ἐσερημένον παντὸς σώματος (2)· καὶ Γασσένδος, σώματος οὐ τῶν σωματικῶν διαστάσεων ἀπουσίαν (3).

Δ'. Τὸ κενὸν οὐκ ἔστιν αἰώνιον, μήτε ἀρξάμενον τοῦ εἶναι, μήτε παυσόμενον, ὡς οἱ περὶ Γασσένδον· καὶ γὰρ ἄνευ τῶν ὡς ὅρων ἀφισαμένων ἔστε ἀπόστασις ἂν εἴη, ὥσπερ οὐδὲ ἐπαφὴ ἄνευ τῶν ἐφαπτομένων, τὰ δὲ ἀφιστάμενα ἐν χρόνῳ ὑφέστηκεν, οὐκ ἀπ' αἰῶνος· ἄρα κτ. Διὸ οὐδὲ ὀρθῶς ἐποίησεν Ἡσίοδος πρῶτον τὸ χάος ὡς εἴρηται, εἰ τοῦτο εἶναι τὸ κενὸν ὑπετίθετο, οὐ μὴ τὴν ὕλην ἀδιακόσμητον· Ἀλλ' οὐδ' αὖ πάλιν ἐν χρόνῳ δημιουργηθὲν ὑφέστηκε τὸ κενόν, ὡς βούλεται Μοσχεμβροεώτιος. Εἰ μὴ γὰρ ὄν, οὐδὲ καθ' αὑτὸ δηλονότι ἂν παραχθείη· τί δέ; ῥητέον ὡς ἐν χρόνῳ συνυπέστη τοῖς σώμασι, μὴ ἀδιαστάτως πάντῃ συνεφαπτομένοις.

Ε'. Τὸ κενὸν οὐκ ἀπέραντον, εἰ ὅρας ἐξ ἀνάγκης ἀπαιτεῖ, ὡς εἴρηται· Πέρατα τοίνυν τῇ κατὰ μῆκος μόνον κενῇ διαστάσει δύο σημεῖα, τῇ δὲ κατὰ μῆκος οὐ πλάτος δύο γραμμαὶ, τῇ δὲ οὐ κατὰ βάθος ἐπιφάνειαι· Ἀλλ' αἱ μὲν ἀνωτέρω δύο διαστάσεις τὸ κατ' ἰδέαν ἡμῖν συνιστῶσι κενὸν, ἡ δὲ τρίτη τὸ πράγματι ὑφισάμενον, ὅτι παντοχόθεν σωμάτων ἀντιπίπτουσαι ἐπιφάνειαι, τὴν κατὰ μῆκος, οὐ πλάτος, οὐ βάθος ἀπόστασιν παρέχουσιν εἰς ὑποδοχὴν τῶν τριχῇ διαστατῶν σωμάτων· Οὐκ ὀρθῶς ἄρα ἄπειρον Δημόκριτος οὐ Μητρόδωρος ἔθεντο (4), οὐ ὁ νεώτερος Μοσχεμβροεώτιος (5).

ς'. Ῥηθείη ἂν τὸ κενὸν ἀκίνητον, ὅτι ἡ κίνησις τοῖς περατοῦσιν αὐτὸ σώμασιν ἐστὶ προσήκουσα, καὶ ἀναλλοίωτον ἑπομένως, εἰ μὴ ἀλλοίωσιν φαίημεν τὴν ὑποδοχὴν τῶν σωμάτων, οὐ τὴν τούτων ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ πάλιν ὑπέκστασιν, οὐ ἄλλων, ἢ μηδενὸς ἀντιμετάστασιν. Ἀλλὰ οὐ ἀδιαίρετον θείημεν εἶναι, ὡς μὴ μερῶν εὐμοιρῶν ἐνεργείᾳ, ἀλλὰ μόνον δυνάμει ὑπὸ τῶν σωμάτων διοριζομένων.

---

(1) Πλουτ. ἀρεσκ. Ι Η'. Ι Θ'. (2) Ἀρις. Δ. Φυσ. (3) Ὁρα ἀνωτ. (4) Πλουτ. αὐτόθι. (5) Ἔνθα ἀνωτ.

ΚΕΦ. Ζ'.

Περὶ Κινήσεως ἢ Ἠρεμίας.

Ἀριστέλης περὶ Κινήσεως Φιλοσ. Βιβλ. Γ'. Φυσ. Κεφ. Α'., ὁρισμὸν αὐ-
„τῇ ἀπένειμε γενικώτατον εἰπὼν, ἡ τῶ δυνάμει ὄντος ἐντελέχεια, ἢ τοιοῦτον,
„κίνησις ἐςίν.“ Οἵτε περὶ Ἀρις. τὸν ὁρισικὸν τυτονὶ λόγον ἐκ μυχῶν ἀσαφείας
ἀνασπώμενοι, κίνησιν κατ' αὐτὰ ἀποφαίνονται τὴν τελειότητα ἣν ἔχει τὶ
(τῦτο γὰρ ἡ ἐντελέχεια ὑπαινίττεται), καθὸ σπεύδει εἰς ἑτέραν τελειότητα
ἧς ἐςέρηται (τῦτο γὰρ τὸ δυνάμει εἶναι ἢ τοιοῦτον). Ὡς γὰρ αὐτὸς ἀβρότερον
ἑαυτὸν αὐτόθι ἀναπτύσσων φησὶ, τὰ μὲν δυνάμει μόνον, οἷον παγετὸς
πρὸς θέρμανσιν, τὰ δὲ ἐτελεχείᾳ μόνον, ὡς τὸ ὕδωρ ἤδη θερμὸν ὄν, τὰ
δὲ δυνάμει ἢ ἐντελεχείᾳ τὸ μὲν τόδετι (ἤτοι τῷ λόγῳ τῆς ὐσίας),
τὸ δὲ τοσόνδε (ἤτοι κατὰ τὸ ποσόν), τὸ δὲ τοιόνδε (κατὰ ποιότητα
δηλ.) κτ:, ταῦτα τὰ ἢ δυνάμει ὄντα, ἢ ἐντελεχείᾳ πρὸς ὃ ἐςὶ, ἢ κινεῖσθαι
λέγεται. Ἐπιθεωρηθείη δ' ἂν τῆτο πρὸς πᾶσαν ἀλλοίωσιν, ἢ πρὸς αὐτὰ δὴ
τὰ μὴ σωματικά· οὐχ' ὅπως γὰρ ὕδωρ χλιαρὸν ὄν, ἢ ἤδη πρὸς θερμότητα
τεῖνον δυνάμει ἢ ἐντελεχείᾳ ἐςὶ πρὸς θερμότητα, ἀλλὰ ἢ νῆς παιδευόμενος,
ἢ τοῖς διδασκομένοις προσέχων ἔςι μέν πως δυνάμει πρὸς τὴν ἕξιν, ἔςι δέ
πως ἐνεργείᾳ διατιθέμενος, ἢ κατ' αὐτὸ ἢ κινούμενος.

Ὅροι δὲ κινήσεως δύο εἰσὶν (ὁ αὐτὸς Φυσ. Βιβλ. Ε'. Κεφ. Α'. ἢ Β'.)
ὅτε ἀφ' οὗ, ἢ ὁ πρὸς ὅν. Ἐπεὶ γὰρ πᾶσα μεταβολή ἐςι, φησὶν, ἕκτινος
εἴς τι· δηλοῖ δὲ ἢ τὄνομα, μετ' ἄλλο γάρτι· ἢ τὸ μὲν πρότερον δηλοῖ, τὸ
δ' ὕςερον, μεταβάλλοι ἂν τὸ μεταβάλλον τετραχῶς· ἢ γὰρ ἐξ ὑποκειμένου
εἰς ὑποκείμενον, ἢ ἐξ ὐχ' ὑποκειμένυ εἰς ὐχ' ὑποκείμενον, ἢ μὴ ἐξ ὑποκειμένυ
εἰς ὑποκείμενον, ἢ ἐξ ὑποκειμένυ εἰς μὴ ὑποκείμενον. Ἀλλ' ἡ ἐκ μὴ ὑποκει-
μένυ εἰς μὴ ὑποκείμενον ὐκ ἔςι μεταβολή, διὰ τὸ μὴ εἶναι κατὰ ἀντίθεσιν,
ἔτε γὰρ ἐναντία, ἔτε ἀντίφασις ἐςί.

Ἡ μὲν οὖν ἐξ ὐχ' ὑποκειμένυ εἰς ὑποκείμενον μεταβολὴ κατ' ἀντίφασιν
γένεσις ἐςίν· ἡ μὲν ἁπλῶς ἁπλῆ, ἡ δὲ τὶς τινὸς (ἤτοι ἡ μὲν ὐσιώδης, ἡ δὲ
κατ' ἀλλοίωσιν).

Ἡ δὲ ἐξ ὑποκειμένυ εἰς ὐχ' ὑποκείμενον, φθορά· καὶ αὕτη διχαζομένη
εἴςε τὴν ἁπλῶς, ἢ εἰς τὴν τὶς. Ἀλλὰ κατ' αὐτὸν αἱ κατὰ γένεσιν καὶ
φθορὰν ἡ κινήσεις. Ἀνάγκη δὲ τὴν ἐξ ὑποκειμένυ εἰς ὑποκείμενον μεταβολὴν

κίνησιν εἶναι μόνον, ὅτι ἄμφω τὰς ὅρας πραγματιώδεις, καὶ θετικὰς κέκτηται (ὡς ἔξιν εἰκάζειν ἐκ τῶν ἐκείνων)· αἱ δὲ ἀνωτέρω μεταβολαὶ εἰσὶ κατ' ἀντίφασιν.

Ἡ μὲν οὖν κίνησις ἡ ἐξ ὑποκειμένου εἰς ὑποκείμενον, κατὰ ποιὸν, καὶ κατὰ ποσὸν, καὶ κατὰ τόπον. Ἡ μὲν δὴ κατὰ τὸ ποιὸν κίνησις ἀλλοίωσις φησὶν ἔσω. Ἡ δὲ κατὰ τὸ ποσὸν, τὸ μὲν κοινὸν ἀνώνυμον, καθ' ἑκάτερον δὲ αὔξησις καὶ φθίσις· ἡ μὲν εἰς τὸ τέλειον μέγεθος αὔξησις, ἡ δὲ ἐκ τούτου φθίσις. Ἡ δὲ κατὰ τόπον, καὶ τὸ ἴδιον καὶ τὸ κοινὸν ἀνώνυμος, ἔσω δὲ φορὰ καλουμένη τὸ κοινόν. Ἀλλὰ μὴ συνατὸν ἀλλοίωσιν, καὶ αὔξησιν, ἢ φθίσιν ἐν τῇ φύσει εἶναι ἄνευ τῆς κατὰ τόπον τῶν μερῶν τοῦ ἀλλοιουμένου φορᾶς; ἀμήχανον· τί οὖν Ἀρις. ταύτην ἐκείνων ἀντιδιέξειλεν; οὐκ ὀρθῶς δηλ.· κινήσει γὰρ, ἥτις μία κυρίως ἡ κατὰ τόπον, πάντα ἐν τῇ φύσει τελεῖται.

Πᾶσαι δὲ κατ' Ἀρις. αἱ τῇ αὐτῇ κατηγορίᾳ (Φυσ. Ε'. Κεφ. Δ'.) βεβηκυῖαι κινήσεις ὁμογενεῖς· αἱ δὲ κατὰ τὴν αὐτὴν κατηγορίαν ἐπὶ τὸ αὐτὸ εἶδος σπεύδουσαι, οἷον δύο λευκάνσεις, ὁμοειδεῖς· μία δὲ τὸν ἀριθμὸν εἴη ἡ αὐτὴ ἀδιαίρετος τοῦ χρόνου ἐν ἑνὶ τόπῳ, καὶ χρόνῳ κίνησις· ἀλλὰ γὰρ τὶς ὁ εἷς τὸν ἀριθμὸν τόπος, καὶ ὁ χρόνος, ὁμοίως διορίσαι ἂν εὐπετές.

Τῇ δὲ κινήσει καὶ κίνησις ἑτέρα ἀντίκειται (Φυσ. Ε'. Κεφ. ς'.)· καὶ οὐχ ὅπως, ἀλλὰ καὶ ἡ ἠρεμία κατὰ στέρησιν, στέρησις γὰρ φησὶν εἶσί. Ἡ μὲν δὴ κατὰ τὸ ἄνω φορὰ ἀντίκειται τῇ κάτω, ἡ δὲ ἔμπροσθεν τῇ ὄπισθεν, ἡ δὲ κτ:.

Ταῦτα μὲν παρὰ Ἀρις. περὶ κινήσεως ἐκ τῶν φυσικῶν αὐτοῦ βιβλίων ἔξιν ἀπομάξασθαι, λιτάτοι πάνυ, καὶ οὐχ οἷα τῶν θεωρῶν τῆς φύσεως τὸν νοῦν σεσῳσμένως στοιχειῶσαι. Ἐπειδὴ δὲ ἡ κίνησις τὸ κυριώτατον ἐν τῇ φύσει ἔοικεν ὄργανον, ἀναγκαῖον γὰρ ἀγνοουμένης αὐτῆς ἀγνοεῖσθαι καὶ τὴν φύσιν (ὡς καθ' αὐτὸν ἔλαθε τὸν Φιλόσ. Φυσ. Βιβλ. Γ'. Κεφ. Α'.)· ἢ γὰρ Πλάτων ἐν θεαιτήτῳ φησὶ, τὸ πᾶν κίνησις ἐστὶ, καὶ παρὰ τὴν κίνησιν οὐδέν· ταύτητοι καὶ παρ' ἄλλων πηγῶν τὰ περὶ κινήσεως πεφιλοσοφημένα ἀρύσασθαι πειρατέον.

Ὅτι κίνησις ἐστὶν ἐν τοῖς οὖσιν, οὐδὲ δεικνύειν πειρᾶσθαι προσῆκεν, οὐδὲ δεῖξιν αἰτεῖν, ἤρκεσε γὰρ ἂν ἡ τῷ Διογένει προχειρισθεῖσα δεῖξις. τὸ κινηθῆναι· δεῆσαν δὲ κατασκευάσαι, καὶ ἡ τῶν συνεχῶν διαίρεσις, καὶ ἡ τῶν διῃρημένων μίξις, καὶ πύκνωσις δὲ, καὶ μάνωσις τὰ ἐν τοῖς οὖσι συμβαίνοντα, καὶ πᾶσα ἀλλοίωσις καὶ μεταβολὴ ἄφθονον ἡμῖν χορηγεῖ λόγων ὕλην εἰς πίστιν τοῦ μὴ εὐλόγως ἀπορουμένου. Ἀλλ' ἐγένοντο οἱ καὶ ἐν τῷ φιλοσοφεῖν παίζοντες (ὡς γὰρ οἶμαι σπουδάζοντες), καὶ ποικίλοις σοφίσμασι τὴν κίνησιν τῆς φύσεως πόρρω ἐλάσαι πειρασάμενοι, ὧν τὰς διπλόας τῶν ἀπατηλῶν λόγων ἀναπτυκτέον.

Α'. Εἰ κίνησις ἐστὶ φασὶν, ἢ ἐν τῷ κινοῦντι ἔσαι, ἢ ἐν τῷ κινουμένῳ, ἢ

ἐν ἀμφοῖν· Ἀλλ' οὐκ ἐν τῷ κινοῦντι, προβαλλομένη γὰρ τοῦ λίθου οὐκ ἐν τῇ προβαλλούσῃ αἰτίᾳ ἡ κίνησις, ἀλλ' ἐν τῷ κινουμένῳ μᾶλλον λίθῳ· ἀλλ' οὐδ' ἐν τῷ κινουμένῳ, ἡ γὰρ κίνησις ἐστὶν ἐν τῷ ἐνεργοῦντι, οὐδαμῶς δὲ ἐν τῷ κινουμένῳ τῷ μᾶλλον πάσχοντι· ἆρα κτ:. Ἀ'παντητέον μετὰ Μηχεμβρ. (1), ὅτι λίθου σφενδόνῃ περιδινουμένου ἐπ' ἀμφοῖν ἡ κίνησις, ἐξιόντος δὲ τῆς σφενδόνης τῷ λίθῳ μόνῳ ἔνεστιν ἡ κίνησις. Η" εἰ δοκεῖ κ᾽ οὕτως· ἐν ᾧ τι κινεῖται, πρὶν ἀποσχῆναι τοῦ κινοῦντος, ἡ κίνησις ἐνεργητικῶς ἔνεστιν ἐν τῷ κινοῦντι, παθητικῶς δὲ ἐν τῷ κινουμένῳ· μετὰ δὲ τὸ ἀποσχῆναι ἐν τῷ κινουμένῳ ἡ ἐντεθεῖσα ὁρμὴ μένει, πέπαυται δὲ τοῦ ἐνεργεῖν τὸ κινῆσαν.

Β'. Εἰ ἔστι κίνησις ἔστι κ᾽ κινοῦν, ἀεὶ γὰρ τὸ κινούμενον ὑφ' ἑτέρου κινεῖται· Ἀλλ' ἐκεῖνο σῶμα ἔσται, ἢ οὐχί· εἰ μὲν τὸ πρῶτον κ᾽ περὶ ἐκείνου τὸ αὐτὸ ζητηθήσεται, κ᾽ οὕτως ἐπ' ἄπειρον· ἢν δ' οὐχί, πῶς τὸ μὴ σωματικὸν ἐνεργήσει πρὸς τὸ σῶμα; ἢ κ᾽ τοῦτο ἀντενεργήσει δηλαδὴ πρὸς ἐκεῖνο; ἀλλ' ὁ πέφυκεν· ἆρα κτ:. Ρητέον ὡς ἡ κίνησις, κἂν ἄδηλον ᾖ ὅπως κοινωνεῖται δι' ἀσωμάτου τινὸς δυνάμεως τοῖς σώμασιν, οὐχ ἧττον ἀλλ' ὅν ὑφέσηκεν· Ο' τοίνυν λόγος οὐκ ἀνατρέπει τὸ αἰτιατὸν τὴν κίνησιν, καίτοι δυσανάπτυκτον παρισῶν τὴν αἰτίαν.

Γ'. Διόδωρος ὁ Κρόνος, ἢ ἐν ᾧ ἐστί τόπῳ, φησὶ, τὸ σῶμα κινεῖται, ἢ ἐν ᾧ οὐκ ἔστιν. Ἀλλ' εἰ τὸ πρῶτον, τὸ κινούμενον οὐδαμῶς ἀμείψει οὗ ἔχει τόπου· τὸ δέ τοι δεύτερον ἄτοπον, πῶς γὰρ κινηθήσεται ἔνθα οὐδὲ τὴν ἀρχὴν ὅλως ἐστίν· ἆρα κτ:. Ἀλλ' ἦπου τὸ σῶμα κινούμενον οὐ κινεῖται ἐκ τόπου εἰς τόπον μεθίσταται, ἐξ οὗ ἐστὶν εἰς ὃν οὐκ ἔστι· τοῦτο δὲ κίνησις.

Δ'. Οξὺ δὲ εἴπερ ἄλλο τὸ κοινῇ περιφερόμενον σόφισμα τὸ τοῦ Ζήνωνος τὸ κληθὲν Ἀχίλλειον. Κινείσθω φησὶ, χελώνη, κ᾽ ταύτης ὄπισθεν ἀπέχων ὅσον σάδιον, φερέσθω κατὰ τὰ αὐτὰ κ᾽ Ἀχιλλεὺς ὁ πόδας ὠκύς, ἑκατονταπλασίως τάχιον τῆς χελώνης βαίνων. Τί δὴ τὸ ἑπόμενον; διανύοντος μὲν τοῦ Ἀχιλλέως τὴν σταδιαίαν ὁδὸν, ἡ χελώνη σταδίου $\frac{1}{100}$ προσωτέρω ἔσται· κἀκείνου αὖθις τὸ $\frac{1}{100}$ διατρέχοντος, αὐτη $\frac{1}{10000}$ κινηθήσεται· ἕως δ' ἂν κ᾽ τοῦτο τὸ $\frac{1}{10000}$ διέλθῃ ὁ Ἀχιλλεὺς, προοδεύσει δήθεν ἡ χελώνη $\frac{1}{1000000}$ τοῦ σταδίου μέρος· ἂρ' οὖν οὐδέποτε ἀφίξεται ταύτην ἐκεῖνος. Ἀλλὰ κἂν δοίημεν ὡς οὐδέποτ' ἀφίξεται, ὃ παρὰ τοῦτο ἀναιρεῖται ἡ κίνησις· φανερὸν γὰρ ὅτι ἀεὶ ἔγγιον ταύτης ἐκεῖνος γίνεται, κ᾽ πρῶτον μὲν σταδίῳ ἀπέχοντες, τέως σταδίου $\frac{1}{1000000}$ μέρει ἀλλήλων διίστανται· τοῦτο δ' οὐκ ἂν γένοιτο ἄνευ κινήσεως· ὅμως ἀλλ' οὖν ἀφίξεται, κ᾽ ἐν βραχεῖ ὑπερβαλεῖ, ι κ᾽ $\frac{9}{10}$ σταδίῳ ἀνύσας· Η'

(1) *Μισχ. Φυσ. Κεφ. Δ'.* §. 114.

γὰρ πρόοδος $\frac{1}{100}$ + $\frac{1}{10000}$ + $\frac{1}{1000000}$ κτ; τῶν ἃ φέρεται ἡ χελώνη διαστημάτων, ἴση ἐστὶν $\frac{1}{99}$· ἐπὶ γὰρ τῆς Γεωμετρικῆς προόδου τῆς ἐπ' ἄπειρον ἐκτεινομένης, ἡ τῶ Α'. πρὸς Β'. ὅρου διαφορὰ, ὅ,τε πρῶτος ὅρος, πρὸς ἅπαν τὸ τῶν ἀναλογικῶν ὅρων ἄθροισμα, συνεχῶς εἰσὶν ἀνάλογα (1). Ἔστιν οὖν τῆς προκειμένης σειρᾶς ὅρος πρῶτος $\frac{1}{100}$ = $\frac{100}{10000}$· ὅρος δεύτερος $\frac{1}{10000}$· ἡ δὲ τούτων διαφορὰ $\frac{99}{10000}$. Τῶν τοίνυν ἀριθμῶν $\frac{99}{10000}$ πρὸς $\frac{1}{100}$ ζητείσθω ὁ τρίτος συνεχῶς ἀνάλογος· οὗτος ἔσται δηλαδὴ $\frac{1}{99}$, τὸ ἁπάντων ἐκείνων ἀριθμῶν ἄθροισμα.

Ἀλλὰ ταῦτα μὲν πρὸς τοὺς ἀναιρεῖν πειρωμένους τὴν κίνησιν. Τάυτην δὲ οἱ φιλοσοφοῦντες ἀποδεχόμενοι ὁρίζονται μετάβασιν τοῦ σώματος ἀπὸ τόπου εἰς τόπον· εἶδη δὲ αὐτῆς διακρίνουσι τρία, τὴν μὲν ἀπόλυτον, τὴν δὲ σχετικὴν κοινὴν, τὴν δὲ σχετικὴν ἰδίαν· Καὶ κίνησις μὲν ἀπόλυτος ἐστὶν ἡ κατὰ διαδοχὴν τοῦ σώματος ἐντοπισμὸς ἐν διαφόροις τοῦ ἀκινήτου διαστήματος μέρεσιν, ἃ κατ' ἐπίνοιαν ἐν αὐτῷ φανταζόμεθα. Αὕτη ἡ μόνη ἀληθής τε καὶ πραγματικὴ τυγχάνει κίνησις.

Κίνησις δὲ κατὰ Σχέσιν κοινὴ ἐστὶν, ἣν νοεῖται ἔχειν τὸ ἀκίνητον σῶμα καθ' αὑτὸ, καὶ ὑπὸ ἄλλων σωμάτων ἐν οἷς ἡρεμεῖ κινουμένων μεταφερόμενον ἀφ' ἑτέρου ἐφ' ἕτερον τοῦ διαστήματος μέρος· Κατὰ τάυτην δὲ τὴν κίνησιν, εἴπερ ἀληθὲς ἦν, ὁ Κοπέρνικος ὑποτίθησι, τὴν γῆν διηνεκῶς περὶ τὸν ἑαυτῆς ἄξονα στρομβοῦσθαι, καὶ περὶ τὸν ἥλιον φέρεσθαι, ἀεὶ ἂν καὶ ἡρεμεῖν δοκοῦντες ἐκινούμεθα. Καὶ οἱ ἐν νηὶ δὲ πλεούσῃ καθεζόμενοι οὕτω κινοῦνται.

Κίνησις κατὰ σχέσιν ἰδία ἐστὶν ἡ κατὰ διαδοχὴν προσεφάρμοσις διαφόρων μερῶν τῆς ἀμέσως περιεχούσης ἐπιφανείας τοῦ σώματος τοῦ ἐφαπτομένου· καὶ αὕτη ἡ κοινῇ λεγομένη, καὶ ἐπὶ γῆς ὁρωμένη συμβαίνειν ὅσαι ὧραι τῶν σωμάτων κίνησις.

Ἡ μὲν οὖν ἀπόλυτος κίνησις τὸ διάστημα, ἀφωρισμένων τῶν ἐν αὐτῷ σωμάτων, ἀφορᾷ· ἡ δὲ κατὰ σχέσιν κοινὴ τὰ ἀπωτέρω σώματα· ἡ δὲ κατὰ σχέσιν ἰδία τὰ προσεχῆ. Καὶ πτηνὸν ἐν ἀέρι ἱπτάμενον, ἀκινητούσης καθ' ἑαυτὴν τῆς ἀτμοσφαίρας, καὶ συγκινουμένης ἐν ὑποθέσει τῇ γῇ, ὡσάυτως δὲ καὶ ἰχθὺς ἐν ὕδασιν ἀκινητοῦσι νηχόμενος, καὶ τὰς τρεῖς φέρεται· κινουμένης δὲ σὺν αὐτῷ ἴσῃ δυνάμει κατὰ τὰ αὐτὰ, τὴν Α'. καὶ τὴν Β'. ἀχθήσεται· κινουμένης δὲ ἰσοταχῶς ἐπὶ τὰ ἐναντία, τὴν Γ'. μόνην οἰσθήσεται. Νῆσσος δὲ ἡ ἐν ποταμῷ, ἣν τὰ ποτάμια ῥεῖθρα ἀεὶ περιῤῥεῖ, οὐδὲ τὴν κατὰ

(1) Ὅρα θεωρ. Σχολ. τοῦ μετὰ τὴν Ια'. Πρότ. τοῦ ς'. Βιβλ. τῶν στοιχ. Ἀνδρέου Ταχυητ.

χέσιν ἰδίαν κινεῖσθαι λέγεται, ὁ γὰρ κατὰ πᾶσαν τὴν ἐπιφάνειαν ἁμείβει τὸ περιέχον· Εἰ δὲ καὶ τοῦτο συμβῇ, διαιρετέον ἀλλ' οὖν τὴν κατ' ἐνέργειαν τῆς κατὰ πάθησιν προσεφαρμόσεως τοῦ περιέχοντος, καὶ ἐν ἐκείνῃ τὸ τρίτον εἶδος τῆς κινήσεως τακτέον (1).

Τἀναντίον δὲ ἡ ἠρεμία ὁρίζεσθαι φιλεῖ σάσις τοῦ σώματος ἐν τῷ αὐτῷ τόπῳ, καὶ κατ' αὐτὰ τῇ κινήσει εἰς ἠρεμίαν ἀπόλυτον διαιρεῖται, καὶ εἰς κοινῇ σχετικὴν, καὶ εἰς τὴν ἰδίᾳ σχετικήν· Καὶ ἀπόλυτος ἠρεμία σάσις ἐστὶ τοῦ σώματος, τοῦ τὸ αὐτὸ μέρος τοῦ διαστήματος ἐπέχοντος· ἐπειδὴ δὲ ζητεῖται τοῖς φιλοσοφοῦσιν εἰ γῇ κινεῖται, ἡ ἀπόλυτος καὶ ἀληθὴς αὕτη ἠρεμία ἐπὶ γῆς καὶ τῶν ἐν αὐτῇ ἐστὶν ἀδιόριστος. Κοινὴ δὲ κατὰ σχέσιν ἠρεμία, τοῦ τὰς αὐτὰς ἀεὶ σχέσεις πρὸς τὰ πορρωτάτω σώματα φέροντος. Ἰδία δὲ, τοῦ πρὸς τὰ ἐγγύς. Ἐν νηῒ πλεούσῃ κατὰ τἀναντία ἰσοταχῶς βέλος ἀφεθὲν, ἐν ὑποθέσει τοῦ ἀκίνητον εἶναι τὴν γῆν, τὴν ἀπόλυτον ἠρεμίαν καθέξει, κἂν δοκῇ τῷ προεμένῳ κινεῖσθαι ἐκ πρύμνης εἰς πρῶραν φερόμενον. Σημειωτέον τὴν μὲν κίνησιν, τῆς κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον ἐπιτάσεως καὶ ἀνέσεως δεκτικὴν εἶναι, τὴν δὲ ἠρεμίαν ἀδιαιρέτως· οὐ γὰρ τὸ ἠρεμοῦν κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον, ἀλλ' ἁπλῶς ἠρεμεῖ· ὃ δείκνυσι καὶ τὴν ἠρεμίαν φιλὴν κινήσεως εἶναι σέρησιν.

Ζητεῖται γὰρ τοῖς φυσιολογοῦσιν, εἰ ἔστι τι θετικὸν ἡ ἠρεμία, ἢ γοῦν μόνη τυγχάνει κινήσεως ἀπόφασις· Εἰσὶν οὖν οἱ τὸ πρῶτον ὑπειληφότες (2), παρὰ τὸ δύναμιν ἐνορᾶν τινα τοῖς σώμασιν ἐπὶ τὸ ἐμμένειν τῇ ἠρεμίᾳ, καθ' ἣν πεφύκασι, καὶ ἐνίσασθαι τοῖς πειρωμένοις μετακινεῖν· οὗτοι δὴ (3) κατάπαυσιν κινήσεως τὴν ἠρεμίαν οὐχ ἧττον ἀποκαλεῖν χαίρουσιν, ἢ τὴν κίνησιν τῆς ἠρεμίας· ταύτῃ τοι καὶ σάθμη βάρη ὑπέρογκα ἑκατέρωθεν ταῖς πλάστιγξι φέρουσα, οὐ ῥᾳδίως φασὶν (4) ἀποστῆσαι τὸ ἀντίρροπον· Οἱ δὲ τὸ δεύτερον ἀσπαζόμενοι (5), ἐν τῇ κινήσει ὁρμήν τινα ὡς εἰκὸς ἐπιγινώσκουσι, διὸ καὶ θετικὸν εἶναι τὴν κίνησιν βάλλονται· ἐν δὲ τῇ ἠρεμίᾳ οὐδὲν τοιοῦτον, διὸ καὶ ἐρημίαν κινήσεως ἀποφαίνονται, καὶ οὐδὲν πλέον· Τελείωσις γὰρ ἐν τοῖς οὖσι τὶ, καὶ ἠρεμοῦν ἔσαι προδήλως, ἂν μὴ περαιτέρω καὶ κινήσεως μεταλάβῃ, ἠρεμίας γὰρ μεταλαβεῖν οὐκ ἔστιν ἐπάναγκες· Οὐκ ἀρκεῖ δὲ τὴν κίνησιν λέγειν ἠρεμίας κατάπαυσιν, δεῖ γὰρ περαιτέρω τοῦ ἐκείνην μεταδώσοντος· Οὐδ' ὃ φησὶ Καρτέσιος,

(1) Ὅρα Ῥηγίν (Regis) Φυσ. Βιβλ. Α'. μέρ. Β. Κεφ. Δ'. (2) Καρτέσ. περὶ ἀρχῶν, μέρει Β'. Ἄρθρ. 43. (3) Ῥηγ. Φυσικῆς Βιβλ. Δ'. μέρει Β'. Κεφ. Ε'. (4) Περραύλτ. Φυσ. τόμ. Α' σελίδι 92. (5) Ἀρις. Φυσ. Βιβλ. Ε'. Κεφ ς'. Μαλεβράγχιος περὶ ἐξετάσ. ἀληθ. Βιβλ. ς'. Κεφ. Θ'. Ἰωάν. Κλέρικος. Φυσ. Βιβλ. Ε'. Κεφ. Ε'. Μεχ. Φυσ. Κεφ. Δ'. §. 107.

τῇ ἡρεμίᾳ ἐμμένειν τὰ σώματα καὶ ἀντέχειν πρὸς τὰ κινοῦντα, ἱκανὸν πρὸς τὸ θετικὴν εἶναι τὴν ἡρεμίαν πιστώσασθαι· ἡ γὰρ ἀντοχὴ αὕτη καὶ ἀντενέργησις προσήκει τοῖς σώμασιν οὐ κατὰ λόγον τῆς ἐνούσης αὐτοῖς ἡρεμίας, ἀλλὰ κατὰ λόγον τῆς ὕλης· φανερὸν δὲ ὅτι οὐκ ἐπίσης ἀντέχει, καί τοι ἐπίσης ἡρεμοῦντα τὰ τὸ μέγεθος ἄνισα· ἔτι δὲ οὐδὲ τὰ ἡρεμοῦντα μόνα ἀντέχει, ἀλλὰ καὶ τὰ κινούμενα· Ὁ ἄρα δύναμις τῆς ἡρεμίας ἐκείνη, ἀλλὰ τῆς ὕλης ὡς εἴρηται εἴτε ἡρεμούσης, εἰτοῦν καὶ κινουμένης.

Ἀλλὰ καὶ ὁ τρόπος, καθ' ὃν ἡ κίνησις μεταδίδοται τῷ κινουμένῳ, οὐχ' οὕτω σαφὴς ὤν, διάνδιχα φρονεῖν τοὺς φυσιολογοῦντας ἀνέπεισεν. Ἓν τοῦτο ἀσφαλὲς, ὡς ἡ κίνησης πραγματιῶδες τί ἐστιν ἐν τοῖς οὖσιν· εἰ δὲ τοῦτο, πραγματιῶδες ἄρα ἀπαιτεῖ καὶ τὸ αἴτιον· αἴτιον δὲ τὸ μεθιστῶν τὸ σῶμα ἀπὸ τόπου εἰς τόπον ἡ ἐν αὐτῷ δύναμις ἔοικεν, ἡ μὴ διὰ τῶν πόρων, ἀλλὰ δι' ὅλου τοῦ πλήρους τοῦ κινουμένου διήκουσα, καὶ τοῖς αὐτοῖς ἐλαχίστοις τοῦ σώματος μορίοις κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἧττον κοινωνουμένη. Ἀλλὰ πῶς ἡ δύναμις αὕτη μεταβαίνει ἀπὸ σώματος εἰς σῶμα; καὶ τί ἐστιν ἡ δύναμις; ἄπορον λίαν τὸ ζητούμενον. Οἱ περὶ Καρτέσιον πρὸς Θεὸν καταφεύγουσι τὸν οὐχ' ὅπως δημιουργὸν τοῦ παντὸς, ἀλλὰ καὶ χορηγὸν τῆς ἐν τῷ παντὶ κινήσεως αὐτοῖς ἐξυμνούμενον. Τοῦτον φασὶν ἐν ἀρχῇ ἀπερινοήτῳ τινὶ λόγῳ μέτρον κινήσεως ἐνθέσθαι τοῖς οὖσι, διηνεκῶς δὲ τὸ αὐτὸ μέτρον διασώζειν, ὡς μηδέποτε τὴν ἐν τοῖς οὖσι κίνησιν μήτ' αὔξεσθαι μήτ' ἐκμειοῦσθαι (1)· τοιγαροῦν καὶ ἤδη κινεῖν τὰ σώματα, ἀφορμῆς δοθείσης τῆς παρὰ τῶν ἄλλων σωμάτων ἐν ταῖς προσβολαῖς, ἢ τῆς κατὰ νεῦμα τῆς ἐν ἡμῖν βουλήσεως ἐν ταῖς τῶν ἡμετέρων σωμάτων ἐκ τόπου εἰς τόπον μεταβάσεσι, καὶ μηδὲν εἶναι τὴν κίνησιν κατὰ ταῦτα, εἰ μὴ ἐν διαφόροις κατὰ διαδοχὴν τόποις τῶν σωμάτων συντήρησιν (2). Οἱ δὲ περὶ Λεϊβνίτιον ἐνεῖναι μὲν ἄπειρον τινὰ δύναμιν ἐγκεχυμένην τοῖς σώμασιν ὑπειλήφασι, τὴν ταῖς μονάσιν ἐφιζάνουσαν ἐμφύτως, πρὸς ἅπαν μέρος τὴν ὁρμὴν ἐχούσαις, τὴν δὲ δύναμιν ταύτην ταῖς συμβολαῖς τῶν σωμάτων ἀλλήλοις ποικιλαχῶς διορίζεσθαι (3). Οἱ δὲ τελευταῖον δύναμιν τινὰ εἰσάγουσι τὴν μεταβαίνουσαν ἀπὸ σώματος εἰς σῶμα κατὰ μέτρον τῆς κοινωνουμένης κινήσεως (4)· πείθειν δὲ τοῦτο φασὶν, ὅτι πηλικονοῦν δυνάμεως τῷ ἑτέρῳ ἀποτίθεται, τοσουτονοῦν θάτερον ἐπιδέχεται, καὶ ὅτι ὁ ἐν ἡμῖν νοῦς δύναμιν τινὰ ἐνεγείρειν πέφυκε μεταβαίνουσαν ἐπὶ τὰ νεῦρα, κἀκτούτων ἐπὶ τὰ μυάρια, κἀντεῦθεν ἐπὶ τὰ μέλη τοῦ ἡμετέρου σώμα-

(1) Ῥωαούλτ. Φυσ. Κεφ. Ι'. ἀριθ. ΙΒ'. (2) Πουρχότ. Φυσ. μέρ. Α'. τμήμ. Δ'. Κεφ. Ζ'. (3) Παρὰ τῇ Φιλοσ. τοῦ Καστελλέτ. (4) Μουχεμβρ. Φυσ. Κεφ. Δ'. §. 110 καὶ 111.

τος, καὶ διὰ τῶν μελῶν ἐξῆς πάλιν ἐπὶ τὰ ἐντὸς ἡμῶν σώματα, ἃ κινῆσαι βελόμεθα. Τάυτῃ τοι καὶ πρὸς τὰς πόνους ἀπαυδᾷν πεφύκαμεν, ἐνδαπανωμένης ἡμῖν τῆς δυνάμεως.

Τούτων ἡ πρώτη δόξα θειοτέρα πως ἐστὶν, ἀλλὰ πᾶσαν δύναμιν αἴρει ἀπὸ τῆς φύσεως, ἣν εἰκὸς τὸ πρῶτον αἴτιον πλουτίσαι ποικίλαις ἰδιότησι καὶ δυνάμεσιν. Ἡ δὲ δευτέρα ἐπίσης τῇ εἰς κίνησιν καὶ ἠρεμίαν ἐμφύτῳ ῥοπῇ τὴν ὕλην προασφαλίζουσα, ἴσῳ μέτρῳ ἀδρανῆτε καὶ δυνατὴν ὑποτίθησιν· ἔτι δὲ οὐκ ἐκδιδάσκει ὅπως ἄνευ εἰσόδου τινὸς θατέρου τὰς ἐν θατέρῳ δυνάμεις διευθύνει. Ἡ δὲ δὴ τρίτη οὐχ ἧττον ὑποθέσει ἀναποδείκτῳ ἐρειδομένη, τίς ποτε ἡ δύναμις αὕτη ἡ ἀπὸ σώματος εἰς σῶμα μεταβαίνουσα, οὐκ ἔχει διδάξαι, ὡς ὁμολογεῖν ἀναγκάζονται καὶ αὐτοὶ οἱ τῆς δόξης συνήγοροι (1).

Ἐναλιθέστερον ἴσως περὶ τούτου φυσιολογήσειεν εἰπόντις, τὴν μὲν ἀρχὴν τῆς δυνάμει κινήσεως καὶ ἠρεμίας τὸ σῶμα ἔμφυτον φέρειν, διὰ ἣν ἔχει ἀδιαφορίαν, ἤτοι φύσει δύνασθαι κινεῖσθαι καὶ ἠρεμεῖν τὴν ὕλην, ἀδιάφορον οὖσαν πρὸς ἀμφότερα· τὸ δὲ ἐνεργείᾳ κινεῖσθαι ἢ ἠρεμεῖν ἐν ἀρχῇ παρὰ τοῦ ποιητικοῦ εἰληφέναι· ἐκεῖνο γὰρ οὐσιωδῶς προσήκει τῇ ὕλῃ, τοῦτο δὲ κατὰ συμβεβηκὸς, καὶ ἐπείσακτον· τῆς δὲ κοινωνίας ἑκατέρᾳ ἀπὸ τῶν ἐντὸς αὐτῶν ὄντων αἰτίων τὰ σώματα καὶ ἤδη μεταλαμβάνειν διὰ τὴν αὐτὴν ἀδιαφορίαν, καὶ ἐν αὐτῇ μένειν τῇ καταστάσει διὰ τὴν ἐνοῦσαν αὐτοῖς ἀδρανίαν· Οἷον ἵνα σαφὲς ἢ ὅ,τι λέγω, ὑπέστη Α καὶ Β, καὶ Γ καὶ Δ, κτ: σώματα φύσει ἀδιάφορα ὄντα πρὸς ἠρεμίαν καὶ κίνησιν, καὶ ἅμα ὑπὸ τοῦ ποιητικοῦ ἐτέθη Α καὶ Β ἐν ἠρεμίᾳ, Γ καὶ Δ ἐν καταστάσει κινήσεως, καὶ τῶν ἄλλων σωμάτων ὡσάυτως τὰ μὲν οὕτω, τὰ δ' ἄλλως. Ἐπειδὴ δὲ μετέσχε τῆς κινήσεως τὰ Γ καὶ Δ κατὰ διαφόρους διορισμοὺς, προσβάλλει δὴ φερόμενα τὸ μὲν τῷ Α, τὸ δὲ τῷ Β, καὶ ἄλλα ἄλλοις. Ἀλλ' ἔστιν ὁ τῆς ἀδιαφορίας νόμος τοιοῦτος, εἰς ἣν ἂν ὑπὸ ἐξωτερικοῦ αἰτίου τεθῇ τὸ σῶμα καταστασιν, ταύτην ὑποδέχεσθαι, κινηθήσεται ἄρα τὰ Α καὶ Β τοσοῦτον, ὁπόσον κινήσεως ἀντενεργοῦντα τῷ λόγῳ τῆς ὕλης ἀφείλοντο ἀπὸ τῶν Γ καὶ Δ· ἀλλὰ καὶ ἐμμένειν πέφυκεν εἰς ὃ ἐτάχθη διὰ τὴν ἀδρανίαν, ἄρα καὶ ἕψεται τοῦ κινεῖσθαι, ἕως ἂν τούτων ὑπὸ τῆς ἐνστάσεως τῶν προσαντιόντων ἀρθῇ πᾶσα ἡ κίνησις. Τὸ τοίνυν αἴτιον τῆς κινήσεως ἐν μὲν τῇ προσβολῇ τοῦ κινοῦντος ληπτέον ἐκ τῆς ἀδιαφορίας, μετὰ δὲ τὴν προσβολὴν ἐκ τῆς ἀδρανίας τῆς ὕλης.

Παρὰ μὲν οὖν τὰ σώματα τὰ διὰ προσβολῆς τοῖς ἠρεμοῦσι μεταδιδόντα

(1) Μεσχ. Φυσ. Κεφ. Δ'. §. 112.

τῆς κινήσεως ὃν τρόπον εἴρηται, ἢ ἄλλα κινήσεως παρεκτικὰ σημειοῦται· Α'. τὸ πρώτιστον Ὄν, ὃς ἐν πάσῃ τῇ ὕλῃ τὴν ἀποχρῶσαν παρέχει κίνησιν εἰς ὑπόστασιν τοῦ παντὸς, ἢ ἰδίᾳ ἀδιάλειπτον ἐνέθετο φορὰν, τὴν κατὰ πρόσσιν ἣν φασὶ, τοῖς τοῦ παντὸς μεγίστοις σώμασι, ἤτοι ταῖς οὐρανίαις σφαίραις.

Β'. Κινήσεως αἴτιον ἐκ τοῦ πρώτου ἠρτημένον, ὡς καὶ τὰ ἐφεξῆς, ἡ βαρύτης, ἣν ἀποδεκτέον οὐχ ἧττον ἐπὶ τῶν οὐρανίων, ἢ ἐπὶ τῶν γηΐνων σωμάτων, ὡς δῆλον ἅμα καὶ ἀναγκαῖον δειχθήσεται.

Γ'. Δυνάμεις παραίτιοι κινήσεων ἔνεισι καὶ ταῖς λογικαῖς ψυχαῖς, καὶ ταῖς τῶν κτηνῶν ἀλόγοις, ὑφ' ὧν παντοίαι κινήσεις, ἐφ' ἃς ἐκουσίως σπεύδει τὰ ζῶα, ἐνεγείρονται τοῖς ἐν τῷ ὀργανικῷ σώματι ὑγροῖς, καὶ διὰ τούτων τοῖς νεύροις, καὶ τοῖς ἐκτὸς μέλεσι.

Δ'. Αἰτίαι κινήσεως ἡ ἐφελκυστικὴ δύναμις, καὶ ἡ μαγνητικὴ, καὶ ἡ ἠλεκτρικὴ, καὶ ἡ ἐλαστικὴ αἱ ἐνθεωρούμεναι τοῖς σώμασι.

Ε'. Καὶ τὸ πῦρ τόνδε τοῦτο, καὶ τὸ ἐξ ἡλίου ποιητικὸν κινήσεως εἴρηται, καὶ ἔστι.

ς'. Καὶ πάντα τὰ κινούμενα σώματα προσβάλλοντα τοῖς εἴτε ἠρεμοῦσιν, εἴτε κινουμένοις, μεταδοτικὰ ὧν τρόπον ἔφημεν κινήσεως γίνεται.

Ἐξ ὁποιουδηποτοῦν ἡ κίνησις αἰτίου γένηται, κατά τινας ἀεὶ νόμους τελεῖται, οὓς ἀτρέπτους ἀεὶ σωζομένους ἐν ταῖς κατὰ φύσιν μεταβολαῖς οἱ τῆς φύσεως ἐξιχνευταὶ σεσημειώκασι· Εἰσὶ δὲ κυριώτεροι οἱ ἐφεξῆς·

Α'. Ἅπαν σῶμα ἐπιμένει τῇ ἰδίᾳ κατασάσει τοῦ κινεῖσθαι, ἢ ἠρεμεῖν, εἰμὴ ὑπὸ τῶν ἐντυπωμένων δυνάμεων καταναγκασθείη, ἣν ἔχει ἀμεῖψαι κατάσασιν.

Οὕτω, φησὶ Νεύτων (1), τὰ προϊέμενα σώματα ἐπιμένει ταῖς ἰδίαις κινήσεσιν, εἰμὴ ὅτι γε τῇ τοῦ ἀέρος ἐνσάσει ἐπιβραδύνεται, καὶ τῇ δυνάμει τῆς βαρυτῆτος κάτω ὠθεῖται. Τὰ δὲ μείζονα τῶν πλανητῶν καὶ τῶν κομητῶν σώματα, τάστε κατὰ πρόοδον, καὶ κατὰ κύκλον κινήσεις αὐτῶν, τὰς ἐν διασήμασιν ἧττον ἀντέχουσι γινομένας, διασώζει χρονιωτέρας. Συνάδει οὗτος ὁ τοῦ Νεύτωνος τῷ πρώτῳ τῶν τοῦ Καρτεσίου (2).

Β'. Ἡ τῆς κινήσεως μεταβολὴ ἀνάλογος ἀεὶ ἐστὶ τῇ κινητικῇ δυνάμει τῇ ἐντυπωμένῃ· γίνεται δὲ κατ' εὐθεῖαν, καθ' ἣν ἡ τοιαύτη δύναμις μεταδίδοται.

---

(1) *Νεύτ. φυσ. Φιλοσ. Ἀρχ. μαθημ. Σελ.* 12. (2) *Καρτέσ. περὶ Ἀρχ. τῆς Φιλοσ. μέρ. Β'. ἄρθ. ΛΖ. κτ.*

Ἐὰν γὰρ φησὶ (1) δύναμίς τις οἱανδή ποτε κίνησιν ἀποκύῃ, διπλασίων διπλασίονα, τριπλασίων τριπλασίονα ἀποκύσει, εἴτε ἅμα καὶ ἅπαξ, εἴτε καὶ βαθμηδὸν καὶ κατὰ διαδοχὴν ἐντεθείη. Ἡ δὲ κίνησις αὕτη (ἐπεὶ κατὰ τὸ αὐτὸ ἀεὶ μέρος τῇ γεννητικῇ δυνάμει συνδιορίζεται) εἰ πρότερον τὸ σῶμα κινούμενον ἦν, τῇ τούτου κινήσει, ἢ συμπνεούσῃ προςίθεται, ἢ τ' ἀναντία φερομένης ἀφαιρεῖται, ἢ πλαγιαζούσῃ πλαγίως προσάπτεται, καὶ σὺν ἐκείνῃ κατὰ τὸν διορισμὸν ἀμφοτέρων συντίθεται (2). Σύμφωνος ἐςὶν ὁ δεύτερος οὗτος νόμος κατὰ τὸ δεύτερον αὐτοῦ μέρος τῷ δευτέρῳ τῶν τοῦ Καρτεσίου (3).

Γ'. Νόμος κινήσεως ἐςὶ, τῇ ἐνεργείᾳ ἀεὶ ἴσην τυγχάνειν τὴν ἀντενέργησιν, ἤτοι δυοῖν σωμάτων τὰς ἐνεργείας ἀμοιβαδὸν ἀεὶ ἴσας εἶναι, καὶ κατὰ τ' ἀναντία διϊθύνεσθαι.

Ὅ,τι γὰρ πιέζει φησὶν (4), ἢ ἐφέλκεταί τι ἕτερον, ἐπίσης ὑπὸ τούτου πιέζεται, ἢ ἐφελκύεται. Εἴτις λίθον δακτύλῳ πιέζει, πιέζεται καὶ τούτου τῷ λίθῳ ὁ δάκτυλος· Καὶ ἐὰν ἵππος λίθον σχοινίῳ δεδεμένον ἑλκύσῃ, ἐφελκυσθήσεται καὶ ὁ ἵππος (ἵν' οὕτως εἴπω) ἐπίσης πρὸς τὸν λίθον, τὸ γὰρ καλώδιον ἑκατέρωθεν ἐπιτεινόμενον, ἐπίσης σπεῦδον τοῦ ὑφεθῆναι, οὐχ ἧττον πρὸς τὸν λίθον τὸν ἵππον, ἢ πρὸς τοῦτον ἐκεῖνον ἐπείξει, ὁπόσον τε θατέρου ἀπείρξει, τοσοῦτον δὴ τοῦ ἑτέρου προάξει τὴν πρόοδον. Οὐδὲν ὑγιὲς ὁ Καρτέσιος ἐντοῖς λοιποῖς κατ' αὐτὸν τῶν κινήσεων νόμοις ὑπέθετο, διὸ καὶ τούτους σιγῇ παρατρέχομεν· Ὁ δὲ τρίτος οὗτος τῶν ἐκ τοῦ Νεύτωνος ἀπαρέσκει τισὶν, ὡς ἴσην τὴν ἀντενέργησιν τῇ ἐνεργείᾳ θεσμοθετῶν· ἔςι δὲ ἄτοπον φασὶν, οὐδὲ γὰρ ἔμελλε ποτὲ ὁ λίθος ὑπὸ τοῦ ἵππου ἐφελκυσθῆναι, ἐν ἀντιῤῥοπίᾳ οὐσῶν τῶν ἀντικειμένων δυνάμεων· ἀλλ' εἰ ὡς 12 ἐςὶ φαμὲν ἡ τοῦ λίθου ἔνςασις, τῆς πολλῷ πλείονος ἐνούσης τῷ ἵππῳ δυνάμεως ὡς 12 καὶ ἡ ἐνέργεια τίθεται, πρὸς ᾗ ἐὰν ἡ τυχοῦσα προςεθῇ, ἀπείρως σχεδὸν ἐλαχίςη δύναμις ὑπερισχύσει τοῦ λίθου, ὅπερ θεωρεῖται καὶ ἐπὶ τῶν ἀντιταλάντων.

Θεωρεῖται δὲ ἐφ' ἑκάςης κινήσεως πολλὰ ἅττα, ὧν ἑκάςου τὴν προσήκουσαν ἀνάπτυξιν ὑποθετέον. Α'. τὸ παραίτιον τῆς κινήσεως, ὅπερ ὁποιονοῦν ἂν ᾖ τῶν ἀνωτέρω ἐξηριθμημένων, τῇ κοινῇ ἐπωνυμίᾳ τῆς Δυνάμεως εἴωθε περισημαίνεσθαι. Ἔςι δὲ τὸ ἀποτέλεσμα τῆς κινητικῆς ταύτης δυνάμεως, ἢν μὴ προσαντήσῃ δυνάμει τινὶ ἀνυπερβάτῳ, τὸ μετακινεῖν τὸ σῶμα ἀπὸ τόπου εἰς τόπον κατὰ ὡρισμένον διάςημα ἐν ὡρισμένῳ χρόνῳ, καὶ ὑπερέχειν

(1) *Νεύτ. αὐτόθι.* (2) *Ὅρα Κεῖλλιον Εἰσαγ. εἰς τὴν Φυσ. Σελ.* 125. (3) *Καρτ. αὐτόθι.* (4) *Νεύτ. αὐτόθ. Σελ.* 13.

ποιεῖν τὰ προσαντώμενα κωλύματα, τὰ ὑπερβατὰ δηλ. Α'εἰ τοίνυν δυνάμεις ἴσαι, ἀκωλύτως ἂν ἡ πεφύκασιν ἐνεργεῖσαι, ἴσα παρέχασι καὶ τὰ ἐξ αὐτῶν τελούμενα, διὰ τὸν β'. νόμον.

Β'. Τὰ προσαντώμενα ἢ ἐνισάμενα τῇ ἐνεργείᾳ τῆς κινητικῆς δυνάμεως λέγεται κωλύματα, ἢ γὰν ἐμπόδια· ταῦτα δὲ ἢ τοιαῦτα ἐςὶν, οἷα ἡ δύναμις ἔχει ὑπερηττῆσαι, ἂν ὑπερβατὰ ἀκήει, ἢ κρείττονα αὐτῆς ὄντα, λέγεται ἀνυπέρβατα. Η' μὲν οὖν ἐπ' ἀνυπερβάτοις κωλύμασιν ἐνεργοῦσα δύναμις καλεῖται νεκρὰ, ὑφ' ἧς δηλ. οὐδὲν κατορθοῦται, καίτοι ἀεὶ σπευδούσης πρὸς ἐνέργειαν. Η' δὲ ἐπὶ ὑπερβατοῖς, δύναμις ζῶσα· τοιαύτη ἐςὶν ἡ τῶ προσβάλλοντος λίθου δύναμις, ἡ κινοῦσα τὸν ᾧ προσέβαλε. Νεκρὰ δ' ἂν εἴη ἡ τῆς καθελεῖν τὸ τεῖχος μάτην πειρωμένης χειρὸς, ἢ ἡ τῶ λίθου τῶ ἐπὶ τῆς τραπέζης διηνεκῶς ἐπὶ τὰ κάτω, ἀλλ' εἰς κενὸν, σπεύδοντος.

κ. 17. Γ'. Πᾶσα κίνησις κᾆν ὅτι ταχίςη εἴη, ἐν χρόνῳ ἐπιτελεῖται· Οἷον ἵνα ἡ σφαῖρα α διέλθῃ τὴν εὐθεῖαν αβ, χρόνου δεῖται· ὡσαύτως δὲ ἢ τὴν βγ, ἢ γδ, ἢ δε, κτ:. Εἰ γὰρ κατὰ τὸ αὐτὸ σημεῖον τοῦ χρόνου διήρχετο τήν τε αβ, ἢ τὴν βγ, κτ:, ἦν ἂν κατὰ τὸ αὐτὸ ἐν δυσὶ τόποις· ὅπερ ἀδύνατον.

Δ'. Καὶ πᾶν τὸ κινούμενον ἐν διαςήματι κινεῖται. Εἰ μὲν ἦν ἐκτάσεως ἦν ἄμοιρον, οἷον σημεῖον, διέγραφεν ἂν διὰ τῆς κινήσεως ὡς ἴχνος τι τῆς ἑαυτοῦ ῥοῆς εὐθεῖαν. Ε'πεὶ δὲ ἅπαν σῶμα ἐκτεταμένον, ἢ ἅπαν ἴχνος κινήσεως αὐτοῦ ἐν τῷ διαςήματι ἐκτεταμένον ἔσαι. Προσέχοντες δὲ τῷ μήκει μόνῳ τῶν διατρεχομένων χωρίων, τὸ περαιούμενον ἐν ἑκάςῃ κινήσει διάςημα γραμμικῶς ἀναλογιζόμεθα.

Ε'. Οἱασοῦν κινήσεως ἔςι τὶς διορισμὸς εἴτουν διεύθυνσις, οἷα ἐςὶν ἡ ἀπὸ τοῦ ἀφ' οὗ ἄρχεται κινεῖσθαι ὁρα, πρὸς ὃν σπεύδει ἰκέσθαι, ἐπινοουμένη γραμμή.

ς'. Θεωρεῖται ἐφ' ἑκάςης κινήσεως ἢ ἡ ταχύτης· ἔςι δὲ τοῦτο οὐδὲν ἄλλο, ἢ τὸ ἐν τοσῷδε χρόνῳ τοσόνδε διάςημα τὸ κινούμενον διατρέχειν· Μείζων οὖν ἡ ταχύτης, ἐὰν πλέον διαςήματος διαδράμῃ ἐν ἐλάσσονι χρόνῳ, τοὐναντίον δὲ ἧττων· Τοιγαροῦν τὸ Α μεῖζον διάςημα διανύσαν, ἢ κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον τὸ Β, ἢ γὰν τὸ αὐτὸ διάςημα διαδραμόντα, τὸ μὲν Α ἐν ἧττονι χρόνῳ, τὸ δὲ Β ἐν πλείονι, τὸ μὲν Α τάχιον, βράδιον δὲ τὸ Β κεκίνηται. Ω'ςε φανερὸν, ὅτι ποδαπὸν διάςημα, ἦν τὶ κινούμενον παρέλθῃ ὥρας ἐντὸς, ἢ ἕτερον ἐν ὥρας $\frac{1}{\sigma}$, ἢ ἕτερον ἐν ὥρας $\frac{1}{\tau\sigma\sigma}$, ἡ μὲν τῆ τρίτῃ ταχύτης 3600 μείζων τῆς τῆ πρώτῃ, ἡ δὲ δευτέρα ἑξηκοντάκις. Ε'ςαι δὲ λαμβάνειν τὸ μέτρον τῆς ταχυτῆτος ἐπὶ πάσης κινήσεως, διαιροῦντας τὸ διάςημα διὰ τοῦ χρόνου, ἢ

κλάσμα τὶ ἀριθμητικὸν προτιθεμένης, ἐν ᾧ ὁ μὲν ἀριθμητὴς παριστάνῃ τὸ διάστημα, ὁ δὲ παρονομαστὴς τὸ χρόνον· ἡ γὰρ πυκνότης τοῦ κλάσματος παρέξει τὴν ταχυτῆτα. Ὥσπερ γὰρ μεινάσης τοῦ χρόνου, καὶ τοῦ αὐτοῦ μένοντος διαστήματος, αὔξει ἡ ταχύτης, καὶ πάλιν τοῦ αὐτοῦ μένοντος χρόνου, καὶ αὐξομένου τοῦ διαστήματος, ἡ ταχύτης ἐπαύξει, οὕτως ἐπὶ τῶν κλασμάτων ἐκμενομένου τοῦ παρονομάζοντος ἀριθμοῦ, καὶ τοῦ αὐτοῦ ἀριθμητοῦ κειμένου, ἢ γοῦν τοῦ παρονομαστοῦ κειμένου, καὶ τοῦ ἀριθμητοῦ αὔξοντος, παραπλησίως ἡ πυκνότης τοῦ κλάσματος αὔξει. Ἆρ' οὖν ἐὰν ἡμῖν σῶμα τὸ Α ἐν 5 ἑξικοσοῖς διέρχοιτο διάστημα ποδῶν 20, σημειωθήσεται ἡ τότε ταχύτης ὠδὶ $\frac{20}{5} = 4$· ἐάντε ἐν $\frac{20}{\frac{1}{2}}$ ἑξικοσοῖς διάστημα αὐτὸ ποδῶν 20, ἡ τότε ταχύτης ἔσται $\frac{20}{\frac{1}{2}} = 8$· ἢ γοῦν ἐὰν ἐν 5 ἑξικ. ποδ. 10, ταχυτῆτα ἕξει $\frac{10}{5} = 2$· καὶ ἐν γένει τοῦ μὲν Δ λιφθέντος αὐτὶ διαστήματος, τοῦ δὲ Χ αὐτὶ χρόνου, τοῦ δὲ Τ αὐτὶ ταχυτῆτος, ἔσται $\frac{\Delta}{X} = T$. Σημειωτέον δὲ ἐπὶ τούτοις, ὅτι καθάπερ διαιροῦντες τὸ διάστημα διὰ τοῦ χρόνου ἐν περιοσίᾳ γινόμεθα τῆς ταχυτῆτος, οὕτω διαιροῦντες τὸ διάστημα αὐτὸ διὰ τῆς ταχυτῆτος, ἐν συνέσει γενησόμεθα τοῦ χρόνου, οἷον ἡμῖν ἦν ταχύτης 2 ἐν διαστήματι ὡς 10, καὶ χρόνῳ ὡς 5, ὡς ἀνωτέρω $\frac{10}{5} = 2$· ἐὰν οὖν διέλωμεν $\frac{10}{2}$, ἔσαι ἡμῖν 5, καὶ ἐν γένει $\frac{\Delta}{T} = X$. Τελευταῖον ἐὰν τὴν ταχυτῆτα πολλαπλασιάσωμεν διὰ τοῦ χρόνου, ἕξομεν τὸ διάστημα, οἷον ἔκειτο διάς. 10, χρόνος 5, ταχύτ. 2· ἔσαι τοίνυν $2 \times 5 = 10$· καὶ ἐν γένει $T \times X = \Delta$.

Ἐπειδὴ τοῦ σώματος ἐν ἐλάσσονι χρόνῳ τὸ αὐτὸ φερομένου διάστημα, μείζων ἡ ταχύτης, ἢ ἐν πλείονι ὡς εἴρηται, φανερὸν ὅτι αἱ ταχύτητες πρὸς ἀλλήλας παραβαλλόμεναι, εἰσὶν ἐν λόγῳ ἀντεσραμμένῳ τῶν χρόνων. Οἷον διερχέσθω δύο κινούμενα Α καὶ Β τὸ αὐτὸ σαδιαῖον διάστημα, τὸ μὲν Α ἐν 5 ἑξικοσοῖς, τὸ δὲ Β ἐν 10. Τοιγαροῦν ἡ μὲν τοῦ Α ταχύτης ἐσὶν $\frac{1}{5}$, ἡ δὲ τοῦ Β $\frac{1}{10}$· καὶ πρὸς ἀλλήλας ἔσονται αἱ ταχύτητες ὡς $\frac{1}{5}$ πρὸς $\frac{1}{10}$, ἤτοι ὡς 10 πρὸς 5, ὅς ἐσιν ὁ ἀντεσραμμένος λόγος τῶν χρόνων· Τὰ γὰρ κλάσματα $(\frac{2}{4} : \frac{2}{8} :: 4 : 2 :: 8 : 4)$, ἐφ' οἷς ὁ αὐτὸς ἀριθμητὴς, λόγον ἔχει πρὸς ἄλληλα τὸν ἀντίσροφον τῶν παρονομαστῶν.

Ἐὰν δὲ διάφορα μὲν ᾖ τὰ διαστήματα, ὁ αὐτὸς δὲ χρόνος καθ' ὃν διατρέχεται, οἷον ἐὰν Α ἐπὶ δυσὶν ἑξικοσοῖς διαδράμῃ δεκαποδιαῖον, τὸ δὲ Β κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον πεντεκαιδεκαποδιαῖον διάστημα, τηνικαῦτα αἱ ταχύτητες $\frac{10}{2}$ καὶ $\frac{15}{2}$ εἰσὶ κατ' εὐθεῖαν ὡς αὐτὰ ταῦτα τὰ διαστήματα 10 καὶ 15. Τὰ γὰρ κλάσματα $(\frac{4}{2} : \frac{8}{2} :: 4 : 8 :: 2 : 4)$, ἐφ' οἷς ὁ αὐτός ἐσι παρονομαστὴς, τῷ τῶν ἀριθμητῶν λόγῳ ἐφέπονται.

Ε'ὰν δυοῖν σωμάτων αἱ ταχυτῆτες ἴσαι ἀλλήλαις ὦσι, τὰ διατρεχόμενα διαςήματα ἀνάλογον ἐςὶ τοῖς χρόνοις· ἔςαι ἄρα Δ : δι : : Χ : χ· Οἷον ἔςω $\frac{2}{4}^{o} = 5$, καὶ $\frac{1}{2}^{o} = 5$· ἔςιν ἄρα 20 : 10 : : 4 : 2.

Ε'ὰν αἱ ταχυτῆτες ἄνισοι ὦσιν, οἱ δὲ χρόνοι ἴσοι, ἔςαι τὰ διαςήματα ἀνάλογον ταῖς ταχυτῆσι, Δ : δ : : Τ : τ· ἤτοι ἔςω $\frac{2}{4}^{o} = 5$, καὶ $\frac{1}{2}^{o} = 2\frac{1}{2}$· ἔςαι ἄρα 20 : 10 : : 5 : $2\frac{1}{2}$.

Τεθεισῶν ἐν τῶν τε ταχυτήτων, καὶ τῶν χρόνων ἀνίσων, ἔςαι τὰ διατρεχόμενα διαςήματα ἐν λόγῳ συγκειμένῳ ἔκ τῶν λόγων τῶν τε ταχυτήτων καὶ τῶν χρόνων· ἀμέλειτοι Δ : δ : : ΤΧ : τχ· Οἷον ἐὰν τεθῇ $\frac{2}{4}^{o} = 5$, καὶ $\frac{1}{5}^{o} = 2$, ἔςαι 20 : 10 : : 4 × 5 = 20 : 5 × 2 = 10.

Ταύτητοι τῶν χρόνων ὁ λόγος σύγκειται ἔκτε τῶ δὶ ἴσα λόγα τῶν διαςημάτων, καὶ ἐκ τῶ ἀντεςραμμένα τῶν ταχυτήτων· Ε'πειδὴ γὰρ διὰ τὸ ἀνωτέρω Δ : δ : : ΤΧ : τχ, ἔςαι καὶ Δ × τχ = δ × ΤΧ· ἔςαι ἄρα καὶ Χ : χ : : Δτ : δΤ· Οἷον ἐὰν ᾖ $\frac{2}{4}^{o} = 5$, καὶ $\frac{1.2}{3} = 4$, ἔςαι 4 : 3 : : 20 × 4 = 80 : 12 × 5 = 60.

Καὶ παραπλησίως ἐπειδὴ Χ : χ : : Δτ : δΤ· ἄρα καὶ Τ : τ : : Δχ : δΧ· Οἷον ἐὰν ᾖ 4 : 3 : : 20 × 4 = 80 : 12 × 5 = 60, ἔςαι $\frac{2}{4}^{o} = 5 : \frac{1.2}{3} =$ 4 : : 20 × 3 = 60 : 12 × 4 = 48· ἤτοι αἱ ταχύτητες εἰσὶν ἐν λόγῳ δὶ ἴσα τῶν διαςημάτων, καὶ ἀντεςραμμένῳ τῶν χρόνων.

Διαιρεῖν εἰώθασι τὴν ταχυτῆτα εἰς ἀπόλυτον, καὶ σχετικήν· Καὶ ἀπόλυτος ἐςὶν ὁ λόγος τῶτε διαςήματος, καὶ τῶ χρόνα ὡς εἴρηται· σχετικὴ δὲ καθ' ἣν δύο σώματα κινέμενα ἀλλήλοις προσπελάζει, ἢ πορρωτέρω ἀφίςαται, ἐν διαςήματι καὶ χρόνῳ ὡρισμένοις· Κινεμένα τῶ α πρὸς τὸ β, ἐὰν τῶτο ἀκινητῇ, ἔγγιον ἐκεῖνο τότῳ γενήσεται, καθ' ἣν ἔχει ἀπόλυτον ταχυτῆτα· ἢν δὲ καὶ τῶτο τὸ β πρὸς τὸ α φέρηται ἰδίᾳ ταχυτῆτι, ἐννοεῖν τηνικαῦτα ἑπέσαι καὶ σχετικήν τινα ταχυτῆτα, καθ' ἣν ἀλλήλοις προσίασι τὰ κινέμενα· Ε'πὶ μὲν οὖν τῶν προσιόντων ἐξ ἀντιπνευσῶν κινήσεων, καὶ τὸν αὐτὸν ὅρον πρὸς ὃν ἀποβλεπεσῶν, ἡ κατὰ σχέσιν ταχύτης ἴση ἐςὶ τῷ ἀθροίσματι τῶν δύο ἀπολύτων ταχυτήτων ἅμα ληφθεισῶν· Ε'ὰν δὲ τὰ κινέμενα κατὰ τὸ αὐτὸ μέρος διορισθῇ, ἡ κατὰ σχέσιν ταχύτης αὐτῶν ἔςαι ὡς ἡ διαφορὰ τῶν ἀπολύτων· Καὶ ἐὰν ἀπὸ τῶ αὐτῶ σημείω ὁρμήσαντα κατὰ διορισμὸς διαφέροντας ἀλλήλων ἀπάγοιτο, οἷον ἀπὸ τῶ α τὸ μὲν κατὰ τὸ β, τὸ δὲ κατὰ τὸ δ, ἀμφότερα ἕξει τὴν ἰδίαν ἀπό-
κ. 18. λυτον ταχυτῆτα ἀνάλογον τῇ κατὰ σχέσιν· ἀεὶ γὰρ ἔςαι αβ : βδ : : αΒ : ΒΔ : : αb : αd· καὶ αδ : δβ : : αΔ : ΔΒ : : αd : : db· ὁμοίως δὲ καὶ ἐὰν ἀπὸ διαφόρων σημείων πρὸς τὸ αὐτὸ διορίζοιτο, οἷον ἀπὸ τῶ b καὶ d ἐπὶ τὸ α.

Α'λλ' ἐὰν τὸ μὲν κινοῖτο ἀπὸ τῦ β ἐπὶ τὸ μ, τὸ δὲ ἀπὸ τῦ α ἐπὶ τὸ λ, τότε δὴ ἡ κατὰ χέσιν ταχύτης τῦ α ἔσαι ἡ αν. Ε'ὰν γὰρ ἐν ᾧ τὸ β διέρχεται τὴν βμ, ᾗ τὸ α τὴν αλ, νοήσωμεν τὸ ἐπίπεδον βμλν κινεῖσθαι τὴν μβ, ἔσαι δὴ τὸ μὲν μ ἐν τῷ β, τὸ δὲ λ ἐν τῷ ν· ἀλλ' ἡ νλ ἴση τῇ βμ, εἴπερ ἄρα τῦ μὲν β ἀπόλυτος ταχύτης ἡ βμ = τῇ νλ, τῦ δὲ α ἡ αλ, ἡ τάτων ἀμφοτέρων κατὰ χέσιν ἔσαι ἡ αν. Χ. 19.

Ζ'. Θεωρητέον ἐπὶ τῆς κινήσεως ᾗ τὸ μέγεθος τῦ σώματος ᾧ κοινωνεῖται· ὅσῳ ἂν πλείων ἡ ὕλη (τὴν ὅσαν λέγω) ἐν τῷ σώματι, τοσάτῳ μείζων ἡ ἔνστασις· ὑπὸ τῆς αὐτῆς δυνάμεως, ᾗ ἀνάπαλιν· Α'ρ' ἂν αἱ τῶν σωμάτων „ταχύτητες, ἴσων τεθεισῶν τῶν δυνάμεων, ἐν ἀντεστραμμένῳ λόγῳ ἔσονται „τῶν παχυτήτων· καὶ αἱ δυνάμεις, ἴσων τεθεισῶν τῶν παχυτήτων, δὶ ἴσου „ἔσονται ὡς αἱ ταχυτῆτες· καὶ αἱ παχυτῆτες, ἴσων τεθεισῶν τῶν ταχυτή„των, δὶ ἴσα εἰσὶν ὡς αἱ δυνάμεις.

Η'. Ε'πειδὰν τὸ σῶμα ἁπλῇ τινι κινήσει φέρεται, ἐπίσης ἡ κίνησις ἅπασι τοῖς ἐν αὐτῷ μέρεσι τῆς ὕλης διανέμεται· ἥτε τῆς ἐνούσης αὐτῷ κινήσεως πηλικότης διαιρετὴ ἐσὶν, ὡς ᾗ ἡ ὕλη, ᾗ τάυτη ἀνάλογος· Καταμετρεῖσθαι δὲ εἴωθεν ἐπὶ τῶν σωμάτων ἡ ὅλη τῆς κινήσεως πηλικότης ἤτοι τὸ μέγεθος, τῷ ὄγκῳ τῆς ὕλης, ᾗ τῇ ταχυτῆτι τῆς κινήσεως ἐπ' ἀλλήλοις πολλαπλασιαζομένοις· Καὶ ἢν τεθῇ σῶμα διπλάσιον τὸν ὄγκον κινεῖσθαι ταχυτῆτι ὡς 2, τὸ δὲ ἡμιμέγεθες ταχυτῆτι ὡς 4, ἴση ἐπ' ἀμφοῖν ἔσαι ἡ τῆς κινήσεως ὁλικὴ πηλικότης = 4.

Θ'. Διαιρεῖται ἡ κίνησις εἰς ἁπλῆν ᾗ σύνθετον· Ε'σι δὲ ἁπλῆ ἡ ὑπὸ μιᾶς μόνης δυνάμεως παραγομένη· ἀεὶ δὲ ἡ ἁπλῆ κίνησις ᾗ κατ' εὐθεῖαν ἐσὶν, ἀλλὰ μὴ ᾗ ἡ κατ' εὐθεῖαν ἀεὶ ἁπλῆ; ὐχ ὅτως ὡς εἰσόμεθα· Σύνθετος δὲ κίνησις ἡ ὑπὸ πλειόνων ἐντυπωμένη δυνάμεων, καθ' ἣν τὸ κινούμενον ἐπὶ πλείονας ὁρμὰς ἅμα ἐπείγεται.

Ι'. Υ'ποδιαιρῶσι δὲ τὴν ἁπλῆν εἰς τὴν κατ' εὐθεῖαν, ᾗ κατ' ἐπανάκαμψιν, ἢ ἀνταναάκλασιν, αἷς εἰσὶν οἱ προσθέμενοι τὴν κατὰ θρᾶυσιν, καίτοι ἄλλοις σύνθετον δοκῶσαν· Καὶ κατ' εὐθεῖαν μὲν φέρεται τὸ α ἐπὶ τὸ β, κατ' ἀνταναάκλασιν δὲ οἰσθὲν ἐπάνεισιν ἐπὶ τὸ α, κατὰ θρᾶυσιν δὲ κινεῖται τὸ ἀφ' ἧς ἔβαινε πορείας ἐκκλῖνον, ᾗ γωνίαν συνιςῶν· Ε'πειδὴ δὲ ἡ παρεκτροπὴ ὐκ ἂν γένοιτο ἄνευ καινῆς δυνάμεως ἐπενεργάσης τῷ σώματι, διὸ ᾗ σύνθετος ἡ κίνησις αὕτη ἀκούει.

ΙΑ'. Ε'άντι σῶμα κινηθῇ ἐν πάντῃ κενῷ διασήματι, ἁπλῇ κινήσει,

ἰσοταχῶς τε, ᾗ κατὰ τὴν αὐτὴν εὐθεῖαν ἀχθήσεται, ἐπεὶ μηδὲν ἔσ
κενῷ, ὅπερ ἂν αὐτῷ τὸ τάχος, ἢ τὸν διορισμὸν τῆς κινήσεως τρέψειεν· ἔ
δὲ τὸ λεγόμενον σύμφωνον τῷ πρώτῳ νόμῳ τῶν ἐκ τῶ Νεύτωνος· Ἡ τοιά
τη κίνησις μονοειδὴς, ᾗ ἀεὶ ἐπίσης, ᾗ ὁμαλὴ καλεῖται· ὁρίζεται δὲ κ
νησις, καθ' ἣν τὸ κινόμενον διατρέχει ἴσα διαστήματα ἐν ἴσοις χρόνοις· διὸ ᾗ ἐ
αὐτῆς ἔσι τὰ διαστήματα ἀνάλογα τῶν τε ταχυτήτων ᾗ τῶν χρόνων· Ἔ"σι
ἡ μονοειδὴς αὐτη κίνησις ὡς μέτρον τῆς ταχύτητος, ἔξεις γὰρ τάυτην λ
βὼν τὸ διάστημα ᾗ τὸν χρόνον, ὡρισμένα, ἐπὶ τῆς μονοειδῆς ᾗ ὁμαλῆς κινήσεω

ΙΒ'. Ἐὰν τῇ ὁμαλῇ κινήσει κατὰ τὸν αὐτὸν διορισμὸν καινὴ προσε
κίνησις, τάχιον οἰσθήσεται τὸ σῶμα, ᾗ ἐν ἴσῳ χρόνῳ μεῖζον ἢ πρότερον δι
νύσει διάστημα, ἀνάλογον δηλονότι τῇ ἐπαυξήσει τῆς ταχυτῆτος· καλεῖτ
δὴ κίνησις ἥδε ταχυνθεῖσα· Τἐναντίον δὲ μοίρας ἀπελθόσης κινήσεως τ
κατὰ τὰ αὐτὰ διωρισμένης, βράδιον οἰσθήσεται τὸ σῶμα, ᾗ ἐν ἴσῳ χρό
ἧττον ἢ πρότερον διανύσει διάστημα, τῆς τῶ διαστήματος ἐλλειώσεως ἀνάλ
γον ὅσης τῇ τῆς ταχυτῆτος· λέγεται δὲ κίνησις αὐτη βραδυνθεῖσα
Τῶν μὲν δὴ τῆς ταχυτῆτος ἐπαυξήσεων ἐν ἴσοις χρόνοις ἴσων ὑποτιθεμένω
ἡ κίνησις ἐπίσης ἔσαι ταχυνομένη, τῶν τε ἐλλειώσεων ὁμοίως ἴσ
γινομένων, ἐπίσης ἔσαι βραδυνομένη.

ΙΓ'. Ὧν κινήσεων οἱ διορισμοὶ σύμφωνοι εἰσὶν, ἢ γᾶν παράλληλοι,
ἐπὶ τὰ αὐτὰ σπεύδουσι, κινήσεις καλῶνται συμπνέουσαι.

ΙΔ'. Ὧν δὲ εὐθὺ ἀντιβαίνουσι, κινήσεις ἐναντίαι.

Ἐντᾶυθα δὲ πρῶτον ἂν γένηται ᾗ τὰ θεωρούμενα ἐν ταῖς δυνάμε
ταῖς παρακτικαῖς τῆς κινήσεως, ἢ παραγαγεῖν ἐπειγομέναις διὰ θλίψεω
ὑποδέχθαι· Τῶτων δὴ τῶν θλιβουσῶν δυνάμεων, αἱ μὲν συνάμα τῷ ἐ
ᾧ ἐνεργῶσι σώματι ἠρεμοῦσιν, αἱ δὲ συνάμα ἐκείνῳ κινοῦνται· Τῶ μὲν πρώτ
γένος εἰσὶν ἄνθρωποι, ᾗ ζῶα, τὰ ἐν ᾧ ἐσι τόποι τὰ σώματα διὰ θλίψεως
ποβαλεῖν ἐπειγόμενοι· ᾗ ἡ βαρύτης ἡ δι' ἑτέρα θλιβομένη ἕτερον ἀνέχου
ᾗ τὸ μεταξὺ δύο σωμάτων ἐλατήριον, τὸ ἀναπτυχθῆναι ἐπειγόμενον, κ
θλίβον τὰ κωλύοντα· ἥτε ἐφελκυσικὴ δύναμις, ᾗ ἡ μαγνητικὴ, αἱ ἀλλήλ
τὰ σώματα προσεπιθλίβουσαι, ᾗ ὡς εἰ χερσὶν ἀμφοτέραις ἰσοσθενῶς πιέζ
το ἑκατέρωθεν, ἅμα κατέχουσαι· Τῶ δὲ δευτέρα γένος εἰσὶ χεὶρ ἐν ἐπιπέ
κειμένου σῶμα μέχρι τινὸς μεθιεῖσα· ᾗ βάρος ἑτεροκλινῆ τὴν πλάσιγ
καθιεῖσα· ᾗ ἐλατήριον ἀναπτυσσόμενον, ᾗ τὰ κωλύοντα ἀλλήλων ἀπάγ

Ἀποτέλεσμα δὲ τῆς θλιβούσης δυνάμεως ἡ τῶν προσπιπτόντων κωλ
μάτων μετάσασις· Ἡ δὲ ἐνέργεια ἢ ἐν ἀκαρεῖ τελεῖται, ἢ γᾶν ἐν χρόνῳ·

εἰ τὸ δεύτερον, πολλὰς νοεῖν παρέχεται θλίψεις κατὰ διαδοχὴν ἐπαναλαμβανομένας, ὅσα ἐς τὰ σημεῖα τῆ χρόνα τῆ μεταξὺ παρελάυνοντος· Ἐπὶ γᾶν τῶν ἀκαριαίων θλίψεων θεωρείσθω τάδε.

Α'. Ἐὰν δυνάμεις δύο προάγωσι κωλύματα δύο ἴσα, ἑκατέρα ἕτερον ταχυτῆτι ἴσῃ, τούτων αἱ ἐνέργειαι ἔσονται ἴσαι.

Β'. Ἐὰν δύο δυνάμεις ἴσῃ ταχυτῆτι θλίβωσαι, κωλύματα ἄνισα προάγωσιν, ἔσονται αἱ ἐκείνων ἐνέργειαι, ὡς τὰ μεγέθη τῶν κωλυμάτων, οἷον Ι : ι : : Κ : κ.

Γ'. Ἐὰν ἢ τὰ κωλύματα ἄνισα, ἐς τὸ μὲν διπλασίονι ταχυτῆτι ἢ τὸ ἕτερον κινῆται, ἔσονται αἱ τῶν δυνάμεων ἐνέργειαι, ὡς αἱ ταχυτῆτες τῶν κωλυμάτων, ἤτοι Ι : ι : : Τ : τ.

Δ'. Ἐὰν δὲ τὰ κωλύματα ἄνισα ὄντα ἀνίσῳ ταχυτῆτι φέρηται, ἔσονται αἱ τῶν δυνάμεων ἐνέργειαι ἐν λόγῳ συνθέτῳ ἔκ τε τῆς ταχυτῆτος, ἐς τὸ μεγέθος τῶν κωλυμάτων· ἔσαι δὴ Ι : ι : : ΤΚ : τκ. Οἷον ἐὰν τὸ μὲν τῶν κωλυμάτων ᾖ ἑκατοντάλιτρον, τὸ δὲ πεντηκοντάλιτρον, κἀκεῖνο μὲν φέρηται ταχυτῆτι ὡς 10, τοῦτο δὲ ταχυτῆτι ὡς 20, ἔσαι Ι : ι : : ὡς 100 × 10 : 50 × 20, ἤτοι ὡς 1000 : 1000.

Ε'. Ἐὰν αἱ ἐνέργειαι τῶν δυνάμεων ὦσιν ἴσαι, τὰ δὲ κωλύματα ἄνισα, ἔσαι τὰ μεγέθη τῶν κωλυμάτων, ὡς αἱ ταχυτῆτες ἀντεσραμμένως· ἐς ἀεὶ ἐὰν τὰ μεγέθη τῶν κωλυμάτων ἀντεσραμμένως ᾖ ὡς αἱ ταχυτῆτες, αἱ δυνάμεις ἔσονται ἴσαι· Διὰ γὰρ τὸ ἀνωτέρω Ι=ι, ἔσαι ΤΚ = τκ· ἄρα Τ : τ : : κ : Κ.

ς'. Ἐὰν δὲ αἱ τῶν δυνάμεων ἐνέργειαι διαιρεθῶσι τοῖς μεγέθεσι τῶν κωλυμάτων, φανεραὶ γενήσονται αἱ ταχυτῆτες· ἐς ἐὰν διαιρεθῶσι ταῖς ταχυτῆσι, φανερὰ γενήσονται τὰ τῶν κωλυμάτων μεγέθη. Διὰ γὰρ τὸ Δ'. ἡ τῆς δυνάμεως ἐνέργεια ἐςὶν = ΚΤ· ἄρα $\frac{ΚΤ}{Κ} = Τ$, καὶ $\frac{ΚΤ}{Τ} = Κ$. Οἷον ἐὰν ἡ Κ = 100, Τ = 10, ἡ ἐνέργεια ἔσαι = 1000· τὰ δὲ ἐὰν διαιρεθῇ διὰ τῆ κωλύματος 100, παρέξει τὴν ταχυτῆτα, τὰ 10. καὶ ἐὰν διὰ τῆς ταχυτῆτος τῶν 10, παρέξει τὸ κώλυμα τὰ 100.

Ζ'. Ἐὰν δυνάμεις δύο ἰσοδενεῖς ὦσαι, κατὰ διορισμὸς ἀντιθέτως θλίβωσιν, ἀντίρροποι ἔσονται αἱ τούτων ἐνέργειαι, ἐς ἀμοιβαδὸν ἀναιρῆνται. Οὕτω πολύτι θλίψεως ἐς ἐνεργείας συμβαίνει ἐν τῇ φύσει ἀποσβέννυσθαι.

Η'. Ἐὰν τοσοῦτον ἢ τὸ κώλυμα, ὡς ὑπὸ τῆς πιεζούσης δυνάμεως μὴ ἔχειν κινηθῆναι, ἐκτελέσει δὴ τὸ κώλυμα, ὅσα ἐς ἡ δύναμις, κατὰ διορισμὸν

ἐναντίον. Διὸ ἢ ὅτως εἰς κενὸν ἡ δύναμις ἐπείγεται, ἢ εἰς τὸ μὴ ὂν αὐτῆς ἡ ἐνέργεια τρέπεται ἀποσβεννυμένη.

Θ'. Αἱ κατὰ τἀναντία ἀλλήλας ἀντιπιέζουσαι δυνάμεις, ἀλλήλαις εἰσὶν ὡς κωλύματα· Καὶ τούτων δὲ αἱ ἐνέργειαι δίκην κωλυμάτων δύνανται θεωρεῖσθαι, αἱ, δοθείσης ἀδείας, μετά τινος ἂν κινηθεῖεν ταχυτῆτος.

Ι'. Δυνάμεις ἄνισοι ἴσαις ἐνεργείαις ἀλλήλαις συμβάλλουσαι, ἀντίρροποι ἔσονται. Αἱ γὰρ τῶν δυνάμεων ἐνέργειαι εἰσὶ (διὰ τὸ Δ'.) ΤΚ = τκ· ἄρα Τ : τ : : κ : Κ (διὰ τὸ Ε'.). Ἔστω ἀνὴρ σῶμα ὡς 10, ταχυτῆτι ὡς 1 κινῶν· ἔσαι ἡ τότε ἐνέργεια = 1 × 10· Καὶ παῖς δὲ σῶμα ὡς 1, ταχυτῆτι ὡς 10 κινεῖται· ἔσαι δὴ ἢ ἡ τότε ἐνέργεια = 10 × 1, ἑκατέρα = 10. Ἐὰν οὖν ἀλλήλοις ἐξ ἀντιθέτου συμβάλλωσι σὺν τῷ ἀνδρὶ ὁ παῖς, ἐν ἀντιῤῥοπίᾳ ἀμφότεροι ἀκίνητοι σήσονται.

ΙΑ'. Ἐὰν ἐξ ἀντιθέτου δυνάμεις δύο ἀλλήλαις ἀντιβαίνωσι κατὰ θλῖψιν, τῆς μὲν ὑπερεχούσης ἡ ἐνέργεια μείζων, ἐλάσσων δὲ τῆς ὑπερεχομένης, ἀποσβεσθήσονται δὲ ἐν τῇ συμβολῇ δύο ἴσαι ἐνέργειαι, ὧν ἑκατέρα χωρὶς τοσαύτη ἐσὶν, ὁπόση ἢ ἡ ἐλάσσων, διὰ δὲ τὴν ὑπεροχὴν τῆς εὐθενεσέρου ἐνεργούσης, εἰς τὰ ὀπίσω τραπήσεται ἡ ἀσθενεσέρα.

Οὐκ ἔσι φυσιολογοῦντα μὴ ὀπωσοῦν ἅψασθαι ἢ τοῦ ζητήματος τῶ περὶ ζωσῶν δυνάμεων, ὃ πολλὰς ἔσχε τὰς ἀνταγωνιζὰς ἑκατέρωθεν, μηδαμῶς συμφωνοῦντας περὶ τὸν τρόπον, καθ' ὃν χρὴ τάυτας ἀναλογίζεσθαι. Οἱ μέν φασὶν ὅτι (1) ἡ ἐν τῷ κινεμένῳ ζῶσα δύναμις, ἴση ἐσὶ τῷ ὄγκῳ πολλαπλασιαζομένῳ ἐπὶ τῆς ταχυτῆτος, ἤτοι ἴση τῇ πηλικότητι τῆς κινήσεως. Οἱ δὲ (2) μακρῷ διαφόρως περὶ τούτου φρονοῦσι, λέγοντες τὴν ζῶσαν δύναμιν ἴσην τῷ ὄγκῳ πολλαπλασιαζομένῳ διὰ τοῦ τετραγώνου τῆς ταχυτῆτος. Τούτοις ὡς ἐχομένοις τοῦ ἀληθοῦς ἢ αὐτοὶ συναποφαινόμενοι, προθέσθαι εἰς ἔκθεσιν τῆς δόξης ἀναγκαῖον ἡγούμεθα τὰ ἑξῆς.

Α'. Ἐάντι θλίψῃ ἕτερον ὑπερβῆναι μὴ δυνάμενον τὰ προσπίπτοντα τῶν κωλυμάτων, τότῳ δύναμιν ἐμβαλεῖ νεκράν, ἤτοι ὁρμὴν πρὸς τὸ κινηθῆναι, τὴν παραυτίκα ἀποσβεννυμένην διὰ τὴν ἀντενέργησιν, ἢ ἑξῆς ἄλλην, ἢ τρίτην, ἢ ἐν παντὶ ἀκαρεῖ τοῦ χρόνου, αἵτινες ὁρμαὶ ἅμα γινόμεναι οἴχονται· εἰ γὰρ ἔμενον, ἀθροιζόμεναι παρῆγον ἂν τελευταῖον δύναμιν κρείττονα τοῦ κωλύματος, ἢ οἵαν εἰς ταχύτητα ἀπολῆξαι, ἤτοι ζῶσαν.

---

(1) *Μερσέννος, Γασσένδ. Ρικκιόλ. δὲ Λάνις, καὶ ἄλλοι.* (2) *Λεϊβνίτιος, Βερνουίλλιος, Ἔρμᾶν, Οὐόλφιος, Πολένος, Ρίχτέριος, Σγραβεζάιδιος, κτ.*

Β'. Ἐὰν ἀρθῇ τὸ ἀνυπέρβατον κώλυμα, τὰς παρὰ τῆς θλιβούσης δυνάμεως ὁρμὰς τὸ σῶμα ἐπιδεχόμενον ἐνδιασώζει, αἱ ἐπ' ἀπειροσημόριον τὸ χρόνον μεταδιδόμεναι, στοιχεῖα ἂν εἰκότως τῆς ζώσης δυνάμεως ἀκούσειαν, ἀπειράκις δὲ ἐπαναληφθεῖσαι κατὰ διαδοχὴν ἐπὶ τῷ ὑποδεχομένῳ, ᾗ κατὰ πηλικονοῦν μέρος χρόνου ὡρισμένην ταχυτῆτα τούτῳ δωρούμεναι, τὴν ἐν αὐτῷ συνισῶσι δύναμιν ζῶσαν, ἥτις ἐστὶ τὸ ἄθροισμα ἁπασῶν τῶν θλίψεων, τῶν ἐν τῷ κινουμένῳ ἀποτεθεισῶν.

Γ'. Φανερὸν ὅτι τριῶν κειμένων ἐλατηρίων ἰσοσθενῶν, οἷον τῶν ἐξῆς αβ, γδ, εζ, ἐὰν τριῶν σωμάτων, τῷ μὲν ἅπασα μεταδοθῇ ἡ ἐν τῷ ἐλατηρίῳ αβ δύναμις, τῷ δὲ ἅπασα ἡ ἐν τοῖς ἐξῆς δυσὶ, τῷ δὲ ἅπασα ἅμα ἡ τῶν τριῶν, ἕξει δὴ τὸ μὲν Α'. σῶμα λαβὸν ἁπλῆν τινα δύναμιν, τὸ δὲ Β'. διπλασίονα τῆς τοῦτο, τὸ δὲ τρίτον τριπλασίονα τῆς τοῦ αὐτοῦ Α'., ᾗ ἅτως ἐφεξῆς. Ἔνθεντοι δεῖξις ἥδε προκεχείρισαι τῷ Βερνοβιλίῳ εἰς κατασκευὴν τῶν ζωσῶν δυνάμεων ὧδε περαινομένη. Ἔστω σώματα Α ᾗ Β, ἡμιμέγεθες τοῦτο ἐκείνου, καὶ ἐλασικὸν σῶμα κείσθω μεταξὺ τούτων συνεπτυγμένον τὸ Γ. κ. 20. κ. 21.

Ἐν μὲν οὖν τῷ ἀναπτύσσεσθαι ἀμφοτέρωθεν ἀνιέμενον ᾗ ἀποκαθιζάμενον τὸ ἐλατήριον, ἑκάτερον τῶν προσεχῶν αὐτῷ σωμάτων, τὸ μὲν ἐντεῦθεν, τὸ δὲ ἐντεῦθεν ἀπώσεται, ᾗ κατὰ λόγον τῆς ἐνέσης αὐτοῖς ἐνεσάσεως ἀντεσταλμένως ἐνεργοῦν, τὸ μὲν Β ἀποκρούσεται ταχυτῆτι διπλασίονι, τὸ δὲ ἁπλῆ ὡς ἐφεξῆς. Ἔξεσαι ἄρα τῶν σωμάτων, ᾗ τῶν ταχυτήτων ὑποδεδόσθαι ἀντεσταλμένως τὴν ἐφεξῆς ἀναλογίαν Α : Β :: 4 : 2, καὶ πολλαπλασιάζοντας τὰ τε ἄκρα ᾗ τὰ μέσα ἔχειν Α2 = Β4. κ. 22.

Ἐπὶ μὲν οὖν τῆς ἀναπτύξεως τοῦ ἐλατηρίου ἀκίνητον σήσεται τὸ Γ. Εἰμὴ γὰρ, ἀλλ' ἐκινεῖτο ᾗ τοῦτο, ᾗ ἅπαν τὸ ἐλατήριον, τὸ ἀντίθετον τῷ διορισμῷ τῆς τούτου κινήσεως, οὐκ ἂν δὴ ὁπωσοῦν κινήσειε· Τῷ τοίνυν σώματι Β δυοκαίδεκα μοίρας ἐνῆκε δυνάμεως, δωδεκάκις γὰρ τοῦτῳ ἐπήυξησε τὴν ὁρμὴν διὰ θλίψεων δυοκαίδεκα· τῷ δὲ σώματι Α ἓξ μόνας ἐνέβαλεν, ἑξάκις ἐπεῖξαν. Ἔστι τοίνυν ὡς 4 τὴν δύναμιν τὴν ἐντεθεῖσαν τῷ Β διὰ τῶν 12 θλίψεων ἀναλογίσασθαι, ὡς 2 δὲ τὴν ἐντεθεῖσαν τῷ Α διὰ τῶν ἓξ, καὶ ἕξομεν ὀνομάζοντες τὴν ἐν τῷ Α δύναμιν Δ, ᾗ τὴν ἐν τῷ Β, δ, τὴν ὑποκειμένην ἀναλογίαν Δ : δ :: 2 : 4· Ἀλλ' ἡμῖν ἰσότης προσεύρηται ἀνωτέρω ἡ Α2 = Β4. Ἐὰν ἄρα διὰ τοῦ Α2 πολλαπλασιάσωμεν τὸν ἡγούμενον ὅρον τοῦ Β'. λόγου τῆς ἐχούσης ἀναλογίας, ἤτοι τὸν 2, καὶ διὰ τοῦ ἴσου Β4 πολλαπλασιάσωμεν τὸν ἑπόμενον, ἤτοι τὸν 4, τὴν αὐτὴν ἕξομεν ἀναλογίαν· ἔσαι ἄρα Δ : δ :: Α

× 2 × 2 : Β × 4 × 4· τετέσι τιθέμενοι ἀντὶ τῦ Α τὸν ὄγκον = 2, καὶ ἀντὶ τῦ Β ὡσάυτως τὸν ὄγκον = 1, εὑρήσομεν

Δ : δ : : 2 × 2 × 2 : 1 × 4 × 4·

ὅπερ ἐςὶ

Δ : δ : : 8 : 16.

Οὕτως ἄρα ἔςι δύναμις τῦ Α πρὸς δύναμιν τῦ Β, ὡς ὁ ὄγκος ἐκείνου 2 ἐπαχθεὶς πρὸς τὸ τετράγ. τῆς ταχυτῆτος ἀυτῦ 4, πρὸς τὸν ὄγκον τέτε 1 ἐπαχθέντα ἐπὶ τὸ τετράγωνον τῆς ἰδίας ταχυτῆτος 16· καὶ εἰκὸς δῆθεν τὰς αἰτίας (ἤτοι τὰ ἀναπτυσσόμενα ἐλατήρια) διπλασίονα ὄντα ἐπὶ τῦ Β, ἢ ἐπὶ τῦ Α, διπλασίονα ᾗ τὴν ἐκείνῳ τῆς ἐν τέτῳ παράγειν δύναμιν. Α᾽λλ᾽ εἰ κατὰ τὰς ἐναντίας ἡ ζῶσα δύναμις ἐνῆν τοῖς ἔχεσι τῷ λόγῳ τῦ ὄγκε ἐπαγομένε ἐπὶ τὴν ἁπλῆν ταχυτῆτα, εἴη ἂν ἡ τῷ Α ἐντεθεῖσα δύναμις ὡς 2 × 2 = 4, καὶ ἡ τῷ Β ὡς 1 × 4 = 4· καὶ γένοιτ᾽ ἂν τὸ ἀποτέλεσμα τῆς ἐλάσσονος δυνάμεως, ἤτοι τῶν 6 ἐλατηρίων, ἴσον τῷ τῆς μείζονος ᾗ διπλασίονος, ἤτοι τῶν 12· Ὅπερ ἄτοπον.

Δ΄. Ἐπειδὴ γᾶν ἡ βαρύτης ἐπίσης τὰ βαρέα πιέζει ἐπὶ παντὸς ἀκαρῦς σημείε τῦ χρόνε, ᾗ κατὰ πᾶν ὡσάυτως σημεῖον τῆς εὐθείας, ἣν ἐν τῷ ὑψόθεν κατέρχεσθαι καταγράφεσιν, ἔςι νοῆσαι τὸ συμβαῖνον ἐπὶ τῆς καθόδου τῶν βαρέων διά τινος ἐλατηρίε συνεχῦς τε, ᾗ ἀδιαλείπτε τῦ ἐπίσης θλίβοντος τὸ Α, διὰ παντὸς σημείε τῆς ΑΒ, ᾗ διὰ τῦτο τὴν ὁρμὴν ἀυτῦ ταχύνοντος τὴν ἐπὶ τὸ Β.

π. 23. Ἐὰν οὖν τὴν ἐπὶ τὸ σημεῖον Α θλῖψιν τῦ σώματος ἐκφέροιμεν διὰ τῆς Αμ, ᾗ τὴν ἐπὶ τὸ α διὰ τῆς αν, ᾗ τὴν ἐφεξῆς διὰ τῆς βπ, ᾗ ὕτως ἐφεξῆς μέχρι τῦ Β, εὔδηλον ὅτι αἱ εὐθεῖαι Αμ, αν, βπ, κτ: συνιςῶσι τὸ ὀρθογώνιον Αβ, ἥτε ζῶσα δύναμις, ἣν ἐπορίσατο τὸ σῶμα κατὰ τὸ Β, ἴση ἐςὶ πάσαις ἅμα ταῖς ἐγγενομέναις ἀυτῷ θλίψεσι, διὰ τῦ ἀυτῦ ὀρθογωνίε παρίσαται. Α᾽ρ᾽ οὖν ἡ ζῶσα δύναμις τῦ σώματος Α γενομένε κατὰ τὸ Β, ἔσαι πρὸς τὴν τῦ σώματος Ρ κατὰ τὸ Ρ γενομένε ἀπὸ τῦ αὐτῦ σημείε Α, ὡς ὀρθογ. τὸ Αβ, πρὸς ὀρθογ. τὸ Αλ. Α᾽λλὰ τὰ ὑπὸ τὸ ἀυτὸ ὕψος ὀρθογώνια εἰσὶν ὡς αἱ βάσεις, ἔσονται ἄρα αἱ ζῶσαι δυνάμεις ὡς ΑΒ πρὸς ΑΡ· Α᾽λλὰ τὰ διαςήματα τὰ ὑπὸ τῆς καθόδε τῶν βαρέων διερχόμενα (ὥσπερ μετὰ τῦ Γαλιλέε ἐν τοῖς περὶ βαρυτῆτος δειχθήσεται) εἰσὶν ὡς τὰ τετράγωνα τῶν ταχυτήτων, ἄρα αἱ ζῶσαι δυνάμεις, ἃς προσπορίζονται τὰ βαρέα ἐν τῷ κατέρχεσθαι, εἰσὶν ὡς τὰ τετράγωνα τῶν ταχυτήτων, ἀνάλογον οὖσαι τοῖς διαςήμασι.

Ε'. Δείκνυται κοινοτάτῳ παραδείγματι τοιῷδε. Ταχυδρομῶν τις ἀνυέτω πορείαν σταδίων 24 ἐντὸς ὥρας· καὶ δεύτερος ἴσῳ τάχει τῷ τῆ Α'. βαίνων, ἐπιτελείτω σταδία 48 ἐν ὥραις δυσὶ, ἢ τρίτος διπλασίονι τάχει φερόμενος, διατρεχέτω σταδία 48, ὅσα καὶ ὁ Β', ἐν ὥρᾳ μιᾷ. Καταφανὲς οὖν ἐστι τὸν μὲν Α'. ἁπλῇ χρήσασθαι δυνάμει ὡς 1, τὸν δὲ Β'. διπλασίονι ὡς 2, τὸν δὲ Γ'. διπλασίονι μὲν τῆς τῆ Β'., τετραπλασίονι δὲ τῆς τῆ Α'. Βαδίσας ἄρα διπλασίονι ταχυτῆτι, δύναμιν ἠνάλωσε τετραπλασίονα. Εἶχε γὰρ ὁ Α'. ταχ. 1· δύν. 1.
ὁ Γ'. ταχ. 2· δύν. 4.
Ἆρα αἱ δυνάμεις εἰσὶν ὡς τὰ τετράγωνα τῶν ταχυτήτων.

ς'. Αὐτὸ δὴ τοῦτο δείκνυσι καὶ ἡ τῆ Ἑρμῆ πεῖρα (1)· Σφαῖρα Α, ἧς ὄγκος 1 καὶ ταχύτης 2, προσβαλοῦσα κατὰ διαδοχὴν ἐπὶ ὁριζοντείᾳ ἐπιπέδου σφαίρᾳ τῇ Β ἠρεμούσῃ, ἧς ὄγκος 3, καὶ ἐξῆς τῇ Γ, ἧς ὄγκος 1, τῶν δύο μοιρῶν τῆς ἰδίας ταχυτῆτος τὴν μὲν τῇ σφαίρᾳ Β = 3 ἐνῆψε, τὴν δὲ τῇ Γ = 1. Πηλίκη οὖν ἡ τοῖς ἀκινητοῦσι σώμασι Β καὶ Γ μεταδοθεῖσα δύναμις; ἢ τῷ μὲν Β ὡς 3, τῷ δὲ Γ ὡς 1· τῆ μὲν γὰρ ὁ ὄγκος = 3, καὶ ἡ ταχύτ. = 1, τῆ δὲ ὄγκ. = 1, καὶ ταχύτ. = 1· ἄρα καὶ δύναμις ἡ ἐκείνη = 3, ἡ δὲ τούτη = 1· ἡ πᾶσα δύναμις = 4. Ἐνῆν ἄρα τῷ Α σώματι δύναμ. = 4, εἰ ἐξ ἐκείνη προελθοῦσα ἐνεισῆλθε τοῖς Β καὶ Γ· ἀλλὰ τῆ Α ἡ ταχύτης ἦν ὡς 2, ἄρα ἡ ἐνοῦσα ζῶσα δύναμις ἦν ὡς τὸ τετράγωνον τῆς ταχυτῆτος. Ο. Ε. Δ.

Ἐπειδὴ δὲ ἐνίσανται οἱ κατὰ τῶν ζωτῶν δυνάμεων φερόμενοι, ὅτι οὐκ ἔστιν ἅμα καὶ κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον τὸ ἔχον διπλασίονα ταχύτητα παράγειν τετραπλασίονα δύναμιν, ὥσπερ τὸ ἐν ἁπλῇ ταχυτῆτι ἁπλῆν ἐνίησι (καίτοι μηδὲν συμβάλλειν τὴν ἐκ τοῦ χρόνου ἔνεσιν πρὸς ἀναίρεσιν τῶν δυνάμεων, ἄνδρες σοφοὶ οἱ τῆς ἐναντίας προϊσάμενοι ἅπαντῶσι. Τῷ ὄντι γὰρ ὅμοιον ἐστὶ φασὶν (2), εἰ τὴν οὐσίαν ἀναλώσειέ τις ἢ ἐν ἑνὶ ἐνιαυτῷ, ἢ ἐπὶ δέκα, ἢ ἐπὶ ἑκατὸν· ἔσαι γὰρ ἀεὶ ἴση ἡ ἀναλωθεῖσα οὐσία), ταύτητοι προσφυῶς εὕρηται σφαῖρα Α λικνιζομένη ἐν ἀέρι ταχυτῆτι ὡς 2, ἧς ὄγκος ὡς ἕν, καὶ κατὰ τὸ αὐτὸ τοῦ χρόνου ἐν γωνίᾳ μοιρῶν 60 προσβάλλουσα σφαίραις δυσὶν ἀκινήτοις Β, Β, ὧν ἑκάσης ὁ ὄγκος ὡς 2· μετὰ γὰρ τὴν προσβολὴν τὸ μὲν σῶμα Α ἠρεμήσει, τὰ δὲ Β, Β, ἀμφότερα κινηθήσεται, ταχυτῆτι ὡς 1, ἣν ἕκαστον ἐπιδέδεκται. Τούτων μὲν οὖν καὶ κατὰ τὴν τῶν ἀντικειμένων δόξων ἐν ταχυτῆτι ὡς 1, καὶ ὄγκῳ ὡς δύο, δύναμιν ἕξει ἑκάτερον χωρὶς κινήσεως, ἧς μετεί- κ. 24.

(1) Ἐν τοῖς πρακτ. τῆς Ἀκαδημίας τῆς Πετρυπόλεως τόμ. Α. (2) Ἡ Φιλόσ. τοῦ Καρτέσ. Κεφ. ΚΑ. §. 569.

ληφεν ὡς 2. Ε'νῆν ἄρα τῷ σώματι Α δύναμις ζῶσα ὡς 4, ταχ. = 2, ϗ ὄγκ. = 1. Α''ρα καταμετρητέον τὴν ζῶσαν δύναμιν διὰ τὸ ὄγκω πολλαπλασιαζομένω ἐπὶ τῷ τετραγώνῳ τῆς ταχυτῆτος.

Ε'νισάμενοι προσβαλέτω, φασὶν, ἀλλήλοις σώματα δύο ἐλατηρίω ἄμοιρα, ὧν αἱ ταχυτῆτες ἐν λόγῳ εἰσὶν ἀντεσραμμένῳ τῶν ὄγκων· τᾶυτα δὴ μετὰ τὴν συμβολὴν ἀκίνητα μενεῖ. Τοιγαρῦν ἴσαι αὐτῶν αἱ δυνάμεις, ἤτοι ὡς οἱ ὄγκοι πολλαπλασιαζόμενοι ἐπὶ ταῖς ἁπλαῖς ταχυτῆσιν· εἰ γὰρ ἦσαν ἄνισοι, μείζων δηλ. τὰ ὑπερέχοντος τὴν ταχυτῆτα (ὥσπω ὤφειλε, τῶν δυνάμεων τεθεισῶν κατὰ τὸυς ὄγκως πολλαπλασιαθέντας ἐπὶ τοῖς τετρ. τῶν ταχυτήτων), ὑπεριχύσειεν ἂν ἡ ἑτέρα τῆς ἑτέρας, ϗ μετὰ τὴν συμβολὴν ὐκ ἂν ἅπαντα τέτων ἀποσβεσθείη ἡ κίνησις.

κ. 25. Α'λλὰ θεωρείσθω σώματα δύο, Α μεῖζον, ϗ Β ἔλαττον, ϗ τέτων μεταξὺ ἐλατήριον τὸ Γ συνεπτυγμένον, εἶτα ἀναπτυχθὲν ϗ τὰ σώματα Α ϗ Β ἀπαγαγὸν ταχυτῆτι ἀντεσραμμένῃ τᾶ τῶν σωμάτων μεγέθες, τὸ μὲν Α ταχυτῆτι ΑΓ, τὸ δὲ Β τῇ ΒΓ, ὥσε εἶναι Α : Β : : ΒΓ : ΑΓ· Ε''ξει δὴ τὰ σώματα τᾶυτα ποσότητα ἴσην κινήσεως, ἀλλ' ὐχὶ δηλαδὴ ϗ δυνάμεως, τἀναντίον δὲ αἱ ἐντεθεῖσαι αὐτοῖς δυνάμεις ἔσονται ὡς ἡ διάσασις ΒΓ, πρὸς τὴν διάσασιν ΑΓ, ἤτοι κατὰ ἀριθμὸν τῶν ἐλατηρίων τῶν ἐπενεργησάντων αὐτοῖς. Ε'ὰν οὖν τῇ δυνάμει, ἣν ἔχει ἑκάτερον τό,τε Β, ϗ τὸ Α ἀμείψει κατὰ τ' ἀναντία τὸν διορισμὸν τῆς κινήσεως, τὸ ἐλατήριον συμπτυχθήσεται κατὰ τὸ Γ· καὶ ἣν ἀρθῇ ἡ ἐλαστικὴ δύναμις ἀπ' αὐτᾶ, συνιόντα τὰ Β ϗ Α κατὰ τὸ Γ, σαθήσεται ἀκινητῆτα, κἂν ἀνίσων ἐυμοιροίη δυνάμεων. Α'υτὸ δὴ τᾶτο συμβαίνει ϗ τοῖς ἀμοίροις ἐλατηρίω προσβάλλεσιν ἀλλήλοις σώμασι, ϗ ἠρεμᾶσι· τέτων τὸ μὲν ἔχον μείζονα δύναμιν, πλείονα μέρη συνθράυει τᾶ ἔχοντος ἐλάσσονα, ϗ ἀποσβέννυται ἄρα τέτων ἑκατέρων ἡ δύναμις ἐν συγκλασμῷ τῶν μορίων, ὐχὶ δὲ ἐκ τῆς ἠρεμίας, ἣν ἡ ἴση ἔνσασις ἑκατέρων προεμνησεύσατο.

Θαυμασίως προσεμπεδοῖ τὸ λεγόμενον ἡ τᾶ Σγραβεζανδίω πεῖρα, ἣν διὰ τῆς τᾶ Μαριότω μηχανῆς ἐπειράσατο· Προσήρτησε δῆτα μίτῳ ἐκεῖνος σφαῖραν ἐξ ἀργίλλω, ϗ αὐτῇ ἐπαφῆκε σφαῖραν χαλκίνην, ἧς ὁ μὲν ὄγκος ἦν 3, ἡ δὲ ταχύτης ἓν· ἐπαφῆκε δὲ ἐφεξῆς ϗ ἄλλην σφαῖραν χαλκίνην, ἧς ὄγκος 1, ταχύτης δὲ 3. Ε'πισήσας δὲ εἶτα ταῖς ἀμφοτέρων τῶν προσβολῶν συνθλάσεσι, ϗ τοῖς κοιλώμασιν, οἷς ἐπὶ τῆς ἐξ ἀργίλλω σφαίρας πεποιήκεισαν, εὗρε τὸ μὲν ἐκ τῆς Α'. κοίλωμα πολλῷ ἧττον, τὸ δὲ παρὰ τῆς Β'. σφαίρας πολλῷ μεῖζον. Ε''δει δὲ ἦπω τῆς μὲν ἐν ἐκείνῃ δυνάμεως ὔσης ὡς 3,

τῆς δὲ ἐν ταύτῃ ὡς 9, κατὰ τὴν ἡμετέραν δόξαν· ὥστε τὸ φαινόμενον συμφωνότατον μέν ἐστιν οἷς φρονοῦμεν, τῶν δὲ τοῖς ἀντιδοξοῦσιν ἀρεσκόντων διαφωνότατον. Προάγων δὲ τὴν πεῖραν ἢ περαιτέρω ὁ Φιλόσοφος, ἄμφω ἐν μιᾷ ἐπαφῇκε τὰς σφαίρας, ἢ τὰ κοιλώματα ἴσα ἐπὶ τῆς ἀργιλλώδους συνέβη ἀλλήλοις, μείζονα τοῦ τῶν προτέρων ἐλάσσονος, ἐλάσσονα δὲ τοῦ μείζονος, καὶ ἅμα ἄμφω αἱ σφαῖραι προσεπαρράξασαι, μέσῃ τῇ ἐξ ἀργίλλου ἔσησαν· Τί ὅτι; ἀ παρὰ τὸ εὐμοιρεῖν δηλονότι ἴσων τῶν δυνάμεων, τῶν ὑπ' ἀλλήλων ἀμοιβαδὸν ἀνατρεπομένων (εἰ γὰρ τοῦτ' ἦν, πῶς ἄνισα ἅτω παρῆγον πρότερον τὰ κοιλώματα;), ἀλλ' ὅτι ἄμφω αἱ δυνάμεις ἀπέσβησαν ἐν τῇ συνθλάσει τῶν μορίων τῆς ἀπαλωτέρας ὕλης· ἢ ἡ μὲν σφαῖρα 3 μεῖζον ἐνετυπώσατο κοίλωμα, προήχθη γὰρ αὐτῆς ἡ βία ὑπὸ τῆς ἀντιθέτου ὁρμῆς, ἣν ἐνέβαλε τῇ μεταξὺ σφαῖρα ἡ ἑτέρα ὡσεὶ 1· αὕτη δὲ ἔλαττον ἢ πρότερον, διὶ ἣν πρὸς τὴν σφαῖραν 3 ἐνέθετο βίαν τῇ ἐξ ἀργίλλου. Οὕτω συμβαίνει ἢ τὰ μὴ ἐλαστικὰ ἐν ἀντεσταλμένῳ λόγῳ τυγχάνοντα τῶν τε ταχυτήτων ἢ τῶν ὄγκων, προσβαλόντα ἀλλήλοις ἴσασθαι ἢ ἀκινητεῖν.

Μερσέννος ἐν ἀρχῇ ὡς κεκίνηται τὸ ἀνὰ χεῖρας ζήτημα, σαθμήσασθαι ζυγῷ τὴν ζῶσαν δύναμιν ἐπειράσατο, σάκωμα μὲν ἐντεῦθεν ἀντιτιθεὶς, ἀπὸ δὲ ὑψωμάτων διαφόρων, οἷον 1, 4, 9, 16, κτ: βάρος ἐπὶ τῆς πλάστιγγος ἑτέρωθεν ἐπαφιεὶς, ἢ διὰ τῆς ἐπισυμβαινούσης προσβολῆς τὸ ἀνάλογον σάκωμα ἀντεξαίρων. Εἰ μὲν οὖν ἡ δύναμις τοῦ κατενεχθέντος εἵπετο τῇ ἁπλῇ ταχυτῆτι, ἐπεὶ ἐν τοῖς διασήμασιν 1, 4, 9, 16, κτ: αἱ ταχυτῆτες εἰσὶν ὡς αἱ ῥίζαι 1, 2, 3, 4, κτ:, ὡς δῆλον ἔσαι ἐν τοῖς περὶ βαρυτῆτος, ἔδει δήπου ἢ τὰ ἐξαιρόμενα ἑτέρωθεν σακώματα εἶναι τὸν ὄγκον ὡς 1, 2, 3, 4, κτ:. Ἐπεὶ δὲ ἡ δύναμις ἀναλογεῖ τῷ τετραγώνῳ τῆς ταχύτητος, εἰκὸς δήπου ἢ τὸν ὄγκον τῶν σακωμάτων γεγονέναι ὡς 1, 4, 9, 16, κτ:. Οὐμὴν ἀλλ' ἡ δῆλον, εἰ πάσῃ τῇ ἀκριβείᾳ ἡ τοῦ Μερσέννου πεῖρα ἀπετελέσθη.

Ὁ δὲ Ῥικκιόλιος βυτύρῳ σύλον πηγυῖς σιδηρᾶν, τὰς δυνάμεις ἀναλόγως τῇ ἁπλῇ ταχυτῆτι πολλαπλασιαζομένῃ διὰ τοῦ ὄγκου ἐπρέσβευε· καὶ μὴν ὤφειλε τἀναντίον. Ἐπαφιεμένης γὰρ σφαίρας ξυλίνης ἐπὶ τὸν σύλον ἀπὸ ὑψωμάτων 1, 4, 9, 16, κτ:, αἱ τοῦ σύλου ἐν τῷ βυτύρῳ εἰσελεύσεις ὤφθησαν ὡς 40, 115, 196, 278, κτ:, ὡς ἔγγιον τῶν τετραγώνων τῶν ταχυτήτων, ἢ τῶν ἁπλῶν ταχυτήτων εἶναι τὰς εἰσχωρήσεις, αἳ εἶεν ἂν ὡς 40, 80, 120, 160, κτ:.

Πολένος ἢ Σγραβεζάνδιος ἐπὶ σέατος ἀναλελυμένου, ἢ ψύχει συμπηχθέντος, σφαίρας δύο Α ἢ Β, ἴσας μὲν τῷ μεγέθει, ἀνίσους δὲ τὸ βάρος,

ἐπαφιέντες ἀπὸ ὑψωμάτων λόγον ἐχόντων ἀντεσραμμένον τῶ τῶν βαρυτήτων, οἷον τὴν μὲν Α, ἧς βάρος 4, ἀπὸ ὕψους ὡσεὶ 1, τὴν δὲ Β, ἧς βάρος 1, ἀπὸ ὕψους ὡσεὶ 4, κατειλήφασι τὰς ἐντυπωμένας ὑπὸ τῶν σφαιρῶν λακκίσκας ἐπὶ τῶ σέατος ἀκριβῶς ἴσας. Εἰ τοίνυν ἴσα τὰ αἰτιατά, ἴσα ἄρα καὶ τὰ ἐξ ὧν ταῦτα, ἤτοι αἱ δυνάμεις· Ἀλλὰ ἐὰν αὗται ἀναμετροῖντο τῷ λόγῳ τῶ ὄγκων πολλαπλασιαζομένω διὰ τῆς ἁπλῆς ταχυτῆτος, ἔσονται ἄνισοι, εἰδὲ καθ' ἡμᾶς ἴσοι. Εἰ γὰρ ἐκείνως, ἐπειδὴ αἱ ταχύτητες εἰσὶν ὡς αἱ ῥίζαι τῶν περαιωμένων διαστημάτων, ὡς ἐν τοῖς περὶ βαρυτῆτος, τὸ Α, ἧ βάρος 4, ἀπὸ ὕψους 1 ἕξει ταχυτ. = √1· τὸ δὲ ἕτερον τὸ Β, ἧ βάρος 1, ἀπὸ ὕψους 4 ἕξει ταχυτ. = √4· κἀκείνη μὲν δύναμις ἐσὶ 4 × √1 = 4, τήτω δὲ δύν. 1 × √4 = 2· Εἰ δ' ἄτως ὡς αὐτοὶ φρονῦμεν, τῶ Α δύναμις ἔσαι 4 × 1 = 4· ὁμοίως δὲ καὶ τῶ Β δύναμις ἔσαι 1 × 4 = 4· δυνάμεις ἀμφοτέρων ἴσαι, ὥσπω καὶ τὰ ἀποτελέσματα, ἤτοι οἱ λακκίσκοι ἴσοι· Ἐκ βάθρων ἀναστᾷ τὴν τῶν ἐναντίων δόξαν ἡ ἐνεχθεῖσα πεῖρα. Καὶ περὶ μὲν τήτων ἄλις.

Πρὶν ἢ πέρας ἐπιθῶμεν τῷ περὶ κινήσεως Κεφαλαίῳ, ῥητέον δὴ καὶ περὶ τῆς συνθέτω. Ἔ"σιν ἣν κίνησις σύνθετος, ἡ τῷ αὐτῷ ἐντυπωμένη ὑπὸ πλειόνων δυνάμεων ὡς εἴρηται, ἢ ἐπὶ τὸν αὐτὸν, ἢ ἐπὶ ἐναντίας, ἢ ἐπὶ διαφόρους ὄρως τεινασῶν. Καὶ ἐὰν ἐπὶ τὸν αὐτὸν, αἱ συντιθεῖσαι ἁπλαῖ κινήσεις εἰσὶ συμπνέσαι, καὶ τότε τὸ σῶμα συνθέτω τῷ ἐξ ἁπασῶν τῶν ἁπλῶν ἀθροιζομένων ταχυτῆτι κινηθήσεται, οἷον συμβαίνει νηὶ ποντοπορήσῃ πρὸς ἀνατολὰς, ἣν ἄγοιτο, καὶ πνεύματι, καὶ κώπαις, καὶ εἰ ἅμα καὶ θάλατσα, πρὸς ἕω κίνησιν ἔχει, ἣν πλέει, κτ:. Τῶν δὲ ἁπλῶν κινήσεων ἀντιπνεσασῶν, ἡ ταχύτης τῆ φερομένω σώματος ἴση ἔσαι τῇ διαφορᾷ τῶν ἁπλῶν ταχυτήτων· οἷον ἐὰν ἐπὶ τῆς ῥηθείσης νηὸς ὁ ἐπιβάτης ἀπὸ πρώρας εἰς πρύμνην ἄγοιτο σὺν ἡμίσει τάχει, ἢ ἐπὶ τ' ἀναντία ἡ νᾶυς σπεύδει, οἰοθήσεται δὴ ὁ ἐπιβάτης τάχως ἡμίσει πρὸς ἀνατολάς. Σημειωτέον δ' ἐνταῦθα διαφέρειν πως τὴν σύνθετον κίνησιν τῆ κατὰ χέσιν τάχως, περὶ ἃ ἀνωτέρω· ἐν τήτω γὰρ κινόμενα δύο φαμὲν εἰπεῖν θεωρῆμεν, ὧν θάτερον ἢ μετέχει τῆς τῆ ἑτέρα κινήσεως· ἐπὶ δὲ τῆς συνθέτω κινήσεως, περὶ ἧς ἐνταῦθα, ἐν ἑνὶ καὶ τῷ αὐτῷ αἱ ἐπιθεωρόμεναι κινήσεις ἔνεισι. Ἔ"νθεντοι καὶ ἐπ' ἐκείνων τῶν συμπνεσασῶν κινήσεων τὸ κατὰ χέσιν τάχος, ὡς ἡ διαφορὰ τῶν ἀπολύτων ταχυτήτων εἶναι ἐλέγομεν· ἐπὶ τήτων δὲ ὡς τὸ ἄθροισμα, ὥσπω τὸ πρᾶγμα καὶ ἔχειν δόξει τῷ ἀκριβῶς ἐπισκήσαντι.

Ν. 26. Ἐὰν σῶμα τὸ Α ὁμαλῶ διορισμῷ τε, καὶ τάχει φέροιτο τὴν ΑΓ, καὶ ὑπὸ ἄλλης δυνάμεως τὴν ΑΒ τοσήτῳ τάχει, ὡς ὑπὸ ταύτης μόνης κινόμε-

ρου ἐν ἴσῳ χρόνῳ διαδραμεῖν ἂν τὴν αβ, ἀχθὲν δὴ τὸ σῶμα ὑπ' ἀμφοτέρων ἅμα τὴν διαγώνιον αδ ἀνύσει τῆ παραλληλογράμμου αβγδ, οὗ οἱ δύο διορισμοὶ αγ ᾗ αβ πλευραί. Δῆλον ἔσαι τὸ θεώρημα, ἢν ὑποτεθῇ μύρμηξ φέρεσθαι τὸν αγ κανόνα, ἐν ᾧ ὁ κανὼν παράλληλος ἑαυτῷ κινούμενος διατρέχει τὴν αβ· ἐν ᾧ γὰρ ἁφίκηται ὁ μύρμηξ ἐπὶ τὸ ε τῆ κανόνος ἀνύσας τεταρτημόριον, ἔσαι δὴ ὁ κανὼν ἐπὶ τὸ ε τῆς αβ διελθὼν τεταρτημόριον· κατ' αὐτὸ ἄρα ὁ μύρμηξ ἔσαι ἐν τῷ η· Ὁμοίως δὲ ᾗ ἐπὶ τῶν θ ᾗ ι σημείων ἀμφοτέρων ἐπιβαινόντων, ὁ μύρμηξ ἔσαι ἐν τῷ λ ᾗ μ, τελευταῖον δὲ ᾗ μέχρι τῆ δ. Οὕτω τοι ᾗ ἅπαν σῶμα ἐκ δυοῖν δυνάμεων ἔχει κινεῖσθαι προσβαλλουσῶν, θλιβουσῶν, ἑλκουσῶν.

Τῆς μὲν οὖν διαγωνίου αδ ἀεὶ ἐλάσσονος ἔσης τῶν δύο τῆ παραλληλογράμμου πλευρῶν, τῶν περιεχουσῶν τὴν γωνίαν, ἀφ' ἧς ἄγεται, συντομωτέρα ἄρα ἡ ἀνυομένη ὁδὸς τῷ ὑπὸ δυοῖν ἀγομένῳ κατὰ διαφόρους διορισμὸς, ἢ εἴπερ χωρὶς ὑπὸ ἑκατέρας αἰτίας θλιβόμενον, ἢ ἑλκυόμενον ἤγετο.

Συνισῶν τῶν αὐτῶν αἰτιῶν, ὑφ' ὧν κοινῇ ἄγεται τὸ σῶμα, ἔσαι ἡ ἀνυομένη τάτῳ πορεία μείζων, ἢν μᾶλλον οἱ διορισμοὶ ὦσι συμπίπτοντες, ἤτοι ἐὰν ἐλάσσονα συνιζῶσι γωνίαν· ἔσαι δ' ἐλάσσων, τἀναντίον.

Οἷον ἔσωσαν διορισμοὶ αβ, αγ, ᾗ πορεία τῆ σώματος α ἔσαι ἡ διαγώνιος αδ. Ἀλλ' ἔσωσαν διορισμοὶ μᾶλλον συμπίπτοντες ας, ᾗ αβ, πορεία τῆ σώματος α ἔσαι ἡ ad, μείζων τῆς αδ, εἶα δὴ μείζονα γωνίαν ὑποτείνουσα τὴν κατὰ τὸ c. Ἀλλ' ἔσωσαν διορισμοὶ ἧττον συμπίπτοντες ακ καὶ αβ, πορεία, ἢν διανύει τὸ κινούμενον α, ἔσαι ἡ αλ ἐλάσσων τῆς αδ, ἅτε δὴ ἐλάσσονα γωνίαν ὑποτείνουσα τὴν κατὰ τὸ κ. χ. 27.

Τοιγαροῦν δῆλον ἔσαι τὸ μῆκος τῆς πορείας τῆ ὑπὸ δυοῖν αἰτιῶν κατὰ διαφόρους διορισμὸς ἀγομένου σώματος, δοθέντος τῆ τάχους, ὅπερ ὑφ' ἑκατέρασιν αἰτίας χωρὶς ἐπιδέχεται, ᾗ τῆς γωνίας, ἣν συνιζῶσιν οἱ διορισμοί. Οἷον ἐὰν ᾖ τὰ τάχη πρὸς ἄλλα ὡς αβ καὶ αγ, ἡ δὲ τῶν διορισμῶν γωνία ἡ ὑπὸ βαγ, τούτης πρὸς δύο ὀρθὰς παραπλήρωμα ἔσαι ἡ ὑπὸ αβδ· διὰ γοῦν τῆς Τριγωνομετρίας δῆλη ἔσαι ᾗ ἡ αδ.

Τὸ τοίνυν α σῶμα ὑπὸ δυοῖν δυνάμεων ἀγόμενον ε, δ, ἐν διορισμοῖς ᾗ ταχυτῆσιν αβ αη, καταγράψει δὴ διαγώνιον τὴν αθ· ἤδη δὲ ὑπὸ τῆς δυνάμεως γ διορισμῷ τε καὶ ταχυτῆτι ἀγόμενον αζ, διαδραμεῖται τὴν αι. Ἐπὶ τούτοις δὲ ἢν ἐπενεργήσῃ αὐτῷ ᾗ ἡ δύναμις μ ἐν διορισμῷ τε καὶ τάχει τῷ αχ, καταγράψει κινούμενον τὴν αλ· Ὑπὸ τοσούτων ἄρα αἰτιῶν ε, δ, γ, μ ἀγόμενον τὸ α, ὁδὸν διελεύσεται τὴν αλ. χ. 28.

κ. 29. Δυνατὸν οὖν ὑπὸ διαφόρων αἰτίων τὸ αὐτὸ κινεῖσθαι ἴσῃ ταχυτῆτι τὴν αὐτὴν πορείαν αβ, γένοιτο γὰρ ἡ αὐτὴ διαφόρων παραλληλογράμμων, οἷον τοῦ τε γδ, καὶ τοῦ εζ διαγώνιος.

Ἐπεὶ δυνατόν ἐςι σῶμα κινεῖσθαι τὴν αὐτὴν εὐθεῖαν, ὑπὸ πλειόνων δυνάμεων ἀγόμενον, καὶ ὑπὸ μιᾶς μόνης, ἐξέσαι δὴ ἀντὶ τῶν πολλῶν τὴν μίαν μόνην λαβεῖν, ἥτις ἂν καὶ μόνη κινήσειεν, οἷον ἐπὶ τοῦ ἀνωτέρω σχήματος τὴν π, κινοῦσαν κατὰ διορισμὸν αθ· ἢ καὶ ἀντὶ τῆς μιᾶς μόνης π λαβεῖν ἑτέρας δύο τὰς ε καὶ δ κατὰ διορισμοὺς αβ, αη, αἵτινες τὴν αὐτὴν αθ σπεῦσαι τὸ σῶμα ἐπείξειαν· Ὡσάυτως καὶ ἀντὶ τῶν δυνάμεων ε, δ, γ, μ, τὴν ν δύναμιν λαβεῖν ἔξομεν, καὶ ἀντὶ τάυτης ἐκείνας, εἴτε γὰρ ὅυτως, εἴτ' ἐκείνως τὸ α τὴν αλ διελεύσεται· Ἡ μὲν οὖν λῆψις τῶν πολλῶν ἀντὶ μιᾶς καλεῖται Σύνθεσις, ἡ δὲ τῆς μιᾶς ἀντὶ τῶν πολλῶν καλεῖται Ἀνάλυσις τῆς κινήσεως. Εὔχρηςος δὲ λίαν ἐςὶν ἡ τῆς κινήσεως ἀνάλυσις, δι' αὐτῆς γὰρ διακρίνομεν ὅση δυνάμει τὰ κινήμενα προσβάλλει τοῖς πλαγίοις ὑπαντιάζουσι, πᾶσα γὰρ προσβολὴ, καὶ πᾶσα ἔνςασις δυνάμει τῆς πρὸς πάθετον διϊσταμένης
κ. 30. ἐνεργείας τελεῖται. Οἷον κινείσθω δὴ σῶμα τὸ α τὴν αβ ὑπὸ ἁπλῆς δυνάμεως ἀγόμενον, τάχει = 5, ἔσαι δὴ τότε ἡ ζῶσα δύναμις = 25. Εἰ μὲν οὖν πρὸς ὀρθὰς προσβάλλῃ τῷ ἀντιπίπτοντι μν, προσβολὴν τότῳ ἐμποιήσει = 25· ἐὰν δὲ προσαράξῃ πλαγίως τῷ ξο, σὺν ἥττονι δυνάμει τότῳ ἐπενεργήσει, ὅση δηλονότι ἐςὶν ἡ κάθετος ἡ ἀπὸ τοῦ α ἐπὶ τῆς ξο ἀγομένη. Νοητέον ἄρα ὡς σύνθετον τὴν αβ κίνησιν, οἷον ὑπότε τῆς κατὰ τὸν αγ διορισμὸν κινούσης δυνάμεως, καὶ ὑπὸ τῆς κατὰ τὸν αδ, καὶ ἔςω δὴ τὸ μὲν αδ τάχος = 3, τὸ δὲ αγ = 4· ἔσαι ἄρα ἡ δύναμις τῆς προσβολῆς κατὰ τὸ β = 16.

Ὥσπερ δὴ καὶ περὶ τῆς ἁπλῆς, οὕτως καὶ περὶ τῆς συνθέτου φαμὲν κινήσεως, ὡς ἐνδέχεται ὁμαλῶς, ἢ μὴ ταχύνεσθαι. Ἐὰν γὰρ αἱ δυνάμεις αἷς ἄγεται τὸ κινήμενον, ἢ ἄμφω, ἢ γοῦν ἡ ἑτέρα ἀνωμάλως ταχύνηται, τῆς ἑτέρας ὁμαλῆς ὔσης, ἡ τῷ κινημένῳ καταγραφομένη γραμμὴ οὐκέτι εὐθεῖα ἔσαι, ἀλλὰ καμπύλη, ἧς ἡ κάμψις διάφορος ἔσαι κατὰ τὴν μίξιν τῶν ἀνωμαλιῶν τῶν κινουσῶν δυνάμεων. Διὰ γὰρ τὸν δεύτερον νόμον τὸ κινήμενον μεταβάλλει ἀναλόγως τῇ κινητικῇ δυνάμει τῇ ἐντυπωμένῃ αὐτῷ· τῆς δὲ δυνάμεως ἐφ' ἅπαν σημεῖον χρονικὸν μεταβαλλούσης, συμμεταβάλλει ἐν παντὶ σημείῳ καὶ ἡ καταγραφομένη γραμμὴ τῆς εὐθείας ἐκτρεπομένη· τάυτητοι καὶ τὰ προβαλλόμενα σώματα τέως εἰς γῆν κατέρχεται. Πᾶσαν οὖν καμπύλην σύνθετόν τινα κίνησιν εἶναι νοητέον, ἔκτε τῆς εὐθὺ κινούσης δυνάμεως ἐπιτελουμένην, καὶ ἐκ τῆς ἀπὸ τῆς εὐθείας διηνεκῶς τὸ κινήμενον ἐξιςώσης.

Ἐν ἀπειροστημορίῳ χρόνῳ ἐπιλογιζομένη ἡ κίνησις, ἢ ἀνωμάλως συνιᾶσης κινητικῆς δυνάμεως, ἀεὶ κατ' εὐθεῖαν τελεῖται· ἐπειδὴ δὲ τὰ σημεῖα τῶν παρεκτροπῶν τὴν ὅρασιν διαφεύγει πάνυ βραχέα ὄντα, ταύτητοι ἐπὶ τῶν καμπύλων γραμμῶν τὸ ἄθροισμα τῶν εὐθέων γραμμιδίων συγχέοντες, ὡς μίαν ὄσαν ἁπλῶς καμπύλην φανταζόμεθα· ἕκαστον δὲ τῶν γραμμιδίων ἡ διαγώνιος ἐστὶ τῆ παραλληλογράμμῳ, ἧ πλευραὶ οἱ διορισμοὶ τῶν συνιασῶν δυνάμεων. Ληπτέον ἄρα πάντα κύκλον ὥστι ἀπειρογώνιον, τότε κυκλοειδῶς φερόμενον δύο πειθαρχεῖν ἀεὶ δυνάμεσιν ὑπολητέον, ὧν ἐὰν ἡ ἑτέρα ἀρθῇ, κατὰ τὸ αὐτὸ διὰ τῆ διορισμῆ τῆς ἑτέρας κατ' εὐθεῖαν σπεύσει ἐκεῖνο κινεῖσθαι· ἧ ἣν μὲν ἡ ἀφιεῖσα τῆ κέντρῳ πειρωμένη πάυσηται, τὸ κέντρον καταλαβεῖν ἐπειχθήσεται τὸ κινητὸν δυνάμει μιᾷ ὠθούμενον, ἣν ῥητέον Ἐπίκεντρον· ἐὰν δὲ τἐναντίον αὐτῃ ἡ κατὰ τὸ κέντρον ὠθοῦσα ἀρχήσῃ, τῆ κέντρῳ τὸ κινητὸν ἀποσήσεται τῇ λοιπῇ μόνῃ δυνάμει, ἣν ῥητέον Ἀπόκεντρον, ἧ κατ' εὐθεῖαν εἰθ' ὅτως, εἴτ' ἐκείνως προαχθήσεται, διὰ μὲν τῆς ἀποκέντρῳ δυνάμεως, καθαπτομένην τῆ κύκλῳ, διὰ δὲ τῆς ἐπικέντρῳ, διαμέτρῳ γε ὄσαν τῆ αὐτῆ κύκλῳ, ὡς δῆλον ἐκ τῆ ὑποκειμένῳ γίγνεται σχήματος.

Ἔστι δὲ καὶ εἶδος ἕτερον κινήσεως κυκλικῆς, καθ' ἣν κύκλῳ ἢ σφαίρας τὰ μέρη πάντα περὶ τὸ κέντρον περιάγεται, τὰ μὲν μ ἧ ν μείζονας καταγράφοντα κύκλους, τὰ ἀπωτέρω δηλαδὴ ὄντα τῆ κέντρῳ α, τὰ δὲ ἐγγυτέρω οἷον ξ ἧ ο κύκλους κατὰ τὸ αὐτὸ τῆ χρόνῳ ἐλάσσους, τὸ δὲ κέντρον ἀκίνητον ἴσχεται· καλεῖται δὲ ἡ τοιαύτη κίνησις, ἢ περιελιγμὸς, ἢ περιστρόμβησις· ὁρίζεται δὲ κίνησις, ἐν ᾗ τὰ μὲν μέρη ἀμείβει θέσιν, τὸ δὲ ὅλον ἀδαμῶς (1). κ. 31.

Οὐχ' ὅπως δὲ ἐκ τῶν ἀνωμάλως κινουσῶν δυνάμεων ἡ καμπυλοειδὴς ἀναφύεται κίνησις, ὥσπερ ἔφημεν, ἀλλὰ ἧ ἐκ καμπυλοειδῆς κινήσεως καὶ εὐθείας, καίτοι ὁμαλῶς τελημένων ἀμφοτέρων, κίνησις ἑτέρα συντίθεται. Μύρμηξ αὖθις τὴν βα φερέσθω ὁμαλῇ κινήσει, ἧ κατὰ τὸ αὐτὸ τῆ χρόνῳ ἡ εὐθεῖα βα, ἀκινητοῦσα μὲν θάτερον ὅρον τὸν α, περιαγομένη ἐπίσης τε ἧ ὁμαλῶς κατὰ θάτερον ἀπὸ τῆ αὐτῆ ἐπὶ τὸ αὐτὸ ἀγέσθω· Φανερὸν οὖν ὡς ὁ μύρμηξ ἐκ τῆς διττῆς ταύτης κινήσεως, τρίτην σύνθετον σπειροειδῆ καταγράψει τὴν βλμνξοα· Τετμήσθω γὰρ ἡ αβ εἰς ὁσαδηποτοῦν δόξῃ μέρη ἴσα, οἷον εἰς ἕξ, ἥτε περιφέρεια ἰσομέτρως εἰς μέρη ἕξ· Ἕως ἂν οὖν ὁ μύρμηξ ἐπὶ τῆς βα παρέλθῃ τὸ ἑκτημόριον, ἧ τῆς βα αὐτῆς ἑκτημόριον ἐπίσης περιαχθεί- κ. 32.

(1) Ἡ Φιλ. τῆ Καρτεσίου Κεφ. ΙΒ'. τῆς Φυσ. §. 292.

σης, ἔσαι ὁ μύρμηξ ἐπὶ τῆ λ, ἐξῆς τε κατὰ τὰ λοιπὰ ἑκτημόρια ἔσαι κατὰ τὸ μ, ᾗ ν, ᾗ ξ, ᾗ ο, ᾗ ἐπὶ τὸ α τέως ἀφίξεται.

ΚΕΦ. Η'.

Περὶ προσβολῆς Σωμάτων, καὶ περὶ θράυσεως.

Προσβάλλει ἀλλήλοις τὰ σώματα ἀπάσῃ ὅσην ἔχει δυνάμει προσεπαράσσοντα, ἢ κινούμενα ἠρεμοῦσιν, ἢ τάχιον ἀγόμενα τοῖς βράδιον φερομένοις, ἢ ἐξ ἐναντίᾳ ἴσῃ, ἢ ᾗ ἀνίσῳ φορᾷ ἀντιβαίνοντα, ᾗ ταῦτα ἢ ἀπαλὰ ὄντα, ἢ ἐλασικά, ἃ γὰρ ἐστιν ἐν τῇ φύσει παρὰ τὰ πρώτιστα σωμάτια ἀκριβῶς σερρὰ σώματα. Η' δὲ προσβολὴ ἢ κατ' εὐθεῖαν συμβαίνει προσπίπτουσι, τῆς τοῦ διορισμοῦ γραμμῆς διὰ τῶν κέντρων νοουμένης διέρχεσθαι, ἢ πλαγιώτερον· Ρ'ητέον οὖν πρῶτον περὶ τῆς κατ' εὐθεῖαν προσβολῆς τῶν ἀπαλωτέρων.

Α'. Α'παλωτέρων σωμάτων συμβαλλόντων ἀλλήλοις, μεταβάλλει τὰ σχήματα τῶν μερῶν συνθραυομένων, ᾗ κατὰ τὰ ἐνδότερα συνθλιβομένων, ἢ ᾗ διαῤῥηγνυμένων. Εἰ δὲ σερρὸν ἀπαλωτέρῳ ἐντύχοι, τῷ ἀπαλωτέρῳ συμβαίνει τῶν μορίων ἡ σύνθλασις, δι' ἧς ἐξαφανίζεται ἡ τοῦ συνθλάσαντος ἀνάλογος δύναμις.

Β'. Ε'ὰν σῶμα Α ἀπαλωτέρῳ τῷ Β, ἴσῳ τε ᾗ ἠρεμοῦντι ἐμπέσῃ, μετὰ τὴν προσβολὴν συνάμα ἀμφότερα κινηθήσεται ταχυτῆτι ὑποδιπλασίονι ἧς ἐνεπεπτώκει τὸ Α· τὸ γὰρ ἥμισυ τῶν δυνάμεων ἐν τῇ συνθλάσει τῶν μορίων οἴχεται, τό,τε ἥμισυ ὑπολείπεται, ὃ ᾗ ἀγόμενον ἐπὶ τοῦ ὄγκου διπλασίονος ἤδη γεγονότος, ἀπαραμείωτον ἐᾷ τὴν πηλικότητα τῆς κινήσεως· Τεθείσης ἄρα τῆς τοῦ Α ταχυτῆτος 10, ἣν ἡ δύναμις 100· Μετὰ γοῦν τὴν προσβολὴν ἀμφότερα κινηθήσεται, ἑκάτερον δηλονότι 5 μοίραις ταχυτῆτος· διὸ ᾗ ἡ πηλικότης τῆς κινήσεως μενεῖ, ἡ δὲ δύναμις ἐπὶ ἑκατέρῳ ἔσαι ὡς 25, αἱ δύο ἅμα 50, τῶν ἄλλων πεντήκοντα ὡς εἴρηται ἐπὶ τῆς συνθλάσεως ἐξαφανισθεισῶν.

Γ'. τῶν ἀλλήλοις συμπροσβαλλόντων σωμάτων ἴσων Α ᾗ Β, ὁτάκις ἡ κατὰ σχέσιν ταχύτης ἐστὶν ἡ αὐτὴ, ἥτε τοῦ σχήματος τροπὴ, ᾗ ἡ ἀπόσβεσις τῆς δυνάμεως ἡ αὐτὴ ἔσαι. Ε'ὰν γὰρ ἀντιπέσωσιν ἐξ ἀντιθέτου Α ταχυτῆτι 5, ᾗ Β ταχυτῆτι 5, ἔσαι ἡ σχετικὴ ταχύτης 10, ᾗ μετὰ τὴν προσβολὴν ἄμφω ἠρεμήσουσιν, 25 μοιρῶν δυνάμεως ἐπὶ ἑκατέρῳ ἀποιχομένων ἐπὶ τῇ μεταβολῇ τοῦ σχήματος, ἴσῃ ἐσομένῃ τῇ ἀνωτέρω. Ε'ὰν δὲ τῷ μὲν Α 6 ὧσι μοῖραι τα-

χυτῆτος, τῷ δὲ B 4, ἡ γῆν τῷ μὲν A 8, τῷ δὲ B 2, τὸ αὐτὸ ἕψεται, τῆς κατὰ σχέσιν ταχυτῆτος ἀεὶ ὑποτιθεμένης ὡς 10· Καὶ ἐὰν κατὰ τὸν αὐτὸν διορισμὸν ἀγομένων, τὸ μὲν A ταχυτῆτι ὡς 15 ἐπαφίκηται τῷ B κινουμένῳ ταχυτῆτι 5, τὸ αὐτὸ συμβήσεται.

Δ'. Ὁσάκις ἄρα σώματα ἴσα ταχυτῆτι σχετικῇ τῇ αὐτῇ ἀλλήλοις συμπίπτωσι καθ' ὁποιονοῦν διορισμὸν, ᾗ ὁσασοῦν δυνάμεις ἄγηται, μετὰ τὸ προσβαλεῖν ἡ πηλικότης τῶν καταλειφθεισῶν δυνάμεων γίγνεται δήλη.

Ε'. Γίγνεται δὲ οὐχ ἧττον δήλη ᾗ ἡ ταχύτης ἀμφοτέρων τῶν ὄγκων, ᾗ ὁ τῆς κινήσεως διορισμός. Ἐὰν γὰρ ἐκ τοῦ ἀθροίσματος τῶν δυνάμεων τῶν πρὸ τῆς προσβολῆς ἀφέλῃς τὸ ἄθροισμα τῶν ἀφανισθεισῶν, τό,τε καταλειφθὲν διέλῃς διὰ τοῦ τῶν ὄγκων ἀθροίσματος, ἔκ τε τοῦ πόσου τῆς διαιρέσεως ἀφέλῃς τὴν τετραγώνειον ῥίζαν, αὐτὴ ἔσαι ἡ κοινὴ ταχύτης. Διορισμὸς δὲ ἐστὶ καθ' ἃ μέρη τὸ ἔχον τὴν μείζονα ταχύτητα κινεῖσθαι ἤρξατο.

Οἷον ἐχέτω τὸ A ταχύτητα μοιρῶν 15, ᾗ ἀκολουθείτω τῷ B κινουμένῳ ταχυτῆτι μοιρῶν 5, ἔσαι δύναμις ἐν μὲν τῷ A = 225, ἐν δὲ τῷ B = 25, ἀμφότεραι ἅμα = 250. Αἱ γῆν οἰχόμεναι ἐν τῇ προσβολῇ δυνάμεις ὡς ἀνωτέρω εἰσὶν = 50, λοιπαὶ ἄρα = 200· αἵδε διαιρεθεῖσαι διὰ τῶν ἴσων ὄγκων A ᾗ B = 2, ἔσονται = 100· τούτων ἐὰν ἐξέλῃς τὴν τετραγώνειον ῥίζαν = 10, αὐτὴ ἔσαι ἡ κοινὴ ταχύτης, ᾗ ἀμφότερα τὰ σώματα συμβαλόντα ἀχθήσεται καθ' ἃ μέρη τὸ ταχυτῆτι = 15, ἤτοι τὸ A κινεῖσθαι ἤρξατο.

Ἀγέσθω τὸ μὲν A ταχυτῆτι 8, ᾗ ἐξ ἀντιθέτου τὸ B ταχυτῆτι 2· ἔσαι δύναμις ἐν τῷ A = 64, ἐν δὲ τῷ B = 4, ἅμα = 68. Ἐπειδὴ δὲ ταχύτης ἡ κατὰ σχέσιν = 10, δύναμις μετὰ τὴν συμβολὴν ἔσαι = 50, ἥτις ἀφαιρεθεῖσα ἀπὸ τῶν 68, καταλείψει = 18· ταῦτα διαιρεθέντα διὰ τῶν ὄγκων = 2, πόσον δώσει = 9· τούτου ῥίζα ἡ τετραγώνειος 3 ἐξαιρεθεῖσα, παρίσησι τὴν ταχύτητα τὴν κοινὴν μετὰ τὴν συμβολὴν κατὰ τὸν διορισμὸν τοῦ A.

Ἢ ἁπλούστερον τοῦτ' αὐτὸ ἔξεις, ἐν οἷς τὰ σώματα κατὰ τὰ αὐτὰ φέρεται, ἐὰν τὸ ἄθροισμα τῆς πηλικότητος τῶν κινήσεων πρὸ τῆς συμβολῆς διέλῃς διὰ τοῦ ἀθροίσματος τῶν ὄγκων· ἡ γῆν ἐφ' οἷς ἀλλήλοις ἀντιβαίνει τὰ σώματα, ἐὰν τὴν διαφορὰν τῶν πρὸ τῆς συμβολῆς πηλικοτήτων τῆς κινήσεως διέλῃς ὁμοίως διὰ τοῦ ἀθροίσματος τῶν ὄγκων, ὁ γὰρ πόσος δώσει τὴν μετὰ τὴν συμβολὴν ταχυτῆτα· Καὶ ταῦτα μὲν περὶ τῶν ἴσων.

Α'. Ἐὰν δὲ τὰ σώματα ἄνισα ᾖ τὰ ἀλλήλοις προσπίπτοντα, ἡ ἀποσβεννυμένη δύναμις ἐν τῇ τροπῇ τοῦ σχήματος διαγνωσθήσεται, τῶν ὄγκων ἐπ' ἀλλήλοις πολλαπλασιαζομένων, ᾗ τοῦ παραχθέντος ἐπὶ τοῦ τετραγώνου τῆς

κατὰ χέσιν ταχυτῆτος αὖθις διὰ πολλαπλασιασμοῦ ἐπαγομένη, καὶ τοῦ δευτέρου αὖ παραχθέντος διὰ τοῦ ἀθροίσματος ἀμφοτέρων τῶν ὄγκων διαιρεμένη.

Οἷον ἔχω σῶμα Λ, οὗ βάρος 2, καὶ Β οὗ βάρος 1, καὶ ἀλλήλοις ἀντιβαινέτω τὸ μὲν Α ταχυτῆτι 9, τὸ δὲ Β ταχυτῆτι 2· τούτων οἱ ὄγκοι πολλαπλασιαζόμενοι εἰσὶν = 2, ἡ δὲ κατὰ χέσιν ταχύτης = 11· ταύτης δὲ τετράγ. 121, ὃ πολλαπλασιαζόμενον τῷ παραχθέντι ὑπὸ τῶν ὄγκων, παρέχεται 242· Ταῦτα ἢν διαιρεθῇ τῷ τῶν ὄγκων ἀθροίσματι = 3, δώσει 80 ⅔, τοσαῦται αἱ δυνάμεις αἱ ἐν τῇ συνδιάσει τῶν μορίων ἐπὶ τῶν ἀνίσων ἀποσβεννύμεναι.

Πόθεν δὲ δῆλον ὅτι τοσαύτη; ἐξ ὧν οἱ ὄγκοι πρὸς τὰς ταχυτῆτας ἀντεσταλμένως ἔχουσι, ταῦτα γὰρ μετὰ τὴν συμβολὴν ἀκινητεῖν ἐμμελὴς πεῖρα διεγνώρισεν· Ἴσαται δὲ δύπτα τὰ κινήμενα ὁσάκις αἱ ἀποσβεννύμεναι δυνάμεις ταῖς πρὶν ἴσαις ἴσαι τυγχάνωσι· Οὐκοῦν ἐπὶ τῶν τοιούτων τοσαῦται μοῖραι δυνάμεως οἴχονται, ὅσαι πρὶν ἦσαν· τοσαῦται δὲ ἦσαν, ὁπόσας ἐκ τοῦ πολλαπλασιασμοῦ τῶν ὄγκων, καὶ τοῦ διὰ τούτου ἐπὶ τῷ τετραγώνῳ τῆς κατὰ χέσιν ταχυτῆτος παραγομένη, διαιρεμένη διὰ τοῦ τῶν ὄγκων ἀθροίσματος, ὁπόσος δίδωσι· τοσαῦται ἄρα καὶ ἀπώλοντο.

Οἷον 2 Α ἐν ταχυτῆτι 1, καὶ Β 1 ἐν ταχυτῆτι 2, δύναμιν ἔχουσι τὸ μὲν Α = 2, τὸ δὲ Β = 4, τὴν ὅλην ἅμα 6· ἴσαται δὲ συνιόντα ὡς εἴρηται, τοιγαρῆν ὡς 6 ἐσὶν αὐτοῖς καὶ ἡ ἐξαφανιζομένη δύναμις· Τῷ ὄντι δὲ ἐὰν πολλαπλασιάσας τοὺς ὄγκους διὰ τοῦ παραγομένου 2 τῆς κατὰ χέσιν ταχυτῆτος 3, τὸ τετράγωνον 9 αὖθις πολλαπλασιάσῃς, ἕξεις 18, ἅπερ ἐὰν διέλῃς διὰ τοῦ τῶν ὄγκων ἀθροίσματος 3, λήψῃ 6, τὴν ἀποσβεννυμένην δύναμιν. Θεμένῳ τοιγαρῆν ἀντὶ τῆς κατὰ χέσιν ταχυτῆτος σ, κείσεται ἀσφαλῶς ἡ ἐν τῇ συμβολῇ τῶν ἀνίσων ἀποιχομένη δύναμις $\frac{AB\sigma\sigma}{A+B}$.

Β'. Ἡ κοινὴ ταχυτὴς ἡ μετὰ τὴν συμβολὴν τῶν ἀνίσων δῆλη γενήσεται ἀπὸ τοῦ τῶν δυνάμεων πρὸ τῆς προσβολῆς ἀθροίσματος, ἀφαιρουμένων τῶν ἐν τῇ συγχρύσει ἐξαφανιζομένων δυνάμεων, καὶ τῆς διαφορᾶς διαιρεμένης διὰ τοῦ τῶν ὄγκων ἀθροίσματος, ἔκτε τοῦ τῆς διαιρέσεως πόσου ἐξελκομένης τῆς τετραγωνείου ῥίζης, αὕτη γὰρ δώσει τὴν κοινὴν ταχυτῆτα.

Οἷον ἐπὶ τοῦ πρώτου παραδείγματος ἀπὸ τῶν δυνάμεων πρὸ τῆς προσβολῆς ἅμα ἠθροισμένων 166, ἀφαιρῶν τὰς ἐν τῷ συγχρυσμῷ ἀπωχυκυίας 80 ⅔, ἔχω λοιπὰς δυνάμεις 85 ⅓, ἃς διαιρῶν διὰ τοῦ τῶν ὄγκων ἀθροίσματος 3, λαμβάνω 28 ⅓, ὧν ἡ τετραγώνειος ῥίζα 5, 295.

Θεωρητέον δὲ τὰς κατὰ προσβολὴν κινήσεις καὶ ἐπὶ τῶν ἐλασικῶν σω-

μάτων ὅπως τελεῦνται. Καὶ τούτων οὖν μετὰ τὴν προσβολὴν τὰ κατὰ τὴν ἐπαφὴν μέρη ἐντὸς πιέζεται, οἷα δὴ καὶ τῶν ἀπαλωτέρων, ἀλλ' ἐκείνων μὲν ἁλιβέντα συνθράυεται, καὶ μένει τοιαῦτα, τῶν δὲ ἐλατηρίῳ εὐμοιρούντων πιεσθέντα ἀποκαθίσταται, καὶ ἐν τῇ ἀναπτύξει ἀντιπροσβάλλει τῷ πλήξαντι σώματι, καὶ τοῦτο ἐπὶ τ' ἀναντία ἴσῃ φορᾷ καθ' ἣν ἐφλίβη ἐκτοξεύει καὶ ἀποκρούεται. Ἡ προκειμένη σφαῖρα αβ πιεσθεῖσα τὴν ας ἁλίψιν, σχῆμα σφαιροειδὲς περιτίθεται τὸ γδ, μετὰ δὲ τὴν πίεσιν ἀναπορίζεται ἣν εἶχε τὸ πρὶν μορφήν. Ἀ"ρ' οὖν ἐπὶ τῶν ἐλασικῶν αἱ δυνάμεις ἐπάνεισιν, αἱ ἐπὶ τῶν μὴ τοιούτων μετὰ τὴν προσβολὴν εἰς τὸ μηκέτι εἶναι ἀπιοῦσαι. π. 33.

Α'. οὖν ἐλασικὰ ἴσα τὰ Α, Β, ἐξ ἀντιθέτου ἰσοταχῶς ἀλλήλοις προσεμπεσόντα, ἀποσήσονται ἀπ' ἀλλήλων ὁδῷ τῇ αὐτῇ, καὶ τάχει τῷ πρότερον. Εἰ γὰρ ἀπαλὰ ἦν, ὅλων ἀποσβεσθεισῶν τῶν δυνάμεων, ἔμεινεν ἂν ἀκίνητα· ἐπεὶ δὲ ταῦτα ἐλασικὰ ὑπετέθη, καὶ οἷα προσαναπτᾶσθαι τὴν ἐν τῇ κάμψει ἐκδαπανηθεῖσαν δύναμιν, ἴσης ὕσης τῆς ἀνακάμψεως τῶν μορίων, ἴσῃ δήπου ἔσαι καὶ ἡ δύναμις, ᾗ πρὸς ἄλληλα ἀντιθέτως ἐνεργεῖ· Ταύτητοι εἰκὸς καὶ ἴσῃ ταῦτα δυνάμει ἀναπηδῆσαι, ᾗ πρότερον ἀλλήλοις προσέβαλε.

Β'. Ἐὰν ἐλασικὸν τὸ Α ἐλασικῷ τῷ Β ἴσῳ, ἀλλ' ἀκινητοῦντι προσεμπαρράξῃ, μετὰ τὴν προσβολὴν τὸ μὲν Α ἡρεμήσει, τὸ δὲ Β κινηθήσεται διορισμῷ τε καὶ τάχει, οἷς κατ' αὐτὸ τὸ Α ἠνέχθη. Κινείσθω ἐν νηΐ, ἧς ἡ τᾶ πλᾶ ταχύτης 5, ἐλασικὸν τὸ Α κατὰ τὰ αὐτὰ, τάχει καὶ τοῦτο 5, καὶ δῆλον ὡς οἰσθήσεται ἀπολύτῳ τάχει 10· ἀντιπιπτέτω δὲ ἀπὸ πρώρας εἰς πρύμνην τὸ Β ἐλασικὸν, καὶ ἴσον τάχει ἰδίῳ 5, καὶ δῆλον τοῦτο ἀπόλυτον τάχος εἶναι μηδέν. Ἐντὸς οὖν τῆς νηὸς ἴσα καὶ ἐλασικὰ ἰσοταχῶς ἀντιβαλόντα, ἰσοταχῶς καὶ ἐπανακάμψει διὰ τὸ ἀνωτέρω, ἑκάτερον δηλ. σὺν ταχυτῆτι 5· Ἀλλὰ τὸ μὲν Α ἀντικειμένην ἔχον ἐν τῷ ἐπανιέναι κατὰ πρύμνην, τὴν ἴσην τῆς νηὸς ταχυτῆτα ἀπολύτως σήσεται, τὸ δὲ Β εἰς πρώραν σπεῦδον ταχυτῆτι 5, καὶ τὴν ἐκ τῆς νηὸς ἅμα προσποριζάμενον, ἥτις = 5, τάχει ἀχθήσεται τῷ 10, ἀπολύτῳ δηλ. ὅσον ἦν, ᾧ πρὶν κατὰ τοῦτο τὸ Α προσήντηκε.

Γ'. Τὰ αὐτὰ Α καὶ Β ἐξ ἀντιθέτου, καὶ ταχυτῆσιν ἀνίσοις ἀντιφερόμενα, ἀποσήσονται μετὰ τὴν προσβολὴν τὰ τάχη ἐπαμειψάμενα. Κείσθω ὡς ἀνωτέρω ἐντὸς νηός, φερομένης ἀλλ' οὖν τάχει = 2, καὶ ἀμφότερα συμπροσβαλλέτω ἀλλήλοις τάχει = 6· τὸ μὲν Α πρὸ τῆς συμβολῆς ταχυτῆτι ἀπολύτῳ ὡς 8 οἰσθήσεται ἀπὸ πρύμνης, τὸ δὲ Β ὡς 4 ἀπὸ πρώρας. Ἀλλὰ γὰρ μετὰ τὴν συμβολὴν (διὰ τὸ πρῶτον) τὸ Α ταχυτῆτι ἐν τῇ νηΐ ἐπισραφήσεται = 6, τὸ δὲ Β καὶ αὐτὸ = 6· ἆρα ἀφαιρεθείσης τοῦ Α τῆς ἣν ἔχει ἡ ναῦς ταχ-

= 2, ἡ προσεθείσης τῷ Β, ἐκεῖνο μὲν ἕξει μετὰ τὸ προσβαλεῖν τάχος = 4, τὸ πρὶν τῆ Β, τοῦτο δ' ἕξει τάχος = 8, τὸ πρὶν τῆ Α.

Δ'. Α τάχιον βαῖνον, ἣν προσαφίκηται τῷ Β βράδιον φερομένῳ κατὰ τὰ αὐτὰ, μετὰ τὴν προσβολὴν κατὰ τὸν αὐτὸν ἀμφότερα διορισμὸν οἰσθήσεται, ἀλλ' ἐπαμειφθεισῶν τῶν ταχυτήτων. Φερέσθω νᾶυς ταχ. = 6, ἐν ᾗ τὸ μὲν Α ἀπὸ πρύμνης ἀγέσθω ταχ. 2, ἔσαι δὴ τούτῳ ἀπόλυτον τάχος = 8· τὸ δὲ Β ἀπὸ πρώρας εἰς πρύμνην κινείσθω τάχει = 2, ἡ ἕξει διὰ τὴν ἀντιβαίνουσαν τῆς νηὸς φορὰν τάχος ἀπόλυτον 4· μετὰ γᾶν τὴν προσβολὴν ἐπανακάμψει τὰ Α ἡ Β μεθ' ἃ πρὸς ἄλληλα τάχεσι πεπτώκασι· τὸ ἄρα Α τάχ. = 4 οἰσθήσεται ἀληθεῖ, τὸ δὲ Β = 8.

Ε'. Ε'ὰν σώματα ἐλαστικὰ, ἴσα ἀλλήλοις προσεχῆ τεθῆ, ἡ ἀκίνητα, ἑνὸς τῶν ἄκρων τοῖς ἄλλοις προσβαλόντος, τὸ ἀντίθετον ἄκρον κινηθήσεται σὺν τῷ τάχει τῷ προσπεσόντος, ἠρεμούντων τῶν μέσων· μεταλαβὸν γὰρ ἕκαστον ἀπὸ τῆ προσεχοῦς τῆς κινήσεως, πρὶν ἡ φθάσῃ μεταδοῦναι τῷ ἐφεξῆς, αὐτῆ τὰ μέρη ἀποκαθίσαται.

Τούτοις ἡ ἐπὶ τῶν ἀνίσων ἐλαστικῶν τρία προσάπτησι θεωρήματα τὰ ἐφεξῆς.

Α'. Ε'ὰν σώματα δύο τὸ μὲν Α διπλάσιον τὴν ὕλην, τὸ δὲ Β ἁπλῆν, ταχυτῆτι ἀντεσραμμένως ἀναλόγῳ ἀλλήλοις προσεμπέσῃ, ἤτοι Α ταχ. = 1, ἡ Β ταχ. = 2, μετὰ τὴν προσβολὴν διὰ τῶν ἰδίων ταχυτήτων ἐπανακάμψησι. Συμβαίνει γὰρ αὐτοῖς, οἷον τοῖς ἀνίσοις σώμασιν, ἐν οἷς ἐλατήριον συνεπτυγμένον ἀναπτύσσεται, ὡς ἔφαμεν ἐν τοῖς περὶ ζωστῶν δυνάμεων.

Β'. Ε'ὰν σῶμα ἐλαστικὸν ἐλάσσονι ἀκινητῆντι προσβάλῃ, μετὰ τὴν συμβολὴν οὐκ ἐπανελεύσεται, ἀλλὰ περαιτέρω χωρήσει, ἡ μείζονα μὲν δώσει τῷ ἀκινητῆντι ταχυτῆτα τῆς ἰδίας, ἧς εἶχε πρότερον, οὐχὶ δὲ ἡ μείζονα ποσότητα. Οἷον ἀκινητὸν ἔστω τὸ Β, ἧ ὄγκος = 1, ἡ προσβαλέτω τούτῳ τὸ Α, ἔχον ὄγκον 2, ἡ τάχος = 3· κινηθήσεται δὴ μετὰ τὴν προσβολὴν τὸ Β τάχει = 4, ὃ μεῖζον ἔσαι τῆ τάχους = 3, ὅπερ εἶχε τὸ Α, ἀλλ' ἡ μὲν ποσότης τῆς κινήσεως τῆ Α = 6, ἡ δὲ τῆ Β = 4· ἐπὶ γὰρ τῶν ἐλαστικῶν ἡ τῆς κινήσεως δύναμις ἡ μετὰ τὴν προσβολὴν ἡ αὐτὴ μένει, ὡς ἀνωτέρω που σεσημείωται· ἣν δὲ πρὸ τῆς προσβολῆς ἴση 18, ἔσαι ἄρα ἡ μετὰ τὴν προσβολὴν = 18. Τοῦτο δὲ πῶς ἔσαι, ἢ ἐὰν προσκτήσηται τὸ πρὶν ἀκινητῆν Β τάχος = 4, ἔσαι γὰρ ἡ τότε δύναμις = 16, ἡ ἐὰν ὑπολειφθῇ τῷ προσβαλόντι Α τάχος = 1, ἔσαι γὰρ ἡ δύναμις ἐκείνη = 2, αἱ ὅλαι ἅμα = 18.

Γ'. Ε'ὰν σῶμα τὸ Α, οὗ ὄγκος 2, κινοῖτο τάχει = 9, προσβάλοι δὲ

τῷ Β ἠρεμοῦντι, οὗ ὄγκος 4, ἐπαναπάμψει μετὰ τὴν προσβολὴν τὸ Α, μεταδώσει δὲ τῷ Β κινήσεως, τὴν μὲν ταχύτητα ἣν εἶχε πρὶν συμβαλεῖν ἐλάσσονος, τὴν δὲ ποσότητα μείζονος. Οἷον προσβαλὸν τὸ Α, ἐπανήξει σὺν ταχ. = 3, μεταδώσει δὲ τῷ Β ταχ. = 6, ἐλάσσων δὲ αὐτὴ τῆς πρὶν = 9· ἡ δὲ ποσότης μὲν ἦν τῷ Α κινήσεως 18 τὸ πρότερον, ποσότης δὲ κινήσεως ἡ προσγεγονυῖα τῷ Β = 24. Οὕτω γὰρ, οὐδ' ἄλλως ἂν γένοιτο τὰς ἐπὶ τῶν ἐλαστικῶν δυνάμεις ἀναλώτους διασωθῆναι.

Ἐκ τοῦ Β'. καὶ Γ'. ῥᾷστα ἄν τις διαγνοίη, ὅσον Καρτέσιος ἐξαπάτηται, τὴν ποσότητα τῆς κινήσεως ἴσῳ μέτρῳ ἐνεῖναι ἐς ἀεὶ τῇ ὕλῃ δοξάσας, φανερὸν γὰρ ὅτι ἐν ταῖς προσβολαῖς τῶν ἐλαστικῶν σωμάτων, ὁτὲ μὲν αὔξει ἡ τῆς κινήσεως πηλικότης ὡς ἐπὶ τοῦ Β'., ὁτὲ δὲ μειοῦται ὡς ἐπὶ τοῦ Γ'. Ἐπὶ τούτοις δὲ ἐκ τῶν αὐτῶν θεωρημάτων ἔσαι γέτῳ βουλομένῳ λόγον ἀρύσασθαι ἑδραιότατον, ὅπερ ἂν τὰς ζώσας δυνάμεις τῷ ὄγκῳ μὴ ἐπὶ τῶν ἁπλῶν ταχυτήτων, ἀλλ' ἐπὶ τῶν Τετραγώνων πολλαπλασιαζομένας, καταμετρεῖν χρῆναι κατασκευάσειε. Ἐπὶ γὰρ τῶν ἐλαστικῶν ὡς δέδεικται, αἱ δυνάμεις ἀδάπανοι διασώζονται, τὸ δὲ παραγόμενον ἐκ τῶν ὄγκων ἐπὶ τὰς ἁπλᾶς ταχυτῆτας προδήλως τρέπεται.

Πρῶτος ὁ νόμος κινήσεων ἐπὶ τῆς τῶν σωμάτων συγκρούσεως θηρασάμενος ἐγένετο ὁ Καρτέσιος, ἀλλ' οἱ νόμοι ὃς προχειρίζεται τὸ πλεῖον μέρος ἐπισφαλεῖς· οὐδὲν δὲ θαυμαστὸν εἰ τὰ ψευδῆ ὑποδεμένῳ, οἷον τὴν ἠρεμίαν εἶναι τι θετικὸν, καὶ τὴν ποσότητα τῆς κινήσεως ἐν τῷ παντὶ ἀνάυξητον μένειν καὶ ἀμείωτον, ἐπὶ σαλευομένης κρηπῖδος οἰκοδομεῖν ἐπειράσατο εὐπερίτρεπτον ἔργον. Ἐξῆς Γωάννης ὁ Βαλλίσιος ἐν τοῖς πρακτικοῖς τοῖς τῶν Φιλοσόφων Ἀριθμ. ΜΓ' ἀληθεῖς κινήσεων θεσμὸς ἐπὶ τῶν ἀμοίρων ἐλατηρίῳ σωμάτων πρῶτος ὑπέθετο, ἅμα δὲ καὶ τὸ αἴτιον τῆς ἀνταναπλάσεως ἐκ τοῦ ἐλατηρίου ἠρτῆσθαι ὡς ἐξ αἰτίου διήνοιξε. Μετὰ δὲ τοῦτον Χριστοφόρος Βρένιος, καὶ Χριστιανὸς Οὐυγένιος, τῶν ἀκριβῶς ἐλαστικῶν τὰς τῶν προσβολῶν νόμους, τῇ βασιλίδι ἀγγλικανῇ Ἀκαδημίᾳ προσήνεγκαν, ὃς ἀκριβέστατα τῇ πείρᾳ συμφωνεῖν οἱ φυσιολογοῦντες κοινῇ κατειλήφασι.

Θεωρητέον δὲ καὶ τὰς ἐπὶ τῶν πλαγίως προσβαλόντων ἀλλήλοις νόμους τῶν κινήσεων, καὶ πρῶτον ἐπὶ τῶν μὴ ἐλαστικῶν· Ἐὰν σώματα μὴ ἐλαστικὰ πλαγιώτερον ἐμβάλῃ ἀλλήλοις, διορισθείη ἂν ἥτε ὁδὸς καὶ ἡ ταχύτης αὐτῶν πρό τε καὶ μετὰ τὴν συμβολὴν, τῶν διορισμῶν ἀμφοτέρων ἀναλυομένων εἰς ἄλλους, ὧν δύο μὲν εἶεν ἐπ' εὐθείας ἀντίθετοι, δύο δὲ πρὸς ἀλλήλας παράλληλοι. Ἐπὶ μὲν οὖν τῶν ἀντιθέτων διορισμῶν κρατεῖ τὰ ἀνωτέρω εἰρημένα,

ἐπὶ δὲ τῶν ἅμα ἐκείνοις προσλαμβανομένων παραλλήλων, τί τὸ συμβαῖνον; διδάξεται δὴ ἡμᾶς τὸ ἑφεξῆς.

κ. 34. Φερέσθω τὸ α τὴν αο, καὶ β ἴσον ἐκείνῳ τὴν βο· ἀναλελύσθω δὲ (ὡς ἐν τοῖς περὶ συνθέτου κινήσεως ἐλέγομεν) αο εἰς αγ ϗ γο, ὁμοίως δὲ ϗ βο εἰς βπ, πο· Τὰ μὲν οὖν α ϗ β, κατὰ τὰς διορισμὰς αγ ϗ βπ, τὰς παραλλήλους ὄντας, ἀλλήλοις οὐκ ἐπενεργήσει, ἀλλ' εἰ μὴ μόνον τὰς ἀντιθέτους γο ϗ πο, καθ' ἃς μόνας ἀγόμενα μετὰ τὴν συμβολὴν ἀχθεῖεν ἂν τὴν οπκ. Ἀλλὰ μὴν τὸ α φέρεται ϗ κινήσει τῇ αγ = τῇ οθ, βήσεται ἄρα τὴν διαγώνιον οη· τό,τε β οὐχ ὅπως φέρεται τὴν οκ, ἀλλὰ ϗ τὴν οε = κζ· διελεύσεται ἄρα τὴν διαγώνιον οζ.

κ. 35. Β'. Ἐὰν σῶμα τὸ α ἐλαστικὸν ὂν, ἐμπέσῃ κωλύματι μὴ ὑποχωροῦντι, ἐλαστικῷ ϗ αὐτῷ τῷ γ, β, δ, πλαγιώτερον, κατὰ διορισμὸν δηλονότι τὸν αβ, ἀναλυτέον ὡσαύτως ϗ τύτε τὴν κίνησιν εἰς διορισμὰς δύο, τὸν μὲν αε παράλληλον τῷ κωλύματι γ, β, δ, τὸν δὲ εβ κάθετον πρὸς τὸ κώλυμα. Ἡ μὲν οὖν προσβολὴ γίνεται, ὥσπερ ἔφημεν, δυνάμει τῆς καθέτε αγ=εβ· ἡ δ' ἀντιπροσβολὴ, ἡ ὑπὸ τῦ ἐλαστικῦ σώματος, ὡσαύτως δυνάμει τῆς καθέτε βε. Ἀλλ' ἅμα ἐνεργεῖ ἀπάγων τὸ σῶμα κατὶν ϗ ὁ αε διορισμὸς, ταύτητοι ϗ τὴν αβ ἐν τῷ κατέρχεσθαι βαίνει· καὶ παραπλησίως ἐνεργεῖ ἀπάγων τῆς καθέτε τὸ σῶμα ἀνιὸν ϗ ὁ διορισμὸς βδ, ἔνθεντοι ϗ ἀνερχόμενον διαγράφει τὴν βζ. Ἀλλὰ μὴν ἴσῃ δυνάμει ἐλιβὲν ἀποκαθίσταται τὸ ἐλατήριον, ἴσῃ ἄρα ἔσαι ϗ ἡ αβ τῇ βζ, ϗ οἱ εἰς ἃς ἐκείνη ἀνελύθη διορισμὰς αγ ϗ αε, τοῖς εἰς ἃς αὕτη εβ ϗ εζ· ἄρα ϗ τὰ τρίγωνα αεβ ϗ βεζ, ἴσα ἀλλήλοις ὄντα, ἕξει ϗ τὰς φ ϗ ψ γωνίας ἀλλήλαις ἴσας· Ὁμοίως δὲ ἴσαι δειχθήσονται ϗ αἱ γωνίαι χ ϗ ω. Ἀλλ' ἡ ὑπὸ αβε, ἣ γᾶν ϗ ἡ ὑπὸ αβγ γωνία καλεῖται τῆς ἐπιπτώσεως, ἡ δὲ ὑπὸ εβζ, ἣ γᾶν ϗ ἡ ὑπὸ ζβδ γωνία ἀκέει τῆς ἀνταναπλάσεως· ἄρα αἱ γωνίαι, ἥτε κατ' ἐπίπτωσιν, ϗ ἡ κατ' ἀνταναπλασιν, ἀλλήλαις ἴσαι εἰσί. Τὸ δὴ θεώρημα τῦτο βάσις ἐξὶν οἱονείτις, ἐφ' ἣν πᾶσα ἡ περὶ τὰ Κατοπτρικὰ μάθησις βέβηκε.

κ. 36. Γ'. Περὶ τῆς τῶν ἐλαστικῶν πλαγιωτέρας προσβολῆς, ὅπωσ τε μετὰ τὸ συμβαλεῖν ἀλλήλοις κινῦνται, ὅσοντε τύτων τὸ τάχος, ϗ οἷος ὁ διορισμὸς, διέγνωμεν ἀνωτέρω μικρὸν (ἀριθμ. Α'.), ἔνθα περὶ τῶν ἁπαλωτέρων ἐλέγομεν· τὰ αὐτὰ γὰρ κἀντῦτοις κρατεῖ. Οἷον κινείσθω π διορισμῷ ϗ τάχει πα, καὶ ρ διορισμῷ ϗ τάχει ρα· ἀναλελύσθω δὲ ἡ κίνησις πα = πβ, βα, ἡ δὲ ρα=ργ, γα, ὧν ἡ μὲν παράλληλος, ἡ δὲ ἀντίθετος ταῖς ἀνωτέρω· Ἡ μὲν οὖν προσβολὴ τῶν π ϗ ρ συμβαίνει ἐκ τῶν ἀντιθέτων διορισμῶν βα, γα· ταῦ-

τατοι ᾗ μετὰ τὴν συμβολὴν οἰσθήσεται τὰ τάχη προσαμειψάμενα, τὸ μὲν π ἐπανιὸν ταχυτῆτι αδ, τὸ δὲ ρ ἐπανακάμπτον ταχυτῆτι αζ· Ἀλλὰ τὸ π ἄγεται ἅμα ᾗ τῇ ταχυτῆτι δε = πβ· βήσεται ἄρα τὴν διαγώνιον αε. Ἀλλὰ ᾗ τὸ ρ κατὰ τὸ αὐτὸ κινεῖται, ᾗ τάχει τῷ αι = ργ, διελεύσεται ἄρα τὴν διαγώνιον αη τῆ παραλληλογράμμε, τῇ ἔκτε τῆς αι = ργ, ᾗ αζ = αβ.

Συμφέρει δὲ ἐπὶ τούτων μὴ μόνον τὰ σώματα δίχην σημείων θεωρεῖν, κ. 37.
ἐν ἀδιαιρέτῳ ἀλλήλοις συνιόντα, ἀλλὰ ᾗ ᾗ σώματα ἔκτασιν ἔχοντα. Οἷον ἔςωσαν σφαῖραι δύο Α ᾗ Β, διορισμοῖς τοῖς Αγ ᾗ Βγ κατὰ τὸ αὐτὸ ὁρμώμεναι· καὶ ἔςω τὸ τῆς Α τάχος ὡς Αγ, ᾗ τὸ τῆς Β ὡς Βδ· Τούτων δὴ συνεζεύχθω τὰ κέντρα ΑΒ· καὶ κειμένων ἤδη τῶν ΑΒ ᾗ Αγ, πληρώθω δὴ τὸ παραλληλόγραμμον ΑΒδγ, καὶ ἀπὸ τοῦ δ ἤχθω ἡ δϑ· ᾗ κέντρῳ μὲν τῷ γ, διαςήματι δὲ τῷ γλ, ἴσῳ τῷ ἀθροίσματι τῶν ἡμιδιαμέτρων τῶν σφαιρῶν Α ᾗ Β, γεγράφθω τόξον τὸ λκ· ἀπὸ δὲ τῆ σημείε λ τέμνοντος τὴν δϑ, ἤχθω ἡ λν παράλληλος πρὸς τὴν Αγ, ᾗ ἡ νρ παράλληλος πρὸς τὴν γλ· Φημὶ δὴ ὅτι αἱ σφαῖραι κατὰ τὸ αὐτὸ ἔσονται ἐπὶ ρ ᾗ ν. Καὶ γὰρ ἐπὶ τῶν ὁμοίων τριγώνων δνλ καὶ δΒϑ, ἐςὶ δν : νλ : : δΒ : Βϑ· ἔνθεντοι καὶ δν : γρ : : δΒ : γΑ· καὶ δΒ : δν : : γΑ : γρ· διὸ ᾗ δΒ — δν : δΒ : : γΑ — γρ : γΑ· ἤτοι Βν : Αρ : : Βϑ : Αγ. Εἰσὶν ἄρα αἱ ἀνυόμεναι πορεῖαι ὑπὸ τῶν σφαιρῶν Α ᾗ Β ἐπὶ τῶν σημείων ρ ᾗ ν, ὡς αἱ ταχυτῆτες αὐτῶν Αγ ᾗ Βδ· συνελεύσονται ἄρα αἱ σφαῖραι ἀφικόμεναι ἐπὶ τῶν σημείων ρ ᾗ ν· Ἀλλ' ἤδη ᾗ περὶ θραύσεως βραχέα εἴπωμεν.

Ε'ὰν σῶμα διὰ τῆ αὐτῆ ὑγρῆ φερόμενον τὴν αὐτὴν καθ' ὃν εἴληφε διορισμὸν βαίνῃ πορείαν, εὐθεῖαν καταγράφον νοεῖται, ταύτης μηδ' ὁπωσῦν ἐκκλῖνον· Ε'ὰν δὲ ἀπὸ μέσης ὑγρᾶς εἰς μέσον ᾗ τοῦτο ὑγρὸν, πλὴν ἀλλὰ μᾶλλον ἢ ἧττον ὑπεισδύσῃ, οἷον ἐὰν δι' ἀέρος φερόμενον εἰς ὕδωρ χωρήσῃ, ἢ τἀναντίον, τότε δὴ ἐν τῷ μεταβαίνειν ἀπὸ μέσης εἰς μέσον, ἂν μὴ πρὸς κάθετον φέρηται, ἀλλὰ πλαγιώτερον, ἐκτραπήσεται ὁπωσῦν τῆς εὐθείας, ἣν ἔσπευδε, ᾗ αὕτη δὴ Θραῦσις ἀκέει κινήσεως.

Οἷον ἔςω α, β, γ ἐπιφάνεια ὕδατος ὑποκειμένη, ᾗ ἀπὸ ταύτης ἄνω κ. 38.
νοεῖσθαι ἀὴρ ὡς εἰκὸς ἐπικείμενος· καὶ σῶμα σ ἀπὸ τῆ ἀέρος ἀφεθὲν εἰσχωρείτω εἰς τὸ ὕδωρ κατὰ κάθετον, θραῦσιν ἀδεμίαν ὑποςήσεται, ἀλλ' ἐπ' εὐθείας χωρήσει μέχρι τῆ δ· Ἀλλ' ἐὰν πλαγιώτερον ἐμπέσῃ τὸ σ τῇ ἐπιφανείᾳ τῆ ὕδατος, ἀκέτι εὐθὺ κατὰ ε χωρήσει, ἀλλὰ θραυόμενον κατὰ τὸ σημεῖον β, ἐκκλινεῖ τῆς εὐθείας, ᾗ βήσεται τὴν βζ, ἢ τὴν βλ· τἀναντίον δὲ ἀπὸ τῆ ὕδατος εἰς ἀέρα ἀναδύον πλαγίως ἀπὸ τῆ ζ, ἂν ἐπὶ τὸ ϑ ἐλάσει,

ἀλλ' ἐκτραπὲν ἐπὶ τὸ κ, ἢ ἀπὸ τᾶ λ ἐπὶ τὸ θ· Τῆς μὲν οὖν πρώτης θράυσεως μέτρον ἐςὶν ἡ ὑπὸ εζβ, τῆς δὲ δευτέρας ἡ ὑπὸ θβκ γωνία.

Σημειωτέον, ὡς ἐὰν τὸ σῶμα ἀπὸ τᾶ κ κινάμενον ἐκτραπείη κατὰ βζ, ἡ θράυσις λέγεται τελεῖσθαι πρὸς κάθετον· ἐὰν δὲ ἐκκλίνῃ κατὰ βλ, ἡ θράυσις λέγεται ἀπὸ τῆς καθέτυ. Οὕτωτοι ϗ ἀπὸ τᾶ λ ἀχθὲν ἐὰν ἀφίκηταί τι ἐπὶ τὸ θ, θράυσιν ἔχει πρὸς κάθετον· ἀπὸ δὲ τᾶ ζ, ἐὰν ἐπὶ τὸ κ, ἡ θράυσις ἔςαι ἀπὸ τῆς καθέτυ.

Σημειωτέον ἐπὶ τούτοις, τοῦτο ἐγχωρεῖν τὸ διάφορον ἔντε τῷ φωτὶ, καὶ τοῖς ἄλλοις σώμασιν, ὅτι φῶς ἀπὸ ἀραιοτέρυ εἰς πυκνότερον σῶμα διϊὸν, θράυσιν ὑφίσαται τὴν πρὸς κάθετον, ϗ ἀνάπαλιν τὴν ἀπὸ τῆς καθέτυ· τὰ δὲ λοιπὰ σώματα τἐναντίον ἀπὸ τᾶ μανωτέρυ μέσυ ἐπὶ τὸ πυκνότερον μεταβαίνοντα, οἷον ἀπὸ ἀέρος εἰς ὕδωρ, θράυεται ἀπὸ τῆς καθέτυ, ἐὰν δὲ ἀπὸ ὕδατος τᾶ πυκνοτέρυ εἰς ἀέρα διέλθῃ τὸν μανώτερον ταῦτα, ἡ θράυσις γενήσεται πρὸς κάθετον. Ἡ μὲν οὖν θράυσις τᾶ φωτὸς ἔςαι κβζ, ἢ γᾶν ζβκ· ἡ δὲ θράυσις τᾶ λίθυ, ἢ τᾶ μολίβδυ, ἢ κτ: ἔςαι θβε, ἢ γᾶν εθβ. Τὸ δὲ αἴτιον ὅτι λίθῳ, μολίβδῳ, ϗ τοῖς λοιποῖς μᾶλλον ἐνίσκεται τὸ πυκνότερον, ἐπὶ δὲ τᾶ ἀέρος ἄλλος λόγος, περὶ οὗ ἀλλαχᾶ ἦν δώῃ Θεὸς ἐν τοῖς περὶ θράυσεως φωτὸς διεξοδικώτερον εἰρήσεται.

Ὁπόσον οὖν τὸ σῶμα πυκνότερον, τοσύτῳ μείζων ἡ ἀπὸ τῆς καθέτυ παρεκτροπὴ τῶν ἄλλων σωμάτων· καὶ ἐπὰν ἐπὶ τὸ μανώτερον ἐκδύνει, τοσύτῳ μείζων ἡ πρὸς κάθετον τούτων παρέγκλισις. Δοθείσης ἄρα τῆς κατὰ πυκνότητα ϗ μανότητα τῶν μέσων ἀφ' ὧντε ϗ εἰς ἃ διαφορᾶς, εὐπετεὺς ἂν εἴη λαβεῖν τὸ μέτρον τῆς θράυσεως. Ἀλλὰ περὶ τούτων ἐντᾶυθα ἄλις ἐχέτω ϗ ταῦτα.

ΚΕΦ. Θ'.

Περὶ Βαρυτῆτος.

Τὴν τῶν σωμάτων ὁρμὴν, καθ' ἣν αὐτόματα ἀφιέμενα κατὰ γᾶν φέρεται, ἢ κατεχόμενα ἀχθῆναι ἐπείγεται, ϗ διὰ τοῦτο θλίβει τὰ ὑποκείμενα, ϗ ὅσον τὸ ἐπ' αὐτοῖς παραβιάζεται τὰ ὀπωσοῦν κωλύοντα, Βαρυτῆτα ἥπερ δῆλον καλοῦμεν.

Ἀριστοτέλης (1) δύο κινήσεις ἀλλήλαις ἀντικειμένας ἐνεῖναι τοῖς σώμασι κατὰ

(1) Ἀρ. Φυσ. Βιβλ. Η'. Κεφ. Δ.

τὴν ἀυτῶν φύσιν ὑπείληφε, τὴν μὲν τῶν βαρέων, καθ' ἣν ἥτε γῆ, καὶ ὅσα γενερὰ φύσει τὴν ἐπὶ τὰ κάτω διώκει φορὰν, καὶ παρὰ φύσιν ἄνω ὠθεῖται· τὴν δὲ τῶν κούφων, καθ' ἣν ἀήρ τε καὶ πῦρ ἐπὶ τὰ ἄνω φύσει σπεύδει, καὶ παρὰ φύσιν ἀυτοῖς ἐςὶν εἰ κάτω κατέχηται· παραπλήσια πεφρονηκότα καὶ Πλάτωνα, καὶ τὰς Στωϊκὰς ὁ Πλούταρχος (1) ἀναφέρει. Οἱ δὲ οἱανῦν βαρυτῆτα τῶ παντὸς ἔξορον ἀποπεπομφότες, μόνης εὐμοιρεῖν κουφότητος πάντα κοινῇ τὰ σώματα ἔπλασαν, καὶ τάυτῃ ἕκαςον ἀπὸ τῦ κέντρυ ἀποςῆναι σπεύδειν, τὰ μὲν ὁρμῇ δηλονότι σὺν μείζονι, ἃ καὶ κοῦφα εἶναι ὁμολογεῖται, τὰ δὲ σὺν ἐλάττονι, διὸ καὶ βαρέα ἀκούει, καταχρηςικώτερον λαμβανομένης τῆς βαρυτῆτος, καὶ τὴν ἧττονα κουφότητα ὑποσημαινούσης. Καρτέσιος δὲ, καὶ οἱ περὶ Λεϊβνίτιον τὴν ἐπὶ τὰ κάτω διὰ τῆς βαρυτῆτος φορὰν ἅπαντι σώματι ἀπονέμουσιν, ἐκτὸς τῆς ὑποτιθεμένης ἀυτοῖς αἰθερίᾳ πάνυ λεπτῆς ὕλης οἱασῦν βαρυτῆτος ἀμοίρου· Τὐναντίον δὲ Ἐπίκυρος βάρος ταῖς ἀτόμοις ἐπέθηκεν (2), καὶ τὰ ἐξ ἐκείνων συγκρίματα πάντα βάρος ἔχειν ἔφασκε, καὶ κοινῇ δὲ πάντες οἱ φυσιολογοῦντες προσιδιάζειν ἀσιωπῶς τῇ ὕλῃ ἀεὶ, καὶ μόνῃ, καὶ πάσῃ τὸ βάρος ἔχειν δογματίζουσιν, οἷα καὶ τῶν ἀσιωπῶν ἰδιωμάτων τὰ λοιπὰ, εἶναι δὲ μηδὲν ἐν τῇ φύσει σῶμα ἀπολύτως καὶ καθ' ἀυτὸ κοῦφον, ὅτι μὴ μόνον κατὰ παράθεσιν πρὸς τὸ μᾶλλον βαρὺ παρεξεταζόμενον.

Τὶς γὰρ ὁ λόγος δὶ ὃν κατ' Ἀριςοτέλην τὸ πῦρ κοῦφον ῥητέον; ἢ ὅτι ἄνω φερόμενον καθορῶμεν; Ἀλλὰ καὶ ξύλον καί τοι καθ' ἀυτὸ βαρὺ πεφυκὸς, ἂν ἐπὶ ποσὸν ἐμβάλωμεν τῷ ὕδατι, ἢ καὶ ὑδραργύρῳ, εἶτα ἀφῶμεν, ἄνω σπεύσει, προσωθούμενον ὑπὸ τῦ βαρυτέρυ ὑγροῦ, ἢ παρὰ τὸ κοῦφον εἶναι τὸ ξύλον· καὶ δῆλον ὅτι ἐὰν τὸ ξύλον τῷ πυθμένι τῦ σκεύους ἀκριβῶς προσεφαρμοσθῇ πρῶτον, εἶτ' ἄνωθεν ἐπιχεθῇ τὸ ὕδωρ, ὁ ὑδράργυρος μὴ ἐγχωροῦντος τῦ ἄνω ὠθήσοντος, οὐκ ἀνελεύσεται.

Τὶ τῶν ἀτμίδων καὶ ἀναθυμιάσεων γένοιτ' ἂν κουφότερον; καὶ μὴν αὗται τῶν βαρυτέρων σωμάτων, οἷον γῆς καὶ ὕδατος, εἰσὶν οἱονεὶ ἀποξύσματα, μέρη γὰρ τότων εἰσὶ πάνυ βραχέα δυνάμει τινὶ ἄνω βαλλόμενα. Εἰ μὲν οὖν τῷ ὅλῳ φύσει προσήκει τὸ βαρὺ, προσήκει δήπου καὶ τοῖς μέρεσι· προσήκει δὲ τῷ ὄντι, κἂν ἄνω τᾶυτα ὠθῆται, οἱ γὰρ τῆς φύσεως ἰχνηλάται καὶ ἀυτῇ σάθμῃ τὸ τῶν ἀτμίδων καὶ ἀναθυμιάσεων βάρος διακρίνουσι, καὶ διορίζουσιν ὅσον. Φυτὸν ἀρτίως γῆς ἐξορύσσοντες, καὶ ἄνθη ἅμα δρεπόμενοι, καὶ σάθμῃ ἐπιτιθέμενοι, ἀκριβῶς τῶν ἀποφερομένων ἐξ ἀυτῶν ἀναθυμιάσεων τὸ βάρος ἡλίκον ἐςὶν ἐπι-

(1) Πλάτ. ἀρισ. Α'. κ. ΙΒ'. (2) Πλάτ. Α. ἀρισ. Γ'. κ. ΙΒ'.

γινώσκομεν· καὶ ἐξ ἀνθρώπων, ἢ τῶν ἄλλων ζώων παραπλησίῳ μηχανήματι διαγνοίη ἄντις ὅσοι οἱ διαφερόμενοι ἀτμοὶ τὸ βάρος, σάθμῃ ἀκριβεῖ χρησάμενος σὺν Σαντορίῳ, Γακώβῳ Κεϊλίῳ, Γορτερίῳ, ἢ ἄλλοις. Στάθμῃ ἠρτήσθω σκεῦος ὕδατος πλῆρες ὥρᾳ θέρους, ἢ ἡ τῆ βάρους διαφορὰ τὴν τῶν ἀποιχομένων νοτίδων βαρυτῆτα προφανῆ ςήσει. Ἀλλ' ὅτι ἢ ἀὴρ αὐτὸς βάρους ἠμοίρησε, τὶς ὅλως μετὰ τὴν τῆ Βαρομέτρου ἐπίνοιαν ἐνδοιάσει; ἐῶ γὰρ λέγειν τ' ἄλλα ἃ βαρὺν εἶναι τὸν ἀέρα λαμπρῶς ἀποδείκνυσιν, ὧν ἀλλαχῆ ἔςαι ἡ θεωρία. Ἀλλ' οὐδὲν θαυμαςὸν εἰ ἢ τὸ πῦρ τοιῆτον (ὡς περὶ ἐκείνου ἐν ἰδίῳ τόπῳ εἰρήσεται), ἔτινος τὸ βάρος ὁ Βοΰλιος, ἢ πολλοὶ μετὰ τῆτον ἐμμελέσι πείραις ὑπέδειξαν. Ἐπὶ τέτοις δὲ ἢ τὰ ἐν τοῖς αἰθερίοις διασήμασιν ἁπαξάπαντα σώματα τῆς βαρυτῆτος μέτοχα εἶναι εὐλόγως ὑπολητέον· εἰ γὰρ σώματα κἀκεῖνα, ἕξει δήπη ἢ ἅπερ ὐσιωδῶς τῇ σωματικῇ ἢ ἐνύλῳ ὐσίᾳ παρέπεται, οἷον ἔκτασιν, ἢ σχῆμα, ἢ τὰ λοιπά· ἀλλὰ τὶ μὴ ἢ βάρος, εἰ ὐδὲν ὐδαμήπω παρ' ἡμῖν κατείληπται βάρος ἄμοιρον; Βαρύνει τοιγαρῆν ὡς περὶ κέντρον περὶ τὸν ἥλιον ἢ τῶν πλανητῶν ἕκαςος τῶν μειζόνων, καὶ περὶ τέτων ἕκαςον οἱ ἐλάσσονες, ὡς ἢ ἀναλογισμῷ μαθηματικῷ, ἢ παρατηρήσεσιν ἀκριβεςάταις ἀλλαχῆ σὺν Νεύτωνι τῷ σοφωτάτῳ δείξομεν. Ὅςις οὖν τὴν καθόλε ἀπαναίνεται βαρυτῆτα, ὀφείλει ἔτος δεῖξαι σῶμα βαρύτητος ἄμοιρον, φησὶ Μοσχεμβροέκιος (1).

Καὶ μὴν ἔςι, φασὶν οἱ περὶ Καρτέσιον ἢ Λεϊβνίτιον, ἡ ὕλη ἡ αἰθερία πάντῃ ἀβαρής· Τάυτης γεμὴν λέγεται μὲν, ἃ δείκνυται δὲ ἡ ὑπόςασις, καὶ ἐν ὑποθέσει εἰσάγεται πάντῃ ἀναποδείκτως, εἰμὴ ἀπόδειξιν φαίημεν, φησὶν ὁ αὐτὸς Μοσχεμβρ. (2) τὸ παρὰ τὸ ἐν ἀρχῇ αἰτεῖσθαι σόφισμα, καθ' ὃ δείκνυται ὑπάρχειν τὴν αἰθερίαν ὕλην παρὰ τὸ μὴ εἶναι κενὸν, ἢ τὸ κενὸν ἀποπέμπεται παρὰ τὸ εἶναι τὴν αἰθερίαν ὕλην τὴν τὰ πάντα πληρῶσαν. Ἀλλὰ γὰρ ἢ τάυτην εἶναι ὑποτιθέμενοι, ἃ πάσης ἄμοιρον βαρυτῆτος λέγειν δυνησόμεθα· ἦπε γὰρ τοιάυτη ἂν εἴη κατὰ τὰς εἰσάγοντας διὰ τὴν καθ' ὑπερβολὴν λεπτότητα. Ἔςι δὲ τὰ ἐξ ὧν σύγκειται μέρη οἱονείτις κόνις ἀπὸ μειζόνων σωμάτων ἐκλεπτυνθεῖσα, ὐκοῦν μεθέξει ἢ τῆ βάρους, ὃ φύσει πρόσεςι τοῖς σώμασιν ὧν ἀποτέτριπται· Χρυσῆ λίτρα ἢ εἰς κόνιν πάνυ λεπτὴν ἀποτριβεῖσα, ὐχ ἧττον ἕξει ἢ μετὰ τὴν τριβὴν τὸ πρὶν λιτριαῖον βάρος. Τῆτ' αὐτὸ συμβαίνει ἢ πάσῃ τῇ ὕλῃ.

Ἀλλ' ὅτι μὲν ἅπαντα βάρος ἔχει, ἢ αὐταῖς αἰσθήσεσι δῆλον. Τὶ δ' ἂν εἴη

(1) Φυσ. Κεφ. Ζ'. §. 212. (2) Αὐτόθι.

ἡ βαρύτης αὕτη κατ' οὐσίαν τὴν ἑαυτῆς, καὶ ὅπως ἐνεργεῖ ἐπὶ τῶν σωμάτων, οὐχ οὕτω ῥᾴδιον ὂν εἰς ἀνάπτυξιν, ἔργον ὐ μικρὸν τοῖς φυσιολογοῦσι παρέχει. Ἀριστοτέλης οὐδὲν ἀσφαλὲς περὶ τούτου ἀποφήνασθαι ἔδοξεν, ἢ τοῦτο μόνον, ὅτι ἀναγκαῖον ὂν πᾶν τὸ κινούμενον ὑφ' ἑτέρου κινεῖσθαι, κἄν τε φύσει φέρηται, κἄν τε βίᾳ καὶ παρὰ φύσιν, ἐπείτε τῶν φύσει πάλιν τά τε ὑφ' αὑτῶν κινούμενα ὑπό τινος κινεῖται, καὶ τὰ μὴ ὑφ' αὑτῶν οἷον τὰ κοῦφα καὶ τὰ βαρέα, ἐντεῦθεν ἐπιφέρει ἢ ὑπὸ τοῦ γεννήσαντος καὶ ποιήσαντος κοῦφον ἢ βαρύ, ἢ ὑπὸ τοῦ τὰ ἐμποδίζοντα καὶ κωλύοντα λύσαντος, τὸ μὲν τὴν ἐπὶ τὰ ἄνω φοράν, τὸ δὲ τὴν ἐπὶ τὰ κάτω λαμβάνειν· Ἔοικε δὲ οὐδὲν ἄλλο ἐκ τούτων παιδευθῆναι, ἢ ὅτι ἕτερον τοῦ βαρέος τὸ τοῦτο κινοῦν· εἰ δὲ ἕτερον τὸ ποῖον; καὶ βαρὺ ἆρα κἀκεῖνο, ἢ κοῦφον; εἰ γὰρ ἐκεῖνο, πόθεν καὶ αὐτὸ τὴν ἐπὶ τὰ κάτω ἴσχει φοράν; εἰ δὲ τοῦτο, πῶς τὸ κοῦφον βαρυτήτος παραίτιον γίνεται; καὶ ὅλως σῶμα ἐκεῖνο, ἢ μή; ἢ αὐτὸ τοῦτο τὸ εἶδος τυγχάνει; ἀλλ' εἰ τὸ εἶδος, πῶς τοσούτων ὄντων εἰδῶν τῷ τί ἦν εἶναι διαφερόντων, τὸ βάρος ἀεὶ τὸ αὐτό ἐστι τῷ λόγῳ τοῦ ὄγκου παρεπόμενον; πῶς δὲ τὴν ἐπὶ τὰ κάτω ὁρμὴν τὸ εἶδος ἐγείρει; καὶ πῶς τὸ εἶδος ἕτερον τοῦ ἔχοντος, εἰ τοῦτο κινεῖ, τὸ δὲ κινοῦν ἕτερον; Οὐδὲν σαφὲς ὁ Φιλόσοφος ἀνεφθέγξατο.

Ἀλλ' οὐδὲν τούτων σαφέστερα ἐστὶ τὰ παρὰ τῶν ὀπαδῶν τοῦ Σταγειρίτου σχολαστικῶν περιφερόμενα. Οὗτοι γὰρ τὴν βαρυτῆτα δύναμιν εἶναί τινα, ἥ τὰ βαρέα κάτω ὠθεῖται, καὶ τὴν κουφότητα ἢ ἄνω ὁριζόμενοι, ὁρμήν τινα φυσικὴν ἐνοῦσαν τοῖς σώμασι, καθ' ἣν σπεύδουσι καταλαβεῖν τὰ ἴδια κέντρα ὑποτιθέασιν· Ἀλλ' ἥπερ καὶ ταῦτα ἔχει πολλὴν ἀπορίαν· ἡ γὰρ ὁρμὴν ἔχει καταλαβεῖν τὸ κέντρον τοῦ παντὸς, ἢ τὸν φύσει προσήκοντα αὐτοῖς τόπον, ὃς ἂν εἴη ἔνθα μηδὲν ἄλλο τοῦ σώματος κεῖται κουφότερον. Ἀλλ' εἰ μὲν τὸ πρῶτον κενὴ πάντη ἔσαι ἡ ὁρμὴ, εἰ ἀδύνατον ἅμα πᾶσιν ἐπιχεῖν τὸ κέντρον· εἰ δὲ τὸ δεύτερον ἀκέτι περαιτέρω ὤφειλεν εἶναι βαρὺ, ὑπὲρ ὃ μηδὲν βαρύτερον, ὑφ' ὅτε μηδὲν κουφότερον τέτακται. Ἔφ' οἷς καὶ ὁρμὴν, καὶ ἔφεσιν οἰονείτινα τοῦ καταχεῖν τὸ κέντρον ἀπονέμειν τοῖς ἀψύχοις πάντῃ τῷ ὄντι ψυχρὸν, ὅτι τε γνῶσιν κατηγορεῖ τινα τῶν ἐχόντων, καὶ ὅτι αὐτοκίνητα ταῦτα ποιεῖ, καὶ οἷα ὥσπερ ἀφ' ἑαυτῶν κινεῖται, καὶ αὐτόματα εἶναι δύνασθαι· Ταῦτα δήπου οὐδὲ τῷ ἐξάρχῳ τῶν Σχολαστικῶν Ἀριστοτέλει δοκεῖ. Κινεῖται γάρ φησιν εἰς τοὺς οἰκείους τόπους τὸ μὲν κοῦφον ἄνω, τὸ δὲ βαρὺ κάτω φύσει· τὸ δ' ὑπό τινος ἀκέτι φανερὸν (ἀγαστέον τὸ μετριόφρον τοῦ ἀνδρὸς), ὥσπερ ὅταν κινῶνται παρὰ φύσιν· τότε γὰρ αὐτὰ ὑφ' αὑτῶν φαίνεσθαι ἀδύνατον, ζωτικὸν γὰρ τοῦτο, καὶ τῶν ἐμψύχων ἴδιον, καὶ ἴσασθαι ἂν δύναιτο αὐτά.

Αὐτὰ δὴ ταῦτα καὶ κατὰ Ἐπικούρου τοῦ ἔμφυτον ταῖς ἀτόμοις τὴν ὁρμὴν ἐνθεμένου κρατεῖ, καὶ κατὰ Καζάτου καὶ Ῥουδιγερίου, οἳ βαρέα εἶναι φασὶ τὰ σώματα ἐφιέμενα τῶν ἰδίων τόπων, ἐν οἷς τεθέντα οὐκέτι βαρέα ἔσται. Εἰ γὰρ ἡ βαρύτης δύναμίς τις ἐστὶ, πῶς αὐτομάτη ἐγείρεται τοῖς ἐξόροις τῶν τόπων, πῶς τε οἴχεται τοῖς κατειληφόσι;

Πολλῷ μέντοι μᾶλλον εἰκότα ταῦτα τῆς κατά τινας ἐνεισαχθείσης τοῖς οὖσι καθόλου κουφότητος· παρὰ γὰρ τὸ μηδένα λόγον καὶ τούτους ἀποδιδόναι ἐν τίνι ἡ κουφότης αὕτη κεῖται, φανερὸν ὅτι καὶ τῇ πείρᾳ δεινῶς ἀπομάχονται, καθ' ἣν ἅπαντα βάρος ἔχειν κατείληπται. Οὐδ' ὃ λέγουσιν ἧττον εἶναι κοῦφα τὰ βαρέα καταχρηστικῶς λεγόμενα, παρὰ τὸ ὑποχωρεῖν τοῖς κουφοτέροις ὀξύτερον τοῦ κέντρου ἀφισταμένοις, λόγου ἐστὶ τινὸς ἐχόμενον. Ἢ ἐφ' ᾧ μία ᾖ ἐν τοῖς οὖσιν ἀρχὴ ἡ κουφότης; ἀλλ' ἔστω δὴ μία ἡ βαρύτης, καὶ μακρῷ δικαιότερον· δι' ἐκείνης γὰρ τὸ πᾶν διασκίδναται, τῶν πάντων ἀπὸ τοῦ κέντρου ἀποστῆναι σπευδόντων, τῶν μέντοι μᾶλλον, τῶν δὲ ἧττον· διὰ ταύτης δὲ τὸ πᾶν συνίσταται καὶ στερεοῦται, τῶν σωμάτων πρὸς τὸ αὐτὸ ἐπειγομένων. Ἔδει δὲ καὶ τοὐναντίον συμβαίνειν, ἢ ὃ τελεῖται κατὰ τὸ κενὸν τοῦ Βοϋλίου, ἐν ᾧ ἐπίσης ταχέως ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ κάτεισι καὶ κοῦφον ἔριον, καὶ χρυσὸς τὸ ἐπιβριθέστατον, εἰ ὁπωσοῦν ἀληθείας εἴχετο τὸ ἐκείνων δόγμα. Ἀλλ' οὐδὲ ἅπτεται ὅλως.

Εὐφυῶς τῷ ὄντι ἡ τῶν βαρέων κάθοδος τῷ Γασσένδῳ ὡδὶ πέπλασται τελουμένη. Μαγνήτης ἐστὶ, φησὶν, ὑπερμεγέθης ἡ ὅλη γῆ, ἀφ' οὗ ἀεννάως ἀποῤῥέοντα σωμάτια βραχύτατα ἅπαν τὸ προσυχὸν βίᾳ καθέλκουσιν, ὥσπερ ἡ ἡρακλεῖα λίθος τὸν σίδηρον. Ἀλλὰ Α'. τὶς ἡμᾶς περὶ τῶν μαγνητικῶν τούτων ἀποῤῥοιῶν πιστώσεται, εἰ τῷ ὄντι εἰσί; Β'. ὤφειλον ἀεὶ κατὰ κέντρον τῆς γῆς ἕλκειν τὰ βαρέα, ὡς καὶ κατέρχεται, αἱ δὲ μεγνητικαὶ ἀπόῤῥοιαι οὐκ εὐθὺ πρὸς τὸ τῆς γῆς κέντρον εἰλήφασι τὸν διορισμὸν τῆς κινήσεως, ὡς δῆλον ἐκ τῆς μεμαγνητωμένης βελόνης. Γ'. τίσι δή ποτε ὀργάνοις τὰ σώματα αἱ ἀπόῤῥοιαι αὗται καθέλκουσι; Δ'. ἢ δῆθεν αἱ ἀπόῤῥοιαι αὗται διὰ τῶν ἐν τοῖς σώμασι πόρων ἀκωλύτως διϊοῦσαι, ταῦτα διαπερῶσι, καὶ οὐδαμῶς κατασπῶσιν, ἢ προσοκείλασαι τοῖς πλήρεσι, ταῦτα θᾶττον ἂν ἄνω ὤσειαν, ἢ κάτω ἑλκύσειαν. Ε'. ἔδει πάντως τὰ κουφότερα, ἤτοι τὰ ἐλάσσονα ὕλην ἔχοντα σώματα, ῥᾷον ἕλκεσθαι ταῖς ἀποῤῥοίαις ταύταις, ἢ τὰ βαρύτερα. Οὐδ' ἔχει λόγον τινὰ τὸ φάσκειν μετὰ Μαϊγνανίου, καὶ τοῦ συγγράψαντος τὴν Βουργούνδειον φιλοσοφίαν, ὅτι τοῖς σώμασιν ἔνεστιν ἐνδογενὴς ἡ τῆς βαρυτῆτος ἀρχὴ, καὶ αὕτη διὰ τῶν ἀποῤῥοιῶν ὡς ἀπὸ κάρου βαθέως ἐγείρεται· πολλαπλασίων γὰρ ἐν τούτοις ἡ ἀπορία, συναπτομένης τῆς τῶν περιπατητιζόντων δόξης τῇ τῶν

Γασσενδιτῶν, καὶ τῶν ἀτόπων αὐξανόντων, μὴ αἰρομένων. Οὐδέ τι ἄυθις ὀνίνησι Βερνιέριος εἰπὼν, τῶν ἀκτεινοειδῶς ἀφιεμένων ἀπὸ τῆς γῆς σωματίων τὰ μὲν διὰ τῶν πόρων τῶν προςυχόντων πρὸς ὀρθὰς διϊέναι, τὰ δὲ πλαγιώτερον, καὶ ταῦτα πρὸς κάθετον θραυόμενα κατωθεῖν τὸ σῶμα. Ἔμελλε γὰρ ἧττον εἶναι τὸ βάρος τῶν ἧττον προσεγγιζόντων τῇ γῇ, μᾶλλον δὲ τῶν ἀπωτέρω· ἔπειτα τίνι λόγῳ ἡ πρὸς κάθετον θραῦσις τῆς ἀποφερομένης ταύτης ὕλης διὰ τῶν πόρων τῶν σωμάτων διαπιςῦται;

Ἄλλοις ἔδοξε διὰ τῆς τοῦ ἀέρος θλίψεως τὴν τῶν βαρέων κάθοδον ἀναπτῦξαι· ἀλλὰ καὶ ὁ ἀὴρ αὐτὸς βαρὺς ὢν, ὑπὸ τίνος ἄλλου περαιτέρω τὸ βάρος πορίζεται; Β΄. ἐντὸς τῆς Βοὐλίου μηχανῆς, τοῦ ἀέρος ἤδη ἐξαχθέντος, οὐδὲν ἔδει βαρὺ εἶναι· καὶ μὴν ἐν αὐτῇ ῥᾷον τὰ σώματα κατέρχεται ἀφιέμενα, ἀπούσης τῆς τοῦ ἀέρος ἐνςάσεως. Γ΄. ἔδει δὲ καὶ ὧν μείζους αἱ ἐπιφάνειαι (τοιαῦτα τὰ τοὺς ὄγκους ἐλάσσονα ἀναλόγως) κατωφερέςερα εἶναι, ἐπ' αὐτῶν γὰρ εὐσθενεςέρα ἡ τοῦ ἀέρος θλίψις· ἀλλὰ τοὐναντίον συμβαίνει, ἡ γὰρ βαρύτης ἀνάλογος τῇ ὕλῃ, καὶ οὐχὶ τῇ ἐπιφανείᾳ ἀναδείκνυται.

Ὁ δὲ Κεπλέρος πνεύματα τινὰ πλάττει, ὕλης ἄμοιρα, ἐξορμοῦντα οὐκ οἶδ' ὅθεν, καὶ ἐπὶ τὸ κέντρον τῆς γῆς ἅπαν σῶμα ἐπισπῶντα· καὶ ᾔπου λεπτὸν ἄγαν τὸ πλάσμα, ἄϋλον γὰρ. Ἀλλὰ τὶς ἔγνω ταῦτα τὰ πνεύματα, εἰ τῷ ὄντι ἐςίν; ὑποτεθέντα δὲ καὶ προῖκα, τὶ ὅτι οὐ ῥᾴδιον ἐπισπᾶται τὰ κουφότερα, ἢ τὰ βαρύτερα; τὰ ἐλάσσονα φημὶ τὸν ὄγκον, ἢ τὰ μείζονα;

Πολλοὺς ἔσχε τοὺς συνηγόρους ὁ Καρτέσιος ἐν τῇ ἀναπτύξει τοῦ βάρους. Ὑπέθετο οὗτος, καὶ οἱ περὶ αὐτὸν ἠσπάσαντο ὕλην τινὰ αἰθερίαν περὶ τὴν ὑδρόγειον σφαῖραν α, συνάμα τῷ ἀέρι ἀπὸ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς διηνεκῶς περιδινουμένην, καὶ τὴν γῆν αὐτὴν περὶ τὸν ἴδιον ἄξονα συμπεριδινοῦσαν, καίτοι πολλῷ βράδιον ἑαυτῆς, ἐπείγεσθαι δὲ τὴν ὑγρὰν ὕλην ὅσον ἔνι ἀποςῆναι τοῦ κέντρου α, καὶ ἐπὶ τὰ πέρατα ἀφικνουμένην τῆς περιδινήσεως μὴ ἐξιέναι τῆς ὡς εἰπεῖν ἀτμοσφαίρας δυοῖν ἕνεκα, ὅτι τε ἡ προσεχὴς δίνη ἀπείργει ἀντωθοῦσα διὰ τὴν αὐτὴν ἀπὸ τοῦ ἰδίου κέντρου ἔκςασιν, καὶ ὅτι ἢν ὑποθῶμεν εἰς κώνους οἱονεὶ διῃρημένην τὴν ὅλην δίνην κατὰ τὸν ἐπὶ τοῦ σχήματος αεβγδ, οὐκ ἂν εἴη λόγος δι' ὃν οὗτος ὁ κῶνος μᾶλλον, ἢ ὁ προσεχὴς οὗτος, καὶ εἴτις ἄλλος τῶν πάντων ἐκρεύσειεν, ἴσῃ δυνάμει πάντων ἀπὸ τοῦ κέντρου α ἐπειγομένων. Ἐὰν οὖν ἐπί τινος τῶν κώνων τῆς δίνης σῶμα γεηρὸν, καὶ εἰς κίνησιν ἀφυὲς γένοιτο, οἷον λίθος, ἢ τὶ τοιοῦτο, οἷον κατὰ τὸ βγ, ἢ κατὰ τὸ εδ, φανερὸν ὅτι ἐξατονεῖ ὁ κῶνος οὗτος, τὴν ἀπὸ τοῦ κέντρου ὁρμὴν ἥττονα ἔχων, ᾔπου μειονεκτῶν τὴν εὐκίνητον ὕλην, καθ' ὃ μέρος ὁ λίθος ἐπέσχε· ταύτητοι καὶ ὑπερ-

θενῆσιν ἄρα οἱ προσεχεῖς κῶνοι, καί πως τῷ ἀτονωτέρῳ ἐπεμβαίνοντες, ὑπὲρ κεφαλῆς ἐκείνῳ γινόμενοι τὸν βραδὺν εἰς κίνησιν λίθον κάτω ὠθοῦσι (1). Ἔ"σαι δὲ λαμπρότερον τὸ συμβαῖνον, ἐὰν ἐν λεκάνῃ ὕδατος πλήρει κόνιν ἢ ἱσπανικὴ κηρῷ ἐμβαλόντες, τὸ ὕδωρ βαχτηρίᾳ, ἢ ἄλλως πως περιδινῆσαι πειρασώμεθα· τὰ γὰρ τῆ κηρῷ τρίμματα ἀφίσασθαι μὲν τὴν ἀρχὴν τῆ τῆς δίνης κέντρῳ ὀψόμεθα, εἶτα ἀποβαλόντα τὴν κίνησιν τὴν ἔτι ἐν τῇ ὑγροτέρᾳ φύσει διασωζομένην ἐπὶ τὸ κέντρον ὠθούμενα ἵστασθαι (2)· καὶ ταῦτα μὲν τὰ ἐκ τῆ Καρτεσίῳ ἐπινοίας. Ἀλλὰ γὰρ Α'. τὸ πολύστροφον τῶν δινῶν, ὡς πολυπλόκων ἀπορίων γέμουσαν ὑπόθεσιν γενναίως ἀπέδειξε Νεύτων, ὁ Καΐλλιος, καὶ Βίσων, ὁ πολλοὶ ἄλλοι. Β'. ἡ βαρύτης ἐπίσης ἐπενεργεῖ τοῖς σώμασι καὶ ἐν κινήσει τεθεῖσιν, ἡ δὲ τῆς δίνης ὕλη ἐκ ἂν ἔχοι παραπλησίως κινεῖν τὸ κινούμενον, ὁ τὸ ἠρεμοῦν· τούτῳ γὰρ ἐπιβάλλει συμπάσαις ἅμα αἷς ἔχει δυνάμεσιν, ἐκείνῳ δὲ μόνῃ τῇ κατὰ τὰς δυνάμεις ὑπεροχῇ, ὅπερ ἄντις εἴποι καὶ πρὸς πάντας τοὺς δι' ὥσεως, ἢ δι' ἐλκύσεως ἀνάπτυξαι τὴν βαρυτῆτα πειρωμένους. Γ'. οὐδ' ἕξει δὴ τὴν βάρυνσιν τὰ σώματα τῷ λόγῳ τῶν ὄγκων, ἀλλὰ τῷ λόγῳ τῶν ἐπιφανειῶν, ὡς ἔφημεν ὁ κατὰ τῶν ἀνωτέρω· τοῦτο δὲ ἀντιβαίνει τῇ κοινῇ πείρᾳ. Δ'. κατέπιπτεν ἂν τὰ βαρέα οὐ πρὸς τὸ τῆς γῆ κέντρον κατ' εὐθεῖαν διοριζόμενα, ᾗπερ πέφυκεν, ἀλλὰ κατὰ κάθετον ἐπὶ τὸ ἄξονα· ἡ γῆν μυρίας ἔδει σὺν Οὐγενίῳ περὶ τὴν γῆν κατὰ πάντα διορισμὸν περιελιγμὰς τῆς ὑγροτέρας ὕλης ὑποθέσθαι, ὅσας οὐδὲ φαντασίας δύναμις ἀχεδὸν εὐκρινῶς ἔχει ἐξεικονίσαι, ὁ οἱ ἂν καθ' ἑαυτῶν φερόμενοι συνεχέοντο. Ε'. εἰ δὲ κάτω ὠθεῖ τὰ σώματα, ὁ αἰθὴρ ἕξει ὁ ἔνστασιν, ὁ ἐμποδὼν ἐξ ἀνάγκης ἥσεται κατὰ τῶν δι' αὐτῆ φερομένων· τοιγαροῦν ὁ ἐν αὐτῷ βράδιον ἀχθήσεται τὰ μείζονα τὰς ἐπιφανείας. Ἀλλ' ἤδη τοὐναντίον συμβαίνει ἐν τῷ κενῷ τῆ Βοϋλίῳ, ἔνθα σὺν ἴσῳ τάχει πτίλον ὁ χρυσὸς κάτεισι.

Οὐδὲν οὖν θαυμαστὸν εἰ ἐν τοσούτῳ ὑπολήψεων ὄχλῳ ἐγένοντο οἱ τὴ ἀληθῆ τῆ βάρους αἰτίαν καταλαβεῖν πόρρω ἁπάσης ἐλπίδος γενόμενοι, καὶ πρὸς Θεὸν διὰ τοῦτο τῶν πάντων αἴτιον ἀναδραμεῖν δεῖν ἐγνωκότες, ὅς τῆς τοιαύτης ἀμέσως κινήσεως παρεκτικὸς γίνεται, δι' ἣν τὰ φερόμενα ἡμῖν βαρέα διαγινώσκεται· καὶ μὲν οὖν ὁ δυνατόν ἐστι τὸ λεγόμενον, ἀλλὰ μὴ καὶ ἐνεργείᾳ ὅτω τελήμενον, ἧκ ἂν ἔχοιεν δεῖξαι· ψιλήτις αὕτη τυγχάνει, ὁ δωρεὰν πλαττομένη ὑπόθεσις, ἀγνοίας πρόφασις.

---

(1) *Καρτέσ. περὶ ἀρχ. μέρ. Δ'. ἀριθ. 23.* (2) *Ὅρα Περχότ. Φυσ. μέρ. Δ'. τμ. Δ'. Κεφ. Γ'.*

Βέλτιον μηδὲν ἀσφαλὲς εἰδέναι περὶ τούτου ὁμολογεῖν, ἢ ῥᾴδιον πολλῷ διορίζειν τί ἂν εἴη, ἢ τίποτε εἴη τῆς βαρυτήτος τὸ αἴτιον. Ἄγαμαι τοῦ Νεύτωνος τὸ εἰλικρινὲς καὶ φιλόσοφον· „ἄχρι τοῦδε, φησί που (1), τάτε ἐν οὐρα„νοῖς καὶ ἐπὶ τῆς καθ' ἡμᾶς θαλάσσης φαινόμενα διὰ τῆς τοῦ βάρος δυνάμεως „ἐξεθέμην, ἀλλὰ τὴν αἰτίαν τῆς βαρυτήτος οὔπω διωρισάμην. Ἀναφύεται τῷ „ὄντι ἡ δύναμις αὕτη ὑπό τινος αἰτίου, τοῦ μέχρι κέντρων ἡλίου καὶ πλανητῶν „ἄνευ δαπάνης τῆς ἰσχύος αὐτοῦ εἰσδύοντος, καὶ ἐν κατὰ τὸ ποσὸν τῆς ἐπι„φανείας ἐνεργοῦντος..... ἀλλὰ κατὰ τὸ ποσὸν τῆς ὕλης τῆς σφαιρᾶς, καὶ „ἕτινος ἡ ἐνέργεια εἰς ἀπέραντα διαστήματα πανταχόθεν προεκτείνεται, μειω„μένη ἀεὶ ἐν λόγῳ διπλασίονι τῶν διαστημάτων..... Τῶν μὲν οὖν ἰδιοτήτων „τουτωνὶ τῆς βαρυτήτος τὸν λόγον ἐκ τῶν φαινομένων οὔπω ἐξαγαγεῖν ἐδυ„νήθην, καὶ ὑποθέσεις δ' οὐ πλάττω..... Ἀλλ' ἔχει ὅτι ἡ βαρύτης πραγματιω„δῶς ὑφέστηκε, καὶ ὅτι ἐνεργεῖ κατὰ τοὺς νόμους οὓς ἐξεθέμεθα, καὶ ἀποχρῶσα „ἐστὶ πρὸς πᾶσαν κίνησιν τοῦ οὐρανοῦ καὶ τῆς θαλάσσης. Τοιγαροῦν εἰ μὴ θέμις εἰς τὴν τῆς βαρυτήτος οὐσίαν, οἷα καὶ τῶν πλειόνων παρακύπτειν, ἐπὶ τὰς ἰδιότητας αὐτῆς τὸν νοῦν ἀναστρέψωμεν.

Α'. Τοῦτο ἴδιον τοῖς βαρέσι, τὸ πάντα ἡλίκα ἂν ᾖ τὸ μέγεθος μείζω ἢ ἐλάσσω, καὶ ἅττα ἂν ᾖ τὴν συνύφανσιν ὑγρὰ ἢ σερρά, ἐντὸς τοῦ τῷ Βοϋλίῳ φιλοτεχνηθέντος κενοῦ ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ ἅμα ὕψους ἀφιέμενα, ἴσῳ τάχει κατιέναι, καὶ τὸ αὐτὸ διάστημα κατὰ τὸ αὐτὸ τοῦ χρόνου διατρέχειν. Ὑπονενοημένου τοῦ πράγματος φέρεται καὶ Ἐπίκουρος, ὡς ἰδεῖν ἐστι παρὰ Λουκρετίῳ τῷ ἐκείνου ἀκολούθῳ Βιβλ. Β'. (2) Ἐδόκει δὲ τοὐναντίον τῷ Σταγειρίτῃ τὸ τάχος τῆς τῶν βαρέων καθόδου ἀνάλογον εἶναι τῷ ὄγκῳ αὐτῶν. Ὑγεμὼν Γαλιλαῖος (3) ἀπὸ ὕψους ἑκατὸν πήχεων σφαίρας ἀφεὶς ἐκ χρυσοῦ, καὶ μολίβδου, καὶ χαλκοῦ, καὶ πορφυρίτου, καὶ σὺν αὐταῖς ἅμα καὶ ἐκ κηροῦ, οὐδὲ τέτταρσι δακτύλοις εἰς τέλος ἐκείνας τάυτης προηγήσασθαι κατεῖλιφεν· ἀπόπειραν δὲ τὴν αὐτὴν λαβόμενος καὶ ἐν διαφόροις μέσοις οἷον ἀέρι, καὶ ὕδατι, τὴν τῶν καθόδων διαφορὰν μᾶλλον ἀπὸ τοῦ μέσου δι' ὃ, ἢ ἐκ τοῦ ὄγκου τῆς ὕλης ἠρτῆσθαι κατεφώρασεν, ὥστε τελευταῖον ἀποφήνασθαι, ὡς εἰ διὰ κενοῦ πάντη διαστήματος κατενεχθῇ τὰ βαρέα, καὶ τοι μεγέθει καὶ φύσει μακρῷ διαφέροντα, ἴσῃ ἀκριβῶς ταχυτῆτι ἀχθήσεται· Ἀλλ' ἀναμφισβήτητον ἔθηκεν ἡμῖν ὁ Νεύτων (4) τὸ φαινό-

(1) *Νεύτ. Σχολ. κατὰ Γεν. περὶ ἀρχ. ἐν τῷ τέλει.* (2) Omnia qua propter debent per inane quietum aeque ponderibus non aequis concita ferri. (3) *Μηχαν. διαλόγ. Α'.* (4) *Ἀρχ. φιλοσ. Σελίδι* 481.

μενον, προφανῶς δείξας ἐν τῷ κενῷ πλοκὴν ἐρίων, ἢ πτίλον, ἢ χρυσὸν, ἢ ἴσῳ χρόνῳ ἴσον διάστημα ἀκριβῶς διανύοντα.

Β'. Ἐντεῦθεν ἕπεται τὰ ἰσομεγέθη ἐν τῷ κενῷ, ἢ ἰσοβαρῆ τυγχάνειν. Εἰ γὰρ αἱ τούτων ταχυτῆτες ἴσαι, ὡς ἀνωτέρω, ἴσαι ἄρα ἢ αἱ δυνάμεις (δι' ποῖαι ἂν ὦσιν αἱ ἐπ' αὐτῶν ἐνεργοῦσαι· ἴσα δὲ ὑποτίθεται ἢ τὰ σώματα, ἴσαι ἄρα ἢ αἱ τούτων ὦσεις, ἤτοι τὰ βάρη· Τοιγαροῦν τὰ βάρη τῶν σωμάτων ἐν τῷ κενῷ ἀνάλογα ἐσὶ τῇ ποσότητι τῆς ὕλης, ἐξ ἧς ταῦτα συνίσαται· Καὶ διακριτέον ἄρα ἐπιμελῶς τὴν κάθοδον τῶν βαρέων τοῦ βάρους αὐτοῦ· ἡ μὲν γὰρ ἢ ἐπὶ τῶν ἀνίσων ἴση τὸ τάχος ἐν τῷ κενῷ (ὡς ἐν τῷ Α'.), τὸ δὲ ἐπὶ τῶν ἀνίσων ἄνισον, ἢ τοῖς ὄγκοις ἀναλογοῦν (ὡς ἐπὶ τοῦ παρόντος Β'. φαμέν). Ἔςω γὰρ σῶμα Α διπλάσιον τὸ μέγεθος τοῦ Β, ἔσαι δήπου καὶ δὶς βαρύτερον τοῦ Β· ἐὰν γὰρ ὑποτεθῇ δίχα τὸ Α τετμημένον εἰς Γ ἢ Δ ἴσα τὴν ὕλην τῷ τε Β ἢ ἀλλήλοις, ἐπιδέξεται δὴ τὰ Γ, ἢ Δ, ἢ Β ἰσομεγέθη ὄντα ἴσας ἢ τὰς ὦσεις παρὰ τοῦ αἰτίου τῆς βαρυτῆτος· ταύτητοι ἢ τὰ Γ, ἢ Δ, δὶς βαρύτερα ἔσαι (ἤτοι τὸ Α τὸ ἐκείνοις ἴσον) τοῦ Β. Ἀλλ' ἔσι φανερὸν ὅτι τὰ Γ, ἢ Δ, ἢ Β, ἴσῳ τάχει κατελεύσονται, ἄρα ἢ ἦν ἅμα συζευχθῇ τὰ Γ, ἢ Δ ἐν ἑνὶ Α, τὸ Α ἰσοταχῶς κατελεύσεται τῷ Β· οὐ γὰρ τὰ τάχη ἀλλήλοις ἐπαθροίζεται, ὥσπερ οἱ ὄγκοι. Καταφανὲς δ' ἂν εἴη τὸ λεγόμενον ἐν παραδείγματι δυοῖν ἵππων ἐπίσης ταχυδρομούντων, οἳ κἂν ἅμα ἐκ παραλλήλου θέωσι, τὸ αὐτὸ ἕξουσι τάχος, ἕτινος εὐμοιρεῖ ἢ ἰδίᾳ ἑκάτερος.

Γ'. Τὰ τὴν μὲν ἔκτασιν ἴσα, ἄνισα δὲ τὸ βάρος, ἐν τῷ κενῷ ἄνισα ἔσονται ἢ τὴν πραγματικῶς αὐτοῖς ἐνοῦσαν ὕλην, ἢ ἐπὶ μὲν τοῦ κουφοτέρου τὸ τῶν πόρων ἄθροισμα μεῖζον, ἐπὶ δὲ τοῦ βαρυτέρου ἔλαττον. Πᾶσα δὲ ἀνάγκη τοὺς πόρους εἶναι κενοὺς (ὃ ἢ ἐν τοῖς περὶ κενοῦ σεσημείωται)· εἰ γὰρ ὕλης ἀκριβῶς ἐτύγχανον πλήρεις, ἦν ἂν δήπου ἐξ ἀνάγκης ἰσοβαρῆ, ὧν ἴση ἡ ἔκτασις, διὰ τὸ ἀνωτέρω.

Δ'. Ἐὰν ἰσομεγέθη μὲν τὴν ἔκτασιν, ἀνισοβαρῆ δὲ σώματα δι' ἀέρος εἰς γῆν ἀφ' ὕψους ἀφεθῇ, ἡ ἐκ τῆς βαρύτητος ταχύτης αὐτῶν ἄνισος ἔσαι, οἷς τε ὑπὸ τὴν ἴσην ἐπιφάνειαν πλείων ὕλη λανθάνει, τάχιον καταχθήσεται, οἷς δὲ ἐλάσσων βράδιον. Ὁ σοφὸς Δεσαγκλιέριος ἐνώπιον Νεύτωνος, Ἀλλεΐου, Δερχάμου, ἀπὸ ἀκροτάτης κορυφῆς τοῦ ἐν Λονδίνῳ περιφανοῦς τεμένους τοῦ ἀποστόλου Πάυλου, ἀπὸ ὕψους 272 ποδῶν κύσεις ὑείας ἀφῆκε, ἢ ἐκ χάρτου, ἢ ἐξ ὑέλου· τούτων ἡ μὲν διάμετρος ἦν σχεδὸν 5 ἀντιχείρων, τὸ δὲ βάρος διάφορον, ἡ δὲ ταχύτης οὐ κατὰ λόγον τοῦ βάρους ἐν τῇ καθόδῳ ἀνεφάνη. Ἀφῆκεν οὖν ἕτος σφαῖραν, ἧς διάμετρος ἦν δύο ἀντιχείρων, μολιβδίνην, καὶ

κύσιν ξηρὰν ἐξωγκωμένην, ἧς διάμετρος ἀντιχείρων 5· καὶ ἡ μὲν μολιβδίνη ἐπὶ 4 δευτέροις ἑξηκοσοῖς σὺν ½ διήνυσε τὸ τῶν 272 ποδῶν διάστημα, ἡ δὲ ἐκ κύσεως σφαῖρα ἐπὶ ἑξηκ. δευτέροις 18 καὶ ½· πρὸ 14 ἄρα ἑξηκοσῶν δευτέρων ἡ μολιβδίνη τῆς ἐκ κύσεως τὴν αὐτὴν ὁδὸν διέδραμε. Κείσθωσαν αἱ σφαῖραι (ὑποτιθεμένων αὐταῖς τῶν διαμέτρων χεδὸν ἀντιχείρων 5) αἱ τὰ βάρη διαφέρουσαι, καὶ τὰς ταχυτῆτας, ὡς ἡ πεῖρα τοῖς σοφοῖς ἐκείνοις ὑπέδειξεν, ἐπὶ τῆ ἑφεξῆς πίνακος

Σφαῖραι ἐκ κύσεως ὑείᾳ ξηρανθείσης

	Βάρος κόκκων	Χρόνος τῆς καθόδου ἐν ἑξηκ. Β'.
Α	— 128 —	— 19 ⅝″
Β	— 156 —	— 17 ⅓″
Γ	— 137 ½ —	— 18 ¾″
Δ	— 97 ½ —	— 22 ⅛″
Ε	— 99 ⅛ —	— 21 ⅝″

Σφαῖραι ἐκ χάρτου μορφωθεῖσαι

Ζ	— 1800	—	— 6 ½″
Η	— 1320	—	— 7 ⅛″
Θ	— 1510	—	— 7″

Σφαῖραι ἐξ ὑέλου.

Ι	— 2610	—	— 6 ¼″
Κ	— 2910	—	— 6″

Η' διαφορὰ τῆ τάχους ἀπὸ τῆς τοῦ μέσου ἤτοι τοῦ ἀέρος ἐνστάσεως ἀναφύεται, τοῦ μᾶλλον ἐπιβραδύνοντος τὰ τὸ βάρος ἐλάσσονα, ἧττον δὲ τὰ μείζονα. Ἔστω Α καὶ Β τὴν μὲν ἔκτασιν ἴσα, τὸ δὲ βάρος ἄνισα, οἷον τὸ μὲν Α = 1, τὸ δὲ Β = 4· ἔσαι ἄρα πραγματιώδης ὕλη τῷ μὲν Α ὡς 1, τῷ δὲ Β ὡς 4. Ὑποτεθείσθω δὲ ἡ τῆς βαρυτῆτος δύναμις, ἣ τὸ Α πιέζεται, ἐν μέσῳ μὴ ἔχοντι ἔνστασιν ὡς 2, καὶ ἔσαι ἡ αὐτὴ ἐν τῷ Β τετραπλασίων, ἤτοι ὡς 8 (διὰ τὸ Β'.) Πιπτέτωσαν δὲ ἀμφότερα διὰ μέσου ἐνισαμένου, οἷον δι' ἀέρος, ὃ ἡ ἔνστασις γενέσθω ὡς 1 (λέγω δὲ ἔνστασιν τὸ δυστιάζευκτον τοῦ ὑγροῦ δι' ὃ ἡ φορά, ὅπερ ἀντιβαίνει τῇ τοῦ δι' αὐτοῦ φερομένου ἐπιφανείᾳ)· ὑπολειφθήσεται ἄρα τῷ μὲν Α μία μοῖρα βαρύνσεως, τῷ δὲ Β μοῖραι 7. Αὗται γὰρ ἐὰν ἐπίσης τοῖς τέσσαρσι μέρεσι τῆς ἐνάσης τῷ Β ὕλης διανεμηθῶσιν, ἔσαι ἑκάσου μέρους ἡ δύναμις 1 καὶ ¾ μείζων τῆς ἐν τῷ Α = 1· τάχιον ἄρα καὶ ἀχθήσεται τὸ Β. Ἀλλ' ἔστω τὸ ἀνάπαλιν σώματα ὁμογενῆ, τῆς αὐτῆς ἐπιλ. συμπήξεως, διαφέροντα δὲ τὸ μέγεθος, οἷον Α καὶ Β ἄμφω κυβικὰ, καὶ ἑκάστη τῶν ἐν τῷ Α

πλευρῶν ἔςω διπλασίων ἑκάςης τῶν ἐν τῷ Β· ἔσονται δὴ ἐν ἐκείνῳ ἐπιφάνειαι τετραπλασίονες τῶν ἐν τούτῳ, ἥτε ὕλη ὀκταπλασίων. Ὑποτεθείσθω δὲ ὡς ἀνωτέρω διὰ μέσε μὴ ἐμποδὼν ἰσαμένε ἄμφω φέρεσθαι, ἔχ τὸ μὲν Β βάρυνσιν ἔχειν ὡς 2· ἕξει δὴ τὸ Α βάρυνσιν ὡς 16. Ἀλλ' ὑποτεθείσθω ἔχ διὰ μέσε ἐνισαμένε ὡς 1 ἄμφω πίπτειν· ἐπειδὴ ἡ τῶ Α ἐπιφάνεια τετραπλασίων ἐςὶ τῆς τῶ Β, τετράκις πλέον ἐνςήσεται τὸ μέσον τῷ Α, ἢ τῷ Β, ἔχ βάρυνσιν ἄρα ἕξει τὸ μὲν Β = 1, τὸ δὲ Α = 12· ἔςι δὲ ὀκταπλάσιον τὴν ὕλην τῶτο ἐκείνε· ἐὰν ἄρα αἱ 12 μοῖραι τῆς ἐν τῷ Α βαρύνσεως διαμεριθῶσι δὶ ἑκάςε ὀκτημορίε ἴσε ὄντος τὴν ὕλην τῷ ὅλῳ Β, ἕξει δὴ ἀνὰ ὀκτημόριον βάρυνσιν 1 ἔχ $\frac{1}{2}$, τῶ Β ὡς 1 ἔχοντος. Ἡ δύναμις ἄρα, ᾗ κατελεύσεται τὸ Α, ἡμιόλειος ἔσαι ὡς πρὸς τὴν ᾗ κατελεύσεται τὸ Β.

Ε'. Οὐκ ἄρα, ᾗπερ τῷ Σταγειρίτῃ ἐδόκει, διὰ τῶ αὐτῶ μέσε τὰ βαρέα φέρεται ταχυτῆσιν ἀναλόγοις τοῖς αὐτῶν βάρεσιν (1)· ἔχει γὰρ (ὡς προσεχῶς ἀνωτέρω) ἡμιόλειον τὴν ταχύτητα, ἃ τὸ βάρος ἐςὶν ὀκταπλάσιον· τῶτο δὲ ἔχ αἱ ἀνωτέρω πεῖραι τῶ Δεσαγυλιερίε πιςῶσιν. Ἡ ὑελίνη σφαῖρα Ι, ἧς βάρος κόκκων 2610, ἐπὶ ἑξηκοσοῖς δευτέροις 6 ἔχ $\frac{1}{4}$, κατέπεσεν ἀπὸ ὕψους ποδῶν 272· ἡ δὲ ἐκ κύσεως ὑελε Γ, ἧς βάρος κόκ. $137\frac{1}{2}$, ἀπὸ τῶ αὐτῶ ὕψες κατηνέχθη ἐπὶ ἑξηκ. β'. $18\frac{3}{4}$· τῆς ἄρα Ι σφαίρας ἡ ταχ. πρὸς τὴν τῆς Γ, ὡς $18\frac{3}{4}$ πρὸς 6 ἔχ $\frac{1}{4}$, ἤτοι ὡς 3 πρὸς 1· ἀλλὰ τὰ βάρη εἰσὶν ὡς 2610 πρὸς 137 ἔχ $\frac{1}{2}$, ἤτοι ὡς 19 πρὸς 1. Παραπλησίας ἔδοξε πείρας ταῖς Δεσαγυλιερίε περὶ τάτε εἰληφέναι ἔχ ὁ Φρενίκλης (2)· σφαίρας γὰρ μολιβδίνην ἔχ ξυλίνην ἴσας τὴν ἔκτασιν ἀπὸ ὕψες 147 ποδ. ἀφεὶς, κατὰ τὸν αὐτὸν ἅμα χρόνον πεπτωκίας κατεῖδε, ἔχ χαλκείῳ πετάλῳ κατὰ τὸ αὐτὸ μιᾷ βολῇ πεπληγίας.

ς'. Ἐὰν ὁμοιοσχήμονα σώματα, ἔχ ἰσομεγέθη, ἔχ ἰσοβαρῆ, ὁποῖα τύχῃ τὸ εἶδος, διὰ τῶ ἀέρος ἀφεθῇ, ἀπὸ τῶ αὐτῶ ὕψες ἐπίσης κατελεύσεται. Νεύτων ἔχ τῶτο (3) ἀκριβεςάτῃ πείρᾳ ἀναμφισβήτητον ἐποίησε, πυξίδας ἴσας μίτοις ἐνδεκάποσιν ἐξαρτήσας τὸ μῆκος, ἐν αἷς παντοῖα εἴδη σωμάτων ἰσοβαρῆ ἐνετίθετο, οἷον χρυσὸν, ἄργυρον, μόλιβδον, ὕελον, ψάμμον, ἅλας κοινὸν, ξύλον, ὕδωρ, σῖτον· αἱ γὰρ ἴσαι ἀκριβῶς ἀναλιχνίσεις τῶν πυξίδων, τὴν ἴσην τῆς βαρύτητος δεικνύσι προφανῶς δύναμιν ἐπὶ πάντων τῶν μορίων τῆς ὕλης, ὁποῖα ἂν ᾖ τὴν φύσιν. Διὰ γῦν τῆς τοιάυτης πείρας ἔχ χιλιοσι-

(1) *Γαλιλ. ἐν τοῖς Μηχαν. διαλ. Α.* (2) *Διάμελ ἰσορ. τῆς ἀκαδ. τῶν Παρισ. Βιβλ. Α'. §. 8. Κεφ. Γ'.* (3) *Νεύτ. περὶ ἀρχ. Βιβλ. Γ'. Προτ. ς'.*

μόριον τῆς κατὰ τὴν ὕλην διαφορᾶς αἰσθητὸν γίνεται πλεονάζον ἐν τοῖς σώμασιν, ἢ γὰν ἐλλεῖπον.

Ζ'. Δοθέντων ἄρα σωμάτων ἴσων τὴν ἔκτασιν, τὴν διαφορὰν τῶ ἐν αὐτοῖς πορώδους ἢ στερρῶ διὰ τὸ βάρος ἐν τῷ κενῷ διακρίνομεν (διὰ τὸ Β' ἢ Γ'.), ἢ διὰ τῆς ταχυτῆτος ἐν τῷ πλήρει (διὰ τὸ Ε' ἢ ς').

Η'. Τῶν ἴσων τὴν ἔκτασιν σωμάτων τὰ ἐν τῷ κενῷ διάφορα βάρη ἀλλήλοις παραβαλλόμενα, βάρη Ειδικὰ λέγεται, καὶ κτέτων διακρίνεται ἡ ἀναλογία τῶ πλήρους, τῆς ὕσης ὕλης ἢ τῆς φαινομένης, τῶ μεταξὺ δύο σωμάτων. Οἷον ἐχέτω ὄγκος φελλῶ βάρος ἀγγειαῖον· ἢ ἐὰν ἴσος ὄγκος χρυσῶ ἔχῃ βάρος ἐν τῷ κενῷ 87 ἀγγειῶν, ἔσαι τὸ ἔνυλον ἐν τούτοις ὡς 1 πρὸς 87. Οὕτως ἂν διεκρίνετο ἢ ὅσον πλῆρες, ὅσοντε πορῶδες ἐπὶ παντὸς σώματος, εἰ ὄγκος ἦν αἰσθητὸς παντὸς πόρε ἄμοιρος· ἐπεὶ δὲ τοιόντε οὐκ ἔστι τυχεῖν, τὴν διαφορὰν τῶ κενῶ ἢ τῶ πλήρους ἐπὶ τῶ δοθέντος σώματος διαγνῶναι οὐχ οἷόντε.

Θ'. Ἐπειδὴ τὰ βαρέα ἀφιέμενα ἐλευθέρως πρὸς ὀρθὰς ἐπιπίπτει τῷ ὁρίζοντι, ἐὰν σφαιροειδὴς ὑποτεθῇ ἡ γῆ, εὐθὺ πρὸς τὸ τῆς γῆς κέντρον ἐπείγονται. Ἔστω κατὰ μέγιστον κύκλου τομὴ τῆς γῆς ἡ αγδβ, ἢ κέντρον τάυτης τὸ κ, σῶμα δὲ ἀπὸ τῶ σ ἀφεθὲν πρὸς κάθετον σα πιπτέτω ἐπὶ τῶ ὁρίζοντος ορ· φανερὸν ὅτι μὴ κωλυομένης αὐτῷ τῆς κινήσεως ἀφίκοιτο ἂν ἐπὶ τὸ κ τὸ τῆς γῆς κέντρον. Ἤχθω γὰρ ἡ ακ, ἔσονται δὴ αἱ σα, κα ἐπ' εὐθείας κείμεναι· ἡ γὰρ ὑπὸ σαρ ὀρθὴ καθ' ὑπόθ., ἡ δὲ ὑπὸ καρ, ἅτε δὴ ἐκ τῆς ἡμιδιαμέτρε ἢ τῆς καθαπτομένης, ἢ αὐτὴ ὀρθή· ἄρα ἡ σακ ἐπ' εὐθείας ἐστὶ μία· ἔβαινε δ' ἂν μίαν μὴ ἀπειργόμενον τὸ σ, ἀφίκοιτο ἂν ἄρα ἐπὶ τῶ κ.

Ι'. Σφαιροειδῶς τοίνυν ὑποτιθεμένης τῆς γῆς, οἱ τῶν κατερχομένων βαρέων διορισμοὶ ἐπὶ τὸ τῆς γῆς κέντρον διευθυνόμενοι, ἀκριβῶς παράλληλοι οὐκ ἔσονται, διὰ δὲ τὸ πολὺ τῆς ἀπὸ τῶ κέντρε ἀποστάσεως, τὰ ἐπιπίπτοντα τῇ γῇ, ἀνεπαισθήτε ὕσης τῆς παρεγκλίσεως, ὡς παραλλήλως διαγράφοντα ἐκληπτέον.

ΙΑ'. Ἐὰν ἀπὸ τῶν ἀντιθέτων τῆς σφαιροειδῶς ἐπιφανείας διὰ τῶ κέντρε τετμημένην τὴν γῆν φανταθῶμεν, νοήσωμεν δὲ διὰ τῆς ὀπῆς λίθον ἀφεθέντα, ἐπίσης ἕτος ταχύνων τὴν κίνησιν ἀφίξεται ἐπὶ τὸ κέντρον· εἶτα ἐνέσης αὐτῷ τῆς φορᾶς, ἐπίσης βραδύνων τὴν κίνησιν ἀνελεύσεται ἀπὸ τῶ κέντρου ἐπὶ τὸ ἐκ διαμέτρε ἀντίθετον τῆς ἐπιφανείας, ὥπερ παραπλήσιόντι ἢ τοῖς κινιζομένοις τῶν βαρέων συμβαίνει. Οὕτως ἂν ὁ λίθος κατιὼν μέχρι τῶ κέντρε, εἶτ' αὖθις ἀνιὼν, κἀντεῦθεν τῇ δυνάμει τῆς βαρύτητος κατιὼν εἰς τὸ

μέντρον, ᾗ ἀνιὼν ἐπὶ τὸ ἀντίθετον, ἔμελλεν ἄληκτον, ἄδιον ἔχειν τὴν κίνησιν. Ὅρα σχῆμα 41.

ΙΒ΄. Πρὸς κάθετον ἐπὶ τὸν ὁρίζοντα ἡμῶν ἱσαμένων, ἡ ἀπὸ τῶν ποδῶν ἡμῶν προσαχθεῖσα εὐθεῖα διέλθοι ἂν διὰ τῆ κέντρυ τῆς γῆς σφαιροειδῆς ὑποτιθεμένης, ᾗ κινεμένων μείζονα πορείαν ἡ κεφαλὴ διανύει, ἢ οἱ πόδες, ᾗ νηὸς πλεούσης, μείζων ὁ πλοῦς τῆ ἰσίω, ἢ τῆ ἄκρυ τῆς κεραίας, ἢ αὐτῆς ταύτης· ὅπερ ἀληθές ἐςι ᾗ ἐλλειψοειδῆς τῆς γῆς ὄσης. Ὅρα σχῆμα 41.

ΙΓ΄. Ἐὰν τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς (ληφθέντος ἀντὶ τῆς γῆς τῆ μείζονος κύκλυ) κατὰ τὸ α ἅπτηται ἐπίπεδον τὸ βαγ, ᾗ ἐπὶ τῆ ἐπιπέδυ βαδίζων ὑποτεθῇ ἄνθρωπος, ἐπειδὴ τῷ λόγῳ τῆς βαρυτήτος εὐθὺ πρὸς τὸ τῆς γῆς κέντρον κ τὸν διορισμὸν ἔχει ἔνθα ἂν ςῇ, γενόμενος κατὰ τὸ α ὄρθιος ςήσεται ἐπὶ τῆ ἐπιπέδυ, ἀφιςάμενος δὲ τῆ σημείυ α ἐντεῦθεν ἢ ἐντεῦθεν πλαγιώτερον βήσεται, ὡς ὅτε φέρεταί τις κατὰ πρανοῦς· ᾗ ἀπὸ μὲν τῆ β ἐπὶ τὸ α φερομένῳ, οἷον κατὰ δ, κατάντης ἔςαι αὐτῷ ἡ ὁδὸς, ὁμοίως δὲ ᾗ ἀπὸ τῆ γ ἐπὶ τὸ α, κατὰ τὸ ε· τἀναντίον ἀπὸ τῆ αὐτῆ α ἐπὶ τὸ β, ἢ γὰν ἐπὶ τὸ γ, ἀνάντης· καταγράψει δὲ τῇ κεφαλῇ τὴν ζηθ καμπύλην, ἥτις ἐ πολλῷ ἀνομοία τυγχάνει τῆς παρὰ τοῖς ἀρχαίοις Κογχοειδοῦς καλυμένης.

ΙΔ΄. Ἐὰν ἡ γῆ μὴ ἀκριβῶς σφαιρικὴ ᾖ, ὡς ὐδὲ εἶναι τοιάυτην εἰκότως πρῶτον ἐν ὑπονοίᾳ γενόμενοι οἱ φιλόσοφοι, τέως ᾗ πιςωθῆναι ἔφθησαν μετὰ τὰς νεωτάτας παρατηρήσεις τῶτε Μαυπερτυϋσίυ, ᾗ ἄλλων φιλοσόφων τῶν ἐκ Γαλλίας, οἳ κατεφώρασαν τὸν πρὸς τὰς πόλυς ἄξονα τῆς γῆς ἐλάσσονα εἶναι τῆ πρὸς τὸν ἰσημερινὸν (ὡς ἐν οἰκείῳ τόπῳ πλατύτερον περὶ τύτυ διαλεξόμεθα), ἐὰν φημὶ ἡ γῆ τοιάυτη τὸ σχῆμα ᾖ, ὃν πρὸς τὸ κέντρον αὐτῆς ἀχθήσεται εὐθυωρύμενα τὰ βαρέα, ἀλλὰ κατὰ ἄλλας εὐθείας, ἃς ὁ Μαϊράνος ἐν τῇ τῶν Παρισίων ἀκαδημίᾳ διωρίσατο (1). Ἔςω ἐλλειψοειδὴς ἡ γῆ αγβδ, ᾗ αβ ὁ διὰ τῶν πόλων ἄξων, ᾗ γδ ὁ διὰ τῆ ἰσημερινῆ. Ἐὰν οὖν σῶμα βαρὺ πρὸς κάθετον ἄγοιτο ἐπὶ τῶν πόλων ἀκριβῶς α ᾗ β, ἢ ἐπὶ τῶν τῆ ἰσημερινῆ σημείων γ ᾗ δ, διοιθήσεται δὴ κινύμενον ἐπ' εὐθείας τῆς ἐπὶ τὸ τῆς γῆς κέντρον κ. Ἀλλ' ἐὰν πρὸς κάθετον ἐπαχθῇ ἐφ' ὁποιονοῦν ἄλλο σημεῖον τῆς ἐλλείψεως, οἷον ἐπὶ τὸ ε, ἢ ζ, ἃ πρὸς τὸ κέντρον κ διοιθήσεται, ἀλλὰ τὸν τῆς ἐκλείψεως ἄξονα αβ ὁ διορισμὸς τεμεῖ κατὰ τὰ σημεῖα ο ᾗ π μέχρι τῆ σημείυ β, ἀφ' ἧ τὴν ἐπὶ τὸ κέντρον κ ἀχθήσεται εὐθεῖαν· ὁμοίως δὲ ᾗ ἀπὸ τῶν σημείων τῆς ἐλλείψεως η ᾗ θ, κατὰ διορισμὺς

(1) Τ'πομν. ἔτ. 1720.

κινηθήσεται τέμνοντας τὴν γδ μείζονα διάμετρον κατὰ ι ϗ λ, μέχρι τῆ σημείω δ, ἀφ' ἧ τὴν ἐπὶ τὸ κέντρον κ εὐθεῖαν δκ σπεύσει. Οἱ μὲν οὖν πρῶτοι δύο διορισμοὶ οἱ ἀπὸ ε ϗ ζ λήξουσιν ἐπὶ τὴν καμπύλην μν, οἱ δὲ λοιποὶ δύο οἱ ἀπὸ η ϗ θ ἐπὶ τὴν νξ· καλεῖνται δὲ αἱ καμπύλαι αὗται ἐξειλιγμέναι, ἡ μὲν μν τῆ γβ τεταρτημορίω τῆς ἐλλείψεως, ἡ δὲ νξ τῆ βδ· ὁμοίως δὲ ϗ ἡ ξφ ἐξειλιγμένη ἔσαι τῆ τεταρτημορίω δα, ϗ ἡ φμ τῆ αγ, τῆ τε σχήματος ξφμν ἡ περίμετρος, ὁ ὁλοχερὴς ἐσι τόπος τῶν διορισμῶν τῶν βαρέων, ἐπὶ τῆ ἐπιπέδω τῆ σχήματος τῆ ἐλλειψοειδοῦς αγβδ· ὡς εἶγε τὸ ἐλλειψοειδὲς αγβδ συνάμα ταῖς ἐξειλιγμέναις ξφμν ἀχθῇ περὶ τὸν ἄξονα αβ, συμμορφωθήσεται ἐκ μὲν τῆς ἐλλείψεως τὸ τῆς γῆς σχῆμα, ἐκ δὲ τῶν ἐξειλιγμένων σχῆμα στερεὸν, ἐφ' ὃ διευθύνεται κατερχόμενα τὰ βαρέα. Μὴ ἀκριβοῦς σφαίρας τοιγαροῦν τῆς γῆς οὔσης τὸ σχῆμα, ἐκ ἐν ἀδιαιρέτῳ ἔσαι τὸ κέντρον πρὸς ὃ τὰ βαρέα ἐπείγεται, ἀλλ' ἔξει ἔκτασιν. Ἀλλ' ἐπεὶ ἡ τῶν διαμέτρων διαφορὰ πάνυ βραχεῖα ἐσὶ, δυνατὸν μετὰ τῶν μηχανικῶν τὴν γῆν ὡς σφαῖραν τινὰ ὑποτιθέναι, ϗ τὸ κέντρον, ἐφ' ὃ κλίνει τὰ βαρέα, ὡς σημεῖον ἀναλογίζεσθαι ἄνευ δέους ἀξιολόγου ἁπάτης.

ΙΕ'. Ἡ τῶν αὐτῶν σωμάτων βαρύτης ἐ πανταχοῦ γῆς ἡ αὐτή ἐσιν, ἀλλὰ μείζων μὲν κατὰ τὰς χώρας τὰς ἐγγυτέρω τῶν πόλων, ἐλάσσων δὲ κατὰ τὰς ἀπωτέρω. Δείκνυται τοῦτο διὰ τῶν ἀναλικνίσεων τῶν μίτω ἐξυρτημένων σωμάτων· ἐὰν γὰρ βραδύτεραι ὦσιν, ἐλάσσων ἡ βαρύτης, ἐὰν δὲ ταχύτεραι, μείζων. Ἀλλὰ ϗ βραχυνομένων τῶν μίτων ταχύτεραι αἱ ἀναλικνίσεις, μηκυνομένων δὲ βραδύτεραι· ἄρα ἰσοχρόνων γινομένων τῶν ἀναλικνίσεων, μείζων ἔσαι ἡ βαρύτης ἔνθα ὁ μῖτος ἐσὶ προμηκέστερος, ἐλάσσων δὲ ἔνθα βραχύτερος. Τὸ μὲν οὖν ἐν Παρισίοις ἐπὶ ἑξηκοστῷ ἀναλικνιζόμενον, ἐν Καϋήνῃ νήσῳ μοίραις πέντε ἀπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ ἀπεχούσῃ, γραμμὴν ϗ ¼ βραχυνομένη τῆ μήκει ἀνελικνίζετο· βαρύτερον ἄρα τὸ αὐτὸ σῶμα ἐν Παρισίοις, ἢ ἐν Καϋήνῃ. Πρῶτος ὁ τὸ συμβαῖνον παρατηρήσας ἐγένετο Ριχέριος ἔτει 1672· μετὰ τοῦτον δὲ des Hayes ἔτει 1699 σεσημείωκε βραχύτερον ποιητέον εἶναι τὸν μῖτον ἐν Καϋήνῃ 2 ϗ τ'ν γραμμῆς, ὅπως ἰσόχρονος τῇ ἐν Παρισίοις γίγνηται ἡ ἀναλίκνισις. Πολλοὶ δὲ ϗ ἄλλοι τὸ πρᾶγμα πολλαχοῦ γῆς παρατετηρηκότες, κοινῇ ἀπεφήναντο τὴν τῆς βαρύτητος δύναμιν αὔξειν μὲν κατὰ τοὺς πόλους, μειοῦσθαι δὲ κατὰ τὸν ἰσημερινὸν, χρῆναι δὲ τῶν ἀναλικνιζομένων τοὺς μίτους κατὰ τὰ βορειότερα τῆς γῆς μηκύνεσθαι, βραχύνεσθαι δὲ κατὰ τὰ νοτιώτερα, ἤτοι τὰ ἐγγυτέρω τοῦ ἰσημερινοῦ, ἵν' ὅτως ἀκριβῶς τηροῖτο τὸ ἰσόχρονον τῶν ἀναλικνίσεων. Τῷ μὲν οὖν Πικκάρδῳ οὐχ' ὅτως ἔχειν ἐδόκει τὸ πρᾶγμα, οἷα δὴ

Παρισίων πλάτος μοιρ. 49.

μήκους δὲ ἡντιναοῦν διαφορὰν σεσημειωκότι ἐν ταῖς ἀναλικνίσεσιν ἔντε Παρισίοις, ᾗ ἐν Οὐρανοβόργῳ (1)· ἀλλ' ἡ διαφορὰ πάνυ βραχεῖα ἔστα ἔλαθεν ἦ. πτε τὸν Πίκκαρδον, κατὰ γὰρ τὸν Νεύτωνος ἀναλογισμὸν (2) ἦν ἂν γραμ. $\frac{1}{50}$ ἡ τῆ μήκους διαφορά. Τῆ τοίνυν φαινομένῃ τάτῃ πολλὰ ἂν γένοιτο αἴτια. Α'. ὅτι ἐλλειψοειδὴς ὄσης τῆς γῆς τὸ σχῆμα, ὡς εἴρηται ἀνωτέρω, ᾗ μετὰ τὰς τῆ Μαυπερτυΐσίε παρατηρήσεις κοινῇ δογματίζεται, ἐλάσσων ἡ διὰ τῶν πόλων διάμετρος τῆς διὰ τῆ ἰσημερινῆ ἐν λόγῳ, κατὰ σὸ μέτρον τῆ ἀνδρὸς, 178 πρὸς 177· ἔνθεντοι ᾗ τὰ κατὰ τὰς πόλους πλησιέστερα ὄντα τῷ κέντρῳ βαρύτερα ἐσὶ, τὰ δὲ κατὰ τὸν ἰσημερινὸν πορρωτέρω τῆ κέντρε ἀφισάμενα, ἐλάσσονα ἔχει ᾗ τὴν βαρύτητα· τὰ δὲ μεταξὺ μέσην. Β'. δὲ ᾗ ἡ κατὰ τὸν ἰσημερινὸν ὑπερβάλλουσα ζέσις, διαμηκύνουσα τὸν ἐκ μετάλλε μῖτον, ᾧ τὸ λικνιζόμενον σῶμα προσήρτηται, βραδυτέρα ἀναδείκνυσι τὰς ἀναλικνίσεις. Ο' γὰρ Πίκκαρδος ῥάβδον σιδηρᾶν ποδιαίαν τὸ μῆκος πυρὶ θερμάνας, τεταρτημόριον γραμμῆς προμηκυνθεῖσαν ἐξεῦρε· καὶ ὁ δελα Γ'ρες ῥάβδον τὴν ἐν ὥρᾳ χειμερίῳ ἐξαποδιαίαν τὸ μῆκος, θερινῆ ἡλίε καύματι προαχθεῖσαν $\frac{3}{4}$ γραμμῆς κατείληφεν. Α'λλ' ὁ Νεύτων (3) ὠδὲ τεταρτημόριον γραμμῆς προμηκυνομένην τὴν τριποδιαίαν ῥάβδον τῆ λικνιζομένε σώματος ὑπὸ τὸν ἰσημερινὸν ἀνασχεπτόμενος, ὠκ ἀποχρῶσαν τὴν διαφορὰν πρὸς τὴν τῶν ἀναλικνίσεων βράδυνσιν ἀποφαίνεται. Γ'. καὶ ἡ τῆ ἀέρος ἀραιότης τῆς κατὰ τὸν ἰσημερινὸν ἀτμοσφαίρας, αἴτιον ἴσως ἂν εἴη τῆ πράγματος· ἐπειδὴ γὰρ ἧττον ἐκεῖσε ἐνίσαται ὁ ἀὴρ, μείζονα ἴσως τόξα καταγράφουσιν αἱ ἀναλικνίσεις, καὶ διὰ τῆτο χρονιώτεραι γίνονται.

κ. 43. Ις'. Η' τῶν σωμάτων βαρύτης, ὧν διάφορος ἡ ἀπὸ τῆ κέντρε τῆς γῆς ἀπόσασις, ἐσὶν ἐν λόγῳ ἀντεσραμμένῳ τῶν τετραγώνων τῆ ἀπὸ τῆ κέντρου διασήματος. Ε'σω γὰρ ιλοκ μέρος τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, ἧς ἔσω ἡμιδιάμετρος ἡ γι· ἔσω δὲ σημεῖον μετεωρότερον τὸ α, ᾗ μεθισάσθω τὸ ιλοκ κείμενον ἐπὶ αβδε. Ε'πειδὴ ἡ τῆς βαρύτητος δύναμις ἐνεργεῖ κατὰ τὰς εὐθείας τὰς ἀπὸ τῆ κέντρε ἐπὶ τὴν ἐπιφάνειαν, ἐνεργήσει ἐν εὐθείαις ταῖς προαχθείσαις ἀπὸ τῆ γ διὰ τῶν ιλκο, αἱ ᾗ ἀγόμεναι ἐπὶ τὸ α, ἀποτεμοῦσι τὴν ἐπιφάνειαν αζθη, εἰς ἣν ἡ ἐπενεργεῦσα ἐπὶ ιλκο δύναμις τῆς βαρύτητος πεφατεῦται· ἔσιν οὖν ἡ δύναμις τῆς βαρύτητος ἐπὶ αεδβ πρὸς τὴν ἐπὶ αζηθ, ὡς τὸ μέγεθος αεδβ πρὸς τὸ μέγεθος αζθη. Ε'σι δὲ τὰ μεγέθη ταῦτα ἐν λόγῳ

(1) Πορεία πρὸς Οὐρανόβεργον Σελ. 12. ἄρθρ. ς'. (2) Νεύτ. Προτ. Κ. Βιβλ. Γ. περὶ ἀρχ. μαθημ. (3) Νεύτ. ἀρχ. μαθημ. Βιβλ. Γ'. Προτ. Κ.

συνδέτω αβ × βδ πρὸς αη × ηϑ, ἄρα καὶ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ ιο × οκ πρὸς αη × ηϑ· ἔσαι ἄρα ιο : αη : : οκ : ηϑ· Ἀλλὰ ιο : αη : : ιγ : αγ· καὶ πάλιν οκ : ηϑ : : ιγ : αγ· ἄρα ιο × οκ : αη × ηϑ : : $ιγ^{T}$: $αγ^{T}$· ἄρα ἡ τῆς βαρύτητος δύναμις ἐπὶ αδ πρὸς τὴν ἐπὶ ικ : : $ιγ^{T}$: $αγ^{T}$:

ΙΖ'. Ἡ αὐτὴ δύναμις ἡ τὰ βαρέα ἐπὶ γῆς κάτω ὠθοῦσα, καὶ τὴν Σελήνην περὶ τὴν γῆν φέρεσθαι ἀναγκάζει, καὶ δῆθεν κατὰ λόγον ἀντεσραμμένον τῶν τετραγώνων τῶν διασημάτων. Ἐπειδὴ γὰρ ἡ Σελήνη τὸ κέντρον τῆς γῆς ἀφέστηκεν 60 ἡμιδιαμέτροις τῆς γῆς, ἔστι δὲ τὸ τετράγωνον τῶν 60 τὸ 3600, εἰ τὰ ἐπὶ γῆς δύναμιν βαρυτῆτος ἐπιδέχεται 3600, ἡ δὲ Σελήνη πρὸς τὴν γῆν δύναμιν ὡς 1, δῆλον ὡς ἡ αὐτὴ ἐστι δύναμις καὶ ἡ τὰ βαρέα κάτω ὠθοῦσα, καὶ ἡ τὴν Σελήνην ἐν τῇ περὶ τὴν γῆν περιόδῳ αὐτῆς συνέχουσα· Ἐπειδὴ τοίνυν τὸ πρᾶγμα ἄξιον ἐμμελεστέρας τυγχάνει σκέψεως ἄνωθεν μικρὸν ἐκληπτέον.

Τὰ κατὰ ὁρίζοντα προϊέμενα σώματα ἐπὶ γῆς τέως κάτεισιν, ὅπερ δῆλον· καὶ εἰ μὴ ἐνεσάσει ἐνετύγχανε τῷ ἀέρι, διὰ τὸ ἀδρανὲς καὶ ἀδιάφορον τὰ τοιαῦτα σώματα ἐπ' ἄπειρον ἂν τὴν εὐθεῖαν ἔβαινε καθ' ἣν ῥιπτοῦνται, εἰ μήτις ἑτέρα δύναμις αὐτοῖς ἄνωθεν ἐπενήνεγει. Ἀλλὰ μὴν ἔστιν ἀσφαλὲς, ὡς ἡ ἐκκλίνειν ἀεὶ τῆς εὐθείας ἐπείγουσα τὰ πρὸς ὁρίζοντα παραλλήλως κινούμενα, καὶ διαγράφειν καμπύλην τινὰ ἀναγκάζουσα, καὶ εἰς γῆν τέως καταστρῶσα, ἡ αὐτή ἐστι δύναμις, ἡ ἄφετα ταῦτα ἐλευθέρως πρὸς ὀρθὰς ἐπὶ τὸ ὁρίζοντος συνωθοῦσα· ἔστι γὰρ διὰ πείρας ἀναμφισβητήτως ὁμολογούμενον, ὡς τὰ ὕτω προϊέμενα τοσούτῳ μείζονα πορείαν τελοῦσι πρὶν ἢ κατενεχθῆναι, ὁπόσῳ μείζων ἡ κατὰ πρόσω δύναμις ἡ τούτοις ἐντεθεῖσα· τοιγαροῦν καὶ τῆς τοιαύτης δυνάμεως ἀποχρώσης, ἤρκεσεν ἂν σῶμα τὸ βληθὲν τὴν γῆν ὅλην περιελθεῖν ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ ἐπὶ τὸ αὐτὸ χωρὶς τοῦ κάτω πεσεῖν, ἤτε περίοδος τοῦ τοιούτου σώματος εἴη ἂν ἐφ' ἵκιστα δεῖξις λαμπρὰ τῆς τούτου διηνεκῶς ἐπενεργούσης βαρύτητος, ὥσπερ καὶ τὸ πρὸς ὀρθὰς κατιέναι ἐπὶ τοῦ ὁρίζοντος ἐὰν ἀφεθείη. Οὕτως οὖν ὁ πολὺς Νεύτων ἀπὸ τῶν ἐπὶ γῆς ἐπὶ τὴν Σελήνην ἀναπτὰς, ἀπέδειξε τὸν περιελιγμὸν τοῦ φωσφόρου περὶ τὴν γῆν ἔργον εἶναι τῆς τὰ βαρέα σώματα παρ' ἡμῖν κάτω ὠθούσης δυνάμεως (ὁποία ἂν αὕτη ᾖ), ὧδε ἀνασκεπτόμενος. Ἐὰν ἡ τὴν Σελήνην διϊθύνουσα εἰς κίνησιν δύναμις ἐκμεῖται ὡς τὸ τετράγωνον τῆς ἀπὸ τοῦ κέντρου τῆς γῆς ἀποστάσεως, καὶ ἐὰν ἡ αὐτὴ δύναμις τὸν αὐτὸν νόμον τηρῇ καὶ ἐπὶ τῶν γενητῶν σωμάτων, ἔσαι ἄρα ἡ δύναμις ὡς 3600 ἐπὶ τῶν ἐγγὺς τῆς γῆς ἐνεργοῦσα, καὶ ὡς ἓν ἐπὶ τῆς Σελήνης. Καὶ γὰρ ἐν τῇ μέσῃ αὐτῆς ἀποστάσει ἀπὸ τῆς γῆς ἡ σελήνη πόρρω κεῖται τοῦ τῆς γῆς κέντρου,

ὥστε ι 60 ἡμιδιαμέτροις τῆς γῆς, τὰ δὲ ἐπὶ γῆς βαρέα, ὡς μιᾷ ἡμιδιαμέτρῳ τῆ κέντρε ἀπέχοντα εἰκότως λογίζονται· ἔνθεντοι δ' ἐὰν ἡ τῆς βαρυτήτος δύναμις φθίνει ὡς τὰ τετράγωνα τῶν διασημάτων, δι' αὐτῆς ἄρα ἡ Σελήνη διαδραμεῖται 3600κις ἧττον διάσημα ἐν ὡρισμένῳ χρόνῳ, ἢ κατὰ τὸ αὐτὸ τῆ χρόνε τὰ ἐγγὺς τῆς γῆς κάτω φερόμενα σώματα.

κ. 44. Ἔςω βχη ἡ περίοδος τῆς Σελήνης, ἧ βζ τόξον τῆς περιόδε, ὃ διατρέχει ἡ Σελήνη ἐν ἑνὶ ὥρας ἑξηκοςῷ. Ἐπειδὴ οὖν πᾶσα κυκλικὴ κίνησις σύνθετος ἐςίν· ἐν τῷ διαγράφειν ἄρα ἡ Σελήνη τὸ τόξον βζ δυσὶ πειθαρχήσει δυνάμεσι, τῇ μὲν κατὰ πρόεσιν, καθ' ἣν ἔβχινεν ἂν τὴν εὐθεῖαν βε, τῇ δὲ ἐπικέντρῳ, ὑφ' ἧς κατενεχθεὶη ἂν πρὸς ὀρθὰς ἐπὶ γῆς βαίνησα τὴν βτ.

Διαλυομένης οὖν τῆς συνθέτε κινήσεως, δήλη γίγνεται ἡ ποσότης τῆς ἐνεργείας ἑκάσης τῶν δύο δυνάμεων. Οἷον ἐὰν τεθῇ τὸ τόξον βζ διαγώνιος τῆ βδγζ, βγ δὲ βδ ἀναφαίνσι τὰς πορείας, ἃς ἡ διερχομένη τὸ βζ τόξον ἐπὶ ἑνὶ ἑξηκοςῷ Σελήνη διέτρεχεν ἂν κατὰ τὸ αὐτὸ ἑξηκοςὸν, τῇ ἑτέρα μόνῃ τῶν δύο δυνάμεων πειθαρχῆσα.

Ἀφαιρεμένης τοιγαρῦν τῆς καταπώσης εἰς τὴν γῆν δυνάμεως, διέτρεχεν ἂν ἐν ἑνὶ ἑξηκοςῷ ἡ Σελήνη τὴν ἁπτομένην βγ. Ἔργον ἄρα τῆς ἐπικέντρε δυνάμεως ἐςὶν ἀπὸ τῆς ἁπτομένης ἀφέλκειν τὴν Σελήνην διὰ τῆς εὐθείας γζ = βδ· ἄρα δυνάμει τῆς ἐπικέντρε δυνάμεως ἐν ἑξηκοςῷ ὥρας ἡ Σελήνη κεῖται κατὰ τὸ ζ, ἧς ἀπόσης ἔμελλεν εἶναι κατὰ τὸ γ· ἄρα γζ = βδ ἐςὶ τὸ διάσημα, καθ' ὃ φέρεται ἡ Σελήνη ἐπὶ ἑνὶ ἑξηκοςῷ διὰ τῆς ἐπικέντρε δυνάμεως, ἐξαιρεμένης τῆς ἀποκέντρε τῆς συνωθέσης κατὰ τὴν ἁπτομένην βε. Δεῖ δὴ εὑρεῖν ὅση ἐςὶν ἡ γζ = βδ.

Οὐγένιος δὲ Νεύτων (1) ἀποδεδείχασι τὴν ἐξῆς πρότασιν, ἣν πάντες οἱ Γεωμετρῶντες ὡς ἀσφαλέσατα ἔχοσαν ἀπεδέξαντο· ὅτι σῶμα εἰς κύκ„λον ἀγόμενον, διὰ μόνης τῆς ἐπικέντρε δυνάμεως κατέλθοι ἂν ἐπὶ τὸ κέν„τρον τῆς ἰδίας περιόδε, διατρέχον ὕψος ἶσον τῷ τετραγώνῳ τῆ τόξῳ (ὅπερ „κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον διέρχεται) διηρημένῳ διὰ τῆς διαμέτρε τῆ κύκλε.

Κατὰ τὴν Πικκάρδε καταμέτρησιν, ἡ τῆς γῆς ὅλη περίμετρος ποδῶν ἐςὶ Παρισιακῶν 123249600· ἐκ τάτε δὲ ἐπιφέρσι τὴν περίοδον τῆς Σελήνης τὴν 60κις μείζονα, ποδῶν εἶναι 7394976000· τὴν δὲ διάμετρον τάυτης τῆς περιόδου ποδῶν 2353893840.

---

(1) *Νεύτ. ἀρχ. Μαθηματ. Βιβλ. Α. Πορ. Θ. Προτ. Δ. Καὶ Οὐγένιος περὶ δυνάμεως ἀποκέντ. Προτ. ε'.*

Ο᾽ τῆς Σελήνης περὶ τὴν γῆν περιελιγμὸς τελεῖται ἐν ἡμέραις 24, ὥραις 7, ᾗ ἑξηκοσοῖς πρώτοις 43, ἤτοι εἰς ἑξηκοσὰ 39343. Ε᾽ὰν οὖν διαιρεθῇ ἡ περίοδος τῆς σελήνης 7394976000 ποδῶν διὰ τῶν ἑξηκοσῶν 39343, εὑρεθήσεται τὸ τόξον βζ, ὃ διατρέχει ἡ Σελήνη ἐν ἑνὶ ἑξηκοστῷ, ποδῶν 187961. Α᾽ρα κατὰ τὴν Νεύτωνος ᾗ Οὐγενίε πρότασιν, τῆ τετραγώνῳ τῆ τόξε βζ, ὅπερ ἐςι ποδῶν 35329337521, διαιρεθέντος διὰ τῆς διαμέτρε τῆς σεληνιακῆς σφαίρας, ἤτοι διὰ τῆς βη, ἥτις ἐςὶ ποδῶν 2353893840, ἔσαι δήλη ἡ γζ, ἤτοι ἡ βδ $= \frac{\beta\zeta^2}{\beta\eta}$, τετέςι $\frac{35329337521}{2353893840} = 15$ ποσὶ Παρισίων.

Τὸ τοίνυν διάςημα τὸ διατρεχόμενον τῇ Σελήνῃ διὰ τῆς ἐπικέντρε δυνάμεως, ἐςὶ ποδ. παρισιακ. 15 ᾗ μικρόντι πρὸς ἓν ἑνὶ ἑξηκοστῷ. Ε᾽ὰν ἄρα ἡ αὐτὴ δύναμις ἡ τὴν Σελήνην συνέχεσα ἐν τῇ σφαίρᾳ αὐτῆς, καθέλκει ᾗ τὰ σώματα κατὰ γῆς, μειῶται δὲ ἡ δύναμις αὕτη, ὥσπερ τὰ τετράγωνα τῶν ἀπὸ τῆ κέντρε τῆς γῆς διαςημάτων, δῆλον ὅτι ἐγγύς πε τῆς γῆς τὰ σώματα ἐν ἑνὶ ἑξηκοστῷ πόδας 54000 διαδραμοῦνται, ᾗ ἐν ἑνὶ δευτέρῳ ἑξηκοστῷ πόδ. 15, ἤτοι 3600κις πλεῖον διάςημα τῆ ὃ ἔμελλε κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον διέρχεσθαι, ἔνθα ἐςὶν ἡ Σελήνη μετενεχθέντα. Τῷ ὄντι δὲ ἐν ἑξηκοστῷ Β᾽. πόδας 15 διατρέχεσιν ἐπὶ γῆς τὰ σώματα, ὥσπε πείραις ἀκριβεςάταις ἀπέδειξεν ὁ σοφὸς Οὐγένιος (1)· ἄρα ἡ δύναμις αὕτη 3600κις ἧττον ἐνεργεῖ ἐπὶ τῆς Σελήνης (ὅπερ ἐςὶ τὸ τετράγωνον τῆς ἀποςάσεως ἀπὸ τῆ κέντρε τῆς γῆς), ἢ ἐπὶ τῆς γῆς· καὶ ἔςιν ἡ ἐπὶ γῆς βαρύτης πρὸς τὴν ἐπὶ τῆς σελήνης, ὡς τὸ τετράγωνον τῆ διαςήματος τῆς σελήνης ἀπὸ τῆ τῆς γῆς κέντρε, πρὸς τὸ τετράγωνον τῆς τῶν ἐν τῷ ὁρίζοντι πιπτόντων ἀπὸ τῆ τῆς γῆς κέντρε. Η᾽ αὐτὴ ἄρα δύναμις ᾗ τὴν Σελήνην ἐν τῇ ἰδίᾳ σφαίρᾳ συνέχει, ᾗ τὰ βαρέα ἐπὶ γῆς καθέλκει, καὶ ἔςιν ἡ δύναμις αὕτη ἐν ἀντιςρόφῳ λόγῳ τῶν ἀπὸ τῆ κέντρε διαςημάτων, ὥσπε Νεύτων δαιμονίως ἐπινενόηκέ τε ᾗ ἀπέδειξε.

ΙΗ᾽. Ε᾽ὰν σώματα ᾖ ὁμογενῆ μὲν, ἄνισα δὲ τὴν ἔκτασιν, οἷον Α ᾗ Β· ᾖ δὲ τὸ μέγεθος τῆ Α πρὸς τὸ μέγεθος τῆ Β, ὡς τὸ τετράγωνον τῆς ἐκείνε ἀποςάσεως ἀπὸ τῆ κέντρε πρὸς τὸ τετράγωνον τῆς τέτε, ἰσοβαρῆ ἔσαι τὰ τοιαῦτα σώματα. Ε᾽ὰν δὲ ἑτερογενῆ ᾖ τὰ Α ᾗ Β, ᾗ διαφόρως ἔχη τὰς ἀπὸ τῆ κέντρε τῆς γῆς ἀποςάσεις, ἔσαι τέτων τὰ βάρη ἐν λόγῳ συνθέτῳ ἔκτε τῶν βαρυτήτων, ἃς εἶχεν ἂν ἐπίσης ἀφιςάμενα, ᾗ ἐκ τῶν τετραγώνων τῶν διαςημάτων ἀντεςραμμένως.

---

(1) Προτ. ἐσχάτη τῆ λικνικῆ ὡρολογίε.

ΙΘ'. Σωμάτων τῶν ὑπὲρ τὴν τῆς γῆς ἐπιφάνειαν ἀλλήλοις προσεφαπτομένων, τὰ ἐγγυτέρω τοῦ κέντρου μᾶλλον ἀλλήλοις ἐπενεργεῖ θλιβόμενά τε καὶ ἀντιθλιβόμενα, ἧττον δὲ τὰ ἀπωτέρω κατὰ τὴν ῥηθεῖσαν ἀναλογίαν. Ἐὰν δὲ τὰ σώματα ὑγρότερα ᾖ, καὶ συνθλιβόμενα πυκνότερα γίγνοιτο, αἱ τούτων πυκνώσεις μείζονες ἔσονται, ἢ ἐλάσσονες κατὰ τὸν αὐτὸν ἀντεσταλμένον λόγον τῶν ἀπὸ τοῦ κέντρου ἀποστάσεων.

Κ'. Ἡ γεμὴν τῆς βαρύτητος αὕτη διαφορὰ πάνυ βραχυτάτη ἔσα, ἐν τοῖς διασήμασιν ἐν οἷς ἔστι λαβεῖν πεῖραν, ὡς παντα χοῦ, ἴσην τὴν βαρύτητα (οἷα δὴ καὶ κοινῇ οἱ πολλοὶ ὑπειλήφασιν) ἐπιτρέπει λαμβάνειν. Οἷον κατὰ τὸ Πικκάρδου μέτρον ἡ ἡμιδιάμετρος τῆς γῆς ποδῶν ἐστὶν 19615800· ἔστω οὖν Πύργος οὗ τὸ ὕψος ποδῶν 300, καὶ τούτου ἡ κορυφὴ ἀποστήσεται τοῦ κέντρου πολ. 19616100· ἡ ἄρα βαρύτης ἡ ἐπὶ τῆς κορυφῆς τοῦ Πύργου ἔσται πρὸς τὴν ἐπὶ τῆς βάσεως, ἐν λόγῳ ἀντεσταλμένῳ τῶν τετραγώνων τῶν ἀνωτέρω ἀριθμῶν· ἔστι δὲ τὰ τετράγωνα 384779609640000, καὶ 384791379210000· βάρος ἄρα λιτριαῖον τὸ κατὰ τὴν βάσιν τοῦ Πύργου ἦν ἂν πρὸς τὸ αὐτὸ ἀναχθὲν ἐπὶ τῆς κορυφῆς, ὡς 7680 πρὸς 7679 $\frac{2944088816161}{3847913792101}$.

ΚΑ'. Τὸ ἐγγὺς τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς σῶμα ἐν Γαλλίᾳ αὐτόματον πίπτον πρὸς κάθετον ἐπὶ τὸν ὁρίζοντα, ἐπὶ ἐξηκοστῷ Β'. ὥρας διατρέχει πόδ. παρισιακοὺς 15, δακτ. 1, γραμ. $2\frac{1}{18}$· τῷ δὲ ἑφεξῆς Β'. ἐξηκοστῷ διατρέχει πόδ. 45, δακτ. 3, γραμ. $6\frac{1}{2}$· τῷ δὲ ἑφεξῆς Γ'. ἐξηκοστῷ πόδ. 75, δακτ. 5, γραμ. $10\frac{5}{18}$. Κάτεισιν ἄρα τὸ βαρὺ ἀφεθὲν κινήσει ταχυνομένῃ· τὰ δὲ διαστήματα τὰ ἐν ἴσοις χρόνοις ὑπ' αὐτοῦ διατρεχόμενα εἰσὶν ὡς οἱ περιττοὶ ἀριθμοὶ 1, 3, 5, κτ:, καὶ τὰ ὅλα ἀπὸ τῆς ἀρχῆς τῆς καθόδου συναριθμούμενα ἐστὶ πρὸς ἄλληλα ὡς τὰ τετράγωνα τῶν χρόνων· ὃν γὰρ ἔχει λόγον τὸ 1 πρὸς τὰ 4, τὸν αὐτὸν ἔχουσι καὶ πόδ. 15 + δακτ. 1 + γραμ. $2\frac{1}{18}$ πρὸς πόδ. 60 + δακτ. 4 + γραμ. $8\frac{1}{18}$, ὅπερ ἐστὶ τὸ ἐντὸς δύο ἑξηκοστῶν Β'. ὑπὸ τοῦ βαρέος διατρεχόμενον διάστημα.

κ. 45. Ἔσται δὴ ὑπ' ὄψιν τὸ πρᾶγμα διὰ τοῦ ἑφεξῆς σχήματος. Κείσθω ἡ αβ εὐθεῖα ἀντὶ τοῦ χρόνου εἰς ἴσα μέρη τετμημένη τὰ αδ, δμ, μν· ἤχθω δὲ πρὸς τῷ σημείῳ δ πρὸς ὀρθὰς ἡ δε τὴν ταχυτῆτα παριστάνουσα, καθ' ἣν τὸ α σῶμα ἐν χρόνῳ τῷ αδ ἐπὶ τοῦ ἐσχάτου σημείου ε προσεπορίσατο. Ὁ μὲν οὖν χρόνος πολλαπλασιαζόμενος διὰ τῆς ταχυτῆτος δίδωσι τὸ διατρεχόμενον διάστημα· ἔνθεντοι καὶ τὸ ὀρθογώνιον αδεσ, τὸ ἀναφυόμενον ἐξ αδ × δε, ἦν ἂν τὸ διάστημα τοῦτο, εἰ ἐξ ἀρχῆς τὴν αὐτὴν ταχυτῆτα δε τὸ σῶμα εἰλήφει· ἐπεὶ δὲ ἤρξατο ἐξ ἠρεμίας κινεῖσθαι ἀπὸ τοῦ α, καὶ κατὰ τὸ ἔσχατον μόνον ση-

μεῖον τῶ χρόνω ἀδ προσεκτήσατο ὡς εἴρηται τὴν ταχυτῆτα δε, τάυτητοι τὸ ὑπ' ἐκείνω διαγραφόμενον διάσημα ἔσαι μένον ὡς τὸ τρίγωνον αδε. Πρόεισι δῆτα τὸ βαρὺ ἐν χρόνῳ τῷ δμ κινεῖῶαι ταχυτῆτι τῇ δε· ἡ δὲ ταχύτης αὐτῷ ἄυξει· ἄρα ἐν τῷ ἐχάτῳ σημείῳ μ τῶ Β'. χρόνω δμ, ἡ προσγενομένη τῷ σώματι ταχύτης ἔσαι ὡς μζ, διπλασίων τῆς δε, ᾧ τὸ διάσημα ὃ διῆλθεν ἐν τῷ Β'. χρόνῳ ἔσαι δεμζ. Ἀλλὰ δὴ ᾧ ἐξῆς ἐν τῷ τρίτῳ χρόνῳ μν κινήσει ταχυνομένη τὸ σῶμα προάγεται, ᾧ ἐν τῷ ἐχάτῳ σημείῳ τάτε τῶ τρίτω χρόνω κατὰ τὸ ν ταχύτητα προσείληφε διατῶτο τὴν νη, τριπλασίονα τῆς δε, δι' ἧς ᾧ διάσημα διατρέχει, οἷον τὸ ζμνη· τὸ τοίνυν διάσημα τὸ ἐν τῷ δευτέρῳ χρόνῳ δμ διατρεχόμενον, τριπλάσιόν ἐσι τῶ διασήματος αδε τῶ ἐν τῷ πρώτῳ χρόνω αδ διαγραφέντος, ᾧ τὸ διάσημα τὸ ἐν τῷ τρίτῳ χρόνῳ μν, πενταπλάσιόν ἐσι τῶ ἐν τῷ πρώτῳ αδε, ὥσπε δῆλον, διῃρημένων τῶν διασημάτων εἰς τρίγωνα ἴσα τῷ πρώτῳ αδε, κτ:. Τῷ ὄντι δὲ οἷαν τὰ ἐπὶ τῶ τεθέντος σχήματος παριεῶσι τρίγωνα, τοιάυτη ἡ τῶν βαρέων τελεῖται κάθοδος, κατὰ πρόοδον τὴν τῶν περιττῶν ἀριθμῶν 1, 3, 5, 7, 9, 11, κτ: ὡς εὐφυῶς πρῶτος ἐπενόησεν ὁ θαυμασὸς Γαλιλαῖος, ᾧ μετ' αὐτὸν οἱ φιλόσοφοι πάντες, καίτοι τ' ἄλλα διαμαχόμενοι τῶν δογμάτων, κοινῇ ψήφῳ δεδοκιμάκασι.

ΚΒ'. Ἐπὶ οὖν τῆς τῶν βαρέων καθόδε τέτταρα δὴ τᾶυτα σημειωτέον· τὸν χρόνον, τὰς ταχυτῆτας, τὸ κατὰ μέρος διάσημα, ᾧ τὸ ὁλοχερὲς διάσημα. Ἐπείτε τὸν χρόνον εἰς τὰ βραχύτατα αὐτῶ, νῦν, ἐξὶν ἐπινοίᾳ διαιρεῖν, ᾧ ἐπὶ ἑκάσε νῦν· ἡ βαρύτης ἐπενεργεῖ τῷ κατερχομένῳ σώματι κατὰ τὴν ἑαυτῆς δύναμιν, τὴν τῶν ἀπειροσημορίων τῶ χρόνε συνέχειαν, τῇ τῶν ἀπειροσημορίων τῆς ἐπενεργήσεως τῆς δυνάμενος ἀντιςοιχεῖν καταφανὲς ἐσίν· ἐπειδὴ δὲ ἡ ταχύτης τῷ κάτω φερομένῳ ἐκ τῶν πλειόνων, ἢ ἐλασσόνων ἐπενεργήσεων τῆς δυνάμεως ἤρτηται, τῶν ἐν πλείοσιν, ἢ ἐλάττοσι μορίοις τῶ χρόνε τελεμένων, ῥητέον δὴ ὅτι ἐν τῷ πρώτῳ ἀπείρως ἐλαχίςῳ σημείῳ τῶ χρόνε, πρώτη ἐςὶ τῷ κατερχομένῳ ἐλαχίςη μοῖρα ταχυτῆτος, ᾧ προϊόντος τῶ χρόνε πρόεισι ᾧ ἡ ταχυτὴς, κἀκείνῳ συνάυξει. Καὶ ἔσιν ἄρα ἡ ταχύτης ἣν τὸ σῶμα προσπορίζεται, ὡς ὁ χρόνος τῆς καθόδε, ἡ δὲ πρόοδος τῶν διασημάτων, ἅπερ ἐν ἴσοις χρόνοις τὸ σῶμα κατέρχεται, ἐσὶν ὡς ἡ πρόοδος τῶν περιττῶν ἀριθμῶν 1, 3, 5, κτ:· καὶ τελευταῖον τὰ ὅλα διασήματα συναθροιζόμενα εἰσὶν ὡς τὰ τετράγωνα τῶν χρόνων, ἐν οἷς διατρέχεται, ἢ (ὃ ταυτὸν ἐσὶν) ὡς τὰ τετράγωνα τῶν ταχυτήτων, ὡς ἐπὶ τῶ ἐφεξῆς

Χρόνοι ἐν οἷς τὸ βαρὺ κάτεισι, ἢ ἡ ταχύτης.	Διαστήματα ἃ διέρχεται ἐφ' ἑκάστου χρόνου.	Τὰ διαστήματα ὡς τὰ τετράγωνα τῶν χρόνων.	Ἀριθμοὶ περιττοὶ καθ' οὓς τελεῖται ἡ πρόοδος.
1 Δευτεροεξηκοστημόριον. 1 Ταχύτης.	15 Πόδας τὸ Σῶμα κατέρχεται.	Τὸ τετράγωνον τῆ 1 ἐστὶν 1, διέρχεται τὸ Σῶμα Πόδ. 15.	Ἅπαξ 15.
2 Δευτεροεξηκοστημόριον! 2 Ταχύτης.	45 Πόδας τὸ Σῶμα κατέρχεται.	Τὸ τετράγωνον τῆ 2 ἐστὶ 4, τετράκις 15 δίδωσιν 60. Διέδραμεν ἄρα τὸ Σῶμα Ποδ. 60 ἤτοι 15 ἐν τῷ 1, ἢ 45 ἐν τῷ 2 δευτεροεξηκοστῷ.	Τρὶς 15. Ἡ ἄρα πρόοδος ἐστὶν ἀπὸ τῆ 1 ἐπὶ τὰ 3 μέχρι τότε.
3 Δευτεροεξηκοστημόριον. 3 Ταχύτης.	45 Πόδας τὸ Σῶμα κάτεισι.	Τὸ τετράγωνον τῆ 3 ἐστὶν 9· ἐννεάκις οὖν 15 δίδωσιν 135· Διῆλθεν ἄρα τὸ Σῶμα ἐν 3 δευτέροις 135 Πόδας.	Πεντάκις 15. Ἡ ἄρα πρόοδος κατὰ τὰς περιττὰς ἀριθμὰς 1, 3, 5.

ΚΓ'. Ἐν ἡμισείᾳ χρόνῳ ἐπίσης κατιὸν σῶμα, τῆ ταχύνοντος τὴν κίνησιν ἐν τῷ κατιέναι, ᾗ τὴν αὐτὴν τέως ταχυτῆτα προσποριζομένῳ, ἴσον καταγράφει διάστημα.

κ. 46. Ἀπὸ ἡρεμίας κινείσθω βαρὺ σῶμα ἐν χρόνῳ αβ, ἐν ᾧτινος χρόνῳ τῷ τέλει προσποριζέσθω ταχυτῆτα τὴν βγ· διατρέξει δὴ διάστημα τὸ αβγ, κινήσει ταχυνθείσῃ ἀχθέν· τὸ δ' αὐτὸ σῶμα κινήσει ἐπίσης μονοειδεῖ ἀχθὲν, ἐν ἴσῳ χρόνῳ ταχυτῆτι ἐξ ἀρχῆς εἰς τέλος τῇ βγ διατρέχει διάστημα διπλάσιον τὸ αβγδ. Ἐὰν ἄρα κινηθῇ ἐπίσης τῇ ταχυτῆτι βγ, ἐν ἡμίσει χρόνῳ τῷ αε περανεῖ διάστημα τὸ αζ, ὅπερ ἐστὶ τὸ ἥμισυ τῆ βδ = αβγ· καὶ ἐὰν σὺν ἡμίσει ταχύτητι τῆς πρὸς ἣν ἀπολήγει τὸ ταχυνομένως κινούμενον ἄγοιτο, ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἴσον διάστημα καταγράψει. Οἷον ἐν ταχυτῆτι αη = βδ, ἡμισείᾳ τῆς βγ, ᾧ χρόνῳ τῷ αβ, διανύσει διάστημα τὸ αϑ = τῷ αβγ, ἡμίσει τῆ διαστήματος βξ.

ΚΔ'. Ἐπειδὴ συνεχῶς ἡ βαρύτης κάτω ὠθεῖ τὸ σῶμα, ἐπενεργεῖ δὲ ἀχ' ἧττον τῷ κινουμένῳ, ἢ τῷ ἡρεμοῦντι, τὸ πρὸς κάθετον ἄνω προβεβλημένη ἡ κίνησις ἔσαι βραδυνομένη, αἵτε τῆς ἐπὶ τὰ ἄνω ταχυτῆτος ἀπομειώσεις ἐν ἴσοις χρόνοις ἔσονται ἴσαι, τῆς βαρυτῆτος ταχυτῆτας ἐπὶ τὰ κάτω ἴσας ἐν ἴσοις χρόνοις ἐπιφερούσης (διὰ τὸ ΚΒ)· ἀχθήσεται ἄρα τὴν ἐπὶ τὰ ἄνω τὸ σῶμα κινήσει ἐπίσης βραδυνομένη. Καὶ ἐὰν ἐπὶ τεταγμένα χρόνα ἀνερχόμενον ἤρξατο κινεῖσθαι σὺν ταχυτῆτι 10, ἐν τῷ ἐφεξῆς τρίτῳ χρόνῳ κινηθήσεται σὺν ταχυτῆτι 9, ᾧ ἐξῆς ὁμοίως σὺν 8. Ἐνδεντοι ᾧ αἱ τῶν δυνάμεων ἐν αὐτῷ σημειώσεις ἔσονται 100 — 81 = 19, εἶτα 81 — 64 = 17, ἐξῆς τε 64 — 49 = 15· ἤτοι ἔσονται ὡς οἱ περιττοὶ ἀριθμοὶ 19, 17, 15, 13, 11, 9, 7, 5, 3, 1· καὶ οὕτω δὲ ἕξουσι ᾧ τὰ διατρεχόμενα διαςήματα.

ΚΕ'. Ἐὰν ἄρα σῶμα πρὸς κάθετον ἀφ' ὕψους κατενεχθῇ, ἐν τέλει τῆς καθόδου ταχυτῆτα προσκτήσεται τοσαύτην, ὅσῃ ἂν ἐπὶ τὸ αὐτὸ αὖθις ὕψος ἀνελθεῖν δύναιτο. Δείκνυται τοῦτο τοῖς τε ἀναλικνιζομένοις βάρεσι, ᾧ τοῖς ἐπὶ ἐλαςικὰ κωλύματα προσβάλλουσι.

ΚϚ'. Ἐς ὕψος προεδὲν σῶμα ἐπὶ τοσοῦτον ἄνεισιν, ὅθεν κατενεχθὲν, προσκτήσαιτο ἂν ταχυτῆτα σὺν ᾗ πρίεται.

ΚΖ'. Τὰ δὲ ὕψη, πρὸς ἃ ἐν διαφόροις ταχυτῆσι προβαλλόμενα τὰ σώματα ἀνάγεσθαι δύνανται, εἰσὶν ὡς τὰ τετράγωνα τῶν ταχυτήτων.

ΚΗ'. Ἐξ ὧν δῆλον ἴσαται ᾧ εἰς ὅσον ὕψος τὸ πρὸς ὀρθὰς ἄνω προεδὲν ἀφίκετο, σημειωδέντος τοῦ ἐπὶ τῆς ἀνόδου ᾧ καθόδου παρελάσαντος χρόνου. Σφαῖρα ἄνω προείσθω, ἐπανίτω δὲ καταγομένη ἐπὶ 20''· κατηνάλωσεν ἄρα ἐπὶ μὲν τῆς ἀνόδου 10'', ἐπὶ δὲ τῆς καθόδου ὡσάυτως 10''. Τὰ μέντοι διατρεχόμενα διαςήματα ἐςὶν ὡς τὰ τετράγωνα τῶν χρόνων, ἄρα ὡς 10 × 10. Ἀλλὰ μὴν ἐν 1'' κάτεισι τὸ βαρὺ πόδ. Παρισ. $15\frac{1}{12}$, ἀνῆλθεν ἄρα ἐν 10'' εἰς ὕψος ποδ. $15\frac{1}{12} \times 10 \times 10$, ἤτοι 1508 ⅓.

ΚΘ'. Ἐπειδὴ τὰ διατρεχόμενα διαςήματα εἰσὶν ὡς τὰ τετράγωνα τῶν ταχυτήτων, αἵτε ζῶσαι δυνάμεις ὡσάυτως ὡς τὰ αὐτὰ τετράγωνα, δῆλον ὅτι τὰ διαςήματα ἴσα ἔσαι ταῖς ζώσαις δυνάμεσιν· ἐμπεδᾶται πείρᾳ τοιαύτῃ. Ἐν ἀργίλλῳ ἀπαλῇ τε ᾧ λείᾳ ἀπὸ ὕψους τριῶν ποδῶν πιπτέτω σφαῖρα, ἧς βάρος = 1, ἐντυπώσει δὲ λακκίσκον· ἀλλὰ ᾧ ἄλλη σφαῖρα τὴν μὲν ἕκτασιν ἴση, ἄνισος δὲ τὸ βάρος, οἷον τριπλασίων ἀφείσθω ἀπὸ ὕψους ποδὸς ἑνὸς, ᾧ λακκίσκον ἴσον τῷ ἐκ τῆς προτέρας ἐγκολάψει. Ἴσων οὖν τῶν ἀποτελεσμάτων ὄντων, ἴσαι ἔσονται ᾧ αἱ δυνάμεις, ἔνδεντοι ᾧ ὡς τὰ διαςήματα ἐπὶ τοῖς βάρεσι πολλαπλασιαζόμενα.

ΚΕΦ. Ι'.

Περὶ καθόδου τῶν βαρέων ἐπὶ ἐπιπέδων πλαγίων.

Ἅπαν βαρὺ κατὰ γῆς φερόμενον τῇ δυνάμει τῆς βαρύτητος τοῖς ἐκτεθεῖσι νόμοις πειθαρχεῖ, ἢν μήτι ἔξωθεν ἐνεργῶν αἴτιον παραβῆναι καταναγκάσειεν, ἢ ταχυτῆτα προσθέμενον, ἢ τὸν διορισμὸν ἀμεῖψαι ἐπεῖγον. Εἰ μὲν οὖν ταχυτῆτα προσθείη, δύναμιν ἐμβαλεῖ πλείονα ἧς εἶχε τῷ σώματι, ᾗ τὸ αἴτιον ἐνεργητικὸν ἔσαι, οἷον εἴτις πρὸς ὀρθὰς ἐπὶ τὴ ὁρίζοντος τὸν ὁρμῇ βάλοι λίθον. Εἰ δὲ μὴ τάχος προσθείη, ἐκτραπῆναι δὲ ποιήσῃ τῆς καθέτου, καθ' ἣν φύσει τὰ βαρέα πέφυκε φέρεσθαι, τὸ αἴτιον παθητικὸν ἀκήσει. Τοιοῦτον ἐςὶν ἐπίπεδον πλαγιον, καθ' ὃ τὸ βαρὺ φέρεται, ὑφ' ὅτε δύναμιν πλείονα ἢ προσανακτᾶται, ἐκκλίνει δὲ μόνον τῆς πρὸς τὸν ὁρίζοντα καθέτου, ταύτης μᾶλλον ἢ ἧττον ἀπαγόμενον.

π. 47. Τὸ αβ ἐπίπεδον ἐφ' ὃ τὸ σῶμα γ κεῖται παράλληλον ὂν τῷ ὁρίζοντι, ὡς κώλυμα λογίζεται μὴ ὑπερβατὸν τῇ ἐπικειμένῃ αὐτῷ σώματος, κάθετον δὲ ἐφεξὸς τῷ ὁρίζοντι ἐμποδὼν δ' ὁπωσοῦν ἵςαται τῇ καθόδῳ τῇ βαρέος ζ (ἀφαιρημένης τῆς τριβῆς), τό,τε ζ κατήει ἂν ὡς εἰ μηδὲ ἦν ὅλως τόδε ἐπίπεδον, ὅτι ἡ βαρύτης ἐπενεργεῖ κατὰ κάθετον. Ἐὰν δὲ κλίσιν ἔχῃ τὸ ἐπίπεδον πρὸς τὸν ὁρίζοντα ὡς τὸ ηθι, τότε δὴ ἐνίσαται πως τῇ καθόδῳ τῇ σώματος κ· ἔςιν ἄρα τῷ κατὰ πλαγιᾶς ἐπιπέδῳ φερομένῳ σώματι κ διττήν τινα βαρύτητα ἐπιθεωρῆσαι, τὴν μὲν Ἀπόλυτον, καθ' ἣν κατενεχθείη ἂν πρὸς κάθετον ἐπὶ γῆς ἐλεύθερον ἀφεθέν, τὴν δὲ Σχετικὴν, ἥτις ἐςὶν ἡ αὐτὴ ἀπόλυτος ὑπὸ τῆς τῇ ἐπιπέδῳ ἐκμειουμένη ἐνςάσεως. Ἡ μὲν οὖν ηθ εὐθεῖα ἡ κάθετος ἐπὶ τὴ ὁρίζοντος, Ὕψος τῇ ἐπιπέδῳ καλεῖται· ἡ δὲ ηι ἡ πλαγιάζουσα πρὸς τὸν ὁρίζοντα, τὸ Μῆκος τῇ ἐπιπέδῳ ὠνόμασαι· ἡ δὲ θι ἡ παράλληλος τῷ ὁρίζοντι, Βάσις τῇ ἐπιπέδῳ ἀκούει· ἥτε ὑπὸ ηιθ γωνία ἡ ὑπότε τῇ μήκης καὶ τῆς βάσεως συνιςαμένη, Γωνία τῆς τῇ ἐπιπέδῳ ἐγκλίσεως προσείρηται.

Α'. Ἡ κατὰ χέσιν βαρύτης τῇ ἐπὶ ἐγκεκλιμένῃ ἐπιπέδῳ ἀγομένῃ σώματος πρὸς τὴν ἀπόλυτον βαρύτητα τῇ αὐτῇ, ἐςὶν ὡς τὸ ὕψος τῇ ἐπιπέδου πρὸς τὸ μῆκος τῇ αὐτῇ. Ἐνισαμένου γὰρ τῇ πρὸς κάθετον καθόδῳ τῇ σώματος τὸ ἐπίπεδον ἐκμειοῖ τὴν ἐκείνα ἀπόλυτον βαρύτητα· ἐκ ἂν ἐνίσατο δὲ εἰ κάθετον ἦν (ὡς εἴρηται)· ἐνίσαται ἄρα ὅτι ἐγκέκλιται· εἰ δὲ μᾶλλον, ᾗ μᾶλλον· ἐγκέκλιται δὲ μᾶλλον, ὅσῳ ἧττον τὸ ὕψος· ἔνθεντοι ᾗ μᾶλλον ἐνί-

φαται, ἡ ἐλάσσων ἄρα ἔσαι ἡ τῦ σώματος κατὰ χέσιν βαρύτης. Αὕτη ἄρα ἔσαι πρὸς τὴν ἀπόλυτον, ὡς τὸ ὕψος πρὸς τὸ μῆκος τῦ ἐπιπέδυ.

Β'. Η κατὰ χέσιν βαρύτης τῦ αὐτῦ σώματος ἐπὶ ἐπιπέδων μὴ ἐπίσης ἐγκεκλιμένων, ἐςὶν ὡς τὸ ἡμίτονον τῆς γωνίας τῶν ἐγκλίσεων τῶν ἐπιπέδων. Τῆς γὰρ γωνίας αὐξανόσης, ἡ κατὰ χέσιν βαρύτης μείζων γίγνεται, μειωμένης δὲ ἐλάσσων· τῆς δὲ ὑπὸ αβγ μείζονος γωνίας μείζων τὸ ἡμίτονον ἐςὶ, ἢ τῆς ὑπὸ δβγ ἐλάσσονος ἔλαττον τὸ ἡμίτονον δζ· ἔςι τε τὸ ἡμίτονον αη ὕψος τῦ ἐπιπέδυ αβη, τὸ δὲ δζ τῦ δβζ· Ἄρα ἐπεὶ ἡ κατὰ χέσιν ἐςὶ πρὸς τὴν ἀπόλυτον, ὡς τὸ ὕψος πρὸς τὸ μῆκος (διὰ τὸ ἀνωτ.), ἔσονται δὴ αἱ κατὰ χέσιν βαρύτητες τῦ σώματος ἐπὶ τῶν διαφόρως ἐγκεκλιμένων ἐπιπέδων, ὡς τὰ ἡμίτονα τῶν γωνιῶν τῶν ἐγκλίσεων. κ. 48.

Γ'. Αὐξανόσης τῆς γωνίας τῆς ἐγκλίσεως αὔξει ἄρα καὶ ἡ κατὰ χέσιν βαρύτης· ἀλλ' ἐὰν ἐκείνη μέχρις ὀρθῆς ἐπαυξήσῃ, οἷον μέχρι τῦ Θ, τότε ἡ κατὰ χέσιν τῇ ἀπολύτῳ βαρύτητι ἡ αὐτὴ ἔσαι, συμπίπτει γὰρ τὸ ἡμίτονον τῆς ὀρθῆς τῇ πλευρᾷ Θβ. Τἀναντίον δὲ ἐλαττουμένης τῆς γωνίας τῆς ἐγκλίσεως, ἢ εἰς ἀπειροσὴν βραχύτητα ἀφικνουμένης, ὡς ἐπὶ τῆς αβγ, ἢ καὶ εἰς τὸ μηδὲν οἰχομένης, ἐλαττοῦται καὶ ἡ κατὰ χέσιν βαρύτης, ἢ καὶ ἀπειροσὴ καθίσαται, ἢ καὶ εἰς μηδὲν οἴχεται, καὶ σήσεται ἄρα τὸ σῶμα ὡς ἐπὶ ἐπιπέδυ παραλλήλυ τῷ ὁρίζοντι.

Δ'. Τὸ πρανὲς ἐπίπεδον καθ' ἑαυτὸ ἡρεμεῖν τὸ ἐπ' αὐτῷ σῶμα οὐκ ἔχει ποιῆσαι· δεῖ δὴ πρὸς τῦτο δυνάμεως ἔξωθεν ἐπερχομένης, καὶ τότε δὴ τὸ ἐπίπεδον συνάμα τῇ δυνάμει ἀντιτάλαντα ὄντα τῇ ἀπολύτῳ βαρύτητι, καταχεῖν τῆς κινήσεως τὸ σῶμα δυνήσονται, τὸ μὲν ἐπίπεδον ἐνισάμενον δηλονότι κατὰ τὴν πρὸς ὀρθὰς ἠγμένην βδ, καθ' ἣν τῷ σώματι Σ ἐναλίβεται τε, καὶ αὐτὸ ἀντιθλίβει ὅπωσὲν ἀνέχον, ἡ δὲ δύναμις ἔξωθεν τὸ σῶμα Σ καὶ αὐτὴ ἀπὸ τῆς κατὰ τῦ πρανῦς φορᾶς ἀπείργυσα· δεῖ δὲ τὴν δύναμιν μείζονα, ἢ ἐλάσσονα εἶναι κατὰ τὴν διαφορὰν τῶν διορισμῶν καθ' ἃς ἐνεργεῖ. Οἷον ἐὰν ἡ ἀνέχυσα ἐπὶ τῦ πρανῦς ἐπιπέδυ δύναμις κατὰ κάθετον ἀνέχοι, ὡς ἡ α τὸ ε, ὀφείλει ἴση εἶναι τῷ βάρει τῦ σώματος, ὅλον γὰρ μόνη ἀνέχει ἡ δύναμις, ὡς εἰ μηδὲ ὅλως ἦν τὸ ἐπίπεδον· ἐλάσσων δὲ ἀπόχρη, ὅσῳ μᾶλλον κλίνει πρὸς τὸ ἐπίπεδον· ἢν δὲ παράλληλος γένηται τῷ ἐπιπέδῳ κατὰ τὸν διορισμὸν ὡς ἐπὶ τῦ Θ, τοσαύτη ἐπαρκέσει πρὸς ἀνοχὴν τῦ σώματος παραβαλλομένη πρὸς τὸ τῦτο βάρος, ὅσον ἐςὶ τὸ ὕψος τῦ ἐπιπέδυ πρὸς τὸ μῆκος, ὅση ἀμέλει ἡ Θκ πρὸς τὴν Θι· καὶ ἰσοσθενὴ ἄρα καὶ ἀντιτάλαντον τὸ τηνικαῦτα δέον εἶναι τὴν δύναμιν τῇ κατὰ χέσιν τῦ σώματος Σ βαρύτητι. κ. 49.

κ. 50. Ε'. Τῆ διορισμῆ ἀφιγμένῃ τῆ πρὸς τὸ ἐπίπεδον παραλληλισμῆ, ἔται ὡς τὴν εὐθεῖαν εἰς προαχθεῖσαν ὑπὸ τὸ ἐπίπεδον ἐκτείνεσθαι, ἡ δύναμις τοσούτῳ μείζων ἀπαιτεῖται, ὅσῳ μᾶλλον τῆς παραλληλίας ἀπάγεται. Καὶ ἐὰν τέως ὁ τῆς δυνάμεως διορισμὸς πρὸς ὀρθὰς γένηται τῇ ἐγκλίσει τῆ ἐπιπέδῳ, οἷον κατὰ τὴν εὐθεῖαν εθ, ὁποσηνῶν ἂν ᾖ ἡ δύναμις τῆς καθέδρας, καταχθεῖν τὸ σῶμα δ δυνήσεται, ἕξει γὰρ τηνικαῦτα τὴν τῆ αὐτῆ ἐπιπέδῳ ἐνέργειαν τῆ κατ' αὐτὴν τὴν εὐθεῖαν μὴ δυναμένῃ ἐπισχεῖν τὸ σῶμα τῆ ὀλισθήματος· ἐπὶ πᾶσι δὲ καὶ ἡ βραχυτάτη δύναμις ἐξαρκέσειε, βραχυτάτη οὖσα τῆ ὕψους τῆ ἐπιπέδῳ, ὡς δῆλον.

κ. 51. ς'. Ἔστω βάρος λ, ἡ δὲ τοῦτο ἀνέχουσα δύναμις δ. Ἐὰν ὑποδεθεῖσα ἡ δύναμις, διὰ τῆ ἐπιπέδῳ αβ κατὰ παράλληλον διορισμὸν λα ἀνάγοι, ἐν ᾧ αὐτη πρὸς κάθετον τὴν αγ κάτεισιν, ἡ ἄνοδος τῆ βάρους λ ἔσαι πρὸς τὴν κάθοδον τῆς δυνάμεως δ, ὡς τὸ ὕψος τῆ ἐπιπέδῳ πρὸς τὸ μῆκος τῆ αὐτῆ. Ἀνήχθη γὰρ φερ εἰπεῖν ἀπὸ β ἐπὶ λ τὸ βάρος, ὡς εἶγε ἀνεφέρετο τὴν ζρ κάθετον· ἀλλ' ἡ δύναμις δ κατήχθη ὅσον ἡ βρ, ἔσαι ἄρα ἡ ἄνοδος τῆ βάρους πρὸς τὴν κάθοδον τῆς δυνάμεως, ὡς ζρ πρὸς βρ. Ἀλλὰ ζρ : βρ :: γα : βα· ἄρα κτ:.

Ἐκ τῶν ἤδη εἰρημένων φανερὸν, τίποτε τέθριππον ῥᾷον ἐλαύνεται ἐν ἐπιπέδῳ ἢ κατὰ ἀνάντως χωρίᾳ, ὅτι δηλ. τοῖς ἵπποις μέρος τῆ βάρους τῆ ἅρματος ἀνέχειν δέον, ὅπερ ἐσι πρὸς τὴν ὁλοχερῆ βαρύτητα, ὡς τὸ ὕψος τῆ ἐπιπέδῳ πρὸς τὸ μῆκος.

κ. 52. Ζ'. Τὰ ἐπὶ ἀνίσως ἐγκεκλιμένων ἐ ἰσοϋψῶν ἐπιπέδων ἀντίῤῥοπα α, β, ἐσὶ πρὸς ἄλληλα ὡς τὰ μήκη τῶν ἐπιπέδων· ἔσι γὰρ ἑκάτερον πρὸς τὸ ἕτερον, ὡς αἱ ἀνέχουσαι δυνάμεις κατὰ διορισμὸν παράλληλον (ὡς ἐν τῷ Δ'. εἴρηται). Τὸ γὰρ α μεῖζον ἰσοβαρὲς ἔσαι τῷ β ἐλάσσονι, ἐὰν ἡ κατὰ σχέσιν βαρύτης τῆ α ἐλάσσων ᾖ τῆς κατὰ σχέσιν τῆ β· ἔσαι δὲ τοσούτῳ ἐλάσσων ἐκείνη ταύτης (τῆ αὐτῆ ὕψους ὑποτιθεμένου), ὅσῳ μεῖζον τὸ μῆκος ἐκείνου τῆ ἐπιπέδου τῆ μήκους τούτου· ἔσαι ἄρα ὡς μέγεθος πρὸς μέγεθος, οὕτω μῆκος πρὸς μῆκος.

Η'. Μηδεμιᾶς δυνάμεως ἀπεργούσης τὸ σῶμα διὰ τῆ πρανοῦς κάτεισι. Νοητέον δὲ τότε τὴν κίνησιν ὡς σύνθετον, τό,τε ἐπίπεδον ὡς διαγώνιον τῆ παραλληλογράμμου τῆ ἀνακύπτοντος ἐκ τῶν συντιθέντων διορισμῶν, ὧν ὁ μὲν ἐσὶ κατὰ κάθετον ἐπὶ γῆς ὁ ἐκ τῆς δυνάμεως τῆς βαρυτήτος, ὁ δὲ ὁριζόντειος ὁ ἀπὸ τῆς ἐγκλίσεως τῆ ἐπιπέδου. Ἀλλ' ἡ τῆ ἐπιπέδου ἔνστασις κατὰ ὁρίζοντα διορίζει τὴν τῆ φερομένου κίνησιν, ἀχὶ δύναμιν τινὰ ἐνιεῖσα, ἀλλὰ τὴν ἀπὸ τῆς βαρύτητος κίνησιν ἐπιβραδύνουσα, ἐ τούτης τὸν διορισμὸν τρέπουσα· κατιὸν

τα ἄρα τὰ σώματα κατὰ τῆ πρανῆς, μόνην ἔχει τὴν ἐκ τῆς βαρύτητος κίνησιν, καθ' ἣν ἐπὶ τὸ κέντρον τῆς γῆς σπεύδει.

Θ'. Ἐπειδὴ μόνη τῆ δυνάμει τῆς βαρύτητος τὰ σώματα διὰ τῆ πρανῆς καταφέρεται, διασώζει ἄρα πάντας τοὺς τῆς βαρύτητος νόμους, ὡς εἰ πρὸς κάθετον κατήγετο. Ταύτητοι ᾗ ἐπὶ τούτων αἱ ταχυτῆτες εἰσὶν ὡς οἱ χρόνοι, ᾗ τὰ κατὰ ἴσους χρόνους περαιούμενα διαςήματα εἰσὶν ὡς οἱ ἀριθμοὶ 1, 3, 5, κτ:, καὶ τὰ ὅλα διαςήματα ὡς τὰ τετράγωνα τῶν χρόνων ἢ τῶν ταχυτήτων, καὶ τὸ διατρεχόμενον διάςημα ἐν κινήσει ταχυνομένη ἴσον ἂν εἴη τῷ κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον δι' ὁμαλῆς ταχυτῆτος ἡμισείας τῆς ὅλης, ἢ δι' ὅλης ὁμαλῶς ἐν ἡμίσει τῆ χρόνη διανυομένῳ κτ:, ᾗ ἡ ἄνοδος ἐπὶ τούτων γίνεται κατὰ κίνησιν βραδυνομένην, ὡς ᾗ κτ:.

Ι'. Οὐμὴν ἀλλὰ τῶν ἐν ἴσῳ χρόνῳ φερομένων πρόςτε κάθετον ᾗ διὰ τῆ πρανῆς, ἐπέτι εἰσὶν ἴσαι ᾗ αἱ ταχυτῆτες, ᾗ τὰ διατρεχόμενα διαςήματα. Ἡ γὰρ ταχύτης τῆ κατὰ πρανῆς φερομένη ἥρτηται τῆς κατὰ σχέσιν βαρύτητος, ἡ δὲ τῆ πρὸς κάθετον τῆς ἀπολύτε· ἔσαι ἄρα ταῖς ἰδίαις αἰτίαις ἀνάλογον τὰ ἐξ ἐκείνων, καὶ ἡ τῆ κατὰ πρανῆς ταχύτης ἔσαι πρὸς τὴν πρὸς κάθετον ἐν ἴσῳ χρόνῳ, ὡς τὸ ὕψος τῆ ἐπιπέδε πρὸς τὸ μῆκος τῆ αὐτῆ, ἤτοι ὡς ἡ κατὰ σχέσιν βαρύτης πρὸς τὴν ἀπόλυτον (διὰ τὸ Α'). Εἰσὶ δὲ αἱ ἰσόχρονοι ταχυτῆτες ἀεὶ ἀνάλογον, ἔσονται ἄρα ᾗ τὰ διατρεχόμενα διαςήματα ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ· τῶν γὰρ χρόνων ἴσων ὑποτιθεμένων, τὰ διαςήματα ἔσονται ὥσπερ αἱ ταχυτῆτες.

ΙΑ'. Ἐπὶ τῆ ἐπιπέδε αβγ ἐὰν σῶμα τὸ δ κατὰ πρανῆς ἄγοιτο αγ, ἐν ᾧ τὸ σῶμα ε πρὸς ὀρθὰς φέρεται αβ, τὸ μὲν δ τῆ κατὰ σχέσιν βαρύτητι οἰοθήσεται, τὸ δὲ ε τῆ ἀπολύτῳ, ᾗ τὰ διαςήματα τὰ ἐν ἴσοις χρόνοις ὑπ' ἀμφοῖν διατρεχόμενα ἔσαι τῷ μὲν ε ὡς αβ, τῷ δὲ δ ὡς ἡ αζ, ἡ ἐναπολαμβανομένη ὑπότε τῆς κορυφῆς τῆ ἐπιπέδε α, ᾗ τῆς ἀπὸ τῆς ὀρθῆς γωνίας β ἐπὶ τὸ μῆκος τῆ αὐτῆ αγ καθέτε βζ· τὸ γάρτοι διατρεχόμενον διάςημα ὑπὸ τῆ κατὰ πρανῆς ἀγομένε δ ἐςὶ πρὸς τὸ ἐν ἴσῳ χρόνῳ ὑπὸ τῆ πρὸς κάθετον ε, ὡς τὸ ὕψος τῆ ἐπιπέδε αβ πρὸς τὸ μῆκος (διὰ τὸ ἀνωτέρω) αγ. Ἀλλ' αζ : αβ : : αβ : αγ· ἄρα τὸ διάςημα τὸ διατρεχόμενον ὑπὸ τῆ δ, ἔσαι πρὸς τὸ ὑπὸ τῆ ε, ὡς αζ πρὸς αβ. Ο. Ε. Δ. κ. 53.

ΙΒ'. Δοθέντος ἄρα τῆ διαςήματος ὃ διατρέχει σῶμα πρὸς κάθετον, ῥᾴδιον ἂν εἴη προσευρεῖν ᾗ τὸ διάςημα ὃ διέρχεται κατὰ πρανῆς ᾧ ἐκεῖνο ἐςὶν ὕψος ἐν ἴσῳ χρόνῳ, ἀχθείσης δηλονότι καθέτε ἐπὶ τὸ μῆκος τῆ ἐπιπέδε. κ. 54.

ΙΓ'. Ἐντεῦθεν χρησιμωτάτη ἕπεται πρότασις ἡ ἑφεξῆς. „Ἐπὶ παντὸς

„κύκλου τῆς διαμέτρου καθέτου νοουμένης πρὸς τὸν ὁρίζοντα, ἡ τοῦ σώματος κατὰ
„ὁδος διὰ τῆς τυχούσης ὑποτεινούσης, τῆς ἀπὸ τοῦ πέρατος τῆς διαμέτρου ἐπὶ
„τὴν περιφέρειαν ἀγομένης, ἐν ἴσῳ χρόνῳ διανύεται τῷ καθ' ὃν ἂν διαδράμῃ
„τὸ σῶμα τὴν ὅλην διάμετρον.

Οἷον ἐπὶ τοῦ αβγ κύκλου ἡ διάμετρος αβ κάθετος ἐπὶ τῆς ὁριζοντείας γραμμῆς λμ, θεωρηθείη ἂν ὡς τὸ ὕψος τῶν ἐγκεκλιμένων ἐπιπέδων αμ, αη. Ἀλλὰ ἡ τῶν ὑπὸ αρβ, ἡ ακβ ὀρθῶν οὐσῶν, αἱ βρ, βκ κάθετοι εἰσὶν ἐπὶ τῶν ἐγκεκλιμένων ἐπιπέδων αμ, αη· τὰ ἄρα σώματα ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἀφίκοιτ' ἂν ἐπὶ ρ, ἢ κ ἢ β (διὰ τὸ ΙΑ'.) κ. 55.

Ὁμοίως δὲ ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ διαδραμεῖν ἔχει τὸ σῶμα ἢ τὰς ὑποτεινούσας ρβ, κβ. Ἐὰν γὰρ ἀπὸ τοῦ α ὑποτείνουσαι ἀχθῶσιν αἱ αζ, αθ, ἐκείναις ἴσαι τε ἢ παράλληλοι, ἡ αὐτὴ δεῖξις κρατήσει· καὶ καθόλου ἐὰν ἀπὸ τῶν σημείων ο ἢ α, ἢ ρ ἢ κ, ἢ ἀπὸ ὁτινοσῶν σημείων τῆς κύκλου αβγ κατενεχθῇ σώματα, ἅμα τε ἢ κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον γενήσεται ἐπὶ τὸ σημεῖον β· ῥᾴδιον δὲ τὸ αἴτιον συνιδεῖν, ὅσῳ γὰρ αἱ ὑποτείνουσαι μείζονες, τοσούτῳ μᾶλλον τῇ καθέτῳ αβ ἔγγιον γίνονται. κ. 56. 55.

ΙΔ'. Ὁ χρόνος, καθ' ὃντι διὰ τοῦ πρανοῦς ἄγεται, μείζων ἐστὶ τοῦ ἐπιπέδου μᾶλλον ἐγκεκλιμένη, ἔστε πρὸς τὸν χρόνον τῆς πρὸς ὀρθὰς καθόδου παραβαλλόμενος, ὡς τὸ μῆκος τοῦ ἐπιπέδου ἐστὶ πρὸς τὸ ὕψος. Εὑρεθέντοι οἱ χρόνοι τῶν καθόδων διὰ τῶν μὴ ἀπίσης ἐγκεκλιμένων, ὧν τὸ αὐτὸ ὕψος, εἰσὶν ὡς τὰ μήκη τούτων.

ΙΕ'. Ἴσων τεθέντων τῶν χρόνων, μεῖζον τὸ διάστημα τοῦ πρὸς κάθετον ἀγομένου, ἢ τοῦ διὰ πρανοῦς (διὰ τὸ Ι'.)· τὸ μὲν γὰρ ὡς τὸ μῆκος τοῦ ἐπιπέδου, τὸ δὲ ὡς τὸ ὕψος· Ἀλλ' ὁ χρόνος τοῦ πρὸς κάθετον φερομένου ἐστὶ πρὸς τὸν διὰ τοῦ πρανοῦς, ὡς τὸ ὕψος τοῦ ἐπιπέδου πρὸς τὸ μῆκος τοῦ αὐτοῦ (διὰ τὸ ἀνωτ.), εἰσὶν ἄρα ἐν ἀντιστρόφῳ λόγῳ οἱ χρόνοι ἢ τὰ διαστήματα. Αἱ ταχύτητες ἔσονται ἄνισοι μὲν ἐν ἴσοις χρόνοις (ὡς διὰ τοῦ δεκάτου), ἴσαι δὲ ἐν τοῖς ἀνίσοις· προϊόντος γὰρ τοῦ διὰ πρανοῦς ἔτι κινεῖσθαι ἢ μετὰ τὸ παύσασθαι τὸ πρὸς κάθετον, ἢ ἑπομένως μείζονα προσποριζομένου ταχυτῆτα, ἔσαι τέως ἡ ἐν πλείονι χρόνῳ ταχυτὴς τούτου ἴση τῇ ἐν ἐλάσσονι ἐκείνου τοῦ πρὸς κάθετον δηλ. ἠγμένου. Οἷον τὸ πρὸς κάθετον διατρέχει τὴν αγ, ἐν ᾧ χρόνῳ τὸ διὰ τοῦ πρανοῦς κατέρχεται τὴν αδ (διὰ τὸ ΙΑ'.), ἢ ἔστιν αγ : αδ : : αβ : αγ· ἀλλ' ὁ χρόνος τοῦ διὰ τοῦ πρανοῦς καταγομένου περαιτέρω πρόεισι μέχρι τοῦ β, ἢ ἔστι πρὸς τὸν τοῦ πρὸς κάθετον ἤδη ἠγμένου ὡς αβ πρὸς αγ· ἀλλ' αἱ ταχύτητες αἷς τὸ κατὰ πρανοῦς φερόμενον προσποριζεται ἐπὶ τῶν σημείων δ ἢ β, εἰσὶν ὡς κ. 57.

αδ πρὸς αβ, ἤτοι ὡς αγ πρὸς αβ· ἀλλὰ ᾗ αἱ ταχυτῆτες αἱ ἐπὶ δ ᾗ γ εἰσὶν ὡς αγ πρὸς αβ. Α῎ρα αἱ ταχυτῆτες αἱ ἐπὶ β ᾗ γ εἰσὶν ἀμφότεραι ἴσαι· πρὸς ἄμφω γὰρ ἡ αδ ταχύτης ἔχει τὸν αὐτὸν λόγον τῆς αγ πρὸς τὴν αβ.

Ις'. Τὰ ἄρα σώματα τὰ ἐπὶ διαφόρων ἰσοϋψῶν ἐπιπέδων κατιόντα, εἷον ἐπὶ θα ᾗ θβ, ᾗ θδ ᾗ θα, μετὰ τὸ τέλος τῆς καθόδου αὐτῶν, τὴν ἐν ἀνίσοις χρόνοις αὐτοῖς προσεπιγεγονῖαν ἴσην ἔχουσι προσκτησάμενα ὑπὸ τῆς δυνάμεως τῆς βαρύτητος τὴν ταχυτῆτα. κ. 58.

ΙΖ'. Α῎λλ' ἐὰν ᾖ προσεχῆ κείμενα ἐπίπεδα διαφόρως ἐγκεκλιμένα θάτερον μετὰ θάτερον, οἷον αβ ᾗ βγ, τὸ δὶ αὐτῶν καταγόμενον σῶμα ἐν τοσαύτην ἐπὶ τὸ τέλος τῆς διὰ πάντων καθόδου γ προστορίζεται ταχυτῆτα, ὅσην ἂν προστορίσαιτο ἀπὸ κορυφῆς α τὸ πρώτου αβ, πρὸς κάθετον τὴν αψ κατενεχθέν, οἷα δὴ περὶ τὸ δὶ ἑνὸς ἀγομένη ἐδείχθη (διὰ τοῦ ΙΒ'.) Γαλιλαῖος πρῶτος ἴσην τὴν ἐς τέλος ταχυτῆτα κἂν τε δὶ ἑνὸς, κἂν τε διὰ πολλῶν προσεχῶς ἐπικειμένων ἐπιπέδων καταχθῇ, ἐν τέλει τῆς καθόδου τῷ σώματι ἀπέφηνεν, ἴσην τε ὑπείληφε τῇ τοῦ καταχθέντος ἀπὸ κορυφῆς τοῦ πρώτου διὰ καθέτου· συνεπεσπάσατο δὲ τῇ δόξῃ αὐτοῦ πολλούς τε ἄλλους σύμφρονας, ᾗ Οὐιγένιον. Α῎λλὰ Πέτρος Βαριγνώνιος ἐν τοῖς ὑπομνήμασι τῆς βασιλίδος τῶν ἀκαδημιῶν ἐν Παρισίοις ἔτει 1693 ᾗ 1704, τὴν τῆς περὶ τούτου ἀπάτης ἀχλὺν τῆς τῶν λοιπῶν διανοίας ἀπέφηνεν, ὥστε θαυμάσαι ἐπεῖναι πῶς ᾗ μετὰ τὰς Βαριγνωνίου ἀποδείξεις, ᾗ Μυσχεμβροέκιος (1) ἀκριβῶς καίτοι ὡς εἴτις ἄλλος φυσιολογήσας, τῆς ἤδη ἀπελεγχθείσης δόξης ἀντέχεται. Τῷ ὄντι δὲ ἐνέλεγκτος ἡ ἀντικειμένη δόξα, ᾗ λογισμοῖς ὀρθοῖς ταλαιτευομένη· ἐὰν γὰρ τεθῇ τὰ ἐπίπεδα πρὸς ἄλληλα γωνίαν ὀρθῆς ἐλάσσονα συνιστῶντα ὡς τὰ αβ, βθ, μηδενὸς ἀντιφάσκοντος, μετὰ τὴν κάθοδον τοῦ σώματος διὰ τοῦ ἑνὸς αβ ἐπὶ τοῦ ἑτέρου βθ, ἡ ταχυτὴς ἅπασα ᾗ ἡ κίνησις ἀποσβέννυται (ἀφαιρετέον ἐν τούτοις τὴν ἀπὸ τοῦ ἐλατηρίου ἀνανάκλασιν)· ἐάντε παραπλησίως τὰ ἐπίπεδα ὀρθὴν συνιστᾷ, ὡς τὰ αβ, ιβ τὴν ὑπὸ αβι, τοῦτο αὐτὸ συμβαίνει. Οὐκοῦν τὶ μὴ συμβήσεται ἀναίρεσίς τις δυνάμεως, ᾗ ταχυτῆτος ἐν τῇ προσαντήσει τοῦ ἐπιπέδου βλ τῷ καταγομένῳ διὰ τοῦ ἐπιπέδου αβ, τῆς ὑπὸ τῶν ἐπιπέδων γωνίας ὑπὸ αβλ μικρὸν ὀρθῆς ὅσης μείζονος, ᾗ ἀμβλυτέρας; ἃ γὰρ δῆθεν ἀπὸ τῆς ὅλης ἀποσβέσεως ἐπὶ τὸ ὅλον τοῦ τάχους χρὴ μεταβαίνειν, ἐν ᾧ κάτεισι τὰ αβ, βι, ᾗ ἐν ᾧ τὰ αβ, βλ· Γ῾ητέον δὲ πρὸς μὲν ὀξεῖαν τὴν ὑπὸ αβθ, ἢ ᾗ ὀρθὴν τὴν ὑπὸ αβι, τῶν ἐπιπέδων κειμένων ὁλοχερῆ τὴν τα-

(1) Μουσχ. Φυσ. Κεφ. ΙΔ'. §. 379.

χυτῆτα ἀποῤῥοφᾶσθαι, πρὸς δὲ ἀμβλεῖαν τὴν ὑπὸ αβλ τεταγμένων, μέγιστον μέρος τῆς ταχυτῆτος, ᾗ πλέον πρὸς ἀμβλυτέραν τὴν ὑπὸ αβκ, ᾗ πλέον πρὸς ἔτι ἀμβλυτέραν τὴν ὑπὸ αβγ· ᾗ ἐὰν τέως τὰ ἐπίπεδα πρὸς εὐθεῖαν ᾖ τὰ λείμενα, ὡς τὰ αβ, βπ, σῶαι ᾗ μηδαμῶς ἠκροτηριασμένην τὴν ταχυτῆτα καταλείπειν τῷ δι' αὐτῶν κατερχομένῳ· ἐπὶ τὸ ἐσχάτου σημεῖα τῆς καθόδου π, τοσαύτην ἀμέλει ὁρμὴν ἂν ἔχοι ᾗ εἰ πρὸς κάθετον τὴν αψ ἀπὸ τοῦ α κατήγετο, ὡς δέδεικται ἀνωτέρω (ἐν τῷ ΙΕ'.).

ΙΗ'. Α'λλὰ μὴν ἡ διὰ πολλῶν τὴν ἔγκλισιν διαφερόντων προσεχῶς ἐπ' ἀλλήλοις κειμένων τοῦ σώματος ἐν τῷ τέλει τῆς καθόδου ταχύτης ἐκμετρουμένη, τῇ διὰ τῆς πρὸς ὀρθὰς ἀπὸ τῆς κορυφῆς τοῦ πρώτου κατελεύσεως ἴσην ἐστὶν ἴση· ἀλλ' ἡ ἐπὶ τῷ τέλει τοῦ πρώτου ἐπιπέδου αβ ταχύτης ἔστι πρὸς τὴν ᾗ εἴσεισι τὸ δεύτερον ἐπίπεδον βγ κατὰ λόγον, ὃν ἔχει τὸ ὅλον ἡμίτονον πρὸς τὸ τοῦ ἀναπληρώματος τῆς γωνίας τῆς ὑπὸ τῶν ἐπιπέδων συνιστωμένης. Δείκνυται.

κ. 59. Ἔστω αβ ὅλον ἡμίτονον (ὡς κέντρου ληφθέντος τοῦ β, ᾗ ὡς ἡμιδιαμέτρου τῆς βα, ᾗ καταγραφέντος τοῦ ἡμικυκλίου αδβλα, ᾗ προσχθέντος τοῦ βγ ἐπιπέδου, ὥστε προσαντῆσαι τῷ κύκλῳ κατὰ τὸ ο)· ἤχθω δὲ ἐπὶ τοῦ ἐπιπέδου βγ προηγμένη κάθετος ἀπὸ τοῦ α ἡ αδ· αὕτη δὲ ἡμίτονον ἔσται τῆς ὑπὸ αβδ, ἡ δὲ δβ ἡ ἐναπολαμβανομένη ἀπό τε τοῦ ἡμιτόνου αδ, ᾗ τοῦ κέντρου β, ἡμίτονον ἔσται τοῦ ἀναπληρώματος. Φημὶ δὴ εἶναι τὴν ταχυτῆτα ἣν ἔχει τὸ σῶμα κατὰ τὸ β διαβαῖνον τὸ αβ ἐπίπεδον, πρὸς τὴν ταχυτῆτα ᾗ ἐπιβαίνει τὸ ἑφεξῆς ἐπίπεδον βγ, ὡς ἡ αβ πρὸς τὴν δβ· τοῦτο ἐστὶν ὃ λέγω, ὡς τὸ ὅλον ἡμίτονον αβ πρὸς τὸ δβ ἡμίτονον τοῦ ἀναπληρώματος τῆς γωνίας ὑπὸ αβο, εἴτουν τῆς ὑπὸ αβγ τῆς ὑπὸ τῶν ἐπιπέδων αβ ᾗ βγ συνιστωμένης. Ἡ γὰρ αβ ἔστιν ἡ ταχύτης, ἣν τὸ σῶμα προσεκτήσατο ἀφικόμενον ἐπὶ τὸ β· ἀναλελύσθω δὲ αὕτη εἰς ταχυτῆτας δύο τὰς αδ ᾗ δβ. Τούτων τῇ μὲν αδ ἂν εἴσεισι δήπου τὸ σῶμα εἰς τὸ ἐπίπεδον βγ ὅλῃ ἀποσβεννυμένῃ, ἅτε δὴ καθέτῳ πρὸς αὐτὸ οὔσῃ· εἴσεισιν ἄρα τὸ ἐπίπεδον βγ τῇ λοιπῇ τῶν δύο ταχυτῆτι, εἴτουν τῇ δβ. Ἄρα τὸ μὲν σῶμα διὰ τοῦ αβ ἐπιπέδου φερόμενον ἔσχεν ἐπὶ τῷ τέλει τῆς καθόδου τὴν ταχυτῆτα αβ, ἐπιβὰν δὲ ἑφεξῆς τοῦ βγ ἐπιπέδου, ᾧ διέρχεται τοῦτο τῇ αὐτῇ ταχυτῆτι αβ, ἀλλὰ τῇ ἐλάσσονι ὡς δέδεικται, ἤτοι τῇ δβ. Ἔστιν ἄρα ταχύτης ἡ μετὰ τὴν κάθοδον τοῦ αβ πρὸς ταχύτητα τὴν μετὰ τὴν ἐπίβασιν τοῦ βγ, ὡς τὸ αβ ὅλον ἡμίτονον πρὸς τὸ δβ ἡμίτονον τοῦ ἀναπληρώματος τῆς γωνίας ὑπὸ αβο, εἴτουν τῆς ὑπὸ αβγ. Ο. Ε. Δ.

ΙΘ'. Ἡ ταχύτης ἡ πρὸς τὸ τέλος τῆς καθόδου τῆς διὰ τοῦ πρώτου ἐπιπέδου αβ, πρὸς τὴν ταχύτητα ἣν ἔχει τὸ σῶμα, τὸ ἑφεξῆς ἐπίπεδον βγ ἐπι-

βαῖνον, ἐςὶν ἐν ὑποδιπλασίονι λόγῳ τῆς αβ, ᾗ τῆς ἐναπολαμβανομένης ἀπό τε τῆς ἀπὸ τῦ δ καθέτυ δζ ἐπὶ τῆς αὐτῆς αβ, ᾗ τῦ πέντε β. Ἀφῃρήσθω γὰρ ἀπὸ τῦ δ πρὸς ὀρθὰς ἐπὶ τῆς αβ ἡ δζ· ἔςιν οὖν αβ : δβ : : δβ : ζβ· ἄρα αβ πρὸς ζβ ἐςὶν ἐν διπλασίονι λόγῳ τῶν αβ, δβ· αὗται ἄρα εἰσὶν ἐν ὑποδιπλασίονι λόγῳ τῶν αβ ᾗ ζβ. Ἀλλ' ἡ ταχύτης ἐν τέλει τῦ αβ, πρὸς τὴν ταχυτῆτα ᾗ τὸ σῶμα ἐπιβαίνει τὸ βγ, ἐςὶν ὡς αβ, δβ (ὡς δέδεικται ἀνωτέρω), ἄρα ταχύτης πρὸς ταχυτῆτα, ἐκείνη πρὸς ταύτην ἐςὶν ἐν ὑποδιπλασίονι λόγῳ τῶν αβ ᾗ ζβ. Ο. Ε. Δ.

Κ'. Ἡ ταχύτης τῦ σώματος μεταπεσόντος ἐπὶ τὸ δεύτερον ἐπίπεδον βγ, ἔςιν ἴση τῇ ταχυτῆτι τῦ σώματος ἐπὶ τὸ β, ἣν κατέπιπτεν ἂν ἀπὸ τῦ ζβ· ἡ γὰρ ταχύτης μετὰ τὴν κάθοδον αβ ἡ ἐπὶ τὸ β, πρὸς ταχυτῆτα τὴν μετὰ τὴν κάθοδον ζβ τὴν ἐπὶ τὸ β, ἐςὶν ἐν ὑποδιπλασίονι λόγῳ τῆς αβ πρὸς τὴν ζβ. Ἀλλὰ ταχύτης ἡ μετὰ τὴν κάθοδον τῦ πρώτυ ἐπιπέδυ αβ ἐπὶ τὸ β, πρὸς ταχυτῆτα τὴν μετὰ τὴν μετάβασιν ἐπὶ τῦ δευτέρυ ἐπιπέδυ βγ (διὰ τὸ ἀνωτέρω), ἐςὶν ἐν ὑποδιπλασίονι λόγῳ τῆς αβ πρὸς τὴν ζβ. Ἄρα ἡ ταχύτης τῦ σώματος ἤδη μεταπεσόντος ἐπὶ τὸ δεύτερον ἐπίπεδον βγ, ἔςιν ἴση τῇ ταχυτῆτι ἐπὶ τὸ β, ἣν κατέπιπτεν ἂν ἀπὸ τῦ ζβ.

ΚΑ'. Ἀχθείσης τῆς ζλ παραλλήλυ τῷ ὁρίζοντι, συναντώσης τε τῷ ἐπιπέδῳ βγ προηγμένῳ κατὰ τὸ λ, τὸ διὰ τῶν δύο ἐπιπέδων αβ ᾗ βγ ἀχθὲν σῶμα, τὴν αὐτὴν ἕξει ταχυτῆτα, ὡς εἰ κινηθείη εὐθὺ τὴν λβγ. Κατὰ γὰρ τὸ γ ἀχθὲν διὰ τῶν ἐπιπέδων ἕξει ταχύτητα (διὰ τὸ ἀνωτ.) τὴν ζβ + βγ, διὰ δὲ τῦ ἑνὸς λβγ ἕξει τὴν λβ + βγ· ἀλλ' ἡ ζβ = λβ ταχυτῆτι (διὰ τὸ Ις'.). Ἄρα ἐὰν ἀχθῇ διὰ τῶν δύο ἐπιπέδων αβ ᾗ βγ, ἕξει κατὰ τὸ γ τὴν αὐτὴν ταχυτῆτα, ἣν ᾗ πεσὸν εὐθὺ τὴν λβγ.

ΚΒ'. Ἀχθεῖσα ἡ κάθετος λφ, αὕτη δὴ δώσει τὴν ταχυτῆτα, ἣν προσπορίζεται ἐπὶ τὸ γ τὸ διὰ τῶν δύο ἐπιπέδων αβ ᾗ βγ κατενεγκόμενον· ἡ γὰρ διὰ τῶν ἐπιπέδων αβ ᾗ βγ = τῇ διὰ τῆ ἑνὸς λβγ ταχυτῆτι κατὰ τὸ γ (διὰ τὸ ἀνωτ.)· ἀλλ' ἡ διὰ τῦ λβγ κατὰ τὸ γ ἴση τῇ διὰ τῆς πρὸς ὀρθὰς λφ καθέδυ ταχυτῆτι κατὰ τὸ φ (διὰ τὸ ΙΕ'.). Ἄρα ἡ λφ κατὰ τὸ φ δώσει δὴ τὴν ταχυτῆτα, ἣν ἂν προσκτήσαιτο τὸ σῶμα κατὰ τὸ γ, διελθὸν τὰ δύο ἐπίπεδα αβ, βγ.

ΚΓ'. Ὅσῳ μείζων ἡ ὑπὸ αβδ γωνία, ἤτοι ὃ ταυτὸν ἐςὶν, ὅσῳ ἐλάσσων ἡ ὑπὸ τῶν ἐπιπέδων συνισαμένη αβγ, τοσούτῳ ἐλάσσων ἡ κατὰ τὸ γ ταχύτης μετὰ τὴν διὰ τῶν δύο ἐπιπέδων κάθοδον, τἀναντίον δὲ τοσούτῳ μείζων. Τῆς γὰρ ὑπὸ αβδ μείζονος ὔσης, ἡ κάθετος αδ ἐλάσσονα τὴν δβ ἀποτέμνει, ἐ-

λάσσονος δὲ μείζονα· ἀλλ' ἡ ταχύτης ᾗ τὸ σῶμα διαδραμὸν τὸ πρῶτον ἐπίπεδον αβ, ἐπιβαίνει τὸ δεύτερον βγ, ὡς ἡ δβ τὸ ἡμίτονον τᾶ ἀναπληρώματος (διὰ τὸ ΙΗ'.). Ἄρα ὅσῳ μείζων ἡ ὑπὸ αβδ, τοσούτῳ ἐλάσσων ἡ κατὰ τὸ γ ταχύτης, ὅσῳτε ἐλάσσων, τοσούτῳ μείζων.

ΚΔ'. Τᾶς ὑπὸ αβδ ὀρθᾶς γενομένης τᾷ τᾶ ἀναπληρώματος γωνίᾳ ὑπὸ αδβ, ᾧ τᾶ ἡμιτόνω ἐκείνης δβ συνοιχομένω, ἁδεμία τᾶ λοιπᾶ μενεῖ τῷ σώματι ταχύτης, καθ' ἣν ἂν ἐπιβᾷ τὸ ἐφεξῆς ἐπίπεδον βγ· καὶ στήσεται ἄρα ἀκινητᾶν ἐπὶ τὸ β τὸ σῶμα, ὡς εἴρηται (ἀριθ. ΙΖ'.). Ἀλλ' ἀφαιρετέον τὴν ἀπὸ τᾶ ἐλατηρίω ἀντανάκλασιν.

ΚΕ'. Τᾶς ὑπὸ αβδ κατὰ μείωσιν συνεχῆ σχεδὸν ἀπειροστᾶς γεγονίας, τᾷ αὐτᾷ βαρύτητι τὸ σῶμα μεταβήσεται ἐπὶ τὸ δεύτερον ἐπίπεδον βγ, ἣν περ προσανεκτήσατο ἐν τῷ τέλει τᾶ πρώτα αβ κατὰ τὸ β. Ἔχει γὰρ τηνικαῦτα μεταβαῖνον ταχυτᾶτα ὡς δβ, ἅτις ἀπειροστᾶς γεγονίας τᾶς ὑπὸ αβδ, ἰσοδύναμος ἔσαι τᾷ αβ· ἐπὶ γὰρ τᾶ σχήματος ἡ οδ τὸ πλάγιον ἡμίτονον τᾶς ὑπὸ αβο τὰν διαφορὰν παρίσησι τῶν αβ, βδ, ἔνθεντοι ᾧ τὰν τῶν ταχυτάτων αβ, βδ. Ἀλλ' ἀποιχομένας τᾶς ὑπὸ αβδ, ᾧ σὺν αὐτᾷ τᾶ ὀρθᾶ ἡμιτόνω αδ ἀπειροστᾶ γινομένω, τὸ πλάγιον ἡμίτονον οδ ἀπειροστὸν ἔσαι τᾶ ἀπειροστᾶ αδ, ἔνθεντοι ᾧ ἀπειροστὸν ἀπέει τὸ οδ τᾶ δευτέρα γένας, καὶ ἁδενὸς λόγω ἄξιον κρίνεται, διὸ ἁδὲ διαφορὰν τέως δώσει ἐπίσημον τῶν ταχυτάτων αβ ᾧ δβ.

κ. 60. ΚΣ'. Ταύτηται τᾶ διὰ καμπύλης γραμμᾶς κινημένου (τῶν καμπύλων οἱονεὶ ἀθροισμάτων τινῶν ἀπείρων πλευρῶν πάνυ βραχυτάτων θεωρημένων ἐπὶ γωνίαις ἀποιχομέναις, ὡς περὶ τᾶς ὑπὸ αβο ἐλέγομεν), καίτοι ἐν τᾷ φορᾷ, συνεχὴς γίνεται ἀφ' ἑνὸς ἐφ' ἕτερον τῶν ἀπειροστῶν ἐπιπέδων μετάβασις· ἀλλ' ἡ τᾶς ταχυτάτος ἀπομείωσις πηλικότας ἔσα ἀπειροστᾷ τᾶ δευτέρα γένας, ἁδὲ λόγω τινὸς ἀξιᾶται· ἄπειρα γὰρ ἀπειροστὰ τᾶ δευτέρα γένας ἐπαθροιζόμενα ἀπειροστημόριον τᾶ πρώτα γένας, ᾧ τᾶτο ὀλιγωρητὸν συνίσησι Σῶμα ἄρα διὰ πλειόνων ἐπιπέδων προσεχῶν ἀλλήλοις ἐπικειμένων, οἷα τὰ αβ, βγ, γδ κατιόν, ἐπὶ τῷ τέλει τᾶς καθόδω ἃν ἔξει τὰν αὐτὰν ταχυτᾶτα, ἃν ἔμελλεν εἰ κατήει διὰ τᾶ ἑνὸς ἐπιπέδω ζγδ, ᾧ εἰ πρὸς κάθετον ἤγετο τὰν γδ. Ἀλλ' ἐὰν ὑποτεθᾷ τὰ ἐπίπεδα αβ, βγ, γδ, καμπύλαν τινὰ συναποτελεῖν, τότε δὴ τὸ διὰ τάυτης κατιὸν σῶμα τὰν αὐτὰν περὶ τὸ τέλος τᾶς καθόδω ἕξει ταχυτᾶτα, ἃν ἂν ᾧ εἰ κατήγετο διὰ τᾶ ὕψως γδ, ἢ γᾶν διὰ τᾶς ἁπτομένας ζδ, τᾶς ἀπὸ τᾶ δ σημείω μέχρι τᾶ ὁριζοντείω ἐπιπέδου ζν ἠγμένας.

ΚΖ'. Τελευταῖον τὸ βαρὺ, εἴτε κατὰ πρανᾶς ἄγοιτο, εἴτε διὰ καμπύ-

λης γραμμῆς, ἐπὶ τῷ τέλει τῆς καθόδου ταχυτῆτα προσανακτᾶται, ἢ ἂν ἐπανέλθῃ ἀναγόμενον ἐπὶ τὸ αὐτὸ ὕψος· κρατῆσι γὰρ ἡ ἐν τοῖς ὕτω καταγομένοις οἱ ἐπὶ τῶν πρὸς ὀρθὰς καταγομένων τῆς βαρύτητος νόμοι (διὰ τὸ Θ'.).

ΚΕΦ. ΙΑ'.

Περὶ ἀναλικνιζομένων Σωμάτων.

Ἐπινοίᾳ προσειλήφθω μίτος ὁ βα, οἱασῦν βαρύτητος ἄμοιρος, κατὰ τὸ πέρας β εὐκαμπτότατος, ἡ οἱασῦν ἄνευ τριβῆς περὶ σημεῖον τῦτογε, ὡς περὶ κέντρον βᾶσα περιαγόμενος, ἡ κατὰ θάτερον πέρας τὸ α βάρος ἀνηρτημένον φέρων· ὑποτεθείσθω δὲ ὕτως ἔχων ὁ μίτος ἐν κενῷ ἀκριβῶς τοιύτῳ κείμενος. Καλεῖται δὴ τὸ ἐκκρεμὲς τῦτο σῶμα ἁπλῶν, οἷον τὸ ἐπὶ τῆ πρώτη σχήματος. Σύνθετον δὲ ἀκέει, πλειόνων γ, δ, ἀπὸ τῆ αὐτῆ μίτυ ἀνηρτημένων, οἷον τὸ ἐπὶ τῆ δευτέρη. κ. 61.

Λ'. Τὸ ἐκκρεμὲς σῶμα ἀπὸ τῆς πρὸς τὸν ὁρίζοντα καθέτυ βα ἀπαχθὲν πλαγιώτερον, οἷον κατὰ τὴν βγ, εἶτα ἀφεθὲν, δυνάμει ἧς ἔχει βαρύτητος κάτεισιν, ἕως οὗ κατὰ θέσιν τὴν βα τεθῇ, καταλαβὸν τῶν σημείων τὸ κατώτατον· ἐν δὲ τῇ καθόδῳ ταχυτῆτα τοσαύτην προσανακτᾶται, ὅσῃ ἂν οἷον ἡ πρὸς τὸ ἀντίθετον μέρος εἰς ὕψος ἶσον αὖ ἀνεπιβῆναι τῷ ἀφ' ἧ κατέπεσε (διὰ τὸ ΚΕ'. τῆ Θ'. Κεφ., καὶ διὰ τὸ ΚΖ'. τῆ Ι'.)· ἐπειδὴ δὲ περὶ τὸ κέντρον β περιάγεται, κύκλυ τόξον καταγράφει. Ἀνιόντι δὲ πρὸς τὸ ἀντίθετον μέρος ἡ ἅπασα ἡ ταχυτὴς ἀποσβέννυται, τάυτητοι δὲ τῇ ἐμφύτῳ βαρύτητι αὖθις κάτεισιν ἐπὶ τὸ α, ἡ τῇ προσγεγονίᾳ αὐτῷ ταχυτῆτι αὖ πάλιν ἄνεισιν ἐπὶ τὸ γ. Ἦχθω γὰρ κατὰ τὸ γ σημεῖον ἡ γο ἁπτομένη τῆ τόξυ, ἡ προήχθω ἡ βγ ἐφ' ἐπὶ τὸ ε, ἡ γενέσθω γι κάθετος πρὸς ὁρίζοντα, ἡ πληρωθήτω τὸ παραλληλόγραμμον ειογ· ἔσαι δὴ τὸ βαρὺ μετέωρον ἐπὶ τῆ γ, οἱονεὶ σῶμα ἐπὶ τῆς ἁπτομένης γο· ἐπείτε ἡ ἀπόλυτος βαρύτης παρίσαται διὰ τῆς γι, ἡ δὲ ἀναλυθῆναι δύναται εἰς γε ἡ γο, ὧν ὁ γο διορισμὸς μόνος ἐπενεργεῖ ἐπὶ τῆς γο ἁπτομένης, ἀχθήσεται δῆτα τὸ βαρὺ σῶμα κατὰ τὴν γο. Ἀλλ' ἔσιν ἐννοεῖν τὸ τόξον γα ἐξ ἀναριθμήτων ἀπειροσῶν βραχυτάτων ἐφαπτομένων σύνθετον· παραπλησίως ἄρα δὴ ὅλη τῆ τόξυ γα τὸ σῶμα ἀχθήσεται. Καλῦνται δὲ αἱ τῆ ἐκκρεμῆς σώματος πρόοδοί τε ἡ ἐπάνοδοι, ἀναλικνίσεις. κ. 62.

Ἡ ταχύτης ἣν τὸ γ σῶμα κατιὸν προσανακτᾶται ἐπὶ τῆ κατωτάτυ ση-

μείζων α, ἴση ἐστὶν ἢ προσανεπτήσατο ἄν, εἰ πρὸς ὀρθὰς κατήγετο διὰ τῆς φα· ἀφεθὲν γὰρ ἀπὸ τῆ γ, κατέπιπτεν ἂν διὰ τῆς ἀπολύτε βαρύτητος ἐπὶ τὸ ψ· ἤδη δὲ ἀφέλκει ἀπὸ τῆς γψ ὁ μίτος βγ, ἀμείβων τὸν διορισμὸν τῆς κινήσεως κατὰ τὴν γα καμπύλην, ᾗ μὴ τρέπων τὴν ταχυτῆτα. Ἀλλ' ἔστιν ἡ γψ = φα· ἄρα ταχύτης ἡ διὰ τῆς καθόδε γα, ἴση ἐστὶ τῇ ταχυτῆτι τῇ διὰ τῆς πρὸς ὀρθὰς καθόδε φα.

Β'. Ἐπεὶ τὸ ἐκκρεμὲς κάτεισι μὲν τῇ δυνάμει τῆς βαρύτητος, ἄνεισι δὲ δυνάμει τῆς προσγεγονυίας αὐτῷ διὰ τῆς καθόδε ταχυτῆτος, ἀεὶ βαρὺ ὄν, ἀείτε τὴν αὐτὴν ταχυτῆτα μετὰ τὸ κατενεχθῆναι προσποριζόμενον, ἅπαξ ἀφεθὲν εἰς τὸ διηνεκὲς ἀναλικνιωθήσεται, ἐν ἴσοις δὲ χρόνοις τὰς αὐτᾶ ἀναλικνίσεις ἀπὸ τᾶ γ ἐπὶ τὸ δ, ᾗ ἀπὸ τᾶ δ ἐπὶ τὸ γ τελέσει. Οὐδαμῇ πείρᾳ τὸ λεγόμενον ἔχει ἐμπεδωθῆναι, οὐδαμᾶ γὰρ ἔστι λαβεῖν τόπον ἀκριβῶς κενὸν, διιόντων διὰ παντὸς σκένες τᾶ πυρὸς ᾗ τᾶ φωτὸς, ᾗ ἔνεασίν τινα, καίτοι λεπτοτάτην, τῷ δὶ αὐτῶν φερομένῳ ἐπαγόντων· ἄλλως τε ᾗ τᾶ μίτε μὴ πάντῃ ἐυκάμπτε κατὰ τὸ πέρας β τυγχάνοντος, μηδέ τινι τρόπῳ οἱατᾶν τριβᾶς (ὅπως ἂν ᾗ προσαφθῇ τῷ κέντρῳ β) ἀπαλλαττομένε. Ταύτητοι ᾗ ἐπὶ τῶν ἀναλικνιζομένων σωμάτων αἱ ἄνοδοί τε ᾗ κάθοδοι ἐπὶ ποσὸν ἐπανελιφθεῖσαι, τελευταῖον κατὰ βραχὺ ἀποσβεννυμένης τῆς κινήσεως πέρας λαμβάνεσι.

Γ'. Ἐὰν ἐκκρεμὲς σῶμα ἀπὸ μίτε ἐπιμηκεςάτε αβ ἀναλικνίσει βραχυτάτῃ, τόξον κύκλε βραχύτατον τὸ ζα καταγράφῃ, κινοῖτο ἂν κατὰ γραμμὴν βραχύτι διαφέρεσαν τῆς ὑποτεινέσης τᾶ κύκλε ζα. Ἔνθεντοι ᾗ ἐν ἡμισείᾳ ἀναλικνίσει ζα κινέμενον, χρόνον δαπανᾷ, καθ' ὃν ἄλλο βαρὺ πρὸς κάθετον ἠγμένον διαδράμῃ ἂν τὴν τᾶ κύκλε διάμετρον, ἤτοι διάσημα διπλάσιον τᾶ μίτε, ἀφ' ἧ τὸ ἐκκρεμὲς ἤρτηται (διὰ τὸ ΙΓ'. τᾶ ἀνωτέρω Κεφ.). Ἢν δὲ τὴν ὅλην ἀναλίκνισιν ζαν ἀχθεῖη τὸ σῶμα, χρόνος παραρρέυσει τοσᾶτος, καθ' ὅσον ἂν τὸ βαρὺ διὰ τεσσάρων διαμέτρων τοῦ αὐτοῦ κύκλε πρὸς κάθετον ἀχθεῖη, ἤτοι δὶ ὀκταπλασίονος τᾶ μίτε διασήματος.

κ. 63. Δ'. Ἐὰν δύο ἐκκρεμῆ σώματα αβ ᾗ γδ, τὸ μῆκος διαφέροντα, τόξα ὅμοια τὰ εβζ, ηθϑ διατρέχωσιν, ἔσονται οἱ χρόνοι τῶν ἀναλικνίσεων ἐν ὑποδιπλασίονι λόγῳ τῶν μηκῶν αβ, γδ. Καὶ γὰρ ὁ χρόνος καθ' ὃν διατρέχεται τὸ εβ τόξον, πρὸς τὸν χρόνον καθ' ὃν τὸ ηθ, ἐστὶν ἐν ὑποδιπλασίονι λόγῳ τῶν διασημάτων εβ ᾗ ηθ· εἰσὶ δὲ τὰ ὅμοια τόξα ὡς αἱ τῶν κύκλων ἡμιδιάμετροι αβ ᾗ γδ, ἔνθεντοι ὁ διὰ τᾶ εβ χρόνος πρὸς τὸν διὰ τᾶ ηθ ἐστὶν ἐν ὑποδιπλασίονι λόγῳ τῆς αβ πρὸς γδ.

Ε'. Τὰ ἄρα μήκη τῶν ἐκκρεμῶν αβ, γδ, εἰσὶν ὡς τὰ τετράγωνα τῶν χρόνων, καθ' ὃς αἱ ἀναλικνίσεις ἐπιτελῆνται. Ἐὰν ἀμέλει τὸ ἐκκρεμὲς αβ τεσσά-

ων ἡ ποδῶν, τὸ δὲ γδ ἑνὸς, ἔσαι ὁ χρόνος ὁ ἀπὸ τῆ ε ἐπὶ τὸ β, πρὸς τὸν πὸ η ἐπὶ δ, ὡς 2 πρὸς 1, τέτων γὰρ τῶν ἀριθμῶν τετράγωνα ἐςὶ 4 ἡ 1.

ς'. Τοιγαρῦν ἡ ὁ χρόνος μιᾶς ἀναλικνίσεως τῆ ἐκκρεμῆς αβ, ἔσαι πρὸς ἓν χρόνον μιᾶς ὡσάυτως ἀναλικνίσεως τῆ γδ, ἀντεσραμμένως ὡς ὁ ἀριθμὸς ῶν ἀναλικνίσεων τῆ γδ τῶν ἐν ὡρισμένῳ, πρὸς τὸν ἀριθμὸν τῶν ὁμοίων ἀναλικνίσεων τῆ αβ τῶν κατὰ τὸν ἀυτὸν χρόνον. Α'μέλειτοι ἐὰν τὸ ἐκκρεμὲς β μίαν ἀνύῃ ἀναλίκνισιν, ἐν ᾧ τὸ γδ δύο ἐπιτελεῖ, ἔσαι ὁ χρόνος τῆς μιᾶς ῆ αβ ἀναλικνίσεως, πρὸς τὸν χρόνον τῆς μιᾶς τῶν δύο τῆ γδ, ἄυθις ὡς δύο τρὸς ἕν, οἷά πη δέον τὰς χρόνους ῥίζας εἶναι τῶν μηκῶν αβ ἡ γδ.

Ζ'. Δοθέντος τῆ ἀριθμῆ τῶν ἀναλικνίσεων τῶν ἐν δοθέντι χρόνῳ ἀπὸ τῆ ἐκκρεμῆς αβ, ὃυ δῆλον τὸ μῆκος, ῥᾴδιον ἂν εἴη ἐξευρεῖν ἡ τῶν ἀφ' ἑτέρυ τιθεσῶν ἐκκρεμῆς γδ, ὃ δῆλον τὸ μῆκος, ἀναλικνίσεων τὸν ἀριθμὸν κατὰ τὸν ἀυτὸν χρόνον. Καὶ γὰρ οἱ χρόνοι (διὰ τὸ ἀνωτ.) εἰσὶν ἐν ἀντεσραμμένῳ λόγῳ τῆ ἀριθμῆ τῶν ἀναλικνίσεων· εἰσὶ δὲ (διὰ τὸ Ε'.) ὡς αἱ ῥίζαι τῶν μηκῶν· ἄρα √ γδ : √ αβ, ὡς ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀναλικνίσεων τῆ αβ πρὸς τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀναλικνίσεων τῆ γδ κατὰ τὸν ἀυτὸν χρόνον. Ε"σω γδ = 1 ποδὶ, ἡ αβ = 4 ποσὶ, καὶ ἀνυέτω ἐν ὡρισμένῳ χρόνῳ τὸ αβ ἀναλικνίσεις 3· φημὶ δὴ κατὰ τὸν ἀυτὸν χρόνον τὸ γδ ἐπιτελεῖν 6· ἔσαι ἓν χρόνος τῆ γδ = 1, καὶ ὁ τῆ αβ = 2 (διὰ τὸ Ε'.)· ὑποτίθενται δὲ αἱ ἐν ὡρισμένῳ χρόνῳ ἀναλικνίσεις τῆ αβ = 3· ἐυρεθέντος τῆ τετάρτη ἀναλογικῆ ὅρυ, ἔσαι 1 : 2 :: 3 : 6· ἐν ᾧ ἄρα τὸ αβ 3 ἀνύει ἀναλικνίσεις, τὸ γδ ἀνύσει 6.

Η'. Α'νάπαλιν δοθέντος τῆ ἀριθμῆ τῶν ἀναλικνίσεων δυοῖν ἐκκρεμῶν σωμάτων κατὰ τὸν ἀυτὸν χρόνον, ἡ τῆ μήκης θατέρυ, ῥᾴδιον προσευρεῖν ἡ τὸ μῆκος θατέρυ. Οἷον ἔσωσαν ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἀναλικνίσεις τῆ γδ = 6, ἡ τῆ αβ = 3, ἡ μῆκος τῆ αβ = 4· ἔσαι δὴ 6 : 3 :: √ 4 = 2 : √ γδ = 1, καὶ τὸ τετράγωνον = 1 ἔσαι τέτυ τὸ μῆκος· ἢ ἡ δοθέντος τέτυ τῆ μήκυς, ἐυρεθήσεται τὸ τῆ αβ ὡδὶ, 3 : 6 :: √ γδ = 1 : πρὸς √ αβ = 2, ἡ τὸ τετράγωνον 4 ἔσαι τῆ αβ τὸ μῆκος.

Θ'. Αἱ τῶν κατὰ διάφορα τόξα κύκλυ γβ, δβ, ἀναλικνιζομένων σωμάτων ταχυτῆτες ἐπὶ τῆ κατωτάτυ σημείυ β, εἰσὶν ὡς αἱ ὑποτείνυσαι τῶν διατρεχομένων τόξων· ἀχθεισῶν γὰρ πρὸς ὀρθὰς ἐπὶ τῆς διαμέτρυ ηβ τῶν εὐθειῶν γζ, δε, αἱ ταχύτητες αἱ προσγενομῖαι τῷ σώματι μετὰ τὴν πάθολον τὴν διὰ τῶν τόξων γβ, δβ, τοσαῦται εἰσὶν, ὅσαι ἡ εἰ πρὸς ὀρθὰς τὸ σῶμα κατήγετο ἀπὸ ζ ἐπὶ β, ἡ ἀπὸ ε ἐπὶ β (διὰ τὸ ✱.)· Α'λλ' ἡ ἀπὸ ζ ἐπὶ β ταχύτης ἐςὶ πρὸς τὴν ἀπὸ η ἐπὶ β ἐν λόγῳ ὑποδιπλασίονι τῆς ζβ

χ. 64.

πρὸς τὴν ηβ (διὰ τὸ ΚΒ'. τῦ Θ'. Κεφ.), ἡ γᾶν ὡς ἡ γβ εὐθεῖα πρὸς τὴν ηβ· ὡσάυτως δὲ ἡ ἀπὸ ε ἐπὶ β ταχύτης ἐςὶ πρὸς τὴν ἀπὸ η ἐπὶ β, ἐν λόγῳ ὑποδιπλασίονι τῆς εβ πρὸς τὴν ηβ, ἤτοι ὡς ἡ δβ εὐθεῖα ἐςὶ πρὸς τὴν ηβ· ἄρα ἡ ἀπὸ ζ ἐπὶ β ταχύτης ἐςὶ πρὸς τὴν ἀπὸ ε ἐπὶ β, ὡς ἡ ὑποτείνουσα γβ πρὸς τὴν ὑποτείνουσαν δβ. Α'λλ' ἡ προσγινομένη τῷ σώματι ταχύτης καταγομένῳ διὰ τῶν τόξων γβ, δβ, ἴσῃ ἐςὶ τῇ ταχυτῆτι, ἣν ἂν προσκτήσαιτο κατενεχθὲν πρὸς ὀρθὰς ἀπὸ ζ ἐπὶ β, ἢ ἀπὸ ε ἐπὶ β (διὰ τὸ **), ἄρα αἱ ταχυτῆτες αἱ προσγιγνόμεναι τοῖς σώμασι καταγομένοις διὰ τῶν τόξων τούτων, εἰσὶν ὡς αἱ τὰ τόξα ἀυτὰ ὑποτείνουσαι γβ, δβ.

Γ'. Ε'ὰν ἄρα ἐπὶ τῦ κύκλυ ληφθῇ τόξα β 1, β 2, β 3, κτ:, ὧν αἱ ὑποτείνουσαι εἰσὶν ὡς 1, 2, 3, κτ:, ἡ ταχύτης τῦ ἐκκρεμῆς σώματος τῦ καταγομένυ διὰ τῶν τόξων β 1, ἢ β 2, ἢ β 3, κτ:, ἔςαι ἐφεξῆς ὡς 1, 2, 3 κτ: ἐπὶ τὰ κατωτάτω σημεῖα β. Ε'νδεχοιτοι ἔςι παντὶ σώματι δοῦναι μοίρας ταχυτῆτος ποικίλας ἐπ' ἀκριβὲς μέχρι τινός· ἢ τούτῳ δὴ τῷ τρόπῳ τὴν ἰδίαν μηχανὴν ὁ Μαριότης ἐτεκτήνατο, ἥτις Machina percussoria ἀκήκει, λίαν τε εὔχρηςος ἐςὶ πρὸς τὸ παντοίας λαμβάνειν πείρας ἐπὶ τῆς προσβολῆς τῶν ἐλαςικῶν σωμάτων.

κ. 65. ΙΑ'. Ε'ὰν ὦσιν ἐκκρεμῆ σώματα δύο ΓΔ, γϑ, ὧν τὰ μήκη ἐςὶ πρὸς ἄλληλα ὡς αἱ δυνάμεις τῆς βαρύτητος, αἷς φέρονται, αἱ τούτων ἀναλικνίσεις ἔσονται ἰσόχρονοι. Οἷον ἔςω δύναμις τῆς βαρύτητος ἡ ἀναλικνίζουσα τὸ ΓΔ = 3, ἢ ἡ τὸ γϑ = 2· ἢ μῆκος τῦ ΓΔ = 3, τὸ δὲ τῦ γϑ = 2 εἶναι ὀφείλει, ὅπως ἰσόχρονοι γένωνται αἱ ἀναλικνίσεις, ἔςαι γὰρ ταχύτης ἡ τῦ ΓΔ πρὸς ταχύτητα τὴν τῦ γϑ, ὡς αἱ ὑποτείνουσαι τὰ ὅμοια τόξα, ἃ καταγράφουσι (διὰ τὸ Θ'.), ἤτοι ὡς αὐτὰ τὰ τόξα, ταυτὸν εἰπεῖν ὡς τὰ μήκη· ἔςαι ἄρα ταχύτης πρὸς ταχύτητα, ὡς διάςημα πρὸς διάςημα. Α'ρα αἱ κινήσεις διὰ τῶν ἀναλικνίσεων ἴσαι εἰσὶν, ὡς ἰδεῖν ἔςαι ἐν τῷ Ζ'. Κεφ. ἔνθα περὶ κινήσεως.

κ. 66. ΙΒ'. Ε'ὰν ἄμφω τὰ ἐκκρεμῆ ΓΔ, γϑ τὸ αὐτὸ προσκτήσηται μῆκος, ἔσονται οἱ χρόνοι τῶν ἀναλικνίσεων ἐν ὑποδιπλασίονι λόγῳ τῶν βαρυτήτων ἀντεσραμμένως. Ε"ςω γϑ = ΓΔ· ἔςαι δὲ ὁ χρόνος τῆς ἀναλικνίσεως τῦ γϑ πρὸς τὸν τῦ γϑ, ταυτὸν εἰπεῖν πρὸς τὸν τῦ ΓΔ, ἐν ὑποδιπλασίονι λόγῳ τῆς γϑ πρὸς τὴν γϑ. Α'λλ' ἔςιν ἡ γϑ πρὸς τὴν γϑ, ὡς ἡ τῆς βαρύτητος δύναμις ἐπὶ ΓΔ, πρὸς τὴν δύναμιν τῆς βαρύτητος ἐπὶ γϑ· ὁ χρόνος ἄρα τῆς ἀναλικνίσεως τῦ γϑ πρὸς τὸν τῦ γϑ, ταυτὸν εἰπεῖν πρὸς τὸν τῦ ΓΔ, ἐςὶν ἐν λόγῳ ὑποδιπλασίονι τῆς βαρύτητος ἐπὶ ΓΔ, πρὸς τὴν βαρύτητα ἐπὶ

γδ. Ἆρα οἱ χρόνοι τῶν ἀναλημμάτων εἰσὶν ἐν ὑποδιπλασίονι λόγῳ τῶν βαρυτήτων ἀντεσταλμένως.

Τοιγαροῦν τῆς μὲν βαρύτητος αὐξανομένης, τάχιον ἀνύσει τὰς ἀναλημμάτεις τὸ ἐκκρεμὲς, μειουμένης δὲ βράδιον, ὡς ἐν τοῖς περὶ βαρύτητος εἴρηται. Ἐφ' ᾧ δὲ αἱ ἀναλημμάτεις ὦσιν ἰσόχρονοι, ἐκεῖσε μὲν προακτέον τὸν μίτον εἰς ἐπιμηκέστερον, ἐνταῦθα δὲ βραχύτερον ποιητέον· καὶ ὅπερ τοῦτο, ἡ τῆς βαρύτητος δύναμις ἐλάσσων ἐστὶν· ἔνθα δ' ἐκεῖνο, ᾗ αὐτὴ μείζων.

Πολλὰ δὲ παρὰ ταῦτα ᾗ περὶ ἐκκρεμῶν συνθέτων οἱ φιλοσοφοῦντες διαλαμβάνουσιν, ἃ τῷ καιρῷ φειδόμενος παρίημι· εἰς δ' ἂν ᾗ τούτοις σχολάσαι προέλοιτο πολυπραγμονέστερον, μετερχέσθω τὰ περὶ ἀναλημματικῆς ὡρολογίας τῷ σοφῷ Ὀυγενίῳ διαληφθέντα.

ΚΕΦ. ΙΒ'.

Περὶ κινήσεως τῶν προβαλλομένων σωμάτων.

Α'. Ἅπαν σῶμα κατὰ γραμμὴν ὁριζόντειον, ἢ πρὸς ὁρίζοντα κλίνουσαν ἐν διαστήματι ἐλευθέρῳ προϊέμενον, ὑπὸ διττῆς ἄγεται αἰτίας, τῆς τε προϊείσης δυνάμεως, ᾗ τῆς ἐκ τῆς βαρύτητος, ταύτῃ τοι ᾗ διαδραμεῖται διαγώνιον τῆ ὑπὸ τῶν δύο διορισμῶν συνισταμένη παραλληλογράμμου.

Οἷον προείσθω τὸ α διορισμῷ ὁριζοντείῳ τῷ αϑ, ᾗ διηρήσθω ἡ αϑ εἰς μέρη ἴσα αβ, βη, ηϑ· ἐν ᾧ τὸ σῶμα φέρεται τὴν αβ, καταχϑήσεται καὶ διὰ τὴν ἀεὶ ἐπενεργοῦσαν αὐτῷ βαρύτητα· ἔστω δὴ ἡ κάθοδος βε. Ἀχϑήσεται τοίνυν τὸ σῶμα κινήσει συνθέτῳ αβ, βε, ᾗ διελεύσεται τὴν διαγώνιον αε· ἀλλὰ ᾗ ἐν τῷ ἑφεξῆς χρόνῳ διὰ μὲν τὴν πρόεσιν ἀχϑήσεται τῇ κινήσει βη, ἤτοι εμ, διὰ δὲ τὴν βαρύτητα κατελεύσεται καθόλῳ τῇ μζ, τριπλασίονι τῆς βε, ᾗ διαβήσεται δῆτα τὴν διαγώνιον εζ. Ὡσάυτως ᾗ ἐν τῷ τρίτῳ χρόνῳ διὰ τὴν πρόεσιν ἐλάσει παρὰ τὴν ζο=ηϑ, ᾗ ἅμα διὰ τὴν βαρύτητα οἰϑήσεται τὴν ολ πενταπλασίονα τῆς ακ, ᾗ οὕτω διατρέξει τὴν διαγώνιον ζλ. Οὕτω δὴ ᾗ πᾶσαν ἄλλην πρόεσιν ὁπωσοῦν πρὸς ὁρίζοντα κλινουσαν τῷ σώματος α καϑ' ὁποιανοῦν ἕτερον διορισμὸν νοητέον. χ. 67.

Β'. Ἅπασαι αἱ διαγώνιοι αε, εζ, ζλ συνημμέναι ἀλλήλαις, εὐθεῖαν μίαν συνεχῆ ἥκιστα συνιστῶσιν, ἡ μὲν γὰρ κατὰ πρόεσιν τῷ σώματος κίνησις ὁμαλὴ τυγχάνει ᾗ ἴση, ἡ δὲ ἐκ τῆς βαρύτητος ταχυνομένη ἐστί. Ταύτῃ τοι ἐὰν ἡ αϑ εἰς ἀπειροστὰ βραχύτατα μέρη διαιρεθῇ, πᾶσαι τε αἱ διαγώνιοι τῶν

ἀπειροστῶν βραχυτάτων παραλληλογράμμων διανοίᾳ θεωρηθῶσιν, αὕτη ἡ καμπύλην παρέξουσιν, ἥπερ ἅπαν πάθος τῆς Παραβολῆς παρυπηδεῖ. Πα-
π. 68. ρέπεται δὲ τῇ φύσει τῆς Παραβολῆς ἐν πολλοῖς ἡ τάδε, ὡς ἦν αβ ἡ ταύτης ἄξων, ἡ γδ, εζ τεταγμέναι, εἶναι τὴν αγ : αβ :: γδ^{T} : εζ^{T}· καὶ ἐὰν κλ ἡ διάμετρος, τεταγμέναι δὲ μο, πλ, ἔσαι κο : κλ :: μο^{T} : πλ^{T}. Αὐτὸ δὲ τοῦτο χώραν ἔχει ἡ ἐπὶ τοῦ προειθέντος σώματος, καὶ γὰρ ἐπὶ τοῦ ἀνωτέρου σχήματος βε : ηζ :: αβ^{T} : αη^{T}. Δείκνυται.

Βε ἡ ηζ ἀπὸ κατασκευῆς τὰ δυνάμει τῆς βαρύτητος παρίσησι καταγραφόμενα διαστήματα· οἱ δὲ χρόνοι ἐν οἷς ταῦτα καταγράφεται, ταῖς ἐυθείαις αβ, αη, ταῖς ἐν τοῖς αὐτοῖς χρόνοις κινήσει ὁμαλῇ διατρεχομέναις ἀνάλογεῖ· ἀλλὰ τὰ δυνάμει τῆς βαρύτητος διατρεχόμενα διαστήματα, οἷον τὰ βε, ηζ, εἰσὶν ὡς τὰ τετράγωνα τῶν χρόνων ἐν οἷς διατρέχεται, ἔσονται ἄρα ὡς τὰ τετράγωνα τῶν ἐυθειῶν αβ ἡ αη. Ἔσαι τοιγαρῆν βε : ηζ :: αβ^{T} : αη^{T}· ἤτοι ακ : απ :: κε^{T} : πζ^{T} :, ἥτις ἐσὶν ἡ γνωριμωτάτη τῆς Παραβολῆς ἰδιότης. Οὕτω διὰ τῆς Παραβολῆς ἐν κενῷ διαστήματι αἱ τῶν προϊεμένων σωμάτων κινήσεις διορίζονται· ἡ ἕτος ὁ τῆς παρὰ Λατίνοις Ballisticae πυροτεχνίας κεῖται θεμέλιος.

Γ'. Τῇ διορισμῇ τῆς προβαλλούσης τὸ σῶμα δυνάμεως πλαγιάζοντος πρὸς ὁρίζοντα, κἂν τε ἡ ὑπό τε τὴν διορισμὴν, ἡ τὴν ὁρίζοντος συνιστᾶμένη γωνία ἀμβλεῖα ᾖ, κἂν τε ὀξεῖα, ἡ καταγραφομένη καμπύλη Παραβολὴ ἔσαι· ἡ γὰρ ἐντυπωμένη τῷ σώματι κίνησις ὑπὸ τῆ προβάλλοντος ἐν μέσῳ μηδαμῶς ἐνισαμένῳ (ὡς ὑποτίθεται), ὁμαλὴ ἐσὶν, ἡ δὲ ἀπὸ τῆς βαρύτητος ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἀεὶ ἐπίσης τυγχάνει ταχυνομένη. Ἆρα ἡ ἐκ τῆς συζυγίας τῶν δύο τοιουτωνὶ δυνάμεων συνισαμένη καμπύλη, κατὰ πάντα διορισμὸν ἀεὶ ὀφείλει εἶναι ἡ αὐτὴ, ἤτοι ἐς ἀεὶ παραβολικὴ, τῶν αὐτῶν ἀεὶ ὑποτιθεμένων δυνάμεων.

Δ'. Γίδιον δὲ τῆς παραβολικῆς καμπύλης ἐσὶ (ὡς ἐν τοῖς περὶ τομῶν τῆ Κώνη), τὴν παράμετρον τῆ ἄξονος, ἢ τινὸς τῶν διαμέτρων τρίτην εἶναι ἀνάλογον τῆς τε ἀποτετμημένης καὶ τῆς τεταγμένης· δοθείσης δὲ τῆς παραμέτρου, ἐυχερὴς ἡ ἡ τῆς παραβολῆς καταγραφή· ἀλλὰ δοθεισῶν τῆς τε ἀποτετμημένης καὶ τῆς τεταγμένης, ῥάδιον ἐξευρεῖν τὴν τρίτην ἀναλογικὴν, πολλαπλασιαθείσης ἐφ' ἑαυτῆς τῆς τεταγμένης, ἡ διαιρεθείσης διὰ τῆς ἀποτετμημένης. Ἆρα δοθεισῶν τῆς τε ἀποτετμημένης ἡ τῆς τεταγμένης, ῥάδιον ἐσὶ Παραβολὴν καταγράψαι. Οἷον ἐπὶ τοῦ πρώτου σχήματος ἀποτετμη-

μένη μὲν ἐςὶν ἡ ακ, τεταγμένη δὲ ἡ κε, παράμετρος δὲ ἔςαι $\frac{\text{κε}^{\text{Τ}}}{\text{ακ}}$, ἐπειδὴ ακ : κε : : κε : $\frac{\text{κε}^{\text{Τ}}}{\text{ακ}}$. Διὰ τοίνυν τῆς παραμέτρου καταγραφήσεται ἡ Παραβολὴ, ἣ δῆλον ἔσαι, ὁποῖον ποτὲ ἴχνος παραβολικὸν καταγράψει τὸ προεδὲν σῶμα· Οἷον ἵνα μᾶλλον ἡ σαφὲς ἐπὶ τῇ τῶν σωμάτων προέσει τὸ λεγόμενον, ἡ μὲν δυνάμει τῆς βαρύτητος κάθοδος τοῦ σώματος ἀναλογεῖ (διὰ τὸ Β'.) ταῖς ἐπὶ τῆς Παραβολῆς ἀποτετμημέναις ακ, εσ, ζρ, ἡ δὲ δυνάμει τῆς προέσεως ὁριζόντειος κίνησις ὁμαλὴ ἴσα ταῖς τεταγμέναις αβ, εμ, ζο· ἤδη δὲ τῇ ἐφ' ἑνὶ πρώτῳ ἑξηκοςῷ δυνάμει τῆς βαρύτητος κινήσει, ὡς ἐν ἄλλοις εἴρηται, 15 ποδῶν κατιέναι διάςημα τὸ σῶμα ἐπείγεται· Ἐὰν οὖν δῆλη γένηται καὶ ἡ κίνησις τοῦ σώματος κατὰ πρόεσιν, ὅσον διατρέχειν δύναται ἐν ἑνὶ πρώτῳ ἑξηκοςῷ διάςημα, ὅπερ ἀ δυχερὲς διὰ πείρας μαθεῖν, τότε δὴ καταφανὲς ἔσαι καὶ οἷον ἴχνος παραβολικῆς καμπύλης γραμμῆς καταγράψει τὸ προεδὲν σῶμα· τὸ γὰρ τετράγωνον τοῦ δυνάμει τῆς προέσεως ἐν ἑνὶ πρώτῳ ἑξηκοςῷ διατρεχομένου διαςήματος, ὃ διάςημα δηλ. παρίςηται τὴν τεταγμένην, διαιρεθὲν διὰ τῶν 15 ποδῶν, ὅπερ ἐςὶ τὸ διάςημα τὸ δυνάμει τῆς βαρύτητος ἐπιτελούμενον ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ ὑπὸ τοῦ σώματος, ὅπερ ἡμῖν παρίςανει τὴν ἀποτετμημένην, δίδωσι τὴν παράμετρον, δι' ἧς οἱ τὰς τομὰς τοῦ κώνου πολυπραγμονοῦντες τὴν Παραβολὴν διαγράφεσι. Γινωσκομένου ἄρα τοῦ διαςήματος, ὃ δυνάμει τῆς προβαλλούσης αἰτίας τὸ προεδὲν διανύει ἐν χρόνῳ δοθέντι, τὸ ἴχνος τοῦ κινουμένου ἀσφαλέςατα διαγιγνώσκεται.

Δ'. Ἡ τοῦ διορισμοῦ εὐθεῖα ἐπὶ τῇ προέσει τοῦ σώματος ἐφαπτομένη ἀεὶ ἐςὶ τῆς καταγραφομένης Παραβολῆς· Οἷον ἡ αϑ εὐθεῖα ἐπὶ τοῦ Α'. σχήμ. ἐφαπτομένη ἐςὶ τῆς Παραβολῆς αεζλ· ἐπενεργούσης γὰρ τῆς βαρύτητος τῷ προεδέντι ἐπὶ τοῦ πρωτίςου σημείου τοῦ χρόνου ἐν ᾧ ἡ πρόεσις, ἀμείβει τοῦτο παραχρῆμα οὗ εἴληφεν ὑπὸ τοῦ προβαλόντος διορισμοῦ, ὅςτις ἑπομένως τῆς καταγραφομένης ὑπὸ τοῦ κινητοῦ καμπύλης ἐν ἑνὶ μόνῳ σημείῳ ἐφάπτεται.

Ε'. Ἡ Παραβολὴ βεδ ἐςὶ τὸ τοῦ προεδέντος ἴχνος, ἡ δὲ εὐθεῖα στ ἐςὶ τὸ ἔυρος τοῦ ἴχνους, ἡ δὲ ὑπὸ γβτ καλεῖται γωνία τοῦ ὑψώματος. κ. 69.

ς'. Πολλὰ ἐλήφθη ἐν ὑποθέσει πρὸς διορισμὸν τοῦ παραβολικοῦ τῶν προϊεμένων σωμάτων ἴχνους· οἷον (ἐν τῷ Α'.) ὅτι αἱ βε, μζ, ολ αἱ παρισάνουσαι τὴν ἐπὶ τοῦ σώματος ἐνέργειαν τῆς βαρύτητος εἰσὶ πρὸς ἀλλήλας παράλληλοι· αἱ δὲ ἀκριβῶς τῷ ὄντι οὐκ εἰσὶ τοιαῦται, ἡ γὰρ βαρύτης εὐθὺ πρὸς τὸ κέντρον διορίζει τὰ σώματα, ὥςε ἀκριβοῦς μὴ οὔσης τῆς παραλληλίας, οὐδ' ἡ ὑπὸ τῶν προϊεμένων καταγραφομένη καμπύλη ἀκριβῶς παραβολικὴ ἔσαι·

καίτοι ἡ ὑπόθεσις αὕτη ἐ πολλῆ λόγου ἀπάτην φέρει ἐπὶ τῶν προέσεων, αἵτινες ὅτω βραχεῖαι εἰσὶ τῇ ἀποσάσει τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς ἀπὸ τοῦ κέντρου παραμετρούμεναι, ὡς εἰκότως πάντη ἀνεπαισθήτως εἶναί τε καὶ λογίζεσθαι. Βλονδέλιος (1) σωλῆνι πυροτηλεβόλῳ πρὸς ὁρίζοντα ἐυθυωρουντι ἐπὶ λόφου ὑψηλοῦ 100 ἐξαπόδων, καὶ προβάλλοντι τὴν ἐν αὐτῷ σφαῖραν πρὸς διάσημα 2500 ἐξαπέδων, παραλλήλων ὑποτιθεμένων τῶν κατὰ κορυφὴν γραμμῶν, ἀναλογισμὸν εἰλικρινῶς ἐξεῦρεν, ὡς ἀφίξεται ἐξάποδα 2499, καὶ 5 πόδας, καὶ 6 σὺν ½ ποδὸς δωδεκατημόρια, παρ' ἔλλειψιν τῆς παραλληλίας τῶν παρισανουσῶν τὴν ὧσιν τῆς βαρυτήτος γραμμῶν, καὶ διά τινα ἀλλοίωσιν ἐν τῇ προέσει τοῦ ὁριζοντείου διορισμοῦ. Ἀλλ' ὁπόση ἡ τῶν 5 σὺν ½ δωδεκατημορίων ποδὸς διαφορὰ πρὸς τὰ 2500 ἐξάποδα; τῷ ὄντι πάνυ βραχυτάτη, καὶ οὐδὲ λόγου ἀξία. Ἐπέσαι ἄρα ἀσφαλῶς τὴν τῶν σωμάτων πρόεσιν κατὰ Παραβολῆς ἴχνος ἐπιτελουμένην ἀναλογίζεσθαι.

Ζ'. Ἐπὶ τούτοις καὶ ἄλλη ἡμῖν ἐπὶ τῆς θεωρίας τῶν κατὰ πρόεσιν κινουμένων ἐλήφθη ὑπόθεσις, τὸ τὰ διατρεχόμενα κατὰ τὸν διορισμὸν τῆς προέσεως διαστήματα ἴσα εἶναι ἐν ἴσοις χρόνοις, καὶ τοῦτο δὲ ἀληθείας ἂν εἴχετο ἐν πάντῃ κενῷ διαστήματι· ἐπειδὴ δὲ οὐδὲν ἴσως τοιοῦτον ἐν τῇ φύσει μέγα διάστημα τὸ τοῦ κόσμου σύνταγμα περιέχει, παρ' ἡμῖν δὲ πάντως οὐδὲν, κἂν ἀλλαχοῦ τεθείη, τάυτητοι καὶ ἡ ἔνστασις τοῦ μέσου, δι' οὗ ἡ κίνησις τελεῖται τῷ προεθέντι, οὐκ ἀκριβῶς ἴσα ἐν ἴσοις χρόνοις διαστήματα συγχωρεῖ διατρέχεσθαι· Καὶ τὸ δὴ τρίτον ὅπερ ἡμῖν ὑπετέθη παραπλήσιον ἐστὶν, ἀμέλειτοι τὴν τῆς βαρύτητος δύναμιν κατωθεῖν τὸ βαρὺ κατὰ λόγον διαστημάτων, ἃ τετράγωνα ἐστὶ τῶν χρόνων ἐν οἷς αἱ κάθοδοι· ἐπεὶ καὶ ἡ τοιάυτη πρόοδος διὰ τὴν τοῦ μέσου ἔνστασιν οὐκ ἀκριβῶς τελεῖται, ἔνθεντοι οὐδὲ γεωμετρικῶς ἐπ' ἀκριβὲς δηλ. τὸ τῆς Παραβολῆς ἴχνος, εἰμὴ ἐν κενῷ διαστήματι διατρέχεσθαι ὑπὸ τῶν προβαλλομένων σωμάτων ὑπολητέον. Ἀλλὰ καὶ περὶ τούτων ἄλλοις.

Μέτελθε τοὺς περὶ τούτων ἀβρότερον διειληφότας Τορρικέλλιον, Κεῖλλιον, Κοτέσιον, καὶ Νεύτωνα, ὧν ὅτος τὰ δὶ ἐνισαμένου μέσου προβαλλόμενα σώματα, μὴ κατὰ Παραβολὴν, ἀλλὰ κατὰ ἄλλην καμπύλην, ἥτις Ὑπερβολὴ καλεῖται, ὡς ἔγγισα ἀπέδειξε φέρεσθαι.

(1) Ἐν τῇ Γεωρ. τῆς Ἀκαδ. 1678.

ΚΕΦ. ΙΓ.

Περὶ κεντρικῶν Δυνάμεων.

Λίθος σφενδόνῃ περιαγόμενος, ἣν ὑπεκῇ, κατ' εὐθεῖαν ἐπειχθήσεται ἐφαπτομένην τῆς περιόδου· ἀλλ' ἐν ᾧ περιάγεται, τὴν τῦ ἀχθῆναι κατὰ τὴν ἐφαπτομένην μόνον φέρει ὁρμήν, ἣ ἐς τὴν χεῖρα τὴν ἐν ἀντὶ κέντρου ὖσαν τῆς περιαγωγῆς ὁπωσῦν ἐντεινομένης τῆς σφενδόνης πρὸς ἑαυτὸν ἐφέλκεται. Ἡ μὲν ὖν δύναμις ἄυτη, ἣ ἀπὸ τῦ κέντρου ἀπαχθῆναι ἐπείγεται ὁ λίθος, δύναμις καλείσθω Α' πόκεντρος· Α'μα δὲ ἐς ἡ χεὶρ ἀντεφέλκεται τὸν λίθον πρὸς τὸ κέντρον, ἤτοι πρὸς ἑαυτὴν ἐπισπῶσα ἐς τῆς ἐξόδου ἀπέχουσα· καλείσθω τοίνυν ἐς ἡ δύναμις ἄυτη ἐπίκεντρος. Α'μφω δὲ αἱ δυνάμεις κοινῇ καλήσει Κεντρικαὶ ἀκουέτωσαν.

Α'. Οὐδὲν ἂν περὶτι κέντρον, εἰτῆν κατὰ καμπύλην τινὰ κινηθείη, εἰμὴ ὑπὸ πλείονος μιᾶς αἰτίας ἀγόμενον. Οἷον ἔςω κέντρον γ, σῶμα δὲ τὸ κατὰ τὸ α ἐλάσσειεν ἂν εὐθὺ παρὰ τὴν ἐφαπτομένην αβ ἀδείας τυχὸν, ἀλλ' ἐπιζάσης δυνάμεώς τινος ποσότητι κινήσεως τῇ βε τῦτο πρὸς τὸ κέντρον γ ἀνθελκύσης, κινηθήσεται τὴν αε· ἐκςαίη δ' ἂν ἐς ἀπὸ τῦ ε σημείου τῆς καμπύλης ὡσάυτως κατὰ τὴν ἐφαπτομένην εζ, εἰμήτις ἣν δύναμις ἡ ἀντισπῶσα πρὸς τὸ γ κέντρον κινήσει τῇ ζη, ἐς διατῦτο τὴν εη βαίνειν ἐπείγουσα. Ἡ δ' ἀυτὴ κράσις τῶν δυνάμεων ἐς ἀπὸ τῶν λοιπῶν ἁπτομένων ηθ ἐς ικ, ἐν παντὶ σημείῳ διὰ τῶν θι, κλ κινήσεων ἀφιζῶσα, ἐπὶ τὴν ηιλ καμπύλην συνέχει. Πλείους ἄρα αἰτίας συνδραμεῖν ἐπάναγκες, ἐφ' ᾧ τὶ σῶμα α περὶτι κέντρον γ περιάγοιτο. χ. 70.

Β'. Ἐπειδὴ πᾶσι τοῖς Γεωμέτραις τοῖς τε πάλαι ἐς νῦν ἅπαν χῆμα καμπυλόγραμμον οἱονεὶ ἀπειρογώνιον ὑποτίθεται, ἓ ἀπειροσὶ τὸ μέγεθος ἤτε πλευραὶ ἐς γωνίαι ὖσαι, τὴν ὅρασιν διαφεύγουσι, τὸ διὰ καμπύλης ἀγόμενον σῶμα ἐφ' ἑκάσῳ σημείῳ τῦ χρόνου ἐπί τινα τῶν βραχυτάτων πλευρῶν κεῖται· τάυτηνοι ἐς κατὰ τάυτην ἀφεθὲν τῇ ἐντυπωθείσῃ ἀυτῷ κινήσει ἀχθείη, ἐς εὐθεῖαν κατέγραφεν ἄν, ἥτις ἐν σημείῳ τῆς καμπύλης ἁπτομένη ἂν εἴη. Ἔ"σι δὲ τὸ αἴτιον τάυτης τῆς κατ' εὐθεῖαν τῦ σώματος ὑπεκςάσεως ἡ ἐνοῦσα τῇ ὕλῃ ἀδρανία, δι' ἣν πρὸς ἣν ἂν τεθείη κατάσασιν μένει, εἰμὴ παρὰ τῦ ἐκτὸς ἐπενεργήσαντος μεταβολήν τινα ὑποδέξαιτο. Καὶ τῦτο ἐςὶν ὅπερ ἐπὶ τῶν κατὰ καμπύλας φερομένων σωμάτων Δύναμιν καλῦμεν ἀπόκεντρον. Α'λλ' ἥπω τὸ περιαγόμενον περὶτι κέντρον ὐ κατὰ τὴν εὐθεῖαν χωρεῖ, ἐφ' ἧς

ἐπὶ τεθέντος χρόνου κεῖται, ὅτι ἄλλη τις ἐστὶ δύναμις ἡ ἐξισῶσα τῆς εὐθείας ταύτης, καὶ πρὸς τὸ κέντρον ὅσαι ὧραι ἐπειγυσα, καὶ τὴν καμπύλην ἰέναι ἀναγκάζυσα· αὕτη δὲ ἡ ῥηθεῖσα ἐστὶν ἐπίκεντρος δύναμις. Ἔστιν ἄρα σύνθετος πᾶσα κατὰ καμπύλην φορὰ ἔκτε τῆς ἀποκέντρυ, καὶ ἐπικέντρυ δυνάμεως.

κ. 71. Γ'. Ἐὰν σῶμα α κατὰ καμπύλην περίτι κέντρου γ, δυνάμει τῇ πρὸς αὐτὸ ἐπειγάσῃ κινῆται, καταγράψει δὴ τὰ ἐμβαδὸν τοῖς χρόνοις ἀνάλογον.

Φερέσθω γὰρ τὸ α ἐν χρόνῳ τινὶ τὴν εὐθεῖαν αβ, δῆλον ὅτι ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἀχθείη τὴν βλ = αβ· ἀλλ' ἐν τῷ μεταξὺ ἐπειγέσθω καὶ πρὸς τὸ κέντρον γ κινήσει τῇ λδ παραλλήλῳ πρὸς τὴν βγ, καὶ διαβραμεῖται ἄρα κινήσει συνθέτῳ τὴν βδ. Ἤχθωσαν δὴ ἤδη αἱ γα, γβ, γλ, γδ, καὶ ἔσαι δὴ τὸ τρίγωνον γαβ ἴσον τῷ γβλ ἰσοϋψεῖ ὄντι, καὶ τοῦτο ἴσον τῷ βδγ τῷ ἐπὶ τῆς αὐτῆς βάσεως, καὶ ἐν ταῖς αὐταῖς παραλλήλοις· τὰ ἄρα γαβ καὶ γβδ ἴσα ἔσονται, καὶ τἄυτα εἰσὶ τὰ ἐμβαδὸν τὰ ὑπὸ τῆ κινυμένη α περὶ τὸ αὐτὸ κέντρον γ ἐν ἴσοις χρόνοις διατρεχόμενα. Παραπλησίως τὸ ἐπὶ τῆς βδ ἀχθείη ἂν ἐν ἴσῳ χρόνῳ τὴν ἴσην δε, ἀγόμενον δὲ κατὰ τὸ αὐτὸ καὶ τῇ εζ κινήσει παραλλήλῳ τῇ δγ πρὸς τὸ κέντρον γ, φέρεται τὴν δζ, καὶ διέρχεται τὸ ἐμβαδὸν τῆ τριγώνυ δζγ = δεγ = βδγ = αβγ, ἐν ἴσοις χρόνοις, καὶ ἑξῆς ὡσάυτως. Ἐὰν ἄυν αβ, βδ, δζ πάνυ ὦσι βραχύταται, συνέσυσι καμπύλην τὴν αβδζθ.

κ. 71. Δ'. Ἐὰν σῶμα α κινῆται κατὰ καμπύλην τὴν αβδζθ, καὶ ἀχθείσης εὐθείας ἐπίτι σημεῖον γ, περὶ αὐτὸ καταγράφῃ ἐμβαδὸν τὰ αβγ, βδγ τοῖς χρόνοις ἀνάλογον, ἡ τότυ ἐπίκεντρος δύναμις ἐπὶ τὸ αὐτὸ σημεῖον γ ὡς ἐπὶ κέντρον διευθυνθήσεται· Κείσθωσαν γὰρ οἱ διὰ αβ καὶ διὰ βδ χρόνοι ἴσοι, ἔνδεντοι καὶ ἴσα ἔσω τὰ ἐμβαδὸν αβγ, βδγ· εἶτα προήχθω ἡ αβ ἔστ' ἐπὶ τὸ λ, ὥστε τὰς αβ, βλ ἴσας εἶναι, ἤχθωτε ἡ λγ. Διὰ μὲν δὴ τὰς ἴσας αβ, βλ, τὰς ἐπ' εὐθείας κειμένας, ἴσα ἔσαι τὰ αβγ, βλγ τρίγωνα· ἀλλὰ τὸ αὐτὸ αβγ ἴσον ἐστὶ τῷ βδγ τριγώνῳ καθ' ὑπόθεσιν, ἄρα βλγ καὶ βδγ ἴσα ἔσαι ἀλλήλοις· εἰσὶ δὲ καὶ ἐπὶ τῆς αὐτῆς βάσεως· ἄρα ἐὰν ἀχθῇ ἡ λδ, παράλληλος ἔσαι πρὸς τὴν βγ, καὶ τὸ ἐπὶ β σῶμα κατὰ τὸν βλ διορισμὸν ἀγόμενον, ἐπειχθήσεται καὶ τῇ δυνάμει λδ, ἤτοι τῇ βο, ἀμέλειτοι πρὸς τὸ κέντρον γ. Ο. Ε. Δ.

Κἀντεῦθεν παιδευόμεθα τὰς τῶν ἀρχικωτέρων πλανητῶν δυνάμεις σπεύδειν πρὸς τὸν ἥλιον, καὶ τὰς τῶν ὑποδεεσέρων πρὸς τὰς αὐτῶν ἀρχικωτέρους· ἀναμφισβητήτως γὰρ ἤδη πρεσβέυεται παρὰ τὰς γενομένας πυκνὰς παρατηρήσεις, τὰς μὲν περὶ τὸν ἥλιον, τὰς δὲ περὶ τὰς ἰδίας ἀρχικωτέρυς, τὰ ἐμβαδὸν καταγράφειν τοῖς χρόνοις ἀνάλογον.

Ε'. Η' ἀπόκεντρος δύναμις ποικιλαχῶς διορίζεται. Ε'ὰν γὰρ περὶτι κέν- κ. 72.
τρον γ εἰς κύκλον περιάγοιτο σῶμα τὸ α ἀπὸ τῆ α μέχρι τῆ β, ἀφεθὲν
ἀχθείη ἂν τὴν ἐφαπτομένην αδ, ἔνθεντοι δ' ἀποσαίη ἂν τῆ κέντρω ποσότητι
τῇ βδ, ἥτις ὡς παρισάνασα τὴν ὁδὸν, ἣν διήνυσεν ἂν τὸ σῶμα ὥσει ἡ ἐλκύ-
σει ἀχθὲν, σημαντικὴ γίνεται τῆς ἀποκέντρω δυνάμεως· ἔσι δὲ ἡ εὐθεῖα αὐ-
τὴ ἴση τῇ τεμνούσῃ τὸ τόξον αβ, ἀφῃρημένης τῆς ἡμιδιαμέτρω γβ.

ς'. Ε'ςω τόξον τὸ αβ ἀπειροςὸν, ὥςε τῇ καθαπτομένῃ αδ ἴσον ἔχειν κ. 72.
ὑποτίθεσθαι· ἀπίτω δὲ καθ' ὑπόθεσιν ἡ ἐπίκεντρος δύναμις. Διέλθοι ἂν ἄ-
τω τὸ σῶμα τὴν ἁπτομένην αδ, ἐν ᾧ χρόνῳ ὑπ' ἀμφοῖν τῶν δυνάμεων ἀ-
γόμενον διέρχεται διὰ τῆ τόξου αβ· μόνῃ ἄρα τῇ ἀποκέντρῳ δυνάμει φερόμε-
νον τὸ σῶμα, κατὰ τὸ βραχὺ τῆτο τῆ χρόνου μόριον ἀφίσαται τῆ κέντρω γ
διασήματι τῷ βδ, ὅπερ δεξιῶς ἔχει ἀντὶ μέτρω τῆς ἐν ἐκείνῳ τῷ χρόνῳ ἀπο-
κέντρω ληφθῆναι δυνάμεως· ἔχει δὲ τὸ αὐτὸ βδ διάσημα ἢ ὡς μέτρον τῆς
ἐπικέντρω δυνάμεως τεθῆναι, καθὸ δηλαδὴ τοσῆτον ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ τὸ
φερόμενον τῆς εὐθείας αδ ἐκτραπὲν, προσπελάζει τῷ κέντρῳ γ. Κατὰ χέσιν
ἄρα αἱ δυνάμεις αὗται ἥτε ἀπόκεντρος ἢ ἡ ἐπίκεντρος ἀλλήλων διενηνόχασιν,
εἰσὶ δὲ ὡς ἡ ἐνέργησις καὶ ἡ ἀντενέργησις ἀεὶ ἴσαι ἀλλήλαις καὶ ἀντίθετοι·
διὸ δὴ ἢ παραπλησίᾳ μεθόδῳ ἐξέσαι ἀμφοτέρας ἀναλογίζεσθαι.

Ζ'. Διορισθείη δ' ἂν καὶ ἅτως ἡ ἀπόκεντρος δύναμις. Ε'ςω τόξον τὸ αβ κ. 73.
βραχύτατον, ὥςε ἔχειν ἀντὶ εὐθείας λαμβάνεσθαι, ἢ αδ τὴν ἁπτομένη· ἢ
ἔσαι τὴν εὐ λαβεῖν ὡς παράλληλον τῆς εα, ἡ δὲ βδ ἡ τῆ σώματος ἀπὸ τῆ
κέντρω ἀπόσασις ἐξεικονίσει τὴν ἐκείνω ἀπόκεντρον δύναμιν. Α'πὸ τῆ β ἤχ-
θω πρὸς ὀρθὰς ἡ βι ἐπὶ τῆς αε, ἢ ἔσαι αι = βδ· ἀλλ' ἔσιν εα : αβ :: αβ :
αι· ἄρα αι = $\frac{\alpha\beta^{\mathrm{T}}}{\varepsilon\alpha}$. Η' ἄρα ἀπόκεντρος δύναμις βδ ἐσὶν ἴση τῷ τετραγώνῳ
τῆ καταγραφομένα τόξου αβ, διηρημένῳ ὑπὸ τῆς τῆ κύκλου διαμέτρω εα.

Η'. Ο' χρόνος ὃν ἀναλίσκει τὸ κινούμενον, πρὸς τὸν ὁλοχερῆ αὐτῆ περὶ
τὸ κέντρον ἐλιγμὸν, καλεῖται χρόνος περιοδικός. Η'ρτηται δὲ ὁ χρό-
νος ἅτος ἀπὸ τῆς τῆ σώματος ταχυτῆτος, ἢ ἔσιν ἐν δυσὶ σώμασι τάχει δια-
φέροντι τὴν αὐτὴν καμπύλην περιελισσομένοις, ὡς αἱ ταχυτῆτες ἀντεσραμμένως.

Θ'. Ε'ντεῦθεν ἢ ἄλλως ἔσαι τὴν ἀπόκεντρον δύναμιν παρασήσαθαι. Ε'ὰν
γὰρ σώματα ὁμαλῇ κινήσει εἰς κύκλου περιάγοιτο, τὰ ἐν χρόνῳ δοθέντι κα-
ταγραφόμενα τόξα ἔσονται ὡς αἱ τῶν σωμάτων ταχυτῆτες. Τάυτητοι καὶ
ἐπὶ τῆ ἐξενεχθέντος ἀνωτέρω (ἀριθμ. Ζ'.) $\frac{\alpha\beta^{\mathrm{T}}}{\varepsilon\alpha}$, ἀντὶ τῆ τόξου αβ τὴν τα-

χυτῆτα λαβεῖν ἐξέσαι, ἧς κλιθείσης τ, ἔσαι $\frac{\alpha\beta\Upsilon}{\varepsilon\alpha} = \frac{\tau\tau}{\varepsilon\alpha}$. Α'μέλειτοι ἡ ἀπόκεντρος δύναμις ἴση ἔσαι τῷ τετραγώνῳ τᾶ τάχης τᾶ φερομένα εἰς κύκλου σώματος, διηρημένῳ διὰ τῆς διαμέτρα τᾶ κύκλα ὃν περιφέρεται.

Ι'. Ε'πειδὴ οἱ περιοδικοὶ χρόνοι εἰσὶν ἀνάλογοι κατ' εὐθεῖαν ταῖς σφαίραις, ἐν αἷς κινεῖται τὰ σώματα, ἢ ἀντεσραμμένως ταῖς ταχυτῆσι (διὰ τὸ Η'.), καλείσθωσαν οἱ μὲν χρόνοι Χ, χ, αἱ δὲ σφαῖραι Σ, σ, αἱ δὲ ταχυτῆτες Τ, τ, ἢ ἔσαι Χ : χ : Στ : σΤ. Οἷον ἐὰν σώματα δύο α ἢ β ἐν δυσὶ διαφόροις σφαίραις τῇ αὐτῇ ταχυτῆτι περιάγοιντο, ἔσαι τὰ ὅμοια τόξα αγ, βδ, ὡς οἱ χρόνοι ἐν οἷς διατρέχεται· ἄρα ἢ αἱ ὅλαι σφαῖραι ἔσονται ὡς οἱ χρόνοι κατ' εὐθεῖαν. Ε'ὰν δὲ διὰ τῆς αὐτῆς, ἢ δι' ἴσων σφαιρῶν διαφέροντι τάχει σώματα δύο περιάγοιτο, ἔσονται τύτων οἱ περιοδικοὶ χρόνοι ἀντεσραμμένως ὡς αἱ ταχυτῆτες (διὰ τὸ Η'.). Τοιγαρῆν ἢ ἐὰν διὰ διαφόρων ἄγοιντο σφαιρῶν, ἢ ἐν ταχυτῆσι διαφερύσαις τὰ κινύμενα, ἔσονται τύτων οἱ περιοδικοὶ χρόνοι ὡς αἱ σφαῖραι κατ' εὐθεῖαν, ἢ ὡς τὰ τάχη ἀντεσραμμένως. Ε'ςω σφαῖρα ἡ μείζων ὡς 10, ἡ δὲ ἐλάσσων ὡς 5. Ε'ὰν ἴσῳ τάχει φέρηται τὸ α ἢ τὸ β ἕκασον ἐπὶ τῆς ἰδίας, ἔσαι ἢ ὁ χρόνος τᾶ α ὡς 2, ἢ ὁ τᾶ β ὡς 1. Α'λλὰ κινείσθω ἐπὶ τῆς αὐτῆς, ἢ ἐπὶ ἴσων σφαιρῶν τὸ μὲν α τάχει 10, τὸ δὲ β τάχει 5· τᾶ μὲν α περιοδικὸς χρόνος ἔσαι ὡς 1, τᾶ δὲ β ὡς 2. Τελευταῖον ἐὰν ἡ σφαῖρα τᾶ α τεθῇ = 10, ἡ δὲ τᾶ β = 5, ἢ τὸ μὲν τάχος τᾶ Α = 5, τὸ δὲ τᾶ Β = 10, ἔσαι ὁ χρόνος τᾶ Α = 100, καὶ ὁ χρόνος τᾶ Β = 25.

ΙΑ'. Ε'ντεῦτοι ἢ ἐπεὶ αἱ σφαῖραι εἰσὶν ὡς αἱ διάμετροι ἢ ὡς αἱ ἡμιδιάμετροι, κληθεισῶν τύτων Η, η, ἢ τεθεισῶν ἀντὶ τῶν σφαιρῶν Σ, σ, ἔσαι Χ : χ :: Ητ : ηΤ. Η'δὴ οὖν πεπολλαπλασιάσθω τὰ ἄκρα ἢ τὰ μέσα, ἢ ἔξομεν ΧηΤ = χΗτ· διέλωμεν δὲ ἢ τὰ ἴσα διὰ τῶν ἴσων Ττ, ἢ λιψόμεθα $\frac{\Chi\eta\Upsilon}{\Upsilon\tau} = \frac{\chi\Eta\tau}{\Upsilon\tau}$, ἅτινα ἴσα ἐςὶ τοῖς $\frac{\Chi\eta}{\tau} = \frac{\chi\Eta}{\Upsilon}$, ἅτινα παρέχυσιν ἡμῖν ἀναλογίαν τὴν ἐφεξῆς $\Chi : \chi :: \frac{\Eta}{\Upsilon} : \frac{\eta}{\tau}$. Ο'μοίως δὲ ἢ ἐὰν τὴν ἀνωτέρω ἰσότητα ΧηΤ = χΗτ διέλωμεν διὰ τῶν ἴσων Χχ, οἷον $\frac{\Chi\eta\Upsilon}{\Chi\chi} = \frac{\chi\Eta\tau}{\Chi\chi}$, ἔξομεν $\frac{\eta\Upsilon}{\chi} = \frac{\Eta\tau}{\Chi}$, ἐξ ὧν ἀναλογίαν ἔσαι λαβεῖν $\Upsilon : \tau :: \frac{\Eta}{\Chi} : \frac{\eta}{\chi}$. Δυνησόμεθα ἄρα θέσθαι τὰς ποσότητας τάυτας ἀντὶ τῶν ταχυτήτων· ἐπείτε $\Upsilon = \frac{\Eta}{\Chi}$, ἔσαι $\Upsilon\Upsilon = \frac{\Eta\Eta}{\Chi\Chi}$. Ταύτητοι ἢ ἐὰν ἐπὶ τᾶ τύπα τῆς ἀποκέντρα δυνάμεως (ἀριθμ.

α. 74.

Θ'.) $\frac{\tau\tau}{\varepsilon\alpha}$, ἤτοι $\frac{\mathrm{TT}}{\mathrm{H}}$ (ἔστι γὰρ Η ἀντὶ τῆς διαμέτρου ως ὑπετέθη), ἀντὶ ΤΤ θῶμεν τὰ ἴσα $\frac{\mathrm{HH}}{\mathrm{XX}}$, προεξελεύσεται $\frac{\mathrm{HH}}{\mathrm{XXH}}$, ἤτοι $\frac{\mathrm{H}}{\mathrm{XX}}$· ὅπερ ἐστὶν εἰπεῖν, ὅτι ἡ ἀπόκεντρος δύναμις ἴση τυγχάνει τῇ διαμέτρῳ διηρημένῃ διὰ τοῦ τετραγώνου τῶν χρόνων.

ΙΒ'. Ε'ὰν ἄρα αἱ ἀπόκεντροι δυνάμεις δυοῖν σωμάτων κληθῶσι Δ, δ, ἔσαι διὰ τὸ ἀνωτέρω $\Delta : \delta :: \frac{\mathrm{H}}{\mathrm{XX}} : \frac{\eta}{\chi\chi}$, ἄρα $\frac{\delta\mathrm{H}}{\mathrm{XX}} = \frac{\Delta\eta}{\chi\chi}$· ἤδη δὲ πεπολλαπλασιάσθω ταῦτα τὰ ἴσα διὰ XX, ᾗ ἔσαι $\delta\mathrm{H} = \frac{\Delta\eta\mathrm{XX}}{\chi\chi}$· πεπολλαπλασιάσθω δὲ αὐτὰ ταῦτα ᾗ διὰ χχ, ᾗ ἔσαι $\delta\mathrm{H}\chi\chi = \Delta\eta\mathrm{XX}$, καὶ τούτων ἀναλογία ἕψεται ἡ ἐφεξῆς $\Delta : \delta :: \mathrm{H}\chi\chi : \eta\mathrm{XX}$· τουτέστιν αἱ κεντρικαὶ δυνάμεις εἰσὶν ἐν λόγῳ κατ' εὐθεῖαν τῶν ἡμιδιαμέτρων τῶν κύκλων, ἃς τὰ σώματα περιάγεται, ᾗ ἐν λόγῳ ἀντεσραμμένῳ τῶν τετραγώνων τῶν περιοδικῶν χρόνων. Α'λλὰ ᾗ ἐπεὶ διὰ τὴν ἀνωτέρω ἰσότητα $\delta\mathrm{H}\chi\chi = \Delta\eta\mathrm{XX}$, ἐὰν διέλωμεν ἑκάτερον τῶν ἴσων διὰ τοῦ αὐτοῦ Hη, ἕξομεν δὴ $\frac{\delta\mathrm{H}\chi\chi}{\mathrm{H}\eta} = \frac{\Delta\eta\mathrm{XX}}{\mathrm{H}\eta}$, ἤτοι $\frac{\delta\chi\chi}{\eta} = \frac{\Delta\mathrm{XX}}{\mathrm{H}}$· καὶντεῦθεν ἀναλογία ἡμῖν ἀνακύψει ἡ ἐφεξῆς $\Delta : \delta :: \frac{\chi\chi}{\eta} : \frac{\mathrm{XX}}{\mathrm{H}}$. τουτέστιν αἱ κεντρικαὶ δυνάμεις εἰσὶν ἀντεσραμμένως ἐν λόγῳ τῶν τετραγώνων τῶν χρόνων τῶν περιοδικῶν, διηρημένων διὰ τῶν διαμέτρων ἢ ἡμιδιαμέτρων. Σεσημειώσθω δὲ ὅτι ῥᾴδιον τὰς ἐκφαντορικὰς τῶν δυνάμεων ἀναλογίας, τήν τε ἀνωτέρω $\Delta : \delta :: \mathrm{H}\chi\chi : \eta\mathrm{XX}$, ᾗ τὴν ἑτέραν $\Delta : \delta :: \frac{\chi\chi}{\eta} : \frac{\mathrm{XX}}{\mathrm{H}}$, εἰς ἀλλήλας τρέπειν.

ΙΓ'. Αἱ κεντρικαὶ δυνάμεις δυοῖν σωμάτων ἰσοταχῶν, ᾗ ἐπίσης τοῦ κέντρου ἀφισαμένων, εἰσὶ πρὸς ἀλλήλας ἐν λόγῳ τῶν ὄγκων. Κινείσθωσαν γὰρ ἐπὶ τῆς αὐτῆς περιφερείας τὰ π ᾗ α, ὧν ἐκεῖνο τοῦτο τετραπλάσιον ἔστω τοῦ ὄγκου· ἔυδηλον ὅτι τὸ τεταρτημόριον τοῦ ὄγκου τοῦ π τῆς αὐτῆς ἐυμοιρεῖ ἀποκέντρου δυνάμεως, ἧς ᾗ τὸ ὅλου α. Α'ρα ἐν τοῖς τέτταρσι τοῦ π τεταρτημορίοις, ἤτοι ἐν ὅλῳ τῷ π ἡ ἀπόκεντρος δύναμις τετραπλασίων ἔσαι τῆς ἐν ὅλῳ τῷ α· ἔσονται ἄρα αἱ δυνάμεις ὥσπερ οἱ ὄγκοι. κ. 75.

Ε'νδεντοι ἐὰν δύο ὑγρὰ διαφέροντα τὰ εἰδικὰ βάρη, ἐγκεκλεισμένα ὑελίνῳ σωλῆνι ἐγκεκλιμένῳ πρὸς ὁρίζοντα, σὺν ἅμα τῷ σωλῆνι εἰς γύρον περιάγοιντο, τὸ βαρύτερον ἄνεισι, ᾗ μᾶλλον τοῦ κέντρου ἀφίσαται, ἢ τὸ κου-

φότερον. Παραπλήσιον δέ τι συμβαίνει τῷ βαρυτέρῳ ὑγρῷ, ᾧ ξερὸν σῶμα ἐπινήχεται.

κ. 76. ΙΔ'. Ε'ὰν σώματα ἴσα, ὧν ὁ αὐτὸς ἐςι περιοδικὸς χρόνος, διάφορον ἔχῃ τὴν ἀπὸ τῆ κέντρε ἀπόςασιν, ἔσονται αἱ κεντρικαὶ δυνάμεις τέτων ὡς αἱ ἀπὸ τῆ κέντρε ἀποςάσεις. Οἷον ἔςω σώματα δύο ἰσομεγέθη, τὸ μὲν α, τὸ δὲ β, ἡ ἀπόςασις τῆ μὲν ἀπὸ τῆ κέντρε γ ἡ αγ, τῆ δὲ ἡ βγ. Η' μὲν οὖν κεντρικὴ δύναμις τῆ α παρίςαται διὰ τῆς δζ, ἡ δὲ τῆ β διὰ τῆς ιϑ (διὰ Ε' καὶ ς'). εἰσὶν οὖν ϑγ : γβ :: δγ : γα, τάυτητοι καὶ ϑγ—γβ : γβ :: δγ—γα : γα. ἄρα ϑγ—γβ : δγ—γα :: γβ : γα. ἢ γᾶν ὅτω συντομώτερον διὰ τὸ ΙΒ'. $\Delta : \delta :: \frac{H}{XX} : \frac{\eta}{\chi\chi}$. Α'λλὰ Χ = χ διὰ τὴν ὑπόϑεσιν. ἄρα ΧΧ = χχ. ἄρα Δ : δ :: Η : η.

ΙΕ'. Ε'ὰν ἄρα σῶμα τὸ β ᾖ πρὸς σῶμα τὸ α, ὡς ἡ αγ ἀπόςασις πρὸς τὴν βγ, ἤτοι ἐὰν ὦσιν οἱ ὄγκοι ὡς αἱ ἀποςάσεις ἀντεςραμμένως, ἔσονται αἱ κεντρικαὶ δυνάμεις ἴσαι διὰ τὸ ΙΓ' καὶ ΙΔ'.

κ. 77. Ις'. Ε'ὰν σώματα δύο ἴσα α καὶ β, ἐν τῇ αὐτῇ ἀπὸ τῆ κέντρε ἀποςάσει αγ, φέροιντο διαφόρῳ τάχει αο, αβ, ἔσονται αἱ τέτων δυνάμεις, ὡς τὰ τετράγωνα τῶν ταχυτήτων αο, αβ· ἐπεὶ (διὰ τὸ Ζ'.) ἡ κεντρικὴ δύναμις τῆ σώματος α ἐςὶν ὡς $\frac{\alpha o^{T}}{\alpha\vartheta}$, ἡ δὲ τῆ σώματος β ἐςὶν $\frac{\alpha\beta^{T}}{\alpha\vartheta}$, αἱ δὲ εἰσὶ πρὸς ἀλλήλας ὡς αo^{T} πρὸς $\alpha\beta^{T}$.

ΙΖ'. Ε'ὰν δὲ ταῦτα τὰ σώματα ἄνισα ᾖ, ἔσονται αἱ τέτων κεντρικαὶ δυνάμεις ἐν λόγῳ συνδέτῳ ἔκ τε τῆ τῶν ὄγκων, καὶ τῆ τῶν τετραγώνων τῶν ταχυτήτων.

ΙΗ'. Ε'ὰν σώματα ἴσα τὰ α καὶ β (ἐπὶ τῆ σχήμ. τῆ ἀρ. ΙΔ'.) ἐν κύκλοις ἀνίσοις ἴσῳ τάχει αζ, βτ φέροιντο, ἔσονται αἱ κεντρικαὶ δυνάμεις ἐν λόγῳ ἀντεςραμμένῳ τῶν ἀποςάσεων ἀπὸ τῆ κέντρε· ἀμέλειτοι (διὰ τὸ Θ'.) $\Delta = \frac{TT}{EA}$, ἄρα $\Delta : \delta :: \frac{TT}{EA} : \frac{\tau\tau}{\varepsilon\alpha}$. Α'λλὰ Τ = τ καϑ' ὑπόϑ., ἄρα καὶ ΤΤ = ττ· καὶ ἅτως ἔςαι $\Delta : \delta :: \frac{1}{EA} : \frac{1}{\varepsilon\alpha}$. Πεπολλαπλασιάϑωσαν ἤδη ἀμφότεροι οἱ ὅροι τῆ δευτέρε λόγε διὰ τῆ αὐτῆ ΕΑεα, καὶ ἔςαι ὁ μὲν πρῶτος $\frac{EA\cdot\alpha}{EA}$, ὁ δὲ δεύτερος $\frac{EA\varepsilon\alpha}{\varepsilon\alpha}$· ἄρα Δ : δ :: εκ : Εα, 2βγ : πρὸς 2κγ :: βγ : αγ. Ο. Ε. Δ.

ΙΘ'. Ε'ὰν ᾖ σώματα δύο ἴσα α καὶ β, οἱ δὲ τούτων περιοδικοὶ χρόνοι, ὡς καὶ τὰ ἀπὸ τῆ κέντρα διαςήματα, ἄνισοι· ἔςαι ἡ κεντρικὴ δύναμις τῆ σώματος α πρὸς τὴν τῆ β, ὡς ἡ τῆ α ἀπὸ τῆ κέντρα ἀπόςασις διηρημένη διὰ τῆ τετραγώνα τῆ ἰδία περιοδικῆ χρόνα, πρὸς τὴν τῆ β ἀπὸ τῆ κέντρα ἀπόςασιν, διηρημένην διὰ τῆ τετραγώνα τῆ ἰδία περιοδικῆ χρόνα. Διὰ γὰρ τὸ ΙΑ'. ἡ κεντρικὴ δύναμις $= \frac{H}{XX}$· ἔσονται ἄρα αἱ δυνάμεις τῶν δύο σωμάτων α καὶ β, ὡς $\frac{H}{XX}$, $\frac{H}{\chi\chi}$, ἤτοι διὰ τὸ χῆμα τῆ ΙΔ'. ἀριθμῆ ὡς $\frac{\alpha\gamma}{XX}$ πρὸς $\frac{\beta\gamma}{\chi\chi}$.

Κ'. Τεθέντων ἴσων τῶν σωμάτων α καὶ β, ἐὰν τὰ τετράγωνα τῶν περιοδικῶν χρόνων ᾖ πρὸς ἄλληλα ὡς οἱ κύβοι τῶν ἀποςάσεων, ἔσονται αἱ κεντρικαὶ δυνάμεις ἐν λόγῳ ἀντεςραμμένῳ τῶν τετραγώνων τῶν ἀποςάσεων. Ε'ξ ὑποθέσεως (1) $X^T : \chi^T :: \alpha\gamma^K : \beta\gamma^K$· ἀλλ' αἱ κεντρικαὶ δυνάμεις ἐν μὲν τῷ α (διὰ τὸ πρὸ τούτου) εἰσὶν $\frac{\alpha\gamma}{X^T}$, ἐν δὲ τῷ β $= \frac{\beta\gamma}{\chi^T}$· τετάχθωσαν ἄρα ἀντὶ τῶν ὀνομαςῶν τὰ ἀνάλογα $\alpha\gamma^K$ καὶ $\beta\gamma^K$, καὶ ἔςαι $\Delta : \delta :: \frac{\alpha\gamma^K}{\alpha\gamma} : \frac{\beta\gamma^K}{\beta\gamma}$. ἄρα $\Delta : \delta : \frac{1}{\alpha\gamma^T} : \frac{1}{\beta\gamma^T}$. Πεπολλαπλασιάσθωσαν ἀμφότεροι οἱ ὅροι τῆ δευτέρα λόγα διὰ τῆ $\alpha\gamma^T\beta\gamma^T$, ᾗ ἔςαι τούτων ὁ πρῶτος $\frac{\alpha\gamma^T\beta\gamma^T}{\alpha\gamma^T}$, ὁ δὲ δεύτερος $\frac{\alpha\gamma^T\beta\gamma^T}{\beta\gamma^T}$· καὶ ἔςαι $\Delta : \delta :: \frac{\alpha\gamma^T\beta\gamma^T}{\alpha\gamma^T} : \frac{\alpha\gamma^T\beta\gamma^T}{\beta\gamma^T}$, ἤτοι $\Delta : \delta :: \beta\gamma^T : \alpha\gamma^T$. Ο. Ε. Δ.

ΚΑ'. Η' δὲ δὴ πρότασις αὕτη ᾗ ἐπὶ τῶν ἀνίσων σωμάτων ἐςὶν ἀληθεύσα· ἐπ' ἐκείνων γὰρ αἱ δυνάμεις εἰσὶν ἐν λόγῳ συνθέτῳ ἔκ τε τῆ κατ' εὐθεῖαν λόγα τῶν μεγεθῶν, ᾗ ἐκ τῆ ἀντεςραμμένα τῶν τετραγώνων τῶν ἀποςάσεων ἀπὸ τῆ κέντρα. Ε'πεὶ δὲ οἱ τῶν πλανητῶν ἀρχικώτεροι περὶ τὸν ἥλιον ἑλισσόμενοι, τῶν τε ὑποδεεςέρων περὶ τὰς ἰδίας ἀρχικωτέρας ἕκαςος, τὰς διηνεκεῖς περιόδας αὐτῶν ἐξανύοντες, ἔχουσι τὰ τετράγωνα τῶν περιοδικῶν χρόνων πρὸς ἄλληλα ὡς τὰς κύβας τῶν ἀποςάσεων, κατάδηλον ἐςὶ τὰς ἐκείνων ἐπικέντρας δυνάμεις εἶναι (διὰ τὸ ἀνωτ.) ἐν λόγῳ ἀντεςραμμένῳ τῶν τε-

(1) $X^T : \chi^T :: \alpha\gamma^K : \beta\gamma^K$. $\Delta : \delta :: \frac{\alpha\gamma}{X^T} : \frac{\beta\gamma}{\chi^T}$. $\Delta : \delta :: \frac{\alpha\gamma}{\alpha\gamma^K} : \frac{\beta\gamma}{\beta\gamma^K}$. $\Delta : \delta :: \frac{\alpha\gamma\,\alpha\gamma^T\beta\gamma^T}{\alpha\gamma^K} : \frac{\beta\gamma\,\beta\gamma^T\alpha\gamma^T}{\beta\gamma^K}$. $\Delta : \delta :: \frac{\alpha\gamma^K\beta\gamma^T}{\alpha\gamma^K} : \frac{\beta\gamma^K\alpha\gamma^T}{\beta\gamma^K}$. $\Delta : \delta :: \beta\gamma^T : \alpha\gamma^T$.

τραγώνων τῶν ἀποςάσεων. Ἀλλ' ἡ δύναμις καθ' ἣν περὶ τι κέντρον σωματικὸν τὰ σώματα σπεύδει καλεῖται Βαρύτης· ἔςιν ἄρα ἡ τῶν ἀρχικωτέρων πλανητῶν βαρύτης ἐπὶ τὸν ἥλιον ὡς ἐπὶ κέντρον, καὶ ἡ τῶν ὑποδεεςέρων ἐπὶ τὰς ἰδίας ἀρχικωτέρας κατὰ τὴν αὐτὴν ἀναλογίαν, καθ' ἣν καὶ τὰ γεώδη σώματα ἐπὶ τὸ τῆς γῆς κέντρον ἔχει τὴν βάρυνσιν (ὅρα ἐν τοῖς περὶ βαρύτητος ἀριθμ. Ις' καὶ ΙΖ').

Ψῆφον ἀνελάβετο τῶν ἀποκέντρων δυνάμεων πρῶτος Ὀυγένιος, μεθ' ὃν τὴν διδασκαλίαν ταύτην εὐρήμασι λεπτοτάτοις προήγαγον Νέυτων, Κεῖλλιος, Μοϊυρέος, Γωάννης Βερνόλλιος, καὶ ἄλλοι, ὓς μέτιθι.

ΚΕΦ. ΙΔ'.

Περὶ σωμάτων ἠλεκτρικῶν.

Ἔνεςι τοῖς σώμασι δύναμίς τις, ἣν Ἠλεκτρικὴν καλοῦμεν, καθ' ἣν τὰ λοιπὰ ἐφ' ἑαυτὰ ἐπάγεσθαι πέφυκεν· ἤρτηται δὲ αὕτη ἐκ τῶν πάνυ λεπτῶν ἐξατμίσεων τῶν ἀφιπταμένων ἐκ τῶν σωμάτων, καὶ μάλιςα τῶν θερμοτέρων, ἐπεὶ σφοδρῶς τε καὶ ἐπὶ πολὺ διατριβῶσι. Αἱ δὲ ἀπόῤῥοιαι ἅυται ποικίλοις ἅλμασι φέρονται ἄττουσαι, καὶ νῦν μὲν τοῖς σώμασι προσιοῦσαι, νῦν δ' αὖ πάλιν ἀφιςάμεναι τούτων, οἵς τε ἐντυγχάνουσι λεπτοτέροις, καὶ κήφοις σώμασι ταῦτα φέρουσαι, καὶ ὁτὲ μὲν προσαγόμεναι, ὁτὲ δὲ ἀποβάλλουσαι. Τὰς μέντοι ἀποῤῥοίας ταύτας καὶ αἰσθήσεσιν αὐταῖς ἐπιγνοίη ἄντις, τῇ μὲν ἁφῇ, νώτῳ χειρὸς ἢ παρειᾷ προσαντώσας, ὁράσει δὲ ἐν ζόφῳ ἀποσιλβήσας, καὶ δὴ καὶ ἀκοῇ σὺν πατάγῳ τινὶ ἐξιούσας.

Πάντα τὰ σώματα, ἐφ' ὧν πεῖραι ἐλήφθησαν (ἐξαιρημένων τῶν μετάλλων, καὶ τῶν ὑδαρῶν κομμίων, καὶ τῆς ἀγγλικῆς κόλλης, καὶ ὀλίγων ἄλλων σωμάτων), ἠλεκτρικῆς εὐμοιρῆσι δυνάμεως, ἃ μέντοι ἰσοσθενῆς, ἀλλὰ τὰ μὲν μείζονος, τὰ δὲ ἐλάσσονος. Ἐν λίθοις ὑπερέχει τῇ ἠλεκτρικῇ δυνάμει Ἀδάμας, καὶ αἱ ἐπὶ νώτων κυνῶν καὶ γαλῶν τραχύτεραι τρίχες ἐν τοῖς κτηνῶν δέρμασι.

Ἐφέλκονται ὑπὸ τῶν ἠλεκτρικῶν σωμάτια παντοῖα τῷ γένει ἰσχνὰ, λεπτὰ, κήφα, οἷον μετάλλων λεπίδες, καὶ ψήγματα, ψάμμοι, ξύλων ἀποξέσματα, φύλλα ξηρανθέντα, ἔρια, καὶ σηρικὰ νήματα, πτίλα, ἀνθρακιὰ, τέφρα, ὑδράργυρος, ὕδωρ, παγετὸς, οἶνος πνεῦμα, καπνὸς λαμπάδος, κτ.

Τὰ ἐλάσσονος εὐμοιρῆντα ἠλεκτρικῆς δυνάμεως, ἰσχυρῶς ἐφελκύονται

ὑπὸ τῶν ἠλεκτρικῶν, ἧττον δὲ τὰ ἠλεκτρικώτερα. Μᾶλλον γὰρ ἐφελκύεται τὰ μέταλλα, ἢ αὐτὸ δὴ τὸ ἤλεκτρον, ἢ ὁ ἱσπανικὸς κηρὸς, ἢ ὁ ὕελος εἰς κόνιν ἐκλεπτυνθείς.

Τὴν ἠλεκτρικὴν δύναμιν σαφέστατα καθορῶμεν ἐνοῦσαν τῶν σωμάτων τοῖς ξηροῖς, ἢ ὑποθέρμοις διατετριμμένοις. Εἰσὶ δὲ ἃ θερμαινόμενα βραχύτι, ἢ ἀθρόως ἐφελκύειν πεφύκασιν, ὡς ἤλεκτρον ἢ ὕελος· τὰ δὲ ἢν μικρὸν προσριβῶσιν, ἐπίσημον ἐφελκυστικὴν ὑποδεικνύουσι δύναμιν· τὰ δὲ ξηρᾶναί τε δεῖ ἢ θερμᾶναι, πρὶν ἢ προσρίψαι· τὰ δὲ ἄυθις ὑπερθερμανθέντα, ἀτονώτερα εἰσὶ τὴν δύναμιν, οἷον ῥητίνη, ἢ θεῖον, ἅτινα θερμότερα ὡς καταξάντα ἤδη ἐπωαθέντος ἀλεκτορίδι, μόγις ἠλεκτρικὰ ἐσὶ· τὰ δὲ σφοδρῶς δέον θερμαίνειν, ὅπως ἠλεκτρικὰ γένηται, τοιαῦτα πυξὸς, ἐλέφας, κέρας, ὀστᾶν, φάλαινα, κόγχαι, βύρσα, περγαμηνὴ μεμβράνα, λίθοι, μάρμαρος.

Ἐφ' οἷς χρονιώτερον ἐνδιασώζεται τριβεῖσιν ἡ κίνησις ἢ ἡ θερμότης, χρονιωτέρα ἐμμένει ἢ ἡ ἠλεκτρικὴ δύναμις. Εἰσὶ δὲ καί τινα ἐν σώμασιν, ἃ καίπερ ἀτριβῆ ἢ ψυχρὰ διὰ μηνῶν ἠλεκτρικὰ ἀναφαίνεται, οἷον πίσσα, κηρὸς, θεῖον, colophonia, lacca, κτ., διασώζεται δὲ τούτων ἡ ἠλεκτρικὴ δύναμις ἐν ἐρίοις ἀποτεθειμένων, ὑπαίθρων δὲ ἀφανίζεται.

Ἐνεγείρεται δὲ τοῖς σώμασιν ἡ ἠλεκτρικὴ δύναμις τραχείᾳ τε ἢ ξηρᾷ χειρὶ τριβομένοις, ἢ ὑφάσματι ἐξ ἐρίων ξηρῶ τε ἢ ὑποθέρμῳ, ἢ τριχώματι, σκύτει, λινῷ, χάρτῃ, πτίλοις, ἢ ἄλλοις ἀπαλωτέροις, καὶ ἅμα τραχέσι σώμασιν, ἃ γὰρ δεξιὰ εἰς τοῦτο τὰ ἀντίτυπα ἢ τὰ λεῖα.

Ἐντονωτέρα ἐσὶ θέρης ἡ ἠλεκτρικὴ δύναμις, ἢ χειμῶνος, τῆς δὲ ὥρας ὑγροτέρας ἢ ψυχρᾶς ἧσης ἀργεῖ· σωλὴν γὰρ ἐξ ὑέλου τριβόμενος, ὁ θέρους καθεζῶτος ἐν διασήματι ὀκτὼ ἀντιχείρων ἐφελκύων, ἐν ἡμέρᾳ χειμερινῇ ἢ ὑγρᾷ μόλις διὰ δυοῖν ἀντιχείρων διασήματος ἐνεργεῖ, ταῖς χειμὴν ὑπερζεούσαις ἡμέραις ἧττων ἡ δύναμις, ἢ ταῖς μετριώτερον θερμαῖς. Θάλλει δὲ ὡσάυτως ἡ δύναμις ἄυτη αἰθρίας ἧσης, ἢ βορρᾶ πνέοντος, ξηροτάτη τοῦ καιροῦ ὄντος ἡμέρας, τἀναντίον δὲ ἐξατονεῖ νεφελώδης τοῦ ὐρανοῦ ὄντος, ἢ ζεφύρου πνέοντος, ἐν καιρῷ τε ὑγροτέρῳ ἢ νύκτωρ, ἢ ἐν τόπῳ πλήρει τῶν ἀπὸ πληθύος θεατῶν ἀναθυμιάσεων.

Ἤρτηται δὲ ἢ ἡ ἀκμὴ τῆς ἠλεκτρικῆς δυνάμεως ἀπὸ τῶν διαφόρων βαφῶν, ὡς ἐπετήρησε du Tuyus ἐπὶ τῶν ἐκ σιρικῆ λημνίσκων, ὧν μεγίστη μὲν ἦν ἡ δύναμις ἐν τῷ πρώτῳ, ἐμειοῦτο δὲ ἐν τῷ δευτέρῳ, ἢ τοῖς ἑξῆς ἐπίσης· ἦν δὲ τὰ χρώματα τῶν λημνίσκων μέλαν, λευκὸν, κυανὸν, ἢ ἔρυθρον τὸ ἐρυθρόν. Ἀλλὰ κἂν ὕδατι διάβροχοι ὦσιν οἱ λημνίσκοι, ἴσῃ δυνάμει ἐφελκύονται.

Τὰ ἠλεκτρικὰ ἐπισπῶσι τὰ κατὰ τὸ αὐτὸ μὴ ἠλεκτρικὰ ὄντα. Ἐὰν γὰρ δύο σώματα τῆς αὐτῆς ἅμα ἐυμοιρῇ δυνάμεως ἠλεκτρικῆς, ἄλληλα οὐκ ἐπισπᾶται, ἀλλ' ἀποκρύεται· ἅμα δὲ ἂν συναντήσαντα ἑτέρῳ σώματι, ᾧ μετέδωκαν τῆς ἰδίας δυνάμεως, αὖθις ἑφελκύσαι δύνανται.

Τὰ ἠλεκτρικὰ παντὶ γένει σώματος πεφύκασι μεταδιδόναι τῆς οἰκείας δυνάμεως, ὥσε καὶ εἶνα ἠλεκτρικὰ δοκεῖν γεγονέναι μεταλαβόντα, κἂν τε ξηρὰ ᾖ, κἂν τε ῥοώδη. Ὕδωρ γὰρ ἐν ξυλίνῃ λεκάνῃ, μαρτυροῦντος Γραΐου, δι' ὑελίνου Σωλῆνος ἠλεκτρικὸν κατέχει, ὥσε ἂν τοῦ Σωλῆνος ἀπαχθέντος θέλγειν τε ἂν προσεφέλκεσθαι, ἂν δὴ ἂν ἀπωθεῖν νήματα, τρίχας, ἂν ἄλλα ἄττα λεπτομερέσερα.

Ἐνδιασώζεται δὲ ἡ ἠλεκτρικὴ δύναμις ἂν ἐν τῷ κενῷ, ᾗ σεσημείωκεν ὁ Γραΐος, τοῦτο παρατετηρικὼς ἐν ὑελίνῳ Σφαίρᾳ, θείῳ, lacca, colophonia, ἂν χηρῷ λευκῷ.

Ἐὰν μεταξὺ ἠλεκτρικοῦ ἂν μὴ ἠλεκτρικοῦ τρίτον τι τεθῇ, τοῦτο κατὰ τὴν αὐτοῦ διαφέρουσαν φύσιν ἐμποδὼν σήσεται τῇ ἠλεκτρικῇ δυνάμει, ἢ οὐ σήσεται· τὸ μὲν, εἰμὴ λίαν ᾖ αὐτὸ τοῦτο ἠλεκτρικὸν, οἷον ξύλον, ἢ μέταλλον, ὑφαρπάζον γὰρ τὴν ἠλεκτρικὴν δύναμιν, τοῦ μὴ περαιτέρω ἰέναι ταύτην αἴτιον γίνεται· τὸ δὲ, ἐὰν ᾖ λίαν ἠλεκτρικὸν τὸ παρεντεθὲν, ἧττον γὰρ ἀφαρπάσει τῆς ἠλεκτρικῆς δυνάμεως τοῦ ἑτέρου, ἔνθεντοι ἂν αὖτη προελεύσεται. Διὸ ἂν αἱ ἠλεκτρικαὶ ἀπόῤῥοιαι διά τε ὑέλου ἂν τοῦ σφραγιστικοῦ χηροῦ διήκουσιν, ἐκείνων δὲ ἀραιοτάτῳ καλύμματι, ἢ χάρτῃ τετριμένῳ περικεκαλυμμένων ἀδαμῶς· ἐὰν δὲ τὸ κάλυμμα ἐντεταμένον ᾖ περὶ τροχὸν, ἂν σφοδρότερον θερμανθῇ, ταῖς ἀποῤῥοίαις τὴν δίοδον ἐπιτρέψει.

Δεῖσαν σῶμα τὸ καθ' αὐτὸ ῥᾳδίως ἠλεκτρικὸν, ἂν μεταδόσει ἠλεκτρικὸν καταςῆσαι, ἐχ ὅτω ῥᾳδίως τῆς ἠλεκτρικῆς μεταλαμβάνει δυνάμεως, ἐὰν ἑτέρῳ ἐπιτεθῇ ἂν αὐτῷ ῥᾶςα ἠλεκτρικῷ. Ἐλάσσων ἄρα δύναμις ἐνίεται τῷ ἐν ὑέλῳ, ἢ τῷ ἐν ξύλῳ κειμένῳ· ὅτι δηλ. τὸ ξύλον, ἂν τὸ μὴ ἠλεκτρικὸν ἁπλῶς, ἐπειδὴ πρὸς ἑαυτὸ ἑλκύει τὰς ἠλεκτρικὰς ἀποῤῥοίας, διὰ τοῦ ἐπ' αὐτῷ διέρχεσθαι ποιεῖ, ἔνθεντοι ἂν τοῦτο μεταλαμβάνει τῆς δυνάμεως. Σωλὴν τοῦτο δείκνυσι διατριβεὶς ὑέλινος, ὃς ἐγγὺς ἠλέκτρου ἐν ὑέλῳ ἀποκειμένου κατεχόμενος, ἐλάσσονα δύναμιν κοινωνεῖ, ἢ ἐὰν ἐν μετάλλῳ, ἢ ξύλῳ τὸ ἤλεκτρον κατείχετο.

Σωλὴν ὑελίνου προστετριμμένου αἱ ἠλεκτρικαὶ ἀπόῤῥοιαι περιτρέχουσι περὶ καλώδιον, ᾧ μῆκος ποδ. 1256, ἂν εἶδος ἀτμοσφαίρας περὶ αὐτὸ συνιςῶσι ποδιαίας τὴν διάμετρον· διατρέχουσι δὲ ἂν περὶ βακτηρίας ξυλίνας, ἂν κάλα-

ν, ᾗ νήματα χάλκινά τε ᾗ σιδηρᾶ, ᾗ ἄργυρον, ᾗ χρυσόν, ᾗ κασσίτε-
ν, ᾗ λίθες τέ τε ἄλλες, ᾗ περὶ τὰς πυρίτας, ᾗ χάρτην, ᾗ ἐλέφαντα,
φελλόν, ᾗ φυτὰ χλοερά τε ᾗ ξηρὰ, ᾗ ζῶα ζῶντα. Τῶν δὲ σωμάτων τὰ
ίσα τὴν ἠλεκτρικὴν προσκτώμενα δύναμιν, ἃ πάνυ προσφυῶς ἔχει τάυτην
όῤῥω προάγειν· διὸ ᾗ αἱ ἀπόῤῥοιαι περὶ τὸ σηρικὸν νῆμα, ᾗ ὕελον, ᾗ
ρραγισικὸν κηρὸν ἃ πάνυ πόῤῥω χωρῶσι.

Ἐὰν καλώδια ἐν διασήματι ὀλίγων δακτύλων ἀλλήλων ᾖ ἀφισάμενα,
ἠλεκτρικαὶ ἀπόῤῥοιαι μεταπηδῶσαι τὰ διασήματα, περὶ αὐτὰ διατρέχωσι,
ραχύταται δὲ ἔσονται ἀφεσικότων τῶν καλωδίων ποδὸς διασήματι. Καὶ ἐὰν
καλώδια ἔνθεν κἀκεῖθεν ἐπὶ τὸ αὐτὸ συνίωσιν, ἐγγὺς δὲ τῆς συνελεύσεως
ωλὴν ἠλεκτρικὸς τεθῇ, διαδραμοῦνται αἱ ἀπόῤῥοιαι περὶ ἅπαντα τὰ καλώδια·
λὰ ᾗ περὶ τροχὸν ἠρτημένον ἀπὸ τριχοπλόκου καλωδίου εἰς κύκλον ἁφίπ-
ανται.

Οὐ μόνον δὲ τοῖς ἠλεκτρικοῖς προσεφελκύεται τὰ ἕτερα σώματα, ἀλλὰ
ᾗ τούτοις ἀμοιβαδὸν ἐκεῖνα· ἤλεκτρος γὰρ τριβεὶς κάρφος ἀνηρτημένον ἐπάγε-
αι, ᾗ πάλιν ὑπὸ κάρφους σηριχθέντος ἤλεκτρος ἐκπρεμὴς ἐφελκύεται. Τᾶυ-
α δὴ πάντα τῇ ἠλεκτρικῇ δυνάμει ἐν γένει προσήκοντα, παραδέδοται ὑπότε
ίλβέρτου, ᾗ τῶν φιλοσόφων τῆς Φλορεντινῆς ἀκαδημίας, ᾗ Βοϋλίου, καὶ
ακσβείου, ᾗ Γραΐου, ᾗ Φαΰου.

Σφαῖρα ὑελίνη, ἧς διάμετρος 8 ἢ 9 ἀντιχείρων, ὡς τάχιστα περιστρομβείσθω
ιὰ τροχοῦ, ᾗ ἀπὸ τοῦ τροχοῦ περὶ τὴν σφαῖραν ἕρια ἐπιμήκη 4 ἀντιχείρων ἀπηρ-
τήσθω, εἶτα χειρὶ προσριβέσθω ἡ σφαῖρα, τηνικαῦτα γὰρ πανταχόθεν τὰ ἕρια
περὶ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς σφαίρας προταθήσεται, ὡς ἡμιδιάμετροι ἐπὶ τὸ κέντρον
ἑαυτῶν ἀκτινοειδῶς, δυνάμει τῇ ἐν ἐκείνῃ ἠλεκτρικῇ ἐπαγόμενα· ἐπιμένει δὲ
ἡ δύναμις αὕτη ἡ ἠλεκτρικὴ ᾗ ἐπὶ 4 ἑξηκοστοῖς, ᾗ παυσαμένης τοῦ κινεῖσθαι
τῆς σφαίρας. Ἐὰν δὲ ᾗ ἐντὸς τῆς σφαίρας περὶ τὸν ἄξονα ἀναρτηθῇ ὡσαύτως
τὰ ἕρια, τᾶυτα δὴ πρὸς τὸ ἐντὸς κοῖλον τῆς ἐπιφανείας ἐπαχθήσεται ἀκτι-
νοειδῶς δίκην ἡμιδιαμέτρων ἀπὸ τοῦ κέντρου ἐπὶ τὴν περιφέρειαν. Ὡσάυτως δὲ
ᾗ αἱ ἐκ θείου, ᾗ χάλικος, ᾗ κηροῦ Ἱσπανικοῦ παραπλησίως περιαγόμεναί τε,
ᾗ τριβόμεναι σφαῖραι, τούτοις ἐοικότα ὁρᾶν παρέχουσι.

Ἐὰν σωλὴν ἐξ ὑέλου σφοδρῶς χειρὶ ξηρᾷ προσριβεὶς θερμανθῇ, εἶτα κα-
τὰ μῆκος αὐτῷ ἐν διασήματι ¼ ἀντίχειρος δάκτυλος προσαφθῇ, προσαντήσα-
σι τῷ δακτύλῳ ἀπόῤῥοιαι σὺν παταγῳ, ᾗ ἐν ζόφῳ ἀποσίλβουσαι· ἀντὶ δακ-
τύλου, προσαχθέντος σαρώθρου, ἑκάστη χαίτη σπινθῆρα φαινοντά τε ᾗ ὑποκρο-
τοῦντα ἐπιδέχεται.

Ο᾽ δ᾽ αὐτὸς σωλὴν ἢ ἄυδις προσριβεὶς παντοίοις ἐξάλμασι προσάγεται, ἢ κινεῖ, ἢ δὴ ἢ ἀποβάλλει βραχύτατα μεταλλικὰ ψήγματα, αἰθάλην, πίτυρα, πτίλα.

Πτίλα τὰ ὑπὸ τὰς πτέρυγας τῶν πτηνῶν ὑπὸ σωλῆνος προσριβέντος ἐν διασήματι πλειόνων ἀντιχείρων προσφελκύεται, ἐφελκυσθέντα τε προσφύεται. Ε᾽ὰν δὲ ἐν διασήματι 8 ἀντιχείρων παρατεθῇ δάκτυλος ἐκ μέρης τῶν πτίλων, πρὸς τοῦτον ἐξερθήσονται προσθέλγομενα ἕκαστα τῶν πτίλων, ἃ καί ποτε ἢ τὸν σωλῆνα καταλιπόντα προσίπταται τῷ δακτύλῳ, ὃν ἄυδις ἑάσαντα τὸν σωλῆνα διώκει, ἢ τοῦτο θαυμασίῳ τάχει πολλάκις ἀποτελεῖται. Ε᾽ὰν δὲ τὸν σωλῆνα τὰ πτίλα καταλίπῃ αὐτόματα, ὁ δὲ ἄυδις προσριβῇ, πανταχόσε ταῦτα ὑπ᾽ ἐκείνε ἀποκρεωθήσεται, εὐθ᾽ ἐπαννήξει θελγόμενα, πρὶν ἢ ἄλλῳ τῷ σώματι τῆς ἰδίας μεταδῶσι δυνάμεως· αὐτὸ δὲ τοῦτο συμβαίνει ἢ πετάλῳ μεταλλικῷ λεπτοτάτῳ.

Πτίλον βακτριδίῳ προσδεδέσθω, ἢ κώδωνι ὑελίνῳ κεκαλύφθω, ὁ δὲ κώδων σφοδρῶς χερσὶ προστετρίφθω, ἢ τότε δὴ ἐκτανθήσεται πάντα τὰ μόρια πρὸς τὴν τοῦ ὑέλε ἐπιφάνειαν. Τελεσθείσης ἤδη τῆς τριβῆς, ἐν βραχεῖ ἀπὸ τοῦ ὑέλε διασήματι ἡ χεὶρ ἄνω ἢ κάτω ἀγέσθω, ἢ ταύτῃ ἠλεκτρικῆς δυνάμεως μεταλαβόντι τῶν πτίλων τὰ μόρια προσεφέψεται· καὶ σωλῆνι δὲ ὑελίνῳ ἠλεκτρικῷ παραπλησίως ἐγγὺς τοῦ κώδωνος κινεμένῳ, παρακολεθήσει τὰ πτίλα· πνοῆς δὲ σφοδρότερον πνευσάσης μεταξὺ τοῦτε κώδωνος ἢ τοῦ σωλῆνος, ἅπασα ἡ ἠλεκτρικὴ πέριξ οἰχήσεται δύναμις, ἢ καταπεσεῖται τὰ πτίλα. Τὰ αὐτὰ καθορᾶται ἢ τοῦ ἀέρος ἐκκενωθέντος τῆ κώδωνος.

Ε᾽ὰν σηρικῷ νήματι ἀναρτηθῇ πρὸς ὁρίζοντα κάρφος, ἢ φρυγάνων ἐπίδεσμος, ἢ κατὰ θάτερον τῶν περάτων σωλὴν ἠλεκτρικὸς προσαχθείη, τοῦ κάρφες τὸ ἕτερον πέρας ἠλεκτρικῆς ἐμοιρήσαν δυνάμεως, τὰ ἐκ μετάλλε πέταλα προσεπάξεται.

Ε᾽ὰν ἄνθρωπος, ἢ ζῶον ἕτερον ἐκ κυανῆ σηρικῆ, ἢ ἐρίε πρὸς ὁρίζοντα ἐν χήματι ἱπταμένε ἀναρτηθῇ, ἔνερθε δὲ τοῦτε προσώπε ἢ τῆς κόμης φύλλα χρυσᾶ τεθῇ, ἐγγὺς δὲ τῶν ποδῶν αὐτῷ κατέχοιτο σωλὴν ἠλεκτρικὸς, ὑπὸ τοῦ προσώπε, ἢ τῆς ῥινὸς, ἢ τῆς κόμης τὰ φύλλα προσεπαχθήσεται. Ε᾽ὰν δὲ ὁ σωλὴν ἐγγὺς τῆς κεφαλῆς κατέχοιτο, οἱ τοῦ ἀνηρτημένε πόδες ἠλεκτρικοὶ καταστήσονται· καὶ ῥάβδε δὲ, ἢ δόνακος τῷ ἀνθρώπῳ κατεχομένε τὸ πέρας ἠλεκτρικῆς ἐμοιρήσει δυνάμεως, παρατεθέντος τοῖς ποσὶ τοῦ σωλῆνος.

Ἀνηρτημένε ὡς ἀνωτέρω τοῦ ἀνθρώπε, κατεχέσθω ἐγγὺς τῆς κεφαλῆς, ἢ τῶν ποδῶν αὐτοῦ σωλὴν ἠλεκτρικὸς· εἶτα ἢ τρίτος παρέσω ἄνθρωπος, ὃς τὴν

χεῖρα ἐν διασήματι ἀντίχειρος τῷ τῆ ἀνηρτημένῃ προσώπῳ ἐπαγαγέτω· τὶ δὴ συμβήσεται; ἀμφότεροι κύφῳ ἄλγει διατεθείσονται, ὡς εἰ ἢ βελόνη κεντηθεῖεν, ἢ σπινθῆρι διαπυθεῖεν, προσαχθομένῃ ἢ ψόφῳ. Ἐὰν δὲ ἀντὶ τῆς χειρὸς κατέχοιτο σανίδιον, ἱμάτιον, ἤτι ἕτερον ἄψυχον, οὐδὲν προσληφθήσεται ἄλγος· ἢ ἐὰν ὁ ἄνθρωπος νήμασιν ἐξ ἐρίων κοκκίνοις ἀναρτηθῇ, μόλις τὶ τεκμήριον ἀναφανεῖται ἠλεκτρικῆς δυνάμεως· ἐὰν δὲ νήμασιν ἐξ ἐρίων κυανέοις, κατάδηλον συλλήψεται δύναμιν ἠλεκτρικὴν ἐπὶ ἑξηκοσοῖς 75 διαρκῆσαν· καὶ ἐὰν ἐκ σηρικῆ κυανῆ, διαρκέσει ἡ δύναμις ἐν ἐκείνῳ ἐπέκεινα τῶν 50 ἑξηκοσῶν· ἐὰν δὲ ἐκ σηρικῆ κοκκίνῃ, ἐν ἑξηκοσοῖς 25 διαμενεῖ. Ταῦτα δὲ κατιδεῖν ἔξαι ἢ ἐπὶ τῶν θνητιμαίων ἀναρτηθέντων.

Εἰλήφθω κυλινδρικὸς ὄγκος κολοφωνίας, ἧς ἔστω διάμετρος 7 ἢ 8 ἀντιχείρων, ἢ θερμανθήτω, ἢ προσριβήτω· ἐν μέσῳ δὲ τεθείσθω σφαῖρα ξυλίνη, μαρμαρίνη, ἢ σιδηρᾶ, ἧς διάμετρος ἑνὸς ἀντίχειρος, ἐκ δὲ μίτου λεπτῆ 6 ἀντιχείρων τὸ μῆκος, τεμμάχιον φελλῆ κατεχέσθω εὐθὺ ἐπὶ τῆς σφαίρας· τοῦτο δὴ τὸ τεμμάχιον εἰς κύκλον ἀχθήσεται ἀπὸ δυσμῶν πρὸς ἀνατολάς. Ἐὰν δὲ ἡ σιδηρᾶ σφαῖρα μὴ ᾖ ἐν μέσῳ τῆς κολοφωνίας, περιαχθήσεται ὁ φελλὸς κατὰ χῆμα ἐλλειψοειδές· ἐὰν δὲ ἢ τῆς κολοφωνίας τὸ χῆμα ἐλλειψοειδὲς ᾖ, ἡ δὲ σφαῖρα ἐν μέσῳ τεθῇ, ὁ φελλὸς ἐλλειψοειδεῖ ὡσάυτως κινήσει, ὁμοιοχήμονι τῇ κολοφωνίᾳ περιοισθήσεται. Ἐὰν δὲ μηδὲν ἐπιβληθῇ τῷ ὄγκῳ, ἀπὸ παντὸς μονονὰ τῆς ἐπιφανείας σημεῖα ἐφελκυσθήσεται ὁ φελλὸς, σφοδρότατα γεμὴν ἀπὸ τῶν ἐγγὺς τῆς περιφερείας μερῶν, ἔντινι δὲ διασήματι ἀπὸ τῆ κέντρου ἄρχεται ἡ ἀποκρουσικὴ δύναμις, ἡ τὸν φελλὸν ἐκταράττουσα. Καὶ δὶ ὑελίνου δὲ τροχῆ θερμανθέντος τε ἢ προσριβέντος, τούτοις παραπλήσια τελεῖται.

Ἐὰν βακτρίδια ἐκ ξύλου κυφοτέρου, ἢ ῥάβδοι σιδηραὶ σηρικῷ προσαναρτηθῶσιν, ἢ ἐπὶ laccam, κυλίνδρου ὑελίνου, ἢ θεῖον ἐπιτεθῶσιν ἐν τόπῳ ζοφερῷ, κατέχηται δὲ ἐγγὺς τῆ ἑτέρου πέρατος σωλὴν ἠλεκτρικὸς, φῶς καθοραθήσεται ἐφ' ἑκάτερον τῶν τῆς ῥάβδου ἄκρων, ἢ ἐπὶ τὸ πορρωτέρω ἐν εἴδει κώνου, οὗτινος ἡ κορυφὴ ἐπικάθηται τῇ ῥάβδῳ· τὸ δὲ φῶς τοῦτο τῆς ῥάβδου ἀφισάμενον διασκελίζεταί πως, ἢ προφανέσιν ἀκτῖσι σύγκειται, ὧν τὰ πέρατα διακάμπτεται, δύναται δὲ ἢ ἔμπροσθεν χειρὶ τὸ τοιόνδε φῶς ἀπωσθῆναι.

Εἴρηται ἀνωτέρω τὰ ὑπὸ τὰς πτέρυγας τῶν ὀρνίθων πτίλα, ἠλεκτρικῆς δυνάμεως παρ' ὑελίνου σωλῆνος ἐυμοιρήσαντα, ἁφίπτασθαι εἰς ἄερα, ἢ ἀπὸ τοῦ σωλῆνος διαρκούσης τῆς δυνάμεως τούτης ἀπωσθεῖσθαι· ἀλλ' εἴγε Κόμμι copal χειρὶ προσριβῇ, ἢ ἐγγὺς τεθῇ τοῦ πτίλου ἤδη ἁφιπταμένου, τοῦτο

παραχρῆμα ὑπὸ τῦ κόμμιος ἐφελκύεται. Ε᾽ ἀν δὲ πρότερον τὸ πτίλον, ἢ χρυσῦ φύλλον μεταλάβῃ τῆς τῦ κόμμιος ἠλεκτρικῆς δυνάμεως, ϗ ἀπωθῆ ὑπ᾽ αὐτῦ, παραχρῆμα ἐφελκυσθήσεται ὑπὸ τῦ ἠλεκτρικῦ ὑέλυ. Πείρᾳ ἂν μεμαθήκαμεν πολλὰ εἶναι ἐν τοῖς σώμασιν ἠλεκτρικῆς δυνάμεως παραπλησίας τῇ τῦ Κόμμιος copal ἐυμοιρῦντα· κἀντεῦθεν διεγνώσθη τὴν ἠλεκτρικὴν δύναμιν διαφερώσης εἶναι φύσεως, τὴν μὲν ὑηλ. ὑελώδη, τὴν δὲ ῥητινώδη· τάυτας δὲ πρὸς ἀλλήλας ὕτως ἔχειν, ὥςε τὰ μὲν τῆς ῥητινώδυς τυχόντα προσεφέλκεσθαι μὲν ὑπὸ τῶν τὴν ὑελώδη ἐχόντων, ἀπωθεῖσθαι δὲ ὑπὸ τῶν τὴν ῥητινώδη, τὰ δὲ τῆς ὑελώδυς τἀναντίον. Ἀλλὰ γὰρ σῶμα τὸ οἱασῦν ἠλεκτρικῆς δυνάμεως ἄμοιρον, ἀδιαφόρως ἔχει ὁποτερασῦν κοινωνῆσαι, ἑκατέρας δὲ ἐυμοιρεῖν ἅμα ἀδύνατον.

Τάυτας δὴ τὰς παρατηρήσεις ἐπιμελῶς ἀνακρίνασι ζητηθείη ἄν, πότερον αἱ ἠλεκτρικαὶ ἀπόῤῥοιαι μόρια πυρός ἐσιν ἄκρατα, ἢ τᾶυτα ἑτέροις τισὶ σύμμικτα σωματίοις; εἶτα ϗ εἰ τὸ πῦρ ἐκείνῳ τῷ παρ᾽ ἡμῖν κοινοτάτῳ ἐςὶ παραπλήσιον, ἢ φύσεως ἄρα διαφερώσης· ἐφ᾽ οἷς ϗ εἰμὶ πῦρ ἆυται εἰσὶ, ἆρ᾽ ἂν ϗ πυρὸς ἄνευ ἔχοιεν ἂν τὴν δύναμιν; Οὐδὲν ἀσφαλὲς ϗ ἀναμφισβήτητον ἔςι περὶ τῶν τοιώτων ἀποφήνασθαι· ἔοικε μὲν ἂν τὰς ἀπορῥοίας πυρίνην ἀπαιτεῖν παρῦσαν ὐσίαν, ὅτι τὰ ἀποσβεννύοντα τὸ πῦρ, κἀκείνας οἶκ τυγχάνει ἀποσβεννύειν. Α΄. γὰρ ἱδρώσῃ χειρὶ προσριβόμενος ὁ σωλὴν, ἠλεκτρικῆς ὀυ μεταλαμβάνει δυνάμεως. Β΄. καὶ τῆ ὥρας, ἢ τῆς χώρας ὑγροτέρων ὐσῶν, αἱ ἠλεκτρικαὶ πεῖραι ὀυ κατ᾽ ἔφεσιν ἐξανύονται, ϗ ἀτελέσερον χειμῶνος, ἢ θέρυς. Γ΄. ἐὰν τῷ σωλῆνι ὕδωρ ἐγχεθῇ, μόλις ἠλεκτρικήτις δύναμις ἔχει ἐξεγερθῆναι. Δ΄. καὶ ἤλεκτρον δὲ αὐτὸ μόνη τῇ ἀπὸ τῦ ἄθματος νοτίδι οἱασῦν ἀποσερεῖται ἠλεκτρικῆς ἰσχύος. Οὐμὴν ἀλλὰ ϗ τύτων ὕτως ἐχόντων εἰσὶ λόγοι οἱ τἀναντίον δεικνύντες· περὶ γὰρ καλώδιον καθυγρανθὲν, ϝ μῆκος 1265 ποδῶν, ἀναπόσβεσοι προάγονται αἱ ἀπόῤῥοιαι, μᾶλλον δὲ ϗ ἰσχυρότερον ἐπενεργῦσιν ἐπὶ τῶν ὑγρῶν, ἢ ἐπὶ τῶν ξηρῶν λημνίσκων· πλὴν ἀλλ᾽ ἐν ἁπάσαις ταῖς ἠλεκτρικαῖς πείραις προδήλως πῦρ ϗ φῶς ἀναφαίνεται· Ἀλλ᾽ εἴγε μόνον ὑπὸ τῦ πυρὸς ἡ ἠλεκτρικὴ δύναμις ἥρτηται, τί μὴ καθίσαται ϗ τὰ μέταλλα ἠλεκτρικὰ θερμαινόμενα; τί δὲ ϗ σωλὴν ἐξ ὑέλυ ἠλεκτρικῆς ἀμοιρεῖ δυνάμεως, καίτοι θερμὸς ὤν; τί ὅτι δὲ ϗ τὰ ὑπὸ τῦ γεώδυς, ἢ τῦ ἐξ ἡλίου πυρὸς θερμαινόμενα σώματα, οὐδέποτε κατέςησαν ἠλεκτρικὰ, δεῖ δὲ πρὸς τῦτο περαιτέρω ϗ τῆς προσρίψεως; ἀλλὰ ϗ ἀδάμας προσριβεὶς, ϗ ἠλεκτρικὸς κατασὰς, ϗ φῶς ἀφιεὶς, ἣν διαβραχῇ, ἀποβαλεῖ μὲν τὴν ἠλεκτρικὴν δύναμιν, καθέξει δέ γε τὸ φῶς ϗ ἐπὶ τοσῦτον, ἐφ᾽ ὅσον ϗ μὴ διαβραχεὶς

λεκτρικὸς διήρκεσεν. Ἔνθεντοι δὲ Φάϋος σεσημείωκε, τὸ τριβῆ ἐναποσίλβον ὡς μὴ ἀδιαστάτως τῇ ἠλεκτρικῇ δυνάμει συζεύγνυσθαι, ὡς μὴ ἐξεῖναι δὲ ὁ φῶς διαρκεῖν, τῆς ἠλεκτρικῆς οἰχομένης δυνάμεως. Παρὰ ταῦτα δὲ εἰσὶ καί τινα σώματα λίαν μὲν ἠλεκτρικὰ, πάνυ δὲ βραχὺ ἀποσίλβοντα, οἷοι οἱ γλωροειδεῖς δὲ κυάνεοι ἀδάμαντες.

Ἐπεὶ δὲ διττὴ ἠλεκτρικὴ δύναμις ἤδη διέγνωσαι, ποῖον τὸ τῆς διαφορᾶς αἴτιον; πότερον ἡ τῶν ἀπορρροιῶν λεπτότης, ἡ κίνησις, ἡ περιστροφὴ, ἢ γὲν ἡ τῶν ποικίλων μορίων συνδρομὴ δὲ συνέλευσις;

Τὰς μὲν ἠλεκτρικὰς ἀπορροίας ἐξιέναι τῶν σωμάτων ἐστὶ καταδηλον· ἀλλ' ὁποία ταύταις ἡ περὶ τὰ σώματα κίνησις; κατὰ δίνην ἄρα, ἢ ἄλλως πως ἐπιτελουμένη; οὐ πόρρω πάνυ τῦ ἐναλήθως ἔχοντος κατὰ δίνην τάυτας περιστρομβεῖσθαι. Α'. Ὅτι ἡ ἀπὸ λαμπάδος αἰθάλη, ὕτω περὶ τὸν ἠλεκτρικὸν σωλῆνα καθορᾶται περιστρεφομένη Β'. ὅτι ἡ ἠλεκτρικὴ δύναμις περὶ τὸ καλώδιον ἐπὶ μῆκος ποδιαῖον κυκλοειδῶς περιδινεῖται· Γ'. ὅτι ὕτως ὁπωσῦν ἂν νοήσαιμεν τίνι δὴ τρόπῳ πτίλον τὸ ὑπὸ τῦ ἠλεκτρικῦ σωλῆνος ἀποκρυσθὲν ἀπὸ τῦ αὐτῦ ἐπείγεσθαι πόρρω βάλλεσθαι· Ἀλλὰ παρὰ ποσὶν αὐτίκα δὲ ἐπὶ τῶν τοιύτων ἡ ἀπορία· τῦ χάριν γὰρ τὰ διαφερύσης ἠλεκτρικῆς ἐυμοιρῆντα δυνάμεως ἄλληλα προσεπάγεται, οἷον τὰ ὑελώδη, δὲ τὰ ῥητινώδη, τῶν τῆς ὁμογενῦς δυνάμεως λαχόντων ἀμοιβαδὸν ἀπωθημένων;

Ἀλλὰ δὲ τί τὸ κατὰ δίνας τὰς ἠλεκτρικὰς ἀπορροίας περιστρομβῆν; πότερον ἡ τριβὴ τῶν τραχυτέρων σωμάτων τὴν τρομώδη κίνησιν ἐπειγείρει, ἢ δὲ τὴν λαιλαπώδη, δὲ κατὰ δίνησιν; τῷ τρόπῳ δὲ αἱ ἀπόρροιαι τὸ πτίλον ἀποκρυσάμεναι συναφιρπάκασι; τίνι δὲ λόγῳ αἱ ἀπόρροιαι κατὰ μῆκος καλωδίυ ποδῶν 1265 διατρέχυσιν; ἡλίκῳ δὲ φέρονται τάχει; διατὶ δὲ τὰ ῥᾷστα ἠλεκτρικὰ, καίτοι πυκνότατα, ῥᾳδίως ταῖς ἀπορροίαις τὴν δίοδον ἐπιτρέπυσι, τὰ δὲ πορωδέστατα ὐχ ὕτω; Οὐδὲν τύτων ἐς τόδε ἐπ' ἀκριβὲς φέρεται ἀποδεδειγμένον· ἢν δέτις ποτὲ γένηται ἐν ἀνθρώποις, ὃς ἂν φῶς ἐναργὲς ἐπιδείη τῷ πράγματι, αἰδίως ἔσαι τοῖς εἰσέπειτα διὰ μνήμης ἀδιαλείπτυ τύτυ τὸ κλέος ἀνάγραπτον.

ΚΕΦ. ΙΕ'.

Περὶ ἐφελκύσεων τῶν σωμάτων.

Ὁσάκις τὰ ἀφεσῶτα ἀλλήλων σώματα, ἄνευ τινὸς ἔξωθεν ὠθῦντος, ἢ ἄγοντος ἡμῖν γινωσκομένυ αἰτίυ, ἅφετα ὄντα προσφύεσθαι, δὲ προσπλέκε-

σθαι καθορῶμεν ἀλλήλοις, ὁσάκις δὲ καὶ τὰ ἀπολελυμένα μόνῃ τῇ ἐπαφῇ ἰσχυρότερον προσκολλᾶσθαι, καὶ ἀντέχεσθαι, ἢ ὅσον ἂν ἐνδοίη τὸ ἐνὸν αὐτοῖς βάρος θεώμεθα, μηδὲ μιᾶς ὅσον γε ἡμᾶς εἰδέναι ὀλιβύσης αἰτίας, προσεφέλκυσιν τινὰ ἐν τοῖς σώμασι συγχωρῶμεν, καὶ ταύτης τὴν αἰτίαν δύναμιν ἐφελκυσικὴν ὀνομάζομεν.

Ἔστι δὲ ἡ τῆς προσηγορίας λῆψις καταχρησικωτέρα, κυρίως γὰρ ἐφελκύεται τὸ σῶμα Α ὑπὸ τοῦ ἑτέρου Β σὺν ᾧ καλωδίῳ, ἱμάντι, ῥάβδῳ, ἢ ἑτέρῳ τινὶ μεσιτεύοντι συνδέδεται, ὡςε κινουμένῳ τούτῳ κατά τινα διορισμὸν συγκινεῖσθαι κἀκεῖνο· Ἀλλ' εἴτω ἀπαρέσκει ἡ κλῆσις τῆς ἐφελκύσεως, κεχρήσθω τῇ τῆς ἀμοιβαίας προσόδου καὶ προσεγγίσεως, ἢ τῆς προσκολλήσεως καὶ συναφείας, ἢ γοῦν τῇ ἔρωτος ἀμοιβαίᾳ, ἢ φιλίας, τῆς μείζονος μὲν ἔν τινι σώματι, ἐλάττονος δὲ ἐν ἑτέρῳ ὔσης, οἵαν τὸ Θεῖον ἐνῆκεν (ἢ φίλον ἐστὶ τοῖς Χυμικοῖς φθέγγεσθαι) ἅπαντι σώματι· ἢ τελευταῖον καὶ ἄλλην τινὰ προσφυεστέραν κλῆσιν ἐπιτιθέσθω τῷ πράγματι, ἥτις ἂν πρὸς ἀνάπτυξιν τῶν φαινομένων περιδεξίως ἔχοι.

Ἐν πολλοῖς μὲν οὖν, μηδεμιᾶς ὑπούσης προδήλου αἰτίας, πρὸς ἄλληλα φερόμενα καθορῶμεν τὰ σώματα· διὸ καὶ ὁ αἰτίᾳ ἐκτὸς ὠθοῦσι τὸ τελούμενον ἀπονέμων, αἰτίᾳ ἀγνοουμένῃ προφανὲς ἀποτέλεσμα προσανάπτει. Ἦν δῆλον ἢ τὸ ὠθοῦν, μὴ προσεφέλκεσθαι, ἀλλὰ προσωθεῖσθαι τὰ σώματα φήσομεν, ἄχρις ἂ τοῦτο ἄδηλον εἰκότως μὲν ἡμεῖς τῇ τῆς ἐφελκυσικῆς δυνάμεως κλήσει χρησόμεθα, παρὰ τὸ εἰκὸς δὲ οἱ μὴ ἀποδεχόμενοι ἡμῖν τοῦ φρονήματος ἐπιμέμφονται, δέον ἢ τὴν δύναμιν τὴν ἐφελκύσαν ἐπαγαγεῖν, ὡς ἡμεῖς, ἢ πᾶσαν προσέγγισιν σωμάτων εἰ ὥσεως γίνεσθαι ἀποδεικύειν, μὴ αἰτίαν ἀναπλάττοντας πρὸς ἀρέσκειαν τὴν ὠθοῦσαν, ἀλλὰ διὰ παρατηρήσεως ἀληθοῦς καὶ πείρας αἰσθητῶς τὴν οὖσαν παρισάνοντας. Ἐπεὶ δὲ τοῦτο ὑπ' οὐδενὸς ἀνθρώπων εἰς τόδε ἔφθη γενέσθαι, τῇ ἐπωνυμίᾳ ἐς τοσοῦτον τῆς ἐφελκύσεως ἐμμένειν δεῖν ἔγνωμεν, μάλα καλῶς πεπεισμένοι, μὴ τὴν αὐτὴν ἀεὶ βαίνειν ἐπὶ τῶν οἰκείων ἔργων τὴν φύσιν, ἀλλὰ καὶ τῇ ποικιλίᾳ ἐν οἷς ἐκτελεῖ ἐνήδεσθαι.

Τοῦτο δὲ ἀναμφίρισον εἶναι ὁμολογητέον, ἀμήχανον εἶναι ἀλλήλοις προσιέναι τὰ σώματα καθ' ἑαυτὰ, δεῖν δὲ ἀρχήν τινα ἐνεργητικὴν παρεῖναι, παρακτικὴν τῆς τοιαύτης κινήσεως. Εἴη δ' ἂν ἡ ἀρχὴ αὕτη ἢ ἐξωτερικὴ, ἢ ἐνδοτέρα· καὶ εἰ μὲν ἐξωτερικὴ, ἢ σωματικὴ δῆθεν, ἢ μὴ σωματικὴ· εἶναι δὲ σωματικὴν οὐδενὶ οὐδέπω, ὡς ἀνωτέρω ἐλέγομεν, δέδεικται, μᾶλλον δὲ καὶ πολλὰ ἐστι τῶν φαινομένων, ἅπερ ὑπὸ τῆς σωματικῆς ταύτης ἐξωτερικῆς ἀρχῆς οὐκ ἔχει ἐκτελεσθῆναι. Ταύτητοι καὶ μὴ σωματικὴν ἄλλοι ὑπέδεντο, ταύτην εἶναι

τὴν πρωτίσην ἀρχὴν εἰσηγέμενοι, ᾗ πρὸς Θεὸν ἀμέσως τοῖς λογισμοῖς ἀνατρέχοντες, τὸν ἀτρέπτῳ βελήματι ἐπὶ τῶν σωμάτων παραπλησίως ἀεὶ ἐνεργοῦντα ἐν παραπλησίαις κειμένων ταῖς περιςάσεσι. Οἱ δὲ πνεύματι καθόλε διὰ πάντων τῶν σωμάτων διϊόν παρεισάγεσι, ᾗ τέτοις οἱονεὶ ἔφορον καθιςῶσιν· Ἀλλ' ἆυται ψιλαὶ ὖσαι ὑπόνοιαι, ὐδὲν ἀσφαλὲς περὶ τῦ ἐξωτερικῦ αἰτίε πρεσβέυειν παρέχεσι. Λείπεται ἄρα τὸ ἕτερον, ἀρχὴν εἶναι δηλονότι τάυτην ἐσωτερικὴν ᾗ ἐνδόμυχον· καὶ ἐξεταςέον ἄρα διάτε ἐμμελῦς πείρας παρατηρήσεων, εἴπερ ὁ Δημιεργὸς τῇ σωματικῇ ὐσίᾳ τηλικάυτην ἐνῆκεν ἀρχὴν ἐνδοτάτην, καθ' ἣν τὰ σώματα πρὸς ἄλληλα ἐπείγεται, ὅτω γὰρ ᾗ τὰς λοιπὰς τῶν σωμάτων ἰδιότητας, ὁπόσαι δῆλαι ἡμῖν ἐς τόδε κατέςησαν, διὰ πείρας ᾗ παρατηρήσεως, ἔυκεν νὴ διὰ τὰς μυχὰς τῆς ὐσίας ἐδ' ὑτινοσῦν εἰσιόντες, ἔφθημεν παιδευθῆναι. Ἀκεςέος ὦδε ὁ πολὺς Νέυτων (1)· ἐκ τῶν „ἐν τῇ φύσει φαινομένων, φησὶ, δεῖ ἡμᾶς πρότερον παιδευθῆναι, τίνα ἐςὶ τὰ „ἄλληλα προσεφέλκοντα, ᾗ τίνες οἱ νόμοι, ᾗ αἱ ἰδιότητες τῆς τοιάυτης ἐ„φελκύσεως, πρὶν ἢ ζητεῖν τίνι δήποτε ποιητικῷ αἰτίῳ ἡ ἐφέλκυσις ἀπο„τελεῖται.

Οὐδὲν ὖν ἀπεικὸς διαφόρες ἀρχὰς τῇ φύσει τῶν σωμάτων ἐντεθεῖθαι, κατὰ διαφόρες ἀναλογίας ἐν ἀυτοῖς ἐιεργάσας. Τῷ ὄντι γὰρ τοῖς φαινομένοις προσέχοντες τὴν διάνοιαν, τὰς τοιάυτας δρασηρίες ἀρχὰς ἀναγκαζόμεθα συγχωρεῖν, κἂν ἀγνοῶμεν τέτων τὴν φύσιν. Οἷον διὰ μὲν τῆς βαρύτητος τὰ σώματα ἐπί τι κέντρον σπεύδειν ὁρῶμεν, διὰ δὲ τῆς ἐφελκύσεως πρὸς ἄλληλα ἐπείγεθαι. Ὥσπερ ὖν δύναμιν τῆς κατὰ βαρύτητα κινήσεως ποιητικὴν εἶναι ὁμολογῆμεν, ὅτωτοι δύναμιν ἑτέραν ᾗ τῆς κατὰ ἐφέλκυσιν εἶναι δώσομεν, ἢ τὶ κωλύει; Ἄμφω δὲ ταῖς δυνάμεσι τάυταις τὰ σώματα ἐπ' ἄλληλα φέρεται, ᾗ καθαπτόμενα προσεφιζάνει, ὡς εἴγε ᾗ ὑπὸ ἐξωτερικῆς δυνάμεως θλίβοιντο· διεγνόχασι δὲ ἀλλήλων, ὅτι ἡ μὲν τῆς βαρύτητος ὁρμὴ πρὸς τὴν ἐν ἀέρι δύναμιν τῦ ἐφελκύειν τὸ φῶς, ἔςιν ὡς 1 πρὸς 320000000· Ὥσπερ τοίνυν κἂφον ἂν εἴη τὴν δυναμιν τῆς βαρύτητος ἀπαναίνεθαι, ὅτι ἀγνοεῖται ἐπ' ἀκριβὲς τάυτης τὸ αἴτιον, ὅτω τῆς ἴσης ἂν γένοιτο ἀλογίας ᾗ τὴν ἐφελκυσικὴν δύναμιν ἐκσυρίττειν πειρᾶθαι τῆς φύσεως, ὅτι ᾗ τάυτης οὐδεὶς ἐξίκετο τὸ ποιητικὸν αἴτιον. Τὰς ποιητικὰς ἐν τῷ παντὶ τῶν γινομένων πρωτίσας ἀρχὰς ἐ θέμις ἀνθρώποις εἰδέναι, ὐδ' ὅσαι, ὐδ' ὁποῖαι εἰσὶ, μὴ εἰς

(1) *Νέυτ. Ὀπτικ. Βιβλ. Γ'. ζητήμ. ΛΑ'.*

μυχοὺς τῆς τῶν σωμάτων οὐσίας ἐμβατεύουσι. Πλεῖστα ᾔπου ὅτι μὲν ἐστὶν οἴδαμεν, τίνα δὲ καὶ ὁποῖα ἐστὶν ἀγνοοῦμεν.

Ἀλλ' ἐρεῖς ὡς οὕτως εἰσαγαγεῖν τε πειρώμεθα, καὶ ἀποκαταστῆσαι εἰς φιλοσοφίαν τὰς ἤδη ὑπὸ πάντων ἀποκηρύκτους τῶν σχολαστικῶν κρυφίας ποιότητας. Φαμὲν ἀλλ' οὖν, ὡς ἀντὶ τῆς ἐφελκυστικῆς δυνάμεως οὐδὲν κρύφιον ἡμεῖς προτιθέμεθα, ἀλλά τι καὶ μάλα καταφανές τε καὶ πρόδηλον, νοοῦμεν γὰρ ἀντ' ἐκείνης τὴν πρόσοδον, ὡς εἴρηται, καὶ προσέγγισιν, καὶ προσκόλλησιν τῶν σωμάτων, ἐφ' οἷς οὐδὲν τὸ ἐκτὸς ὠθοῦν, οὐδ' ἄχρις ὑπονοίας πρόκειται. Εἰδὲ τοῦτο ἀσαφές τε καὶ κεκρυμμένον, τὸ τὰ ἐλάχιστα μόρια τῶν σωμάτων ἀμοιβαδὸν ἀλλήλοις συνάπτεσθαι καὶ προσφύεσθαι, μετὰ τοσαύτας πείρας τε καὶ παρατηρήσεις, αἷς ἡλίου φανώτερον τοῖς σοφοῖς κατέστη τὸ πρᾶγμα, οὐδὲν τοῦ λοιποῦ σαφὲς ἔσται ἐν τῇ φύσει, ἀφανῆ δὲ τὰ πάντα, καὶ βαθεῖ ζόφῳ ἀγνοίας συγκεχωσμένα. Κἂν γὰρ τῶν φαινομένων τούτων δῶμεν ἀγνοεῖσθαι τὸ αἴτιον (εἰ μὴ βουλοίμεθα ὡς εἰκὸς τὴν ἐφέλκυσιν ἐξ ἀρχῆς, οἷα δὴ καὶ τὴν ἔκτασιν, καὶ τὸ στερέμνιον, καὶ τὰ λοιπὰ ἃ οὐσιωδῶς τῇ τῶν σωμάτων πρόσεστι φύσει, ἅπασι τοῖς πρεσβυγενέσι μορίοις ἀπονεῖμαι τῆς ὕλης), ἀλλ' οὐκ ἂν δοίημεν καὶ τοῦ αἰτίου τούτουγε λανθάνειν τὰ ἀποτελέσματα, καὶ τὰς ἐξ ἐκείνου ἠρτημένας ποικίλας τῶν σωμάτων ἐνεργείας τε καὶ ἰδιότητας. Εἰδὲ τὴν ἐφέλκυσιν ἐκσυρίττεις τῆς φύσεως, ὅτι ταύτης οὐκ ἐναργῶς νοεῖται τὸ αἴτιον, ὅρα μὴ καὶ τὴν ὅλην περὶ φύσεως ἐπιστήμην ἄρδην ἐπανατρέψῃς· τὰ γὰρ αἴτια συνεχεῖ οἱονεὶ σειρᾷ συνῆπται, καὶ ἀεὶ χωρεῖν ἐστιν ἀπὸ τῶν συνθέτων ἐπὶ τὰ ἁπλούστερα, τῷ τε ἐπίτι τῶν ἁπλουστάτων κεχωρηκότι οὐκέτι θεμιτόν ἐστι καὶ τούτου ζητεῖν τὴν ἀνάπτυξιν, τῆς γὰρ ἁπλουστάτης αἰτίας λόγον μηχανικὸν ἀπονεῖμαι ἀδύνατον, οὐδὲ γὰρ ἂν εἴη ἁπλουστάτη· ἀλλὰ μὴ παρὰ τοῦτο τὰ ἁπλούστατα τῶν αἰτίων καὶ πρώτιστα ταῖς κρυφίαις χρὴ καταλέγειν ποιότησι, καὶ ταῦτα τῆς φιλοσοφίας κατ' ἐκείνας ἐκσυρίττειν; Εἴδει δήπου καὶ τὰς ἐξ ἐκείνων ἠρτημένας κατωτέρας αἰτίας ἀποβαλεῖν, καὶ τὰς ἐσχάτας, καὶ σὺν αὐταῖς τὰ φαινόμενα, καὶ ἅμα τὴν φύσιν. Περὶ δὲ τῶν κατὰ τοὺς Περιπατητικοὺς κρυφίων ποιοτήτων ἀκουέσθω Νεύτων (1). „Τὸ διϊσχυρίζεσθαι, φησὶν, ἅπαντα τὰ τῶν πραγμάτων „εἴδη εἰδοποιῶν τινων εὐμοιρεῖν ποιοτήτων κρυφίων, δι' ὧν ἐκεῖνα δύναμιν τινὰ „πρὸς τὸ ἐνεργεῖν ἔχει, καί τινα προδήλως ἐπιτελεῖ, ἐπιεικῶς οὐδέν ἐστι λέ„γειν· ἀλλ' ἐκ τῶν ἐν τῇ φύσει φαινομένων δύο ἢ τρεῖς παραγαγεῖν ἀρχὰς „τῆς κινήσεως, κἀντεῦθεν ἀναπτύξαι τῷ τρόπῳ αἱ ἰδιότητες, καὶ ἐνέργειαι τῶν

(1) *Νεύτ. Ὀπτικ. Βιβλ. Γ'. ζητήμ. ἐσχάτω.*

„σωματικῶν ὄντων ἁπαξαπάντων, ἐκ τῶν προδήλων τούτων ἀρχῶν ἕπονται, „μεγάλης τοῦτο ἔμπης ἂν εἴη ἐς φιλοσοφίαν παραίτιον ἐπιδόσεως, κἂν μήπω „τῶν ἀρχῶν τούτων τὸ αἴτιον ἢ γινωσκόμενον.

Φαίης δ' οὖν, ὡς ἀκατανόητον ἔοικε τὸ τὰ ἀφεξῆτα ἀλλήλων σώματα ἀλλήλοις ἐπενεργεῖν, πᾶσά τε ἀνάγκη διά τινος ἐγχωροῦντος μέσου πᾶσαν ἐνέργειαν ἐξανύεσθαι, εἰμὴ δείσει ἐνέργειαν τινὰ χωροῦσαν ἀπὸ σώματος ἐπὶ σῶμα εἶναι ἄνευ ὑποκειμένη, ᾧ ἐνυποστᾶσα· τῷ ὄντι δὲ καὶ αὐτοὶ ὁμολογοῦμεν τὸ πρᾶγμα εἶναι ἀκατανόητον. Ἀλλ' οὐκ ἄμεινον κατανοοῦμεν τὰς τῶν ἐκτὸς ἐφαπτομένων σωμάτων ἐπενεργήσεις· ἄδηλον γὰρ τίς ἡ δύναμις; πῶς τε ἀφ' ἑτέρου ἐφ' ἕτερον μεταβαίνει σῶμα; τίνι δὲ τρόπῳ μεταφέρει τὴν ὕλην; πῶς τε αὐτῇ ἐνυπάρχει; τὸ δ' ὅλον εἰπεῖν, τὰ ὁσημέραι ἐν τῇ φύσει γινόμενα ταῦτα ἐστὶν, ἃ ὁρῶμέν τε καὶ νοοῦμεν, καὶ ἐπίσης ἄρα πεπήρωται ἄνθρωπος περὶ τὴν κατάληψιν οὐχ ὅπως τῶν ἐκτὸς, ἀλλὰ καὶ τῶν ἐντὸς τοῖς θεοῖς ἐπενεργούντων. Τῶν ἐφελκύσεων τινὲς ἤρτηνται τυχὸν καὶ ὑπὸ ἄλλων μερικωτέρων αἰτίων, ὧν ἔννοιαν ἔπω ἔχομεν παρ' ἔλλειψιν ἀκριβῶν παρατηρήσεων, ἢ ὅτι τὰ φαινόμενα δι' ὑπερβάλλουσαν λεπτότητα διαφεύγει τὴν ὅρασιν, ἅπερ ἴσως τοῖς μεθ' ἡμᾶς ἀνακαλυφθήσεται, τῆς διὰ πείρας φυσιολογίας θερμότερον γεωργηθείσης. Διὸ καὶ πολλὰ τῶν φαινομένων ἀκριβῶς ἀναπτυχθῆναι, καὶ ἀποδειχθῆναι ἐς τόδε οὐκ ἔφθη, οὐδ' ἂν φθάσειαν πρὶν ἢ τὰ ἀσαφῆ ταῦτα αἴτια ἐς φῶς ἐξαχθεῖεν.

Ἁπάντων οὖν τῶν σερρῶν σωμάτων τὰ μόρια τὰ ἐλάχιστα ἄλληλα ἐφελκύει, καὶ τῇ δυνάμει τῆς ἐφελκύσεως προσῆπται ἀλλήλοις καὶ προσκεκόλληται, καὶ τὰς μείζονας ὄγκους συντίθησιν. Οὐ γὰρ ἡ προσκόλλησις τῶν μορίων τούτων ἀπὸ τῆς τοῦ ἐκτὸς ἀέρος θλίψεως ἤρτηται, τὰ γὰρ σερρὰ καὶ ἐν τῷ τοῦ Βοὐλίου κενῷ τοιαῦτα μένει· οὐδέτι ἄλλο ὑγρὸν ἔξωθεν πιέζον τὰ σώματα ἴσμεν, ὁ γὰρ εἰς τοῦτο ὑπό τινων προχειριζόμενος αἰθὴρ πλάσμα ἄντικρυς, ἥτε προσληφθεῖσα τῷ Καρτεσίῳ ἡρέμησις τῶν μορίων οὐδεμίαν κέκτηται δύναμιν.

Ἀλλὰ καὶ τὰ ὑγρὰ πάντα ἀμοιβαδὸν ἐφελκύεται, οἷα δὴ γλίσχρα ὄντα, καὶ τὰς ῥανίδας σφαιροειδεῖς τὸ σχῆμα διαμορφοῦντα (ἐξαιρουμένου ἀέρος, καὶ πυρὸς, καὶ φωτός)· ἐκεῖνα γὰρ καὶ ἐν τῷ κενῷ τοιαῦτα τυγχάνοντα, οὐκ ἀπὸ τῆς θλίψεως τινὸς ὑγροῦ τοῦ ἔξωθεν ἐπενεργοῦντος, ἀλλ' ἀπὸ τῶν μορίων τῶν ἀλλήλοις ἐφελκυομένων, καί πως συμπροσκολλωμένων, τό,τε γλίσχρα εἶναι, καὶ τὸ σφαιροειδὲς τῶν ῥανίδων ἔχουσι.

Καὶ τὰ ὑγρὰ δὲ ἐφελκύει τὰ σερρὰ, καὶ ὑπὸ τῶν σερρῶν ἐφελκύεται.

Ἔςιν ἄρα ἡ ἐφέλκυσις καθόλȣ σωμάτων πάθημα, ἐν ἀπασιδηποτȣ̃ν τοῖς σώμασι ϗ ςερροῖς, ϗ ῥοώδεσιν ἐνορωμένη.

Εἴτις ἀλλ' οὖν τὴν τῶν ςερρῶν σωμάτων ἐφέλκυσιν ϗ ἐξ ἄλλων πειρῶν διαγνῶναι ἐφίεται, λαβέτω κάτοπτρα δύο ὑέλινα, ἐπίπεδα, λεῖα, καθαρὰ, ξηρὰ, ϗ ἐπιτιθέτω ἀλλήλοις· ἐὰν γὰρ αὖθις ἀλλήλων ἐθελήσῃ ἀπαγαγεῖντε ϗ ἀποςῆσαι, μεγάλης δυνάμεως ᾗπερ ἄλληλα ἐφελκύει αἰσθήσεται· ἐν τῷ κενῷ τȣ̃ Βοϋλίȣ γινομένη ἡ πεῖρα, ȣ̓δεμίαν καταλείπει ὑπόνοιαν τȣ̃ ἀπὸ τῆς θλίψεως τȣ̃ ἐπικειμένȣ ἀέρος τȣ̃το ἠρτῆσθαι. Παραπλήσιον δέ τι συμβαίνει ϗ ὁσάκις λειότατα ἐπίπεδα ἐκ μετάλλȣ, οἷον ἐξ ἀργύρȣ, κυπρίȣ, ὀρειχάλκȣ, σιδήρȣ, μολίβδȣ, κασσιτέρȣ, ἀλλήλοις προσεπιτίθεται.

Οὐχ ὅπως δὲ τὰ ἀμέσως συνεφαπτόμενα μόνα ἀμοιβαδὸν ἐφελκύεται, ἀλλὰ ϗ τὰ ἔντινι διαςήματι ἀλλήλων ἀφεςηκότα· μεταξὺ γὰρ τῶν εἰρημένων ὑελίνων κατόπτρων ἢν παρεντεθῇ νῆμα βομβύκινον, σῶμα πάνυ λεπτὸν, ἕξει μὲν τὰ κάτοπτρα τὴν κατὰ τὸ τȣ̃ νήματος πάχος ἀπόςασιν, ὑπ' ἀλλήλων γεμὴν ἐπισήμῳ δυνάμει ἐφελκυσθήσεται. Ἐὰν δὲ τὸ νῆμα διπλȣ́μενον, ἢ τριπλȣ́μενον, ἐφ' ᾧ μείζων ᾖ ἡ τῶν κατόπτρων ἀπόςασις, παρεμβληθῇ, ἡ ἐφέλκυσις μειωθήσεται κατὰ λόγον τῆς τȣ̃ παρεγκειμένȣ νήματος παχύτητος, τȣτέςι κατὰ λόγον τῆς ἀποςάσεως. Ὄψεσι κατάδηλον ἵςαται τὸ λεγομένον ϗ ἐπὶ τῆς Νευτωνείȣ τῆς δε πείρας. Ἔςω σῶμα ἀντίτυπον τὸ ασβ
κ. 78. εἰς ὀξὺ λῆγον, οἷον μέταλλον, λίθος, ἢ ὕελος διαφανής· ἐγγὺς δὲ τῆς τȣ́τȣ ἀκμῆς ἀκτίνες φωτὸς παράλληλοι ἐν ζοφερῷ τόπῳ διερχέσθωσαν· Τὶ δὴ τὸ ἐκ τȣ́τȣ; ἡ μὲν δλσ ἀκτὶς ἡ προσεχὴς τῇ ἀκμῇ ἐφελκύεται σφοδρότατα, καὶ ἀπὸ τῆς πορείας ἀυτῆς μάλιςα ἐκτρέπεται εἰς τὴν σλδ· ἡ δὲ μᾶλλον τῆς ἀκμῆς ἀφεςῶσα ἀκτὶς εμτ, ἐφελκύεται ϗ ἀυτὴ, ἧττον ἀλλ' οὖν τῆς προτέρας, ἧσσόντε τῆς πορείας ἀυτῆς ἐκτρέπεται εἰς τὴν τμε· ἡ δὲ ἔτι μᾶλλον ἀφεςῶσα τȣ̃ σώματος τρίτη ἀκτὶς ζνυ, ἧττον ὑπ' ἐκείνȣ ἐφελκύεται, ϗ μᾶλλον τῆς προτέρας τὴν πορείαν διασώζει, βαίνȣσα τὴν υνζ· ἡ δὲ πορρωτάτω τελευταῖον ἀκτὶς ηφο, τῶν ἁπασῶν ἐλάχιςα ὑπὸ τῆς ἀκμῆς ἐφελκύεται, χωρεῖ δὲ κατὰ τὴν οφη· τελεῖται δὲ τȣ̃το ἐπὶ τȣ̃ φωτὸς, τȣ̃ ασβ χάλυβος ὄντος ἐν διαςήματι $\frac{1}{800}$ ἀντίχειρος. Ὑπέλαβον οὖν τινες ἠρτῆσθαι τȣ̃το ἀπὸ τῆς περὶ τὰ σώματα ἀτμοσφαίρας, τῆς διαφερȣ́σης τὴν πυκνότητα κατὰ τὴν διαφέρȣσαν ἀπὸ τῶν σωμάτων ἀπόςασιν, νομίσαντες ἀναθραύεσθαι εἰσιȣ́σας τὴν ἀτμοσφαίραν τὰς τȣ̃ φωτὸς ἀκτίνας. Ἀλλ' ᾗπȣ ἔλαθε τȣ́τȣς τὸ φῶς εἰσιόν τε ϗ ἐξιὸν διορισμῷ παραλλήλῳ ἀναγκαίως φέρεσθαι, μηδέγε τοσάυτην δύνασθαι τῷ ἐντεῦθεν συμβῆναι ἀνάθραυσιν· παρίημι δὲ ϗ τὸ τὴν ἀτμοσφαῖραν τάυτην προῖκα ὑποτίθεσθαι.

Ἐπενεργεῖ τοιγαρῦν τοῖς σώμασι καὶ ἐν διαςήματι ἡ ἐφελκυσικὴ δύναμις, καὶ ἐν ἐλάττονι μὲν ἰσχυρότερον, ἐν μείζονι δὲ ἀσθενέςερον, καὶ δὴ καὶ ἐφ' ὅτω βραχυτάτην ἀπόςασιν προεκτείνεται, ὥςε αὐτὴν μηδὲ αἰσθήσεσι λιπτὴν τὰ πολλὰ γίνεσθαι· μείζων δὲ ἡ δύναμις τοῖς πυκνοτέροις, καὶ ὀγκωδεςέροις, καὶ βαρυτέροις σώμασιν, ἢ τοῖς ἀραιοῖς, καὶ ἰσχνοτέροις, καὶ κέφοις· μείζων δὲ ἐςὶν ἀναλόγως ἐν τοῖς ἐλάττοσιν, ἢ ἐν τοῖς μείζοσι.

Σώματα δὶ ἐφελκύσεως ἀμοιβαίας προσιόντα ἀλλήλοις, κινήσει ταχυνομένῃ ἀχθήσεται ἕως ἂ συμπλακῇ. Ἑλκυέσθω γὰρ τὸ α ὑπὸ τῦ β μέχρι τῦ γ, κατ' ἀρχὰς μὲν τῆς ἠρεμίας ἐξίσαται, καὶ βραχείᾳ τῇ ἐφελκυόσῃ δυνάμει κινεῖται· παραπλησίως δὲ καὶ τὸ β ἐφελκύεται ὑπὸ τῦ α μέχρι τῦ ε, ἐξ ἠρεμίας εἰς κίνησιν βραχείᾳ δυνάμει ἀγόμενον. Ἐπεὶ δὲ ἡ ἐφελκύσα δύναμις ἀεὶ ἐνεργεῖ, ὥσπερ ἡ θλίβσα, ἀνάγκη πᾶσα τὴν κίνησιν ταχύνεσθαι, κἂν ἡ αὐτὴ μένει ἐν ὁποιαδηποτῦν ἀποςάσει ἐφέλκυσις· ἀλλ' ἄυξει ἡ δύναμις αὐτὴ διηνεκῶς ἐπὶ ἐλάσσονι διαςήματι, γεγονότα ἄρα τὰ σώματα ἐπὶ γ καὶ ε, δυνάμει μείζονι ὑπ' ἀλλήλων ἐφελκυθήσεται, τοσῦτῳ τε μᾶλλον ταχυνθήσεται ἡ κίνησις τῦ σώματος α ἀπὸ τῦ γ ἐπὶ τὸ δ, ὡς καὶ τῦ β ἀπὸ τῦ ε ἐπὶ τὸ δ· προσαντιάζοντα δὲ ταῦτα ἀμοιβαδὸν ἐπὶ τῦ σημείυ δ, κινήσει ἐφόδρα ταχυνθείσῃ ἀλλήλοις συμπλακήσεται. κ. 79.

Ἀλλ' ἐν τίνι δήποτε λόγῳ τῶν ἀποςάσεων ἀλλήλοις τὰ σώματα ἐφελκύεται; Ἴσμεν τὰ σώματα δυνάμει τῆς βαρύτητος ἀλλήλοις ἐπενεργεῖν ἐν λόγῳ ἀντεσραμμένῳ τῶν τετραγώνων τῶν ἀποςάσεων ἀπὸ τῦ κέντρυ· δοκεῖ γεμὴν τὴν ἐφελκυσικὴν δύναμιν ἐν μείζονι τῶν διαςημάτων λόγῳ ἐνεργεῖν, ἡ γὰρ τῆς ἐφελκύσεως δύναμις, οἷα δὴ πείραις καὶ παρατηρήσεσι συμπεραίνεται, αἰσθητῶς μείζων ἐςὶν ἐν ἐλάσσονι διαςήματι, ἐλάσσων ἐν μείζονι, καὶ ἐν αὐτῇ τῇ συναφῇ μεγίςη. Οἷον τῶν ἐν πολλῷ ὕδατι ἀναλελυμένων ἁλάτων ἐφελκυσικαὶ δυνάμεις ἀργῆσιν, ἕως ἂ τὸ ὕδωρ ἐξανθυμιασθὲν, καὶ μέλις ἐπικαλύπτον τὰ μόρια, ἐγγύτερον αὐτὰ προσαγάγῃ· τηνικαῦτα γὰρ ἀμοιβαδὸν προσαντήσαντα συμπαγήσεται ἀποκρυσταλλόμενα. Ἐὰν ἓν ἡ ἐφέλκυσις ἐν λόγῳ ἀντεσραμμένῳ τῶν τετραγώνων τῶν ἀποςάσεων ἐνεργοίη, ἐκ ἂν αἰσθητῶς τὴν ἄυξησιν ἐπιδέχοιτο, μεισμένης τῆς ἀποςάσεως, καὶ ἐν αὐτῇ τῇ συναφῇ, ὡς τῷ Νεύτωνι ἀποδέδεικται (1)· ἔτι δὲ ἧττον αἰσθητῶς ἂν ἤυξανεν, εἴπερ ἐν ἄλλῳ τινὶ λόγῳ, ἐλάττονι τῦ διπλασίονος ἀντεσραμμένως τῶν ἀποςάσεων ἐπενήργει· ἡ γάρ τοι τῆς βαρύτητος δύναμις, ἐπεὶ ἐν διπλασίονι ἀν-

(1) *Νεύτ. ἀρχ. μαθημ. Βιβλ. Α'. Προτ.* 74.

τεςραμμένῳ λόγῳ τῶν ἀποςάσεων πρόεισιν, ὐ πολύτι, ὐδ' αἰσθητῶς ἐπιτείνεται, μειȣμένης τῆς τȣ̃ σώματος ἀπὸ τȣ̃ κέντρȣ ἀποςάσεως· τὰ γὰρ ἑκατὸν ποσὶν ἀπὸ γῆς ἀφιςάμενα, ἰσοβαρῆ ἐςι τοῖς κατὰ γῆς ἐπιφανείας κειμένοις· ἀλλ' ȣ̓χ ȣ̓τω ϗ ἡ περὶ ἧς ὁ λόγος δύναμις. Ἐπάναγκες ἄρα τάυτην ἐπάυξεσθαι ἐν λόγῳ πλέον, ἢ διπλασίονι ἀντεςραμμένῳ τῶν ἀποςάσεων.

Ἀλλὰ γὰρ ὁμολογητέον τὸν λόγον τῆς κατὰ τὰ διαςήματα ἀντεςραμμένως ἐπαυξήσεως, ἐπὶ τῆς ἐφελκυςικῆς δυνάμεως μήπω διωρισμένως ἄχρι τȣ̃ νῦν ἐγνωσμένον εἶναι παρ' ἔλλειψιν ἀκριβῶντε ϗ ἀσφαλῶν πειρῶν, ȣ̃ χάριν ϗ δυσχερῶς τȣτὶ τὸ δόγμα τελειωθήσεται, μὴ ἐξὸν ἐπὶ τῶν ςοιχείων τῆς ὕλης πεῖραν λαβεῖν, τῶν τε μειζόνων σωμάτων μὴ ἁπλῶν πεφυκότων, ἀλλ' ἐκ μορίων ἑτεροφυῶν συγκειμένων, οἷον ἐκ πνεύματος, ὕδατος, ἐλαίȣ, ἅλατος, μετάλλȣ, γῆς, κτ:, ἀδήλȣτε ὄντος ὅπως ταῦτα ἀλλήλοις ἐπίκειται τὰ μόρια, ὅσοντε ςεγανὸν ἀυτοῖς ϗ ςερέμνιον, ϗ ὅσον πορῶδες, οἷόν τε τῶν μορίων τὸ σχῆμα, ἀφ' ὧν ἁπάντων διαφέρȣσα ϗ ἡ τῆς ἐφελκυςικῆς δυνάμεως ἐνέργεια ἀναφύεται· ἐξ ὧν παντὶ δῆλον ϗ ὅσην τοῖς μεθ' ἡμᾶς ὑπόθεσιν μελέτης, ϗ πληθὺν παρατηρήσεων καταλείπομεν.

Ἐπίσημοι εἰσὶν ἐπὶ τȣ̃ μαγνήτȣ λίθȣ αἱ δυνάμεις τῆς ἐφελκύσεως· ἔςι δὲ ὁ λίθος ȣ̃τος σύνθετόν τι φυσικὸν ἐκ σιδήρȣ, ἢ τῆς ἐκείνȣ μήτρας (κατὰ Χυμικȣ̀ς φάναι), λίθȣ, ἐλαίȣ, ϗ ἅλατος. Ὁ μὲν ȣ̃ν λίθος, ᾗ λίθος, τὴν ἐνορωμένην τῷ μαγνήτῃ δύναμιν ȣ̓ συνίςησιν, ἀλλ' ὁ σίδηρος σὺν τῷ ἐλαίῳ καὶ τῷ ἅλατι, δι' ὅλου τȣ̃ λίθȣ διαμεριζόμενα, τῷ συνθέτῳ τὴν θαυμαςὴν χαρίζονται δύναμιν· μᾶλλον δὲ ȣ̓δὲ τὴν λιθίνην ὕλην ἀναγκαῖον ἐςὶ συνιέναι, καὶ γὰρ ϗ σίδηρος καθ' ἑαυτὸν δι' ἑκατοντάδων ἐνιαυτῶν ἐν ἡσύχῳ τόπῳ ἐπὶ γῆς κείμενος, ȣ̃τως ἀλλ' ȣ̃ν ὥςε τῷ ἰῷ μὴ ἐκδαπανᾶσθαι, εἰς ἄριςον μαγνήτην μεταβάλλεται τῷ ὀρυκτῷ παραπλήσιον, ἐκείνȣ δὲ μικρὸν εἰδικῶς βαρύτετερον. Ἐν Μασσιλίᾳ ἐπὶ πύργȣ ὑψηλȣ̃ ἀπὸ σιδήρȣ μὴ κεκαθαρμένȣ, ἑκατέρωθεν ἐπερειδομένȣ λίθῳ ἁπαλωτέρῳ, κώδωνα ἀπηρτῆσθαι φέρεται· ἔκειτο δὲ ὁ σίδηρος πρὸς ὁρίζοντα ἀπὸ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς προτεταμένος ἀπὸ 420 ἐνιαυτῶν, ᾧ ϗ προσηυξήκει ἰȣ̃ τι εἶδος ἐφ' ἑκάτερον τῶν περάτων· ὁ δὲ ἰὸς ȣ̃τος ἐκτιναχθεὶς, ἐπισήμȣ ἕυρηται ἐυμοιρῶν μαγνητικῆς δυνάμεως, ὃς ϗ τὸ μὲν ἐκτὸς εἶδος ἰȣ̃ παρέφαινε, κλώμενος δὲ λαμπροῖς μορίοις λεπιδοειδῶς ἀλλήλοις ἐπικειμένοις, μηδὲν εἰς τραχύτητα ϗ ἀντιτυπίαν ἀπολείπȣσι τȣ̃ κοινȣ̃ μαγνήτȣ συνειςήκει (1).

(1) Ἐν τῇ ἱςορίᾳ τῆς βασιλίδος τῶν ἀκαδημ. ἔτει 1731.

Ἐπιθεωρεῖται τῷ Μαγνήτῃ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον μέρη δύο ἀλλήλοις ἀντίθετα, ἐφελκυστικώτατα, ἅτινα καλοῦνται Πόλοι, ὧν ὁ μὲν βόρειος ἐπωνόμασαι, ὁ δὲ νότειος, ὅτι διὰ τῶν μερῶν τούτων ὁπωσοῦν πρός τε βορρᾶν, καὶ νότον ἑαυτὸν διϊθύνει.

Μαγνῆται δύο ὅτως ἀλλήλοις ἀντιπαρακείμενοι, ὡς τὸν τοῦ ἑτέρου βόρειον πόλον ἀντιβλέπειν τῷ τοῦ ἑτέρου νοτείῳ, ἀμφοῖν δὲ τοὺς ἄξονας ἐπὶ τῆς αὐτῆς εὐθείας κεῖσθαι, ἀλλήλους ἐφελκύσει, καὶ ἄφετοι ὄντες προσπλέκονται· ὁπόσῳτε ἐγγυτέρω ἀλλήλοις ὦσι, τοσούτῳ εὐτονώτερον ἐφελκύονται, ἔσι δὲ δραστικωτάτη τούτοις ἡ ἐπενέργησις καθαπτομένοις.

Ἐὰν δὲ οἱ τῶν Μαγνητῶν πόλοι, ἄμφω οἱ νότειοι, ἢ γοῦν οἱ βόρειοι ἐκ διαμέτρου ἀντιπαρατεθῶσιν, οἱ Μαγνῆται ἀμοιβαδὸν ἀποκρουσθήσονται, τοσούτῳ ἀτονώτερον, ὁπόσῳ πλέον ἀπέχουσιν, εὐσθενέστερον δὲ ὁπόσῳ ἐγγυτέρω κεῖνται· οὐ μὴν ἀλλ' ἔστιν ὅτε ἐπ' αὐτῆς τῆς ἀμέσου ἐπαφῆς ἀμοιβαδὸν καὶ ὅτω προσεφελκύονται.

Ἀφ' ἑκατέρου τοῦ πόλου ὁ Μαγνήτης ἐφελκύει τὸν σίδηρον, καὶ εὐτονώτερον δήθεν, ἢ Μαγνήτην ἕτερον. Ἐπὶ πολὺ ζήτημα πρόκειτο περὶ τοῦ νόμου τῆς μαγνητικῆς ἐφελκύσεως, τίς ἂν ἄρα ἐγχωροίη λόγος ἔντε ταῖς ἐφελκύσεσι, καὶ ταῖς τῶν σωμάτων ἀποσάσεσι. Μαγνήτης κυλινδροειδὴς, ἧ καὶ ὁ ἄξων ἦν καὶ αὐτὸς μαγνητικὸς, καὶ ὅτινος οἱ πόλοι ἐπὶ τῆς κυλινδρικῆς βάσεως ἔκειντο, σίδηρον κυλινδροειδῆ καὶ τοῦτον, ἐπ' ἀκριβὲς ἰσομεγέθητε καὶ ὁμοιοσχήμονα, τοῦτον δὴ τὸν τρόπον ἀφείλκυσε.

Ἐν διασήματι γραμμῶν ἀντίχειρος.	Ἡ ἐφέλκυσις ἦν κόκκοις τοῖς παρ' Ἰατροῖς ἴσῃ.
6	3
5	3 · 5
4	4 · 5
3	6
2	9
1	18
0	57

Τοῖς γοῦν κυλινδρικοῖς διασήμασι τοῖς μεταξὺ τῶν κυλινδρικῶν βάσεων ἐναπολαμβανομένοις τὸν νοῦν προσέχοντες, δῆλον ἔξομεν τὰς μαγνητικὰς ἐφελκύσεις γεγονέναι ἐν λόγῳ ἀντεσραμμένῳ τῶν διασημάτων· καὶ ἐπειδὴ τὰ διασήματα εἰσὶν ἐνταῦθα ὡς αἱ ἀποσάσεις, ἔσονται δὴ αἱ ἐφελκύσεις ἐν λόγῳ ἀντεσραμμένῳ τῶν ἀποσάσεων.

Μαγνήτης σφαιρικὸς, ᾧ διάμετρος ἴση τῇ τῆ κυλινδροειδῆς τῷ βορείῳ αὐτῆ πόλῳ, τὸν τῆ ἑτέρᾳ νότειον τῇ ἐφεξῆς δυνάμει ἀφείλκυσε.

Ε'ν διαςήματι γραμμῶν ἀντίχειρος.	Η' ἐφέλκυσις γέγονε κόκκων τῶν παρ' Ἰατροῖς.
6	21
5	27
4	34
3	44
2	64
1	100
0	260

Ο' λόγος ἐντᾶυθα τῶν ἐφελκύσεων ἀντεςραμμένως μείζων τῆ τῶν ἀποςάσεων ἀναφαίνεται.

Α'λλ' ὁ Μαγνήτης ἐυτονώτερον τὸν σίδηρον, ἢ Μαγνήτην ἕτερον ἐφελκύεται· ὁ γὰρ αὐτὸς σφαιρικὸς Μαγνήτης, ὁ ἐπὶ τῆς δευτέρας πείρας ἀπὸ τῆ αὐτῆ πόλε, τὸν ἐπὶ τῆς πρώτης πείρας κυλινδροειδῆ σίδηρον ἀνείλκεν ὕτως.

Ε'ν διαςήματι γραμμῶν ἀντίχειρος.	Η' ἐφέλκυσις ἦν κόκκων τῶν παρ' Ἰατροῖς.
6	7
5	9 · 5
4	15
3	25
2	45
1	92
0	340

Ο' λόγος ἐν τύτοις τῶν ἐφελκύσεων ἀντεςραμμένως τῆ τῶν ἀποςάσεων μείζων, ἤπερ ὁ ἀνωτέρω.

Μαγνήτης σφαιροειδὴς, σίδηρον ἰσομεγέθητε, ᾧ ὁμοιοςχήμονα, ἀπὸ τῆ ἰδίε πόλε ἀνείλκεν ὕτως·

Ε'ν διαςήματι γραμμῶν ἀντίχειρος.	Η' ἐφέλκυσις ἦν κόκκων τῶν παρ' Ἰατροῖς.
8	1
7	2
6	3 · 25
5	6

4	———	9
3	———	16
2	———	30
1	———	64
0	———	290

Μείζων ἐντᾶυθα ὁ πρὸς τὸν τῶν ἀποσάσεων ἀντεσραμμένως λόγος τῶν ἐφελκύσεων.

Ἑλκύει δὲ ὁ Μαγνήτης ὐ μόνον σίδηρον, ᾧ Μαγνήτην ἕτερον, ἀλλὰ ᾧ ἄλλα σώματα, ἅτινα ἐν σφίσιν αὐτοῖς σίδηρον, ἢ μήτραν σιδήρυ περιέχυσι· Πολλὰ ὖν σώματα ἐφελκύεται, πολλαχῆ τάυτης διὰ τῆς γῆς διεσπαρμένης· ἡ δὲ καθ' ἑαυτὴν ἰσχνὴ ὅσα ὐχ οἷα ἐςὶν ἐφέλκεσθαι, εἰμὴ ἐμπυρισμῷ σὺν ἄλλοις λιπαροῖς τε, ᾧ ῥητινώδεσιν ἀπολιπαρωθῇ. Πλεῖςα ὖν ἐγνώσθη σώματα ἢ καθ' αὐτὰ ὑπὸ τῆ Μαγνήτυ ἐφελκυόμενα, ἢ ᾧ ἐπιτήδεια πρὸς τὸ ἐφελκύεσθαι καθιςάμενα.

Σίδηρος ἐπὶ πόλυ Μαγνήτυ, ἢ τάτυ ἐγγὺς ἀγόμενος, συλλαμβάνει τὴν δύναμιν, ᾧ ὅμοιος τῷ Μαγνήτη γίνεται. Τινὲς ὖν τῶν Φιλοσόφων ἐξατονεῖν τὰς Μαγνήτας ἔφησαν, μεταδιδόντες τῷ σιδήρῳ τῆς δυνάμεως· ὁ δὲ Μυσχεμβροέκιος κἂν ἑκατὸν σιδήρυ κόμματα μαγνητωθῇ, φησὶν, ὐδ' ὁπωσῦν ἡ ἐν τῷ Μαγνήτη ἐκμειωθήσεται δύναμις, ὡς ἐπιμελῶς προσχὼν τῷ πράγματι ἐπεπράσατο.

Μαγνήτης ἄφετος τῷ μὲν τῶν πόλων αὐτῆ διϊθύνεται πρὸς βορρᾶν, τῷ δὲ πρὸς νότον· ὡσάυτως δὲ ᾧ βελόνη μαγνητικὴ χαλυβίνη, ἐπὶ κέντρυ ἐυκίνητος πρὸς ὁρίζοντα ταχθεῖσα. Ἀλλὰ γὰρ ἡ διέυθυνσις ἐπὶ τῆ αὐτῆ μέρους τῆς γῆς ὀσημέραι ποικίλλεται, ᾧ ἐν διαφερήσαις χώραις διαφέρυσα ἀναδείκνυται. Καλεῖται δὲ Παρέκκλισις, αὕτη ἡ ἀπὸ τῆ τῆς γῆς μεσημβρινῆ παρεκτροπὴ τῆ Μαγνήτυ, ἢ ᾧ δι' ὅλυ πολλῆ τοῖς πλέυσι γίνεται. Ἔνθεντοι ᾧ πρόβλημα κεῖται τοῖς σοφοῖς, πῶς ἂν εἴη ὄργανον τοιῆτον τεχνητεύσαθαι, ᾧ δι' ὅλυ ἡ τῆς μεμαγνητωμένης βελόνης παρέκκλισις ἀρθείη· ᾧ πολλῶν ἐπιχειρισαμένων, ὐδεὶς ὅπω ἀκριβῶς τῆ πράγματος ἥψατο, ᾧ τοῖς τε ποντοπορῦσι, ᾧ παυτὶ γένει ἀνθρώπων μέγα γένοιτο ὄφελος.

Ἐὰν διὰ μέσης βελόνης ἄξων ἀχθείη, ὡς εἶδος φέρειν ζυγῆ, ᾧ ἀκριβῶς ἔχη πρὸς ἀντιῤῥοπίαν τὰ ἑκατέρωθεν τῆς βελόνης προτεινόμενα μήκη, πρὶν ἢ τάυτην μεταλαβεῖν τῆς μαγνητικῆς δυνάμεως, μετὰ τὸ μεταλαβεῖν ἐκέτι παράλληλος πρὸς ὁρίζοντα σήσεται ἡ βελόνη, ἀλλ' ἐπὶ μὲν τῆ βορείυ τῆς γῆς ἡμισφαιρίυ καταχθήσεται τῆς βελόνης τὸ μέρος τὸ πρὸς βορρᾶν

ἰθυνόμενον, τἐναντίον δὲ ἐπὶ τῆ νοτείᾳ ἡμισφαιρίου καταχθήσεται τὸ πρὸς νότον, ᾗ ἄυτη Ἔγκλισις τῆς βελόνης ἀκύει· Διάφορος δε ἀναφαίνεται καὶ ἐν διαφερούσαις γῆς χώραις ἡ ἔγκλισις ἄυτη, ᾗ ἐπὶ τῆς ἀυτῆς ὁσημέραι πολλαῖς ὑπόκειται ἀλλοιώσεσιν· ἔτι δὲ ᾗ ἀπὸ τῆς διαφορᾶς τῶν δυνάμεων, αἱ μετῆσαν τῷ Μαγνήτῃ, ἀφ' ᾗ μεμαγνήτωται ἡ βελόνη, διάφορος συμβαίνει ᾗ τάυτῃ ἡ ἔγκλισις.

Ἐὰν παραλληλεπίπεδοι χάλυβες, προσεχῶς ἀλλήλοις προσεπικείμενοι ἐπ' ἐυθείας, τεθῶσιν ἐπὶ τῆ μαγνητικῆ μεσημβρινῆ (ὃν ἥτε ναυτικὴ βελόνη, ᾗ ἡ ἐγκλιτικὴ δείκνυσι), ᾗ τριβῶσι πολλάκις σὺν τάχει τε, ᾗ σφοδρότητι ὑπὲ ἄλλα παραλληλεπιπέδα χαλυβίνα, τῆτον τὸν τρόπον, ὡς τῆτο μὲν ἑτέρῳ τῶν περάτων ἄνω, εἶτα ἀντιστραφέντος ἑτέρῳ πέρατι κάτω ἐπὶ πᾶσι τοῖς παραλληλεπιπέδοις κινεῖσθαι ᾗ προσφέλκεσθαι, ἅπαντα δυνάμεως μαγνητικῆς μεταλήψονται ἐπισήμε, ὡς εἰ ᾗ ὑπὲ γενεᾶς Μαγνήτε ἐφελκυσθείη. Οὕτως ἂν ᾗ ἐκ μόνε σιδήρε, ἢ χάλυβος, Μαγνήτας ἀρίστες ἐν παντὶ χρόνῳ ἔστι παράγειν, μηδέντι τῶν ὅς ἡ φύσις ἀποκύει εἰς δύναμιν ἀπολείποντας.

Σιδήρε ψήγματα, ἢ ψάμμος μέλαινα, περὶ Μαγνήτην φυσικὸν, ἢ σιδήρου ἐπωσῦν ἤδη μαγνητωθέντα, ἢν περιχυθῶσιν, εἰς θαυμασίας διατεθείσονται σειράς, πῇ μὲν ἐυθείας, πῇ δὲ ᾗ καμπύλας, ὑποδεικνυήσας τὰς τῆ Μαγνήτε πολικὰς χώρας, ᾗ ὅπως ὁ Μαγνήτης πανταχόθεν τῆς ἰδίας ἐπιφανείας εἰς ἐπίσημον ἀπόςασιν ἐνεργεῖν πέφυκε.

Πότερον ἓν τᾶυτα δὴ τὰ περὶ τὸν Μαγνήτην φαινόμενα ἀπὸ τῆς ἐνεργείας ἤρτηται μεγίςε Μαγνήτε, τῷ ἐν κόλποις τῆς γῆς ἐγκεκλεισμένῳ, καὶ συςρεφομένῳ διαφερύσῃ κινήσει τῆς ἣν ἡ γῆ περιςρέφεται, ὡς ἔδοξεν Ἀλλεΰῳ; Ἀλλ' ἄυτη πεπλασμένη ἐςὶ πρόϊκα ὑπόθεσις, ἀδέποτε ἀποδεδειγμένη· ἐντεῦθεν δὲ ἀδ' ἀποχρώντως ἀναπτύσεται, τί τὸ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς τὰς ναυτικὰς βελόνας, τὸν σίδηρον, ᾗ τὸν Μαγνήτην ἀυτὸν διϊθύνον. Πότερον δὲ αἱ μαγνητικαὶ ἐνέργειαι ἀπὸ λεπτοτάτων ἀπορροιῶν ἔχυσι τὸ εἶναι, παραπλησίων ταῖς τῶν ἠλεκτρικῶν σωμάτων; ἀλλὰ ᾗ τᾶτο ἀ τοσᾶτον ἐςὶ σαφές· Α'. μὲν γὰρ αἱ ἐξιᾶσαι τῆ Μαγνήτε ἀπόῤῥοιαι, οἷς ἂν προσαντήσειαν σώμασιν, ἀπῶσαι ἔχει, ᾗ ἀποςήσαθαι τῆ Μαγνήτε, ἄκων ἑλκύσαθαι. Β'. Οὐδ' εἰ πρὸς τὸν ἀφ' ᾗ ἐξέησαν λίθον ἐπανήγοντο, μείζονα ἂν εἶχον ἀναδεικνύειν τὴν τῆ Μαγνήτε ἐφέλκυσιν, ἢ τὴν ἀπώθησιν· τᾶτο γὰρ ᾗ τὰ ἠλεκτρικὰ ἀποδείκνυσι σώματα, τὰ σφοδρότερον ταῖς ἀυτῶν ἀπορροίαις ἀπωθῆντα, ἢ ἐφελκύοντα· ὁ δὲ Μαγνήτης τἐναντίον σφοδρότερον ἐφελκύει, ἢ ἀποκρέεται. Γ'. Οὐκ ἔδει δὲ τὰς μαγνητικὰς ἀπορροίας ἐφελκύειντε, ᾗ ἀ-

πωθεῖν ἅπαν σωμάτων γένος, ὥπερ ἂν προσαντήσειαν, ὥσπερ δὴ καὶ αἱ ἀπὸ τῶν ἠλεκτρικῶν ἀπόῤῥοιαι· καὶ μὴν ὁ Μαγνήτης ἐπενεργεῖ μόνοις τοῖς σώμασιν, οἷς σίδηρος, ἢ μήτρα αὐτῦ ἔνεσιν, οὐκ ἐπενεργεῖ δὲ τοῖς ἄλλοις μετάλλοις, οὐδὲ τοῖς λοιποῖς ἀδιαφόρως σώμασι, βαρίσιτε, καὶ κόφοις, πυκνοῖς τε, καὶ ἀραιοῖς. Δ'. Τίνος δὲ χάριν αἱ μαγνητικαὶ ἀπόῤῥοιαι οὐκ ἀπείργονται διὰ τῶν σωμάτων ἐλευθέρως διαχωρεῖν, οἷα δὴ καὶ αἱ ἠλεκτρικαὶ ἀνακόπτονται, διάτε γῆς, καὶ ὑέλυ, καὶ μετάλλων διϊέναι, ἃ καὶ πυρὶ τῷ λεπτοτάτῳ δυσχερῶς τὴν ὁδὸν ἐπιτρέπει, καὶ οὐδὲ τὸ φῶς τὸ χωρητικώτατον δι' ἑαυτῶν ἐᾷ διαυγάσαι; Ἀλλ' ἡ Μαγνήτυ δύναμις ῥᾳδίως διὰ παντὸς σώματος (ἐξαιρουμένυ τῦ σιδήρυ) καίτοι πυκνοτάτυ διέρχεται, ὡς εἰ μηδὲν ὅλως ἦ παρεγκείμενον, καὶ ἐν κενῷ ἀκριβῶς ἔκειτο ὁ Μαγνήτης. Ε'. Τὰς ἠλεκτρικὰς ἀπορῥοίας ἀνέμῳ διασκιδνυμένας ἴσμεν, καὶ πυρὶ, καὶ ἀναθυμιάσεσιν ἐκταραττομένας, ἡ δὲ μαγνητικὴ δύναμις οὐδ' ὑπὸ ἀνέμυ, οὐδ' ὑπὸ πυρὸς, ἢ ἄλλυ τυ δυσὶ Μαγνήταις, ἢ σιδήροις παρεμπίπτοντος, οὐδὲ τὴν τυχοῦσαν ἀλλοίωσιν ἐπιδέχεται.

Ὠ νῦς ἔνεσι κρείττων προλήψεων, οὐκ ἀπερισκέπτως καὶ ὡς ἔτυχε παραυτίκα τὰς μαγνητικὰς ἀπορῥοίας, αἰτίαν εἶναι τῆς μαγνητικῆς δυνάμεως δώσει, πρὶν ἢ γνῶσιν ἐναργεστέραν περὶ τύτυ πορίσηται. Τὶς οὖν ἔσαι ἡ αἰτία; ἀπὸ τῆς ἐμφύτυ δηλονότι ἐφελκύσεως ἃ δοκεῖ ὠρτῆσθαι ἡ δύναμις, δύναται γὰρ καὶ ἐνεγείρεσθαι τῷ Μαγνήτῃ μείζων, καὶ μειῦσθαι, καὶ ὁτὲ μὲν μᾶλλον, ὁτὲ δὲ ἧττον θάλλει· ἀλλὰ καὶ πυρὶ ἂν τὸ πλεῖσον μέρος ἐξασθενήσειε, καὶ τριβῇ δὲ καὶ πτίξει ἐνεγείρεται καὶ τῷ σιδήρῳ. Ἕτερον ἄρα τῶν μαγνητικῶν φαινομένων τὸ αἴτιον, ἄχρι τῦδε μὴ σαφῶς γινωσκόμενον, ἢ μόνῳ τῷ Μαγνήτῃ προσῆκον, ἢ καὶ ἄλλοις τισὶ σώμασι κοινὸν, ὑπὸ τῶν μεθ' ἡμᾶς μεταλλευθησόμενον.

Ἀλλ' ἴδωμεν ἤδη πῶς καὶ τὰ ὑγρὰ ἀλλήλοις προσεφελκύεται, οὐχ ὅτι ἐπὶ τύτων ἕτεροι κρατῦσι θεσμοὶ τῆς φύσεως, ὅτι καὶ τύτων τὰ ἐλάχιστα σεῤῥὰ τυγχάνει, καίτοι βραχύτατα τὰς ὄγκυς, καὶ λίαν εὐκίνητα, ἀλλ' ὅτι ἀλλήλοις ἔοικε μὴ προσῆφθαι. Ἅπαντα οὖν τὰ ὑγρὰ (ἐξαιρημένυ ἀέρος, καὶ φωτὸς, καὶ πυρὸς) ἐπὶ καθαρᾶ ἐπιπέδυ σώματος σεῤῥᾶ ἐπιχεόμενα, εἰς ῥανίδας συσφαιρῦται, ὡς εἴρηται, ὅτι ἅπαντα τὰ μέρια ὑπ' ἀλλήλων ἐφελκύεται· τῶν δὲ ἐφελκυστικῶν δυνάμεων, καὶ τῶν ἐφελκυομένων μορίων πῶς ἂν γένοιτο ἀντισάθμησις, εἰμὴ ἀπὸ τῆ κέντρυ τῶν μορίων ἐπίσης ἀφισαμένων, καὶ ὅτω τῆς σφαίρας συμμορφυμένης; Εἴη δ' ἂν τὸ σφαιροειδὲς τέλειον, τῆς βαρύτητος ἄπυσης, καθ' ἣν τὰ μόρια ἐπὶ τὰ κάτω σπεύδυσι· τάυτητοι καὶ ἐπικείμενα τῷ ἐπιπέδῳ ἑνεῦθεν ἐπιπεδῦται, ὑπερθε δὲ τὸ σφαιροειδὲς διασώζει τῆ

σχήματος, προσίθεται δὲ ἡ τῆ ἐπιδεχομένη ἐπιπέδη ἐφελκυστικὴ δύναμις, ἥτις τῆ ὑποκειμένη τῆς βανίδος μέρες τὸ ἐπιπεδοειδὲς ἐπαύξει. Ὁπόσῳ τοίνυν τὸ ἐπίπεδον, ᾧ ἐπίκειται ἡ σαγὼν, ἥττονος ἐςὶν ἐυμοιρῶν ἐφελκυστικῆς δυνάμεως, τοσούτῳ σφαίρᾳ ἐκεῖνο ἐμφερεςέρα ἔσαι. Ταύτητοι δὲ σαγόνες ὕδατος ἐπί τινων φυτῶν φύλλοις σφαιροειδεῖς εἰσὶν, αἵτινες ἐπίτε ὑέλῃ, ἢ παντὸς μετάλλη ἐπὶ τὸ ἐπιπεδώτερον μεθιζάμεναι καθορῶνται· καὶ σαγόνες δὲ ὑδραργύρῳ αἱ αὐταὶ, ἐπὶ μὲν χάρτη ἀκριβῶς μικρᾶ δεῖν σφαιρικαὶ τυγχάνουσιν, ἐπὶ δὲ ὑέλῃ ἢ μετάλλῳ πολλῷ εἰσὶν ἐπιπεδώτεραι· ὅσῳτε αἱ σαγόνες τὸν ὄγκον ἐλάσσονες, τοσούτῳ ἥττονες εἰσὶ καὶ τὴν βάρυνσιν, ταύτητοι καὶ δυνάμει τῆς ἐφελκύσεως ἐγγυτέρω τῆ σφαιροειδῆς γίγνονται σχήματος. Οὐδὲν δὲ διαφέρει τὴν πεῖραν εἴτε ἐν ἀέρι, εἴτε ἐν τῷ κενῷ λαμβάνειν· διὸ δὴ καὶ ἐξηπατῆῶαι σαφῶς δοκῶσιν, οἱ ἐξ ἄλλης αἰτίας παρὰ τὴν ἐφέλκυσιν τῶν βανίδων τὸ σφαιροειδὲς ἀρύσαῶαι πειρασάμενοι, οἷον τὸν ἀέρα πρὸς τῶτο προβαλλόμενοι, ἢ τὴν αἰθερίαν ὕλην τὴν ἐπίπλασον, ἥτις ἧττον ἂν τὰ μόρια τῆς βανίδος ἀλλήλων διασκεδάσειεν, ἢ εἰς ἓν συναθροίσειε.

Ὥσπερ ἐπὶ σαγόνος τὰ ἐφελκυόμενα μόρια ἃ πρὶν ἡρεμῆ, ἢ συσφαιρωῶῆ, ὅτω καὶ δύο σαγόνες παρακείμεναι, βραχύτι ὑπὸ τῆ ἐπιπέδη ᾧ ἐπιβαίνουσιν ἐφελκυόμεναι, πρὸς ἀλλήλας ἀφίπανται, καὶ ἐν ῥιπῇ συσφαιρῶνται, ὡς ἰδεῖν ἐςιν ἐν ὕδατος βανίσι φυτῶν φύλλοις ἐπικειμέναις, καὶ ἐν ὑδραργύρῳ καθαρᾷ λείῳ χάρτῃ ἐπιτεθείσαις.

Δυοῖν διαφερόντων ὑγρῶν τὰ μόρια ἀλλήλοις ἐπιχεόμενα, ἀμοιβαδὸν ἐφελκύεται, καὶ καθαπτόμενα προσκολλᾶται δυνάμει ἥπερ ἀλλήλοις ἐπενεργεῖ· τῆς δὲ δυνάμεως ἐυσθενεςέρας ὄσης, εἰς ὄγκον σερρὸν τραπήσεται τὰ ὑγρὰ, καὶ τοσούτῳ δήῶεν σερρότερον, ὁπόσῳ ἡ ἐφελκύσα δύναμις μείζων, καὶ ὅτω δὴ τελεῖται ἡ Σύμπηξις. Πνεῦμα λεπτότατον ὕδρ, σμμιγὲν cum Alcohole οἴνῳ εἰς ὄγκον τραχὺν, ὐχ ἧττον τῆ παγετῆ συμπήγνυται παραχρῆμα. Συμπήγνυται δὲ παραπλησίως καὶ οἶνῳ Alcohol, συμμιγὲν ὠῷ τῷ λευκῷ παρεγχύματι, ἢ τῷ τῆ αἵματος ὀρρῷ· Καὶ τὸ ὠῷ δὲ παρέγχυμα πνεύματι ὀξεῖ ἅλατος θαλασσίᾳ, καὶ πνεύματι νίτρῳ, καὶ πνεύματι θείῳ, καὶ ἐλαίῳ βιτριολίῳ συγκραθὲν, τὸ αὐτὸ πάχει· Ταῦτα δὲ τὰ ὀξέα πνεύματα καὶ τὸ αἷμα ἰξωδέσερον ἀπεργάζονται, ἀλλὰ καὶ τὸ γάλα εἰς τυρὸν μεταποιεῖται (1) τῷ ἐκ τῆ προγαςριδίῳ τῆ ἀρνίῳ χυλῷ, καὶ τῷ τῆς cataputiae minoris, καὶ πνεύματι μέλιτος, καὶ πνεύματι νίτρου· ὑπὲρ ἀριθμὸν ἐςὶν ἅπερ ὀρέγει ἡμῖν ἡ Χημία ὑποδείγματα. Τίνος δὲ χάριν ἔςιν ἃ τῶν ὑγρῶν ἀλλήλοις συγκεραννύμενα, εἰς ὄγκον σερ-

(1) Δε Α'μελ ἰσορ. τῆς βασιλ. ἀκαδ. Βιβλ. Α'. τμ. Ε'. Κεφ. Α'.

ρὸν μεταβάλλει, τὰ δὲ ἐδαμῶς; ἢ τοῦτό γε ἐκ τῆς ποικίλης συνδρομῆς τῶν μορίων, σχήματος, μεγέθους, πυκνότητος, καὶ τῆ πορώδους, καὶ ἄλλων αἰτίων ἤρτηται, ἅπερ ἄχρι τοῦ δεῦρο ἀγνοεῖται.

Ἐὰν ἅλατος μόρια ἀναλυθῇ ἐν ἀφθόνῳ ὕδατι, ὑπὸ τῶν τοῦ ὕδατος μᾶλλον μορίων, ἢ ὑπ' ἀλλήλων ἐφελκυσθήσεται, καὶ ἀπ' ἀλλήλων ἀποσήσεται· τοῦ δὲ ὕδατος τὸ πλεῖσον ἐξαναθυμιαθέντος πυρὶ, ἡλίῳ, ἀέρι, λεπτήτις ἐπιδερμὶς ἁλάτων κατ' ἐπιφάνειαν συνίσαται τῶν τοῦ ὕδατος ἀπηλαγμένων· ἡ δὲ ἐπιδερμὶς αὕτη εὐαθενέστερον ἐφέλκεται πρὸς ἑαυτὴν ἀπὸ τοῦ ὑποκειμένου ὕδατος τὸ ἅλας, ἥπερ ἴσῃ ποσότητι κράσεως ἐξ ὕδατός τε καὶ ἅλατος συνισαμένη· καὶ δὴ πυκνοῦται ἡ ἐπιδερμὶς, καὶ εἰδικῶς βαρυτέρα καθίσαται τῆς λοιπῆς κράσεως, καὶ εἰς μέρη διαῤῥηχθεῖσα, καθίεται ὑφιζάνουσά τε ἐπὶ τοσοῦτον πρὸς ἑαυτὴν τὰ ἁλάτια μέρη, συναύξει εἰς σωρείας ποικίλας τὸ μέγεθος, αἱ Κρύσαλλοι ἀποκαλοῦνται, ὧν τε τὸ σχῆμα ἐν παντοίοις εἴδεσιν ἁλάτων ποικίλλεται. Αἱ μὲν γὰρ τοῦ θαλασσίου ἅλατος σωρεῖαι, πυραμίσιν εἰσὶν ἐμφερεῖς, ὧν ἡ βάσις κοίλη καὶ τετραγώνειος· τοῦ δὲ νίτρου παραλληλεπιπέδοις ἑξαγωνείοις· τοῦ δὲ ἐκ τῆς δάφνης, πῇ μὲν παραλληλεπιπέδοις ἑξαγωνείοις, πῇ δὲ πυραμίδος κεκωλοβωμένης· τοῦ δὲ ἅλατος γλυκυῤῥίζης (liquiritiae) ἐκ διττῆς ἑξαγωνείου πυραμίδος συνεσήκασι· τοῦ δὲ ἅλατος πολυτρίχου (capilli veneris) κυβικαὶ εἰσί· ῥόμβοις δὲ ἐοίκασιν αἱ τοῦ ἅλατος τοῦ ἐκ τοῦ λευκοῦ ἑλεβόρου· ῥομβοειδεῖς δὲ εἰσὶν αἱ ἐκ τῶν βιτριολικῶν ἁλάτων· ὀκταγώνειοι δὲ αἱ ἐκ τοῦ τῆς σιπτηρίας. Ἀλλὰ καὶ ἃ αἱ σωρεῖαι τῶν ἄλλων ἁλάτων φέρουσι σχήματα, ἀριθμῷ εἰσιν ἀπερίληπτα.

Τίνος δὲ χάριν αἱ ἀποκρυσαλλούμεναι σωρεῖαι τοῦ αὐτοῦ ἅλατος τὸ αὐτὸ ἀεί ποτε περιβάλλονται σχῆμα, οὐδεὶς ἔπω ἐς τὸ δὲ δεῖξαι ἔφθη· οὐδέγε τὸ αἴτιον ὃ ἕνεκα τὸ χλοροειδὲς βιτριόλιον, καὶ ἡ σιπτηρία ἐν ὕδατι ἀναλυθέντα τε καὶ συγκραθέντα, ἰδίᾳ ἀποκρυσαλλοῦται, καὶ γένος τρίτον ἅλατος ἀ συνίσησι (1).

Κἂν ὕδωρ πολὺ τῆς τῶν ἁλάτων ἀναλύσεως ἐξατμισθῇ, οὐδαμῶς οἱ κρύσαλλοι μορφωθήσονται, εἰ μὴ ἐν τόπῳ ἡσύχῳ τε καὶ ψυχρῷ· ὁπόσῳ τε μεῖζον τὸ ψύχος, τοσούτῳ μείζους αἱ σωρεῖαι συγκρυσαλλωθήσονται, μηδενὸς ἐμποδὼν ἑσαμένου τοῦ τὰ ἁλάτια μέρη ἀλλήλοις προσιέναι· ἐνίστης δὲ θερμότητος, διηνεκῶς ἐκεῖνα ἀπάγεται ἀπ' ἀλλήλων, διὸ καὶ θερμῆς οὔσης τῆς ὥρας, σμικροὶ οἱ τῶν ἁλάτων συνίστανται κρύσαλλοι.

Τῆς τοῦ ὕδατος ἐξατμίσεως ἀπειργομένης, οὐ συμβαίνει ἡ τῶν ἁλάτων

(1) Ἴσορ. τῆς βασιλ. ἀκαδ. ἔτει 1736.

ἀποκρυσάλλωσις, εἰ μὴ ἐμπεφορημένον ἢ λίαν τὸ ὕδωρ ἁλάτων, ᾗ ὡς ἔγγιστα ἢ ταῦτα τῇ συμπαγῆναι, ἔνθεντοι ᾗ ἐν τῷ τῆ Βοϋλίε κενῷ, βραχείας πάνυ τῆς ἐξατμίσεως συμβαινούσης, παρατετηρηκότος τῆ Βοϋλίε αὐτῆ (1) οὐδὲ ἡ τυχοῦσα τελεῖται τῶν κρυσάλλων συμμόρφωσις· μᾶλλον δὲ οὐδὲ ἐν σκεύει ἀκριβῶς ἐσφραγισμένῳ, μαρτυροῦντος Πετίτε (2).

Κυφότατος ὢν ὁ ἀὴρ, πᾶσι τοῖς ἄλλοις ὑγροῖς ὤφειλεν ἐπιπολάζειν βαρυτέροις τυγχάνουσιν. Ἀλλὰ γὰρ ἐφελκύεται εὐθενῶς ὑπὸ πλειόνων, ἴσως δὲ ὑπὸ πάντων τῶν ὑγρῶν, ταύτητοι ᾗ ἀπορροφᾶται παντὶ ὕδατι, ᾗ οἴνοις, ᾗ πνεύμασι, ᾗ ἐλαίοις ἐκθλιβομένοις, ᾗ διασαλασσομένοις, ᾗ φυσικοῖς, ᾗ πνεύμασιν ἁλατείοις ὀξέσι τε, ᾗ ἀλκαλικοῖς, ᾗ τοῖς ἐκ τούτων μικτοῖς, ᾗ ὑδραργύρῳ. Εἴσισι δέ γε ἐν τοῖς ὑγροῖς τούτοις ὁ ἀὴρ, ᾗ ἐνδότατα συμμίγνυται αὐτοῖς, ἀφειλκυσμένος τε προσκολλᾶται, ὥσε δυχερῶς τούτων ἄνθις ἀπαλλάττεσθαι· ἐκπνέυσειε γὰρ ἂν πυρὸς μεγάλη δυνάμει ἀναζέουτε ᾗ κυχλάζον ποικῖντος, ἢ τεθέντων ἐν τῷ τῆς μηχανὸς κενῷ ᾗ χρονισάντων, καίτοι ᾗ οὕτω ἂκ ἄνευ προαπαιτουμένης θερμότητος. Προσφύεσθαι δὲ τὸν ἀέρα ἰσχυρῶς πολλοῖς σώμασι πεπείραται ὁ Πετῖτος· ἐὰν γὰρ ἅλας ἀμμωνιακὸν, ἢ ἑρμῆς ἐξαρθείς τε, ᾗ οἷος ἐξέλειν τὰ σώματα (mercurius sublimatus et corrosivus) ἐν ὕδατι ἀναλυθῇ, πομφόλυγες ἀέρειοι ἀνακύψουσι, βραχυτάτων ἁλατείων μορίων ἰσχυρῶς ἐπειλημμένοι, ᾗ ταῦτα συνεξαίροντες, ἕως ἅ ἐπὶ τὴν τῆ ὕδατος ἐπιφάνειαν ἀναχθέντες διαῤῥαγῶσι. Τὸ δ' αὐτὸ καθορᾶται, ᾗ ἢν πνεύματι βιτριολίε, ὕδατι συμμιγέντι ἐμβληθῇ σιδήρε ῥίνημα, ἢ τίγκε (Zinci) ᾗ λιθύδενδρον, ᾗ καρκίνων ὀφθαλμοί· δεύτερον ἀεὶ ἐν τῷ πυθμένι τῆ σκεύες πλήρες ὄντος τῆ εἰρημένε ὑγρῆ, ἀέρειοι πομφόλυγες ἐφιζάνουσιν, εὐτονώτερον ὑπὸ τῶν σωμάτων οἷς προσφύονται ἐφελκυόμενοι, ἢ ὑπὸ τῆ βάρες τῆ ὕδατος ἐκείνων διαζευγνύμενοι· τρίτον σώμασι τραχέσι θραυθεῖσιν, ἀφθονώτεροι πομφόλυγες ἀέρειοι ὑφ' ὕδασιν ἐμφύονται, ἢ τοῖς λειοτέροις ᾗ ἐπιπέδοις· ἐν ἐκείνοις γὰρ ἀπὸ πλειόνων σημείων ἐφελκύονται, ἐν τούτοις δὲ ἀφ' ἑνὸς ᾗ μόνε (1).

Ποικίλας ἐφελκύσεις ἔσι θεάσασθαι ἐπὶ τῶν Ἀναζέσεων· οὕτω δὴ καλοῦμεν τὰς δυοῖν σωμάτων συμμιγέντων ἐν τοῖς πρὶν ἡρεμοῦσιν, ἢ μόλις διαταραχθεῖσι μορίοις, ἐξαπίνης ἐνεγειρομένας κινήσεις τὰς ἐνδομύχες τε, ᾗ σφοδρὰς, ᾗ θορυβώδεις· γίγνονται δὲ πολλαὶ τοιαῦται ἀναζέσεις, ἡνίκα τὰ ἀλκαλικὰ ἅλατα, εἴτε ξηρὰ, εἴτε ᾗ ἐν ὕδατι λελυμένα, συμμίγνυνται τῶν

(1) Βοϋλ. πείρας Φυσ. τίτλ. 9. πείρ. Β'. (2) Ἰσορ. τῆς βασιλ. ἀκαδ. ἔτ. 1728.

ρῶν τοῖς ὀξέσιν· ἀναζέει δὲ πομφολύσσοντα καὶ τὰ ὀξέα ταῦτα συγκεραυμενα τοῖς ὀξέσι, καὶ ἄλλοις. Νοήσεις δὲ τὰς σφοδρὰς τάυτας ἀναζέσεις, ἀλογιζόμενος ὅτι πρὸς τὰ τῦ ἀλκαλικῦ ἅλατος μόρια, σὺν ὁρμῇ ἐφελκύεται μόρια τῦ ὀξέως· ἑκάτερα δὲ ἐλαχιστὰ πεφυκότα, καὶ ἀλλήλοις προσεμβαντα, ἀμείβει τὸ σχῆμα· εἶτα προσανακτώμενα, ἀμοιβαδὸν ἀποκρύεται, τῆς ἀσικῆς ἀντικαταλάσεως ὑπερπαιάσης τὴν τῆς ἐφελκύσεως δύναμιν· ἀποζευγμενα δὲ καὶ ἄλλοις ἐφελκυόμενα, προσαράσσει καὶ τούτοις· κἀντεῦθεν διὰ τὸ ἐλατήριον πόρρω βαλλόμενα, τοῖς προσυχοῦσι σύνεισιν ἀεὶ μείζονι καὶ ἐυθενεῖρα δυνάμει, τῆς παρὰ τῦ ἐλατηρίυ ὁρμῆς προαγομένης τῇ καθ' ἕλκυσιν, καὶ ἐς ἑλκύσεως αὖ πάλιν τῇ βίᾳ τῆς διὰ τὴν ἐλασικότητα ἀποκρύσεως ἐυτονώρον ἐπιτελυμένης. ἕως ὰ τὰ μέρη συνθλώμενα, προσριβόμενά τε, καὶ λεπυνόμενα, προσπλακῆ τε καὶ συζευχθείη· ἔσι δ' ὅτε καὶ ὑπερβαλλόντως ιβέντα ἐμπυρίζονται, καὶ εἰς φλόγας ἐξίασιν, ὡς ὅτε πνεῦμα νίτρου καπνίν, ἔλαιον βιτριολίυ, καὶ ἔλαια φυτῶν διαφαλαχθέντα carvi, sassafras, κινμώμυ, κτ. (1) ἀλλήλοις συμμίγνυται.

Ἐνίοτε τὸ πῦρ ἀφ' ἑαυτῶν ἀποκρύονται ἀναζέσαντα τὰ μέρη, αὐτὰ δὲ κψυχρῦται, ὡς ἡνίκα τῷ ἐλαίῳ τῦ βιτριολίυ ἅλας ἀμμωνιακὸν, ἢ ἅλας τάμενον ὕυρι ἐπιτίθεται· ἄλλοτε δ' ἂυ ἐν ὑπαίθρῳ ἀνεζεκότα, ὑπὸ τῆς τμοσφαίρας τοσύτῳ πιέζεται, ὥςε τῇ προσριβῇ θερμαίνεσθαι, ἅτινα ἐν κεῖ τῦ τοιῦδε βάρυς διασήματι κύφως ἐπ' ἀλλήλοις κινεῖται, ὐδὲ θέρμην τινὰ υλαμβάνει, ὃ συμβαίνει τῷ πνεύματι τῦ νίτρυ ἀναλύοντι τὸν ἄργυρον. Ἔσι ὅτε τὸ ἀπὸ τῆς ἀτμοσφαίρας βάρος, ἄγαν ἐπεμβαῖνον, ὐκ ἐᾷ ἐλευθέρως γεσθαι τὰ μόρια, ἃ καὶ παρὰ τοῦτο βραχύτι προσριβόμενα, ὐ πάνυ θερμαίνεται, καίτοι ἐν τῷ κενῷ μὴ ὕυτω πιεζόμενα, βιαιοτέρᾳ κινήσει ἀμοιβαδὸν προσρίβεται, καὶ μᾶλλον θερμαίνεται· τοιοῦτον ἅλατος θαλασσίου πνεῦμα σιήρῳ ἐπιχεόμενον. Ἔχοι δ' ἂν καὶ τὸ ἀπὸ τῆς ἀτμοσφαίρας βάρος τὴν τῶν ιορίων ἀνάζεσιν· ὅλως κωλύειν, τῶν μὴ σφοδρῶς ἐφελκυσμένων, ἅτινα εἴτερ ἐν τῷ κενῷ τεθῶτιν, ὰ μετρίως ἀναζέσει, ὥσπερ δείκνυσιν οἶνυ πνεῦμα γυμμιγνύμενον ὄξει. Πολλὰ τοίνυν ὑγρὰ ἐν τῷ ἀναζέειν, τὸν ἐν τοῖς διασηματίοις αὐτῶν ἐνυπολανθάνοντα ἀποβάλλει ἀέρα, καὶ τότε ἀφρὸς κατ' ἐπιπολὴν ἀναφύεται. Ὀπηνίκα δὲ ἐν τῷ ἀναζέειν τὰ μόρια λίαν προσρίβεται, καὶ θερμαίνεται, μόρια τελεῖται τὰ ἀφιπτάμενα, κἀντεῦθεν οἵτε καπνοὶ, καὶ τῦ

(1) Philosoph. Trans. N. 150 καὶ 213. Ἴσορ. τῆς βασ. ἀκαδ. ἔτει 1698. 1702. 1726. Ἀπόπειραι Φλορεντ. μέρ. Β', Σελ. 165.

φυσικῆ ἀέρος ἡ ἔξωσις, ϗ ἡ τῆ ἐλαϊκῆ ὑγρᾶ παραγωγὴ, τῆ τῷ ἀέρι ἀναλογέντος· Καὶ ἄλλα δὲ πάμπολλά τε ϗ κάλλιστα, ἅπερ ὧδε παρίημι, ἰδεῖν ἔξεστιν ἐν τῇ τῆ περικλεῆς Βοερῤῥαβίης Χημίᾳ.

Ἐφελκύεται δὲ ϗ τὰ σερρὰ ὑπὸ τῶν ὑγροτέρων, ϗ τούτοις προσφύεται. Οὐδὲν δὲ διαφέρει, κἄντε τὰ ὑγρὰ τῶν σερρῶν εἰδικῶς ᾖ βαρύτερα, κἄντε κωφότερα· ἐπεὶ δὲ ὑπό τινων διώρισαι, μηδὲν ὑγρὸν εἰδικῶς βαρύτερον προσφύεσθαι σερρῷ κωφοτέρῳ, ἀνακεκαλύφθω δὴ ἡ ἀπάτη αὕτη διὰ βραχέων παρατηρήσεων, καίπερ ἐνὸν δι' ὀκ εὐαρίθμων.

Α'. Βάλσαμον Minii, ὑγρὸν βαρύτατον, ϗ ἐν τῇ ἀναλύσει ἰξωδέστατον, ἐπίσης ὑπὸ παντὸς σώματος ϗ βαρέος, ϗ κώφου ἐφελκύεται, ϗ τούτοις ἰσχυρῶς προσεμφύεται.

Β'. Αἷμα ἀνθρώπειον, ὡσάυτως ϗ βόειον, κτ: ἐφελκύεται ϗ προσφύεται ὀθόνῃ, χάρτῃ, κτ: τοῖς πολλῷ κωφοτέροις.

Γ'. Ἔλαιον βιτριολίου βαρύτατον, ἐφελκύεται ϗ προσφύεται ξύλῳ κωφοτάτῳ, φελλῷ, χάρτῃ, ὀθόνῃ, καίτοι φυτῶν φύλλοις.

Δ'. Ἔλαιον διεσταλαγμένον Κινναμώμου, sassafras, κτ: ὃ ϗ ὑφιζάνει διὰ βάρος τοῖς ὕδασιν, ἐφελκύεται ϗ προσφύεται βαμβακίδι, ἐρίῳ, ξύλῳ, φελλῷ, σώμασι κωφοτάτοις.

Ε'. Ἑρμῆ σαγὼν ἐπικείσθω χάρτῃ, ἐγγύς τε προσήχθω ἀκμὴ ἐξ ὑέλου, ϗ ταύτῃ προσφύσεται ἐφελκυόμενος ὁ ἑρμῆς. Ἐὰν ὑέλου δύο συζεύξῃς εἰς γωνίαν, ἧς σαγὼν ὑδραργύρου σφαιρικὴ ἅπτοιτο, εἶτα ἀποσῆσαι ἀλλήλων τὰς ὑέλους ἐπιχειρήσεως, ἡ σαγὼν ἀφελκυομένη ἀπὸ τῆ ὑέλου, σφαιροειδὴς κατασήσεται, τὴν μείζονα τῶν διαμέτρων εὐθὺ διὰ τῶν ὑέλων προτεινομένην ἔχουσα.

ς'. Σταγόνες ἑρμῆ βραχύταται, ἐξ αὐτῆ εἰς καπνὸν ἀποιχομένου μορφήμεναι, χάρτῃ προσαντήσασαι, ὀθόνῃ τε διαβρόχῳ, σιδήρῳ τε λείῳ, κτ: τούτοις κατὰς τῆς φύσει αὐταῖς ἐνούσης βαρύτητος ἐμφύονται, κἄν τὰ σερρὰ ἀντίστροφα καταχεθῶσι.

Ζ'. Ἑκ κασσιτέρου ϗ μολίβου ὄγκος (Plumbatura stanni) εἰδικῶς βαρύτερος τῆ ἀκράτου κασσιτέρου, τοῦτο ἐν πυρὶ ῥᾷον ἐκτήκεται, ἐκτακείς τε ἐφελκύεται ὑπὸ τῆ κασσιτέρου, ϗ τούτῳ προσφύεται.

Η'. Ἑκ κυπρίου τε ϗ ἀργύρου ὄγκος (Ferrumen cupri), εἰδικῶς ἐπιβριθέστερος τῆ κυπρίου αὐτῆ, ῥοώδης κατασὰς προσάγεται, ϗ προσφύεται τῷ κωφοτέρῳ κυπρίῳ.

Θ'. Ἑκ χρυσοῦ ϗ ἀργύρου μίγμα (χρυσοκόλλα) πυρὶ ἐκτακὲν, τῷ κωφοτέρῳ ἀργύρῳ ἐμφύεται.

Γ. Κύπριος, ἢ ὀρείχαλκος ἀναλυθέντα προσφύεται τῷ εἰδικῶς κυφοτέρῳ σιδήρῳ.

ΙΑ. Χρυσῷ ἐν ὕδατι τῷ βασιλικῷ καλυμένῳ ἐκτακέντι, ἐπικεχύσθω πνεῦμα οἶνυ αἰθέριον, ὃ τῶν ἐντέχνων ὑγρῶν ἐςὶ κυφότατον, καὶ παραχρῆμα ὁ χρυσὸς ἐφελκύσει ὑφαρπασθήσεται ὑπὸ τῦ πνεύματος, καταλειφθέντος τῦ βασιλικῦ ὕδατος, ᾧ συνάμα τῷ πνεύματι ἐκείνῳ ἐπινήχεται.

Τὸ δὲ τὰ ὑγρὰ ἐφελκύεσθαι ὑπὸ τῶν ςερροτέρων σωμάτων πολλαχόθεν καταδηλον. Ἅπαν ὕδωρ ὄμβρειον, ποτάμιον, πηγαῖον, φρεάτειον, ἀπὸ φυτῶν διασαλαζόμενον, ἅπας οἶνος ἔκτε ἀμπέλυ, ᾧ ἐξ ἄλλων χυλωδεςέρων καρπῶν κατασκευαζόμενος, ἅπαντε ὄξος ἔκτε οἴνων ᾧ ζυθῦ, πνεύματα οἶνυ ἑκασα, ἔλαια λεπτὰ φυτῶν, εἴτε διασαλαγμῷ, εἴτε θλίψει ἐξαγόμενα, πνεύματα ἁλάτεια ἀναλυόμενα ἐν σκεύει ὑελίνῳ, καθαρῷ, μηδὲν λιπαρῶδες ἔχοντι ἐγχεόμενα, ἐφελκύεται ὑπὸ τῦ ὑέλυ, ταύτητοι ᾧ κατὰ τὰς πλευρὰς τῦ ἄγγης ἐξαίρεται, ᾧ προσφύεται τύτῳ, ὡςε τῆς τῶν ὑγρῶν ἐπιφανείας τὸ μεσαίτατον χθαμαλώτερον εἶναι, ἢ τὰ παρὰ τὴν περίμετρον, ἔνθα τῆς τῦ ὑέλυ ἐπιφανείας καθάπτεται· διὸ ᾧ ἡ ἐπιφάνεια ὑπόκοιλός πως παρίςαται.

Ἐὰν σῶμα ςερρὸν, καθαρὸν, μὴ λιπαρὸν, τοῖς εἰρημένοις ὑγροῖς ἐμβαπτισθῇ, εἶτα ἐξαχθῇ, συνεξαχθήσεται δὴ τύτῳ ᾧ τῶν ὑγρῶν προσημμένα μόρια· καὶ ἢν μέχρι τινὸς τὸ ςερρὸν ὑπεραρθῇ τῆς τῦ ὑγρῦ ἐπιφανείας, μενεῖ ἔνερθεν ἐκ τῦ ὑγρῦ σήλη ὑπὸ τῦ ςερρῦ ἀφειλκυμένη· τὸ δὲ ἐπὶ τοσῦτον, ἕως ἕ τῦ βάρυς τῆς σήλης ὑπερενεγκόντος τὴν ἐφελκυςικὴν δύναμιν, καταπέσῃ ἡ σήλη καταλιπῦσα τὸ σῶμα τὸ ἐφελκύσαν.

Ὁπόσον ὑπὸ τῦ ὕδατος ἐφελκύεται τὸ ξύλον, ἀναλελόγισαι ὁ περικλεὴς Ταῦλορος (1). Ὄγκον γὰρ ξύλυ ἐλατίνυ εὖ μάλα καθυγράνας ὕδατι, ᾧ ἐν πλάςιγγι θέμενος, ᾧ ἀντίῤῥοπον καταςήσας, τήνδε ἐπιφάνειαν ἐκείνην, ἥτις τετράγωνον ἦν ἀντίχειρος, τῷ ὕδατι ἐμβαλὼν, ἐξῆραι ἂν ἔχε, πρὶν ἢ βάρος κόκκων 50 ἑτέρωθεν προσθεῖναι τῷ ἀντιταλάντῳ σακώματι· Τὸ μὲν δὴ προσεθὲν βάρος, ἶσον ἐςὶ ταῖς ἐφελκυςικαῖς δυνάμεσι ταῖς ἐν ὕδατι· προσαυξηθείσης δὲ τῆς τῦ ξύλυ ἐπιφανείας τῆς καθαπτομένης τῦ ὕδατος, παρατετήρηται ὡς τὸ ἀπὸ τῦ ὕδατος ἐξαῖρον βάρος, ἀεὶ τῷ τῆς ἐπιφανείας μεγέθει τυγχάνει ἀνάλογον.

Ἔςω ὕελος ἐγκεκλιμένος πρὸς ὁρίζοντα, ἕ τῇ ἔνερθεν ἐπιφανείᾳ αβ, χ. 80.
βανὶς ὑγρῦ ἡ ἐπικείσθω. Ἡ γὰν βανὶς κατελεύσεται προσφυομένη τῇ ἐπιφα-

(1) Philosoph. Transact. N. 368.

νείᾳ αβ, μέχρις ἧ τῷ κατωτάτῳ πέρατι β ἀφίκηται· ὑπὸ γὰρ τῆς ἐνδύσης βαρύτητος, ἐπείγεται κατελθεῖν διορισμῷ τῷ ηϑ, ὑπὸ δὲ τῆς ἐφελκυόσης δυνάμεως διορισμῷ τῷ ηγ, καϑέτῳ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆ ὑέλε. Ἀγόμενον ἄρα ὑπὸ διττῆς δυνάμεως, βήσεται τὴν διαγώνιον τῆ παραλληλογράμμε, ἥτινος πλευραὶ αἱ ηϑ, ηγ, ὅπερ ἐςὶ διαβήσεται τὴν τῆ ὑέλε ἐπιφάνειαν αβ.

Τὴν τῆ ὑέλε δύναμιν τὴν παντοῖα ὑγρὰ ἐφελκύσαν, ᾗ οἱ λεπτότατοι σωλῆνες ὑποδεικνύσιν, οἱ ᾗ τριχοειδεῖς εἰρημένοι δι' ὑπερβολὴν λεπτότητος. Οὗτοι μὲν οὖν ἑκατέρωϑεν ἡνεωγμένοι, καϑαροὶ ὄντες, ᾗ πρόσφατοι, ᾗ εὐϑεῖς, πρὸς ὀρϑὰς ἢ ἐπὶ τῆ ὁρίζοντος πλαγιάζοντες, ἐὰν τῷ κατωτέρῳ τῶν περάτων τοῖς ὑγροῖς ἐμβαπτιϑῶσι, ταῦτα μεγάλῃ σὺν ὁρμῇ μέχρις ἐπισήμε, ἀλλ' ἀεὶ τοσύτε ὕψες ὑφαρπάσεσι· τὸ δὲ ὕψος τοσύτῳ μεῖζον, ὁπόσῳ ἐπιμηκέςεροι οἱ σωλῆνες. Ἐνϑεντοι ᾗ εἰκάσαι ἂν εἴη τὴν ἐφελκυσικὴν δύναμιν ὑπὸ ὅλε τῆ σωλῆνος, ᾗ μὴ μόνον ὑπὸ τῆ πέρατος ἐξηρτῆϑαι. Σωλῆνες δὲ ἰσομήκεις ἐκ τῆ αὐτῆ ὑέλε, διαφέροντες τὸ εὖρος, ἐξαίρεσι τὸ αὐτὸ ὑγρὸν κατὰ διαφέροντα ὕψη, ἅτινα ἐςὶν ἐν λόγῳ ἀντιςρόφῳ τῶν ἰδίων διαμέτρων· ἔςι γὰρ ἡ τῶν ἰσομήκων τετωνὶ σωλήνων ἐφελκυσικὴ δύναμις, ὡς ἡ ἐντὸς ἐπιφάνεια· εἰσὶ δὲ αἱ ἐπιφάνειαι κυλινδροειδεῖς· ταύτητοι ἰσομήκεις τεϑεῖσαι, εἰσὶ πρὸς ἀλλήλας ὡς αἱ τῶν βάσεων περιφέρειαι, ἤτοι ὡς αἱ διάμετροι. Θῶμεν οὖν τὰς ἐφελκυσικὰς δυνάμεις εἶναι κατὰ τὰς ἐπιφανείας, ᾗ ἔσονται ὡς αἱ διάμετροι. Καλείϑωσαν δὴ αἱ τῶν δύο σωλήνων δυνάμεις Δ, δ, αἵτε διάμετροι τῶν βάσεων (ἐπεὶ εἰσὶν ὡς αἱ ἡμιδιάμετροι) Η, η, τὰ δὲ ὕψη ἐφ' ἃ τὸ ὑγρὸν ἄνεισιν Α, α, καὶ ἔσονται ἄρα τὰ ὕψη ἐν λόγῳ ἀντεσραμμένῳ τῶν διαμέτρων. Αἱ γὰρ ἐφελκύσαι δυνάμεις ἀντίῤῥοποι εἰσὶ τῷ ἐξηρμένῳ ὑγρῷ, αἱ δὲ πηλικότητες τῆ ὑγρῆ ἐν τοῖς σωλῆσιν ὡς τὰ τετράγωνα τῶν διαμέτρων ἀγόμενα ἐπὶ τοῖς ὕψεσιν (οἱ γὰρ κύλινδροι εἰσὶν ἐν λόγῳ συνϑέτῳ ἔκτε τῆ λόγε τῶν κύκλων τῶν βάσεων κατ' εὐϑεῖαν, ᾗ ἐκ τῆ τῶν ὑψῶν ὡσάυτως (1))· εἰσὶ δὲ οἱ κύκλοι ὡς τὰ τετράγωνα τῶν ἰδίων διαμέτρων (2)· ἄρα ἔσονται οἱ κύλινδροι πρὸς ἀλλήλες, ὡς τὰ τετράγωνα τῶν διαμέτρων τῶν βάσεων, πολλαπλασιαζόμενα ἐπὶ τῶν ὑψοτήτων)· ἀμέλειτοι ἔσαι Δ : δ :: ΑΗΗ : αηη· ἀλλ' ἔσι Δ : δ :: Η : η, ἔσαι ἄρα Η : η :: ΑΗΗ : αηη· καὶ ἀγομένων ἐπ' ἀλλήλοις τῶν ἄκρων, ᾗ τῶν μέσων, ἔσαι Ηαηη = ηΑΗΗ· καὶ διαιρεϑέντων τῶν ἴσων διὰ ηΗ, ἔσαι ΑΗ = αη. Ἔσαι ἄρα Α : α :: η : Η·

(1) Διὰ τὸ Σχόλ. τὸ μετὰ τὴν ΙΕ'. τῆ ΙΒ'. Βιβλ. τῶν στοιχείων Ἀνδρέε τῆ Τακυτίε. (2) Διὰ τὴν Β'. Πρότ. τῆ ΙΒ'. τῶν στοιχ. παρὰ τῷ αὐτῷ.

ἤτοι τὰ ὕψη ἐφ' ἃ ἄνεισι τὰ ὑγρὰ, εἰσὶν ἐν λόγῳ ἀντεσραμμένῳ τῶν διαμέτρων.

Τούτων δὴ τὸ αἴτιον ὐκ ἔσιν ὁ τῆς ἀτμοσφαίρας ἀὴρ, ὃς ἂν ἧττον ἐν τοῖς σωλῆσι, ἢ ἐπὶ τῆς λοιπῆς τῶν ὑγρῶν ἐπιφανείας ἔχει τὴν βάρυνσιν. Ἐν γὰρ τῷ Βοϋλίῳ κενῷ, ἐπὶ τὸ αὐτὸ ὕψος τὰ ὑγρὰ ἐν τοῖς σωλῆσιν, ἐφ' ὃ ϗ ἐς ἀέρι ἐλευθέρῳ ἐξαίρεται. Δεύτερον ὐδὲ τῶν ὑγρῶν (ὧν εἰσὶ διαφέροντα τὰ εἰδικὰ βάρη) τὰ ὕψη εἰσὶν ἐν ἀντεσραμμένῳ λόγῳ τῶν ἰδίων βαρυτήτων, ὅπερ ἔδει συμβαίνειν ἀπὸ τῆς τῦ ἀέρος ἐπιθλίψεως. Ἤρτηται ἄρα ἀπὸ τῆς διαφόρῳ ἐφελκυσιακῆς δυνάμεως, ἣν διὰ πείρας μόνον ἀνακαλύψαι πειρατέον· μάλισα γὰρ ἐξαίρεται ὕδρον ἀνθρώπειον, ϗ πνεῦμα ἅλατος ἀμμωνιακῦ· ἀεὶ δὲ ἔλαττον ϗ ἔλαττον τὰ ἐφεξῆς ὑγρὰ, ἔλαιον βιτριολίῳ, ἔλαιον ταρτάρῳ διὰ λειποθυμίας (per deliquium), ὕδωρ, ἔλαιον γογγυλίδων (raparum), πνεῦμα νίτρῳ τὸ τῦ Γλαυβέρῳ, ἔλαιον τερεβινθίνης, Alcohol οἴνῳ, πνεῦμα οἴνῳ αἰθέρειον· ὁ δὲ ὑδράργυρος ὐκ ἄνεισιν, ἀλλὰ χθαμαλώτερός ἐσιν ἐν τῷ σωλῆνι, ἢ ἐν τῷ λοιπῷ σκέυει. Τῷ τοίνυν προσέχοντι ϗ τῇ προόδῳ τῶν ὑψωμάτων, δῆλον μὴ μάλισα ἐξαίρεθαι τὰ ὑπὲρ τὰ ἄλλα τῶν ὑγρῶν πτήσιμα, ἢ τισὶν ἔδοξε· ϗ γάρ τοι τὸ τῦ οἴνῳ αἰθέρειον πνεῦμα, ϗ τὸ πνεῦμα τῦ νίτρῳ τῦ Γλαυβέρῳ, πολλῷ εἰσι πτησιμώτερα, ἢ τὸ ὕδρον, ϗ τὸ ἔλαιον τῦ βιτριολίῳ, ϗ τὸ ἔλαιον τῦ ταρτάρῳ. Τρίτον δὲ ϗ ἡ διαφορὰ τῶν ἐξάρσεων τελεῖται κατὰ τὴν διαφορὰν τῆς φύσεως τῦ ὑέλῳ, ὥσε τὰ ὑπὸ ἑνὸς ὑέλῳ μάλισα, ὑφ' ἑτέρῳ πολλῷ ἧττον ἐφέλκεθαι.

Πολλῷ δ' ἔτι ἧττον ὁ πάνυ λεπτὸς αἰθὴρ, ὡς αἰτία τῆς θλίψεως ἔχει ἀνακληθῆναι. Ἐὰν γὰρ ὗτος ἐλευθέρως διὰ τῶν πόρων ἁπαξαπάντων τῶν σωμάτων διήκει, διελεύσεται δῆθεν ϗ διὰ τῶν ἐν ὑέλῳ· ἀλλ' ὅτιγε ἑκατονταχισμυριάκις λεπτότεροι εἰσὶ τῦ τῶν σωλήνων κοιλώματος. Διὰ γῆν τῦ κοίλῳ τύτων λίαν ἐλευθέρως διῖών, ἴσῃ δυνάμει θλίψει τὸ ὑγρὸν τὸ ἐν τῷ κοιλώματι, ἥπερ ϗ τὸ ἐν τῷ λοιπῷ ἄγγει· οὐκ ἂν ἔχοι ἄρα παραίτιος τῆς ἀνόδῳ γενέθαι. Ἀλλ' ὐδὲ αἱ ἀτμοσφαιρικαὶ ἀπόῤῥοιαι, αἱ ἐκ τῶν σωλήνων ἐξιῦσαι, τοιᾶυτα ἀποτελεῖν δυνήσονται· ἅυται γὰρ μόνον κατὰ θλῖψιν ἐπὶ τῶν ὑγρῶν ἐπενεργήσυσι, καίτοι ϗ τύτων ἡ ἄνοδος ἐν λόγῳ ἀντεσραμμένῳ τῶν πυκνοτήτων ὤφειλε γίνεθαι, εἷα δὴ ὐ συμβαίνει. Παρίημι τὰς ἀτμοσφαιρικὰς τάυτας ἀπορῥοίας μὴ δείκνυθαι, ἀλλὰ πλάττεθαι.

Γσαὰκ Βόσσιος, ϗ Βορέλλος, ϗ Καρτέος, ϗ ἄλλοι, ἐπὶ τῦ τοῖς τριχοειδέσι σωλῆσι συμβαίνοντος λόγον ἀποδιδόντες, ἐπὶ τὴν τῦ ὑγρῦ κατέφυγον ἐπίβασιν, καθ' ἣν ἐπερειδόμενα τὰ μόρια τὰ ἀνωτέρω ἐν τῷ εἰσιέναι τὲς

πόρους παρὰ τὰ χείλη τὰ τοῦ σωλῆνος, οὐχ οὕτω σφοδρῶς ἐπιβαίνουσι τοῖς εὐθὺ ὑφ' αὑτὰ, διὸ καὶ ταῦτα ἐξαίρεται, οὐδ' ἀντισταθμᾶται τοῖς κατὰ τὸ μέσον· προσεμπεδοῦν δὲ πειρῶνται τὸ λεγόμενον διὰ τούτου, ὅτι ἐὰν τὸ ἐντὸς τοῦ σωλῆνος στέατι ἀναλελυμένῳ, ἢ ἐλαίῳ, ἤτῳ ἄλλῳ λιπαρωτέρῳ χυμῷ ἀλειλιμμένον ᾖ, εἶθ' ὁ σωλὴν κατὰ τὸ πέρας αὐτοῦ ὕδατι ἐμβληθῇ ὡς ἐλέγετο, οὐκ ἔτ' αὖθις τὸ ὕδωρ, ἢ τὸ ἕτερον ὑγρὸν κατὰ τὰ πλάγια τοῦ σωλῆνος ἐξαρθήσεται, προκατεχομένων δηλονότι τῶν πόρων ὑπὸ τῶν λιπαρῶν, καὶ τὴν εἴσοδον τοῖς ἄλλοις ὑγροῖς μὴ ἐπιτρεπόντων, ὅθεν ἡ ἔμφυσις, ἐξ ἧς ἡ ἔξαρσις. Ἀλλ' οὐχ' ὁ λόγος ταῖς πείραις συνάδει· τὸ γὰρ ἔλαιον τὸ ἐκ τῶν γογγυλίδων γλισχρότερον ὄν, μᾶλλον ἔδει ἐξαίρεσθαι κατὰ τὴν ἀνωτέρω ὑπόθεσιν, ἧττον δὲ τὸ τερεβινθίνης, καὶ τοῦτο πλέον ἢ τὸ ὕδωρ, καὶ τὰ πνεύματα, ὧν ἀνωτέρω ἐμνήσθημεν, ἧττον ἔτι· καὶ μὴν τοὐναντίον συμβαίνει. Εἶτα τίποτε ἐπιμηκέστεροι ὄντες οἱ σωλῆνες πλέον τὸ αὐτὸ ὑγρὸν ἐξαιρόμενον παριστῶσιν, εἰπεῖν οὐκ ἀνέχοιεν· Μένει ἄρα τὸ τελούμενον μόνην εἰδέναι παραίτιον τὴν ἐφέλκυσιν, τὴν κατὰ μῆκος τῶν σωλήνων, καὶ κατὰ τὴν τῶν ὑγρῶν φύσιν ἐνεργοῦσαν, ἧς καὶ ἀποσοβεῖται ἡ δύναμις, τῆς ἐνδοτέρας τοῦ ὑέλου ἐπιφανείας ἐλαίῳ, ἢ ἄλλῳ τινὶ λιπαρωτέρῳ ὑγρῷ φλοιοῦ δίκην περικαλυπτομένης.

κ. 81. Ἐὰν σωλὴν εδγ συγκείμενος ᾖ ἐκ δυοῖν σωλήνων εδ, δγ, διαφερόντων τὸ εὖρος, καὶ ἐπὶ μὲν τοῦ εὐρυτέρου σωλῆνος τὸ ὑγρὸν ἐξαίροιτο ἐπὶ ηβ, ἐπὶ δὲ τοῦ λεπτοτέρου ἐπὶ εγ, τότε δὴ ὅλου ἐμπλησθέντος τοῦ σωλῆνος, καὶ τούτου τοῦ εὐρυτέρου μέρους δγ ἐν ὑγρῷ ἐμβληθέντος, μενεῖ ὁ σωλὴν μέχρι τοῦ πέρατος ε πλήρης. Ἡ γὰρ ἐνδοτέρα τοῦ ὑγροῦ στήλη, ἡ δι' ὅλου τοῦ συνθέτου σωλῆνος, ἡ κατὰ εὖρος τοῦ σωλῆνος εδ, καὶ κατὰ μῆκος τοῦ αὐτοῦ προτεινομένη μέχρι τοῦ γ, δύναται ἐξαίρεσθαι ἀπὸ τῆς ἐφελκυστικῆς δυνάμεως τοῦ σωλῆνος εδ, τὸ δὲ λοιπὸν ὑγρὸν τὸ ἐν τῷ εὐρυτέρῳ σωλῆνι, τὸ περιέχον τὴν μέσην στήλην, καὶ ὑπὸ ταύτης αὐτοῦ, καὶ ὑπὸ τῶν πλευρῶν, καὶ τῆς καμάρας τοῦ ὑέλου πρὸς τῷ δ ἐφελκυσθήσεται· ταύτῃτοι καὶ ὁ σωλὴν ὅλος πλήρης μενεῖ. Τὸ δ' αὐτὸ συμβαίνει, καὶ ἐὰν σκεῦος αβγ μακρῷ εὐρύτερον ᾖ, εἰς ἀκμὴν λῆγον, καὶ τριχοειδῶς ἀποστενούμενον κατὰ τὸ γ, ὡς ἐπὶ τοῦ Β'. σχήματος (Γουρῖνος ἐν τῇ διαλέξ. τῇ φυσικομαθητικῇ).

Ἐκ τῶν ἐν τοῖς τριχοειδέσι σωλῆσι φαινομένων συνιέναι ἔσται, καὶ ὅπως τὸ ὕδωρ, καὶ ἡ τροφὴ ταῖς στημονοειδέσι ῥίζαις τῶν φυτῶν προσενεχθεῖσα, ἀπὸ τῶν πάνυ λεπτῶν ἐκείνων σκευιδίων ἀπορροφᾶται, καὶ ἄνω ἐξαίρεται· εἶτα καὶ τίνα δὴ τρόπον τὰ ὑγρὰ, καὶ τὰ φάρμακα, τὰ τῷ ἀνθρώπου δέρματι ἔξωθεν ἐπιπασσόμενα, διὰ τῶν ἀπορροφώντων σκευῶν τὸ σῶμα εἰσίασιν. Ἐφ' οἷς καὶ

πῶς τὰ διαπνευσθέντα ἐν τοῖς τῦ σώματος κοιλώμασιν, οἷον ἐν κοιλίᾳ, καὶ ὀχεῖῳ, ἢ θώρακι, ἢ περικαρδίῳ, ἢ τὰ ἐγκεχυμένα ἐν τοῖς τῦ ὀφθαλμῦ θαλάμοις ὑγρὰ, ἢ ἐν τοῖς γαστριδίοις τῦ ἐγκεφάλυ, κτ: ὑπὸ τῶν τριχοειδῶν σκευῶν τῶν ὡς ἔνι λεπτοτάτων ἀπορροφᾶται.

Ἐὰν κάτοπτρα δύο ὑέλινα, ἐπίπεδα, ξυρὰ, καθαρὰ, πλαγιάζοντα, ἢ ὀρθὰ πρὸς ὁρίζοντα, ἰσομεγέθη, παράλληλα τὰς ἐπιφανείας, προσεχῆ κείμενα, τῇ κατωτέρω πλευρᾷ ἔντισιν ὑγροῖς ἐντεθῶσι, ταῦτα δὴ τὰ ὑγρὰ ἄνω σὺν ὁρμῇ μεγάλῃ διὰ τῦ διασηματίυ εἰς ἐπίσημον ὕψος ὑφαρπάζονται· τὸ δ' αὐτὸ ἢ ἐν ἐπιπέδοις ἔκτε μαρμάρυ, ἢ κυπρίυ συμβαίνειν παρατετήρηκεν Ἀθκσβέϊος (1). Ἐὰν δὲ τοῖς ὑελίνοις τέτοις κατόπτροις παρεντεθῇ σώματα διαφέροντα τὴν παχύτητα, οἷς διαφερόντως ἐκεῖνα ἀλλήλων διαςαίει, γενήσεται δὴ τῦ αὐτῦ ὑγρῦ τὰ ὕψη ἐν ἀντεσραμμένῳ λόγῳ τῶν διασημάτων, οἷς ἀπ' ἀλλήλων τὰ κάτοπτρα ἀφέσηκε. Τὸ αὐτὸ δὲ ἢ ἐν τῷ πνεῷ τῦ Βοϋλίου συμβαίνει· ἐπειδὴ γὰρ αἱ ἐπιφάνειαι τῶν κατόπτρων μένυσιν αἱ αὐταὶ, κἂν τε ἐγγυτέρω ταῦτα ςῇ, κἂν τε ἢ ἀπωτέρω, ἴση ἔσαι ἢ ἡ τῦ ἐξαιρομένυ ποσότης ὕδατος. Τὸ γᾶν ὕδωρ ἐφελκυσθὲν, εἶδος φέρει παραλληλεπιπέδυ, ἧ βάσις ἐςὶν ἡ τῶν κατόπτρων ἀπ' ἀλλήλων διάςασις· ἐπείτε πάντα τὰ παραλληλεπίδα ὀφείλει ἴσα τυγχάνειν, ἔσονται αἱ βάσεις ἐν λόγῳ ἀντιςρόφῳ τῶν ὑψοτήτων. Ἀλλ' αἱ βάσεις εἰσὶν ὡς αἱ διαςάσεις τῶν κατόπτρων· ἔσονται ἄρα αἱ διαςάσεις ἐν λόγῳ ἀντεσραμμένῳ τῶν ὑψοτήτων, ἐφ' ἃς τὸ ὑγρὸν μεταξὺ τῶν κατόπτρων ἄνεισι.

Ἐὰν κάτοπτρα δύο κάθετα πρὸς ὁρίζοντα, θατέρᾳ τῶν πλευρῶν τῶν πρὸς ὀρθὰς ἐπὶ τῦ ὁρίζοντος συναφθῇ, τῇ δὲ ἀντιθέτῳ ἀλλήλων ἀποςῇ, ὥςε γωνίαν συνιςᾶν, τότε δὴ ἐντεθέντα ὕδατι, ἐξαρῖσι τῦτο, ἢ ἀνωτέρω μὲν, τὰ κάτοπτρα ἐγγυτέρω ὄντα, ταπεινότερον δὲ, μᾶλλον ἀφεςότα· ἡ δὲ τῦ ἐξαιρμένυ ὕδατος ἐπιφάνεια διαγράψει καμπύλην παραπλησίαν τῇ ὑπερβολῇ ι, ζ, η, ἧς ἀσύμπτωτοι ἔσονται αἱ πλευραὶ τῦ κατόπτρυ αβ, βγ. Ἐὰν δὲ ἡ πεῖρα γένηται ἐν ὑδραργύρῳ ἀντὶ ὕδατος, διαγραφήσεται δὴ ἢ ὑπὸ τῦ ὑδραργύρυ ὑπερβολὴ, ἀλλὰ τῇ προτέρᾳ ἀντίθετος η, ζ, ι. κ. 82.

Ἐὰν κατόπτρῳ ὁριζοντείῳ ἐπιχυθῇ βανὶς ἐλαίυ ἐκ μήλων ἀσσυρίων ἐξαχθέντος προσφάτυ, ἕτερον δὲ κάτοπτρον τῷ προτέρῳ ἴτως ἐπιτεθῇ, ὥςε θατέρῳ μὲν τῶν περάτων ἅπτεσθαι τῦ κατόπτρυ, θατέρῳ δὲ αὐτῦ ἀφίςασθαι, καθάπτεσθαι δὲ κύφως τῦ ἐλαίυ τὸ κάτοπτρον, τότε δὴ τὸ ἔλαιον

(1) Φυσ. μηχαν. ἐμπειρ. Σελ. 128.

ἐφελκυσθὲν ὑπὸ τῶν κατόπτρων, ᾗ τοσούτῳ σφοδρότερον, ὁπόσῳ ἧττον ἐκεῖνα ἀφέσηκεν, ὁρμήσει σπεῦδον ταχυνομένῃ κινήσει, ἐφ' ὃ μέρος τὰ κάτοπτρα συνῆπται· ἐν ᾧ δὲ τοῦτο τελεῖται, εἴγε κατὰ βραχὺ τὰ κάτοπτρα καθ' ἃ μέρος καθάπτεται ἐξάρωμεν, προελεύσεται δῆθεν ἡ βανὶς κινουμένη, πλὴν ἀλλὰ τοσούτῳ βράδιον, ὁπόσῳ μᾶλλον τὰ κάτοπτρα ἐξαίρεται, ἕως ἂν εἰς ὕψος ἀφίκηται, ἐν ᾧ περαιτέρω ἢ ἄνεισι τὔλαιον, τοῦ ἐν αὐτῷ βάρους ταῖς ἐφελκυσικαῖς τῶν κατόπτρων δυνάμεσιν ἀντισταθμωμένου· ταύτηνοι ᾗ ἐπὶ μείζονος ἐκείνων ὑψώματος τὸ ἔλαιον κατελεύσεται. Ἐὰν δὲ ἀντὶ τοῦ ἐλαίου ὑδράργυρος ἐπὶ τῆς πείρας ληφθῇ, καταχθήσεται δὴ ἔτος ἐπὶ τὸ εὐρύτερον τῶν κατόπτρων διάστημα.

Προδήλως δὲ καθορᾶται ἡ ἐφέλκυσις ᾗ ἐν τῇ φιλοσοφικῇ ἐξάρσει, ἤτοι ἐν τῇ τῶν ἁλάτων ἐκθαλήσει τοῦτε θαλασσίου, ᾗ τοῦ ἐκ βιτριολίου, ᾗ ἄλλων, ἅτινα ἐν ὕδατι ἀναλυθέντα, εἶτα ἐγχεθέντα σκεύεσι πλατυτέροις, συνάυξειν ἄρχονται κατὰ τὰ πλάγια, ᾗ ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς κράσεως ἐξαίρεσθαι, ᾗ μέχρι τοῦ ἀνωτάτου χείλους τοῦ σκεύους γίνεσθαι, μᾶλλον δὲ ᾗ τῇ ἐκτὸς ἐπιφανείᾳ τοῦ σκεύους αὐτοῦ περιφύεσθαι (1)

Ἀναλυτικὰ γίνεται τὰ σώματα ἄλλων ἄλλα, τὰ εἰς ἐλάττονα σώματα διασκιδαννῦντα, ὥστε ᾗ ἀλλήλοις τέως συμμίγνυσθαι. Ἅπαν δὲν ἀναλύον, ἥπερ ἀναλύει, ὑγρὸν ἐστί. Παντὸς δὲ γένους τὰ ἅλατα ὑπὸ τοῦ ὕδατος ἀναλύεται, ὅτι τὰ ἁλάτων μέρη ἰσχυρότατα ἐφελκύει τὰ μέρη τοῦ ὕδατος, ἃ βίᾳ τοῖς ἁλατείοις ἐνορμήσαντα, ᾗ τὴν τούτων συνάφειαν ὑπερηττηκότα, ἀπὸ τοῦ λοιποῦ αὐτὰ ὄγκου ἀποτεινάσσει, ᾗ ἑαυτοῖς προσοικειοῖ, ὥστε ᾗ δι' ὅλου τοῦ ὕδατος διεσπαρμένα ἐννήχεσθαι μετέωρα τὰ ἁλάτεια τῶν μορίων· μεταξὺ δὲ τούτου γινομένη κίνησις ἐνεργείρεται τοῖς μέρεσιν, ἡ πρὶν μὲν μὴ οὖσα, ὑπὸ δὲ τῶν ἐφελκυστῶν δυνάμεων ἀναφυεῖσα. Παραπλησίως ἀναλύεται ᾗ τὸ ἀμμωνιακὸν νίτρον ὑπὸ πνεύματος οἴνου, λίαν κεκαθαρμένου (rectificatissimi)· τὸ δὲ νίτρον τοῦτο συντίθεται ἐκ πνεύματος νίτρου, κεκορεσμένου πνεύματι ἁλατος ἀμμωνιακοῦ, εἶτα διηθημένου, ἐξατμισμένου ᾗ ἀποκεκρυσταλλωμένου (2). Ἐνίοτε δὲ τάχιον ἀποτελεῖται ἡ ἀνάλυσις, ἐὰν τὰ μέρη τοῦ ἐπιχεομένου ὑγροῦ κινούμενα ᾖ, οὕτω γὰρ μείζονι σὺν ὁρμῇ τὰ μέρη τοῦ ἀναλύοντος ἐμβάλλει τοῖς τοῦ ἀναλυθησομένου· ἔνθεντοι ᾗ τὸ ἀναλύον συγκραδαινόμενον, ἢ θερμαινόμενον, ῥᾷόντε ᾗ τάχιον διακρίνει τὰ τοῦ ἀναλυθησομένου μόρια. Τοῦτον δὴ τὸν τρόπον ἀναλύεται

(1) Βοῦλιος ἀκολ. φυσ. μηχαν. πειρ. 29. καὶ ἐν τῇ Ἴσορ. τῆς; βασιλ. ἀκαδημ. ἔτει 1722. σελ. 129. (2) Νευμὰν ἐν ἀναγν. περὶ νίτρου σελ. 108.

καὶ τὰ μέταλλα ὑπὸ τῶν ἰδίων, ἧπερ ἔθος λέγειν τοῖς Χημικοῖς, ἐμμηνίων (menstruorum), ἅπερ ἔςιν ὅτε ἐκ μορίων ὀξέων τε καὶ διατμητικῶν σύγκεινται· καὶ γὰρ καὶ ταῦτα μεγάλῃ δυνάμει ἐφελκυόμενα, διαχωρεῖ, διατέμνει, καὶ ἀναλύει τὰ πάνυ ςερρῶς ἀλλήλοις προσημμένα· πολλάκις δὲ καὶ τὰ ἀναλύοντα ἠπιώτερα ὄντα, ῥᾷον ἀναλύει τὰ σώματα, ἢ ὧν ὀξύτερα τυγχάνει τὰ μόρια. Ὁ γὰρ ὑδράργυρος, καὶ τὸ ἐξ ἐλαιῶν ἔλαιον, ἀναλύειν οἷα ἐςὶ μόλιβδον, καὶ κασσίτερον, καὶ τὸ ἐκ μολίβδου καὶ κασσιτέρου μίγμα, τὰ μὴ ἀναλυόμενα ὑπὸ τοῦ ἐλαίου τοῦ βιτριολίου, πάνυ ὀξυτάτου τυγχάνοντος. Ὠοῦ παρεγχύματος λευκοῦ ἑψημένου, καὶ διὰ λειποθυμίας ἀναλυθέντος, τὸ ἤπιον ὕδωρ ἀναλύει τὴν σμύρναν, ἥν τινα οὐδὲ τὸ δραςικὸν ὕδωρ, οὐδὲ ἄλλα πνεύματα, ἁλάτεια, ὀξέα, λίαν ἐξέδοντα ἀναλύσειαν· τὸ δὲ συμβαίνει παρὰ τὴν μείζονα ἐφέλκυσιν τοῦ ἠπίου ἐμμηνίου, ἢ τοῦ ἐκ μερῶν ὀξυτέρων συνεςηκότος. Οὐχὶ ἐκ τούτων ἐν περινοίᾳ γινόμεθα, τοῦ χάριν τὸ δραςικὸν ὕδωρ οὐκ ἀναλύει τὸν χρυσὸν, οὗ ἐμμήνιον τὸ βασίλειον ὕδωρ; ἢ ἑρμῆς, ἢ τὸ ἧπαρ τοῦ θείου (1);

Εἰσί τινα σώματα τὰ ὑπὸ ἄλλων ἀναλύεσθαι μὴ δυνάμενα, πρὶν ἢ τρίτον σῶμα δι' αὐτῶν εἰσχωρήσῃ· οὕτως ὕδατι οὐκ ἀναλύεται πηλὸς, οὐδὲ τίτανος, οὐδέ τις γῆ, οὐδὲ κόγχαι. Ἀλλ' ἢν διὰ τούτων πρῶτον εἰσχωρήσῃ πνεῦμα ὀξὺ, ἀπάγον ἐπὶ ποσὸν ἀπ' ἀλλήλων τὰ μέρη, καὶ τούτων ἀπομειοῦν τὴν συνάφειαν, παραυτίκα ὑπὸ τοῦ ὕδατος ἐφελκύεσθαι, καὶ ἐνδότατα διαλύεσθαι δύνανται· Θεῖον τὸ καθ' αὑτὸ ὕδατι μὴ ἀναλυόμενον, ἐὰν σὺν ἀλκαλικῷ ἅλατι, διὰ πυρὸς ἐν κεκαλυμμένῳ χωνευτηρίῳ συνεψηθῇ, ἕξει δὴ τότε ἐν ὕδατι ἀναλύεσθαι. Ἐὰν ὁ τοῦ Ἀντιμωνίου βασιλίσκος (Regulus antimonii), σὺν ἅλατι τῷ ἀμμωνιακῷ ἐν χωνευτηρίῳ ἐμπυρισθῇ, δυνήσετ' ἔπειτα ἐν ὄξει ἀναλύεσθαι· Πλεῖςα πάνυ καλὰ τούτοις ἀνήκοντα ἰδεῖν ἔςαι ἐν τῇ τοῦ περικλεοῦς Βοεραβίου χημίᾳ, Κεφ. περὶ Ἐμμηνίων.

Διὰ τῆς ἐφελκύσεως καλῶς κατανουμένης, καὶ αἱ τῶν Χημικῶν κατακρημνίσεις (Praecipitationes) ῥᾳδίως ἔχουσιν ἀναπτύσσεσθαι. Τελοῦνται δὲ αἱ κατακρημνίσεις αὗται, ὁπηνίκα δυσὶ σώμασι δι' ἀναλύσεως συγκραθεῖσιν ἐπιχεῖται τρίτον, δι' οὗ παραχρῆμα θάτερον δυοῖν τῶν πρότερον συγκεκραμένων ἀποτεινάσσεται, καὶ ἐπὶ τὸ βάθος τοῦ σκεύους κρημνωδῶς καταφέρεται.

Τὸ τοῦ οἴνου πνεῦμα συνέςηκεν ἐξ ἐλαίου λεπτοτάτου, ἐνδότατα συμμιγέντος ὕδατι, καὶ τοῦτο ἀναλελυκότος· ἐπικεχύσθω γοῦν τῷ κράματι ἅλας ἀλκαλικὸν, ςερρόν τε, καὶ ξηρότατον, καὶ παραχρῆμα ὁ ἰσχυρώτατος οὗτος τοῦ

(1) Εἰσηγήσ. τῆς Βονονίας.

ὕδατος μαγνήτης, ἐφελκύσει τὸ ὕδωρ ἀπὸ τῦ πνεύματος, ᾧ ὑπὸ τάτῳ ἀναλυθήσεται κατὰ λειποθυμίαν (per deliquium), ᾗ ὑφιζανεῖ, καταλειφθέντος μόνῳ τῦ πνεύματος ἐπινηχομένῳ.

Ἀναλελύτθω ἅλας ἐψώμειον (sal epsomensis) ἐν ὕδατι· τᾶυτα δὴ ὐκ ἰσχυρῶς ἀμοιβαδὸν συνεφέλκεται· ἐπικεχύθω εἶτα οἴνυ Alcohol, ὑφ' ἕ τὸ ὕδωρ ἰσχυρότερον ἐφελκύεται, ᾗ παραυτίκα καταλειφθήσεται τὸ ἅλας ὑπὸ τῦ ὕδατος, ὅ ᾗ ἐν τῷ πυθμένι εἰς κρυσάλλυς συνάυξει.

Ῥητίναι ὁποιαιῦν ἀναλυθεῖσαι ἐν τῷ alcohol, ὑπ' ἀυτᾶ ἐφελκύονται· ἐπεὶ δὲ τὸ alcohol ἐυτονώτερον ἐφελκύει τὸ ὕδωρ, ἢ τὴν ῥητίνην, τάυτητοι ἢν τῷ κράματι ὕδωρ ἐπιχυθῇ, ἐυθενέσατα τᾶτο ἐφελκύσει τὸ alcohol, διὸ ᾗ ὑπὸ τάτῳ ἡ ῥητίνη καταλειφθεῖσα, ἐν πυθμένι τᾶυ σκεύυς κατάφορος ἄγεται.

Ἀναλελύσθω ὑδράργυρος ἐν ὕδατι δραστικῷ, τῇ δὲ κράσει ἐπικεχύθω ἅλμη. Τάυτην ἕν μᾶλλον τὸ δραστικὸν ὕδωρ ἐφελκύει, ἢ τὸν ὑδράργυρον· διὸ ᾗ ἀυτίκα μάλα ὕτος καταλειφθεὶς, εἰς τὸν πυθμένα τᾶ σκέυυς καθίσται.

Ἐν ὕδατι δραστικῷ γενναίῳ ἀναλελύσθω ἄργυρος, τῷ δὲ κράματι ἐμβεβλήσθω λεπίδια κυπρίᾳ, σφοδρότερα ὑπὸ τᾶ δραστικᾶ ὕδατος ἐφελκυόμενα, ᾗ ἐν εἴδει κόνιος ἐν πυθμένι τᾶ σκέυυς κρημνωδῶς ὁ ἄργυρος καταχθήσεται· καὶ τάυτῃ δὲ τῇ πρότερᾳ τᾶ χαλκᾶ ἀναλύσει προσεθείσθω σίδηρος, ὁ ἐυτονώτερον τᾶ χαλκᾶ ὑπὸ τᾶ δραστηρίυ ὕδατος ἑλκυόμενος, ᾗ καθιζανεῖ ᾗ ὁ κύπριος· καὶ τῇ ἀναλύσει δὲ τάυτῃ τᾶυ σιδήρου διηθημένῃ ἐμβεβλήσθω Zincum, ὅπερ ἐυσθενέσερον ἔτι ὑπὸ τᾶυ δραστικᾶυ ἐφέλκεται ὕδατος, καὶ ἀποτεθείσεται ὁ σίδηρος. Ἀλλὰ ᾗ τῇ ἀναλύσει τάυτῃ τᾶ Zinci, δὶ ὀφθαλμῶν καρκίνων τῶν σφοδρότατα τῷ δραστικῷ ὕδατι ἐφελκυομένων, ἀποστεθήσεται τὸ Zincum· καὶ τάυτῃ δὲ τῇ κράσει ἢν ἐπιχυθῇ πνεῦμα ἅρκ, οἱ ὀφθαλμοὶ κατακρημνισθήσονται. Τελευταῖον ἐπικεχυμένῳ ὑγρᾶ τᾶ alcali τᾶ ςερῤᾶ, ᾧ βιαιότατα ἐπενεργεῖ τὸ δραστήριον ὕδωρ, τὸ ὀυρῶδες πνεῦμα ἀποβληθήσεται, ᾗ ἥπερ ἔχει κωφότητι ἐπινενήξεται.

Τῶν ἁλάτων τὰ ἀλκαλικὰ εἰσὶν οἱονεὶ ἰσχυρώτατοι τᾶ ἀερείυ ὕδατος μαγνῆται. Εἰλήφθω γὰρ ὀυγγεῖα ξηροτάτᾳ ἅλατος τᾶ ταρτάρυ ἐν καταγωγίῳ, ἕ ἐσφραγισμένῳ ἢ ἀκριβῶς ἅπασα θυρὶς, ἵνα μὴ ὁ ἀὴρ ὐδὲ βραχὺ ἐκταράττηται, ᾗ μετ' ὀυ πολὺ ἐκ τᾶ ἀέρος ὕδατος ὐγγείας τρεῖς ἐφελκύσει πρὸς ἑαυτὸ τὸ ἅλας, ὑφ' ἕ ᾗ ἀναλυθήσεται. Σκέυος ὐελίνυ τοῖς χείλεσι περιδήσας λινὸν ὕφασμα la Hirius (1), μεθύον ἤδη ἅλατι ταρτάρυ τῷ ἐκ κονίας,

(1) Γ'σορ. τῆς βασιλ. ἀκαδημ. ἔτει 1703.

ἢ τὸ σκεῦος ἐν τῷ ἄντρῳ τῆ παρατηρητηρίᾳ ἐνθέμενος, ὕδωρ ἀπ ὀλίγου συνήθροισε το ἀπὸ τῆ ἀέρος παρὰ τῆ ἁλπαλικῆ προσεφελκυσθὲν ἅλατος. Παραπλήσιοι δὲ μαγνῆται τῆ ἐν ἀέρι ὑγροῦ εἰσὶ ἢ τὰ ὀξέα πνεύματα, ἢ βούτυρον ἀντιμωνίᾳ, ἢ ἔλαιον βιτριολίᾳ, κτ.

Ἐγκολυμβῶσι δὲ τῷ ἀέρι παρὰ τὸ ὕδωρ ἢ ἅλατα, ἅτινα ὑπὸ τῶν γεηρῶν σωμάτων εὐσθενέστερον ἐφελκύεσθαι δύναται. Σίδηρος ἢ κύπριος χαλκὸς τῶν τοιούτων ἀερείων ἁλάτων εἰσὶν οἱονεὶ μαγνῆται, ἐκεῖνα γὰρ ἐφελκύει, ἢ ὑπ ἐκείνων διαλύεται, ἰὸν συλλαμβάνοντα, ὃ συμβαίνει μὲν ἔνθα μεσόϛ ἐϛιν ὁ ἀὴρ τῶν τοιούτων ἁλάτων, ἔνθα δὲ μὴ ϐδαμῶϛ. Ἔϛι δὲ καί τοι γένοϛ πυρίτου λίθου, μαγνήτηϛ ἰσχυρὸϛ λίαν τῆ ἐν ἀέρι ἅλατοϛ· τῷ γὰρ ἀέρι ὁ ἀντιτυπώτατοϛ ἐκεῖνοϛ λίθοϛ προϐαλλόμενοϛ, εἰϛ ῥισμὰϛ διαῤῥήγνυται, ἐν αἷϛ τὰ ἐκ τῆ ἀέροϛ προσαθροίζεται ἐφελκυόμενα ἁλάτεια· τῶν δὲ ῥισμῶν πλειόνων τε ἢ μειζόνων καθισαμένων, εἰϛ κόνιν ὁ λίθοϛ μεταποιεῖται, εἶδοϛ φέρουσαν πώγωνοϛ ἅλατοϛ μεχρί. Ἐπεὶ δὲ τὸ ἅλαϛ τῆτο ὑπὸ τῆ ὕδατοϛ πέφυκεν ἀναλύεσθαι, οἱ τὸ βιτριόλιον κατασκευάζοντεϛ τὰϛ εἰρημένηϛ λίθαϛ ἐπὶ σιδήρου ἐπιτιθέασιν· ὕτω ἢ γὰρ τὸ ἅλαϛ ὑστῷ διαλυόμενον, ἢ τῷ σιδήρῳ ἐπιπεσὸν, αὐτὸ διαλύει· ἡ δὲ λύσιϛ συναχθεῖσά τε ἢ ἀποκρυσταλλωθεῖσα, τὸ κοινῇ καλούμενον βιτριόλιον τῆ Ἄρεωϛ παρέχεται.

Νεκρὰ κεφαλὴ ἡ ἐκ ϲυπτηρίαϛ, ἀηδὴϛ πάντῃ τῇ γεύϲει ἢ ἄχυμοϛ. Ἡ ἐν ἀέρι ἐλευθέρῳ, αἰθρίαϛ ὔϲηϛ, προτεθῇ, ἠχ ὅπωϛ σαφῶϛ ἁλμυρὸν καθίσαται, ἀλλὰ ἢ τὸ ϐάροϛ ἄυξει, διὰ τὸ δυνάμει τῆϛ ἐφελκύϲεωϛ ἀπὸ τοῦ ἀέροϛ αὐτῷ προϒεγονὸϛ ἅλαϛ.

Τέφρα (cineres clavellati) ἐπὶ πολὺ προτεθεῖϲα τῷ ἀέρι, ἅλαϛ ϑἑτερον, τῷ ϐιτριολιηθέντι ταρτάρῳ παραπλήϲιον ἀποκύει, τὸ ἢ αὐτῆϛ διαχωριζόμενον, ἢ ὑποπικρίζον μὲν τῇ γεύϲει, τὸ δὲ χῆμα ἐξαγώνειον φέρον· ἐξ οὗ εἰκάϲαι ἔπεϲι, τὴν τέφραν ἀπὸ τῆ ἀέροϛ τὸ ϐιτριολικὸν ἐξὺ ἅλαϛ πρὸϛ ἑαυτὴν ἐφελκύϲαι.

Καὶ ἐν ἄλλοιϛ δὲ σώμαϲι πρόδηλοι αἱ ἐφελκύϲειϛ εἰϲίν. Ἐν πλινθίαιϛ προσφάτωϛ ἐψημέναιϛ, τὸ ὕδωρ ἐφελκύεται σὺν ὁρμῇ μεγάλῃ ἢ πρότῳ. Καὶ ταϐακοσύριγγεϛ δὲ πρόσφατοι, αἷϛ χρώμεθα ὑφέλκοντεϛ ϲόματι τὸν ἐκ τῆϛ κοτιαννῆϛ τῆ φυτῆ καπνὸν, τὸ αὐτὸ ὑποδεικνύουϲι. Καὶ κναφεῖϛ δὲ τῇ γῇ χρώμενοι ἐπὶ τὸ καθαίρειν ἀπὸ τῶν ἐξ ἐλαίᾳ ῥύπων τὰ ἱμάτια, τεκμηριῶϲαι παρέχονται, μείζονι δυνάμει τὸ ἔλαιον ὑπὸ τῆϛ γῆϛ ἢ χρῶνται ἐφελκύεϲθαι, ἢ ὑπὸ τῶν ἐρίων ἐξ ὧν τὸ ὕφαϲμα. Ψάμμε πλήρη ϲωλῆνα ἑκατέρωθεν ἠνεωγμένον, ὄρθιον ἔνδεϲ τῷ ὕδατι, ἢ ἀφαρπαθήϲεται μέχρι τῆ ἀνωτάτου τῆ σω-

λῆνος τὸ ὕδωρ ἀνερχόμενον (1). Σωλὴν ὑέλινος ἑκατέρωθεν ἠνεωγμένος, ἓν θάτερον πέρας λινῷ ὑφάσματι ἢ περιδεδεμένον, πληρέσθω minio, ἢ ἐπιτεθείσθω ὄρθιος ὁ σωλὴν ἐπὶ τὸ ὕδατος, ἂν τοῦτο γένηται, τὸ ὕδωρ ἀνελκυόμενον ὑπὸ τοῦ minii εὐσθενῶς, μέχρι 30 ἢ 40 ἀντιχείρων ὕψους ἀνελεύσεται (2). Ἐὰν δὲ ὁ αὐτὸς σωλὴν μέλανι, ᾧ γράφοντες χρώμεθα, ἢ κόκκῳ βάμματι ἐπιτεθῇ, τὸ minium ἧττον ἑφελκύσει τὰ ὑγρὰ ταῦτα, ἢ τὸ ὕδωρ. Ἐὰν δὲ τέφρας πλήρης ᾖ ὁ σωλὴν, τὸ ὕδωρ εἰς ὕψος 32 ἀντιχείρων, ἢ περαιτέρω ἀνελεύσεται· ἡ δ' αὐτὴ ἐφέλκυσις ἰσχυρότερον τελεῖται ἐν τῷ κενῷ τῷ τοῦ Βοὺλίου (3). Χάρτης πότης ἐνεσραμμένος, ἢ μόλις τὸ ἥμισυ τοῦ κοιλώματος τοῦ σωλῆνος ἐπέχων, τὸ ὕδωρ εἰς ὕψος 153 γραμμῶν ἀφείλκυσε· τοῦ δὲ χάρτου ἀκριβῶς τῶν σωλῆνα πληροῦντος, τὸ ὕδωρ εἰς ὕψος 225 γραμμῶν ἄνεισι (4).

Τῇ ἐφελκύσει ἢ τὸ ἔλαιον διὰ τῆς βαμβακίδος τοῦ ἐλλυχνίου ἀνέρχεται, ἐφ' ᾧ νομὴ γένηται ἐπιτηδεία τῇ φλογὶ τῆς λαμπάδος, οὐχ ὅπως ἐν ἀέρι, ἀλλὰ ἢ ἐν τῷ κενῷ. Παραπλησίως δὲ ἢ τὸ ὕδωρ νήμασι τοῖς ἐξ ἐρίων, ἢ τοῖς μετεώροις ὑφάσμασιν, ἐς ὃ μικρὸν ὕψος ἀνάγεται, ὃ ἢ ἐν αὐτῷ τῷ κενῷ τελεῖσθαι ἀπέδειξεν ὁ Πετῖτος (5). Ὑφάσματος γὰρ ἐν σκεύει ὕδατος πλήρει, θατέρῳ τῶν ἄκρων ἐντεθειμένου, θατέρῳ δὲ τοῦ σκεύους ἐκτὸς ἠρτημένου, ἐν τῷ τοῦ Βοὺλίου κενῷ, τὸ ὕδωρ ἐφελκυσθὲν ἀνελήλυθεν, ὑπερέχετε τοῦ σκεύους τὸ χεῖλος, ἐξέῤῥευσέ τε διὰ τοῦ ἐκτὸς ἠρτημένου πέρατος τοῦ ὑφάσματος, ἕως ἓ ἑκατέρωθεν ἀντίῤῥοπον ἔσῃ τὸ ὕδωρ. Οἱ δὲ ἑρμῆς σφοδρότατα ἐφελκύει τὸ θεῖον, ἀφ' οὗ δυσχερῶς ἔπειτα διαζεύγνυται, ὡς δῆλον ἐπὶ τῇ κατασκευῇ τοῦ μεταλλικοῦ αἰθίοπος, ἢ τῆς κινναβάρεως. Ἀλλ' ὑπὲρ ἀριθμόν ἐσι τὰ τῶν ἐφελκύσεων ὑποδείγματα, τὰ πρὸ ὀφθαλμῶν ἡμῖν ὅσαι ὧραι γινόμενα, ἃ ἢ βραχὺ τὸν νοῦν προσέχων ἕκαστος ἢ καθ' ἑαυτὸν εἴσεται, ἢ ἅμα ἀνακαλύψει τὰ ἐπισφαλῶς τῇτε τοῦ πιέζοντος ἀέρος θλίψει, ἢ τῇ τοῦ πλαττομένου αἰθέρος ἀπονεμόμενα.

Καίτοι τοῦτο ἁδαμῶς παροπτέον, τὴν αὐτὴν τῆς ἐφελκύσεως δύναμιν ἢ σώμασι τοῖς τε τῶν ἀνθρώπων, ἢ τῶν ἄλλων ζώων προφανῶς ἑνορᾶσθαι. Σκόροδον ταρσοῖς ποδῶν ἐπιπασσόμενον, δυσωδες τὸ πνεῦμα τοῦ σώματος ἀπεργάζεται. Κανθαρίδες τῇ ἐπιδερμίδι ἐπιτιθέμεναι, διά τε τῶν σκευῶν ἢ τοῦ αἵματος ἐς γ' ἐπὶ τοὺς νεφροὺς δίηκυσι. Ὑδράργυρος διὰ τῶν πάνυ λεπτῶν

(1) Σίγκλαρος ἐν τῇ μεγάλῃ τέχνῃ σελ. 161. (2) Βοὺλ. ἐν τῇ ἀκολουθ. Α'. Φυσ. μηχαν. πείρ. (3) Βοὺλ. ἐν τῇ ἀκολουθ. Α'. Φυσ. μηχαν. πείρ. (4) Ἴσορ. τῆς βασιλ. ἀκαδ. τῶν ἐπις. βιβλ. Δ'. σελ 316. (5) Ἴσορ. τῆς βασιλ. ἀκαδ. ἔτει 1722.

ρων τῦ σώματος διηθύμενος, δι' ὅλυ τῦ αἵματος, καὶ τῶν πνευμάτων αὐτῶν ἴεται. Καὶ ταῦτα δήπυ ὑπ' ἀδενὸς ἔξωθεν ὠθῦντος τῷ σώματι ἐνεισέρχονται, ἄλλον δὲ ἀδὲ ἐμποδὼν τύτοις γίνεται τῦ μὴ εἰσχωρῆσαι ἀποῤῥοφώμενα, ἀδὲ δι' ὅλυ τῦ σώματος σὺν ὁρμῇ τινι πανταχόθεν γινομένη διηνεκὴς διαφόρησις. ἐὰν δὲ τὰ ἄτω σερῥὰ σωμάτια ἐφελκυόμενα διὰ τῶν τῆς ἐπιδερμίδος πόρων ὑδον ἡμῶν γίνονται, τὶ μὴ καὶ ὁ περικεχυμένος περὶ ἡμᾶς ἀὴρ εἰσδύσει; Ἀλλ' ἅπασι δήπυ καὶ ἄτος, καὶ ὑπὸ τῶν ἰσχνῶν, καὶ ξηρῶν μᾶλλον, ἢ ὑπὸ τῶν ὑγροτέρων σωμάτων ἑλκύεται. Ταύτητοι καὶ τῶν σωμάτων τὰ ἀστιτίᾳ, καὶ πόνῳ, ἢ ὀσῳ, ἢ ἀφθόνῳ ἀποκενώσει κατεσκληκότα, τὸ ἐν ἀέρι ὑγρὸν ἀφθονώτερον ἕμα καὶ εὐτονώτερον προσεφέλκεται· διὸ καὶ οἷς ἄτω τὸ σῶμα διάκειται, ἐπιμελῶς παρατηρητέον τὰς τῆς χώρας καὶ τῦ ἀέρος ἔνθα διάγυσι κατασάσεις. Εἰ γὰρ οἱ τῦ δέρματος πόροι, οἱονεὶ τοσᾶυται θυρίδες, δι' ὧν ἅπαν τὸ ἐν ἀέρι ἀφιπτάμενον, κἄντε φίλον ᾖ, κἄντε πολέμιον, ἐπὶ τὸ αἷμα τὴν δίοδον ῥᾴσα αὐτῷ ἐπιτρεπομένην ἔχει. Διὸ καὶ νόσυ τινὸς κατασκηπτύσης εἰς τὴν χώραν, πᾶσα κένωσις λωβᾶται τοῖς σώμασιν, οἷα δὴ τοῖς σπέρμασι τῦ κακῦ τὴν εἰσέλευσιν προοδοποιῦσα. Ἐντεῦθεν ὡσάυτως καὶ βὴξ, καὶ κατάῤῥυσις, καὶ ἀρθρῖτις, καὶ τὰ τοιᾶυτα τῶν ἀνιαρῶν ἐπισκήπτει τοῖς ὑπαίθρως, καὶ μάλισα ὑπὸ ἀραιὸν νεφέλαις καὶ ὁμίχλῃ συγκεκαλυμμένον καθεύδυσιν, ἀφθονωτέρας ἀμέλειτοι γινομένης τῆς τῦ ὑγροῦ ἐφελκύσεως. Τύτυ δὲ χάριν καὶ ὁ μικρὸν διαφέρει εἰς ὑγιείας συντήρησιν, καὶ μετὰ τῶν ἐυεκτέντων συνοικεῖν, καὶ συγκαθεύδειν· αἱ γὰρ ἀπὸ τῶν σωμάτων ἀποφορήσεις, νέφυς δίκην περιϊπτάμεναι, ὑπὸ τῶν ἐγγὺς γινομένων ἐυμαρῶς ἐφελκύονται. Τάυτῃ γὰρ τῇ κοινωνίᾳ καὶ κυησιᾷ τὰ μέλη, τοιῦτον μηδὲν τὸ πρὶν πάσχοντα· καὶ ὁ μηδὲ γυναικὶ ὅλως καθομιλήσας, τῦ ἀφροδισιακῦ ἄγυς πολλάκις μετέσχε, διὰ τὴν ἐφέλκυσιν τῦ παρὰ τῦ πάσχοντος μεταδιδομένου τῇ ἐκρύσει τῆς φθορᾶς μιάσματος· καὶ θάλπει σφριγῶσα νεάνις, γηραιὸν ὑπερήλικα συγκαθεύδυσα· καὶ ἁβρὰ ὑποτήκεται ἄλοχος, φθισιόντι ἀνδρὶ συνοικῦσα, κτ:.

Οὐχ' ὅπως τὰ σώματα ἄλληλα ἐφελκύειν, ἀλλὰ καὶ ἔσιν ἃ ἀμοιβαδὸν ἀπωθεῖσθαι, καὶ ἀποκρύεσθαι παρατετήρηται. Οἷον τὰ σήψει, ζύμῃ, ἀναζέσει, συγκαύσει, λύσει, ἀπ' ἀλλήλων διαλυόμενα μέρη, ἀλλήλων καὶ ἀποβάλλεται. Ἔλαια τὰ παχυμερέσερα, καὶ ὕδωρ τὸ αὐτὸ πάσχει, ἃ γὰρ ἀλλήλοις συναναμίγνυται· καὶ αἰθάλη δὲ ἡ ἀπὸ τῶν ἐλαιωδῶν σωμάτων ἐξαφθέντων, διατῆτο τοῖς ὕδασιν ἐπινήχεται· καί τινα τῶν ἐντόμων, ὧν οἱ πόδες ἐρῶτα ἐλαιώδη ἐκπνέυσι, ποσὶν ἀβρόχοις ἐπιπολεύυσι τῷ ὕδατι, καὶ λακκίσκον μικρὸν ἐντυπῦσι παρὰ τὴν ἀπώθησιν, οἷα δὴ καὶ ξυλίνῃ κώφῃ σφαῖρα ἐνα-

λειλιμμένη χυμῷ τινι λιπαρωτέρῳ. Καὶ τὸ λιπαρῶδες δὲ τὸ ἐν τοῖς πτεροῖς τῶν ἀμφιβίων πτηνῶν, τὸ ὕδωρ πόρρω βάλλον, ἀδιάβροχα τἄυτα, καί τοι τὸ πλέον τοῖς ὕδασιν ἐνδιαιτώμενα καθίζησι, τὰ δὲ τῶν λοιπῶν πτερὰ παρ' ἔλλειψιν τῆ πολλῆ λιπαρώδες, οὐχ ὅτως εὐσθενῶς τὸ ὕδωρ ἀπείργυσι.

Καὶ πολλῶν δὲ φυτῶν τὸ σπέρμα τὸ ἄρρεν ἐλαιωδέστατον ὄν, τὸ ἐν εἶδει κόνεως τοῖς τῶν ἀνθέων στήμοσι προσημμένον, τὸ ὕδωρ ἀποκρύεται, ὡς ἰδεῖν ἔσαι ἐν τῷ σπέρματι τῶν κρίνων, τῆς ἰτέας, τῆς αἰγείρου, κτ:, ἢ μάλιστα ἐν τῷ τῆ λυκοποδίου, ὅπερ ἐπιπασσόμενον τῇ ἐντὸς ἐπιφανείᾳ τῆ σκεύους, διασφαιροῖ τὴν τῆ περιεχομένη ὕδατος ἐπιφάνειαν· Τούτῳ τῷ σπέρματι ἐὰν λινοῦν ὕφασμα, χάρτης, σπύτος προσριβῇ, τἄυτα οὐκέτι διεξιτητὰ ἔσαι τῷ ὕδατι, ἧπερ καθ' αὐτὰ πεφύκασι.

Καὶ αἱ λιπαραὶ δέ τινων φύλλων ἐπιφάνειαι, οἷον τῶν κράμβης, κτ:, διατοῦτο τυχὸν σφαιροειδεῖς τὰς τῆ ὕδατος σταγόνας ὑποκατέχουσιν, ἐφ' αὐταῖς διαβρέχονται.

Ἀλλὰ καί τινων ζώων αἱ τρίχες, οἷον ἵππωντος καὶ καμήλων, ὅτως εὐσθενῶς τὸ ὕδωρ ἀποκρύονται, ὥστε τὰ ἐκ τούτων ὑφαινόμενα ἱμάτια μηδέποτε καταβρέχεσθαι, ἢ εἰς σκελία συμμορφήμενα συνέχειν τὸ ὕδωρ, κἂν ἀραιὰ ὦσι. Τούτοις δὲ προσανήκουσι καὶ αἱ τῆ ἀνθρώπου τρίχες, τά τε ἀράχνια ὑφάσματα, καὶ τὰ τῆς κάμπης, καὶ τὰ βομβύκων, ἅτινα τότε ὕδωρ, καὶ τὰς ποικιλοχρόους βαφὰς ἃ πρὶν ὑποδέχονται, ἢ ἐν δριμείᾳ κονίᾳ τὸ ἔλαιον αὐτῶν ἀφαιρέσῃ προεψηθῶσι.

Οἴνου πνεῦμα, ἐξ ἐλαίου λεπτῆ καὶ ὕδατος συντιθέμενον, ἅλας ἀλκαλικὸν ἢν ἅπαξ ὑποδεχθείη, καὶ τὸ ὕδωρ ἀπώσηται, ἀπὸ τῆ ἅλατος ἐλκυσθέν, οὐκέτι τῆ λοιπῆ τῷ ὕδατι συζευχθῆναι ἀνέχεται, ἀλλ' ἀεὶ τοῦτο ἀποκρύεται.

Ἐπίσημος ἡ ἀποκρυτικὴ δύναμις μεταξὺ μετάλλων τινῶν λειοτέρων, καὶ τῆς δρόσου ἔντισι χώραις, ἐν αἷς οὐχ ὅπως ἐκείνη τούτοις ὁκ ἐπιρρεῖ κατιοῦσα, ἀλλὰ καὶ μέχρι τινὸς διασήματος ὑπ' ἐκείνων ἀποβάλλεται.

Ὑδράργυρος ἀντιμωνίῳ, ἢ χάλυβι, οὐδέποτε συζεύγνυται, ἀλλ' ἀποκρύεται. Κύπριος χυθεὶς ἐν πυρὶ, καὶ ἐν ὕδατι ἐμβληθείς, τοσαύτῃ βίᾳ ὑπὸ τούτου ἀπωθεῖται, ὡς εἰς πάνυ λεπτὰ διασκίδναθαι μέρια. Μαγνήτης μαγνήτην ἀποδιοπομπεῖται, καὶ σίδηρον προσριβέντα Μαγνήτῃ.

Ἐκ τούτων μὲν οὖν ἡ τινῶν σωμάτων ἀμοιβαία ἀπόκρυσις, ἀναμφήριστος ἔοικεν ὑποτίθεσθαι. Ἀλλ' ὕπεστιν ἅμα ζητεῖν, τίποτε τὸ ἐπεῖγον τὰ σώματα ἀποκρύειν ἄλληλα; Πότερον ἐνδογενές ἐστιν αἴτιον τοῖς σώμασι καὶ τοῦτο, δι' ὃ ἄλληλα πέφυκε διώκειν, ὡς κἀκεῖνο δι' ὃ ἐφελκύεται; ἢ παρὰ τὴν ἄνισον τῆς

ἐφελκύσεως δύναμιν, ἕπεται ἡ ἀπόχρησις, καθ' ὅτι γε τινῶν σωμάτων εὐθενέστερον τὰ μόρια ἄλληλα ἐφελκύοντα, ἢ τὰ τῶν ἑτέρων, ἐκείνοις μὲν κραταιῶς συνάπτεται, ταῦτα δὲ καταλείπει συμμιχθησόμενα τοῖς ὁμογενέσιν, ὡς ἐνοραῖται ὕδατι τῷ ἐλαίῳ συγκιρναμένῳ; Τὸ μὲν οὖν πρῶτον δοκεῖ ἀσπάσασθαι Νεύτων (1), ἔοικε δὲ ἐναλήθως ἔχειν καὶ τὸ δεύτερον, καὶ μᾶλλον τῇ ἁπλότητι τῆς φύσεως εἶναι σύμφωνον· ἀλλ' ἡ τῆ μαγνήτι πρὸς ἕτερον ὃν ἀποβάλλει ἰδιότης, ἐκ ἂν ὅτως ἔχει ἀναπτυχθῆναι· ἢ ἄμεινον τὰ αἴτια τῶν τοιούτων δυνάμεων ὁμολογεῖν μὴ εἰδέναι, καὶ ἀρκεῖσθαι τοῖς φαινομένοις, ἃ πάσης ἐξω ἀμφισβητήσεως ἀποδεικνύουσι τῶν σωμάτων, τὰ μὲν φίλα εἶναι τὰ ἀλλήλοις συμπλεκόμενα, τὰ δέπως πολέμια, τὰ πόρρω ἀλλήλων γινόμενα καὶ ἀποχρώμενα. Ἀλλὰ καὶ περὶ τούτων ἄλις.

ΚΕΦ. Ιϛ'.

Περὶ σωμάτων παγιότητος καὶ προσκολλήσεως.

Παγιότητα σωμάτων ἀποκαλῶ, τὴν τῶν μορίων αὐτῶν ἡντιναοῦν τρόπον, καὶ ὑφ' ὁποιασοῦν αἰτίας συνημμένων, δυσδιάσπαστον συναφειαν. Πολλοὶ ἦν τὸ τῆς παγιότητος αἴτιον, τῇ τῶν μορίων ἐπ' ἀλλήλοις ἀκινησίᾳ παντελεῖ ἀπένειμαν, ἐκ ὀρθῶς δήθεν· πολλῶν γάρτοι σωμάτων τὰ μόρια σφοδρῶς ἄγεται, καὶ ἐν ᾧ πάνυ σερρῶς ἀλλήλοις συμπέπλεκται, οἷον τὰ χορδῶν κιθάρας ἐπιτεταμένων, ὑποτρεμητῶν, καὶ ὑπηχητῶν, ἀδιασπάστως ἀλλήλων ἐπειλημμένα, καὶ τὰ τῶν δι' ὀπῶν πάνυ σενῶν ἀγομένων μετάλλων, καὶ εἰς νήματα ἐκλεπτυνομένων, ὁπηνίκα πυρὶ ταῦτα, ἢ ἄλλως διαθερμαίνεται.

Ἀνωτέρω περὶ ἐφελκύσεως ἡμῖν εἴρηται, τῇ ἐφελκύσει ἀλλήλοις προσῴφθαι τὰ τῶν σωμάτων ἐλάχιστα μόρια, καὶ τὰς σωρείας συνισᾶν τὰς μείζονας, ἀδὲ γὰρ δωρεῖσθαι τὸν ἀέρα ἐπιπιέζοντα τοῖς σώμασι τὸ σεγανὸν καὶ σερέμνιον, τοιούτοις καὶ ἐν τῷ κενῷ διαμένουσιν, ἀδὲ προσφυῶς ἐπὶ τούτῳ τὴν αἰθέριον ὕλην, ἢ τὴν ἠρεμίαν τὴν ἀδρανῆ παρισάγεσθαι. Ἤδη δὲ σώματα τὰ μείζονα, καὶ ἄλλως εἶναι, συνάπτεσθαι ἐν διαφέρουσι τρόποις, καὶ συγκολλᾶσθαι ἀδιασπάστως συμπλεκόμενα, ἐκ ἂν ἔχοιμεν μὴ ὁμολογῆσαι.

Α'. οὖν συμπροσφύεται καὶ ἐπιθλίβει τῇ παρὰ τὴν ἐξωτερικὴν αἰτίᾳ τὰ σώματα, καὶ τοσούτῳ, ὁπόσῳ μᾶλλον ἐπιπιέζεται. Ὅ τοίνυν τῆς ἀτμοσφαίρας

(1) Νεύτων περὶ τὸ τέλος τῆ ὀπτικῆ αὐτῆ Συγγρ.

ἀὴρ τῷ καθ' ἑαυτὸν βάρει, οἷς μὴ ἐνδιαῤῥεῖ, ἀλλ' ἐκτὸς μόνον ἐμπεριέχει, ἐπιθλίβει τὰ σώματα. Τάυτηι τοι καὶ τὰ Γυερικίω ἡμισφαίρια, ἔνδοθεν μὲν ἀέρος παντὸς κενὰ, τῇ τε τῦ ἐκτὸς ἀέρος βαρύτητι θλιβόμενα, κραταιῶς συμπροσάπτεται.

Β'. Καὶ τὰ μαγνητικῇ δυνάμει ἀλλήλοις ἐπενεργοῦντα προσπλέκεται σώματα, οἷον μαγνήτης σὺν μαγνήτῃ, ἢ μαγνήτης σὺν σιδήρῳ, ἢ σίδηρος μαγνητικῆς δυνάμεως κοινωνήσας, εἰς ἕνα ὄγκον ἄλλῳ προσενεχθέντι σιδήρῳ συμφύεται.

Γ'. Συγκολλᾶται ἅπαντα τὰ σώματα ἀλλήλοις προσεπιτιθέμενα, καθὸ διὰ τῆς ἐφελκυστικῆς δυνάμεως ἐπ' ἄλληλα ἐνεργεῖ, ὡς εἴρηται ἐπὶ τῶν λειστάτων τὰς ἐπιφανείας. Οὐμὴν ἀλλὰ αἱ τῶν μειζόνων σωμάτων ἐπιφάνειαι πολὺ ἔχουσι τὸ τραχὺ ἢ ἀνώμαλον, διὸ ἢ τὰ ἐπιτιθέμενα σώματα ἐν πάνυ ὀλίγοις μόνον σημείοις ἀμοιβαδὸν καθάπτεται, ἐν δὲ τοῖς λοιποῖς ἀλλήλων ἀφίσταται, ἢ ἔνθα μὲν ἅπτεται ἰσχυροτάτη, ἔνθα δὲ μὴ ἀσθενεστάτη τελεῖται ἡ ἐφέλκυσις· καὶ ἢν μὲν αἱ τραχύτητες ἐλάσσονες ὦσιν, ἐγγυτέρω ἔσαι τὰ σώματα, τάυτηι τοι καὶ τὰ λειότατα τὰς ἐπιφανείας εὐσθενέστερον ἐφελκύεται ἢ συμπλέκεται· ἐφ' ᾧ δὲ αἱ ἐπιφάνειαι λειότεραι γένωνται, πλησῦν δέον αὐτὰς ἕκτινος ὑγρῦ, ἐκ μορίων λεπτῶν συνισαμένυ, τῦ τὰ κοιλώματα ὡς εἰπεῖν ἢ τὰς τραχύτητας εἰσδύοντος, ἢ τὰς πόρας ἐμφράττοντος. Ε'ὰν ἄρα μεταξὺ τῶν σερεῶν, ἔλαιον, σέαρ, κολοφωνία, κηρὸς, πίσσα, ἐκτετηκότα παρεμβληθῇ, σερρότατα τὰ σώματα συμπροσκολληθήσεται ἐπέκεινα πίσεως. Τηνικάυτα γὰρ οὐχ ὅπως τὰ ἐξέχοντα τῶν μερῶν ἢ ἀλλήλων ἀπτόμενα, ἄλληλα ἐφελκύσει, ἀλλὰ δὴ ἢ ἐν τοῖς κοιλώμασι σωμάτια εἰσερρυηκότα, μαγνήτων δίκην ἑκάτερον τῶν ἐπιτεθειμένων σωμάτων πρὸς ἑαυτὰ προσεφέλκοντα, τὴν ἀμοιβαίαν συμπλοκήν τε ἢ σύμφυσιν ἐπαυξήσασι.

Διαμ. 1, 916. ἀντιχ. Ρ'ηνολαν.

Ο'πόσῳ τὰ τῦ παρεγχεομένυ ὑγρῦ μόρια ἀκριβέστερον τῷ τῶν πληρουμένων κοιλωμάτων σχήματι συμπροσεφαρμόζεται, τοσούτῳ ἰσχυρότερον ἐφελκύοντα ἑκάτερον σῶμα, μείζονα τὴν συγκόλλησιν ἐκτελέσησι. Τάυτηι τοι κύλινδροι ὑέλινοι, θερμανθέντες θερμότητι ἴσῃ τῇ τῦ καχλάζοντος ὕδατος, διὰ σέατος ἀναλελυμένυ κέρως παρεμβεβλημένυ, ὅτως ὥσε ἅπαντα τὸν μεταξὺ ἀέρα ἀποκλείεσθαι, συμπροσκεκόλληνται δυνάμει ℔ 130. Τούτοις ἴσοι τὰς ἐπιφανείας ἐκ διαφόρων σωμάτων κύλινδροι, ἢ παραπλησίᾳ θερμότητι θερμανθέντες, ὡς ἢ οἱ ἀνωτέρω, ἐγχυθέντος τῦ σέατος, συγκεκόλληνται κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον, ταῖς ἐφεξῆς δυνάμεσιν·

Ε'ξ ὀρειχάλκυ ℔ 150.

Ε'κ κυπρίε ἐρυθρᾶ ℔ 200.
Ε'ξ ἀργύρε ℔ 125.
Ε'κ χάλυβος ἐσομωμένε ℔ 225.
Ε'κ σιδήρε ἁπαλᾶ ℔ 300.
Ε'κ κασσιτέρε ℔ 100.
Ex bismutho ℔ 100.
Ex marcassita aurea ℔ 150.
Ε'κ μολίβδε ℔ 275.
Ε'κ μαρμάρε λευκᾶ ℔ 225.
Ε'κ μαρμάρε μέλανος ℔ 230.
Ε'ξ ἐλέφαντος ℔ 108.

Η' τᾶ καχλάζοντος ὕδατος θερμότης σμικρὰ ἔσα, μόλις ἔχει τὰ σερρότερα τῶν μερῶν ἀλλήλων ἀπαγαγεῖν, ϗ διανοῖξαι τὰς πόρως, τάυτηνοι ὐδ' ἂν ὑπεισδύσειε βαθέως τὸ σέαρ, ἀκριβῶς ἔργον μαγνήτου ἀπεργαζόμενον· Ε'θερμάνθη ἄρα μᾶλλον τὰ σώματα, ὥςε ἀναζέειν ἐπ' αὐτῶν τὸ σέαρ· ϗ παρατετήρηται μείζων ἡ τῶν σωμάτων συγκόλλησις ὡς ἐφεξῆς.

Οἱ κύλινδροι Ε'ξ ὑέλε ℔ 300.
Ε'ξ ὀρειχάλκε ℔ 800.
Ε'κ μαρμάρε λευκᾶ ℔ 600.
Ε'κ σιδήρε ℔ 950.
Ε'κ κυπρίε ἐρυθρᾶ ℔ 850.
Ε'ξ ἀργύρε ℔ 250.

Ε'ὰν τὸ παρεμβαλλόμενον ὑγρὸν λίαν ᾖ βαρὺ, λίαν ἔσαι ϗ σερεόν· Ε'πεὶ δὲ τὰ σώματα μόνον ἄλληλα πέφυκεν ἐφελκύειν, οἱ δὲ πόροι ὐδαμῶς, δυοῖν ὑγρῶν ἐὰν τεθῇ ἰσομεγέθη μέρη ϗ ὁμοιοσχήμονα, ἐυτονώτερον ἐφελκύσει τὸ βαρύτερον· καὶ παρεντιθεμένε ἄρα τᾶ πυκνοτέρε ὑγρᾶ, πολλῷ σερρότερον προσκολληθήσεται τὰ σώματα, ἢ διὰ τᾶ κεφοτέρε· ἀληθεύει δὲ τᾶτο, τῶν μερῶν ϗ τῶν σχημάτων ἴσων ὑποτιθεμένων. Ε'ὰν γὰρ τᾶυτα διαφέρη, ϗ τὰ τᾶ πυκνοτέρε ὑγρᾶ σχήματα ἧττον ἀκριβῶς πληροῖ τὰ τῶν σερρῶν σωμάτων κοίλώματα, ἥττων ἔσαι σὺν τῇ ἐφελκύσει ϗ ἡ προσκόλλησις· Τέτε χάριν ϗ ἡ τῶν ζώων κόλλα ἐν ὕδατι ἐψηθεῖσα, ϗ παρεντεθεῖσα ξύλοις πυκνοτέροις, ἢ σώμασιν ἐλεφαντίνοις, ἧττον σερρῶς τᾶυτα συζεύγνυσιν, ἢ ἐὰν ἰχθυόκολλα ἐν οἴνε πνεύματι ἐψηθεῖσά τε, ϗ λελυμένη παρεμβληθῇ. Διὰ δὴ τᾶτο ϗ τὸ ὕδωρ παρεντεθὲν μεταλλικοῖς σώμασιν, ἧττον ἐφελκύει, ἢ τὸ κεφότερον ἔλαιον· τὸ γὰρ ὕδωρ παρὰ τὸ μόλις τὸν παχυμερέσερον ἀέρα

ἐκκλείειν, ἃ πολλῇ δυνάμει ἐφελκύειν πέφυκε ἐς τὰ μέταλλα· διὸ ἐς τὰς εἰρημένας κυλίνδρας ἐξ ὀρειχάλκα προσκεκολλημένας ὑπέδειξε δυνάμει 12 ὀυγγειῶν· τὸ δὲ ἔλαιον τὸ ἐκ γογγυλίδων δυνάμει 18 ὀυγγ.· ἡ δὲ ἐξ Ἑνετίης τερεβινθίνη 24 ὀυγγ.· ἡ δὲ κολοφωνία δυνάμει ℔ 850· τὸ δὲ τῶν λαμπάδων σέαρ ℔ 800. Εἰσὶ δὲ ταῦτα τὰ σώματα τὰ παρεντεθέντα τοῖς κυλίνδροις κωφότερα τᾶ ὕδατος. Διὰ δὲ τῆς πίττης βαρυτέρας ὔσης τᾶ ὕδατος, ἐς λίαν ἐφελκυσικῆς, οἱ κύλινδροι πλέον ἢ δυνάμει ℔ 1400. προσκεκόλληνται. Τηρητέον δὲ ἐπιμελῶς ἐν ταῖς τοιαύταις πείραις, μήπω μεταξὺ τῶν ἐπιφανειῶν ἀὴρ διαμένει· προφυλακτέον δὲ τᾶτο προσριβῇ τινι ἐπ' ἀλλήλοις τῶν σωμάτων, ἐς ἰχυρᾶ προσλίψει· καίτοι ἐς ὅση περ ἂν χρησαίμεθα προφυλακῇ, ἐς ἐπιμελείᾳ, εἰώθασιν αἱ τοιαύται πεῖραι διαφερέσης τυγχάνειν τῆς ἐκβάσεως, οὐ γὰρ ῥᾴδιον ἀκριβέζατα ἐπίσης θερμᾶναι τὰ σώματα, ἐς ἰσοβαρῶς ταῦτα ἀλλήλοις προσρίψαι. Διὸ ἐς ἡ διδασκαλίκ αὐτη ἐς ἄλλαις παρατηρήσεσιν ἄμεινον ἐςὶ σημικτέα. Plumbatura, τὸ ἔκτε μολίβδα ἐς ὀλίγα κασσιτέρα συγκείμενον μίγμα, ἧττον ἐφελκύει τὸν κύπριον, ἐς δύο λεπίδας ἀσθενέσερον συζεύγνυσιν, ἢ ferrumen, τὸ κουφότερον ὂν, τὸ ἐξ ὀρειχάλκου ἐς κασσιτέρα συνεζός· πλέον ἀλλ' ἦν συγκολλᾷ τῆς κολοφωνίας, τᾶ σέατος, ἢ τῆς πίσσης, ἀλλὰ ἐς μείζονα θερμότητα ἀπαιτεῖ· Ferrumen δὲ τὸ βαρύτερον, ἐξ ἀφθονωτέρα ἀργύρου ἐς ὀλίγα κυπρία, ἀσθενέσερον συγκολλήσει τὰς κυπρίας λεπίδας, ἢ τὸ κουφότερον ferrumen ἐξ ἀφθονωτέρα κυπρία, ἐς ὀλίγου ἀργύρα, ἐς κασσιτέρα· ἀλλὰ τᾶτο δὴ ἐς ἀφθονώτερον τὸ ἐκτῆκον πῦρ ἀπαιτεῖ, ἢπη τοῖς χαλκεῦσιν ἐςὶ προδηλότατον.

Ἐνίοτε ζύμαι ἡμιῤῥοώδεις σεῤῥοῖς παρεντιθέμεναι σώμασιν, εἰς ὄγκον παγιώτατον τρέπονται, ὡς ὅτε τίτανος ψάμμῳ, ἐς ὕδατι συμπιληθεὶς, ἢ τίτανος σὺν πώρῳ ἐς ὕδατι, ἢ γύψος ὕδατι συμμιγεῖσα, δυσὶ πλινθείαις, ἢ λίθοις παρεντίθεται, ἥτε κόλλα ἡ ἐκ μελῶν τῶν ζώων κατασκευαζομένη μεταξὺ ξύλων. Ἔςιν οὖν ἔντε τῷ πώρῳ, ἐς ἐν τῇ ψάμμῳ ἄφθονον τὸ βιτριόλιον, ἐν δὲ τῷ τιτάνῳ πολὺ τὸ ἀλκαλικὸν ἅλας, ἄμφω δὲ τὰ ἅλατα ταῦτα ἐν τῷ ὕδατι ἀναλύεται, ἐς ἀλλήλοις ἐπενεργεῖ, ὅτι τὸ μὲν ὀξὺ, τὸ δὲ ἀλκαλικὸν, τὰ δὲ γεώδη μέρη λίαν διαλεπτύνει, ἐς μάλιςα ἢν ἐπὶ πολὺν χρόνον αἱ ζύμαι ἅυται καταλειφθῶσιν ἐν τῷ ὕδατι· πυκνῶς δὲ συμμιγνύμεναι ἐς συνταρασσόμεναι, λεπταὶ πάνυ τέως τελεῦνται, παρεντεθεῖσάι τε ταῖς τραχείαις τῶν πλινθείων, ἐς τῶν λίθων ἐπιφανείαις, ἀκριβῶς ἅλις τὰ κοιλώματα πληροῦσι, τάς τε πόρας εἰσίασι, ἐς τὴν συναφὴν τῶν ἐπιφανειῶν ὅτω προσάυξησιν, ὡς ἐντεῦθεν σεῤῥοτάτην ἀναφύεσθαι τὴν προσκόλλησιν. Ἡ δὲ γύ-

ψος, ᾗ μάλιστα ἡ ἐψημένη, ᾗ ἅλας περιέχει, ᾗ συναναζέει τῷ ὕδατι, ᾗ εἰς ὄγκον μείζονα ἐξοιδαίνεται, ᾗ σκληρύνεται, πολλῷ δὲ μᾶλλον εἴγε τιτάνῳ συμπιληθῇ. Ἡ δὲ κόλλα τὰς τῶν ξύλων πόρας ᾗ τὰ κοιλώματα πληροῖ, ὡς ταῦτα οἱονεὶ πλατυτάταις ἐπιφανείαις ἁπτόμενα, σερρῶς συγκολλᾶσθαι. Ἐὰν δὲ ἡ κόλλα σερροτέρα τύχῃ τῶν ξύλων, ἄμφω τὰ ξύλα, ἐν ᾧ μέρει συγκεκόλληται, σερροτέραν ἢ φυσει καθ' ἑαυτὰ πέφυκε, ποιεῖται τὴν συνάφειαν· ἐὰν δὲ τὐναντίον, ἧττον τὰ σώματα ἔσαι συγκεκολλημένα. Διὸ ᾗ τὰ σκληρὰ ᾗ βαρέα τῶν ξύλων, οὐδέποτε τῇ κοιλοτέρᾳ, ἀλλὰ δι' ἰχθυοκόλλης εὖ μάλα συνεφαρμόζεται.

Ἐνίοτε ζύμαι δύο ῥοώδεις, μορίοις λίαν σφοδρῶς ἐφελκυομένοις συγκείμεναι, εἰς ὄγκον σερρὸν διὰ κράσεως τρέπονται. Οὕτως ἔλαιον ταρτάρου τὸ διὰ λειποθυμίας, σὺν ἐλαίῳ βιτριολίῳ συμμιγὲν, εἰς τάρταρον βεβιτριολωμένον (tartarum vitriolatum) μεταβάλλει· καὶ πνεῦμα δὲ ὄξος, ᾗ alcohol οἶνος λεπτότατον, εἰς τραχείαν μάζαν συνίασι· καὶ πνεῦμα τὸ ἀπὸ κέρατος ἐλάφου, σὺν alcohole τὸ αὐτὸ ποιεῖ· καὶ τὸ παρέγχυμα τοῦ ὠοῦ σὺν ἰχῶρι πνεύματι ἅλατος, πυκνῇ ταραχῇ ᾗ συγκινήσει σερρῶς συμπήγνυται· ἔλαιον τὸ ἐξ ἐλαιῶν, σὺν ὕδατι τῷ δραστικῷ εἰς ὄγκον ψαθυρὸν συσερρᾶται· ᾗ γάλα σὺν ὀξεῖ ὑγρῷ εἰς τυρὸν τραχὺν τρέπεται.

Εἰσὶ δ' ἐν τοῖς σώμασι, ᾗ ὧν τὰ πρὶν ἁπαλώτερα μέρη ἀποσκληροῦνται, τὰ μὲν ψύχει, τὰ δὲ ᾗ πυρί· Ψύχει μὲν συσερρᾶται ἅπαν μέταλλον πυρὶ ἐκτακὲν, ᾗ τὰ ἡμιμέταλλα ὡσαύτως, ᾗ ῥητίναι αἵτε γεώδεις, ᾗ αἱ φυτικαὶ, ᾗ ὕελος κτ:, ὧν τὰ μέρη πυρὶ ἀπὸ τῆς ἀμοιβαίας συμπροσφύσεως λελυμένα, ἐνδομύχῳ κινήσει συνταράττεται, τῇ δὲ πυρὸς ἀποπτάντος, καὶ τῶν φύσει ἐνουσῶν ἐφελκυστικῶν δυνάμεων ἔγγιον γινομένων ᾗ ἐπενεργουσῶν, συνάπτεται ἄυθις ᾗ συνδιασηρίζεται· χάλυψ διαθερμανθεὶς, ᾗ παραυτίκα ἐν ὕδατι ψυχρῷ ἀποσβεσθεὶς, μᾶλλον σκληρύνεται. Τὰ δὲ τῶν σωμάτων πυρὶ καθίζαται σκληρότερα, οἷς συγκαταλεκτέον ᾗ τὸν ἁπαλώτερον πηλὸν (τὴν ἰλὺν), ὃς ἐψόμενος εἰς πλινθίας παγιοῦται, ἀφιπταμένου δηλονότι τοῦ ὕδατος, ᾗ πυρὶ τῶν γεωδῶν μορίων ἀπολεπτυνομένων, καὶ τῶν ἁλάτων ἀναλυομένων, ᾗ ἐν τοῖς γεώδεσιν ἐνδιαχεομένων, ᾗ παρὰ τὸ σφοδρὸν τῆς ἐφελκύσεως σερρᾶς ἐντεῦθεν τῆς προσκολλήσεως τελεμένης· σκληρύνει δὲ ᾗ τὸ λευκὸν τῶν ὠῶν παρέγχυμα τὸ πῦρ, ᾗ τυρὸν, ᾗ πηλὸν, ᾗ λίθων τινῶν ἀποθραύσματα.

Συζεύγνυμεν δὲ τὰ διεζευγμένα σώματα ᾗ διὰ ἥλων πηγνυμένων, ᾗ δι' ἀμφοῖν τῶν σωμάτων διαχωρούντων, ἐξ ὧν ᾗ ἡ σερρότης μείζων, σερρο-

τέρων τε ὄντων, ἢ τραχυτέρων· ἢ οὐχ οὕτω καὶ ὕδωρ εἰς παγετὸν συνάυξει διά τινων ἐγγινομένων μορίων; ἀλλὰ περὶ ὕδατος ἐν ἄλλοις· καὶ αἱ σακχάρῳ ἀρτυόμεναι ὀπῶραι; καὶ κρέας ἅλατι ἠρτυμένον; Ταῦτα δὴ γὰρ τραχύτερα οὕτω καθίσταται.

Συμπρόσφυσις ἀπόλυτος καλεῖται ἡ δύναμις, καθ' ἣν ἀντέχει τῇ θράυσει τὸ σῶμα, τὸ ὑπὸ δυνάμεων κατὰ μῆκος ἐφελκυσθῶν ἀγόμενον. Ἐὰν σώματα δύο, ἐπιμήκη, ἴσα κατὰ τὸ χῆμα, ἰσοπαχῆ καθ' ἑαυτὰ δι' ὅλα τὰ μήκους, ἰσομήκη μὲν ἢ ἀλλήλοις, μὴ ἰσοπαχῆ δὲ πρὸς ἄλληλα, ἡ ἀπόλυτος αὐτῶν συμπρόσφυσις ἔσαι κατὰ λόγον τῶν παχυτήτων. Ἅπαν γὰρ σῶμα παχύτερον σύγκειται ἐξ ὁποσωνοῦν λεπτοτέρων ἅμα συνημμένων· ὑποτεθείσθω δὴ ἐκ νημάτων ἐπιμηκεστέρων, σφίσιν αὐτοῖς παραλλήλων συνεσκέναι, ἢ ἔσαι δὴ ἡ ἀπόλυτος συμπρόσφυσις, ὡς τὸ ἄθροισμα τῶν λεπτοτέρων σωμάτων, ἤτοι τῶν νημάτων τῶν συντιθέντων· ἔστι δὲ οὕτω καὶ ἡ παχύτης· Ἅρα αἱ ἀπόλυτοι συμπροσφύσεις ἔσονται ἐν λόγῳ τῶν παχυτήτων.

Ἔστι δὴ ἡ πρότασις αὕτη ἀνυσιμωτάτη· ἐξ ὀλίγων γὰρ παρατηρημάτων τῶν ἐπίτιτσι σώμασι ληφθέντων, ἡ ἀπόλυτος αὐτῶν συμπρόσφυσις ἐφ' οἱασοῦν δοθείσης παχυτῆτος δυνήσεται διαγνωσθῆναι. Οἷον μίτος λινοῦς, χαλτὴς ἵππα τριχὶ ἰσοπαχής, ἐπεὶ ἀνέχει ℔ $3\frac{1}{2}$ κίλως ἐκ τῶν νημάτων τούτων συμπλεκόμενος, ἢ 7000, παχύτερος ὤν, ἀνέξει ℔ $7000 \times 3\frac{1}{2}$, ἤτοι 24500· Ἔστιν οὖν ἀναγκαῖον πείρας λαβεῖν ἐπὶ παντὸς γένους σωμάτων· Καὶ δὴ ἐκ πολλῶν προκειθωσαν πεῖραι αἱ ἑφεξῆς· ξύλα ἐλήφθησαν παραλληλεπίπεδα, οὗτινος ἑκάστη πλευρὰ εὐρεῖα ἦν 2, 27 ἀντιχείρ. Ῥ'ηνολ., ἢ διερρήχθη ἄρα τὰ ξύλα ὑπὸ τῶν ἑφεξῆς βαρυτήτων.

Ξύλον Φιλύρας	ὑπὸ ℔ 1000	tiliae.
Κλήθρα	ὑπὸ ℔ 1000	alni.
Ἐλάτης	ὑπὸ ℔ 600	abietis.
Δρυὸς	ὑπὸ ℔ 1150	quercus.
Πτελίας	ὑπὸ ℔ 950	ulmi.
Φηγοῦ	ὑπὸ ℔ 1250	fagi.
Μελίας	ὑπὸ ℔ 1250	fraxini.
Πεύκης	ὑπὸ ℔ 550	piceae.

Νήματα μεταλλικὰ κυλινδρικὰ, ὧν διάμετρος 1 ἀντίχ. Ῥ'ηνολ. ὑπὸ τῶν ἑφεξῆς ἠρτημένων βαρυτήτων διερράγη.

Νῆμα ἐκ κυπρίου ἐρυθροῦ ὑπὸ ℔ 299, 25.

Ἐξ ὀρειχάλκου ὑπὸ ℔ 360.

Ε'κ χρυσῦ ὑπὸ ℔ 500.
Ε'κ κασσιτέρυ ὑπὸ ℔ 49, 25.
Ε'κ μολίβδυ ὑπὸ ℔ 29, 25.
Ε'ξ ἀργύρυ ὑπὸ ℔ 370.
Ε'κ σιδήρυ ὑπὸ ℔ 450.

Συμπρόσφυσις σχετικὴ καλεῖται ἡ δύναμις, ᾗ τὸ σῶμα ἐνίσα- κ. 83.
ται τῇ δυνάμει τῇ πρὸς κάθετον, ἐπὶ τῶν κατὰ μῆκος σημόνων αὐτῆ ἐπενερ-
γήσῃ· Ε'ὰν ὦν ᾖ δύο παραλληλεπίπεδα ζεαγ, ηθ ζεαδηθ παράλληλα τῷ ὁ-
ρίζοντι, τῆς αὐτῆς ὕλης τε ᾖ παχύτητος, διαφέροντα δὲ τὸ μῆκος αγ, αδ,
τούτων τὰ πέρατα ζεα, ἐν τοίχῳ ἀκινήτῳ, ἀκριβῶς ἐν ὀπῇ ᾗ ἐσηριγμένα,
τὸ δὲ γ ηθ σ ἀναρτηθῶσι δυνάμεις διαρρηγνύουσαι ἥτε π ηθ ἡ ρ, πρὸς κά-
θετον ἐπὶ αγ, ηθ αδ ἐπενεργοῦσαι· ἔσαι ἡ κατὰ τὸ γ δύναμις, πρὸς τὴν κα-
τὰ τὸ σ ἢ δ, ὡς αδ πρὸς αγ. Θράυεται μὲν γὰρ τὰ παραλληλεπίπεδα ἐπὶ
τὸ πέρατος εαζ· ηθ δῆθεν πρῶτον τὰ ἀνώτερα μέρη ζε, ἔσχατον δὲ ἐπὶ α,
γίνεται δέ τις περὶ τὸ α οἱονεὶ περιστροφή· ἔσαι ἄρα εαγ, εαδ, μοχλός τις
κάτερος διαπεκαμμένος, ηθ τῷ μὲν ἑτέρῳ πέρατι εα ἔχων τὰς ἐνστάσεις, ἐ-
πὶ δὲ τὰ αγ ηθ αδ φέρων τὰ βάρη τὰ διαρρηγνύοντα· Κατὰ μὲν δὴ τὸν τῶν
μηχανικῶν λόγον, τὸ βάρος π τὸ πρὸς τὸ γ, ἔστι πρὸς τὴν ἔνστασιν τὴν ἐν
τῷ ε : : αε : αγ· καὶ ἡ ἔνστασις ἡ ἐν τῷ ε, πρὸς τὸ βάρος ρ τὸ πρὸς τὸ σ
: αδ : αε· ἔσαι ἄρα τεταραγμένως π πρὸς ρ, ὡς αδ πρὸς αγ.

Η" ηθ ὅτως· ἐπειδὴ τὰ βάρη π ηθ ρ τῇ αὐτῇ ἐνεργοῦσι δυνάμει, ὅπως τὴν
αὐτὴν ἔνστασιν τὴν ἐν τῷ εα ὑπερβῶσιν, ἔσαι π χ αγ = ρ χ, αδ· ἔσαι ἄρα π
: ρ : : αδ : αγ.

Ε'ὰν ὦσι δύο παραλληλεπίπεδα πρὸς ὁρίζοντα ἐν τοίχῳ ἐνεσηριγμένα κ. 84.
μεαγδ, ζεαγκ, ὧν μῆκος τὸ αγ, ὕψος δὲ τὸ εα· ηθ ὧν τὸ μὲν πλάτος εμ,
τὸ δὲ εζ, ἐκ τῆς ὕλης δὲ τῆς αὐτῆς τὰυτα ᾖ, ἔσαι ἡ δύναμις π ἡ διαρρηγ-
νύουσα ἐπὶ τὸ γδ, πρὸς τὴν δύναμιν ρ τὴν ἐν τῷ γκ, ὡς τὸ πλάτος εμ πρὸς
τὸ πλάτος εζ.

Νοείσθω τὸ παραλληλεπίπεδον μγ τετμημένον εἰς μέρη ὁποσαῦν ἴσα,
κατὰ τομὰς παραλλήλως τῷ αεγ ἐπιπέδῳ· ἀλλὰ ηθ τὸ ζγ νοείσθω παρα-
πλησίως τετμημένον εἰς τμήματα τοῖς προτέροις ἴσα· ηθ ἔσαι ἕκαστον τῶν ἴσων
τμημάτων ἴσης σερρότητος· ἄρα ἡ σερρότης ἐν τῷ μγ, ἔσαι ὡς ὁ ἀριθμὸς τῶν
τμημάτων, ὡσάυτως δὲ ηθ ἡ ἐν τῷ ζγ. Α'λλ' ὁ ἀριθμὸς τῶν τμημάτων ἐν τῷ
μγ, ἔστι πρὸς τὸν ἐν τῷ ζγ, ὡς εμ πρὸς εζ· ἄρα αἱ σερρότητες εἰσὶν ὡς εμ

πρὸς εζ. Ἀλλ' αἱ διαῤῥηγνύμεναι δύναμεις εἰσὶν ὡς αἱ ςερῥότητες· ἄρα π ϟ ρ εἰσὶν ὡς εμ πρὸς εζ.

κ. 85. Ἐὰν ᾖ δύο παραλληλεπίπεδα βαγλη, ϟ εαγλδ πρὸς ὁρίζοντα ἐν ὁπῇ ἐνεσηριγμένα, ἐξ ὕλης ἀτέγκτε, τῇ αὐτῇ ἔυρυς εϐ, ϟ μήκυς αγ, τὸ ὕψος δὲ διαφέροντα βα, εα, ἔσονται αἱ διαῤῥηγνύμεναι δυνάμεις π, ϟ ρ ἐν λόγῳ διπλασίονι τῶν ὑψωμάτων αϐ πρὸς αε.

Τὰ γὰρ παραλληλεπίπεδα ταῦτα διαῤῥήγνυται ἐν τῇ ὁπῇ, κατὰ τὰ πέρατα αϐ, ϟ αε ὑπὸ τῶν δυνάμεων τῶν ἐνεργυσῶν ἐπὶ γλ, γίνεται δὲ ἡ κατὰ τὴν ῥῆξιν κίνησις ἐν εἴδει περισροφῆς περὶ τὸ α· εἰσὶν ἄρα οἱονεὶ μοχλοὶ κεκαμμένοι βαγ, εαγ. Κατὰ μὲν δὴ τὴν τῆ μοχλῆ φύσιν, ὡς ἐπὶ τῶν μηχανικῶν, ἡ κατὰ τὸ β ἔνςασις κατὰ τῆς δυνάμεως γ, ἔςι πρὸς τὴν ἐπὶ τῆ ε ἔνςασιν κατὰ τῆς δυνάμεως γ, ὡς βα ἐςὶ πρὸς εα· τῦτο δὲ ϟ ἐν ἅπασι τοῖς μετξὺ σημείοις χώραν ἔχει· ἔςι δὲ ϟ ἡ ποσότης τῶν διαῤῥηχθησομένων μερῶν ἐν αϐ πρὸς τὴν ἐν αε, ὡς αϐ πρὸς αε· ἔςι δὲ τύτων ἡ ἔνςασις ὡς ἡ ποσότης, ἔνδεντοι ἔσαι ὅλη ἡ ἔνςασις τῶν μορίων ἐν αϐ πρὸς τὴν τῶν ἐν αε, ὡς αϐ^{T} : πρὸς αε^{T}.

Ἐκ τῶν προσεχῶς ἀνωτέρω τριῶν Προτάσεων, ἁπάντων τῶν σωμάτων τῶν καθ' ἑαυτὰ ἰσοπαχῶν ἡ ςερρότης ἔχει διαγινώσκεσθαι, ἣν πεῖραι τινὲς λιφθῶσι θεμελίων δίκην, ἐπὶ ἑκάςυ σωμάτων γένυς. Γ'δύσοι ἐκ πολλῶν ὀλίγαι.

Ἐλήφθη παραλληλεπίπεδα, ὧν ἑκάςη πλευρὰ ἦν 2, 27 ἀντιχείρ. Ῥ'ηνολ.

Ἀπόσασις τῆ βάρυς ἀπὸ τῆς ὁπῆς, πρὶν ἢ τελεσθῇ ἡ πεῖρα ἀντιχ.	Ἀπόσασις τῆ βάρυς ἀπὸ τῆς ὁπῆς, ὁπηνίκα θράυεται ἀντιχ.	Βάρος τὸ διαῤῥηγνύον ἠρτημένον ἀπὸ τῆ πέρατος, ἦν ὀυγγ.
Πέυκη 10	9	40
Δρῦς 10	8, 5.	48
Πτελία 11	9	44
Ἐλάτη 11	9, 5.	36, 5.
Κλῆθρος 10	9, 25.	48
Φηγὸς 10	7	56, 5.

Ἔ"ςιν ἡ τῶν συμπροσφύσεων διδασκαλία πλατυτάτη. Δυνατὸν γὰρ Α'. ἐπιθεωρεῖν τοῖς σώμασι τὶς ἡ δύναμις, ὁπηνίκα καθ' ἑκάτερον τῶν ἄκρων αἱ διαῤῥηγνύμεναι δυνάμεις ἀυτοῖς ἐπίκεινται, κατὰ δὲ τὸ μέσον ὑπομόχλιον ὑπόκειται· Β'. Καὶ ὅτε ἑκατέρωθεν ἐπὶ ὑπομοχλίοις ἐλευθέρως ἐπερείδεται

τὰ σώματα, κατὰ δὲ τὸ μέσον ἡ διαῤῥηγνύσα δύναμις ἐπιτίθεται. Γ'. Καὶ ἔτε ἑκατέρωθεν ἐν ὀπαῖς ἐνσηρίζεται, ἢ τούτων ἐν μέσῳ βάρος ἀπαρτᾶται. Δ'. Εἴη ἂν θεωρῆσαι ἢ τὰ ὑπὸ θλιβουσῶν δυνάμεων, ἢ ὑπὸ βάρους ἐπικειμένα πιεζόμενα, ὑπομοχλίων δίκην, ἢ διαῤῥηγνύμενα. Ἀλλὰ περὶ τούτων λόγος γένοιτ' ἂν πλατύτερος, ἢ ὅσον τῇ παρούσῃ ἐπιτομῇ ἀνήκει.

ΚΕΦ. ΙΖ'.

Περὶ ῥοωδῶν σωμάτων ἐν γένει.

Ἣ τὰς κατὰ γένος ἰδιότητας ἁπάντων τῶν ῥοωδῶν σωμάτων πολυπραγμονοῦσα ἐπιστήμη, καλεῖται Ὑδροστατικὴ, ἢ γοῦν Ὑγροστατική.

Ῥοώδεις δὲ καλοῦμεν σωρείαν σωματίων ἐλαχίστων, ὧν ἕκαστον χωρὶς ληφθὲν, διὰ βραχύτητα ὄγκου διαφεύγει τὴν αἴσθησιν, ἢ πάσῃ θλίψει, κἂν ὁτιβραχείᾳ ῥᾷστα ὑπείκει, ἢ ἐν ἀλλήλοις κινεῖται, μὴ τῆς ὅλης σωρείας κινουμένης.

Τὸ ῥοώδεις τοῦ ὑγροῦ εἰδέναι διακρίνειν, τὸ μὲν φάσκοντες, παράλληλον τῷ ὁρίζοντι τὴν ἐπιφάνειαν κεκτῆσθαι· τὸ δὲ ῥοώδες μὴ ἀεὶ, ὡς καπνὸς ἢ πῦρ. Εἶτα ἢ τοῦ ὑγροῦ τὸ μέντοι ὑγρασίαν πέφυκεν ἐμποιεῖν, ἢ διαβρέχειν, νοτίδος αἴσθησιν ἐνεγείρον, οἷον ὕδωρ, οἶνος· τὸ δὲ μὴ, οἷον ἀὴρ, πῦρ, ὑδράργυρος, μέταλλα πυρὶ ἐκτακέντα. Ἀλλ' ἃ πολὺ φέρει τ' ἀνύσιμον ἡ διαίρεσις αὐτῶν, πρὸς τὴν τῶν παθῶν κατανόησιν τῶν τοῖς τοιούτοις σώμασι παρεπομένων· Ταύτητοι ἢ ἀδιαφόρως ταῖς ἐπωνυμίαις χρωμένους μηδεὶς αἰτιάσθω.

Οὐκ ἄρα ἓν μόνον σωμάτιον συνίστησι τὸ ῥοῶδες, ἤτοι τὸ ὑγρὸν, ἀλλὰ πλειόνων ἄθροισμα· πῶς γὰρ ἂν ἢ ὑπεῖκε ταῦτα οἱαδήποτε θλίψει ὡς εἴρηται; Ἐνθεντοι τὸ ἔσχατον στοιχειῶδες μόριον τοῦ ῥοώδους ὑκ ἔστι ῥοῶδες.

Ἅπαν σωμάτιον τὸ συνάμα τοῖς λοιποῖς τὴν ὑγρὰν φύσιν συνιστῶν, στερρόν ἐστι ἢ ἀντίτυπον, ἤτοι ἐκ μορίων ὕτω στερρῶς ἀλλήλοις συνημμένων συνέστηκεν, ὡς μὴ τῇ αὐτῇ δυνάμει ἢ ταῦτα ὑπείκειν, ἥπερ τὸ ὅλον σωμάτιον. Εἰ μὴ γὰρ τοῦθ' ὕτως εἶχεν, ἅπαντα ἂν τῶν ὑγρῶν τὰ σωμάτια ἢ τῇ τυχούσῃ κινήσει εἰς τὰ στοιχεῖα διελύετο, ἢ ὑπερβαλόντως διελεπτύνετο, ὥστε ἢ διαφεύγειν τὴν ὅρασιν. Ἀλλὰ γὰρ τἐναντίον ἡ πεῖρα διαβεβαιοῖ, πολλῶν γὰρ ὑγρῶν τὰ μέρη, ἐπισήμως μεγέθης εὐμοιρήντα θεώμεθα, μᾶλλον δὲ ἢ τοιαῦτα ὁρῶμεν, ἃ καίπερ ἐκ πλειόνων ἐλασσόνων συνίσταται, καίγε διαῤῥεῖ, ἢ κινεῖται, ἢ μὴν ἀλλὰ ὄγκου ἅλις στερρὸν συντιθέασι.

Α°παν δὲ σωμάτιον σερῤῥὸν ὄν, καίτοι βραχύτατον, πασῶν εὐμοιρεῖ τῶν δυνάμεων, ϗ τῶν ἐνεργειῶν, ϗ παθημάτων, ὧν ϗ τὰ μείζονα σερῤὰ σώματα. Α°παντα τοίνυν τὰ μέχρι τοῦ δε ἐρημένα περὶ βαρύτητος, κινήτεως, δυνάμεως τῶν κινητῶν σωμάτων, ϗ τῶν προσβαλλόντων, ϗ περὶ ἐνςάσεων, ϗ τῷ πάνυ βραχεῖ σωματίῳ προσήκοντι.

Εἰς δὲ σύςασιν τοῦ ῥοώδους σώματος οὐκ ἔςιν ἐπάναγκες τὰ συνιςῶντα σωμάτια ςοιχεῖα τυγχάνειν τὰ ἁπλούςατα, εἶεν δ' ἂν ϗ σωρεῖαι ποικίλων τάξεων, δεῖ γεμὴν οὕτω βραχείας εἶναι, ὡς ἑκάςην χωρὶς διαδιδράσκειν τὴν αἴσθησιν· οὐδέ ποτε γὰρ τὴν τῶν αἰσθητῶν μορίων σωρείαν ὑγρὸν καλοῦμεν, ϗ ἣν ἔχῃ τὰ λοιπὰ τῶν τῇ ῥοώδει φύσει παρεπομένων. Ο°πόσῳ οὖν ἐκ τῶν μειζόνων τάξεων εἰσὶν αἱ συνιςῶσαι τὸ ὑγρὸν σωρεῖαι, τοσούτῳ παχυμερέςερον τοῦτο, τὸ δὲ ἐκ σωρειῶν μᾶλλον τοῖς ςοιχείοις ἐγγὺς γινομένων ϗ λεπτομερέςερον. Δείκνυσι δὲ τοῦτο ἐν τῇ φύσει ἡ πεῖρα, ποικίλων ἡμῖν παρισαμένων ὑγρῶν παχυμερεςέρων, τῶν δὲ λεπτοτέρων, οἷα χυλὸς, γάλα, αἷμα, ὀῤῥὸς, τὸ τῶν ἀδένων ὕδαρὲς, ὕδωρ, ἔλαια παντοῖα, ϗ πνεύματα διαςαλαζόμενα.

Υ'γρὰ τοίνυν, ὧν τὰ σωμάτια σωρεῖαι εἰσὶ τῶν ἀνωτέρω τάξεων, παχέα ὄντα, λεπτομερέςερα δυνήσεται καταςῆναι, τῶν μειζόνων σωρειῶν, εἰς τὰς ἐξ ὧν συνεςήκασιν ἐλάσσονας, ϗ ἁπλουςέρας διαλυομένων· οὕτω γοῦν τὰ παχυμερέςερα τῶν ὑγρῶν διαλεπτύνεσθαι ϗ πεῖρα διδάσκει. Ω'ὸ τὸ λευκὸν παρέγχυμα, ὑγρὸν ὂν ϗ μετρίως γλίσχρον, ἐπωασμῷ διελθὸν μοίρας ποικίλας λεπτομερείας, τέως ϗ ὕδατος αὐτοῦ ἰσχνότερον ἅμα, ϗ μᾶλλον πτήσιμον καθίςαται. Καὶ αἷμα ὑγρὸν ϗ τοῦτο παχυμερέςατον ἐν τοῖς ζώων σώμασι, τῇ διὰ τῶν σκευῶν ἀδιαλείπτῳ κυκλοφορίᾳ εἰς ὀῤῥὸν μεταποιεῖται λεπτότερον, ϗ τῆς τριβῆς συνεχῶς προϊούσης ἐφεξῆς εἰς τὸ ὑδαρὸν τῶν ἀδένων τρέπεται, ϗ τοῦτο δὲ τελευταῖον εἰς πνεύματα ἐκλεπτύνεται. Α'λλὰ ϗ ἔλαια ὑγρὰ τῶν λιπαρωτέρων, πολλάκις διαςαλαζόμενα, τῆς παχυμερεςέρας τρυγὸς ἀπαλλάττεται, ϗ ἐφάμιλλα τῷ alcohol τοῦ οἴνου τῇ λεπτότητι γίνεται. Ο' μέντοι Ο'μβέργιος διέξεισι λίτραν ἐλαίου ἑξάκις σὺν τιτάνῳ ζῶντι διαςαλάξαι, ϗ δεκαπέντε ἀγγείας ὕδατος, μιᾶς μόνον ἀγγείας ἐλαίου ὑπολειφθείσης, ἐντεῦθεν εἰληφέναι. Καὶ κηρὸς δὲ διαςαλαχθεὶς ὕδωρ ὀξὺ παρέχεται, ϗ ἔλαιον βουτύρῳ τὸ πάχος προσεοικὸς, ὅπερ αὖθις ἦν διαςαλαχθείη, εἰς ἔλαιον μεταβάλλει πάνυ λεπτὸν ϗ ὑγρότατον. Γλεῦκος παχὺ ἀναζέσαν εἰς οἶνον μεθίςαται, ὁ δὲ οἶνος πυρὸς ῥαςικότητι εἰς πνεῦμα οἶνου διαλεπτύνεται· τὸ δὲ αὖθις διὰ πυρὸς εἰς πνεῦμα μεταβαίνει τὸ ἀποκεκαθαρμένον (Re-

ificatum)· καὶ τοῦτο δ' αὖ, πυρὸς ἐπενεργηκότος, εἰς alcohol τὸ λεπτότατον ιταμορφοῦται· τὸ δὲ τέως ἐλαίῳ βιτριολίῳ συνδιεσταλαγμένον, τὸ πνεῦμα ; οἷνος παρέχεται τὸ αἰθέριον.

Καθάπερ οὖν τῶν ὑγρῶν τὰ μέρη ἀναλυθῆναι δύναται, οὕτω καὶ τὰ τῶν ερροτέρων σωμάτων· καὶ ῥᾴδιον ἄρα ἐκ τούτου συνιέναι, ὡς καὶ τῶν σερρῶν τὰ ίζω, εἰς ὑγρὰ δυνήσεται μεθαρμοσθῆναι, τῶν μορίων ἀμέλειτοι τῶν ἐξ ὧν ῦτα, διαζευγνυμένων ἀλλήλων, καὶ ὡς ἡ τοῦ ὑγροῦ φύσις ἀπαιτεῖ, διαλεπτυμένων, καὶ ἅμα λειοτέρωντε καὶ σφαιροειδεςέρων καθισαμένων, ὡς ὀλισθηρὰ τα, ἐπ' ἀλλήλοις ῥᾷσα ἔχειν κινεῖσθαι. Δεῖγμα δὴ τοῦ τοιούτου σαφὲς τὰ λατα, τό,τε θαλάσσιον, καὶ τὸ ἐκλελιθωμένον, ὃ sal Gemmae (a) καλοῦσι, ὃ ῆς γῆς ἐξορύσσεται, καὶ τὸ πηγαῖον, καὶ τὸ νίτρον, καὶ τὸ βιτριόλιον. Τούτων ὰρ ἕκαστον χωρὶς ληφθὲν, καὶ πυρὶ ἀποξηρανθὲν, καὶ σὺν τριπλασίονι βώλου ηρωτάτης διαταλαχθὲν, εἰς λεπτὸν ὑγρὸν οἴχεται ὀξὺ, καὶ ἐξέλον. Καὶ νίτρον δὲ σὺν συπτηρίᾳ ἀποτεφρωθείσῃ, καὶ ῥινήματι Zinci, πυρὶ μετρίῳ διαταχχθὲν, εἰς πνεῦμα λευκὸν, καὶ λεπτότατον τρέπεται. Λίθος ὁ calaminaris, minium, ἡ μίλτος, ὁ ἀντιμωνίου βασιλίσκος, marcassita χρυσῆ, marcassita ργυρᾶ, tutia, ῥίνημα μολίβδου, διαταλαζόμενα σὺν ἅλατι τῷ ἀμμωνιαχῷ, ις πνεῦμα ἀφιπτάμενον, ὑγρότατον, δριμύτατον τρέπονται, ἢ διέξεισι Νεύμανος.

Ὁ δὲ Λαγγελότος τὸν χρυσὸν διὰ μακρᾶ τειρόμενον, εἰς ὕδωρ μεταβάλεσθαι κατείληφεν. Ὁ μβέργιος δὲ σὺν ὕδατι τὰ μέταλλα ἐπὶ πολὺ τειρόμεα, διαλελῦσθαι καὶ αὐτὸς μαρτυρεῖ. Κασσίτερος σὺν ἑρμῇ ἐξαρθέντι (Sulimato) διαταραχθεὶς, εἰς πνεῦμα λεπτὸν καὶ καπνίζον διαλέλυται. Auripigmentum, σὺν διπλασίονι μέτρῳ ἑρμᾶ ἐξαρθέντος διαταλαχθὲν, παρέχει γρὸν λευκὸν, καθαρὸν, καπνίζον, πνεῦμα βαρὺ, καὶ κῶφον ἐπινηχόμενον. καὶ τὸ ἀντιμώνιον εἰς βύτυρον ἀλοιᾶται, συνδιαταλαχθὲν καὶ τοῦτο ἑρμῇ τῷ δη ἐξαρθέντι· τὸ δὲ βύτυρον τοῦτο δὶ ἐπανειλημμένων διαταλαγμῶν εἰς ὑγρὸν λεπτότατον τρέπεται.

Θεῖον, ἅλας ἀμμωνιακὸν, καὶ τίτανος ζῶν, ἴσῳ μέτρῳ συμμιγέντα, καὶ πυρὶ διαταραχθέντα, εἰς πνεῦμα οἴχεται ἐρυθρὸν, λεπτότατον, καπνίζον.

Τίτανος, πηλὸς, πᾶσά τε γῆ, προεκτακέντα τῷ τοῦ θαλασσίου ἅλατος πνεύματι, ἕτως ἀπολεπτύνεται, ὥσε δὶ ὅλου ὑπὸ τοῦ ὕδατος ἀναλύεσθαι, καὶ ὑγρὸν διαυγὲς συνιεῖν.

Τὰ τῶν ζώων μέρη σήψει εἰς ὑγρὸν ἐκτήκεται· καὶ τὰ σερρότερα τῶν

(a) Ἔστι δὲ τοῦ ἐξορυσσομένου ἐκ γῆς στλάγχνων τὸ καθαρώτερον, sal Gemmae.

σιτίων, βρωθέντα τοῖς ζώοις, εἰς ὑγρὸν χυλὸν διαλύεται, καὶ εἰς ὑγρὸν γάλα, καὶ εἰς αἷμα, καὶ εἰς ὀῤῥὸν, καὶ εἰς τὸ ὑδαρὸν τῶν ἀδένων· καὶ παγετὸς τελευταῖον εἰς ὕδωρ λύεται.

Ἐπεὶ τοίνυν τὰ ςεῤῥὰ πάντα συνάυξει ἐξ ἐλασσόνων μορίων ἀλλήλοις συνεπισωρευομένων, θαυμαςὸν οὐδὲν, εἰ καὶ τὰ ὑγρὰ αὖθις εἰς ςεῤῥὰ, μόνῃ τῇ τῶν μορίων συναφείᾳ πέφυκε μεθαρμόζεσθαι· οὕτω τὸ ὕδωρ εἰς παγετὸν τρέπεται. Λέγεται μὲν οὖν τὸ ὕδωρ χιλιάκις ἐξ ὑέλων διαςαλαχθὲν, εἰς γῆν ἀμείβεσθαι. Ὕδωρ haffordiense, διηθούμενον, ἑψήσει εἰς ψάμμον μεταβάλλει. Ἔλαια ἄκρατα πολλάκις πυρὶ καθυποβληθέντα, ὡς οἱ Χημικοὶ ἴσασιν, εἰς γῆν μετατρέπονται, μᾶλλον δὲ καὶ μόνον τὸ μίγμα, τὸ ἔκτε alcohole οἴνου, καὶ ἐκ πνεύματος τοῦ σεσηπότος ὕρου, εἰς τὴν τοῦ Ἑλμοντίου ςεῤῥὰν μάζαν κατετραχύνθη. Διέψημα (decoctum) τῆς νεκρᾶς κεφαλῆς ἔκτε τιτάνου ζῶντος, καὶ ἅλατος ἀμμωνιακοῦ, συμμιγὲν σὺν ἐλαίῳ ταρτάρου διὰ λειποθυμίας, ἐν βραχεῖ ςεῤῥότητα προσπορίζεται, ὡς μηδὲ ἔχειν περαιτέρω εἰς ὕδωρ λύεσθαι. Πυρῖται λίθοι εἰς κόνιν ἐκλεπτυνθέντες, καὶ σὺν τέφραις (clavellatis), καὶ νίτρῳ, ἐν τῷ χωνευτηρίῳ χυθέντες, κόνιν παρέχουσιν ἀναλυομένην ἐν ὕδατι, καὶ σὺν αὐτῷ ἔπειτα, χρόνου παρελθόντος, ἀπολιθουμένην, καὶ μεγάλην ἀντιτυπίαν προσκτωμένην. Πνεῦμα νίτρου σὺν ἐλαίῳ νίτρου διὰ λειποθυμίας, παρέχουσι νίτρον ἀναγεννηθὲν ςεῤῥόν. Τὸ ὕδωρ εἰσιὸν τῶν φυτῶν τὰ σπέρματα, ἢ τὰς ῥίζας, δυνάμει τῇ ἐν τῷ φυτικῷ σώματι, εἰς ςεῤῥὸν φυτὸν μεταποιεῖται. Καὶ ὁ ἐκ τῶν ςεῤῥῶν σιτίων χυλὸς, ἐν τῷ τοῦ ζώου σώματι ὑγρότερος καταςὰς, δυνάμει τῇ ἐν τῷ ζώῳ, εἰς ὀςᾶ ἀλλοιοῦται, καὶ σάρκας, καὶ τ' ἄλλα τῶν ςεῤῥοτέρων μερῶν. Τὸ ὑγρὸν δὲ ἀράχνης, καὶ κάμπης, καὶ τῶν παραπλησίων, εὐθὺς ὡς ἂν ἀέρι προεκτεθῇ, εἰς νῆμα συςεῤῥοῦται, ἐν ἐλαίῳ, πνεύματι, ἢ ὕδατι οὐδαμῶς ἀναλυόμενον. Ἑρμῆς ἐν ὑέλῳ ἑκατὸν διαςαλαγμοῖς ἀχθεὶς, κόνις καθίςαται ἐρυθρὰ, ςίλβουσα, πικρὰ, γεύσεως μεταλλικῆς. Καὶ κηρὸς ὁ ἐκ τοῦ ἑτέρου γαςριδίου τοῦ τῆς μελίσσης, ὑγρὸς ὢν, ὡς ἂν τοῦ ἀέρος καθάψηται, ἅμα ἀποςεῤῥοῦται (1).

Σημειωτέον, ὡς εἴτε τῶν ςεῤῥῶν εἰς ὑγρὰ, εἴτε ἀνάπαλιν τῶν ὑγρῶν εἰς ὑγρότερα μεταποιουμένων, τὸ αὐτὸ ἐς ἀεὶ διαμένει βάρος, ὃ καί τοι ἔντισι περιςάσεσιν ἄυξει, οὐδέποτε ἀλλ' οὖν ἐκμειοῦται. Εἰκὸς γὰρ ἐπὶ πασῶν τῶν τοιούτων μεταμορφώσεων, παντὸς μορίου τὸ ἐνὸν φύσει αὐτῷ βάρος ἄτρεπτον διασώζοντος, καὶ τὸ πάντων ἄθροισμα, τὸ ὅλον τοῦ βάρους κατέχειν. Διὸ οὐδὲ

(1) Ῥεαυμὴρ ἐν τῇ ἱςορ. τῶν ἐντόμων.

ιτ' ἀναλογίαν χωρεῖ ἡ δόξα τῶν ὑπειληφότων, τὰ ὡρισμένης παχύτητος γρὰ, ἔχειν μὲν τὸ οἰκεῖον βάρος, ἅμα δὲ ὡς ἂν εἰς λεπτοτέραν φύσιν ἐξαρῶσιν, οἷα δὴ περὶ τῦ αἰθέρος ὑποτιθέασιν, ἀποβάλλειν πάντη, ἣν εἶχε τὸ ρὶν βαρύτητα.

Ἐπεὶ τῶν ὑγρῶν τὰ μόρια λεπτὰ πάνυ πέφυκε, ῥᾴδιον ἐςὶ συνιδεῖν φύ-ι τότοις παρεπομένην, ᾗ τὴν διὰ τῶν πόρων τῶν ἄλλων σωμάτων εὐχερῆ εσιν. Οὕτως ἀὴρ δίεισι διὰ παντὸς ξύλε, ᾗ τὸ ὕδωρ εἴσισιν ἐν τοῖς φυτοῖς, ἐν πολλοῖς ζώων μέρεσιν, ἃ ᾗ ἀπαλώτερα ἀπὸ σκληροτέρων καθίςησιν, ἐξοιδαίνει· ᾗ τὸ ἔλαιον δὲ διὰ πολλῶν χωρεῖ ξύλωντε ᾗ λίθων, ᾗ ὑδράρ-υρος διά τινων μετάλλων, ᾗ διὰ τῶν σωμάτων τῶν ζώων.

Εἰκὸς μὲν οὖν τὰ τῶν ὑγρῶν μόρια σφαιροειδῆ, ἢ ὡς ἔγγιςα τοιότου ιμοιρεῖν τῦ σχήματος. Α'. ὅτι τὰ τοιάδε τὸ σχῆμα μόρια ὀλιθηρὰ ὄντα, εὐ-κρῶς ἐπ' ἀλλήλοις κινεῖσθαι δύναται, ὡς ἡ τῶν ὑγρῶν φύσις ἀπαιτεῖ. Β'. ὅ-τῶν ὑγρῶν ἁπάντων τὰ μείζονα τῶν μορίων, ἃ διὰ μικροσκοπίων θεατὰ ίνεται, τοιόνδε φέρεσι σχῆμα, οἷον γάλα, αἷμα, ὀῤῥὸς, ἔλαια, ὑδράργυ-ις· καὶ ἀὴρ δὲ ἀεὶ τοιῦτον σχῆμα παρίςησιν. Ἐὰν ἀνθράκων καπνὸν ὑποδεχ-ῇ ἐπίπεδος ἐπιφάνεια, εὑρεθήσεται ὅτι μὴ ἄθροισμα βραχυτάτων σφαιριδίων μικρο-κοπίῳ καθορασθήσεται· ὅ,τε Δέρχαμος τὰς ἀναθυμιάσεις ἐν ζοφερῷ κατα-ωγίῳ πολυπραγμονῶν, διὰ μικροσκοπίε σφαιρικὰς ἐξεῦρεν. Εἰ δὲ τῦθ' ὕτως χει ἐν τοῖς ὑγροῖς, ὧν τὰ μέρη παχυμερέςερα, ἀναλογικῶς ἐξέσαι ἐπαγα-ειν αὐτὸ τῦτο ᾗ ἐπὶ τῶν ὑγρῶν τῶν λεπτομερεςέρων. Ἀλλὰ ᾗ ἡ τῦ φω-ὸς ἀνανάκλασις ἐν γωνίᾳ ἴσῃ τῇ τῆς ἐπιπτώσεως, αὐτὸ τῦτο καὶ τῷ φωτὶ είκνυσιν· Ἔνθεντοι ᾗ Καρτέσιος, Οὐύλφιος, Μαϊράνος, ᾗ ἄλλοι ἐν φιλο-όφοις, σφαιροειδῆ τὴν μορφὴν τοῖς τῦ φωτὸς ἀπονεῖμαι μορίοις ἀναμφισβη-ήτως δεῖν ἔγνωσαν.

Τῶν ὑγρῶν ἐκ σωματίων σφαιροειδῶν συνεςηκότων, πολλὰ ἐν τῷ μεταξὺ ταλείπεται διαςημάτια, ἐν οἷς μέρη ἐλάσσονα εἰσδύειν ἔχει ἄνευ φλεγ-ονῆς, ᾗ οἰδήματος τῦ ὅλε ὄγκε· Τῦτο χάριν ᾗ ἅλας εἰς ὕδωρ ἀναλυόμε-ον, τὰ διαςημάτια τᾶυτα πληροῖ· ἀκριβέςερον δὲ τῦτο τελεῖται προσεθέν-ος ἄυδις σακχάρε, ᾗ ἔτι ἄμεινον συπτηρίας ἄυ πάλιν ἐπιβληθείσης.

Τὰ ὑγρὰ ἀλλήλοις παρατιθέμενα, τῇ εὐροίᾳ ᾗ λεπτότητι εἰσὶ διαφέρον-τα. Εὐρέςατον μὲν γὰρ τὸ πῦρ, ᾗ τὸ φῶς, μεθ' ἃ ὁ ἀὴρ· τὸ δὲ αἰθέριον τῦ οἴνε πνεῦμα εὐρέςερον τῦ alcohol, ᾗ τῦτο τῦ κοινῦ πνεύματος τῦ οἴνε, τὸ δὲ ὑγρότερον τῦ ὕδατος, ὕδωρ δὲ οἶνε, οἶνος δὲ γλεύκεως, γλεῦκος δ' ἐλαίων, ᾗ τύτων ἄλλα ἄλλα. Οὐδὲν δὲ ἀκριβῶς ὑγρὸν οἴδαμεν· ἐπειδὴ γὰρ τὰ σώμα-

τα πάντα ἄλληλα ἐφελκύει, ταύτητοι ὐκ ἂν ἀλλήλων διαζευχθεῖεν τὰ μόρια, εἰμὴ δυνάμει τὴν τῆς ἐφελκύσεως ὑπερπαιόσῃ. Τῦ δὲ τινὰ μᾶλλον εἶναι ὑγρὰ, ᾗ ῥοώδη, ἢ ἄλλα, πολλὰ ἔχει τὰ αἴτια. Α'. ὁπόσῳ τὰ συνιζῶντα τὸ ὑγρὸν μόρια λεπτομερέστερα, τοσύτῳ ὑγρότερον ἔσαι, ᾗ μᾶλλον εὐκίνητον. Β'. ᾗ ἐὰν τὰ μόρια τᾶυτα ἧττοβαρῆ ᾖ. Γ'. ᾗ ἐὰν λειοτέρα ᾖ τύτων ἡ ἐπιφάνεια. Δ'. ᾗ ἐὰν τὰ μόρια ἧττον ἄλληλα ἐφελκύῃ. Ε'. ᾗ ἐὰν ἔγγιον τῆς σφαίρας τὸ χῆμα γίγνηται. ς'. ᾗ ἐὰν τὰ μόρια ᾖ ἀντιτυπώτερα. Ζ'. ᾗ ᾗ διαφέρει τὰ ἐν τῇ συνθέσει τῦ μικτῦ ὑγρῦ εἰσερχόμενα, τὸ εὐκίνητον ἐπάυξοντα. Ἴσως δὲ ᾗ ἄλλα πρὸς τῦτο τείνοντα αἴτια, ὁ σοφώτερος διδάξεται χρόνος.

Τἐναντίον δὲ τὸ ὑγρὸν τοσύτῳ ἔσαι ἰξωδέστερον, ὁπόσῳ ᾗ τὰ ἐν αὐτῷ μέρη παχύτερα, λιπαρώτερα, βαρύτερα, τὰς ἐπιφανείας τραχύτερα, τὸ χῆμα μόλις σφαιροειδῆ, ἀλλ' ἀτακτᾶντα, ἀπαλώτερα, σφοδρῶς ἄλληλα ἐφελκύοντα, τὸ εὐκίνητον ἀπείργειντε ᾗ ἀπομειῶν πεφυκότα. Ἔνθεντοι ᾗ ᾗ τὰ ἀπωτάμενα τᾶυτα εἰς τὴν κατὰ τὸ μᾶλλον, ᾗ ἧττον ὑγρότητα, τὰς βαθμὰς διαφέρει, διαφέρσα τελεῖται ᾗ ἡ τῶν ὑγρῶν ἔυροια, ᾗ τὸ τύτων ἰξῶδες.

Μήπω δὲ ἡ τῦ ὑγρῦ φύσις διηνεκῆ τὴν τῶν μορίων ἀπωτεῖ κίνησιν, ἧς ἀφαιρεθείσης, τὸ ὑγρὸν εἰς φύσιν σερρὰν μεταποιεῖται, ὡς τινὲς ὑπειλήφασιν; Οὐδὲν τύτῳ ἧττον ἀληθῶς ἔχειν, ᾗ λόγος δείκνυσι, ᾗ πεῖρα διαπιζῦται. Καίτοι γάρτινα τῶν σωμάτων ῥοώδη ἐστὶ, τῶν ἐν αὐτοῖς μερῶν πυρὸς δραστικότητι ἀλλήλων διαζευγνυμένων, ᾗ σφοδρᾷ κινήσει ταραττομένων, ὃ δὴ συμβαίνει μετάλλοις, κηρῷ, σέατι, πυρὶ ἐκτακεῖσι, παρὰ τὸ σφοδρὸν ἧς τύτων τὰ μέρη ἔχει πρὸς ἄλληλα ἐφελκύσεως, τὰ, εἰμὴ πυρὶ παρεγκεχωρηκότι, ἀλλήλων μὴ ἀφιζάμενα, ᾗ εἰς ὄγκον κατ' αὐτὸ σερρὸν συνιόντα, ἀλλ' ὅυν τῦτο ἐν τοῖς λοιποῖς τῶν ὑγρῶν μηδαμῶς ἀπωτεῖσθαι δῆλον ἐντεῦθεν. Α'. γὰρ ἐὰν ὑγρὸν ἐν σφαίρᾳ σερρᾷ, ᾗ ἠρεμήσῃ, εὐσθενῶς θλιβῇ (ἧπω προσωτέρω περὶ τῦ μὴ ἐξεῖναι πυκνᾶν τὸ ὕδωρ εἰρήσεται), ὐχὶ ἆρα τὰ μόρια πάντα, ἀλλήλων ἁπτόμενα, ᾗ σενῶς συνιόντα, ὡς μηδὲ ἔχειν κινηθῆναι, ἀτέραμνα μένοντα, εἰμή τις ἔξωθεν αἰτία ἰσχυροτέρα ἐπέλθῃ, ὑφ' ἧς ἂν διατετριφείας συῤῥαγείη, εἰ δυνατὸν, ὐχὶ ἆρα ὡς ἔφην ἀκινητᾶντα τὰ μόρια σήσεται; ἢ ἆρα τῇ ἐνδομύχῳ κινήσει ᾗ τηνικαῦτα τῦ ῥοώδυς τὰ μόρια ἀχθήσεται; ἀλλ' ἧπου τῦτο ἀπίθανον. Β'. Ἐπεὶ πάντα τῶν ὑγρῶν τὰ μόρια ἄλληλα ἐφελκύει, ὡς ἐν ταῖς ἐκείνων σαγόσιν εὔδηλον, ἀντίῤῥοπα μετὰ τὴν ἐφέλκυσιν καθεζῶτα ἠρεμήσει δῆθεν, εἴτε κίνησιν περαιτέρω ὐκ ἂν τραπείη, μὴ ὑπόσης ἔξωθεν αἰτίας τὴν ἐφελκυστικὴν δύναμιν ὑπερπαιόσης, ᾗ μέρος μέρυς

ἐνδιασπώσης. Γ'. Οὐδὲ ἐπίτινος τῶν καθαρωτέρων ὑγρῶν, ἐν σκεύει ἀκινητοῦντι ἐναποκειμένων, κίνησις ἀδ' ἡ τυχοῦσα ἐνδόμυχος, ὅπως ἂν ἐξ ἀκριβῶς παρατηρηθείη, καθορᾶται. Δ'. Ε'ὰν ὕδατι συμμιγῶσι ῥύποι, ἰλὺς, ψάμμος, κόνις τις ἄλλη, ταῦτα δὴ πάντα, τῆς ἐνδομύχου διαρκέσης κινήσεως, ἐν τῷ ὕδατι ἐπινήχεται, ἀτρεμοῦντος δὲ τοῦ ὕδατος ἐν χώρῳ γαληνιῶντι, καθιζάνει ἡ κόνις, ἡ ἰλὺς, ἡ ψάμμος, ἢ εἴτι τοιοῦτον, ἢ εἰκάσαι ἄρα παρέχονται τὴν ἐνδόμυχον ἤδη κίνησιν καταπαῦσαι· καὶ μάλιστα τὴν ἐγγὺς τοῦ πυθμένος τοῦ σκεύους ἀνεχομένην ἰλὺν, οἵα δὴ ἰσοβαρῆ ὖσαν τῷ ὕδατι, μικροσκοπίῳ πολυπραγμονοῦντες, πάντη ἠρεμοῦσαν ὀψόμεθα, ἐξ ἧς ἡ τὸ περιέχον παντοχόθεν ὕδωρ συνηρεμεῖν ἀσφαλῶς ἐπιφέρομεν. Ε'. καὶ τὰ συνιζῶντα τὸ ὑγρὸν μόρια, οὐκ ἐπ' ἀκριβὲς τὰς ἐπιφανείας λελείωται, ἅτε δὴ συγκείμενα ἐκ μερῶν ἐλασσόνων, πόρης ἀλλήλοις οὐκ ὀλίγους ἐγκαταλειπόντων. Τῶν δὴ ἐπιφανειῶν τραχυτέρων ὄσων, ἡ ἡ ἐντυπωθεῖσα κίνησις ἐν βραχεῖ ἀποσβήσεται, τῶν ὑγρῶν ἐν ἡσύχῳ ἀποτεθέντων.

Οἱ δὲ τῆς ἐνδομύχου τῶν ὑγρῶν κινήσεως προϊσάμενοι, ὧδέν ἀποδεικνύουσι, σάκχαρον ἢ ἅλατα τὰ ἐν ὕδασιν ἀναλυόμενα πρωτείνοντες. Η' γὰρ κίνησις τῆς λύσεως τηνικαῦτα μόνον τῷ ὕδατι ἐνεγείρεται, ὁπηνίκα τοῦτῳ τὸ σάκχαρον ἐμβάλλεται, ἢ τὰ ἅλατα· τῶν γὰρ σωματίων τούτων ἄλληλα ἐφελκύειν πεφυκότων, ἐντεῦθεν ἡ κίνησις παράγεται, ἧς οὐδὲν ἦν τὸ πρότερον ἴχνος. Τὸ δέγε τὴν μὴ πρὶν ὑφεσῶσαν κίνησιν ἀναφύεσθαι, ἢ αἱ τῶν μετάλλων σὺν ὑπερβαλλούσῃ ἀναζέσει ἐν τοῖς ὀξέσιν αὐτῶν ἐμμηνίοις γινόμεναι ἀναλύσεις, σαφῶς δεικνύουσι· ψυχρὸς γὰρ ἂν δόξειεν, εἴτις εἴποι τοῖς ἐμμηνίοις αὐτοῖς προενυφεσᾶναι τὴν ἐν τῇ λύσει ἐμποιουμένην ταραχήν· Οὐδ' ἔχει λόγον τὸ φάσκειν, τὰ τῶν ὑγρῶν μόρια μὴ ἀλλήλων ἐφάπτεσθαι, ἀλλ' ἀπέχειν, τοῦτο γὰρ τοὐναντίον αἱ διὰ μικροσκοπίου παρατηρήσεις διαπιστοῦσι.

Ε'ὰν σῶμα ὑγρὸν σύνθετον ᾖ ἐκ σωρειῶν τῆς αὐτῆς τάξεως ἢ μεγέθους, ἔσαι δὴ ὁμογενές τε ἢ καθαρὸν τὸ ὑγρὸν τοῦτο· Ε'ὰν δὲ ἐκ σωρειῶν διαφερουσῶν τάξεων, ἑτερογενὲς ἔσαι, ἢ μὴ καθαρόν· ἔγγιον δὲ πρὸς τὸ ὁμογενὲς γίγνεται, ὅσῳ ἐν ὅλῳ τῷ ὑγρῷ πλείους εἰσὶν αἱ σωρεῖαι, αἱ τῆς αὐτῆς τάξεως· Υ'φέσηκε δ' ἆρα ὑγρὰ πάντη ὁμογενῆ; ἀγνοοῦμεν· ἦπου τούτων ὡς ἔγγιστα ἐστὶν ὕδωρ τὸ καθαρὸν, ἑρμῆς ἢ ὅτος κεκαθαρμένος, ἢ φωτὸς ἑκάστη ἀκτὶς, εἰς τὰ οἰκεῖα χρώματα διαμεριθεῖσα.

Συναναμίγνυσθαι δ' ἔχουσι τοῖς τῶν ὑγρῶν μορίοις ἢ τὰ τῶν στερροτέρων σωμάτων μείζονα, ἢ ἐλάσσονα· Τάυτητοι ἢ τῶν συμμίκτων, ἢ κεκραμένων ὑγρῶν, ἀριθμῷ ἀπερίληπτος ἡ ποικιλία, οἵα δὴ ἐν τῇ φύσει καθοράται· Ο'-

πόσα γὰρ εἰσὶ τὰ φυτικὰ σώματα, τοσαῦτα ἢ τὰ διαφερόντων ποιοτήτων, χυμῶ, ἢ ὀσμῆς, ὕδατα, τὰ ἐξ αὐτῶν ἐψήσει, ἢ ἐνδιαχύσει, ἢ διαζαλαγμῶ ἀρυόμενα. Ἐν τῷ ὕδατι ἀναλύεσθαι πεφύκασιν ἁπάντων τῶν ἁλάτων τὰ μόρια, ἀλλὰ ἢ τούτων τὰ μέρη τὰ ὀξέα, τὰ συνιζῶντα τὰ ὀξέα πνεύματα τὰ ἐξέροντα· καὶ τάτοις αὖθις μετάλλων, ἢ λίθων, ἢ γῆς παντοίας τὰ μέρη λυόμενα ἐννήχεσθαι δύναται, ἢ ὑγρὰ παραχεῖν, διαφέροντα τὸ κατ' εἶδος βάρος, ἢ τὸ ἰξῶδες, ἢ τὴν εὐροιαν, ἢ ἀντιτυπίαν, ἢ ἀπαλότητα, καὶ τὸ εὔθλιπτον, ἢ εὐπίεστον, ἢ τὰ τοιαῦτα.

ΚΕΦ. ΙΗ'.

Περὶ τῆς παρὰ τὸ βάρος τῶν ὑγρῶν ἐνεργείας.

κ. 86. Ἐπεὶ ἅπαντα τὰ ὑγρὰ τὰ μέρη τῆς ἐσιωδῶς προσούσης τοῖς σώμασιν ἐυμοιρεῖ βαρύτητος, οἷα δὴ ἢ αὐτὰ σώματα ὄντα, ἐὰν τινὰ τῶν μορίων α, β, γ, δ, ε, ζ, η, θ, ἐπ' ἀλλήλοις πρὸς κάθετον ἐπικείμενα ἢ, τῇ βαρύτητι καὶ ἐπ' ἀλλήλοις ἐπενεργήσουσι· καὶ ἀνέξει μὲν τὸ δεύτερον β τὸ ἀνώτατον α, ἢ τὸ Γ. τὸ Β'. ἢ Α'., ἢ ἀεὶ τὸ κατωτέρω τὰ ἀνωτέρω, ὥστε τὸ ἔσχατον θ ὑπὸ πάντων τῶν ἀνωτέρω α, β, γ, δ, ε, ζ, η ἐπιθλίβεσθαι. Ἅμα δὲ ἢ τὰ κατωτέρω, ἐν ᾧ ὑπὸ τῶν ἀνωτέρω πιέζεται, ἀντενεργεῖ πρὸς ἐκεῖνα, ὅσῳ τε τὸ ἔσχατον θ κάτω θλίβεται, τοσοῦτον ἀντιθλίβει τὰ ἐπικείμενα. Ἐὰν ἄρα σκεῦος τὸ ρφψσ τοιαύτας σειρὰς μορίων ὑγρᾶ ἀλλήλοις ἐπικειμένων φέρῃ, τότε ὁ πυθμὴν φψ, κατὰ τὸ σημεῖον τῆς ἐπαφῆς ψ, θλιβήσεται ὑπὸ τῆς βαρύτητος ἁπάντων α, β, γ, δ, ε, ζ, η, θ· ἀλλὰ ἢ ὁ πυθμὴν ὁ ἀνέχων, τοσοῦτον εἰς ὕψος αὐτὰ ἀντιθλίψει.

Ὡσάυτως δὲ ἢ ἐὰν ὁποσαιοῦν σειραὶ, οἷον αἱ ικ, λμ, νξ, οπ, ρτ πρὸς ὁρίζοντα κάθετοι, προσεχεῖς ὦσιν ἀλλήλων, ἔσαι ὡσάυτως ἡ ἐπενέργησις τῶν μορίων τῶ ὑγρᾶ πρὸς ἄλληλα κατὰ θλίψιντε, ἢ ἀντίθλυψιν ὡς ἀνωτέρω ἐλέγομεν. Ὁ τόσῳ ἄρα ἐν ὑγρῷ βαθύτερον ὑποδύσῃ τὶ σῶμα, τοσούτῳ μᾶλλον θλιβήσεται ὑπὸ τῶν ἐπικειμένων σωματίων, βαρέων ὄντων. Δείκνυται τοῦτο σωλῆνι τῷ αβ, κατὰ θάτερον πέρας τὸ α σκυφέλιον ἐρμᾶ πλῆρες φέρον· κ. 87. ὅσῳ γὰρ ἂν βαθύτερον τὸ σκυφέλιον α ἐν τῷ τᾶ σκεύος γδεζ ὑγρῷ καταδύσῃ, τοσούτῳ ἀνωτέρω ἐν τῷ σωλῆνι αβ ὁ ὑδράργυρος ἐξαρθήσεται.

Ἐπειδήπερ ὁπόσῳ τὰ μόρια κάτω θλίβωσι, τοσούτῳ ἀντενεργοῦσιν ἄνω τοῖς ἄλλοις ἀντιθλίβοντα, ἔσαι τὰ πάντα ἀντίῤῥοπα. Διὸ δὴ ἢ τῇ τυχούσῃ

δυνάμει ἄνω ἢ κάτω, ἢ τῇ δε καὶ εἴσε δυνήσονται φέρεσθαι. Ἐνθεντοι ἡ φιάλη ὕδατος πλήρης, ἢ ἐκ σάθμης ἐν ὕδατι ἀνηρτημένη, ἢ βραχυτάτῳ βαριδίῳ ἐξαίρεται. Οὐμὴν ἀλλὰ τὸ ὑγρὸν ἢ ἐν τῷ ὑγρῷ ἐχ ἧττον τὸ ἴδιον βάρος ἐνδιασώζει. Ἐὰν γὰρ φιάλην κενὴν ἐν ὕδατι ὑποδεδυκῖαν σαθμησώμεθα, καὶ ἀναζαθμησώμεθα ἢ δεύτερον ὕδατος πληρωθεῖσαν, εὑρήσομεν τοσούτῳ βαρυτέραν, ὁπόσον τὸ ἕ πεπλήρωται ἡ φιάλη ὕδατος βάρος.

Καί τοι ἄλλως τὸ πρᾶγμα τοῖς περὶ Ἀριστοτέλην ἔδοξε, κοινῇ ἀποφαινομένοις τὰ στοιχεῖα ἐν ταῖς ἰδίαις χώραις μηδὲν ἔχειν βάρος, ἐξιπάτηνται δὲ ἐκ τούτου, ὅτι κάλπην ἑώρων ὕδατος πλήρη, σὺν ὅτι βραχείᾳ δυνάμει, ἕως ἕ τοῖς ὕδασιν ἀναστρέφεται, τὸ φρέατος ἐξαναστῆναι, ἐξαχθεῖσαν δὲ εἰς ἀέρα, αἰθητὸν φέρειν τὸ ἐνὸν βάρος, τῇ τὸ περιεχομένῳ ὑγρῷ ποσότητι σύμμετρον. Ἀλλ' ἦπου δείξειεν ἄντις τῷ αὐτῷ λόγῳ, μηδὲ τὸ ἀντισαθμώμενον ἐν πλάστιγγι μέγα βάρος, βαρὺ πεφυκέναι, ὅτι ῥᾳδίως διὰ τὸ ἑτέρωθεν ἀντίῤῥοπον, ἄνω ἢ κάτω φέρομεν· ἀλλὰ γὰρ κἂν ἐκ τούτου τὸ τῶν ὑγρῶν βάρος ἢ ἐν αὐτοῖς τοῖς ὑγροῖς δῆλον γένηται, ὅτι διὰ τῆς ἐν τῷ ἀμφορεῖ γινομένης ὀπῆς, τοσούτῳ μείζονι σὺν ὁρμῇ ἔξεισι τὸ ὑγρὸν, ὁπόσῳ πλέον ἄνωθεν τὸ ὑγρὸν ἐπίκειται.

Ἡ ἐπὶ τῷ πυθμένος φ, ψ (σχ. 86.) τῷ ὑγρῷ ἐνέργεια, ἴσῃ ἔσαι τῇ βαρυτῆτι ἁπάντων ἅμα τῶν αὐτῷ μερῶν. Ἐνθεντοι ἐν παντὶ σκεύει καθέτους ἔχοντι τὰς πλευρὰς ἐπὶ τῷ ὁριζοντείῳ πυθμένος, κάτω δλίβεται ὑπὸ τῷ περιεχομένῳ ὑγρῷ ὁ πυθμὴν, ὅσον τὸ ἐκείνῳ βάρος, καθάπερ ἐν σκεύει κυλινδροειδεῖ, ἕ κινητὸς ὁ πυθμὴν, διὰ πείρας δείκνυται. Ἡ τοίνυν κατὰ τὸν πυθμένα δλῖψις, ἐσὶ τῶν ἐν διαφόροις ἀποσάσεσιν ἀπὸ τούτῳ δλίψεων ἡ μεγίση· ἡ δὲ κατὰ τὴν ἀνωτάτην ἐπιφάνειαν τῷ ὑγρῷ ἀδεμία· ἡ δὲ κατὰ τὰ μέσα ἐλάσσων, ἢ μείζων κατὰ τὴν κατὰ τὸ ἧττον, ἢ μᾶλλον ἀπόσασιν· Διὸ καὶ τῶν ὑγρῶν ὅσα ἐλατηρίου ἠμοίρησε, ἢ δλῖψιν ἐπιδέχεται σκεύει ἐγκεκλεισμένα, οὐ τὴν αὐτὴν δὶ ὅλῳ τῷ ὕψει ἔχει πυκνότητα· ἐγγὺς γὰρ τῷ βάθους, ἔνθα εὐτονωτέρα ἡ δλῖψις, τὰ τοιαῦτα πυκνότερα εἶναι ὀφείλει, ἀπωτέρω δὲ, ἔνθα ἐλάσσων, μανώτερα, καὶ ἀντιστοιχεῖ ἄρα τούτων ἡ πυκνότης τῷ λόγῳ τῷ ἐπικειμένῳ βάρους.

Ὅσῳ πλείες αἱ ἰσοῦψεῖς σειραὶ, ἢ ἐλάσσονες ἐν διαφέρουσι σκεύεσι τὸ αὐτὸ ὑγρὸν περιέχουσι, τοσούτῳ μείζων, ἢ ἐλάσσων, ἡ ἐπὶ τῶν πυθμένων τῷ ὑγρῷ δλῖψις. Τινὲς ἓν τῶν μορίων σειραὶ εἰς ἐπίσημον παχύτητα συνιοῦσαι παραλληλεπίπεδον, ἢ κυλινδροειδῆ, καλοῦνται σῆλαι τῷ ὑγρῷ. Ὁπόσῳ δὲ αἱ σῆλαι αὗται, ἐν ἰσοπλατεῖ σκεύει ἢ τὰς πλευρὰς ἐπὶ τὸν ὁριζον-

τα καθέτες ἔχοντι ἢ παραλλήλες, προμηκέσεραι ὦσι, τοσούτῳ μᾶλλον ἡ πυθμὴν τῆ σκεύες θλιβήσεται, δυνάμει δηλονότι ἀναλόγῳ τοῖς τῶν ςηλῶν ὕψεσι.

Τεθέντων ἄρα δυοῖν σκευῶν ἴσων τὸ εὖρος, ὧν αἱ πλευραὶ κάθετοι πρὸς ὁρίζοντα, ἢ παράλληλοι, ἢ μὴ πρὸς ἴσον ὕψος τῆ αὐτῆ ὑγρῆ πληρωθέντων, ἔσονται αἱ τῶν θλιβόντων τὲς πυθμένας ὑγρῶν δυνάμεις, ὥσπερ τὰ ὕψη.

κ. 88. Καὶ ἐὰν ᾖ σκεῦος τὸ Πρίσμα αβγ, ἧ θατέρα μὲν τῶν πλευρῶν βγ ᾖ πλαγιάζυσα πρὸς ὁρίζοντα, ἢ ἄυτη ἀντὶ πυθμένος· θατέρα δὲ αβ κάθετος· αἱ τῆ ὑγρῆ ςῆλαι δε, ζη, θι, κλ, μν, ὧν τὰ ὕψη διαφέροντα, αἱ τῷ πυθμένι βγ ἐπικείμεναι, τὰ μέρη ε, η, ι, λ, ν πιέσυσι κατὰ λόγον τῆ ὕψες. Τῆτο δ' ἀυτὸ νοητέον ἢ ἐπὶ παντὸς σκεύες, ὁποιασῶν ἂν μορφῆς τῆτο τύχῃ.

κ. 89. Ε'ὰν ἄρα σκεύη δύο κλμν, ἢ ξοπρ, ὧν αἱ πλευραὶ κάθετοι πρὸς ὁρίζοντα, ἢ παράλληλοι, διαφόρες ἔχῃ τὰ πλάτη τὲς ὁριζοντείες πυθμένας λμ, ἢ οπ, ἢ ἄνισα τὰ τῆ αὐτῆ ὑγρῆ ὕψη κλ, ἢ οξ, θλιβήσονται οἱ πυθμένες ἐν λόγῳ συνθέτῳ ἔκτε τῶν ἰδίων μεγεθῶν, ἢ τῶν ὑψωμάτων τῶν ὑγρῶν· Ε'ςω γὰρ λμ : οπ :: 1 : 3· τεθεισῶν τῶν αὐτῶν ὑψοτήτων, ἔσονται αἱ θλίψεις ὡς 1 πρὸς 3· Παρὰ ταῦτα ἔςω κλ πρὸς ξο :: 1 : 2, ἢ ἔσονται τεθέντων ἴσων τῶν πυθμένων, αἱ θλίψεις 1 : 2· Ἀνίσων ἄρα τεθέντων τῶν πυθμένων, ἢ τῶν ὑψῶν, ἔσονται αἱ θλίψεις ἐπὶ λμ, ἢ οπ, ὡς 1 × 1 : 3 × 2, ἤτοι ὡς 1 πρὸς 6.

Ε'πεὶ τὰ τῆ ὑγρῆ μέρη ἀκ ἐν σειραῖς εὐθείαις, πρὸς ὁρίζοντα καθέτοις, ἀλλήλοις ἐπίκειται, ἀλλὰ ποικίλη τε ἢ ἀτάκτῳ θέσει κεῖται, διατῆτο θλίβυσιν ἑαυτὰ, ἢ πρὸς πλευρὰν· ἢ ἐπεὶ ἢ τῇ ἐλαχίςῃ θλίψει ὑποχωρεῖν πέφυκε, ὑποχωρήσει δήπυ ἢ πρὸς πλευρὰν, ἢ κατὰ πάντα διορισμὸν πλαγιώτερον, ὁπόσον ἢ πρὸς κάθετον κάτω ἐπείγονται.

Καὶ πᾶσα ἄρα ςῆλη τῆ ὑγρῆ, ἢ πρὸς πλευρὰν ἄγεται, ἢ κατὰ διορισμὸν ὁποιονῦν πλάγιον, τοσαύτῃ δυνάμει ἐν ὁποιῳῦν αὐτῆς ὕψει, ὁπόσῳ ἢ πρὸς κάθετον ἐπὶ τοῖς αὐτοῖς ὕψεσιν, ἄγεται κάτω διὰ τῆς οἰκείας βαρύτητος· τῆτο δὲ δείκνυται ἢ πείρᾳ. Ε'ὰν γὰρ πλαγίως ἐντεθῶσιν ἐν ὑγρῷ σωλῆνες κατὰ ἐγκλίσεις διαφερύσας, ἑκατέρωθεν ἡνεωγμένοι, ἐν αὐτοῖς ἅπασιν ἐνδιαρρέυσει τὸ ὑγρὸν, ἢ ἐπὶ τὸ αὐτὸ ὕψος ἀρθήσεται.

κ. 90. Ε'ὰν σκεῦος κυβικὸν τὸ φψε, κάθετον πρὸς ὁρίζοντα, ὑγρῆ πληρωθῇ, ἑκάςῃ τῶν πλευρῶν φη ἐπὶ τὰ ἐκτὸς, δυνάμει ὑποδιπλασίονι τῆς καθ' ἣν ὁ πυθμὴν τῆ σκεύες, ἐπὶ τὰ κάτω θλιβήσεται· Νοείσθω γὰρ ἐπὶ τῆς πλευ-

ρᾶς φη σημεῖα τινὰ τὰ α, β, γ, η, ἀφ' ὧν ἐπὶ τῆς διαγωνίε φψ ἤχθωσαν πρὸς ὀρθὰς ἐπὶ τῆς φη, αἱ αα, ββ, γγ, ηψ· Τούτων δὴ ἑκάστη ἴση ἔσαι τῷ ὑψώματι τῷ ἀπὸ φ τῆ ἀνωτάτω σημείε· ἀλλαμὴν αἱ θλίψεις τῆ ὑγρῆ ἐν τούτοις τοῖς σημείοις εἰσὶν ὡς τὰ ὕψη, ἄρα ὡς αἱ ῥηθεῖσαι εὐθεῖαι. Αἱ μὲν δὴ ἀχθεῖσαι ἐφ' ἅπαντα τὰ σημεῖα τὰ ἐπὶ φη, συμπληρῶσι τὸ τρίγωνον φηψ, ὅπερ τὸ ἄθροισμα ἁπασῶν παρίσησι τῶν κατὰ πλευρὰν θλίψεων· Α'λλ' ἐπὶ τῆ πυθμένος ηΑψ ἐπενεργεῖ ἡ θλῖψις ἐπὶ παντὸς σημείε, ὕψεσιν ἴσοις ΑΑ, ΒΒ, ΓΓ, ἐπεί τε τοσαῦτα σημεῖα ἐσὶν ἐπὶ τῆς ηψ, ὁπόσα ἐπὶ τῆς φη· αἵ τε θλίψεις ἅπασαι αἱ ἐπὶ τῆς ηψ, αἱ διὰ τῶν εὐθειῶν παρισάμεναι, συμπληρῶσι τὸ Παραλληλόγραμμον φηψε, ὃ διπλάσιόν ἐσι τῆ Τριγώνε φηψ, ἔυδηλόν ἐσι τὸν πυθμένα, δυνάμει διπλασίονι τῆς καθ' ἣν ἑκάση τῶν πλευρῶν φη, ἐπὶ τὰ ἐκτὸς θλίβεσθαι.

Αἱ τέσσαρες ἄρα πλευραὶ τῆ κυβικῆ σκεύες, αἱ πρὸς ὁρίζοντα κάθετοι, ἅμα θλιβήσονται ἐπὶ τὰ ἔξω ὑπὸ τῆ ὑγρῆ, δυνάμει διπλασίονι τῆς καθ' ἣν ὁ πυθμήν· Ἐὰν ἄρα συνάμα ληφθῇ ἡ ἐπὶ τῆ πυθμένος θλῖψις δυνάμει τῆς τῆ ὑγρῆ βαρύτητος, ἔσαι ἡ ὅλη θλῖψις τριπλασίων τῆς ἐκ μόνης τῆς ἐνεργείας τῆς παρὰ τὴν βαρύτητα τῆ σερρῆ σώματος. Διὸ ἢ κηρὸς ψυχρός τε, ἢ σερρὸς, πληρῶν σκεύός τι κυβικὸν, ἧττον ἐπενεργήσει ἐφ' ἁπάσαις ταῖς τῆ σκεύες πλευραῖς, ἢ ἐὰν πυρὶ ἐκτακεὶς ὑγρὸς καταζαίη.

Ἐὰν σκεύες ὁ πυθμὴν παράλληλος ἢ πρὸς ὁρίζοντα, τῆ δὲ ἐν αὐτῷ ὑγρῆ μὴ πᾶσαι αἱ σῆλαι ἰσοϋψεῖς ὦσιν, ἐπειδὴ ἡ ὑγρὰ φύσις ὁλιθηρὰ, αἱ ἐπιμηκέσεραι σῆλαι καταῤῥεύσεσιν ἐπὶ τῶν βραχυτέρων, ἕως ἅπασαι ἰσοϋψεῖς γένωνται, ἢ τὰς πλαγιωτέρας θλίψεις ἀντίῤῥοποι· Ἀνάγκη δὲ αὐτὸ τῆτο συμβαίνειν ἢ διὰ τὰς πρὸς κάθετον θλίψεις, ὅτι αἱ προμηκέσεραι σῆλαι πλείονα ἔχησι τὴν βάρυσιν τῶν βραχυτέρων, ἢ κατάγονται ἄρα ἐκεῖναι τάυτας ἐξαίρεσαι, ἕως ἢ αἱ πᾶσαι ἀντίῤῥοποι κατασῶσι· Τοιγαρῆν ἢ ἡ τῆ ἡρεμοῦντος ὑγρῆ ἐπιφάνεια, παράλληλος ἔσαι πρὸς ὁρίζοντα, ἢ σφαιρικὴ, ἢ σφαιροειδὴς, τὸ τῆς γῆς κέντρον ὡς ἴδιον ἀφορῶσα· τότε ἔτως ἔχον ὑγρὸν πρὸς σάθμην λέγεται εἶναι.

Καὶ πολλὰ δὲ ἄλλα φαινόμενα ἐκ τῆς τῶν ὑγρῶν κατὰ πλευρὰν θλίψεως ἀναπτύσσονται· Οἷον ἐὰν ὦσι σκεύη δύο αβ, γδ, ἴσα τὰς διαμέτρες, κοινωνῆντα διὰ μεσολαβῆντος σωλῆνος τῆ βδηθ, τὸ ἐγχεθὲν τῷ σκεύει αβ ὑγρὸν, διὰ τῆ σωλῆνος βδ ἐπὶ τὸ ἕτερον σκεῦος γδ διαῤῥεύσαν, πρὸς σάθμην ἀνελέυσεται ἐν ἀμφοῖν τοῖς σκεύεσι· τὸ γὰρ ἐν αβ ὑγρὸν οὐ πρὶν ἡρεμήσει, ἢ τὰ ἐν γδ θλῖψη κατὰ πλευρὰν τὸ ἐν μέσῳ βδ δυνάμει ἴση· τῆτο δὲ γενή- χ. 91.

σεται, τῶν ὑγρῶν ἰσοϋψῶν ἔντε αβ ᾗ γδ καταςάντων. Οὐδὲν δὲ διαφέρει ᾗ ἐὰν διάφορα ᾖ τὰ σκεύη τὸ ἔυρος· τὸ γὰρ ἐν τῷ ςενωτέρῳ σκέυει γδ ὑγρὸν τοσοῦτον πρὸς πλευρὰν θλίβει, ὅσον ᾗ τὸ ἐν τῷ ἐυρυτέρῳ γδεζ, ὅτι ἡ πρὸς πλευρὰν θλῖψις ἴση τυγχάνει τῇ καθέτῳ. Ἆρα ἐπὶ ἀμφοῖν τῶν σκευῶν τὸ τε ςενωτέρω γδ, ᾗ τῷ ἐυρυτέρῳ γεζδ, ἰσοϋψῶν τεθέντων τῶν ὑγρῶν, ἔσονται αἱ κατὰ πλευρὰν θλίψεις ἴσαι· ὃ ᾗ διὰ πείρας πιςοῦται.

κ. 92. Ἐὰν ᾖ σκεῦος Κωνικὸν τὸ αηζγ, τοῦ δὲ Κώνου ἡ βάσις ηζ ᾖ τοῦ σκεύους ὁ πυθμήν, κορυφὴ δὲ ἡ αγ ἄνω ὑψουμένη, ἐμπληθῇ δὲ τὸ σκεῦος ὑγροῦ θλιβήσεται ὁ πυθμὴν ηζ ἴσῃ δυνάμει, ἥτινι ᾗ σκεῦος κυλινδρικὸν τὸ τηζυ ἴσον ὂν τῇ βάσει, ᾗ ἰσοϋψὲς, κατὰ τὸν αὐτοῦ πυθμένα θλιβείη.

Νοείσθωσαν γὰρ ἐν τῷ Κώνῳ κύλινδροι τὴν βάσιν ἴσοι τῷ μέσῳ τῷ προμηκεςάτῳ κυλίνδρῳ **. Οὕτως ὃν ὁ μέσος εἰς κάθοδον σπεύδων, ἐξαίρει τὰς ἐγγὺς βραχυτέρας ββ, ωω, εε, δδ ἐπείγεται· οἱ δὲ ἐξαρθῆναι μὲν ἔχουσι διὰ τὴν ἔνςασιν τῶν πλευρῶν τοῦ Κώνου, ἐπὶ β, ω, χ, ψ, φ, ᾗ ε, δ, θ, ι, λ· καὶ ταύτῃ ἄρα τῇ ἐνςάσει καταθλίβονται ᾗ ὅτι πρὸς τὴν βάσιν ἴσα δυνάμει, ᾗπερ ᾗ ἦν ἐπέκειντο αἱ σῆλαι κββ, ηωω, κξ:, ᾗ γεε, μδδ κξ. Ὅλος ἄρα ὁ πυθμὴν ηζ θλίβεται τῇ αὐτῇ δυνάμει, ὡς εἰ ᾗ τὸ κυλινδροειδὲς ὅλον σκεῦος τηζυ, τὸ ὑγρὸν ἐπλήρου.

Ἀρ' ὃν ᾗ τῆς κορυφῆς τοῦ Κώνου ἐφ' ὁποιονοῦν ὕψος γπ προαχθείσῃ διὰ σωλῆνος ἐπιτεθέντος, ᾗ ὑγρῷ πληρωθέντος, θλιβήσεται ἡ βάσις ἴσῃ δυνάμει, ὡς εἰ ᾗ σκεῦος κυλινδρικὸν ἦν βάσεως ἐυμοίρου τῆς ηζ, ᾗ ὕψει τοῦ πγ, ὡς ᾗ πείρᾳ καταδηλον ἴςαται.

κ. 93. Ἡ δ' αὐτὴ θλῖψις τοῦ ὑγροῦ τελεῖται ᾗ ἐπὶ τοῦ πυθμένος ηστ τοῦ σκεύους ηστρτ, τοῦ κυλινδροειδοῦς, ἐξ οὗ εἰς ὕψος ἐξέχει ὁ σωλὴν πγ. Τοῦτο γὰρ μέχρι τοῦ π ἐμπληθέντος, θλιβήσεται μὲν ἡ ἄκρα πλευρὰ ἐπὶ τὰ ἄνω, ὁποσον ᾗ ὑγρὸν, οὗ ὕψος γπ, ᾗ βάσις ρτ, ἐπὶ τὰ κάτω τὴν βάρυνσιν κέκτηται οἵα πῃ ᾗ πείρᾳ καταφανὲς ἴςαται. Ἐνθεντοι τεθέντος τοῦ σωλῆνος πγ σεναταύτῃ, ᾗ βραχεῖ τῷ ὑγρῷ πληρημένῳ, τοῦ δὲ σκεύους ρηστ πλατυτάτῃ, διυήσεται ᾗ ὑπὸ ἐλαχίςης ὑγρᾶ ποσότητος μεγίςη πανταχόθεν τῷ σκεύει ἐνεργείσθαι δύναμις. Καὶ ἐὰν τὸ σκεῦος ρηστ ἐκ δέρματος εὐκαμποῦς τύχῃ ἐξέσαι δὶ ὀλίγων σαγόνων ὕδατος, ᾗ βάρος μέγιςον ἐπὶ ρτ κείμενον ἐξαρεῖσθαι, ὡς διὰ τῆς Ὑδροςατικῆς φύσης εἰς ἔργον τίθεται.

κ. 94. Καὶ ἡ ἐπὶ τὰ ἄνω δὲ τοῦ ὑγροῦ θλῖψις δείκνυται ᾗ πείρᾳ τοιᾷδε. Λαβὲ κυλινδροειδὲς ὑέλινον σκεῦος τὸ αβγδ, ᾗ ἄλλο ςενώτερον τὸ εηφ, ἔνθε

ἐν ἐκείνῳ· ἐν αὐτῷ δὲ τῷ εὐρυτέρῳ ἔγχυσον ὕδωρ, ἐξ ὑψώσει τὸ στενώτερον ενφ, καὶν μὴ πάντη ἐξ τῆτο κενὸν ᾖ.

Η' δὲ τῆ ὑγρᾶ ἐπὶ τὰ κάτω θλῖψις, παραλλιος γίγνεται τῆ τὴν αὐτὴν τῆ ὑγρᾶ ποσότητα, διαφορώτατον δοκεῖν ἔχειν τὸ βάρος, διὰ τῆς διαφερέσης τῆ πυθμένος τῆ σκεύες ἐπὶ τὰ κάτω θλίψεως. Ε"στω γὰρ σκεῦος δθεκ, πλῆ- κ. 95.
ρες ὑγρᾶ μέχρι ζμ, ἐξ ἀπηρτημένον ζυγῆ εἰς ἀντιῤῥοπίαν ἤχθω. Ε"στω δὲ ἐξ κύλινδρος στερρὸς ὁ ασβ, ἐξέχων διὰ τῆ βραχίονος βγ ἀπὸ τοίχυ στερρᾶ· ἄρον ἓν τὸ σκεῦος, ὥστε χωρῆσαι τὸν κύλινδρον αβ, ἐξ ὥστε τὸ ὑγρὸν ἐξαρθῆναι μέχρις ηξ. Τὸ γᾶν ὑγρὸν ὑψηλότερον ὂν ἤδη ἢ πρὶν, θλίψει τὸν πυθμένα δε μείζονι δυνάμει ἐπὶ τὰ κάτω, ἀδ' ἔσαι ἐν ἀντιῤῥοπίᾳ ἐπὶ τῆ ζυγῆ σὺν τῷ προτέρῳ βάρει.

Ε'ὰν ᾖ σκεῦος κωνοειδὲς, ἧ μέρος Κώνυ κωλιβᾶ τὸ ηαγσ, ἓ ἡ κορυφὴ κ. 96.
βγ ἐπὶ τὰ κάτω ᾖ κλίνυσα, ὑγρᾶ δὲ πληρωθῇ, ὑπ' αὐτᾶ θλιβήσεται ἑ πυθμὴν αγ, ὁπόσον ἂν ὁ κυλινδρος αγβδ, ὁ ἰσοϋψὴς τῷ σκεύει, ἐξ ἰσοπλατὴς τῇ βάσει αγ, πληρωθεὶς τῆ αὐτῆ ὑγρᾶ ἐπὶ τὰ κάτω θλιβείη· τὸ γὰρ κατὰ τα πλάγια λοιπὸν ὑγρὸν, ὑπὸ τῶν πλαγιωτέρων τῆ Κώνυ πλευρῶν ἀνέχεται, ἀδὲ τῆς ἐπιμηκεςάτης σήλης αγβδ την θλῖψιν δύναται ἐπαυξῆσαι.

ΚΕΦ. ΙΘ'.

Περὶ ὑγρᾶ τῆ δι' ὀπῆς σκεύυς ἐκρέοντος.

Ε'ὰν σκεύυς τῆ αβγδ ὑγρᾶ πλήρες, ὁ πρὸς ὁρίζοντα πυθμὴν βδ, πολλα- κ. 97.
χᾶ ἴσαις ὀπαῖς ταῖς ε, η, ζ, ᾖ τετρημένος, τὸ ἐνὸν ὑγρὸν ἴσῳ τάχει ἐξ ἁπασῶν τῶν ὀπῶν ἐκρέυσει· τοῖς γὰρ μορίοις ε, η, ζ, τοῖς ταῖς ὀπαῖς συνεξισυμένοις, ὑγρᾶ κύλινδροι ἶσοι, ἐξ ἰσοβαρῶς θλίβοντες ἐπίκεινται· ἴση ἄρα μεταδοθήσεται αὐτοῖς τοῖς μορίοις ἐξ ἡ ταχύτης· καὶ ἐκρέυσεσιν ἄρα δι' ἑκάσης ὀπῆς ἐν ἴσοις χρόνοις ἶσαι ὑγρᾶ ποσότητες, οἷα δὴ ἐξ ἡ πεῖρα δείκνυσι (1).

Ε'πειδὴ τὰ τῆ ὑγρᾶ μόρια, ἐπὶ τῆ αὐτῆ ὕψες, κατὰ πάντα διορισμὸν ἴση δυνάμει θλίβονται, ἴσῳ τάχει, ἐπίσης τε ἄφθονον τὸ ὑγρὸν ἐκρέυσει διὰ τῶν ἔντε τῷ πυθμένι, ἐξ ἐν ταῖς πλευραῖς ὀπῶν, τῶν ἴσων τὸ ὕψος ἀσῶν.

(1) Δι Α"μιλ Ι'σορ. τῆς βασ. ἀκαδ. Βιβλ. Α'. τμ. Β'. Κεφ. Δ'.

Ὁπόσῳ δὴ εἰς μεῖζον ὕψος ὑπὸ τȣ̃ ὑγρȣ̃ τὸ σκεῦος αβδγ πληρῶτο, τοσȣ́τῳ τάχιον διὰ τῶν παρὰ τὸν πυθμένα ὀπῶν ε, η, ζ, τὸ ὑγρὸν ἐκρεύσει. Ἐὰν γὰρ τῇ ὀπῇ η ἐπικειμένη ᾖ ϛήλη, ἧς ὕψος τὸ ηθ, θλιβήσεται τὸ μόριον τὸ ἀντιϛοιχȣ̃ν τῇ ὀπῇ, τῷ βάρει τῆς ϛήλης ηθ· Ἐὰν δὲ ἡ ϛήλη εἰς μῆκος προάγοιτο τὸ κη, θλιβήσεται τὸ ἐν τῇ ὀπῇ μόριον δυνάμει μείζονι τῇ κη, ὑφ' ἧς ϗ μείζονος τȣ̃ τάχȣς μεταλήψεται.

Τεθέντων τῶν τȣ̃ ὑγρȣ̃ ὑψῶν διαφόρων θη, ϗ κη, ἔσονται αἱ τῶν μορίων ταχυτῆτες τῶν διὰ τῆς ὀπῆς η ἐκρεόντων, ἐν λόγῳ ὑποδιπλασίονι τῶν ὑψῶν ηθ, κη· αἱ γὰρ τῶν ἐπικειμένων ϛηλῶν βαρύτητες, δυνάμεις εἰσὶ θλίβȣσαι, αἱ τὰς δυνάμεις ἀναλόγȣς τοῖς ἰδίοις μεγέθεσιν, ἤτοι ὕψεσι κοινωνȣ̃σαι τοῖς ἐν τῇ ὀπῇ η μορίοις. Εἰσὶ δὲ αἱ ταχυτῆτες ἐν λόγῳ ὑποδιπλασίονι τῶν δυνάμεων, ὡς ἀλλαχȣ̃ δέδεικται, ἔσονται ἄρα αἱ ταχυτῆτες ἐν λόγῳ ὑποδιπλασίονι τῶν ὑψῶν θη, κη.

Ἐὰν ἄρα ἀπὸ τῆς κορυφῆς κ, ϗ τȣ̃ ἄξονος ηκ, παραβολὴ καταγραφῇ ἡ τυχȣ̃σα, ᾗπερ ἀπὸ τῶν σημεῖων θ ϗ κ συναντήσειαν αἱ τεταγμέναι θλ, κι, διὰ τȣ́των σημειωθήσονται αἱ τȣ̃ ὑγρȣ̃, τȣ̃ διὰ τῆς ὀπῆς η ἐκρέοντος, ταχυτῆτες, αἱ τοῖς διαφόροις ὕψεσι θη, κη ἀντιϛοιχȣ̃σαι. Διὰ γὰρ τὴν τῆς παραβολῆς φύσιν, αἱ θλ, κι εἰσὶν ἐν ὑποδιπλασίονι λόγῳ τῶν ὑψῶν θη, κη· καὶ ἔϛαι ἄρα τὸ ϛχῆμα ηκι κλίμαξ τῆς ταχυτῆτος.

Τὰ μόρια τȣ̃ ὑγρȣ̃ ἐκ τῆς ὀπῆς η τῷ αὐτῷ τάχει ἐκρέȣσιν, ὡς εἰ ἐλευθέρως κατενεχθεῖεν ἀπὸ ὕψȣς ἴσȣ τῷ κυλίνδρῳ κη.

Καὶ γὰρ (ἀριθμ. κθ'. Κεφ. Θ'.) αἱ δυνάμεις τȣ̃ ἐλευθέρως καταγομένȣ σώματος διὰ κη, εἰσὶν ἐπὶ η ὡς κη· ἀλλ' αἱ δυνάμεις τȣ̃ ἐκρέοντος μορίου ἐκ τῆς ὀπῆς η, ϗ τὸν κύλινδρον καταλείποντος, εἰσὶν ὡς ὁ ἀριθμὸς τῶν μορίων τῶν συνιϛώντων τὸν κύλινδρον κη, ἤτοι ὡς κη· ἶσαι ἄρα αἱ δυνάμεις ἐπ' ἀμφοῖν τῶν ὑποθέσεων, ἔνθεντοι ϗ τὰ τάχη.

Ὁ περικλεὴς Πολένος (1) τὴν πρότασιν ἐπιϛώσατο διὰ πείρας· Σκεύους τρικαιδεκαποδιαίȣ τὸ ὕψος τῷ πυθμένι ἐνήρμοσε σωλῆνα, ὃυ μῆκος ἦν 7 γραμμῶν, κυλινδροειδῆ τὸ ϛχῆμα, τὴν δὲ διάμετρον 3 γραμμῶν· καὶ δὴ ἐπὶ ἑνὶ ἑξηκοϛῷ ἐξερρύη ὕδωρ 605 ἀντιχείρων κυβικῶν, οἵτινες εἰς κύλινδρον, ὃυ βάσις ὁ σωλὴν, μετενεχθέντες, μῆκος συνιϛῶσι ποδῶν 1536· Σῶμα ȣ̃ν βαρὺ ἐλευθέρως ἀφεθὲν ἀπὸ ὕψȣς 12 ποδῶν, τοσȣ̃τον προσεπορίσατο τάχος, ὅσῳ ἂν οἷόν τε ᾖ ἐντὸς ἑξηκοϛȣ̃ πόδας 1493 ἐκμετρῆσαι· ἀπὸ δὲ ὕψȣς ποδῶν

(1) Ἐπιϛ. πρὸς Μαρινόνον.

ιβ τοσοῦτον, ὁπόσῳ ἂν ἐπὶ ἑξηκοσῷ ποδῶν 1680 ἐλάσσιε· τὸ ἄρα ὑγρὸν τάχιον ἐξερρύη, ἢ ὅσῳ τὸ βαρὺ ἀπὸ ὕψους 12 ποδῶν ἀφεθὲν κατενεχθείη, καὶ βράδιον, ἢ ἀπὸ ὕψους ποδῶν 13, διὰ τὴν παρὰ τὰς πλευρὰς τῆ σωλῆνος τριβὴν τῶν μορίων· Οὐμὴν ἀλλ' ἐκ τούτου ἀπόχρη ἐπαγαγεῖν, ὡς ἀφαιρεμένης τῆς τριβῆς, τὰ τάχη τοῦτε ἐλευθέρως ἀφεθέντος βαρέος, καὶ τοῦ διὰ τῆς ὀπῆς ἐξιόντος ὑγροῦ, συμπαρεξισοῦται.

Ἐὰν ᾖ σκεύη δύο, τὸ μὲν ὕψος διαφέροντα, κατὰ δὲ τὰς πυθμένας τετρημένα ὀπαῖς ἴσαις, καὶ τῷ αὐτῷ πεπληρωμένα ὑγρῷ, ἔσονται αἱ τοῦ ὑγροῦ ποσότητες, τῷ ἐξ ἀμφοῖν τῶν σκευῶν ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἐκρέοντος, ὡς τὰ τάχη τῆς ἐκροῆς· καὶ ἅτως ἐν ὑποδιπλασίονι λόγῳ τῶν ὑπὲρ τὰς ὀπὰς ὑψοτήτων.

Δείκνυμεν δὴ τὴν ἀλήθειαν ταύτην διὰ πείρας, ὑφ' ἧς ἅμα δῆλον γίγνεται, τῷ τρόπῳ γινωσκομένης τῆς τοῦ ὑγροῦ ποσότητος, τοῦ ἐν χρόνῳ δοθέντι, ἐκ σκεύους δοθέντος, διά τινος ὀπῆς ἐκρέοντος, ἐπαχθείη ἂν καὶ ἡ τοῦ ὑγροῦ ποσότης, τοῦ ἐξ ἑτέρου σκεύους, ἐν χρόνῳ τῷ τυχόντι, δι' ὀπῆς ἐκρεύσοντος· Ὁ μὲν δὴ Μαριόττος πείρας τινὰς εἴληφεν, αἷς διασκόμεθα, ὅσον ἐστὶ τὸ ἐκρέον ὑγρόν· σκεῦος ὕδατος πλῆρες, εἰς βάθος ποδῶν 13, ὑπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τετρημένον ὀπῇ, ἧς διάμετρος $\frac{1}{4}$ ἀντίχειρος, ἐν ἑξηκοσῷ ὕδωρ ἐκρέον ἐδίδου pintarum *παρισιακῶν* 14· ἐξέσαι ἄρα εἰδέναι, καὶ ὅσαι ἂν pintae ἐν ἴσῳ χρόνῳ, καὶ ἐξ ὀπῆς ἴσης ἐκρεύσειαν, τοῦ σκεύους κατὰ τὴν πλευρὰν ἐν διαφόροις ὕψεσι τετρημένου· Ἴδου δὴ ὁ ἐφεξῆς πίναξ.

Ὕψος τοῦ ὕδατος ἐν ποσὶ	Ποσότης τοῦ ἐκρέοντος ὕδατος Pintis *μετρουμένη.*
1	3, 8829.
5	8, 5824.
10	12, 2770.
13	14, 0000.
15	15, 0383.

Λαφθήτω δὴ τὸ δοκοῦν ἄλλο ὕψος· καὶ ἅτως ὥσπερ οἱ 13 πόδες εἰσὶ πρὸς τὰς 14 Pintas, τὰς ἐκ τῆς ὀπῆς $\frac{1}{4}$ ἀντίχ. ἐπὶ ἑξηκοσοῦ ἐκρεύσας, οὕτως ἐστὶν ἡ μέση ἀνάλογος, ἡ μεταξὺ 13 καὶ τοῦ ληφθέντος ὕψους, πρὸς τὸ πλῆθος τοῦ ὕδατος, τὸ ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἐξ ἴσης ὀπῆς διαῤῥέον.

Ἐὰν σκεῦος τὸ αβγδ μένῃ ἀεὶ ἐπίσης πλῆρες, ἐν ᾧ χρόνῳ σῶμα βαρὺ, καταγόμενον ἐλευθέρως διατρέχει τὸ τοῦ ὑγροῦ ὕψος εζ, ἐκρεύσει ἐκ τῆς ὀπῆς ηλη ἡ ζϑ, διπλασίων τὸ μῆκος τῆς εζ. Τὸ γὰρ ἐκρέον διὰ τῆς ὀπῆς ζ ὑγρὸν, ἄγεται ταχυτῆτι, ἣν προσπορίζεται τὸ βαρὺ κατενεχθὲν ἀπὸ ε

κ. 98.

ἐπὶ ζ (διὰ τὸ πρὸ τῆ ἀνωτ.). Φέρεται δὲ ἀπὸ τῆ ζ τὸ ὑγρὸν ἐπὶ ἴσῃ ταχύτητι· διπλάσιον ἄρα διάστημα διανύσει τὸ ὑγρὸν ἀπὸ τῆ ζ ἐν ἴσῳ χρόνῳ, ἐν ᾧ τὸ βαρὺ ἀπὸ τῆ ε ἐπὶ τὸ ζ κατέρχεται (ὅρα τὸ κγ'. Θεώρ. τῆ Θ'. Κεφ.).

κ. 99. Ε'ὰν δυοῖν σκευῶν κυλινδροειδῶν, ἴσων τε καὶ ὁμοίων αβγδ καὶ ζηθλ, τετρημένοι ὦσιν οἱ πυθμένες ὀπαῖς ἀνίσοις ταῖς ε καὶ κ, ἡ δὲ καὶ τῶν ὑγρῶν τὰ ὕψη ἀλλήλοις ἴσα, ἔσονται οἱ χρόνοι τῶν ἐκκενώσεων ἐν λόγῳ ἀντεσραμμένῳ τῶν ὀπῶν. Νοεῖσθω ἐν τοῖς σκεύεσι τὰ ὑγρὰ διηρημένα εἰς σήλας, ὧν αἱ βάσεις ἴσαι ὦσι ταῖς ὀπαῖς. Ε'πεὶ τοίνυν ἐν ἑκατέρῳ τῷ σκεύει ἰσοϋψεῖς αἱ σήλαι, ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἐκρεύσονσι. Καὶ ἔσαι ἄρα ὁ χρόνος τῆς ἐκκενώσεως τοῦ σκεύους αβγδ πρὸς τὸν χρόνον τῆς τῆ ζηθλ, ὡς ὁ ἀριθμὸς τῶν σηλῶν τῶν ἐν αβγδ, πρὸς τὸν ἐν ζηθλ. Εἰσὶ δὲ αὐτοὶ οἱ ἀριθμοὶ ἀντεσραμμένως ὡς τὰ μεγέθη, τὰ δὲ μεγέθη τῶν σηλῶν ὡς αἱ αὐτῶν βάσεις, αἱ δὲ βάσεις ὡς αἱ ὀπαὶ, ἔσονται ἄρα οἱ χρόνοι τῶν ἐκκενώσεων ἐν λόγῳ ἀντεσραμμένῳ τῶν ὀπῶν.

κ. 100. Ε'ὰν δυοῖν σκευῶν κυλινδρικῶν αβγδ καὶ εζηθ, ἰσοϋψῶν μὲν, ἀνίσων δὲ τὰς διαμέτρους, αἱ ἐπὶ τῶν πυθμένων ὀπαὶ ὦσιν ἴσαι, ἡ δὲ τὰ σκεύη πλήρη τοῦ αὐτῆ ὑγρῆ ἐπὶ τὸ αὐτὸ ὕψος, ἔσονται οἱ χρόνοι τῶν ἐκκενώσεων ἐν λόγῳ τῶν βάσεων, ἃς ἔχει τὰ σκεύη. Νοεῖσθω ἑκάτερον τῶν ὑγρῶν διηρημένον εἰς σήλας ἴσας ταῖς ὀπαῖς. Ε'πειδὴ γὰν ἅπασαι ἰσοϋψεῖς εἰσὶ, καὶ ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἐκρέυσιν, ἔσαι ὁ χρόνος τῆς ἐκκενώσεως ἐπὶ αβγδ πρὸς τὸν ἐπὶ εζηθ, ὡς ὁ ἀριθμὸς τῶν σηλῶν ἐπὶ αβγδ πρὸς τὸν ἐπὶ εζηθ· εἰσὶ δὲ οἱ ἀριθμοὶ τῶν σηλῶν ὡς τὰ μεγέθη τῶν κυλίνδρων, τὰ δὲ μεγέθη ὡς αἱ βάσεις· εἰσὶν ἄρα οἱ χρόνοι τῶν ἀποκενώσεων ὡς αἱ βάσεις. Συμφωνεῖν δὲ τὸ θεώρημα καὶ τοῖς πείραις σεσημείωκεν ὁ Πίκαρδος (1).

Ε'ὰν οὖν τὰ ἀνωτέρω σκεύη, ἔχη τὰς ὀπὰς ἐν λόγῳ τῶν οἰκείων βάσεων, ἰσόχρονοι ἔσονται αἱ ἐκκενώσεις. Καὶ ἁπλῶς ἐὰν σκεύη κυλινδροειδῆ, ἰσοϋψῆ, καὶ τὰς διαμέτρους ἄνισα, τετρημένα ἢ ἐν τοῖς πυθμέσιν ὀπαῖς ἀνίσοις, καὶ πλήρη ἢ ἐκ τῆ αὐτῆ ὑγρῆ ἐπὶ ἴσον ὕψος, ἔσονται οἱ χρόνοι τῶν ἐκκενώσεων ἐν λόγῳ συνθέτῳ ἔκτε τῆ ἀντεσραμμένε τῶν ὀπῶν, καὶ τῆ κατ' εὐθείαν τῶν βάσεων.

κ. 101. Ε'ὰν σκεύη δύο κυλινδροειδῆ αβγδ, εζηθ, ἄνισα μὲν τὸ ὕψος, ἴσα δὲ τὴν διάμετρον, ἐκ τῆ αὐτῆ ὑγρῆ πλήρη, ἐπὶ τῶν πυθμένων ἴσαις ὀπαῖς ἢ τετρη-

(1) Ι'σορ. τῆς βασ. ἀκαδ. Βιβλ. Α'. σελ. 50.

μένα, ἔσονται οἱ χρόνοι τῶν ἐκκενώσεων ἐν ὑποδιπλασίονι λόγῳ τῶν ὑψοτήτων.

Ἡ γὰρ ταχύτης, ἥπερ ἔξεισι τὸ ὑγρὸν ἐκ τῆ σκεύυς αβγδ, ἐςὶ πρὸς τὴν ἐκ τῆ εζηϑ, ὡς √αβ πρὸς √εζ· Ἀλλ' ὡς ταχύτης τῆ ἐκρέοντος ὑγρᾶ ἐξ αβγδ πρὸς τὴν τῆ ἐξ εζηϑ, ὕτω ϗ ποσότης ἡ ἐκείνυ πρὸς ποσότητα τὴν τέτυ, ὡς δὲ αἱ ποσότητες, ὕτω ϗ αἱ ἐκκενώσεις· ἄρα ἡ ἐκκένωσις ἐκ τῆ αβγδ πρὸς τὴν ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἐκ τῆ εζηϑ, ἐςὶν ὡς √αβ πρὸς √εζ. Ἀλλ' αἱ ποσότητες τῶν ὑγρῶν ἐν τοῖς σκεύεσιν, εἰσὶν ὡς αβ πρὸς εζ. ἐφ' ᾧ γοῦν ἄυται ἐκρεύσωσι, δέον τὰς χρόνυς εἶναι ὡς √αβ πρὸς √εζ· καὶ γὰρ √αβ × √αβ = αβ, ὡσπερῆν ϗ √εζ × √εζ = εζ. (1)

Ἔςω σκεῦος τὸ αβγδ τετραπλάσιον τὸ ὕψος τῆ εζηϑ· ἄρα ἡ τῆ ὑγρᾶ ταχύτης, ἐν ᾧ ἄρχεται ἐξιέναι ἐκ τῆ μείζονος, ἐςὶ πρὸς τὴν ἐκ τῆ ταπεινωτέρυ, ὡς 2 πρὸς 1. Αἱ ἄρα ποσότητες τῆ ὑγρᾶ αἱ ἐκρέυσαι ἐν ἴσῳ χρόνῳ εἰσὶν ὡς 2 πρὸς 1· τῆτο δὲ ἀεὶ ἀληϑές· ζητεῖται ἄρα διπλασίων ὁ χρόνος, ἐφ' ᾧ ἡ ποσότης τῆ ὑγρᾶ τῆ ἐκ τῆ προμηκεςέρυ ᾖ πρὸς τὴν ἑτέραν, ὡς 4 πρὸς 1. Ἀλλ' αἱ τῆ ὑγρᾶ ποσότητες εἰσὶν ἐν τοῖς σκεύεσιν ὡς 4 πρὸς 1· ἄρα οἱ χρόνοι τῶν ἐκκενώσεων ἔσονται ὡς 2 πρὸς 1, ἤτοι ὡς αἱ ῥίζαι τῶν ὑψῶν· Τῆτο δὲ διαπιςᾶται ϗ πείρᾳ.

Ταῦτ' ἄρα, καὶ τῶν ἐκκενώσεων ἐν σκεύεσι κυλινδρικοῖς ἀνίσοις, τά τε ὕψη, ϗ τὰς διαμέτρυς, ϗ τὰς ἐπὶ τῆ πυθμένος ὀπάς, οἱ χρόνοι εἰσὶν ἐν λόγῳ συνθέτῳ ἔκτε τῆ ἀντεςραμμένυ τῶν ὀπῶν, ϗ τῆ κατ' εὐθεῖαν τῶν βάσεων, ϗ τῆ ὑποδιπλασίονος τῶν ὑψῶν.

Ἐκ τῶν ἄχρι τῦδε ἐκτεθειμένων, κατανοεῖται καὶ ἡ ποτὲ παρὰ Τορρικελλίου (2) προτεθεῖσα πρότασις. Σκεύη κυλινδροειδῆ, φησὶν, ἢ κατὰ πρίσμα μεμορφωμένα, ἐν τῷ πυθμένι τετρημένα, ὕτως ἐκκενῦνται, ὡςε διαιρεθέντος τῆ ὅλυ χρόνυ εἰς μέρη ἴσα, τὴν ἐκκένωσιν τῆ ἑκάτυ χρόνυ εἶναι ὡς 1, τὴν δὲ τῆ παραλήγοντος ὡς 3, τὴν δὲ τῆ προπαραλήγοντος ὡς 5, ϗ

(1) Σαφέςερον ὄντως· Αἱ ποσότητες τῶν ὑγρῶν ἐν τοῖς σκεύεσιν αδ, εη, εἰσὶν ὡς τῶν σκευῶν τὰ ὕψη αβ, εζ· τῶν δὲ ὑγρῶν αἱ ποσότητες, αἱ ἐν ἴσῳ χρόνῳ, ἐκ τῶν ἴσων ὀπῶν τῶν σκευῶν ἐκρέυσαι, εἰσὶν ὡς √αβ, √εζ. Ἄρα τεθέντων τῶν χρόνων ὡς √αβ, √εζ, ἔσονται τότε τῶν ἐκρεόντων ὑγρῶν αἱ ποσότητες, ὡς √αβ × √αβ, ϗ √εζ × √εζ, ἤτοι ὡς αβ, εζ· τετέςιν, ὡς ἄυταὶ αἱ τῶν ἐν τοῖς σκεύεσι περιεχομένων ὑγρῶν ποσότητες.

(2) Βιβλ. Γ'. περὶ κινήσεων τῶν προβαλλομένων.

ὅτως ἐφεξῆς κατὰ τὴν πρόσδον τῶν περιττῶν ἀριθμῶν, ἀπὸ μονάδος ἀρχῆς γενομένης. Ὅσῳ γὰρ μᾶλλον ἐκκενοῦται τὸ σκεῦος, ἡ τοσούτῳ βραχυτέρα ἐπικειμένη τῇ ὀπῇ σήλη, ἧττον πιέζει τὰ μόρια, ἃ δὴ ἧττονι τάχει ἐξιόντα, βραδυνομένῃ κινήσει τὸ ὑγρὸν ἐκρεῖν ἀποδείκνυσι. Τῶν μὲν οὖν ἄνω προβαλλομένων ὑγρῶν αἱ ἀναβραδύνσεις, εἰσὶν ἐν λόγῳ ὑποδιπλασίονι τῶν ὑψῶν: ἀλλὰ δὴ αἱ ἀναβραδύνσεις τοῦ ἐκρέοντος ὑγροῦ, εἰσὶ δὴ αὗται ἐν λόγῳ ὑποδιπλασίονι τῶν μηκῶν, ἅπερ ἔχουσιν αἱ σήλαι· ἐκρεῖ ἄρα τὸ ὑγρὸν κινήσει παραπλησίᾳ, ἥτινι δὴ τὰ βαρέα ἄνω φέρεται. Ἀλλὰμὴν τούτων τὰ ἐν ἴσοις χρόνοις διατρεχόμενα διαστήματα, εἰσὶν ὡς οἱ περιττοὶ ἀριθμοὶ, δὴ γενομένης ἀρχῆς ἀπὸ τοῦ ἑνὸς χρόνου, εἰσὶν ὡς 1, 3, 5, 7, κτ:· οὕτως ἄρα ἔσαι δὴ ἡ τοῦ καταγομένου ἐν τῷ σκεύει ὑγροῦ ποσότης, ἀπὸ τοῦ ἑνὸς χρόνου ἀρχῆς γεγονυίας. Διεπιστώσατο δὲ δὴ τοῦτο πείρᾳ ὁ Πίκαρδος (1).

Κἀντεῦθεν ῥᾷστα ἐπιλύεται τὸ ἐφεξῆς πρόβλημα. „Σκεῦος τὸ τυχὸν „κυλινδροειδὲς διανεῖμαι εἰς μέρη, ὧν ἕκαστον ἐκκενοῦτο ἐν χρόνοις δοθεῖσι, τοῦ „χρόνου, ἐν ᾧ τὸ ὅλον ἐκκενοῦται, δοθέντος.

Οἷον τεθείσθω τὸ ἐν ὅλῳ τῷ κυλινδροειδεῖ σκεύει περιεχόμενον ὕδωρ ἐκρεῖν διὰ τῆς ἐν τῷ πυθμένι ὀπῆς ἐπὶ ὥραις 12· δεῖ δὴ τὸ κυλινδροειδὲς σκεῦος ἅτω διελεῖν εἰς μέρη δυοκαίδεκα, ὡς τούτων ἕκαστον τῶν μερῶν ἀνὰ ὥραν ἀποκενοῦσθαι. Εἰλήφθω δὴ ὁ τετράγωνος τοῦ ἀριθμοῦ 12, ἤτοι 144· εἶτα τὸ τοῦ σκεύους ὕψος διηρήσθω εἰς τοσαῦτα 144 μέρη ἴσα ἀλλήλοις· Φημὶ δὴ τούτων τὸ ἕκατον, τὸ ἐγγὺς ἀμέλει τοῦ πυθμένος τοῦ σκεύους, τῇ ἑκάτῃ, ἤτοι τῇ δωδεκάτῃ ὥρᾳ ἀποκενοῦσθαι, τὰ δὲ προσεχῆ τρία τῇ ἑνδεκάτῃ, τὰ δ' ἀνωτέρω πέντε τῇ δεκάτῃ, δὴ ἅτως ἐφεξῆς, ἀεί τοι λαμβανομένων τῶν ὑπολειπομένων ἀνωτέρω μερῶν κατὰ ἀριθμὸς περιττὸς 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, δὴ τελευταῖον 23, ἃ δὴ τὰ ἐπὶ τῆς ἀνωτάτω τοῦ ὕδατος ἐπιφανείας μέρη τυγχάνει, τὰ ἐν τῇ πρώτῃ ὥρᾳ ἐκκενωθησόμενα· ἡ δεῖξις ἐκ τοῦ ἀνωτέρου λήπτέα. Καὶ αὕτη ἄρα ἐστὶν ἡ μέθοδος τοῦ τὰς Κλεψύδρας κατασκευάζειν, αἷς οἱ ἀρχαῖοι ἐχρῶντο.

κ. 102. Δεήσαν σκεῦος κατασκευάσαι, ἐξ οὗ ἐν ἴσοις χρόνοις ἐκρέον τὸ ὑγρὸν, κατάγοιτο ἴσα ὕψη, ἐπάναγκές ἐστιν ὅπως ᾖ βϑ^4 : δι^4 : : αϑ : αι. Ἐπεὶ δὴ γὰρ ἐν ἴσοις χρόνοις ἴσα τοῦ ὕψους αϑ μέρη τὰ ϑι, ιλ ἐκκενοῦσθαι δεῖν ὑποτίθεται· δέον ἄρα ἐν ἴσοις χρόνοις ἐκρεῖν τὰς κυλίνδρους βδεγ δὴ δζηε. Λ'ρ' οὖν δὴ αἱ ταχύτητες τῶν κυλίνδρων τουτωνὶ, τῶν ἐν ἴσοις χρόνοις ἐκρεῖν χρῆναι

(1) Γ'ερρ. τῆς βασ. ἀκαδ. τῶν ἐπις. Βιβλ. Α'. Κεφ. Δ.

ὑποτιθεμένων, ἔσονται ὡς αὐτοὶ ἤτοι οἱ κύλινδροι (εὔδηλον γὰρ ὡς ὁ μείζων, ἐφ' ᾧ ἰσοχρονίως ἐκρέυσῃ, μείζονα ἕξει καὶ τὴν ταχύτητα, ἢ ὁ ἐλάσσων). Ἀλλ' εἰσὶν οἱ κύλινδροι, ἅτε δὴ ἰσοϋψεῖς ταττόμενοι, ὡς αἱ βάσεις, ἤτοι ὡς βϑ^{T} : δι^{T}· ἄρα καὶ αἱ ταχύτητες ὡσαύτως· Ἀλλ' αἱ ταχύτητες εἰσὶν ὡς √ϑα : √ια· ἄρα ἐξίσα βϑ^{T} : δι^{T} : : √ϑα : √ια· καὶ ἐξαρθέντων ἐπίσης τῶν ὅρων τῶν ἀναλογιῶν, βϑ^{4} : δι^{4} : : ϑα : ια. Τοιγαροῦν ἡ τῦ ζητυμένυ σκέυους κυρτὴ ἐπιφάνεια, ἐκ τῦ περιελιγμῦ τοιάυτης καμπύλης τῆς βαγ ὀφείλει συσῆναι, οἵας τῶν τεταγμένων τὰ τετραγωνοτετράγωνα, ἤτοι τὰς τετάρτας δυνάμεις, ταῖς ἀντισοιχύσαις ἀποτεμνομέναις, ταῖς ἀπὸ τῆς κορυφῆς α, ἀναλόγως τυγχάνειν· καλεῖται δὲ τοῖς Γεωμέτραις ἡ καμπύλη αὕτη, Παραβολὴ τετραγωνοτετράγωνος. Τῦ τοιῦδε σκέυους τὸ σχῆμα εἰς κενόν ποτε ζητῶν πεπόνηκε Τορρικέλλιος· ἐξεῦρεν ἔπειτα Μαριόττης· καὶ τελευταῖον ὁ Βαριγνώνιος ἐν τοῖς ἀπομν. τῆς βασιλ. ἀκαδ. τῶν ἐπισ. ἔτ. 1699, γενικῇ μεθόδῳ τὴν ζητηθεῖσαν καμπύλην εὐφυῶς πάνυ διωρίσατο.

Τὰ μέχρι τῦ δὲ ἀναπτυχθέντα γεωμετρικῶς μὲν, φυσικῶς δ' οὐκ ἐπ' ἀκριβὲς σώζει τὰ τῆς ἀληθείας. Τὰ γὰρ τῶν ὑγρῶν μόρια παρά τε τὴν κατὰ τὴν ῥοὴν παρὰ τὰ πλάγια τῆς ὀπῆς τῆς τριβῆς, καὶ διὰ τὴν ἐφελκύσαν δύναμιν τὴν ἔντε τέτοις, καὶ τοῖς προσεχέσι, ναὶ μὴν καὶ διὰ τὴν τῶν προσεχῶν κυλίνδρων πλαγιωτέραν θλίψιν, ὁπωσῦν διαβραδύνεται· διὸ καὶ τῆς θλίψεως ἐπίσης παντοχόθεν ἐπιτελυμένης, ἡ ἐξιῦσα τῦ ὑγρῦ σῄλη ἔντινι διασήματι ἀπὸ τῆς ὀπῆς συσενῦται, ὡς παρατετήρηκε Νεύτων (1), ὡς εἶναι ἐντᾦυθα τὴν διάμετρον πρὸς τὴν τῆς ὀπῆς, ὡς 5 πρὸς 6, ἢ γῦν ὡς 5 $\frac{1}{2}$ πρὸς 6 $\frac{1}{6}$ ὡς ἔγγισα. Καὶ Πολένος δὲ πολλὰς εἰργάσατο πείρας (2), τῷ αὐτῷ σκέυει ἀεὶ πλήρει ὕδατος ἐναρμόζων σωλῆνας τοὺς μὲν κωνοειδεῖς, τοὺς δὲ κυλινδροειδεῖς, καὶ λεπίδας ἐπιπέδυς λεπτὰς, ὧν ἁπάντων αἱ ὀπαὶ τῆς ἐκροῆς ἴσαι ἐτύγχανον, εἰ ὧν ὀπῶν αἰχὶ ἴση ποσότης ὕδατος ἐν ἴσῳ χρόνῳ διεῤῥύη. Καὶ γὰρ διὰ τῦ κωνοειδῦς σωλῆνος, ᾧ μῆκος 92 γραμ., τῇ μὲν εὐρυτέρᾳ βάσει τὴν διάμ. γραμ. 42. προσημμένυ τῷ σκέυει, ὀπῆς δὲ τῆς ἐμπροσθίυ ἔχοντος τὴν διάμετρον γραμ. 26, σκεῦος τὶ πεπλήρωται ἐν χρόνῳ 2′, 57″· διὰ δὲ σωλῆνος καὶ τέτυ κωνοειδῦς, ᾧ τῆς μὲν βάσεως ἡ διάμετρος ἦν γραμ. 33, τῆς δὲ ἐμπροσθίυ ὀπῆς γραμ. 26, πεπλήρωται τὸ σκεῦος ἐν ἴσῳ χρόνῳ· διὰ δὲ σωλῆνος κωνοειδῦς, ᾧ τῆς μὲν βάσεως ἡ διάμετρος ἦν γραμ. 60, ἡ δὲ ἐμπρόσθιος 26, πεπλήρωται χρόνῳ 3′· διὰ δὲ σωλ. κων. οὗ αἱ ὀπαὶ ἦσαν 118 καὶ 26

(1) Ἀρχ. φιλοσ. βιβλ. Β'. προτ. 36. σιλ. 304. (2) De cas. aquarum.

γραμ., πεπλήρωται 3', 3''· διὰ δὲ κυλίνδρου ἰσομήκους, ἧ ἑκατέρωθεν αἱ ὀπαὶ γραμ. 26, πεπλήρωται τὸ σκεῦος 4', 36''. Ἐπειδὴ τοίνυν διὰ τῶν κωνικῶν σωλήνων ἀφθονώτερον τὸ ὕδωρ ἐν ἴσῳ χρόνῳ ἐξερρύη, δῆλον ἐστὶν ἀπὸ τῆς κατὰ πλευρὰν τῶν μορίων θλίψεως, τῆς τῆ ὑγρᾷ ἐπροῆς τὸ τάχος ἐπαύξεσθαι. Τεύξη δὲ τούτων ἐφιέμενος πλειόνων παρὰ Νέυτωνι, ᾗ Πολένῳ, ᾗ Γυλιελμίνῳ, ᾗ Σγραβεζανδίῳ.

Ἐκ τούτων οὖν ᾗ οἱ θεμελιώδεις λόγοι τῆς Ὑδραυλικῆς ἐπιστήμης ἀ-ρύονται· πλὴν ἀλλὰ τὸ ἐν σωλῆνι προμηκεστάτῳ διαῤῥέον ὑγρόν, διὰ τῆς τῶν πλευρῶν τῆ σωλῆνος τριβῆς δυνεκῶς ἀναβραδυνόμενον, ᾗ μᾶλλον, ἢ ἧττον κατά τε τὴν τούτῳ θέσιν, ᾗ τὴν πολλαχῆ παρεκτροπὴν τῆς εὐθείας, ᾗ διὰ τὸ λειότερον εἶναι, ἢ τραχύτερον, ῥᾷστα ἂν ἐπισφαλεῖ; τὸς περὶ τὸ διαῤῥεῦσον ὕδωρ ἀναλογισμὸς ἀποδείξειεν. Ἐνθεντοι Δεζαγυλιέριος (1), ᾗ Κουπλέτος ἐξηπατῆσθαι τὸν Μαριόττην ἐπὶ τῶν ὑδραγωγῶν τῶν ἐν Βερσαλίαις τῆς Γαλλίας, ἐν πολλαῖς ἃς εἰλήφασι πείραις, ἀπέδειξαν. Οὐδὲν δὲ θαυμασόν· πείρα γὰρ ἔστι κατάδηλον (2), ὡς εἴπερ ἐν ταῖς κυρτότησι τῶν σωλήνων ἀὴρ ἐγχωρήσειε, τοσούτῳ τὸ διαῤῥέον ὕδωρ ἐπιβραδυνθήσεται, ὡς ἐνδεχέσθαι ἧττον τῆ δέοντος διέρχεσθαι. Καὶ Κουπλέτος δὲ παρέδωκε, διὰ μολιβδίνη ὀ-χετῆ, ἧ μῆκος 11400 ποδῶν, διάμετρος δὲ 8 ἀντιχ., διά τε τὰς κυρτότητας, ᾗ τὸν τῇδε κἀκεῖσε προσαντώμενον ἀέρα, μετὰ δέκα μόνον ἡμέρας τὸ ὕδωρ διοχετευθῆναι, δέον πολὺ πρότερον. Ἀνθέτηγε ᾗ τῶν τεχνιτῶν οἱ ἔμπει-ροι, ταῖς τῶν ὀχετῶν παρεκτροπαῖς κολουνθίδας πρὸς ὑποδοχὴν τῆ ἀέρος ἐπιτηδείας εἰώθασι παρατάττειν. Ἐκ τούτου ᾗ Ἰατρῶν τοῖδες καλῶς ἴστασι, τὸν ἐν φλεψὶν ἐνδεδυκότα ἀέρα, τῇ τῆ αἵματος κυκλοφορίᾳ σφοδρῶς ἐνιζάμενον, δηλητηρίᾳ δίκην ὀξυτάτου θανατώδη τοῖς ζώοις καθίζασθαι.

π. 103. Ἐὰν ὑγρὸν ἄγοιτο διὰ σωλῆνος κωνοειδὲς τῆ σκβφ, ἀπὸ τῆς κορυφῆς αβ ἐπὶ τὴν βάσιν σφ, ἐπειγόμενον ὑπὸ αἰτίᾳ τῆ ἀεὶ ἐπίσης ἐνεργοῦντος, κινηθήσεται τάχιστα μὲν κατὰ τὴν κορυφὴν, βραδύτατα δὲ περὶ τὴν βάσιν. Ἐν ἴσοις γὰρ χρόνοις, ἴση τῆ ὑγρᾷ ποσότης πληροῖ τὰ τμήματα αβγδ, ᾗ εγζδ, ᾗ ηεζθ, ᾗ ιηθκ, ὧν ἄνισα τὰ ὕψη αλ, λμ, μο, οπ.

Τὸ δ' ὑγρὸν εἰσρέον ἔτω, ἐκ ἐπενεργεῖ ταῖς τῆ σωλῆνος πλευραῖς, εἰ-μὴ ὅσον κινήσει τῇ κατὰ πλευράν, καὶ ἐπ' αὐταῖς διαῤῥεῖ· ἡ δὲ τὸν τοιόνδε σωλῆνα διὰ τῆς κορυφῆς πληροῦσα αἰτία, εἴη ἂν ᾗ βραχυτάτη ἀποχρῶσα, ᾗ τοσαύτη τὴν δύναμιν, οἵα περ ἂν ἔχοι κύλινδρον ὑγρᾷ ἄραι, ἧ βάσις μὲν

(1) Philosoph. trans. N. 303. (2) Ἴσορ. τῆς βασ. ἀκαδ. ἔτει 1732.

ἡ αβ, ὕψος δὲ τὸ τῆ σκεύης αψ κάθετον. Ἐὰν οὖν ὁ πόρος αβ πάνυ βραχὺς ᾖ πρὸς τὸ πληρῶσαι τὸν σωλῆνα, ἡ ἐλαχίστη δύναμις ἐξαρκέσει· Ἐντεῦθεν δὲ δῆλον πῶς ἡ βραχυτάτη δυνάμει τὸ αἷμα διὰ τῶν τῆ ζώη φλεβῶν προσωθεῖται, ὡς διὰ κωνοειδῶν σκευῶν, ἀπὸ τῆς κορυφῆς ἐπὶ τὴν βάσιν χωρῶν· ἐπὶ τούτῳ δὲ ἡ πῶς ἡ ἐκτὸς ἐλαχίστη δύναμις, διὰ τῶν ἀπορροφώντων σκευῶν ἐντὸς τῆ σώματος, τὰ φάρμακα, ἡ τὰ ἄλλα τὰ ἔξωθεν ἐπιπασσόμενα, ῥᾷστα προάγει, ἡ εἰσχωρεῖν ποιεῖ.

Ἐὰν δὲ ἐν τῷ ὑγρῷ τούτῳ ᾖ σῶμα τὸ ρ ἑτερογενὲς, ἄνω σὺν τῷ ὑγρῷ ἐπ' εὐθείας προωθούμενον, ταῖς τῆ σκεύης πλευραῖς οὐκ ἔχει ἐπενεργεῖν, εἰμὴ καμπυλώτερον ἀχθείη· ἐξ ἧ δῆλον, τῆ χάριν τὰ φάρμακα ταῖς τῶν φλεβῶν πλευραῖς μόλις ἐπενεργεῖ. Κινεῖται δὲ τὸ σῶμα ρ ἐν τῇ προσεχεῖ τῇ κορυφῇ τῆ σκεύης τομῇ αγβδ, κινήσει ταχίονι ἄνω, ᾗ τὸ ὑγρὸν ἐν τῷ ἐφεξῆς τμήματι, ἔνθεντοι ἡ ἐπὶ τοῦτο τὸ ὑγρὸν ἐπενεργεῖν δύναται. Ἀλλὰ ἡ ἐπενεργῶν βραδυνθήσεται, ἡ δὲ βράδυνσις ἡ ἐπὶ τῶν ἐφεξῆς ἀνωτέρω τμημάτων προϊοῦσα ἐπαύξει, ἔνθεντοι τέως τὸ σῶμα ρ κινήσει βραδείᾳ σὺν τῷ ὑγρῷ κινηθήσεται. Καὶ ὅτω τὰ φάρμακα ἐν τῷ ὑγρῷ τῶν φλεβῶν πέφυκεν ἐνεργεῖν, ἡ ἣν λίαν τύχῃ σερρὰ ἡ βαρέα· διὸ ἡ τὰ κεχαλυβωμένα (φασὶν Ἰατρῶν παῖδες) ἃ μετρίως βοηθεῖ κατὰ τῶν ἐμφράξεων τῆ ἥπατος, ἡ τῆς ὑσέρας.

Ἐὰν δὲ ὑγρὸν ἐν σκεύει κωνοειδεῖ ἀπὸ τῆς βάσεως ἐπὶ τὴν κορυφὴν διαῤῥῇ, ὑπὸ αἰτίου ἀεὶ ἐπίσης ἐπειγόμενον, κινηθήσεται κινήσει ἀεὶ κατὰ τὴν κορυφὴν ταχυνομένῃ· ἀμέλειτοι κατὰ ἴσην ποσότητα τοῦ ὑγροῦ, δι' ἴσων τμημάτων τοῦ κώνου καὶ ἀνισοϋψῶν διαῤῥέοντος. Ἀπαιτεῖται δὲ ὡς ἔνι εὐθενὴς ἡ αἰτία, ἡ τὸ ὑγρὸν ὅτω προσώσασα, ἡ τοσαύτη δὲ, οἵαπερ ἂν δύναιτο σήλην ὑγρᾶ ἰσυψῆ τῷ κώνῳ, ἡ ἰσοπλατῆ τότε τῇ βάσει προαγαγεῖν.

Οὕτως οὖν τὸ αἷμα διὰ τῶν ἐν τοῖς ζώοις ἀρτηριῶν κινεῖται· ἔστι δὲ τῆς τοιαύτης κινήσεως αἴτιον ἰσχυρώτατον ἡ καρδία· προσβάλλει δὲ ὅλον μικρὸν τὸ ὑγρὸν ταῖς πλευραῖς τῆ σωλῆνος, τούταις τε ἐπενεργεῖ ἡ ἐκτείνει. Καὶ ἐὰν ἄρα σῶμα ἑτερογενὲς τὸ ρ ἐν τῷ ὑγρῷ τύχῃ, συμπροσβαλεῖ συνάμα τῷ ὑγρῷ ἡ τοῦτο ταῖς τοῦ σκεύους πλευραῖς. Ἐξ οὗ δὴ φανερὸν τὰ φάρμακα ταῖς τῶν ἀρτηριῶν ἐπενεργεῖν πλευραῖς, ὅσῳτε τῆ αἵματος αὐτῆ τύχῃ σερρότερα, τοσούτῳ εὐθενέστερον ἐκτὸς ἐκείνας ὠθοῦντα, ἐκτείνοντα, παροξύνοντα, σπαραγνύοντα, διατέμνοντα, κατὰ τὴν διαφορὰν ὧν ἔλαχε χυμάτων ἡ φύσεων.

Ἀλλ' εἴτω τὰ ὑδραυλικὰ βαθύτερον παιδευθῆναι κατὰ θυμὸν εἶη, μετίτω τὰ συγγεγραμμένα Μερσέννῳ, ἡ Ἐστάμῳ, ἡ Ῥοβινσόνῳ, ἡ Βερνουιλίῳ.

Πρῶτον δ' ἂν ἐν τούτοις γένοιτο, πρὶν ἢ πέρας ἐπιθέσθαι τῷ περὶ τῆς δι' ὀπῶν ἐκρεύσεως τῶν ὑγρῶν κεφαλαίῳ, ὀλίγα ἅττα διελθεῖν ᾗ περὶ τῆς τῶν ὑγρῶν ἀναθορήσεως.

Δεῖ δὲ πρῶτον ὑποθέσθαι τὰς ἐν χρήσει περὶ τούτου φερομένας ὅρους· οἷον ὅτι Φῶς φίλου ἀποκαλεῖν τὸν τοῦ σωλῆνος πόρον, ἐξ οὗ ἀναθορεῖ τὸ ὑγρόν· ᾗ ὅτι Βολὴ καλεῖται, ἡ τοῦ ὑγροῦ ἐκ τοῦ φωτὸς τοῦ σωλῆνος ἐξόρμησις.

Ἐπειδὴ τὸ ὑγρὸν ἐκ τοῦ πυθμένος τοῦ σκεύους τετρημένου τοσαύτῃ ἐκρεῖ ταχύτητι, ὅσην ἂν προσπορίσαιτο τὸ βαρὺ κατενεχθὲν ἀφ' ὕψους ἴσου τῷ τοῦ σκεύους πληρώματι (ὡς ἀνωτέρω ἐδείχθη)· ἀλλὰ ᾗ τὸ βαρὺ ἐπὶ ποσὸν διάστημα καταχθὲν, ταχυτῆτα προσπορίζεται, ᾗτινι ἐφ' ὕψος ἴσον τῷ ἀφ' οὗ κατηνέχθη, ἀνελθεῖν δυνήσεται (διὰ τὸ ΚΕ'. τοῦ Θ'. Κεφ.)· τούτων ἕνεκα τὸ ὑγρὸν ἐκ τοῦ πυθμένος τοῦ σκεύους τετρημένου, τοσαύτῃ ταχυτῆτι ἐκρεῖ, ὁπόσῃ δύναιτ' ἂν ἀνελθεῖν ἐπὶ τὸ αὐτὸ ὕψος, ἐὰν ἐπὶ τὰ ἄνω διορισθῇ. Γένοιτο δ' ἂν τοῦτο, τοῦ σωλῆνος, δι' οὗ φέρεται τὸ ὑγρὸν, τὸ κατώτατον μέρος ἐπὶ τὰ ἄνω ἀνακαμφθέντος, ὥστε τὸ φῶς ἄνω βλέπειν· οὕτω ᾗ γὰρ τὸ ὑγρὸν ἄνω ἐπειχθήσεται ὑπὸ τοῦ ὄπισθεν θλίβοντος.

Ἐὰν τὸ φῶς ἰσοπλατὲς ᾖ τῷ σωλῆνι, ἐκ ἐπὶ τὸ διορισθὲν ἀνωτέρω ὕψος ἡ βολὴ ἀφίξεται, ἀλλ' ἐπὶ πολλῷ ἧττον. Τὸ γὰρ ὑγρὸν ἐφελκυόμενον προσφύεται ταῖς τοῦ σωλῆνος πλευραῖς, ὐδέτε ἐλευθέρως κάτεισιν· ἔτι δὲ ᾗ τριβήν πάσχον τινὰ, τῆς βηθείσης ταχυτῆτος ἀποστερίσκεται ἐπιβραδυνόμενον. Ἐὰν δὲ τοῦ αὐτοῦ μένοντος σωλῆνος τὸ φῶς συσταλῇ, εἰς μεῖζον ἀναθορήσει τὸ ὑγρὸν ὕψος, ἢ ἐὰν ἰσοπλατὲς ᾖ· ὅτι ἧττονος τὸ τάχος γινομένης ἐν τῷ σωλῆνι τῆς τοῦ ὑγροῦ καθόδου, ἐλάσσων ἔσται ᾗ ἡ τριβὴ ἡ ἐπιβραδύνουσα.

Ἀλλ' εἰ ᾗ τὸ φῶς ἧττον πλατὲς τοῦ σωλῆνος τεθῇ, ὑμὴν ἀλλ' ὃ παρὰ τοῦτο ἡ πρὸς κάθετον βολὴ ἐπὶ τὸ ἴσον ὕψος ἀφίξεται τοῦ πληρώματος, ἐπ' ἔλαττον δὲ πολλῶν ἕνεκα. Α'. ὅτι ἐκθορὴν τὸ ὑγρὸν, τοῖς τοῦ φωτὸς χείλεσι προσαράσσει, προσῤῥίβεταί τε ᾗ ἐπιβραδύνεται· εἰδὲ ᾗ τὰ ἐν μέσῳ τοῦ φωτὸς ἐξιόντα μέρη τοῦτο ὃ πάσχει, προσῆπται γεμὴν ᾗ ταῦτα τοῖς πλαγιωτέροις, κἀκείνοις ἧς ἔχει μεταδιδόντα ταχυτῆτος, ἀντιμεταλαμβάνει τῆς τούτων βραδύτητος. Β'. ὅτι τὸ ὑγρὸν δι' ὅλου τοῦ σωλῆνος καταῤῥέον, ὑπόκειται τῇ τριβῇ, ᾗ ἐν τέλει ὃ τοσαύτην ἔχει ταχυτῆτα, ὥστε ἐπὶ ἴσον ὕψος δύνασθαι ἀνιέναι. Γ'. καὶ ἀνεωσμένον ἤδη τὸ ὕδωρ, ὅσον ἐννῆν, ἀπωχμικίας τέως τῆς ἐπὶ τὰ ἄνω ταχυτῆτος, ἀντολιθαίνει καθ' ἑαυτὴ, ᾗ ὅλῃ τῇ βολῇ ἐπισηριζόμενον, τοῖς ἐφεξῆς ἀναγομένοις μορίοις βραδύτητα ἐπιφέρει, ἔνθεν τοι ὐδὲ ταῦτα ἐπὶ τὸ ζητέμενον ὕψος ἀχθῆναι δύναται. Συμβαίνει μὲν οὖν

τᾶυτα ᾗ ἐν τῷ κενῷ, εἰς ἀέρα δὲ πλείονος ὄσης τῆς ἐνστάσεως, σαφὲς ὅτι μείζων ᾗ ἡ ἐπιβράδυνσις· πλείων δὲ ὁμολογυμένως ἔσαι ἡ τᾶ μέσυ ἔνστασις, ὁπόσῳ φορᾷ ταχίονι ἡ βολὴ ἀνάγεται, ὥστε τάχιστα τάυτης ἀναφερομένης παρὰ τᾶ ἐνισαμένυ ἀέρος, εἰς σαγόνας βραχυτάτας ἐξαναδυμιᾶσθαι τὸ ὑγρόν. Ποιητέον δὲ λόγον ὀυ μικρὸν τῆς τᾶ ἀέρος ἐνστάσεως κατὰ τῆς βολῆς, ἄυτη ᾗ γὰρ προαγομένη εἰς εἶδος Κώνυ ἀναπτύσσεται, ᾧ βάσις τὸ ὕψος τῆς βολῆς τὸ ἀνώτατον.

Τῶν τριῶν τὸ ἔσχατον ἢ τέλεον ἐκ μέσυ ποιῆσαι, ἢ γᾶν ᾗ ἔλαττον ἔσαι, τὴν βολὴν μὴ πρὸς ὀρθὰς, ἀλλὰ μικρῷ πλογιώτερον διορίζοντας, ὕτω γὰρ ἀνολισθαῖνον τὸ ὑγρὸν ἀυτὸ ἑαυτῷ ὐκ ἐπεμβαίνει· ἥπυ Τορρικέλλιος (1) πείρα κατέμαθε, ὕτω τὴν βολὴν τῆς πρὸς κάθετον ἐπὶ μεῖζον ὕψος ἐξικνεῖσθαι.

Ὁπόσῳ ὁ σωλὴν, δι' ὃ τὸ ὑγρὸν διαῤῥεῖ, πλατύτερός ἐσιν ὡς πρὸς τὸ φῶς, τοσύτῳ ἡ βολὴ ἐς μεῖζον ὕψος ἀφίκεται. Τηνικᾶυτα γὰρ ἧττονος ὄσης τῆς ταχύτητος, ἐλάσσων ᾗ ἡ τριβή· ἴσωντε τεθεισῶν τῶν ταχυτήτων, ἡ τριβὴ ἔσαι ἐν ἀντεσραμμένῳ λόγῳ τῶν διαμέτρων τῶν Συρίγγων. Σημειωτέον ἀλλ' ὖυ, ὡς ὐκ ἐπ' ἄπειρον ἡ τῶν σωλήνων ὑπεροχὴ πρὸς τὰ φῶτα τὰ ὕψη τῶν βολῶν προάγει, μέχρι δὲ τινός· ἀνεπαισθήτα γὰρ καθισαμένης τῆς διαφορᾶς τῶν ταχυτήτων, ᾗ ἡ διὰ τῆς τριβῆς διοφορὰ τῶν βολῶν ἀνεπαίσθητος γίνεται. Οἷον ἦν μὲν ὁ ὑδραγωγὸς ποσὶν 26 ᾗ ἐνὶ ἀντίχειρι ὑπὲρ τὸ φῶς κείμενος, ἡ δὲ τᾶ φωτὸς διάμετρος ἦν 6 γραμμῶν· ἡ δὲ βολὴ εἰς ὕψος ποδῶν 24, ᾗ 2, ἢ 3 ἀντιχείρων ἐτελεῖτο· εὐρυτέρυ δὲ ἤδη τᾶ φωτὸς γενομένυ, οἷον εἰς διάμετρον 10 γραμμῶν, τὸ τῆς βολῆς ὕψος 23 μόνων ποδῶν, ᾗ 9 ἀντιχείρων ὑπῆρξεν· ἐκεῖσε μὲν γὰρ ἦν ἡ Σύριγξ εὐρυτέρα ὡς πρὸς τὸ φῶς τῆς ἐνταῦθα.

Δεῖ δὲ ᾗ τὰς ὀπὰς τῶν ἐπιζομίων ἰσοπλατεῖς εἶναι τῇ Σύριγγι, ἐφ' ᾧ ἄυτη δι' ὅλυ τᾶ μήκυς τᾶ ἀυτᾶ εὐμοιρίᾳ εὕρυς.

Λλλὰ ᾗ ὅσῳ τὰ φῶτα εὐρύτερα, τοσύτῳ μεῖζον ἔσαι τὸ τῆς βολῆς ὕψος· λεπτὴ γὰρ ὖσα ἡ βολὴ ὑπὸ τᾶ ἐνισαμένυ ἀέρος εἰς ψεκάδας διασκεδάνυται, ᾗ μάλιστα ἐὰν μετὰ ὑπερβάλλοντος τάχυς τελῆται, ὡς εἴρηται· ἡ δὲ ταχυτέρα βολὴ ἐκ τᾶ εὐρυτέρυ φωτὸς, σερρότερα ὖσα, ῥᾷον διαχωρεῖ δι' ἀέρος, ὐδ' εἰς ψεκάδας ἀπολεπτύνεται· Ἔνθεντοι ᾗ εἰμὴ πλατύτερα ἢ τὰ φῶτα, ἐπὶ πολὺ ὕψος αἱ βολαὶ ὐχ' ἱκνῦνται· ἐφ' οἷς ᾗ αἱ μείζυς βολαὶ ἧττονα πάχυσι τὴν ἐν τῷ φωτὶ τριβὴν, ἢ αἱ ἐλάσσονες, εἰσὶ γὰρ αἱ σερ-

(1) Περὶ τῶν Κινήσ. τῶν προβαλλομ. σελ. 192.

ρότητες τῶν βολῶν, ὡς τὰ τετράγωνα τῶν διαμέτρων, αἱ δὲ τριβαὶ μένου ὡς αἱ διάμετροι. Ἀλλὰ ἢ ταῦτα μέχρι τινὸς ἔχει πέρας.

Τὰ φῶτα ἐν ἐπιπέδῳ λεπίδι τῇ ἐκ μετάλλου λίαν λεπτῇ, ἐπ' εὐθείας τῇ Σύριγγι ἐντεθειμένῃ, εὐθυτάτην βολὴν σὺν ὅτι ἐλαχίστῃ τριβῇ παρέχουσιν. Ἐὰν δὲ τοῖς σωλῆσιν ἐντεθῶσι Σύριγγες κωνοειδεῖς, ἢ κυλινδροειδεῖς, διὰ τὴν ἐπὶ ταῖς ἐπιμηκεσέραις πλευραῖς συμβαίνουσαν προσριβὴν, οὐκ ἐπὶ τοσοῦτον ὕψος αἱ βολαὶ ἀφίξονται.

Κάλλιστα περὶ τῶν τοιούτων συνέγραψεν ὁ εὐκλεὴς Μαριόττης, ὃν μετιτέον τῷ περὶ τούτων πλειόνων ἐφιεμένῳ.

ΚΕΦ. Κ'.

Περὶ σωμάτων σερρῶν τοῖς ὑγροῖς ἐμβαπτομένων, καὶ περὶ τῆς εἰδικῆς τῶν σωμάτων βαρύτητος.

Σῶμα πυκνότερον εἴρηται τὸ ἐν ἴσῃ ἐκτάσει πλείονα ὕλην περιέχον· τὴν δὲ ἔκτασιν, ἢ ὄγκον, ἢ μέγεθος ὀνομάζειν εἰώθασι.

Ἡ τοῦ σώματος βαρύτης παραβαλλομένη πρὸς τὴν ἐν τῷ ἰσομεγέθει ἑτέρῳ σώματι, βαρύτης εἰδικὴ ὀνομάζεται.

Α'. Ἐπειδὴ τὸ ὑπὸ τὸν ὄγκον τοῦ σώματος σωματικὸν, ἢ τὴν πυκνότητα συνιεῖσι, βαρὺ ἐστὶν, ἔσαι ἡ πυκνότης ἢ ἡ εἰδικὴ βαρύτης ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ. Τὸ ἄρα διπλάσιον ἑτέρου τὴν πυκνότητα, διπλάσιον ἔσαι κατ' αὐτὸ ἢ τὴν εἰδικὴν βαρύτητα.

Β'. Ἐὰν δύο σώματα τὴν αὐτὴν ἔχῃ εἰδικὴν βαρύτητα, ἔσαι τούτων τὰ βάρη ἐν λόγῳ τῶν ὄγκων, ἤτοι τὸ διπλοβαρὲς ἔσαι ἢ διπλομέγεθες.

Γ'. Ἐὰν δύο σώματα α ἢ β πυκνότητι, ἢ ὄγκῳ διαφέρῃ, ἔσαι ἡ τῆς ὕλης ποσότης ἐν τῷ α πρὸς τὴν ἐν τῷ β, ἐν λόγῳ συνθέτῳ ἐκ τῆς ἐν τῷ α πυκνότητος πρὸς τὴν ἐν τῷ β, ἢ τοῦ ὄγκου α πρὸς τὸν ὄγκον β. Ἔστω γὰρ σώματα τρία Α, Γ, Β, ὧν αἱ διαφέρουσαι τῆς ὕλης ποσότητες καλείσθωσαν Π, π, ϙ· ἔστωσαν δὲ οἱ ὄγκοι τῶν σωμάτων Α ἢ Γ ἴσοι, ἢ καλείσθω τοῦ μὲν Α ὁ ὄγκος Ο, τοῦ δὲ Β, ο· καὶ κείσθω πυκνότης τῷ Α, Κ, τῶν δὲ Γ ἢ Β ἴσῃ ἡ πυκνότης κ. Ἔσαι τοίνυν ἡ τῆς ὕλης ποσότης ἐν τῷ Α πρὸς τὴν ἐν τῷ Γ, ὡς ἡ πυκνότης ἐν τῷ Α πρὸς τὴν πυκνότητα ἐν τῷ Γ· ἴσοι γὰρ ὑπετέθησαν οἱ ὄγκοι, ἤτοι ἔσαι Π : π : : Κ : κ. Ἔσαι δὲ ἢ ἡ τῆς ὕλης ποσότης ἐν τῷ Γ πρὸς τὴν ἐν τῷ Β, ὡς ὁ ὄγκος τοῦ σώματος Γ πρὸς τὸν ὄγκον

τῶ σώματος Β· ἴσαι γὰρ ὑπετέθησαν αἱ πυκνότητες, ἤτοι ἔσαι π : q : : Ο : ο. Πολλαπλασιαθέντων ἄρα πρὸς ἀλλήλας τῶν ὅρων τῶν τε ἡγουμένων καὶ τῶν ἑπομένων ἀμφοῖν τῶν ἀναλογιῶν, ἔσαι παραγόμενα Ππ : πq : : ΚΟ : κο· τῶν δὲ πρότερων ὅρων διαιρεθέντων διὰ τῆς κοινῆς ποσότητος π, ἀ τραπήσεται ἡ ἀναλογία, σήσεται δὲ Π : q : : ΚΟ : κο. Ο. Ε. Δ.

Δ'. Αἱ τῶν σωμάτων πυκνότητες εἰσὶν ἐν λόγῳ συνθέτῳ ἔκ τε τῶ κατ' εὐθεῖαν τῶν ποσοτήτων τῆς ὕλης, ᾗ ἐκ τῶ ἀντεσραμμένω τῶν ὄγκων. Ἐπὶ γὰρ τῆς ἀνωτέρω ἀναλογίας ἔσι Π : q : : ΚΟ : κο· ἐὰν ἄρα πολλαπλασιασθῇ ἐπ' ἀλλήλοις τὰ ἄκρα ᾗ τὰ μέσα, ἔσαι Πκο = qΚΟ· καὶ εἰς ἀναλογίαν διαταχθέντα, ἔσαι κ : Κ : : Οq : οΠ. Ο. Ε. Δ.

— Ε'. Αἱ τῶν σωμάτων πυκνότητες, εἰσὶν ὡς αἱ ποσότητες τῆς ὕλης διηρημέναι διὰ τῶν ἰδίων ὄγκων. Ἐπειδὴ γὰρ διὰ τὸ ἀνωτέρω ἐσὶ κ : Κ : : Οq : οΠ· ἐὰν ὁ δεύτερος λόγος διαιρεθῇ διὰ τῆς ποσότητος Ο ο, ἔσαι κ : Κ : : $\frac{Oq}{Oo} : \frac{o\Pi}{Oo}$: : $\frac{q}{o} : \frac{\Pi}{O}$. Ο. Ε. Δ.

ς'. Οἱ τῶν σωμάτων ὄγκοι εἰσὶν ἐν λόγῳ συνθέτῳ ἔκ τε τῶ κατ' εὐθεῖαν τῶν ποσοτήτων τῆς ὕλης, ᾗ τῶ ἀντεσραμμένω τῶν πυκνοτήτων. Διὰ γὰρ τὸ Δ'. ἔσι κ : Κ : : Οq : οΠ· ἄρα κοΠ = ΚΟq. Α''ρα ἐὰν ἄλλως διαταχθῇ ἡ ἀναλογία, ἔσαι ο : Ο : : Κq : κΠ. Ο. Ε. Δ.

Ζ'. Ἐπειδὴ τὰ τῶν σωμάτων βάρη εἰσὶν ὡς αἱ τῆς ὕλης ποσότητες, ἐξέσαι ἀντὶ τῶν ποσοτήτων Π, q, θέσθαι τὰ βάρη Β, β· καὶ δὴ διὰ τὸ ἀνωτέρω ἔσαι ο : Ο : : Κβ : κΒ· ἄρα οκΒ = ΟΚβ. Α''ρα ἄλλως διατασσομένης τῆς ἀναλογίας, Β : β : : ΟΚ : οκ· ἤτοι τὰ βάρη τῶν ἀνίσων σωμάτων εἰσὶν ἐν λόγῳ συνθέτῳ ἔκτε τῶν ὄγκων, ᾗ τῶν πυκνοτήτων.

Η. Ἐὰν ἦν τὰ βάρη ἴσα τεθῇ ἔσαι ΟΚ = οκ, ὧν εἰς ἀναλογίαν ταχθέντων, ἔσαι Ο : ο : : κ : Κ· ἤτοι οἱ ὄγκοι ἔσονται ἐν ἀντεσραμμένῳ λόγῳ τῶν πυκνοτήτων.

Θ'. Ἐπειδὴ δὲ ὥσπερ εἰσὶν αἱ τῶν σωμάτων πυκνότητες, ὕτω πρὸς ἀλλήλας ἔχουσι ᾗ αἱ τούτων εἰδικαὶ βαρύτητες (διὰ τὸ Α'.), δυοῖν σωμάτων ἰσοβαρῶν τεθέντων, ἔσαι (χειμένων ἀντὶ τῶν εἰδικῶν βαρυτήτων τῶν Ε, ε) Ο : ο : : ε : Ε· ἤτοι οἱ ὄγκοι ἐν ἀντεσραμμένῳ λόγῳ τῶν εἰδικῶν βαρυτήτων.

Ι'. Ἐπειδὴ (διὰ τὸ Ζ'.) Β : β : : ΟΚ : οκ, ἤτοι Βοκ = βΟΚ, ἔσαι ο : Ο : : βΚ : Βκ· ᾗ διαιρεθέντος τῶ δευτέρου λόγω διὰ Κκ, ἔσαι ο : Ο : : $\frac{\beta K}{K\kappa}$: $\frac{B\kappa}{K\kappa}$: : $\frac{\beta}{\kappa} : \frac{B}{K}$· ἤτοι ἔσονται οἱ ὄγκοι τῶν σωμάτων ὡς τὰ τούτων βάρη, διηρημένα διὰ τῶν ἰδίων πυκνοτήτων, ἤγουν διὰ τῶν ἰδίων εἰδικῶν βαρυτήτων.

ΙΑ'. Πολυωφελέσατον δὲ τὸ ἀμέσως ἀνωτέρω Θεώρημα. Γινωσκομένου γὰρ τῆ βάρυς σώματος τινὸς ἀτακτῆντος τὸ σχῆμα, ἢ τῆς εἰδικῆς τῆ αὐτοῦ βαρύτητος, παραχρῆμα τὸ μέγεθος αὐτῆ γνωσθῆναι δυνήσεται, ὅπερ ἴσον ἐσὶ $\frac{B}{K}$ ἢ γοῦν $\frac{B}{E}$, ὅ ταυτὸν ἐσί. Κείσθω θράυσματα κοραλλίων ἐρυθρῶν, ὧν βάρος 7 ουγγ.· θεωρείσθω δὲ ἐν τῷ ἐφεξῆς πίνακι τῷ πολλῶν σωμάτων τὰς εἰδικὰς βαρύτητας περιέχοντι, ἔνθα τοῖς κοραλλίοις ἀπονέμεται ὁ ἀριθμὸς 2, 689· Οὗ μὲν ἓν πίναξ τὸν κυβικὸν τῆ ὕδατος πόδα εἰς χίλια μέρη διηρημένον ὑποτιθέμενος, ουγγείαν τὸ χιλιοστημόριον τῆ κυβικῆ ποδὸς τῆ ὕδατος ἀποκαλεῖ· καὶ πάντες δὲ παραπλησίως οἱ ἐπὶ τῆ πίνακος ἀριθμοὶ, τὰς ουγγ. τῆ κυβικῆ ποδὸς παντὸς σώματος παριστάνουσι· Τοιγαροῦν ἐν τῷ ληφθέντι παραδείγματι, 7 ἡμῖν εἰσὶν ουγγ. κοραλλίων· ἐὰν αὗται διαιρεθῶσι διὰ τῆς εἰδικῆς βαρύτητος τῆ τοιῶδε σώματος, ἥτις ἐσὶν ἐπὶ τῆ πίνακος 2, 689, δώσουσιν ἡμῖν ὁλοχερὲς τὸ μέγεθος τῆ ἐκ τῶν κοραλλίων κυβικῆ ποδός· ἀμέλειτοι τὰ κοράλλια 384 $\frac{1}{7}$, τοσαυτάκις τὸ μέγεθος πολλαπλασιαζόμενα, ὅσα ἐσὶ τὰ τῶν 7 ουγ. ληφθέντα, πόδα ὅλον κοραλλίων κυβικὸν συνιςῶσιν· ἤδη ἓν ὁ κυβικὸς πῆχυς ἀντίχειρας κυβικὰς περιεννήοχε 1728 (ἡ γὰρ ἡ μία τῶν διασάσεων 12· ἡ δὲ δευτέρα 12 ἐπὶ 12 = 144· ἡ δὲ τρίτη ἡ κυβικὴ 144 × 12 = 1728). Ε'ὰν ἄρα οἱ 1728 κυβικοὶ δάκτυλοι πολλαπλασιαθῶσι διὰ τῶν 7 ουγγειῶν, ἔσονται ἡμῖν ουγ. 12096· τῆτο δὲ τὸ παραγόμενον ἐὰν διαιρεθῆ διὰ τῆ ἀριθμῆ 2689, ὅς ἐσιν ὁ τῆς εἰδικῆς βαρύτητος, ἔσαι ὁ πόσος 4 $\frac{1626}{2689}$ δηλωτικὸς τῶν κυβικῶν ἀντιχείρων, τῶν παριςώντων τὸ μέγεθος τῶν ληφθέντων εἰς δεῖγμα ἐρυθρῶν κοραλλίων.

Τέτων ὕτω προδεδιηγημένων ἐν γένει, σκεψώμεθα ἤδη ἢ τὰ σερρὰ σώματα, τὰ ἐν τῷ ὑγρῷ ἐντεθεῖναι δυνάμενα. Ταῦτα ἢ ἴσην ἔχει σὺν τῷ ὑγρῷ τὴν εἰδικὴν βαρύτητα, ἢ μείζονα, ἢ ἐλάσσονα· Ε'ξεταζέον ἄρα τίποτε ἐπὶ ἑκάςῳ τέτων συμβαίνειν εἴωθε.

κ. 104. ΙΒ'. Ε'ὰν σῶμα σερρὸν τὸ α ἴσην ἔχει τὴν εἰδικὴν βαρύτητα σὺν τῷ ὑγρῷ, ἐν ᾧ ἐμβάπτεται, ὅτε καταδύσεται, οὐδ' ἂν ἀναδύσεται, ἀλλὰ τῷ ὑγρῷ συνεξισάμενον, ἐν ᾧ ἂν τόπῳ τεθῇ, ὑπὸ τὴν τῆ ὑγρῆ ἐπιφάνειαν ἀκινητῆυν, μετέωρον σήσεται.

Νόειμοι τὸ ὑγρὸν ἐν τῷ σκεύει βγδε, διηρημένον εἰς σήλας ἴσας τῇ ἐν ᾗ τὸ σῶμα α· ἔσαι ἓν τὸ μέρος ζα ἰσοβαρὲς τῷ ἐγγὺς βψ, ᾧ απ ἰσοβαρὲς τῷ ψκ, ᾧ πφ ἰσοβαρὲς τῷ κγ· ᾧ τῆτο δὲ ἀληθὲς ἔσαι ᾧ ἐφ' ἅπασῶν τῶν σηλῶν. Ε'νθεντοι ᾧ ὅλη ἡ σήλη ζφ ἰσοβαρὴς ἔσαι τῇ ὅλῃ βγ· ἄρα ε-

σονται ἀντίῤῥοποι, ϗ ȣ̓δετέρα ȣ̓δ' ἀνελέυσεται, ȣ̓δὲ κατελέυσεται, μὴ ὑπερσθενȣ́σης τῆς ἑτέρας· ἐπείτε πάντα τὰ ἴσα μέρη ἐφ' ἑκατέρας τῆς ϛήλης ἰσοβαρῆ ὑποτίθεται, ὅσῳ τὸ Απ κάτω ἐπείγεται, τοσȣ́τῳ ἀναίρεται ἀπὸ τȣ̃ ψκ· καὶ τῆς ἀντιῤῥοπίας τάυτης πανταχȣ̃ παρȣ́σης, ȣ̓δὲν ȣ̓δαμȣ̃ μέρος ȣ̓δ' ἀναδύσεται, ȣ̓τ' ἂυ καταδύσεται· ἄρα ȣ̓δὲ τὸ σῶμα Α· ϛήσεται ἄρα ὅπου ἂν τεθῇ, ἐν παντελεῖ ἠρεμίᾳ.

Ἐκ δὴ τȣ́τȣ τȣ̃ Υδροϛατικȣ̃ νόμȣ ἀποδεικτικῶς κατάδηλον ἐϛὶ, ϗ τὸ κενὸν ὑφεϛηκέναι τοῖς ὄυσι, ϗ τὸν πεπλασμένον αἰθέρα μηδαμῶς ὑφίϛασθαι· Τὸ γὰρ καθόλȣ τȣ̃το ὑγρὸν, περικεχυμένον ὡς ὑποτίθεται περὶ πάντα, ἐπλήρȣ ἂν ϗ ἅπαντας τȣ̀ς τȣ̃ ϛερῤῥȣ̃ σώματος πόρȣς· ἐπειδὴ δὲ πᾶσα ἡ ὕλη ἐπίσης βάρȣς μετέσχηκεν (ὅρα Κεφ. Θ'. ἀριθ. Α'. ϗ Β'.)· ἅπαν δήπȣ ϛερῤῥὸν τῆς ἴσης ἂν τῷ ὑγρῷ τȣ́τῳ εἰδικῆς μετεῖχε βαρύτητος, ϗ ȣ̓δ' ἂν εἶχεν ἀνιέναι, ἢ κατιέναι ἐν ἀυτῷ, ἀλλ' ὅπȣ ἂν τεθείη, ἠρέμησεν ἄν. Ἀλλὰ τȣ̃το προφανῶς πρόῤῥιτον ἀνασπᾷ τὸν ἐπὶ πάντων τῶν βαρέων ὅσαι ὧραι καθορώμενον νόμον.

Ἵϛαται ἄρα τὸ σῶμα Α ἐν τῷ ὑγρῷ τȣ́τῳ ἀντίῤῥοπον, ῥᾷϛά τε ὑπὸ αἰτίȣ ἰσχύοντος τὰ τȣ̃ ὑγρȣ̃ μέρη ἀλλήλων ἀποζευγνύειν, ἄγεσθαι δύναται ἄνω, ϗ κάτω, ϗ κατὰ πλευρὰν, ϗ κατὰ ὀντιναȣ̃ν διορισμόν· ὅθεν δήποτε ϗ νοεῖται, τȣ̃ χάριν σκεῦος ὕδατος πλῆρες ὕδασιν ἐνδεδυκὸς, ϗ σὺν ὅτι βραχυτάτῃ δυνάμει μέχρις ἐπιφανείας δύναται ἐξαρθῆναι.

ΙΓ'. Ἐὰν τὸ σῶμα Α, πρὶν ἢ ἐμβαπτισθῇ τῷ ὑγρῷ, ζυγȣ̃ ἀπαρτηθὲν ἀντίῤῥοπον τεθῇ, ὑπὸ τὴν τȣ̃ ὑγρȣ̃ τεθὲν ἐπιφάνειαν, δόξει δὴ ἀποθέσθαι ἅπαν τὸ βάρος· ὁπόσην γὰρ τὸ Α ἐν τῷ ὑγρῷ τὴν ἐπὶ τὰ κάτω βάρυνσιν ἔχει, τοσȣ̃τον ὑπὸ τȣ̃ ὑγρȣ̃ ψκ ἀνταναίρεται. Διὸ ϗ ἡ κάθοδος διακωλύεται, ȣ̓δ' ἡ πλάϛιγξ τῷ Α κατάγεται· ὀυ μὴν ἀλλ' ἐνδιασώζει τὸ Α τὸ ἐνὸν ἀυτῷ βάρος, ϗ τὴν ἐπὶ τὰ κάτω ἔχει φορὰν, ᾗπȣ διὰ τȣ̃ ἀντιταλάντου ψκ δείκνυται, ϗ τȣ̃ βάρȣς τȣ̃ σκέυȣς βγδε προσαυξάνοντος.

ΙΔ'. Ἐὰν σῶμα τὸ Α, τῷ πυθμένι τȣ̃ σκέυȣς φ, ȣ̓τως ἀκριβῶς ᾖ προσημμένον, ὡς ȣ̓δὲν τȣ̃ ὑγρȣ̃ μόριον μεταξὺ Α ϗ φ ἐνδιαῤῥεῖν, ȣ̓ δυνήσεται τὸ Α ἀρθῆναι, εἰμὴ δυνάμει ὑπερεχȣ́σῃ τὸ βάρος τȣ̃ σώματος Α, ϗ τῆς ὅλης ἐπικειμένης ϛήλης ζφ· τηνικᾶυτα γὰρ τὸ σῶμα Α ȣ̓δὲν διοίσει τȣ̃υ πυθμένος ἀυτȣ̃, ὃς ὑπὸ τῆς ὅλης ϛήλης ζφ θλίβεται.

Τὰ περὶ τȣ̃ ϛερῤῥȣ̃ σώματος Α εἰρημένα, κρατεῖ ϗ ἐπὶ τῶν ὑγρῶν, ἐὰν ᾖ τᾶυτα εἰδικῶς ἀλλήλοις ἰσοβαρῆ, ὡς ἰδεῖν ἔϛαι ἐν ἐλαίων ϛαγόσιν οἴνῳ ἐντιθεμέναις.

ΙΕ'. Ε'άν σῶμα τὸ Α μείζονος ἢ βαρύτητος εἰδικῆς, ἢ τὸ ὑγρὸν ἐν ᾧ ἐμβάπτεται, καταδύσει, ἐς τὸν τῆ σκεύης πυθμένα γινόμενον· ἐπειδὴ γὰρ τὸ ὑγρὸν ζα, πφ, ἀντίῤῥοπον τυγχάνει τῷ τῆς προσεχῆς σήλης ὑγρῷ βψ, κγ, τὸ ἐν μέσῳ τάυτης ὑγρὸν ψκ ἥττονα ἔχει τὴν ἐπὶ τὰ κάτω βάρυνσιν, ἢ τὸ βαρὺ σῶμα Απ· ὑπερισχύσαν ἄρα τᾶτό γε καταδύσει, ἐξαρεῖ τε τὸ ὑγρὸν ψκ· ἐπείτε ἀπανταχῆ τῆς σήλης ζφ ὁ αὐτὸς πάρεσι λόγος, μέχρι τᾶ πυθμένος τὸ σῶμα Απ κατελεύσεται. Τὸ δ' αὐτὸ συμβαίνει, ἢ ἐὰν ἀντὶ τᾶ σερῆ Α ὑγρὸν λιφθῇ, εἰμὴ ὡς τάχιστα τῷ κυφοτέρῳ συναναμίγνυται.

Ις'. Τὸ σερεὸν σῶμα Α, καθ' ὃ μὲν κέκτηται ἶσον βάρος ὑπὸ τῷ οἰκείῳ μεγέθει, ὅσον ἀμέλει ἢ τὸ ἐπὶ ψκ ὑγρὸν, ἀνέχεται ὑπ' αὐτᾶ, καθ' ὃ δὲ βάρος ὑπὸ τῷ οἰκείῳ μεγέθει, ὑπερέχει τὸ ἐπὶ ψκ, καταδύει εἰς πυθμένα· εἴωθε δὲ παράτισιν ἡ ὑπεροχὴ αὕτη καλεῖσθαι βαρύτης σχετική. Ε'άν ἄρα σερεὸν σῶμα τὸ Α μίτῳ ἀναρτηθὲν, ὑπὸ τὴν τᾶ ὑγρᾶ ἐπιφάνειαν, δυνάμει τινὶ ἐκτὸς, ἢ ἐντὸς τᾶ ὑγρᾶ κειμένη ἀνέχοιτο, δεῖ δὴ τὴν δύναμιν ἴσην εἶναι τῇ κατὰ σχέσιν βαρύτητι, τῆς λοιπῆς δηλονότι βαρύτητος τᾶ σώματος Α ὑπὸ τᾶ ὑγρᾶ ἀναβασαζομένης.

ΙΖ'. Τὸ ἄρα σῶμα Α ἐν τῷ ὑγρῷ, τοσᾶτον ἀποτίθησι βάρος, ὁπόσον ἔνεσι τῷ ὑγρῷ, ἣν ἰσομέγεθες λιφθῇ τῷ Α· Οἷον ἔσωσαν κύλινδροι δύο, ὁ μὲν κοῖλος, ὁ δὲ σερεὸς, ἢ τοσᾶτος ὥσε τῷ κοίλῳ ἀκριβῶς ἐνεφαρμόζεσθαι· τεθείτωσαν δὲ ἄμφω ἐν ἀέρι ἀντίῤῥοποι· εἶτα ἐμβεβάφθω ὑγρῷ τινι τῶν κυλίνδρων ὁ σερεὸς, ἢ παρὰ χρῆμα ἀρθήσεται τὸ ἀντίῤῥοπον· πληρωθήτω δὲ τᾶ αὐτᾶ ὑγρᾶ ὁ κοῖλος, ἢ αὖθις ἀποκατασήσεται. Η" γᾶν ἐὰν οἱ κύλινδροι ὦσιν ἀντίῤῥοποι, ὁ σερεὸς τῷ κοίλῳ ἢ ὑγρᾶ πλήρει, ἀρθήσεται τὸ ἀντίῤῥοπον ἐκείνᾳ ἐμβαφέντος ὕλατι, ἐπαναστραφήσεται δὲ τᾶ κοίλᾳ ἀποκενωθέντος.

ΙΗ'. Ο'πόσῳ τοίνυν βαρύτερον τὸ ὑγρὸν, ᾧ τὸ σῶμα Α ἐμβάπτεται, τοσᾶτῳ μεῖζον μέρος τᾶ οἰκείᾳ βάρᾳ ἀποδέμενον τὸ Α ὀφθήσεται· ὅσῳ τε κυφότερον ἐκεῖνο, τοσᾶτῳ βαρύτερον τᾶτο δόξει.

ΙΘ'. Τοιγαρῆν ἢ διὰ τᾶ σώματος Α, ἐν διαφέρᾳσιν ὑγροῖς ἐμβαπτομένᾳ, ἡ τῶν ὑγρῶν εἰδικὴ βαρύτης καλλιστα διαγιγνώσκεσθαι δύναται· αὕτη ἢ γὰρ ἀεὶ τοσαύτη ἔσαι, ὁπόσον τὸ ἐν τοῖς ὑγροῖς τᾶ σώματος Α ἀποτιθέ-
κ. 105. μενον βάρος· Οἷον ὕελος σερεὸς, ὁποιοσῆν τὸ σχῆμα, ἢ χαίτη ἵππᾳ ἀναρτηθεὶς, ἢ ἐν ἀντιῤῥοπίᾳ κατασὰς διὰ τᾶ βάρος ε, εἶτα ὑγρῷ ἐντεθεὶς, ὁποσονῆν τοῦ βάρος ἀποτίθησιν· Ε'ὰν οὖν ὅσον τὸ ἀποτεθὲν, τοσᾶτον ἕτερον βάρος ἐπιτεθῇ ἐπὶ τᾶ βραχίονος ζ, ὥσε γενέσθαι τὴν ἀντισάθμησιν, τὸ ἐπὶ ζ βάρος ἐν διαφόροις ὑγροῖς σημειώμενον, τὴν τότων εἰδικὴν βαρύτητα διορίζει.

Ε'ὰν δὲ τὸ σῶμα ἡ κῦβος ᾖ, ἐπιγνωσθήσεται τοιαύτῃ μεθόδῳ ὅσον τὸ βάρος παντὸς ὑγροῦ, τὸ ὑπὸ τὸ μέγεθος τοῦ κύβου· κἀντεῦθεν εἰδέναι ἐξέσαι τὸ τοῦ ὑγροῦ βάρος ὑπὸ παντὶ τῷ δοθέντι μεγέθει.

Κ'. Καὶ ἡ εἰδικὴ δὲ τῶν στερρῶν ἁπάντων σωμάτων βαρύτης, ἐντεῦθεν ἔχει διαγιγνώσκεσθαι. Σταθμάσθω σῶμα τὸ α πρότερον ἐν ἀέρι, εἶτα ἐν ὕδατι, εἶτα ἡ εἰδικὴ βαρύτης τοῦ σώματος ἐστὶ πρὸς τὴν τοῦ ὕδατος, ὡς τὸ βάρος τοῦ σώματος ἐν ἀέρι, πρὸς τὸ βάρος τὸ ἀποτεθέν· Ε'στω δὴ τοῦτο ὡς 10 πρὸς 1· καὶ ἕτερον δὲ σῶμα τὸ β ἐχέτω ἐν ἀέρι βάρος, ὅπερ ἂν εἴη πρὸς τὸ ἐν ὕδατι ἀποτεθὲν, ὡς 3 πρὸς 1· ἔσαι δὴ ἡ εἰδικὴ βαρύτης τοῦ σώματος α πρὸς τὴν τοῦ β, ὡς 10 πρὸς 3. Ε'στι δὲ τὸ αὐτὸ τοῦτο λαβεῖν ᾗ ὧδε· τὸ βάρος τοῦ σώματος ἐν ἀέρι διηρήσθω τῷ βάρει, ὅπερ ἐν ὕδατι τὸ σῶμα ἀπέθετο, ᾗ οὕτω λιφθήσεται ἡ κατ' εἶδος βαρύτης τοῦ σώματος· Οἷον τεθείσθω ἡ κατ' εἶδος βαρύτης τοῦ ὕδατος = 1· ἡ τοῦ βάρους ἀποβολὴ, ἣν πάσχει τὸ σῶμα ἐν ὕδατι, καλείσθω π, ᾗ τὸ βάρος τοῦ σώματος ἐν ἀέρι ἔστω β· ᾗ ἔσαι $\pi : \beta :: 1 : \frac{\beta}{\pi}$. Η' γὰρ βαρύτης τοῦ ὕδατος τοῦ ἰσομεγέθους τῷ σώματι, ἐστὶ πρὸς τὸ τοῦ σώματος βάρος, ὡς ἡ εἰδικὴ βαρύτης τοῦ ὕδατος ἐστὶ πρὸς τὴν εἰδικὴν βαρύτητα τοῦ σώματος.

ΚΑ'. Ε'ὰν σώματα δύο στερρὰ ἰσομεγέθη, διαφέροντα δὲ τὴν πυκνότητα, τῷ αὐτῷ ὑγρῷ ἐμβληθῶσιν, ἔσαι τούτων τὸ ἀποτιθέμενον βάρος ἴσον· Ε'στωσαν γὰρ ἴσα τῷ σώματι Α (σχ. ἀριθ. ΙΒ.)· τοιγαροῦν τοσοῦτον ἀποβαλέσει τοῦ ἰδίου βάρους, ὁπόσῃ ἡ βαρύτης τοῦ ὑγροῦ ψκ· πείρᾳ δὲ τοῦτο δείκνυται ἐπὶ μίτων μεταλλικῶν, ὧν ἴσα μὲν τὰ μεγέθη, διαφέρουσα δὲ ἡ πυκνότης· Ε'ξ ὧν δὴ σαφὲς, ᾗ τὰ μὴ ἰσομεγέθη, ᾗ διαφέροντα τὴν πυκνότητα, ἐὰν ἐν τῷ αὐτῷ ὑγρῷ ἐντεθῇ, πάσχειν τὴν ἀποβολὴν τῆς βαρύτητος ἀνάλογον τοῖς ἰδίοις ὄγκοις.

ΚΒ'. Ε'ὰν σκεῦος τὸ βγδε (σχ. αὐτ.) ἐπὶ ποσὸν ὑγροῦ πλῆρες, ἀπὸ σάθμης ἀναρτηθὲν, εἰς ἀντιῤῥοπίαν καταςῇ, ἐντεθῇ δὲ μίτῳ αἰωρημένον, ὑπὸ τὸ ὑγρὸν σῶμα τὸ Α τοσοῦτον βάρος τῷ σκεύει προσεθεῖσθαι δόξει, ὁπόσον τοῦ ὑγροῦ τὸ βάρος ὑπὸ τὸ μέγεθος τοῦ σώματος Α· τοσαύτη γὰρ ἡ ἐπὶ τὰ κάτω βάρυνσις τοῦ σώματος Α, ὁπόσον τοῦτο ἀναβαςάζεται ὑπὸ τοῦ ἴσου ὑγροῦ ψκ· Ε'νθεντοι ᾗ παραπλήσιον ἐστὶν, ὡς εἰ ᾗ τοσοῦτον ὑγροῦ τῷ σκεύει προσεπιχεθῇ. Η' δὲ σχετικὴ βαρύτης τοῦ σώματος, ὑπὸ τοῦ μίτου, ᾧ προσήρτηται, ἀναβαςάζεται.

ΚΓ'. Ε'ὰν συνάμα τῷ τοῦ ὑγροῦ πλήρει σκεύει, ἀπὸ τῆς σάθμης ᾖ

μίτῳ προσηρτημένον ἢ τὸ σῶμα Α, ἵνα ὥστε ἢ τὴν τούτου σχετικὴν βαρύτητα εἰς ἀντιῤῥοπίαν συντελεῖν, τηνικαῦτα δὴ τοῦ ἀνέχοντος τὸ Α σῶμα μίτου ἀποτμηθέντος, ἀρθήσεται ἡ ἀντιῤῥοπία τοῦ σκεύους ἀναγομένου, ὃ δ' ἀποκατασήσεται, ἕως ἓ ἐπὶ τὸν τοῦ σκεύους πυθμένα τὸ σῶμα ἀφίκηται· ἐν γὰρ τῷ κατάγεσθαι, ἡ κατὰ σχέσιν βαρύτης ἐπείγει τὸ σῶμα πρὸς κάθοδον, κἂν τούτῳ ὅλη ἐκδαπανᾶται, οὐδέ γε ἐπὶ τῆς σάθμης ἐνεργεῖ, εἰμὴ ἐπὶ τὸν πυθμένα ἀφικομένου τοῦ σώματος. Κἀντεῦθεν ἄρα συνιδεῖν ἔσαι, τίποτε ὑστοῦ καταπίπτοντος, ὁ ἀὴρ μικρὸν τυγχάνει κουφότερος, ἢ αἰθρίας ὄσης, ἢ νῆν συννεφοῦς τοῦ οὐρανοῦ ὄντος, ὡς περ αἱ βαρομετρικαὶ παρατηρήσεις ἀσφαλέσατα δεικνύουσι. Πρὸ μὲν γὰρ τοῦ ὑετοῦ, ὅλον τὸ τῶν ἀναθυμιάσεων βάρος τῇ ἀτμοσφαίρᾳ προσετίθετο· ἐν δὲ τῷ ὕειν μέρος μόνον τοῦ ἐκείνων βάρους προσίθεται τῇ ἀτμοσφαίρᾳ, τὸ δὲ λοιπὸν εἰς τὴν αὐτῶν κάθοδον ἀποδαπανᾶται, καθ' ὃ δὴ ἢ τὸ βάρος ἀπομειοῦται τῆς ἀτμοσφαίρας, τῆς ἢ κουφοτέρας διὰ τοῦτο ἀναφαινομένης.

ΚΔ'. Ε'ὰν σώματα δύο ἰσοβαρῆ μὲν ἢ ἐν ἀέρι, διαφέρη δὲ τὰς κατ' εἶδος βαρύτητας, τῷ αὐτῷ ὑγρῷ ἐμβαπτόμενα, πάσχει τοῦ βάρους ἀποβολὴν ἐν λόγῳ ἀντεσραμμένῳ τῶν εἰδικῶν βαρυτήτων· καὶ γάρτοι τοσοῦτον ἀπὸ τοῦ οἰκείου βάρους τὸ σῶμα ἐν τῷ ὑγρῷ ἀποτίθησιν, ὁπόση ἡ ὑπὸ τοῦ αὐτοῦ μεγέθει τοῦ ὑγροῦ βαρύτης· Α'λλ' οἱ ὄγκοι τῶν ἰσοβαρῶν, ἢ τὰς κατ' εἶδος βαρύτητας διαφερόντων σωμάτων, εἰσὶ πρὸς ἀλλήλας ἐν λόγῳ ἀντεσραμμένῳ τῶν εἰδικῶν βαρυτήτων (διὰ τὸ Θ'.)· ἄρα ὅτως ἔσαι ἢ ἡ τῶν βαρυτήτων ἀποβολή.

ΚΕ'. Ε'ὰν σῶμα σερρὸν Α (χ. αὐτ.) εἰδικῶς βαρύτερον τοῦ ὑγροῦ, ᾧ ἐμβάλλεται, ἐφ' ἑαυτοῦ τὸ ἐπιδλίβον ὑγρὸν ἃ ἐπιδέχεται, δύναται ἐπὶ τοσούτῳ ἐν τῷ ὑγρῷ ἐμβάπτεσθαι, ὡς μὴ καταδύειν, ἢ ἣν βαθύτερον καταχθῇ ἀνιέναι· Νόειμοι τὸ ὑγρὸν ζα ἀπεῖναι, ἢ ἔσαι ἐν ἡρεμίᾳ τε ἢ ἀντιῤῥοπίᾳ τὸ Α σῶμα, τῶν σηλῶν απ ἢ πφ ἰσοβαρῶν ὄσων τῇ ἐγγὺς βγ· ἐὰν δὲ τὸ Α βαθύτερον καταχθῇ, ὥσε τὰς σήλας απ ἢ πφ κουφοτέρας εἶναι τῆς προσεχοῦς βγ, κατελεύσεται ἡ βγ, ἄνω ὥσπερ σα τὴν φα, ἢ ἄτω τὸ Α σῶμα ἀνελεύσεται· Ε'ξ ὧν δὴ κατανοεῖται, ἢ πῶς ἂν ἔχοιεν κατασκευασθῆναι νῆες ἐκ μετάλλων βαρυτέρων; πῶς τε διαταχθεῖεν σερεὰ βαρύτατα σώματα, ὥσε ἐπὶ τοῦ ὑγροῦ ἐπινήχεσθαι; τίνα δὲ τρόπον ἐπαληθεύει τὰ περὶ τῶν ἐπινηχομένων ἐν λίμναις νήσων κατά τε λυδίαν, ἢ ἀλλαχοῦ ἐξισορρόπενα (1).

(1) Σένεκας Βιβλ. Γ'. Κεφ. ΚΕ'.

Κς'. Ε'ὰν σῶμα σερῥὸν τὸ Α, εἰδικῶς ἢ κυφότερον τῦ ὑγρᾶ, ᾧ περ ἐντίθεται, ὑποκαταδύει μέχρι τινὸς, ἀμέλειτοι ὅσον ακ, ᾧ τὸ ἰσομέγεθες ὑγρὸν ἰσοβαρὲς ἢ τῷ ὅλῳ σώματι Α.

Διηρήσθω τὸ ὑγρὸν εἰς σήλας, ἴσας ταῖς βάσεσι τῇ τῦ σώματος Α· αἱ δὲ ἑ πρὶν ἠρεμήσουσιν, ἢ ἀντίῤῥοποι ὦσιν. Ε'σαι τοίνυν ἡ σήλη φΑβ ἰσοβαρὴς τῇ ἐγγὺς εβ· ἀλλὰ ᾗ τὰ μέρη τέτων τὰ ἴσα ψβ, κβ, ἰσοβαρῆ ἐσί· ταύτητοι τὸ μέρος εψο τὸ ἰσομέγεθες τῷ ὑγρῷ, τῷ ἀποκρυθέντι ὑπὸ τῦ σώματος Α, ἰσοβαρὲς ἔσαι τῷ ὅλῳ σώματι Α. χ. 106.

ΚΖ'. Ε'ὰν ἄρα τῷ αὐτῷ σώματι Α ἐπιτεθῇ ᾗ ἕτερα βάρη, ὑποδύσει βαθύτερον ἐν τῷ αὐτῷ ὑγρῷ, ᾗ ἀεὶ τὰ ὑποδύοντα τέτε μέρη ἔσαι ὡς τὰ βάρη τῦ σώματος.

ΚΗ'. Ε'πειδὴ τὸ ὑγρὸν εψ, ἢ Ακ, ἰσοβαρές ἐσι τῷ ὅλῳ σώματι Α, ἔσαι ἡ εἰδικὴ βαρύτης τῦ ὑγρᾶ πρὸς τὴν τῦ σώματος Α, ὡς τὸ μέγεθος ὅλον τῦ σώματος Α, πρὸς τὸ καταδύον μέρος τέτε Ακ.

ΚΘ'. Τὸ αὐτὸ σῶμα Α ἐντεθὲν ὑγροῖς, πλὴν ἀλλ' ἀεὶ ἐκείνου εἰδικῶς βαρυτέροις, διαφέρυσι τὰς πυκνότητας, κατὰ διαφόρυς μοίρας ἐν αὐτοῖς ὑποδύσει, πλέον ἀμέλει τοῖς κυφοτέροις, ἧττον δὲ τοῖς βαρυτέροις. Τὸ γὰρ ἀποκρυθὲν ὑγρὸν Ακ ἀεὶ ἰσοβαρὲς ἔσαι τῷ σώματι Α· μένειν δὲ τὸ Α ἀεὶ τὸ αὐτὸ ὑποτίθεται· ἔσαι ἄρα τὸ Αοκ μέγεθος ἧττον, ἐὰν ᾖ τὸ ὑγρὸν πυκνότερον. Τέτοις ἐπερείδεται ᾗ τὸ ἐξ ὑέλυ, ἢ μετάλλυ κοινὸν Υδρόμετρον· ἢν γὰρ ζυθῷ ἐντεθῇ, καταδύσει μόνον ἄχρι τῦ α· ἐὰν δὲ ὕδατι κυφοτέρῳ ὄντι, ἄχρι τῦ β· ἐὰν δὲ οἴνῳ γενναίῳ, ἄχρι τῦ γ· ἐὰν δὲ πνεύματι οἴνυ, ἄχρι τῦ δ. Διὰ γᾶν τέτυ ᾗ ἡ διαφόρων ὑγρῶν εἰδικὴ βαρύτης διαγνωσθείη· ἀλλ' ἡ ἡμῖν ἀνωτέρω (ἀριθμ. ΙΘ'.) παραδοθεῖσα μέθοδος πολλῷ τάυτης ἀκριβεσέρα. χ. 107.

Λ'. Ε'ὰν τὸ Α σῶμα (χ. ἀριθ. Κς'.) ᾖ Κύλινδρος, ἢ Πρίσμα, ᾗ ἐπ' αὐτῷ ἐμβαφέντι ἐν διαφόροις ὑγροῖς σημειωθῇ τὰ ὑψη, καθ' ἃ τὸ Α ἐν αὐτοῖς ὑποδύει, ἔσονται αἱ εἰδικαὶ βαρύτητες τῶν ὑγρῶν ἐν λόγῳ ἀντεσραμμένῳ τῶν ὑψῶν καθ' ἃ τὸ Α ὑποδύει. Καταδυέτω γὰρ τὸ Α ἐν ὕδατι ποσότητι Ακ, ἢ εψ, ἐν οἴνῳ δὲ ποσότητι Ασ, ἔσαι δήπυ ἡ σήλη τῦ ὕδατος εψ, ἰσοβαρὴς τῇ σήλῃ τῦ οἴνυ Ασ. Ε'νθεντοι (διὰ ἀριθ. Θ'.) ἡ εἰδικὴ βαρύτης τῦ ὕδατος ἔσαι πρὸς τὴν τῦ οἴνυ, ὡς Ασ πρὸς εψ.

ΛΑ'. Ε'ὰν τὸ Α σῶμα ὑπὸ τὸ ὑγρὸν μέχρι τινὸς ὑποκλύζηται, ὥσε παντα χόθεν ὑπ' ἐκείνυ περιέχεσθαι, ἀναδύσει κινήσει ταχυνομένη. Η' γὰρ προσεχὴς τῦ ὑγρᾶ σήλη κάτεισι κινήσει ταχυνομένη, τῇ τε ἰδίᾳ καθόδῳ τὸ

σῶμα Α ἀνυψοῖ· διὸ καὶ σὺν ὁρμῇ ἀνακύψει ἀπὸ τῆς τοῦ ὑγροῦ ἐπιφανείας τὸ Α, καὶ οὐχ ἡρεμήσει, πρὶν ἢ ἐπὶ τὸ διωρισμένον ὕψος (ἐν ἀριθ. Κς'.) ὑποδυκὸς ἦ.

ΛΒ'. Ἐὰν δὲ τὸ σῶμα Α ἐμβαπτισθῇ ὑγρῷ βαρυτέρῳ, ἡ ἐν αὐτῷ κατέχουσα δύναμις ἐκεῖνο θλίψει, ἢ γῆν ἐφελκύσει ἐπὶ τὰ κάτω ἴσην ἀπαιτεῖτται τῇ ὑπεροχῇ τῆς βαρύτητος, ἣν ἔχει τὸ ἰσομέγεθες ὑγρὸν πρὸς τὸ σῶμα Α.

ΛΓ'. Ἐνθεντοι τὸ αὐτὸ σῶμα Α, διαφόροις ἐμβαπτισθὲν ὑγροῖς, διαφερούσαις καὶ ταῖς δυνάμεσιν ἄνω γενέσθαι ἐπείγεται, τοσούτῳ μείζοσιν, ὁπόσῳ τὸ ὑγρὸν βαρύτερον, τοσούτῳ τε ἐλάττοσιν, ὅσῳ τὸ ὑγρὸν εἰδικῶς τυγχάνει κουφότερον.

ΛΔ'. Ἐὰν σερρὰ δύο Α, Β, ἰσοβαρῆ σώματα, διαφέροντα δὲ τὰς πυκνότητας, ἐν τῷ αὐτῷ ὑγρῷ ἐκείνων εἰδικῶς βαρυτέρῳ ὄντι ἐμβαπτισθῶσιν, ἔσαι τὰ ἐκείνων ἐνυποδύοντα μέρη ἴσα ἀλλήλοις· ὅτι τὰ ἰσοβαρῆ σώματα τῇ αὐτῇ τοῦ ὑγροῦ ποσότητι ἔσαι ἀντίρροπα.

ΛΕ'. Ἐὰν ᾖ δύο σερρὰ ἰσομεγέθη Α καὶ Β, τῷ αὐτῷ ὑγρῷ ἐντιθέμενα τῷ εἰδικῶς βαρυτέρῳ, ἔξουσι τὰς εἰδικὰς βαρύτητας ἐν ἴσῳ λόγῳ τῶν ἐμβαπτομένων μερῶν. Ἡ γὰρ εἰδικὴ βαρύτης τοῦ Α ἐστὶ πρὸς τὴν τοῦ ὑγροῦ, ὡς τὸ ἐμβαφὲν μέρος πρὸς τὸν ὁλοσχερῆ ὄγκον τοῦ Α· καὶ ἐπὶ τοῦ Β ὁμοίως· Ἀλλ' ὁ ὄγκος τοῦ Α = Β· ἄρα ἡ κατ' εἶδος βαρύτης ἡ ἐν τῷ Α, ἐστὶ πρὸς τὴν ἐν τῷ Β, ὡς τὸ ἐμβαφὲν μέρος τοῦ Α πρὸς τὸ τοῦ Β.

ΛϚ'. Ἔστω σκεῦος διττὸν πλῆρες ὑγροῦ, ἐν ᾧ ἐντεθείσθω σῶμα σερρὸν, βαρύτερον μὲν εἰδικῶς τοῦ ἐπιπολάζοντος ὑγροῦ, κουφότερον δὲ τοῦ ὑποκειμένου. Τὸ μὲν οὖν σῶμα ἐνυποδεδυκὸς τῷ κουφοτέρῳ τῶν ὑγρῶν, ὑφιζάνει καὶ ἐν τῷ βαρυτέρῳ μέχρι τινός· τὸ δὲ βάθος τῆς ὑφιζήσεως ἐν αὐτῷ, ἐστὶ πρὸς ὅλον τὸ τοῦ σώματος μέγεθος, ὡς ἡ διαφορὰ τῆς κατ' εἶδος μεταξὺ βαρύτητος τοῦ σερροῦ σώματος, καὶ τοῦ ἐπιπολάζοντος ὑγροῦ, πρὸς τὴν διαφορὰν τῆς κατ' εἶδος βαρύτητος τῆς ἐν ἀμφοῖν τοῖς ὑγροῖς. Δείκνυται.

Τὸ μέρος τοῦ σερροῦ σώματος τὸ ἐνυποδύον τῷ βαρυτέρῳ τῶν ὑγρῶν καλείσθω Α, τὸ δὲ λοιπὸν τὸ ἐν τῷ κουφοτέρῳ καλείσθω Β, καὶ ἡ μὲν εἰδικὴ βαρύτης τοῦ βαρυτέρου ὑγροῦ καλείσθω α, ἡ δὲ τοῦ κουφοτέρου β. Ἤδη ἦν (διὰ τὸ Ζ'.) τὸ βάρος τοῦ ὑγροῦ τοῦ ἀντὶ τοῦ μέρους Β, ἐστὶν ὡς ὁ ὄγκος Β πολλαπλασιαζόμενος ἐπὶ τῆς εἰδικῆς βαρύτητος, ἤτοι Ββ· ὡσαύτως δὲ καὶ τὸ βάρος τοῦ ὑγροῦ ἀντὶ τοῦ μέρους Α, ἐστὶν ὡς Αα· καὶ δὴ ἔστω ἡ κατ' εἶδος βαρύτης τοῦ σώματος, Ε· ἔσαι δὴ τοῦτο βάρος ΒΕ + ΑΕ· Ἔστω τοιγαροῦν Αα + Ββ = ΑΕ + ΒΕ· καὶ

τεῦθεν Αα — ΑΕ = ΒΕ — Ββ· ταύτητοι Α : Β : : ε — β : α — ε· καὶ Α : Α + Β : : ε — β : α — β. Ο. Ε. Δ.

Τὰ ἐπινηχόμενα τοῖς ὕδασι σώματα, καθιζάνει διὰ τȣ̃ ἀέρος, ϗ ἐνυποδύει τῷ ὕδατι κατά τι μόνον μέρος, εἰσέδυ δ' ἂν βαθύτερον, ἐν τῷ κενῷ τεθέντα. Λόγον ὂυν τȣ̃ ἀνωτέρω κανόνος ἐς ἀεὶ ποιητέον.

ΛΖ'. Σώματος ἐν ὑγρῷ ἐνεπινηχομένȣ, τὸ κέντρον τῆς βαρύτητος τοῦ ὑποδύντος μέρους, πρὸς κάθετον κείσεται ὑπὸ τῷ κέντρῳ τῆς βαρύτητος, τῷ ἐν τῷ μέρει τῷ ἐξέχοντι, ἄλλως τὸ σῶμα οὐδαμῶς ἠρεμήσει. Ἐὰν γὰρ τὸ σῶμα ἀπὸ τῆς τȣ̃ ὑγροῦ ἐπιφανείας νοοῖτο εἰς δύο τετμημένον, καὶ τὰ πάντα ἐν ἠρεμίᾳ τεθῇ, ὁ διορισμὸς τȣ̃ κέντρȣ τῆς βαρύτητος τȣ̃ ἐν τῷ ἐξέχοντι μέρει, ὀφείλει διέρχεσθαι διὰ τȣ̃ κέντρου τῆς βαρύτητος τȣ̃ ἐν τῷ μέρει τῷ ὑποβεβηκότι. Εἰμὴ γὰρ, ȣ̓κ ἂν ἀνέχοιτο τὸ ἀνωτέρω τῶν μερῶν, περιετράπη δ' ἄν· τίθεται δὲ ἠρεμȣ̃ν. Ἄρα ἀμφότερα τὰ κέντρα τῆς βαρύτητος κείσονται ἐπὶ τῆς ἀυτῆς καθέτȣ.

ΛΗ'. Πολλαῖς ἐχρήσαντο οἱ φιλοσοφȣ̃ντες μεθόδοις ἐπὶ τὸ τὰς εἰδικὰς τῶν σωμάτων ἐπικρίνειν βαρύτητας. Ἡμεῖς ὂυν ἀρίςην ἔφθημεν ἐπὶ τῶν ὑγρῶν παραδȣ̃ναι (ἀριθμ. ΙΘ'.), ἥτις ἀκριβῶς ἔχει ϗ ἀποχρώντως· δοκεῖ γȣμὴν καὶ τῶν εὑρημένων τοῖς ἄλλοις συντόμως καθάψασθαι. Καὶ δὴ ἐλήφθη σωλὴν δισκελὴς ὁ γβδε, ȣ̃ σκέλος τὸ βδ παράλληλον ἐτέθη πρὸς ὁρίζοντα· ἐνεχύθη δὲ ἐν ἀυτῷ δύο ὑγρὰ αβζ ϗ εδζ, ἅπερ ἀντίῤῥοπα καταςάντα ἠρέμησεν· ἡ μὲν ὂυν εἰδικὴ βαρυτης τȣ̃ ὑγρȣ̃ αβζ πρὸς τὴν τȣ̃ εδζ, ἐςὶν ὡς τὸ ὕψος εδ πρὸς τὸ αβ (διὰ τὸ Η'.). Ἀλλ' ἔμπης ȣ̓κ ἀκριβὴς εἰς πρᾶξιν ἡ μέθοδος. Α'. ὅτι πάμπλειςα τῶν ὑγρῶν ἀλλήλοις συναναμίγνυσθαι πέφυκε. Β'. ϗ συναποζέειν. Γ'. διὰ τὴν κατὰ τὰς πλευρὰς τῶν σωλήνων ἐφέλκυσιν τῶν ὑγρῶν, τὸ ἀκριβὲς ὕψος ἐπίτε α ϗ ε διαγιγνώσκειν ȣ̓κ ἔνι. κ. 108.

ΛΘ'. Οἱ δὲ σκεῦος ὡρισμένȣ κοιλώματος, ϗ βάρȣς γινωσκομένȣ εἰλήφασι, ϗ τȣ̃το ὑγρȣ̃ ἐμπλήσαντες, ἐν ζυγῷ διεςάθμησαν· εἶτα ἐν παντὶ γένει ὑγρῶν ἐπανειληφότες τὴν πεῖραν, την ἐκείνων εἰδικὴν βαρύτητα ἐπεγνωκέναι ᾠήθησαν. Ἁπλȣςάτη μὲν ἀτεχνῶς ἡ μέθοδος ἅυτη, ἧττον δὲ ἀκριβῆς· ȣ̓δὲ γὰρ ἔςιν ἐπ' ἀκριβὲς τȣ̃ ὑγρȣ̃ τὸ σκεῦος πληρῶσαι, τῶν μὲν ἐν τοῖς ὑγροῖς ὑποκοιλȣμένων, τῶν δὲ ὑποκυρτȣμένων τὸ σχῆμα. Θεραπεῦσαι δὲ τὸ συμβαῖνον ἄτοπον ἐπειράσατο ὁ ἐυκλεὴς Ὁμβέργιος, φιάλην λαβὼν τὴν α, ἔχȣσαν εὐρύτερον μὲν τὸν τράχηλον γ, σωλῆνα δὲ ςενώτερον τὸν δ, ἐν ᾧ τὸ ἀκριβὲς τȣ̃ ὑγρȣ̃ ὕψος παρατηροῖτο. Ἀλλά γε ἡ τȣ̃ ὑέλȣ ἐφέλκυσις, ἡ δια- κ. 109.

φέρουσα ἐν ἄλλοις, καὶ ἄλλοις ὑγροῖς, ἐμποδὼν ἔστη τοῦ μὴ τὸ ἀκριβὲς ὕψος τοῦ ὑγροῦ ἐν τῷ γ, διὰ τοῦ μικροῦ σωλῆνος δ ἀσφαλῶς ἔχειν σημειοῦσθαι.

χ. 110. Μ'. Οἱ δὲ σωλῆνα δισκελῆ ἀντεστραμμένον Ἀντλίᾳ πνευματικῇ προσαρμόσαντες, καὶ σκεύη δύο α καὶ β ἐκ διαφόρων ὑγρῶν πληρώσαντες, κἀντούτοις τὰ δύο σκέλη ἐνθέμενοι, τῇ ἐκπνεύσει τοῦ ἐντὸς ἀέρος τοῦ πράγματος πεῖραν εἰλήφασιν. Ἐξήρθη μὲν γὰρ αὐτοῖς τὸ ὑγρὸν ἐκ τοῦ σκεύους α μέχρι τοῦ ὕψους φέρ' εἰπεῖν αγ· ἐκ δὲ τοῦ σκεύους β μέχρι βε, θλιβὲν ὑπὸ τοῦ αὐτοῦ βάρους τῆς ἀτμοσφαίρας τῆς ἔξωθεν ἐπικειμένης· διὸ καὶ ἡ κατ' εἶδος βαρύτης τοῦ ὑγροῦ α, ἐλογίσθη αὐτοῖς πρὸς τὴν τοῦ ὑγροῦ β, ὡς εβ πρὸς αγ· Καὶ καλῇ μὲν ᾔπου τ' ἀληθὲς εἰπεῖν ἡ μέθοδος, καὶ δὴ καὶ ἀκριβὴς, εἰ μὴ διαφέρουσαν εἶχον τὴν ἐφελκύουσαν δύναμιν οἱ σωλῆνες κατὰ τὴν διαφορὰν τῶν ὑγρῶν· δεύτερον, καὶ εἰ τὸ ἀκριβὲς ὕψος εἶχε παρατηρεῖσθαι ἐν τοῖς σωλῆσιν· ἀλλ' αἱ τῶν ὑγρῶν ἐπιφάνειαι πρός τε γ καὶ ε, μᾶλλον ἢ ἧττον κοῖλαι εἰσὶ, καί ποτε καὶ κυρταὶ, ὡς ἐπὶ τοῦ ἑρμοῦ· Ταύτητοι καὶ αὕτη ἡ μέθοδος σὺν ταῖς λοιπαῖς ἀδόκιμος κέκριται.

ΜΑ'. Τὰς τῶν στερρῶν σωμάτων πυκνότητας, καὶ εἰδικὰς βαρύτητας παραχρῆμα ἀνακαλύπτομεν, ἐπὶ ἴσους ὄγκους ταῦτα ἀποκαθιστῶντες, καὶ ζυγῷ σταθμώμενοι. Διὰ γὰρ τὰ ἀνωτέρω ἐν ἀρχῇ τοῦ κεφαλαίου, ἔσονται αἱ εἰδικαὶ βαρύτητες ὡς τὰ βάρη.

ΜΒ'. Ἀλλ' εἰ μὴ ἔχει τὰ σώματα ἀποκαταστῆναι εἰς ἴσους ὄγκους, οἷα τὰ ἅλατα, αἱ ψάμμοι, καὶ αἱ λοιπαὶ κόνιες, σταθμάσθω πρῶτον ταῦτα σκεύους ἐντὸς ἐν ἀέρι, εἶτα προεγνωσμένου ἤδη τοῦ βάρους, ὅπερ ἐν τῷ ὑγρῷ τοῦ σκεύους ἀποτίθησιν, ἐμβεβλήσθωσαν ὕδατι, ἐλαίῳ τερεβινθίνης, ἢ πνεύματι οἴνου λεπτοτάτῳ, ἢ ἄλλῳ τινὶ ὑγρῷ τῷ τὰς κόνεις μηδαμῶς ἀναλύοντι, καὶ σημειούσθω τὸ ἀποτιθέμενον βάρος. Ἔσται δὴ τοῦτο ἴσον τῷ τοῦ ὑγροῦ βάρει, τοῦ ἰσομεγέθους ταῖς κόνισι (διὰ τὸ ΙΖ'.)· καὶ οὕτως ἔσται ἡ τῶν κονίων εἰδικὴ βαρύτης πρὸς τὴν τοῦ ὑγροῦ, ὡς τὸ ἐν ἀέρι βάρος τῶν κονίων, πρὸς τὸ ἐν τῷ ὑγρῷ ἀποτιθέμενον.

Γινωσκομένης ἄρα τῆς τοῦ ὑγροῦ βαρύτητος ἐν δοθέντι μεγέθει, ῥᾴδιον ἂν εἴη (διὰ τὸ ΙΘ'.) εἰδέναι καὶ τὴν εἰδικὴν τῶν κονίων βαρύτητα πρὸς τὴν τῶν ἄλλων στερρῶν σωμάτων.

ΜΓ'. Ἐὰν δὲ προτεθῇ θεωρῆσαι σῶμα τὸ ὑγροῦ κουφότερον, καὶ μὴ ἐμβαπτόμενον, προσαπτέον τοῦτο σώματι εἰδικῶς βαρυτέρῳ τοῦ ὑγροῦ, ὥστε ἄμφω συνεζευγμένα συνυποδύειν. Δεῖ δὲ πρῶτον εἰδέναι, ὅσον τοῦ βαρυτέρου μόνου ἐν ἀέρι τὸ βάρος, ὅσῃ τε ἐν τῷ ὑγρῷ ἡ τοῦ τοιούδε βάρους ἀπόθεσις· εἶτα καὶ ὅσον τὸ βάρος τοῦ κουφοτέρου, καὶ ὅσον συζευγνύμενον τῷ βαρυτέρῳ, ὑπὸ τὸ

ὑγρὸν τῆ ἰδίᾳ βάρος ἀποτίθησιν. Οὕτω γὰρ ἔσονται τὰ ἀποτιθέμενα βάρη, ἴσα τῷ τῆ ὑγρᾶ ὑπὸ τοῖς αὐτοῖς μεγέθεσι τῶν σωμάτων. Τὸ μὲν οὖν ἀποτεθὲν βάρος τῆ βαρυτέρᾳ σώματος, ἀφῃρήσθω ἀπὸ τῆ ὅλη ἀποτεθέντος βάρους τῶν συνημμένων ὄγκων, καὶ ὑπολειφθήσεται τὸ τῆ ὑγρᾶ βάρος, τὸ ὑπὸ τῷ μεγέθει τῆ κουφοτέρᾳ σώματος. Εἴρι δὲ τοῦτο πρὸς τὸ βάρος τῆ κουφοτέρᾳ σώματος ἐν ἀέρι, ὡς ἡ κατ' εἶδος βαρύτης τῆ ὑγρᾶ, πρὸς τὴν κατ' εἶδος βαρύτητα τῆ σώματος τῆ κουφοτέρᾳ.

ΜΔ'. Ὡς πολλὴ ἡ τῆς διδασκαλίας ταυτησὶ χρῆσις ἐν τῷ διακρίνειν τὰ ἀκίβδηλα ἐν τοῖς μετάλλοις τῶν μὴ τοιούτων, καὶ τῶν λιθάκων τὰς ἀληθεῖς καὶ ὑποποιήτους· ὡσαύτως δὲ καὶ ἐπὶ πάντων τῶν ἄλλων σωμάτων στερρῶν τε καὶ ὑγροτέρων. Οἷον δεκάτον νόμισμα χρυσοῦν πολυπραγμονῶν, εἰ γνήσιον, τοιαύτην προτίθημι ἀναλογίαν· ὡς ἔχει τὸ βάρος αὐτῆ ἐν ἀέρι, πρὸς τὴν ἀποβολὴν τῆ βάρους ἐν ὕδατι, τοιαύτη τότε ἡ εἰδικὴ βαρύτης πρὸς τὴν τῆ ὕδατος· καὶ ἀνάπαλιν, ὡς ἡ ἀποβολὴ τῆ βάρους ἐν ὕδατι, πρὸς τὸ βάρος τῆ δεκάτου ἐν ἀέρι, οὕτως ἡ τῆ ὕδατος εἰδικὴ βαρύτης, ἥτις ἐστὶ 1000, πρὸς τὴν εἰδικὴν βαρύτητα τῆ μεταλλου ἐξ ἧ τὸ νόμισμα· ὡς εἶχε ὁ τέταρτος ὅρος εὑρεθεὶς, παράχοι 18,261, ἥτις ἐστὶν ἡ εἰδικὴ βαρύτης τῆ δεκάτου, ἐπὶ τῆ ὄπισθεν πίνακος, φανερὸν ὅτι τὸ νόμισμα γνήσιον. Ἄλλως εὑρεθήτω δὴ τὸ βάρος παραπλησίου νομίσματος (ὃ γνησιώτατον σαφὲς εἶναι) πρῶτον ἐν ἀέρι, εἶτα ἐν ὕδατι· τῆς δὲ μειώσεως τῆ βάρους ἐν τῷ ὑγρῷ σημειωθείσης, θεωρείσθω πόση καὶ ἡ τῆ ἀμφισβητουμένου νομίσματος ἐν τῷ αὐτῷ ὑγρῷ ἀποβολὴ τῆ βάρους· Ἐὰν οὖν αἱ ἀποβολαὶ ἴσαι ὦσιν, ἀκίβδηλον τῆ λοιπῆ τεθείσεται τὸ πρὸν ἀμφισβαλλόμενον νόμισμα· ἐὰν δὲ τῆ ἀμφισβαλλομένου μείζων ὀφθῇ ἡ κατὰ τὸ βάρος μείωσις, εὔδηλον ὅτι καὶ ὁ ὄγκος μείζων, καὶ ἡ εἰδικὴ τῆ μετάλλου βαρύτης ἐλάσσων.

Ἔχω λίθος παραπλήσιος τῷ πυρίτῃ. Ἡ μὲν οὖν τῆ πυρίτου λίθου εἰδικὴ βαρύτης, κεῖται ἐπὶ τῆ πίνακος, συμπαρεξεταζομένη τῇ τῆ ὕδατος, ὡς 2500 πρὸς 1000. Ἀλλ' ἡ κατ' εἶδος βαρύτης, φέρε εἰπεῖν τῆ λιφθέντος λίθου, ἐστὶν ὡς 4500 πρὸς 1000· οὐκ ἄρα καθαρὸς λίθος ὁ λιφθεὶς λίθος, συγκέκραται δὲ αὐτῷ καὶ μεταλλικῆς μέρος οὐσίας, ἐξ ἧ καὶ ἡ τῆ βάρους προσαύξησις.

Πίναξ τῆς κατ' εἶδος βαρύτητος τινῶν σωμάτων.

Χρυσὸς καθαρώτατος.	19,640
Χρυσῆ Γουινέα.	18,888
Χρυσῆς Λουδοβίκος.	18,166

Χρυσῦν Δουκάτον.	18,261
Ὑδράργυρος γερμανικός.	14,000
— — βρεταννικός.	13,593
Ἅπαξ διασαλαχθεὶς ὑπὸ Βοεραβίε.	13,570
Συνημμένος χρυσῷ καθαρωτάτῳ, ᾗ 100κις διασαλαχθείς.	13,550
Συναφθεὶς ἀργύρῳ καθαρωτάτῳ, ᾗ 100κις διασαλαχθείς.	13,580
Μολίβδῳ συναφθεὶς, ᾗ εἰς κόνιν τραπεὶς, εἶτ' ἐξανασάς.	13,550
Διασαλαχθεὶς 511κις.	14,110
Ἐξαρθεὶς ἐξέδων.	8,000
Γλυκὺς δὶς ἐξαρθείς.	12,353
Τρὶς ἐξαρθείς.	9,882
Τετράκις ἐξαρθείς.	8,235
Τυρβίδ μεταλλικόν.	8,235
Κινναβαρις ἔμφυτος.	7,300
— πεποιημένη.	8,200
Μόλιβδος βρεταννικός.	11,325
— γερμανικός.	11,310
Μολίβδε τίτανος.	8,940
Ψιμμύθιον.	3,156
Μόλιβδος κεκαυμένος.	1,666
Λιθαργύριον χρυσῦ.	6,000
Λιθαργύριον ἀργύρε.	6,044
Σάκχαρον Κρόνε.	2,745
Ἄργυρος καθαρός.	11,091
— ὁλλανδικὸς ἄριστος.	10,535
— ἥττονος τιμῆς.	10,340
Χαλκὸς Ἰαπονίας.	9,000
— Σβεκίας.	8,784
— ἀποτιτανωθείς.	5,453
Τὸ χλωρὸν τῦ χαλκῦ.	1,714
Ὀρείχαλκος χυθείς.	8,000
— — πτιχθείς.	8,349
Τυτία.	4,615
Χάλυψ ἁπαλός.	7,738
— σκληρώτατος.	7,704
— ἐλασικωτατος.	7,809

Ἅλας τῆ χάλυβος.	1,830
Σίδηρος.	7,645
Οἶν τῆ Ἄρεως ἅπαξ ἐξαρθέν.	1,453
— — τρὶς ἐξαρθέν.	1,269
Κρόκος μετάλλων.	4,500
Κασσίτερος καθαρός.	7,320
— — βρεταννικός.	7,471
Ἀντιμώνιον ὠμόν.	4,000
— — σύγκρικόν.	4,700
Ἀντιμωνίκ βατιλίσκος Ἀρήϊος.	7,500
Τῆς Ἀφροδίτης.	7,500
Κιννάβαρις.	6,044
Υ̓͂ελος.	5,280
Βίσμυθον.	9,700
Μαρκασίτα.	4,589
Ἀδάμας.	3,400
Γρανάτος Βοεμικός.	4,360
— σβεκικός.	3,978
Granati minera.	3,100
Sardachutes.	3,593
Σελινίτης.	2,322
Οὖνυξ.	2,510
Turcois.	2,508
Agatus Britannicus.	2,512
Λίθος γραμματίας.	2,515
— νεφριτικός.	2,894
— Lazuli.	3,054
Ἀμίαντος.	2,913
Carneolus.	3,290
Κοραλλακάτης.	2,605
Ὑάκινθος.	2,631
Ἴασπις.	2,666
Λίθος πυρίτης διαφανής.	2,641
— — ὁ κοινός.	2,542
Μάρμαρος ἰταλικὸς μέλας.	2,704

Μάρμαρος Ἰταλικὸς λευκός.	2,707
Ἕτερος.	2,718
Ἀλάβαστρον.	1,872
Lapis manati Jamaicae.	2,279
Ἕτερος.	2,330
Ruffus Bremensis.	1,666
Caeruleus Namurcensis.	5,000
Calaminaris.	5,000
Γυδαϊκός.	2,500
Αἱματίτης.	4,360
Μαγγανησία.	3,530
Ὀστεόκολλα.	2,240
Ἀκόνη Λοθαριγγίας.	3,288
Λίθος εὔχιτος Κυάνεος.	3,500
Slate Hybernicus.	2,490
Λίθος ὁ καλούμενος Gallypot.	1,928
Talcum venetum.	2,780
Iamaicae Talc.	3,000
Βῶλος ἀρμένιος.	2,727
Γῆ λημνία.	2,000
Ἄνθραξ ἐξορυσσόμενος.	1,240
Ὀστρέου κόγχη.	2,092
Muricis κόγχη.	2,590
Lapis Bezoar occidentalis.	1,508
— — orientalis.	1,530
Ψηφὶς ἀπὸ κύσεως ἀνθρωπείης.	1,700
— — — ἡ	1,664
Κρύσταλλος ὑσλανδικός.	2,720
— — ὁ ἀπὸ κρημνῶν.	2,650
Ὕελος καθαρώτατος.	3,150
— χλωρὸς ὁ κοινός.	2,620
— ὁ ἐξ οὗ λάγηνος.	2,666
Θεῖον ζῶν.	2,000
Θεῖον κοινόν.	1,800
Βιτριόλιον Βρεττανικόν.	1,880

Βιτριόλιον ἐαντισκανικόν.	1,715
— λευκόν.	1,900
— ἠρυθρωμένον.	1,900
Ἅλας βιτριολίς.	1,900
Ἅλας πέτρας (gemmae).	2,143
Νίτρον.	1,900
— σερρόν.	2,745
Ἅλας prunellae.	2,148
Ἅλας πολύχρηστον.	2,148
Στυπτηρίη.	1,714
Βόραξ.	1,720
Τάρταρος ὠμός.	1,849
Tartari cremor.	1,900
Τάρταρος βεβιτριολωμένος.	2,298
— ἐμετικός.	2,246
Ἅλας ἀμμωνιακὸν καθαρόν.	1,453
— ἱπτάμενον κέρατος ἐλάφου.	1,496
— θαυμάσιον τὸ τῦ Γλαυβέρυ.	2,246
— ἁγιοξύλου (guajaci).	2,148
— enixum.	2,148
Κέρας ἐλάφου.	1,878
Ἐλέφας.	1,825
Κέρας ῥινοκέρωτος.	1,242
— βοός.	1,840
Ὀστᾶ προβάτου πρόσφατα.	2,222
— βοὸς ξηρά.	1,656
Ὀφθαλμοὶ καρκίνων ἀληθεῖς.	1,890
— — καρκίνων νόθοι.	2,480
Κοράλλια ἐρυθρά.	2,689
— λευκά.	2,500
Ξύλον ἐλάτης.	0,550
— σφένδαμνος.	0,755
— ἀλωής.	1,177
— Brasiliense rubrum.	1,031
— πυξός.	1,031

Ξύλον Campechiae.	0,913
— Κέδρος.	0,613
Coco putamen.	1,340
Ε"βενος.	1,177
Φηγός.	0,854
Μελία ἐν κλάδῳ.	0,734
— ἐν ὄρπηγι.	0,845
Α'γιόξυλον.	1,333
Α'γιοξύλα φλοιός.	1,250
Α"ρκευθος.	0,556
Mastichium.	0,849
Νεφριτικόν.	1,200
Prunus.	0,663
Δρῦς ἐν κορμῷ.	0,929
— ἐν κλάδῳ χλωρῷ.	0,870
Ρ'όδιον.	1,125
Santalum λευκόν.	1,041
— κίτρινον.	0,809
— ἐρυθρόν.	1,128
Sassafras.	0,482
Φελλός.	0,240
Σμίλαξ.	0,760
Πτελέα.	0,600
Variegatum virginiae.	1,313
Vitae.	1,327
Radix chinae.	1,071
— Γεντιανῆς.	0,800
Cortex Peruvianus.	0,784
Κηκίς.	1,034
Α"μβαρον.	1,040
Agatus niger.	1,238
Κάφυρα.	0,996
Κηρὸς ξανθός.	0,955
Κόμμι ἀραβικόν.	1,375
Κόμμι τραγακάνθη.	1,333

Μύρρα.	1,250
Ὄπιον.	1,363
Πίσσα.	1,150
Ῥητίνη ἀγιοξύλε.	1,224
— σκαμμωνείε.	1,200
Ἤλεκτρον διαφανές.	1,065
Θυμίαμα.	1,071
Γχθυόκολλα.	1,111
Ὕδωρ ὄμβρειον.	1,000
— διεξαλαγμένον.	0,993
— θαλάσσιον.	1,030
— φρεάτειον.	0,999
— ποτάμειον.	1,009
— δραξικόν.	1,300
— βασιλικόν.	1,234
Ἀήρ.	0,001
Ὄξος ζυθοῦ.	1,034
— οἴνε.	1,011
— διεξαλαγμένον.	1,030
Ἀμμωνιακὸ κόμμιος βαφή.	0,899
Ἀντιμωνίε Βίτυρον.	2,470
— Tinctura (βαφή).	0,866
Βάλσαμον de Tolu.	0,896
Corticis peruviani Tinctura.	0,900
Γάλα βόειον.	1,030
— αἰγός.	1,009
Ἔλαιον ἀμβάρε.	0,978
— ἀνήθε.	0,994
— κιτρίων μήλων.	0,888
— carvi.	0,940
— καρυοφύλλων.	1,034
— κηροῦ.	0,831
— κινναμώμε.	1,035
— κυμίνε.	0,975
— μαράθρε.	0,997

Ἔλαιον ὑοσκύαμε.	0,986
— ἀρχεύθε.	0,911
— ἡδυόσμε.	0,975
— λινῦ.	0,932
— μοσχοκαρύε.	0,948
— ἐλαιῶν.	0,913
— ὀριγάνε.	0,940
— γλήχωνος.	0,978
— γογγυλίδων.	0,853
— δενδρολιβάνε.	0,934
— Sassafras.	1,094
— βράθυος ἢ βαρύτε.	0,986
— Spicae.	0,936
— σαντωνίκε (tanaceti).	0,946
— τερεβινθίνης.	0,792
— ταρτάρε διὰ λειποθυμίας.	1,550
— βιτριόλου.	1,700
Αἷμα ἀνθρώπειον.	1,040
Αἵματος ὀρρός.	1,190
Πνεῦμα ἀμβάρε.	1,031
— κέρατος ἐλάφε.	1,073
— μέλιτος.	0,895
— νίτρε κοινῦ.	1,315
— νίτρε ἑρμητικῦ.	1,610
— νίτρε σὺν ἐλαίῳ βιτριολίε.	1,338
— νίτρε γλυκέος.	1,000
— νίτρε βεζοαρδικῦ.	1,315
— συρικῦ.	1,145
— ἅλατος θαλασσίε.	1,130
— ἅλατος γλυκύ.	0,951
— ἅλατος σὺν ἐλαίῳ βιτριολίε. . . .	1,154
— ἅλατος Ἀμμωνιακῦ σὺν τιτάνῳ. . .	0,952
— τερεβινθίνης.	0,874
— ταρτάρε.	1,073
— οἴνε κεκαθαρμένον.	0,866

Πνεῦμα βιτριολίε.	1,230
Οἶνος ἐρυθρὸς Pontacq.	0,993
— Βεργανδικός.	0,953
— Καναρινήσιος.	1,033

Διαφερέσας δὲ ἔσω κατιδεῖν τὰς κατ' εἶδος βαρύτητας τῶν τε σερρῶν, καὶ ὑγρῶν σωμάτων, θέρους τε καὶ χειμῶνος· Καὶ γὰρ θέρος τῇ ἀφ' ἡλίε θερμότητι τὰ πάντα μανθάνει, χειμῶνος δὲ τῷ ψύχει πυκνοῦται· οὐδέ γε ἐπίσης ἅπαντα μεταβάλλει, ἀλλὰ τὰ μὲν μᾶλλον, τὰ δὲ ἧττον· ὃ δὴ καὶ πείραις ἐπισώσαντο οἱ εὐκλεεῖς Ὀμβέργιος, καὶ Ἐϊσενχμίδιος. Τέτε δὴ τὸν πίνακα ἐντᾶυθα παρατίθημι, ἐν ᾧ βάρος κυβικῦ ἀντίχειρος Παρισιακῦ πρόκειται.

	Θέρους.			Χειμῶνος.		
	℥	ʒ	Κόκκοι.	℥	ʒ	Κόκκοι.
Ὑδράργυρος.	7	1	66	7	2	14
Ἔλαιον βιτριολίε. . .	0	7	59	0	7	71
Πνεῦμα βιτριολίε. . .	0	5	33	0	5	38
Πνεῦμα νίτρε. . . .	0	6	24	0	6	44
Πνεῦμα ἅλατος. . . .	0	5	49	0	5	55
Ὕδωρ δραστικόν. . . .	0	6	23	0	6	35
Ὄξος.	0	5	15	0	5	21
Ὄξος διεσαλαχθέν. . .	0	5	11	0	5	15
Πνεῦμα οἴνε. . . .	0	4	32	0	4	42
Γάλα βόειον. . . .	0	5	20	0	5	25
Ὕδωρ ποτάμειον . . .	0	5	10	0	5	13
Ὕδωρ φρεάτειον. . . .	0	5	11	0	5	14
Ὕδωρ διεσαλαγμένον. .	0	5	8	0	5	11

ΚΕΦ. ΚΑ'.

Περὶ τῆς Γῆς.

Τὸ εἰς οἴκησιν ἀνθρώποις ἀφορισθὲν σῶμα τῶν ἐν τῷ παντὶ συντάγματι, Γῆν καλῦμεν, καὶ Σφαῖραν ὑδρόγειον, ἀπό τε τῆ σχήματος, καὶ τῆς μετὰ τῆ ὕδατος δηλαδὴ συγκράσεως τὴν ἐπωνυμίαν προσάπτοντες. Ἔστι δὲ αὕτη στοιχεῖον ξηρὸν κατὰ Ἀριστοτέλην εἰπεῖν, ὥσπερ ψυχρὸν τὸ ὕδωρ, καὶ ὑγρὸν ἀὴρ, καὶ

θερμὸν τὸ πῦρ εἶναι γνωρίζεται, ὅτι τοῖς τοιούτοις συμβεβηκόσιν ὑπόκειται. Περὶ μὲν οὖν τῶν ἄλλων ἐφεξῆς, περὶ δὲ τῆς γῆς ἐνταῦθα.

Ἔστι μὲν οὖν σφαιροειδὴς ἡ γῆ, ὡς πολλαχόθεν ἄντις ἐπιγνοίη. Α'. Ἥλιος ἐν ὥρᾳ μιᾷ τάχιον ὑπερτέλλει τῶ ὁρίζοντος, ᾧ δύει, τοῖς κατὰ μοίρας πεντεκαίδεκα ἀνατολικωτέροις· εἰδὲ ἦν ἐπίπεδος τὸ σχῆμα, δι' ὅλω ὑπερτέλλων καταγλαΐζειν ὤφειλε τὸ ἐπίπεδον. Β'. ἐπειδὴ ᾧ ἀπὸ βορρᾶ εἰς νότον, ἢ τἀναντίον φερομένοις, κατὰ μικρὸν ἐξαίρεσθαι φαίνεται ὁ πρὸς ὃν τὴν πορείαν ποιῶνται πόλος, εὔδηλον ὅτι ἐκ ἔστι κύλινδρος ἡ γῆ κατὰ τὰς πόλως προμηκυνόμενος. Γ'. ᾧ ἡ ἐν ταῖς ἐκλείψεσι δὲ τῆς σελήνης καθορωμένη τῆς γῆς σκιὰ, ἐπὶ τὸ σφαιροειδὲς ἀπολήγειν τὸ ἀφ' ᾧ προΐεται σῶμα σαφῶς παρίστησι. Δ'. ᾧ τοῖς πλέουσι δὲ τὰ μακρὰ πελάγη, κατὰ μικρὸν ἀφανεῖς γίνονται αἱ ἀκταὶ, ἀφ' ὧν ἀπαίρουσι, ᾧ ἐπὶ τῆς κεραίας ἀνερχομένοις τὸ παρὰ τῶ κυρτώματος τῶ πελάγους ὑποκρυπτόμενον, φανερὸν γίνεται.

Τὰ ἐξέχοντα γῆς ὄρη, ἐδὲν ὡς τὴν ὅλην τῆς γῆς σφαῖραν ἐπάγει τὸ ἀνώμαλον. Καίτοι γὰρ ὑπερμεγέθη τούτων πολλὰ (Αἴτνης μὲν γὰρ ὕψος μιλλίων Βονονικῶν (1) τελάχιστον ς· ὁ δὲ Πίκος (2) ὑψηλὸς τελάχιστον 10· τὸ δὲ Κάσιον (3) 20· ὁ δὲ Ἄθως 28· ὁ δὲ Κάυκασος χεδὸν 50), ἀλλὰ πρὸς τὸ τῆς ὑδρογείου ὁλοχερῆς σφαίρας παραμετρούμενα μέγεθος, ἐδὲ λόγου χεδὸν ἀναφαίνεται αἰσθητά.

Τὸ τοίνυν ἐκ εὐσεβὲς χεδὸν ποτὲ δόγμα τῶν ἀντιπόδων, ἐκέτι ἐν ἀμφιδόξοις τάττεται, ἐξ οὗ ᾧ αὐταῖς περιηγήσεσιν ἀναμφίλεκτον κατέστη τὸ σφαιροειδὲς τῆς γῆς σχήματος. Σφαῖραν γεμὴν εἶναι ἀκριβῶς τοιαύτην, ᾧ τῶν ἀνωμαλιῶν παραβλεπομένων τῶν κατὰ τὴν ἐπιφάνειαν, ἐχ ἡγητέον· ἀλλὰ κρομμυοειδῆ τινὰ, ἢ ὠοειδῆ τὸ σχῆμα, τὴν μείζονα τῶν διαμέτρων ὑπὸ τὸν ἰσημερινὸν προτεταμένην ἔχεσαν, τὴν δὲ ἐλάττονα πρὸς τὰς πόλως, σὺν τοῖς καθ' ἡμᾶς σοφωτέροις ἀνδράσι δικαιέον· τὸ δὲ τῆς τοιασδὶ θέσεως, οἷς μὲν ἀραιότως ἡ περὶ ἑαυτὴν τῆς γῆς πρεσβεύεται περιστρόμβησις, ᾧ ἐξ αὐτῆς τῆς περιδινήσεως δείκνυται, ὡς ἰδεῖν ἔστι παράτε Βολτερίῳ (4), καὶ ἄλλοις. Δείκνυται δὲ τοῦτο αὐτὸ ᾧ ἐκ τῆς διαφορᾶς τῆς βαρύτητος, ἥτις ἥττων μὲν οὖσα κατὰ τὸν ἰσημερινὸν, ἢ πρὸς τὰς πόλως, ἐγγιον ἐνταῦθα, ἢ ἐκεῖθι

(1) Μίλλιον τὸ Βονονικὸν περιέχει πόδ. Βονον. 5000, Ῥηνολανδικὰς 6000· Τὸ ἀρικὸν μίλλιον περιέχει πόδ. Ῥηνολανδ. 18000, Βονονικὰς 15000· Τοιγαροῦν τὸ Βονονικὸν μίλλιον ἐστὶ τριτημόριον τῶ ἀρικῶ, ὃ ᾧ Βελγικὸν ἤκουσε. (2) Ὄρος ἐστὶν ἐν μιᾷ τῶν μακάρων νήσων. (3) Ὄρος Συρίας. (4) Ἐν τοῖς στοιχ. τῆς φιλοσ. τῶ Νεύτ.

τὸ μεσαιτάτω ὑποφαίνει κέντρον (ὅρα ἐν τοῖς περὶ βαρύτ.), ᾗ ἥττονα τὴν διάμετρον. Ἐκτὸς δὲ τελευταῖον ἀπάσης ἴσαται ἀπορίας, ἐξ ἧς ἡ ἀπὸ τῶν ἀκαδημαϊκῶν Γάλλων, τῶν ἐπίτηδες ϛαλέντων, ἡ τῶν μοιρῶν τῆ Πλάτας ἤτοι τῆ μεσημβρινῆ, ὑπό τε τὸν ἰσημερινὸν ᾗ κατὰ τὸν πολικὸν κύκλον ἐλήφθη ἀκριβὴς καταμέτρησις (1).

Τὴν μὲν οὖν τῆς γῆς καταμέτρησιν λαβεῖν ἔσαι ὧδί. Εἰλήφθωσαν δύο πόλεις ὑπὸ τὸν αὐτὸν μεσημβρινόν, ᾗ ἐπ' ἀμφοῖν τὸ ὕψωμα τῆ πόλε παρατηρείσθω, ᾗ συνήχθω ἡ διαφορὰ, ᾗ σεσημειώσθω ἡ τῶν πόλεων κατὰ διάϛημα ἀπόϛασις. Εἶτα ἐπήχθω, ὡς ἡ διαφορὰ τῶν ὑψωμάτων τῆ πόλε πρὸς τὴν ἀπόϛασιν, ὕτως αἱ 360 μοῖραι, εἰς ἃς ὑποτίθεται διηρημένος ὁ μεσημβρινὸς κύκλος, πρὸς τὴν ὅλην τῆς γῆς περίμετρον, ἥτις ἔσαι ὁ τέταρτος ἀναλογικὸς ἐυρισκόμενος. Οἷον (2) Λυτετία ἡ τῶν Παρισίων, ᾗ Ἀ'μβιανὸν αἱ πόλεις Γαλλίας κεῖνται ὑπὸ τὸν αὐτὸν μεσημβρινόν· τὸ μὲν οὖν ἐν Λυτετίᾳ ὕψωμα τῆ πόλε ἐϛὶ μοιρῶν 48, 51'· τὸ δὲ Ἀ'μβιανῆ 49 ᾗ ὡϛεὶ 51' ὡσάυτως. Τϛιγαρῦν ἡ τῶν ὑψωμάτων διαφορὰ ἐϛὶν ὅσον μοίρας μιᾶς· ᾗ τοσῦτον ἄρα τὸ τῆ μεσημβρινῆ τόξον, τὸ ἐναπολαμβανόμενον ὑπὸ τῶν λιφθεισῶν πόλεων. Ἤδη οὖν ᾗ ἡ Λυτετίας ἀπὸ Ἀ'μβιανῆ ἀπόϛασις, ἐϛὶν 28 λευκῶν Γαλλικῶν (3), ἢ μᾶλλον 25, ἢ ὡς ἔγγιϛα, ἀφαιρημένων τῶν ἐκτροπῶν τῆς ὁδῆ. Ἄ'ρ' οὖν τὸ τόξον μοίρας μιᾶς τῆ γηΐνε μεσημβρινῆ 25 λεύκας Γαλλικὰς περιέχει. Ἀ'λλ' ἥπε ἀληθὴς ἡ ἐφεξῆς ἀναλογία 1 : 360 :: 25 : 9000.

Ἀ'λλὰ γὰρ ἡ τῆ κύκλε περιφέρεια ἐϛὶ πρὸς τὴν αὐτῆ διάμετρον ὅτι ἔγγιϛα ὡς 22 πρὸς 7 κατ' Ἀ'ρχιμήδην, ἢ μᾶλλον ἀκριβῶς ὡς 355 πρὸς 113 κατ' Ἀ'δριανὸν Μέτιον. Ἐ'ὰν οὖν ἡ τῆς γῆς περιφέρεια, ἤτοι περίμετρος ἐϛὶν 9000 λευκῶν Γαλλικῶν, ἡ τάυτης διάμετρος ἔσαι λευκ. 2864 $\frac{5}{7}$· καὶ γὰρ ὡς 355 : 113 :: 9000 : 2864 $\frac{5}{7}$. Ἄ'ρα ᾗ ἡ ἡμιδιάμετρος τῆς γῆς, ἤτοι ἡ ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας πρὸς τὸ κέντρον ἀπόϛασις ἐϛὶ λευκῶν 1432, ὡς ἀκριβέϛατα οἱ Μαθηματικοὶ τῆς βασιλίδος τῶν Ἀ'καδημιῶν ἐν Παρισίοις κατειλήφασι.

Γινωσκομένης δὲ τῆς ἡμιδιαμέτρε τῆς γῆς, ῥᾴδιον ᾗ τὴν ἀπόϛασιν τῆς σελήνης, ᾗ τὴν ἡλίε, ᾗ τάτων αὐτῶν τὸ μέγεθος ἐπιφέρειν, ἀλλὰ ταῦτα τοῖς ταῖς μαθηματικωτέραις θεωρίαις βαθύτερον εἰσιέναι ἐφιεμένοις παρήσομεν.

(1) Ὅρα τὴν Φιλόσ. Καϛελλ. Κεφ. Ε'. τῶν εἰσηγ. τῆς Φυσ. §. 324. κτ. (2) Παρὰ Πυρχοτ. Φυσ. μέρ. Β'. τμ. Β'. Κεφ. Ζ'. (3) Περιέχει δὲ ἡ Γαλλικὴ λεύκη ἑξάποδα 2282 $\frac{1}{2}$.

Τῆς ὑδρογείου σφαίρας ἐκ γῆς συνισταμένης καὶ ὕδατος, τὴν μὲν τῶν ὑδάτων συναγωγὴν Θαλάττας καλοῦμεν, τὴν δὲ γῆν Ξηρὰν ὀνομάζομεν. ἐνεσπάρησαν δὲ τῇ μὲν θαλάττῃ Νῆσοι ποικίλαι, τῇ δὲ ξηρᾷ Λίμναι· ἐν ὁρίοις δὲ ἀμφοτέρων Ἀκρωτήρια, καὶ Κόλποι, καὶ Ἰσθμοὶ, καὶ Πορθμοὶ, κτ.

Διαιρεῖν δὲ τὴν Ξηρὰν εἰώθασιν εἰς τέτταρας Ἠπείρους τὰς μείζους· καὶ τὴν μὲν Κόσμον παλαιὸν καλοῦσι, τὸ γινωσκόμενον ἀμέλει τοῖς ἀρχαίοις ἡμισφαίριον, καὶ εἰς Ἀσίαν, καὶ Λιβύην ἢ ἀφρικὴν, καὶ Εὐρώπην διαμεριζόμενον. Τὴν δὲ Κόσμον νέον ἐξονομάζουσι, καὶ Ἀμερικὴν ἐπιλέγουσιν ἀπὸ Ἀμερίκου Βεσπουκίου Φλορεντινοῦ, τοῦ ὑπὸ τῇ προσασίᾳ Ἐμμανουὴλ βασιλέως Λυσιτανῶν ἔτει σωτηρίῳ 1497 ταύτην ἀνευρόντος, προηγησαμένου γεμὴν Χριστόφορου Κολόμβου τοῦ ἐκ Γενούης, ὃς ἔτει 1492 πρῶτος προσῆρε ταῖς ἀμερικῆς νήσοις, τῇ τε Ἱσπανιόλῃ καλουμένῃ, καὶ Κούβῃ, καὶ Ἰαμαϊκῇ, καί τοι καὶ τοῖς ἀρχαίοις προεγνῶσθαι τὴν Ἀμερικὴν, ὡς οὐκ ἀλόγως πολλοὶ ὑπειλήφασιν, ὡς ἔκτε Πλάτωνος, καὶ Διοδώρου Σικελιώτου, καὶ Ἀριστοτέλους ἔστιν εἰκάσαι (1). Τὴν δὲ τρίτην ἤπειρον Γῆν πολικὴν βόρειον καλοῦσι· τὴν δὲ τετάρτην πολικὴν νότειον, τὰς ὑπὸ τοὺς πόλους κειμένας καὶ ἀγνοουμένας, εἰ ταῖς δυτὶν ἀνωτέρω ἠπείροις, ἢ μὴ συνάπτονται. Μέρη μὲν οὖν τὰ εἰς ἃ ἡ γινωσκομένη ἡμῖν ὑποδιαιρεῖται γῆ, εἰσὶ τάδε ἑφεξῆς. Ἀσία, ἡ γένους ἀνθρώπων πρωτίστη οἴκησις, ἐν ᾗ ἐπλάσθη τὸ ἀνθρώπειον, καὶ ἐν τοῖς ἐσχάτοις χρόνοις διὰ τῆς ὑπερφυοῦς τελεσθείσης οἰκονομίας ἐσώθη· περιενήνοχε δὲ τήν τε ὑποτελῆ τοῖς ἐκ τῆς Ἄγαρ Ἀσίαν, καὶ Περσίδος ἀρχὴν, καὶ Ἰνδίαν, καὶ Κίναν, καὶ τὴν μεγάλην Σκυθίαν, καὶ τὰς προσκειμένας τῇ Ἀσίᾳ νήσους, αἱ Γαπονηνσίαι καλοῦνται, καὶ Φιλιππικαὶ, καὶ Μολόκαι, κτ., ταῖς παρὰ τῶν Νεωτέρων ἐπωνυμίαις περιτιμαινόμεναι. Εὐρώπη μετὰ τὴν Ἀσίαν· ἐν ταύτῃ πρὸς βορρᾶν μὲν κεῖνται αἱ Βρεταννικαὶ νῆσοι· ὧν Ἀγγλία, καὶ Σκοτία, καὶ Ἰβερνία, αἱ μείζους καὶ κυριώτεραι· εἶτα ἐπὶ τῆς ἠπείρου Δανία, καὶ Νορβεγία, καὶ Σβεκία, καὶ Ῥωσσία· πρὸς νότον δὲ ἀποκλίνουσι, Ἱσπανία, καὶ Ἰταλία, καὶ τὸ θερμικὸν ἐν εὐρώπῃ Κράτος· μεσοίτεραι δὲ Γαλλία, καὶ Γερμανία, καὶ Πολωνία· ἃ δὴ καὶ εἰς μέρη ἐλάττω ὑποδιαιρεῖν παρήσω τοῖς ἐκ προθέσεως γεωγραφεῖν ἐπαγγελλομένοις. Μετὰ δὲ Εὐρώπην ἡ Ἀφρικὴ, ἧς μέρη ἐκτὸς, Αἴγυπτος, Βαρβαρία, Βιλδελγερὶδ, Ζαχρὰ, ἤτοι ἔρημος, Νιγριτία, Γυϊνέα, Αἰθιοπία, καὶ Νουβία, καὶ αἱ προσκείμεναι νῆσοι, ἥτε Μαδαγασκὰρ, καὶ ἡ τοῦ Ἁγίου Θωμᾶ, καὶ ἡ τοῦ Χλωροῦ Ἀκρωτηρίου, καὶ αἱ Ἄζωροι

(1) Πλάτ. ἐν Τιμαίῳ. Διόδ. Σικελ. Βιβλ. Ε'. καὶ Ἀριστ. βιβλ. περὶ θαυμασ. ἀκουσμάτων.

λεγόμεναι, ἢ αἱ Καναρίαι, αἱ κατὰ τὰς Ἀρχαίας νήσους ἐπὶ τῶν μακάρων. Ἐπὶ τῇ Ἀφρικῇ τακτέον τὴν Βορειοτέραν Ἀμερικήν· ταύτης χῶραι Καναδὰ, ἤτοι νέα Γαλλία, Βιργινία, Φλόριδα, Μεξικανὴ χώρα, ἢ νέα Ἱσπανία, αἷς ἄντις προσθεὶη Καλιφορνίαν τὴν νῆσον, ἢ ἑτέρας ἐλάσσονας. Ἐπὶ πᾶσι δὲ ἡ Νοτιωτέρα Ἀμερικὴ, ἧς χῶραι Castella aurea, Guiana, Peruvium, Chili, magellanica Regio, Brasilia, ἢ Paraguaia.

Τῇ δὲ θαλάττῃ τῇ παντοχόθεν περιβαλλούσῃ τὴν ὅλην γῆν, Ὠκεανὸς ὄνομα. Φέρονται δὲ ἢ τύτε πολλαὶ διαιρέσεις· ὁ μὲν γὰρ Ὠκεανὸς Ἀτλαντικὸς ἀκέει, ἀπὸ τῦ Ἄτλαντος ὄρυς τῦ ἐπὶ τῆς Ἀφρικῆς εἰλιφὼς τὴν ἐπωνυμίαν· ἔσι δὲ ἡ τῆς θαλάσσης μεταξὺ τῶν δυτικωτέρων τῶν παλαιᾶ κόσμυ ἀκτῶν, ἢ τῶν ἀνατολικωτέρων τῦ νέυ παράτασις, ἡ τῷ ὑπερβορείῳ Πελάγει συναπτομένη· μέρη δὲ τύτυ δύο, τὸ μὲν ἀπὸ ἰσημερινῆ πρὸς βορέαν, τὸ δὲ ἀπὸ τῦ αὐτῦ ἰσημερινῆ πρὸς νότον προεκτεινόμενον. Ὁ δὲ ἀκέει Ὠκεανὸς Εἰρηνοποιὸς, ὁ ἀπό τε τῶν δυτικωτέρων τῆς ἀμερικῆς ἀκτῶν, ἢ τῶν ἀνατολικωτέρων τῆς Ἀσίας ἐναπολαμβανόμενος, ἢ πρός τε Ἰαπονίαν, ἢ Κίναν, ἢ τὰς Φιλιππικὰς νήσυς ἀφοριζόμενος. Ὁ δὲ Ὠκεανὸς ἐσὶν Ὑπερβόρειος, ὁ περὶ τὴν ἀρκτῷαν πολικὴν γῆν κείμενος. Ὁ δὲ Ὠκεανὸς Νότιος, ὁ κατὰ τὴν νοτιωτεραν, ὁ ἢ εἰς Ἀφρικὴν ἢ Ἀσίαν παρατείνων, ἔνθα ἢ Ἰνδικὸς Ὠκεανὸς ἐν μέρει καλεῖται. Εἰσὶ δὲ παρὰ τὰς μείζυς ταύτας συναγωγὰς τῶν ὑδάτων, ἢ ἕτεραι ἐλάσσονες, ἃ Πελάγη ἀκέει, ἢ ἰδιαιτέραις περισημαίνεται κλήσεσιν, οἷον τὸ Μεσόγειον, τὸ Βαλτικὸν, ὁ Εὔξεινος Πόντος, ἢ ἐν αὐτοῖς κόλποι, ἢ λιμένες, ἢ πορθμοὶ, ἢ ἰσθμοὶ, χερσονήσυς τῇ μείζονι ἠπείρῳ συνδέσαι, ἢ ἄλλα, ἅπερ ἐπί τε τῶν Γεωγραφικῶν ἢ Ὑδρογραφικῶν πινάκων ἀκριβῶς παρίσαται.

Ἐφ' ᾧ δὲ τῶν πινάκων τύτων τὴν τε μέθοδον, ἢ τὴν χρῆσιν ἐδέναι ἔχομεν, θεωρητέον τὰς ἐν αὐτοῖς καταγεγραμμένας κύκλυς, τὰς μὲν διὰ τῶν πόλων ἰόντας, εἰς δύο τε τὴν ὑδρόγειον σφαῖραν τεμνόντας, ἢ κύκλυς μεγίσης παρ' αὐτὸ τῦτο ἀκέοντας, ἢ μεσημβρινὰς καλουμένης, οἷα δὴ τὴν κατὰ μεσημβρίαν ἐπὶ τῶν χωρῶν μεσαιτάτην τῷ ὁρίζοντος θέσιν τῇ ἡλίᾳ παριζώντας· τὰς δὲ ἐγκαρσίως τύτυς διατέμνοντας, ὧν τῶν μὲν μεγίσων, ἢ δίχα τεμνόντων τὴν σφαῖραν, ὁ μὲν δίχα τε ἢ πρὸς ὀρθὰς τεμνων ἕνα ἕκασον τῶν μεσημβρινῶν, Ἰσημερινός ἀκέει, ὃν ἰσημερίας ἄσης ἐπιβαίνει δηλονότι ἥλιος· ὁ δὲ πλαγιώτερον διατέμνων (καταγράφεται γὰρ ἢ ἄτος ἐν πολλοῖς τῶν πινάκων), τὸν Ζωδιακὸν παρεμφαίνει, ὃν διὰ τῆς ἐνιαυσίᾳ κινήσεως ἀπὸ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς ἐκμετρεῖν νοεῖται ὁ φωσήρ. Εἰσὶ δὲ ἢ ἐλάττονες κύκλοι

πρὸς ὀρθὰς μὲν, ἀ δίχα δὲ τέμνοντες τὰς μεσημβρινὰς, καταγεγραμμένοι ἐπὶ τῶν πινάκων, οἷον οἱ δύο Τροπικοὶ, ἐφ' ὃς ὁ λοξὸς Ζωδιακὸς ἀπολήγει κλίνων, ᾗ οἱ δύο Πολικοὶ, οἱ τὰς ἐπὶ γῆς θεωρημένας ἀποτεριμετίζοντες ζώνας, περὶ ὧν ἐρεξῆς. Ἔτι δὲ ᾗ ἄλλοι, παράλληλοι οἱ πάντες τῷ Ἰσημερινῷ, οἱ τὰ κλίματα διορίζοντες, περὶ ὧν ὕστερον. Ἀλλὰ τῶν πάντων, ἐπὶ τοῖς Γεωγραφικοῖς τούτοις πίναξιν, οἱ δύο κύκλοι μάλιστα εὐχρηστότατοι, ὅ,τε Μεσημβρινὸς, ᾗ ὁ Ἰσημερινὸς, δι' ὧν τὰ πλάτη, ᾗ τὰ μήκη τῶν χωρῶν διακρίνονται.

Ἔστι δὲ μῆκος χώρας τῆς ἐπὶ γῆς κειμένης, τὸ ἀπὸ τᾶ πρώτα μεσημβρινᾶ μέχρι τᾶ ἐπ' αὐτῆς τῆς χώρας μεσημβρινᾶ, ἐναπολαμβανόμενον διάστημα, ἀπὸ δυσμῶν εἰς ἀνατολάς· ἢ γᾶν (ὃ ταυτόν ἐστι) τόξον τᾶ Ἰσημερινᾶ, τὸ μεταξὺ τᾶ τε πρώτα μεσημβρινᾶ, ᾗ τᾶ διαίζοντος τὰς χώρας. Πλάτος δέ ἐστι τὸ ἑκατέρωθεν ἀπὸ τᾶ Ἰσημερινᾶ πρὸς τὰς πόλας, ἐπὶ τᾶ μεσημβρινᾶ τῆς χώρας παρατεῖνον διάστημα· ἢ γᾶν τὸ τόξον τᾶ μεσημβρινᾶ, τὸ ἀπό τε τᾶ Ἰσημερινᾶ, ᾗ τᾶ κατὰ ζενίθ κορυφαιοτάτα σημείᾳ τῆς χώρας ἐναπολαμβανόμενον. Τὸ μὲν οὖν μῆκος ἀπὸ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς, τὸ δὲ πλάτος ἀπὸ νότα πρὸς βορρᾶν εἴληπται.

Ἀρχὴ μὲν οὖν τᾶ μήκευς ἐλήφθη τῷ τε Πτολεμαίῳ, ᾗ τοῖς ἀρχαιοτέροις Γεωγράφοις ἐπὶ τῆς νήσα Ferri, ἤτοι τᾶ σιδήρα, ἥτις ἐξὶν ἡ δυτικωτάτη τῶν μακάρων, ἃς Καναρίας καθ' ἡμᾶς καλῆσιν. Εἰκὸς δὲ ταύτην ὡς πρώτην τῆς τᾶ μήκευς τεθῆναι καταμετρήσεως, οἷα δὴ ἐσχάτην κατ' ἐκεῖνο τᾶ χρόνα λογιζομένην· ἤδη δὲ, ἐπεὶ ἡ Ἀμερικὴ ἀνακεκάλυπται, ἐν συνθήκᾳ κεῖται τὸ πρᾶγμα ἀδιαφόρω. Ἔνθεντοι ᾗ οἱ παρὰ Βαταβοῖς γεωγραφοῦντες (καίτοι τῶν Γάλλων τῷ ἀρχαίῳ ἔθει ἐμμενόντων), διὰ τῆς νήσα, ἣν καλῆσι Terceram, τῆς ἐν ταῖς Ἀσσώροις δυτικωτάτης, τὸν πρῶτον μεσημβρινὸν, ἀφ' οὗ ἡ τῆς τᾶ μήκευς καταμετρήσεως ἀρχὴ αὐτοῖς ἐκλαμβάνεσθαι εἴωθεν, διέναι ὑποτιθέασι.

Ἀκριβὴς δὲ ὡς ἔνι ἡ μέθοδος τῆς τᾶ μήκευς καταμετρήσεως διὰ τῶν σεληνιακῶν ἐκλείψεων, τῶν ἐν διαφόροις χώραις παρατηρεμένων. Οἷον γινέσθω ἤδη ἔκλειψις ἀκριβῶς, ἐν ὑποθέσει, κατὰ τὸ μεσονύκτιον, τὸ ἐν τῇ χώρᾳ ἐν ᾗ αὐτὸς εἰμὶ παρατηρῶν· ἅμα δὲ παρατηρείσθω ᾗ αὐτὴ ἔκλειψις, ᾗ ἑτέρῳ τινὶ ἀστροθεάμονι ἄλληχᾶ γῆς ὄντι, ἔνθα τὸ τηνικαῦτα τέσσαρες φερ εἶπεῖν ὧραι ἀπὸ μεσονυκτίε παρήλασαν, ᾗ τρίτῳ δὲ ἀπὸ ἄλλης χώρας, ἐν ᾗ κατ' ἐκεῖνο τῆς ὥρας καθ' ἣν ἐκλείπει σελήνη, δυοῖν δεῖ ὡρῶν, μέχρι τοῦ ἀκριβοῦς μεσονυκτίε. Σημειωθέντος οὖν τᾶ χρόνα, καθ' ὃν τοῖς τρισὶ θεαταῖς παρατηρεῖται σελήνη ἐκλείπουσα, ἡ ἐκείνα διαφορὰ τὴν τᾶ μήκευς τῶν χωρῶν

σαφῆ κατάσησει. Ἐπειδὴ γὰρ ἀνὰ ἑκάσην ὥραν πεντεκαίδεκα μοῖραι τῆ ἰσημερινῆ, διὰ τῆς ἡμερησίου κινήσεως τὸ πᾶν παρελάυνει, ἐμοὶ δὲ κειμένῳ Γωαννίνησιν, ἀκριβῶς κατὰ τὸ μεσονύκτιον παρατετήρηται ἡ σελήνης ἔκλειψις, ἡνίκα ἐξ ἀντιθέτε τὸν ἐμὸν ἦν ἐπιβὰς μεσημβρινὸν ἥλιος, εἴτῳ ἑτέρῳ ὥρας ἤδη παρελθούσης μετὰ τὸ μέσον τῆς νυκτὸς, ἐν τῇ αὐτῇ καταστάσει θεωροῖτο ἐκλείπουσα ἡ σελήνη, δῆλον ὅτι πρὸς ἐμὲ, ἐν ὥρᾳ μιᾷ βράδιον ἀνατέταλκεν ἥλιος, ἢ πρὸς ἐκεῖνον· ἆρ' οὖν ᾗ πεντεκαίδεκα μοιρῶν ἐκείνη μεῖζον τὸ μῆκος, ἢ τὸ ἐμῆ· Τἀναντίον δὲ, ἐὰν τῷ ἑτέρῳ μιᾶς ὥρας δεῖ, ἢ ἡμιωρίε ἄχρι μέσε νυκτὸς, σαφὲς πεντεκαίδεκα μοιρῶν ἐμῆ μεῖζον εἶναι τὸ μῆκος, ἢ γῆν 7½, ἢ τὸ ἐκείνε· ἆρ' οὖν ᾗ ὁ θεατὴς, ἔνθα 4 ὧραι ἀπὸ μεσονυκτίε παρήλασαν, κατὰ μοίρας 60 ἐμῆ τυγχάνει ὢν ἀνατολικώτερος, ᾗ τοσούτῳ μεῖζον τῆς χώρας ἔχων τὸ μῆκος. Ὁ δὲ τρίτος, ὥπερ δυοῖν δεῖ ὡρῶν μέχρι μεσαζούσης νυκτὸς, κατὰ μοίρας 30 ἐμῆ δυτικώτερος, ᾗ τοσούτῳ ἔλαττον τὸ τῆς κατ' αὐτὸν χώρας μῆκος.

Τῶν μὲν οὖν σεληνιακῶν ἐκλείψεων σπανιάκις ἀναφαινομένων, καί ποτε ᾗ ἐν τῷ συμβαίνειν διὰ τὴν ἐπιπροσθοῦσαν ἀχλὺν ἀφανῶν γινομένων, ἃς ἦν εὐπετὲς συνεχῶς τὰ μήκη τῶν χωρῶν ἀναθεωρεῖν· ἐξ ἧς δὲ τῆ Γαλιλαίᾳ τὰ τηλεσκόπια ἐπ' ἀγαθῷ τῶν μαθήσεων ἐξευρόντος, οἱ τῆ Διὸς δορυφόροι δῆλοι κατέσησαν, ᾗ τούτων αἱ ἐκλείψεις, ἤτοι αἱ ἐν τῇ σκιᾷ τῆ Διὸς ὑποδύσεις, ᾗ ἀναδύσεις, σχεδὸν ἐφ' ἑκάσης ἡμέρας δύνανται παρατηρεῖσθαι, ἐντεῦθεν τῆ λοιπῆ πολλῶν πολλαχῆ γῆς παρατηρούντων τε, ᾗ ὑποσημειούντων τὰς χρόνας, καθ' ἃς αὐτοῖς ἀναφαίνονται αἱ ὑποδύσεις ἅυται ᾗ ἀναδύσεις, ῥᾴδιον τῶν χωρῶν τὰ μήκη, ἑῶ' ἂν ᾖ βελτίον, ἀκριβῶς διορίζειν κατὰ τὴν τεθεῖσαν μέθοδον. Τάυτῃ τῇ μεθόδῳ χρησάμενοι ᾗ οἱ τῷ βασιλεῖ Γαλλίας ἐν τῇ νήσῳ Ferri σαλέντες Μαθηματικοὶ ἄνδρες κατὰ τὸ 1682, τὴν ἀπόσασιν τῆ μεσημβρινῆ τῶν Παρισίων, ἀπὸ τῆ ἐπὶ τῆς νήσε πρώτε μεσημβρινοῦ διεπιζώσαντο, τοσαύτην δείξαντες, ὅσην ἀμέλει οἱ τῶν Γάλλων Γεωγράφοι κατὰ τὸ 1634 διωρίσαντο.

Ἐκ δὲ δὴ τούτων ᾗ τὸ προβαλλόμενον τοῖς γεωγραφοῦσι παράδοξον ῥᾴδίως ἂν κατανοηθείη· ἔσι δὲ τοιοῦτον. Ἥντις τὴν γῆν περιερχόμενος ἀπὸ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς φέροιτο, γενόμενος ἐπὶ τὸ αὐτὸ ἔνθεν κινεῖσθαι ἤρξατο, ἡμέραν μίαν πλείονα, ἢ οἱ ἐκεῖσε μείναντες ἀριθμήσει, ἡμερολόγιον ἀκριβὲς τηρησάμενος. Ἦν δὲ τἀναντίον ἀπὸ ἀνατολῶν εἰς δυσμας φέροιτο, ἡμέραν μίαν ἐλάσσονα, ἢ ἐκεῖνοι, παρελθὼν εὑρήσει. Ἐπειδὴ γὰρ μοῖραι 15 τῆ ἰσημερινοῦ ἑκάσῃ ὥρᾳ προσοφείλονται, χωρήσας ἐκεῖνος πρὸς ἀνατολὰς ἐν 15 μοίραις,

ὄψεται δήπου τὴν τοῦ ἡλίου ἀνατολὴν τάχιον ὥρᾳ μιᾷ, ἢ ἐκεῖνοι ἀφ' ὧν ἀπεδήμησε· προιὼν δὲ ὡσαύτως ἐπὶ μοίρ. 180, μεσημβρίαν ἕξει, ἐν ᾧ ἐκείνοις ἀφ' ὧν ἀπῆρεν, ἐστὶ μεσονύκτιον, ᾗ ὑπερπαίει ἄρα ἐκείνους ἐν ὥραις 12. Διελ. Ἰὼν ἄρα ἐπὶ τὸ ἕτερον ἡμισφαίριον, ἤτοι ἑτέρας 180 μοίρας ἐλάσας, ᾗ ἄλλας 12 ὥρας συνεπιλογιοῦσθαι· καὶ ἐπανιὼν ἄρα ἐπὶ τοὺς οἰκείους ὧν ἀπεδήμησεν, ἕξει μὲν αὐτὸς ἐν τῷ αὐτοῦ ἡμερολογίῳ Κυριακὴν σεσημειωμένην, ἐν ᾧ τυχὸν ἐκεῖνοι τελοῦσι τὰ Σάββατα, ἐπὶ δὲ τοῦ ἐναντίως τὴν πορείαν ποιουμένου ὁ ἐναντίος λόγος κρατεῖ.

Ἐπειδὴ πλάτος εἴρηται ἡ τῆς χώρας ἀπόστασις, ἡ ἀπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ πρὸς ἕτερον τῶν πόλων, διττὸν ἔσται τὸ πλάτος, τὸ μὲν βόρειον, τὸ δὲ νότιον· ἑκάτερον δὲ ἐπὶ μοίρ. 90 προτείνεται. Οἱ μὲν οὖν ὑπὸ τὸν ἰσημερινὸν οἰκοῦντες, ᾗ σφαῖραν ἔχειν ὀρθὴν λεγόμενοι, πλάτος μὲν παντὸς ἀμοιροῦσιν, ἄμφω δὲ τοὺς πόλους τοῦ κόσμου ἐπὶ τοῦ ὁρίζοντος αὐτῶν καθορῶσιν. Εἰδέτις ἀπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ πρὸς τὸν ἕτερον τῶν πόλων τὴν πορείαν ποιοῖτο, οἷον πρὸς τὸν βόρειον, ὅτω πλάτος προσκτήσαιτ' ἄν, ᾗ ἅμα ὑπὲρ τὸν ὁρίζοντα ἐξαιρόμενον κατίδοι τὸν πόλον, τὸν δὲ ἀντίθετον ῥᾳδίως ἂν νοήσειε ταπεινούμενον, ἕως ἂν εὐθὺ ὑπὸ τὸν πόλον γενόμενος, τὸ μέγιστον σχοῖη πλάτος, ὅπερ ἐστὶ μοιρ. 90· Τοσούτῳ ἄρα τῷ ἐπὶ γῆς ὁ πόλος ἐξαίρεται, ὁπόσῳ ἕτος ἀπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ ἀφιστάμενος, πρὸς τὸν πόλον αὐτὸν ἐπείγεται. Ἀρ' οὖν τὸ πλάτος οἱασοῦν χώρας ἴσον ἐστὶ τῷ τοῦ πόλου ἐξάρματι, ᾗ τούτου γνωσθέντος, κἀκεῖνο συνεπιγνωσθήσεται.

κ. III. Λαμβάνεται δὲ τὸ τοῦ πόλου ὕψωμα, τῆς μεσημβρινῆς γραμμῆς εὑρεθείσης ὅτως. Ἐπὶ ἐπιπέδου ὁριζοντείου τοῦ Α, Β, ἐμπεπήχθω σῦλος ὁ ΤΣ, καὶ τούτου ἡ κορυφὴ σ κεκαμμένη, πρὸς κάθετον ἀφοράτω τὸ ὑποκείμενον σημεῖον π· ἀπὸ δὲ τοῦ π ὡς ἀπὸ κέντρου, διὰ τοῦ πέρατος Γ τῆς σκιᾶς τοῦ σύλου γεγράφθω πρωΐας κύκλος ὁ ΓμΔ· Ἡ μὲν οὖν τοῦ σύλου σκιὰ μειωθήσεται πρὸ τῆς μεσημβρίας, τοῦ ἡλίου τὸν μεσημβρινὸν ἐπιβαίνοντος, μετὰ δὲ τὴν μεσημβρίαν αὖθις προεκταθήσεται, τοῦ φωσφόρου ἤδη ἀποβαίνοντος τοῦ μεσημβρινοῦ. Δύο ἄρα ἔσαι σημεῖα χρόνου ἐξ ἴσου τῆς μεσημβρίας ἀπέχοντα, πρό τε, καὶ μετὰ τὴν μεσημβρίαν, ἐν οἷς αἱ σκιαὶ ἔσονται ἴσαι. Σημειωθήσεται ἄρα τῆς περιφερείας τὸ σημεῖον Δ, ἐφ' ὃ ἐπαύξησα ἡ σκιὰ ἐπιπεσεῖται μετὰ τὴν μεσημβρίαν, ἐὰν ἂν ἀμέλει ἡ σκιὰ ἴση ᾖ τῇ πρὸ τῆς μεσημβρίας σημειωθείσῃ. Τηνικαῦτα δὲ τὸ τόξον ΓμΔ δίχα τετμήσθω κατὰ τὸ μ· ἡ δὲ ἀχθεῖσα ἀπὸ τοῦ πολὸς τοῦ σύλου (τοῦ καθέτου δηλ.) εὐθεῖα πμ, αὕτη ἡ Μεσημβρινὴ ἔσαι γραμμή.

Η' δὲ ἐὰν ὑπὸ ἄλλης εὐθείας πρὸς ὀρθὰς τέμνοιτο, αἱ ὧδε τεμνόμεναι ἀμφότεραι γραμμαὶ τὰ τέτταρα ἀρκτικὰ τῆ παντὸς σημεῖα, ἤτοι τὴν ἀληθῆ Ἀνατολήν, ἢ Δύσιν, τήν τε Ἄρκτον, ἢ τὴν Μεσημβρίαν ἡμῖν ὑποδείξουσι.

Εὑρεθείσης ἤδη τῆς Μεσημβρινῆς, ῥᾴδια ἔσαι ἡ τῆ ὑψώματος τῆ πόλου λῆψις, δι' ἑνὸς τῶν ἀςέρων τῶν περὶ τὸν πόλον κινημένων, οἷον διὰ τῆ πολικῆ ἀςέρος, τῆ νῦν μὲν ἐν τῷ γ, νῦν δὲ ἐν τῷ β καθορωμένη. Αἱρετέον οὖν ἐπὶ τῇ παρατηρήσει ταύτῃ νύκτα χειμερινὴν, οἵα δὴ χρονιωτέραν τε οὖσαν, ἢ ἐπὶ παρατηρήσει τῶν ἀςραϊκῶν κινήσεων δεξιωτέραν· καὶ ἐν ἀρχῇ τῆς νυκτὸς, διϊθυντέον κύκλῳ τεταρτημόριον ἐπὶ τῆς Μεσημβρινῆς ἀπ' αὐτῆς πρὶν εὑρεθείσης. Ἐὰν οὖν ἀςήρτις τῶν περὶ τὸν πόλον διοπτευόμενος, ἐπὶ τῆ μεσημβρινῆ κύκλῳ διὰ τῶν ὀπῶν, αἷς τέτρηνται αἱ διόπτραι, ἐξαίροιτο ὑπὲρ τὸν ὁρίζοντα μοιρ. 46 ἢ 29' κατὰ τὸ γ· παρελθουσῶν δὲ ὡρῶν 12, ὁ αὐτὸς ἀςὴρ καθορῶτο ἐξηρμένος μοιρ. 50, 19' κατὰ τὸ δ, ῥᾴδιον ἔσαι συνιδεῖν, ὡς ἐν μὲν τῇ πρώτῃ παρατηρήσει κείμενος ἦν ὁ ἀςὴρ ὑπὸ τὸν πόλον, ἐν δὲ τῇ δευτέρᾳ ὑπὲρ τὸν πόλον ἀνύψωτο· ταὐτητοι ἢ τὸν πόλον αὐτὸν ἐν μέσῳ τῆ κύκλῳ κατὰ τὸ σημεῖον π κεῖσθαι. Η' μὲν γὰρ διάμετρος τῆ κύκλῳ τκτου δγ ἔσι χεδὸν μοιρ. 4, ἢ 50 ἑξηκοςῶν, ὅσον ἀμέλει τὸ διάςημα τὸ μεταξὺ τῆ μεγίςη, ἢ τῆ ἐλαχίςη ὑψώματος τῆ πολικῆ ἀςέρος. Τοιγαρῆν ἡ ἡμιδιάμετρος ἔσαι 2 μοιρ. ἢ 25 ἑξηκοςῶν, ὧν δὴ προσθεισένων τῷ ἐλάσσονι ὑψώματι τῆ περὶ τὸν πόλον ἀςέρος, ἢ γᾶν ἀφηρημένων τῆ μείζονος, συνίσανται μοῖραι 48, ἢ ἑξηκ. 25, ὅσον ἔσαι τὸ κατὰ τὴν χώραν τῆ πόλη ἔξαρμα.

Ο'υ πόῤῥω οἰασῆν ἀπάτης ἡ ὑποτεθεῖσα πρᾶξις διὰ τὰς τελευμένας τῆ φωτὸς ἀναθράυσεις. Ε'νθεντοι ἀσφαλέσερον ἂν ληφθείη τὸ τῆ πόλη ἔξαρμα διά τινος ἀςέρος τῶν ἐγγυτέρω τῷ ζενὶθ ζ, διὰ τῆ μεσημβρινῆ διερχομένου, ἣν προγινώσκοιτο ἡ τότε παρέγκλισις ἀπὸ τῆ Γ'σημερινῆ εΑ, ὃ ῥᾴδιον ἐςὶν εἰδέναι ἐπὶ τῶν ἀςρονομικῶν πινάκων· Ε'υρεθήτω γὰρ τὸ τότε μεσημβρινὸν ὕψωμα, εἴτε πρὸς νότον σεη, εἴτε ἢ πρὸς βορρᾶν σπο διὰ τεταρτημορίε· τὸ γᾶν ἀναπλήρωμα τῆ ὑψώματος αὐτῆ, ἔςω ἡ τότε ἀπόςασις ἀπὸ τῆ ζενὶθ ζ, ἥτις προσθεῖσα τῇ παρεγκλίσει ἐν τῇ πρώτῃ ὑποθέσει, ἢ γᾶν ἀφαιρεθεῖσα τῆς παρεγκλίσεως ἐν τῇ δευτέρᾳ, δώσει δὴ τὸ πλάτος τῆς χώρας εζ, ὅπερ ἴσον τυγχάνει ὂν τῷ τῆ πόλε ὑψώματι πο, ὡς ἀγωτέρω ἡμῖν ἔφθη σημειωθῆναι (1).

(1) ζη = 90 = ζο. ισ = 58, ησ = 88· ἄρα σζ = 2· ἄρα σζ + σε = 2 + 58 = 60, τὸ πλάτος· ἄρα τοσοῦτον ἢ τὸ πόλε ὕψωμα. Καὶ γὰρ εζπ = 90, ζπο = 90· ἀφαιρεθέντος ἄρα κοινῆ τῆ ζπ, ἔσαι εζ = πο, τὸ πλάτος τῆς χώρας τῷ τῆ πόλε ὑψώματι.

Γινωσκομένȣ τȣ̃τε μήκȣς, ϗ τȣ̃ πλάτȣς πόλεως τινὸς, ῥᾷςα ϗ ἡ τάυτης ἐπὶ τῶν γεωγραφικῶν θέσις ἔχει διορισθῆναι· Ἀμέλειτοι ἐν ᾧ σημείῳ διατέμνονται ὅ,τε μεσημβρινὸς τῆς πόλεως, ὁ τὸ μῆκος διορίζων, ϗ ὁ παράλληλος ὁ τὸ πλάτος, ἐπ' ἀκριβὲς ἡ πόλις κείσεται. Οἷον Τρίκκη πόλις Θετταλίας, κατὰ τὴν τομὴν τȣ̃ μεσημβρινȣ̃, τȣ̃ διερχομένȣ διὰ μοιρ. 47 ϗ 15', ϗ τȣ̃ παραλλήλȣ κύκλȣ, τȣ̃ καταγραφομένȣ διὰ πλάτȣς μοιρ. 40 ϗ 30', ἐπὶ τȣ̃ γεωγραφικȣ̃ πίνακος δεῆσαν τεθείσεται· Καὶ ȣ̃τω ϗ πᾶσα πόλις ἑτέρα, ἢ ὄρος, ἢ ποταμὸς κατὰ τὴν ἀυτὴν μέθοδον.

κ. 114. Τῶν παραλλήλων τῷ Ἰσημερινῷ οἵτε τροπικοὶ, ϗ οἱ πολικοὶ κύκλοι, πέντε διαςήματα ἐπὶ τῆς γῆς περιλαμβάνȣσιν, ἃς Ζώνας καλȣ̃σι· τὴν Διακεκαυμένην, ϗ τὰς δύο Εὐκράτȣς, ϗ τὰς δύο Κατεψυγμένας. Ἡ μὲν ȣ̃ν Διακεκαυμένη τὸ μεταξὺ τῶν τροπικῶν τρ ϗ κσ τῆς γῆς ἐναπολαμβανόμενον ἐςὶ διάςημα· ȣ̃τω δὲ εἴρηται, ὅτι καθέτοις σχεδὸν ἀκτίσιν ἡλίῳ βαλλομένη, ὑπερβαλλȣ́σῃ θερμότητι διακέκαυται· τάυτην οἱ οἰκȣ̃ντες καλȣ̃νται Ἀμφίσκιοι, τȣ̃ γὰρ ἡλίȣ κατὰ τὰ βορειότερα σημεῖα ἀναςρεφομένȣ, ἐκείνων ἡ σκιὰ πρὸς νότον προτέταται, κατὰ δὲ τὰ νοτιώτερα πρὸς Βορρᾶν· λέγονται δὲ ϗ Ἄσκιοι, ὃ τȣ́τοις συμβαίνει, τȣ̃ ἡλίȣ κατὰ κορυφὴν ἐπικειμένȣ.

Ἑκατέρωθεν δὲ τὸ ἀπό τε τῶν τροπικῶν, ϗ πολικῶν κύκλων ἐναπολαμβανόμενον διττὸν διάςημα, τὰς δύο Εὐκράτȣς ζώνας παρέχεται, τὰς ȣ̓δὲ θερμότητι σφοδρᾷ λίαν ὑπερζεȣ́σας, ȣ̓δὲ ψύχει ὑπερβάλλοντι ὑπερῤῥιγȣ́σας· λέγονται δὲ οἱ τάυτας οἰκȣ̃ντες Ἑτερόσκιοι, ὡς ἑτέρωθεν μόνον προτεινομένας τὰς μεσημβρινὰς σκιὰς ἔχοντες, ἀμέλειτοι οἱ μὲν τὴν καθ' ἡμᾶς οἰκȣ̃ντες Εὔκρατον πρὸς βορρᾶν, οἱ δὲ τὴν νοτιωτέραν πρὸς νότον.

Τελευταῖον Ζῶναι Κατεψυγμέναι δύο εἰσὶ, τὰ ὑπὸ τῶν πολικῶν κύκλων περιεχόμενα διαςήματα. Οἱ δὲ ἐν τάυταις τὰς οἰκήσεις ποιȣ́μενοι, Περίσκιοι ἀκȣ́ȣσιν· ἐπὶ μῆνας γὰρ πλείȣς τῆς ἡμέρας ἀυτοῖς παρατεινομένης, περὶ ἑαυτȣ̀ς τόν τε ἥλιον, ϗ τὰς σκιὰς ἀυτῶν περιάγεσθαι καθορῶσι.

Ἔνθα ȣ̓δὲ τȣ̃το παραλειπτέον, κατὰ τὰς ἐν τῇ σφαίρᾳ τȣ̃ παντὸς τῶν τοιȣ́των κύκλων θεωρȣμένας διαςάσεις, ϗ τὰς ἐπὶ γῆς ζώνας, ὡρισμένον κατὰ μοίρας εἰληφέναι διάςημα, ϗ τὴν μὲν Διακεκαυμένην μοίρας περιλαμβάνειν κατὰ τὸ πλάτος ἀυτῆς ἑκατέρωθεν τὰς πάσας 47· αἱ γὰρ τῶν Τροπικῶν ἑκατέρωθεν τȣ̃ Ἰσημερινȣ̃ ἀποκλίσεις, μοιρ. εἰσὶν 23 ½ ἑκατέρα· ὁμοίως δὲ ϗ τὰς Κατεψυγμένας, 47 μοιρῶν ἔχειν τὸ πλάτος· ὅση γὰρ ἡ τῶν Τροπικῶν ἀπὸ τȣ̃ Ἰσημερινȣ̃ ἀπόςασις, τοσάυτη ϗ τῶν πολικῶν ἑκατέρȣ ἀπὸ τȣ̃ ἰδίȣ πόλȣ· τῶν δὲ Εὐκράτων ἑκατέρᾳ 43 μοιρῶν πλάτος ἀφώρισται.

Οἱ μὲν οὖν ἀρχαῖοι τῇ τῶν Ζωνῶν διαιρέσει ἤρκεσαν ἐπαρκούμενοι, ἐφ' ᾧ τὴν τῶν χωρῶν διαφορὰν καὶ ἐκ τῆς τῶν ἡμερῶν διαλλαγῆς διασημαίνειν ἔχωσι, κατὰ τὴν ἡμερῶν ἔκτασιν εἰς διαφέροντα τὴν γῆν μέρη διανεῖμαι προήχθησαν, κύκλους τινὰς τῷ τε Ἰσημερινῷ, καὶ τοῖς Τροπικοῖς, καὶ τοῖς Πολικοῖς παραλλήλους ἐπινοήσαντες, καὶ τοσαύτην τάσιν ἀπ' ἀλλήλων παραχόντες ἀπόστασιν, ὥστε τὴν μεγίστην ἡμέραν τὴν ἐν ἑνὶ τῶν παραλλήλων, ὑπερέχειν τεταρτημορίῳ ὥρας τὴν τῇ προηγουμένῃ παραλλήλῳ μεγίστην, ἤτοι τὴν Τροπικήν· τὸ δὲ τῶν δύο μεταξὺ παραλλήλων περιλαμβανόμενον διάστημα, Κλίμα ἀπεκάλουν ἐκεῖνοι, ὡς ἄντικρυς εἶπον ἀπὸ τῆς κατὰ ὀρθὴν σφαῖραν θέσεως, ἀπόκλισιν τινὰ καὶ ἀπόνευσιν οὖσαν· ἡ δὲ διαφορὰ ἀπὸ κλίματος εἰς κλίμα διαφορὰν δίδωσιν ἡμιωρίου τῶν μεταξὺ δηλ. παραλλήλων, ὃ τέλος ἐστὶ τῶν προηγουμένου, ὡς ἀρχῆς τῶν ἑφεξῆς κλίματος λαμβανομένης.

Ἐξαριθμοῦνται δὲ τοῖς Γεωγραφοῦσι Κλίματα εἰκοσιτέσσαρα, ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ ἐπὶ τὸν Ἀρκτικὸν πόλον λαμβανόμενα, καὶ τοσαῦτα ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ πρὸς τὸν Ἀνταρκτικὸν ἀντίθετα, κἀκεῖνα μὲν Βόρεια ἀκούει, ταῦτα δὲ Νότια· καίτοι τοῖς ἀρχαίοις ἑπτὰ μόνον ἐν χρήσει ἦσαν, οἰκήτας τὰς ὑπὲρ τὸ Ζ'. κλίμα χώρας οἰομένοις· Τῶν μὲν οὖν Βορειοτέρων Α'. κλίμα τὸ Μερόης, τῆς περιῤῥεομένης τῷ Νείλῳ νήσου. Β'. τὸ διὰ Συήνης, πόλεως Αἰγύπτου, ἐφ' ἧς καὶ ὁ τροπικὸς νοεῖται διερχόμενος· Τὸ δὲ Γ'. δι' Ἀλεξανδρίας. Δ'. δὲ τὸ διὰ Ῥόδου. Ε'. δὲ τὸ διὰ Ῥώμης. ς'. δὲ τὸ διὰ τοῦ Εὐξείνου πόντου. Ζ'. τὸ διὰ τῶν ἐκβολῶν τοῦ Βορυσθένους· καὶ ἑξῆς δι' ἄλλων ἐπισήμων πόλεων, ἢ ὀρέων, ἢ ποταμῶν ὀνομαζόμενα μέχρι τῶν 24. Τῶν δὲ Νοτιωτέρων κλήσεις τοῦ μὲν Α'. ἀντὶ διὰ Μερόης, τοῦ δὲ Β'. ἀντὶ διὰ Συήνης· ὅτι ἀντίθετα ταῦτα τοῖς ἀνωτέρω, καὶ βαθεῖ ζόφῳ ἀγνοίας τὰ ἐκεῖθεν τοῦ Ἰσημερινοῦ τοῖς ἀρχαίοις ἐκέχωστο.

Πίναξ τῶν Κλιμάτων παρὰ Ὀυολφίῳ.

Κλίματα.	Παράλληλοι.	Ἡμέρα μεγίστη.		Πλάτος τῆς χώρας.	
	Ἀρχή.	ὥρ. 12	0′	0°	0′
Α'.	μέσον.	12	15	4	15
	τέλος.	12	30	8	25
Β'.	μέσον.	12	45	12	3
	τέλος.	13	0	16	25
Γ'.	μέσ.	13	15	20	15
	τέλ.	13	30	23	50

Δ'.	μέσ.	13	45	27	40
	τέλ.	14	0	30	20
Ε'.	μέσ.	14	15	33	40
	τέλ.	14	30	36	28
ς'.	μέσ.	14	45	39	2
	τέλ.	15	0	41	22
Ζ'.	μέσ.	15	15	43	32
	τέλ.	15	30	45	29
Η'.	μέσ.	15	45	47	20
	τέλ.	16	0	49	1
Θ'.	μέσ.	16	15	50	33
	τέλ.	16	30	51	58
Ι'.	μέσ.	16	45	53	17
	τέλ.	17	0	54	27
ΙΑ'.	μέσ.	17	15	55	34
	τέλ.	17	30	56	37
ΙΒ'.	μέσ.	17	45	57	32
	τέλ.	18	0	58	29
ΙΓ'.	μέσ.	18	15	59	14
	τέλ.	18	30	59	58
ΙΔ'.	μέσ.	18	45	60	40
	τέλ.	19	0	61	18
ΙΕ'.	μέσ.	19	15	61	55
	τέλ.	19	30	62	25
Ις'.	μέσ.	19	45	62	54
	τέλ.	20	0	63	22
ΙΖ'.	μέσ.	20	15	63	40
	τέλ.	20	30	64	6
ΙΗ'.	μέσ.	20	45	64	30
	τέλ.	21	0	64	49
ΙΘ'.	μέσ.	21	15	65	6
	τέλ.	21	30	65	21

Κ'.	μέσ.		21	45	65	35
	τέλ.		22	0	65	47
ΚΑ'.	μέσ.		22	15	65	57
	τέλ.		22	30	66	6
ΚΒ'.	μέσ.		22	45	66	14
	τέλ.		23	0	66	20
ΚΓ'.	μέσ.		23	15	66	25
	τέλ.		23	30	66	28
ΚΔ'.	μέσ.		23	45	66	30
	τέλ.		24	0	66	31
ΚΕ'.		Μηνὸς	1		67	30
Κς'.			2		69	30
ΚΖ'.			3		73	20
ΚΗ'.			4		78	20
ΚΘ'.			5		84	0
Λ'.			6		90	0

Α'λλὰ κοινῇ τὰ κλίματα ὑπὲρ τὸ ΚΔ'. ὐκ ἐκτείνεται, ἐν ᾧ ἡ ἡμέρα ἡ μεγίστη ἐστὶν 24 ὡρῶν.

Α'λλὰ ᾗ τὴν θέσιν τῶν ἐπὶ γῆς οἰκούντων πρὸς τοῖς διῃρημένοις, ἅτε δὴ διαφέρουσαν, διακριτέον. Τούτων οἱ μὲν εἰσὶ Περίοικοι λεγόμενοι· ὅσοις ἀμέλει ὑπὸ τὸν αὐτὸν παράλληλον οἰκοῦσιν, ὁ αὐτὸς ἐπίκειται μεσημβρινὸς, κατὰ γωνίαν τὰ μέρη αὐτοῦ τὰ ἀντίθετα· τούτοις μὲν οὖν κατὰ τὸ αὐτὸ συμβαίνει θέρος τε ᾗ χειμών, αἵτε αὐταὶ ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ τῶν τε ἡμερῶν ᾗ νυκτῶν μειουμένης· καίτοι ἐν ᾧ τοῖς δὲ ἡμέρα, τοῖς ἀντιθέτοις νὺξ γίνεται, ἐκτὸς εἰμὴ τὴν κατεψυγμένην ἔχωσι, ᾗ μάλιστα ἐγγὺς τοῦ πόλου· οὕτω γὰρ ἂν γένοιτο τοῖς ἐξ ἀντιθέτου ἐπὶ ἴσῳ πλάτει τὸν αὐτὸν μεσημβρινὸν οἰκοῦσι, κατ' αὐτὸ ἅμα ἤτε νὺξ, ᾗ ἡ ἡμέρα.

Α''ντοικοι δὲ ἐκλήθησαν, ὧν ὑπὸ τὰς ἐπίσης τοῦ ἰσημερινοῦ ἑντεῦθεν, ᾗ ἑντεῦθεν ἀπέχοντας παραλλήλους, ᾗ ὑπὸ τὸν αὐτὸν μεσημβρινὸν ἐν τῷ αὐτῷ ἡμισφαιρίῳ ἡ οἴκησις· ὧν ἀμέλει τὸ αὐτὸ μῆκος, ᾗ ἴσον πλάτος ἐστὶ τὸ ἀντίθετον. Οἱ δὲ ἐν ἀντιθέτοις χρόνοις ᾗ θέρους πειρῶνται ᾗ χειμῶνος, ἅμα δὲ ᾗ κατὰ τὸ αὐτὸ μεσημβρίας τε ᾗ μεσονυκτίου.

Α'ντίποδες δὲ λέγονται, οἱ ἀντικειμένως πρὸς ἀλλήλους βαίνοντες·

οἷοι οἱ ἐκ διαμέτρου ἐπὶ γῆς οἰκοῦντες. Τούτοις δὲ ἅπαντα, ἡμέρα τε καὶ νύξ, θέρος τε καὶ χειμὼν συμβαίνει ἀντίθετα.

Τούτων μὲν οὖν περὶ τῆς Ὑδρογείου σφαίρας γεωγραφικώτερον, ὅσον ἄλλῳ ἀνδρὶ φυσιολογοῦντι τεθεωρημένων, μεταβῶμεν ἤδη καὶ ἐπὶ τὴν τῆς γῆς φυσικωτέραν ἐξέτασιν. Οὐχ ἁπλῆ αὕτη, οὐδὲ μονοφυὴς θεωρεῖται τὴν σύμπηξιν· ἀλλ' ἔστι μὲν ὅπου ψαθυρὰ (1), ἔστι δ' ὅπου πετρώδης ἐστὶν, ἀλλαχοῦ δὲ πηλώδης, ἄλλοθι δὲ ἐρυθρὰ καὶ εἰς καρποφορίαν ἀφυὴς, ἀλλαχοῦ δὲ παχυτέρα καὶ εὔφορος, ἣν καὶ ἰδίᾳ Γῆν ὀνομάζειν φιλοῦσιν οἱ τῇ Γεωργίᾳ σχολάζοντες, τὴν εὐμαρῶς ὕδασι καταρδομένην, καὶ διαλυομένην, καὶ δυνάμει θερμότητος τῆς ἐξαναθυμιώσης τὸ εἰσδύσαν ὑγρὸν ἀποξηραινομένην, τὴν θάλπουσαν ἐν κόλποις τὰ σπέρματα, καὶ τῶν φυτῶν τὰ μὲν αὐτομάτως ἀναφύουσαν, τὰ δὲ ἐπιμελείᾳ γηπόνων ἀναδιδοῦσαν. Εὐφορωτέρα δὲ ἡ γῆ ἡ ἀφθονωτέρῳ ἄλατι νιτρώδει τε, καὶ ἀλκαλικῷ σύμμικτος· καίτοι καὶ ὑπερβάλλον τὸ ἅλας τῆς γῆς πολλάκις λωβᾶσθαι τῇ γονιμότητι πεῖρα καταμαθεῖν ἔσαι, δριμυτέρας καθισαμένης, καὶ τὰ ἐμβαλλόμενα σπέρματα καταναιθούσης. Εὐφορωτάτη πλεῖστον Αἰγύπτου χώρα τῷ νιτρώδει ἅλατι, ὅπερ ὁ Νεῖλος κατ' ἐνιαυτὸν καταῤῥέων, ὅθεν πολὺ τὸ τοιοῦδι ἅλας, σὺν τῇ ἰλύϊ δωροφορεῖ τῇ γῇ πελαγίζων. Καὶ πᾶσα δὲ γῆ, εἰ καὶ καθ' ἑαυτὴν ἄγονος, ἐπιπασσομένη τῇ πλήρει Νίτρου τε καὶ Ἁλκάλιος, εἰς γόνιμον τρέπεται. Ἀλλὰ καὶ τοῖς ὑπερβάλλουσιν ἅλασι λωβᾶσθαι τῆς γῆς τὸ ἔυφορον, σαφὲς ἐκ τῶν ἁλικωτέρων ἑλῶν, ἃ καὶ ξηραινόμενα ἀφυῆ εἰς καρπογονίαν ἀναφαίνεται· ἐὰν δὲ πυκνοτέροις ὄμβροις ἀποπλυνθέντα, τῆς ἀμέτρου ἁλμυρότητος ἀπαλλαγῇ, καὶ δριμύτης ἁλάτων ἀποπτῇ ἐξατμισθεῖσα, μετὰ χρόνου ἔυκαρπα γίνεται. Καὶ αἱ παράλιοι δὲ χῶραι, αἷς συνέβη ποτὲ τῷ πελάγει κατακλυσθῆναι, ὑπὸ πρὶν ἢ ὕδασι γλυκυτέροις τὸ περιττὸν τῆς ἅλμης ἀποθέμεναι, τῆς πρώτης εὐφορίας τυγχάνουσι. Γεηπονοῦσι δὲ τοῦτο ἕνεκα ἔργον, τῇ ἀπὸ τῶν ζώων κόπρῳ, ἐν ᾗ πολὺ ἅλατος ἔγκειται ἀλκαλικοῦ καὶ νιτρώδους, λιπαίνειν τὴν ἄρουραν. Ἀλλ' εἰ μὴ χρονιώτερον προτεθειμένης ἐν ὑπαίθρῳ τῆς κόπρου, καὶ διὰ προηγουμένης ἀποζέσεως ἤδη ἱκανῶς ἐπεξειργασμένης, ἀποπτῇ τὰ δριμύτερα τῶν ἐν αὐτῇ ἁ-

(1) Τὸ ἐξ ὑετοῦ ἐν σκεύει ἀθροισθὲν ὕδωρ, ἐὰν ἀκριβῶς διασαλαχθῇ, τρύγα τινὰ κατὰ τὸν πυθμένα παραλείψει τοῦ σκεύους· ἡ δὲ τρυγοειδὴς ὕλη αὕτη, πυρὶ ἐκκαεῖσα, τέφραν δώσει, ἥτις ἐὰν παντὸς τοῦ ἐνόντος αὐτῇ ἅλατος ἀποκαθαρθῇ, γῆν δώσει λεπτὴν, καθαρὰν, ἣν παρθένον γῆν ὀνομάζουσιν. Αὕτη δὲ ἐν χωνευτηρίῳ ἀναλλοίωτος πάντῃ διαμένει, καὶ οὐδὲ ὅλως ἀφίπταται.

λατα, καυστικὴ ἔξαι ἡ γῆ, ᾗ διαφθερεῖ θᾶττον, ἢ θρέψει τὰ ἐν αὐτῇ καταβαλλόμενα σπέρματα· Καὶ γῆ δὲ πυρπολυμένη τῇ ἀπὸ τῆς τέφρας τῶν ἐκκαέντων ἐπ' αὐτῇ φυτῶν, προσόδῳ τῶν ἁλάτων λιπαρωτέρα καθίσταται· καὶ τῇ χρονιώτερον ὑπὸ χιόνος καλυφθείσῃ, παραπλήσιον ἐμποιεῖται ὑπὸ τῶ ἐν χιόνι νίτρω. Ἀλλὰ τῶ χάριν τὴν χροιὰν ἡ λιπαρωτέρα γῆ μελάντερος τῆς ἀγόνω; ἢ ὅτι αἴτιον τῆς μελανίας τὸ ἐν ἐκείνῃ πλεονάζον ἅλκαλι· ἐφελκύον γὰρ δυνάμει μείζονι τὸ ἐν ἀέρι ὑγρὸν ᾗ συνεχον, ὑπανοιγομένη τε τὰς πόρως παρὰ τὴν τῶ ὑγρῶ εἰσέλευσιν, τὸ μέλαν τῆς χροιᾶς περιβάλλεται· τὸ δὲ ᾗ ἄλλοθεν φανερὸν, ὅτι ᾗ ξηρανθεῖσα ἡ γῆ ἧττον ὀφθήσεται μέλαινα.

Η' ἐνδοτάτη, ᾗ τῶ κέντρω ἐγγὺς τῆς γῆς χώρα ἀνθρώποις ἀπρόσιτος ἔσα, ἀ δῆλον ὁποία ποτὲ εἴη τὴν φύσιν. Τοῖς μὲν γὰρ σερροτάτη ὑπείληπται, ᾗ καθ' ὑπερβολὴν ἀντίτυπος, οἷα δὴ βάσις ἔσα τῆς ἐπικειμένης γῆς, ᾗ θεμέλιος, ᾗ παρὰ τὸ ἁπαλάχθαι ἀέρος, ᾗ τῶν ἄλλων αἰτίων, ἀφ' ὧν αἱ μανώσεις, ᾗ διαλύσεις, ᾗ τ' ἄλλα ὅσα τῇ ἐπιπολαζούσῃ γῇ συνεχῶς συμβαίνει. Οἱ δὲ τὸ ἐν ἐγκάτοις τῆς γῆς ἀντίτυπον τῦτο σῶμα, Μαγνήτην εἶναι τινὰ ἐυμεγέθη ἐπλάσαντο, ὑπὸ τῆς ἐνθύσης πολλαχῦ γῆς μαγνητικῆς δυνάμεως εἱκάζοντες. Ἕτεροι δὲ τὸ μεσαίτατον τῆς γῆς μετάλλω φύσεως ἐυμοιρεῖν ὑπέθεντο, ὅτι φασὶν ἡ ἐγκειμένη τῇ γῇ σφόδρα ἐπιτεταμένη θερμότης, ἐξ ἀρχῆς τὰ ἐν αὐτῇ ἐξέτηξε μέταλλα, τὰ δὲ κατὰ τὸ μέσον συνερρυηκότα, εἰς ὄγκον ἕνα συνήθροισαι. Γένοιντο δ' ἂν τῆς δόξης ταύτης, ὅσοις ἔδοξε τὸ κεντρῶον πῦρ, τοῖς πλάγχνοις τῆς γῆς ἐγκαθεῖρξαι, ἀρχέγονόντι, ᾗ εἰς παραγωγὴν τῶν ἐντὸς αὐτῆς τελεμένων ἐπιτηδείως ἔχον. Ἀλλὰ ἀδὲ τοῖς τῷ Καρτεσίῳ προσκειμένοις δόγματι, ἀσύμφωνον τὸ μεταλλικὸν τόδε τῆς γῆς μεσόμφαλον τῷ τρόπῳ, ὃν ἐκεῖνος τὴν γῆν συμπεπῆχθαι ὑπέθετο· ἦν γὰρ ἀσὶν ἐκείνῳ, ὃν οἰκοῦμεν ὁ σφαῖρος, τῆς δὲ πρώτης ὕλης κατὰ βραχὺ μὲν τὴν ἀρχὴν, εἶτα δὲ ἐπὶ μᾶλλον ἀποθεμένης τὸ εἰς κίνησιν ὀξύτε ᾗ ἕτοιμον, ᾗ ὡς εἰπεῖν ἀπονάρκησάσης, ἐντεῦθεν ἡ τρίτη ὕλη συνέχη, τῆς ὅλης σφαίρας ὡσανεὶ φλοιὸς ᾗ περικάλυμμα. Ἀκόλουθον γὰρ τῦτοις ἐστὶ, τῇ δυνάμει τῆς πυρώδους ὐσίας ἐγκαθειργμένης, γενέσθαι ᾗ τὴν τῶν μετάλλων ἀνάλυσιν, ᾗ τὴν τῦτων ἐν τῷ μεσαιτάτῳ τῆς γῆς σύρροιαν. Αὗται γεμὴν ἅπασαι ψιλαὶ ὑποθέσεις τυγχάνθσαι, ἀδὲν ἡμῖν ἕτερον, ἢ τὴν ἐπίνοιαν θαυμάζειν παρέχθσι.

Τὰ ἄρα βραχὺ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς ἀπέχοντα ἐνδότερα, ἔστι μικρὸν παρακύπτοντας πείρᾳ μανθάνειν, οἷα τυγχάνει, παρὰ τῶν ἐξορυσσόντων τὰ

φρέατα, ἡ γῦν τὰ ἐν γῇ τιμώμενα μεταλλευόντων μυημένας, καίτοι ὐδ' ὅτω πολύτι πρόεισιν ἡμῶν ἡ ἔρευνα, μόλις γάρ τοι ἡμιμιλλία διαςήματι βάθος διώρυκται. Ε'ν Α'μςελοδάμῳ φρέαρ ὠρύχθαι διέξεισιν ὁ Μερσέννος, παρειληφὼς παρὰ Ο'υγενίῳ, ἐς βάθος ποδῶν 232· ἔυρηται δὲ διὰ τῆς ὀρυγῆς φύσις παντοδαπή τις γεώδης συςάσεως, ὡς ἐφεξῆς. Α'. γῆς κηπωροῖς ἐυχρήςου πόδες 7. Β'. γῆς μελαίνης εἰς νομὴν πυρὸς ἐπιτηδείας πόδ. 9. Γ'. ἀργίλλου ἁπαλωτέρας πόδ. 9. Δ'. ψάμμου πόδ. 8. Ε'. γῆς ἄυδις πόδ. 4. ς'. ἀργίλλου ἄυδις πόδ. 10. Ζ'. γῆς τρίτου πόδ. 8. Η'. ψάμμου πόδ. 10. Θ'. ἀργίλλου πόδ. 2. Ι'. ψάμμου μείζονος λευκῆς πόδ. 4. ΙΑ'. γῆς ξηρᾶς πόδ. 5. ΙΒ'. γῆς ὀλερᾶς πᾶς 1. ΙΓ'. ψάμμου πόδ. 14. ΙΔ'. ἀργίλλου ψαμμώδους πόδ. 3. ΙΕ'. ψάμμου συμμίκτου ἀργίλλῳ πόδ. 4. ις'. ἀργίλλου πόδ. 12. ΙΖ'. ψάμμου τῆς μείζονος πόδ. 31· ἔνθα ᾗ ἡ ὀρυγὴ ἀπέληξε. Παραπλήσια δὲ τούτοις ἐπισιβάσματα γῆς, ᾗ διαφάγες ὀρέων, ᾗ χάσματα ἰδεῖν παρέχονται, ὥςε ᾗ τᾶ λιθώδης ἀφαιρεμένη, ὃ παντοδαπὸν εἶναι τὴν φύσιν ἴσμεν, μὴ μίαν, ὐδ' ἁπλῆν, ὐδ' ἁπανταχᾶ παραπλησίαν, ῥᾴδιον εἶναι τὴν γῆν τεκμαίρεσθαι.

Εἶδη γῆς ποικίλα, παρὰ τὴν κοινοτέραν, ᾗ εἰς φυτείαν δεξιῶς ἔχοντα θεωρείσθω τὰ ἑφεξῆς.

Α'. Α'ργιλλος, ἥτις ὕδατι πλυνομένη ᾗ ἱκανῶς πιεζομένη, παρὰ τὸ ἐυάγωγον, ᾗ ἰξώδες ἧς ἔχει φύσεως, ἐυχημάτιςός τε ᾗ ἔυπλαςος κατασᾶσα, τοῖς κεραμεῦσιν ὕλη ὑπόκειται. Η' μὲν οὖν ἄκρατος τὸ πῦρ μὴ ὑφισαμένη, ἐπὰν ἕψηται, διαχαίνει, εἰ μὴ ψάμμῳ πρότερον συναναμραθῇ· ὅτι τυχὸν οἷα τιτάνῳ, ὅτω τοι ᾗ τῇ ἀργίλλῳ, ἐυτόνως διὰ τὴν ἐφέλκυσιν τὰ τῆς ψάμμου προσπλέκεται μόρια, κἀκείνων τὰς σωρείας συμπλέκει, ᾗ συγκολλᾷ πως, ὐδὲ κεχωνότα ἀλλήλων ἀφίησι.

Β'. Γῆ λημνία ἀπὸ Λήμνου τῆς νήσου, ὅθεν ἐξάγεται, τὴν ἐπωνυμίαν λαχοῦσα, ᾗ terra sigillata, ἤτοι γῆ ἐσφραγισμένη ἀκόυσα, ἐκ τῆς εἰς πίςιν ὅτι γνησία, ἐντυπωμένης αὐτῇ σφραγίδος· καὶ γῆ Τουρκική, ἐκ τῶν χαρακτήρων τῶν ἐν τῇ σφραγίδι, ὅτι τοῖς ἐξ Α'γαρ ὑπακόει ἡ νῆσος· χροιὰ δὲ τούτῳ τῇ γῇ ἡρέμα ὑπέρυθρος, ἢ τεφροειδής.

Γ'. Γῆ μηλισία ἡ ἀπὸ Μηλίτου τῆς νήσου, ᾗ γῆ τοῦ ἀποςόλου Παύλου λεγομένη, παρ' ἣ ᾗ τὰς ἰαματικὰς δυνάμεις εἰληφέναι τοῖς πολλοῖς πιςεύεται, τοῦ ἐπὶ τῆς νήσου μετὰ τὸ ναυάγιον ἀποβάντος· ἔςι δὲ ὑπόλευκος ἡ γῆ τὴν χροιὰν, ἢ γοῦν τεφρόχρους.

Δ'. Αἱ Sigillatae τῆς Γερμανίας, ἡ Στριγωνσία, ἡ Λαβακωνσία, ἡ Σιλεσιακὴ, κξ: ἀπὸ τῶν χωρῶν παρονομαζόμεναι· καὶ ἡ Γαπονικὴ, ἡ ἀπὸ

τῆς Ἰνδικῆς Γαπονίας νομιζομένη, ἡ βῶλος Ἀρμένιος, ἡ ἐν Ἀρμενίᾳ πλεονάζουσα.

Ἔνεσι δὲ πᾶσι τοῖς ἐξαριθμηθεῖσιν εἴδεσι τῆς γῆς, ἐπίσημος στυπτικὴ δύναμις, ἣ κατὰ διλιτηρίων φαρμάκων οὐκ ὀλιγωρητὴ ἐνέργεια, ἥπερ παῖδες Ἰατρῶν ἴσασιν. Ἐξάγεται δὲ τούτων δι' ἀναλύσεως ἁλκαλι σερβόντε, ἣ πτήσιμον, ἣ πνεῦμα ἐξύ, ἣ θεῖον· ἐυδέγε πάντη ἀπηλλάκται μεταλλικῆς φύσεως, οἷα δὴ ἀπὸ τῶν μεταλλείων αὐτῶν, ἢ ἃ πάνυ πόρρω ἐξορυσσόμενα. Διὸ ἣ τὰ μὲν Ἡλιακὰ καλεῖται, τὰ δὲ Σεληνιακὰ κτ:, ἀπὸ τῶν πλανητῶν, ὥςπερ ἣ τὰ μέταλλα, ἀφ' ὧν ἐοίκασι μετέχειν, περισημαινόμενα.

Ε'. Πηλός τις Creta καλούμενος, ὅτι ἄφθονος ἐν τῇ νήσῳ, εἶδος γῆς πάγιον ἣ ποικιλόχροον· ἔστι γὰρ πῇ μὲν λευκὸς, πῇ δὲ μέλας, πῇ δὲ ὑποκυανίζων.

ς'. Ὤχρα, γῆ τραχυτέρα τε ἣ λιθώδης, ξανθὴ ἢ πηλοειδὴς τὴν χροιὰν, ᾗ παραπλησία τῇ παγιότητι ἡ καλουμένη Rubrica, ἐρυθρὰ τυγχάνουσα. Στυπτικὰ δὲ ἣ ταῦτα τὰ εἴδη, ὡς ἣ τὰ ἀνωτέρω, ἣ πολλῶν ἣ ἄλλων δυνάμεων ἐυμοιρᾶντα.

Ζ'. Γῆ ἐυκατάφλεκτος εἰς νομὴν πυρὸς δεξιὰ, Tourbé παρ' Ὀλανδοῖς ἀκούσα (τοῖς ἣ ἀντὶ ἀνθράκων ἐκείνῃ χρωμένοις), μεσὴ θείτε ἣ ἐλαίη.

Η'. Ἄνθραξ ἐξορυσσόμενος, ὃν ἣ ἄνθρακα πέτρας, παρὰ τὸ ἀντίτυπον τῆς συμπήξεως ὀνομάζουσιν· Ἐξορύσσεται δὲ πολλαχῆ τῆς Γερμανῶν χώρας· ἄφθονος δὲ ἐστὶ ἣ ἐν τοῖς Ῥυθηνησίοις ὄρεσιν ἐν Γαλλίᾳ· Τούτου δὲ ἡ χρῆσις ἴση ἣ ἡ τῶν ἐκ ξύλου ἀνθράκων· τό,τε ἐξ αὐτοῦ ἔλαιον, ἐνισχυτικὸν κρίνεται τῶν παραλελυμένων μελῶν, ἣ πρὸς ἕτερα πάθη ἐπίφορον.

Θ'. Γαγάτης, γῆ λιθώδης, ἄπλετον τὸ θεῖον φέρουσα.

Ι'. Μάργα, γῆς εἶδος λιπαρωτέρας, ἣν εἰώθασιν ἐπισκορπίζειν ταῖς ἰσχνοτέραις ἀρούραις, πρὸς εὐφορίαν αὐτὰς λιπαίνοντες.

Θεωρῆνται δὲ ἣ εἴδη ποικίλα ἁλάτων ἐν τῇ γῇ, ἐξ ἧς ἀναφύεται, ἢ ὃ ἣ ἁλυθέζερον, ἐν ᾗ ἐξ ἀρχῆς ἐνέσπαρταί τε ἣ συνέχεται· Ἵνα γὰρ περὶ τοῦ θαλασσίου τοῦ τοῖς πᾶσι γνωριμωτάτου, ἣ ὅπερ ἡμῖν κατωτέρω ἐν τοῖς περὶ ὕδατος γενήσεται λόγος, ἵνα περὶ τοῦ θαλασσίου, ὡς ἔφην, μηδὲν εἴπω, ἔστι

Α'. Νίτρον ἅλας διττὸν, τὸ μὲν ἰδιαζόντως οὕτω καλούμενον, τὸ δὲ ἅλας πέτρας. Τούτου δὲ τὸ μὲν τῆς γῆς ἐξορύσσεται, τὸ δὲ πολλαχῆ γῆς κατ' ἐπιπολὴν φλοιὸν δίχην παχυτέρου τε, ἣ τραχυτέρου προσαυτᾶται· τὸ δὲ ἐν ἕλεσι παγετοῦ δίκην ἐπὶ τῶν ὑδάτων συναύξει, ἢ ἐν πυθμένι καθιζάνον ἤδη τοῦ ἕλους ξηραινθέντος εὑρίσκεται· ἄφθονον δὲ τὸ τοιόνδε ἅλας ἐν πλείσαις χώραις Ἀσίας, ἣ Λιβύης, ἣ Ἀμερικῆς. Ἔνεσι δὲ τῷ νίτρῳ ἀφθονώτερον τὸ

ἀλκαλικὸν ἅλας, τῷ δὲ τῆς πέτρας τὸ ὀξὺ λεγόμενον. Ἀλλὰ καὶ τὸ μὲν τῆς πέτρας φλοξὶν ὅλον πέφυκεν ἀναλίσκεσθαι, τὸ δὲ νίτρον καταφλεγόμενον διαλευκαίνεται, καὶ τέφρας ἀφίησιν. Ἐπὶ τούτοις δὲ καὶ τὸ τῆς πέτρας ὑπάρχει χρυσοχόοις πρὸς διάκρισιν τοῦ χρυσοῦ ἀπὸ τοῦ ἀργύρου, τῷ δὲ νίτρῳ πρὸς τὴν τῶν αὐτῶν σύγκρασιν· Τοιγαροῦν κεῖσθω διῃρημένως.

Β'. Ἅλας πέτρας τὸ ἐξαγόμενον ἐκ γῆς παχείας τε καὶ ἁλμυρᾶς, ὑπὲρ ἔμφυτον ἔνεστι τὸ τοιονδὶ ἅλας, ἢ ἐπείσακτον τῇ συναναμίξει τε ὕδατος τε καὶ περιττωμάτων τῶν ζώων. Ἐξάγεται δὲ τῆς γῆς ἐπιχύσει ὕδατος, τοῦ ἐν ᾧ διαῤῥεῖ συναρπάζοντος τὰ ἁλάτια τῶν μορίων καὶ διοχετεύοντος, καί ποτε δὲ καὶ χιόνος δίκην ἐπανθεῖ τὸ ἅλας τοῦτο ταμείων κατωγείων, καὶ ὑπογείων, καὶ σπηλαίων, καὶ ἐρειπίων τοῖς τοίχοις, καὶ λίθοις, καὶ πέτραις ἐπιφύεται, ὁθεντοι τοῦτῳ καὶ ἡ κλῆσις ἐγένετο. Πολλαχοῦ τῆς νέας Ἱσπανίας ἡ γῆ τῷ εἴδει τούτῳ τοῦ ἅλατος ἐπιπέπασαι, καὶ τελμάτων ἐκεῖσε ξηραινομένων τοσοῦτον ὑποκαθιζάνον εὑρίσκεται, ὡς καὶ σαρόμενον εἰς σωρείας ἀθροίζεσθαι· καὶ ἐν Ἀφρικῇ δὲ καὶ Ἀσίᾳ ἐν πλήθει αὐτόματον ἀναφύεται.

Γ'. Τὸ κατὰ τὰς ἀρχαίας Ἀφρόνιτρον, ὃς ἀφρός ἐστιν ἴσως, καὶ τὸ ἀραιότερον τοῦ τῇ ἐπιφανείᾳ τῆς γῆς ἐπιφυομένου νίτρου (1)· ἢ γὰρ τὰ δίκην πάνυ λεπτῶν νημάτων, καὶ ἰάλα, τῶν ταμείων τοῖς τείχεσιν ἐπανθοῦντα τοῦ νίτρου μόρια· Τὰ τρία δὲ ταῦτα τῶν ἁλάτων εἴδη ἀδιαφόρως ἐκλαμβανόμενα, ὀξεῖ τινι μεμορφῶσθαι τῷ σχήματι, ἡ γεῦσις νυττομένη δείκνυσιν· οὐχ ἁπλοῦν δὲ τὴν φύσιν τὸ νίτρον ἡ ἀνάλυσις ἀναφαίνει· δυνάμει γὰρ πυρὸς τοῦ ὀξυτέρου ἅλατος ἐξαγομένη, τὸ λοιπὸν ἐστὶν ἄλκαλι, βραχύτι τῇ ταρταρίᾳ διεννοχὸς ἅλατος. Ἐὰν δ' αὖ πάλιν τῷ ἄλκαλι ἀναμιχθῇ πνεῦμα ὀξύτερον, νίτρον αὖθις τοῦ πρότερου ἀπεοικὸς ἀνακύψει. Παραπλησίως δὲ καὶ ἅλας ταρτάρου, τῷ ἀπὸ νίτρου ὀξυτέρῳ πνεύματι συναναχραθέν, νίτρον δίδωσι. Γεννᾶται ἄρα καὶ ἐν μυχοῖς γῆς τὸ νίτρον φύσει, ὥσπερ καὶ τέχνῃ τελεῖσθαι ἴσμεν, συνδρομῇ δηλονότι τῶν τε ἀλκαλικῶν καὶ ὀξέων μορίων. Θαυμάζειν δὲ ἔπεισι καὶ τὴν σὺν ὁρμῇ καὶ βίᾳ ἀπομάνωσιν τοῦ νίτρου, ἡνίκα τῷ θείῳ συναναχραθέν, ἢ δέον, ἐξάπτεται.

Δ'. Ἡ Στυπτηρία διὰ τὸ ὑπερβάλλον τῆς συφότητος ἐπίσημος τοῖς Ἰατροῖς ἔσα, καὶ τοῖς Βαφεῦσι, τοῖς διὰ ταύτης παρασκευάζουσι τὰ ἱμάτια, ἐφ' ᾧ ἀνέκπλυτα τῆς βαφῆς διαμένωσι. Ποικίλη δὲ φέρεται ἡ μὲν πτιλώδης καλουμένη, οἵαν δὴ φασὶ τὴν Ἀμίαντον, τὴν εἰς νήματα διαχιζομένην, καὶ ἐν

(1) Τὸ Νίτρον εἰς Κρυσάλλους διαμορφοῦται πρισματικούς, ὀκταέδρους.

τῷ πυρὶ ἀδάπανον μένειν πεφυκῖαν· καίτοι ἦπου διὰ τῆς τῦ βάρους ἐκμειώσεως, δαπάνην τινὰ ὑφίσασθαι, ἣν μάλιστα ἐν πυρὶ χρονίσῃ, ὁμολογουμένην, ἐξ ἧς καὶ οἱ χιτῶνες εἰώθεισαν ὑφαίνεσθαι οἱ ἀκατάπαυστοι. Ἡ δὲ Στυπτηρία καλεῖται ἔυσηπος ἡ ἐπιμηκεστέρα· ἡ δὲ λεπιδοειδὴς οἷον τὸ Talcum, ἤτοι Lapidem specularem, τὴν εἰς λεπτὰς καὶ διαφανεῖς λεπίδας διατεμνομένην· ἡ δὲ στυπτηρία ἡ ἀπὸ τῶν χρημνῶν, εἶδος ὕσα ἅλατος αὐτοφυὲς, ἐκ τῶν ἀποκρότων χωρίων ἐξαγόμενον· καίτοι καὶ ἐκ βώλων γῆς πολλάκις ἡ στυπτηρία ἐκφέρεται, καὶ ἐκ μήτρας ἰδίας ἐξορύσσεται. Σχῆμα δὲ τὸ στυπτηρίας ὀκτάεδρον.

Ε'. Τὸ Βιτριόλιον, ὅτι διαφανὲς ἴσως δίκην vitri, ἤτοι ὑέλυ· ἡ χαλκάνθη παρ' ἕλλησιν, οἱονεὶ ἄνθος ὕσα χαλκῦ, καὶ τὸ πλεῖστον ἐκ τύτυ τῦ μετάλλυ ἀναφυομένη. Διασαλαγμῷ πνεύματα ὀξέα ἀπὸ τῦ βιτριολίυ ἐκδίδοται, τὸ δὲ λοιπὸν ἐν τῷ σκεύει εἰς χαλκὸν, ἢ σίδηρον μεταμείβεται. Ἐὰν δὲ πνεῦμα θείυ ἐπιχυθῇ ῥινήματι χαλκῦ, ἢ σιδήρυ, σὺν ὕδατι μετρίῳ, τὸ ὕδωρ διηθήμενον, εἶτα καὶ ἐξαναθυμιώμενον, κρυσταλλοειδεῖς βιτριολικὰς ἀφίησι συγκρίσεις, ὡς καὶ τὰ λοιπὰ ἅλατα, παραλληλεπιπέδυς, ῥομβοειδεῖς, καὶ παραπλησίας τὰ σχήματα· ἐξ ὧν καὶ τὴν σύστασιν τῆς χαλκάνθης ἔχειν εἰκάσαι, ἴτως φύσει τελείτατα, συναναχιρυαμένων ἀμέλει τῶν ὀξυτέρων τῦ θείυ ἁλάτων τοῖς μεταλλικοῖς μορίοις, τοῖς ἔκτε χαλκῦ καὶ σιδήρυ. Οὕτωτοι καὶ ἐπίτινων ὀρέων τῆς Κύπρυ, τὸ διὰ τῶν ζυγῶν διασαλάζον ὕδωρ συναχθὲν, καὶ ἐξαναθυμιασθὲν, χαλκάνθην παρέχεται. Ἀπὸ γῦν τῆς διαφορᾶς τῦ ἐν τῇ χράσει μετάλλυ διττὸν εἶδος χαλκάνθης φέρεται, τῆς μὲν χαλκείυ, τῆς δὲ σιδήρυ κοινωνήσης, εἴποις ἂν ταύτην Σιδηράνθην· διακρίνονται δὲ ἀλλήλων, ὅτι ἐὰν ἐκείνη σίδηρος διὰ σιέλυ προσριβῇ, χρειὰν ὑπέρυθρον ἀναλήψεται. Ἀλλὰ καὶ ἀπὸ τῆς χροιᾶς τὸ μὲν φέρεται χαλκάνθης εἶδος κυανιζόυσης, τὸ δὲ ὑποχλοϊζόυσης, τὸ δὲ λευκῆς, τὸ δὲ ὑπομελαίνης, ὑπερύθρυ, πηλοειδῦς, ποικιλόχροος, ἐκ τῆς ποικίλης ἢ συμβαίνει τῷ σώματι χράσεως· Καὶ ἀπὸ τῶν χωρῶν αἷς ἀναφύεται, τὸ μὲν βιτριόλιον Κύπριον, τὸ δὲ Ῥωμαϊκὸν, τὸ δὲ Οὐγγαρικὸν, τὸ δὲ Γοσαρικήνσιον, τὸ δὲ Ἀγγλικὸν, κτ:. Στυπτικὴ δὲ δύναμις ἐπίσημος ἔνεστι τῷ τοιῶδε ἅλατι, ἐυχρήςω λίαν δοκιμαζομένω πρὸς διακώλυσιν τῦ ῥέοντος αἵματος, ἐφ' ᾧ καὶ ἐυπετέστερον ὑπεργάσει ἀποτιτανωθέν.

Ἐκ μὲν ὖν τῶν ἤδη κατηριθμημένων ἁλάτων, τὰ ἐξαγόμενα ὀξύτερα πνεύματα, πανυ χωρεῖν οἷα ὄντα, ῥᾳδίως διὰ τῶν πόρων εἰς ἀνάλυσιν τῶν

μετάλλων καθίσαται ἐπιτήδεια, ἐξ ὧν ἡ τὰ δρασήρια, ἡ σύγεια, ἡ βασίλεια ὕδατα τὴν κατασκευὴν οἶδε.

Τὸ Δρασήριον καλούμενον ὕδωρ, ἐξάγεται ἐξ ἴσων μερῶν νίτρου ἡ βιτριόλου, ἢ γῆν νίτρου ἡ συπτηρίης, καὶ οἷον ἐςὶ διαλύειν σίδηρον, ἄργυρον, κύπριον, τὸν δὲ χρυσὸν ἀδαμῶς. Ἐὰν δὲ τῷ εἰρημένῳ ὕδατι ἐγχυθῇ τεταρτημόριον ἅλατος κοινοῦ, ἢ ὀκτημόριον ἅλατος ἀμμωνιακοῦ, συσήσεται ὅτω τὸ ὕδωρ, ὃ Βασίλειον λέγεται, τὸ χρυσοῦ γινόμενον ἀναλυτικώτατον. Τὴν δὲ διαφορὰν τῶν ἀναλύσεων, οὐδὲν ἄλλο ἔοικε τελεῖν παρὰ τὴν ἐφέλκυσιν.

ς'. δὲ κεῖσθω τὸ Ἀμμωνιακὸν (1) ἅλας, ὃ πάλαι μὲν ἐξήγετο ὑπὸ τῆς κατὰ τὴν Κυρηναϊκὴν χώραν ψάμμου, καθ' ἡμᾶς δὲ ἡ ἐξ ἁλάτων ἀφιπταμένων ἀπὸ οὔρων ἀνθρωπείων, καὶ αἰθάλης, καὶ ἅλατος θαλασσίου τὴν κατασκευὴν ἔχει.

Ζ'. Βόραξ (2), εἶδος ἅλατος διατμητικωτάτου, ἡ προσφυὴς ἄγαν εἰς τὴν τῶν μετάλλων ἀνάλυσιν· ἐξάγεται δὲ ἔκτινος μεταλλικοῦ σώματος, ἐντέχνως τε κατασκευάζεται ἐκ νίτρου, ἀμμωνιακοῦ, συπτηρίης, ἡ κοινοῦ ἅλατος.

Πολλὰ δὲ ἡ ἄλλα παρὰ ταῦτα εἴδη ἁλάτων φέρεται, τὰ ἔκτε φυτῶν, ἡ σωμάτων ζώων διαφλαγμῷ ἐκφερόμενα, ἃ τοῖς περὶ τὴν Χημίαν κατατριβομένοις, ἀκριβέςερον ἐξετάζειν παρήσομεν· ἡμῶν γὰρ σκοπὸς τὰ γῆς ἐγκάτων ποικίλα σώματα ὑπεξαγόμενα συντόμως διελθεῖν. Ἔνθεντοι ἡ κατὰ σκοπὸν ἴσσι,

Θεωρητέον ἡ παντοδαπὰς συγκρίσεις παχυτέρων τε, ἡ λιπαρωτέρων χυλῶν ἐν τῇ γῇ περιέχεσθαι, τῶν μὲν ὑγροτέρων ὄντων, τῶν δὲ ἡ ςερροτέρων. Τοιοῦτον ἐςὶ τὸ ἔλαιον τῆς Πέτρας καλούμενον, ὅτι διὰ πετρῶν διαῤῥεῖ καθ' ἑαυτὸ, ἢ γῆν ὕδατι συνοχετευόμενον· καταῤῥεῖ δὲ παραπλήσιον ἡ ἀπὸ ναπῶν, ἡ λόφων γεωδῶν, ἡ Γῆς ἔλαιον διὰ τοῦτο κατονομάζεται. Ταῦτα δὲ δυνάμει τῆς ἐν γῇ θερμότητος, ἐκ τῶν χωρίων πηγάζει, οἷς ὁ πέτρας ἄνθραξ ἐμπλεονάζει, ἐξ ὃ ἡ παραπλήσιον ἡ ἀνάλυσις ἐκδίδωσιν. Ἔςι δὲ ποικιλόχρων τὸ τοιόνδε ἔλαιον, τὸ μὲν γὰρ λευκὸν, τὸ δὲ ἑτερόχρων· ἄφθονον δὲ διαῤῥεῖ ἡ ἀλλαχῆ γῆς, ἡ ἐν ταῖς παραλίοις χώραις τῆ βορειοτέρᾳ Ὠκεανῆ τῆς Ἀμερικῆς· δυνάμεις δὲ αὐτῷ τῆ διαχωρητικὸν εἶναι, ἡ τμητικὸν, ἡ ἐνισχυντικὸν τῶν νεύρων. Τὸ ἐν Γαβιανῷ τῆς Ναρβωνησίας χώρας συναγόμε-

(1) Κυρηναϊκὸν τοῖς πάλαι λεγόμενον, περὶ τὸ Ἱερὸν τοῦ Ἀμμώνος ἄφθονον.
(2) Ὁ δὲ Βόραξ, ἡ Χρυσόκολλα ἀκούει· ἔςι δὲ ποιητικὸν ςερρότητος τοῖς μεταλλοις, ἡ μάλιςα τῷ χρυσῷ.

γον, τῷ ὀμφαλῷ ἔξωθεν ἐπαλειφόμενον, ἕλμινθας πέφυκε θανατοῦντε καὶ ἐξελαύνειν. Ὀδμὴ δὲ πάνυ βαρεῖα ἡ τῶν ἐλαίων τούτων, καὶ δύσοιστος.

Β'. Θεῖον ἐστὶ λιπαρότης γῆς, ἤτοι χυλὸς λιπαρὸς, ἐκ μορίων παχυτέρων τε, καὶ εὐκαταφλέκτων πλειόνων, ἔκτε γεωδῶν, καὶ ἐκ πνεύματος ὀξέος συγκείμενος, ὡς δείκνυσιν ἡ ἀνάλυσις. Ἔστι δὲ τὸ μὲν Θεῖον αὐτοφυὲς, ὃ Ζῶν καλεῖται, ἅπτω πυρὸς πεπειραμένον, τὸ δὲ κατασκευαζόμενον δυνάμει πυρός· καὶ κεῖνο μὲν γῆς ἐξορύσσεται, ἐξ ὑπογείων οὐχ ὅτω βαθέων, ἀπεπνίγοντο γὰρ ἂν οἱ ἐξάγοντες· τοῦτο τὰ θραύσματα τραχέατε, καὶ ἔξωθεν τεφρόχροα, ἐντὸς δὲ ὑπόξανθά τε καὶ ἀποσίλβοντα, ἢ καὶ διαφαίνοντα, ἐοῦ ἂν ᾖ καθαρώτερα. Ἔνι τισιν ὀρύγμασιν ὅτω σεῤῥὸν θεῖον ἐξάγεται, ὡς μηδὲ πυρπολεῖσθαι πυρὶ ἐμβαλλόμενον· καίτοι καὶ τέχνη ἐς τοσοῦτον πολλάκις ἀποσεῤῥᾶται. Τὸ δὲ πεποιημένον θεῖον, καὶ πυρὸς ἐν πείρᾳ γενόμενον, ἢ ἐξ ὑδάτων θειωδῶν ἀφέψεται, ἢ καὶ ἐκ βώλων, ἢ λίθων μεσῶν ὄντων τοῦ τοιούτου χυλοῦ, πυρὸς δυνάμει ἐξάγεται. Ἐκ τῆς τοῦ θείου ἀναλύσεως ἐπαγαγεῖν ἐξέσαι τὰ ὀξύτερα πνεύματα λίαν συντελεῖν εἰς σύγχρισίν τε, καὶ σύμπηξιν τῶν χυλῶν τῶν λιπαρωτέρων, ἁπάντων τῶν λιπαρῶν τούτων τῇ τοῦ ὀξέος συμμίξει σεῤῥοτέρων καθισαμένων. Ἔλαιον τὸ ἐξ ἐλαιῶν δι' ἡμερῶν νίτρῳ πνεύματι συμπεπτόμενον, μυελοῦ μὲν χροιὰν, βούτυρῳ δὲ προσκτήσεται σεγανότητα, ἢ καὶ μᾶλλον προελεύσεται, τῶν θειωδῶν μορίων τοῦ πνεύματος τοῦ νίτρου ἐξαναθυμιαθέντων. Καὶ ἀνήθῳ ἔλαιον, πνεύματος χαλκάνθης ἐπιχυθέντος, εἰς φύσιν τῆ ῥητίνης παραπλησίαν, σεῤῥὰν δηλαδὴ, εὐτριβῆ, εὐκατάφλεκτον, καὶ ἐν ὕδατι δυσδιάλυτον ἀμείβεται. Οὕτω τυχὸν καὶ τὸ σέαρ ἐπὶ τῶν ζώων ἔχει τὴν γένεσιν, τῇ προσόδῳ δηλαδὴ πνεύματος ὀξυτέρου, ὃ μετρίατις ἐστὶν ἡ δριμύτης. Τούτῳτοι καὶ χειμῶνος παχύτερα τὰ ζῶα καθίσαται, ἡνίκα τὸ ὀξὺ πνεῦμα ἐν ἀέρι θάλλει, καὶ ἐν τοῖς ζώοις διὰ τὸ περιὸν τοῦ ψύχους συνέχεται. Εὔχρηστον δὲ τὸ θεῖον Ἰατροῖς, ἐν οἷς δέον θερμαίνειν, καὶ ξηραίνειν, καὶ διαστείειν, ἢ φασὶ, κινήσεως παρεμποιουμένης· ὠφελεῖ δὲ τοῖς ἄθματι κατόχοις, τά τε σκληρότερα τῶν οἰδημάτων διαλύει, καὶ λειχῆνας, καὶ ψώραν διαξηραίνει.

Γ'. Ἄσφαλτος, χυλὸς λιπαρὸς, τῇ πίσσῃ προσεοικὼς, ἐκρεῖ δὲ ὑγρὰ πολλάκις τῆς γῆς, καὶ τοῖς ὕδασι συνοχετευομένη, εἴτε τὰς τῶν ὑδάτων συναγωγὰς καταντήσασα, καὶ εἰς τραχείας συγκρίσεις συναυξήτασα, ἐντεῦθεν ἐξάγεται, ἢ ἐπὶ γῆς τοῖς ὕδασιν ἐκβράσσεται· δαψιλὴς δὲ ἐν τῇ κατὰ τὴν Παλαισίνην Ἀσφαλτίτιδι λίμνῃ.

Δ'. Εἶδος τι ἀσφάλτου ἐστὶ καὶ ἡ Νάφθα, ἧς ἐπίσημον τὸ καὶ πόρρωθεν

τῆς φλογὸς ἐξάπτεσθαι, παρ' ἀφθονίαν ἀμέλει τῶν ἐξ ἐκείνης ἀποῤῥοιῶν, ᾧ καὶ λαμπάδι συβαίνει, αὐτίκα ὡς ἀπεσβέσθη, ἢν φλόξ τῷ λιπαρωτέρῳ ὃν ἐκδίδωσι, καπνῷ πελάσῃ.

Ε'. Τὸ ἔκτε πίσσης καὶ ἀσφάλτου μίγμα, ὅπερ ἀκούει Πισσάσφαλτος, οὕτω διὰ τὸ πίσσης τῷ ὄντι ἀπόζειν εἰρημένον· καλεῖται δὲ ἑκάτερα ταῦτα τοῖς Μαυριτανοῖς Μουμία, ὅθεν εἰκάζειν ἔσται καὶ τίνι δή ποτ' ἐχρῶντο Αἰγύπτιοι τῶν πτωμάτων τὴν σῆψιν καθείργοντες, καί τοι Μουμίαι διὰ καταχρήσεως ὕστερον ἐκλήθη αὐτὰ ταῦτα τὰ πτώματα, τὰ τῆς φύσει παρεπομένης διασωζόμενα σήψεως.

ϛ'. Τούτοις καταριθμητέον καὶ Ἤλεκτρον τὸ τεφροειδὲς, καὶ τὸ ξανθὸν τὴν χροιὰν, καὶ τρίτον τὸ μέλαν, καὶ οὐδενὸς τιμώμενον, ἐφ' οἷς καὶ τὸ σπέρμα τοῦ Κήτους, περὶ ὧν τῆς ἀρχῆς ἄλλοι μὲν ἄλλα ἔφασαν, οἱ δὲ τοῦ πράγματος ἡμμένοι ὀρθότερον, συγκρίσεις εἶναι ἀπεφήναντο, ἐκ τῶν ἐν τῇ γῇ λιπαρωτέρων ὑγρῶν τὴν ἀρχὴν ἐχούσας (1).

---

(1) Ἄμβαρον, περσιστὶ Καραβὲ, οὐσία λιπαρὰ, εὐκατάφλεκτος, τραχύτητι καὶ ἁπαλότητι ἄλλοτε ἄλλως ἔχουσα, εὔθρυπτος, ὑπὸ ὀδοῦσι καὶ δακτύλοις εὐάγωγος, τεφρόχρους, καθ' ὑπερβολὴν εὔοσμος, βελόνῃ κεντωμένη, καὶ χυλὸν λιπαρὸν ἀφιδροῦσα.

Ἀμφίδοξος δὲ τοῖς Φυσιολογοῦσιν ἡ τοῦ Καραβὲ τούτου ἀρχὴ, καὶ γένεσις. Οἱ μὲν γὰρ ᾤοντο τῷ στομάχῳ τῶν Φαλαινῶν ἐμφυόμενον, ἐμετῷ ἀναδίδοσθαι· Οἱ δὲ πτηνοῦ, οὐδ' αὐτοὶ λέγειν εἰδότες ποίου, περίττωμα, ἀπὸ σκοπέλων οἷς ἐκεῖνο ἐφίπταται ἀφοδευόμενον, καὶ κατὰ τοῦ πρανοῦς φερόμενον ἐπὶ τὰς ἀκτὰς, κἀντεῦθεν πελάγους ταῖς παλιῤῥοίαις ἀφαρπαζόμενον, καὶ τοῖς κύμασιν ἐπινηχόμενον. Οἱ δὲ ἐκ μέλιτος φασὶν ἀπὸ χωρίων καταῤῥέοντος ἀποκρότων πρὸς ἀκτὰς θαλάσσης, τὴν ἀρχὴν ἔχειν ὑπέλαβον. Οἱ δὲ τελευταῖον ἐν πυθμένι θαλάσσης δίκην μυκήτων ἀναφύεσθαι, καὶ ταραχῇ τῇ τῶν ὑδάτων ἀνασπᾶσθαι, καὶ ὑπὸ τῆς θαλάσσης ἐκβράττεσθαι.

Οὐδὲν ὑγιὲς οἱ οὕτως ἀποφαινόμενοι φέρουσιν. Ἐν γὰρ στομάχοις Φαλαινῶν πολλάκις, οὐ μὴν ἁπασῶν, εὑρίσκεται· προσαντᾶται δὲ καὶ ἔνθα οὐ περίεισι Φάλαιναι· οὐδέ τι ἴσχει τὸ πτηνὸν ὃ μυθεύονται, ὅπου μάλιστα ὄγκοι ἑκατονταλίτροι ἐκ Καραβὲ, πολλάκις φέρονται Λιθιόπων ἀκταῖς προσαράσσοντες, τῶν Λυσιτανῶν πλωτήρων μαρτυρούντων· Ἀλλὰ καὶ ἔνθα τὸ μέλι ἀχθῆναι ἥκιστα πιθανὸν, τῷ Καραβὲ τὰ πολλὰ ἐντυγχάνουσι· Τί δ' οἱ μύκητες, εἰ οὐδὲν φυτικοῦ δεῖγμα τῷ σώματι πρόσεστι;

Δοκεῖ ἄρα τοῖς ὀρθότερον ἀποφαινομένοις, χυλὸν εἶναι τὸ Καραβὲ, ἐκ τῶν λιπαρωτέρων, οὓς ὑγροὺς μὲν ἐκ μυχῶν ἡ γῆ ἀποφέρει, παγιωτέρους δ' ἔπειτα ἀποτελεῖ τὰ νάματα, ἐφ' ἃ μεταβαίνουσιν. Ἐκ καθαρωτάτου, δυνάμει τῆς κεντρώου θερμότητος, ἐξαιρομένου γῆς ἐξ ἐγκάτων ἐλαίου, διοχετευομένου διὰ τῶν ἐν τῇ γῇ φλεβῶν τοῦ ὕδατος, ἧπου συνίσταται τὸ σῶμα τοῦτο, καὶ διὰ τὸ περιὸν τῆς κουφότητος ἐπιπολάζει τοῖς κύμασι, καὶ κλύδωνος ἐφεστῶτος ἐπ' ἀκτὰς ἐκβράσσεται. Εἰ γὰρ παρ' Ἰνδοῖς πολλαὶ πηγαὶ φέρονται, ἐν αἷς ἔλαιά τε, καὶ

Ἐπὶ τούτοις θεωρητέον καὶ τοὺς λίθους. Εἰσὶν οὗτοι σώματα τῆς γῆς ἐξορυσσόμενα (μικρὸς γὰρ πάνυ ὁ ἀριθμὸς τῶν ἐπὶ γῆς, καὶ τῶν ἐν τοῖς ζώοις ἀναφυομένων, πρὸς τοὺς ἐξ ἐγκάτων γῆς ἐξελκομένους), σκληρὰ (πρὸς διαφορὰν γῆς, καὶ τῶν ἐν αὐτῇ στερροτέρων χυλῶν), εὔθραυστα, καὶ μὴ εὐά-

---

βάλσαμα ὀσμῆς ἡδυτάτης ἐναθροίζεται, τὶ μὴ τοῦτο δοτέον τελεῖσθαι καὶ ἐν τοῖς ὑπὸ γῆν ῥέουσιν ὕδασιν, ὡς τὸ ἐξ αὐτῶν ἔλαιον, ἁπτόμενον τέως τοῦ θαλασσίου ὕδατος, ἢ καὶ κατ' ἐπιφάνειαν γεγονὸς τοῦ ἀέρος, δυνάμει τινὸς ὀξυτέρου πνεύματος συμπήγνυσθαι;

Ὁ μὲν οὖν χυλὸς οὗτος οὕτω στεγανωθεὶς, ἅτε ἡδὺς ὢν τὴν ὀσμὴν, θέλξειεν ἂν καὶ Φαλαίνας καταπιεῖν, οἷα καὶ λαγωοὺς φέρεται, τοὺς λίαν τὸ βρῶμα διώκοντας, εἶτα ἀπεμοῦντας· τί δ' ἂν εἴποιτις περὶ τοῦ Καραβὲ, ἐν ᾧ τεμμάχιον κηρίου μέλιτος φέρεται ἐξευρῆσθαι; ἢ ὅτι οὐ γνήσιον ἦν, πολλοῖς δὲ εὐώδεσι σώμασιν ἐπιποιήτως κατασκευασθέν· ἢ ὅτι ὁ ἰξώδης διὰ τὸ λιπαρὸν χυμὸς διαῤῥέαντου, τῷ κηρίῳ προσαντήσας, συνέφυ ἐκείνῳ ἅμα καὶ συμπέπηκται. Ἐνιχύει τῇ ὀσμῇ τὰ ζωτικὰ πνεύματα τὸ Καραβὲ, ὡς Ἰατρῶν παῖδες ἴσασι.

Σπέρμα Κήτους, παράτισιν Ἄμβαρον λευκὸν καλούμενον· χυλός τις ἐστὶ συγκεκριμένος, φύσεως ἁπαλωτέρας, λεπιδοφυὴς, λευκὸς τὴν χροιὰν, ἠπίῳ θερμότητι ῥᾷστα διαῤῥέαν, καὶ ψύχει τοὐναντίον συστεῤῥούμενος, σχεδὸν ἄοσμος, χυμοῦ βουτυρώδους.

Ὅτι ἐπινήχεται τῇ θαλάσσῃ γαληνιώσῃ καὶ μάλιστα ἔαρος, πεπίστευταί τισι τὸ τῶν ἀρχαίων εἶναι τοῦτο ἄνθος τοῦ ἅλατος, ἀλλ' οὐδὲν φύσεως ἁλικῆς αὐτῷ μέτεστιν. Οἱ δὲ ᾤοντο, ἀληθῶς εἶναι τοῦτο τῶν Φαλαινῶν σπέρμα, τὸ κατὰ τὰς ὀχείας χεόμενον. Ἄλλοι δὲ ὀρθότερον ἐκ τοῦ ἐγκεφάλου τῶν μειζόνων Φαλαινῶν, ἃς Ὄρκας καλοῦσιν, ἐξάγεσθαι φέρουσιν. Οἱ δὲ συντριβομένων τὰς κεφαλὰς τῶν Φαλαινῶν, ἐν ᾧ συμβάλλουσιν ἀλλήλαις, ὁ ἐγκέφαλος τούτων ἐκρέων τῇ συναναμίξει ὀξυτέρου τινὸς ὑγροῦ, εἰς χυλὸν τοιοῦτον συστεῤῥοῦται φασὶ, καὶ διὰ κουφότητα τοῖς ὕδασιν ἐπιπολῆς γίνεται.

Λεαίνειτε, καὶ διαλύει, καὶ τὴν σύμπηξιν τοῦ αἵματος ἀπείργει τὸ σπέρμα τοῦ Κήτους· διὸ καὶ παρ' Ἰατροῖς εὐχρηστότατον.

Ἤλεκτρον, ὃ καὶ Ἄμβαρον κίτρυνον ἀκούει. Εἶδος ἀσφάλτου ἐξ ἐλαίου γῆθεν εἰς θάλασσαν διαῤῥέοντος, χυλὸς συμπηγνύμενος· κόμμι ἐκ δένδρου ἀποστάζον τινὲς ᾠήθησαν· καὶ τῶν Ἡλιάδων δάκρυα, τῶν ἀδελφῶν τοῦ Φαέθοντος, τῶν εἰς δένδρα μεταβαλλουσῶν περὶ τὸν Ἠριδανὸν ποταμὸν, τὰ Ἤλεκτρα πλάττει ἡ Ποίησις. (Οὐΐδ. βιβλ. Β'. μετατορφ.)

Συνειλημμένους ἐν Ἠλέκτρῳ μύρμηκας, σκώληκας, κώνωπας, ἄχυρα, κτ. καθορῶντες, ὑγρὸν ἐκρεῖν τὸ πρῶτον εἰκάζομεν, εἶτα συμπήγνυσθαι τὸ Ἤλεκτρον.

Ὅτι δὲ χυλός ἐστι τῆς γῆς ἀποκρινόμενος, δείκνυσι Α'. τὸ ἐν Σιλεσίᾳ τῆς γῆς ἐξορυσσόμενον Ἤλεκτρον, ὃ παραπλήσιον ἐστὶ τῷ ἐξαλιευομένῳ ἀπὸ θαλάσσης. Β'. τὸ ἐν τῷ Μεξικανῷ κόλπῳ ἐκ τοῦ χυλοῦ διαμορφούμενον, τοῦ ἀπὸ τῶν βορειοτέρων ὀρέων ἐπὶ τὴν θάλασσαν καταγομένου, οὗ πλῆθος ἐπὶ τὰς ἀκτὰς τῆς νέας Ἱσπανίας τοῖς κύμασι συναποφέρεται.

Ἄφθονον τὸ ἐν τῷ Βαλτικῷ πελάγει ἀθροιζόμενον, ἐν οὗ ταῖς ἀκταῖς, κλυδωνισθείσης τῆς θαλάσσης, καὶ δικτύοις αὐτοῖς σαγηνεύεται.

Πέφυκε δὲ τὸ Ἤλεκτρον θερμαίνειν, διατέμνειν, πέττειν, ξηραίνειν, στύφειν, καὶ ἐνισχύειν, ὡς ἐν τοῖς ἰατρικοῖς κτ.

γωγα, ἅδε πυρὸς δυνάμει εἰς ὑγρὰν φύσιν μεταποιούμενα (οἷα τὰ μέταλλα), ἅδ' εἰς ὕδωρ ἀναλύεσθαι πεφυκότα (ὡς τὰ ἅλατα). Λίθων δὲ γένη, πέτραι, λίθακες, λίθοι μεταλλικοὶ, καὶ λίθοι διάτινα περιθσαν αὐτοῖς δύναμιν ἐπίσημοι. Καὶ πέτραι μὲν αἵτε ἀπόκροτοι ὑπὲρ γῆν, καὶ ἐν αὐτῇ, καὶ αἱ κοινότεραι, οἷον ποτάμειοι, καὶ αἱ παραπλήσιαι· διέλοι δ' ἄντις τὰς πέτρας ὀρθῶς εἰς τὰς ψαμμώδεις τὰς ἐυτριβεῖς ὕσας, καὶ εἰς τὰς κλωμένας εἰς κόμματα· εἰς ἃς ἀνακτέον δῆθεν καὶ ψάμμα κόκκον ἕκαστον. Καὶ εἴδη μὲν τῶν ψαμμωδῶν Πῶρος, λίαν πορώδης ὢν καὶ κῆφος, ᾧ οἰκοδομεῖται τὰ δώματα, ἔνθα δέος τῶν τῆς γῆς συμβαινόντων κλόνων ἔπεσι· Κίσσυρις, σπογγειδὴς ὢν, κοιλότησι τετριμένος ταῖς μὲν μείζοσι, ταῖς δ' ἐλάττοσι, δι' ἣν ἔχει κουφότητα ἐπινηχόμενος ὕδασι· Γύψος, ἀφεψομένη καὶ εἰς κόνιν πάνυ λεπτὴν διαλυομένη, εἶτα ὕδατι πλυνομένη, καὶ τότε ἐξαναθυμιαθέντος, εἰς ὄγκον τραχὺν καὶ λιθώδη, καινῇ τῶν μορίων διαθέσει συμπηγνυμένη· Ἀκόνη, ᾗ θήγουσι τὰς μαχαίρας, ὕδατος ἐπιχεομένου, ἢ ἐλαίου, ἐφ' ᾧ μὴ διὰ τὴν τριβὴν ὑπερζέσαν τὸ μέταλλον, ἧς ἔχει κράσεως, ἐκστῇ· Λίθος Λυδία ἡ βάσανος, καὶ χρυσῖτις, εἰς δοκιμασίαν εὐχρηστοῦσα μετάλλων· λίθος ὑελώδης, ἐξ ἧ τῆς κόνιος τέφρᾳ συναναμιγνυμένης ὁ ὕελος σύγκειται. Εἴδη δὲ τῶν διακλωμένων διὰ τῆς ὁρμῇ βιαιοτέρᾳ βολῆς λίθων, ἐστὶν ὁ Πυρίτης, καὶ Μαρμάρου εἴδη ποικίλα, γῆς μυχῶν ἐξορυσσόμενα. Ἔστι γὰρ μάρμαρος λίθος, ὃς μὲν λευκὸς τὴν χροιὰν, ὃς δὲ μέλας, ὃς δὲ χλωρὸς, ὃς δὲ ἐρυθρὸς ὁ Πορφυρίτης, ὃς δὲ τεφροειδὴς, ὃς δὲ ποικιλόχρους, οἷος ὁ Ὀφίτης· Καλεῖται δὲ καὶ ἀπὸ τῆς χώρας ὁ μὲν Χῖος, ὁ δὲ Πάριος, ὁ λευκότητι διαφέρων, ὁ δὲ Γενυήνσιος, ὁ δὲ Νομιδικὸς, ὃς ἦν ἐν τοῖς ποικιλοχρόοις πάλαι θρυλλούμενος· οἷς συναριθμιος ἂν τεθείη καὶ ὁ Ἀλαβαστρίτης, ἤτοι Ἀλάβαστρον, ἐξ ἧ καὶ τὰ μυροθήκια σκεύη ποτὲ ἐτεκταίνετο, εὐδιατμήτου ὄντος δι' ἀπαλότητα, ὅτινος εἴδη ἐκ τῆς χροιᾶς τὸ λευκὸν, καὶ τὸ μελκίναις κηλίσι κατάστικτον, καὶ ὁ Ὄνυξ παρὰ τὸ χρώματος τὴν ἐμφέρειαν.

Λίθακες τὰ μεγάτιμα τῆς γῆς περιττώματα, τὸν ὄγκον βραχέα ἀναφυόμενα, καίτοι φέρεται παρὰ Θεοφράστῳ γενέσθαι ποτὲ Σμάραγδον τετράπηχυν μὲν τὸ μῆκος, τρίπηχυν δὲ τὸ ἔυρος· καὶ παρὰ Πλινίῳ Κρύσαλλον πεντηκοντάλιτρον. Εἴδη δὲ πολλὰ καὶ λιθάκων· ἔστι γὰρ Granatus, οἷα δὴ κοκκώδης τις ὢν κατὰ τὰς ῥοιὰς, ὧν καὶ τὴν χροιὰν φέρει, διαυγὴς ὢν, καὶ πυροειδὴς. Ὑάκινθος τῇ τῶ πυρὸς φλογὶ ἐοικὼς τὸ ἄνθος. Rubinus ἀπὸ τῆς ἐρυθρίας, τῆς παραπλησίας τῷ αἵματι, ἀντίτυπος δὲ ὢν πρὸ τῶν ἄλλων, καὶ ἐν πυρὶ διαμένει ἀνάλωτος. Ἀνθρακίσκους διὰ τὸ περιὸν τῆς χροιᾶς,

ἐ λαμπρότητος κοινῇ κλήσει τὰς τρεῖς ἀνωτέρω κατονομάζουσι λίθακας. Τοπάζιον, τὸ χρυσῷ ἄνθει διαςίλβον, ἐξ οὗ ἐ Χρυσόλιθος εἴρηται. Σάπφειρος, διαυγὴς κυανίζων· Σάρδιος ἡμιδιαφανὴς, ὕδατι, ᾧ κρᾶς περίαιμον ἐναπέπλυται, τῇ χροιᾷ ἐμφερὴς· Σμάραγδος διαυγὴς, ἥδιςα ὑπόχλωος, ἀλλ' ἔυθραυςος· Κρύςαλλος διαφανὴς, παγετῶ χροιὰν φέρων· Ἀδάμας λαμπρότητι, ἐ ἀντιτυπίᾳ τῶν ἄλλων λιθάκων διαφέρων. Οἱ δὲ ἐφεξῆς ἡκιςα διαφανεῖς τυγχάνουσιν, οἷον Μαργαρίτης, σφαιροειδὴς ὢν ἐν κόχλων ὀςρέοις ἀναφυόμενος, ἐκ τῆς ὕλης ἐξ ἧς ἐκεῖναι ἄυξησιν ἴσχυσι· Λίθος Νεφριτικὸς, διάςικτος ἐξ ἄνθους χλωρῶ ἐ ἄλλων· Λίθος Ἀρμένιος, ςίγμασι χλωροῖς τε, ἐ κυανοῖς, ἐ ὑπομέλασι διαποικιλόμενος· Λίθος Lazuli, χρυσέοις κατάςικτος ςίγμασιν· ἄμφω δὲ ὅτοι ἐκ τῆς αὐτῆς ὕλης εἶναι πιςεύονται, πλὴν ὅσον ὁ μὲν ἐν μεταλλείοις χρυσῶ, ὁ δὲ ἐν ἀργύρω ἔχει, φασὶ, τὴν γένεσιν· Λίθος Αἱματίτης, αἱματοειδὴς ὢν τὴν χροιὰν, ἢ ὅτι τὴν ἰσχὺν τῶ αἵματος ἴςησι, συγκεῖσθαι δὲ φύσει δοκεῖ ἐκ γῆς, ἐ λίθου, ἐ μετάλλου· Λίθος Ἰουδαϊκὸς, ἐν Παλαιςίνῃ ἀναφαινόμενος, ὁμοιοσχήμων ἐλαίᾳ, ἐ κατὰ μῆκος παραλλήλως ἐξυλακωμένος, λευκὸς, ἐ ὑποτεφρόχρους· Λίθος Λυγγὸς, ἐ Δάκτυλος Ἰδαῖος, παράτε τῶ σχήματος ἐ τῆς χώρας, ἥτις ἐςὶν ἡ κατὰ τὴν Κρήτην Ἴδη τὸ ὄρος· τύτου δὲ τὸ σχῆμα ἐπὶ τὸ κωνοειδὲς ἀποκλίνει, ἐ ποικίλαι αἱ χροιαὶ, τῶν μὲν λευκῶν, τῶν δὲ μελαντέρων, τῶν δὲ τεφροειδῶν ὄντων. Ἀετίτης λίθος, ὅτι ἐν ταῖς ἀετῶν καλιαῖς ἐξευρίσκεται, ἐ ὅτι φασὶ τύτου ἄνευ ἀποτεκεῖν τὰς ἀετιδέας τὸ πτηνὸν ἐ πέφυκεν. Ἔνθεντοι ἐ ἐπίσημος ἐνεῖναι τῶ λίθῳ τύτῳ πιςεύεται δύναμις, εἰς τὸ ἀποτεκεῖν τὰς γυναίκας, τῶ μηρῶ κατεχόσας προσδεδεμένον· ἀπείργειν δὲ τὸν αὐτὸν λίθον φασὶ τ' ἀμβλωθρίδια ταῖς ὑπὲρ τὴν ὀσφὺν, οἷον ὑπὸ μάλης, φερόσαις· περιέχει δὲ ὁ λίθος ὅτος ἐντὸς αὐτοῦ ἐ λίθον ἕτερον, ἐνυπηχοῦντα ἐν τῶ σαλεύεσθαι· ἔςι δὲ λευκὸς τὴν χροιὰν, ῥέμματε πυρίης ἐ ὑπομέλας· Λίθος Κεράυνιος, ὁ τῶν νεφῶν κεραυνοβολόμενος, ᾗ πιςεύεται, τύτῳ δὲ σχῆμα σφηνὸς πυραμοειδὲς, ἢ ἀξίνης· Λίθος Μαγνήτης, περὶ ἧ εἴρηται. Ἐπὶ πᾶσι θρυλλόμενος φέρεται ὁ Βονονιήνσιος λίθος, ὅτος γὰρ μετρίᾳ ἀποτιτανώσει προδιατεθεὶς, ἐ ἡλίῳ ἀκτίσι διά χρόνου τινὸς προβεβλημένος, ὅτω συλλαμβάνει ἐ συνέχει ἐν ἑαυτῶ τὸ φῶς, ὥςε ἐν τόπῳ ζοφερῷ μετενεχθεὶς, ἐπὶ ὁλοχερῶς νυκτερίῳ ἄνθρακος δίκην ἐξημμένου ἐξαςράπτει, ἐ ὁσάκις ἂν ἡλίῳ ἀυγαῖς προβάλοιτο, τοσάκις ἂυ τὴν φωσφόρον δύναμιν ἀνακτήσεται.

Εἰσὶ δὲ ἐ ἄλλοι τινὲς λίθοι Πυρῖται, ἢ Marchassitae ἀκόντες, με-

παλικῆς εὐμοιρῶντες φύσεως. Πολλαχῆ δὲ γῆς ἡ λίθοις ἐστὶν ἐντυχεῖν, εἴδος ζώων ὁλοχερῶν, ἢ μελῶν φέρουσιν· Οἷον λίθος Μονόκερως ἐξορύσσεται ἐν Μοραβίᾳ, Βοημίᾳ, Σιλησίᾳ, ἡ ἀλλαχῆ τῆς Γερμανίας, ὡς πέρας ζώου δοκεῖν εἰς λίθον τετράφθαι, ἡ πολλάκις εὐμεγέθης ὅτως, ὡς ἄπιστον εἶναι πέρας τῷ ὄντι ποτὲ ὑπάρξαι. Τοιαύτη δήπη ἡ ἐν τῇ νήσῳ Μελίτῃ Γλωσσόπετρα· Ἐν ἄντροις ὀρέων ἀναφαίνονται πολλαχῆ κοχλίαι, κογχύλαι, ἰχθύες, ἡ ὅσαπερ παντοδαπὰ λίθινα. Ἐν ἀγρῷ τῷ Καρχηνσίῳ Πριαπόλιθοι, οἱ μὲν μείζους, οἱ δὲ ἐλάττονες· ὧν πολλῶν ἐν μέσῳ εἰς μῆκος ὕλη κρυσταλλοφυὴς, κυλινδροειδὴς προτείνεται· Καὶ ὁσᾶ δὲ ἀνθρώπεια, οἷον μηρᾶ, κνήμης, βραχίονος, ὀδόντος, λιθοφυῆ ἀναδείκνυται· μυλικὸς ὀδὼς λίθινος σὺν αὐταῖς ῥίζαις, εὐρὺς ἀναφάνη τὴν κορυφὴν, δυσὶ τριημορίοις ἀντίχειρος. Γίγνηται δὲ ἡ ἐν τύμβοις ὀφθῆναι πτώματα ἀνθρώπων λιθοφυῆ, ἡ ἐν σπηλαίοις ὀρέων ὁσᾶ διαφόρων ζώων, ἡ ξύλα, ἡ φύλλα φυτῶν, ἡ καρποὶ, τὰ πάντα ἐκλελιθωμένα.

Ζητεῖσθω ἤδη, εἰ ἐξ ἀρχῆς οἱ λίθοι παρήχθησαν ἅπαντες, ἢ διηνεκῶς ἐν τῇ φύσει, ἡ ἤτοι οἷα δὴ ἡ τὰ λοιπὰ παράγεται. Δοκεῖ δὴ τὸ δεύτερον· εἰ γὰρ φθορὰν πάσχειν πεφύκασιν ἀέρι, ἡ τοῖς ἐν αὐτῷ ἄλατι, ἡ ὕδατι, ἡ ἡλίῳ θέρμῃ, τέως ἡ αὐτοὶ διαῤῥυπτόμενοί τε ἡ διαλυόμενοι, τί μὴ ἡ γένεσιν; Διαπιστοῖ δὲ τῆτο ἡ πεῖρα, ὑδραγωγῶν γὰρ πολλάκις ὀχετοὶ λίθοις παγιωτάτοις διὰ χρόνου πολλῆ ἐπιφυεῖσιν, ἀνεύρηνται ἐμφραττόμενοι. Ἄντρων ἐντὸς ἐν ὄρεσι διασταλαγμῷ ἀδιαλείπτῳ λίθιναι συγκρίσεις γενόμεναι καθορῶνται εὐμεγέθεις, λίαν ἀντίτυποι, ἡ ποικίλαι τὸ σχῆμα· Ἐν γαζοφυλακίοις ζώων, ἡ ἐντοσθίοις, ἡ κύστει, ἡ νεφροῖς, λίθοι πολλάκις ἡ μετρίᾳ μεγέθης ἀνέφυσαν. Γασσένδος διέξεισι Φαβρίκιον τινὰ ἐκείνῳ συνήθη, εὑρηκέναι ἐν ἕλκει τῆ Ῥωδανῆ ποταμῆ ἔνθα εἰσῆλθεν ἀπολησόμενος, σωρείας τινὰς, ὧν σεσαγανότης τοσαύτη ἦν, ὅση ἡ ὠῆ ἐπὶ τὸ παχιώτερον ἐφθέντος, ἣν ἄνευ τῆ κελύφης πιέζοιτο, εἶτα δ' ἐπανελθόντα ὑπερθαυμάσαι μεθ' ἡμέρας, τὰς σωρείας εἰς λίθης ποταμίης παγιωθέντας ἑυράμενος.

Τίνα δ' ἄρα τρόπον ἡ τῶν λίθων τελεῖται γένεσις; ἢ ἐκ συγκράσεως ἀργίλλε, ἤτοι γῆς, ἡ ἅλατος, ἡ θείε, ἀλλήλοις συνεψομένων τε καὶ συμπαγισμένων. Καὶ κατ' ἀρχὰς μὲν ἡ κρᾶσις ἀπαλωτέρα, ὡς περ ἡ ἀνωτέρω παραχθεῖσα τῆ Φαβρικίε δείκνυσι πεῖρα, παρ' ἣν ἡ τὸ πολλάκις λίθων ἐντὸς κοχλίας, ἡ σίδηρον, ἡ σώματα πάντη λίθων ἑτεροφυῆ ἀνευρίσκεσθαι, εἶτα δὲ σερροτέρα ἡ τήτων καθίσταται σύμπηξις. Ἔνθεντοι ἡ Καρτεσίῳ (1) δοκεῖ,

(1) Καρτ. περὶ μετεώρ. διαλ. Ζ.

εἴτις ἐςὶ λίθος κεράυνειος, συναναμίξει τῶν διαχωρητικωτάτων ἐξατμίσεων, ἢ τῶν λιπαρωτέρων, ἢ θειωδῶν, ἢ τῶν παχυμερεςέρων ἢ γεωδῶν μορίων, οἷα τὰ ἐν πυθμέσι σκευῶν, ἐν οἷς ὕδωρ τὸ ὑετῶδες συνάγεται, ὑφιζάνοντα, ἐυνατόν ἐςι τὸν λίθον τυτονὶ ὑποςῆναι. „Ἐὰν γὰρ, φησὶν ἐκεῖνος (1), τῆς „καθ' ἡμᾶς γῆς, ἢ νίτρου, ἢ θείου μέρη ὡρισμένα ἅμα συμμίξωμεν, καὶ τὸ „μίγμα ἐξάψωμεν, ἐν ἀκαρεῖ εἰς λίθον τινὰ τὸ μίγμα συμπηγνύμενον κα„τοψόμεθα. Καὶ ἥπτι τὸ ἐν ταῖς λατομίαις συμβαῖνον σαφῶς παρίςησι, τὰς λίθυς οἷα πεφύκασι τρέφεσθαί τε ἢ ἄυξεσθαι· λίθων γὰρ πολλῶν ἐν βάθει λατομηθέντων, ἐὰν τοῖς λοιποῖς θραύσμασι γῇ προσεθεῖσα, τὸν χῶρον πληρώσῃ, χρόνων ἤδη πολλῶν παρελθόντων, ὡς πεῖρα δῆλον κατέςη, ὄγκοι λιθώδεις συνηυξημότες ἀνευρεθήσονται, ὑγρᾷ τινος ἀμέλει ἁλικῇ καὶ θειώδες διηθημένῃ, ἢ τὰ γῆς μόρια διαλύοντος, ἢ εἰς λιθίνην παγιότητα συςερροῦντος. Καίτοι καὶ τῦτο ὀλιγωρητὸν εἰς δεῖξιν τῆ λεγομένῃ, ὅτι οἱ λίθοι αὐτίκα λελατομημένοι ἁπαλωτέρας εἰσὶ συςάσεως, εἶτα εἰς ἀέρα προβαλλόμενοι, ἢ τῇ περιόντος ὑγρᾷ ἀποπνέοντος ἢ διαφερομένῃ, εἰς σερρότητα ἢ ἀντιτυπίαν πολλῷ μείζονα μεταβάλλεσιν. Ἀλλὰ ἢ ὅσα περὶ συςερρώσεως, ἢ παγιώσεως σωμάτων ἡμῖν ἀνωτέρω (Κεφ. Ιϛ'.) εἴρηται, ἅπαντα δαψιλῶς τὴν τῶν λίθων ἀνάφυσιν κατασκευάζει. Ὅρα ἢ Γεωργίου Βαγλίβιον περὶ τῆ τρόπῃ ὅπως ἀναθάλλεσι λίθοι.

Ἐντεῦθεν ἢ τὰ ἐξισορήμενα (2) πτώματα, ἢ μέλη τύτων, ἢ ὀςᾶ, ἢ ζῶα ποικίλα, ἢ ὄςρεα, ἢ ξύλα, κτ: ὅπως ἐν μυχοῖς γῆς διὰ χρόνυ πολλῆ κεχωσμένα εἰς λιθίνην μεταποιῆνται ὐσίαν, ῥᾴδιον εἰκᾶσαι. Οὐ γὰρ παίζειν (ἥπτι τινὲς ἐνόμισαν) ἐν αὐτοῖς τὴν φύσιν συγχωρήσομεν, ἀλλὰ κειμένοις ἤ πέφυκε, διὰ τῆς λιθοποιῆ δυνάμεως ἐμποιεῖν τὴν λιθίασιν, καθ' ὃ φέρεσι σχῆμα ἠγήμεθα. Πόθεν δὲ ἐν βάθει τοσήτῳ τὰ ὄςρεα, ἢ τὰ ἄλλα πυνθανομένοις (ἐξορύσσεται γὰρ τὰ τοιαῦτα ἐκ βάθης ὀργειῶν 100 ἢ πρὸς), ἀπαντήσομεν πολλὰς ἐν τῇ φύσει κατὰ καιρὸς συμβῆναι κατακλύσεις ὑδάτων, καταβυθίσεις ὀρέων, διὰ σεισμῆ σφοδρῶς ἐκτινασσομένης τῆς γῆς διαῤῥήξεις, ποταμῶν τε ἢ πλήθης ὑδάτων ὑπὸ γῆν ῥεόντων, δι' ἄλλων σωλήνων παρατροπὰς, ἢ τὰ τοιαῦτα, ἐξ ὧν ἢ γῆν συμβαίνει ὁρᾶσθαι πολλαχῆ ἔνθα ὕδωρ παρῆν, ἢ θαλάσσας τὸναντίον, ὅπυ ξηρὰ ἔκειτο πρότερον· Οὐδὲν οὖν θαυμασὸν, εἰ ἐν κόλποις ἀπόκειται λελιθωμένα, ἃ διὰ χρόνυ πολλῆ κατακέχωσαι σώματα. Οὕτω δήπτι ἢ τὸ ταχθὲν ἐν τοῖς θαυμασίοις ἀκύσμασιν (3) ἀναπτύσσεται,

(1) Αὐτόθ. (2) Γεώργ. Ἀγρικολ. περὶ τῶν ἐξορυσσ. (3) Ἀρις. περὶ θαυμασ. ἀκυσμ.

τὰ κατὰ Πέργαμον ἀμέλειτοι μεταλλεῖα, ἃ ποτὲ τῷ Κροίσῳ, φιλοπλούτῳ πάνυ βασιλέων γεγονότι, χρόνου πολλοῦ παρελάσαντος ἐξ οὗ κατεφράγη ἠνεῳγμένα, σκεύη τε παντοδαπὰ ὄργανα, τε ὁσᾶ ἀνθρώπεια, ἐκλελιθωμένα παραχεῖν θεάσασθαι. Ἀλλ' ἴωμεν ἐπὶ τὰ ἐν γῇ μέταλλα.

Σώματα ἐςὶ ταῦτα ἔυτηκτά τε, τε εὐάγωγα, τερρότητι διαφέροντα καὶ βάρει· τε γὰρ τὸ κυφώτατον τῶν μετάλλων, παντὸς σώματος ἡμῖν γινωσκομένου, βαρύτητι ὑπερβάλλοντος, ὃ μὴ μέταλλον εἴη, πλέον ἢ διπλάσιον ἐςὶ τὸ βάρος (Βοερ. ἐν τῇ Χημίᾳ). Τούτοις τυχὸν ἡ κλῆσις, ὅτι ἄλλη μετ' ἄλλην φλὲψ φλέβα ἐν μεταλλείοις προσαντωμένη ἐυρίσκεται. Ἑπτὰ τὸν ἀριθμὸν μετάλλων φέρεται εἴδη, ὧν κλήσεις ἅμα τε χαρακτῆρες παρὰ τοῖς Χημικοῖς οἱ ἐφεξῆς· Χρυσὸς ☉, Ἄργυρος ☽, Χαλκὸς ♀, Σίδηρος ♂, Κασσίτερος ♃, Μόλιβδος ♄, τε Ὑδράργυρος ☿.

☉ Ἁπάντων σωμάτων βαρύτατον, πυκνότατον, ἁπλήςατον, τερρότατον ἐν ἀέρι τε πυρὶ· τοῦτο ξ ι ἐπὶ δυσὶ μησὶ χεθεῖσα ἐν ὀφθαλμῷ κλιβάνου ὑελικοῦ, ἐδὲ κόκκῳ μεμείωται, ταύτητοι τε ἀδιάφθαρτον· ὥςε τοὺς Χημικοὺς συμφώνως κράζειν, ῥᾴδιον εἶναι τέχνῃ παραχθῆναι, ἢ μεταβληθῆναι· Ἔςι δὲ τε πάντων εὐαγωγότατον, ἁπαλὸν, μόλις ἐλαςικὸν, ἢ διηχητικόν· ἐν πυρὶ χεόμενον, τε πυρακτωθὲν ἐρυθρύμενον· τὸ δὲ ἐν Μαδαγασκὰρ ἁπαλώτατον, τε ἠπίῳ πυρὶ δίκην μολίβδου ἐκτηκόμενον· ἰὸν μηδαμῶς ἀναφύον· τῷ ὑδραργύρῳ τῷ καθαρῷ σφόδρα συναπτόμενον, τῷ δὲ ὠμῷ οὐχ οὕτω ῥᾳδίως· λελυμένον δὲ ὕδατι τῷ βασιλείῳ, τε κρημνιζόμενον, ἤ φασιν, ἅλατι τῷ ταρτάρου, δύναμιν χρυσοβολικὴν προσκτώμενον. Εἰσὶν οἷς ἔδοξε πλεονάζειν τὸ θεῖον ἐν χρυσῷ, ἢ ἐν τοῖς λοιποῖς μετάλλοις, ὅτι ῥάβδοι σιδηραὶ, ἐμβαπτόμεναι χρυσῷ ἐκτετηκότι ἐρυθραίνονται, ὃ τε ἐν ἐλαίῳ θείῳ πάρχουσιν. Ἔςι δὲ τοῦτο μεταλλεῖα θρυλλούμενα τὰ ἐν Περουβίᾳ, τε τῇ νέᾳ Καςέλλῃ, τε ἐν τοῖς Βασιλείοις, ὃ βαρβαρισὶ Μονομόταπα, καὶ Ἄγγολα προσαγορεύει· τε ἐν τοῖς ὄρεσι τῆς Γυϊνέας τοῖς ἀφεςῶσιν ἀπὸ τῶν ἀκτῶν, ἔνθα τε ἀπὸ τῶν ποταμῶν ἀθροίζεται. Πάλαι δὲ δαψιλέςερα ἢ καθ' ἡμᾶς ἦν τὰ ἐν Ἀραβίᾳ μεταλλεῖα· καὶ ἐν Γερμανίᾳ δὲ πολλαῖς ἐξέσαι ἐντυχεῖν φλεψὶ τοῦ μεγατίμου τούτου παρ ἀνθρώποις μετάλλου.

☽ Ἡττοβαρὴς χρυσοῦ, τε ὑδραργύρου, τε μολίβδου, ἁπλήςατος, ἀντέχων ἐν πυρὶ, τε ἑαυτοῦ ἀποβάλλων καθαρὸς ὤν. Ἐπὶ δυσὶ μησὶν ἐν ὀφθαλμῷ κλιβάνου ὑελικοῦ χεθεὶς, μόλις $\frac{1}{18}$ ἀποθέσθαι φέρεται. Ἔυτηκτος, τε εὐάγωγος, μόνῳ ὕδατι τῷ δραςικῷ ἀναλυόμενος, μολίβδῳ καθαιρόμενος, εἰς ἰὸν τρεπόμενος σὺν ἀντιμωνίῳ, τε πτήσιμος καθισάμενος. Ἐὰν τεταρτημόριον

Ἀργυρῳ χρυσῷ συμμιγῇ, κρᾶμα καθίσαται πολλῷ τῷ ἀκράτῳ χρυσῷ ἐυανθέςερον. Ἀφθονώτατον τὸ ἐν ὄρει Ποτόσει τῆς Περυβίας μεταλλεῖον τῷ Ἀργυρίᾳ, ὗ βάθος φασὶν 100 ἐξαπόδων. Δαψιλῆ δὲ καὶ τὰ Ἀργύρῳ μεταλλεῖα ἐν Κίνᾳ, καὶ Ἰαπονίᾳ, καὶ Γερμανίᾳ.

♀ Τὸ βάρος ὑ πολὺ τῷ ἀργύρῳ διαφέρων, ἁπλῶς μὲν τὴν φύσιν, ἧττον δὲ τῶν ἀνωτέρω· ἀντέχων μὲν ἅλις ἐν τῷ πυρὶ, καπνίζων ἀλλ' οὐ καὶ ἐν μέρει πτήσιμος· ὑπὸ σφύρᾳ ἐυάγωγος· λίαν ἐλασικὸς καὶ ἔυηχος· πρὸ τῆς χύσεως πυρακτύμενος· μετὰ σίδηρον χαλεπώτατα χεόμενος· παντὶ ἄλατι ῥᾳδίως ἀναλυόμενος· χλωροειδὴς, κυανοειδὴς ἐν τῷ τήκεσθαι· ἐρυθροειδὴς καθ' ἑαυτὸν, τῇ ἀναμίξει τῷ μαγνήτῃ ὑπόλευκος· προσθέσει δὲ τῷ Καδμείου τῷ ἐξορυσσομένῳ ξανθὸς, καὶ παρὰ τὸ ἐμφερὲς τῷ ἄνθει τὴν ὀρειχάλκου λαμβάνων κλῆσιν· ἐυμαρῶς τῷ σιδήρῳ συναπτόμενος, καὶ τούτῳ ὅσα καὶ κόλλα ὑπεργῶν· ἐὰν μολίβδῳ συναναχραθῇ, εἰς λέβητας δεξιῶς ἔχων· καὶ ἐὰν Κασσιτέρῳ εἰς κώδωνας καὶ βομβάρδας. Ἐθρυλλεῖτο ποτὲ χαλκὸς ὁ Κορίνθιος (1), ἦν δ' ἐκεῖνος κρᾶμα ἐκ χαλκοῦ, καὶ ἀργύρου, καὶ χυσοῦ, συνεκτακέντων ἐπὶ τοῦ ἐμπρησμοῦ Κορίνθου, οὗ ἡ πόλις πέπονθε καταγραφεῖσά τε, καὶ φλοξὶν ἀνάλωμα γενομένη ἔτει ἀπὸ κτίσεως Ῥώμης 600.

♂ Ἧττων τὸ βάρος καὶ τὴν ἁπλότητα τῶν ἀνωτέρω· ἐν πυρὶ σφοδρὸς καπνίζων, σπινθηροβολῶν, καὶ τὸ βάρος ἀπομεικόμενος· ἐυάγωγος ὑπὸ σφύρᾳ ἐμὴν οὐκ εἰς πάνυ λεπτὸν, χαίνων γὰρ καὶ διαῤῥηγνύμενος· ἀντίτυπος, ἔυηχος· πρὸ τῆς χύσεως σφόδρα πυρακτύμενος, καὶ ἐπιτεταμένου πυρὸς ὑπὲρ ἅπαντα τὰ μέταλλα πρὸς ἀνάλυσιν χρῄζων· παντοδαποῖς ἅλασι ῥᾳδίως ἀναλυόμενος, καὶ σὺν αὐτοῖς ἐρυθρόμενος, εἰς ἰὸν δαπανώμενος· μαγνήτῃ ἑλκυόμενος καὶ ἑλκύων· τῇ αἰφνιδίᾳ ψύξει παροξυνόμενος, καὶ ἔυθραυστος γινόμενος, εἶτα θερμανθεὶς τὸ ἐυάγωγον, καὶ ἐυκαμπὲς ἀνακτώμενος. Πολλαχοῦ τὰ σιδήρου μεταλλεῖα διέσπαρται.

♃ Πάντων μετάλλων κωφώτατος, καὶ ἧττον ἁπλοῦς· ὑπὸ βραχεῖ τῷ πυρὶ καπνὸς θειώδεις ἐκφέρων· εἰς πῦρ ἧττον ἀντέχων, ἄπαλὸς, ἐυκαμπὴς, ἐυάγωγος ὑπὸ σφύρᾳ· καὶ λίαν ἔυηχος, καὶ ἐλασικός· τάχιστα ῥέων ἐν πυρὶ πρὸ τοῦ πυρακτωθῆναι, μοίρᾳ θερμότητος ὑ πολλῷ μείζονι τῆς τοῦ ζέοντος ὕδατος, τάχιστά τε ἂυθις ψύχει συσφιγγόμενος· ὡμὸς δὲ ὢν σὺν τῷ ἐμφύτῳ αὐτῷ θείῳ, μόνῳ ὕδατι τῷ βασιλείῳ ἀναλυόμενος· ἐν πολλαῖς ἰδιότησιν ἐμφερὴς τῷ ἀργύρῳ.

(1) Μεταλλεῖον τότε δαψιλέστατον ἐν ὄρει τῷ Κεπερβέγ, καὶ ἐν ὄρεσι τῆς Σαμβίας.

ἡ Μετὰ ὑδράργυρον βαρύτατος τῶν λοιπῶν, λίαν ἁπλῆς, ἐν πυρὶ καπνίζων, ἀπαλώτατος ἁπάντων μετάλλων· οὐκ ἐλαστικὸς, οὐδ' ἔυηχος, ῥᾳδίως ἐυάγωγος· ἡπιωτάτῳ πυρὶ μετὰ κασσίτερον ῥέων· πρὸ τοῦ πυρακτωθῆναι τίτανον ἀποφέρων· ταχέως ὑελώμενος, εἶτα χεθεὶς ὑδενὶ σκεύει ἐν πυρὶ συνέχεσθαι περαιτέρω δυνάμενος· τὰ ἐμβαλλόμενα κῦφα ἀνωθῶν· τοῖς ἀκαθάρτοις μετάλλοις συνυελώμενος· χρυσὸν μόνον, ἢ ἄργυρον καθαρὰ διαλείπων, τὰ δ' ἄλλα ἢ διακαπνίζων, ἢ διὰ τῶν πόρων τοῦ ὀστράκου ἐφελκύων· μετὰ τὴν χύσιν τάχιστα συμπηγνύμενος, καίτοι βραδίου τοῦ κασσιτέρου· ὕδατι τῷ δριμικῷ, οὐχὶ τῷ βασιλείῳ ἀναλυόμενος· ἅλας γλυκὺ παρεχόμενος.

Ϛ Ἁπάντων σωμάτων μετὰ χρυσὸν βαρύτατος, ἢ μᾶλλον ὅσῳ καθαρώτερος· ἁπλούστερος ἢ αὐτοῦ χρυσοῦ, ἢν ἦ καθαρός· ὅλος πτήσιμος ἐν πυρὶ εἰς εἶδος καπνοῦ, μοίρᾳ θερμότητος ὑ πολλῷ μείζονι τῇ ἐν ὕδατι ζέοντι· οὐκ ἐυάγωγος ὑπὸ σφύρᾳ· ῥᾷστα δὲ εἰς ἐλάχιστα μέρη διαιρετὸς, ἢ μᾶλλον ὁπόσῳ καθαρώτερος· οὐδενὶ μέτρῳ ψύχους, ὅσον γε ἡμᾶς εἰδέναι, παγιούμενος· προσφυόμενος τῷ χρυσῷ μάλιστα πάντων, εἶτα μολίβδῳ, ἀργύρῳ, κασσιτέρῳ, δυσχερέστερον χαλκῷ, μόλις σιδήρῳ. Ἀναλύεται ἐν ὕδασι τῷ τε δριμικῷ, ἢ τῷ βασιλείῳ.

Σημειωτέον ὡς τοῦ ὑδραργύρου διὰ τὴν φύσει αὐτῷ ἐνοῦσαν εὐροιαν, τῆς μετάλλων τάξεως ὑπὸ πολλῶν ἀποκρυομένου, τὸ Βισμούθιον ὑ πρὸ πολλοῦ εἰσενεχθὲν μέταλλον, τὴν ἑπτάδα τῶν μετάλλων πληροῖ· ἔστι δὲ τοῦτο εἶδός τι μετάλλου μεταξὺ μολίβδου ἢ κασσιτέρου τὴν φύσιν ἔχον, τεφροειδὲς τὴν χροιάν (1).

Ἀναφύεσθαι δὲ τὰ μέταλλα τοῖς φυσιολογοῦσι δοκεῖ τῶν τε ἐλαιωδῶν, ἢ ἁλικῶν μορίων μακρᾷ συναποζέσει ἀλλήλοις συμπεπτομένων, ἢ ἀκριβῶς συμμιγνυμένων, ἢ τῶν γεωδεστέρων ῥύπων ἀπαλαττομένων· Τὴν δὲ ἀπόζεσιν ταύτην, ἢ μίξιν, οὐκ ἐπιπολῆς, ἀλλὰ μύχιον τελουμένην εἰκότως ὑπέλαμφεν ὁ Καρτέσιος (1). Ἐπειδὴ δὲ δυνάμει τῆς ἐν γῇ Κεντρώου θερμότητος, πολλαὶ τῶν πρώτων ἐκείνων συγκρίσεων ἐξαιρόμεναι, ἄχρι τῆς ἐπιφανείας γίνονται, ἢ οἷς ἐντυγχάνουσι γηΐνοις μορίοις παρεμπείρονται, ἐντεῦθεν συμ-

(1) Καὶ τὸ Ἀντιμώνιον τοῖς μετάλλοις ἔχειν τινὰ οἰκειότητα φασί· Καίτοι γὰρ μὴ ἐυάγωγον, ἔυτηκτον ἀλλ' ἦν, ἢ κατὰ τὰ μέταλλα ἀναλυθὲν εἰς ἑτέραν φύσιν ὑ τρέπεται· ἔχει δὲ ἢ φύσιν συμμίγνυσθαι τοῖς μετάλλοις, ἢ δύναμις ἔνεσιν αὐτῷ ἐμετικὴ διὰ τὰ περιόντα ἅλατα· τοῦτο δὲ τὸ παρ' Ἕλλησι Στίμμι εἶναι βούλεται Βοεράβιος.

(2) Καρτέσ. περὶ ἀρχ. μέρ. Δ'. ἄρθρ. 82. κτ:

βαίνει τὰς μεταλλικὰς φλέβας ἄχρι τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς προτείνεσθαι, εἶναι μάλιστα ἀναφαίνεσθαι πεφύκασιν ἐν ὑπωρείοις ὀρέων πρὸς ἥλιον μεσημβρινὸν, ἢ ἀνίσχοντα ἀπονέυουσι, τῆς τῶν μεταλλικῶν σωρειῶν ἐξάρσεως, ἢ ἀκτίσιν αὐταῖς ἡλίου δηλονότι προαγομένης. Οἷς οὐδὲ ἡ τῶν Περιπατητικῶν δόξα ἐστὶν ἀσύμφωνος, τῶν οἰομένων σὺν Ἀριστοτέλει ἐξ ἀναθυμιάσεων, καὶ ἀτμῶν, εἰς ἓν συνιόντων, συμμιγνυμένων, ἢ συμπιλημένων τὰ μέταλλα τὴν παραγωγὴν ἴσχειν, ἣν ἀντὶ ἀτμῶν ἢ ἀναθυμιάσεων, ἀ μέρη γῆς ἢ ὕδατος ἁπλῶς ὑπολάβοιμεν, ἀλλὰ τὰς εἰς γονὴν μετάλλων δεξιῶς ἐχούσας σωρείας τῶν τε ἀλάτων, ἢ τῶν λιπαρωτέρων χυλῶν, αἱ πάνυ βραχεῖαι ὄσαι, ἀπό τε τῆς ἐν μυχοῖς γῆς θερμότητος ἄνω ὠθούμεναι, ἀλλήλαις συνίασί τε ἢ συναποζέουσι.

Ἀλλ' ὁποῖον ἄρα τὸ κεντρῶον τοῦτο πῦρ, ἢ τίς ἡ ἐν μυχοῖς γῆς θερμότης; μικρὸν ὁρμησάμενοι ἐροῦμεν· Ὥοντο ποτὲ δι' ἀντιπερισάσεως τὰς ποιότητας ἀμοιβαδὸν ἀποκρυομένας, ἢ ὑποχωρούσας ἀλλήλαις, ἢ θέρους μὲν ἤδη τὴν ἄνω χώραν κρατοῦντος, τὸ ψύχος ἐν κόλποις γῆς παραδύειν, ἢ τοσαυτίον χειμῶνος, τὴν θερμότητα, εἰς ἀπάτην παρὰ τῶν αἰσθήσεων συνωθούμενοι· ἤδη ἐξ οὗ ἀψευδὴς οἱονεὶ δικαστὴς τοῦ τοιούτου ἐπινενόηται τὸ Θερμόμετρον, τὸ εἴτε θέρος εἴη, εἴτε χειμὼν, ἐν ὑπογείοις βαθυτάτοις τὴν ἴσην μοῖραν τῆς θερμότητος ὑποδεικνύον, οὐκέτι τὴν ἀντιπερίστασιν τῶν Ἀρχαιοτέρων σεβαζόμενοι, τὴν τῶν ποιοτήτων ἀμοιβαίαν παραχώρησιν οἱ φιλοσοφοῦντες οὐδ' ἀκούειν ἀνέχονται· τὰς γὰρ ἐμποιουμένας τῷ ἀέρι διαφορὰς μὴ ἢ κατ' ἐκεῖνα τὰ βάθη ἰσχύειν συνιέντες μόλις ποτὲ, τοὐντεῦθεν ἢ ἐν ταῖς μεγίσαις τοῦ ὑπὲρ γῆν ἀέρος ἀλλοιώσεσιν, ἀκύμονα τὴν ἔνδον τῆς γῆς χώραν ὀξάζουσι, καὶ εἴτις κἀκεῖσε συμβαίνει μεταβολὴ, ὡς εἰκὸς, ἔνδοθεν ἔχειν τὸ αἴτιον ὑπειλήφασιν ἐκ τῆς γῆς αὐτῆς, ἢ τῶν ἐν αὐτῇ σωμάτων. Γένοιτο γὰρ ἂν (ἢ τοῦτο δὲ πείρᾳ σὺν αἰσθήσει μαρτύρεται) ἐπὶ ἴσῳ βάθει, πῇ μὲν τὸ ἐντὸς τῆς γῆς θερμότερον εἶναι, πῇ δὲ ψυχρότερον, ἢ ἐν διαφέρουσι χώραις, ἢ ἐν τῇ αὐτῇ. Καὶ ἀναφύεται ἄρα ἐν ὑπογείοις τόποις θερμότης, τῶν ἐν αὐτῇ ἑτεροφυῶν χυλῶν, τῶν μὲν ὀξέων, τῶν δὲ ἀλκαλικῶν συμβαλλόντων ἀλλήλοις, ἢ δι' ἀποζέσεως τὴν θερμότητα παραγόντων· ἢ καὶ εἰδῶν γῆς πλειόνων τοιούτων ὄντων τὴν φύσιν, ὡς ἢ ἁπλῶ ὕδατος ἐπιχύσει (ὃ ἢ τιτάνῳ συμβαίνει) πάσχειν ἐπίσημον τὴν ἀνάζεσιν· ἢ ἢ θεῖα ἀφθονωτέρα ἤδη ἐξαπτομένη, καὶ εἰς φλόγας ἔνδοντε γῆς καὶ ἐκτὸς ἀναρριπιζομένη. Ἀναφύεται δὲ πάμπαλιν ἡ ψυχρότης, παρὰ τὸ περιὸν πολλαχοῦ γῆς ἄφθονον νίτρον, τοῦτο γὰρ τὰ ἀποφερόμενα πνεύματα, ὅτι τὸν ἀέρα διαψύχειν

πεφύκασι, καὶ δι' αὐτοῦ νάρκην ἐμποιεῖν τοῖς σώμασιν, οὐδείς ἐστιν ὃς ἐπικύπτων καὶ μετρίως τοῖς ἐν τῇ φύσει τελουμένοις οὐκ οἶδε. Δυνατὸν δὲ καὶ τῶν αἰτίων τῆς τε θερμότητος, καὶ τοῦ ψύχους ἐπιτεινομένων, ἢ ἀνιεμένων, ἢ γοῦν καὶ πάντῃ ἐκδαπανωμένων, καὶ τὰ ἐξ ἐκείνων κατ' ἀκολουθίαν ἐπιτείνεσθαι, καὶ ὑφίεσθαι, ἢ τέλεον πάυεσθαι, ὥστε καὶ κατὰ τὸ αὐτὸ τῆς ὑπογείου χώρας, εἰκὸς ἄλλοτε ἄλλῃ τὰς τοῦ ἐμπεριεχομένου ἀέρος μεταμείβεσθαι κράσεις. Ῥινήματα σιδήρου, καὶ θείου μέρη ἶσα καλῶς συμμεμίχθω, καὶ ὕδατι μετρίῳ διαβεβρέχθω, ὡς εἰς ὄγκον τὸ μίγμα μετρίως στρῆρον συστῆναι· τὶ δὴ τὸ ἐκ τούτου; θερμότης οὐ μετρία τῇ συστάσῃ ζύμῃ ἐνεγείρεται, καὶ φλὸξ δὲ ἐπὶ τῇ θερμότητι ἀναδίδοται· καὶ τὸ ἑξῆς, ἐὰν ὕδατος λίτραις 4 λίτραν ἅλατος ἀμμωνιακοῦ εἰς κόνιν τετριμμένου συμμίξῃς, τὸ ὕδωρ καταψυγήσεται ἐπιτεταμένως, ὡς πεῖραν τοῦ τοιούτου πολλάκις εἴληφεν ὁ εὐκλεὴς Βούλιος. Οὐχὶ αἱ παραπλήσιαι ἀναμίξεις, καὶ ἄλλαι μυρίαι, καὶ ἐν αὐτοῖς σπλάγχνοις τῆς γῆς συμβαίνουσιν; ἢ τὶ κωλύει; Ταῦτα δὲ οὐ περιτρέπει τὸ ῥηθὲν, ὡς ἀνάυξητον καὶ ἀμείωτον τὸ Θερμόμετρον ἐν ὑπογείοις πολλοῖς καθορᾶται· δέον γὰρ μηδὲ μεταβολὴν ἐμποιεῖσθαι τῷ ἀέρι, ἔνθα μὴ παρῇ τὰ αἴτια, ὡς δυνατὸν ἐν χώραις πολλαῖς ὑπὸ γῆν, ὅπου τὰ ἑτεροφυῆ ταῦτα σώματα ἥκιστα πλεονάζει.

Ἐντεῦθεν καὶ τὴν τῶν κρατήρων λαβεῖν ἔσται ἀνάπτυξιν. Αἴτνα ἐν Σικελίᾳ, Οὐεσύβιον ὄρος ἐν Ἰταλίᾳ, Ἕκλα τὸ ἐν Ἰσλανδίᾳ, κτ: τὰ ὅλας καμίνους φλογὸς ἐξερευγόμενα, ἐν αὐτοῖς σπλάγχνοις ἄφθονα φέρουσι τὰ τῶν ἐμπρησμῶν ὑπεκκάυματα, ἅπαντα γὰρ πλήρη θείου ἐστὶ καὶ ἀσφάλτου, ἐκ πάντων θεῖον ἐξορύσσεται, ἢ πέτρας ἄνθρακες ἐξάγονται, ἢ ἔλαιον διαστελαζόμενον ἀναφαίνεται. Οὐδὲν οὖν θαυμαστὸν, εἰ τῆς ὕλης κατὰ καιροὺς πυρπολουμένης, τοσαῦται ταῖς ἐγγὺς χώραις συμβαίνουσι καταστροφαὶ, ὅσας αἱ πάλαι, καὶ ὕστερον ἀναγεγραμμέναι ἀπομνημονεύσεις ἐξιστοροῦσι.

Ἐνταῦθα δὲ γενομένοις οἰκείως ἔχειν δοκεῖ καὶ περὶ Σεισμῶν γῆς βραχέα ὑποσυνάψαι. Τρία Σεισμῶν φέρονται εἴδη· τὸ μὲν Τρόμον καλοῦσι, ἔστι δὲ γῆς αὐτὴ ὁριζόντειος τῷ διορισμῷ, καὶ κατὰ τὰ ἀντίθετα ἀλλεπάλληλος κίνησις· τὸ δὲ Σφυγμὸν, βολήν τινα οὖσαν κατὰ διορισμὸν κάθετον πρὸς ὁρίζοντα τῆς γῆς ἀνωθουμένης· τὸ δὲ Κλόνον, σάλον τινὰ ὄντα, ἐκ τῶν ἀνωτέρω δύο κινήσεων συνεστῶτα, οἷον πάσχειν ὁρῶνται τὰ πλοῖα ἐν θαλάσσῃ κλυδωνιζομένῃ, τοῖς κύμασι διασαλευόμενα (1). Φοβεροὺς σεισμοὺς γενέσθαι

(1) Δεῖ γὰρ νοεῖν, ὅτι ὥσπερ ἐν τῷ σώματι ἡμῶν, καὶ τρόμων καὶ σφυγμῶν αἴτιον ἐστὶν ἡ τοῦ πνεύματος ἐναπολαμβανομένη δύναμις, οὕτω καὶ ἐν τῇ γῇ τὸ πνεῦμα παραπλήσια

ἰσορρῶσι· Πλίνιος, ἐκ τῶν βιβλίων τῶν Ἑτρύσκων παραλαβὼν, σεισμὸν ἀναφέρει, ὑφ' ἓν ὄρη διασκιρτῶντα ὤφθη ἐγγύς τε, καὶ ἀπωτέρω πρὸς ἄλληλα γενόμενα. Ἀρις. βιβλ. Β'. τῶν μετεώρων Κεφ. Η'. σεισμὸ μέμνηται ἐπισήμε τὸ συμβάντος ποτὲ ἐν νήσῳ Ἱερᾷ καλουμένῃ, ἡ μία ἦν τῶν Αἰωλίδων. Στράβων πόλιν ἐγγὺς Σιδόνος διέξεισιν ἄυτανδρον ὑπὸ σεισμοῦ καταποθῆναι, σὺν ᾗ καὶ μέρος τῆς Σιδόνος αὐτῆς συναναστραπῆναι. Ἐπὶ Τιβερίε Καίσαρος, μαρτυρεῖντος Πλινίε, δώδεκα πόλεις τῆς Ἀσίας ἐν νυκτὶ μιᾷ περιετράπησαν κτ: (1)

Αἰτίαν δὲ τῶν σεισμῶν οἱ μὲν ἐνόμισαν εἶναι τὸ ὕδωρ τὸ ὑπὸ γῆν διαῤῥέον, καὶ λεῖχον κατὰ μικρὸν τὰ ὑφεσῶτα τῆς ἀνωτέρω γῆς οἱονεὶ θεμέλια, καὶ ὅτω τὰς ἐπερειδομένας ὀγκας περιτρέπον· τοιαύτης γενέσθαι τῆς δόξης ἀναφέρεται Δημόκριτος, καὶ Ἐπίκερος. Τοῖς δὲ οἷον Ἀρις. βιβλ. Β'. περὶ μετεώρων Κεφ. Η'., ἀὴρ εἰσήχθη σεισμῶν παραίτιος τοῖς ὑπογείοις τῶν ἄντρων ἐγκαθειργνύμενος, καὶ διὰ τὰς ἐνεγειρομένας ὑπὸ τῶν ἀτμῶν ἀποζέσεις μανόμενος, καὶ πλείονος χώρας δεόμενος, καὶ σὺν ὁρμῇ τοῖς τῶν ὑποχθονίων σπηλαίων τοίχοις προσβάλλων, καὶ τὴν χώραν ὅτω σφοδρῶς συνταράσσων. Καὶ μὲν δὴ ὅτι καὶ ταῦτα οἷα ἂν γένηται διασαλεῦσαι ὅπωσοῦν τὴν γῆν, δῆλοις ἀντερεῖ. Ἐπειδὴ δὲ ἀπίθανον ἔοικε τοσοῦτον ἰσχύειν ἐκεῖνα μέρος κρατερῶς ἐκτινάσσειν, καὶ ἃ δὲ καθορᾶται ἐπὶ σεισμῶν, ὐκ εὐπετῶς δι' ἐκείνων ἀναπτύσσειν, καὶ ὁρατὸν σχεδὸν τῆς γῆς τῶν τρόμων τὸ ποιητικὸν καθίσαται πῦρ, ἅπαντες ἐνὶ τούτῳ πρὸ πάντων ὡς αἰτίῳ τὴν σεισμῶν προσάπτουσι γένεσιν. Σεισμῶν γὰρ γενομένων, πολλαχοῦ γῆ φλόγας ἀνέδωκεν, ὕδατα ζέοντα, καὶ μεταλλικῆς

ποιεῖν, καὶ τὸν μὲν τῶν σεισμῶν οἷον τρόμον εἶναι, τὸν δὲ οἷον σφυγμόν. Καὶ καθάπερ συμβαίνει πολλάκις μετὰ τὴν ἔρησιν, διὰ τὸ σώματος γὰρ γίνεται ὥσπερ τρόμος τὶς ἀναπιμπλαμένου τὸ πνεύματος ἔξωθεν ἔσω ἀῤῥόον, τοιαῦτα γίνεσθαι καὶ περὶ τὴν γῆν. Ἀρις. ἔνθα κατωτέρω. (1) Ἤδη γὰρ σεισμὸς ἐν τοτοις τισὶ γενόμενος ὃ πρότερον ἔληξε, πρὶν ἐκρῆξαι εἰς τὸν ὑπὲρ γῆς τόπον, φανερὸς ὥσπερ ἐκνεφίας ἐξῆλθεν ὁ κινήσας ἄνεμος· οἷον καὶ περὶ Ἡράκλειαν ἐγένετο τὴν ἐν τῷ Πόντῳ νεωσὶ, καὶ πρότερον περὶ τὴν Ἱεραὶν νῆσον. Αὕτη δὲ ἐσὶ μία τῶν Αἰόλη καλουμένων νήσων· ἐν ταύτῃ γὰρ ἐξανῴδει τὶ τῆς γῆς, καὶ ὠθεῖ, οἷον λοφώδης ὄγκος μετὰ ψόφε· τέλος δὲ ῥαγέντος ἐξῆλθε πνεῦμα πολὺ, καὶ τὸν εἰψαλον, καὶ τὴν τέφραν ἀνήνεγκε, καὶ τὴν τε Λιπαραίων πόλιν, ἦσαν δὲ πόῤῥω πᾶσαν κατεπέφρωσε, καὶ εἰς ἑνίας τῶν ἐν Ἰταλίᾳ πόλεων ἦλθε. Καὶ νῦν ἔτι ὅπε τὸ ἀναφύσημα τοῦτο ἐγένετο, δῆλον ἐσί· καὶ γὰρ δὴ τῇ γιγνομένη πυρὸς ἐν τῇ γῇ ταύτην οἰκτέον εἶναι τὴν αἰτίαν, ὅταν κοπτόμενον ἐκπρηνθῇ πρῶτον, εἰς μικρὰ κερματισθέντος τοῦ ἀέρος. Ἀρις. βιβλ. Β'. μετεώρ. Κεφ. Η'. Ἀλλὰ πότερον ἆρα τὸ πῦρ αἰτία ἀέρος οἰκειοτέρα; ἢ ἀὴρ πυρός; Οἶμαι ἀέρα μηδένα καθ' αὐτὸν πῦρ ἂν παρασκεῖν ποτὲ, καίτοι εἰς ἀναφλεξιν πυρὸς ἐπιτήδειον ὁμολογούμενον· τὸν δὲ ἀέρα διὰ πυρὸς ἔχοντα κινεῖσθαι, πάντες ἂν δοῖεν.

ἐυμοιρȣ̃ντα φύσεως ἀπήμεσε, τέφρας ἐξηρεύξατο, λίθȣς ἐυμεγέθεις; ϗ ἑτέρȣς κισσηροφυεῖς ἀπεκρȣ́σατο, καπνȣ̀ς ἐξήνεγκε, ϗ ἐξατμίσεις, θείȣτε, ϗ ἀσφάλτȣ βαρέως ἀπόζοντας ἀπέφερε, χάσματα διήνοιξε χανȣ̃σα, καὶ πῇ μὲν ποταμȣ̀ς ἀφθόνως ῥέοντας ἀπερῤῥόφησε, πῇ δὲ ἄλλȣς ἐξήγαγεν. Εἶτα ϗ ἔνθα τὰ λιπαρώτερα τάυτα τῶν ὑπογείων συγκριμάτων δαψιλέςερα, ϗ σεισμῶν γένεσις πυκνοτέρα, ϗ τὰ ἔγκυα ἀσφάλτȣ χωρία συνεχῶς τρέμειν ὁρᾶται, ϗ ἐν οἷς οἱ κρατῆρες, σεισμοὶ προηγȣ̃νται, ἐξ ὧν ἐμπρησμοὶ συμβαίνȣσιν οἱ ὑπόγειοι· καὶ τῶν μὲν φλογῶν διαπνεȣσῶν, ἤδη ἧττον τὸ δέος τὸ παρὰ τῶν τῆς γῆς ἐκτιναγμῶν, ἢν δὲ πορείας ἑτέρας τὸ πῦρ ὑπὸ γῆν τραπείη, ςενοχωρȣ́μενον ἐν ταῖς σήραγξι κρατερῶς τὴν γῆν ἐπὶ μεγάλα διαςήματα διασείει· τᾶυτα δὴ πάντα, τὸ πῦρ αἴτιον εἶναι τῶν σεισμῶν ἐκτὸς ἁπάσης ἵςησιν ἀμφιβολίας· Ἐρεῖς πυνθανόμενος,

Πῶς οἱ μὲν τῶν σεισμῶν χρονιώτερον διαρκȣ̃σιν, οἱ δὲ ἧττον; ἢ τȣ̃το ἐκ τῆς καιομένης ὕλης τῆς μᾶλλον ἢ ἧττον ἀφθονωτέρας ἤρτηται. Ἔτει 1688 διὰ πολλῶν ἑβδομάδων τῆς ἐν Ἰταλίᾳ Νεαπόλεως συνταρασσομένης, εἰκάσαι παρῆν ἀφθονωτάτην γενέσθαι τὴν ἐξαφθεῖσαν ὕλην (1).

Πόθεν ἤρτηται τὸ σφοδροτέρȣς ἄλλȣς ἄλλων συμβαίνειν; ȣ̓χ ὅπως παρὰ τὸ δαψιλὲς τῆς ὕλης, ἐν ᾗ μάλιςα τὸ νίτρον πλεονάζει, ἀλλὰ ϗ παρὰ τὴν τῶν ὑπογείων ἄντρων διαφοράν. Ἐὰν γὰρ πόρȣς ἔχει, δι' ὧν ἡ ἐξαπτομένη ὕλη ἐκπνεύσειε, ϗ σομφὴ τὴν σύςασιν ᾗ ἡ ἐπικειμένη γῆ, ἥττονος ȣ̓σης τῆς ἐνςάσεως, ȣ̓ τοσȣ̃τον σφοδρὸς ἔςαι ὁ κλόνος, ἐὰν δὲ ἀςεμφὴς ϗ ἀντέχȣσα τῇ προσβολῇ, βιαιότερον ἐκταραχθήσεται.

Τίνα δὲ τρόπον ὁτὲ μὲν ἡ γῆ διὰ σεισμȣ̃ καταχώννυται, ὁτὲ δὲ χαίνει, καί ποτε ϗ ὕδατα ἐκβράσσεται, ἄλλοτε δὲ ϗ νῆσοι ἀπὸ θαλάσσης προκύπτȣσιν; Ἐὰν τὰ πρὸς κάθετον ἐπὶ τȣ̃ ὑποκειμένȣ τῆς γῆς σπηλαίȣ διαῤῥαγῇ πανταχόθεν, εἰς βάθος ἐυθὺ ἀχθήσεται τὸ χωρίον, ὡς ἔτει 1694 Κατανία πόλις τῆς Σικελίας καταπέποται ἄρδην, καὶ κατ' ἀρχὰς τȣ̃ 1703 πολλαὶ τῶν ἐν τῇ Νεαπολιτῶν χώρᾳ πόλεων περιετράπησαν· ὅυτω δ' ἂν γένοιτο, ϗ λόφȣ βυθιζομένȣ εἰς ἐπίπεδον καταςῆναι τὸ χωρίον· Ἐὰν δὲ κατὰ ἐυθεῖαν διαςχισθῇ ἡ γῆ ἡ ἐπὶ τȣ̃ ἄντρȣ, χανεῖ εἰς βάθος ἀχανές· ὡς εἴγε εἰς βυθὸν ἀχθῇ ἡ γῆ, ἐν ᾧ συναγωγὴ ὑδάτων ἐτύγχανε, τῆς καταποντισθείσης

(1) Καὶ ἡ ἀρχὴ ἀφ' ἧς ἀναθυμίασις, ϗ ἡ ὁρμὴ τȣ̃ πνεύματος, δῆλον ὅτι ȣ̓κ ἐυθὺς ἅπασαν ἠνάλωσε τὴν ὕλην, ἐξ ἧς ἐποίησε τὸν ἄνεμον, ὃν καλȣ̃μεν σεισμόν. Ἕως ἂν οὖν ἀναλωθῇ τὰ ὑπόλοιπα τȣ́των, ἀνάγκη σείειν. Ἄρις.

γῆς ἐπιχώσης τὸν τόπον, πλημμυρήσει τὸ ὕδωρ, ἡ λίμνη ἀναφανήσεται. Ἐὰν δὲ συμβῇ ἐν θαλάσσῃ χάσμα πεχηνέναι τοιοῦτον, παραχωρήσει δῆθεν τῶν ἀκτῶν τὰ ὕδατα, τῷ διανοιχθέντι ἀπορρέοντα φάρυγγι, καὶ ξηρὰ ἐρθήσεται ἔνθα θάλασσα ἔκειτο. Ἐὰν δὲ τελευταῖον ἐν θαλάσσῃ ἐκτιναχθεῖσα ἡ γῆ μὴ πρὸς κάθετον, ἀλλὰ πλαγιώτερον, ἐπιπέσῃ τῷ πλήρει, ἐρέξει μὲν τὰ ὕδατα τὸν ἀφ' ἧ ἐκείνη ἀποτετίναχται χῶρον, ἡ δὲ προκύψασα νῆσον ἀρτιφανῆ συςήσει, οἷα ἡ κατὰ τὸ Αἰγαῖον ἐ πρὸ πολλοῦ ἀναφανεῖσα. Τοιαύτας ἠ πάλαι ἀνακύψαι νήσους ἐξιςορεῖσι Στράβων ἠ Πλίνιος. Καὶ κατὰ τὸ 1638 ἐν ταῖς Ἀσσώροις νῆσος ἀνέθορε θαλάσσης διὰ σεισμοῦ, ἧς μῆκος τριῶν λευκῶν, εὖρος δὲ ἡμίλειον λεύκης, ὕψος δὲ πήχεων ἑξήκοντα.

Πῶς δὲ διὰ μακρῶν διασημάτων ὁ κλόνος τῇ γῇ κοινωνεῖται; ἢ ἐὰν πολλὰ τῶν ὑπὸ γῆς σπηλαίων κοινωνίαν ἔχῃ πρὸς ἄλληλα, τοῦ γὰρ πυρὸς κατ' αὐτὰ ἑρπομένου (παρούσης δηλαδὴ τῆς εἰς τοιοῦτον προσφυοῦς ὕλης), ἠ ἡ κοινωνία συμπρόεισιν ἐπὶ πολὺ τῆς κινήσεως (1).

Τοῦ χάριν ἐκτιναχθείσης ἤδη τῆς γῆς, εἶθ' ἡρεμησάσης ἐπὶ βραχεῖ, σεισμὸς δεύτερος, ἠ τρίτος πολλάκις συμβαίνει, οἱονεὶ ἐκ διαλειμμάτων τοῦ κλόνου ἀνεγειρομένου; Ῥᾴδιον ἐςὶ νοῆσαι τὸ πρᾶγμα, δύο, ἢ τρεῖς σωρείας ἐκ πυριτίδος κόνεως, ἀπεχούσας ἀλλήλων, ἠ σειραῖς λιτωτέραις κοινωνούσας, κατὰ νοῦν θεμένους· τῆς γὰρ πρώτης ἐξαφθείσης, μεταβαίνει ἡ φλὸξ μετὰ βραχὺ ἐπὶ τὴν δευτέραν, εἶθ' ἑξῆς ἐπὶ τὴν τρίτην. Παραπλήσιόν τι συμβαίνει ἠ τῇ ἐυκαταφλέκτῳ ὕλῃ, ἣν παραίτιον τῶν τῆς γῆς κλόνων οἱ σοφοὶ ἀποδέχονται.

Τῷ τρόπῳ ἐνίοτε ἐπὶ σεισμῶν ἠ ἤχοι ἀκούονται φρίκην ἐπάγοντες, ἠ μυκηθμοί τινες, ἠ βοαί, κτ:. Ἢ λίθοι ἐν τοῖς ὑπογείοις, ὑπὸ τῆς πυρὸς βίας τῇδε κἀκεῖσε σφοδρῶς προϊέμενοι, ἠ τοῖς τοῦ σπηλαίου τείχεσι, ἠ ἀλλήλοις προσβάλλοντες, ἢ ἠ ὁ τοῦ πυρὸς ῥοῖζος τοῦ ῥιπιζομένου διὰ τοῦ ἐγκαθειργμένου ἀέρος, ἠ ὁ τῷ ἀέρι ἐνεγειρόμενος τάραχος, ἤτε διὰ τῶν ποικιλοειδῶν ὑπογείων σηράγγων ἐφόρμησις, τὰς τοιούτους ἤχους τελοῦσι.

Ἆρα γένοιτ' ἄντι προγνωστικὸν σημεῖον ἐσομένου σεισμοῦ; Ἀ. σημεῖον φέρουσι τὸν ἐπιπροσθέμενον ἀχλύϊ, διὰ τῶν ἀπὸ τῶν κόλπων τῆς γῆς ἐκπνο-

(1) *Γασσίνδος διέξεισι κατὰ τὸ αὐτὸ ἅμα συμβῆναι, ἠ τὸν ἐν Σήμῳ ὄρει τῶν Αἰδιώτων ἐμπρησμὸν, καὶ τὸν ἐν Οὐεσουβίῳ ὄρει τῆς Καμπανίας ἐν Ἰταλίᾳ, ἔτει* 1631. *Γασσ. Βιβλ. Ε'. εἰς βίον Πεϊρεσκίου.*

ῶν ἀέρα (1). Β'. τὸ πηγῶν ἢ φρεάτων συνταραττόμενα συνθολοῦσθαι τὰ ὕδατα, ἄνευ αἰτίας προδήλου τῆς αὐτῶν ἀλλοιώσεως. Γ'. τὸ ἀστραπὰς ἐν ἀέρι ἐξάπτεσθαι, ἢ ἀνέμους σφοδροτέρους αὐτίκα ἐγείρεσθαι. Δ'. τὸ αἰφνιδίως ἢ ἐκλείπειν τὸ ὕδωρ, ἢ ἀφθονώτερον πλημμυρεῖν ἐν πηγαῖς τε ἢ ποταμοῖς. Ε'. τὸ τὰ ὕδατα τῶν φρεάτων γεῦσιν τινὰ θειώδες χυμῷ προσλαμβάνειν, αἱ γὰρ θειώδεις ἀποφοραὶ τῇ δὲ κακεῖσε διατρέχεσθαι, προοδοποιοῦσι τὴν ἔφοδον. Ἀλλὰ περὶ τε γῆς, ἢ τῶν ἐν αὐτῇ ἅλις.

„Παρ' Ἀριστ. Βιβλ. Β'. Αἴτιον σεισμῶν τὸ πνεῦμα, ὅτι μάλιστα τῶν „σωμάτων κινητικόν.

„Διὸ γίνονται νηνεμίᾳ οἱ πλεῖστοι, ἢ μέγιστοι τῶν σεισμῶν.

„Καὶ νυκτὸς δὲ οἱ πλείους, ἢ μείζους γίνονται τῶν σεισμῶν, οἱ δὲ τῆς ἡ„μέρας περὶ μεσημβρίαν· νηνεμώτατον γάρ ἐστι τὸ πολὺ τῆς ἡμέρας, τὸ περὶ „μεσημβρίαν, ἢ αἱ νύκτες δὲ τῶν ἡμερῶν νηνεμώτεραι διὰ τὴν ἀπουσίαν τὴν „τοῦ ἡλίου.

„Περὶ τόπους τοιούτους οἱ πολλοὶ τῶν σεισμῶν γίνονται, ὅπου ἡ θάλαττα „ῥοώδης, ἢ ἡ χώρα σομφὴ ἢ ὑπαντρος.

„Καὶ ἔαρος ἢ μετοπώρου μάλιστα, ἢ ἐν ἐπομβρίαις, ἢ ἀυχμοῖς γίνονται „διὰ τὴν αὐτὴν αἰτίαν, αἱ γὰρ ὧραι αὗται πνευματωδέσταται.

ΚΕΦ. ΚΒ'.

Περὶ ὕδατος.

Ὕδωρ ἐστὶ σῶμα ῥοῶδες, ὑγρὸν, ἄχυμον, ἄοσμον, διαυγὲς, ἄχρουν, μετρίᾳ θερμότητι ἐξαναθυμιώμενον, πυρὶ ἥκιστα κατακαιόμενον, ἀλλ' ἐκεῖνο ἀποσβεννύον, ζώοις πότιμον, σιτίων ἐν σώματι διαλυτικὸν, τροφῆς ὄχημα διὰ παντὸς τοῦ ζώου, ἀναφύσεως ἢ αὐξήσεως τοῖς φυτικοῖς παραίτιον, ἰχθύων, ἢ ἄλλων ἐνύδρων χώρα, εἰς γένεσιν λίθων, ἢ τῶν ὅσα γῆς ἐξορύσσεται, ὑ μετρίως τεῖνον, ὑετῶν συστατικὸν, πηγῶν, ποταμῶν, ἀέρος, καὶ τῶν ἄλλων σωμάτων ῥυπτικὸν, ἀνθρώποις παντοίως ἔυχρηστον.

---

(1) Τὸ γίγνεσθαι τὸν ἥλιον ἀχλυώδη, ἢ ἀμαυρότερον ἄνευ νέφους· τὸ ἢ μεθ' ἡμέραν, ἢ μικρὸν μετὰ δυσμὰς αἰθρίας οὔσης, νεφέλιον λεπτὸν φαίνεσθαι διατεῖνον, ἢ μακρὸν, οἷον γραμμῆς μῆκος εὐθύτητι διακριβωμένον, φέρονται παρ' Ἀριστοτέλει σεισμοῦ τεκμήρια (αὐτόθι.).

Τούτων τὸ μὲν ἄνωθεν κατιὸν, εἰς ὑετῶν, χιόνος, χαλάζης, κτ: παρίσταται εἶδος· τὸ δὲ πηγαῖον ἐστὶ, τὸ δὲ ποτάμειον, τὸ δὲ φρεάτειον, τὸ δὲ ἑλῶδες, τὸ δὲ θαλάσσιον.

Ἐξαναθυμιώμενον τὸ ὕδωρ, καὶ ἄνω ἐξαιρόμενον, τὰς νεφέλας τε συνιστῶν, εἰς γῆν αὖθις κάτεισιν ὁτὲ μὲν ὑετῶν φέρων εἶδος, ὁτὲ δὲ χιόνος, ὁτὲ δὲ χαλάζης, ὁτὲ δὲ ἄλλου τινὸς, καθ' ὃν ἀλλαχοῦ ἐκτεθείσεται τρόπον, καταχθέντα δὲ ὑψόθεν ὄμβρος, καὶ χιὼν, καὶ χάλαζα, εἰς γῆν ὑπεισδύει κατὰ βάθος μᾶλλον, ἢ ἧττον, ἤπου κατὰ διαφορὰν τῆς ὑποδεχομένης γῆς· πλέον γὰρ ἢ δέκα ποδῶν διαστήματι, κἂν ὅτι δαψιλὴς ὑετὸς καταῤῥεύσῃ, τὴν γῆν μὴ χωρεῖν παρατετήρηται (1). Τὸ δὲ ὕδωρ κατὰ πρανοῦς φερόμενον, εἰ μὲν ἐξ ὑπογείων πόρων ἐξορμήσειε, πηγαῖον εἰρήσεται, τὸ μείζονι, ἢ ἐλάσσονι δυνάμει ἄνω προϊέμενον, ἀναλόγως τῷ ὕψει τῆς ἀρχῆς ἐξ ἧς ἐκβλυσάνει. Εἰ δὲ ἐν πλήθει κατ' ἐπιφάνειαν τῆς γῆς ῥέῃ, τῇ τῶν πηγῶν προσόδῳ προσαυξανόμενον εἰρήσεται ποτάμειον. Εἰ δὲ διορυσσομένης τῆς γῆς ἐν βάθει εἴκοσιν ἢ τριάκοντα ποδῶν, ἢ ψάμμε προσαντωμένης, τῆς δίκην σπόγγου ἀποῤῥοφώσης τὰ ὕδατα, ἢ ναμάτων δαψιλεῖς πίδακας ἐν διαφόροις φλεψὶ παρεχομένης, συναγωγὴ ὑδάτων εὑρεθῇ, κύκλοθεν εἰς ἓν καταῤῥεόντων, τὸ ὕδωρ ἔσαι φρεάτειον. Τὸ δὲ ἐν ὑποκοίλοις χωρίοις πλατυτάτοις ἠθροισμένον, ἔκτε ὑετῶν, ἢ πηγῶν, ἢ ποταμῶν, τοῦτο ἐστὶ τὸ ἑλῶδες. Θαλάσσιον δὲ τὸ ὑπόπικρον ἢ ἁλμυρὸν, ὃ τὸν Ὠκεανὸν, ἢ τ' ἄλλα πελάγη συνίστησι.

Οὐδὲν ἁδαμῆ ἴσως ἐν τῇ φύσει λαβεῖν ἔστιν ὕδωρ καθαρώτατον, ἢ πάσης γεώδους μοίρας ἀνεπίμικτον. Καὶ γὰρ ἢ τὸ ὑετῷ καταῤῥέον, διαπλύνει τὸν δι' οὗ φέρεται ἀέρα, συναφαρπάζον ἢ φυτῶν σπέρματα, ἢ ζωΰφια, ἢ ἅλατα, ἢ γῆς ἀτμίδας, ἢ παντ' ὅσα κάτωθεν ἀποφερόμενα ἐν ἀέρι περιπτασθαι πέφυκε. Τὸ δὲ πηγαῖον ἐκ τοῦ ὄμβρίου τὴν ἀρχὴν ἔχον, παρὰ ταῦτα ἢ διϊὼν διὰ τῶν τῆς γῆς πόρων, οἷς ἐντυγχάνει προσαντῆσαν, παντοδαποῖς μορίοις ἐπιμιαίνεται ποικιλοφυῶν σωμάτων, οἷον γῆς εἰδῶν παντοίων, ἁλάτων, χυλῶν λιπαρωτέρων, μετάλλων, ἡμιμετάλλων, ἢ πάντων ἁπλῶς ὅσα ταῖς ἑαυτῆς λαγόσι τρέφειν ἀνωτέρω τὴν γῆν ἐπαιδεύθημεν. Κἀντεῦθεν ὕδατος αἱ πολλαὶ φύσεις, τοῦ μὲν θειοφυοῦς φερομένου, τοῦ δὲ σιδηροφυοῦς, τοῦ δὲ συπτηρίας μετέχοντος, ἢ τῶν ἄλλων, ἐξ ὧν νίτρου, χαλκάνθης, χαλκοῦ, μόλιβδου, θείου, ὠχρᾶς, ἢ τὰ παραπλήσια ἐξάγειν οἶδεν ἀνάλυσις.

(1) Σένεκας Βιβλ. Γ'. Κεφ. Ζ'.

Ε'ν ὕδατι τοῖς Βαδηνσίοις κατὰ τὴν Βρεταννῶν χώραν, ἀμφορέως μέτρου ἀναλύσας κατείληφε Γυϊδέττος ὀυγγ. 5 καὶ 3 δραχμὰς λίθων· ὀυγγ. 2 καὶ ἡμιόλ. δραχμῆς γῆς κυανῆς ᾗ θειώδης· ὀυγγ. 3 ἅλατος θατασσίᾳ, ᾗ τοσάυτας νιτρώδης. Εἰκὸς ὖν κατὰ τὴν διαφορὰν τῶν μιγνυμένων, διαφόρων λαχεῖν ᾗ τῶν δυνάμεων τὰ ὕδατα. Οἷον μέθην μὲν ἐμποιεῖ ἐν οἷς ἄφθονα τὰ πνεύματα· πολλαχῆ γῆς τοιαῦτα εὑρεῖν ἐξεῖναι τὴν φύσιν ὕδατα, διέξειτιν Ο'υαρένιος (1)· ὑπόπικρον δὲ τὴν γεῦσιν ἔσαι, συναναχραθὲν θείῳ τε, ᾗ ἀσφάλτῳ, ᾗ χαλκῆ κρυςάλλοις· μόρια δὲ φέρον γῆς πάνυ λεπτὰ, ᾗ οἷα τοῖς τῶν αὐτῷ ἐμβαπτομένων σωμάτων πόροις, ἐνεισδύειν τε ᾗ ἐμμένειν, λιθώδη δήπε ἐκεῖνα τὴν σύμπηξιν καταςήσεται· πηγαὶ δὲ ἐξιςορῆνται πολλαὶ τοιαῦται Βιτρουβίῳ (2), καὶ Στράβωνι (3), καὶ Πλινίῳ (4), καὶ πολλοῖς ἄλλοις τῶν νεωτέρων· καίποτε καὶ ἡ ἐνεῦτα λιθοποιὸς τοῖς ὕδατιν ὕλη, περὶ τὰ σώματα ἐκτὸς ἱςαμένη, τὸν λαῖνον χιτῶνα αὐτὰ ἀμφιέννυσιν. Α'λλὰ ᾗ πηγαὶ ἄλλαι φέρονται (5) αἱ τὸν σίδηρον εἰς χαλκὸν μεταμείβεσαι· αἱ δὲ τῶν πινόντων τὰς τρίχας, ᾗ τὰ ἕρια εἰς ἄλλην χροιὰν τρέπεσιν (6)· αἱ δὲ θανατώδεις εἰσὶ δηλητηρίᾳ δυνάμεως ἐυμοιρῆσαι, παρὰ τὸ ἀρσενικῶν πλήθειν, ᾗ ἀντιμωνιακῶν μορίων, οἷα ἡ ἐν Α'ρκαδίᾳ σύξ, ἧς τὰ ὕδατα ἀδ' ὁσμῇ, ἀδὲ χροιᾷ ὑπόνοιαν ὅλως παρέχεται· ᾗ ἡ ἐν Θετταλίᾳ περὶ τὰ Τέμπη, ᾗ ἄλλαι ἀλλαχῆ· Καὶ ἐν Α'μερικῇ δὲ κατὰ τὴν Γυατιμαλίαν χώραν ὕδωρ ποταμῆ τῆ ἐκεῖθι ῥέοντος ψυχροποτάμενον, ἀναφύει τοῖς ἀνθρώποις ἀπὸ πώγωνος εἰς ςῆθος χοιράδας (7). Καὶ ἕτερον ὕδωρ τὰς ὀδόντας σαλευομένας ᾗ πίπτοντας ἀπεργάζεται, οἷον τὸ ἐκ τῆς πηγῆς, ἥτις ἐςὶν ἐν Σήσῃ τῆς Περσίδος, ᾗ σεσημείωκε Βιτρύβιος (8), καί τινων πηγῶν ἐν τῇ τῶν Γερμανῶν χώρᾳ, μαρτυρῆντος Πλινίᾳ (9). Παντοδαπὰς πηγῶν φύσεις ἀνεγράψαντο ὅ,τε Δαυσκυΐος (10), καὶ ὁ Φαβρίκιος (11). Τᾶυτα δὲ πάντα ὀυ τὸ ὕδωρ ᾗ ὕδωρ τελεῖ, ἀλλὰ διὰ τὰς ἑνώσας τῶν αὐτῷ συμμιγνυμένων δυνάμεις. Τὸ δὲ δὴ φρεάτειον ὕδωρ, τὸ διά τε λίθων ᾗ ψάμμε διηθέμενον, πάντων μάλιςα καθαρώτατον, καίτοι ἀδὲ τᾶτο πάντῃ πέφυκεν ἄκρατον, πολλοῖς δὲ τῶν γεωδῶν μορίων, οἷς ᾗ τὸ πηγαῖον, συναναφυρόμενον. Ρ'υπαρὸν δὲ τὸ

(1) *Ο'υαρένιος Γεωγραφ. Τμ. ς'. Κεφ. ΙΖ'. §. ς'.* (2) *Βιτρύβ. Βιβλ. Γ'. Κεφ. Η'.* (3) *Στράβ. Βιβλ. ΙΓ'. σελ.* 519. (4) *Πλίν. Βιβλ. ΛΑ'. Κεφ. Ιά'.* (5) *Βροόζιος ἀτομνημ. σελ.* 186. Philos. Trans. *κτ:* 450. (6) *Σένεκ. Βιβλ. Γ'. Κεφ. ΚΕ'.* καὶ *Πλίν. Βιβλ. ΛΑ'. Κεφ. Β'.* ᾗ *Βιτρύβ. Βιβλ. Η'. Κεφ. Γ'.* (7) Gage Itinerarium *Βιβλ. Β'. Κεφ. Κ'.* (8) *Βιβλ. Η'. Κεφ. Γ'.* (9) *Βιβλ. ΚΕ'. Κεφ. Γ'.* (10) *Περὶ γῆς ᾗ ὕδατος Κεφ. ΙΓ'.* (11) *Θεολογίᾳ περὶ τᾶ ὕδατος.*

τελματώδες ὕδωρ, ἢ τὸ ποτάμειον, οἷα δὴ ἰλὺν φέροντα, ἢ ῥύπους παντοίους, ἢ φυτὰ, ἢ ἰχθύας, ἢ ὅσα δή ποτε ἀήρ, ἢ ἄνεμοι, ἢ ἄνθρωποι, ἢ ζῶα τούτοις ἐνίασι. Τῷ δὲ θαλασσίῳ ὕδατι ἔνεστι παρὰ τὸ ἅλας, ἢ ἀσφάλτου μόῖρα, ἢ ῥυπαρώδες πολύτι, ὅτι τῇ θαλάσσῃ ἀποκενοῦται τέως τὰ ποτάμεια ῥεῖθρα· μὴ μόνον δὲ τὸ ἅλας προσεῖναι, ἐντεῦθεν δῆλον, ὅτι ἐποσοῦν ἅλατος τῷ ἐξ ὄμβρου ὕδατι ἐνδιαλελυμένου, ἢ παρ' αὐτὸ ὕδωρ συςήσεται οἷον τὸ θαλάσσιον. Τὸ δὲ ὑπόπικρον εἶναι τὴν γεῦσιν ὕδωρ τὸ θαλασσῶν, αἴτιον οἶδε τὴν ἐκ τῶν ὑποθαλασσίων πυθμένων ἀναβλυςάνουσαν ἄσφαλτον, ναὶ μὴν ἢ τὰ ἀπὸ φυτῶν ἔλαια, ἢ ζώων, ἢ ἀπὸ τοῦ ἅλατος τοῦ νιτρώδους· ἐγκεχύσθων δὴ ἅλμῃ βραχεῖαι ῥανίδες πνεύματος διαςαλαχθέντος ἐκ λιθανθράκων, καὶ χυμὸς παραπλήσιος τῷ τοῦ θαλασσίου ὕδατος γενήσεται. Καὶ ἅλας διὰ τοῦτο τὸ θαλάσσιον τὸ ἐγγὺς τῶν τοῦ Ῥ'ωδανοῦ ἐκβολῶν συναγόμενον, ἀρχὴν μὲν ἐς τριετίαν, διὰ τὸ περιὸν τῆς πικρίας, τυγχάνει ἄχρηςον, εἶτα εἰς ἔυχρηςον μεθίςαται, τῆς ἀσφαλτείου ἤδη φύσεως ἀποπτάσης. Τὸ δὲ ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας ἐς βάθος ἀντιχείρων 6 θαλάσσιον ἅλας, διαφέρειν ἔοικε τὴν φύσιν τοῦ ἀπὸ τῶν βαθυτέρων ὑδάτων ἐξαγομένου· τῇ γὰρ ἐκείνου ἐπιθέσει χάρτης κυάνεος, εἰς ἐρυθρὸν ἀλλοιοῦται, ὡς εἰ ἢ νίτρον αὐτῷ ἐπιτεθείη, τῇ δὲ τούτου οὐχ' οὕτω (1).

Διακαθαίρεται δὲ τὸ ὕδωρ ἀπὸ τῆς τῶν ἐν αὐτῷ ἑτερογενῶν συμμί-

(1) *Περιμάχητον ἦν τοῖς πάλαι τὸ ζήτημα, πόθεν τῷ θαλασσίῳ ὕδατι ἡ ἁλμυρότης. Ἀρις. Βιβλ. Β'. μετεωρ. Κεφ. Γ'. τὴν ἁλμυρότητα τῇ θαλάσσῃ ἐξ ἀτμίδος γεώδους τε, ἢ κατακεκαυμένης λιπτέαν ἀπεφήναντο. Ἀλλὰ τί ποτε τὰ Ὠκεάνεια νάματα ἁλμυρώτερα ἐςὶν ἐν πυθμένι, ἢ κατὰ τὴν ἐπιφάνειαν; εἰ ἄχει πυθμένος οὐκ ἐξικνεῖται ἡλίου ἀκτὶς ἡ ἐμπρήσουσα; πῶς δὲ ἢ ἐλῶν, ἢ λιμνῶν ὕδατα γλυκέα ἐςίν; οὐδὲ γὰρ ὃ φασὶν οἱ Περιπατητικοὶ κατὰ τὴν διακεκαυμένην μᾶλλον ἁλμυρὸν εἶναι, τοιοῦτον ἔχει λόγον, ἀλλ' ὅτι ἀφθονώτερον τὸ γλυκὺ ἐκεῖσε ἐξαίρεται. Διὸ ἢ ὑπερβόρειος τοῦ Αἰθιοπικοῦ ὠκεανοῦ ἧττον ἁλμυρὸς, ἢ διὰ τὰς χιόνας, ἢ τὴν πληθὺν τῶν ποταμῶν τῶν ἐν ἐκείνῳ ἀποκενουμένων.*

Εἰ δ' εἴποις πῶς ἐ καθιζάνει τὰ ἐγκείμενα ἅλατα, ἢ τὰ ἀσφάλτου μόρια; ἀνάδραμε ἐπὶ τὴν ἐφέλκυσιν, ἢ οἶσθ' ἰχυροτέραν ταύτην εἶναι τῷ ὕδατι, ἢ τῶν μορίων ἡ ἐνοῦσα βαρύτης· ἥπερ ἢ βελόνην χαλυβίνην διατοῦτο τοῖς ὕδασιν ἐπινήχεται, ὡς εἰρήσεται· καίτοι ἢ τὸ ὑποβεβηκὸς τῆς θαλάσσης πέτρα πικρότερον τοῦ ὑπερκειμένου δείκνυσι.

Ἀλλ' ἐκ ἔδει πέως τὸν χυμὸν ἐπιτείνεσθαι, τοῦ γλυκέος ὀσημέραι ἐξαναθυμιωμένου; Πάνυ μὲν οὖν, εἰ μὴ τοσοῦτον ἕτερον ἐκ πηγῶν, ἢ ποταμῶν, ἢ ὄμβρων ἐπανήγετο.

Πῶς δὲ ἢ τὸ ὑπὲρ γλυκὺ ἢ πότιμον, οἷον οὐδέ ποτε διαςαλαχθὲν κατέςη τὸ θαλάσσιον; ἢ ὅτι διαςαλασσόμενον τὰ ςερρότερα ἀποτίθεται ἅλατα, τὰ δὲ πτήσιμα συναπαίρει, ἐξαιρόμενον δὲ διὰ τοῦ ἀέρος, πάντων ἀποκαθαίρεται.

ξεως, πρῶτον διηθήσει· διαῤῥεῦσαν γὰρ διὰ καθαρᾶς ψάμμε συναποτίθησι τῇ πικρίᾳ καὶ τὴν ἀηδίαν ἣς ἔχει γεύσεως. Τάυτητοι ἢ τὰ ἐν ἀκταῖς ψαμμώδεσι φρέατα, ὕδωρ ἡδὺ ἀναδίδωσι. Διηθεῖται δὲ καλῶς ἢ διὰ σκευῶν τῶν ἐκ πώρε τῆ ἀπαλωτέρε λίθε ἀλλήλοις ἐπικειμένων· ὑμὴν ἢ τέλεον τὸ περιὸν τῆς ἐνάσης ἁλμυρότητος, ἢ πικρίας ὅτως ἀποτίθησι τὸ θαλάσσιον. Τῷ θαλασσίῳ βρύῳ διηθέμενον, διακαθαίρεθαι τὸ ὕδωρ ἐξεπαίδευσε Λίσερος (1). Ὁ δὲ Δεσλάνδιος κηρῷ παρθένῳ, ὃ ἢ Ἀριστοτέλης περὶ τῆ θαλασσίε Βιβλ. Β'. μετεώρ. Κεφ. Γ'. παρέδωκε. Ὁ δὲ Λεύτμανος χάρτῃ πότῃ διαςαλάξαν φησὶν, εἶτα εἰς σῆψιν καταλειφθὲν, ὡς τὰ μὲν ἅλατα ἀποπτῆναι, κατατεθῆναι δὲ τὰ γεώδη μόρια, ἢ ἅυθις διηθέμενον, ποτιμώτατον ἔσεθαι (2). Δεδοκίμασαι δὲ ἡ μέθοδος ἢ Γωάννῃ τῷ Γαδεσδὲν ἔτει 1516, μαρτυρῶντος Ἀλησίου (3).

Β'. Διακαθαίρεται μᾶλλον τὸ ὕδωρ εἰς παγετὸν τρεπόμενον· ὐυχ οἷον γὰρ τὸ πνευματῶδες συμπήγνυθαι, τὸ δὲ ἅλας τε ὕδατος ἀποκρίνεται. Τάυτητοι ἢ ὁ ἐκ θαλασσίε παγετὸς ἀναλυόμενος ἅυθις, ὕδωρ γλυκὺ παρέχεται, ᾗ σεσημείωται Βαρθολίνῳ, Βοὐλίῳ, Ῥεϋέρῳ· Παραπλησίως δὲ ἢ ἅπαν ὅ,τι ἑτερογενὲς σύμμικτον ᾗ τῷ ὕδατι, συμπήξει ἐκκρίνεται, οἷον ἐν οἴνῳ διακρίνεται τὸ φλέγμα τε πνεύματος, ἢ ἐν ζυθῷ τὸ ὕδωρ τε γενναιοτέρε.

Γ'. Τῶν ἐνόντων χύπων ἀποκαθαίρεται τὸ ὕδωρ ἐξαναθυμιώμενον, εἴτε τῇ ἀφ' ἡλίε, εἴτε ἢ δι' ἐπεισάκτε ἢ ὑποβολιμαίας θερμότητος. Διὸ ἢ τὸ ἐξ ὑετε καθαρὸν ὅτω, καίτοι ἐκ τῶν ὠκεανείων ναμάτων, ἢ ἀπὸ τελμάτων, ἢ ποταμῶν, κτ:, ὅτι ῥᾷον πολὺ εἰς ἀναθυμιάσεις τὸ καθαρὸν ὕδωρ ἐξαίρεται, χαλεπῶς δὲ τάτε ἅλατα, ἢ ὅσα παχυμερέσερα· ὃ ἢ Αἰγυπτίων παῖδες εὖ μάλα εἰδότες, νύκτωρ εἰώθεισαν ἐξαντλεῖν τὸ Νειλῶον ὕδωρ, πρὶν ἢ ὁ φωσὴρ ἀνατείλας ἀνιμήσεται τὸ λεπτομερέσερον (4). Καὶ οἱ πλέοντες δὲ ἐὰν νύκτωρ ἐν μέσῳ τῷ Ὠκεανῷ πόκας ἐρίων καθῶσιν, ὕδωρ ἐξ αὐτῶν ἡδὺ πρωΐας ἐκθλίψαντες ἀποίσονται (5). Διαςαλαγμῷ δὲ ἐντέχνῳ ἐπαναληφθέντι γένοιτ' ἂν ὕδωρ καθαρώτατον, διϋλιζομένε ἐν πυθμένι τε παχυμερεσέρε τριγίε· Καθαρώτερον δὲ ἔσαι, εἰ ὄμβριον ᾗ τὸ ὕδωρ, ἢ χιονῶδες, ἢ μάλιςα ἐκ χιόνος ἀφ' ὑψηλῆ τόπε ἀθροισθείσης, ἣν μόλις ἀὴρ κατέχρανε. Καίτοι ἅπαν ὕδωρ ἐντέχνως διεςαλαγμένον, γεῦσιν τε ἢ ὀδμὴν ἐμπυρευματικὴν, ὑ

(1) Philosop. Transact. No. 156. (2) Ὑπομνήμ. τῆς Πετροπολιτ. Ἀκαδ. (3) Φιλοσ. ἐμπειρ. Σελ. 10. (4) Πλάτ. Βιβλ. Η'. Κεφ. ς'. Συμποσ. (5) Βερυλάμ. ἐν τῇ Ὕλῃ τῶν ὑλῶν· Sylva sylvarum.

πότε τῆ πυρὸς, ἢ ἄλλων συμμιγνυμένων σωμάτων προσαναπτᾶται. Πολὺ κατέθεντο οἱ Σοφοὶ ἔργον, τὸ θαλάσσιον ὕδωρ εἰς πότιμον τρέψαι σπουδάσαντες. Σήψει πρῶτον παρέδωκαν, ἐν τῷ σήπεσθαι δὲ ἤδη ἐφ' ἡμισείας διεσαλάξαντο, ἢ τὸ μὲν διασαλαχθὲν δεινῶς ἀπόζον εἰλήφασι, τὸ δὲ λοιπὸν τῇ ἑφεξῆς ἡμέρᾳ ἡδύτε καὶ διειδὲς ἐκομίσαντο· τῆς δὲ δὴ σήψεως ἤδη ἐκτελεσθείσης, ὕδωρ κατέχη ἡδύτε ἢ διαυγὲς, ὅπερ διασαλαχθὲν (πλὴν οὐχ' ὅλον; καθιζάνον γὰρ τὸ τῆ θαλασσίᾳ ἅλατος πνεῦμα, ἀναχθεὶη ἂν ἢ αὐτό), ἐμπυρεύματος ἀρώδους ἀπόζει· ἔστι δὲ ἡδὺ, καθαρὸν ἅλις, ἀμὴν ἢ καταβάλλει τὸν ἄργυρον λυθέντα ἐν ἅλατι νίτρῳ, πλὴν θολερὸν τελεῖται, ἢ ῥύπος ἀποτίθησιν, ὡς τὸ φρεάτειον, ἥτε ὀδμὴ μετὰ χρόνον τότε ἀφίπταται, προάγει δὲ μάλα τὴν πίσων ἀφέψησιν. Προάγεται δὲ ἡ σῆψις τῷ θαλασσίῳ ὕδατι δὶ ἰχθυοκόλλης προσεθείσης· σήψεως δὲ προηγυμένης ἄνευ, ὀδὲν μέντοι διασαλαγμῷ ἐκ θαλασσίᾳ ὕδωρ ἡδὺ, καθαρὸν, ὑγιεινὸν, λαβεῖν ἔσαι, μενεῖ γὰρ ἐς ἀεὶ ὑπόπικρον, εἰμὴ τῷ πρὶν διεσαλαγμένῳ ἐπιχυθῇ κονία ἐξ ἅλατος ταρτάρου, ἢ δεύτερον διασαλαχθῇ· οἱ δὲ προσέθεντο ἅλας ταρτάρου, τίτανον, ὀστᾶ, ἢ ὀστρακοδέρματα τετιτανωμένα, ἢ ἄυδις διεσαλαχασιν, ἀλλ' ἡ προτέρα μέθοδος ἀμείνονα ἔχει τὴν ἔκβασιν.

Δ'. Καὶ συμμίξει τινὸς τῶν ἰξωδεσέρων σωμάτων, οἷον ὠῆ παρεγχύματος, γάλακτος, ἰχθυοκόλλης, ἢ τῶν παραπλησίων, ὧν σαγηνεύειν φύσις τὰς προσπίπτοντας ῥύπους, διακαθαίρεται τὰ ὕδατα. Τὸ γεμὴν θαλάσσιον, καίτοι ἢ πρὶν διασαλαχθὲν, τὸ ἀηδὲς ἢ ὑποπικρίζον τῆς γεύσεως τοιαύτῃ μεθόδῳ ἐδαμῶς ἀποτίθησιν, εἰ μὴ ὅτι μικρὸν καταγλυκαίνεται.

Ε'. Οἱ δὲ κατέφυγον ἐπὶ τὴν (ἢ Χημικῶν παῖδες φασὶ) κατακρήμνισιν, οἰόμενοι τῇ συναναχράσει τῶν ἄλλων σωμάτων, τὰ ἅλατα ἢ τὰς ἐνόντας ῥύπους ἀπώσειν τὸ ὕδατος. Καὶ δὴ τῷ θαλασσίῳ ὕδατι τάρταρον ὠμὸν ἐνέθεντο, ὃς ἂν ἑαυτῷ τὸ ἅλας ἀποῤῥοφήσειεν· οἱ δὲ ἐνέχυσαν ἔλαιον ταρτάρου, τῷ ἅλατι συγκαταχθησόμενον, εἶτα διεσαλάχυσι τὸ ὕδωρ ἢ διηθήκασι (1). παρ' Ἰνδοῖς διὰ σπερμάτων τὸ αὐτὸ τελεῖται (2)· οἱ δὲ ἐνέθεντο ἐπὶ τούτῳ Zincum, lapidem Calaminarem, ἅλατα τῆ Κρόνῳ (3), Κοράλλια, ὀφθαλμοὺς καρκίνων. Γλασβέριος δὲ τὸν διαφανῆ λίθον, specularem, εἰς κόνιν ἀχθέντα, ἐξαρκεῖν ὤετο (4). Τοῖς δὲ προσετέθη πνεῦμα ὀξὺ, πλήν γε δὴ οὐδὲν

(1) Philos. Trans. N. 67. (2) Philos. Trans. N. 249. (3) Πρακτ. Λειψίας ἔτ. 1682. (4) Γεωρ. τῆς βασ. Α'καδ. Βιβλ. Α.

ἀνύσαντες διὰ τούτων πάντων, τῆς ἁλμυρότητος καὶ πικρίας τὸ θαλάσσιον ὕδωρ πάντη ἀπαλλάξαι οὐκ ἔσχον, εὔχρηστον ἀνθρώποις εἰς πότον ἀπεργαζόμενοι. Πρὸ τῶν λοιπῶν ἠγωνίσατο ἐπιμελῶς καὶ δεξιῶς ὁ Ἀλήσιος.

Καθαρώτατον δὲ τὸ ὕδωρ διαγιγνώσκεται Α'. διαφανέστατον ὂν, διαυγὲς, ἄχρων, ἄχυμον, καὶ ἄοσμον. Β'. ἐὰν λύσεως ἀργύρου ἐν πνεύματι νίτρου ἐπιχυθείσης, ἐπίσης διαυγὲς μείνῃ τὸ ὕδωρ, ἄλλως γὰρ διαταραττόμενον κυανίζει. Γ'. καὶ ἐὰν ἐπιχυθέντος ἐλαίου ταρτάρου διὰ λειποθυμίας, μὴ γαλακτοειδὲς γένηται. Δ'. καὶ εἰ μὴ διαταράττοιτο, λύσεως σακχάρου τῷ χρόνῳ ἐπιχεθείσης· καὶ ἐὰν σμῆγμα ἔνιοτε ἐπίσης ἐν τῷ ὕδατι διαλύοιτο, μηδ' εἰς μέρη διακεκριμένοις ἀποκρίνοιτο.

Ὅπηνίκα αἱ ἐν ναυσὶ δεξαμεναὶ, ὕδατος ἐξ ὑετοῦ, ἢ φρέατος, ἢ ποταμοῦ πληρῶνται εἰς πότον τοῖς ἐπιβάταις ὑπαρχήσοντος, ἴσμεν τῇ πείρᾳ τὸ ἐγκεκλεισμένον τοῖς σκεύεσιν ὕδωρ, χροιὰν, καὶ ὀσμὴν, καὶ γεῦσιν ἀμείβειν, ὡς ἀηδέστατον γίνεσθαι, καὶ δυσῶδες, καὶ τὸ πᾶν τοῖς πλέουσι μυσαρὸν εἰς πόσιν· ἐμποιεῖται δὲ ἡ μεταβολὴ τῷ ὕδατι παρὰ τῶν βραχυτάτων ζωϋφίων, ἃ τοῖς ὕδασι συναναφυρόμενα εἰς πληθὺν ἐπάυξησιν. Ἐὰν οὖν τὸ ὕστω δυσῶδες ὕδωρ, πυρὶ ἀναλαχλάσηται, αὐτίκα ἀπόλλυται τὰ ζωΰφια, καὶ συνάμα τοῖς ἄλλοις ῥύποις καθιζανεῖ τῷ πυθμένι. Κατὰ μὲν οὖν τῆς σήψεως, καὶ τῶν ζωϋφίων πείρας εἰλήφασι, ἐνιέντες τοῖς ὕδασι τὰ ἀνθρώποις μὴ λωβητόμενα. Οἷον ὁ διενεγκὼν τῇ ἐπιμελείᾳ Ἀλήσιος, ἑκάστῳ ἀμφορεῖ (dolio), ὑγγείαν ἐλαίου ἐκ θείου, ἢ γῆν 8 ψηφίδας ἐλαίου βιτριολικοῦ, προσήκειν ἐπειράσατο. Συμφέρει δὲ καὶ τὰ σκεύη φθάσαι, πρὶν ἢ πληρωθῆναι, καλῶς θείῳ καταφλεγομένῳ διακαπνισθῆναι.

Ὕδωρ καθαρὸν, ἀέρα ἐν ἑαυτῷ φέρον, ἢ καὶ τούτου κεκαθαρμένον, ἐν ὥρᾳ ψύχους, ἐγκεκλεισμένον σκεύει χρυσῷ, ἀργυρῷ, μολιβδίνῳ, ἢ ἐκ κασσιτέρου, εἶτα θλιβεῖ πιεζῆρι, ἢ σφύρᾳ πτιχθέν, ἢ ἐν ἀντλίᾳ πιεσθὲν διὰ τοῦ ἐμβόλου, οὐδένα τρόπον πυκνοῦσθαι οἷον δοκεῖ εἰς ὄγκον ἐλάσσονα, οἷά περ οἱ ἐν Φλορεντίᾳ φιλόσοφοι, καὶ ἄλλοι πείραις πολλαῖς ἀπέδειξαν. Θᾶττον γὰρ ἂν πανταχόθεν διὰ τῶν τοῦ μετάλλου πόρων ἀφιδρώσειε δρόσου δίκην, ἢ βραχὺ πυκνωθείη· ὅσῳ τε τῇ ἐκτὸς δυνάμει τὸ ἐντὸς κοῖλον τοῦ σκεύους μειοῦται, τοσοῦτον ἀκριβῶς τὸ ὕδωρ διαφορεῖται, ἑκάστῃ βολῇ σφύρας εἰς σφαιρίδια διηθούμενον καθορᾶται. Ἐξ ὧν ἐπιφέρομεν τὰ τοῦ ὕδατος μόρια πάνυ σκληρὰ πεφυκέναι, καὶ δυσχερῶς ἀμείβειν τὸ σχῆμα, μηδ' ἔχειν πληροῦν τὰς ἀλλήλοις ἐναπολαμβανομένους πόρους. Τούτῳτοι καὶ ξύλον κατ' ἐπίπεδον τὸ ἑαυτοῦ, ἐφ' ὕδατι βίᾳ καταχθὲν, διαχίζεται, οἷον εἰ καὶ σώματι ἀντιτύπῳ ἦν ἐπαγάξαν.

Καὶ σφαῖραι μολίβδιναι, ἐκ τηλεβόλε πλαγιώτερον προσβαλθῆσαι τῷ ὕδατι, ἐμπεδῶνται, ὡς εἰ ἐκ λίθοις προσβάλωσι, μᾶλλον δὲ τὰ πολλὰ ἐκ συρρήγνυνται (1). Διά τοι τῦτο ἐκ ἐὰν ὑελίνης λαγήνε ἀκριβῶς ὕδατι πληρωθείσης, φελλῷ σφραγισθῇ τὸ στόμιον, ὁ δὲ φελλὸς ἤδη τῦ ὕδατος καθαπτόμενος, ἐνδοτέρω χωρῆσαι θλίψει καταναγκάζοιτο, διαῤῥαγήσεται ἡ λάγηνος.

Ἐπισήμῳ δυνάμει τὰ ὕδατος μόρια ἄλληλα ἐφελκύει. Διὸ ἐκ βελόνη χαλυβίνη, λεπτὴ, καθαρὰ, ξηρὰ, τῷ ψυχρῷ ὕδατι ἐπινήχεσθαι δύναται, καίτοι ἐν θερμῷ ὕδατι καταλύσα, ἢ ἐὰν πρότερον διϋγρανθείη. Λεπὶς χαλκίνη κόκκων 30, ἀντιχείρων 11 τετραγώνων, ἐπινήχεται τοῖς ὕδασι, τῦ βάρους ἀμέλει τὰ τῦ ὕδατος μόρια ἀλλήλων ἀποσῆσαι μὴ ἐξισχύοντος. Τάυτηι ἡ ἐφελκύσα δύναμις ἐν πλάτει τοσῷδε, μείζων ἐςὶ τῆς τεθείσης βαρύτητος. Τάτε χάριν ἐκ φύλλα χρυσᾶ, ἀργύρε, κασσιτέρε, μολίβδε τῷ ὕδατι ἐπινήχεται, ἐκ ἥπερ παρατετήρηκεν ὁ Πετῖτος, ἐκ βάρος προσθήκην, πρὶν ἢ καθιζῆσαι δύνανται ἐπιδεχθῆναι (2).

Τὸ τῦ ὑδατος εἰδικὸν βάρος ἔςι πρὸς τὸ τῦ καθαρῦ χρυσῦ ὡς 1000 πρὸς 19640, καίτοι διαφέρσα θέρες τε, ἐκ χειμῶνος ἐςὶν ἡ παράθεσις· θέρους γὰρ μανῦται τὰ σώματα, χειμῶνος δὲ πυκνῦται. Ἀλλὰ γὰρ αἱ τῶν σωμάτων πυκνώσεις τε ἐκ μανώσεις, πυρὸς ἴσῃ δυνάμει, ἐ παραπλησίῳ ποδὶ, ὡς εἰπεῖν, βαίνσι, διαφέρσι δὲ τῷ τε λόγῳ τῆς τῶν μορίων συναφείας, καὶ τῆς βαρύτητος. Τάυτηι ὁσημέραι ἡ τῦ ὕδατος εἰδικὴ βαρύτης διοίσει, ὥσπε ἐκ πεῖρα διαπιςῦται. Ὕδατος φρεατείε Λειδηνσίε πῦς κυβικὸς Ῥηνολανδικὸς, ἕαρος ὥρᾳ, βάρος ἔχει 63 λιτρ., 2 ὀυγγ., 1 δραχ., 4 κόκκων· εἵληπται δὲ βάρος τὸ Ἀμςελοδαμήνσιον.

Παραθέσει τῆς τῦ ὕδατος πρὸς τὴν τῦ χρυσῦ βαρύτητα, πορώδη τυγ-

(1) Γ'σορ. τῆς βασιλ. Ἀκαδ. ἔτει 1705.

(2) Αἰθίοψ ἔτεα μὲν εἴκοσι ἐκ ἑκατὸν βιοῖ· τινὲς δὲ ἐκ ὑπερβάλλεσι ἐκ τᾶυτα· σίτησις δὲ ἐςὶ κρέατα ἑφθὰ, ἐ πόμα γάλα· Ἔςιν ἐκεῖ ὕδωρ, ἐφ' ὃυ ὐδὲν ἐπιπλεῖ, μήτε ξύλον, μήτε ξύλε ἐλαφρότερα, ἀλλὰ πάντα χωρέει εἰς βυθὸν, ἐκ διὰ τῦτο τὸ ὕδωρ μακρόβιοι εἰσί. Τᾶυτα μὲν Ἡρόδοτος ἱςορεῖ βιβλ. Γ'. Κεφ. 125. Εἰ τῦτο παρὸν τὸ ὕδωρ φησὶ Βοεράβιος, εἴχομεν ἂν δι' αὐτῦ παραθέσει ἐπικρίνειν τὰ παρ' ἡμῖν ὕδατα· ὐ φύσει, ὐ τέχνη τοιῦτον ἔχει καθ' ἡμᾶς κατασῆναι. Τοιγαρῦν εἰκὸς ἡγεῖσθαι ἐκεῖσε τῆς Αἰθιοπίας εἶναι μὲν ἐκ τὸ ὕδωρ κῦφον, γενέσθαι δὲ ἐκ τὰ ξύλα βαρύτατα. Γ'σμεν γὰρ ὅτι ἐ ἐν Ἀσίᾳ, ἐ Ἀφρικῇ, ἐ Ἀμερικῇ, ἐ μάλισα ἐν ταῖς λίαν διακεκαυμέναις τῶν χωρῶν ἐκείνων ζώναις, ξύλα ἀναφύεται, τῇ μὲν ἀντιτυπίᾳ σίδηρον, τῷ δὲ βάρει ὑδὸν τὰς λίθας ὑπερπαίοντα, ἐξ ὃυ ἐ σιδηρόξυλα λεγόμενα (ὅρα Βοεράβ. Χημ. περὶ ὕδατος).

χάνειν λίαν, ἐπεφέρομεν ἀνωτέρω, τὰ ὕδατος μόρια· δείκνυσι δὲ τοῦτ' αὐτὸ καὶ ἡ ἐκείνε διαύγεια. Οἱ γὰρ τὸν Ὠκεανὸν πλέοντες, δι' ἑκατὸν καὶ ἐπέκεινα ποδῶν βάθους, τὸν πυθμένα ἐν τῷ διειδεστάτῳ ὠκεανῷ διορᾶν ἔχουσιν. Ἀλλ' εἰ μὴ πορώδη τὰ ὕδατος μέρη ἐτύγχανε, πῶς ἂν διὰ πυρὸς ἐς τοσοῦτον μανῆναι δύναιντο; Ἡ γὰρ τῶν ὑγρῶν μάνωσις, ἢ μόνον ἀποσάσει καὶ ἀποζεύξει τῶν μειζόνων μορίων ἀπ' ἀλλήλων, ἀλλὰ καὶ τῶν ἐλασσόνων, καὶ ἐξ ὧν ἐκεῖνα, τελεῖται. Τοιγαροῦν ὑδατος μέρος ἅπαν, σωρεία ἐστὶ συνεχῶσα ἐκ μορίων, ὧν ἕκαστον ἐκ σωρειῶν ἐλασσόνων, καὶ ὅτως ἐφεξῆς διὰ πλειόνων τυχὸν τάξεων ἄχρις αὐτῶν τῶν στοιχείων· ταῦτα γὰρ ἀλλήλοις ἐπιζιβαζόμενα, πορώδη συσήματα συντίθησι, καπτάτων ἐπὶ τὸ σφαιροειδὲς κλινόντων, σωρεῖαι ἂν μείζως, πολλὰ τὰ διασημάτια φέρωσαι.

Ὅτι δὲ ἐπὶ τὸ σφαιροειδὲς κλίνει τὰ μόρια ταῦτα, πολλαχῶς ἔστι δεῖξαι. Α'. ὅτι ὐδὲν ὑγρὸν, ἢ τὰ μόρια αἰθήσει λιπτὰ, ἴσμεν, ὃ μὴ σφαιροειδῆ ταῦτα ἔχοι. Β'. ὅτι ἡπιώτατον τὸ ὕδωρ, καὶ ὀφθαλμῷ ἐνσάξαν, καὶ μώλωπι ἐγχεθὲν, ἄλγος ὐδὲν ἐμποιεῖ, εἰ καθαρὸν εἴη, καὶ χλιαρὸν, καὶ γεῦσιν ὐδεμίαν ἐνεγείρει ὐδὲ ὀσμήν· τοιοῦτον δ' οὐκ ἂν εἴη, εἰ μορίοις γωνιώδεσι, καὶ ὀξέσι, καὶ διατμητικοῖς μεμόρφωτο. Γ'. καὶ ὅτι τὸ ὕδωρ ῥοῶδες τε καὶ ὁλισθηρώτατον. Δ'. καὶ ἀναθυμίασις ἐξαιρομένη ἐν ζοφερῷ καταγωγίῳ, καὶ διὰ μικρᾶς ἀκτίνος ἡλίε διερχομένη, ὁραθεῖσα μικροσκοπίῳ, ὐδὲν ὅτι μὴ σφαιρῶν παρίσησιν ἄθροισμα. Ε'. ἐπειδὴ δὲ καὶ τὰ μείζω τῶν τούτε μερῶν, ἰσοσθενεῖ παντοχόθεν τῇ ἐφελκύσει συσφαιρῶσθαι πέφυκεν, εἰκὸς δῆθεν καὶ τὰ ἐλάσσονα ἐπίσης προσεφελκύεσθαι, καὶ εἰς σφαίρας παραπλησίως συμπλέκεσθαι.

Ἔστι δὲ πάνυ λεπτὰ τὰ ὕδατος μόρια, ὡς μηδὲ τοῖς λίαν μεγεθύνσι τὰ ὁρατὰ μικροσκοπίοις καθορᾶσθαι, καὶ διὰ τῶν πόρων, τῶν τε φυτικῶν σωμάτων, καὶ τῶν ζώων, καὶ δὴ καὶ τῶν μετάλλων ὡς εἴρηται διαπορθμεύεσθαι. Ἐκ τῆς ἀναθυμιάσεως, εἰς ἣν ἐξορμήσαν Αἰολοσφαίρας τὸ ὕδωρ ὤχετο, ἐπέφερεν ὁ Νιεβεντίτιος, ὅτι τῇ ἀκμῇ λεπτοτάτης βελόνης, τῆς ὕδατι ἐμβαπτομένης, προσφύεται τυλάχιστον 13000 ἐκείνε μόρια. Ἀλλ' ὐδὲν ἀσφαλὲς ἐπὶ τούτων ἔχει διορισθῆναι· ὅπε ὐδ' ἐκεῖνο βέβαιον, εἰ πάντα τὰ ὕδατος μόρια ἰσομεγέθη ἀλλήλοις ἐστὶν, ἢ μὴ, περὶ ἃ εἰς κενὸν ἔρις συγκροτεῖται τοῖς Φιλοσόφοις. Οὐδὲν γὰρ ἀραιότως ἐκ τῆς ταχίονος διαθερμάνσεως, ὐδ' ἐκ τῆς ῥάονος τε σμήγματος διαλύσεως, ἢ τῆς τῶν ῥύπων καθάρσεως, ἐπισυνάγεται. Ὁποσησοῦν λεπτότητος ἢ τὰ ὕδατος μόρια, διὰ τῶν ὑέλε πόρων οὐ δίεισι· τὰ γὰρ λάγηνον πρὸ ἐτῶν 150 πεπληρωκότα, τὰ αὐτὰ καὶ ὕστερον ἀμειώτως πληρῶν ἤδη παρατετήρηται.

Ὕδωρ πυρὶ ἐν σκέυει παρατεθὲν διαθερμαίνεται, καὶ ἀπὸ τοῦ ἐγγὺς τῆς εἰς παγετὸν τροπῆς σημείου, μέχρι τῆς ἀνακαχλάσεως μανούμενον ἄυξει $\frac{1}{26}$ τοῦ ὅλου ὄγκου, εἶτα ὑπηχεῖν ἄρχεται, εἶτα πομφόλυγας ἀερίους προϊέναι, εἶτα κυματηδὸν καχλάζειν· ἐν ᾧ δὲ ταῦτα συμβαίνει, τὰ τῆς ἀναθυμιάσεως ἐξαίρεται μόρια, ὁ δὲ τελούμενος ἦχος, κατὰ τὴν διαφορὰν τῆς ὕλης ἐξ ἧς τὸ σκεῦος, διάφορος· γίνεται γὰρ ἀπὸ τῆς προσβολῆς κατὰ τοῦ σκεύους τῶν μορίων τοῦ ὕδατος, τῶν ἐξαιρομένων πυρὸς δυνάμει, καὶ ἄυθις καταγομένων· ἀφθονώτερον δὲ τὸ πῦρ εἰσιὸν εἰς τὸ ὕδωρ, ἢ ὅσον ἔχει φέρειν, ἀφίπταται, ἐκεῖνο διαῤῥήγνυσι, καὶ κυματηδὸν ἐκταράττει.

Τὸ διὰ τῶν ποταμῶν διαῤῥέον ὕδωρ, τοῦ ἐν λίμναις καὶ τέλμασιν ἀκινητοῦντος, ἧττον ἐξαναθυμιᾶσθαι παρατετήρηκεν Οὐερουλάμιος. Τούτου δ' αἴτιον, ὅτι ἐπὶ μὲν λιμνῶν καὶ τελμάτων τὰ κατ' ἐπιφάνειαν, καὶ μικρὸν ἐνδοτέρω μόρια τοῦ ὕδατος ἀεὶ τὰ αὐτὰ ἡλίου ἀκτῖσι πρόκειται, καὶ μᾶλλον διαθερμαίνεται, ἢ ποταμῶν ῥεῖθρα, ἃ παρὰ τὴν ὁρμὴν τῆς φορᾶς ἄλλοτε ἄλλα κατ' ἐπιφάνειαν γίνεται. Ἀλλά γε καὶ εἴπερ ἴσῃ διετίθετο τῇ θερμότητι, οὐχ ἧττον ἔμελλεν ἥττων ἀπὸ τῶν ποταμῶν ἡ ἐξαναθυμίασις γίνεσθαι, ἐφ' ὧν τὸ ὕδωρ κατὰ πρανοῦς φέρεται· ἔδει γὰρ τὴν ἀνιμῶσαν δύναμιν, πρῶτον κρείττονα ὀφθῆναι τῆς ἐγγινομένης τῇ ἐπὶ τὰ κάτω φορᾷ βίας τοῦ ὕδατος, εἶτα αὐτὸ ἀνελκύσασθαι. Συμβαίνει ἄρα μείζων ἡ ἀνίμησις, ἐν οἷς ἡ τῶν δυνάμεων ἀπεῖναι ὑποτίθεται δαπάνη, ὡς ἐν λίμναις.

Καὶ ὕδωρ δὲ τὸ ἑφθὲν ἥττονα πάσχει ἀναθυμίασιν, ἢ τὸ μὴ, ᾗ τῷ αὐτῷ Οὐερουλαμίῳ δοκεῖ· Τοῦ χάριν; ὅτι τῇ ἑψήσει τυχὸν, τὰ λεπτότερα τῶν μορίων ἤδη ἀπέπτη.

Διατὶ δὲ τὸ ὕδωρ ἧττον ἐξαναθυμιᾶται, ἢ τὸ οἴνου πνεῦμα; μᾶλλον δὲ, ἢ ἑρμῆς; Ἢ οὐχὶ τοῦτο ἤρτηται ἔκτε τοῦ βάρους, καὶ τῆς ἐφελκυστικῆς ἀμοιβαίας τῶν μορίων δυνάμεως, τῆς ἥττονος μὲν ἐν τῷ πνευματωδεστέρῳ, μείζονος δ' ἐν τῷ ὕδατι, μεγίστης δ' ἐν τῷ ἑρμῇ;

Ἡ μὲν οὖν ἀναθυμίασις θερμὴ οὖσα, πολὺ ἔχει τὸ ἐλατήριον, ὅσον σχεδὸν καὶ ἀὴρ αὐτὸς, ὡς ἐπὶ τῶν Αἰολοσφαιρῶν ἀναφαίνεται· ἐγκεκλεισμένη δὲ σκέυει, πολλὴν ἐν τῷ μανοῦσθαι δύναμιν δείκνυσιν, ὥσπου δῆλον ἐκ σφαίρας ὑελίνης, σταγόνα ὕδατος περικλειούσης, καὶ πυρὸς ἐγγὺς σὺν πολλῷ πατάγῳ διαῤῥηγνυμένης. Ἔστι δὲ ἡ τῆς ἀναθυμιάσεως δύναμις τοσούτῳ μείζων, ὁπόσῳ ἐκείνη θερμοτέρα· διὸ καὶ σφοδρότερον ἐμπυριζομένης, ἡ ἰσχὺς ἐπιτείνεται· ψυχραινομένης δὲ, ὑφίεται, καὶ τέλεον πάυεται. Ἥπου γὰρ ἔπεστι θεωρεῖν ἐν ἅπασι τὸν θεσμὸν τουτονὶ τῆς φύσεως. „Ὅτι τῆς σφαίρας ἔ-

„ξω τῆς ἐφελκύσεως γινόμενα τὰ σώματα, ᾗ εἰσιόντα τὴν σφαῖραν τῆς ἀ-
„ποκρύσεως μεγάλαις δυνάμεσιν ἀμοιβαδὸν ἀπωθεῖται, ὡς ἐν ταῖς παντοίαις
„ἀναζέσεσιν, ἀλλοιώσεσι, σήψεσιν, ἐμπρησμοῖς, ἐν οἷς ἐλασικὸν ὑγρὸν ἀ-
„ναφύεται, ἐξὶ προδηλότατον.

Ἀναθυμίασις ὕδατος ζέοντος, καίτοι τῷ ἄχθει τῆς ὅλης ἀτμοσφαίρας πιεζομένη, ἐφαπλᾶται γεμὴν τὰλάχιστον εἰς ὄγκον 14000 μείζονα. Ἐπισυνάγεται δὲ τᾶτο σαγόνι ὕδατος ἐν ὑελίνῃ σφαίρᾳ, πυρὶ ἐπιτιθεμένη, ἐκείνη γὰρ τὸν ἐνόντα ἀέρα ἀχ ὅπως ἐκπνεῖν ποιεῖ, ἀλλὰ ᾗ δὶ ὅλης ἐκτείνεται τῆς σφαίρας, ὡς δὶ ὑδραργύρᾳ τᾶ πληρᾶντος ἔπειτα τὴν σφαῖραν δῆλον γίνεται. Οὐδὲν ἄρα θαυμασὸν, εἰ ὕδατος ἀναθυμίασις, ἰσομέτρᾳ πυρίτιδος κόνιος ἐξὶν ἰσχυροτέρα. Κατὰ γὰρ Ἀμοντόσιον (1), καὶ Βελιδόριον (2), ἡ ἰσχυρὰ αὕτη κόνις πυρπολωμένη, εἰς ὄγκον 4000 μείζονα ἀναπτύσσεται· τοιγαρᾶν πλέον ἢ τριπλασίων ἡ τᾶ ὕδατος ἀνάπτυξις. Ὁ δὲ Ἀκσβεῖος (3) τὴν κόνιν 222 εἰς μεῖζον ἀπομανθᾶναι ἀναπτυσσομένην σεσημείωκεν· ὥστε ἡ τῇ ἀναθυμιάσει θερμαινομένῃ ἐνᾶσα δύναμις, γένοιτ' ἂν τῆς ἐν τῇ κόνει 63, μείζων. Πότερον οὖν τὰ ἐλασικὰ μόρια ἀλλήλων τότε καθάπτεται; ἢ οἱονεὶ δύο μαγνῆται μὴ καθαπτόμενοι ἀμοιβαδὸν ἀποκρύεται; ἢ ἕκασον πυρὸς ὃν πλῆρες, εἰς τοσᾶτον ὄγκον ἐξοιδαίνεται; ἀπορεῖν δίκαιον.

Ἐπεὶ ἡ τᾶ ὕδατος ἀναθυμίασις, ἐκ μορίων πάνυ λεπτῶν, ἀπ' ἀλλήλων διεζευγμένων συνίσαται, ῥᾳδίως εἴσισι τῶν ἄλλων σωμάτων τὰς πόρους, καὶ μάλισα τῶν ζώων, ᾗ τῶν φυτῶν, διὸ ᾗ ταῦτα τὰ σώματα ἐκλύει χαυνᾶσα, διϋγραίνει τε, ᾗ ὡς τάχισα διαλύει ᾗ σήπει· κἀντεῦθεν ἀνθρώποις τε, καὶ τοῖς ἄλλοις ζώοις, νοσήματα χαλεπὰ, ᾗ πυρετοὶ οἱ ἐκ σήψεως τῆς ἀτμοσφαίρας, ὑγρᾶς τε ᾗ χλιαρᾶς καθεςώσης. Ἀλλὰ ᾗ τὰ πτώματα ἀδαμᾶ τάχιον φθειρόμενα διαλύεται, ἢ ἐν ἀέρι χλιαρῷ τε ᾗ διϋγρῳ· Καὶ οἱ ἐξ Εὐρώπης δὲ διὰ τᾶτο, ἐπεὶ πρῶτον χώρας τινὰς τῆς Ἀμερικῆς κατέχον, ἀέρα ὑγρὸν ᾗ θερμὸν, διὰ τὰς ἐκ πολλῶν δρυμόνων ἀναθυμιάσεις, ἀναπεπνευκότες, ᾗ παντοίοις καταληφθέντες νοσήμασι, τὰς ὕλας ἐμπρησμοῖς ἐκ μέσου ποιησάμενοι, ὑγιεινοτέρᾳ τὸ ἐξ ἐκείνᾳ ἐπειράσαντο τᾷ κατὰ τὰς χώρας ἀέρος.

Ὕδωρ ἐν σκεύει ἠνεωγμένῳ, πυρὶ ἐπιτεθὲν ᾗ ἀναζέσαν, τὴν μεγίσην συλλαμβάνει θερμότητα ἐν τοσᾶτῳ βάρει τῆς ἀτμοσφαίρας, ἧς ὐδὲ μείζω συλλήψεται, κἂν χρονιώτερον ἐπιχεθῇ τῷ πυρὶ τὸ σκεῦος, ἧπερ διὰ θερμο-

(1) Ἱστορ. τῆς βασιλ. Ἀκαδ. 1707. (2) Miscel. Berol. Τόμ. 4. σελ. 119. (3) Φυσ. μηχαν. ἐμπειρ.

μέτρα ἀπέδειξεν Α᾽μοντόσιος· ᾗ ὕτω μὲν ἐν σκεύει ἡνεωγμένῳ. Τῆ δὲ βάρει τῆς ἀτμοσφαίρας μεινμένη, τάχιον ἐπὶ τῆ πυρὸς ζέσει τὸ ὕδωρ, ᾗ ἐν τῷ κεκῷ τάχισα, σεσημειωκότος Ο᾽υγενίυ (1)· τῆ δὲ τῆς ἀτμοσφαίρας βάρει προσηυξηκότος, βράδιον. Ὡς εἴγε τὸ ὕδωρ ἐντὸς κλειστῆ σκεύους σερρῆ, πυρὸς ὑποτεθέντος, τοσοῦτον ἔχει θερμαίνεσθαι, ὡς ᾗ ἐκτήκειν κασσίτερον, ᾗ μόλιβδον, ἐκ χαλκείων μίτων ἐντὸς τῆ ὕδατος μετέωρα. Εἰ δ᾽ ἐξῆν ἐν σερροτέρῳ σκεύει τὸ ὕδωρ ἐγκλείειν, γένοιτ᾽ ἂν ἴσως ᾗ ἐπὶ τοσοῦτον θερμανθῆναι, ὡς ᾗ πυραχτῶσθαι ἐν αὐτῷ, οἷα ᾗ ἐν πυρὶ τὸν σίδηρον. Διατὶ δὲ ὁ τῆ σκεύους πυθμὴν, ἐν ᾧ ἤδη ὂν καχλάζει τὸ ὕδωρ, χλιαρὸς μόνον ἐςὶ ᾗ ἡδὲν πλέον, ἐν τοσαύτῃ συλλαμβανομένῃ θερμότητι; Η᾽ ὅτι διὰ τῶν τῆ πυθμένος διηνοιγμένων πόρων, δίεισι τὸ πῦρ ἐλευθέρως ἐν ὕδατι; Η᾽ μᾶλλον ὅτι τὸ ὕδωρ, ὡς τάχισα πρὸς ἑαυτὸ ἀπὸ τῶν κύκλω ἐξώτων σωμάτων, προσαφαρπάζειν πέφυκε τὴν πυρώδη φύσιν, ᾗ διατῆτο τῆ σκεύους τά τε ὑποκείμενα, ᾗ ἐκ τῆ πλαγίυ, τῆς ὑπερβαλλούσης θερμότητος ἀπαλλάττει.

Τὸ ὕδωρ ἤδη ζέον, ἐπὶ πυρὸς ὑφεςῶτος ἐν σκεύει ἡνεωγμένῳ, τὰ πολλὰ παρ᾽ ἡμῖν θερμότητος μοῖραν προσποριζεται 212, ἐν τῇ τῆ Φαχρενχεϋτιανῆ θερμομέτρα κλίμακι· τῷ δὲ ὕτως ἔχοντι, ἐὰν σώματα πολλῷ θερμότερα ἐμβάλληται, ἦχός τις, ᾗ πάταγος, ᾗ διάῤῥηξις ἐξαισία τῶν μορίων ἐνεγείρεται. Παρατηρεῖται τῆτο, ἐλαΐυ ζέοντος, ἧ θερμότης ἐςὶ μοιρ. 600, ἐπὶ τῆ αὐτῆ θερμομέτρα, τῷ ὕδατι ἐγχεομένη, ἢ ἐὰν ἐκτετηκότι μολίβδῳ ἢ κυπρίῳ βραχὺ ὅσον τῆ θερμῆ ὕδατος ἐντεθῇ· παραυτίκα γὰρ διασκίδναται ἄν ἄνευ κινδύνυ τῶν ἐγγὺς τὰ μέταλλα, ᾗ τὰ προσπίπτοντα καταβάλλει σφοδρῶς ᾗ διαῤῥήγνυσι. Παραπλήσιόν τι τελεῖται, ἡνίκα ἄλας ἀλκαλικὸν σερρὸν, ἐν πυρὶ ῥέον, ἐν δοιδιχι διαβρόχῳ χαλκίνῳ ἐγχέωμεν· ὅτι τυχὸν τὰ ὕδατος μόρια, τὸ ὑπερβάλλον τῆς ἐν τοῖς τοιοῖς δε σώμασι μὴ ὑφιςάμενα θερμότητος, ἅγαντε διαμανέμενα, ἀπ᾽ ἀλλήλων ἐκχρέεται, διαῤῥήγνυται, καὶ σὺν βίᾳ θαυμαςῇ τὰ τοιαῦτα ἀπεργάζεται.

Υ᾽δωρ τὸ κοινὸν ἐν τοῖς τῶν μορίων αὐτῆ διασηματίοις, ᾗ ἀέρα περιέχει. Υ᾽δωρ ψυχρὸν εἰς μοίρ. 50, ἔαρος ὥρᾳ ἐν Ο᾽λλανδίᾳ, ἐγκλειωθὲν τῇ μηχανῇ τῆ Βοϋλίυ, μετὰ τὴν ἀέρος ἐξάντλησιν, ἤρξατο τὸν ἐν αὐτῷ προϊέναι ἀέρα, τῆ ὑδραργύρυ εἰς ὕψος ἀντιχείρων Ῥ᾽ηνολανδ. 26 ἐξαιρομένυ· τὸ δὲ τῆ πρὶν θερμότερον, ᾗ δι᾽ ἐλάσσονος τῆ ἐπικειμένυ ἀέρος ἀπομανώσεως, ἐξερεύγεται τὸν ἀέρα, ὅσῳ τε μᾶλλον θερμὸν, τοσούτῳ τάχιον, ὥςε τὸ κα-

(1) Phil. Trans. N. 122.

τὰ μοίρ. 96 θερμὸν ἐν τῷ κενῷ ὡς τάχιστα τῦ ἐνόντος ἀέρος ἀπαλλάττεσθαι, καὶ διὰ τὸ βίαιον τῆς ἐξορμήσεως σχεδὸν ἀποζέειν τε καὶ καχλάζειν. Τ᾽δωρ τὸ κοινὸν ἐγκλειοθὲν τῷ δοχείῳ τῆς μηχανῆς, καὶ τῦ ἀέρος ἤδη ἐξαντλυμένου, ὡς ἂν ὀπωσῦν διαμανωθῇ ὁ ἀὴρ, πομφόλυγάς τινας ἀερίας ἐκδίδωσιν, εἶτα πάυεται· εἶτα ἐπὶ τὸ μανώτερον δὶ ἐξαντλήσεως τῦ ἀέρος τῦ ἐν τῷ μηχανικῷ σκεύει καταζάντος, καὶ ἄλλοι πομφόλυγες ἐκφέρονται ἀπὸ τῦ ὕδατος. Τὸ δὲ πολλάκις ἐπαναληπτέον, ἕως ἂν ἅπαντες οἱ πομφόλυγες ἐκφορηθῶσι τῦ ὕδατος.

Τ᾽δωρ, ἐὰν ἅπαντος τῦ ἀέρος ἀπαλλαχθῇ, καὶ φιάλη ἐγκλειοθῇ σὺν ἐνὶ ἀέρος πομφόλυγι, ἀπορροφήσει δὴ καὶ τῦτον, ὡς τέλεον ἀφανῆ γίνεσθαι. Καὶ ἄυθις δὲ, ἐὰν καὶ ἕτεροι προσεθῶσι πομφόλυγες, καὶ αὐτοὶ τέως ἀπορροφηθήσονται· τὸ δὲ τελεῖται ἕως ἂν κορεσθείη τὸ ὕδωρ. Ο᾽ μὲν οὖν πρῶτος ἀὴρ τάχιστα λύεται, οἱ δ᾽ ἐφεξῆς τοσῦτῳ βράδιον, ὁπόσῳ πλέον ἀέρος τὸ ὕδωρ πέπωκε. Λανθάνει δὲ ὁ ἀὴρ, καὶ ἐνθάπτεταί πως τοῖς ὕδασιν, ἐκ εἰς ὕδωρ τρέπεται· ὑπὸ γὰρ τῷ Βοϋλίῳ σκεύει, ἐκ τῦ ὕδατος ἄυθις ὁ ἀὴρ ἓυ μάλα ἐξάγεται, τοσῦτος ἀμέλει, ὅσος εἰσῆει τὸ πρότερον. Ἐφ᾽ ᾧ δὲ μήτις νομίσῃ τὸν ἀέρα τουτὶ ἐκ τῦ ὕδατος μᾶλλον ἀποφύεσθαι, ἢ εἰσιόντα τὸ πρὶν ἐξάγεσθαι, Μυσχεμβροέκιος πείρᾳ διεπιςώσατο, πρὸ ἐνιαυτῶν δέκα φιάλη ὑελίνη ὕδωρ παντὸς ἄμοιρον ἀέρος ἐνσφραγισάμενος, κἀκτῆτο ὕςερον ἐν τῷ κενῷ ὐδὲν ἀέρος ἐξελιλυθότος ἰδών.

Ἐπειδὴ δὲ ἐν τῇ Ἀτμοσφαίρᾳ, καὶ ἄλλα πολλὰ ὑγρὰ ἐλαςικὰ ἑτεροφυῆ τῦ ἀέρος φέρεται, εἴσισι δὴ καὶ ταῦτα τὰ μεταξὺ τῶν ὑδατίων μορίων διασημάτια, καὶ δῆλα γίγνεται ἐκ τῆς μεγίσης, ἧς ἔχει ἐλαςικῆς ἰσχύος. Ο᾽ γὰρ αὐτὸς Μυσχεμβροέκιος πολλάκις παρατετήρηκε, μόριον τῦ τοιῦδε ὑγρῦ τὸ πρὶν διὰ βραχύτητα ὐδὲ ὁράσει λητὸν, εἰς σφαῖραν προσαυξῆσαι, ἧς διάμετρος ἀντίχειρος καὶ πρός, ἐν ᾧ ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας τῦ ἐν τῷ κενῷ ὕδατος ἐξώρμει, καὶ μάλιςα τῦ ὕδατος χλιαρῦ ὄντος.

Τ᾽δωρ τὸ φέρον ἀέρα, τῦ ἀπαλλαχθέντος κατὰ τὸ εἰδικὸν βάρος ὐδὲν διαφέρει, τὸν δὲ ὄγκον μόλις τι μείζονα ἐκεῖνο παρίσησι.

Διαλύει δὴ τὸ ὕδωρ ἅπαν ἅλας ἐξορυσσόμενον τὸ ἐκ φυτῶν, τὸ ἐκ ζώων, ὡς ἀκριβέσατα ὁ μέγας Βοεράβιος ἐν τῇ Χημίᾳ πείραις διεπισώσατο. Ο᾽υμὴν ἀλλ᾽ ὐχὶ ἴσῳ μέτρῳ ὕδατος, ἰσόμετρα καὶ τὰ ἅλατα ἀναλύσται· καὶ γὰρ φερ᾽ εἰπεῖν ἅλατος ἀμμωνιακῦ ℥ 1 ἐν ὕδατος ℥ 13, καὶ 3 2 ἀναλέλυται, συπτηρίης δὲ ℥ 1 ἐν ὕδατος ℥ 14· καὶ τ᾽ ἄλλα δὲ διαφόρως, ὡς παρ᾽ ἐκείνῳ. Ἐφ᾽ οἷς καὶ τῦτο σημειωτέον, ὅτι τὸ θερμότερον ὕδωρ, πλέον ἅλατος ἀναλύειν

πέφυκε ἢ τάχιον· καὶ διαταρασσομένῳ τῷ σκέυει, ἐν ᾧ τὸ ἅλας συνεκράθη τῷ ὕδατι, ὁμοίως· Τελευταῖον δὲ ἢ τῶν ἁλάτων τὰ μὲν τάχιον ἀναλύεσθαι πέφυκε, τὰ δὲ βράδιον· οἷον τάχιστα μὲν τὸ Ἀλκαλικὸν, βράδιον δὲ τὸ Ἀμμωνιακὸν, βραδύτατα δὲ ὁ Βόραξ· Καὶ δὴ ἢ φύσις ἔνεστι τῷ ὕδατι τοιαύτη, μετὰ τὸ ἀναλύσαι ὅσον πέφυκεν εἶδός τι ἅλατος, ἢ ἕτερον ἀναλύειν, ἀταράχῳ σωζομένης τῆς προτέρας λύσεως.

Λύει δὲ τὸ ὕδωρ ἢ τὰ ἀπὸ φυτῶν ἔλαια, ἅπερ ἡ ζέσις ἀκριβῶς ἐξελέπτυνεν, οἷον οἴνῳ πνεῦμα ἢ Ἀλκοόλιον, καίτοι ἀπ ἄνευ τῆ ἐκτινάσσεσθαι· διαλύει δὲ ἢ σμήγματα τάτε κατὰ φύσιν, ἢ τὰ ἐκ τέχνης, ἢ δι αὐτῶν τὰ ἔλαια· λύει δὲ τελευταῖον ἢ τὰ γεώδη πάντα, ὅσα πνεύματα τῶν ὀξυτέρων ἐν ἑαυτοῖς ἀπερρόφησαν.

Χωρητικώτατα ὄντα διὰ τὴν περιῆσαν αὐτοῖς μικρομέρειαν τὰ ὕδατος μόρια, τὰς πόρας εἴσισι τῶν φυτικῶν, ἢ ἄλλων σωμάτων, εἰσιόντα δὲ τάτων τὸ βάρος προσάυξει, ἀφίσησί τε τὰ μέρη αὐτῶν ἀπ' ἀλλήλων, ἢ ἐξοιδαίνει, ἢ φλεγμαίνειν ποιεῖ μεγάλαις δυνάμεσιν· ὥσε καλῶδια ξηρὰ μὲν ὄντα τὸ πρῶτον, εἶτα ὕδατι καθυγρανθέντα, βάρη μεγάλα ἀπηρτημένα ἐξαίρεσι· Παραπλήσια τινὰ, ἢ ξύλον καθυγρανθὲν, ἢ ἐξοιδαινόμενον, πρὸς τὰ συνοχωρῆντα αὐτὸ σώματα ἀπεργάζεται.

Πολλῶν δὲ ἤδη ἐμπιμπραμένων σωμάτων, ὕδατι τὸ πῦρ ἀποσβέννυται· τὸ γὰρ εἰς νομὴν ἅπαν πυρὸς ἐπιτήδειον ἐλαιῶδες ἐςὶ, ἢ ἔλαιον ζέον μὲν, θερμότητα μοιρῶν 600 συνείληφε, καταφλεγόμενον δὲ, ἔτι μείζονα, τὸ δὲ ὕδωρ ἐν ἀέρι ἐλευθέρῳ θερμότητος, ὡς εἴρηται, μοιρ. 212 δεκτικὸν ἐςὶν· ἀπ ἄρα εἰς νομὴν φλογός ἐςιν ἐπιτήδειον, τάυτητοι ἢ τοῖς φλεγομένοις ἐπιχεόμενον σώμασιν, ἀναψύξεως παραυτίκα παραίτιον γίνεται, ἀπ' ἐκείνων τὸ πῦρ πρὸς ἑαυτὸ ἑφαρπάζον, ἀποκρῖνον, διασκεδαννύον, ἢ ὕτω τὰς φλόγας ἀποσβεννύον. Παρὰ τᾶυτα ἐν τοῖς πυρπολυμένοις σώμασι, διὰ τὴν τριβὴν τῶν μορίων τῆ πυρὸς ἐπαθροιζομένη, τὸ ὕδωρ τοῖς μορίοις παρεντεθὲν ἀπομειοῖ τὴν τριβὴν, ἢ τὴν καινὴν τῆ πυρὸς προσάθροισιν ἀνακόπτει, ἢ ὕτω ἢ τὰ ἐξαφθέντα ἤδη ἀποσβέννυσι σώματα· ἀλλὰ ἢ τὴν ἐπὶ τὰ πυρπολύμενα τῆ ἀέρος πρόσοδον ἀπείργει, ἢ τὸν ἐμπρησμὸν ὡς εἰπεῖν συμπνίγει. Πυρπολυμένων δὲ ἀκράτων θείε, ἢ ἐλαίε, ἢ πίσσης, ἢ οἴνε πνεύματος αἰθερίε, ἐπειδὴ τοὺς πόρας τάτων εἰσιέναι τὸ ὕδωρ ἃ πέφυκε, διὰ δὴ τᾶτο ἃδὲ ἱκανόν ἐςι πρὸς τὴν τῶν τοιάτων ἀπόσβεσιν.

Ἐνόμισαν τῶν Χυμικῶν τινὲς, καίτοι ἐμπειρότατοι, τὸ ὕδωρ ἢ φύσει, ἢ τέχνῃ εἰς γῆν μεταβάλλεσθαι, ἢ γῆν ὕτω σερῤῥὰν, ὡς ἢ πυρακτᾶσθαι αὐ-

τὴν δύναθαι. Τῷ γεμὴν θαυμασίῳ Βοεράβῃ δέδειπται τὸ ὕδωρ εἰς γῆν μὴ ἔχειν τραπῆναι, μένειν δὲ ἀεί ποτε ἐν τῇ αὐτῆ ὑγρᾷ φύσει, ἡ δ' ἀπάτη τῶν ἐκεῖνο ὑπειληφότων ἀποκεκάλυπται ἐντεῦθεν χωρήσασα, ὅτι κόνις εἰς ἀέρα περιϊπταμένη, τῷ ὕδατι συμμιγεῖσα, ἢ διὰ πολλάκις ἐπανειλημμένων διασαλαγμῶν ἐν τῷ τῆ σκεύος πυθμένι ἀθροισθεῖσα, τὴν γεώδη ὕλην, τὴν ἐξ ὕδατος συννηξηκέναι πιστευομένην, παρέχετο.

Χειμῶνος ἐν χώραις ψυχροτέραις τὸ ὕδωρ εἰς παγετὸν τρέπεται, σῶμα ἀντίτυπον, ἢ λίαν ἐλαστικόν· γίνεται δὲ ὁ παγετὸς ὁτὲ μὲν βραδέως συμπηγνυμένου τῆ ὕδατος, κύκλοθεν τῆ σκεύος προϊεμένων ἐν διαφόροις γωνίαις οἱονεὶ νημάτων τινῶν, κατὰ τὸ μέσον προτεινομένων, εἶτα ἢ ἄλλων ἀτάκτως πανταχόθεν εἰς τὸν πυθμένα ἀπονευόντων, ἢ ἕυρος προσανακτωμένων, ὡς μεμβράναν σχεδὸν συνιστᾶν, ἢ καὶ ἄλλαι προσαντῶσι μεμβράναι παραπλήσιαι κατὰ διαφερήσας ἐγκλίσεις, ἐξ ὧν λεπὶς σεσανωτέρα συναπαρτίζεται ἐπικειμένων, ἐπινηχομένη τῷ ὕδατι, ἢ κρυσάλλε εἶδος παριστᾶσα. Ὅτε δὲ ἢ διὰ τὸ ὑπερβάλλον τῆ ψύχος τάχιστα ἡ σύμπηξις αὐτὴ ἀνύεται, λεπίδος λεπτῆς ἀπὸ πλευρῶν τῆ σκεύος εἰς μέσον τότε πλαγίᾳ πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν θέσει ἐφαπλωμένης, ἢ ἐξῆς τε πολλῶν παραπλησίων κύκλοθεν λεπίδων, ἐν ῥοπῇ ὀφθαλμῆ, ἐν μέσῳ ὡσάυτως τὰς ἀκμὰς συνιουσῶν, καίτοι ἀτάκτως κειμένων, ἢ χώρας διαλειπουσῶν, σὺν αἷς ὁ κρύσαλλος ἀποτελεῖται. Ἐπιμελῶς ὡς οἷόν τε τὰς τῶν τροπῶν τῆ ὕδατος εἰς παγετὸν ἀρχὰς ἢ πρόοδους, οἱ τῆς ἐν Φλωρεντίᾳ ἀκαδημίας Φιλόσοφοι παρατετηρήκασιν, ὧς μέτιθι (1).

Ἐπινηχόμενος ὁ παγετὸς τοῖς ὕδασι, τούτων κατ' εἶδος κουφότερος εἶναι ὁμολογεῖται· ἢ τοσούτῳ μᾶλλον, ὅτῳ ἀφρονωτερός τε ἢ μείζης οἱ ἐν αὐτῷ ἀέριοι πομφόλυγες. Ἔστι δὲ τὰ πολλὰ ἐκεῖνα τὸ βάρος πρὸς τὸ τῆ ὕδατος ὡς 8 πρὸς 9 (2).

Ἔκ δὴ τούτου φανερὸν, ὅτι τὸ ὕδωρ εἰς παγετὸν μεταβάλλον εἰς ἔκτασιν μείζονα ἐφαπλοῦται· τὸ δὲ ἢ ἄλλαις πείραις πιστοῦται, ἃς οἱ Φλωρεντινοὶ εἰλήφασι. Σφαῖραν ἐκ χρυσοῦ κοίλην ὕδατος πεπληρώκασι ἢ κατεσφράγισαν, ἢ διὰ μεταλλικῆς τροχῆ τὸν μέγιστον αὐτῆς κύκλον κατεμέτρησαν· εἶτα εἰς παγετὸν τῆ ἐν τῇ σφαίρᾳ ὕδατος τραπέντος, ἡ σφαῖρα ἐξόγκωται λίαν, ὡς διὰ τῆ τροχῆ μὴ δύνασθαι περαιτέρω ἀχθῆναι, οἷα ἢ πρότερον. Ἐφαπλοῦται δὲ ὁ παγετὸς σὺν ὁρμῇ τοσαύτῃ, ὡς διαῤῥηγνύειν τὰ ἐν οἷς ἐγκέκλεισται σκεύη κεράμεια, ὑέλινα, μεταλλικὰ, λίθινα, κτ: Παγετὸς ἐν σωλῆνι χαλ-

(1) Tentamina Florent. Σελ. 166. (2) Αὐτόθι Σελ. 142. μέρ. Α'.

κίνῳ ἐυρεῖ τριῶν ἀντιχείρων ℔ 74 ἐξῆρε, ᾗ μαρτυρεῖ Βούλιος (1). Ὀυγένιος δὲ σιδηρῦν τηλεβόλον, ὕδατος πλῆρες ἐνεσφραγισμένυ, δυνάμει τῦ παγετῦ, σὺν μεγάλῳ πατάγῳ διαῤῥηχθῆναι παρέδωκεν (2). Οἱ δὲ Φλωρεντινοὶ φιλόσοφοι (3) ἐν πυκνοτάτῃ χαλκείῳ σφαίρᾳ ὕδωρ ἐγκλείσαντες, καὶ εἰς παγετὸν τρέψαντες, κατὰ μικρὸν ἐκλεπτύνειν ἐπειράσαντο, ἕως οὗ ὑπὸ τῆς ἐνύσης τῦ παγετῦ δυνάμεως ἐν τῷ ἐφαπλῦσθαι, διεῤῥάγη ἡ σφαῖρα. Ἡ μὲν οὖν δύναμις ἐν ἀντίχειρι σφαιρικῷ παγετῦ, ἴση αὐτοῖς ἐκτετίμηται 27720 λίτραις. Οὕτως ἰσχυρὰ ὕδατος φύσις, ἐν ὑπερβολαῖς ἀντιπεριϊςαμένυ ψύχυς τε καὶ θερμότητος.

Προτεθεὶς τῷ ἀέρι ὁ παγετὸς, καίτοι δριμυτέρας ὔσης διὰ ψύχυς ὑπερβολὴν τῆς ὥρας, ἐκπνέειν ἐφωράθη διηνεκῶς ἐξ ἑαυτῦ μόρια, καὶ τὸ βάρος ἀπομειῦσθαι. Κύβος, οὗ βάρος ἦν 4. ὀυγγ., ἐν ὑπερβάλλοντι ψύχει ἐπὶ ὡρῶν 24, κόκκ. 4. κατέςη κουφότερος. Ὄγκος παγετῦ, οὗ ὕψος 18 ἀντιχείρ. ἐπὶ ἡμέραις 5 μεμείωται τὸ ὕψος ἀντίχ. $\frac{1}{36}$. Ὁ δὲ Περῤῥαύλτιος παγετῦ λίτρας 4, ἐν ἡμέραις 18, λίτραν ἀπομειωθῆναι κατείληφε. Τοιγαρῦν καὶ ἡ εἰς γῆν καταπίπτυσα χιὼν, καὶ τῦ ψύχυς διαρκῦντος ἐν ἡμέραις τισὶ, τὸ πλεῖςον σχεδὸν μέρος ἀποίχεται· διηνεκῶς γὰρ τάυτης τὰ μόρια ὑφ' ἡλίυ διαλύεται, ἐκταράττεται, καὶ ἅμα τῇ πυρώδει φύσει εἰς ἀναθυμιάσεις συναποίχεται.

Ὕδωρ, ἐξ οὗ ἐκπέπνευςαι ὁ ἀὴρ, εἰς παγετὸν ἔντε τῷ κενῷ, καὶ ἐν ἀέρι, τάχιον τρέπεται, ἢ τὸ κοινὸν, ᾧ ἀὴρ ἔνεςιν· ἐν δὲ τῷ πήγνυσθαι τὰ αὐτὰ καθορᾶται φαινόμενα· συμπηχθὲν δὲ παγετὸν παρίςησιν ἄνευ πομφολύγων ὁμογενῆ, ὁτὲ μὲν μᾶλλον, ὁτὲ δὲ ἧττον διαφανῆ τῦ κοινοτέρυ. Ἔςι δὲ καὶ ὁ παγετὸς οὗτος εἰδικῶς κυφότερος τῦ ὕδατος, ἐφαπλοῖ τε ἑαυτὸν σὺν δυνάμει μεγάλῃ, ὡς καὶ φιάλας τὰς ἐξ ὑέλυ, αἷς ἔνεςι, διαῤῥηγνύειν, κατὰ τὸν ἐκ τῦ φέροντος ἀέρα ὕδατος συνιςάμενον.

Ἐὰν σκεῦος ὕδωρ φέρον, ἐν χιόνι, ἢ παγετῷ ἀπεξεσμένῳ τεθῇ, οἷς συμμέμικται κόνις ἅλατος θαλασσίυ, ἅλατος πέτρας, ἅλατος πηγαίυ, ἅλατος ἀμμωνιακῦ, ςυπτηρίης, βιτριολίυ, βόρακος, ἢ γῦν ἀλκοόλιον οἴνυ, πνεῦμα ἅλατος θαλασσίυ, πνεῦμα νίτρυ, ὕδωρ δραςήριον, ὕδωρ βασίλειον, κτ:, τηκομένης τῆς χιόνος, ἢ τῦ παγετῦ, εἰς παγετὸν τρέπεται τὸ ἐν τῷ σκεύει ὕδωρ· ἐπιχυθέντος δὲ τῷ ἀπεξεσμένῳ παγετῷ πνεύματος νίτρου,

(1) Ἱςορ. τῦ ψύχυς τίτλ. Ι'. (2) Δυ Ἀμελ ἱςορ. τῆς βασιλ. ἀκαδημ. Βιβλ. Α'. τμ. Β'. Κεφ. Λ'. (3) Tent. Flor. Σελ. 135. μέρ. Α'.

ψύχος ἀναφύεται λίαν ἐπιτεταμένου, ὅπερ ἐν τῇ κλίμακι τῇ κατὰ Φαχρενχεΐτιον θερμομέτρῳ ἐστὶ μοιρ. 40 ὑπὸ τὸ πρῶτον σημεῖον, ἐὰν χειμῶνος ψυχρῷ καθεζῶτος ἡ πεῖρα γένηται. Ἔστι δὲ ᾗ ἄλλως παγετὸν ἔχειν, δι' ὕδατος ἐκ χιόνος ἐν ταμείῳ ἀποκειμένης, καίτοι ἐκτετηκυίας, εἰ ἐλάσσων τῷ τοιῷδε ὕδατι μοιρ. 50. ἐνῇ ἡ θερμότης· οὕτω γὰρ ἔχοντι ἐὰν ἅλας ἀμμωνιακὸν ἐγχυθῇ, ᾗ ἐν ᾧ τὸ ἅλας λύεται, σκεῦος ἕτερον, τὸ φέρον τὸ συμπεπηχόμενον ὕδωρ, ἐντεθῇ, εἰς παγετὸν τὸ ἐν τῷ ἐντιθεμένῳ σκεύει ὕδωρ τραπήσεται.

Πιθανόν ἐστι τὸ ὕδωρ εἰς παγετὸν μεταβάλλεσθαι, ἀχὶ τῆ ἐνόντος πυρὸς ἀποστερούμενον (καίτοι ἀ πολὺ πυρὸς ἐν τῷ παγετῷ νομιστέον ὑπολείπεσθαι), οὐ δ' ὅτι τότε τὰ μόρια ἠρεμεῖ, ἀλλ' ὅτι ἐκ τῆς Ἀτμοσφαίρας, σωμάτιά τινα πάνυ λεπτὰ τῷ ὕδατι συναναμίγνυται, ἅπερ συναποζέει χεδὸν τῷ ὕδατι, ᾗ τὸ πῦρ ἀποχρύεται, εἶτα πήγνυσί πως τὰ ὕδατος μόρια, ἧλων δίκην τὰς αὐτῶν πόρους εἰσδύοντα· ἢ γὰν παρεντίθεται ἐκείνοις δίκην κόλλης, ὥσπη ᾗ τὸ ὕδωρ αὐτὸ τοῖς ἄλλοις τῶν σωμάτων, ὅτα ᾗ κόλλα ὑπαργεῖ. Ὅτι δὲ τὰ παγετῆ μόρια ᾗ κίνησιν ἔχει, ἐπιφέρομεν Α'. ἐκ τῆς συνεχῆς αὐξήσεως τῶν ἀερίων πομφολύγων, ἃς πᾶτα ἀνάγκη τὰ παγετῆ μόρια ἀπαύστως ἀλλήλων ἀποζευγνύειν (ᾗ γὰρ παχυνομένῃ τῇ παγετῇ ἐκ τῶν διασηματίων τῆ ὕδατος, ὁ,τε ἐνὼν ἀὴρ, ᾗ ἄλλα τῶν ἐλαφικωτέρων ὑγρὰ, εἰς πομφόλυγας κατ' ἀρχὰς μὲν πάνυ λεπτὰς, εἶτα δὲ μείζονας, ᾗ ὧν πολλάκις ἡ διάμετρος ἴση ἀντίχειρι ἀνακύπτησι). Β'. ἐκ τῆ πατάγη τῆ παγετῆ, ὃν ὑπηχεῖν προδήλως, τῆ ψύχους ἤδη καθεζῶτος, ἀκούομεν, ἀπὸ τῶν ἀμοιβαδὸν δηλονότι ἀποκρυομένων ἀλλήλων μορίων τῆ ψόφου συμβαίνοντος. Γ'. ἐκ τῆς διηνεκῆς ἐξαναθυμιάσεως, ᾗ τῆς τῆ βάρους ἀπομειώσεως. Δ'. ἐκ τῆς ἰσχυρᾶς ἐφαπλώσεως, δι' ἣν ᾗ τὰ σερρότατα τῶν σκευῶν διαῤῥήγνυται. Ταῦτα δήπου ἐκ τῆ ἐνόντος τῷ παγετῷ ἀέρος ἂν ἤρτηται, συμβαίνει γὰρ σφοδρὰ ἡ ἐφάπλωσις, ᾗ τῷ ἐξ ὕδατος, ἢ ἀὴρ ἀπελήλαται, παγετῷ.

Ἀλλ' ἀδ' ἐκεῖνο με πείθει, τὸν παγετὸν συνίστασθαι, τῆ πυρὸς μόνου ἀφιπταμένη τῆ ὕδατος, ᾗ ἐν ἠρεμίᾳ τότε τὰ μόρια καταλείποντος, ἀλλήλοις προσιόντα, ᾗ εἰς ὄγκον σερρὸν συμπλεκόμενα. Α'. ἐπυκνῆτο γὰρ ἂν ἔτω τὸ ὕδωρ, οἷα ᾗ τὰ λοιπὰ σώματα, εἰς παγετὸν τραπὲν, ἢ τἀναντίον ἡ πεῖρα ἀνέδειξε. Β'. ὅτι ἡ ἐξόγκωσις αὕτη τῷ ἀέρος ἀπηλλαγμένῳ ὕδατι ἂν ἂν γένοιτο, εἰμήτι σῶμα ἑτερογενὲς εἰσδύον, ὅπερ ὄγκωτε ᾗ κινήσει, ὧν ἐυμοιρεῖ, τὰ ἐκείνα μόρια ἀλλήλων ἀπῆγε. Γ'. τὸ Φαχρενχεΐτιν θερμόμετρον, ᾗ αἱ 32 μοῖραι τὴν τῆ παγετῆ ἀρχὴν ὑποδεικνύσι, μετέωρον ἔστω τὸν ὑδράργυ-

ρον εἰς μοίρας 36, μᾶλλον δὲ καὶ 41· ὅπου γε τὰ πολλὰ ἐπὶ μοιρ. 33 ὁ παγετὸς ἐκτήκεσθαι ἄρχεται, ἤπου παρατετήρηται κατὰ Ὀλλανδίαν μὲν τῷ Μυσχεμβροεκίῳ, κατὰ Γερμανῶν δὲ χώραν τῷ Ὑυολφίῳ (1)· ἐν δὲ Γαλλίᾳ τῷ Ῥεαυμυρίῳ (2). Δ'. τὸ ὕδωρ ἐπὶ μοίρας τινὰς ψυχρὸν ὄν, εἰς παγετὸν ἀμείβεται, τῇ δ' ὑσεραίᾳ ψυχρότερον καταστὰν τοῦτο ἤκιστα πάσχει· τοὐναντίον δὲ ἄλλοτε ἐν ψύχει μείζονι ὁ παγετὸς τήκεται, ἢ ὅσου ἦν, ἡνίκα εἰς παγετὸν συνεστερρᾶτο. Ε'τει 1739 παρετηρήσατο οὐχ ἅπαξ Μυσχεμβροέκιος χιόνα συνάμα ὑετῷ κατιοῦσαν ἄνωθεν ἀναλελῦσθαι, τοῦ ἑρμὴ ἐπὶ μοίρ. 30 ἤδη ἐξιρμένου. Ο' δὲ Κύριλλος ἐν Νεαπόλει παρετηρήσατο, ἐν πολλῷ ἐλάσσονι ψύχει τὸ ὕδωρ εἰς παγετὸν τρέπεσθαι, ἢ ἐν Βρεταννίᾳ. Συνίσταται ἄρα ὁ παγετὸς καὶ ἐν ἐλάσσονι ψύχει, ἢν παρῶσι τῷ ἀέρι τὰ συμπηκτικὰ μόρια, τήκεται δὲ τούτων ἀπόντων, ἢ τῆς ἀτμοσφαίρας πλέον ἤδη κατεψυγμένης.

Σεσημείωται παρὰ ταῦτα, ἔαρος κατὰ Μάρτιον ἢ Ἀπρίλλιον, ἔτει δὲ 1733, ἄχρι ἢ μεσοῦντος Ἰουνίου, τῆς προτεραίας γαληνιώδους ἢ μετρίως θερμῆς προηγησαμένης, νυκτὸς ἔρρα, ἢ βορρᾶ πεπνευκότος, λάπυης πλήρεις ὕδατος ἐν ἀγρῷ εἰς παγετὸν τραπῆναι, ἢ τὴν πόαν πάχνῃ κατακαλυφθῆναι. Οἱ μὲν ἓν πνεύσαντες ἄνεμοι οὐχ ὅτως εὐθέως τὸν παγετὸν εἶχον ἂν συσχῆσαι, ἀλέας μάλιστα τῆς ἡμέρας μετρίας προκαταρχούσης τὴν χώραν, εἰμήτι σφίσιν αὐτοῖς συγκεκομίκασιν, ὃ τῷ ὕδατι συναναμιγέν, εἰς παγετὸν μετέβαλε.

Τὸ Κρύος ἔντισι χώραις τῇδε κακεῖσε φερόμενον, θριμύτερον γίγνεται πολλάκις κατὰ τὰ πέρατα, ἠπιώτερον δὲ κατὰ τὸ μέσον· τοῦτο δήπου πολλάκις συμβαῖνον, οὐκ ἂν τῇ διαφορᾷ τῆς ψύξεως κατὰ τὴν αὐτὴν ἀτμοσφαῖραν ἀποδοθείη, ἀλλ' ἤπου μᾶλλον ταῖς ἐν ποικίλαις τῆς γῆς διαθέσεσιν τῶν ἀνέμων πνοαῖς, τῶν τὰ ψυχρουργὰ δὴ ταῦτα σωμάτια, πῇ μὲν, πῇ δ' οὐ μεταφερόντων. Ε'τει 1734 σφοδρῶς μὲν ἡ Βελγικὴ κατεψύχετο χώρα, Σκηκία δὲ ἢ Νορβιγία μετρίως· Ε'τει 1737 ἐν Ἰταλίᾳ ἢ Ἱσπανίᾳ ὁ κρυμὸς ἐπιτέτατο, ὑφεῖτο δὲ ἔντε τῇ Βελγικῇ, ἢ τῇ Γερμανῶν χώρᾳ. Ε'τει 1738, κρυερωτάτης ὥσης παρ' Ὀλλανδοῖς τῆς χώρας, ὡς τὴν λίμνην Flevum παγετῷ ἀφθόνῳ κατακαλυφθῆναι, οὐδεὶς ὤφθη ἐν τῷ Κόλπῳ Codano παγετός. Ε'τει 1740 ἀρχομένῳ, παρὰ μὲν Βέλγαις, ἢ Γερμανοῖς, ἢ Γάλλοις, ἢ Σκηκοῖς, ἢ Ῥώσσοις, ὁ κρυμὸς ἦν θριμύτατος, ἐν δὲ Νορβιγίᾳ, χώρᾳ ὕσῃ βορειοτέρᾳ, πρωΐ μὲν τότε ὁ οὐρανὸς ἦν, ἢ παγετὸς οὐδεὶς ὤφθη, ἐν ἀκταῖς τοῦ ὠκεανοῦ τοῦ τὴν Νορβιγίαν ἀμφιῤῥέοντος. Ταῦτα Μυσχεμβροέκιος σεσημείωκε.

(1) Στοιχ. Ἀερομετ. §. 203. (2) Ἱστορ. τῆς βασιλ. Ἀκαδημ. Ε'τ. 1730.

Ὅτι δὲ τῷ παγετῷ συμμίγνυται ἡ ἕτερα σωμάτια, κἂν ἐκ τούτου δῆλον εἴη, ὅτι τὸ ὕδωρ εἰς ὃ ὕστερον τηκόμενος ἀναλύεται, ἀφυῶς ἔχει πρὸς ἕψησιν σιτίων, ἀπαλωτέρων, ἢ εἰς κατασκευὴν τῆς ἔκτε Καφφὲ ἢ Θέης πόσεως.

Ὕδωρ θερμὸν εἰς μοίρ. 33, διὰ πνεύματος νίτρου ἐπιχυθέντος ἐπιτείνεται τὴν θερμότητα εἰς μοίρ. 41. Ἀλλὰ γὰρ παγετῶ ἀποξέσμασι θερμῶ εἰς μοίρ. 32, ἣν τὸ αὐτὸ πνεῦμα ἐπιχυθῇ, θαυμάσιον ψύχος ἐνεγερεῖ· Πῶς ἂν οὕτω διαφέροντα τὰ ἐκ τοῦ αὐτοῦ τελούμενα πνεύματος ἐν ὕδασι βραχύτι πάνυ τὴν θερμότητα διαφέρουσι; πάντως ὅτι τῷ παγετῷ ἔνεστί τι ἑτερογενὲς, ὅπερ εἰς τοσοῦτον ὑπὸ τοῦ νίτρου ἐπιτείνεται πνεύματος.

Ἐὰν χιόνι ἅλατι συμμίκτῳ σκεῦος ἐπιτεθῇ ὕδωρ φέρον, ὅλητε ἡ συσκευὴ ἐπιβληθῇ τῷ πυρὶ, ἀναλυομένου τοῦ ἅλατος, ἢ τῇ θερμότητι τηκομένης ἢ τῆς χιόνος, τὸ ἐν τῷ σκεύει ὕδωρ εἰς παγετὸν συμπήγνυται. Ἡ μὲν οὖν τοῦ πυρὸς πρόσοδος ταχύνει τὴν σύμπηξιν, ὅσῳτε τὸ πῦρ ἀφθονώτερον, τοσούτῳ τάχιον ἤτε χιὼν ἀναλύεται, ἢ ὁ ἐν τῷ σκεύει παγετὸς συμμορφοῦται. Τοῦτο δὴ πῶς ἂν γένοιτο, εἰ μὴ τὸ πῦρ ἀπὸ τῆς χιόνος τὰ ψυχροποιὰ μόρια ἐπὶ τὸ ἐν τῷ σκεύει ὕδωρ μεταβῆναι ἠνάγκαζεν; Μήτις ἄρα ἐντεῦθα τὸ πῦρ τὴν ἐν χιόνι τοῦ πυρὸς ἀπουσίαν προσωθεῖν, ἢ κατὰ μέσον τὸ σκεῦος τοῦ ὕδατος ἀπιχυρίζεσθαι διαθρασύνοιτο;

Παρὰ ταῦτα ἢ ἕτερα πλείω προσηθροικέναι εὑρήσετε Μυσχεμβροέχιον ἐν τοῖς ὑπομνήμασιν, ἃ ταῖς πείραις τῶν Φλωρεντινῶν φιλοσόφων προσέθετο.

Τοῦ χάριν ἐν φιάλῃ τὸ ὕδωρ εἰς παγετὸν τραπὲν, οὐκ ἔστι βαρύτερον; προσῆκε γὰρ διὰ τὰ συγκραθέντα τούτῳ ψυχροποιὰ μόρια· Ἢ ὅτι ὅτως ἐκεῖνα λεπτομερῆ, ὡς μηδὲν αἰσθητὸν ἑαυτῶν βάρος ἢ ἐν ζάθμῃ ἀκριβεστάτῃ ὑποδεικνύειν. Οὕτω ἢ ἀντιμωνία ὕελος, ἢ μετάλλων κρόκος, οἴνῳ ἐπὶ χρόνον τινὰ ἐγκείμενα, ἐμετικὸν τοῦτον καθιστῶσι, καὶ ἐὰν ἐκκενωθέντος τοῦ προτέρου οἴνου, ἐντεθῇ τῷ σκεύει δεύτερος, ἢ αὖθις τρίτος, ἢ τοῦτο χιλιάκις γένηται, ἀεὶ ὁ ἐκκενούμενος οἶνος τῆς ἐμετικῆς εὐμοιρήσει δυνάμεως, καίτοι οὐδὲ βραχὺ γῆν, ὅσῳ αἰσθήσεσιν ἐσὶ λῆπτὸν, τοῦτε ὕελος τοῦ ἀντιμωνίου, καὶ τοῦ κρόκου τῶν μετάλλων, τοῦ ἐνόντος κατ' ἀρχὴν αὐτοῖς βάρους ἀπομειωμένων. Καὶ ὑδράργυρος δὲ ἐγχυθεὶς, ἢ ἐνεψηθεὶς ὕδατι, ἢ οἴνῳ, ἀμείωτος μένων τὸ βάρος, δύναμιν ἐντίθησι τοῖς ὑγροῖς ἐκείνοις ἀνθελμιντικὴν, ἢ Ἰατρῶν φασὶ παῖδες. Ταῦτα δήπου τὰ Ἐμετικὰ ἢ Ἀνθελμιντικὰ, μόνῳ Ἀκτινοβολισμῷ Ἐλμόντιος ἐνεργεῖν ὑπέθετο, τρόπῳ σχεδὸν ἀσωμάτῳ, ἢ πάντη ἀκαταλήπτῳ, μὴ συνεὶς τὴν ὑπερβάλλουσαν τῆς φύσεως λεπτομέρειαν.

Σεσημείωται δὲ τῷ Μασχεμβροεκίῳ (1) ἡ φιάλην ἀνάυξητον διαμεῖναι, καί τοι εἴσω αὐτῆς γενομένων 10, ἢ 12, ἢ ἡ 20 ζωϋφίων. Οὕτως ὐδὲ τὰ ψυχροποιὰ ἐκεῖνα μόρια, τῆ πηγνυμένη ὕδατος προσάυξειν οἷα ἐςὶν, ὅσον αἰσθήσει εἰκάσαι, τὸ βάρος.

Εἶν δὲ τῶτο κατὰ νῶν ἔχειν προσήκει, πάνυ βραχέα τῶν ἑτεροφυῶν μορίων ἐξαρκεῖν, ἐφ' ᾧ τινα τῶν ὑγρῶν εἰς ὄγκως σερρὰς τραπείη. Δῆλον ἐςὶν, ὅτι τοῖς περὶ τὴν Χημίαν κατατριβομένοις, ἐν θείῳ τῷ κοινῷ διττὰ γένους μόρια περιέχεσθαι, ὧν τὰ μέν ἐςιν ἐυκατάφλεκτα, τὰ δὲ πνεῦμα ὀξὺ ἡ λίαν ὑγρὸν συνιςῶντα, ἐξ ὧν ἅμα συμμιγνυμένων τὸν σερρὸν τῆ θείᾳ ὄγκον συγκρίνεσθαι. Καὶ τῶτο δ' ἦχ ἧττον τοῖς αὐτοῖς Χημικοῖς ἀσφαλῶς γινώσκεται, τὰ ἐν τῷ θείῳ ἐυκατάφλεκτα μόρια τῶ τῆ ὀξέος πνεύματος μὴ ὑπερέχειν. Οὕτως ἄρα βραχύ ἐςιν, ὃ τὸ ὀξὺ τῆ θείᾳ πνεῦμα οἷόν ἐςι συμπηγνύειν· ἄλλοις τυχὸν ὑγροῖς τὸ τοσόσδε αὐτὸ τῶτο ἰσχύει.

Ἀλλ' ὁποῖα ἄρα τὰ ψυχροποιὰ τᾶυτα, ἡ συμπηγνύειν πεφυκότα σωμάτια; Τὰ ἅλατος, νίτρη, βιτριολίε, κτ: μόρια, ὁσημέραι τὴν σύμπηξιν προάγειν πείρᾳ μανθάνομεν. Εἰσὶ δὲ τυχὸν ἡ ἄλλα παραπλησίας δυνάμεως, ἅττα παρ' ἔλλειψιν παρατηρημάτων διορίσαι ὐκ ἔχομεν.

Ὁποῖα τῶν ὑγρῶν εἰς παγετὸν πεφύκατι τρέπεσθαι; Ὕδωρ πρὸ πάντων, ἡ ὅ,τι μάλιςα ὕδατος πολὺ φέρει σύμμικτον· πολλὰ δὲ ἡ τῶν ἐλαίων εἰς παγετὸν μεταβάλλει, ἀλλ' ἔςιν ἃ, οἷον τὸ λινοέλαιον, συμπήγνυσθαι ἥκιςα πέφυκε.

Εἰς ὅσον γῆς βάθος ὁ παγετὸς πρόεισι, διωρισμένῳ μέτρῳ τῶτο διορίσαι ὐκ ἔνι, διὰ τὴν διαφορὰν πλειόνων παρασυμβαινόντων τῷ πράγματι. Τῆ χειμῶνος δριμυτάτε γεγονότος ἔτει 1709, εἰσέδυ βάθος ποδῶν τριῶν, ἢ τεττάρων, τὴν γῆν παρ' Ὁλανδοῖς. Κατείληπται δὲ ἡ παρὰ τοῖς Σκύθαις παγετὸς εἰς βάθος ποδῶν ἓξ κεχωρηκώς· χωρεῖ δὲ τυχὸν ἡ ἀλλαχῆ βαθύτερον.

Ἐπὶ πᾶσι δὲ, ἡ ποταμὸς μεγάλης πολλαχῆ γῆς συμπήγνυσθαι, καὶ πελάγη, ὡς ἐπὶ τοῖς βορειοτέροις κλίμασιν, ὐδεὶς ἐςιν ὃς ὐκ οἶδε· συμβαίνει δὲ πήγνυσθαι τὸν ὑπερβόρειον Ὠκεανὸν ἡ εἰς βάθος ποδῶν 300, ἡ περαιτέρω πολλάκις. Ἐὰν ὖν φθάσῃ ἁλέα γενέσθαι κατὰ τὴν ἀτμοσφαῖραν, τήκεσθαι ἄρχεται ὁ παγετὸς, ἔνθα ἡ τῶν μορίων σύμπηξις ἦν ἀσθενεσέρα, καὶ χαίνει ἄρα πολλαχῆ τὸ σεγανὸν ἐπίπεδον, εἶτα εἰς κόμματα ἀποκερματίζεται, ἡ τῇ δε κἀκεῖσε ὑπὸ τῶν κυμάτων φερόμενα, εἰς σωρείαν ἀθροίζεται πολλὰ, ἃ

(1) Essay de Physique. *Κεφ. ΚΕ'.* §. 919.

καὶ ψύχους αὖθις ἐπισκήψαντος, ἀλλήλοις συμπλέκεται ἐυψυκτότερα ὄντα, τῆς θαλάσσης ἀπήκτε μενούσης. Ἐὰν δὲ χιὼν πολὺ κατέλθῃ ἐπισωρευθεῖσα τῇ ὕδῃ ὑφεζώσῃ ἐκ τοῦ παγετοῦ (ὃν τρόπον εἴρηται) σωρεία, συμπήγνυται ἅμα καὶ αὐτῃ, καὶ εἰς λόφον συνάυξει ἐυμεγέθη, ὃς χῆμα φέρει ὄρους κορυφωμένου ἐν ὕδασι. Τοιαῦτα εἰσὶ τὰ κατὰ τὸν βόρειον Ὠκεανὸν ἐπινηχόμενα τῇ θαλάσσῃ ὄρη, ἅπερ ἐκ ἄνευ θαύματος οἱ πολλοὶ ἀκούουσι.

Πρὶν ἢ πέρας ἐπιθέσθαι τῷ περὶ ὕδατος Κεφαλαίῳ, ἄξιον ἂν εἴη ὐδὲ τὰ περὶ ἀρχῆς πηγῶντε καὶ ποταμῶν φυσιολογούμενα παραλιπεῖν. Ἀρις. βιβλ. Α'. μετεωρολογικῶν Κεφ. Γ'. τὸν ἐν τοῖς ὑπὸ γῆν ἄντροις ἀέρα πυκνούμενον εἰς ἀναθυμίασιν ὑπέλαβε τρέπεσθαι, ἐξ ἧς διὰ τὸ περιὸν αὐτόσε ψύχος καὶ αὐτῆς πυκνουμένης, ὕδωρ συνίσασθαι, ἐξ οὗ αἱ πηγαί· τὴν τροπὴν ἀμέλειτοι τοῦ ἀέρος εἰς ὕδωρ, οὕτω ῥᾳδίως ὑπετίθετο ὁ Φιλόσοφος, τὸ ἀδύνατον. Οἱ δὲ Καρτέσιος (1) ἀπὸ τῶν θαλασσῶν, δι' ὑπογείων σωλήνων, ὑποτίθησιν εἰς συναγωγὰς ἐν τοῖς ὑπὸ γῆν ἄντροις τὸ ὕδωρ ἀθροίζεσθαι, κἀντεῦθεν δυνάμει τῆς ὑπογείου θερμότητος εἰς ἀναθυμιάσεις πάνυ λεπτὰς ἐξαιρόμενον, διὰ τῶν βραχυτάτων τῆς γῆς διηθεῖσθαι πόρων· ὑπηνίκα δὲ αἱ ἀναθυμιάσεις γένοιντο ἔνθα ψυχροτέρα ἡ τῆς γῆς σύστασις, λίθοις προσαντήσασαι καὶ ἄλλαις κρυερωτέραις σωμάτων συγκρίσεσιν, ἀνάγκη τούτας, φησὶ, διαψυχραινομένας εἰς ψεκάδας συνιέναι μείζους, ἢ ὥστε παλινδρόμους αὖθις διὰ τῶν αὐτῶν, ὧν διήθηνται πόρων, κατενεχθῆναι· εἰκὸς δὲ τὰς ῥανίδας δι' εὐρυτέρων πόρωντε καὶ φλεβῶν διαῤῥεῖν, ὥστε ἀεὶ κατὰ τοῦ πρανοῦς φερομένας, αὐτῃ προσόδῳ ἄλλων φλεβῶν ἀφθονωτέρας κατὰ τὸ μᾶλλον, καὶ ἧττον καθεσώσας, τέως καὶ αὐτῆς ἐξορμεῖν τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, κἀντεῦθεν τὰς πηγὰς οὕτω συνίσασθαι, καὶ ἐκ πηγῶν πλειόνωντε καὶ ῥαψιλεστέρων τὰς ποταμούς.

Διαπιστοῦνται τὴν Καρτεσίου ἐπίνοιαν αἱ πολλαχοῦ γῆς ἁλμυραὶ τὰ ὕδατα ἀναδιδοῦσαι πηγαὶ, οἷον αἱ τῷ Ἀμηλίῳ (2) ἀναφερόμεναι· ἐν Γαλλίᾳ πλησίον Καδόμου καὶ Βορδεγάλης· ἐν ἀκταῖς Ἀφρικῆς πολλαχοῦ, καὶ παρ' Ἰνδοῖς· ἐγγὺς Κορομανδήλου ἐν τῇ Βικεντίου νήσῳ, ἃς καὶ ἐκ τῶν ἐν τῇ γῇ δι' ἧς ῥέουσιν ἁλάτων, εἴποι τις ἂν ἴσως, τὸν χυμὸν ἕλκειν, εἰ μὴ ταῖς παλιῤῥοίαις συμμεταβάλλοιτο, ἀναμφισβήτητον τὴν ἐκ τῆς θαλάσσης ἀρχὴν αὐτῶν δοξάζειν παρεῖχον. Ἀλλ' ὅτι καὶ πληθὺς ἀναθυμιάσεων ἐν βυθοῖς ὑπογείοις ἐξαίρεται, καὶ γεωρύχοις δῆλον τοῖς πειρωμένοις, καὶ οἱ ἐκ τῶν

(1) περὶ ἀρχ. Φιλοσ. μέρ. Δ'. Σελ. 164 καὶ 165. (2) Φιλοσοφ. παλαιᾶ καὶ νέᾳ, μέρ. Β'. Συγγράμ. Β'. Κεφ. Γ'.

λατομιῶν, ὡς εἴρηται, προσφάτως ἐξαγόμενοι λίθοι, ὑγροφυεῖς ὄντες, πρὶν ἢ τούτων τὴν ἀναθυμίασιν ἀποπτῆναι. Ὅτι δὲ καὶ ἐκ τῶν ἀναθυμιάσεων τούτων αἱ πηγαὶ, προσεμπεδοῦν ἀραρότως ἔοικε καὶ τὸ ἐκείνων ὕδωρ παυόμενον, τῶν ἀναθυμιάσεων ὑπὸ γῆς μὴ ἐξαιρομένων, ὡς διὰ πλειόνων δεικνύειν ἀπισχυρίζεται Φραγγίσκος ὁ Βαΰλιος (1).

Ἀλλὰ γὰρ καίτοι πιθανῶς ἔχουσα ἡ Καρτεσίου δόξα (2), ἐκεῖνο γεμὴν περιτρέπειν οἷόν ἐστι καὶ μόνον, ὅτι ἐν ὑπογείοις ἄντροις οὐ τοσαύτη ἡ ἐνοῦσα θερμότης εὑρίσκεται, ὅση ἂν ἐξαρκέσειεν ἐπὶ τοσῷδε διασταλαγμῷ ὕδατος, ὅπου γε καὶ ἐν τοῖς πλείοσι ψύχος ἐστὶν αἰσθήσει ληπτόν. Παρὰ ταῦτα δὲ καὶ ἀπὸ τοῦ κοίλου τῆς τῶν ἄντρων καμάρας διασταλαζόμενον τὸ ὕδωρ, μᾶλλον δείκνυσι διὰ τῶν τῆς γῆς πόρων, ἄνωθεν δὶ ὄμβρων καταπιπτόντων, τὴν ἀρχὴν ἔχειν, ἢ κάτωθεν ἔς γ' ἐπὶ τὴν καμάραν καὶ ἐπέκεινα ἐξαναθυμιᾶσθαι.

Τοιγαροῦν ἐναληθεστέρα ἐστὶ, καὶ τοῖς πλείοσιν ἐγκρινομένη ἡ δόξα, ἡ τὴν ἀρχὴν τῶν πηγῶν, καὶ τῶν ποταμῶν ἔκτε τῶν ὄμβρων, καὶ τῶν χιόνων αἰτοῦσα, καίτοι τῷ Ἀριστοτέλει (3) ἀποσκυβαλιζομένη. Ταῦτα μὲν γὰρ τὰ ὕδατα, ἃ κοινῇ ἐπέκεινα τῶν δύο ποδῶν ἥκιστα τὴν γῆν εἰσχωρεῖ (ὃ γὰρ εἴρηται παρατετηρηκέναι τὸν Σένεκαν, σπάνιον, καὶ ἔνθα ἴσως ἡ γῆ λίαν ᾖ σομφὴ, ἢ ψαμμώδης), λεπτοῖς ῥύαξι διαῤῥέοντα ἐν τοσούτῳ βάθει, εἰ μὴ πόροις ἐντύχωσιν εὐθὺ εἰς βυθὸν φέρουσιν, ὑφέρπεται βραχύτι ὑπὸ τὴν ἐπιφάνειαν, ἐπὰν ὕσῃ, καὶ ἡ χιὼν ἐκτακῇ, ἕως οὗ ταῖς μείζοσι συναφθῇ φλεψὶ, καὶ ποθεν γῆς ἐκπηγάσῃ (4). Οὐδέ γε δέος μήτι γε μὴ ἀπαρκέσῃ τὰ ἄνωθεν κατιόντα εἰς σύστασιν πηγῶντε καὶ ποταμῶν νάματα, καὶ γὰρ Πέτρος Σεδιλαῖος (5), τὸ κατ' ἐνιαυτὸν δὶ ὑετῶν καταγόμενον ὕδωρ, ἐφ' ὅλης τῆς περιχώρου τῆς Λουτετίας τῶν Παρισίων, ἐπὶ ἐννεακαίδεκα ἀντιχείρων σχεδὸν ὕψους ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς χώρας ὅλης ἐσόμενον ἀνελογίσατο, εἰ μὴ διηνεκῶς εἰς

(1) Φυσικῆς τόμ. Β'. Σελ. 399. (2) Ἔδει δὲ τὰς πηγὰς τῷ ὄντι ἁπάσας εἶναι ἁλμυρὰς· εἰ γὰρ τῇ διηθήσει ἀποτίθεται τὰ ἅλατα, ἐμφραγήσονται ἄρα οἱ πόροι ἀπὸ τῶν ἁλάτων, καὶ ἡ ἔξαρσις πάυσεται. Ἔδει δὲ κατωτέρω ἀεὶ τὰς πηγὰς ἐκρεῖν, ἢ ὅθεν ἡ ἄνοδος τῶν ἀναθυμιάσεων γίνεται, ὡς ἐπὶ τοῦ Σίφωνος, οὗ τὸ τῆς ἐκροῆς σκεῦος ὀφείλει εἶναι ἐπιμηκέστερον. Ἔδει δὲ καὶ τοὺς παραθαλασσίους τόπους δαψιλέστερα φέρειν τὰ ὕδατα. Ἀλλὰ τοὐναντίον ἡ πεῖρα δείκνυσιν. Ὅρα Περραούλτιον. (3) Βιβλ. Α. τῶν μετεωρολ. Κεφ. ΙΓ'. (4) Κρουκύϊος παρατετήρηκε τὸ δὶ ὑετοῦ, χιόνος, χαλάζης, δρόσου, κτ: καταπίπτον εἰς ἐνιαυτὸν ὕδωρ, ἐπὶ ὕψος 30 ἀντιχείρων ἐξαίρεσθαι, ἰσόμετρον δὲ καὶ ἐκ σκευῶν ἐν τόπῳ σκιερῷ, γαληνιώδει, δὶ ὅλου τοῦ ἔτους ἐξαναθυμιᾶσθαι. Παρὰ Βοερ. Χημ. περὶ ὕδατος. (5) Παρὰ Πουρχοτ. Φυσ. μέρ. Β'. τμ. Δ'. Κεφ. Δ'.

ἀναθυμιάσεις ἐξήρετο. Ἐπειδὴ δὲ (ὃ σκέυει εἰς ἀέρα προτεθέντι δείκνυται) πλέον ἐςὶ τὸ δι' ὅλυ τὸ ἔτος ἐξαναθυμιώμενον ὕδωρ, ἢ τὸ ἐξ ὑετῶν κατιὸν, προσῆκε δήπυ ἐφιπλωμένυ ἐπὶ τῆς χώρας τὸ ὕδατος, τὸ λάχιςον ἐν Παρισίοις, τὸ πλεῖςον τὸ ἐνιαυτὸ ἄνυδρον μένειν τὴν γῆν ἢ ἀυχμῶσαν. Ἀλλὰ γὰρ ἐπεὶ ὁ δι' ὅλυ πεδινὴ ἡ γῆ, τὸ καταῤῥέοντος ὕδατος (ὡς ἤδη ἔφθημεν σημειώσαντες) ἧττον ἐξαναθυμιωμένυ, ἀφθόνυτε διά τε ὀπῶν ἢ σηράγγων τῇ γῇ ὑποδύειν φθάνοντος, ὕλη ἀποχρῶσα χορηγεῖται ταῖς πηγῶν, καὶ ποταμῶν, ἢ φρεάτων συςάσεσι.

Παραπλησίας δὲ πείρας ἢ ἐπὶ τὸ ποταμὸ Σεκάνα, τὸ διὰ τῆς Γαλλίας ἕλκοντος, οἱ σοφοὶ εἰλήφεισαν. Ἀναλογισάμενοι γὰρ ὅσον ὑετὸ ἢ χιόνων ἐπὶ τῶν χωρῶν, ἃς παρελαύνει Σεκάνας, κατ' ἐνιαυτὸν κάτεισιν, εἶτα ἢ ὅσου ὕδατος δεῖ, ἐφ' ᾧ τοσῦτος ὁ Σεκάνας κατ' ἐνιαυτὸν ῥέῃ, τὸ ἄνωθεν κατιὸν ὕδωρ ἀποχρῶν κατειλήφασι τὰ ἐπιβάλλοντα ῥεῖθρα τῷ ποταμῷ χορηγῆσαι. Ἀλλὰ ταῦτα ἴσως οὐκ ἂν ἢ ἐπὶ πάσης χώρας ἀκριβῶς ἐπαληθέυοντα ἑυρεῖν· ἀλλαχῦ γὰρ ἐπίσης δαψιλῶς ὗει, ἔνθα ἧττονα τὰ τῆς γῆς ἐκβλυζάνοντα ὕδατα (1). Ἔςι δ' ὅπυ ἄφθονοι οἱ ποταμοὶ ἢ αἱ πηγαὶ ἀναδείκνυνται, ἐν κλίματι ἧττονα τὰ ἐκ τῶν νεφελῶν νάματα ἐπιδεχομένῳ. Εἰ μήτις φαίη, ἐκεῖσε μὲν ὡς ποῤῥωτάτω ὑπὸ γῆν τὸ ὕδωρ διαπορθμέυεσθαι, ἢ ἐν χώραις λίαν ἀφεζώσαις ἐκβλύζειν, ὧδε δὲ τἐναντίον τηλόθεν τὰς ἀφθονωτέρας ἥκειν τῶν ὑδάτων προσόδυς. Ἦπυ δὲ τὸ λεγόμενον προσεμπεδοῖ ὁ τεθρυλλημένος Νεῖλος, ἔυτος γὰρ διὰ γῆς Αἰγύπτυ ῥέων, ἐκ τῆς Αἰθιόπων τῶν Ἀβυττινῶν χώρας, κατὰ τὴν ἐπαρχίαν, ἣν οἱ ἐγχώριοι Γοιὰμ καλῦσι, τὰ χρυσορρόα κομίζεται ῥεῖθρα, ἢ θέρυς πλημμυρεῖ, ἀπὸ τῆς θερινῆς τροπῆς μέχρις ἰσημερίας μετοπωρινῆς, τῇ συνελκομένῃ ἰλύϊ, νίτρῳ μεσῇ πεφυκυίᾳ, ἐυφορωτάτην ἀναδεικνὺς τὴν χώραν, ὅτι ἀπὸ Ἰανύϊ μεσῦντος μέχρι Σεπτεμβρίυ, ἄφθονοι οἱ ἐν Γοιὰμ ὑετοὶ, ἔνθα τότε χειμὼν κρατεῖ. Ὡσάυτως δὲ παρὰ τὸν Νεῖλον, ἢ Γάγγης, ἢ Ἰνδὸς, οἱ ὐχ ἧττον ἐκεῖνα χρυσορρόαι, παραπλησίῳ λόγῳ τὰς ἐπικλύσεις ποιύμενοι, τὴν τῶν ποταμῶν ἀρχὴν ἀπὸ τῶν νεφελῶν, ἀφ' ὧν ὑετοὶ ἢ χιόνες, ἀποδεικνύυσι.

Ἀλλὰ πῶς ἐπὶ ζυγῶν ὀρέων πολλάκις πηγαὶ ἄφθονοι φέρονται; Ὀυμενυν ἀπὸ τὸ ἐπὶ τὸ ζυγὸ κατιόντος ὑετό· ἡκιςα γὰρ ἐξαρκέσειε, πάνυ βραχείας ὔσης τῆς χώρας. Ἀλλ' ἔςι πόῤῥωθεν, εἴτις ἐςὶ τοιάυτη πηγὴ, τὸ ὕδωρ κομιζομένη, ἀπὸ ἀντιδέτυ δηλαδὴ ὄρυς, ἢ διὰ πολλὸ διαςήματος καταγομένυ ἄνωθεν τὸ νάματος, ἢ ὡς διὰ σίφωνος (κατὰ τὰς ἡμῖν τῆς Ὑδροςατικῆς ἐκτεθέντας νόμυς) ἐπὶ τοσῦτον ἄυδις ὕψος προϊέμένυ· δεῖ δὲ τὸ ἀφ' ὃ

ἡ ἀρχὴ ὄρος, τῷ ὕψει ἀεὶ πολλῷ ὑπερπαίειν. Δείκνυται τοῦτο ἐκ τῶν παρατετηρημένων (1) τῷ περικλεεῖ Κασσίνῳ· οὗτος γὰρ κατὰ τὰς Μυτίνης, καὶ Βονονίας χώρας προσέχειν, ὡς εἰ ἐν βαθεῖ πυθμένι φρέατος ἡ ὑποκειμένη ἄργιλλος, ἢ πωροφυὴς λίθος, ὁπὴν σχοίη, τὸ ὕδωρ προέσει σφοδρᾷ ἐς γ' ἐπὶ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς ἐκτὸς ἁλεῖται τοῦ φρέατος, πάντως διὰ τὸ ἐκ τοῦ ὑποσισῦν σαθροῖς ἀπέχοντος ὄρους (Ἀπεννῖνον καλοῦσι) τὴν ἀρχὴν ἔχειν τὸ ἐν τοῖς εἰρημένοις φρέασιν ὕδωρ, ἐν ἀντιῤῥοπίᾳ ἀεὶ σπευδούσης τῆς ὑγρᾶς φύσεως.

Πότερον οὖν ἐκ τῶν πηγῶν οἱ ποταμοὶ, ἢ τοὐναντίον; Ἀμφότερα δυνατὸν εἶναι συμβαίνειν φαμέν. Εἰκὸς γὰρ καὶ τὸ ποτάμιον ὕδωρ ἐκ τοῦ πλαγίου διεξόδῳ οἰκείως ἐχούσῃ ἐντυγχανὸν, εἰς πηγὴν ἀλλαχοῦ ἐξορμοῦν ἀναφαίνεσθαι, καὶ τοὐναντίον, τὸ πηγαῖον ἐκ πλειόνων φλεβῶν εἰς ἓν ἀθροιζόμενον, ποταμὸν μέγαν συνιστᾷν. Τὸ μὲν οὖν δείκνυσιν ἡ πολλῶν πηγῶν, τοῖς ἀ πάνυ πόῤῥω ἀπέχουσι ποταμοῖς, κατὰ τὸ αὐτὸ συναύξησις καὶ συναπομείωσις· τὸ δὲ ἡ τῶν ποταμῶν, ἕως περαιτέρω προΐασιν, ἀφθονωτέρα τῶν ὑδάτων πληθύς. Η" τί κωλύει ποταμὸν τινὰ καὶ ἐκ πλειόνων πηγῶν προσαύξεσθαι, καὶ εἰς πλείους αὖθις ἑτέρας πηγὰς δι' ὑπογείων ῥυάκων διακερματίζεσθαι;

ΚΕΦ. ΚΓ'.

Περὶ Ἀέρος.

Ἀὴρ ἐστὶ σῶμα ῥοῶδες, διαφανὲς, ἀόρατον, ἀναφὲς, ἐλαστικὸν, ἔνυγρον, περὶ τὴν γῆν περιπεχυμένον· καλεῖται δὲ ὁ τὴν γῆν πανταχόθεν περιβάλλων ἀὴρ σὺν τοῖς αὐτῷ ἐνεπινηχομένοις ποικιλοφυέσι σωματίοις ἀτμοσφαῖρα, γεώδης. Ἐν μὲν οὖν ἀέρι καὶ ἀναθυμιάσεις καὶ ἀτμοὶ, αἱ μὲν ἀποφοραὶ ὄνται ἀπὸ τῶν ὑγροτέρων σωμάτων, οἱ δὲ ἀπὸ τῶν ξηρῶν, καὶ πυρώδης οὐσία ἀπό τε ἀστέρων καὶ ἡλίου διηνεκῶς προβαλλομένη, ἐκπνοαί τε ἀπὸ ζώων καὶ ἄλλων σωμάτων, τῶν ὑποσῦν ἐκλικμιζομένων, καὶ μάλιστα ἀπὸ τῶν καταφλεγομένων, καὶ ἐν εἴδει καπνοῦ διασκεδαννυμένων, ἔτι τε μὴν καὶ πληθὺς μορίων ἀπ' ἐγκάτων γῆς ἐξορμώντων, τὰ πάντα οὐχ ἁπλῆν ἐᾷ τὴν ἀέρος φύσιν, ἀλλὰ σύμμικτον ἀποφαίνει, καὶ τῇ κλήσει περισημαίνει τῆς ἀτμοσφαίρας ὡς εἴρηται· πλήν γε δὴ διακριτέον τὸν καθ' αὐτὸ ἀέρα τῶν αὐτῷ ἐπιπολαζόντων διὰ κουφότητα ἑτεροφυῶν μορίων, καὶ τότε ἰδίᾳ τὴν φύσιν ἐξεταστέον.

(1) Παρὰ Πυρχοτ. ἔνθα ἀνατέρω.

Α'μέλει γάρ τοι γεγόνασιν οἷς ἔδοξε τὸν ἀέρα μηδὲν ἄλλο εἶναι, εἰ μὴ ὕδωρ εἰς εὐρύτερον ἢ λεπτότερον σῶμα ἐξαναθυμιώμενον (1), ἃ ἢ Α'ριστοτέλης, δυνατὸν εἶναι πυκνώσει ἢ μανώσει τὴν εἰς ἄλληλα μεταβολὴν τῶν στοιχείων δοξάσας, ὑπέθετο. Α'λλ' οἱ σῶμα φύσεως ἰδίας τὸν ἀέρα ὑποστησάμενοι, πολλαχόθεν δεικνύουσι τὸ ὀρθὸν τῆ φρονήματος. Α'. γὰρ ἀὴρ ἐν σκεύεσιν ὑελίνοις ἢ μεταλλίνοις ἐγκεκλεισμένος, ἀναλλοίωτος διασώζεται, ταῖς δ' ἀναθυμιάσεσι, ψύχους ἐπισκήψαντος, ὅπερ εἶχον ἐλατήριον ἀποβάλλειν συμβαίνει, ἢ συνιόντας ταῖς τῆ σκεύους πλευραῖς προσιζάνειν, ἢ ἢ κατάγεσθαι, ὡς τὸ πρὶν ὑπ' αὐτῶν σχεδὸν πλῆρες σκεῦος, κενὸν μονονὰ καταλείπειν, ἥπερ δεικνύουσιν αἱ Βοϋλιακαὶ πεῖραι (2), καίτινες τῶν ὑπὸ Α'λεσίᾳ (3) ἐν τῷ μὴ γνησίῳ ἀέρι, τῷ ἐκ βοτρύων, ζύμης, ἀλφίτων, κρεῶν, κτ:. Β'. ἀέρι τὸ πῦρ διασώζεται, ἀναθυμιάσεσι δὲ καὶ ἐξατμίσεσιν ἀποσβέννυται, ἢ πείρας διεπισώσαντο Α'λεῦος καὶ Α'λέσιος· παρατετήρηται δὲ καὶ ἐν ἐξατμίσεσι θειωδῶν ἀποφορῶν λαμπάδας ἐξημμένας αὐτίκα σβέννυσθαι· ἢ τῇ ἐξαναθυμιάσει γλεύκους ἤδη ζέοντος ταὐτὸ τελεῖται (4). Γ'. ἀνθρώποις τε ἢ τοῖς λοιποῖς τῶν ζώων ἀὴρ τυγχάνει σωτήριος, αἱ δὲ ἀναθυμιάσεις ἢ ἐξατμίσεις ὀλέθριοι, οἷον τὰ θειώδη πνεύματα τὰ γῆς ἐξατμιζόμενα, ἢ αἱ ἐξ ἀνθράκων ἐξημμένων, ἢ πνεύματος οἴνου καταφλεγομένου, ἢ ἐλαίου τερεβινθίνης ἐξαφθέντος (5), ἢ ξύλου δρυΐνου χλοερῆ, ἢ οἴνου, ἢ ζυθῆ ἤδη ζεόντων ἀναθυμιάσεις· καὶ αἱ ἐξορμῶσαι πολλάκις τοῖς γεωρύχοις, ἢ αἱ ἐκ μὴ ἐξαντλημένων φρεάτων. Δ'. αἱ ἐξατμίσεις καὶ ἀναθυμιάσεις κινεῖν πεφύκασι τὰ πολλὰ ἢ τὴν ὄσφρησιν, ὁ δ' ἀὴρ καθ' αὐτὸν ἠδαμῶς. Ε'. αἱ ἀναθυμιάσεις ἢ οἱ ἀτμοὶ ἐξαίρονται δήπου ἐν ὑγρῷ τινι ὄντες εἰδικῶς βαρυτέρῳ, ταὐτηνοί, ἢ ἐντὸς τῆ σκεύους τῆς πνευματικῆς μηχανῆς, ἀφ' ὁ κάπνος, ἀφ' ἡ φλὸξ ἄνω ἐξαίρεται (6). ς'. τὸ ἐλατήριον τῆ ἀέρος ἀνάλογον ἐστὶ τῇ τότε πυκνότητι, ὡς εἰρήσεται, ἢ ἐπέχει δὲ ὁ ἀὴρ διαστήματα ἀντεσταλμένως ἀνάλογον τοῖς θλίβουσι σώμασι, προσήκει δ' ἑκάτερον τοῖς ἀτμοῖς, καὶ ταῖς ἀναθυμιάσεσιν. Ζ'. ὀπηνίκα ἀσκάπτει ἢ ὕει, τῶν ἀτμῶν καταπιμπραμένων, ἢ τῶν ἀναθυμιάσεων καταγομένων, ἁδὲν ἔδει τῆ λοιπῆ ἀέρος ὑπόλοιπον μένειν. Α'ρα ὁ ἀὴρ σῶμα ἐστὶ τῶν ἀτμῶν, ἢ ἀναθυμιάσεων ἕτερον.

---

(1) *Κικέρων περὶ φύσεως θεῶν·* καὶ *Σένεκ. περὶ φυσ. ζητ.* καὶ *Ο'υόσσιος περὶ κινήσ. βαλ. Κεφ. Η'.* (2) *Α'κολουθ. τῶν πειρ. τῆς Φυσ.* (3) Vegetable Statiks *πείρ.* 83 *κτ:* (4) *Ὅρα πλείω παρὰ Μυσχεμβ. περὶ ἀέρος.* (5) Hales Vegetable Statiks *Σελ.* 170. (6) *Φορτουνάτος* 3981. *τῆς Φυσ.*

Γ'διότητες δὲ μάλιστα τῇ ἀέρος ἐνθεωρούμεναι φύσει αἱ ἐφεξῆς, τὸ ῥοῶδες, τὸ βαρὺ, τὸ θλίψεως εἶναι δεκτικὸν, τὸ ἐλαστικόν.

Ῥ'οωδέστατος ὁ ἀὴρ μηδένα τρόπον συμπήγνυσθαι πεφυκὼς, ἢ φύσει, ἢ τέχνῃ, ἢ θλίψει, εἰ μὴ ἄλλως ὁπωσοῦν τὸ ἔυρυ ἀποτίθεσθαι κατειλημμένος. Ψύχει τεττεράκοντα μοίραις μείζονι τῆ φύσει ποτὲ γενομένυ, συνεσάλη μὲν ἀὴρ, ἠδαμῶς δὲ συμπέπηκται (φησὶ Βοεράβης) (1). Τὸ δὲ ἔυρυ ἔνεστι τῷ ἀέρι διάτε τὸ ὑπερβάλλον τῆς μανότητος, ἢ ὅτι τότε σφαιροειδῆ, ἢ ὡς ἔγγιστα τὰ μόρια, ἢ εὐκινητότατα, ἢ κυφότατα, ἢ ἃ πάνυ πολὺ ὑπ' ἀλλήλων ἐφελκυόμενα (2).

Ε'ςι δὲ ἢ βαρὺς, ἥκιστά τε τῆ κέντρυ τῆς γῆς ἀπαγόμενος δι' ἐνῆσαν αὐτῷ ἀρχὴν κυφότητος, οἷάπερ πολλοῖς ἔδοξε τῶν ἀριστοτελίζειν ἐπαγγελλομένων, καίτοι τῆ Α'ριστοτέλυς αὐτῆ προφανῶς λέγοντος (3), „ὅτι ἐν τῇ „ἰδίᾳ χώρᾳ πάντα βάρος ἔχει πλὴν πυρὸς, ἢ ὁ ἀὴρ· καὶ ἀληθεύοντος μὲν „τῇ δόξῃ, τῷ λόγῳ δὲ ἐξηπατημένυ ἐν οἷς φησὶν, ὅτι ἕλκει πλεῖον ὁ πε„φυσημένος ἀσκὸς τῆ κενῆ.“ Τῷ ὄντι γὰρ τὰ ὑγρὰ ἐν τοῖς ὁμογενέσι, παντὸς εἶναι ἄμοιρα βάρυς, γνωριμώτατος τῆς Υ'δροστατικῆς ἐςὶ νόμος. Δείκνυται δὲ τὸ ἀέρος βάρος ἐκ πολλῶν. Α'. ἐκκενωθέντος τῆ σκεύυς τῆς μηχανῆς πάντη τῆ ἀέρος, ἐὰν ἄνωθεν εἴσοδος δοθείη, εἰσρεῖ παραχρῆμα ὁ ἀὴρ, κατεισίτε, ἢ τὸ σκεῦος πληροῖ· βαρὺς ἄρα, ἅτε δὴ κατωφερής. Β'. μεγάλῃ δυνάμει τὰ οἷς ἐπίκειται θλίβων, βαρύς ἐςι δήπυ. Ε'ὰν ἐξ ὑέλυ, ἢ μολίβδυ ἐπίπεδον, ἐπιτεθῇ τῆ σκεύυς τῷ στομίῳ τῆ ἐκκενυμένυ τῆ ἀέρος, θράυεται ὑπὸ τῆ ἐκτὸς μετὰ τὴν τῆ ἐντὸς ἔξοδον. Ε'ὰν καμαροειδὲς σκεῦος ἐπιτεθῇ τῷ ἀβακίῳ τῆς ἀντλίας τῆς πνευματικῆς, ἢ ἐξαχθῇ ὁ ἐντὸς ἀὴρ, ἐπιπεδοθήσεται τὸ σκεῦος, προσαπτόμενον τῷ ἀβακίῳ. Ε'ὰν ἡμισφαίρια δύο κοῖλα ἐκκενωθῇ τῆ ἐντὸς ἀέρος, τῇ θλίψει τῆ ἐκτὸς δυσδιάζευκτα γίνεται. Γ'. ἀποδείκνυται καὶ ὀφθαλμοῖς αὐτοῖς ἡ τῷ ἀέρι ἐνοῦσα βαρύτης· εἰμὲν γὰρ ἀέρος πλήρης φιάλη, εἶτα κενὴ σταθμηθῇ, ὀφθήσεται τὸ βάρος αἰσθητῶς διαφέρυσα. Ε'άντε διὰ σύριγγος θλιβῇ ἐντὸς τῆς φιάλης ὁ ἀὴρ, ἢ πεῖραν εἴληφεν ὁ Γαλιλαῖος, προσαυξήσει ἅτω ἢ ἡ βαρύτης, τοσούτῳτε μᾶλλον, ὅσῳ μείζων τῇ τῆ κενῆ ἀέρος προσόδῳ ἡ θλῖψις. Ψιλὴ τοιγαροῦν, καὶ οὐδενὶ λόγῳ ἐρειδομένη ἡ τῆ σοφῆ Βοεραβίυ ὑπόνοια (4), μήπε ἄκρατος ὢν παντὸς ἑτερογενὴς ὁ ἀὴρ, ἢ ἀβαρὴς ἂν εἴη; Τίς γὰρ ὁ λόγος δι' ὃν τὸν ἀέρα τῆ γενικωτάτυ νόμυ τῆς

(1) Χημ. στοιχ. μέρ. Β'. Σελ. 213. (2) Μηχεμβρ. §. 1070. (3) Βιβλ. Δ'. περὶ ὑρ. Κεφ. Δ'. (4) Χημ. μέρ. Β'. περὶ ἀέρος.

ἁπάντων τῶν σωμάτων βαρύτητος ἐξέλοιμεν; Εἶτα πῶς τὰ ἑτερογενῆ ἐν ἀυτῷ ἐκεῖνα, δι' ἃ οὐκ ἄκρατος, καὶ ἀναθυμιάσεις, καὶ ἀτμοὶ ἀνέχονται, καὶ διὰ τοῦ ἁπλῶς ἀβαροῦς οὐ κάτω παραχρῆμα γίνονται. Καὶ μὴν ὅτι γε προσάυξει τὸ βάρος τὰ ἑτερογενῆ τῷ ἀέρι, οὐδεὶς οὐκ ἂν ἡδέως συμφήσειε· Σκεῦος πλῆρες τὸ πρῶτον ἀέρος, ὑγροτέρας οὔσης τῆς τοῦ καιροῦ καταςάσεως, ςαθμάσθω, εἶτα ἀποκενούσθω τοῦ ἀέρος, καὶ ἄυθις πληρούσθω ἀέρος διὰ τέφρας πάνυ ξηρᾶς διαπεπνευκότος, καὶ εὑρεθήσεται τοῦ προτέρου ἐξαντληθέντος ἀέρος ἥμισυ ἔχων τὸ βάρος ὁ εἰσενεχθεὶς δεύτερος (1). Δείκνυσι γοῦν τοῦτο προσάυξεσθαι τῇ προσόδῳ τῶν ἑτερογενῶν τὴν ἔμφυτον τῷ ἀέρι βαρύτητα, ὅλην γεμὴν παρέχειν οὐδαμῶς· ἀλλ' ᾗπου ψιλὴ ἐπῆλθε τοῦ οὕτω φάναι τῷ περικλεεῖ Βοεράβῃ ὑπόνοια.

Ἡ τοῦ ἀέρος εἰδικὴ βαρύτης πρὸς τὴν τοῦ ὕδατος παρατετήρηταί ποτε ὡς 1 πρὸς 800· καίτοι ἐν τούτῳ οὐκ ἀπαράτρεπτον τὸ ἀληθὲς, ὅσαι ὧραι τοῦ ἀέρος μεταβαλλομένου, καὶ νῦν μὲν καθαρωτέρου, νῦν δὲ συμμίκτου μᾶλλον τοῖς ἑτερογενέσιν, ἄλλοτε δὲ πυκνοτέρου, μανωτέρου, ψυχροτέρου, θερμοτέρου καθιςαμένου. Κατείληφέ τις (2) τὸ ἀέρος βάρος πρὸς τὸ τοῦ ἰσομεγέθους ὕδατος ὡς 1 πρὸς 970· ἕτερος δὲ (3) ὡς 1 πρὸς 938· ἄλλος (4) δὲ ὡς 1 πρὸς 800, ὡς εἴρηται· φασὶ δὲ πρὸς τὴν μονάδα τοῦ ἀερίου βάρους τὸ τοῦ ἰσομεγέθους ὕδατος ἀναφερόμενον, τῶν δύο ἀριθμῶν 606 καὶ 1000 μὴ ἐξίςασθαι (5).

Τὸ τῆς Ἀτμοσφαίρας βάρος 29 ἀντιχ. Ῥηνολ. ὑδραργύρῳ ὁμολογεῖται ἀντίῤῥοπον, ὅτι τοσοῦτον ἂν σωλῆνι τῷ θάτερον μὲν τῶν περάτων ἐσφραγισμένῳ, θάτερον δὲ ἠνεωγμένῳ ἀνέχεται ὁ ὑδράργυρος. Ὕδωρ δὲ 33 $\frac{5}{6}$ ποδ. Ῥηνολ. ἀντίῤῥοπον ἐςὶν ὑδραργύρῳ δακτύλ. Ρηνολ. 29· καὶ τοσοῦτον ὑπὸ τῆς Ἀτμοσφαίρας μετέωρον ἀνέχεται, ὡς δῆλον ἐκ τῶν μηχανῶν τῶν συριγγοειδῶν, αἷς ἐκπνεύσει τοῦ ἀέρος ἐξαντλεῖται τὸ ὕδωρ. Καὶ εἰσὶν ἄρα ὕδατος καὶ ὑδραργύρου ἀντιῤῥοπούντων ἐντὸς σωλήνων αἱ πυκνότητες ἐν ἀντιςρόφῳ τῶν ὑψοτήτων λόγῳ. Ἤδη δὲ κατείληπται τὸ τοῦ ὕδατος πρὸς τὸ τοῦ ὑδραργύρου βάρος εἶναι ὡς 1 πρὸς 14· τοιγαροῦν 1 : 14 : : 20 : 406 ἀντιχ. ἤτοι πρὸς πόδ. 33 $\frac{5}{6}$. Θλίβει ἄρα ἡ ἀτμοσφαῖρα τὰ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς σώματα, ὡς εἴγε ἐπέκειτο τῇ γῇ ὑδράργ. ἀντιχ. 29 Ῥηνολ., ἢ ποδῶν ὕδωρ 33 $\frac{5}{6}$. Ἐξ οὗ δὴ καὶ τὸ ὅλης τῆς ἀτμοσφαίρας βάρος ἔςιν εἰκάσαι· ὕδατος γὰρ ποῦς κυβικὸς βαρύς ἐςι λιτρ. 64. Τάυτητοι οἱ 33 πόδες τοῦ ὕδατος βάρος δώ-

(1) *Μουσχεμβρ.* §. 1071. (2) Otto de Guericke, *πείρ. περὶ κενοῦ βιβλ.* Γ'. *Κεφ. ΚΑ'.* (3) *Βούλιος ἐν ταῖς πείραις τῆς καινῆς φυσικο-μηχαν.* (4) *Ἀλλέϊος.* (5) *Μουσχεμβρ.* 1072.

σεσι λιτρ. 33 × 64· παρὰ ταῦτα δὲ ὅλη ἡ τῆς γῆς ἐπιφάνεια ὑποτίθεται πόδας τετραγ. περιέχειν 5547800000000000· Ε'ὰν ἄρα ὅλη ταύτη τῇ ἐκτάσει ὕδωρ ὑποτεθῇ ἐπικεῖσθαι ἐς ὕψος ποδ. 33· ἔσαι τὸ ὅλον τῆ ὕδατος βάρος, ᾧ ἑπομένως τὸ τῆς ἀτμοσφαίρας λιτρ. 5547800000000000 × 33 × 64, ἤτοι λιτρ. 11716953600000000000.

Ο' μὲν οὖν σωλὴν ὁ τὸ ὑδραργύρε ἔξαρμα ἐπὶ ὕψ. 29 δακτ. παρισῶν, ἀπὸ τῦ εὑρόντος ἔτει 1643 Τορικηλλιανὸς εἴρηται, οἱ δὲ ᾧ Βαρόμετρον, ᾧ Βαροσκόπιον προσωνόμασαν. Ε'κ δὲ δὴ τύτε, ἐφ' ᾧ τίποτε συμβαίνει τοῖς σώμασιν ἐν τῷ κενῷ τῦ παχυτέρε ἀέρος διαζήματι τεθεῖσι γένηται δῆλον, εὑρηται ἡ προχειροτέρα μέθοδος τῦ διὰ τῆς πνευματικῆς μηχανῆς διάσημα παρέχειν τῦ ἀερίε σώματος ἄμοιρον. Πόθεν δὲ δῆλον ὅτι τῷ ἀερίῳ βάρει τελεῖται ἡ τῦ ὑδραργύρε ἔξαρσις; ἢ ὅτι ἐὰν ὁ σωλὴν ἐντεθῇ σκένει ἀποκενωμένῳ τῦ ἀέρος, ὁ πρὶν ἐν τῷ σωλῆνι ἐξιρμένος ἑρμῆς παραχρῆμα κατάγεται, εἰσαγομένε δ' αὖ πάλιν τῦ ἀέρος, ἀνάγεται.

Παρατετήρηται τῷ Τορικηλλίῳ πρῶτον ἔτει 1645 ᾧ 1646, κατὰ καιρὸς διαφέρειν τὴν δυνάμει τῦ βάρες τῆς ἀτμοσφαίρας ἔξαρσιν τῦ ὑδραργύρε ἐν τῷ σωλῆνι. Παρατετήρηται δὲ ἐν τῇ Βελγικῇ χώρᾳ τὸ μὲν ἐλάχιστον ὕψος ἀντιχείρ. 27, γραμμ. 2· τὸ δὲ μέγιστον 30 ἀντιχ. Ρ'ηνολ., καὶ ἔστιν ὡς δῆλον ἡ διαφορὰ ὅτι ἔγγιστα ἀντιχ. 3. Η''δη δὲ ὁμολογύμενον ἐστὶ τὴν ἔξαρσιν τελεῖσθαι διὰ τὴν τῦ ὑφεστῶτος ὑδραργύρε θλῖψιν· ἄρα ἡ ὁλοτελὴς θλῖψις ἔσαι = 130· ἄρα ἡ διαφορὰ ταύτης $\frac{1}{10}$· καὶ γὰρ 1 : 10 : 3 : 30.

Πολλῶν δὲ ἕνεκα ἡ τῆς ἀτμοσφαίρας θλῖψις νῦν μὲν μείζων, νῦν δ' ἐλάσσων ἐπὶ τῦ ἐξαιρυμένε ὑδραργύρε ὁρᾶται. Α'. ἡνίκα ἐν τῇ ἀνωτέρῳ χώρᾳ τῦ ἀέρος, τῶν ἀνέμων ἀντιπνεόντων ἀλλήλοις, συνεπαθροίζεταί πως ὁ ὑφεστὼς ἀήρ. Τῦτο δὲ φανερὸν ᾧ ὅτι μεταξὺ τῶν τροπικῶν, ἔνθα διηνεκὴς ὁ Α'πηλιώτης πνεῖ, ἀδεμία ἐπὶ τῦ ἐν τῷ Βαρομέτρῳ ὑψώματος τῦ ὑδραργύρε διαφορὰ καθοραῖται, μαρτυρῆντος Α'λλείε ἔκτε ἰδίων ᾧ ἐξ ἄλλων παρατηρήσεων (1).

Β'. Συνεπαθροίζεται ἡ ἀτμοσφαῖρα ᾧ βορρᾶ, ἢ ἀπαρκτίε πνέοντος, καὶ τὸν ἀέρα ἀναψύχοντός τε ᾧ συμπυκνῦντος· ὕτω γὰρ τῆς ἀτμοσφαίρας συσελλομένης, ἡ τῆ ἀνωτέρε ὑγρῆ ἐκ τῦ πλαγίε ἐπίῤῥοια τὸ βάρος προσάυξει.

Γ'. Καὶ ἄνωθεν ἐπὶ τὰ κάτω πνέων ἄνεμος, τὴν βάρυνσιν τῆς ἀτμοσφαίρας προσάυξει.

Δ'. Α'λλὰ ᾧ εἰ συσελλομένης ὑπὸ ψύχες τῆς ἀτμοσφαίρας μηδὲν ἄνω-

(1) Philos. Trans. N. 181.

δεν ὑγρὸν αὐτῇ προσερίθετο ἐπιῤῥέον, ἔξει γεμὴν τὸ βάρος ἐπιβριθέστερον, ὅτι τε ἡ ἀπόκεντρος δύναμις τῶν μορίων ἐλάσσων, ἢ ὅτι ἡ βαρύτης μείζων. Διὸ ἢ μᾶλλον χειμῶνος, ἢ θέρους παρατετήρηται ὑδράργυρος ἐξαιρόμενος.

Ε'. Καὶ ἡνίκα ἡ ἀτμοσφαῖρα ὑπὸ πλειόνων ἀτμῶν πληροῦται ἢ ἀναθυμιάσεων, προσπορίζεται ἢ ὃ καθ' ἑαυτὴν ἂν εἶχε βάρος. Ἐὰν ἄρα ἐπὶ πολὺ νωθρότης ἢ ἠρεμία ἐφέψηται τῷ ἀέρι, ἐπίσης χειμῶνος ἢ θέρους ὁ ὑδράργυρος ἀναφανήσεται ἐξαιρόμενος.

Τἀναντίον δὲ πνοφοτέρα καταιήσεται ἡ ἀτμοσφαῖρα. Α'. ἐὰν ὑπὸ σφοδροτέρων πνεόντων ἀνέμων, ἀέρος μέρος ἄλλοσε ἀπαχθείη· τηνικαῦτα γὰρ κατενεχθήσεται ὁ ἐπιπείμενος, ὑμὴν, ἀλλ' ἔσαι ἀτενωτέρα ἡ θλίψις ἢ πρότερον. Τοῦτο δὲ καταιγίδων ἐγειρομένων ἀεί ποτε παρατηρεῖται· προσχὼν δέ τοι ἐν ᾧ ἡ τοῦ ἀνέμου σφοδρότης ἐπιτείνεται, εἶσῃ παραχρῆμα καταγόμενον μικρὸν τὸν ὑδράργυρον, ὡς ἐπειράσατο ἢ Ἀυσσβέϊος· παυομένου δὲ τοῦ ἀέρος, ὁ ὑδράργυρος αὖθις ἄνεισι.

Β'. Καὶ τοῦ ἀέρος ἀπαλλαττομένου τῶν ἀτμῶν ἢ ἀναθυμιάσεων, ὧν πρὶν δαψιλῶς ἐμπεφόρηται, ὁ ὑδράργυρος κάτεισι· διὸ ἢ ὅτε ὗει, ταπεινοῦται ἐν τῷ σωλῆνι.

Γ'. Ὅτε τῆς γῆς ἐξορμῶντες ἐπὶ τὰ ἄνω οἱ ἄνεμοι, ἢ τὴν ἀτμοσφαῖραν οἱονεὶ ἐξαίροντες, τὸν ὑδράργυρον καταίρουσι.

Δ'. Θερμότητι τοῦ ἀέρος ἀπομανομένου, ἢ τῆς ἀτμοσφαίρας ἀνυψουμένης, τὰ μόρια μείζονα ἔξει τὴν ἀπόκεντρον δύναμιν, τὴν δὲ βαρύτητα ἐλάσσονα, ἐξ οὗ δὴ ἢ ἡ θλίψις τῷ ὑδραργύρῳ ἐλάσσων συμβαίνει. Ταῦτα δήπου τὴν διαφορὰν τῶν ἐξάρσεων ἀποτελεῖ τοῦ ἐν τῷ σωλῆνι ὑδραργύρου, ἢ χωρὶς ἕκαστον, ἢ ἢ τούτων ἅμα πλείω, ἢ ἢ ἕτερα παρὰ τὰ ἐξενεχθέντα αἴτια, ὧν ἢ ποικιλωτάτη ἂν γένηται ἡ κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἧττον ἐνέργεια.

Εἰ γοῦν πολλὰ τὰ αἴτια τὴν θλίψιν τῆς ἀτμοσφαίρας κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἧττον μεταβάλλειν πεφύκασι, ἢ διὰ ταύτην τὴν ὑδραργύρου ἄνοδόντε καὶ κάθοδον, οὐδὲν ἄρα βέβαιον περὶ τῶν καιρῶν ἐκ τῆς τοῦ ὑδραργύρου ὑψώσεως ἔσαι τεκμήρασθαι.

Αἱ τοῦ ὑδραργύρου μεταβολαὶ ἐν τῷ Βαροσκοπίῳ μείζους εἰσὶ χειμῶνος, ἢ θέρους, ἢ ἐν ταῖς ψυχροτέραις χώραις, ἢ ἐν ταῖς θερμοτέραις. Α'. ὅτι ὁ ψυχρότερος ἀὴρ, ἢ πυκνότερος, ἢ πλείους ἀνέχειν ἀναθυμιάσεις δεξιῶς ἔχων, ὧν ἤδη ἐμπεφορημένος, μείζονα ἔξει τὴν θλίψιν, ἀπαλλαττόμενος δὲ ἐλάσσονα, διὸ ἢ οἱ χειμερινοὶ μῆνες μᾶλλον ὑετώδεις. Β'. δὲ ἢ μετοπώρου φθίνοντος, χειμῶνός τε καθεζῶτος, καὶ ἔαρος ἀρχομένου, σφοδρότατα πνεῖ

πνεύματα, ἢ πρηςῆρες, ἢ τυφῶνες, θέρος δὲ ὁ ἀὴρ γαληνιώδης, λίαν δὲ μεταβάλλει παρὰ τὴν τῶν πνευμάτων βίαν ἡ ἀτμοσφαῖρα, ὡς ἐκ τῶν ἄνω ἐπαχθέντων αἰτίων ἐ δυχερὲς εἰσβαλεῖν. Ταῦτα δ' εἰρήθω ἢ περὶ τῶν ψυχροτέρων χωρῶν.

Τὰς τῦ ὑδραργύρυ μεταβολὰς ἐν τῷ σωλῆνι βραχείας ὔσας, μείζους ἀναδεῖξαι ἐπειράσαντο οἱ φιλοσοφῦντες, ἐφ' ᾧ ἢ τὰς ἐλαχίςας τῆς ἀτμοσφαίρας τροπὰς ῥᾳδίως ἔχωσιν ἀναπρίνειν. Καὶ δὴ Μορλάνδος σωλῆνα κεκλιμένον τὸν εδγ ἐμηχανήσατο, ἐν ᾧ τῷ δγ μέρει ἐπιμηκεςέρῳ ὄντι τῦ αβ (ἐν ᾧ οἱ τῶν μεταβολῶν ὅροι ἐπὶ τῦ κοινῦ καθορῶνται μικροσκοπίᾳ) ἐπάναγκες ἐςὶ τὰς μεταβολὰς μείζως συμβαίνειν. Καὶ καλὸν μὲν τὸ ἕυρημα, ἔχει δὲ ἐν τύτῳ ἀπάτης παραίτιον γίνεσθαι, ὅτι ὁ κατὰ ςάθμην ἐπιπεδῦται ἐν τῷ σωλῆνι ὁ ὑδράργυρος αἰωρύμενος, οἷον κατὰ ζθ, ἀλλὰ κυρτύμενος, κατὰ παράλληλον τῷ πέρατι τῦ σωλῆνος ψ ἐξαίρεται, οἷον κατὰ κηθ· ὐδ' ἀκριβῶς παρέχει θεωρεῖν τὴν ὑδραργύρυ ἄνοδον, ἢ κάθοδον τὸ μηχάνημα. Εἶτα ἢ λίαν ἐπιςηριζόμενος ὁ ὑδράργυρος τῇ τῦ σωλῆνος πλευρᾷ δγ, ὐ ῥᾳδίως ἀνακουφιζομένης τῆς ἀτμοσφαίρας, ὡς ἐπὶ τῦ κοινῦ βαρομέτρυ κατάγεται. κ. 115.

Ὡ'όκιος σωλῆνα ἐπενόησε τὸν αβδρης, κάτωθεν κεκαμμένον ἢ ἠνεωγμένον, ᾧ μέρει σφαῖρα σιδηρᾶ η ἐμβάλλεται, τῷ ὑδραργύρῳ ἐπινηχομένη· τῇ δὲ νῆμα πρασάπτεται τροχίσκον περιβάλλον τὸν δ, ἢ ὑπὸ ἑτέρας τῆς θ σφαίρας ἐπιτεινόμενον. Καταγομένυ τοίνυν τῦ ὑδραργύρυ ἀπὸ τῦ αβ, ἡ σφαῖρα η ἐξαίρεται, ὑπερβριθεντός τε τῆς βάρυς θ, ὁ τροχίσκος δ περιάγεται, ἢ δι' ἐκείνυ ὁ δείκτης λκ, ὁ ἐπὶ τῦ κύκλυ μιξο τὰς μοίρας περιδεικνύων. Ἀ'λλὰ τὰς μὲν ἐπισημοτέρας τῶν μεταβολῶν τὸ βαροσκόπιον τῦτο ἀκριβῶς ἄλις ἀναδείκνυσι, τὰς δὲ ἐλαχίςας ὐχ ἕτω ταχέως ὡς τὸ κοινόν· Παρὰ τῦτο δὲ ἢ ἄλλα ἀναφύεται κωλύματα, ἥτε τῷ νήματι ἐνσκήπτυσα νοτὶς, ἢ ἡ τριβὴ τῦ τροχίσκυ, κτ: (1). κ. 116.

Τὰ κοινῇ περιφερόμενα βαρόμετρα, τῷ σχήματι παρισάμενα, σωλῆνες εἰσὶ κεκαμμένοι ὡς ὁ αβε, ἐσφραγισμένοι μὲν τὸ πέρας α, ἠνεωγμένοι δὲ τὸ ε, ὧν ἄντικρυς κλίμαξ κεῖται ἡ δζ εἰς δακτύλυς μεμερισμένη, γραμμαῖς ὑποδιηρημένυς, δι' ἧς ἀναφαίνεται ἡ κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἧττον τῦ ὑδραργύρυ ἔξαρσις. Ζητεῖται δὲ πρὸς ἀκρίβειαν τῦ τὸν ὑδράργυρον εἶναι κεκαθαρμένον, ἢ πάντη τῦ ἀέρος ἀπηλλαγμένον, εἰ γὰρ τὸ καταλειπόμενον διάςημα ἀὴρ ἐπέχοι, ὐδέ ποτε ἐκείνυ ἐνιςαμένυ ἢ πέφυκεν, ὁ ὑδράργυρος ἐπὶ τὴν ὀφειλομέ- κ. 117.

(1) Philos. Trans. N, 185. Σελ. 24.

νην ἀναχθήσεται μοῖραν. Ἀλλὰ ἡ τῆς διαμέτρου τοῦ σωλῆνος βραχυτέρας ὕσης δυσὶν γραμμῶν, ἀντιχείρων παρισιακῶν, προσφιζάνων ταῖς πλευραῖς τοῦ σκέυους ὁ ἑρμῆς, οὐχ ἕξει ἑτοίμως πρὸς ἄνοδόν τε ἡ κάθοδον.

Ἐπινενόηται δὲ ἡ Οὐγενίῳ ἔτει 1672 δύο ἕτερα εἴδη Βαρομέτρων (1), ἃ ἡ πρὸς ἀκρίβειαν μείζονα ἀγαγεῖν ἐπειράσαντο Ὡόκιος (2) ἡ δελα Ἴριος (3). Καὶ Ἀμοντόσιος δὲ (4) καὶ Κασσῖνος, ἡ μετὰ τοῦτον Βερνούλλιος τῇ Βαρομέτρων κατασκευῇ προσέσχον, ἡ ἄλλοι, περὶ ὧν ὁρᾶ ἡ Μυσχεμβροέκιον (5).

Γίνεται δὲ τὸ ὑδραργύρου ὕψωμα ἐν τῷ σωλῆνι δι' ἐμβόλου ἀφελκυομένου ἐπὶ τὸ αὐτὸ ὕψος 29 ἀντιχείρων, ἡ πλέον ὀλίγον. Διὸ ἡ ἐπὶ τῶν συριγγοειδῶν μηχανῶν, ἐπὶ 33 ποδῶν ἡ ἐλάττω τὸ ὕδωρ ἀνάγεται, ἡ οὐχὶ περαιτέρω. Ἡ δὲ ἄνοδος τοῦ ὕδατος οὐ τελεῖται διὰ τὴν τάσιν ὡς φασί τινες ἐκμύζησιν, ἀλλὰ διὰ τὴν τοῦ ἀέρος βαρύτητα· ἡ γὰρ ἀντλία ἐν δοχείῳ ἀέρος κενῷ, ὁπόσον ἂν ὁ ἔμβολος προσάγηται ἡ ἀπάγηται, οὐδ' ὁποσονοῦν ὕδωρ ἔχει ἐξαντλῆσαι· οὐδὲ Σύριγξ ἐκ σκέυους ἀκριβῶς πλήρους τε ἡ κεκαλυμμένου, δυνάμει τοῦ ἀφελκυομένου ἐμβόλου, ὕδατος οὐδὲ βραχὺ γῆν ἐξενέγκοι ἄν, μὴ ὄντος ἀέρος τοῦ ἐκτὸς θλίβοντος.

Παραπλησίῳ λόγῳ ἀναπτύσσεται ἡ ὅπως τὰ νήπια γαλακτοτροφεῖται, κενὸν διάστημα ἐν τῷ στόματι ποιοῦντα, οὐδ' ἄλλως διὰ τῶν Συριγγων τῶν ταβακείων ὁ καπνὸς ἕλκεται, ἡ διὰ τῶν Σικύων, αἷς Χειρουργῶν παῖδες χρῶνται, τὸ αἷμα ἐξάγεται.

σ. 113. Καὶ ἡ τῶν ἀνισοσκελῶν κεκαμμένων Σιφώνων ἐνέργεια, ἐκ τοῦ βάρους ἤρτηται τοῦ ἀέρος. Ἔστω Σίφων ἐκγὺ ὕδατος πλήρης, ἡ τότε τὸ βραχύτερον τῶν σκελῶν κε κείσθω ἐν σκέυει β πλήρει ὕδατος· Ὁ μὲν οὖν ἀὴρ τῇ οἰκείᾳ βαρύτητι ἐπ' ἀμφοῖν τῶν σκελῶν ἄνω ὠθεῖ τὸ ὕδωρ, τὸ δὲ διὰ τὸ ἐνὸν βάρος ἐπὶ τὰ κάτω ἐπείγεται, ἡ μείζονι δήπου δυνάμει ἐν τῷ σκέλει τῷ ἐπιμηκεστέρῳ· μείζων ἄρα ἔσται ὁ λόγος τῆς ἐπὶ τὰ ἄνω ὥσεως τοῦ ἀέρος ἐν τῷ βραχυτέρῳ σκέλει πρὸς τὴν τοῦ ὕδατος κάθοδον, ἢ ἐν τῷ προμηκεστέρῳ· τὸ ἄρα εα ὕδωρ μείζονι δυνάμει ἀνωθεῖται, ἢ τὸ γδ. Ἀνελέυσεται ἄρα τὸ ὑγρὸν ἐπὶ τοῦ εα, ἡ κατάξει ἄρα τὸ ἐν τῷ ἑτέρῳ σκέλει αγ, γδ, καὶ τοῦτο γενήσεται, ἕως ἡ ὕδωρ τῷ ὑποκειμένῳ ἔνεστι σκέυει ββ.

Ἐγένοντο οἱ νομίσαντες τὴν ἐκ τοῦ Σίφωνος ἐκροὴν τοῦ ὕδατος, δι' ἕτερον

---

(1) Ἠμερολ. τῶν Σοφ. ἔτει 1672. Σελ. 137. (2) Philos. Trans. An. 1686. (3) Ἴσορ. τῆς βασιλ. Ἀκαδ. ἔτει 1708. (4) Παρατηρ. ἡ πείρ. φυσιολ. (5) Στοιχ. Φυσ. §. 1084 κτ.

αἴτιον τελεῖσθαι, καὶ μὴ διὰ τὴν τοῦ ἀέρος θλίψιν. Ἀλλ' ἔστιν εὐκάτοπτος τούτων ἡ ἀπάτη ἐν τῷ κενῷ, ἔνθα τὸ φαινόμενον παρὰ τὴν τοῦ ἀέρος ἀπουσίαν τοῦ θλίβοντος οὐ συμβαίνει· καὶ ἐκ τοῦ κεκαλύφθαι πλῆρες ὂν τὸ ββ σκεῦος, καὶ ὅτι ἐὰν ᾖ προμηκέστερον τὸ σκέλος εα τοῦ σωλῆνος ἀντιχείρων 30, ὁ ὑδράργυρος οὐκ ἐξελεύσεται. Ἀλλὰ καὶ εἰ τῷ δ σκέλει σκεῦος ὑποτεθείη, ὁ ὑδράργυρος καταλείψει τὸ ἀνώτερον τόξον αγ, καὶ ἐπ' ἀμφοῖν τῶν σκελῶν καθέξει τὸ ἐν τῷ βαρομέτρῳ ὕψος· καὶ ἀρθέντος τοῦ πρὸς τῷ δ σκεύους, καταχθήσεται ὁ ἑρμῆς ὁ ἐν τῷ αε ἐν τῷ σκεύει ββ, ἐκρεύσει δὲ καὶ ὁ λοιπὸς ἐκ τοῦ σκέλους γδ. Ἐὰν δὲ τὸ αε σκέλος ᾖ βραχύτερον τοῦ ἐν τῷ βαρομέτρῳ ὕψους τοῦ ὑδραργύρου, τελεῖται ἡ τούτου ἐκροὴ διὰ τοῦ Σίφωνος ὡς εἴρηται. Ταῦτα δὴ πάντα αἴτιον οἶδε τὴν ἀέριον θλίψιν.

Σίφωνα ἰσοσκελῆ τὸν αγβ παρέσχε Ῥεϊσέλιος (1), ἐν ᾧ ὡς ἐπὶ τοῦ ἀνισοσκελοῦς συμβαίνει ἡ ἐκροὴ τοῦ ὕδατος. Τῶν γὰρ σκελῶν παραλλήλων ὄντων τῷ ὁρίζοντι, ἐὰν ὁ ἕτερος α φερ' εἰπεῖν τῷ ὕδατι ἐντεθῇ, ἐκρεύσει δὴ τὸ ὕδωρ ἐκ τοῦ ἑτέρου β. Τοῦτο γεμὴν συμβαίνει, τοῦ ὕδατος ἀφ' ὑψηλοτέρου καταγομένου, ὡς εἶναι καὶ τοῦτο εἶδος Σίφωνος ἀνισοσκελοῦς τῷ καλῶς ἐπιστήσαντι. χ. 119.

Θεωροῦμεν τρίτον ἐπὶ τοῦ ἀέρος τὸ θλίψεως εἶναι αὐτὸν δεκτικόν. Ἐν ἀντλίᾳ καὶ γὰρ, ἧς ἡ ὀπὴ κέκλεισται, ἐπειγόμενος ἔνδον ὁ ἔμβολος, μέχρι τινὸς τὸν ἀέρα θλίψεως δεκτικὸν τυγχάνειν, καὶ ἐπ' ἔλαττον συστέλλεσθαι διάστημα δείκνυσιν. Ἡ τοῦ ἀέρος πύκνωσις δείκνυται καὶ διὰ τῶν κοινωνούντων σωλήνων αβγδ· ὧν ὁ μὲν γδ ᾖ ἑρμητικῶς ᾖ φασὶν ἐσφραγισμένος κατὰ τὸ δ, ὁ δὲ αβ ἠνεωγμένος κατὰ τὸ α· Ἢν γὰρ ὑδράργυρος ἐγχεθῇ μέχρις εζ, ἐφέξει δὴ ὁ ἀὴρ τὸν σωλῆνα ζδ, ἢν δὲ μέχρι η καὶ θ, ὁ πρότερον διὰ ζδ ἐφηπλωμένος ἀὴρ, ἐπὶ τὸ θδ συσταλήσεται διάστημα. χ. 120.

Οἱ τοῦ θλιβομένου ἀέρος ὄγκοι ἐν ἀντιστρόφῳ λόγῳ εἰσὶ τῶν θλιβουσῶν βαρυτήτων. Οἷον ἔστω τὸ σκέλος τοῦ σωλῆνος γδ δακτύλων 12, πολὺ δὲ πλέον τὸ βα προμηκυνέσθω. Ἐὰν οὖν ἐπὶ 14 δακτ. ὕψους ἐγχεθῇ τῷ αβ σκέλει ὁ ὑδράργυρος, ὁ πρώην ἐπὶ τοῦ γδ 12 δακτ. ἐπέχων ἀὴρ, ἐφέξει μόνους 8, οἷάπου τῷ Μαριώττῃ παρατετήρηται (2). Ἦν ἄρα ὁ ὄγκος τοῦ ἀέρος 12, θλιβομένου μόνῃ τῇ δυνάμει τῆς ἀτμοσφαίρας τῇ ἴσῃ ὑδραργύρου δακτ. 28· εἶτα δὲ τῇ προσθέσει 14 δακτ. θλιβομένου βάρει 42, ὁ ὄγκος ἐγένετο 8· Ἀλλ' ἔστι 12 : 8 : : 42 : 28· ἄρα οἱ ὄγκοι τοῦ τεθλιμμένου ἀέρος ὤφθησαν ἀντι-

(1) Ἐν τοῖς πρακτ. τῆς Ἀκαδ. ἐν Λειψίᾳ ἔτει 1690. Σελ. 142. (2) Essay de la nature de l'air.

σρόφως, ὡς αἱ δυνάμεις αἱ θλίβουσαι. Ἀλλ' ἐγκεχύσθω τῷ σκέλει αβ ὑδράργυρος ἐπὶ 28 δακτ. ὕψος, ἄρα ᾗ διὰ τὴν ἀτμοσφαῖραν ἡ ὅλη θλῖψις ἔσαι 56 (1). Τυγκάυτα δὲ ὁ ὑδράργυρος ἐπέχει διάστημα δακτ. 6· ἄρα 12 : 6 :: 56 : 28· οἱ ὄγκοι ἐν ἀντεσραμμένῳ λόγῳ τῶν θλιβουσῶν δυνάμεων.

Σημειωτέον Α'. ὅρον εἶναι τινὰ τῇ τοῦ ἀέρος πυκνώσει, πρὸς ὃν ἀφικόμενον, ἀπείρα (φᾶναι κατὰ Οὐόλφιον (2)) πρὸς ἔνσασιν ἐυμοιρεῖν δυνάμεως. Β'. καὶ ἄχρι τινὸς διασήματος συμπιλήμενον, ἐυτονώτερον ἢ κατὰ τὴν τεθεῖσαν ἀναλογίαν ἀντέχειν ταῖς θλιβούσαις δυνάμεσιν, ᾗ σεσημείωκε Μυσχεμβροέκιος (3) ἐν ἀέρι τεταρτημόριον τοῦ προτέρω διασήματος ἐπέχοντι. Γ'. καὶ εἴτι παρῇ αἴτιον τὸ ἐλατήριον τῷ ἀέρι προάγον, οἷον ἡ θερμότης, ἢ παραμειῦν, οἷον τὸ ψύχος, δυνατὸν τὸν ἐπίσης πυκνωθέντα ἀέρα, προσθήκῃ ἴσων δυνάμεων μὴ ἐπίσης διὰ τὴν περιοῦσαν διαφορὰν συνέλεσθαι, ἢ ᾗ ἐπίσης ἐξ ἀνίσων δυνάμεων (4). Δ'. καὶ θλιβόμενος ἀὴρ, ὑδ' ὑέλου, ὑδ' ὑδραργύρου τὰς πόρους δίεισι (5). Ε'. τῶν ἀερίων ὄγκων (ἢν τὰ λοιπὰ ἴσα τεθῇ) ἐν λόγῳ ἀντεσραμμένῳ ὄντων, τῶν θλιβόντων βάρεων ὡς εἴρηται, ἔσονται αἱ πυκνότητες ἐπ' ἐυθείας ὡς τὰ βάρη. ς'. ἀραιότερος ἄρα ἔσαι ὁ ἀὴρ, ὅσῳ μετεωρότερος, ὁ δὲ χθαμαλώτερος ᾗ πυκνότερος, ὅτι μείζονι θλιβούσῃ δυνάμει ὑπόκειται. Ἔνθα ἐξαιρετέον, εἴτι προσῇ αἴτιον, τὸ τὴν ἀέρος κατὰ τὰς ἀπὸ γῆς ἀποστάσεις ἐξαλοιῶν πεφυκὸς πύκνωσίν τε ᾗ μάνωσιν (6). Ζ'. ὁ ἔγγιον τῇ γῇ ἀὴρ βαρύτερος, κυφότερος δὲ ὁ ἀπωτέρω. Ἕπεται ἐκ τοῦ ἀνωτέρω, ᾗ ἐκ τοῦ λόγου τῆς βαρύτητος τῆς παροπηδούσης τῇ ὕλῃ. Ἀλλὰ γὰρ κἂν τούτῳ ἐπιλογιστέον εἴτι προσῇ ἕτερον αἴτιον, τὸ ᾗ ἐν ἐλάσσονι ἀποστάσει προάγον τὴν μάνωσιν, ἢ τοὐναντίον.

Ἐπαγαγεῖν ἔσαι ὅση ἡ τοῦ ἀέρος πύκνωσις ἐκ τῆς τούτου μανώσεως. Μερσέννος δὶ Αἰωλοσφαίρας ἄγαν (ὅσον ἐξῆν ἄνευ τήξεως) διαθερμανθείσης, διαμεμανωκέναι τὸν ἀέρα φησὶν εἰς διάστημα 70πλοις μεῖζον τοῦ πρότερον. Βοὐλιος καὶ θερμότητος ἄνευ μόνῃ τῇ ἐλασικῇ δυνάμει μανώτερον ἀνεδείξατο τὸν ἀέρα πρῶτον 9, εἶτα 31, εἶτα 60, εἶτα πλέον ἢ 150πλοις· εἶτα τὴν μάνωσιν προήγαγεν εἰς 8000πλοις μείζονα, ᾗ ἄνευ θερμότητος διὰ μόνης τῆς ἐλατηρίου· εἶτα διεμάνωτε πλέον ἢ 10000· ᾗ τελευταῖον, ὥσε χωρεῖν ἐν διασήματι μεί-

(1) Ἆρα ᾗ ἐὰν ὦσιν αἱ θλίβουσαι δυνάμεις ἴσαι ἀλλήλαις, ἔσονται καὶ οἱ ὄγκοι τοῦ πυκνουμένου ἀέρος ἴσοι. (2) Στοιχ. Ἀερομετρ. §. 76. (3) Στοιχ. Φυσ. §. 1097. (4) Οὐόλφ. στοιχ. Ἀερομ. §. 75. (5) Βοεράβης στοιχ. τῆς Χημ. μέρ. Β'. Σιλ. 225. (6) Π. Βελγράδος ἐρεύνη κριτικὴ περὶ ἐκτιμήσεως τοῦ τῆς ἀτμοσφαίρας ὕψους.

ζονι 13679 τῶ προτέρω· παρὴν δὲ ταῖς Βοϋλίω πείραις (ἧ φησὶ (1)) καὶ Ο'υαλλίσιος ὁ περιπλεής. Τὴν θαυμασὴν δὲ τάυτην τῆ ἀέρος διαμάνωσιν τοιάυτη τινὶ πείρᾳ διαπιστοῖ ὁ Μυσχεμβροέκιος (2). Τῶν ἐκθορησῶν πομφολύγων τῆ ὕδατος, τὲ ἐν τῷ ἀέρος ἀποκενωμένῳ Βοϋλιανῷ μηχανήματι, ἐν πυθμένι πομφόλυγα ἐλάχιστον ἀέρος σεσημείωκεν, ἧ διάμετρος ὅση ἡ τριχὸς παχύτης, ἀμέλειτοι $\frac{1}{500}$ ἀντίχειρος· ἐκθορῆντα δὲ τῆ ὕδατος τὸν πομφόλυγα, ἡ μεγεθυνόμενον κατὰ τὴν ἐπιφάνειαν τῆ ὑγρῆ ἔνθα διαῤῥήγνυται, διάμετρον ἔχοντα κατείληφεν, ἧς μῆκος ὅσον ἡμιόλειον ἀντίχειρος. Τοιγαρῦν ἔσαι διάμετρος πρὸς διάμετρον ὡς 1 πρὸς 900. Ἀλλὰ πρὶν ἐν τῷ πυθμένι ἀναφανῆναι ἐν εἴδει πομφόλυγος, πολλῷ ἦν ἔχων ἐλάσσονα ὁ ἀὴρ τῆς ὀραθείσης τὴν διάμετρον, τῷ ὕδατι σεσῶς ἐγκαθειργμένος· Θῶμεν δὴν ὅτι εἶχε τεταρτημόριον, ἡ πολλῷ γε μείζονα τῆς ἀληθῆς θήσομεν· ἔσαι ἄρα ἡ διάμετρος τῆ ἐγκαθειργμένη τῷ ὑδατι ἀέρος, πρὸς τὴν τῆ ἀυτῆ διαῤῥηγνυμένη ὕσερον κατὰ τὴν τῆ ὕδατος ἐπιφάνειαν, ὡς 1 πρὸς 3600· Ἀλλ' εἰσὶ πρὸς ἀλλήλας αἱ σφαῖραι ὡς οἱ κύβοι τῶν ἰδίων διαμέτρων, ἄρα τὸ μόριον τῆ ἀέρος ἐν τῇ πρώτῃ καταςάσει, ἔσω πρὸς τὸ ἐν τῇ δευτέρᾳ, ὡς 1 πρὸς 46656000000. Τί δὲ εἴτις ἐπιλογιῶθείη, τὴν ὕτω προσαυξηθεῖσαν σφαῖραν μήπω δὶ ὅλη ἀνεπτῦχθαι (ἧ δήπω πέφυκε) διά τε τὴν ἐνοῦσαν αὐτῇ βαρύτητα, ἡ τὴν ἀπὸ τῆ ὕδατος ἐφέλκυσιν, ἡ διὰ τὸν ἐνόντα ἔτι τῷ δοχείῳ τῆς μηχανῆς ἀέρα, τῷ μὴ ἀκριβῶς ἀποκενωμένῳ διὰ μόνης τῆς Βοϋλίω ἀντλίας; ἢ ἡ χρὴ ὁμολογῆσαι πολλῷ ἔτι μείζονα ἐσομένην, εἰ μὴ τᾶυτα ἀπεῖργε, τὴν ἀέρος ἀνάπτυξιν; Ἄρισα ἡ πεῖρα ἄυτη ληφθήσεται ὑποχλιανθέντος τῆ ὕδατος, πέφυκε γὰρ ἡ τῆ πυρὸς θερμότης τὴν τῆ ἀέρος προάγειν μάνωσιν.

Δ'. Καὶ ἄυτη ἐπίσημος ἰδιότης ἀέρος ἐςὶ τὸ προσὸν ἀυτῷ ἐλατήριον, καθ' ὃ τῆς ἔξωθεν ἐπιθλιβούσης δυνάμεως ἑξατονάσης, ἀυτόματος πέφυκεν ἀναπτύσσεσθαι, ἡ πλέον ἐπέχειν, ἢ πρὶν διάσημα. Καὶ ἀυτοῖς ὀφθαλμοῖς ὁρατὸν καθίσαται τὸ ἐν ἀέρι ἐλατήριον· Ἔ"σω ἀσκὸς, ἢ κύςις τῷ ἐμπεριεχομένῳ ἀέρι ἐξοιδήμενα, ἡ δακτύλῳ θλιβέσθω· θλιβόμενα μὲν συσαλήσεται ὁπωσῦν, εἶτα τῆς θλίψεως ἅμα παυσαμένης, ἀποκατασήσεται. Κύσις ἐσφραγισμένη τὸν τράχηλον, χαλαρὰ ἐν ὑπωρείοις, εἰς ζυγὸν ἄκρον ὄρης ἀναγομένη ἐξογκᾶται, ἐξῆς τε καταγομένη χαλαρᾶται ὡς πρότερον, ἡ ἐξογκᾶσθαι ἄρα πρόεισι, φησὶν, ἐν τῇ ἀνόδῳ ὁ Π. Λάνας (3), ἕως ἧ αἱ τῆ ἐντὸς

(1) Ὅρα Ο'υαλλίσιον ὑδροσατ. προτ. 13. (2) Ἐν τοῖς ὑπομν. εἰς τὰς πείρας τῆς Ἀκαδ. del cimento. L. I. Σελ. 37. (3) Τόμ. Β'. διδασκ. Φυσ. ἡ τέχ. βιβλ. ς'. Κεφ. Β'. προτ. 19.

ἐκτὸς ἀέρος δυνάμεις ἰσοβαρήσωσιν. Ἡ γὰρ ἀτονωτέρα τῶ ἔξωθεν ἐπικειμένω ἀέρος θλίψις, ἥττονός τε γινομένη τὸ ὕψος, καὶ ἀραιοτέρα πεφυκότος, τῷ ἐντὸς ἀναπτυχθῆναι, καὶ τὴν κύστιν ἐξοιδῆσαι ἐνδίδωσι· Καὶ κύστις δὲ ὁμοίως χαλαρῷ ἐντεθεῖσα τῷ τῆς Βοὔλίω μηχανῆς σκέυει, τῶ ἀέρος ἐκπνευσθέντος ἐξογκᾶται, εἰσαγομένω δ' ἂυ πάλιν χαλαρᾶται καὶ ῥυσσᾶται, οἷα καὶ πρότερον (1)· ἐξογκᾶται δὲ πολλάκις μέχρι καὶ ῥήξεως. Ἀλλὰ καὶ δυοῖν κύστεων ἐντιθεμένων τῇ μηχανῇ, ἡ μὲν ἔχουσα καλῶς δεδεμένον τὸ στόμιον, τῇ τῶ ἀέρος ἀποκενώσει ἐξογκωθήσεται, ὡς πολλάκις καὶ ῥήγνυσθαι· ἡ δὲ ἠνεωγμένη ἀδὲ βραχὺ γᾶν, τῶ ἐν αὐτῇ δηλονότι περιεχομένω ἀέρος ἐλευθέραν ἔχοντος τὴν διέξοδον. Ταύτητοι ἀδ' ἂν γένοιτο ὅς τις διϊχυρίσαιτο τὴν τῆς κύστεως ἐξόγκωσιν συμβαίνειν ἐκ τῆς φύσεως τῆς μεμβρανώδως συστάσεως, ἣν ἔχει ἡ κύστις· ἔδει γὰρ ἐπίσης καὶ τὴν ἠνεωγμένην τὸ στόμιον, εἰ τᾶτο ἦν, ἐξοιδαίνεσθαι. Ἄλλως τε ἀδ' ἂν γένοιτο ἡ τῶν σημόνων παρόξυνσις τηλικάυτη, ὡς καὶ ῥήγνυσθαι τέως τὴν κύστιν ὡς εἴρηται.

Ἀλλὰ καὶ τοι τᾶτο τοῖς πᾶσιν ἀναμφιδόξως πρεσβέυεται, τὸ ἐλαστικὸν εἶναι τὸν ἀέρα, εἰκότως γε μὴν ἀμφιγνοεῖται, τίποτε εἴη τῆς ἐνέσης τάτω ἐλαστικῆς δυνάμεως τὸ αἴτιον. Καὶ Σχολαστικὸς μὲν ἀνὴρ κρυφίαν εἶναι Ποιότητα ὑπειπὼν, ᾠήθη ἂν ἀποχρῶσαν τῶ ζητουμένω ἀπονητὶ παρεχηκέναι τὴν λύσιν, ἀνὴρ δὲ φυσιολογεῖν ἀτεχνῶς αἱρέμενος, τῶ ἀσαφῶς ὀνόματος ἀπέχων, εὐκρινεστέραν εἴπως ἐς τὰ λαβεῖν ἐπείγεται τῶ πράγματος ἔννοιαν.

Ὁ περικλεὴς Βοὔλιος (2) ἐκ μορίων ἡγήσατο τοιάτων συνεστηκέναι τὸν ἀέρα, ἃ τῇ θλίψει τῆς ἀτμοσφαίρας, ἢ ἄλλης ἐπικειμένης δυνάμεως διακυρτᾶσθαι πέφυκε, καὶ ἀντενεργεῖν ὡς οἷόν τε ἐπειγόμενα ἀπαλλαχθῆναι τῆς θλίψεως, ὥστε δοθείσης ἀνέσεως, ἀναπτυσσόμενα ἀπαλλάττεσθαι· Συμβαίνει δὲ τοιᾶτοτι τάτοις τοῖς μορίοις, οἷον τοῖς ἐντεινομένοις τόξοις, καὶ λεπίσι χαλυβίναις συστρεφομέναις, καὶ τοῖς παραπλησίοις· Ἀλλ' ἔτι ἀσαφὲς τὸ ζητέμενον· οὐ γὰρ ἀναπτύσσειν χρὴ τὸ τᾶ ὅλω ἐλατήριον διὰ τὸ ἐκάστω τῶν μερῶν, εἰ μὴ δέη τὸ ἐν ἀρχῇ αἰτεῖν, οἷον πῶς ἔχει ἐλατήριον ἕκαστον τῶν μορίων. Εἶτα ἀδὲ δῆλον γίνεται ὅπως τοσᾶτον ἔχει ὁ ἀὴρ ἀναπτύσσεσθαι, ὡς 7665600000 μεῖζον τῶ προτέρω ἐπέχειν διάστημα· ἐφ' οἷς ἔδει καὶ ἐπὶ πολὺ θλιβόμενον τὸν ἀέρα, τῶ ἐλατηρίω ἐξίσασθαι, ὃ συμβαίνει τόξω ἐντεινομένω διὰ μακρᾶ, καὶ τέως ἑξατονᾶντι. Ἀποχρεῶν ἄρα τὰς κλαδίσκας δὴ τάτας, καὶ τὰς λεπίδας, φησὶν Ἰωσὴφ δὲ Μολίερος (3), τὰ εἰς κενὸν πλαττόμενα.

(1) Βοὔλιος πειρ. Δ'. περὶ ἐλαστικῆς ἀέρος δυνάμ. (2) Πείρα Α'. περὶ ἐλας. ἀέρ. δυνάμ. (3) Ἀναγνώσμ. Ζ'. προτ. 3.

Ο' δὲ Καρτέσιος (1) νημάτων δίκην, ἢ ἐρίων, ἢ πτίλων ἁπαλωτέρων τὰ ἐξ ὧν ἀὴρ σύγκειται ὑπέθετο μόρια, εἶναι δὲ ταῦτα τὰ τῶ κατ' αὐτὸν τρίτω στοιχείω, τῷ λεπτοτάτῳ αἰθέρι, ἤτοι κατ' αὐτὸν φῶναι, τῇ Α'. καὶ Β'. ὕλῃ ἐπινηχόμενα, ἢ τῇδε κἀκεῖσε κυμαινόμενα, ἢ ὑπὸ τῆς διαῤῥεύσης λεπτοτέρας ὕλης διασπώμενα ἀλλήλων, ἧς ἢ ὑπὸ τῆς θλιβούσης αἰτίας ἐκπνευθείσης, ταῦτα συμπιλεῖσθαι, ἢ εἰσχωρούσης αὖθις ἀναπτύσσεσθαι, ἢ ἀλλήλων ἀπάγεσθαι, κἀντεῦτῳ κεῖσθαι τὸ αὐτῶν ἐλατήριον. Ἧπερ ἐναλήθως λίαν ἔχει ὁ λόγος, ἢ σύμφωνος πάνυ τῷ φαινομένῳ ἐπὶ τῶν εὐθλίπτων σωμάτων, οἷον σπόγγων, ἐρίων, πτίλων, ἢ τῶν παραπλησίων, τῶν προσόδῳ ὑγρᾷ τινος εἰσερῥυηκότος μετὰ τὴν συμπίλησιν ἀποκαθισαμένων τε ἢ ἀναπτυσσομένων. Πάνυ πλείοσιν τῶν νεωτέρων ἡ δόξα ἀρέσκει, ἢ Βοϋλίῳ αὐτῷ τῆς ἰδίας ἀφυοῦς δοκούσης ἀντεισηνέχθη, οἷα δὴ πιθανωτέρα· δέος δὲ μήτιγε τῷ μὴ ἀποδεικνυμένῳ αἰθέρι ὅλη ἐρειδομένη, ἐπὶ εὐπεριτρέπτῳ θεμελίῳ σκλεύσασα εἴη.

Ο' δὲ εὐκλεὴς δε Μολιέρος (2) ἐκ βραχυτάτων δινῶν συνίσασθαι τὸν κ. 121.
ἀέρα ὑπέθετο, ὡς ἐπὶ τῶ σχήματος, τὰς δὲ συμπληρούσας ἑπάσην δίνην ὑσίας ἀποκέντρῳ δυνάμει περιαγομένας, ἀπὸ τῶ μεσαιτάτω ἀποσῆναι σημεῖα ἐπείγεσθαι, ἔνδεντοι ἢ ἐπίσης ἀφίσασθαι, ἢ τὴν σφαῖραν αγβδ συνισᾶν. Ε'ὰν ἓν συμβῇ θλιβῆναι τὴν προκειμένην δίνην (ταυτὸ δ' εἰρήσθω ἢ περὶ πλειόνων) ἐκ διαμέτρου κατὰ α ἢ β, σφαιροειδὴς συσήσεται ἡ τεθλιμμένη πυκνότερα, ἐλάσσονα μὲν ἔχουσα τὴν διάμετρον νρ, μείζονα δὲ τὴν πε· Τὰ μὲν οὖν τῆς δίνης μόρια τὰ κατὰ π ἢ ε πλέον ἀφισάμενα τῶ κέντρω σ, ἐλάσσονα ἔχειν τὴν ἀπὸ τῶ κέντρω ὁρμήν· τὰ δὲ κατὰ ν ἢ ρ, ὡς ἐγγύτερα ὄντα (διὰ τὴν θλῖψιν) τῶ κέντρω, μείζονα· καὶ σφοδρότερον ἄρα ἀποσῆναι τῶ κέντρω ταῦτα βιάζεσθαι, ἢ τὴν εἰς ἀποκατάστασιν τῶ προτέρω σχήματος ὁρμὴν τῇ δίνῃ παρέχειν, ὅπερ ἐστὶ τὸ ἐλατήριον· Ὡς εὐφυὴς ἡ ἐπίνοια· ἀλλὰ πῶς αἱ δίναι, εἰμηδὲν ἔχουσι στεγανὸν περίφραγμα τὸ ἀπεῖργον, ἀλλήλαις ἐ συγχέονται; Τοῦτο γὰρ περὶ τῶν δινῶν ἡλίου, ἢ σελήνης, ἢ τῶν ἄλλων ἀστέρων ἀντέτεινε τοῖς ἀμφὶ Καρτέσιον ὁ Μαϊγνάνιος (3). Εἰ γάρ τις εἴποι ὅτι ἀπείργονται ὑπὸ τῶν πέριξ δινῶν, ἀλλὰ τοῦτο οὐδὲ τῇ ὑγρᾷ φύσει ἔοικε σύμφωνον, οὐδὲ τῷ εἴδει τῆς σφαίρας τῆς κατὰ σημεῖα τῶν ἐγγὺς σφαιρῶν ἁπτομένης. Τῶν οὖν δινῶν συμφυρομένων, εἰ τάυταις ἐρείδεται, πάυσεται δήπου τὸ ἐν ἀέρι ἐλατήριον· δεύτερον οὐδὲ τοσοῦτον θλίψεως ἐπιδέχοιτ' ἂν ὁ ἀὴρ, οὐδὲ μανώσεως,

(1) Μέρ. Δ' περὶ ἀρχ. ἀριθ. 46. (2) Δ'ιαγν. Γ'. τῆς Φυσ. προτ. Η'. (3) Φιλ. Φυσ. Κεφ. ΛΕ'. λήμ. Α'.

ὐ πάνυ πολλῆς ὄσης ἀμέλει τῆς ἀπὸ τῆς ἀκριβοῦς σφαίρας πρὸς τὸ σφαιροειδὲς τῆς δίνης διαφορᾶς· ἐφ' οἷς κἂν ἑτέρωθεν ἐλίβοιτο, ἀλλ' ἔμπης ἑτέρωθεν πᾶσα δίνη κορυφωθήσεται.

Ο' δὲ Νέυτων τῇ ἀποκρυσικῇ τῶν τοῦ ἀέρος μορίων δυνάμει τὴν κατ' αὐτὸν ἀνατίθησι τοῦ ἐλατηρίου ἀνάπτυξιν (1)· Η"ν γὰρ ὑπὲρ ταύτην γένοιτο ἡ ἐλίβουσα δύναμις, ὑπερισχύσει δηλονότι, καὶ ἔγγιον σήσεται τὰ φύσει ἀποκρυόμενα, εἰδ' ὑπερθενήσει ἐκείνη ἀπαχθήσεται ἀλλήλων, ὥςε συνεκμειουμένης τῇ μείζονι ἀποσάσει τῆς ἀποκρύσεως, τέως ὑπὸ τοῦ ἀντιθλίβοντος, ἐν ἀντιρροπίᾳ καταστασῶν τῶν δυνάμεων, σῆναι. Καὶ μὲν δὴ πέρας ἂν εἶχε τὸ περὶ τῆς αἰτίας τοῦ ἐλατηρίου ζητεῖν, εἰμὴ εἰκότως ἀμφιβαλλομένη ἦν ἡ οὕτως ἀποκρύουσα δύναμις, οἷα δὴ τῇ ἁπλότητι τῆς φύσεως ἀντιβαίνουσα, ἣν ἑλκύσει δεσμοθετηθεῖσαν ὑπὸ τοῦ δημιουργοῦ τὰ πάντα ἐργάζεσθαι, ὡς διὰ πολλῶν ἐκφώς, οὐδ' ἀλόγως κρατύνεται, ἄτοπον δοκεῖ, καὶ τῇ ἀντικειμένῃ τῇ ἑλκύσει δυνάμει, ἤτοι τῇ ἀποκρύσει τὰ τελούμενα ἐνεργεῖν ἀποφαίνεσθαι. Λ"λως τε καὶ οὐχ ἧττον ἀσαφὴς ἡ ἀπόκρυσις τοῦ ἐλατηρίου, καὶ εἰ ἀσαφοῦς τὸ σαφὲς πειρᾶσθαι ἐκτιθέναι, συσκιάζειν ἐοικὸς μᾶλλον τὰ ζητούμενα, ἢ διασαφεῖν.

Βέλτιον ἄρα ἐν τούτῳ, οἷάπερ καὶ ἐν ἄλλοις παμπλείοσιν, παντελῆ ἄγνοιαν καθομολογεῖν. „Ε'ντεῦθεν μανθανέτωσαν (φησὶ Μηχεμβρ. (2)) οἱ ἐκ „τῆς τῶν ἀτόμων τυχαίας φορᾶς τὰ σώματα συσκῆναι ὑποτιθέμενοι, ὡς κἂν „βραχύτατον ἀέρος μόριον οὐχ' οὕτως ὑπέσχη, ἐπεὶ οὐδὲ ἀτόμων ἀδρανῶν ἐσὶν „ἐπισώρευμα. Η' πρὸς ἀνάπτυξιν δύναμις δείκνυσι πάντως ἄλλο τι ἐντεῦθα „ὑπολανθάνειν, καὶ τὴν ἄπειρον ἐξυμνεῖ τοῦ δεδημιουργηκότος σοφίαν καὶ δύναμιν, „ἥτις ἀπείρως κατόπιν ἑαυτῆς τὴν ἀνθρώπων διάνοιαν καταλείπουσα, παρέ„χε τὸ ἐκείνῃ μηδόλως ληπτόν.

Εἰ πάνυ ἡ τοῦ ἐν ἀέρι ἐλατηρίου ἀρχὴ δυσανάπτυκτος, ἀλλ' ἐπεὶ μέντοι ἐκτὸς ἁπάσης ἀμφιβολίας ἐσὶ τὸ τοῦτον αὐτὸν ἐλασικώτατον εἶναι, ἐκ τοῦ ἐν αὐτῷ ἐλατηρίου, ὅθεν ἂν καὶ ἔχῃ τὸ αἴτιον, ἄρισα τῶν λοιπῶν σωμάτων τὸ ἐλατήριον ἀναπτύσσεται. Κείσθω γὰρ ἀσφαλῶς γινωσκόμενον ἐν ἅπασι τοῖς σώμασι πολὺν ὑπολανθάνειν ἀέρα, οἷον ἐν ὑγροῖς καταδηλον γίνεσθαι τῇ πλυδύϊ τῶν ἀναδιδομένων πομφολύγων, πυρὶ προσφερομένοις, ἢ ἐν τῷ ἀποκενωμένῳ τῆς μηχανῆς σκεύει ἐντιθεμένοις· Καὶ ἐν αὐτοῖς δὲ τοῖς σερεωτέροις οὐχ ἧττον· ἅπαντα γὰρ ἁπαλώτερα ὄντα ἐν ἀρχῇ τῆς συσάσεως, καὶ

(1) Ο'πτικ. ζητ. ΚΔ'. Σελ. 353. (2) Τ'πομν. εἰς τὰς πέρ. καὶ ζητ. ΛΔ'. Σελ. 402. τῆς Λ'καδ. del Cimento μέρ. Α'. Σελ. 38.

μειζόνων ἐυμοιρῦντα τῶν πόρων, εἶτα κατὰ μικρὸν τραχυνόμενα, ἢ τὰς πόρους συσειλούμενα, ὀκ ὀλίγον ἐν σφίσιν ἀυτοῖς συμπεπιλημένον φέρει τὸν ἐγκείμενον ἀέρα, φησὶ Βερνοΰλλιος (1), ὃς ἢ πείρᾳ διαπισούμενος τὸ λεγόμενον ἐκ γεωδεςέρων σωμάτων, ὕδατι πρῶτον διαβεβρεγμένων, εἶτα ἐν τῷ κενῷ ἐνεσηγμένων, ὐχ ὅπως ἐκ τῦ ὕδατος, ἀλλὰ ἢ ἐκ τῶν ςερροτέρων ἀυτῶν σωμάτων μαρτυρεῖ πολλὰς κατιδεῖν ἀνατεθορηκότας πομφόλυγας· Καὶ οἱ Φλωρεντινοὶ δὲ Φιλόσοφοι πεῖραν εἰληφότες ἐν τῇ ἀναλύσει μαργαριτῶν τε ἢ κοραλλίων, τάυτὰ κατειλήφασιν (2)· ὃ καὶ πᾶς τις ὁμολογήσειεν, ὃς ἂν ἀκριβῶς προσοίη τὸν νᾶν τῶν σιτίων τοῖς πνευματωδεςέροις, ἅπερ σομάχῳ ἀναλυόμενα, θερμότητι διαμεμανωμένον πολὺν ἀφ' ἑαυτῶν τὸν ἐνδεδυκότα τὸ πρὶν ἀποφέρουσιν ἀέρα. Εἰ δὲ χρὴ τῦτο ἢ δι' ἄλλων κατασκευάσαι, παρέςαι λίθων εἴδη ποικίλα, ἢ ὕελοι, ἢ ξύλα, ἃ πυρὶ ἐντιθέμενα, διὰ τὸν ἀναπτυσσόμενον ὑπὸ θερμότητος ἐν ἀυτοῖς ἀέρα σὺν πατάγῳ πολλῷ διαῤῥήγνυται, ἢ σὺν ὁρμῇ ἐκπηδᾷ μεγίςῃ. Καὶ ἐπὶ πᾶσι παρέςαι ἡ πυρίτις κόνις, ἧς ἡ δύναμις ὕλη ἐκ τῦ ἐγκειμένυ τοῖς κόκκοις ἀέρος πυκνοτάτυ ὄντος, ἢ πυρὸς ἰσχύϊ λίαν ἀραιυμένυ· ὅτι γὰρ διὰ τὸν ἐνόντα ἀυτῇ ἀέρα τοσῦτον ἰσχύει, ἔνλον ἐκ τῦ τριβομένην εἰς λεπτοτέραν κόνιν ἧττονι σὺν βίᾳ ἐνεργεῖν, τῦ πλείονος δηλονότι ἀέρος ἐκπνεομένυ, ἢ σεσημείωκεν ὁ Βερνοΰλλιος (3). Τάτων τοιγαρῦν ὄντως ἐχόντων, ῥᾷςα ἔςαι εἰκάσαι τὸ ἐν τοῖς ἄλλοις σώμασιν ἐλατήριον ὅπως ἀὴρ τελεῖ· θλίβεται γὰρ μᾶλλον τῇ τάτων τῶν σωμάτων θλίψει ὁ ἐντὸς ἀὴρ, εἶτα τᾶυτα ἀποκαθισάμενος συναποκαθίσησι, ἢ ἀναπτυσσόμενος συναναπτύσσει, ὅπερ ἐςιν ἐλασικὰ ἐλασικὸς ὢν ἀπεργάζεται. Νοείσθω σωρεία Κύσεων, φησὶ Βερνοΰλλιος (ἀυτῦ γὰρ ἡ δόξα (4)), σινδόνι κεκαλυμμένη, ἢ βάρος ἐπὶ τῆς σωρείας ὡς ἐπὶ συνεχεῖ σώματι πιπτέτω. Εἰ μὲν ὖν ςερραὶ ὦσιν αἱ κύσεις, μηδὲ ῥᾳδίως διαῤῥηγνύμεναι, ἀναπηδήσουσι, καὶ τὸ ἐκ τάτων οἱονεὶ συνεχὲς συνισάμενον σῶμα, μάλιςα ἐλασικὸν ἀναδείξουσιν. Εἰ δὲ ἐυδιάῤῥηκτοι ὦσαι συνθλασθῶσι, τὸ ὑφεσὸς ἢ θλιβὲν ἄμοιρον εἶναι ἐλατηρίυ εἰρήσεται. Εἰδὲ τῶν μὲν ἀντεχυσῶν αἱ λοιπαὶ διαῤῥηχθῶσι, τὸ ἐκ τάτων ἄθροισμα ἐφ' ἡμισείας ἐλασικὸν ἀναφανήσεται, ἢ ἀναπτυχθήσεται μὲν, ἀλλὰ δυνάμει σὺν ἧττονι. Οὕτω τὰ ἐν τοῖς πόροις τῶν σωμάτων ἐνεσπαρμένα ἀέρος ἐπισωρεύματα, κύσεων δίκην ἐπινοούμενα, ἢ αἱ πλευραὶ τῶν πόρων, οἱονείτινες καμάραι ἢ σέγαι, ἢ σκέυη μᾶλλον ἢ ἧττον τὸ ςερρὸν ἔχοντα, μᾶλ-

(1) *Περὶ ἀναζέσεως.* (2) *Ἐν τῇ πείρᾳ τῆς ἀναλ. μαργ. καὶ κοραλ.* (3) *Αὐτόθι.* (4) *Περὶ ἀναζ. §. 18.*

λον ὡτάυτως, ἢ ἧττον ἐλαστικὰ παρέχυσιν ἰδεῖν ἢ τὰ σώματα. Ε"νδεντοι ἢ τὰ μὲν ἀκριβῶς ἐλαστικὰ, οἷον ὑελοι, κρύσταλλοι, λίθοι πυρῖται, λίθακες, κτ· τὰ δὲ μηδόλως ἐλαστικὰ, οἷον μόλιβδος, κασσίτερος, ἢ τὰ παραπλήσια· τὰ δὲ ἐφ' ἡμισείας ἐλαστικὰ, οἷον σίδηρος, ἄργυρος, χρυτὸς, ἢ μικρῶ δεῖν πάντα τὰ ἄλλα μέταλλα.

Τῇ τῦ ἀέρος ἐλαστικῇ δυνάμει τὰ ἐξῆς ἐπιθεωρείσθω. Α'. ἀὴρ ἤδη πεπυκνωμένος, καθ' ὁντινανῦν διορισμὸν ἐπείγεται διὰ τὸ ἐνὸν αὐτῷ ἐλατήριον ἀναπτυχθῆναι. Σκεῦος γὰρ, ὅθεν ἂν ἡ ὀπὴ αὐτῷ γένηται, τὸν ἐνόντα ἢ πυκνωθέντα ἐν αὐτῷ ἀέρα σὺν ἴσῃ δυνάμει ἐξιόντα παρέχεται. Ο' μὲν γὰρ ἀὴρ ἔξεισι σὺν ὁρμῇ, ἢ ἀναπτυχθῆναι ἐπείγεται· ἐπείγεται δὲ ἀναπτυχθῆναι ἐκ παντὸς μέρους, ὅθεν ἂν αὐτῷ ἐξείη ὑπερχεῖν τὴν ἀντιβαίνυσαν ἔνστασιν.

Β'. Η' τῦ ἀέρος ἐλαστικὴ δύναμις ἴση ἐστὶ τῇ τὸν ἀέρα θλιβούσῃ. Πρόεισι γὰρ θλιβόμενος ὁ ἀὴρ, ἕως ἃ ἡ τότῳ ἐνοῦσα ἔνστασις ἐλάσσων ἢ τῆς θλιβούσης δυνάμεως· πάυεται δὲ τῦ περαιτέρω θλίβεσθαι, τῆς ἐνστάσεως ἀντιρρόπῳ γενομένης τῇ θλίψει· Α'λλ' ὀπίσω μᾶλλον τέθλιπται, τοσῆτον ἀναπτύσσεσθαι μᾶλλον ἐπείγεται· ἡ δὲ πρὸς ἀνάπτυξιν ὁρμὴ αὐτὸ τῦτο τυγχάνει τὸ ἐλατήριον· Α"ρα τοσότῳ μεῖζον τὸ ἐν ἀέρι ἐλατήριον, ὅσῳ τότῳ μείζων ἡ ἐπισυμβᾶσα πίεσις· ὅπερ ἐστὶν ἡ τῦ ἀέρος ἐλαστικὴ δύναμις, ἴση τῇ τὸν ἀέρα θλιβούσῃ.

Γ'. Ε'ξ ὧν ἕπεται, τὸ τῦ ὑποβεβηκότος ἀέρος ἐλατήριον, συνιστᾶσθενεῖν τῷ βάρει τῦ ἐπικειμένυ ἀέρος· Εἰ γὰρ ἐκεῖνο ἦν ὑπερισχύον, τῦτο ἀνώθει· εἰ δὲ δὴ τῦτο, ἐκεῖνο μᾶλλον τῇ αὐξήσει τῆς θλίψεως συμπροσήυξανεν. Ε'πίσημος ἐντᾶυθα ἡ Γραβεζανδία πεῖρα (1)· βάρος μολίβδυ τεσσαρακοντάλιτρον, ἐπὶ κύσεως ἡμιπλήρυς ἀέρος (2), καλῶς κατεσφραγισμένης τὸ σῶμιον, ἐπέδετο ἐντὸς τῦ σκεύυς τῆς πνευματικῆς Μηχανῆς· εἶτα τὸν ἀέρα τῦ σκεύυς ἐξαντλῶν, τῇ τῦ ἐν τῇ κύσει ἀέρος ἀναπτύξει, τὴν κύσιν ἐξοιδημένην ἐχ ἧττον κατεῖλκφε, ἢ τὸ ἐπικείμενον βάρος συναίρησαν.

Δ'. Κἀντεῦθεν ἡ δυσχερὲς ἐπαγαγεῖν, ὅτι τῇ θλίψει συνάυξει τὸ ἐλατήριον. Εἰ γὰρ τῦτο ἴσον τῷ ἐπικειμένῳ βάρει, ἢ τότυ μείζονος ὄντος, ἀνάγκη πᾶσα μεῖζον κἀκεῖνο γίνεσθαι· ὅσον δὲ διὰ θλίψεως τὸ ἐν ἀέρι προσάυξειν πέφυκεν ἐλατήριον, λαμπρῶς παρίσταται διὰ τῆ πνευματικῆ τηλεβόλυ. Ε'ν αὐτῷ γὰρ ὁ ἀὴρ θλιβόμενος σφαῖραν μολιβδίνην σὺν ὁρμῇ μεγίστῃ προβάλλεται, ὡς μηδὲν ἀσθενεστέραν συμβαίνειν τὴν ἀπὸ τῆς προέσεως βίαν

(1) Στοιχ. τῆς Φυσ. §. 2171. (2) Δηλ. ἐν μέρει περιεχούσης ἀέρα.

τῆς διὰ τῆς πυρίτιδος κόνιος, ἢ Μυσχεμβροεκίῳ σεσημείωται (1)· τὴν δὲ τῇ προσθήκῃ τῶ βάρυς ἄυξησιν τῶ ἐν ἀέρι ἐλατηρίῳ ἐπέσαι δεῖξαι ἐ διὰ τῆς ἐρεξῆς πείρας. Ε"σω σκεῦος αβγδ ἡμιπλῆρες ὕδατος ἐπὶ θι· καὶ δι' ὀπῆς ἐν π. 122.
αὐτῷ ἀκριβῶς προσήφθω σωλὴν ὁ ζη, μὴ ἄχρι τῶ πυθμένος γδ κατιὼν τῶ σκεύυς, ἐν ᾧ στρογγυλον τὸ λ, τῷ ἐκτὸς ἀέρι ἐπιτρέπειν τε ἐ ἀπείργειν τὴν εἰσροὴν, δεξιῶς κατεσκευασμένοι· ἔσω δὲ ἐ ὀπὴ ἐν τῷ σκέυει αβγδ ὑπὲρ τὴν τῶ ὕδατος ἐπιφάνειαν θι, στροφιγγίῳ ἐ ἄυτη τῷ ε ἀνοιγομένη ἐ σφραγιζομένη. Ε'ὰν οὖν ἡ σύριγγι, ἢ ἐμπνέυσει σώματος, διὰ τῆς ὀπῆς ε ἀὴρ τῷ σκέυει εἰσενεχθείη, προσεθείσεται δὴ τῷ ἐνόντι διὰ τὴν πύκνωσιν μείζων ἡ θλῖψις, ἐ τῶ βάρυς προσηυξημότος, ἐ σὺν ἄυτῷ τῶ ἐλατηρίῳ, θλιβήσεται τὸ ὑφεστὸς ὕδωρ, ἐ εἰσιὸν διὰ τῆς τῶ σωλῆνος ὀπῆς η, ἀναχθήσεται δι' ἄυτῶ τῶ σωλῆνος ηζ, ἐ σὺν ὁρμῇ μεγίστη ἐκρέυσει. Η' δὲ βολὴ τοσούτῳ μᾶλλον ἀρθήσεται, ὅσῳ πλείων ὁ εἰσαγόμενος ἀὴρ· Α'λλ' ἔστιν ἡ ἄνοδος τῶ ὑγρῶ ἐκ τῶ ἐλατηρίυ τῶ ἀέρος· ἡ δὲ προσάυξει, τῶ βάρυς προσάυξοντος· ἄρα τῇ θλίψει συνάυξει τὸ ἐλατήριον, ὡς ἐλέγετο. Λέγεται δὲ πηγὴ τῶ Ε"ρωνος ἡ μηχανὴ, πρὸς τὸν ἐυρόντα δηλονότι ἀνάγυσα τὄνομα.

Ε'. Τὴν ἐνοῦσαν τῷ ἀέρι ἐλαστικὴν δύναμιν, ὡς πλεῖστον προάγειν πέφυκεν ἡ θερμότης. Κύστις χαλαρὰ, βραχὺν ἀέρα ἔνδον φέρυσα, καλῶς ἐσφραγισμένη, πυρὶ προσαχθεῖσα, ἐξοιδεῖται ὑπερβαλόντως, ὡς ἐ σὺν βίᾳ τέως ῥήγνυσθαι· καὶ φιάλη ἑρμητικῶς σφραγισθεῖσα ἀυτὸ τοῦτο πάσχει, τῶ ἐνόντος ἀμέλειτοι ἀέρος διαμανώσει ἐλαστικωτάτυ καθεστῶτος. Παρατετηρηκότων δὲ Α'μοντοσίν (2) ἐ Μυσχεμβροεκίν (3), θερμότητι ὕδατος ζέοντος τοσαύτην διαμανόμενος ἀὴρ προσπορίζεται δύναμιν, ὡς εἶναι πρὸς τὸ τῆς Α'τμοσφαίρας βάρος ὡς 10 πρὸς 33, καί ποτε ὡς 10 πρὸς 35. Ε'φ' οἷς δὲ τοῦτο παραλειπτέον, ὃ ἐπ' ἀγαθῷ τῆς Χημίας, ἢ φησὶ Βοεράβης (4), σεσημείωκεν ὁ αὐτὸς Α'μοντόσιος (5), ὅτι ὁ μᾶλλον πεπυκνωμένος ἀὴρ, διαθερμαινόμενος μᾶλλον ἐλαστικὸς γίνεται.

ς'. Ψύχυς δυνάμει τὸ ἐν ἀέρι ἐλατήριον θράυεται, ὡς ἀπαιτεῖ ὁ τῶν ἀντιθέτων λόγος, ἐ καθὰ δήπυ καὶ πεῖρα διαπιστοῖ διὰ πύκνωσεως τῆς λίαν θερμότητι ἐξοιδημένης, ἐ ὑπὸ ψύχυς χαλαρωτέρας πολλῷ κατασάσης.

Ζ'. Ο'ποσονοῦν χρόνον ἀὴρ πεπιεσμένος κατέχοιτο, οὐδέ ποτε τὸ ἐλασι-

(1) Στοιχ. τῆς Φυσ. §. 1099. (2) Γ'ορ. τῆς Α'καδ. τῶν Παρισ. ἔτει 1708. (3) Στοιχ. τῆς Φυσ. §. 1104. (4) Στοιχ. τῆς Χημ. μέρ. Β'. Σελ. 228. (5) Γ'ορ τῆς Α'καδ. τῶν Παρισ. ἔτ. 1702.

κὸν ἀυτῦ τῆς δυνάμεως ἀποβαλεῖ. Βοΰλιος, ᾗ Μαριόττης, ᾗ διέξεισι Βοσράβης (1), ἐν πνευματικῷ τηλεβόλῳ τὸν ἀέρα διὰ πολλῦ χρόνυ ἐγκεκλεισμένον ᾗ τεθλιμμένον ἐν ἡσύχῳ τόπῳ κατέχοντες, ἐπίσης ἐλαστικὸν, ὡς καὶ πρότερον κατειλήφασι. Καὶ Ῥοβερβάλλιος διὰ ἐνιαυτῶν πεντεκαίδεκα, τῦ τεθλιμμένυ ἀέρος ἰσοσθενὲς ἐξεῦρε τὸ ἐλατήριον (2). Τὸ ἀυτὸ παρατετηρηκέναι ἀκριβῶς φησὶ ᾗ Μυσχεμβροέκιος (3), ἐν ἀέρι ἐπὶ ᾗ ἐνιαυτοῖς καταθλιβομένῳ. Τάυτητοι ᾗ Βοσράβης (4), τάυτην τὴν ἰδιότητα ᾗ ἀναλλοιότως, ᾗ ἀϊδίως ἔφη προσεῖναι τῷ ἀέρι.

Πολυωφελέσατος ἐςὶν ὁ ἀὴρ τοῖς ἀναπνευσικοῖς τῶν ζώων, μᾶλλον δὲ ᾗ ἀναγκαῖος πρὸς ζωὴν τύτοις ὁμολογεῖται. Διὸ ᾗ τᾶυτα ἐν τῷ κενῷ τῆς μηχανῆς εἰσαγόμενα, τῇ ἐξαντλήσει τῦ ἀέρος, ἐπεὶ ἀναπνεῦσαι περαιτέρω ἀ δύνανται (μὴ ἀναπτυσσομένων ἀυτοῖς τῶν πνευμόνων, συσελλομένων δὲ ὅ ἦν ἔχει συσταλτικὴν δύναμιν, ᾗ τῶν αἱμοφόρων σκευῶν συνθλιβομένων, τῦ τε αἵματος μηκέτι διὰ τῦ πνεύμονος, μηδ' ἀπὸ τῶν δεξιτερῶν τῆς καρδίας ἐπὶ τὰ ἀριστερὰ διαῤῥέοντος, ᾗ τῆς κυκλοφορίας ἀπολήγοντος), τάχιστα θνήσκει ἀπολλύμενα. Τὰ δὲ μείζω τῶν πτηνῶν, οἷα δὴ ᾗ τὰ χερσαῖα τῶν ζώων, ταχέως ἀπόλλυται· οἱ δὲ Ἰχθῦς, καίτοι χρονιώτερον διαρκᾶντες, θνήσκουσι γε μὴν ᾗ αὐτοί· τῶν δὲ Ἐντόμων ἐν τῷ κενῷ τὰ μὲν ζῇ, τὰ δὲ ὄλλυται. Ἅπαντα ἀλλ' ὃν ἐξοιδεῖται διὰ τὸν ἐγκείμενον αὐτοῖς ἀέρα, ὃς, τῆς τῦ ἐκτὸς θλίψεως ἀπάσης, σφόδρα ἀναπτύσσεται.

Ἐν ἀέρι πεπυκνωμένῳ πολὺ τὰ ζῶα διαρκεῖ, ἓν μάλα βιᾶυτα, εἴτις τῦ πρώτυ μάλιςα γίγνηται ἀέρος ἔξοδος, ᾗ προσφάτυ εἴσοδος. Οἱ γᾶν κολυμβηταὶ ὅτω σώζονται ἐν τῷ ὕδασι καθιεμένῳ Κώλωνι, ἐν ἀέρι ὑπὲ 300 ποδῶν ὕδατος θλιβομένῳ, ᾗ θνις πυκνοτέρῳ τῦ κατὰ τὴν γῆς ἐπιφάνειαν, εἰ μόνον τῦ πρώτυ ἀέρος μέρος ἐξάγηται, ᾗ καινὸς ἀντεισάγηται (5). Ὁ δ' ἀυτὸς ἀὴρ μὴ ἀνακαινύμενος, τοῖς ζώοις γίνεται ἐξωλέσατος, ᾗ τοσύτῳ μᾶλλον, ὅσῳ τὸ σκεῦος ἔλαττον. Ἆρ' ὖν διὰ τὰς ἔκτε τῦ πνεύμονος, ᾗ τῦ ὅλυ σώματος διαφορήσεις; ἢ παρὰ τὴν ἀέρος δαπάνην, ἤτοι ἐξατόνησιν τῦ ἐλατηρίυ; ἢ ὅτι ἔςι τὶ ἐν ἀέρι τὸ διὰ τῆς ἀναπνοῆς ἑλκόμενον ᾗ ζωογονᾶν τὰ ζῶα; Ὁ μὲν τῦτο, ὁ δ' ἐκεῖνο φιλοσοφῶν ἀπεφήνατο· μὴ ἄμεινον εἴη τὰ πάντα συνιόντα λέγειν εἰς τὴν τῶν ζώντων συντήρησιν;

---

(1) Αὐτόθ. Σελ. 225. (2) Ἴσορ. τῆς Ἀκαδ. τῶν Παρ. Βιβλ. Β'. Τμ. ς'. Κεφ. Α'. (3) Στοιχ. τῆς Φυσ. §. 1106. (4) Στοιχ. τῆς Χημ. μέρ. Β'. Σελ. 225. (5) Philos. Trans. N. 444.

Καὶ τοῖς φυτοῖς δὲ ἀχ ἧττον ἀέρος χρεία πολλὴ πρὸς θάλψιν τε καὶ συντήρησιν· φυτῶν γὰρ ἄξεν, καίτοι ἐπιμελείας τυχόν, ἐν τῷ κενῷ τέθηλεν, ὡς ἐν ἀέρι (1).

Ἐννήχονται δὲ τῷ ἀέρι ἡ πληθὺς ἀναθυμιάσεων, νῦν μὲν ἀφθονωτέρα, νῦν δ' ἧττων. Διὸ ἡ ἀὴρ ὁ τούτων ἐμπεφορημένος, εἰσδύων φυτῶν ἡ ζώων τὰς πόρους, ὅσα ἡ ὕδωρ, τούτοις πολλάκις ὑπεργεῖ, χαυνῶντα ἡ ἐξοιδῶν. Προσέχον δὲ οἱ φιλοσοφοῦντες τῇ τῶν ἐν ἀέρι ἀναθυμιάσεων πληθυΐ, ὅση τις ἐστὶν, εἰ δυνατὸν διακρίνειν πεπειραμένοι, ἡ ὄργανα ἐπενόησαν ἐπὶ τούτῳ συντελοῦντα, ἃ ἡ Ὑγρόμετρα, ἡ Ὑγροσκοπικὰ, ἡ Ὑγροσκόπια, ἡ Νοτιόμετρα κεκλήκασιν, ὧν πατὴρ φέρεται ὁ Μαϊγνάνιος· ποικίλα δὲ κατεσκεύασται τάυτα, ἐκ ξύλων, καλωδίων, ἐντοσθιακῶν χορδῶν, περγαμηνῶν μεμβρανῶν, σπόγγων, σκύτους, βαμβακίδος, ἀσαχύων, ἐλαίᾳ βιτριολίᾳ, κτ:. Ἀρίστη ἡ τῶν Φλωρεντινῶν φιλοσόφων μέθοδος (2)· πολλὰς Λεύπολδος συνήθροικεν (3)· ἀδὲν ἀλλ' ὄυν τῶν ὀργάνων τουτωνὶ ἀσφαλῶς ἔχει ἡ ἀκριβῶς, ἧ φησὶ Μυσχεμβροέκιος (4)· Κείσθω τῶν πολλῶν ἓν τὸ ἑφεξῆς· καλώδιον κανάβειον, ἡ νευρὰ κιθάρας ἐκτετάσθω ἐν τοίχῳ κατὰ μῆκος αβ, ἐπὶ τροχίσκου β, ἀπηωρημένον φέρον τὸ βάρος γ, ᾧ δείκτης προσήφθω, τῇ εἰς ἴσα μεμερισμένῃ κλιμακίδι κλ τὰς μοίρας ὑποδεικνύων. Ἡ γὰρ τοῦ ἀέρος ὑγρότης διὰ τῶν ἀναθυμιάσεων τὸ μῆκος τοῦ καλωδίου συσπᾷ· ἐκπνευσάντων δὲ τῶν ἀναθυμιάσεων, μηκύνεται τὸ καλώδιον· Ἀκριβέστερον δ' ἔξεις, πολλοῖς περιελίσσων τροχίσκοις τὸ καλώδιον, ὡς ἐπὶ τοῦ Β'. Σχήμ. (ὅρα Οὐολφ. ἐν τῇ Ἀερομετρ. Κεφ. Ζ'. Προβλ. 45). π. 123.

Ἐν τούτοις δὲ γενομένοις οἰκεῖον δοκεῖ ἡ περὶ τῆς γαιώδους ἀτμοσφαίρας διαλαβεῖν· Ἀτμοσφαῖραν καλοῦμεν γεώδη τὸν περὶ την γῆν ἀέρα, μεσὸν ὄντα τῶν ἀπό τε τῆς γῆς, ἡ τῶν ἐν αὐτῇ σωμάτων ἀπορροιῶν, τῶν καπνοῦ δίκην ἐξορμησῶν, ἡ εἰς ὕψος πῇ μὲν μεῖζον, πῇ δ' ἔλαττον αἰρομένων. Αἱ δ' ἀπόρροιαι ἆυται ἐκ διττῶν σωμάτων, ὑδαρῶν ἀμέλει ἡ στερροτέρων ἀποφερόμεναι, ἐκεῖναι μὲν Ἀναθυμιάσεις ἀκούσι, ἡ ἐκπνοαίτινες φύσει ὑγραὶ τῷ Ἀριστοτέλει (5) λέγονται εἶναι, ἆυται δὲ, ὅταν ἀπὸ τῶν λοιπῶν σωμάτων, ἡ μάλιστα τῶν τε ξειωδῶν, ἡ τῶν ἑρμείων ἀναδιδόμεναι, Ἀτμοὶ προσείρηνται, ἡ φύσει ξηραὶ τῷ αὐτῷ (6) ὁρίζονται. Συνίστησι δὲ τὴν ἀτμοσφαῖραν παντοῖα μόρια.

(1) Phil. Trans. N. 23. Ὅρα ἡ Βοεράβ. ἐν τῇ Χημ. Βιβλ. Α'. Σελ. 428. (2) Πείρ. Φλωρ. Σελ. 14. κτ: (3) Θεάτρ. φατ. Καθόλ. μέρ. Α'. Κεφ. Ζ'. (4) Στοιχ. Φυσ. §. 112. (5) Ἀρίστ. περὶ μετεώρ. Βιβλ. Β'. Κεφ. Δ'. (6) Αὐτοῦ.

μὴν √ 22363441 = 4729· ἄρα ζγ μείζων ἢ 4729, καὶ ζγ + γα μείζων ἢ 4729 + 4568, τυτέστιν ἢ 9297· Καὶ ἐπειδὴ ζγ + γα πρὸς ζα ἐστὶν ὡς γα πρὸς ηα· ὁ δέ τοι λόγος ζγ + γα πρὸς ζα, μείζων ἐστὶν ἢ 9297 πρὸς 1224· ἔσαι ἡ ὁ λόγος γα πρὸς ηα, μείζων τῦ 9297 πρὸς 1224· ὥστε εἰγε ηα = 1224 ὑποτεθείη, ἔσαι γα μείζων ἢ 9297.

Κείσθω τοίνυν ηα = 1224, καὶ ἔσαι ηα^{T} = 1498176· καὶ ἐπειδὴ γα μείζων ἢ 9297, ἔσαι γα^{T} μεῖζον ἢ 86434209· καὶ ὅτω γη^{T} = ηα^{T} = γα^{T}, μεῖζον ἔσαι ἢ 1498176 + 86434209, τυτέστι μεῖζων ἢ 87932385· ἀλλὰ √ 87928129 = 9377· ἄρα ἡ γη μείζων ἐστὶν ἢ 9377, καὶ ηγ + γα, μείζων ἢ 9377 + 9297, ἤτοι μείζων ἢ 18674· Καὶ ἐπεί περ ηγ + γα : ηα :: γα : θα· ὁ δὲ δὴ λόγος ηγ + γα : ηα μείζων τῦ 18674 πρὸς 1224, τυτέστιν (εἴτις ἑκατέρα τὴν ἡμίσειαν λάβοι) τῦ λόγυ 9337 πρὸς 612, ἔσαι ἄρα ἡ ὁ λόγος γα πρὸς θα, μείζων τῦ λόγυ 9337 πρὸς 612· Εἰπερ οὖν τεθείη θα = 612, ἔσαι γα μείζων 9337.

Κείσθω τοίνυν θα = 612, ἡ ἔσαι θα^{T} = 374544· ἐπεὶ δὲ ἡ γα μείζων 9337, ἔσαι γα^{T} μεῖζον 87179569, καὶ ὅτω γθ^{T} = θα^{T} + γα^{T} μεῖζων ἔσαι 374544 + 87179569, τυτέστι μεῖζον 87554113· Ἀλλὰ √ 87553449 = 9357· ἄρα ἡ γθ μείζων ἐστὶν ἢ 9357· καὶ θγ + αγ μείζων ἔσαι ἢ 9357 + 9337· ἀμέλειτοι μείζων ἢ 18694. Καὶ ἐπεὶ θγ + γα : θα :: γα : κα· ὅτε λόγος θγ + γα : θα μείζων ἐστὶ τῦ λόγυ 18694 πρὸς 612, εἶτ' οὖν (ἑκατέρα ἡμισευθέντος) τῦ λόγυ 9347 πρὸς 306, ἔσαι δὴ ἡ ὁ λόγος γα πρὸς λα μείζων τῦ λόγυ 9347 πρὸς 306. Ε'ὰν τοίνυν ὑποτεθῇ 2 ακ (ὅπερ ἐστὶ λκ) = 306, ἔσαι 2 αγ ἤτοι αβ μείζων 9347· ὅτε λόγος αβ πρὸς 9347, μείζων ἔσαι τῦ λόγυ λκ πρὸς 306· καὶ ἑπομένως ὁ λόγος 3$\frac{1}{7}$ αβ πρὸς 3$\frac{1}{7}$ × 9347 = 29376$\frac{3}{7}$, μείζων ἔσαι (1) τῦ λόγυ 96 λκ, πρὸς 96 × 306 = 29376· Οὗτος δὲ ὁ ἔσχατος λόγος ἰσότητος τυγχάνει ὤν, διὰ τὸ εἶναι 96 λκ = 29376· ἄρα 3$\frac{1}{7}$ αβ μείζων ἢ 29376$\frac{3}{7}$, ἡ ἔτι δὲ μείζων ἢ 29376, τυτέστιν ἢ 96 λκ· Η' τῦ τεταγμένυ ἄρα Πολυγώνυ (ᾧ πλευραὶ 96) τῦ περὶ τὸν κύκλον περιγεγραμμένυ περίμετρος, ἡ πολλῷ δὴ μᾶλλον ἡ τῦ Κύκλυ αὐτῦ (περὶ ὃν τὸ τοιόνδε Πολύγωνον περιγέγραπται) περιφέρεια, ἐλάσσων ἐστὶ τῆς κατὰ τὸν αὐτὸν κύκλον 3$\frac{1}{7}$ διαμέτρυ. Ο. Ε. Δ.

---

(1) *IE.* τῦ ε'.

Μέρος Β'.

„Η τῆ Κύκλου περιφέρεια, τὴν τῆ αὐτῆ Κύκλου διάμετρον αβ τρὶς „λημφθεῖσαν, ὑπερέχει ὑπεροχῇ μείζονι, ἢ ὅσον $\frac{10}{71}$ μόρια τῶν ἐκ τῆς αὐ„τῆς διαμέτρυ.

Ε'ςω δὴ τόξον τὸ αδ τῆς ὅλης τῆ Κύκλυ περιφερείας ἑκτημόριον· συ- κ. 11.
νεχεῖ δὲ διχοτομήσει γινέσθω τὸ τόξον αδ = 2 αε, = 4 αζ = 8 αη = 16 αϑ, καὶ ἔςαι τὸ τόξον αϑ $\frac{1}{96}$ τῆς ὅλης περιφερείας· ἀχθήτωσαν δὲ εὐθεῖαι βδ, βε, βζ, βη, βϑ, καὶ εὐθεῖαι αδ, αε, αζ, αη, αϑ. Ε'ςαι δὲ αϑ Πλευρὰ τῆ κανονικῆ σχήματος τῆ ἐκ πλευρῶν ἓξ ἐπὶ ἐννενήκοντα, ὅπερ ἂν εἰς τὸν κύκλον ἐγγράφοιτο, ᾗ ἔπερ ἡ περίμετρος 96 αϑ, τῆς τῆ Κύκλυ περιφερείας ἐλάσσων ἐςὶ (1)· Τεμνέτωσαν οὖν ἀλλήλας αἱ εὐθεῖαι αδ, βε ἔνθα τὸ κ· διὰ δὲ τὰς ὑπὸ εβα, εαδ, τὰς ἐπὶ ἴσων τόξων, ᾗ ἑκατέρως (2) ἴσας, ᾗ τὴν πρὸς τῷ ε κοινὴν, τὰ Τρίγωνα αβε, καε (3) ἔςαι ὅμοια· ἔνθεντοι αβ : ακ : : βε : εα· Καὶ ἐν τῷ Τριγώνῳ αβδ, διὰ τὴν κατὰ τὸ β Γωνίαν, τὴν δίχα τεμνομένην (4) ὑπὸ τῆς Εὐθείας βκ, ἔςαι (5) δβ : βα : : δκ : κα· καὶ ἐν συνθέσει δβ + βα : βα : : δα : κα· καὶ ἐναλλὰξ δβ + βα : δα : : βα : κα : : (6) βε : εα· Ω'σαύτως δὲ ἀποδειχθήσεται εβ + βα : εα : : βζ : ζα· καὶ ζβ + βα : ζα : : βη : ηα· καὶ ηβ + βα : ηα : : βη : ηα.

Κείσθω οὖν βα = 1560, ᾗ ἔςαι $\beta\alpha^{T}$ = 2433600· καὶ δα = τῇ ἡμιδιαμέτρῳ (7) αγ = 780· ὥςε $\delta\alpha^{T}$ = 608400, καὶ $\delta\beta^{T} = \beta\alpha^{T} - \delta\alpha^{T}$ = 1825200· Λ'λλὰ √ 1825201 = 1351· καὶ τοίνυν δβ ἐλάσσων ἐςὶν ἢ 1351· καὶ δβ + βα ἐλάσσων ἢ 1351 + 1560 = 2911· Ε'νθεντοι ὁ λόγος 2911 πρὸς 780, τυτέςιν (εἰ τῶν ἀριθμῶν ἑκάτερος διὰ 100 πολλαπλασιασθείη) ὁ λόγος 291100 πρὸς 78000, μείζων ἐςὶ τῆ λόγυ δβ + βα πρὸς δα, ἤτοι τῆ βε πρὸς εα· Ε'ὰν δὲ ὑποτεθῇ εα = 78000, ἔςαι βε ἐλάσσων 291100.

Κείσθω τοίνυν εα = 78000, καὶ ἔςαι $\epsilon\alpha^{T}$ = 6084000000· καὶ ἐπειδὴ βε ἐλάσσων ἢ 291100, ἔςαι $\beta\epsilon^{T}$ ἔλαττον ἢ 84739210000· καὶ $\beta\alpha^{T} = \beta\epsilon^{K} + \epsilon\alpha^{T}$, ἔλαττον ἢ 90823210000· Λ'λαμὴν √ 90826890625 = 301375· ἄρα βα ἐλάσσων ἐςὶν ἢ 301375, ᾗ εβ + βα ἐλάσσων ἢ 291100 + 301375 = 592475· Ταύτῃτοι ὁ λόγος 592475 πρὸς 78000, τυτέςιν

(1) Λξ. α'. τῶν Λρχιμ. (2) ΚΘ. Βιβλ. Γ. (3) Θ. Πόρ. τῆς ΛΒ. τῆ α'. καὶ Πρότ. Δ. τῆ ς'. (4) ΚΘ. τῆ γ'. (5) Γ. τῆ ε'. (6) Ω'ς ἀναπ. (7) Δ. Πόρισ. τῆς ΙΒ. τῆ δ'.

ἢ κατὰ Ἀνακρέοντα εἰς 222, ὅπερ ἐστὶν ἧττον ἢ 63, ἐν τῷ φλόγας συλλαμβάνειν μανθάνει.

Γ'. Ἄνω ἐξαίρονται αἱ ἀπὸ γῆς ἀποφοραὶ, ἕως ἂν ἐπ' ἐκεῖνο τοῦ ἀέρος γένωνται, ὃ τὸ κατ' εἶδος βάρος ἴσον ᾖ τῷ τῶν πομφολύγων, ἐξ ὧν ἡ ἀναθυμίασις· ἀντίῤῥοποι γὰρ καταστᾶσαι αἱ ἀναδιδόμεναι ἀπόῤῥοιαι ἵστανται. Τοιγαροῦν εἴπερ ἰσοβαρὴς ἦν ἀὴρ δι' ὅλων τῶν διαστημάτων, ὧν προεκτείνεται, δι' ὅλων ἂν τῶν ἀερίων διαστημάτων ἐχώρει ἡ ἀτμοσφαῖρα· ἐπεὶ δὲ οὐχ ἅπας ἔχει ἀὴρ, ἄρα ἀνάγκη ἐν τὴν ἀτμοσφαῖραν αὐτὴν ὅρον ἔχειν, ὑπὲρ ὃν ἀρθῆναι ἀδύνατον.

Δ'. Τοῦ χθαμαλωτέρου ἀέρος βαρυτέρου, κυφοτέρου δὲ τοῦ μετεωροτέρου τυγχάνοντος, ἀνωτέρω αἱ ἀπὸ τῆς γῆς ἐκτυοαὶ ἀνίασιν, ὅσῳ αἱ ἐξ ὧν συνεστήκασιν ἀναθυμιάσεις εἰδικῶς κυφότεραι. Κυφότεραι δὲ, ὧν αἱ διάμετροι μείζης ἐν ἰσομεγέθει ὕλῃ διὰ τὸ πρῶτον, μείζης δὲ ἐκεῖναι, πλείονος ὕσης τῆς διαμανούσης θερμότητος, πλειων δὲ ἡ θερμότης θέρους ἢ χειμῶνος, ἢ ἑσπέρας ἢ πρωΐας διὰ τὸ παρελάσαν τοῦ χρόνου, ἢ ἐν ταῖς θερμοτέραις χώραις, ἢ ταῖς ψυχροτέραις. Ἄρα μείζων, ἢ ἀνωτέρω ἔσαι προεκτεινομένη ἡ Ἀτμοσφαῖρα θέρους ἢ χειμῶνος, ἢ ἑσπέρας ἢ πρωΐας, ἢ ἐν ταῖς θερμοτέραις τῶν χωρῶν, ἢ ταῖς ψυχροτέραις.

κ. 124. Ὅσῃ δ' ἂν εἴη ἡ Ἀτμοσφαῖρα τὸ βάθος, ἔργον ἐστὶν Ἀστρονόμων παισὶν ἐπ' ἀκριβὲς ἐπικρίνειν· Ἔστω αδι κύκλος ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γηΐνης Σφαίρας, ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ, τοῦ ὃν καταγράφει περὶ τὴν γῆν φερόμενος ἥλιος· καὶ περὶ τὸν κύκλον αδι ἕτερος ὁμόκεντρος οεκ, περιέχων ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ μοῖραν ἀέρος, τὴν τὰς ἀφ' ἡλίου ἀκτίνας εἰς γῆν ἀνταυγάζουσαν, ἢ φῶς τὸ λυκαυγὲς ἡμῖν ἀναπέμπουσαν· ἔστω δὲ α ὀφθαλμὸς ἐπὶ γῆς, ἃ Ὁρίζων αἰθητὸς ὁ αζ· Τοῦ μὲν οὖν ἡλίου ὑπὸ τοσοῦτον τὸν ὁρίζοντα καταδεδυκότος, ἀκτὶς ἀδεμία ἐπ' εὐθείας προσβαλεῖν ὀφθαλμῷ τῷ κατὰ τὸ α δυνήσεται· διὰ γὰρ τὴν Ις'. τοῦ Γ'. τῶν στοιχείων, μεταξὺ τῆς ἁπτομένης αζ, ἢ τοῦ κύκλου αδ, ἀδεμία ἀχθῆναι δύναται γραμμὴ εὐθεῖα. Ἀλλὰ γὰρ τοῦ αὐτοῦ ἡλίου ὑπὸ τὸν ὁρίζοντα αζ διάγοντος, οἷον κατὰ τὸ λ, πολλαὶ δῆθεν ἀκτῖνες τοῖς Ἀτμοσφαίρας μορίοις προσαράσσουσαι, οἷον τῷ β, ἐντεῦθεν ἐπὶ τὸν ὀφθαλμὸν ἀνταναπλώμεναι ἥκουσι διὰ βα, αἱ δὲ τοῦ λυκαυγοῦς ἡμῖν φωτὸς παραίτιοι γίνονται. Ἐκ μὲν οὖν τοῦ σημείου ε, τοῦ κατὰ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἀνταναπλῶντος ἀέρος, ἔνθα ὁ αἰθητὸς Ὁρίζων τὸν κύκλον οεκ τέμνει, ἤχθω εη, τοῦ αδι κύκλου ἁπτομένη κατὰ τὸ δ· κείσθω δὲ ἐπὶ τάυτης ἥλιος τῆς εὐθείας· καὶ ἔστω ἡ ἐπιπίπτουσα ἀκτὶς ηθε ἀνταναπλωμένη ἐπὶ τὸν ὀφθαλμὸν α διὰ τὰς ἴσας

γωνίας ὑπὸ γεα ᾗ γεϑ· ἡ δὲ ἀκτὶς αὐτη, ᾗ πρωτίστη δείλης ἐφάπτεται πρὸς ὀφθαλμὸν τὸν κατὰ τὸ α ἀφίξεται, ᾗ ἐσχάτη δείλης ὀψίας· ἔνθεντοι ᾗ ἡ πέρας ἑκατέρη τῆ λυκαυγῆς λογισθήσεται. Δεδόσθω δὴ τοιγαρῦν τῆ λυκαυγῆς τότε τῆ πρωϊνῆ ἡ ἀρχὴ, ἡ γῆν τῆ ἑσπερινῆ ἡ λῆξις, ᾗ συνάμα δοθήσεται ἡ ὑπὸ ηεζ, ἡ τὴν ἡλίου καταδυσιν ὑπὸ τὸν ὁρίζοντα ἐν ταύτη τῆ ἀρχῆ τῆ λυκαυγῆς, ἡ τῷ πέρατι καταμετρῆσα. Ἐπεὶ γὰρ εα ἐφαπτομένη τυγχάνει τῆς γῆς διὰ τὴν ὑπὸ γαε ὀρθὴν, ἔσαι ἡ ὑπὸ αγϑ ἴση τῆ γωνίᾳ τῆς καταδύσεως τῆ ἡλίου, ἤτοι τῆ ὑπὸ ϑεζ· ἑκατέρα γὰρ σὺν τῆ ὑπὸ αεϑ, ὀρθὰς δύο συναποτελεῖ· ἔσαι ἄρα ἡ ὑπὸ αγε ἴση τῷ ἡμίσει τῆς ὑπὸ ηεζ· Ἀλλ' ἔσω ἡ τῆ ἡλίου, ἐν ᾧ ἄρχεται, ἡ ἀπολήγει τὸ λυκαυγὲς, ταπείνωσις μοιρῶν ὀκτωκαίδεκα, ἔσαι ἄρα ἡ ὑπὸ αγε μοιρῶν ἐννέα· γινωσκομένων ἄρα ἐπὶ τῆ ὀρθογωνίῳ Τριγώνῳ αεγ, τῆς τε ὑπὸ γαε ὀρθῆς, ᾗ τῆς ὑπὸ αγε ἐννεαμοίρου, καὶ μὴν ᾗ τῆς γα πλευρᾶς, ἡμιδιαμέτρου τῆς γῆς ὄσης, συνεπιγνωσθήσεται ἐκ τῆς Τριγωνομετρίας ᾗ ἡ πλευρὰ γε· ἄρα ᾗ ἡ νε, τῆς Ἀτμοσφαίρας τὸ ὕψωμα. Οὐ πάντη ἀκριβὴς ἡ μέθοδος ὁμολογεῖται, οἷα δὴ ἐρειδομένη τῆ ἡμιδιαμέτρῳ τῆς γῆς τῆ μὴ ἴσῃ παρ' ἅπασι τιθεμένῃ, καὶ τῆ ἀρχῆ, ᾗ τῷ τέλει τῆ λυκαυγῆς, ὅπερ οὐδεὶς ἂν οἷός τε ἦ ἀσφαλῶς λαβεῖν· καὶ ὅτι, ᾗ φησὶν Οὐϊτλφιος (1), διὰ τῆς μεθόδου ταύτης ἡ παχυμερεστέρα μόνον Ἀτμοσφαῖρα ἴσως ἂν καταμετρηθείη, ἀφ' ἧς αἱ τῆ φωτὸς ἀνταναπλάσεις ὡς ἡμᾶς γένοιντο.

Οἱ δὲ ᾗ διὰ τῆ Βαρομέτρου τῆ ὕψους τῆς Ἀτμοσφαίρας τὴν καταμέτρησιν λαβεῖν ἐπειράσαντο, παρατηρῆντες ἀμέλειτοι ὅσον κάτεισιν ὑδράργυρος, ἀναγομένης ἐπὶ μετεωροτέρου χωρίου τῆ σωλῆνος· ἦν γὰρ ᾗ γινωσκομένη ἡ τῆ χωρίου ὕψωσις, ἔσω ᾗ διὰ τῆς ἀναλογίας δήλη ἡ τῆς ὅλης Ἀτμοσφαίρας. Οἷον εἰ ἐν ϑαλάσσῃ ἐπὶ 28 δακτύλων ὕψους ἀπεμώρητο ἐν τῷ σωλῆνι ὑδράργυρος, εἶτα ἀπὸ τῆς κατὰ τὸ πέλαγος ςάθμης ἀναχθεὶς ἐπὶ χωρίου 60 ποδῶν μετέωρον τῶν ἀκτῶν, γραμμῇ ἀντίχειρος καταχθῇ ὁ ὑδράργυρος, καὶ γραμ. 2 ἐν ὕψει ποδ. 120, ᾗ γραμ. 3 ἐπὶ ὕψους 180, ᾗ ἅτως ἑφεξῆς, ἔσω δὴ τὸ ὕψωμα τῆς ὅλης φασὶν Ἀτμοσφαίρας ποδῶν 20160. Εἰ γὰρ γραμμὴν ὑψώματος ὑδραργύρου παρέχει ὕψος Ἀτμοσφαίρας ποδῶν 60, γραμμὰς 336 (τοσαύτας γὰρ παρέχησιν οἱ 28 ἀντίχειρες) πόσι Ἀτμοσφαῖραι παρέξει; δῆλον ὅτι ποδῶν 20160 (2). Ἐπισφαλεςέρα πολλῷ τῆς ἀνωτέρω αὐτη ἡ μέθοδος. Α'. γὰρ ϑ' μόνη ἡ Ἀτμοσφαῖρα ἐξαίρει τὸν ἐν τῷ σωλῆνι ἐρμῆν, ἀλλὰ ᾗ ὁ ὑπὲρ τὴν Ἀτμοσφαῖραν ἀήρ. Β'. τῇ ἐπὶ γραμμῇ τῆ ὑδραργύρου

(1) Ἀςρονομ. ςοιχ. §. 406. (2) 1 · 60 : : 336 : 20160.

καθόδῳ, ὁτὲ μὲν ἄνοδος ποδῶν 60, ὁτὲ δὲ 72, ὁτὲ δὲ 73 ἀπαιτεῖται, ἢ σεσημείωκε Βέλγραδος (1). Γ'. ὁ προσγειότερος ἀὴρ παχυμερέστερος, ὁ δὲ μετεωρότερος μᾶλλον λεπτομερής. Ἐνθεντοι ᾗ κατὰ λόγον τῆς ἀπολεπτύνσεως δεῖ δὴ ᾗ τῦ ὕψες ἐπὶ ἴσῃ καθόδῳ ὑδράργυρος· ἀλλ' ἄδηλος ὁ τῆς ἀπολεπτύνσεως λόγος, ἄρα ᾗ ὁ τῦ ὕψες ἐχ ἧττον.

Οὐδὲν οὖν θαυμαςὸν, εἰ τοσῦτον διηνέχθησαν οἱ φιλοσοφῶντες περὶ ὕψες τῆς Ἀτμοσφαίρας ἀποφαινόμενοι. Οἷον Ποσσιδόνιος ἐπὶ τετταράκοντα σαδίων ὕψει ἀπὸ γῆς ἀχλὺν, ᾗ πνέυματα, ᾗ νέφη συνίςαθαι ἔφησε, παρὰ Πλινίῳ (2)· οἱ δὲ ἐπὶ ἐννεακοσίων· ὁ δὲ Ἀλχαζὴν ᾗ Οὐϊτελλίων παρὰ Ρικκιόλῳ (3) ἐπὶ μιλ. Ἰταλικῶν 51 τὴν Ἀτμοσφαῖραν αἴρυσι. Κλάβιος δὲ ᾗ Βαρόκιος, ᾗ Τύχων, ᾗ Λογγομοντανὸς, ᾗ Καββαῖος, ἐπὶ 52· ἐν δὲ τῷ περὶ λυκαυγῦς πονήματι Κλάβιος ἔθετο μιλίων 43, ἥτις ἐςὶ ᾗ πολλῶν ἄλλων ἡ δόξα παρὰ Γασσένδῳ (4). Ο' δὲ Ρικκίολος (5) παρατετηρηκὼς ἐν Βονονίᾳ, Ἰσημερίας πρωῒ μὲν μιλ. Βονονικῶν 38, ἑσπέρας δὲ 63· ᾗ κατὰ τὴν θερινὴν τροπὴν, πρωῒ μιλ. 69, κατὰ δὲ τὴν χειμερινὴν πρωῒ ὡσάυτως, μιλ. 45. Ο' δὲ Κεῖλιος (6) τεθείσης τῆς ἡμιδιαμέτρυ τῆς γῆς 4000, τίθησι τὸ τῆς Ἀτμοσφαίρας ὕψος, τῆς τὰς ἡλίυ ἀνταναπλώσης ἀκτῖνας, μιλ. 44. Ο' δὲ Οὐόλφιος (7) 10 μιλ. Γερμανικῶν, ἤτοι Ἰταλικῶν 40, ἐὰν ὑποτεθῇ ἡ ἡμιδιάμετρος μιλ. Γερμανικῶν 860, ᾗ τὸ ἡλίυ βάθος ὑπὸ ὁρίζοντα, ἀρχομένυ τῦ πρωϊνῦ λυκαυγῦς, λήγοντός τε τῦ ἑσπερινῦ, ἐν γωνίᾳ μοιρῶν 18. Ο' δὲ Ἀλλέϊος, ᾗ Δελαίριος (8), λεύκων ἀυτὴν ὡρίσαντο 15, ἢ 16. Ο' δὲ Μαριόττης λεύκων 20, ἢ 25, ᾧ ᾗ συναινεῖν δοκεῖ Κασσῖνος, Πίκαρτος Σχεϋχζέριος, ᾗ ἄλλοι. Ο' δὲ Νολλέτιος (9) τελευταῖον, ἁπάσας πεπολυπραγμονηκὼς τὰς διὰ τῦ Βαρομέτρυ γενομένας πείρας, τὸ τῆς γηΐνης Ἀτμοσφαίρας ὕψος, ἔλαττον μὴ ἔχειν εἶναι ἔφησε λεύκων Γαλλικῶν 6, ὐδὲ γᾶν μεῖζον 15, ἢ 20.

(1) Ἐξετάσ. Κριτ. περὶ ἐκτιμ. τῦ τῆς Ἀτμ. ὕψες. (2) Βιβλ. Β'. Φυσ. Ἰσορ. Κεφ. ΚΓ'. (3) Βιβλ. Α'. Ἀλμαγ. Κεφ. ΛΑ. (4) Βιβλ. Α'. τῶν ἀςρον. εἰσαγ. Κεφ. ΙΗ'. (5) Βιβλ. Α'. Ἀλμαγ. Κεφ. ΛΑ. (6) Εἰσαγωγ. εἰς τὴν ἀλήθ. Ἀςρον. (7) Στοιχ. τῆς Ἀςρον. §. 405. (8) Ἰσορ. τῆς Ἀκαδ. τῶν Παρισ. ἔτ. 1713. (9) Τόμ. τρίτῳ ἀναγ. φυσιολ. τμ. Β'. Ἄρθ. Α'.

ΚΕΦ. ΚΔ'.

Περὶ Πυρός.

Τὸ πῦρ διὰ τὴν ἄγαν λεπτότητα αἴσθησιν σχεδὸν ἅπασαν διαφεύγον, καὶ παντα χοῦ, καὶ ἐν παντὶ σώματι παρὸν, οὐχ οὕτω προδήλως ἡμῖν τῆς αὐτοῦ οὐσίας παρίστησι τὸς χαρακτῆρας, εἰ μήπω δαψιλὲς προσπέσῃ καὶ ἄφθονον. Δυσὶ δὲ μάλιστα χαρακτῆρσι διαγνωρίζεσθαι πέφυκε, τῷ τε φωτὶ ὃ τὴν ὅρασιν διατίθησι, καὶ τῇ δυνάμει καθ' ἣν τὰ προσυχόντα διαιρεῖ, τούτων ἀπάγον τὰ μέρη, καὶ τὴν δοκοῦσαν προάγον ἔκτασιν. Καίτοι χωρὶς θατέρου κατιδεῖν ἐξέστι τούτων ἐν πυρὶ θάτερον· τὸ μὲν γὰρ ἀπὸ Σελήνης, καὶ Φακοῖς, ἢ Κατόπτροις τοῖς καυστηρίοις εἰς ἓν ἀθροισθῇ, οὐδὲ πολλοστὸν ἂν τὸ ἐν Θερμοσκοπίοις ὑγρὸν διαμανώσειε, τὸ δὲ ἐν ὕδασι καὶ ἐλαίοις ζέουσι, καὶ ἐν μετάλλοις μήπω κεχυμένοις, μανοῖ μὲν τὰ σώματα, οἷς ἔγκειται, φῶς δὲ οὐδὲ τὸ τυχὸν ἐκδίδωσιν. Οἷς καὶ τοῦτο σημειωτέον, ὅτι ἡ πᾶσα ἐξοίδησις, πυρὸς εἰσελήλυθότος ἀσφαλὲς τεκμήριον κρίνεται, ἐπεὶ καὶ ἀὴρ καὶ ὕδωρ ἐξοιδεῖν τὰ φυτικὰ τῶν σωμάτων εἰσιόντα πέφυκε· τὸ γεμὴν ἐν ἅπασι ῥᾷστα εἰσχωρεῖν ὑγροῖς τε, καὶ στερεοῖς ἐπίσης σώμασι, ἰδιάζον τῇ πυρώδει οὐσίᾳ γνώρισμα τίθεται.

Σῶμα ἅπαν στερρὸν πυρὸς δυνάμει διαμανῆναι, καὶ καθ' οἱανοῦν διάστασιν ὑφαπλοῦσθαι, δέδεικται τῷ Μοσχεμβροεκίῳ (1) διὰ τοῦ παρ' αὐτῷ Πυρομέτρου, τοῦ δεικνύοντος τὰς τῶν σωμάτων διαμανώσεις ἐπὶ τρισσοῦ ἀντίχειρος Ῥηνολανδικοῦ, ὃς καὶ βαθμὸς ἀποκαλεῖν ἠξίωσεν· Ὡρισμένῃ γοῦν πυρὸς δυνάμει εἰς ὡρισμένον ὄγκον τὰ σώματα ὑφαπλοῦται, μείζοσι μὲν εἰς μείζονα, ἐλάσσοσι δὲ εἰς ἐλάσσονα· ἀλλ' ἔστιν ὅρος τῷ πράγματι (2)· Ἡ δὲ πρόοδος τῆς διαμανώσεως οὕτω τελεῖται. Ἀρχὴν μὲν ψυχρὰ ὄντα τὰ σώματα, βράδιον μανῆται, εἶτα τάχιστα, εἶτ' αὖθις βράδιον, καὶ ἐφεξῆς τοσούτῳ βράδιον, ὅσῳ μᾶλλον τῇ ἐπιτάσει τῆς ἣν πεφύκασιν ἐπιδέχεσθαι μανώσεως ἐγγὺς γίνεται (3). Τῶν γὰρ ψυχρῶν τὰς πόρους μᾶλλον δυσχερῶς εἴσισι τὸ πῦρ, ἢ ἤδη διευρυνθέντας· ὡς δ' ἀπέστη τὰ μόρια ἐπὶ ποσὸν, μᾶλλον ἀντέχει τῇ ὑπὸ τοῦ πυρὸς βίᾳ ἢ πρότερον, διά τε τὴν εὐρύτητα τῶν πόρων, ἀφιπταμένης ἐλευθέρως τῆς πυρώδους φύσεως, ἣν μὴ πλέον τὸ πῦρ προσεπιτιθῆται, ὑφίεται κατὰ μικρὸν ἡ διαμάνωσις, ἕως ἂν τελευταῖον καὶ ἀπολήξῃ, τῆς δυνάμεως τοῦ πυρὸς ἀντιῤῥό-

(1) Ἐν τοῖς ὑπομνήμ. εἰς τὰ πειράμ. τῆς Φλωρεντ. Ἀκαδ. μέρ. Β'. Σελ. 12· ὅρα στοιχ. Φυσ. §. 761. (2) Ἐν τοῖς πειράμ. Φλωρ. μέρ. Β'. Σελ. 16. (3) Αὐτόθι Σελ. 24.

πυ κατασάσης τῇ τῶν ἀπαγομένων μορίων ἑφελκυστικῇ τε, καὶ προσκολλητικῇ δυνάμει.

Τὸ αὐτὸ πῦρ ποικίλα διαμανῶν σερρὰ σώματα, ἃ κατὰ λόγον ἀντιπεπονθότα τῶν βαρυτήτων αὐτῶν, ἢ τῶν προσκολλήσεων, ὠδεμενῶν κατὰ τὸν ἐξ ἀμφοῖν σύνθετον λόγον ταῦτα διαμανεῖ. Διεμανᾶτο γὰρ τῷ αὐτῷ πυρὶ, ὁ μὲν ἐρυθρὸς Κύπριος μοιρ. 89· ὁ δὲ Ὀρείχαλκος 110· ὁ δὲ Σίδηρος 80· ὁ δὲ Μόλιβδος 155· ὁ δὲ Κασσίτερος 153· ὁ δὲ Ἄργυρος 78. Καίτοι τούτων αἱ προσκολλήσεις ἄλλως ἔχουσιν, οἷον τῇ μὲν Κυπρίᾳ ὡς 2295· τῇ δὲ Ὀρειχάλκᾳ ὡς 360· τῇ δὲ Σιδήρᾳ ὡς 450· τῇ δὲ Μολίβδᾳ ὡς 29, 25· τῇ δὲ Κασσιτέρᾳ ὡς 49, 25· τῇ δὲ Ἀργύρᾳ ὡς 370 (ὅρα ἐν τοῖς περὶ σερρότ. καὶ προσκολλ.)· οὐκ ἄρα αἱ διαμανώσεις ἀντιπεπόνθασι ταῖς σερρότησιν. Ἐκεῖναι γὰρ τυχὸν ἥρτηνται ἀπὸ τῶν κατὰ διαφόρους τάξεις σωρειῶν, ἀπό τε μεγέθους, καὶ πληθύος, καὶ χήματος τῶν πόρων, ἀπό τε σκληρότητος, ἀπαλότητος, ἐλαστικότητος, καὶ τῆ ἰξώδους τῶν μερῶν, καὶ ἀπὸ ἀφθονίας ἐλαίου, καὶ θείου τῶν ἐν τοῖς σώμασι, τῶν τὸ πῦρ δαψιλέστερον ὑποδέχεσθαι, καὶ κατέχειν, καὶ τρέφειν δυναμένων.

Τῷ αὐτῷ δὲ πυρὶ ὐκ ἰσοταχῶς ἄρχεται διαμανᾶσθαι τὰ σερρὰ σώματα· ἐν μετάλλοις ὡς τάχιστα μανῆται κασσίτερος, ἕπεται μόλιβδος· εἶτα ἄργυρος, ὀρείχαλκος, Κύπριος ἐρυθρὸς, βραδύτατα δὲ πάντων σίδηρος (1)· Ἥρτηται δὲ τοῦτο ἐκ τῆς τῶν σωμάτων διαφερύσης κατασκευῆς, διοργανώσεως, φύσεως, κτ:.

Τὰ μέταλλα καὶ ἡμιμέταλλα διαμανᾶται καὶ μέχρι τήξεως, ἃ μέντοι τῇ αὐτῇ τοῦ πυρὸς δυνάμει, ἀλλὰ τὰ μὲν πλείονι, τὰ δ' ἐλάσσονι. Κασσίτερος γοῦν ἀπὸ τοῦ κατὰ τὸ ἐν παγετῷ ψύχους, μέχρι τήξεως διαθερμανθεὶς βαθμῶν 109 ἐν τῷ Πυρομέτρῳ τὸν σίδηρον διεμάνωσεν· ὁ δὲ Μόλιβδος βαθμ. 117· τὸ δὲ Βισμάθιον βαθμ. 300· Μαρκασσίτης δὲ χρυσῆς 169. Κατὰ δὲ τὰ μέταλλα, καὶ Κηρὸς, καὶ Πίσσα, καὶ Θεῖον, καὶ ἄλλα πυρὸς δυνάμει τηκόμενα ῥοώδη καθίσαται. Καλεῖται δὲ ἡ τοῦ πυρὸς αὕτη ἐνέργεια λύσις καὶ χύσις· καὶ ταύτῃ αἱ ἑφελκυστικαὶ δυνάμεις τῶν μορίων καὶ προσκολλητικαὶ, ταῖς τοῦ πυρὸς ἀπαγούσαις δυνάμεσιν ὑπερέχονται, τά τε μόρια διὰ τοῦτο ἀπαχθέντα ἀλλήλων, καί πως ἀπολυθέντα, τῇ πυρὸς ὑγροτέρᾳ φύσει τῇδε κἀκεῖσε ἐνεπινήχονται. Ἀλλ' εἰσὶν ἄτινα σώματα, τὰ ἢ μηδόλως, ἢ δυσχερῶς πάνυ τηκόμενα, οἷς ἀλλ' ὅμως ἐὰν ἕτερον σῶμα προσεθῇ, βραδυργεῖται ἡ χύσις. Οὕτως

(1) Ἐν τοῖς πειράμ. Φλωρ. μέρ. β'. Σελ. 22.

ἅπαν εἶδος γῆς καθ' αὐτὸ ἄχυτον περυκὲς, διὰ τῶν ἁλκαλικῶν ἁλάτων εἰς ὑγρὸν ὕελον τρέπεται· Σίδηρος δὲ θείᾳ αὐτῷ προσεπιπασσομένῳ, ἢ μετρίῳ πυρὶ τήκεται· Τὸ δὲ νίτρον διὰ τὸ ταρτάρῳ σερῤῥωθὲν, τὴν τῶν λοιπῶν μετάλλων χύσιν προάγει. Οὐ χρὴ μέντοι οἴεσθαι ὡς μεγίστην πυρὸς ἀφθονίαν συμπίληφε τὰ μέταλλα ῥέοντα· ἀπὸ γὰρ ῥοῆς συλλαμβάνει ἢ πολλῷ μείζονα, ἕως ἔ ἐμπεπυρισμένα μαρμαρυγὰς ἐκπέμπωσι. Καὶ γάρ τοι μόλιβδος ἀπὸ τῆ πρώτη τῆς ῥοῆς σημείῳ ἄχρι τῆ μαρμαίρειν βαθμὲς διαμανώσεως 46 πλείονας τῷ σιδήρῳ ἐνήγειρεν, ὃ δοκεῖ ἢ ἐπὶ τῶν ἄλλων μετάλλων ὡσάυτως συμβαίνειν· τὸ δὲ ἴσως ὅτι τὸ πῦρ τήκει μὲν τᾶυτα τὲς ἐυρυτέρες αὐτῶν πόρες εἰσιὸν, ἢ τύτων τὰ μόρια διασπάσαν ἀλλήλων, ἀλλ' ἐξῆς ἢ ἐπὶ τὲς σενωτέρες πόρες τῶν σωρειῶν δαψιλέσερον εἴσισι.

Τὶ δ' ὅτι σίδηρος χεθεὶς ἐν χωνευτηρίῳ, ἥττων εἶναι τὸν ὄγκον λέγεται, ἢ ψυχραινόμενος; Ἢ ὅτι μετὰ τὸ χεθῆναι ἤδη, ἐν τῷ σερῤῥῶσθαι ἔπειτα ψυχραινομένῳ, πλεῖσα κοιλώματα κενὰ τῇ ἐνδοτέρᾳ αὐτῆ ὐσίᾳ ἐγκαταλείπεται.

Μετὰ τὸ ἐπιτεταμένην ἐν αὐτοῖς ἐπιδεχθῆναι τὴ πυρὸς φύσιν τὰ σώματα ἀπὸ ῥοῆς ἄχρι λάμψεως, κἂν ἐπιμήκισον ἔτι ἐμπυριῶθῶσιν, ἃ περαιτέρω πρόεισιν ἐπὶ μᾶλλον θερμὰ καθιζάμενα, ἀλλὰ τύτων τὰ μὲν τῶν μερῶν εἰς ἄυρας ἀφίπταται, τὰ δὲ εἰς τέφρας τρέπεται, αἱ δὲ εἰς ὕελον· ὅπερ ἐπίσης λεγέσθω περί τε μετάλλων, ἢ πίσσης, ἢ θείᾳ, κτ:. Ἡ δὲ τῆ πυρὸς ἐνέργεια, ἡ τὰ μέρη πτήσιμα καθιζῶσα, Ἐξάτμισις καλεῖται, ἢ Ἐξαναθυμίασις, ἐπενεργεῖ δὲ μάλιστα τοῖς μέρεσι τῶν σωμάτων τοῖς λεπτοτάτοις, ἃ μάλιστα ὑπὸ τῆ πυρὸς ἀραιύμενα, ἢ εἰδικῶς κυφότερα καθιζάμενα, ῥᾷστα ἢ ὑπ' αὐτῆ κινεῖσθαι, ἢ ἄνω ὠθεῖσθαι δύναται. Τᾶτο δὲ πάχυτα καὶ ἐλαστικὰ γίγνεται.

Τῶν σωμάτων ἐπὰν ἀποπτῇ πυρὸς δυνάμει τὰ λεπτότατα τῶν μερῶν, οἷον τά τε ὑδατώδη μάλιστα, ἢ τὰ ἐλαιώδη, καταλείπεται τὰ παχυμερέστερα, ἅτινα ἢ ἀπ' ἀλλήλων ἤδη γενόμενα, τῆ πυρὸς ἀποπτάντος, μόγις καθάπτεται, ἢ ἐλκύεται, ὐδὲ προσκολλᾶται, ἢ Τέφραι καλῦνται, ἢ Τίτανος.

Τῆ πυρὸς ἀπὸ τῶν ἄνω εἰρημένων σωμάτων ἀφιπταμένη, ψυχραίνεται τᾶυτα, ἢ πυκνῦται κατὰ βραχὺ εἰς ὄγκον ἐλάσσονα συστελλόμενα. Τὰ γᾶν πλέον διαθερμανθέντα (ἐὰν ἐν μέσῳ ἧττον θερμῷ ἀχθῇ), τοσύτῳ ἢ τάχιον πυκνῦται, μεγίστῃ δηλονότι σὺν ὁρμῇ τῆ πυρὸς ἀφιπταμένη· τὰ δὲ ἧττον θερμανθέντα, πυκνῦται βράδιον. Ἀλλὰ ἢ τὰ διαμανέμενα ὡς τάχιστα, ὡς τάχιστα ἢ ψυχραίνεται, ἢ συστέλλεται πυκνύμενα· Ὥσπερ γὰρ ῥᾴδια ἦν ἐν αὐ-

τοῖς ἡ τῦ πυρὸς εἴσοδος, ὕτω ῥᾷσα ἐπιτελεῖται καὶ ἡ ἔξοδος, ἐπὶ δὲ τῶν ἄλλων τἀναντίον.

Ὅσα δή ποτε διεβασανίσθη σώματα ὑγρὰ, οἷον ἀὴρ, ὕδωρ κοινὸν, ὕδωρ τὸ ἐκ φυτῶν ἰαματικῶν, οἶνος, ὄξος, πνεῦμα οἴνυ, ἔλαια τὰ ἐκ φυτῶν ἐκθλιβόμενα, τά τε διασαλαττόμενα, πνεύματα ὀξέα, καὶ Ἀλκαλικὰ ἁλάτια, ὑδράργυρος, φιάλαις ἐγκεκλεισμένα εὐρυτέραις μὲν κάτω τὴν κοιλίαν, στενωτάταις δὲ καὶ προμηκεςάταις τὸν τράχηλον, ἐὰν ἐγγὺς πυρὸς τεθῇ, διαμανῆται πάντα, ἀπὸ τῆς κοιλίας τῆς φιάλης ἀνιόντα ἐπὶ τὸν τράχηλον, καὶ τοσούτῳ μᾶλλον, ὅσῳ τὸ πῦρ ἀφθονώτερον· ἀλλὰ τέως μέχρι τινὸς ὁρᾳ. Ἀφελκόμενα δὲ τῦ πυρὸς συςέλλεται κατιόντα ἀπὸ τῦ τραχήλυ τῆς φιάλης ἐπὶ τὴν κοιλίαν, καὶ πυκνῦται τοσούτῳ μᾶλλον, ὅσῳ μᾶλλον τῦ πυρὸς ἀπεςέρηται.

Τὸ ἄρα πῦρ εἰς πάντα, ὧν ἄχρι τῦδε πεῖρα ἐλήφθη, σερρὰ ἀχ ἧττον, ἢ ὑγρὰ σώματα εἰςορμῆσαν, ἄχρι μυχῶν ἑαυτῦ ἐμπίπλησι, καὶ διασκεδάσαν τὰ ἐκείνων μόρια, ἴσως ἄχρι καὶ τῶν πρωτίςων τὰ σώματα ἐξογκοῖ. Εἶτε ἅπαντα τὰ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας κείμενα, νῦν μὲν πλαγιωτέραις καὶ μανωτέραις ἐντυγχάνει ταῖς ἡλίυ ἀκτῖσι χειμῶνος, νῦν δὲ ὀρθότερον, καὶ διὰ τῦτο πυκνοτέραις θέρυς, φανερὸν ὅτι ἐν τούτοις διαφερόντως, καὶ ἐκ ἐπίσης τὰ τῆς πυκνώσεως καὶ μανώσεως ἐπιτελεῖται κατὰ ὥρας, οἷον θέρος καὶ χειμῶνα, καὶ κατὰ χώρας, οἷον ἐγγὺς τῦ Γʹσημερινῦ, ἔνθα δέον καὶ τὰ ἀναλικνιζόμενα ὡρολόγια διὰ τῦτο βραχύνειν, καὶ ἐν τοῖς βορειοτέροις κλίμασι, μᾶλλον δὲ ἀλλοίως νύκτωρ, καὶ μεθ' ἡμέραν· Καὶ κεῖται ἄρα τὰ ἐπὶ γῆς ἐν ἀδιαλείπτῳ μεταβολῇ τὸ εἶναι ἔχοντα, καὶ ἐν ἀπάυςῳ οἱονεὶ παλιρροίᾳ, ἀλεπαλήλως, καὶ ἐπ' ἐπίσης, ἀλλὰ κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον πυκνύμενα καὶ μανύμενα.

Ἀλλ' εἰσὶ καὶ τῶν σερρῶν ἅτινα πυρὶ προτεθέντα μᾶλλον συςέλλεται, οἷον ἅπαν ξύλον, καὶ ζώων μέρη παντοῖα, ὀςᾶ, μεμβράναι, χορδαὶ ἐξ ἐντοσθίων, ὅτι τὰ ἐν αὐτοῖς λεπτομερέςερα μόρια τὸ πῦρ ἀφίπταθαι ἐπείγει, ἀφ' ὧν τὸ πρὶν μᾶλλον, ἢ ὑπὸ τῦ πυρὸς αὐτῦ, εἶχε τὸν ὄγκον τὰ σώματα.

Ὥσπερ ἴση πυρὸς δυνάμει ἀνίσως, καὶ οὐ ἰσοταχῶς τὰ σερρὰ μανῆθαι προείρηται, ὕτως ἔχει τὸ πρᾶγμα καὶ ἐπ' αὐτῶν τῶν ὑγρῶν. Καὶ τοίνυν ἡ διαμάνωσις μεγίςη τε καὶ ταχίςη τελεῖται ἐν ἀέρι, εἶτ' ἐφεξῆς ἐν Ἀλκοολίῳ, πετροελαίῳ, ἐλαίῳ τερεβινθίνης, ἐλαίῳ τῷ ἐκ τῶν γογγυλίδων, ὄξει διασαλαγμένῳ, ὕδατι, ὕδατι ἁλμυρῷ, ὕδατι τῷ δραςηρίῳ, ἐλαίῳ βιτριολίυ, πνεύματι τῷ τῦ νίτρυ, ὑδραργύρῳ. Ταῦτα δὲ τὰ ὑγρὰ (ἐξαιρημένυ τῦ ἀέρος), καὶ ἄλλα, καὶ ἀναζέσι ἐν ὑπαίθρῳ ἀέρι, ὡς ἔνι τούτοις ἐπιτεινομένης τῆς θερμό-

σεως ϗ μανώσεως. Οἷον τὸ μὲν Ἀλκοόλιον ἐκ ψύχȣς ὑπερβάλλοντος τεχνητῶς αὐτῷ διὰ πνεύματος νίτρȣ ἐνεγερθέντος, μέχρις ἀναζέσεως $\frac{1}{9}$ τȣ̃ ἰδίȣ ὄγκȣ προσήυξηται, ϗ ὕδωρ $\frac{3}{85}$, ϗ ὑδράργυρος $\frac{4}{510}$.

Διὰ τὸ εὐχερῶς ἔχειν ὑπὲρ τὰ ϛερρὰ πρὸς μάνωσιν τὰ ὑγρὰ, εἴληπται πρὸς κατασκευὴν Θερμοσκοπίων, ἤτοι Θερμομέτρων, δι' ὧν ὅσον τὸ ἐγκείμενον πῦρ δοκιμάζεται. Ὁ μὲν ȣ̃ν Δρεββέλλιος ἀέριον Θερμοσκόπιον ἐμηχανήσατο τοιόνδε. Ὑελίνῃ σφαίρᾳ σωλὴν ὑέλινος ἐπιτίθεται ὁ βε· σκεύει δὲ τῷ δ ὁποιονȣ̃ν ὑγρὸν περιέχοντι ἐπιϛρέφεται ὁ σωλὴν, βραχέος ἀέρος πρῶτον ἐκ τῆς σφαίρας α ἐξελθόντος· ϗ τότε δὴ ἐν τῷ σωλῆνι διὰ τȣ̃ ἠνεωγμένου ϛομίȣ ε τὸ ὑγρὸν, διὰ τȣ̃ βάρȣς τῆς ἀτμοσφαίρας θλιβὲν ἄνεισιν, οἷον ἄχρι τȣ̃ γ· Ὡς γȣ̃ν τὸ πῦρ δαψιλέϛερον τῇ σφαίρᾳ α εἰσχωρήσῃ, δῆλον ὅτι τὸν ἐν αὐτῇ ἀέρα ἀραιοῖ, ὁ δὲ ἀραιωθεὶς, ϗ μείζονα τόπον ἀπαιτῶν, ἐπείγει δὴ τὸ ἐντὸς τȣ̃ σωλῆνος ὑγρὸν ἀπὸ τȣ̃ γ καταχθῆναι ἐπὶ τὸ ε. Τοιγαρȣ̃ν ἡ τȣ̃ ἐν τῷ σωλῆνι ὑγρȣ̃ ἄνοδός τε ϗ κάθοδος κατὰ τὸ μᾶλλον ϗ ἧττον γινομένη, τὴν κατὰ τὸ μᾶλλον ϗ ἧττον τȣ̃ πυρὸς εἰσόρμησιν ἐν τῷ εἰσκεκλεισμένῳ τῇ σφαίρᾳ ἀέρι τεκμηριῶσαι παρέχεται. Εἶχεν ἂν ἀκριβῶς πάνυ τὸ τοιόνδε Θερμοσκόπιον, εἰ ἰσοβαρὴς ἂν ἵϛατο ἀεὶ ἡ τῆς ἀτμοσφαίρας θλίψις, ἐπεὶ δὲ αὕτη πολλῶν ἕνεκα νῦν μὲν βαρύτερον ἐπιβάλλει τοῖς ὑφεϛῶσι, νῦν δὲ κȣφότερον, γένοιτ' ἂν τῇ εὐτονωτέρᾳ ἐξ αὐτῆς πιέσει, ἢ ἀτονωτέρᾳ, ἀνιόντος, ἢ γȣ̃ν κατιόντος τȣ̃ ἐν τῷ σωλῆνι ὑγρȣ̃, ἐντεῦθεν τὴν τῆς πυρώδȣς φύσεως ἡμᾶς ἐπιφέρειν ȣ̓κ ὀρθῶς ὕφεσιν, ἢ ἐπίτασιν. χ. 125.

Ἀντὶ τȣ́τȣ τὸ ὑπὸ τῶν Φλωρεντινῶν φιλοσόφων Θερμόμετρον εἰσηνέχθη. Σφαῖρα δὲ ϗ τȣ̃το ἐϛὶν α, ᾗπερ ἰσχνὸς σωλὴν προσῆπται ὁ βγ, ἐν εὐκράτῳ ἀέρι ἐς ἡμίσειαν δ πνεύματος οἴνȣ βεβαμμένȣ πληρȣ́μενος, ϗ ἑρμητικῶς τὸ πέρας γ σφραγιζόμενος. Τῷ μὲν ȣ̃ν ἄχθει τῆς ἀτμοσφαίρας τὸ ἐν τῷ Θερμομέτρῳ τȣ́τῳ ἐγκεκλεισμένον πνεῦμα ȣ̓δαμῶς ὑπόκειται. Προϛίθεται δὲ τῷ Θερμομέτρῳ τȣ́τῳ ϗ κλίμαξ κατὰ τὸ δοκȣ̃ν διῃρημένη εἰς μοίρας, ἀπὸ δ πρὸς γ, ϗ ἀπὸ δ πρὸς β γινομένης τῆς ἀριθμήσεως. Τὸ τοίνυν πνεῦμα ὑπὸ δαψιλεϛέρȣ πυρὸς προσπεσόντος μανȣ́μενον ἐν τῇ Σφαίρᾳ α, ἄνεισιν ἐπὶ τȣ̃ σωλῆνος, ἀφιπταμένȣ δὲ τȣ̃ πυρὸς κάτεισιν. Ἐλαττώματα τῷ Θερμομέτρῳ τȣ́τῳ ἔνεϛι τάδε. Α'. Ἡ κλίμαξ ἀπὸ ϛερεȣ̃ τινος ὅρȣ ȣ̓κ ἄρχεται, ȣ̓δ' εἰς ϛερεόν τινα ϗ ὡρισμένον ἀπολήγει. Β'. Ὁ ἐν τῷ ἀνωτέρῳ τȣ̃ σωλῆνος ἐγκαταλειφθεὶς ἀὴρ, διὰ τὴν ἐπιγεγονείαν μανωθεὶς θέρμην, ἀντιϛήσεται τȣ̃ ὑγρȣ̃ τῇ ἀνόδῳ, διὸ ϗ τȣ̃το ἧττον ἢ ἔδει ἀνελέυσεται. Γ'. ὅσῳ μᾶλλον ἄνεισι τὸ ὑγρὸν χ. 126.

ἐν τῷ σωλῆνι, τοσούτῳ μείζονα τὴν ἐπὶ τὰ κάτω ἐν τῇ Σφαίρᾳ βάρυνσιν ἔ-
ξει, ᾗ ἧττον τενεῖ πρὸς ἄνοδον. Δ'. ᾗ παλαιούμενον τὸ οἶνο πνεῦμα, ἧττον
ὑγρὸν ᾗ ἐλαστικὸν καθίσταται. Ε'. ᾗ ὁ ὕελος εὐρύτερος μὲν γίνεται θερμότητι,
ψύχει δὲ συςενοῦται, οὐδὲ τὰς προόδους ἴσας δείκνυσι τῆς μανώσεως ᾗ πυκνώ-
σεως. ς'. ᾗ ὑπὸ μετρίας θερμότητος ἀναζέον τὸ οἶνο πνεῦμα, οὐχ οἷον ἐςὶ
τὴν μᾶλλον ἐπιτεινομένην θερμότητα ὑποδεικνύειν, ᾗ τὴν ἧ τῶν ὑγρῶν τὰ
ἄλλα ὑφίσαται τὴν ἀνάζεσιν. Ζ'. ψύχει ἐπιτεταμένῳ τὸ πνεῦμα εἰς παγετὸν
τρέπεται, ὡς ἐν Λαμπονίᾳ τῷ εὐκλεεῖ Μανπερτυϊσίῳ παρατετήρηται· διὸ ᾗ
ψύχος σφοδρότερον διὰ τοῦτο οὐκ ἔχει παρασημαίνεσθαι. Η'. μόλις δύο Θερμο.
μοσκόπια τῶν τοιούτων σύμφωνα δύναται κατασκευασθῆναι, πῇ μὲν ὅτι δυσχε-
ρές ἐςι Σφαίρας δύο τὸν ἴσον ἐχούσας λόγον πρὸς τὰς σωλῆνας λαβεῖν, πῇ
δ' ὅτι ἐκ ἐπίσης ἅπαν οἶνο πνεῦμα μανωτὸν πέφυκε.

χ. 127. Ἄμεινον ἄρα ὑδράργυρον ἀντὶ πνεύματος οἴνου παραλαβεῖν· ἐκεῖνος καὶ
γὰρ ἢν τύχοι προεκκαθαρμένος, ἐπίσης ἐςὶ μανωτὸς, ᾗ ὁ αὐτὸς ἀεί. Ἀλλὰ
ᾗ ἀντὶ σφαίρας τῷ σωλῆνι προσάπτεται Κύλινδρος, ᾧ τὸ ἔυρος λόγον ἔχοι
πρὸς τὸν σωλῆνα ὡς 11124 πρὸς 679· ᾗ ἐκ παχυτέρου ὑέλου, ἵνα μὴ ἐν τῷ
ἑρμητικῶς, ᾗ φασὶ, σφραγίζεσθαι, ὑπὸ τοῦ ἄχθους τῆς ἀτμοσφαίρας, ἡ ἐν-
τὸς ἀπομειωθῇ δεξιότης ἐπιζευχθεῖσα· Δεύτερον ᾗ παντὸς τοῦ ἐνόντος ἀέρος
ὁ ὑδράργυρος προκαθαίρεται, ᾗ τοῦτο ὁ εὐρύτερος κύλινδρος, ᾗ μέρος ἐπὶ τού-
τῳ τοῦ σωλῆνος πληροῦται, τοῦ λοιποῦ πάντη ἀέρος κενοῦ ἀκριβῶς ὡς οἷόντε σω-
ζομένου. Δυσχερῶς δὴν ἔχων ἑρμῆς πρὸς ἀνάζεσιν, δεξιῶς ἔχει ᾗ πρὸς κατα-
μέτρησιν βαθμῶν πλειόνων θερμότητος τῆς ἐν τοῖς σώμασιν· ἐπείτε εἰς πα-
γετὸν διὰ ψύχους περισίαν οὐ τρέπεται, προσφυὴς ἐςι ᾗ πρὸς ἐπίκρισιν ὁσο-
δηποτοῦν ψύχους. Καὶ κλίμαξ δὲ τῷ τοιῷδε Θερμοσκοπίῳ προςίθεται μόνιμος
ᾗ ἑξαίρε, ἀπὸ μονάδος τὸ ψύχος ἐπισημαίνουσα, ὃ παρ' ἡμῖν ὑπὸ παγετοῦ
ἀμμωνιακῷ ἅλατι συγκαταμιγνυμένῳ χειμῶνος παράγεται. Οὗ δ' ἀριθμὸς 70
τίθεται ὑπὸ τὴν μονάδα, τὸ ὑπερβάλλον φύσει τε ᾗ τέχνῃ περιεσὸς ψύχος
ὑποσημαίνων· ὁ δ' ἀριθμὸς 32 ὑπὲρ τὴν μονάδα, ἐν ᾧ τὸ ὕδωρ εἰς παγετὸν
ἤδη ἄρχεται τρέπεσθαι. Ἀριθμὸς δὲ 212 γράφεται, ὅτε ὕδατι ἐνήρτηται ζέον-
τι· 600 δὲ, ἐν ᾧ ἀναζέειν ᾗ αὐτὸς ὑδράργυρος ἄρχεται. Τὸ τοιόνδε γοῦν Θερ-
μοσκόπιον κατὰ τὸ Γ'. καὶ Ε'. μόνον τῶν τοῦ Φλωρεντινοῦ ἐκείνε ἐλαττωμάτων
ἐλλιπὲς κρίνεται· καίτοι ᾗ τὸ Γ'. ἂν ἀρθείη, τοῦ σωλῆνος πρὸς ὁρίζοντα τε-
θέντος, ἀλλ' οὐκ ἔνι ἐπαρκέσαι τῷ Ε'. Διὸ ᾗ ἐκ τῶν μοιρῶν τῆς ἀνόδου οὐδὲν
ἀσφαλὲς περὶ τῆς διαμανώσεως λαβεῖν ἔχομεν, οὐδὲ γὰν περὶ τῆς ἀκριβοῦς τοῦ
πυρὸς πηλικότητος. Λ'. ὅτι ἡ τῆς κλίμακος ἀρχὴ ὁ παντὸς πυρὸς ἄμοιρον

ὑποτίθησι τὸν ὑδράργυρον. Β'. ὅτι ὅπω δῆλον τὴν διπλασίονα διαμάνωσιν ὑπὸ διπλασίονος συμβαίνειν τῆς πυρώδους φύσεως, ἀντεχούσης ἢ τῆς τῶν μορίων ἐλκύσεως, μάλιστα ἐπὶ τῶν σερρῶν. Γ'. ἢ ὅτι πλεῖον πῦρ ἐν ἀνέτῳ ὁρμῇ ἥττον ἂν διαμανώσειεν, ἢ ἧττον σὺν ἐπιτάσει κινούμενον. Ὁ υμὴν ἀλλ' ὡμολόγηται εἶναι τὰ τοιαῦτα Θερμοσκόπια τῶν λοιπῶν ἀκριβέστερα.

Τὸ τοιόνδε Θερμοσκόπιον σαφῶς παρίστησι, μὴ πάντα τὰ ὑγρὰ ἴσῳ πυρὶ ἀναζέειν. Ἡ δ' ἀνισότης ἡ κατὰ λόγον ἐστὶ τῆς πυκνότητος· τὸ γὰρ Ἀλκοώλιον τῆ οἴνη ἀναζέειν πέφυκεν ἐπὶ 176 μοίρας· τὸ δὲ ὕδωρ ἐπὶ 212· τὸ δὲ τῆ Νίτρη πνεῦμα ἐπὶ 242· ἡ δὲ ἀπὸ ταρτάρη κονία ἐπὶ 240· τὸ δὲ τῆ Βιτριολίη ἔλαιον ἐπὶ 546· ἐπὶ δὲ μοίρας 600 αὐτὸς ὁ ὑδράργυρος πάσχει ἀνάζεσιν, ἠδὲ τότε πρότερον τὸ ἐκ τῆ λινῆ ἔλαιον.

Παρατετήρηται δὲ ἢ ὅτι ἐμβαπτομένη ἐν ψυχροτάτῳ ὑγρῷ τῆ Θερμοσκοπίη, ὁ ὑδράργυρος, ἢ τὸ οἴνη πνεῦμα, αὐτίκα μὲν ἄνεισιν, εἶτα κάτεισι· τἐναντίον δὲ ἐν ὑγρῷ θερμοτέρῳ, τῆ ψύχης ἀμέλειτοι καὶ τῆς θερμότητος πρότερον ἐπὶ τῆ ὑελίνη σκεύης ἐπεισεργόντων, εἶτα ἐν τοῖς περιεχομένοις ὑγροῖς, ὃ ἢ ἄλλοις πειράμασι διεπίσωσατο Βηλφιγγέριος (1).

Τὸ πῦρ τοῖς σώμασι προσφυόμενον, ἢ τούτων ἐπαύξον τὸ βάρος, ἐυμοιρεῖν ἢ αὐτὸ βαρύτητος ἐπιβάλλειν παρέχεται. Διαπιστεόν δὲ τῆτο πείραις τισὶν ἐκ τῶν πολλῶν, ἃς εἰλήφασι δη Κλὸς, ἢ Βοὔλιος, ἢ Ὀμβέργιος, ἢ ἄλλοι. Μολίβδη ℔ 100, μεγάλῳ πυρὶ ἀποτεφρωθεῖσαι, τοσάυτας παρέχον ἀμειώτως Μινίη. Ὁ δὲ Ἑλλέτιος Ζίγκη ℔ 4 ἀποτιτανώσας, ἔσχε 3 ℔, ἢ 14 ὀυγγ. λευκωτάτη τιτάνη, εἶτα ὀυγγ. 2 ἢ δραχμὰς 2 τιτάνη παχυμερεστέρη, ἢ ἧττον λευκῆ, ἢ γῆς ὀυγγείαν, ὥστε λίτραν ἑκάστην 2 ½ δραχμῆς προσαυξῆσαι, καίτοι μεταξὺ πολὺ τῆ μετάλλη τῷ καπνῷ συναπέπτη. Ἀμείνων δὲ ἡ πεῖρα ἐν σκεύεσι κεκλεισμένοις (2). Ἐκ Κασσιτέρη ἀποτρίμματος ℥ 2, ἐν ὑελίνῳ σκεύει (ῥετόρταν καλῆσι) κεκλεισμένη, ἡμιολείῳ ὥρας κατεχομένη ἐπὶ φλογὸς, τὸ πλεῖσον μέρος (τῆ Θείη ἐξαφθέντος) εἰς τίτανον ἐτράπη, ὑπερβαρῆ κόκκοις 4 σὺν ἡμίσει. Καὶ ὀυγγεία ἀποτρίμματος ἐκ κυπρίη, ἐμβληθεῖσα χωνευτηρίῳ ὀστράκῳ ἐπικεκαλυμμένῳ, ἐπὶ τριῶν ὡρῶν διαζήματι, πυρὶ ἐπικειμένη, μέλαν ἐξήχθη μέταλλον, κόκκοις 49 τὸ βάρος προσαυξῆσαν. Καὶ ὀυγγεῖα δὲ ἀποτρίμματος ἐκ κασσιτέρη ἐν ὑελίνῃ ῥετόρτῃ ἑρμητικῶς κατεσφραγισμένῃ, ἐπὶ δυσὶν ὥρκις φλογὶ πνεύματος οἴνου

(1) Γ'πομν. Α'καδ. τῆς Πετρυπόλ. Βιβλ. Γ'. Σελ. 242. (2) Γ'σορ. τῆς Βασι. Α'καδ. ἔτ. 1735.

πυρπολημένη, ἡυξηται τὸ βάρος κόκκ. 4 $\frac{1}{2}$. Ἀλλὰ μήπω τὰ ἀπὸ τῆς νομῆς τῦ πυρὸς γεωδέστερα μόρια προσιόντα τῶν πυρποληθέντων σωμάτων τὸ βάρος προσήυξησεν; Ἐφ' ᾧ πᾶσα ἀρθῇ ὑπόνοια, λίτραν βασιλίσκε τῦ Ἀντιμωνίε, εἰς πάνυ λεπτὴν κόνιν τριβέντος, ἐν σκεύει τεθεῖσαν, τῇ ἀπὸ τῦ καυστικῦ κατόπτρε φλογὶ ἐξέθετο. Ἀυτίκα γῆν ἐξώρμησε τῦ Ἀντιμωνίε καπνὸς ὑπόλευκος ἢ πυκνὸς, ἢ μεθ' ὥραν εἰς τέφραν καταστάσης τῆς κόνιος, δεκατημορίῳ τὸ βάρος ἐπήυξηται. Ἀλλὰ ἢ ἐπὶ διαφόρων ὀρυκτῶν σωμάτων ἀνεφάνη τὰ παραπλήσια (1), ὡς ἰδεῖν ἔστι παρὰ δε Ἄμελ ἢ Ὀμβεργίῳ, τῦ Λεμερίε (2) μαρτυρέντος, κτ:. Ἆρα τὸ πῦρ τό,τε γεῶδες τυτὶ, ἢ τὸ καθαρὸν τὸ ὑραίνιον, τοῖς σώμασι προσφυόμενον, ἢ τὸ βάρος αὐτοῖς ἐπαῦξον, βαρύτητος ὐδ' αὐτὸ τυγχάνει ἄμοιρον.

Ἀλλὰ τί δή ποτε φήσεις, σιδηρὰ ῥάβδος διαθερμανθεῖσα, ἰσοβαρὴς ἑαυτῇ ἐφωράθη; Ἀλλὰ διασκεπτέον ἢ τῦ ὄγκε, θερμανθείσης ἤδη τὴν ἄυξησιν, τῦ ἐν ἀέρι κυφοτέρε ὀφείλοντος ἀρθῆναι, ἐπεὶ δ' ἰσοβαρὴς ὤφθη, ὑπὸ τῆς τῦ πυρὸς ἄρα προσθήκης τὸ ἐλλεῖπον ἀναπεπλήρωται. Καὶ ὁ μὲν σιδηρος πυρακτωθεὶς ἰσοβαρὴς ἀναφαίνεται μὴ πολὺ πάνυ μειόμενος, τῶν δὲ μετάλλων, ὅσα πλείονος δεκτικὰ μανώσεως, πυρωθέντα ἤδη κυφότερα γίνεται. Οἷον λίτραι 4 μολίβδε κεχυμένε, 4 κόκκοις κατέζησαν κυφότεραι, ἢ 4 λίτραι κασσιτέρε ἀποταχέντος, 2 μόνοις κόκκοις ἐγένοντο κυφότεραι, ἧττον ἐξογκωμένε μολίβδε, ἢ κασσιτέρε. Ἔνθα σημειωτέον, ὅτι τὰ πυρακτωθέντα σώματα σεσηρὰ μένοντα, ἢ μετὰ τὴν τῆξιν ἀποσεσηρότα, ἐξελάυνυσιν ἄυδις τὸ εἰσιὸν πῦρ ταῖς ἐν αὐτοῖς ἐφελκυστικαῖς δυνάμεσιν, ὅπερ ὐ συμβαίνει ἐπὶ τῶν ἀποτιτανωμένων.

Ἦν δ' εἴποιεν ἄυδις, ὅτι ἢ ἀπὸ τῶν πυρπολημένων σωμάτων ἡ φλὸξ ἄνεισι μᾶλλον, ἢ κάτεισιν, ἀπαντήσομεν, ὅτι συνάμα τοῖς μορίοις, οἷς ἀποσπᾷ ἐκείνων, ἀραιωθεῖσιν ἤδη, εἰδικῶς κυφότερα ἢ ἀὴρ αὐτᾷ τυγχάνοντα, ἄνω φέρεται. Ταὐτηνοὶ ἢ ἐν μανωτέρῳ ἀέρι ἧττον, ἐν δὲ τῷ μανωτάτῳ ὐδαμῶς ἄνεισι.

Καὶ τῦτο δὲ ἠπόρηται, ὅτι τῶν διὰ τῦ καυστικῦ κατόπτρε πυρπολημένων βαρύτερα καθίσταται τὰ ἐν ὑπαίθρῳ, ἢ τὰ ἐν σκεύεσιν εἰσκεκλεισμένοις, διὰ τὴν τῶν ἐν ἀέρι μορίων πρόσοδον. Τί δαί; εἰ ἢ τὰ ἐγκεκλεισμένα; Ἆρα βάρος προσθήκην ἢ τὸ πῦρ καθ' αὐτὸ εἰργάσατο· τῦτο δὲ τὸ ζητούμενον.

---

(1) Δε Ἄμελ Γ'σορ. τῆς Ἀκαδ. βιβλ. Α'. §. 2. Κεφ. Β'. (2) Ὅρα Γ'σορ. τῆς Ἀκαδ. ἔτ. 1709. ἢ ἐν τῇ Χημ. Κεφ. Ε'.

Ἀλλὰ πόσητις, φασὶν, ἡ ἡλιακῆς ἀκτῖνος βαρύτης, ὥστε τοσοῦτον τοῖς διὰ τῶν καυστικῶν κατόπτρων πιμπραμένοις τὸ βάρος προσάυξειν; Καὶ τίς ποτε ὕλης ἀκτῖνος τὸ βάρος διέγνω; ἢ τὶς τὸ πλῆθος τῶν ἐμπιπτουσῶν τῷ σώματι ἀκτίνων, ἢ ἀνταυγαζουσῶν, ἢ προσφυομένων ἐπ' ἀκριβὲς εἴσεται; Τῷ γὰρ ὄντι ἐὰν ἀκτὶς ἀφ' ἡλίου ἄχρι γῆς ἥκουσα, βάρος κόκκου τοσουτουτου ἔχειν τεθῇ, τότε δὴ 100000000 ἀκτῖνες ἰσοβαρεῖς ἔσονται κόκκῳ ὅλῳ. Τοσαῦται δὲ, ἢν ἐπὶ 7 ἢ 8 ἑξηκοσοῖς σῶμα τὶ εἰσέλθωσιν ἀποτιτανούμενον, αὐξησιν βάρους ἴσου τῷ κόκκου παρέξουσι, ἢ 60κις τοσαῦται, δραχμῆς βάρος προσθήσουσι.

Ἐξ ὧν ἄχρι τοῦδε περὶ πυρὸς εἴρηται, ἕπεται Α'. τὸ πῦρ εἶναι σῶμα· ἢ γὰρ ἢ τόπον ἐπέχει, ἀπὸ τοῦ θερμανθέντος σώματος πανταχόθεν ἐπὶ τὰ περιεχῶτα σώματα ἢ διασήματα ἐφαπλούμενον, ἢ κινεῖται δι' αὐτὸ τοῦτο, ἢ σερρόν ἐστιν ἀνταναπλώμενον τοῖς κατόπτροις, ἢ βάρος ἔχει. Β'. ἐκ μορίων πάνυ λεπτῶν συγκεῖσθαι, διὰ τῶν πόρων ἁπάντων ἢ ὑγρῶν, ἢ ἀντιτύπων διήκον. Γ'. ἢ τούτων σερροτάτων, ἅτε δὴ ἐλαχίστων τε ἢ ἀπόρων, ἴσως δὲ καὶ ἐλαστικῶν. Δ'. ἢ λειοτάτων παράτε τὸ χωρητικὸν ἢ εὐρύστατον. Ε'. ἢ λίαν ἐυκινήτων, ἢ σφοδρᾶς ἢ τοῖς ἄλλοις κινήσεως μεταδιδόντων. ς'. καὶ τοῖς σώμασι δὲ προσφύεσθαι, τούτων τε τὸ βάρος προσαύξον, ἢ τοῖς πτησίμοις ὑπ' αὐτῆ καθεζῶσι συναφιπτάμενον. Ζ'. ἢ ἡρεμίας εἶναι δεκτικὸν, ἢ γῆν εἰμὴ ἀλλ' ἥττονος ἢ βραδυτέρας κινήσεως· προσπλέκεται γὰρ τῷ τιτάνῳ τῷ ἀπὸ τῶν μετάλλων, ἢ τῶν ἄλλων σωμάτων, ὅσα πρὸς Θερμόμετρον θερμὰ ἂν ἔσιν. Οἱ δὲ τίτανοι ἔτοι πλεῖον ἀποῤῥοφᾶν τὸ πῦρ ἔχουσι, χρονιώτερον ἐμπυριζόμενοι· δῆλον δὲ τοῦτο εἰ δύο βώλους τιτάνου ἐκ πέτρας ἰσομεγέθεις, ἢ μὴ ἰσοχρονίως ἐμπυριοθέντας παραβάλοιμεν· ὁ γὰρ χρονιώτερον πυρακτωθεὶς ἐν ὕδατι, μείζω τὴν ἀνάζεσιν ἀπεργάσεται. Ο" δὴ συμβαίνει ἢ ἐπὶ τοῦ ἀλκαλικοῦ ἅλατος.

Τὸ πῦρ ἄφθονον τοῖς τῶν σωμάτων μορίοις προσπλακὲν, ἢ φῶς ἀναδίδωσιν, ὡς ἰδεῖν ἐστὶν ἔντε τῷ Ἑλβετικῷ Ἀνδροδάμαντι, ἢ τῷ Βονονιηνσίῳ λίθῳ, μᾶλλον δὲ ἢ ἐπὶ παντὸς μικρᾶ δεῖν λίθου ἀποτεφρωθέντος, ἢ ἐν ἅλασιν ὀξέσι λυθέντος, εἶτα δὲ ἀποτιτανωθέντος, ἢ ἐπὶ βώλων, ἢ εἰδῶν παντοίων γῆς, ἢ ὀστέων ζώων, ἢ τεφρῶν τῶν ἐκ φυτῶν· Ταῦτα γὰρ ἅπαντα μικρὸν ἡλίῳ προσεκαμφθέντα, ἐν ζοφερῷ τόπῳ αὐγὰς ἀφίησιν ἄχρι τινὸς, εἶτα ἢ αὖθις προσηλιούμενα· μάλιστα δὲ πάντων ὁ Βονονιακὸς λίθος, ὃς ἢ βάμβακι ἐνειλιγμένος, ἢ πέμπτῃ ἐνιαυτῇ ἐπέκεινα τὴν φωτιστικὴν διασώζει δύναμιν· ὃ ἢ ὁ Βελεμνίτης ἀποτιτανωθεὶς ἀναδείκνυσι, ἢ τὸ Τοπάζιον ἥδεν ἔλαττον. Βεβασάνισαι, εἰ τὸ τῆ Βονονιακῆ λίθου φῶς ἡλιακὸν, ἢ γῆν τὸ τῆ

εἰσιόντος εἴη πυρὸς, ὑπὸ τοῦ προσβάλλοντος κενῇ κινήσει διεγειρόμενον. Ἔδοξε γοῦν τὸ δεύτερον, φωτὶ διὰ πρίσματος εἰς τὸν λίθον ἀχθέντι. Οὐμὴν ἀλλὰ καὶ πολλὰ ἕτερα σώματα τὸ ἀφ' ἡλίου ἐμπίνει φῶς, καὶ μέχρι τινὸς κατέχει, οἷον Ἀδάμαντες, Σάπφειροι, Ἀμέθυστοι, καὶ Λίθακες ἄλλοι. Ὁ μὲν οὖν Φάϋος χρόνῳ 22 ἑξηκ. ποικίλους Ἀδάμαντας προσηλιώσας, ἐναυγεστέρους ἐν ζόφῳ κατείληφε τοὺς ξανθοὺς, ἄλλο τε δὲ σὺν ἐκείνοις καὶ τοὺς κυανούς· συμβαίνει δὲ ἡ φωτοβολία αὕτη καὶ ἐπὶ Σμαράγδων, καὶ Κρυστάλλων, καὶ Λίθων (Lazuli)· Ἐμπίνουσι δὲ τὸ φῶς καὶ ὕπαιθροι, καὶ ὑέλῳ ὑπαυγαζόμενοι, καὶ ὑπὸ ὕδατι, καὶ γάλακτι, ὑπὸ δὲ μέλανι τούτῳ, ᾧ γράφοντες χρώμεθα, οὐδαμῶς. Ἀλλὰ καὶ τῶν σωμάτων τούτων, τὰ μὲν χρονιωτέραις πυρακτώσεσι τὴν ἀπαυγαστικὴν ἀποτίθησι δύναμιν, ὡς ἐν Κρυστάλλοις, καὶ τῷ Βερνηνσίῳ Φωσφόρῳ, καὶ ἐν Σμαράγδοις παρατετήρηται, τὰ δὲ πορίζεται ὡς ὁ Βονομακὸς, Βελεμνίτης, Γύψος, καὶ ὁ Βαλδοῖνου Φωσφόρος (1). Ὅρα τὸν ἄριστα περὶ τούτων συγγεγραφότα Βεκκάριον.

Ἀπὸ τῆς σφοδροτάτης ἧς εἶχεν ὁρμῆς, ἐπὶ ἄνετον λίαν, καὶ μικροῦ ἐπὶ ἠρεμίαν τὸ πῦρ μεταβαῖνον, διὰ ποικίλων βαθμῶν βραδυτῆτος διέρχεται. Διὸ καὶ δυνατὸν ἐν σώματι πλεῖστον μὲν ἐνεῖναι τὸ πῦρ σὺν ὀλίγῃ κινήσει, καὶ σὺν πλείονι ἔλαττον· Τυχὸν οἱ ἐκ μελῶν ζώων Φωσφόροι οὕτως ἔχουσι φύσεως· ὑπὸ γὰρ ψυχρῷ ὕδατι οὐδαμῶς, ἐκτὸς δὲ τοῦ ὕδατος οὐ μετρίως αὐγάζουσι· τέως δὲ τοῦ ἐν αὐτοῖς πυρὸς εἰς κίνησιν ὑπερεθισθέντος, ἀναφαίνεται καὶ φλόγωσις. Αὐτὸ τοῦτο καὶ τὸ Μίνιον δείκνυσιν ἐν τῷ κενῷ θερμανθὲν, σφοδρῶς ἐφαπλούμενον καὶ πιμπράμενον.

Τὸ ἐμφυόμενον τοῖς σώμασι πῦρ, ὑπό τινων τῶν περιεστώτων σωμάτων ἐγκαθείργνυται αὐτοῖς ἐκείνοις, καὶ ἐγκατέχεται, ὑπ' ἄλλων δὲ οἱονεί πως ἐξέλκεται τάχιον, ἢ βράδιον. Καὶ γὰρ μέταλλα, καὶ πέτραι, καὶ λίθοι, καὶ ξύλα, καὶ ὑγρὰ παντοῖα σκεύεσιν ἐγκεκλεισμένα, καὶ θερμὰ ἐνειλίχθω ἐρίοις, λάχνῃ, πτίλλοις, μηλωταῖς, θριξὶ, καὶ τὴν θέρμην ἐπὶ πολὺ διακαθέξει· τοὐναντίον δὲ τούτοις ὕδωρ ἐπικεχύσθω, ἢ ὑγρὸν ἕτερον, ἢ ὕπαιθρα τεθείσθω, καὶ τάχιον ἀναψυχρανθήσεται. Ὕδωρ δὲ θερμὸν ἐν τῷ Βοϋλίου κενῷ τάχιον τὸ ἐνὸν πῦρ ἀποτίθησιν, ἢ ἐν ἀέρι· ξύλον δὲ σεσηπός τε καὶ ἀπαυγάζον, ἐν μὲν ἀέρι ἐπὶ ἡμέραις τισὶ τὸ περιὸν πῦρ κατέχει, ἐν δὲ τῷ κενῷ ἅμα τεθὲν ἀποβάλλει, κἄντε εἰσενεχθῇ ὁ ἀὴρ, οὐκέτι αὖθις προσανακτᾶται. Λαμπυρὶς

(1) Ἱστορ. τῆς Βασ. Ἀκαδ. ἔτ. 1730, 1734, καὶ 1735.

δὲ ἐν ἀέρι σίλβει, ἐν δὲ τῷ κενῷ ἀκέτι, τὸ δ' ἀέρος ἀνεισενεχθέντος ἡ ἅψις. Ὁ δὲ σίδηρος ἐν τῷ κενῷ χρονιώτερον διασώζει τὸ πῦρ, ἢ ἐν ἀέρι.

Ὁσάκις σῶμα πεπυρακτωμένον ἐπὶ ἧττον πεπυρακτωμένῳ προσεπιτίθεται, κοινωνεῖ τούτῳ τὸ πυρός· ὅσα δὲ κοινωνεῖ, τοσοῦτον ἀποβάλλει, ἕως ἓν διαθερμανθῇ ἐπίσης ἀμφότερα. Οὕτω δὲ καὶ τὰ σεῤῥὰ ἐπὶ τῶν ὑγρῶν ἐνεργεῖ, καὶ ἀνάπαλιν, ἀεὶ ἔλαττον ἢ πρὸς τὰ ὅμοια· καὶ πανταχόθεν ἄρα ἐξίσα διαχεόμενον, ἅπασιν ἐπίσης τοῖς περιεχῶσιν ἐμφύεται· ὡς εἴγε ἐν εὐρυχώρῳ τόπῳ παντοῖα ἢ σώματα σεῤῥά τε καὶ ὑγρὰ, οἷον σίδηρος, μόλιβδος, μάρμαρος, λάχνη, ἔριον, πτίλα, βάμβαξ, ξύλον, φελλὸς, οἶνος, ὕδωρ, ἔλαιον βιτριολίου, ὑδράργυρος, ἢ ὁποιαδήποτε ἕτερα, καὶ ἐπὶ ὥραις τισὶν ἀλλήλοις ταῦτα ἢ συνημμένα, ὁ δὲ τόπος ἀϑ' ὑπὸ ἡλίου, ἀϑ' ὑπὸ πυρὸς ἁπτομένη, ἀϑ' ὑπὸ ἀνϑρώπων παρόντων διαθερμαίνοιτο, εὑρεθήσεται δὴ τὰ πάντα διὰ λίαν εὐκινήτου Θερμομέτρου, ἐπίσης ὄντα θερμά· μᾶλλον δὲ καὶ ἦν συνάμα τῷ Θερμοσκοπίῳ ἐντεθῇ τὰ σώματα ἐν τῷ κενῷ, ἢ μόνον ἐκεῖνο, ἴσον τὸ πῦρ ἐν πᾶσιν ἀναφανήσεται· διὰ γὰρ πάντων ἐπίσης τὸ πῦρ διανέμεται, διά τε χρυσοῦ ποδὸς κυβικοῦ, φερ' εἰπεῖν, καὶ ἀέρος, καὶ πτίλων, κτ:· μὴ ἆρα τοῦτο γε ἀπὸ τῆς ἐλαστικῆς τοῦ πυρὸς δυνάμεως ἤρτηται; Ἐνθεντοι καὶ Θερμοσκόπιον μακρῷ μίτῳ μετέωρον, καὶ διὰ τοῦ ἀέρος ἀναλικνιζόμενον, τροπὴν θέρμης ἠδὲ βραχείαν γῆν ἀναδείκνυσιν. Ὑδατι δὲ καθυγρανθέντι ἐὰν ἄνεμος ἐπιπνεύσῃ, ἐπίσημος ἡ εἰς ψύχος τροπή. Διὸ καὶ οἱ πλέοντες κεράμια ὕδατι βεβρεγμένοις λινοῖς ἐνειλίσσοντες, καὶ ἐν τοῖς ἱστίοις ἀναρτήσαντες, ψυχρὸν πίνουσι· Δεῖ δὲ μὴ πολλῶν ἐνώπιον τὰ τοιαῦτα τελεῖσθαι πειράματα, ἵνα μὴ ἀνωμάλως ὁ τόπος ἢ θερμαινόμενος. Πότερον ἦν τὰ σώματα τὸ πῦρ ἑφελκύει δυνάμει ἀνίσῳ; ἀλλ' εἰ τοῦτο, ἐγένετο ἂν ἄλλα ἄλλων θερμότερα. Τὸ γεμὴν φῶς, ὡς ἐκ τῶν Νευτωνείων πειραμάτων δῆλον καθίσταται, μᾶλλον ἑφελκύεται ὑπὸ τῶν θειωδῶν σωμάτων, ἢ ἄλλων. Ἡ πάνυ βραχεῖα ἡ διαφορὰ, ὡς μηδὲ μανώσει διὰ Θερμομέτρων, ἀλλ' ἢ μόνῃ τῇ θράυσει διακρίνεσθαι;

Ἀκτινοειδῶς οὖν τὸ πῦρ ἄνω καὶ κάτω, καὶ κατὰ πλευρᾶς, πρὸς ἅπαν μέρος ἐπίσης διαχεῖται, καὶ ἐπίσης καὶ διὰ τοῦ πεπυρακτωμένου σώματος πανταχόθεν ἐκτείνεται. Ἐπεὶ δὲ τὸ θερμὸν σῶμα, ἑτέρῳ τῷ μὴ θερμῷ, ἢ γῆν ἧττον ἐπιτεθὲν, κατ' ἐπιφάνειαν τάτε ἅπτεται, καὶ τῆς θέρμης μεταδίδωσι, τάυτη τοι τὸ θερμαῖνον ἐπὶ πολὺ ἐν τῷ κέντρῳ τὸ πῦρ κατέχει. Καὶ Θερμοσκόπιον δὲ ἐν ἀέρι ὑπαίθρῳ ἀναρτηθὲν, εἰ μὴ ὑφ' ἡλίου φωτίζοιτο, ἐπὶ 10, 20, 30, 40 ποδῶν ὕψει, τὴν αὐτὴν μοῖραν τοῦ πυρὸς ἀναδείξει. Ἀλλ' ἐπὶ τῶν οἰκοδομημάτων τῶν εἰς πλείονας ὀρόφους ἀφυψωμένων, μέσης μὲν ἡμέρας ὁ ἀνω-

τάτω ὄροφος θερμότατος ἔσται, ἧττον δὲ ὁ κατωτέρω, ὁ δὲ κατωτάτω πάντων ἐλάχιστα. Τἐναντίον δὲ τῆς νυκτὸς μεσούσης· ἡ γὰρ σέγη μεθ' ἡμέραν σφόδρα ὑπὸ τοῦ ἡλίου διαθερμαίνεται, βραδέως δὲ ἡ ἀλέα διὰ τῶν ἐν μέσῳ σανιδωτῶν ἄχρι τοῦ κατωγαίου ἀφικνεῖται· νύκτωρ δὲ ἀνάπαλιν ῥᾷστα ὑπὸ τοῦ ἀέρος τὸ ἀνώτατον τοῦ οἴκου διαψύχεται, ἐν δὲ τοῖς κατωτέρω ὀρόφοις μᾶλλον ἡ πυρώδης φύσις συνέχεται.

Ε'ὰν σώματα δύο συμφυῆ, ὅμοια, ἴσα, ἢ ἰσόθερμα ἦ, ἢ τούτων τὸ μὲν σερροτέρῳτε ἢ πυκνοτέρῳ ἐπιτεθῇ σώματι, τὸ δὲ ἀπαλωτέρῳ ἢ πυκνοτέρῳ, τάχιον μὲν ἢ πλεῖον ἀποβαλεῖ τὸ πῦρ τὸ ἐπὶ τοῦ πυκνοτέρου ἐπικείμενον· ἐφ' οἷς ἢ τὸ πυκνότερον ἧττον πυρὸς δόξει μετειληφέναι, ἢ τὸ μανώτερον. Τὸ δ' αὐτὸ συμβαίνει ἢ ἐπὶ τῶν ὑγρῶν. Καὶ γὰρ ἀέρι, ἢ ὕδατι, ἢ ὑδραργύρῳ, ἐν ἰσομεγέθεσι ἢ ἰσοθέρμοις σκεύεσι περιεχομένοις, ἢν ἐντεθῇ τμήματα σιδήρου τρία ἰσομεγέθητε, ἢ ἐπίσης πεπυρωμένα, χρονιώτερον τὴν θερμότητα καθέξει τὰ ἐν ἀέρι, ἢ τὰ ἐν ὕδατι, ἢ τοῦτο, ἢ τὸ ἐν τῷ ὑδραργύρῳ. Δέον γὰρ ἀπὸ θατέρου ἐπὶ θάτερον τῶν σωμάτων τὸ πῦρ μεδιζάμενον, τότε δὴ τὰ μέρη κινῆσαι, ἐπεὶ δὲ ταῦτα ἐπὶ τοῦ πυκνοτέρου πλείω τε εἰσὶ, ἢ μᾶλλον ἀλλήλοις προσπλεκόμενα, δυχερέσερον ἢ κινεῖται, ἢ πλείους ἀποδαπανᾷ τῶν ἐν τῷ πυρὶ δυνάμεων. Καὶ τάχιον ἄρα τὸ πεπυρωμένον σῶμα τὸ πῦρ ἀποβαλεῖ, τὸ δὲ ἐπιδεχόμενον ἧττον προσειληφέναι δόξει. Ε'κ τούτου δ' ἂν ἐπιγνοίημεν, τί ὅτι ἀψάμενοι μετάλλου, ἢ λίθου, ἢ ἐρίων, οἷς ἴση μέτεσιν ἡ θερμότης, τοῦ μετάλλου ψυχροτέρου αἰσθανόμεθα ἢ τῶν ἐρίων; ὅτι δηλαδὴ πλείοσι, ἢ μᾶλλον δυσκινήτοις μορίοις ἐμπεσοῦσα ἡ θερμότης, ἧττον κεκίνηκε.

Καίπερ ἴσην ἀναδείκνυσι τὸ Θερμόμετρον μοῖραν θερμότητος ἐν ἀέρι ἀκινήτῳ ἢ κινουμένῳ (ὡς εἴρηται), ἀλλ' ἡμῶν ῥᾴδιον τὸ σῶμα ἀναψύχεται, τοῦ ἀέρος πνέοντος. Τούτου δ' αἴτιον τὸ ἀεὶ τοῦ συνέχοντος ἡμᾶς θερμοτέρου ὄντας ἀέρος, μεταδιδόναι τῆς θέρμης τῷ τοῦ χρωτὸς ἐπιψαύοντι τοῦ ἡμετέρου, ἢ τοῦτο τῇ πνοῇ ἀπαγομένου, τοῦ διαδεχομένου ἐφεξῆς ψυχροτέρου αἰσθάνεσθαι. Ε'ξ ὧν νοεῖται, ἢ ὅτι τὸ μὲν ἄσθμα ἐξιὸν ἡνεωγμένου τοῦ στόματος θερμὸν αἴσθησις κρίνει χειρὸς ὑποδεξαμένης, τὸ δὲ συμμυομένοις τοῖς χείλεσι βιπιζόμενον πνεῦμα ψυχρόν.

Οἷς δυσεγχώρητον τὸ πῦρ σώμασι, τούτων δὴ τὰ πολλὰ ἢ δυσπάλακτον, τοιαῦτα δὲ τὰ ἀντιτυπώτερα, σίδηρος, χαλκὸς, λίθοι, κτ:. Ἀλλὰ γὰρ πηλὸς ἢ χαλεπῶς ἐμπυροῦται, ἢ ταχὺ τὸ πυρῶδες ἀποτίθησι· Τὰ δὲ δὴ κουφότερα τάχιον ἀποβάλλει τὴν θέρμην, οἷον ἀὴρ ἢ Ἀλκοώλιον, ἢ τοῦτο ἢ ὕδωρ, τὸ δὲ ἢ ὑδράργυρος.

Τῶν ὁμοφυῶντε καὶ ὁμοιοσχημόνων, ἰσοθέρμων μὲν καθεσώτων, ἐν δὲ τῷ αὐτῷ μέσῳ τεθέντων, ἐπὶ πλέον διασώζει τὸ πῦρ τὸ μεῖζον, οἷον σιδήρε παχυτέρα ῥάβδος, ἢ λεπτοτέρα. Συλλαμβάνει γὰρ τὴν πυρώδη φύσιν τὰ σώματα κατὰ λόγον τῶν μεγεθῶν, ἀποβάλλει δὲ κατὰ λόγον τῶν ἐπιφανειῶν. Κείσθωσαν οὖν δύο κύλινδροι, πρίσματα, κύβοι, σφαῖραι· ἔσονται δὴ τούτων αἱ ἐπιφάνειαι ὡς τὰ τετράγωνα τῶν διαμέτρων, τὰ δὲ μεγέθη ὡς οἱ κύβοι τῶν διαμέτρων. Οἷον ἐχέτω ἡ σφαῖρα Α διάμετρον 1 ποδός, ἡ δὲ Β 10 ποδῶν, καὶ τούτων αἱ μὲν ἐπιφάνειαι ἔσονται ὡς 1 πρὸς 100, τὰ δὲ μεγέθη ὡς 1 πρὸς 100· Τοιγαροῦν ἡ σφαῖρα Β ἑκατονταπλασίως χρονιώτερον τὸ πῦρ καθέξει, ἤπερ ἡ Α. Ἡ μὲν οὖν Γῆ σιδηρᾶς τις σφαῖρος ὑποτεθεῖσα, καὶ πρὸς ἐρυθρότητα πυρακτωθεῖσα, ἐν πρὶν ἢ παρελάσαι ἐνιαυτὸς 50000 τὸ πῦρ ἀποθήσειε.

Σώματα ἀντίτυπα, τραχέα, ξηρά, σφοδρῶς ἀλλήλοις συγκρουόμενά τε καὶ συμπροσῤῥιβόμενα, καταμικρὸν διαθερμαίνεται, ὡς τέως καὶ ζέειν, καὶ φλόγας, εἰ πέφυκεν, ἀναδιδόναι. Οὕτω ξύλα τῶν σκληροτέρων προσεπιτριβόμενα ἀλλήλοις ἐξάπτεται (1), κἀντεῦθεν οἱ τῶν δρυμόνων ἐμπρησμοὶ πολλάκις τῶν κλάδων ἀλλήλοις ὑπὸ σφοδρᾶ πνεύματος ἐνδελεχῶς συμπροσβαλόντων (2). Καὶ τρύπανον ἀβλύτερον ὂν ἐκ χάλυβος, ταχέως περιαγόμενον ἐν τραχεῖ ξύλῳ, σφοδρῶς διαθερμαίνεται. Ὁμοίως δὲ καὶ πρίων, καὶ σίδηρος ἐπὶ ἄκμονος πυκνότερον βαλλόμενος σφύρᾳ (3). Καὶ σάκχαρον ἐν ὅλμῳ πτισσόμενον προφανῶς αὐγάζει. Καὶ καλώδιον περὶ δένδρον περιελισσόμενον, καὶ σφοδρῶς, καὶ σὺν τάχει ἔνθεν κἀκεῖθεν περιαγόμενον, ἐκκαίεται. Ἀχάτης τε Ἀχάτῃ προσεπιτριβείς, φλόγας ἀφίησι· Σωλὴν δὲ, ἢ σφαῖρα ἐξ ὑέλε χειρὶ, ὑφάσματι, χάρτῃ ταχέως παρατριβόμενα, θερμά τε γίγνεται καὶ φωταυγεῖ. Ἀμάλγαμα δὲ ὑδραργύρε, κατόπτρῳ ὑελίνῳ ἐπιτριβὲν φαίνεται· Χρυσὸς, ἄργυρος, κύπριος, ἀδάμαντες, καὶ παντοῖοι λίθακες, ἐπὶ ὑέλε εὐθέως ἀγόμενα σίλβει (4). Tutia τὸ μέταλλον ἐν σκότῳ σφύρᾳ πτισσόμενον εἰς μέρη, φωσφόρε δίκην φωτοβολεῖ (5). Ὁ δὲ Ῥεαυμήριος μοίρας δύο σιδήρε μιᾷ Ἀντιμωνίε συγκαταμίξας καὶ συνεκχέας, εἶτα ξυίστας, κόνιν εἰργάσατο φωσφόρον, καταφλέγεσθαι τὸν χάρτην, ᾧπερ ἂν ἐπιτεθείη (6). Καὶ ῥάβδος δὲ ἡ σιδηρᾶ, ἣ περιάγομεν ἀποτιτανόμενον ἤδη τὸ Ἀντιμώνιον, φωσφόρος πρὸς

(1) Ἀριβ. Βιβλ. Γ'. περὶ Οὐρανῆ. Σένεκ. Βιβλ. Β'. Κεφ. ΚΒ'. Ζητ. 4. (2) Λουκρ. Βιβλ. Α'. (3) Δαμασκ. Ἐξορ. τῆς Ἀκαδ. Βιβλ. Β'. (4) Ἐξορ. τῆς Ἀκαδ. ἔτ. 1707. (5) Ὁμολ. διὰ γραμμ. τῶν Νορεμβεργ. ἔτ. 1735. (6) Ἐξορ. τῆς Ἀκαδ. ἔτ. 1736.

βολὴν καθίσαται (1). Καὶ λινοῦν ὕφασμα, ἢ σηρικὸν, ἢ χάρτης τραχύτερος διὰ δακτύλων σὺν ὁρμῇ ἀγόμενα, θερμαίνεται, ἢ φῶς ἐκπέμπει (2)· Χρυσός τε ὁ κερκυνοβολῶν, ἢ κρόκος ἄρεως Ἀντιμωνιακῆ, σφοδρότερον παρατριβόμενα καταφλέγεται. Ὁρᾶται δὲ τὰ τοιαῦτα ἀεί ποτε, ἢ παντα χῆ, ἢ ἐν αὐτῷ τῷ Βοϋλίῳ κενῷ, ὡς αὐτὸς ἧτος ὁ Βοϋλιος (3) ἐπειράσατο ἐπὶ πλειόνων σωμάτων, ἢ Ἀνκσβέϊος (4). Ἐπὶ πᾶσιν ὁ χάλυψ τῷ πυροβόλῳ λίθῳ ἐν ἀέρι παρακρυόμενος σπινθηροβολεῖ, τὰ δ' ἀποτρίμματα τὰ ἐκ τῆ λίθυ ἀθροιζόμενα, σφαίρας τινὰς μετάλλυ χεομένας ἐξυελῆν πέφυκεν, ἐν γεμὴν τῷ κενῷ οἱ σπινθῆρες ὁ καθορῶνται, ἡ δ' ἐξυέλωσις ἐκ τῶν ἀποτριμμάτων τελεῖται. Πάρεσιν ἄρα τὸ πῦρ παντα χῆ τῶν σωμάτων, ἢ ἐφιρεμὴν πρότερον, ἢ βραχύτι κινύμενον, τριβῇ ἐνδελεχεῖ ἢ ἐυτόνῳ τῶν παλλομένων μερῶν τῆ σώματος εἰς κίνησιν διεγείρεται, ἢ εἰς τὐμφανὲς τὸ πρὶν λανθάνον ἀνακαλεῖται.

Ἐπεὶ δὲ τὰ τῶν ἐλασικῶν μέρη ὡς ῥᾷστα πάλλεσθαι πέφυκε, ἢ ἐπὶ πολὺ τὸν ἐμποιήμενον ἀυτοῖς τρόμον προάγειν, τέτυ χάριν τὰ ἐυτονωτέρυ ἐυμοιρῆντα ἐλατηρίυ εἰς προσάθροισιν πυρὸς συντελεῖ, ὡς ἰδεῖν ἔσαι ἐπὶ τῆ χάλυβος· αἴτιον δὲ ὅτι τῶν σωμάτων τὰ ἀπαλώτερα μὴ πεφυκότα ἄλλεσθαι, ἢ ὑποτρέμειν κρυόμενα, μόλις τὸ ἐνὸν πῦρ ἀναδίδωσι. Διὸ δὴ ἢ τὰ ζώων σώματα ἐκ πλειόνων ἐλασικωτέρων ὀργάνων συνεσηκότα, δι' ὧν τὸ αἷμα ἐλασικὸν, ἢ τῆτο τάχισα φέρεται, ὡς ῥᾷστα θερμαίνεται, τὐναντίον δὲ ὧν χαυνοτέρα ἡ σύσασις, ἢ μᾶλλον ὑδαρὸν τὸ αἷμα, ἢ εἰς κίνησιν νωθρότερον ἔχον, ψύχει συνέχεται. Ἄξιον δ' ἂν εἴη ἀπορεῖν, εἰ παρὰ τὸ ἐνὸν αὐτοῖς πρότερον πῦρ θερμαίνεται παρατριβέντα τὰ σώματα; ἢ γὰν ἢ πῦρ ἕτερον ἐκ τῆ περιεχῶτος ἐπειτάγεται τῇ τριβῇ οἱονεὶ προσεφελκυόμενον; Δοκεῖ δὴ τῆτο, ὅτι ἀφ' ἑτέρυ ἐφ' ἕτερον τῶν σωμάτων μεταβαίνει τὸ πῦρ, ὅτι τε ὅσῳ τὸ σῶμα πυκνότερον, τοσύτῳ ἐν πλείονι χρόνῳ κατέχει τὸ πῦρ, τὸ δὲ μανώτερον ἧττον ἢ ἀποτίθησιν. Ἀλλὰ γὰρ ἧπα τὰ φλόγας ἀναδιδόντα τῶν σωμάτων, ἃ μόνον οἰκείω τε ἢ ἐνδομύχῳ, ἀλλὰ ἢ ἔξωθεν ἐπεισάκτῳ πυρὶ καταφλέγεται.

Ἐὰν τοῖς παρατριβομένοις σώμασιν ὑγρόντι ἐνεπιχεθῇ, οἷον ὕδωρ, ἔλαιον, ἡ ἄλλυτις πιμελὴ, μόλις ἐξ αὐτῶν πῦρ, ἡ γᾶν βραχύτι πάνυ ἀναφυήσεται. Διὸ ἢ οἱ τῶν τροχῶν ἄξονες ἐπί τε ἁρμαμαξῶν, ἢ τῶν ἄλλων μηχανημάτων, λιπαρωτέρῳ τινὶ ὑγρῷ φιλῆσιν ἀλείφεσθαι. Τὰ γὰρ ὑγρὰ τὸ

(1) Γ'σορ. τῆς Ἀκαδ. ἔτ. 1736. (2) Philos. Trans. N. 366. (3) Ἐν τῇ Συνιχήσει τῶν πειραμ. τῶν Φυσ. (4) Πειρ. Φυσ. Μηχ.

τραχὺ τῶν ἐπιφανειῶν ὁμαλίσαντα, καὶ ὀλιθηρὰ τὰ σώματα κατασήσαντα, ἧττονα τὴν τριβὴν, καὶ τὸν ἐκ τούτης τῶν μορίων τρόμον ποιεῖται, ἐξ οὗ μόλις ἂν τὸ πῦρ διεγερθείη.

Σώματα ὁμοφυῆ, ὁμοιότε, καὶ ἴσα, κεχρωσμένα λευκῷ ἐρυθρῷ, ξανθῷ, χλωρῷ, κυανῷ, πορφυρῷ, ἢ μέλανι, καὶ προσηλιέμενα, οὐκ ἐπίσης διαθερμαίνεται, ἀλλὰ τούτων ὅσα μὲν λευκὰ, μόλις τε καὶ πάνυ βραδέως, μᾶλλον δὲ καὶ μᾶλλον, ὡς ἔχουσι τάξεως, τὰ ἐγκαταλεχθέντα χρώματα, ὥστε τάχιστα καὶ μάλιστα τὴν θέρμην συλλαμβάνειν τὰ μελανόχροα· δῆλον δὲ καὶ τοῖς βεβρεγμένοις ὕδατι ὑφάσμασιν, ὧν τὰ μέλανα τῶν λευκῶν πολλῷ τάχιον διαξηραίνεται. Καὶ οἱ τῶν κήπων δὲ περίβολοι σφοδρότερον εἰσὶ διαθερμαινόμενοι, μέλανες ὄντες, ἢ λευκοί· Καὶ γῆ μέλαινα ὡσάυτως, ἢ λευκάζουσα· ἔντε τῇ ἐχαρίδι διόπτρᾳ ἢ κατόπτρᾳ, τάχιον ἢ τὰ λευκὰ ἐξάπτεται τὰ μέλανα. Καὶ οἱ ἀπὸ τῆ πυροβόλω λίθω καὶ χάλυβος ἐκβαλλόμενοι σπινθῆρες, ὑφάσμασιν ἐμπεσόντες μελαντέροις πυρπολῶσιν, οὐχ' ὕτω δὲ ῥᾳδίως τοῖς λευκοτέροις. Καὶ πυρὶ δὲ ἀνέτῳ ὁ μέλας ἄνθραξ ἐξάπτεται· ἐδέησε δὲ πολλῷ πλείονος τῆ πυρὸς πρότερον ἐπὶ τὸ ἐμπιπρᾶναι τὸ ξύλον, ἐξ οὗ ὁ ἄνθραξ. Τίποτ' οὖν ταῦτα; ὅτι ἐκ μορίων πάνυ τε λεπτῶν καὶ ἐυκινήτων τὰ μέλανα σύγκειται, καὶ ὅτι τούτοις ἐνδεδυκὸς τὸ πῦρ, πλείονας τὰς θράυσεις ὑφίσαται, δι' ὧν ἐν τοῖς μέρεσιν ἐγκαθειργνύμενόντε καὶ ἐμφυόμενον, μόλις ἢ βραχὺ πάνυ ἀνακάμπτει ἀνταναπλώμενον· Ἐγγὺς δὲ γινόμενον μελανίας τὸ ὑποκυανίζον χρῶμα, πολὺ καὶ τοῦτο τῆς πυρώδους ἀπορροφῆς πέφυκε φύσεως· Καὶ ἁπλῶς, ὅσῳ πλεῖον ἀνταυγάζειν τῆ πυρὸς πέφυκε τὰ φωτοειδέστερα, ἧττόν τε ἐμπίνειν, τοσούτῳ δύσθερμα γίγνεται· οἷον πάντων ἐλάχιστα τὸ λευκὸν σῶμα διαθερμαίνεται, τούτου δὲ μᾶλλον τὸ ἐρυθρὸν, καὶ μᾶλλον ἔτι τὸ ξανθὸν, καὶ χλωρὸν, καὶ κυανὸν, καὶ πορφυροῦν, καὶ πάντων μάλιστα τὸ μέλαν. Ἐξ οὗ ἀναπτύσσεται καὶ τὸ φαινόμενον ἐπὶ τῶν καυσικῶν Κατόπτρων, ἅπερ αἰθάλῃ τῇ ἀπὸ λαμπάδος ἐπιπασσόμενα, εἶτα ἡλίῳ προβαλλόμενα, οὐδὲν φῶς ἐπὶ τὴν ἐχαρίδα ἀνταυγάζει, τὸ πᾶν τῆς μελαντέρας αἰθάλης ἐμπεπωκίας, ὡς μηδὲ Θερμοσκόπιον τὸ ἐπὶ τὴν ἐχαρίδα διαμανῆναι, τὸ δὲ Κάτοπτρον τάχιστα ὑπερθερμαίνεσθαι. Ἐκ μαρμάρη λίθω μέλανος καυσικὸν Κάτοπτρον ἐυμέγεθες ἐξείργασαι τῷ Βοϋλίῳ, ὃ καὶ τῷ ἡλίῳ φλογωδεστέρῳ ὄντι προεκτεθὲν, οὐδὲ τοσουτονῦν φῶς ἐπὶ τὴν ἐχαρίδα ἀντέδωκεν, ὡς δι' αὐτοῦ ξύλου τμῆμα ἔχειν ἐμπίπραθαι. Διὰ δὲ τῶν λευκοτέρων σωμάτων τὴν δασυλεστέραν ἀνταύγειαν, ἅριστα Κάτοπτρα ἐκ τῶν λευκῶν μετάλλων ἀποτελεῖται. Καὶ γῆ δὲ ἡ λευκάζουσα, μόλις ὑπὸ ἡλίου αὐτὴ θερμαινομένη, τὸν περὶ αὐτὴν ἀέρα φλο-

γωδέςερον τῇ ἀντανακλάσει τȣ̃ φωτὸς ἀπεργάζεται. Κἀκ τȣ́τȣ ϗ ὁ ὑπερβάλλων φλογμὸς ἐν τῇ νήσῳ Ὅρμῳ, ἐκ λευκῶν τῶν ἐπ' αὐτῆς ὀρέων ἀφθόνως τȣ̃ φωτὸς ἀνταυγαζομένȣ.

Ἐὰν ἐν Κατόπτρῳ κοίλῳ, σφαιροειδεῖ, τῷ καυςικῷ, ἡλίȣ ἀκτῖνες ἐμπέσωσιν, ἀνακλασθήσονται, ϗ Κῶνον συςήσȣσιν, ȣ̃ βάσις μὲν ἡ τȣ̃ Κατόπτρȣ ἐπιφάνεια, κορυφὴ δὲ τὸ ἐϗάριον· ὃ ϗ ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας ἧττον, ἢ μᾶλλον ἀφίςαται κατὰ διαφορὰν τȣ̃ τῆς Σφαίρας μεγέθȣς, ϗ τῆς καμπυλότητος, ἧς μοῖρα τὸ Κάτοπτρον. Ἡ δὲ ἐϗαρὶς ἅυτη ἁπάσας τὰς ἀκτῖνας, ἅπαν τε τὸ πῦρ, τὸ ἐμπεσὸν τῷ Κατόπτρῳ, περιενήνοχεν· Ἡ δὲ ἐϗαρὶς ϗ ἐν ἀκαρεῖ οἴχεται, ἅμα τȣ̃ Κατόπτρȣ ὑφάσματι συγκαλυπτομένȣ, ἢ ςρεφομένȣ, ἢ ϗ νέφȣς παρεμπεσόντος, τȣ̃ τὸν ἥλιον ἀποκρύπτοντος. Ἐξ ȣ̃ ϗ τὸν ἥλιον, ϗ τȣ̀ς ἀπλανεῖς ἀςέρας, μὴ πῦρ ἄκρατον εἶναι τεκμαιρόμεθα· ᾤχετο γὰρ ἂν νομῆς ἄνευ· ἀλλὰ σώματα παμμέγιςα, ἀντιτυπώτατα, διάπυρα, εἰς νομήν τε ϗ συνοχὴν πυρὸς δεξιῶς ἔχοντα, οἷα παρ' ἡμῖν οἵτε λιθάνθρακες, καὶ αἱ ὕλῃ ἐυκαταφλέκτῳ σύμμικτοι πέτραι, αἳ κἂν ἅπαξ ποτὲ πυρακτωθῶσιν, ἐπὶ πολὺ διασώζει τὸ ἔμπυρον. Ἀλλὰ γὰρ τȣ̃το, ϗ αἱ ἡλίῳ ἐφορώμεναι κηλίδες, αἵτε τῆς μαρμαρυγῆς τροπαὶ ἐπίτισι τῶν Ἀςέρων, ἐπ' ἐυθείας διαπιςȣ̃ν ἐοίκασι.

Τὰ μὲν ὄυν καυςικὰ Κάτοπτρα τᾶυτα ψυχρὰ ὄντα, πλείȣς ἡλίȣ ἀκτίνας ἀντανακλᾷν πεφύκασιν, ἢ θερμὰ, ὥςγε εἰκάσαι ἐκ τῆς τῶν ἐϗαρίδων δυνάμεως. Διὸ ϗ χειμῶνος σφοδρότερον καίει, ἢ θέρȣς· τȣ̃ γὰρ θερμȣ̃ μετάλλου οἱ μὲν πόροι ἐυρύτεροι, τὰ δὲ μόρια ἧττον ἐλαςικὰ, ἥτε ἀντάυγεια διὰ τᾶυτα ἐλάσσων ϗ ἀτονωτέρα. Ἀλλὰ ϗ αἱ συνεπιθολȣ̃σαι τὴν Ἀτμοσφαῖραν ἀναθυμιάσεις, θερμοτέρας καθεςώσης τῆς ὥρας, ȣ̀ μικρὸν τὴν τῶν ἡλιακῶν σελαγισμάτων δύναμιν ἐπαμβλύνȣσι.

Ἔςι δὲ ϗεδὸν παρὰ δόξαν τὰ ὑπὸ τῶν Κατόπτρων τελȣ́μενα, ϗ μάλιςα τῶν μειζόνων, ϗ πλείȣς ἀκτίνας τῇ ἐϗαρίδι συνεπαθροιζόντων. Παραυτίκα γὰρ ἐν τῇ ἐϗαρίδι ἅπαν διαχεῖται μέταλλόν τε ϗ ἡμιμέταλλον, εἶτ' ἀποτιτανȣ̃ται, ϗ τέως εἰς ὕελον τρέπεται. Καὶ χρυσὸς ὄυν εἰς καπνὸν, καὶ ὕελον πορφυρȣ̃ν μεταβάλλει, ὃ ἐπ' ȣ̀δενὸς πυρὸς γεώδȣς συμβαίνει, εἰ μὴ προςεθῇ ἀυτῷ Ζίγκος. Καὶ πέτραι δὲ παντοῖαι ταχὺ ἐξυελȣ̃νται, ϗ τὰ ἐυκατάφλεκτα τῶν σωμάτων θᾶττον ἢ ἐν ὀφθαλμȣ̃ ῥιπῇ καταφλέγεται. Καὶ ἅπαν εἶδος ἁπλῶς εἰπεῖν σώματος, ἐν ἑξηκοςοῖς δευτέροις εἰς ὕελον τρέπεται τηκόμενον, ὡς ἐπειράσατο Δεσαγȣλιέριος, ἃ ϗ καταλέγειν περιττόν. Ἐπὶ

πᾶσι δὲ ἡ ἄφλεκτος ὑπὸ γηΐνε πυρὸς ἄσβεςος ὑπὸ Τσχιρνχυσίε εἰς ὕελον ὑποπύῤῥε χρώματος ἡ αὐτὴ μετέβαλε.

Εἰδὲ ἡ τοσάυτη ἐν τῇ ἐχαρίδι ἡ δύναμις, ἀλλ' ἐνδότερον τάυτης, ἔνθα τετραπλασίως μανώτερον τὸ πῦρ, καίτοι ἐπίσης ἄφθονον, ἀνεκτῆς αἰσθήσεται ἡ χειρ τεθεῖσα θερμότητος. Η" ὅτι πῦρ πυρὶ προσβαλὸν ἀμοιβαδὸν τῆς ἐνώσης δυνάμεως κοινωνεῖτε, ἡ μεταδίδωσι κατὰ λόγον μέγιςον τινὰ, ἡ ὐ κατὰ τὴν τε πυρὸς δαψίλειαν; ἔοικεν. Α'κτῖνες οὖν ἡλιακαὶ διὰ μεγάλε καυσικε ὑέλε, εἰς ἐυρυτέραν ἐχαρίδα προσαθροιθεῖσαι, ὑ πάνυ μέγα ἐπιδεικνύσι τὸ δραςήριον· ἢν δ' ἐπὶ τάτῳ διὰ δευτέρε ὑέλε εἰς ἐχαρίδα ἐλάσσονα ἀλλήλαις συμβάλωσι, πολλῷ σφοδρότερον ἐνεργήσεσι, καίτοι τάτων πολλαὶ ἀπὸ τε ὑέλε ἀνταναπλώμεναι. Ε'κ τάτε πολλὴ ἡ ἐν κοιλάσιν ἡ θέρμη, μακρῷ τὴν ἐπὶ ζυγῶν ὀρέων διαφέρυσα· ὅτι τε ἀναπλώμεναι αἱ ἀκτῖνες ἀλλήλαις προσπίπτεσι, ἡ ὅτι ὁ ἐν κοιλάσιν ἀὴρ φύσει πυκνότερος ὢν, τῷ ἐπὶ ἀκρωρειῶν ἀραιοτέρῳ βιαιότερον ἐμπυρίζεται.

Ε'ὰν εἰς ἐχαρίδα αἱ ἡλίε ἀκτῖνες συμβάλωσι, διϊᾶσαι δὶ ὑέλη καυσικῆ ἐυμεγέθες, τετραπλαίας τὴν διάμετρον, πυρπολήσεσι μὲν τὰ ἐυκατάφλεκτα, τήξεσι δὲ ἡ τὰ μέταλλα, ἠμὴν ἀλλ' ὐκ εἰς ὕελον τρέψεσι. Καὶ ἔςιν ἄρα τῶν ὅτω συνιεσῶν ἀκτίνων ἀτονωτέραν πολλῷ τὴν δύναμιν εἰσβαλεῖν, ἢ τῶν εἰς ἐχαρίδα συνερχομένων διὰ Κατόπτρε ἰσομεγέθες. Α'λλ' εἴγε διὰ φακοῦ δευτέρε ἡ τε πρώτε μειωθῇ ἐχαρὶς, ἐπάυξεται δὴ ἡ τῶν ἀκτίνων δύναμις, ὥςε καταφλέγειν μὲν τὰ ἐυκατάφλεκτα, καῦ ἢ διάβροχα, μᾶλλον δὲ ἡ ἐν μέσοις τοῖς ὕδασιν ἐυποδεδυκότα, ἡ ξύλη ὕδατι ἐμβεβαμμένη ῥᾷςα δὴθεν δαπανᾶν τὸ ἐνδότερον, ἢ τὸν φλοιὸν, τῷ ἐνόντι ὕδατι ἐν τάτῳ δηλ. τε πυρὸς διηνεκῶς ἀποσβεννυμένε· ἡ παντοῖα δὲ μέταλλα ἄνθρακιν ἐγκείμενα, ἢ γῇ τῇ Porcellanicae, ἐξυελᾶν· ὁμοίως δὲ ἡ λίθες παντοίης, ἡ λίθακας ἀποχρωματίζειντε, ἡ εἰς κόνιν ἀποκαθιςᾶν· ἡ φυτικῶν εἴδη ποικίλα, ἀρχὴν μὲν ἀποτεφρᾶν, εἶτ' ἐφεξῆς εἰς ὕελον τρέπειν· καὶ ἐξ ἁλάτων πνεύματα ἐξάγειν, οἷα ὐδὲν ὐδέπω πῦρ τῶν ἐπὶ γῆς τεχνητῶν ἐξήνεγκεν, ὡς ἐπειράσαντο Τσχιρνχύσιος, Ω'μβέργιος, Γεοφρόϋος, ἡ πρὸ πάντων Α'ρσοσκέριος συνάμα τῷ Μοσχεμβροεκίῳ.

Ε'κ δὴ τάτων ὀρθῶς ἄντις ἐπιβάλλοι, μηδὲν τῶν γεωδῶν σωμάτων ἁπλῶς ςερρὸν τυγχάνειν· ἅπαντα γὰρ ἐν τῇ ἐχαρίδι τεθέντα ἀφίπταται. Οἱ δὲ Χημικοὶ ςερρὰ προσεῖπον τὰ μηδὲ πυρὸς δυνάμει λεπτυνόμενα, ὐδ' ἁρπαζόμενα, ὐδ' ἀφιπτάμενα. Α'ὴρ μόνος ἐπὶ τῇ ἐχαρίδι τροπὴν ὐχ ὑφίσαται·

οὐδὲ γὰρ ἀντέχει, ἀλλ' ὑποχωρεῖ· ἐνέργεια δὲ οὐδεμία τελεῖται, ἔνθα μὴ ᾖ ἀντενέργησις.

Τὸ ἀπὸ Σελήνης καὶ τῶν Πλανητῶν φῶς, διά τε κατόπτρου ἢ διόπτρου μεγίζων ἀθροιζόμενον εἰς ἐχαρίδα, οὐδὲ βραχὺ γῆν μανώσεως, οὐδὲ πυκνώσεως αἰσθητῆς ἐπέδειξε τῷ Θερμομέτρῳ, ὡς Ὠόκιος, δελα Ἴριος, Βιλλέτιος, Τσχιρνχύσιος ἐπειράσαντο. Ἐξ οὗ καὶ ἡ Παρακέλσε, καὶ Ἑλμοντία, καὶ ἄλλων καταβάλλεται δόξα, τῶν οἰομένων τὰς Σελήνης μαρμαρυγὰς ψυχράς τε καὶ ὑγρὰς πεφυκέναι. Τὸ τοίνυν νοηθὲν τῆς ἐχαρίδος ταυτησὶ καὶ ἄτονον, ἀπὸ τῆς μανότητος τῆ Σεληναίᾳ φωτὸς ἠρτῆσθαι δοκεῖ, οὐχ ὅτι δῆθεν τὸ φῶς τὴν τῆ θερμαίνειν ἀπέθετο δύναμιν· καὶ γὰρ ἀφ' ἡλίᾳ προσβαλὸν τῇ Σελήνῃ, ἐντεῦθεν αὖθις ὡς ἡμᾶς ἀνταυγάζει. Κατά τινα οὖν τῶν Βοϋγυερίᾳ (1) πειραμάτων, ἡ τῆ Σελήνης πλησιφαοῦς ὕσης φωτὸς πυκνότης εἴη ἂν πρὸς τὴν τῆ ἡλιακῆ, ὥσπερ ἑκάτερον ὡς ἡμᾶς ἀφικνεῖται, ὡς 1 πρὸς 300000. Ἀλλὰ τὸ καυστικὸν Κάτοπτρον τὸ ἐν Παρισίοις, ᾧπερ ἐχρήσατο δελα Ἴριος, 306κις μόνου τὰς ἀκτῖνας διαπυκνοῖ. Ἆρα τὸ ἀπὸ Σελήνης φῶς, καίτοι πυκνωθὲν ὑπὸ τῆ Κατόπτρᾳ, χιλιάκις ἀλλ' οὖν τῆ ἡλιακῆ, ᾧ φωτιζόμεθα, ἔσται μανώτερον. Οὐδὲν οὖν θαυμαστὸν, εἰ μηδεμία μεταβολὴ τῷ Θερμοσκοπίῳ ἐν τῇ τῆ Σεληναίᾳ φωτὸς ἐχαρίδι τεθέντι συμβαίνει. Εἰ τοίνυν τὸ Σεληναῖον φῶς οὐδεμίαν τῷ λίαν εὐκινήτῳ Θερμοσκοπίῳ τροπὴν ἐμποιεῖ, πῶς ἂν ἔπεισε καὶ ἡ ἐπιῤῥοὴ τῆ ἀπὸ τῆς Σελήνης φωτὸς, ὡς πλειόνων τοῖς ἐπὶ γῆς παραίτιος μεταβολῶν, ᾗ δόξης ἔχουσιν οἱ Ἀστρολογοῦντες, πρεσβεύοιτο; Ἡράκλεις τῆς ἐκείνων κενολογίας!

Τῶν σωμάτων τοῖς ὑπαίθροις ἐκκειμένοις, καὶ σήπεσθαι ἀρχομένοις, ἀναζέειν τὸ πῦρ ἐπαθροιζόμενον καθορᾶται, οἷον πτώμασι ζώων διαφθειρομένοις, καὶ χόρτῳ μὴ ἀκριβῶς ἀναινομένῳ, ἀλλ' ὑγροτέρῳ ἀποταμιευομένῳ, καὶ ἐν ἀλφίτοις ὕδασι συμφυρομένοις, καὶ ἡμιύγροις. Ὡσάυτως δὲ προσαθροίζεται τὸ πῦρ καὶ δυσὶ σώμασιν ὑγροῖς ἀμφοτέροις, ἢ τῷ μὲν ὑγρῷ, τῷ δὲ ξηροτέρῳ, φύσεως ὡρισμένης, ἃ γὰρ τοῖς τυχοῦσιν, ἀλλήλοις συγκαταμιγνυμένοις. Καὶ γὰρ σιδήρᾳ ῥίνισμα σὺν ὕσῳ θείῳ, ἐὰν δὶ ὕδατος εἰς φύραμα συμπαγῇ, καὶ γῇ ἐπικαλυφθῇ, ἄρξεται μετ' οὐ πολὺ ἀναζέειν, ὥστε καὶ φλόγας ἀναῤῥιπίζειν. Καὶ ἄργυρος ἐν ὕδατι τῷ δραστηρίῳ λυθεὶς, καὶ δὶ ἅλμης κατάφορος ἀχθεὶς, εἶτα ξηρανθεὶς, καὶ τιτάνῳ τῷ ἀπὸ Καττιτέρᾳ συγκαταμιγεὶς, ὡς τάχιστα ἀναζέσας, θέρμην συλλαμβάνει, καὶ φλόγας ἀναδίδωσι, καὶ ὀσμὴν ἀποφέρει

(1) Περὶ βαθμ. τῶν φωσφ. Τμ. Β'. §. ζ'.

ξειώδη. Καὶ βασιλίσκος δὲ Ἀντιμωνίᾳ, ὑδραργύρῳ ἐξαρθέντι συμμιγνύμενος, ἐνίοτε ἐξάπτεται. Καὶ Ἀντιμώνιον τὸ διαφορητικὸν, ἢν σμήγματι μελαντέρῳ συμμιχθῇ, ᾗ ἐν χωνευτηρίῳ κατεσφραγισμένῳ περιοπτηθῇ ᾗ κυτηριωθῇ, εἶτα ἀναψυχρανθῇ, ἅμα εἰς ἀέρα προεξαγόμενον ἀναζέει, ᾗ σὺν πατάγῳ φλόγας προΐεται (1). Καὶ πνεῦμα νίτρου τὸ τῆ Γεοφροΰου; συγκαταμιγὲν παντοίοις ἐλαίοις φυτῶν διαφαλακτοῖς, προσφάτοις, εἰς ζῶσαν φλόγα αὐτίκα ἀναβριπίζεται. Αἱ γῆν ἐπαθροίσεις αὗται τῆ πυρὸς μόνῃ τῇ ἀμοιβαίᾳ τῶν μορίων τριβῇ ἀνακφύονται.

Νομὴν, ἢ Τροφὴν πυρὸς ἀποκαλεῖμεν, τὸ δεξιῶς ἔχον σῶμα, πῦρ τὸ ἅπαξ προσαφθὲν ἐπὶ πολὺ διασώζειν ᾗ αὔξειν, ὑπὸ τοῦτο μεταξὺ τὰ μόρια ἐκλεπτυνόμενον, ᾗ καταναλισκόμενον, ᾗ οἰχόμενον. Τοιαῦτα εἰσὶ Πετρέλαιον, Ἔλαιον τὸ ἐκ τῆς γῆς, Νάφθα, Ἤλεκτρον, Ἄμβαρον, Θεῖον, Λιθάνθρακες, ᾗ πάντα τὰ ἀπὸ τῶν φυτικῶν ἐκθλίψει ἢ διαλαγμῷ, τέχνῃ ἢ ἀναζέσει, εἰς πνεύματα ἀποκαθιζάμενα ἔλαια, ᾗ ῥητίναι φύσει ἢ τέχνῃ προσαθροιζόμεναι, ᾗ ἄνθρακες, ᾗ ἔλαια τὰ ἀπὸ μορίων τῶν ζώων ἐν εἴδει σέατος, ἢ πιότητος, ἢ ἐξ ἄλλων μερῶν, ὑγρῶν ἢ σερβοτέρων, διὰ τέχνης συνιζάμενα, οἷος ὁ Φωσφόρος.

Δεῖται δὲ νομῆς πῦρ τὸ γενηὸν τοῦτο, ἀδὲ διαμένειν πέφυκε μὴ τρεφόμενον· ἐν ᾧ δὲ τὰ τοιαῦτα σώματα τὸ πῦρ τρέφει, τούτων τὰ μόρια βιαιότατα κινεῖται, ἀμοιβαδὸν συνεκτρίβεται, ᾗ τῇ κινήσει ᾗ τριβῇ τούτῳ ἐλαστικὰ ὄντα, διηνεκῶς τὸ πῦρ προσαθροίζει, ᾗ τοσούτῳ μᾶλλον, ὅσῳ ἐλαστικώτερα. Διὸ ὕδωρ, ᾗ ἅλας, ᾗ γῆ, τὰ μὴ ἐλαστικὰ, εἰς νομὴν πυρὸς ἀφυῶς ἔχει, προσφυῶς δὲ ᾗ μάλα τὰ ἔλαια· Τῶν οὖν ἐκτριβομένων μορίων λίαν ἐκλεπτυνομένων, ᾗ τέως τῆ λοιπῆ ὄγκῳ ἀφιπταμένων, τὰ πυρπολούμενα σώματα καταναλίσκεται. Τὰ δὲ παχυμερέστερα τῆς νομῆς μόρια, ἀποσπώμενα ᾗ αὐτὰ πυρὸς δυνάμει, οἷον ᾗ τῶν ὑδαρῶν πολλὰ, ᾗ ἁλατίων, ᾗ ἐλαιωδῶν, ᾗ γεηρῶν, ᾗ τῇ πυρώδει φύσει συναπτόμενα ᾗ συναφιπτάμενα, εἰς ὑγρὸν αἰθητὸν, ἐλαστικὸν συνίασιν, ὃ Καπνὸν καλοῦμεν· ὁ δὲ καπνὸς ἀθροιζόμενος ἐν εἴδει Αἰθάλης, ἢν ἄυθις προεκτεθῇ τῷ πυρὶ, θρέψαι τοῦτο οἷος ἔσαι, ἐπὶ πλέον ἄυθις ἐκλεπτυνόμενος. Τὰ αὐτὰ δὲ ταῦτα μέρη, ἃ τὸν καπνὸν συνίζησιν, ἀφθονώτερά τε ὄντα, ᾗ ἀφθονωτέρῳ πυρὶ συνημμένα, πυρακτούμενά τε ᾗ πτήσιμα καταζάντα, ᾗ τῆ λοιπῆ φυράματος ἀποιχόμενα, τὴν Φλόγα συνίζησιν, ὥστε εἶναι μὲν τὸν καπνὸν τῇ φλογὶ ἀγχίθυρον, τρέ-

(1) Ἴσορ. τῆς Ἀκαδ. ἔτει 1736.

πεσθαι δὲ εἰς τάυτην ῥᾴδιον, ἣν πλείωντε καὶ ταψιλεξέρα προσαφθῇ ἡ πυρώδης φύσις. Διὸ καὶ μικρᾷ φλογὶ ἄπλετος καπνὸς τὰ πολλὰ ἐξάπτεται.

Ἡ μὲν οὖν Φλὸξ καὶ ἀτμοσφαῖραν ἔχει περὶ ἑαυτήν, ἧς τὰ μόρια ἐκ τῦ πλείονος ὑδατώδη, ἀπὸ τῦ μέσυ ἐπὶ τὴν περιφέρειαν προωθύμενα· μείζων δὲ ἡ περὶ τὴν φλόγα ἀτμοσφαῖρα, ὅσῳ ὑδαρωτέρα ἡ νομὴ τῦ πυρὸς πέφυκεν. Ἐὰν οὖν δισσὰς φλόγας λαμπάδων συζεῦξαι πειράσαιο, εἴσῃ δὴ ἐκ τῆς ἐνσάσεως τῆς πρὸς τὴν ἕνωσιν τὴν ἑκατέρας φλογὸς ἀτμοσφαῖραν. Εἰσὶ γὰρ ἄμφω αἱ κινήσεις ἀντίθετοι, ἀπὸ τῦ κέντρυ ἐπὶ τὴν περιφέρειαν ἐπειγόμεναι.

Ἡ δὲ ἐπὶ τὰ ἄνω φορὰ τῆς φλογὸς αἰτίαν οἶδε τὴν τῶν πυρὶ λεπτυνομένων καὶ μανυμένων μορίων εἰδικὴν κυφότητα ὑπὲρ τὴν ἀέρος αὐτῦ, ᾧ ἐκεῖνα ἐνεπινήχεται. Τὸ δὲ τῆς φλογὸς σχῆμα κωνοειδὲς, τῆς μὲν βάσεως ἐπικειμένης τῇ νομῇ, τῆς δὲ κορυφῆς ἐκ τᾶ ἀντιθέτυ προτεινομένης, ἀφ' ἧς καπνὸς, εἴτις ἐστὶν, ἀφίπταται, ἐὰν ἡ νομὴ μάλιστα ἐντὸς σκεύυς περιεχομένη πυρπολῶτο. Ἔνθα γὰρ τῇ νομῇ προσφύεται ἡ φλὸξ, ἀφθονώτερα τάυτης τὰ μέρη, πανταχόθεν ἀπὸ παντὸς σημείυ τῶν κατὰ πλευρὰν προωθύμενα, ἔνθεντοι καὶ ἐλάσσονα λείπεται αὐτῇ τῇ φλογὶ ἐπὶ τὰ ἄνω ἐπειγομένῃ. Ἀλλ' εἴγε διὰ δακτυλίυ τῇ φλογὶ διερχομένῃ αἱ κατὰ πλευρὰν ἀπελάσεις τῶν μορίων ἀπείργοιντο, ἀφθονωτέρα ἔσαι τὰ ἄνω ἡ φλὸξ, καὶ προμηκεσέρα. Ἐπὶ μὲν οὖν τῆς φλογὸς οὐχ' ἡ βάσις θερμοτάτη, οὐχ' ἡ κορυφὴ, οὐχὶ τὸ μεσαίτατον, ἀλλὰ τῷ θεωμένῳ τὸ μὲν κατώτατον αὐτῆς ὑπόζοφον ἀναφαίνεται, τὸ δ' ἐφεξῆς λευκότερον, ἔ τὸ ἀνωτέρω καμαροειδὲς, καὶ τᾶτο τῆς φλογὸς ἐστὶ τὸ θερμότατον· μετὰ δὲ τᾶτο ἧττον λευκὴ, καὶ προμηκεσέρα ἐφεξῆς κορυφὴ, ἡ πάντων τῶν ἐν τῇ φλογὶ μερῶν ἐλάχιστα θερμὴ τυγχάνυσα.

Ἡ μὲν οὖν Φλὸξ καθαρωτέρα οὖσα, ὡς ἡ ἐξ ὁμογενῶν μᾶλλον ἀναρριπιζομένη σωμάτων, καὶ ἧττονα καπνὸν ἀποφερόντων (τοιάυτη ἡ ἐκ τᾶ Ἀλκοωλίυ), θερμοτέρα διὰ τᾶ Πυρομέτρυ κατείληπται, ὅτι μὴ τοῖς σώμασι προσφύεται ὁ καπνὸς, ὃς τὴν βίαν τᾶ πυρὸς ὀπωσῦν ἐπαμβλύνει. Καὶ φλὸξ δὲ λεπτοτέρα, ἡ τᾶ Ἀλκοωλίυ, περικυκλυμένη ὑπὸ παχυμερεσέρας, οἷον τῆς τᾶ ἐλαίυ, συσφαιρῦται πως, ὥσπερ καὶ ἐλαίυ σταλαγμὸς ἐντὸς ὕδατος.

Διασώζεται δὲ τὸ πῦρ ἔντε ἄνθραξι καὶ φλογὶ, οὐχ' ὅπως νομῆς προσφυᾶς ὑπάσης, ἀλλὰ καὶ ἀέρος ἐλευθέραν αὐτῷ τὴν πρόσοδον ἔχοντος, καὶ ὁμαλῶς ἐκασαχόθεν θλίβοντος, καὶ τῶν ἀφυῶν εἰς τροφὴν τᾶ πυρὸς μορίων καὶ τᾶ καπνᾶ ἀπαγομένων, καὶ μὴ τὸ πῦρ συμπνιγόντων. Καὶ γὰρ παντοῖα σωμάτων εἴδη ἐξαφθέντα, καὶ ἐν σκεύεσιν εἰσκλειθέντα, οἷς ἐλευθέραν ἀὴρ οὐκ εἶχε τὴν πρόσοδον, οὐδ' ὁ ἀὴρ τὴν ἔξοδον, ἐν ὀλίγοις ἐξήκοσοῖς ἀπεσβέσθησαν· διὸ καὶ

μᾶλλον ἐνδιασώζει τὸ ἐνὸν πῦρ τὰ ἐλάσσονα καπνὸν ἀποφέροντα. Ἐν μὲν οὖν τῷ Βουλίῳ σκεύει, ἐξαντλουμένου τοῦ ἀέρος, ἀποσβέννυται τάχιστα τὰ ἐγκείμεμενα, βράδιον δὲ τοῦ ἀέρος, ὡς ἔχει φύσεως, ἐν τῷ δοχείῳ καταλειφθέντος, πολλῷ δὲ βράδιον πυκνωθέντος. Ἀλλὰ τέως καὶ οὕτω σβέννυται (1). Ἐφ' ᾧ γοῦν εἰς νομὴν πειρὸς ὑπουργείη τὸ σῶμα, οὐδ' ἧττον, οὐδὲ πλέον ἢ δέον ἐναπαιτεῖται ἡ ἀπὸ τοῦ ἀέρος θλίψις. Οὐχ' ἧττον δὲ καὶ τὸ ἀπηλλάχθαι τοῦ καπνοῦ τοῦ συμπνίγοντος, δι' ὧν ἔχει μορίων εἰς τροφὴν πυρὸς ἀφυῶν, οἷον ἀναθυμιάσεως ὑδαρᾶς, ἁλάτων, γῆς, κτ:.

Δοχεῖον ὑέλινον, εὐρὺ 95 ἀντιχείρων κυλινδρικῶν, σανίδι ἐπιπέδῳ ἐπικείσθω, ἐχέτω δὲ ὀπὴν ὕπερθεν περιφερῆ, ἧς διάμετρος 2 ἀντιχείρων, ἐγκείσθω δὲ τῷ δοχείῳ λαμπὰς ἐκ στέατος, ἧς διάμετρος $\frac{1}{2}$ ἀντίχ. Ῥηνολανδικοῦ. Καὶ δὴ ἡ λαμπὰς ἐξαφθεῖσα, φαιδρᾷ φλογὶ ὅλη δαπανηθήσεται. Ἐὰν δὲ ἡ ὀπὴ γένηται $\frac{3}{5}$ ἀντίχ. τετραγ., δώσει μὲν, ἀλλ' ἧττον φαιδρὰν τὴν φλόγα. Ἐὰν δὲ $\frac{3}{5}$, ἡ φλὸξ λίαν ἀμυδρὰ ἔσται, καὶ μόλις τὴν νομὴν καταναλίσκουσα. Ἐὰν δὲ $\frac{8}{10}$, ἐντὸς ἑξηκοστοῦ ἡ φλὸξ ἀποσβεσθήσεται. Ἐὰν δὲ $\frac{7}{20}$ ἀντ. τετραγ. ᾖ ἡ ὀπὴ, ὀλίγοις ἑξηκοστοῖς δευτέροις ὑπὲρ τὸ πρῶτον ἑξηκοστὸν ἡ φλὸξ διαρκέσει. Ταῦτα μὲν διὰ πείρας διεγνώσθη. Ἀλλὰ καὶ λαμπάδος ἐκ κηροῦ λεπτῆς φλὸξ, μόλις καπνίζουσα διήρκεσε, δι' ὀπῆς $\frac{1}{2}$ ἀντίχ. τετραγ. τοῦ ἀέρος εἰσιόντος· βραχυνομένης δὲ ἔτι τῆς ὀπῆς, ἀπεμειοῦτο ἡ φλὸξ· ἐν ὀπῇ δὲ $\frac{7}{20}$ τέλεον ἀπεσβέσθη. Καὶ ἐν νήματι δὲ βαμβακείῳ λεπτοτάτῳ, ἐμβεβαμμένῳ Ἀλκοωλίῳ, ἐπὶ 2 ἑξηκ. διήρκεσεν ἡ φλὸξ ἐν ὀπῇ $\frac{3}{4}$ ἀντ. τετραγ., εἶτ' ἀπεσβέσθη· ἐξεγερθεῖσα δὲ μείζων φλὸξ, μόλις διήρκει 10 δευτέροις. Καὶ δεῖται ἄρα τῆς ἐλευθέρας προσόδου τοῦ ἀέρος ἡ φλὸξ ἐφ' ὁποιασοῦν νομῆς, ἐφ' ᾧ διασώζηται. Οὐδὲν διαφέρει τῶν ἀνωτέρω καὶ τὸ ἑξῆς· ἐὰν λαμπὰς ἐκ στέατος τῶν ὀκτημόριον λίτρας σταθμουμένων, ἐν σωλῆνι σιδηρῷ, κυλινδροειδεῖ ἐντεθῇ, κάτω μὲν κεκλεισμένῳ, τὰ δὲ ἄνω ἠνεωγμένῳ, τὸ μῆκος ἑξαποδιαίῳ, ταχὺ ἀποσβεσθήσεται. Ἢ οὐχὶ τοῦτο αἴτιον, ὅτι τὸ ἐν ὀπτανείῳ πῦρ μᾶλλον δραστήριον ἐστὶν ἐν ὥρᾳ ψυχρᾷ, ἢ ἐν θερμοτέρᾳ; ὁ γὰρ ψυχρὸς ἀὴρ, ἅτε δὴ πυκνότερος, καὶ ἐλαστικώτερος πέφυκε. Ταύτῃτοι καὶ ἄνθρακες ἐξαφθέντες, ἡλίῳ θερμοτέρῳ προβαλλόμενοι, οὐκ ἐπὶ πολὺ τὸ ἐνὸν πῦρ καθέξουσι.

Δίκαιον δὲ ἀπορεῖν, μήπου μόρια τινὰ τῷ ἀέρι ἐνεπινηχόμενα, ἐς τόδε ἡμῖν ἀγνοούμενα, πρὸς σύστασιν τῆς ἐν τοῖς πυρπολουμένοις σώμασι φλογὸς ἀναγκαίως προσαπαιτεῖται. Τὶ γὰρ οὐχί; Ἐπὶ γὰρ τοῖς ἀνωτέρω ἐπαχθεῖσι

(1) Ὅρα Βοῦλ. Ἀκολ. 10. πειραμ. Φυσ., μηχαν. Ἄρθρ. Ζ'.

πειράμασιν, ὐδ' ἡ τῦ ἀέρος ὑπερβάλλουσα διαμάνωσις, ὐδ' ἡ ὑπὲρ τὸ δέον αὐτῦ πύκνωσις, ὔθ' ἡ τῆς ἐξόδυ τῦ καπνῦ διακώλυσις, τὸ πῦρ ἀποσβεννύειν δοκεῖ, ἀλλ' ἢ ἡ τῶν πρὸς τροφὴν πυρὸς ἐπιτηδείων ἐν ἀέρι σωματίων δαπάνη ⸗ παρανάλωσις.

Ἄξιον δὲ ⸗ τὰ ἐφεξῆς προδέδθαι, ⸗ ἐπιλύσασθαι.

Α'. Τῦ χάριν ἀνθρακιὰ ἐξημμένη, οἴνυ πνεύματι ψυχρῷ ἐμβαφεῖσα, ὡς ἐν ὕδατι συμπνιγομένη σβέννυται, ὐδ' ἐξάπτει τὸ πνεῦμα; ἢ ὅτι πρὶν φθάσῃ διαθερμανθῆναι τὸ πνεῦμα ἄχρι φλογώσεως, ἀποσβέννυται. Τεκμήριον δὲ, ὅτι ἐὰν τὸ πνεῦμα πρότερον διαθερμανθὲν ἀναζέσῃ, παραυτίκα ὑπὸ τῆς ἀνθρακιᾶς καταφλεγήσεται.

Β'. Τὶ ὅτι ἡ πνοὴ ἄχρι τινὸς ἐνισχυομένη, τῆς φλογὸς προσάυξει τὴν δύναμιν; ἢ διὰ τὸ συμπιλεῖσθαι τῇ πνοῇ τὴν πρὶν μανωτέραν φλόγα, ⸗ παρὰ τὴν πύκνωσιν βιαιοτέραν τὴν πυρώδη φύσιν καθίσασθαι, ὡς καὶ ἐπὶ τῆς ἐσχαρίδος.

Γ'. Διατὶ βιαιότερος πνέυσας ὁ ἄνεμος, τὴν φλόγα σβέννυσιν; ἢ ὅτι ἅμα πάντα, ἢ γῦν τὰ πλείω τῶν πυρίνων μορίων τῆς νομῆς ἀπελάυνει.

Δ'. Διατὶ εἰς ψεκάδας πανταχόθεν πάνυ λεπτὰς τὸ ὕδωρ διαῤῥηγνύμενον, ⸗ σφοδρότερον ἐμπεσὸν, ἐν ἀκαρεῖ τὸν ἐμπρησμὸν καταπάυει; ἢ ὅτι τελεῖ ὅσα ⸗ πνεῦμα σφοδρὸν συῤῥαγέν.

Ε'. Διατὶ ἐπιχεόμενον τοῖς λιθάνθραξι τὸ ὕδωρ, ἄυξει τὸ πῦρ; ἢ ὅτι ἀντιπεριϊσάμενον τὸ πυρῶδες ἐπὶ τὸ ἀντίθετον, ἃ τὸ ὕδωρ ὐ θίγει, ἐπιτείνεται τὴν δύναμιν. Οὕτω ⸗ ῥάβδος σιδηρὰ προμηκεσέρα, θάτερον μὲν τῶν περάτων διάπυρος, ψυχρὰ δὲ θάτερον, ἢν ὕδατι ἐμβαφῇ τὸ θερμὸν, τὸ ψυχρὸν θερμανθήσεται.

ϛ'. Πότερον ἀθροίζει μὲν τὰ ὁμογενῆ τὸ πῦρ, διαζέλλει δὲ τὰ ἑτερογενῆ, ὡς οἱ Περιπατητικοὶ δόξης ἔχυσιν; Οὐκ ἀεὶ· καὶ γὰρ σέαρ, κηρὸν, πίτταν, κολοφωνίαν, εἰ ⸗ ἑτερογενῆ, πυρὶ ταχέντα συγκαταμίγνυται. Ὁμοίως δὲ ⸗ πάντα τὰ μέταλλα.

Ζ'. Διατὶ τινὰ τῶν σωμάτων, οἷον κηρὸς, πυρὶ ἀπαλύνεται; ὅτι τὰ τῶν τὰ μόρια ἀλλήλων ἀπάγεται, ⸗ ὅσῳ μᾶλλον, τοσύτῳ ἀπαλώτερα καθίσαται, ἕως ὗ πάντη λυθέντα, ἄρξηται τῷ πυρὶ ἐνεπινήχεσθαι.

Η'. Διατὶ ἕτερα, οἷον πηλὸς, σκληρύνεται; ὅτι τὸ ἐνὸν τῷ φυράματι ὑγρὸν ἐκπνέει, ὥςε τὰ ϛερρότερα τῶν μορίων ἀκριβέςερον ἀλλήλοις προσφύεσθαι.

Θ'. Διατὶ τὰ ἔνυγρα τὸ πῦρ ἀυαίνει; ἢ τὰ ἐν αὐτοῖς ὑδαρὰ τῶν μορίων διαμανῦν, ⸗ ἀπελᾶυνον.

Γ'. Διατὶ θερμότερα ὄντα τινὰ ἐκ ἀυγάζει, καθάπερ ἄλλα, τὰ ἧττον θερμά; ὃυ γὰρ ἐκεῖνα κατ' ἐυθυωρίαν τὸ πῦρ προβάλλεται.

ΙΑ'. Διατὶ ἡ τῆς ἐκ σέατος λαμπάδος φλὸξ, ἀπέχει τί ἀεἰποτε ἀυτῆ δὴ τῆ σέατος; Ψυχρὸν γὰρ τὸ σέαρ, ᾧ ἁ πρὶν ἀποτακῆναι τε ᾧ διαθερμανθῆναι ἐπὶ 600 μοίρας εἰς φλόγα ἀναῤῥιπίζεσθαι πεφυκός. Ἐκ τύτυ γᾶν ἡ ἀπόςασις, ὅτι μεταξὺ τῆ σέατος ᾧ τῆς φλογὸς πλείονες ἐγχωρῆσι βαθμοὶ θερμότητος.

ΙΒ'. Διατὶ ὁ Βάμβαξ, καυτηριαθεὶς ἐπὶ ποσὸν ἐν τῇ φλογὶ, μέλας γίνεται; ὅτι τὸν ἐξ ἑαυτῆ, ᾧ τῆ σέατος ἄνθρακα περιέχει.

ΙΓ'. Τίποτε λαμπὰς ἡ καιομένη, εἶτα σβεννυμένη, ῥᾴδιον ἐξάπτεται, ἥπερ ἡ πάντη ἄκαυςος; ἢ ὅτι ὁ Βάμβαξ ἤδη ἐξανθρακωθεὶς, ᾧ μέλας ὢν, ἀποῤῥοφᾷ ἀυτίκα τὸ πῦρ πέφυκεν, ὅπερ ὁ λευκὸς ἀποπρέεται.

ΙΔ'. Τί ἐςιν ἡ ἐν τοῖς σώμασι θερμότης; φύσις ἡ τῆ πυρὸς τοῖς διαςηματίοις τῶν μορίων μετὰ κινήσεως ἐνδεδυκῖα· ὅσῳ δὲ τὸ εἰσιὸν πῦρ δαψιλέςερον ᾧ μᾶλλον κινήμενον, τοσύτῳ τὸ σῶμα θερμότερον.

ΙΕ'. Τῷ τρόπῳ ἁφῇ τῆς ἐν τῷ σώματι θερμότητος αἰσθανόμεθα; Ἐὰν ᾖ πλεῖον τὸ ἐγκείμενον ᾧ κινήμενον πῦρ ἐν τῷ σώματι, ἢ τὸ ἐν τοῖς ὀργάνοις τῆς ἡμῶν ἁφῆς, ᾧ τῷ ἐν ἐκείνοις ὑγρῷ. Κἀντεῦθεν τὸ ἐπίσης θερμὸν, νῦν μὲν χλιαρὸν, νῦν δὲ θερμότερον, ἄλλοτε δὲ ψυχρὸν ἡμῖν δοκεῖ, κατὰ τὸ διάφορον τῆς ἐν τοῖς αἰσθητηρίοις ὀργάνοις διαθέσεως.

Ις'. Τί ἐςιν ἡ ἐν ἡμῖν θερμότης; νὴ ἀντίληψις, ὑπὸ ὡρισμένης τῆ πυρὸς κινήσεως διεγερθεῖσα, ἐν τοῖς νεύροις τῆ τῆς ἁφῆς ὀργάνυ, ᾧ τῷ ἐν ἐκείνοις ὑγρῷ γενομένης.

ΙΖ'. Διατὶ σῶμα πεπυρωμένον, ἐὰν προσαφθῇ σώματι ψυχρῷ, σερῥῷ, ἐυμεγέθει, σβέννυται, ἐὰν δὲ μανῷ ᾧ μικρῷ ἀναλίσκεται; ἢ ὅτι ὑπὸ τῶν τῆ σερῥῆ μορίων λίαν ἀντεχόντων τὸ ἐν τῷ πεπυρωμένῳ σώματι πῦρ συμπνίγεται.

ΙΗ'. Πότερον τὸ πῦρ σῶμα ἐςὶν ὡρισμένης τῷ γένει φύσεως, ἢ ᾧ τὰ ἄλλα σώματα εἰς πῦρ μεταβάλλει; Τὸ πρότερον δοκεῖ. Α'. ὅτι ἁδὲν ἴσμεν ἔτω λεπτὸν ἄλλο σῶμα. Β'. ὅτι ἐπίσης διὰ παντὸς σώματος ᾧ διαςήματος διαχεῖται. Γ' ὅτι ἀδεμία πεῖρα τὴν τῶν ἄλλων σωμάτων μεταβολὴν εἰς τὴν πυρώδη φύσιν διαπισῶται. Αἱ μὲν γὰρ ἐν ἐσχαρίδι συμπιλήμεναι ἡλίᾳ ἀκτῖνες, πῦρ ὄσαι καθαρώτατον, ἀόρατοι εἰσὶν, ἡ δὲ φλὸξ τῆ ἐξαπτομένυ Ἀλκοωλίυ σαφῶς καθορᾶται, ᾧ ἀσθενὴς πάνυ τὴν δύναμιν πρὸς τὸ ἐν τῇ ἐσχαρίδι πῦρ· ἐξ ἧ εἰκάσαι πάρεσι μὴ καθαρὸν εἶναι πῦρ τὸ ἐν τῇ φλογὶ τάυτῃ· ὅπυγε ᾧ ἐν ὑελίνῳ δοχείῳ καταφλεγόμενον, ἐκ ὀλίγην ταῖς πλευραῖς τῆ σκέυυς ἀναδυ-

μίασιν ἀποτίθησι. Δ'. ᾗ ἐὰν εἰς πῦρ τὰ σώματα μετέβαλε, προσήυξησεν ἂν ἐπὶ τοσοῦτον ἡ πυρὸς φύσις, ὡς ᾗ τὸν κόσμον ὅλον ἐμπρησθῆναι.

ΙΘ'. Τί τὸ ἀπόλυτον ψύχος ἐν τοῖς σώμασι; μήπω ἄρα πυρὸς παντελὴς ἀπουσία; ἔοικε.

Κ'. Πότε ὡς ψυχρῶν τῶν σωμάτων αἰσθόμεθα; ὅτε τούτων τὰ μόρια ἧττον ὑπὸ τοῦ πυρὸς κινεῖται, ἢ τὰ ἐν ἡμῖν νεῦρα, ᾗ τὸ ἐν αὐτοῖς ὑγρόν.

ΚΑ'. Τίνα ἐστὶ τὰ διαψύχοντα σώματα; τὰ τὸ πῦρ ἀπὸ τῶν οἷς ἔνεστι σωμάτων ἀποχρόντα, ἢ ῥεμεῖν, ἢ ἧττον κινεῖσθαι ποιοῦντα· ὡς ὅτε ὕδατ συγκαταμίγνυται τὰ Ἀλκαλικὰ τῶν ἁλάτων, ᾗ Νίτρον, ᾗ ἅλας τὸ Πολύχρηστον καλούμενον, ᾗ Βιτριόλιον, ᾗ ἅλας Πέτρας, ᾗ ἅλας Θαλάσσιον, ᾗ Στυπτηρίαι, ᾗ πρὸ πάντων ἅλας τὸ Ἀμμωνιακὸν, ἢ τὰ ἐκ τούτου ἄνθη. Ὁμοίως ᾗ ἐὰν χιόνι, ἢ παγετῷ ἀποξύσμασι συγκαταμιγῇ τὰ εἰρημένα, ἢ ᾗ ἅλας Ταρτάρου, τέφραι Clavellatae, σάκχαρον Κρόνου, Βόραξ, ἅλας τὸ Γλαυβέρου, Σάκχαρον, Χολὴ ὑέλου, Τίτανος ζῶν, Souda, ὡς ἐπειράσαντο Ῥεαυμήριος (1) ᾗ Νολέτος (2). Ὡσαύτως ψύχος διεγείρεται χιόνι, ἢ παγετῷ ἐπιχεθέντος πνεύματος οἴνου, πνεύματος ἅλατος θαλασσίου, πνεύματος βιτριολίου, ὄξους, πνεύματος ἅλατος Ἀμμωνιακοῦ, πνεύματος ὕδρου, ᾗ μάλιστα πνεύματος Νίτρου· τηνικαῦτα γὰρ ἀφόρητον ἐγερθήσεται ψύχος, ὅπερ ἐστὶ 72 μοιρῶν ὑπὸ τὸ σημεῖον ἐν ᾧ ὁ παγετὸς ἄρχεται, ἐν τῇ κλίμακι τοῦ Θερμομέτρου τοῦ Φαχρενχεϋτίου. Ἐὰν ὄξος, ἢ πνεῦμα ὄξους, ἢ ὀμφάκιον, ὑγρὸν, ἢ τὸ ἐκ τῶν μηλικῶν μήλων, συμμιγῇ ἀλκάλει πτησίμῳ καθαρωτάτῳ, οἷον τὸ πτήσιμον ἅλας, τὸ ἐξ ἀνθρωπίνου αἵματος, ἢ ὕδρ, ἢ κέρατος ἐλάφου, κτ:, ἀνάζεσίς τις ἀναφύεται σὺν ἐπισήμῳ ψυχρότητι, καθάπερ ὁ Σλάριος (3) ἐπειράσατο, ᾗ μετὰ τοῦτον πολλοὶ τῶν Χημικῶν (4). Καὶ ἅλατι δὲ τῷ Ἀμμωνιακῷ ἐπιχεθὲν ἔλαιον Βιτριολίου, ἢ πνεῦμα Νίτρου, τὸ αὐτὸ ἀπεργάζεται.

Μήπω ἄρα ὁ πᾶν ψύχος ἐκ τῶν ψυχρουργῶν μορίων ἤρτηται, τῶν ἀποχρώντων τὸ πῦρ, ᾗ τὴν τούτου χώραν ἐπεχόντων, ὡς ὑπειλήφασι Γασσένδος, Βοὔλιος, λα Ἱριος, Ῥαμαζῖνος, Νιεβεντίτιος; οὐχ ἅπαν. Ἄλις γὰρ ἔχει εἰ τὸ πῦρ, τὸ ἐπίσης πεφυκὸς διασπείρεσθαι, ἐξελαθείη τοῦ ὑπὲρ τὰ περιεχῶτα πεπυρωμένα σώματος, ἐφ' ᾧ τοῦτο ἀναψυχρανθῇ, κἂν μηδὲν ἕτερον ἀντὶ τοῦ πυρὸς ὑπεισδύσῃ· οὕτως οὖν τὰ πολλὰ ἀναψύχεσθαι φιλεῖ τὰ σώματα. Οὐμὴν ἀλλ' ὅτι ᾗ τοιαῦτα ὑφέσηκε μόρια, τὰ τὸ πῦρ ἐνίοτε ἀπελάυ-

(1) Ἔφορ. τῆς Ἀκαδ. ἔτ. 1734. (2) Phil. Trans. N. 449. (3) Phil. Trans. N. 469. (4) Βοερράβης Χημ. Τμ. 2. Σελ. 333.

ντα τῶν οἷς ἔνεσι, ᾗ διὰ τοῦτο ψυχροποιὰ καλούμενα, ἐκ τῶν εἰρημένων καταφανές.

ΚΕΦ. ΚΕ'.

Περὶ τῶν Γενικωτέρων τοῦ φωτὸς ἰδιοτήτων.

Φῶς ἐστὶ, δι' οὗ ὁρᾷ ἡ ψυχὴ, ἢ ἐπ' εὐθείας ἀπὸ τῶν φωτεινῶν προϊεμένη, ἢ ἀπὸ τῶν φωτιζομένων σωμάτων ἀνταναπλωμένη, ᾗ τοὺς ὀφθαλμοὺς εἰσιόντος. Ὁρᾶται δὲ διὰ τοῦ φωτὸς τά τε φωτοφόρα, ᾗ τὰ μὴ τῶν σωμάτων, ᾗ μεγέθη τὰ τούτων, ᾗ χρήματα, ᾗ χῶραι, ᾗ θέσεις, ᾗ ἀποσήματα, ᾗ συνέχεια ἡ τῶν αὐτῶν, ᾗ διάζευξις, ᾗ κίνησις, ᾗ ἠρεμία, ᾗ χρώματα, ὧν ἄνευ, τοῦ φωτὸς ἀπόντος, ὁρατὸν καθέσηκεν. Ἐναπαιτεῖται δὲ πρὸς ὅρασιν ᾗ ἡ τῶν ὀφθαλμῶν ἀπὸ τῶν ὁράσει ὑποπιπτόντων δικαία ἀπόσασις.

Φωτὸς σπινθὴρ ἐλάχιστος ἀπὸ παντὸς σημείου Σφαίρας, ἧς ἐστι πρὸς τὸ κέντρον, ὁρατὸς γίγνεται· ᾗ κατ' εὐθυωρίαν ἄρα ἡ ὅρασις ὑπὸ τοῦ φωτὸς κινεῖται, ἀκτινηδὸν πανταχόθεν προϊεμένου, ᾗ κωλύματος παρεμπεσόντος, μὴ διακάμψει πρὸς ὀφθαλμὸν ἥκοντος, ὥσπερ ἐν ἀφώτῳ καταγωγίῳ δι' ὀπῆς τὸ φῶς εἰσιὸν καταδηλον ἴσχυσιν· Ἢν γὰρ ἐκ τοῦ ἀντιθέτου ἐπ' εὐθείας ὀπὴ μείζων γένηται, διελθὸν εὐθὺ ᾗ δι' ἐκείνης ἄφωτον ἐάσει τὸ καταγώγιον· ἔνθεντοι ᾗ τὸ ἐπ' εὐθείας ἰὸν φῶς οἱ φιλοσοφοῦντες Ἀκτῖνα προσεῖπον. Εἰσὶ δὲ αἱ τοῦ φωτὸς ἀκτῖνες πάνυ λεπταὶ, ταῖς γεωμετρικαῖς σχεδὸν γραμμαῖς ἐναμίλλοι τῇ λεπτότητι. Δι' ὀπῆς γὰρ βραχυτάτης τῆς ἐν χάρτῃ, ἢ ἄλλῳτῳ, ὀφθαλμοῖς ἐφαρμοζομένης, ὕπτιος ὤν, θεάσεταί τις τὸ ὅλον τοῦ παντὸς ἡμισφαίριον, ᾗ ἐσὼς ὁμοίως τοῦ οὐρανοῦ τὸ τεταρτημόριον. Τὸ δὲ πῶς ἂν ἄλλως τελοῖτο, μὴ διὰ τῆς ὀπῆς τῶν τοῦ φωτὸς ἀκτίνων ἀπὸ παντὸς σημείου, τοῦ ἐπὶ τῶν ὁρωμένων, τῇ ὁράσει εἰσπεμπομένων; Φλὸξ λαμπάδος τούτων δή, αἷς τισι χρώμεθα τῶν ἐκ σέατος, ἐπὶ ὑψηλῆ πύργου τεθείσης, ἀπὸ ἡμιμιλλιαρίου διαςήματος πανταχόθεν ὁρατὴ γινομένη, διὰ τῆς ἐφ' ἑκάστου τῶν τηλικούτων σφαίρας σημείου προέσεως τοῦ φωτὸς, ἐξ ἀρχῆς οὕτω βραχείας, θαυμασὴν τὴν τῶν φωτὸς ἀκτίνων παρίσησι διαλέπτυνσιν. Εἶτα οὐχὶ ᾗ διὰ τῶν πόρων αὐτοῦ δὴ τοῦ ἀδάμαντος τὸ φῶς δίεισι;

Θαυμασὴ δ' οὐχ' ἧττον ᾗ ἡ τῶν φωτὸς ἀκτίνων κατὰ μῆκος προέκτασις, ἃ μόνον ἀφ' ἡλίου εἰς γῆν ἥκουσῶν (τὸ δὲ ἀπόσημα τηλικοῦτον φέρεται, ἃ μό-

λις σφαῖρα ὑπὸ πολεμικῆς τηλεβόλης προβαλλομένη, σὺν ὑπερβαλλούσῃ ταχύτητι εἰς 25 ἐνιαυτοὺς παρελάσειε), ἀλλὰ καὶ ἀπὸ τῶν ἀπλανῶν ἀστέρων, ὧν ἀσυγκρίτως ὑπὲρ τὴν ἡλίου ἡ ἀφ' ἡμῶν ἀπόστασις. Τοσαύτη ἀμέλει (ὡς ἐκ τῆς ἐνιαυσίου παραλλάξεως, ἣν οὐ μείζονα ἑξήκοντα Β'. κατείληφεν ὁ Βραδλέϊος), ὅσην ἡ ἀπὸ τηλεβόλης σφαῖρα 10416666636 ἐνιαυτοῖς ἂν διαδράμοι. Ἐκ τούτου οὖν καὶ κενὸν εἶναι τὸ μεταξὺ ἄντικα εἰκάσειε, ζωηρὸν οὕτω διὰ τηλικούτων διαστημάτων τὸ ἑαυτῶν φῶς τῶν ἀστέρων ὡς ἡμᾶς ἐκπεμπόντων.

Ἐπεὶ ἀκτινηδὸν ὡς ἀπὸ κέντρου εἰς περιφέρειαν ἡ τοῦ φωτὸς τελεῖται πρόσσις, διαζευχθήσονται δή, ὅσῳ μᾶλλον προΐασιν αἱ ἀκτῖνες, ἀλλ' αἱ μὲν μᾶλ-
κ. 128. λον, αἱ δὲ ἧττον, ὡς ἐπὶ τοῦ σχήματος. Ἐνδεντοι καὶ ἡ τοῦ φωτὸς πυκνότης, αὔξοντος τοῦ ἀπὸ τοῦ φωτοβόλου κέντρου διαστήματος, μειοῦται κατὰ λόγον ἀντιπεπονθότα, διπλασίονα τῶν ἀπὸ τοῦ κέντρου διαστημάτων. Οἷον ἐν αὐχμηρῷ τόπῳ λύχνος ἀνήφθω, καὶ ἐν ἀποστήματι, φερ' εἰπεῖν 10, ποδῶν διακρινέτω δὴ ὡς μόλις τὰ γεγραμμένα τῆς κατέχων βιβλίου. Ἐὰν οὖν καὶ δεύτερόν τις ἐλλύχνιον ἐξάψῃ τις ἐν αὐτῷ τῷ λύχνῳ, καὶ τρίτον, καὶ παρ' αὐτὸ καὶ 20, ἢ 30 ποσὶν ἀποστὰς διακρινεῖ τὰ γραφόμενα, διακρινεῖ δὲ ἐν ἀποστάσει ποδῶν 20, ἅψας καὶ τέταρτον ἐλλύχνιον. Ἐκ τούτου γὰν φανερὸν, ὡς ἐξ ἑνὸς ἐλλυχνίου ἀναφύεται φῶς ἐν διαστήματι 10 ποδῶν, ἴσον τῷ φωτὶ τῷ ἀναφυομένῳ ἐκ τεττάρων ἐλλυχνίων ἐν διαστήματι ποδῶν 20. Εἰ γὰν τὰ τέτταρα παρέχει ὅσα τὸ ἕν, ἔστω δὴ τὸ ἓν τετραπλάσιον τοῦ ἑνὸς τῶν τεττάρων τὴν δύναμιν. Καὶ ἔστω ἄρα τὸ φῶς ἐπὶ τοῦ πρώτου διαστήματος πρὸς τὸ ἐπὶ τοῦ δευτέρου, ὡς 4 πρὸς ἕν· μεμείωται ἄρα. Ἀλλὰ μὴν καὶ ὁ λόγος τῶν τετραγώνων τῶν διαστημάτων ἀντιπεπονθότως, ἤτοι τοῦ δευτέρου πρὸς τὸ πρῶτον ἐστὶν ὡς 4 πρὸς ἕν (Τὸ γὰρ τετράγωνον τοῦ δευτέρου διαστ. 20 ἐστὶ 400, τὸ δὲ τοῦ πρώτου 10 ἐστὶν 100)· ἄρα ἀντιπέπονθεν ὁ λόγος τῶν τετραγώνων τῶν διαστημάτων τῷ λόγῳ τῶν πυκνοτήτων τοῦ φωτός· Δείκνυται δὲ τοῦτο καὶ λόγῳ παραπλησίῳ, ᾧ ἐχρησάμεθα ἐν τῷ περὶ βαρύτητος Κεφ. Θ'. §. ιγ'.

Τὸ φῶς ἀφ' ἡλίου πρὸς ἡμᾶς γενόμενον 8' καὶ 13'' δεῖσθαι, Ῥωμερίου πρώτου ἐπιβαλόντος τῷ πράγματι διὰ τῶν ἐκλείψεων τοῦ περὶ τὸν Δία δορυφόρου· καὶ Βραδλέϊος, καὶ ἄλλοι ἐοίκασιν ἀποδεδειχότες. Ὅρα περὶ τούτων τὸ περὶ συστήματος Κεφ. Ε'. §. οη'.). Τὴν μὲν οὖν τῶν ἤχων ταχίστην μετάβασιν πρὸς 180 ἐξάποδα, ἐν ἀρτηρίας βολῇ, τελεῖσθαι μαρτυρεῖ Ὀυγένιος (1). Ἡ δὲ τοῦ φωτὸς ταχύτης κατὰ τὸν αὐτὸν, ἐστὶ πρὸς τὴν τοῦ ἤχου, ὡς 100000 πρὸς 1·

(1) Συγγ. περὶ φωτ. Κεφ. Α'.

κινηθήσεται ἄρα, εἰ ταῦθ' οὕτως ἔχει, ἐν ἀρτηρίας βολῇ τὸ φῶς ἑξάποδα 180 × 100000. Ἀλλὰ καὶ ταχυτὴς ἡ τοῦ φωτὸς, πρὸς τὴν ὑπὸ πολεμικοῦ τηλεβόλου ἀφιεμένης σφαίρας ταχύτητα, ὡς 1634683 πρὸς 1, ὡς κατωτέρω δειχθήσεται. Ἐν τούτοις δὲ καὶ οὐ πάνυ πόῤῥω τοῦ ἀληθοῦς τοξεύειν φασὶ, τὸν χρόνον τῆς ὡς ἡμᾶς ἀπὸ τῶν ἀπλανῶν τοῦ φωτὸς ἀφίξεως εἰκάζοντες. Εἰ γὰρ ἐκ τῶν Βραδλείου παρατηρήσεων, φασὶν, οὐ μείζων ἑξηκοστοῦ δευτέρου ἡ τῶν ἀπλανῶν παράλλαξις, κἀντεῦθεν ἡ τούτων ἀπὸ γῆς ἀπόστασις μείζων τῆς ἡλίου 40000κις, τὸ ἀφ' ἡλίου φῶς ἐπὶ 8' ἀφικνούμενον, ἐπιφέρειν παρέχεται τὸ ἀπὸ τῶν ἀστέρων ἐπὶ 6 ἐνιαυτοῖς ἀφικνεῖσθαι. Οὗτοι δὲ οἱ ἀστέρες οἱ τοῦ πρώτου μεγέθους· τοιγαροῦν τὸ ἀπὸ τῶν τοῦ ϛ'. μεγέθους, ὧν ἑξαπλασίων ὑποτίθεται ἡ ἀπόστασις, ἐν ἐνιαυτοῖς 36 κατελεύσεται.

Τὸ μὲν οὖν φῶς κινεῖσθαι ποικίλως ἂν ἔχῃ δειχθῆναι. Τὶ γὰρ ἄλλο τὸ φῶς, ἢ πῦρ ἐπ' εὐθείας προϊέμενον, καὶ τοὺς ὀφθαλμοὺς εἰσιόν; Τὸ δὲ πῦρ κινεῖται ὡς ἀνωτέρω δεδεικται. Καὶ τὸ τοῖς σώμασιν αὐτοῖς προσφυόμενον πῦρ, σὺν αὐτοῖς πτησίμοις ἤδη καταστᾶσι συναφίπτασθαι, ἐκ τῆς θερμῆς ἀναθυμιάσεως, καὶ τοῦ καπνοῦ ἔυδηλον. Καὶ πάντα δὲ τὰ πυριφλεγόμενα δαπανᾶται, ὡς καὶ τέως ἐκλείπειν· τὸ δὲ οὐκ ἂν γένοιτο, εἰ μὴ τοῦ φωτὸς τῇ εὐκαταφλέκτῳ ὕλῃ συνεκπηγάζοντος. Τὶ δαὶ οὐχὶ καὶ ἀρχὴν, καὶ πέρας, καὶ ἀκτίνας αὐτὰς τοῦ κεραυνοῦ, καίτοι ὡς τάχιστα φερομένου, θεώμεθα; Ἀλλὰ καὶ ἡλίου ἀκτίνας παραλλήλους σχεδὸν σφαιροειδεῖ κοίλῳ κατόπτρῳ προσαῤῥασσούσας, πρὸς ἀλλήλας κάμπτειν ὁρῶμεν εἰς ἐσχαρίδα, ἔνθα πάνυ σφοδρὰ τούτων ἡ δύναμις καὶ δραστήριος, οὐκ ἄνευ δηλονότι κινήσεως. Δυνατὸν δὲ καὶ διαζευγνύειν τὰς φωτὸς ἀκτίνας ὑέλοις κοίλοις σφαιροσχήμοσι καὶ πρισματοειδέσιν, ἔνθα τε πρότερον μὴ παρῆσαν ἀπευθύνειν. Ἐπὶ πᾶσι δὲ καὶ ταῖς διὰ ποικίλων μέσων διαθράυσεσιν ἐπιταχύνειν τε, καὶ ἐπιβραδύνειν τάυτας δὴ τὰς ἀκτίνας ἔχομεν. Γένοιτ' ἂν ταῦτα, μὴ τοῦ φωτὸς κινουμένου;

Ἀλλὰ μακρῷ διαφέρουσα ἡ Καρτεσίου τυγχάνει δόξα (1) περὶ τῆς φωτὸς φύσεως. Τὸν Ἥλιον οὗτος καὶ τοὺς Ἀστέρας, σφαίρους εἶναι ἐξ ὕλης πάνυ λεπτῆς (ὕλην τοῦ Α'. στοιχείου προσεῖπε), διηνεκῶς περὶ τὸν ἴδιον ἄξονα περιαγομένους ὑπείληφε· περὶ δὲ ἕκαστον ὕλην περικεχύσθαι σφαιροειδῆ (διὰ τὸ σχῆμα τῶν μορίων), ἀπέραντα ἐπέχουσαν διαστήματα, καὶ περιδινουμένην ὡς περὶ κέντρον ἐτάξατο, καὶ τάυτην Δίνην ἀποκαλεῖ. Ἐπεὶ δέ τοι ἅπαν τὸ περιστρομβούμενον τοῦ κέντρου τῆς κινήσεως ἀπάγεσθαι σπεύδει, διάτοι τοῦτο ἡ τοῦ Α',

(1) Διοπτ. Κεφ. Α'. §. γ'. Καὶ ἐν ἐπιστ. ΙΖ'. μέρ. Β'.

στοιχεῖα ὕλη, ἐξ ἧς ὁ ἥλιος, ἐπειγομένη ἀποζῆναι τῆ ἄξονος, τὴν ἐπιχεχυμένην σφαιροειδῆ πανταχόθεν ἐλαύνει, ἢ τούτης τὰ συνεφαπτόμενα ἀλλήλοις κατὰ σειρὰς σφαιρίδια δίκην ἀκτίνων ἀπὸ τῆ κέντρυ ἐπὶ τὴν περιφέρειαν προωθεῖ, κατὰ τὸ αὐτὸ τῆ ἀμέσως τῷ ἡλίῳ προσέχοντος, ἢ τῆ ἐχάτυ τῷ ὀφθαλμῷ διὰ τῶν μέσων κινυμένων δίκην ῥάβδυ, ἣ καλωδίυ· ἡ δὲ ἀκαριαία προσβολὴ, ἡ τῷ αἰσθητηρίῳ τῆς ὁράσεως γινομένη, αὐτὸ τοῦτο τυγχάνει τὸ φῶς τὸ ὁρώμενον.

Ἦν τὰ περικοσμήματα ἀφέλης τῆ πλάσματος, αὐτόχρημα ἔξεις τὴν δόξαν Ἀριστοτέλειον. Καὶ γὰρ ὁ Σταγειρίτης (1) σαφῶς ἀπεφήνατο, μηδὲ πῦρ εἶναι τὸ φῶς, μηδὲ ὅλως σῶμα, ἀλλ' ἀπόῤῥοιαν τινὰ ἀπὸ σώματος, ἀλλὰ πυρὸς, ἢ τοιούτυ τινὸς παρυσίαν ἐν τῷ διαφανεῖ· εἶναι δὲ τὸ φῶς, ἐνέργειαν τῆ διαφανῦς, ἢ διαφανές. Σαφῶς οὖν διακρίνει τὸ φῶς τῆ διαφανῦς, καίπερ δὲ ἐν τίνι ἢ τῆ διαφανῦς κεῖται φύσις οὐκ ἀναπτύσσει, ἀλλὰ τοῦτο γοῦν οἱονεὶ ὑποκείμενον εἶναι βούλεται δεκτικὸν γινόμενον τῆ φωτὸς, καθ' ὅτιγε ἢ περὶ αἰσθήσεως ἢ αἰσθητῆ Κεφ. Γ'. διαφανὲς εἶναι δυνάμει, φησὶν, ἐν ᾧ τὸ σκότος, διαφανὲς δὲ ἐνεργείᾳ, ἐν ᾧ τὸ φῶς. Ἀλλὰ τίποτε τὸ διαφανὲς εἶναι ἐνεργείᾳ; πότερον παρυσία πυρὸς, ἢ τινὸς τοιούτυ ἐν τῷ διαφανεῖ; Ἀριστοτέλης μὲν ἀκριβῶς ὑ διασαφεῖ· ὁ γεμὴν φιλόπονος (2) τὴν ἐνέργειαν τῆ φωτεινῆ σώματος ἐν τῷ ὀφθαλμῷ διὰ καλωδίυ ἐντεταμένυ, ὅπερ ἦν κατὰ θάτερον τῶν περάτων κινηθῆ, κινηθήσεται ἅμα ἢ θάτερον, παρισὰς, διὰ τῶν συνεχῶς ἑαπτομένων σωμάτων τελεῖσθαι κατὰ κίνησιν τὸν φωτισμὸν ὑποτίθησιν. Ὅ,τε Σιμπλίκιος (3) τὸ φῶς ῥάβδῳ τινὶ διαγράφει, ἥτις θάτερον τῶν περάτων ὑφ' ἡλίυ κινηθεῖσα, θατέρῳ τὸν ὀφθαλμὸν κινεῖ· ὑ σαφὲς ἐκ τύτων, ὅτι Καρτέσιος τὰ Ἀριστοτέλυς αὐτῆ διερμήνευκεν; Οὐκ' ἂν ἔχοιμεν μὴ ὧδε παραθέσθαι ἢ τὰ τῶν νεωτέρων Περιπατητικῶν· συντελεῖ γὰρ, εἰ μηδὲν ἄλλο, πρὸς τὸ κρίνειν ὅτῳ Ἀριστοτέλυς ἀπέχυσι τὰ ἐκείνων δόγματα, ὅσῳτε ἀληθείας ἀποπλανῶνται. Ἡ γὰρ τῆ διαφανῦς ἐντελέχεια, καινήτις φύσις ἐςὶν αὐτοῖς, ἣν καλῦσι συμβεβηκὸς, ἢ ποιότητα τινὰ τῶν κρυφιωτέρων· μόνη δέ τοι καθ' ἑαυτὴν ἀνυπόστατος οὖσα, ἀπὸ τῆ φωτεινῆ σώματος ἐν τῷ συνομόρῳ διαφανεῖ παράγεται, ἐκ τῆ δυνάμει τῆ διαφανῦς ἀνακύπτυσα. Ἤδη μὲν οὖν ἢ ἀναφυὲν τυτὶ τὸ φῶς, ἢ ἄλλο ὁμοίως ἀποτίκτει ἐν τῷ προσεχεῖ διαφανεῖ, ἢ ἐξῆς ὁμοίως εἰς ἀπέραντον,

(1) Βιβλ. Β'. περὶ ψυχ. Κεφ. Ζ'. (2) Υπομνήμ. εἰς βιβλ. Β'. περὶ ψυχ. Κεφ. Ζ'. (3) Υπομν. εἰς Ἀριστ. Βιβλ. Β'. περὶ ψυχ. Κεφ. Ζ'.

ἄχρις ἧ πρὸς ὀφθαλμὸν, ἤτι τῶν ἀντιτύπων σωμάτων πέρας λάβῃ τὰ τῆς φωτογονίας. Καὶ μὴν ἤντις ἔροιτο, τὶς ἡ τῆ φωτὸς ἄυτη φύσις, τῆ σώματος μὲν μὴ ὄντος, σωματικῆ δὲ, ἢ κάμψεως δὲ, ἢ θράυσεως, ἢ τῶν ἄλλων, ἃ σώματος φύσει παρακολυθεῖ, μετέχοντος; καὶ τὶς ὁ λόγος, καθ' ὃν ἐν τῷ διαφανεῖ ἐνεργείᾳ μὲν ἥκιστα παρῆν, ἐνεργείᾳ δ' ἐμφύεται; Εἰπεῖν ἂν ἔχοιμι.

Ἀλλ' ἐπισρέψωμεν δὴ τὸν λόγον μικρὸν πρὸς Καρτέσιον, ἢ θεωρήσωμεν ἀκριβῶς ἐπισήσαντες, ὅπως ἔχει δὴ πρὸς ἀλήθειαν. Πρὸ πάντων δὴ κατὰ τὴν τῆ ἀνδρὸς ὑπόθεσιν, ἀδαμῆ ἀδὲ ποτε σκότος ἂν ἀέρα κατείληφε. Φύσει γὰρ ὑγρὸν σκέυει ἐγκεκλεισμένον, εἰ τῇ δε θλιβοίη, παντὶ κινήσεως διορισμῷ τῆς θλίψεως μεταλήψεται δι' ὅλη. Εἰδ' ὑγρὰ φωτὸς φύσις κἀκείνῳ ὁμολογεῖται, κἄντε ὑπὲρ τὸν ὁρίζοντα, κἄνθ' ὑπὸ τῆτον τῷ ἡλίῳ θλιβαμένη, πανταχόθεν μεθέξει τῆς φορᾶς, ἢ μεταδῶσα φωτὸς ἀντίληψιν τῷ ὀφθαλμῷ ἐμποιήσεται. Β'. Ἐπεὶ τῶν ἀπλανῶν ἕκαστος, ᾗ Καρτεσίῳ δοκεῖ, αὐτόχρημα ἐςὶν ἥλιος, κέντρον τὸ τῆς περὶ αὐτὸν δίνης ἐπέχων, τοσαῦται δὲ δίναι, ὁπόσοι ἢ ἀςέρες, ἐκεῖναι δὲ ἢ ἀντιφόροις ἢ ἰσοθενέσι κινήσεσιν ἄγονται, ἢ ἀντιςατῶσιν ἀλλήλαις, τὸ ἐνδόσιμον τῆς ὑγρᾶς ὕλης μὴ ἐπιτρέπσαι, πῶς ἔπειτα ἡ θλῖψις τῆς ἰδίας δίνης ἐξικῆσα, ἢ παρελθῆσα εἰς τὴν ἡμετέραν, ἄχρις ὀφθαλμῶν ἐπαφίξεται; Εἰδὲ ἢ πολλαὶ τῶν ἀπλανῶν μεταξὺ ἢ τῆς ἡλιακῆς ταύτης τῆς ἡμετέρας παρεγκείμεναι ὑποτίθενται παραπλήσιαι δίναι, φανερὸν ὅτι πολλῷ τὸ πρᾶγμα ἢ γενέσθαι, ἢ νοηθῆναι καθίσαται χαλεπώτερον. Γ'. Εἶτα ἡ τῶν σφαιριδίων φορὰ κατὰ δίνην ἔχει μὲν παροπηδήσαν, ὡς ἐπὶ σφενδόνης ὁ λίθος, τὴν ἀποκεντρον ὁρμὴν, ἔχει γεμὴν κατὰ ἀπτομένας τῆ κύκλῳ, ὡς ἐν ἄλλοις δέδεικται· εὐθείαις δὲ ἀπὸ τῆ κέντρη ἐπὶ την περιφέρειαν ἴξεσιν ἀδαμῶς· ὥςε ἢ κατὰ τῆτο ἀφυῶς ἔχει ἡ Καρτεσίε πλασματουργίκ, ἢ ἀδὲ ἄχρι εἰκότος οἷα ἐςὶ τὴν φωτὸς φύσιν ἡμῖν ἀναπτύξαι.

Ἐφ' ᾧ γκν τῇ περὶ Φωτὸς διδασκαλίᾳ λαμπρότερον τὸ φῶς ἐπιλάμψῃ, ἢ σαφὴς ἡμῖν γένηται ἡ πιθανωτέρα δόξα, ἓν δὴ τῆτο ὡς βάθρον ὑποκαταβλητέον, ὅτι ἐν κινήσει ὕλης τινὸς πᾶσα ἀνάγκη τὸ φῶς ἔχειν τὸ εἶναι, καθὰ ἢ μηδὲ εἷς τῶν φιλοσόφων ἀποφήσειεν ἂν εἰκότως, εἰ τῶν Σχολασικῶν τὴν συμμορίαν ἐξέλῃς. Εἴτε γὰρ ὅπως παράγεται ἐξετάσειας, παράγεσθαι εἴση παρ' ἡμῖν ὑπὸ πυρὸς καὶ φλογὸς· ἐν οἷς σωμάτιά τινα εἶναι σφοδροτάτῃ κινήσει συναρπαζόμενα, ἀδεὶς ἂν νοεχῆς ἀμφιγνόησεν. Εἴτ' ἂν ἢ τὰ τῷ φωτὶ ἀποτελούμενα ἐννοήσαις, διὰ κατόπτρων ἢ φακῶν προσαθροιζομένη, ἀδὲν ἀποδέοντα τῇ δραςηριότητι τῶν τῆ πυρὸς ἐυρήσεις, διαπυρπολῆντος, σκεδαννῦντος, ἐκτήκοντος ἢ τ' ἀντιτυπώτατα, ὅπερ ἄνευ ὁποιασῆν ὑ-

λης κινεμένης ἀκ ἂν γένοιτο, ἐδ' ἂν νοηθείη. Ἐφ' οἷς ἐ τὸ τῶν ἀντανακλάσεών τε ἐ θραύσεων βάρος ἀ τὸ τυχὸν, ἀλλὰ μέγα τοῖς εἰρημένοις προσίδησιν. Ἀλλὰ τοῦτ' ἂν εἴη προσεξετάζειν ὑπόλοιπον, τίς ποτε ἡ ὕλη αὕτη γένοιτο, ἧς ἡ κίνησις τὸ φῶς ἀποτελεῖ ἐ συνίζησιν; Ἆρ' ἔστιν αὕτη τοῦ φωτεινοῦ σώματος οὐσία διαφέρουσα; οἷον ἡ αἰθέρειος φύσις, ἡ τὰ μεταξὺ μὲν ἐπέχουσα διαστήματα, ὑπὸ δὲ ἡλίου, ἐ τῶν ἄλλων φωτοβόλων σωμάτων μεταχοῦσα κινήσεως, ταῖς δὲ πρὸς ὀφθαλμὸν προσβολαῖς φωτὸς αἴσθησιν ἡμῖν διεγείρουσα, ἣν ἔοικε τρόπον ἐ τῇ ἀκουστικῇ δυνάμει διὰ τοῦ πληγέντος μέσα κοινωνεῖσθαι τὰς ἠχάς; ἢ γὰρ ἡ αὐτὴ ἔσαι οὐσία τοῦ φωτεινοῦ σώματος, ἀφ' οὗ ἐ εἰς πάνυ λεπτὰς ἀπορροίας, ὡς ἀπὸ κέντρου ἀκτινηδὸν πρόεισιν ἀενάως, ὡς εἶναι λέγειν, εἶναι μὲν πῦρ ἀραιωθὲν ἤδη τὸ φῶς, εἶναι δὲ φῶς συμπυκνωθὲν τὸ πῦρ, ἄλλο δὲ μηδέν; Ἐκεῖνο μὲν οὖν τὸ πρῶτον Ἀριστοτέλει, ἐ Καρτεσίῳ ὕστερον, ὡς εἴρηται, καὶ Ὀυγενίῳ, ἐ ἄλλοις ἀκ ὀλίγοις ἔδοξε· τοῦτο δὲ τὸ δεύτερον Δημοκρίτου, ἐ Ἐπικούρου, ἐ τῶν ἀμφ' ἐκείνους δόγμα ἦν ἀρχαιότατον, ἔτι δὲ Γασσένδου ἐν νεωτέροις, ἐ Νεύτωνος, ἐ ἄλλων ἀκ ἐναρίθμων. Τούτων οὖν εἴτι ἄντις ἕλοιτο, εἰ τ' ἀληθὲς χρὴ λέγειν, ἀ πάσης ἀπορίας ἀπήλλακται· δεῖ ἀλλ' οὖν ἐν τοῖς τοιούτοις αἱρεῖσθαι τὸ μᾶλλον εἰκὸς, αἱρετωτέρα μακρῷ ἡ δευτέρα τῆς πρώτης ἐκείνης δόξης, ἅτε δὴ πολλῷ μετριώτερα φέρουσα τὰ δυσχερῆ, πολλῷ τε προσφυέστερον ἢ ἐκείνη τὰ ἐν τῷ φωτὶ φαινόμενα ἀναπτύσσουσα. Ἔστι δὲ φανερὸν ἀπὸ τούτων. Α'. μὲν γὰρ, εἰ μὴ κατὰ μετάβασιν ἀποφερομένης ὕλης ἀπὸ τοῦ φωτιστικοῦ σώματος, ὁμοίως δὲ τοῖς ἤχοις κατὰ κοινωνίαν μόνην κινήσεως τῇ αἰθερείῳ ὕλῃ μεταδοθείσης, φωτὸς φύσις ὑφίστατο, ἐτελεῖτο ἂν πάντως ὁ φωτισμὸς ἀ κατ' εὐθυωρίαν μόνον, ἀλλὰ ἐ κυκλοτερῶς, ἐ κατὰ περίοδον, ὡς ἐπὶ ἤχων, ὃ τῷ Νεύτωνι (1) πάνυ σαφῶς δέδεικται διὰ τῆς ἐφεξῆς προτάσεως. "Ἡ ἔλλειψις ἀ κατ' εὐθεῖαν διὰ τοῦ ὑγροῦ κοινωνεῖται, „εἰ μὴ ἐὰν τοῦ ὑγροῦ τὰ μόρια ἐπ' εὐθείας ὦσι γε κείμενα." Β'. τὰ διὰ τῶν φακῶν ἐ καυτηρίων κατόπτρων τελούμενα, λαμπρῶς πάνυ δείκνυσι, μηδὲν εἶναι τὸ φῶς, εἰμὴ αὐτὴν τὴν πυρώδη φύσιν ἐξηραιωμένην τε, ἐ ἤδη ἐ μεμανωμένην, συμπυκνούμενον δὲ πῦρ τυγχάνειν αὐτόχρημα δριμυκώτατον. Γ'. ἐπεὶ τὰ πεπυρωμένα ἐ φωτεινὰ σώματα, καίοντά τε ἐ φωτίζοντα διασκεδάννυσθαι, πείραις διηνεκέσιν ἐκπαιδευόμεθα, ἐ ὅτως ἀποσβέννυσθαι, ἀνάγκη πᾶσα διηνεκῆ τινα ἀπορροὴν πάσχειν τῶν πάνυ λεπτῶν μορίων, ἃ ἐ τοὺς ὀφθαλμοὺς ἡμῶν εἰσιόντα φῶς καθορᾶν παρέχουσιν. Ἓν τοῦτο προσίσχεται δῆθεν τῷ δόγματι

(1) *Πρότ. Μα'. Βιβλ. Β'.*

ἀπορίας ὑ φάυλης, ὐδ' ἀγεννῦς ἔχεσθαι ἐοικὸς, πῶς ἆρα ἡ τῦ φωτὸς πηγὴ Η'λιος, ᾗ οἱ ἄλλοι τῶν ἀςέρων μείωσιν τινὰ ὐχ ὑφίςανται, διὰ τοσῦτο χρόνυ ἀπάυςως τοσῦτον φῶς προϊέμενοι; Ε"ςι γὰρ δήπυ τῇ ἀφαιρέσει παρὰ πόδας ἀκολυθῦσα ἡ μείωσις, ᾗ τάυτῃ τελευτῶν ὁ ἀφανισμός. Α'λλὰ δεῖ πρῶτον σκοπεῖν τῷ ἀποχρησομένῳ τὴν ἀπορίαν, ὡς τάχα κυκλοφορίας τινὸς γινομένης ᾗ ἐπανόδυ, εἰς Η'λιον αὐτὸν, ᾗ τ' ἄλλα, ὡς ἐπὶ πελάγη ποταμῶν τέως ᾗ πηγῶν νάματα, τὸ ἐξιὸν φῶς ἄυθις ἐπάνειςιν· ὐδὲ γὰρ ὐκ εἰκὸς τῦτό γε. Δεύτερον δὲ ᾗ ἀμύθητον ὅσον Η'λίυ τε, ᾗ τῶν ἄλλων εἶναι τὸ μέγεθος, πολλὴν δὲ ᾗ τὴν πύκνωσιν τῆς συςάσεως, ὑπερβάλλυσαν δὲ τἀναντίον τὴν τῦ ἐκείνων ἐξιόντος φωτὸς μανότητα, ᾗ θαυμαςὴν τῶν μορίων τὴν λεπτομέρειαν· ἐξαρκεῖν δὲ ᾗ τὴν τυχῦσαν μοῖραν εἰς ὑπερβολὴν ἀπομανωθεῖσαν, μεγάλα πάνυ διαςήματα, πλήρη φωτὸς ἀναδεῖξαι. Εἰ γὰρ ταῦτα, ἡ Η'λίε φθίσις τε ᾗ ἀπομείωσις (ταὐτὸ δ' εἰρήσθω ᾗ περὶ τῶν ἄλλων) ὐκ ἂν φθάσῃ ᾗ διὰ χρόνυ τῦ μακροτάτυ αἰθητὴ ἡμῖν κατασᾶσα ἐπιγνωσθῆναι. Ε"σω καὶ γὰρ, εἰ δόξῃ, τὸν Η'λίου ὄγκον εἰ ὅλης αὐτῦ τῆς ἐπιφανείας ποδὶ εἰς βάθος, ἢ ᾗ ποδῶν ὅλῃ χιλιάδι, ἢ ᾗ πλέον, ἡδὴ ἄχρι τῦ νῦν ταῖς αἰσθήσεσιν ἀπομειωθῆναι· τίνα ποτ' ἂν ἔξῃ λόγον πρὸς τὸ θαυμαςὸν ᾗ ὑπερφυὲς τῦ μεγέθυς τῦ φωςῆρος ἡ παρασυμβᾶσα ἐκμείωσις; Ο'υδὲ τὸν τυχόντα δηλονότι, ὡς γε εἰκάσαι πρὸς αἴσθησιν. Εἰδὲ ᾗ τὸ ἀπέραντον τῦ διαςήματος ἐπιλογίσαιτό τις, ἐκ πολλῦ τῦ περιόντος μὴ αἰσθητὴν εἶναι ἂν ὁμολογήσει, καί τοι πράγματι γινομένην τὴν τῦ φωςῆρος, ὕτω φᾶναι, ἀπόξεσιν. Τρίτον δὲ ᾗ τὴν ἀποῤῥέυσαν ὕλην ἀναπληρῦσθαι, νομῆς Η'λίῳ κατὰ καιρὸς ἐπιχορηγυμένης ἀπὸ τῶν ὀυρῶν τῶν Κομητῶν, οἷς ἂν γένοιτο προσηλίοις γενέσθαι. Περὶ γὰρ τύτυ διαχύειν καλὸν τῦ Νέυτωνος (1). „Ο' ἔτει ἀφ' ἀναφανεὶς „Κομήτης ἧττον ἀφίςατο τῦ φωςῆρος περιήλιος γεγονὼς, ἢ ἐκτημόριον τῆς „ἡλιακῆς διαμέτρυ. Παρὰ γᾶν τὸ κατὰ τὴν προσέγγισιν ὑπερβάλλον τῦ τά„χυς, ᾗ μὴν ᾗ διὰ τὴν πυκνότητα τῆς περὶ τὸν ἥλιον Α'τμοσφαίρας, ἐυςά„σεως πάντως τινὸς πειράσασθαι ὤφειλε, ᾗ μικρὸν ἐπιβραδυνθῆναι, ἐγγιόν τε „ἰέναι Η'λίυ. Ε'ν πολλοῖς ὖν ἐξελιγμοῖς ἀεὶ μᾶλλον ᾗ μᾶλλον προσιὼν, ἐμ„πεσεῖται τέως τῷ ἡλιακῷ σφαίρῳ. Α'λλὰ ᾗ ἀφήλιος ὢν, ἡνίκα ᾗ βραδυ„πορώτατος, δύναταί ποτε ᾗ τῇ ἐφελκύσει τῶν ἄλλων Κομητῶν ἐπιβραδύνε„σθαι μᾶλλον, ᾗ Η'λίῳ ἐμπίπτειν. Ο'ὕτω δέ τοι ᾗ οἱ σεσοὶ τῶν ἀςέρων, οἱ „ᾗ κατὰ μικρὸν εἰς φῶς τε ᾗ ἀναθυμιάσεις ἐκπνέοντες, Κομητῶν ἐν αὐτοῖς ἐμ-

(1) *Περὶ τὸ τέλος τῆς ΜΒ'. προτ. Βιβλ. Γ'. τῶν Α'ρχ. τῶν Μαθ.*

„πιπτόντων, ἔχοιεν ἂν ἀναζωπυρεῖσθαι, προσφάτως νομῆς τυγχάνοντες, ἢ ὡς „νεογνοί τινες ἀστέρες ἀναφαινόμενοι.

Τὴν ὑπερβάλλησαν ὁρμὴν, ἥπερ τὸ ἀφ' ἡλίου φῶς φέρεται, ἢ τὸ ἐλάχιστον τῆς δυνάμεως, μεθ' ἧς ἐνεργεῖ ἐπὶ τῶν σωμάτων, οἷς ἐπισίλβει, ἀναλογιζομένοις, ἢ ἕτερος προβάλλεται λόγος τοῦ εἰκάσαι τὴν τῶν φωτεινῶν μορίων ἀμύθητόντε, ἢ θαυμασὴν λεπτομέρειαν. Καὶ γάρ τοι Ἥλιος ἀπέχει μὲν γῆς 24000 ἡμιδιαμέτροις γηΐναις, ἡ δὲ γῆς ἡμιδιάμετρος κατὰ μέτρον τῶν νεωτέρων Γεωμετρῶν (1) ποδῶν ἐστιν 19615782· ἔσαι ἄρα ἡ Ἡλίου ἀπὸ γῆς ἀπόστασις ποδῶν 470788768000· τοσάντας δὲ διατρέχει τὸ φῶς ἐν 8′, 13″· τοιγαροῦν ἐπὶ ἑξήκοντα Β′. διαπεραίνει πόδας 980809933 $\frac{1}{3}$· Ἀλλὰ Σφαῖρα πολεμικῷ τηλεβόλῳ ὑπερβαλλόσῃ βίᾳ προεθεῖτα, πόδας ἀνύει ἐπὶ Β′. ἑξήκ. 600· ἡ ἄρα τοῦ φωτὸς ταχυτὴς ἔστι πρὸς τὴν τῆς Σφαίρας τοῦ τηλεβόλου, ὡς 1634683 πρὸς 1 ὡς ἔγγιστα. Ἀλλ' ἐχέτω δὴ ἡ Σφαῖρα βάρος δεκάλιτρον, ὅπερ ἐστὶ κόκκων 76800· καὶ ἔσαι ἄρα τὸ πηλίκον αὐτῆς τῆς δυνάμεως, ὅσον τὸ βάρος, ἐπιπολαπλασιαζόμενον τῷ τετραγώνῳ τῆς ταχυτῆτος· ἔσαι γὰρ 76800. Καὶ μὲν δὴ ἢ τὸ βάρος μορίου φωτὸς ἐπιπολαπλασιαζόμενον τῷ τετραγώνῳ τῆς ταχυτῆτος τῆς φορᾶς τοῦ αὐτοῦ, δώσει ὡσαύτως τὸ πηλίκον τῆς τοῦ φωτὸς δυνάμεως· Νῦν οὖν τὸ μὲν τῆς τηλικαύτης ταχυτῆτος τετράγωνον ἐστὶ 2672188510489. Ἐὰν οὖν φωτὸς μόριον ἔχειν ὑποτεθῇ τηλικοῦτον βάρος, ὅσον κόκκου $\frac{1}{34794121}$ ὡς ἔγγιστα, εἴη ἂν ἰσοσθενὲς δήπου τῇ ῥηθείσῃ δεκαλίτρῳ Σφαίρᾳ τοῦ τηλεβόλου. Ἐὰν γὰρ ἐπὶ τοῦ ὑποτεθέντος τὸ φῶς $\frac{1}{34794121}$ διὰ τοῦ τετραγώνου τῆς αὐτοῦ ταχύτητος 2672188510489 πολλαπλασιάζοιτο, ἤ, ὃ ταυτόν ἐστιν, ὁ αὐτὸς ἦτος τετράγωνος ἀριθμὸς διὰ 34794121 διαιροῖτο, ἡ αὐτὴ προελεύσεται πηλικότης τῶν δυνάμεων 76800, ἧς ἐυμοιρεῖν τὴν τοῦ τηλεβόλου Σφαῖραν ἐτέθη. Ἀλλ' ὅση τις ἡ τοσαύτης, ἢ τοσαύτη σὺν ὁρμῇ φερομένης ἐπὶ τῶν ὑπαντιαζόντων αὐτῇ σωμάτων τῆς Σφαίρας τοῦ τηλεβόλου ἡ δύναμις, τοσαύτη ἂν ἄρα εἴη ἢ ἡ μορίου φωτὸς, ἤγε τηλικοῦτον ἦ μόριον τὸ μέγεθος πρὸς κόκκον, ὡς ὑπετέθη. Ἀλλὰ γὰρ τὸ ἀφ' Ἡλίου φῶς, ἢ τοῖς πάνυ τρυφεροῖς πετάλοις ἢ ἄνθεσιν ἐπαυγάσαν, προσηνῶς τε ἢ ἡμέρως τὰ ἐν αὐτοῖς ὑγρὰ ὑποκινεῖ μὴ λυμαινόμενον· ἀπείρως ἄρα διοίσει τὴν λεπτομέρειαν, ἀμύθητον ὅσον ἐλάσσονα ὄσαν, ἢ κατὰ τὴν ὑποτεθεῖσαν πρὸς τὸ κόκκου μέγεθος ἐκ παραθέσεως. Διὸ τυχὸν ὁλοχερὴς ἀκτὶς ἀφ' Ἡλίου ὡς ἡμᾶς ἥκουσα, μόλις τοι κόκκῳ τυγχάνει ἀντίῤῥοπος. Καὶτεῦθεν ἢ τὸ ἀπὸ τοῦ

(1) Ἀκολουθ. τῇς Ἰσορ. τῆς Ἀκαδ. ἔτ. 1719. μέρ. Β′. Κεφ. Ε′.

φωσφόρος προϊέμενον φῶς εἰκάσειέ τις, καίτοι δὶ ὅλα τῶ τῶν πλανητῶν συσήματος προχεόμενον, μηδὲν ὅμως, διὰ τὸ ὑπερβαλλόντως εἶναι μανὸν, τῇ τῶν ἄλλων φωτεινῶν σωμάτων φωτοβολίᾳ ἐμποδὼν ἴσασθαι.

Ὁλοχερὴς ἀκτὶς ἐκ σώματος φωτεινῦ προεδεῖσα, φωτὶ τῷ κατὰ διαδοχὴν ἐκ τόπου εἰς τόπον μεθισαμένῳ, ἢ ἄλλῳ φωτὶ συγχρόνως συμπροϊόντι συνίσαται. Ἔστι γὰρ ὁλοχερὴς ἀκτὶς, οἱονείτις ἐπίδεσμος ἐκ πλειόνων ἀκτινιδίων συγκειμένη, ὧν ἕκαστον τὴν ἰδίαν χροιὰν πλυτεῖ, ἐξ ὧν τε πάντων συνημμένων ἅμα ἡ ὅλη ἀκτίς.

Ἡ μὲν οὖν τῦ φωτὸς ὕλη πάνυ ῥοώδης, ἢ ὡς ἡ τῶν ῥοωδῶν φύσις ἀπαιτεῖ, ἐκ μορίων μηδαμῶς ἀλλήλοις προσφυομένων συνεσηκῖα· καὶ μὲν δὴ καὶ ἀντιτύπῳ σώματι προσεμβάλλουσα, ἀνακάμπτειν πεφυκῖα καθ' ἡντιναοῦν γωνίαν, κατὰ νόμον τῆς τῶν σωμάτων ἁπάντων ἀνταναπλάσεως.

Ἐπειδὴ δὲ διὰ βραχείας ὀπῆς πλεῖσαι φωτὸς ἀκτῖνες ὑπὸ πλειόνων ἀντικειμένων ἀνακλασθεῖσαι διΐασιν, ἅμα δὲ τύτων ἑκάση, τῇ σημείῳ ἀφ' ᾧ ἀνακέκλασαι, εἴδεσ τε ἢ χροιὰν, ἐπὶ λευκῆ ἐπιπέδῳ ἀντιπαρατασσομένη, διαγράφειν πεφύκασιν, ἔυδηλον ὅτι διὰ τῆς ὀπῆς αἱ ἀκτῖνες ἀσύγχυτοίτε καὶ ἀσύμμικτοι φέρονται, μηδαμῶς τῆς ἀλλήλων κινήσεως ἢ τῦ διορισμῦ διαταρασσομένων. Καὶ νοεῖν ἄρα ἔπεσι τὰς ἀκτῖνας μίτων δίκην πάνυ σερρῶν, καὶ ἀντιτύπων, ἢ ἀτρέπτων, ἀφ' ὧν ἤκησιν ἀντικειμένῳ ἐπὶ τὸ ὑποδεχόμενον ἐπίπεδον προτεινομένων.

Πρὸς δὲ τὰ ἐντᾦυθα ζητήμενα, εἰκασίαις, ἐμὴν πάντῃ ἀλόγοις ἁπάντων εἰώθασι. Α'. Τοῖς πότερον ὑσίᾳ τὸ πῦρ τῆ φωτὸς διεννηοχέναι διαπυνθανομένοις, ἢ μόνον μορίων μεγέθει ἢ διορισμῷ τῆς κινήσεως; Οὐδέτερον ἴσως διαφέρειν φασὶν, ὐδ' ὑσίᾳ, ὐδὲ μορίων μεγέθει· ὅτι πῦρ δαψιλέσερον προσηθροισμένον, τῶν πυρὸς ἀεὶ χαρακτήρων ἐυμοίρησε. Τὸ γεμὴν πῦρ ἥκιστα φαίνει, εἰ μὴ πρὸς ἐυθείας εἰς ὀφθαλμὸς φερόμενον. Καὶ γὰρ κοχλιάριον ἀργυρῦν ὁπωσῦν ὑποθερμανθὲν, ἐν σκότῳ μὲν ὐκ ἀυγάζει· ἢν δὲ ἀυτῷ ἀδάμαντες, ἢ κρύσαλλοι, καίτοι μηδ' ἕτοι καθ' ἑαυτὸς φαίνοντες, ἐυπιτεθῶσι, παραυτίκα φωτοβολεῖν ὀραθήσονται, τὸ εἰσιὸν ἀυτοῖς πῦρ ἐν εἴδει φωτὸς ἀφιέμενοι. Συμβαίνει δὲ τῦτο τοῖς ἀυτοῖς ἢ ὕδατι θερμῷ ἐμβληθεῖσι.

Β'. Πότερον τὰ γεώδη τῶν σωμάτων διαιρέσει, ἢ διαλεπτύνσει εἰς φῶς οἴχεσθαι δύναται; Οὐ δοκεῖ μόνην ἀποχρῆναι τὴν διαλέπτυνσιν, προσαπαιτεῖσθαι δὲ ἢ τὸ ἀντίτυπον, ἢ χῆμα τὸ προσῆκον, τό,τε ἐυκίνητον ἢ τὸ μέγεθος τῶν μορίων, ἅπερ ἢν ἅμα συνέλθῃ, γένοιτ' ἂν ἐξ ἀφώτε φωτεινὸν σῶμα. Ἀλλὰ γὰρ ἥντις προσέχῃ τὸν νῦν τῇ πυρὸς φύσει, τῇ ἐπίσης διὰ πάν-

των διαχεομένη, ἢ τῷ μὴ εἰς αὐτὴν ἐξεῖναι μεταποιεῖσθαι τὰ σώματα, ὡς ἐν τοῖς περὶ Πυρὸς γίγνεται δῆλον, ἀδυνάτως ἔχουσαν τὴν μεταβολὴν τὴν εἰς τὸ φῶς ἡγήσεται.

Γ'. Τὶ σὺν τοσούτῳ τάχειτε ἡ ὁρμὴ ἀπὸ τοῦ φωτεινοῦ σώματος τὸ φῶς ἔξεισιν; ἢ τῶν παρεμπτώσει φωτὸς σερεῶν μορίων τοῦ φωτεινοῦ σώματος ἀπαγομένων, κρατούσης τῆς ἐφελκύσεως, τὸ φῶς ἀποσπινθηρίζεται, οἱονεὶ ἐκθλιβόμενον; Χαλεπὸν νοῆσαι τὸ λεγόμενον πρός γε τοσοῦτον τάχος. Οὐμὴν ἀλλ' ἡ ἐφελκύουσα δύναμις, ὡς θλίβουσα ἂν νοηθείη, τὸ δὲ φῶς δίκην κωλύματος. Ἀλλὰ γὰρ ἔστι Δ = ΚΤ. Τοιγαροῦν ἢν ἀμείωτος σώζηται ἡ Δ, μεινάσης τοῦ Κ, αὐξήσει δήπου ἡ Γ. Καὶ ἐὰν οὖν τὸ Κ ἀπείρως κατασαίη βραχὺ, ἀπείρως μεγάλη ἔσαι ἡ Τ. Τὸ γοῦν ἀληθὲς φάναι, οὐδεν ἐκ τούτου ἀποχρῶν εἰς πειθὼ λαβεῖν ἔπεσιν. Η" γὰρ ἐγχωρεῖ μὴ κατὰ τὴν ἀφὴν, ἢ οὐδ' ἔξωτις φωτὸς ἔσαι, ἢ γοῦν κατὰ τὸ σημεῖον τῆς ἀφῆς, ἢ οὐδ' ὅτως, ἀλλὰ θλῖψις μᾶλλον, ἢ ἔκθλιψις ἕψεται. Η" τὸ λεῖον ἢ σφαιροειδὲς τοῦ πυρίνου μορίου προβάλλεσθαι δεῖ πρὸς τὴν ἔκθλιψιν. Εἴτι ἂν ἢ φαίητις, κἄφατε ἢ ἀσθενῆ τὰ λεγόμενα.

Δ'. Ἆρα ἴσῳ τάχει ἐκ παντὸς φωτεινοῦ τὸ φῶς προβάλλεται; Εἰοικε μὲν ἐκ τῶν παρατετηρημένων τῷ Βραδλείῳ ἰσοταχῶς ἀπόσε ἥλιος, ἢ τῶν ἀπλανῶν φέρεσθαι. Οὐμὴν ἀλλ' οὐδεμιᾶς ἀκριβοῦς ὑπούσης παρατηρήσεως, ἐνδοιάζειν προσῆκον ἐστὶ, μὴ κατὰ τὴν διαφορὰν τῆς ἐφελκύσεως τῶν ἀντιτυπωτέρων, διαφέρουσα τὴν ὁρμὴν τελεῖται ἢ ἡ τοῦ φωτὸς ἔκθλιψις.

Ε'. Πότερον τὸ ἀπὸ τοῦ ἀντιτύπου, ᾧ προσέβαλεν, ἀνταναπλώμενον φῶς, ἰσοταχῶς ἀνακάμπτει; Εἴπερ ἡ τῆς ἐπιπτώσεως γωνία ἴση ἐστὶ τῇ τῆς ἀνταναπλάσεως, ἔυδηλον ὅτι ἰσοταχῶς, ᾗπου ἢ Βραδλείῳ δοκεῖ, τὸ εὐθὺ ἀφ' ἡλίου ὡς ἡμᾶς ἦκον, ἰσοταχῶς τῷ ἀπὸ τῶν περὶ τὸν Δία δορυφόρων ἐπαναπάμπτοντι φωτὶ φέρεσθαι.

ς'. Η" οὐχὶ ῥᾷσα φῶς ἀποφέρει, οἷς ἀφθονεῖ τὸ ἐλαιῶδες ἢ τὸ θειῶδες, τριβῇ, πλήξει, σήψει, κινήσει ζωτικῇ, ἢ ἄλλῃ τινὶ αἰτίᾳ κινήμενα; Η" τίνος ἕνεκα ἢ θάλαττα σφοδροτέροις πνεύμασι ταρασσομένη ἀυγάς τινας ἀφίησι; ἢ γαλῆς νῶτα, ἢ ἀυχὴν ἵππου ἀνατριχιζόμενα; καὶ ξύλον, ἢ κρέα, ἢ ἰχθὺς σηπόμενα; ἢ ζώων ὀφθαλμοὶ, ἢ μῖαι ἰπτάμεναι; Ἐπὶ τούτοις δὲ ὐ θαυμαστὸν ἢ τὸ ὡσεὶ χυᾶς ἐπιπολάζον χειρὶ πορφύρεον φῶς, μετὰ τὴν σφοδροτέραν περιαγωγὴν ἢ τριβὴν ὐελίνης σφαίρας;

ΚΕΦ. Κς'.

Περὶ Φωτὸς ϑραυομένυ.

Τὸ ἀπὸ τῶν φωτεινῶν σωμάτων προβαλλόμενον φῶς, εἴτε διὰ κενῦ, εἴτε διὰ σώματος ςερρῦ, ἢ ὑγρῦ διῆκον, διὰ μέσυ λέγεται διέρχεσθαι· ᾗ εἰ μὲν ὁμογενὲς ἦ τὸ μέσον, ᾗ πανταχῆ ἐπίσης πυκνὸν, σπένδει δὶ αὐτῦ ἐπ' ἐυθείας ἀκριβῶς φερόμενον τὸ φῶς, ὡς δῆλον πυκνοτάτοις παρατηρήμασιν· εἰδ' ἀπὸ μέσυ ἐπὶ μέσον ἕτερον μεταςαίη, τὸ μεῖζονι ἑλκύσει σπᾶν πεφυκὸς, ἐπαυξήσει τὸ φῶς τάχος, παρ' ὃ εἶχε, ᾗ τὸ ἀπὸ τῦ σπῶντος ἐυθενέςερον προσκτησάμενον. Α'. Καὶ δὴ τῦ διορισμῦ καθέτυ ὄντος, ἐπὶ τὸ μᾶλλον ἑλκύον ἐπ' ἐυθείας εἰσιὸν τὸ φῶς χωρήσει. Ε"ςω γὰρ μέσον τὸ φ, ἀφ' ὗ ἀκτὶς ἡ ρζ εἰς μέσον τὸ μᾶλλον ἑλκύον ψ φέρεται, ᾧ ἐπιφάνεια αβ. Ταύτης ὖν ἐξιέτω ἡ ἑλκύσα δύναμις, ἐκτεινομένη ἄχρι πρὸς γδ, ᾗ ἐυθείαις καθέτοις ἐπενεργῦσα· ἔςαι ὖν διάςημα ἐφελκύσεως τὸ γδ αβ. Ταύτητοι ᾗ ἡ ἀκτὶς ρζ, ἀφιγμένη πρὸς τὸ ο, κινήσει δήπυ τῇ ἰδίᾳ ἔςαι ᾗ ἀχὶ τῆς ἑλκύσεως, τῆς κατὰ τὸν αὐτὸν διορισμὸν οε ᾗ αὐτῆς ἐνεργάσης· σπένδει ἄρα ἡ ἀκτὶς ροε τὴν αὐτὴν ἐυθεῖαν φέρεσθαι, καίτοι ἤδη ἐπιταχυνθείσης αὐτῇ τῆς κινήσεως. χ. 129.

Β'. Ε'ὰν δὲ ἡ αὐτὴ τῦ φωτὸς ἀκτὶς ἀπὸ μέσυ φ ἐφ' ἕτερον μέσον τὸ ψ διορισμῷ τῷ ροκ πλαγίως ἐπὶ τὴν ἐπιφάνειαν αβ φέροιτο, τῆς πρὶν ἐυθείας ἀποκλινεῖ, ᾗ ἑτέραν τὴν οζ βήσεται. Η' δ' ἐκτροπὴ αὕτη Θρᾶυσις ὠνόμαςαι. Α'φιχθεῖσα γὰρ ἡ ἀκτὶς ἐπὶ ο, δισσῇ κινήσει ἀχθήσεται, τῇ μὲν οκ ἰδίᾳ, τῇ δὲ οσ ἀπὸ τῆς ἑλκυήσης δυνάμεως· διὸ δὴ ᾗ τὴν οζ διαγώνιον ὖσαν τῦ παραλληλογράμμυ οσζκ τραπήσεται. Ε"νθα σεσημειώθω, ὅτι τῆς οζ ἔγγιον γινομένης τῇ καθέτῳ οσ, ἢ ἡ οκ, ἡ θρᾶυσις πρὸς Κάθετον τελεῖται, ὁσάκις ἀπὸ μέσυ εἰς μέσον μᾶλλον ἑλκύον τὸ φῶς διέρχεται. Σημειώθω δὲ ᾗ τῦτο, ὅτι ἐπὶ τῶν ἄλλων σωμάτων παρὰ τὸ φῶς ἀπὸ μέσυ εἰς μέσον μεταβαινόντων, ἀντιςρόφως τελεῖται ἡ θρᾶυσις κατὰ τὴν πρὸς Κάθετον, ἢ ἀπὸ τῆς Καθέτυ κλίσιν. Ε'οικε δὲ μὴ πάντη πρόσφατον εἶναι τῦ ἰδιώματος τῦδε τῦ φωτὸς τὴν ἕυρεσιν· καὶ γὰρ ᾗ Α'ριςοτέλης ἐν τοῖς Προβλήμασι τὴν ὁρωμένην τῆς κώπης θρᾶυσιν ἐν ὕδασι προβεβλημένυ ἐπιλυσόμενος, ᾗ Α'ρχιμήδης περὶ δακτυλίυ τῦ ὑπὸ ὕδασιν ὁρωμένυ φέρεται βιβλίον συγγεγραφὼς, ἃ τῇ περὶ Θράυσεως φωτὸς διδασκαλίᾳ ἐςὶν ἀνήκοντα. χ. 130.

Γ'. Ε'ὰν ἀκτὶς φωτὸς ρο ἐκ μέσυ μᾶλλον ἑλκύοντος, τῇ τύτυ ἐπιφανείᾳ αβ πλαγίως ἐπιπεσῦσα, εἰς μέσον ἧττονα τὴν ἕλκυσιν ἔχον τὸ ψ παρέλ- χ. 131.

ϑη, Θρᾶυσιν πείσεται τὴν ἀπὸ τῆς Καθέτυ λεγομένην. Ἐὰν γὰρ τὸ πέρας τῦ μᾶλλον ἑλκύοντος μέσυ φ ᾖ γδ, τῦ ἐνεργᾶντος πρὸς αβ, ἡ ἀκτὶς ρο, ἡ ἐξελευσομένη ἐκ τῦ μέσυ φ, τὴν πορείαν ροκ ϐήσεται, ἄγεται γὰρ μᾶλλον τῇ ἑλκυόσῃ δυνάμει τῦ μέσυ φ, ἢ τῦ ψ· ἄγεται δὲ διορισμῷ τῷ μοτῦ δὲ διορισμῦ τεθέντος ὅση κλ, ἐπεὶ ἄρα φέρεται ϗ τὴν οκ, σύνθετος ἔσαι ἡ τῆς ἀκτῖνος κίνησις κατὰ ολ. Φανερὸν οὖν ὅτι μᾶλλον ἀπὸ τῆς καθέτυ ομ ἡ ολ, ἥπερ ἡ οκ.

Δ'. Ἐπειδὴ ἡ τῶν σωμάτων ἐξιῦσα ἑλκυστικὴ δύναμις, μεγίστη μέν ἐστι κατὰ τὴν ἀυτῶν ἐπιφάνειαν, φθίνει δὲ ὅσῳ μείζων τελεῖται ἡ ἀπόστασις (ὅρα ἐν τῷ περὶ Ἐφελκ.), πρὶν ἢ ἀπὸ τῦ μανωτέρυ ἐπὶ τὸ πυκνότερον, ἢ γᾶν ἐπεὶ ἀπὸ τῦ πυκνοτέρυ ἐπὶ τὸ μανώτερον παρέλθῃ ἡ τῦ φωτὸς ἀκτὶς, κατὰ καμπύλην πάνυ βραχεῖαν ἀχθήσεται. Εἶτα ὅσον ἔνι ἀπὸ τῆς ἑλκυόσης δυνάμεως ἀχθεῖσα, ἐπ' ἐυθείας ἴέναι σπεύσει.

κ. 132. Ἔως γὰρ ἀκτὶς ρρ ἐκ μέσυ ἧττον ἑλκύοντος ἐπὶ τῦ μᾶλλον τὴν ἐπιφάνειαν μὴ πλαγίως ἐμπίπτυσα· ἕως δὲ ὅρος τῆς ἐφελκύσεως ὁ μμ, ϗ ἐνεργείτω ἡ ἐφέλκυσις ἐν ἐυθείαις πρὸς μη. Ἡ τοίνυν ἀκτὶς ρα ἐνδῦσα τῇ ἑλκυόσῃ δυνάμει, ἀπὸ τῆς ἐυθείας ρρ κατ' ἐυθεῖαν ἄλλην τὴν ααα τραπήσεται· ἀλλ' ἀφιγμένη ἐπὶ τὸ β, ἅτε δὴ ἐγγυτέρω ὑπὸ τῆς ἐπιφανείας μη ἑλκυομένη μείζονι σὺν δυνάμει, ϐήσεται τὴν ββ· κἀκεῖθεν μεταςᾶσα ἐπὶ τὸ γ, σφοδρότερόν τε ὑφελκυσθεῖσα, οἰσθήσεται τὴν γγ. Ἐπεὶ δὲ αἱ α, β, γ πάνυ βραχεῖαι, συςήσυσι καμπύλην (τῆς δυνάμεως ἐπὶ μικρῷ ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας μη διαςήματι προκυπτήσης) βραχυτάτην. Ἅμα ϗ γὰρ ὡς ἂν ἡ ἀκτὶς εἰσίῃ τὴν ἐπιφάνειαν μη, ὡς ἤδη ἀχθεῖσα ὅσον ἐνῆν ὑπὸ τῆς δυνάμεως, ἐπ' ἐυθείας χωρήσει.

κ. 133. Ὡ'σάυτως ἐκ μέσυ πυκνοτέρυ ἐπὶ ἀραιότερον μεθισαμένη ἡ ἀκτὶς, καμπύλην βραχεῖαν ἀχθήσεται τῇ θέσει τῆς προτέρας ἀντικειμένην· τεθείσης γὰρ μη ἐπιφανείας τῦ μᾶλλον ἑλκύοντος, ϗ μμ ὅρυ τῆς ἐφελκύσεως, ἡ ἀκτὶς ρα συνεχῶς ἐφελκυομένη πρὸς μη, τὴν καμπύλην αϐγδ ἀχθήσεται, ὡς ἐπὶ τὴν δδ ἐυθεῖαν κατανεῦσαι. Ὡ'ς εἰ τὸ μεταξὺ μη ϗ μμ κενὸν ἦ, ὅλῃ τῇ περιόσῃ ἀυτῇ δυνάμει ἐπενεργήσει ἡ ἐφελκύσα δύναμις· ἢν δ' ἐγχωροίη μέσον ἐλάσσονος ἐυμοιρᾶν ἐφελκυσικῆς δυνάμεως, ἡ ἐπικρατεςέρα τῦ μη, καθ' ἣν ἔχει ὑπεροχὴν πρὸς τὴν ἀντίθετον ἐνεργήσει· καίγε τῆς ὑπεροχῆς ἐλάσσονος ὔσης, ἐλάσσων πάντως ϗ ἡ θρᾶυσις γενήσεται.

Τὰς μὲν ἢν ἀκτῖνας ἐπὶ τὸ μᾶλλον ἑλκύον μετενεχθείσας διακάμπτεσθαι, ϗ πρὶν τῆς ἐπιφανείας διιγγάνειν δέδεικται Κεφ. ΙΕ'. περὶ Ἑλκύσεως, ἐν οἷς ἐλέ-

γετο τὸ ἀφ' ἡλίᾳ φῶς παρ' ἀκμὴν κρυσάλλᾳ, ᾗ ἄλλως παρελθὸν, ἐκτρέπεσθαι μικρὸν τῆς εὐθείας, ᾗ τοσούτῳ μᾶλλον, ὅσῳ ἐγγυτέρω παρέρχεται. Ἀλλὰ ᾗ τἐναντίον δὲ ἀπὸ τᾶ πυκνοτέρᾳ ἐπὶ τ' ἀραιότερον μεταςάσας τὰς ἀκτίνας διακάμπτεσθαι, δείξειεν ἄντις ἐυμαρῶς ὧδέ πως. Ηνίκα ὕελον ἐπίπεδον, ἢ προμηκεςέρᾳ τηλεσκοπίᾳ φακὸν, ἐν ἀέρι προτεθειμένον, πλαγίως ἐπιθεώμεθα, δισσῶν ὑποκειμένων καθορῶμεν εἰκόνας τῶν τε ὑπὲρ ἡμᾶς ὄντων, τῶν τε ἐνώπιον ἡμῶν κειμένων. Ηὖν δὲ ἐλαίῳ, ἢ ὕδατι τὴν ὑποκειμένην τᾶ ὑέλου ἐπιφάνειαν ἐπιθώμεθα διαγάνυσαν, παραυτίκα ἡ ἑτέρα τῶν εἰκόνων οἰχήσεται. Η' γὰρ ἀκτὶς ρα ἡ ἐκ τᾶ ὑέλᾳ ἠν εἰς τὸν ἀέρα εἰσιέναι μέλλυσα, τῇ ευ- κ. 134.
τόνῳ τᾶ ὑέλᾳ δυνάμει ἀπὸ τῆς εὐθείας ααι εἰς τὴν αβγδεζηθικ καμπύλην ἐπιςρέφεται, ἐπανιᾶσα τε εἰς τὸν ὕελον, ᾗ διελθᾶσα διορισμῷ τῷ κκ, τὴν ἑτέραν εἰκόνα παρίςησιν. Υ'δατι δὲ ἢ ἐλαίῳ τῆς ὑποκάτωθεν ἐπιφανείας τᾶ ὑέλᾳ ἀλειλιμμένης, καθελκυσθήσεται ἡ ἀκτὶς ρα, ᾗ τῶν εἰκόνων ἡ ἑτέρα οἴχεται.

Ε'κ δὲ δὴ τούτων καταφανῶς ἕπεται τὴν τᾶ φωτὸς θράυσιν ἀπὸ τῶν ἑλκυσῶν δυνάμεων, ὧν τὰ μέσα πλυτεῖ, ἠρτῆθαι. Αἱ δὲ δυνάμεις ἔχυσι τὰ πολλὰ πρὸς ἀλλήλας ὡς αἱ πυκνότητες, ἐξαιρημένων τινῶν σωμάτων ἐλαιωδῶντε ᾗ ἐυκαταφλέκτων, ἃ μείζονι λόγῳ ἑλκύειν πέφυκεν, ὡς Νεύτωνι (1), Α'υκσβείῳ (2), ᾗ Ε'λσάμῳ (3) διὰ πλειόνων πειραμάτων ἐδείχθη. Καὶ γὰρ ἔλαιον τὸ ἀπὸ κηρᾶ κωφότατον μὲν ἐςὶ πρὸς τὸ ἐξ Α'ντιμωνίᾳ βήτυρον, ὡς 662 πρὸς 1976· ὁ δὲ τῆς θράυσεως λόγος ἐν ἑκατέρῳ ἐςὶν ὡς 6685 πρὸς 5941, ἤτοι ὡς 1, 16 πρὸς 1 ὡς ἔγγιςα. Διὸ ὐκ ἀεὶ ἡ θράυσις τῷ βάρει ἐςὶν ἀνάλογον. Ο'μοίως δὲ ἐκ τῶν αὐτῶν ᾗ ἡ διαφορὰ τῶν θράυσεων ἐπί τε φωτὸς, ᾗ τῶν ἄλλων σωμάτων φωρᾶται· Φῶς γὰρ εἰσιὸν τὸ πυκνότερον πρὸς κάθετον, ἐξιὸν δ' ἀπὸ τῆς καθέτᾳ θράυεται· τὰ δ' ἄλλα τῶν σωμάτων ἀνάπαλιν, εἰσιόντα μὲν ἀπὸ τῆς καθέτᾳ, ἐξιόντα δὲ πρὸς κάθετον ἄγεται. Αἱ μὲν γὰρ τᾶ φωτὸς θράυσεις τὴν ἕλκυσιν, αἱ δὲ τῶν ἄλλων σωμάτων τὴν τᾶ μέσᾳ ἔνσασιν, αἰτίας διαφορωτάτας, ᾗ ἀλλήλαις ἀντιθέτᾳ ἔχυσαι, ᾗ ἀντιθέτως οἷα εἰκὸς συμβαίνυσι.

Ε'υρεθείσης ἤδη ἐπὶ φωτὸς τῆς αἰτίας τῆς θράυσεως, αἱ παρὰ τοῖς ἄλ- κ. 135.
λοις Φιλοσόφοις δόξαι ἐυμαρῶς ἐκπυρίττονται, οἷα δὴ μὴ τοῖς φαινομένοις συνάδηται. Ε'υφυῶς δῆθεν ἐπιτετηρήκει Καρτέσιος τὴν τῆς ἀκτῖνος ρο πορείαν, ἀναλυτέαν εἶναι εἴς τε τὴν ργ παράλληλον τῇ αβ, ᾗ εἰς τὴν γο κάθετον ἦταν ἐπὶ τῆς αὐτῆς. Εἶτα δ' ἔπλασε τὸ φῶς ῥᾴδιον διὰ τᾶ πυκνοτέρᾳ, ἢ διὰ

(1) Ο'πτ. Βιβλ. Β'. μέρ. Γ'. Πρ. Γ'. (2) Φυσ. Μηχαν. §. Γ'. (3) Σιλ. 292.

τῶ μανωτέρω διήκειν, ἅτε δὴ ἧττον ἐν τῇ κινήσει διαταραττόμενον τῷ ἧττον τὰ μέρη κινούμενα ἔχοντι. Ἐὰν οὖν τὸ φῶς ἐκ τοῦ ἀέρος φ ἐπὶ τὸ ὕδωρ ψ μεθιζάμενον φέροιτο, ταχυνθήσεται, ὡς ἐν ἴσῳ χρόνῳ ὁδὸν τῇ ογ ἴσην μὲν ἀδαμῶς, ἑτέραν δὲ μείζονα τὴν οὐ ἀνύειν· εἶτα ἀχθείσης τῆς δζ = ργ, βήσεται τὴν οζ, πρὸς κάθετον ἐγγυτέρω γινόμενον τὴν γκ. Ἀλλὰ γοῦν τίνα δὴ λόγον ἡ ἀκτὶς φερομένη τῇ ταχυτῆτι γο, ταχύνεσθαι δύναται ἐν μέσῳ τῷ ψ; Κἂν γὰρ ὅλην ὅλως τὴν ἔνεσιν τούτου ἀφέλῃς, ἀδεμία παρὰ τοῦτο ἕψεται ἀποτάχυνσις· εἰς ταύτην γὰρ καινή τις αἰτία προσαπαιτεῖται, κινήσεως γινομένη παραίτιος. Β'. εἶτα ᾧ τίς ποτε κατὰ νοῦν πεισθήσεται, ὅτι τὸ φῶς διὰ μέσων πυκνοτέρων, μᾶλλον δὲ ᾧ διὰ σερρῶν σωμάτων ἀχθὲν, ἧττονι ὑπαντιάσει ἐνεάσει, ἧττόν τε ἐπιβραδυνθήσεται, ἢ διὰ τῶν μανωτέρων ᾧ εὐρηεέρων φερόμενον; οἶμαι γὰρ ὅτι μόνος Καρτέσιος. Γ'. ἀλλὰ ᾧ τῷ Φιλοσόφῳ δὴ τούτῳ τὸ σερρὸν τῶν σωμάτων ἐν τῇ ἠρεμίᾳ τῶν μορίων ὑφίσασθαι ὑποτιθεμένῳ, ἆρ' οὖν τὰ μόρια ὑέλου τε ᾧ ἠλέκτρου διοίσει τῇ ἠρεμίᾳ; Καὶ μὴν ἡ πρὸς θραῦσιν φωτὸς δύναμις ἐνοῦσα τῷ ἠλέκτρῳ πρὸς τὴν ἐν τῷ ὑέλῳ ἐστὶν ὡς 13654 πρὸς 5436. Δ'. ἐπὶ πᾶσι ᾧ τῶν ὑγρῶν εἰσὶν ἃ μᾶλλον ἤτινα σερρὰ τὸ φῶς πέφυκε διαθραύειν· ἔσι δ' ἃ ἧττον· ἐπὶ δὲ τούτων πάντως ἡ Καρτεσίου δόξα πάντῃ ἀνόητος. Τὴν οὖν δόξαν τὴν Καρτεσίου ἔγνω ᾧ Φερμάτιος ἀπελέγξαι, τἐναντίον ὑπειληφὼς ἐν μανωτέρῳ μέσῳ μᾶλλον ταχὺ φέρεσθαι τὸ φῶς διαθραυόμενον, ἢ ἐν πυκνοτέρῳ, κἀκ τῆς αὐτῆς ἀρχῆς, ἐξ ἧς ᾧ Καρτέσιος, ἀνάπαλιν τὰς θράυσεις συμβαίνειν ὑποτιθέμενος. Ὁ γεμὴν Φερμάτιος δι' ὅλου πλημμελεῖ, ταῖς διηνεκέσι πείραις ἀποκαχόμενος· ὁ δὲ Καρτέσιος ὀρθῶς μὲν τῷ γινομένῳ συνέσχεν, οὐκ ὀρθῶς δὲ τῷ λόγῳ προσέσχε, μὴ διὰ τῆς τοῦ πυκνοτέρου δρασικωτέρας ἑλκυσικῆς δυνάμεως ἐννοήσας τὸ συμβαῖνον τελεῖσθαι. Ἐπὶ τούτοις δὲ τάχα ἄντις μᾶλλον εἰκότως θαυμάσειε τὸν Καρτέσιον, ὅτι ἐπὶ τῶν θράυσεων, νῦν μὲν τάχιον, νῦν δὲ βράδιον φέρεσθαι τὸ φῶς εἰσηγούμενος, οὐκ ἐνεθυμήθη ἣν περὶ φωτὸς εἶχε δόξαν ὕτως ἐξομνύων, ὅτι ἐν ἀκαρεῖ εἰς ἄπειρα διαχεῖσθαι ἐδίδαξε.

κ. 136. Δεχάλης δὲ (1), τὴν ἀκτῖνα δγαβ ἐξ ἀκτινιδίων ὁπωσοῦν ἀλλήλοις προσπεφυμένων συγκεῖσθαι ἐννενοηκὼς, τὴν πρὸς κάθετον θραῦσιν γίνεσθαι ὑπείληφεν εἰς τὸ μᾶλλον ἐνιζάμενον εβ τοῦ φωτὸς εἰσιόντος, ὅτι τὸ τῆς ἀκτῖνος μέρος β τῇ ἐνεάσει ὑπαντιάζει πρότερον τοῦ μέρους α. Ταύτητοι ᾧ τὸ β κινεῖσθαι μόνον φησὶ δύνασθαι πηλικότητι βζ, ἐν ᾧ τὸ α, ἥττονος πειραδὲν τῆς

(1) *Διοπτρικ. Βιβλ. ς'.*

ἐνςάσεως, κατὰ τὸ ἀυτὸ τῆ χρόνῳ μείζονα πορείαν ὁδεύσει τὴν αη· καὶ κάμπτειν ἄρα τὴν ἀκτῖνα πρὸς Κάθετον τὴν ηι· ὡς εἶναι τὴν μὲν γωνίαν τῆς ἐπιπτώσεως γβϑ, τὴν δὲ τῆς ϑράυσεως κηι. Ἀντίκειται γεμὴν πρὸς τὴν δόξαν, ἔτι μᾶλλον τὸ φῶς ὑπὸ τῆ ὕδατος ϑράυεται, ἢ ὑπὸ ὑέλυ, Κρυςάλλυ, ἄλατος πέτρας, ϗ πολλῷ δ' ἔτι μᾶλλον ὑπὸ πνεύματος οἴνυ κεκαθαρμένη, ἢ ὑπὸ ὕδατος, ᾧπερ ὐδεὶς ἂν ὑγιὴς τὰς φρένας ἔνςασιν περιάψειε μείζονα, ἧς ςερρὸς ἡυμολόγησεν ὕελος. Ἀλλὰ γὰρ συγγνωςέον τῷ Δεχάλῃ, ἅτε δὴ εἰλικρινῶς ὁμολογοῦντι, μηδὲν ἔχειν εἰκὸς παραχεῖν ἐπὶ τῆς ἀπορίας τῆ ὕδατος πρὸς ἀπάντησιν. Τούτῳ γοῦν ὁμόδοξος ἦν ϗ ὁ Βαρρόβιος ἐν τοῖς Ὀπτικοῖς μαθήμασιν, ἴσως δὲ ϗ τῆς δόξης ταξίαρχος. Ἀλλ' ὐδὲν ὅ πρὸς ἐπίλυσιν τῶν ἐν ταῖς ϑράυσεσι φαινομένων ἐξαρκέσειε παρεγχημένων τῶν ἄλλων φιλοςόφων, εἴτ' ἐπὶ τὴν ἔνςασιν καταπεφευγότων, εἴτ' οὖν ϗ ἐφ' ἕτερον τινὰ νόμον μηχανικὸν, ὡς περιττῶς ἔχοντας τὰς λόγυς παρεάσομεν.

Ἐπεὶ ἡ τῆ φωτὸς ἀκτὶς ἐπὶ μέσον ἕτερον μεθιζαμένη τε ϗ ϑραυομένη, καμπύλην τινὰ διαγράφει πάνυ βραχεῖαν, τῆς ἐκ τῆ ἐυθέος ἐκτροπῆς ἐν τοῖς ἐφεξῆς ἀμελητέον, ϗ ἐπ' ἐυθείας φέρεσθαι ἄχρι τῆς ἐπιφανείας τῆ ϑράυοντος μέσυ ϑετέον. Ἔςω τοίνυν, ὡς ἐπὶ τῆ πρὸ τῆ ἀνωτέρυ σχήματος, τὸ μὲν φ μέσον μανώτερον, τὸ δὲ ψ πυκνότερον, ϗ τότε ἐπιφάνεια ἡ αβ, ἐφ' ἣν ἡ ἀκτὶς ρο πλαγίως ἐμπίπτει, ἡ ϗ τῆς καθέτυ γοκ ἡγμένης ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αβ, ἀκτὶς ἐπιπίπτουσα καλυμένη· ἥτε ὑπὸ ρογ, γωνία τῆς ἐπιπτώσεως· καὶ ἡ κάθετος δὲ ργ ἡ ἐπὶ τῆς ογ, ἡμίτονον γωνίας τῆς ἐπιπτώσεως· ἀκτὶς δὲ ϑραυομένη ἡ οζ· καὶ γωνία τῆς ϑράυσεως ὑπὸ δοζ· ϗ ἡμίτονον τῆς γωνίας τῆς ϑράυσεως ἡ κάθετος δζ.

Ὁποιαδηποτῶν κλίσει ἡ ἀκτὶς ἐπιπέσῃ ἐπὶ τῇ ἐπιφανείᾳ μέσυ ἑτέρου διαϑράυοντος, τὰ ἡμίτονα τῶν γωνιῶν τῆς τε ἐπιπτώσεως ϗ τῆς ϑράυσεως, τὸν ἀυτὸν ἀτρέπτως διασώσουσι λόγον. Ὅρα Σχῆμα τὸ παραλῆγον· Ἐὰν γὰρ ρο τὸ τάχος τῆς ἐμπιπτήσης ἀκτῖνος σημαίνειν ταχϑῇ, τῆτο ὡρισμένον ἔσαι· ἀναλύεται δὲ εἰς τὴν ργ ϗ γο. Ἡ μὲν οὖν ἡ ἀκτὶς κινήσει τῇ ργ παραλλήλῳ πρὸς αβ φέρεται, ὐκ ἐπιταχύνεται, ἀλλ' ἢ μόνον κινήσει τῇ γο· ἐπιταχυνέσθω γοῦν πυλικότητι τῇ δκ· ϗ λιφϑείσης οι = οϑ = ργ, καθειλϖ κάθετος ἡ ισ, ϗ ἐπὶ τῆς οκ κάθετος ἡ σκ· εἶτα ἀχϑεῖσα ἡ οσ, τὸ τάχος τῆς τεϑραυσμένης ἤδη ἀκτῖνος ἐπισημανεῖ, ὃ ϗ αὐτὸ ὡρισμένως ἕξει· ϗ τῆς δζ καθέτυ ἀχϑείσης, ἔσαι οσ : οζ = ρο : : σκ : = οι = ργ, ὅπερ ἐςὶ τὸ ἡμίτονον τῆς γωνίας τῆς ἐπιπτώσεως, πρὸς δζ τὸ ἡμίτονον τῆς γωνίας τῆς κ. 135.

θράυσεως. Ε"νθεντοι ἡ διὰ τὰς ὡρισμένας ρο, οσ, ἡ ὁ λόγος δζ πρὸς κσ ὡρισμένος ἔσαι.

Εἰσὶν ἄρα τὰ ἡμίτονα ἀντιπεπονθότως, ὡς αἱ κατὰ ταῦτα τὰ μέσα ταχύτητες. Ἔ"σι γὰρ οσ ἡ ταχύτης ἐν μέσῳ τῷ ψ μετὰ τὴν θρᾶυσιν· ἡ οζ = ρο ἡ ταχύτης ἡ πρὸ τῆς θράυσεως ἐν μέσῳ τῷ φ. Ἀ"λ" ἔσι κσ, ἤτοι ργ, τὸ ἡμίτονον τῆς γωνίας τῆς ἐπιπτώσεως, πρὸς δζ τὸ ἡμίτονον τῆς γωνίας τῆς θράυσεως, ὡς οσ, ἤτοι ἡ μετὰ τὴν θρᾶυσιν ταχύτης ἐν τῷ μέσῳ ψ, πρὸς οζ, ἤτοι ρο, τὴν πρὸ τῆς θράυσεως ταχύτητα ἐν τῷ μέσῳ φ· δῆλον ἄρα τὸ προτεθέν. Καὶ ἐξηπάτηταί γε λαμπρῶς ἄρα Ο"υόλφιος (1), "εἰσηγούμενος ἐπὶ „τῶν θράυσεων, ὡς τὸ ἡμίτονον τῆς γωνίας τῆς ἐπιπτώσεως, πρὸς τὸ τῆς „θράυσεως, ἐσὶν ὡρισμένως ὡς ἡ ταχύτης ἡ τῶ φωτὸς πρὸ τῆς θράυσεως, „πρὸς τὴν ταχύτητα τὴν μετὰ τὴν θρᾶυσιν·" Δέδεικται γὰρ ὡς ὁ λόγος τῶν ἡμιτόνων, πρὸς τὸν τῶν ταχυτήτων ἀντιπέπονθε.

Τὸν τῆς θράυσεως ἀτρέπτως ἔχοντα λόγον πρῶτος ἐπινενόηκεν ὁ Σνέλλιος, ταῖς τῶν παραπληρωμάτων τεμνούσαις ἀντὶ τῶν ἡμιτόνων χρησάμενος. Η"χθω γὰρ (ἐπὶ τὸ 135 Σχ.) πρὸς ὀρθὰς ἡ βλ, ἡ προήχθω ρο ἄχρι πρὸς τὴν ἁπτομένην ἐπὶ τὸ ε, ἡ οσ ἄχρι πρὸς λ. Ἔ"σιν οὖν οε τέμνουσα ἐν γωνίᾳ βοε = ροθ, ἡ ολ τέμνουσα ἐν γωνίᾳ βολ. Ἀ"χθείσης οὖν τῆς ζπ καθέτου πρὸς αβ, ἔσαι οε : οβ : : οπ : οθ· ἡ ὡσάυτως ολ : οβ : : οζ : οπ· ἄρα οε × οθ = οβ × οπ, καὶ ολ × οπ = οβ × οζ· καὶ διὰ τοῦτο ολ × οπ = οε × οθ· Τοιγαροῦν ἔσαι ολ : οε : : οθ : οπ· ὥσε ἡ τέμνουσα τοῦ ἀναπληρώματος τῆς θράυσεως, ἔσι πρὸς τὴν τέμνουσαν τοῦ ἀναπληρώματος τῆς ἐπιπτώσεως, ὡς τὸ ἡμίτονον τῆς ἐπιπτώσεως, πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς θράυσεως.

Τῷ τοίνυν Σνελλίου εὑρήματι προχρησάμενος ὁ Καρτέσιος, τὰ ἡμίτονα πρῶτος μεταχειρίζεται, ἡ τῇ παρούσῃ διδασκαλίᾳ φῶς οὐ μικρὸν, ἡ εὐμάρειαν ἐμποιεῖται. Οἱ δὲ ἀρχαῖοι κατὰ κλίσεις παντοίας τῆς ἐπιπτούσης ἀκτῖνος, τὴν γωνίαν τῆς θράυσεως διαφορὰν ἔχειν παρατηρήσαντες, πίνακάς τινας τῶν θράυσεων μετὰ πολλοῦ πόνου ἐτέλουν κατασκευάζοντες. Τὸν δὲ ἀτρέπτως ἔχοντα λόγον τῶν ἡμιτόνων, ἡ Κασσῖνος (2), ἡ Νεύτων (3) ποικίλαις διεβεβαιώσαντο πείραις, ὁμοίως κἄντε ἀπὸ μανωτέρου ἐπὶ τὸ πυκνότερον, κἄντε ἀπὸ τούτου ἐπὶ ἐκεῖνο, τὸ φῶς διέρχοιτο.

π. 137. Κεῖται δεδειγμένον ἐν τῇ ἐπιπέδῳ Τριγωνομετρίᾳ, ὡς ἐν παντὶ εὐθυγράμ-

(1) Στοιχ. Μαθ. τόμ. Γ'. Σελ. 177. ἐκδ. ἐν Γενέβῃ. (2) Ἔ"πις. Ἀ"στρονομικὴ περὶ θράυσ. Η"λίου. (3) Ἀ"ναγνώσμ. Ὀ"πτικ.

μῳ Τριγώνῳ αβγ, τὰ ἡμίτονα τῶν γωνιῶν ταῖς ὑποτεινούσαις τὰς τοιαύτας γωνίας πλευραῖς ἐσὶν ἀνάλογον. Ἐὰν δὲ ἐπὶ δυσὶ Τριγώνοις αβγ, γβε, αἱ γωνίαι ὑπὸ βαγ καὶ βγε ὧσι πάνυ βραχεῖαι, ὧν ἡμίτονον ἡ ἡ αὐτὴ εὐθεῖα βε, ἔσονται αἱ γωνίαι ἀντιπεπονθότως, ὡς αἱ περὶ αὐτὰς πλευραί· οἷον γωνία βαγ πρὸς γωνίαν βγε, ὡς τὸ ἐκείνης ἡμίτονον πρὸς τὸ τούτης, καίγε βραχυτάτων ὐσῶν τῶν γωνιῶν, βγ : βα, ἤτοι εγ : εα. Οἷον ἵνα δειχθῇ ἡμῖν καὶ ὧδε συντόμως τὸ Α'. Αἱ ὑπὸ δαβ καὶ γαβ, εἰσὶν ὡς δβ καὶ γβ· μειωμένων οὖν τῶν γωνιῶν, ἴσῳ λόγῳ συνεκμειοῦνται καὶ τὰ τόξα δβ, γβ, ὥσε τέως ταῖς ὑποτεινούσαις ἐκείνα συμπίπτειν καὶ συγχέεσθαι· εἶτα ἀχθεισῶν τῶν καθέτων δζ, γε, αἵτινες ἡμίτονα εἰσὶ τῶν γωνιῶν ἐκείνων, τὰ δύο τρίγωνα δζβ, γεβ, ὡς εὐθύγραμμα καὶ ὅμοια λογισθήσονται· καὶ ἔτως ἔσαι δζ : γε : : δβ : γβ, ἤτοι ὑπὸ δαβ : γαβ : : δζ : γε. Ο. Η. τὸ Α'. χ. 138.

Δειχθήσεται δὲ καὶ τὸ Β'. Βραχυτάτων γὰρ ὐσῶν τῶν γωνιῶν βαε, βγε, αἱ λοιπαὶ δύο (ἐπὶ τῦ προτ. Σχήμ.) ὡς ἴσαι ληφθεῖεν ἄν. Ἄρα διὰ τὴν Ε'. τῦ Α'. τῶν στοιχ., ἔσονται αἱ δύο πλευραὶ βα, εα ἴσαι ἀλλήλαις, ὁμοίως δὲ καὶ βγ, εγ ἴσαι· ἄρα ἔσαι βγ : βα : : εγ : εα. Ο. Η. τὸ Β'.

Τὸ φῶς ἀπὸ τῦ Ἡλίε α πρσϊὸν, διαπεραιοῖ πρῶτον τὰ ὐράνια διασήματα· εἶτα διὰ μέσε χωρεῖ κενῦ, ἐπὶ τὴν γῆν σπεύδον· εἶτα πλαγίως ἐπὶ τὴν περὶ τὴν γῆν Ἀτμοσφαῖραν β, ὃ μέσον ἐσὶ πυκνότερον, προσβαλὸν, θράυεται τὴν πρὸς Κάθετον. Τῆς γεμὴν τῦ ἀέρος πυκνότητος, ὅσῳ ἔγγιον γίνεται γῆς, αὐξανόσης, αὐξήσει δὴ καὶ ἡ θρᾶυσις τῦ φωτὸς κατὰ γ, καὶ δ, καὶ ε, ἄχρι τῦ ζ· καὶ καταγράψει ἄρα τὴν βγδεζ καμπύλην. Ἐπεὶ δὲ κατὰ τὸ αὐτὸ ἀπὸ τῆς γῆς ὕψωμα ἡ τῦ ἀέρος πυκνότης ὁσημέραι τρέπεται, ὁτὲ μὲν, ἀτμίδας τε, καὶ ἀναθυμιάσεις ποικίλως τὸ φῶς ἀναθραυόσας, πῇ μᾶλλον, πῇ δ' ἧττον ἐμφορεῖσθαι ἢ πάυεται, ἀκατάσατος ἔσαι, καὶ ἐυμετάβολος ἡ τῦ φωτὸς διὰ τῆς Ἀτμοσφαίρας πορεία, ἡ Κυκλοειδὴς, ἢ δ' Ἐπικυκλοειδὴς ἧσα κατὰ δελα Γ°ριον (1), δεδειχότος Ἐρμᾶν (2), ἀλλ' ἑτέρα τις, ὡς διορίσαι πεπείραται ὁ Ταῦλορος (3). Διαφέρειν δὲ διηνεκῶς τὴν κατὰ τὴν Ἀτμοσφαῖραν θράυσιν σεσημείωκε Νεῦλετόνιος (4), ὃς τις κατ' ὐρανὸν συνεφῆτε καὶ ὑγρὸν ὄντα, λόφε ὕψος καταμεμετρηκὼς, μείζονα τὴν γωνίαν ἔυρατο, ἢ ἐν ἀυχμῷ καὶ αἰθρίᾳ. Ἐκ γὰρ τῶν τῆς Ὀπτικῆς νόμων, τὸ ὁρατὸν ἐπ' ἐκείνης ὃν τῆς εὐθείας ὑπὸ τῦ ὀφθαλμῦ ἀναφέρεται, ἥτις ἐπ' εὐθείας κεῖται τῇ ἔσχατον κινέσῃ τὸ αἰσθητήριον. χ. 139.

(1) Γ°ορ. τῆς Βασιλ. Ἀκαδ. ἔτ. 1702. (2) Ἐν τοῖς Πρακτ. τῆς Λειψ. ἔτ. 1706. (3) Μεθοδ. Ἀποῤῥ. Ἀντισρ. Πρ. 28. Δεῖξ. 22. (4) Phil. Trans. ἀριθ. 388.

Ε'ὰν ἄρα (ἐπὶ τῆ ἀνωτ. Σχ.) α μὲν ἡ ἡ λόφια κορυφὴ, ἡ δὶ ἀυτῆς ἥκουσα ἀκτὶς ἡ αβ, μετὰ ποικίλας θράυσεις τέως κατ' ἐυθεῖαν τὴν ες τὸν ὀφθαλμὸν ἐπαφίκηται ἐπ' ἀυτῆς τάυτης τῆς ες προαχθείσης ἐυθὺ ἄχρι τῆ λι, τὸ ὁρατὸν ἀναχθήσεται, ἤτοι ὑψηλότερον φανήσεται, ἢ τῷ ὄντι ἐσί. Καὶ εἴπερ ἄρα ἐξῆν ἐν ἄλλῳ σημείῳ, οἷον τῷ φ, τὸν ὀφθαλμὸν μεταςῆναι, δόξειεν ἂν ἡ ὑπὸ λζφ τοσάτῳ μείζων, ὅσῳ μᾶλλον ἀκτὶς ἡ αβ ὑφίςαται τὰ τῆς θράυσεως. Καὶ μετεωρότεροι ἄρα λόφωντε ἡ βενῶν ζυγοὶ ὀφθήσονται, μειζόνων γινομένων τῶν θράυσεων. Ε'νθεντοι ἡ ἀπὸ τῆ ἀυτῆ σημεία ὁρώμενοι, ὑψηλότεροι δόξουσι πρωῖ ἡ ἑσπέρας, ἢ μεσημβρίας αἰθρίας, ἡ χειμῶνος δὲ, ἢ θέρους. Τὸν μὲν οὖν ἀέρα τῷ ὄντι τὸ δὶ ἀυτῆ ἦκον φῶς διαθράυειν πειράμασι παντοίοις δεδείχασι Λοφθόρπιος (1), εἶτα Α'λλέϊος, ἡ Α'ηκσβέϊος (2), ἡ ἐν Γαλλίᾳ Δελίσλιος (3), καί τοι οὐδ' ἀμφιγνοεῖν ἐπιτρέπουσιν αἱ τῶν Α'στρονόμων παρατηρήσεις, αἱ ὑψηλότερον ἢ ἐςὶν ὑπὲρ τὸν ὁρίζοντα τὰς ἀςέρας ἀναδεικνύουσαι, ἡ ἥλιον δὲ ἡ σελήνην ὑπὲρ ὁρίζοντα φαίνεσθαι ἤδη δῦντα, τότε τε λυκαυγὲς τὸ κατὰ πρωῖ ἡ ἑσπέρας. Ε'ξ ἧ ἡ τῆτο ἕπεται, μηδέποτε ἡμᾶς ἐν ᾧ εἰσὶν ἀληθεῖ τόπῳ ἥλιον ἡ ἀςέρας θεᾶσθαι (ἐὰν γὰρ ὦσιν ἐν τῷ α, ὁραθήσονται ἔνθα τὸ λ), εἰμὴ ὅτε μεσουρανῶσι.

Ε'ὰν ἀκτὶς φωτὸς ἀπὸ ἀέρος εἰς ὕδωρ πλαγίως ἐμπέσῃ, τὴν πρὸς Κάθετον θράυεται. Ε'ν δὲ τῇ τοιαύτῃ θράυσει τὸ ἡμίτονον τῆς γωνίας τῆς ἐπιπτώσεως, ἔςι πρὸς τὸ τῆς θράυσεως, ὡς 9434 πρὸς 7071, ἤτοι ὡς 4,000 πρὸς 3· ὅτι ἔγγιςα δηλαδὴ ὡς 4 πρὸς 3, ὡς διδάσκει ὁ Νέυτων (4). Η' δὲ τοιαύτη ἀναλογία χωρεῖ ἐν ταῖς ἀφ' ἡλίε προεθείσαις, ἡ ἐνεισιάσαις τῷ ὕδατι ἀκτῖσιν, αἱ θραυόμεναι, χρῶμα τὸ χλοερὸν παριςάνσιν. Ε'ν δὲ ταῖς ἀπὸ ἀέρος εἰς ὕελον διαθραυομέναις ἀκτῖσιν, ὁ λόγος τῶν ἡμιτόνων ἐςὶν ὡς 8097 πρὸς 5240· ὅτι ἔγγιςα ὡς 17 πρὸς 11 (5)· τῶν δ' ἄλλων κεχρωσμένων ἀκτίνων ἡ θρᾶυσις ἐςὶ διαφέρουσα. Αἱ γὰρ ἐρυθραὶ ἧκιςα θράυονται, μέγιςα δὲ αἱ ἰόχροες, ὥςε τὰ ἐν ἀυταῖς πιπτώσαις ἡ θραυομέναις ἡμίτονα εἶναι ὡς 80481 ἡ 81656 πρὸς 524000. Παντοίας οὖν ἀκριβεςάτας μεθόδες τῆ τὰς θράυσεις τῆ φωτὸς διὰ ποικίλων καταμετρεῖν μέσων, ἐν τοῖς Ο'πτικοῖς ἀυτῆ ὁ περικλεὴς ὅυτος Φιλόσοφος ἐκπαιδέυει, ἣν δὴ βίβλον μετιτέον.

Ε'ν τέτοις δὲ σημειώτεον, ὡς ἐμπεσόν τινι σωματικῷ μέσῳ τὸ φῶς, ἐκ ἀκέραιον διαπεραιῆται, μέρος ἐξ ἀυτῆ τινὸς ταῖς ἀποκρεσικαῖς τῆ μέσε δυνά-

(1) Phil. Trans. N. 157. (2) *Φυσ. Μηχ.* ἐμπει. Σελ. 175. (3) Γ'εορ. τῆς βασ. Α'καδ. ἔτ. 1719. (4) *Ἀναγ.* Ο'πτ. μέρ. Α'. τμ. Β'. παραγρ. 35. (5) Α'υτ. μέρ. Α'. τμ. Β'. §. 20.

μεσιν ἀνταναϰλωμένε, ἕτως ὥϛε ἐξιτονημένην ἀεὶ μετὰ τὴν διὰ τῦ μέσου πάροδον, ἀυγὴν φωτὸς ϰαθοράσθαι. Τὸν μὲν ὖν ἀέρα πολὺ φωτὸς ἀποϰρέσθαι, ἔυδηλον τοῖς ἐϰ πλευρᾶς ἡλίε ἀϰτίνα θεασαμένοις· πλεῖον δὲ ἔτι ἐγϰαθείργυυσι σϰεῦος ὕδατος πλῆρες, πνέυματος, ἐλαίε, ἢ ἀυτὸς ὁ ὕελος. Οἱοία δὲ ἡ τῦ φωτὸς δι' ὑέλε ἢ ὕδατος θαλασσίε, ϰτ: διήϰοντος ἀπομείωσις, ἐυμηχάνοις πειράμασιν ὁρίσαι πεπείραται ὁ ἐυϰλεὴς Βουγυέριος (1).

Ἐπεὶ τοίνυν τὰ σωματιϰὰ μέσα, ϰαί τοι μανὰ ἢ λεπτὰ πεφυϰότα, τοσῦτον φωτὸς ἐγϰαθείργυσιν, ἄπιϛον δοϰεῖ τὸ ἀπὸ τῶν ἀπωτάτω ἡμῶν ϰειμένων ἀπλανῶν ἀϛέρων ἄχρι πρὸς τὴν γῆν ἥϰον φῶς, διὰ σωματιϰῦ μέσου διαπορθμέυεσθαι· εἴτε γὰρ τοῖς ὑπαντιάζεσι ϛερροτέροις μορίοις, εἴτε ἢ ταῖς ἀυτῶν τέτων ἀποχρησιϰαῖς δυνάμεσιν, ἀντήυγαϛο ἂν ὅλον, ἢ ἤδ' ἕτως ἀμαῖον ἢ ζωηρὸν τὸ ἀπ' ἐϰείνων φῶς, οἷον περ ἦϰει, ὡς ἡμᾶς ἂν ἐγίνετο. Ἐπάναγϰες ἄρα ἐϰεῖθεν τὸ φῶς διὰ ϰενῶν τῶν ἀπεράντων ἐϰείνων διαϛημάτων διαπεραιέμενον, ἄχρι τῆς περὶ ἡμᾶς Ἀτμοσφαίρας ὑπαφιϰνεῖσθαι, ἔνθα δὴ τάϛ τε θράυσεις ἢ τὰς ἀνταυγάσεις ὑφίϛαται.

ΚΕΦ. ΚΖ'.

Περὶ φωτὸς ἐπιφανείαις ἐπιπέδοις τε ἢ σφαιροειδέσι μέσων τῶν διαθραυόντων ἐμβάλλοντος.

Ἐπειδὴ τὸ φῶς ἀπὸ τῦ φωτεινῦ σώματος σ ἐξιὸν, ἢ ἀπὸ τῦ ἀντιτύπε σημείε σημείε σ ἀνταναϰλώμενον, ὡς ἀπὸ ϰέντρε Σφαίρας τῦ σ εἰς τὴν περιφέρειαν πρόεισιν, αἱ ἀϰτῖνες ἀλλήλων διηνεϰῶς ἀποϛήσονται, γωνίας συνιϛῶσαι· Λέγονται δὲ αἱ ἀϰτῖνες διαζευγνύμεναι, ἢ μειζόνων ὀσῶν τῶν γωνιῶν, μᾶλλον διαζευγνύμεναι. Οὕτως αἱ σα, σε, μᾶλλον διαζεύγνυσθον, ἢ αἱ σα, σβ· Καὶ ἐν γένει διαζευγνύμεναι λέγονται, ἢ ὅσαι μᾶλλον ἀλλήλων ἀπάγονται, ϰαίτοι μὴ ἀπὸ τῦ ἀυτῦ σημείε ἐξιῦσαι. χ. 140.

Τὸ δὲ φωτοβόλον, ἢ ἀνταυγαϛιϰὸν σημεῖον σ, σημεῖον ἀϰτινοβολῦν εἴρηται. Αἱ δὲ μᾶλλον ἢ μᾶλλον ἔγγιον ἀλλήλων γινόμεναι ἀϰτῖνες, ἢ ἐν σημείῳ συνιῦσαι, συζευγνύμεναι λέγονται, οἷαι αἱ ασ, βσ, γσ, εσ, αἱ ἀπὸ α, ἢ β, ἢ γ, ἢ ε· τὸ δὲ σημεῖον ἐφ' ᾧ συνίασιν, ἐσχαρίς· ϰαὶ τὸ σημεῖον πρὸς ὃ ἂν συνέλθοιεν, ἐν τῷ ἀυτῷ μέσῳ χωρήσασαι,

(1) Ὀπτιϰ. τμ. Δ'. §. 3.

ἢ ἀφ' ἃ διαζευγνύμεναι αἱ ἀκτῖνες, προεκβληθεῖσαι, ἥκωσιν, ἐσχαρὶς καλεῖται φαντασιώδης.

141. Ἐὰν ἀκτῖνες φωτὸς μὴ πολὺ διαζευγνύμεναι αδ, αγ, αβ, ἀπὸ μέσου ἀραιοτέρου φ, ἐπὶ τὸ πυκνότερον ψ ἐμβάλωσι, θράυσιν πείσονται τὴν πρὸς Καθετον, μετενεχθεῖσαι ἐπ' εὐθείας τὰς βε, γη, δθ· αἱ δ' ὄπισθεν προεκβληθεῖσαι, οἱονεὶ ἐξ ἐσχαρίδος φαντασιώδους τῆς ο, τῆς ποῤῥωτέρω τῆς ἐπιφανείας σδ, προΐασιν· ἡ δὲ ἀπόσασις αδ τοῦ ἀκτινοβολοῦντος σημείου α, ἐπὶ πρὸς οδ, τὴν ἀπόσασιν τῆς φαντασιώδους ἐσχαρίδος ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας σδ, ὡς τὸ ἡμίτονον τῆς γωνίας τῆς θράυσεως, πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς γωνίας τῆς ἐπιπτώσεως (1). Καὶ γὰρ αδ πρὸς κάθετον ἐμβαλοῦσα τῇ σδ, ἐπὶ τὸ θ εὐθὺ δίεισιν ἄνευ θράυσεως. Ἡ δὲ ἀκτὶς αγ, πλαγίως ἐμπίπτει τῇ σδ, ἐφ' ἣν ἤχθω κάθετος ἡ γπ· ἔσαι οὖν ηγπ γωνία τῆς θράυσεως = τῇ ὑπὸ γοδ. Ἀλλὰ γὰρ ὡς ἐδείχθη ἀνωτέρω (Κεφ. ΚΕ΄.), ἔστι τὸ ἡμίτονον τῆς ὑπὸ γοδ, πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς ὑπὸ γαδ, ὡς γα πρὸς γο, ἤτοι ὡς δα πρὸς δο (τῶν γὰρ ἀκτίνων αδ, αγ, βραχύτι διαζευγνυμένων, πάνυ βραχεῖα ἐστὶν ἡ γδ· ἄρα αγ = αδ, ᾧ ὡσάυτως ογ = οδ· ἄρα γα : γο : : δα : δο). Ἀλλὰ ἡ ὑπὸ γαδ ἴση ἐστὶ τῇ γωνίᾳ τῆς ἐπιπτώσεως ὑπὸ αγρ· ἔστιν ἄρα τὸ ἡμίτονον τῆς γωνίας τῆς ἐπιπτώσεως πρὸς τὸ τῆς θράυσεως, ὡς οδ πρὸς αδ.

143. Ἐὰν φωτὸς ἀκτῖνες ε πολὺ διαζευγνύμεναι κμ, κρ, κτ, ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς ἐπιπέδου υσ μέσου μανωτέρου, τοῦ ὅπερ ἐξελήλυθασιν, ἐμπέσωσι, θράυσιν παθοῦσαι τὴν ἀπὸ τῆς Καθέτου κμ, σπεύσουσι πρὸς μν, ρπ, τφ, αἱ ὀπίσω ἀχθεῖσαι, συνελεύσονται κατὰ τὴν φαντασιώδη ἐσχαρίδα λ, ἐγγυτέρω ὄσῃ τῇ ἐπιφανείᾳ υσ τοῦ ἀκτινοβολοῦντος σημείου κ. Ἡ δὲ δὴ ἀπόσασις κμ πρὸς λμ ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας υσ, ἐστὶν ὡς τὸ ἡμίτονον τῆς γωνίας τῆς θράυσεως, πρὸς τὸ τῆς ἐπιπτώσεως. Ἡ αὐτὴ δεῖξις ἐστὶ τῇ ἀνωτέρω· πλὴν σημειωτέον τὰς τοιαύτας δείξεις μηδεμίαν ἔχειν χώραν, ἔνθα πολὺ εἰσὶν ἀλλήλων αἱ ἀκτῖνες διαζευγνύμεναι. Αἱ γὰρ ὅτως ἔχουσαι προεκβαλλόμεναι, ἀντὶ ἐσχαρίδος φαντασιώδους βραχὺν ἔχουσι κύκλον, τοσούτῳ μείζονα, ὅσῳ μείζων τυγχάνει ἡ ἐκείνων διάζευξις.

Ἐὰν αἱ συζευγνύμεναι ἀκτῖνες εβ, ηγ, θδ (ἐπὶ τοῦ 141 Σχ.), ἀπὸ μέσου πυκνοτέρου τοῦ ψ, ἐπὶ ἐπιπέδου ἐπιφανείας σδ μέσου ἀραιοτέρου τοῦ φ ἐμπέ-

142. (1) Ἐπὶ τοῦ ἀμβλυγωνίου Τριγώνου αγβ, ἀφ' ἃ αβ ἡ τὴν ἀμβλεῖαν ὑποτείνουσα, πρὸς τὸ ἡμίτ. τῆς ὀξείας γων. τῆς ἐφεξῆς βγε, ἤτοις ἡ πλευρὰ ἡ περιέχουσα τὴν ἀμβλεῖαν γβ, πρὸς τὸ ἡμίτ. τῆς ἀπέναντι αὐτῆς γωνίας α. Οὐόλφ. Τριγων. ἐπίπ. §. 35.

σώσι, θραῦσιν παθεῖσαι τὴν ἀπὸ καθέτου, ἐφαπτομένην τὴν α συσήσουσιν, ἐγγυτέρω ἴσαν τῆς ἐπιφανείας σδ, ἥπερ ἡ φαντασιώδης ἐφαπτομένη ο. Ἔστω δὲ ἡ ἀπόστασις αδ πρὸς οδ, ὡς ἀνωτέρω ἐλέγετο, ἐν λόγῳ τῶν ἡμιτόνων τῶν γωνιῶν· Καὶ ἔσονται ἄρα αἱ ἀκτῖνες αὗται συζευγνύμεναι.

Ἐὰν δὲ αἱ συζευγνύμεναι ἀκτῖνες νμ, πρ, φτ, ἀπὸ μέσου μανωτέρου εἰς πυκνότερον, ἐπίπεδον τὴν ἐπιφάνειαν ἔχουσι (ὡς ἐπὶ τοῦ 143 Σχ.) ἐμπέσωσι, θραυόμεναι πρὸς κάθετον, συνελεύσονται ἐν τῇ ἐφαπτομένῃ κ, ἀπωτέρω τῆς ἐπιφανείας ἴσῃ, ἣ ἡ φαντασιώδης ἐφαπτομένη λ· αἵτε ἀποστάσεις κμ, λμ ἔσονται, κατὰ τὸν ῥηθέντα λόγον· Καὶ ἔσονται ἄρα αἱ ἀκτῖνες αὗται ἧττον συζευγνύμεναι.

Ἐὰν ἀκτῖνες παράλληλοι αβ, γδ ἐπὶ ἐπιπέδου ἐπιφανείας βδ, μέσου διαφέροντος τὴν πυκνότητα, κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἧττον ἐμπέσωσι, μετὰ τὴν θραῦσιν χωρήσουσιν οὐχ ἧττον παράλληλοι· Καὶ ἐν μὲν τῷ πυκνοτέρῳ μέσῳ χωρήσουσι βε, δζ, ἐν δὲ τῷ μανωτέρῳ βη, δϑ· Αἱ γὰρ ἀκτῖνες αβ, δγ, ἴσην θραῦσιν ὑφίσανται· ἔνθεντοι ἡ ὑπὸ ψδζ = ψβε, ἣ γεν ρβη = ρδϑ· αἱ ἄρα βε ᾗ δζ παράλληλοι· ὁμοίως δὲ ᾗ βη, δϑ. χ. 144.

Ἔστω ἐπιφάνεια μέσου πυκνοτέρου ψ, σφαιρικὴ κυρτὴ αβ· ἥπερ ἐμβαλέσθωσαν ἀκτῖνες παράλληλοι αἱ γα, βδ, ἃ πάνυ ἀλλήλων ἀπέχουσαι, ἀπὸ μέσου μανωτέρου, αἱ διαθραυόμεναι συνερχέσθωσαν ἐπὶ τῆς ἐφαπτομένης η. Ἔστω γεν ηβ ἀπόστασις τῆς ἐφαπτομένης ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας, πρὸς ζβ ἡμιδιάμετρον τῆς σφαίρας, ὡς τὸ ἡμίτονον τῆς γωνίας τῆς ἐπιπτώσεως, πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς διαφορᾶς, τῆς μεταξὺ τῶν γωνιῶν τῆς τε ἐπιπτώσεως ᾗ τῆς θραύσεως. Ἡ μὲν οὖν δβ πρὸς κάθετον πιπτέτω, ἣ ᾗ διὰ τοῦτο θραύσεως ἄνευ διὰ τοῦ κέντρου ζ εὐθὺ παρελεύσεται. Ἀφεστάτω τοίνυν ἀπὸ τοῦ κέντρου ζ τῆς εὐθείας ζαε, ἔστω γωνία τῆς ἐπιπτώσεως κατὰ τὴν ἑτέραν ἀκτῖνα αγ ἡ ὑπὸ γαε = αζβ· ἡ δὲ ἴση ἐστὶ τῇ τε ὑπὸ αηζ, ᾗ τῇ ὑπὸ ηαζ ἅμα. Ἀλλὰ ηαζ ἐστὶν ἡ γωνία τῆς θραύσεως· ἄρα ὑπὸ αηζ ἐστὶν ἡ διαφορὰ ἡ μεταξὺ τῶν ηαζ ᾗ αζβ· ἀλλὰ τῆς ὑπὸ ηαζ ἡμίτονον ἐστὶν ηζ· Ἔστι δὲ ὡς δέδεικται τὸ ἡμίτονον τῆς ὑπὸ αζβ, πρὸς τὸ τῆς ὑπὸ αηζ, ὡς ηα πρὸς ζα, ἤτοι ὡς ηβ πρὸς ζβ· ἄρα ᾗ ηβ πρὸς ζβ, ἐστὶν ὡς τὸ ἡμίτονον τῆς γωνίας τῆς ἐπιπτώσεως, πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς γωνίας τῆς διαφορᾶς, τῆς μεταξὺ τῶν γωνιῶν τῆς τε ἐπιπτώσεως ᾗ τῆς θραύσεως. χ. 145.

Ἤδη οὖν ἀκτῖνες αἱ δβ, δα, πιπτέτωσαν διαζευγνύμεναι ἐπὶ τῆς αὐτῆς σφαιροειδοῦς ἐπιφανείας αβ. Ἐπεὶ ἄρα ἡ γωνία τῆς ἐπιπτώσεως δαε μείζων ἐστὶν, ἥπερ ἀνωτέρω, ἔσαι δὴ ᾗ ἡ γωνία τῆς θραύσεως ζαϑ μείζων, ἤτε ἀπό-

σασις τῆς δ ἐχαριδας ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας αβ, ᾗ αὐτὴ ἔτι μείζων. Τῷ δὲ δὴ ἀκτινοβολοῦντος σημείῳ δ ἐγγυτέρω γινομένῳ τῆς ἐπιφανείας αβ, αὐξήσει μὲν ἡ τῆς ἐπιπτώσεως γωνία, συναυξήσει δὲ ᾗ ἡ τῆς θράυσεως. Ἐὰν δὲ ἡ τῆς θράυσεως ἴση γένηται τῇ ὑπὸ αζβ, χωρήσει δὴ μετὰ τὴν θρᾶυσιν ἡ αλ παράλληλος πρὸς τὴν βδ. Ἀλλ' εἰγε ᾗ ἔγγιον ἔτι πελάσῃ τῇ αβ ἐπιφανείᾳ τὸ ἀκτινοβολοῦν σημεῖον δ, ἡ τῆς θράυσεως δὴθεν γωνία μείζων ἔτι γενήσεται τῆς ὑπὸ αζβ· ἐνθεντοι ᾗ διαζευγνύμεναι ἔσονται αἱ ἀκτῖνες ἔτι ᾗ μετὰ τὴν θρᾶυσιν, καίτοι ἧττον ἢ πρὸ τῆς θράυσεως.

Αἱ ἀκτῖνες εα, δβ, τοιούτοις ἂν συζευγνύμεναι διορισμοῖς, τῇ ἐπιφανείᾳ ἐμβάλοιεν αβ, ὡς κάθετοι ἀγόμεναι κατὰ α ᾗ β, ᾗ εὐθὺ χωρεῖσαι κατὰ τὸ κέντρον τῆς σφαίρας ζ, ἄθραυστοι διαμένειν.

Ἐὰν δὲ ἐμβάλωσιν ἧττον συζευγνύμεναι, ὡς αἱ μα, δβ, ἔσαι γωνία τῆς ἐπιπτώσεως ὑπὸ μαε ἐλάσσων τῆς ὑπὸ γαε· ταύτητοι ᾗ ἡ τῆς θράυσεως γωνία ὑπὸ ζαι, ἐλάσσων τῆς ὑπὸ ζαη, ἣν συνίςησι θραυομένη ἡ παράλληλος γα· ἤτε ἀπόςασις ιβ, ἐλάσσων τῆς ἀποςάσεως ηβ, τῷ ι σημείῳ τοσούτῳ ἐγγυτέρω γινομένῳ πρὸς τὸ ζ, ὁπόσῳ ἡ ἀκτὶς μα ἔγγιον τῆς εα καθίςαται.

Ἐὰν δὲ ἀκτὶς ἐμβάλωσα ἢ ἡ κα, ἧττον ἔσαι μετὰ τὴν θρᾶυσιν συζευγνυμένη· πρόσεισι γὰρ τῇ καθέτῳ αζ, ᾗ ἐμπεσεῖται ἄρα ἔν τινι σημείῳ τῷ σ, ὃ μεταξὺ ᾗ τῶ ζ ᾗ β. Ἀλλὰ τοσούτῳ ἐγγυτέρω γενήσεται τῷ κέντρῳ ζ, ὅσῳ ἂν τυγχάνῃ ἡ κα τῇ εα μᾶλλον πελάζουσα.

Ἐκ τούτων ἁπάντων ῥᾷςα ἄντις συνίδῃ τὶ τὸ ἑπόμενον ἐπὶ ἀκτίνων τὴν ἀντίθετον βαινουσῶν, ἐκ μέσα δηλονότι πυκνοτέρα ἐπὶ τὸ ἀραιότερον μεθισαμένων, καίγε ἐπὶ σφαιροειδοῦς κοίλης ἐπιφανείας τῆς αβ ἐμβαλουσῶν. Ἐὰν γὰρ ἀκτῖνες διαζευγνύμεναι αἱ σβ, σα, προσαράξωσι τὴν αβ, ἐξιοῦσαι χωρήσουσι κατὰ βδ, ακ. Ἐὰν δὲ ἀπὸ τοῦ κέντρου ζ διαζευγνύμεναι ἐξίωσιν, ἀθράυστως παρελεύσονται, ἅτε δὴ πρὸς κάθετον ἐμβαλοῦσαι. Ἐὰν δὲ τὸ ἀκτινοβολοῦν σημεῖον ᾗ μεταξὺ ζ ᾗ η, ἔσονται μετὰ τὴν θρᾶυσιν βδ, αμ. Ἐὰν δὲ τὸ ἀκτινοβολοῦν σημεῖον ᾗ κατὰ τὸ η, ἔσονται μετὰ τὴν θρᾶυσιν αἱ ἀκτῖνες παράλληλοι, οἷαι αγ, βδ. Τεθὲν δὲ τὸ ἀκτινοβόλον σημεῖον ἐπέκεινα τοῦ η, οἷον κατὰ τὸ θ, θραυόμεναι αἱ ἀκτῖνες συνελεύσονται κατὰ τὸ δ. Ἐὰν δὲ αἱ ἐμβάλουσαι ἀκτῖνες ὦσι παράλληλοι, οἷαι θβ, λα, συνελεύσονται ᾗ ἔτω θραυόμεναι, ἀλλ' ἔγγιον τῆς ἐπιφανείας αβ. Πλήν γε δὴ ὑποτεθείσθω ὅτι κατὰ τὸ δ, ὡς ἐπὶ τοῦ σχήματος, ᾗ ἔσαι ἡ ἀπόςασις ζδ τῆς ἐκχαριδος δ ἀπὸ τοῦ κέντρου ζ, πρὸς ζβ ἀκτῖνα οὖσαν τῆς σφαίρας, ὡς τὸ ἡμίτονον τῆς γωνίας τῆς

ἐπιπτώσεως, συνάμα τῷ τῆς διαφορᾶς, τῆς μεταξὺ τῶν γωνιῶν τῆς τε ἐπιπτώσεως ϗ τῆς θράυσεως, πρὸς τὸ αὐτὸ τοῦτο ἡμίτονον τῆς διαφορᾶς τῶν γωνιῶν τῆς τε ἐπιπτώσεως ϗ τῆς θράυσεως· Ἔ͂στι ϗ γὰρ γωνία τῆς ἐπιπτώσεως ὑπὸ λαζ = εαγ = αζδ· γωνία δὲ τῆς θράυσεως ἡ ὑπὸ εαδ· διαφορὰ δὲ τῶν γωνιῶν εαγ ϗ εαδ ἐστὶν ἡ ὑπὸ γαδ = αδζ· ἡμίτονον δὲ τῆς γωνίας τῆς ἐπιπτώσεως γαε = αζδ ἐστὶν ὡς αδ· ἡμίτονον δὲ τὸ τῆς ὑπὸ αδζ, ἐστὶν ὡς αζ = ζβ. Ἄρα τὸ ἡμίτονον τῆς γωνίας τῆς ἐπιπτώσεως αζδ, ἐστὶ πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς γωνίας αδζ (ἥτις ἐστὶν ἡ γωνία τῆς διαφορᾶς), ὡς αδ πρὸς αζ, ἤτοι ὡς βδ πρὸς βζ. Καὶ ἐν συνθέσει ἔσαι τὸ ἡμίτονον τῆς γωνίας τῆς ἐπιπτώσεως αζδ, συνάμα τῷ ἡμιτόνῳ τῆς διαφορᾶς τῶν γωνιῶν τῆς τε ἐπιπτώσεως ϗ τῆς θράυσεως (ἤτοι συνάμα τῇ ὑπὸ αδζ), πρὸς τὸ αὐτὸ ἡμίτονον τῆς ὑπὸ αδζ, ὡς βδ + βζ = ζδ πρὸς βζ. Τελευταῖον ἐὰν αἱ ἀκτῖνες ἐμβάλωσι συζευγνύμεναι, τάχιον συνελεύσονται μετὰ τὴν θρᾶυσιν.

Ἔ͂στω ἐπιφάνεια ἐπίπεδος σφαιρικὴ κυρτὴ αβ, μέσον δὲ πυκνότερον τὸ φ ἀπὸ τοῦ κυρτοῦ, μανώτερον δὲ τὸ ψ ἀπὸ τοῦ κοίλου. Ἀκτῖνες δὲ αἱ δβ ϗ γα παράλληλοι ἐμπιπτέτωσαν, ὧν ἡ μὲν δβ πρὸς κάθετον ἐμβαλοῦσα, διὰ τοῦ κέντρου ζ ἀθράυστως διελεύσεται. Ἆχθείσης οὖν καθέτου τῆς ζαε, κατὰ τὸ σημεῖον τῆς ἐπιπτώσεως α, ἔσαι γωνία ἐπιπτώσεως ἡ ὑπὸ γαε. Ἐπεὶ γὰν ἡ ἀκτὶς θραυομένη ἀπὸ τῆς Καθέτου ζα γενέσθαι ὀφείλει, ὁδὸν τραπήσεται τὴν αη· ἆρ' οὖν αἱ παράλληλοι ἀκτῖνες μετὰ τὴν θρᾶυσιν ἀλλήλων διαζευχθήσονται. Ἡ τοίνυν ἀκτὶς ηα ὀπίσω ἤχθω, ἕως οὗ συνεμβάλῃ τῇ ἑτέρᾳ κατὰ τὸ σ, ἥτις Ἐχαρὶς φαντασιώδης τυγχάνει οὖσα. Ἔ͂στι δὲ ἡ γωνία τῆς θράυσεως ηαζ = εασ· ἡ δὲ ὑπὸ γασ ἐστὶν ἡ διαφορὰ τῶν γωνιῶν τῆς τε ἐπιπτώσεως ϗ τῆς θράυσεως· τῇ δὲ ἡ ὑπὸ ασζ ἴση ἐστί. Τ͂αύτηται ἔσι τὸ ἡμίτονον ταύτης τῆς γωνίας, πρὸς τὴν ἀκτῖνα αζ, ὡς τὸ ἡμίτονον τῆς γωνίας τῆς θράυσεως εασ (ὅπερ ἴσον τὸ ἡμίτονον τῆς ὑπὸ ζασ), πρὸς τὴν ζσ ἀπόςασιν τοῦ κέντρου ἀπὸ τῆς φαντασιώδους Ἐχαρίδος ζ.

Ἐὰν ἀκτῖνες διαζευγνύμεναι αἱ δβ, θα, ἐμπέσωσι τῇ αὐτῇ σφαιροειδεῖ κυρτῇ ἐπιφανείᾳ αβ, μετὰ τὴν θρᾶυσιν μᾶλλον ἢ αἱ παράλληλοι ἀκτῖνες ἀλλήλων διαζευχθήσονται, ὅτι ἡ τῆς ἐπιπτώσεως γωνία δας > τῆς γαε· ἔνθεντοι ϗ ἡ ἀκτὶς δα θραυομένη χωρήσει κατὰ αθ· ἡ δὲ ἣν ἐπὶ τὰ ὀπίσω προαχθῇ, συνελεύσεται τῷ ἄξονι κατὰ τὸ κ, ὃ σημεῖον ἔσαι Ἐχαρίδος φαντασιώδους, οὕτω δεικνύμενον. Ἡ μὲν ὑπὸ δας γωνία τυγχάνει τῆς ἐπιπτώσεως, ἡ δὲ ὑπὸ θαζ τῆς θράυσεως, ἥπερ ἴση ἐστὶν ἡ ὑπὸ εακ· διὸ ἡ δακ ἐστὶν ἡ γωνία τῆς διαφορᾶς τῆς μεταξὺ τῶν εἰρημένων. Τοῦ μὲν οὖν Τριγώνου αδκ ἡ ἐκτὸς

κ. 146.

ὑπὸ ακζ = καδ + κδα· αἱ δὲ δῆλαι εἰσὶν. Ἄρα ἐπὶ τῆ Τριγώνῳ ζακ, ἔστι τὸ ἡμίτονον τῆς ὑπὸ ακζ, πρὸς τὴν ἀκτῖνα ζα, ὡς τὸ ἡμίτονον τῆς ὑπὸ ζακ, ἢ γεν τῆς ὑπὸ καε, πρὸς ζκ, τὴν ἀπόςασιν τὴν μεταξὺ τε κέντρε ζ, καὶ τῆς φαντασιώδες Ἐχαρίδος κ. Ὅσῳ γεν τὸ ἀκτινοβόλον σημεῖον δ ἀποτέρω ἦ τῆς ἐπιφανείας αβ, τοσύτῳ ἡ γωνία τῆς ἐπιπτώσεως δαε ἀπομειωθήσεται, ἕως ἓ συνεφαρμοσθῇ ἰσομένη τῇ ὑπὸ γαε. Ὅσῳ δὲ τὸ σημεῖον δ ἔγγιον γένηται πρὸς αβ, τοσύτῳ ἡ τῆς ἐπιπτώσεως γωνία ὑπὸ δαε ἀυξήσει, ᾗ σὺν τάυτῃ ᾗ ἡ τῆς θράυσεως, μᾶλλον τε θραυόμεναι αἱ ἀκτῖνες, ἀλλήλων διαζευχθήσονται. Διὸ ᾗ ἡ φαντασιώδης Ἐχαρὶς ἐγγυτέρω τῆς ἐπιφανείας αβ γενήσεται.

Ἐὰν αἱ ἀκτῖνες συζευγνύμεναι δβ, εα, ἐμβάλωσι τῇ ἀυτῇ ἐπιφανείᾳ αβ, αἱ προαχθεῖσαι συνέλθοιεν ἂν κατὰ τὸ ζ, ἕυται κάθετοι ἐμπεσοῦσαι τῇ αβ, ἀθράυςως ἐς γ' ἐπὶ τὸ ζ διήξουσιν. Ἐὰν δὲ ἐμβάλωσιν ἧττον συζευγνύμεναι, οἷον αἱ δβ ᾗ ωα· ἐπεὶ διὰ τῆς θράυσεως μᾶλλον ἀπὸ τῆς Καθέτε αζ ἡ ωα γίνεται, ἔσονται δὴ ἧττον συζευγνύμεναι, οἷαι βρ, ωρ, ἢ γεν εἰμὴ, ἀλλὰ παράλληλοι βρ, αμ. Προήχθω γὰρ ωα ἐπὶ ρ, ἔςαι ωαε = ραζ. Καὶ εἴπερ τὸ ἡμίτονον τῆς κατὰ τὸ ραζ γωνίας, ἐςὶ πρὸς τὸ τῆς ὑπὸ μαζ, ὡς τὸ ἡμίτονον τῆς γωνίας τῆς ἐπιπτώσεως, πρὸς τὸ τῆς θράυσεως, τότε δὴ ἡ ἀκτὶς ωα μετὰ τὴν θρᾶυσιν βήσεται τὴν αμ, παράλληλον πρὸς τὴν βρ· μειωμένης δὲ τῆς ὑπὸ ωαε, μειωθήσεται ᾗ ὑπὸ ραζ, ᾗ μαζ. Διὸ ᾗ ἡ ἀκτὶς ωα μετὰ τὴν θρᾶυσιν συνελέυσεται τῇ βρ. Αἱ δὲ δὴ μᾶλλον συζευγνύμεναι ἐν τῷ ἐμβάλλειν ἀκτῖνες, οἷαι δβ, πα, γινόμεναι μᾶλλον ἀπὸ τῆς Καθέτου αζ, μᾶλλον καθίςανται συζευγνύμεναι· ἡ γὰρ τῆς πα πορεία ἐςὶν ἡ αο.

Ἤδη δὲ ᾗ ῥᾴδιον ἄντις καταμάθοι τὴν ὁδὸν τῶν ἀνάπαλιν συναναπορευομένων ἀκτίνων ἀπὸ μέσε μανωτέρω τε ψ ἐπὶ τὸ πυκνότερον φ, αἱ ἐπὶ τὴν κοίλην τε σφαιροειδὲς ἐμβάλλουσιν ἐπιφάνειαν αβ. Αἱ μὲν γὰρ παράλληλοι ρβ, μα, μετὰ τὴν θρᾶυσιν διαζεύγνυσθον κατὰ τὰς βδ, αω. Αἱ δὲ διαζευγνύμεναι ζα, ζβ, ἀπὸ τε κέντρε ζ ἐξιοῦσαι, ἀθράυςως διῆσι κατὰ ζαε, ζβδ. Αἱ δὲ διαζευγνύμεναι ρβ, ρα, ἀπὸ σημείε τε ἀκτινοβολοῦντος πέραν τε κέντρου ἐκβαλλόμεναι ζ, μετὰ τὴν θρᾶυσιν μείζονα ὑποςήσονται τὴν ἀπ' ἀλλήλων διάζευξιν, ἔγγιον τῇ καθέτῳ αε γινόμεναι. Αἱ δὲ διαζευγνύμεναι ἀκτῖνες οβ, οα, ἀπὸ τε ἀκτινοβολοῦντος σημείε ο, τε μεταξὺ τε κέντρε ζ, ᾗ τῆς ἐπιφανείας αβ ἀφιέμεναι, μετὰ τὴν θρᾶυσιν ἐλάσσονα πείσονται τὴν διάζευξιν, τῇ αε μᾶλλον ἐγγίζουσαι. Τελευταῖον αἱ συζευγνύμεναι ἀκτῖνες ρβ, μα, μετὰ τὴν θρᾶυσιν ἧττον ἔσονται συζευγνύμεναι. ἢ γεν παράλληλοι καταςήσονται.

ΚΕΦ. ΚΗ'.

Περὶ φωτὸς ἀπὸ μὲν τῦ ἀέρος ἐμβάλλοντος εἰς ὕελον, ἐκ δὲ ὑέλυ ἀνάπαλιν εἰς ἀέρα διαπεραιυμένυ.

Ε"ςω ὕελος ὁ αβδγ, ἧ πέρατα ἐπιφάνειαι ἐπίπεδοι αἱ αβ, δγ, πρὸς ἀλ- κ. 147.
λήλας παράλληλοι· ἐν αὐτῷ δὲ ἀκτὶς ἀπὸ ἀέρος πλαγίως ἡ εζ ἐπιπιπτέτω θραυομένη, ἡ δὲ θρᾶυσις πρὸς κάθετον τὴν ηζο τελεωθήσεται, δι' ἣν ἡ βήσεται ἡ ἀκτὶς τὴν ζλ· διὸ ἡ πλαγίως κατὰ τὸ λ πίπτυσα, μεταχωρῆσα ἀφ' ὑέλυ εἰς ἀέρα, θρᾶυσιν πείσεται τὴν ἀπὸ Καθέτυ πλρ, ὡς εἰκὸς, τρεπομένη τὴν λν. Ε'πεὶ οὖν τὸ ἡμίτονον τῆς θράυσεως λζο, ἐςὶ πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς ἐπιπτώσεως ηζε, ὡς 11 πρὸς 17, ἡ δὲ ὑπὸ ζλπ = λζο, ἡ τὸ ἡμίτονον τῆς ὑπὸ ζλπ, ἔςαι πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς ὑπὸ ρλυ, ὡς 11 πρὸς 17· τοιγαρῦν ἡ ὑπὸ ρλν = εζη. Η' ἄρα ἐμπίπτυσα ἀκτὶς εζ, παράλληλος ἐςὶ τῇ λν τῇ ἐξιυσῃ ἐκ τῦ ὑέλυ εἰς τὸν ἀέρα.

Ε"ςω ὑέλινον Πρίσμα τὸ αβγ, οὗ τῇ ἐπιφανείᾳ αβ ἀπὸ τῦ ἀέρος ἐμ- κ. 148.
βαλλέτω ἀκτὶς πλαγία θζ, ἥτις θραυομένη πρὸς κάθετον τὴν ζπ γενήσεται, βαίνυσα τὴν ζσ. Η' μὲν οὖν ἀκτὶς αὕτη πλαγίως ἐμβαλῦσα ἡ κατὰ τὸ σ, ἐξελεύσεται εἰς ἀέρα, θραυομένη κατὰ τὴν σμ ἀπὸ τῆς Καθέτυ ωσο. Η' δὲ ἀκτὶς δκ, πρὸς κάθετον ἐμβαλῦσα τῇ αβ ἐπιφανείᾳ, ἐυθὺ χωρήσει ἀθράυσως ἄχρι τῦ ι· ἐπεὶ δὲ πλαγίως προσαράσσει τὴν αγ, ἔξεισιν ἐκ τῦ ὑέλυ εἰς ἀέρα, θραυομένη ἀπὸ Καθέτυ τῆς ιν ἡ βαίνυσα τὴν ιρ.

Κατασκευάζονται ἐξ ὑέλυ ἡ σφαῖραι, ἡ σφαίρας τμήματα παντοῖα. Α'. τῇ μὲν ἐπίπεδα, τῇ δὲ κυρτά. Β'. ἀμφίκυρτα. Γ'. τῇ μὲν ἐπίπεδα, τῇ δὲ κοῖλα. Δ'. ἀμφίκοιλα. Ε'. τῇ μὲν κυρτὰ, τῇ δὲ κοῖλα, ἐκ σφαιρῶν διαφερυσῶν τὰς ἀκτίνας γινόμενα. Τύτων δὲ τῶν τμημάτων, τὰ μὲν κατὰ 9, 10, 11, 12, καλῦνται Φακοί· τὸ δὲ κατὰ τὸ 7 Μηνίσκος· τὸ δὲ κατὰ τὸ 8 Κοιλόκυρτον.

Η' διὰ τῦ κέντρυ τῆς σφαίρας ἀγομένη ἐυθεῖα, ἡ ἐπὶ τῆς ἑτέρας ἐπιφανείας κάθετος, ἡ ἡ διὰ δυοῖν κέντρων σφαιρῶν διήκυσα, καλεῖται Α"ξων.

Ε'ὰν ἀκτῖνες παράλληλοι ἐμπέσωσιν ἐν σφαίρᾳ πυκνοτέρᾳ ὕσῃ τῦ μέσου κ. 149.
τῦ περιέχοντος, ἢ μανωτέρᾳ, ἐν δὲ τῇ διαμέτρῳ προεκβληθείσῃ, παραλλήλῳ ὕσῃ ταῖς ἐμπιπτύσαις ἀκτῖσι, τὸ σημεῖον τ ἧ ἐκχαρὶς τῆς πρώτης θράυσεως ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ αγ, ἔςαι τὸ σημεῖον ζ, τὸ μεταξὺ δ ἡ τ μέσον, ἐκχαρὶς τῶν τεθραυσμένων, ἡ ἐξιυσῶν ἀκτίνων. Αἱ γὰρ ἐμπίπτυσαι, ἡ ἐξιῦσαι

ακτῖνες ωα, ζη, προαχθεῖται, συνερχέσθωσαν ἀλλήλαις πρὸς τὸ θ. Ἐπεὶ γὰρ ἡ κατὰ τὰ α καὶ η σημεῖα, ἀμφότεραι αἱ θράυσεις ἴσαι εἰσὶν, ἔσαι τὸ Τρίγωνον αθη ἰσοσκελές. Ἀχθεισῶν γὰρ ἀπὸ τῦ κέντρυ ε (ἐπὶ τῦ 3 Σχ.) πρὸς τὰ σημεῖα α καὶ η τῆς περιφερείας τῶν ἀκτίνων εα, εη, αὐτῶν τε τύτων ἐπὶ λ καὶ υ προαχθεισῶν, ἔσαι ἐπὶ τῆς πρώτης θράυσεως τῆς γινομένης κατὰ τὸ α, γωνία τῆς ἐπιπτώσεως λαω = εαθ, καὶ τάυτῃ ἀντιστοιχῦσα γωνία τῆς θράυσεως εαη· ἐν δὲ τῇ δευτέρᾳ θράυσει, τῇ κατὰ τὸ η συμβαινύσῃ, γωνία μὲν τῆς ἐπιπτώσεως ἡ ὑπὸ αηε, ἥτις (διὰ τὴν Ε΄. τῦ Α΄. τῶν στοιχ.) τῇ κατὰ τὴν πρώτην θράυσιν ὑπὸ εαη γωνίᾳ ἴση ἐστίν. Ἄρα καὶ ἡ γωνία τῆς δευτέρας θράυσεως τῆς ἐν τῷ η, ἴση ἔσαι τῇ γωνίᾳ τῆς πρώτης ἐπιπτώσεως ὑπὸ λαω. Ἄρα καὶ αἱ δύο γωνίαι εαθ, εηθ, αἱ ταῖς προτέραις κατὰ κορυφὴν ἀντικείμεναι, ἴσαι εἰσὶ καὶ αὐταί. Ἐὰν οὖν ἀπὸ τῶν ἴσων ἴσαι ἀφαιρεθῶσιν, αἱ ὑπὸ εαη καὶ εηα, αἱ λοιπαὶ θαη, θηα ἴσαι ἀλλήλαις ἔσονται· τὸ ἄρα Τρίγωνον αθη ἰσοσκελές. Ἐπειδὴ οὖν ἡ ὑπὸ ητζ = θατ, καὶ θηα = τηζ, ἔσαι δὴ καὶ τὸ ηζτ Τρίγωνον ἰσοσκελές. Ἐὰν οὖν ἡ ἀκτὶς ωα πλησίον ᾖ τῇ διαμέτρῳ γτ, ἔσαι ἡ εὐθεῖα ηζ = δζ = τζ. Ἄρα ἡ ἐχαρὶς μέση ἔσαι μεταξὺ δ καὶ τ.

κ. 150. Ἔστι τι σημεῖον κατὰ τὸ ε ἐπὶ τῶν Φακῶν τῶν ἀμφικύρτων τε καὶ ἀμφικοίλων, δι' ὃ πᾶσα ἥτις ἂν διέλθοι ἀκτὶς, ἐμβάλλυσά τε, οἷα ωα, καὶ ἐξιῦσα, οἷα Ϙζ, πρὸς ἑαυτὴν σώζει τὰ τῆς παραλλήλιας.

Ἐν γεμὴν τῷ ἐπιπεδοκύρτῳ καὶ ἐπιπεδοκοίλῳ Φακῷ, κεῖται τὸ σημεῖον ε ἐν τῇ κορυφῇ τῆς κυρτῆς καὶ τῆς κοίλης ἐπιφανείας· ἐν δὲ τῷ διττῷ Μηνίσκῳ κεῖται τὸ ε ἐκτὸς τῆς ἐπιφανείας, τῆς τὴν μείζονα ἐχύσης κυρτότητα. Ἔστω γὰρ ρερ ἄξων τῦ Φακῦ συζευγνὺς τὰ κέντρα ρρ τῶν ἐπιφανειῶν αϘ· ἤχθωσαν δὲ ἡμιδιάμετροι δύο ρα, ρϘ παράλληλοι πρὸς ἀλλήλας, καὶ συνεζεύχθω τὰ σημεῖα αϘ· τότε δὴ ἡ εὐθεῖα αϘ τὸν ἄξονα κατὰ τὸ σημεῖον ε τεμεῖ. Ἐπειδὴ γὰρ τὰ τρίγωνα ρεα, ρεϘ, ὅμοια ἐσίν· ἔσαι ρε πρὸς ερ, ὡς ρα πρὸς Ϙρ. Διὸ τὸ σημεῖον ε ἀτρέπτως ἕξει ἐν τῷ αὐτῷ Φακῷ. Ὑποθῶμεν οὖν τὴν ἀκτῖνα ἑκατέρωθεν ἀναχωρεῖν ἀπὸ αϘ, ἐπίσης πρὸς τὰς καθέτυς τὰς ἐπ' ἀμφοῖν ταῖς ἐπιφανείαις κλινύσας, ἑκατέρωθέντε αὐτιθέτοις διορισμοῖς διακαμπτομένην, ὥστε τὴν αω παράλληλον εἶναι πρὸς τὴν Ϙζ.

Δεικτέον δὲ τὸ ἀτρέπτως ἔχον σημεῖον ε (ἐπὶ τῦ 5 Σχήμ.), τηλικῦτον εἶναι, ὡς δι' αὐτῦ διήκυσαν τὴν ἀκτῖνα ωα μετὰ πὴν ἐπὶ τὸ α θράυσιν, κἀντεῦθεν ἐξιῦσαν διὰ τῦ Ϙ κατὰ Ϙζ, σώζειν κατὰ τὰς ωα καὶ Ϙζ τὴν παραλλήλιαν. Δεικτέον δὲ ὧδε. Ἡ ἀκτὶς ἐμπίπτυσα ωα, ἐπ' εὐθείας ἤχθω ἐπὶ τὸ γ· ὡσάυτως δὲ ἡ αὐτὴ ἐξιῦσα κατὰ Ϙζ, ἐπανήχθω ἐπ' εὐθείας κατὰ τὸ γ·

καὶ αἱ ἀκτῖνες δὲ ρα, ρQ, παραλλήλως εὐθὺ χωρείτωσαν κατὰ π ἢ π. Ἡ μὲν οὖν ωα ἀκτὶς κατὰ τὸ σημεῖον α ἐμβαλοῦσα, ἢ μετὰ τὴν θράυσιν τὴν αQ βαίνουσα, ἔχει μὲν γωνίαν ἐπιπτώσεως τὴν ὑπὸ ωαπ, ἔχει δὲ γωνίαν θράυσεως τὴν ὑπὸ ραQ. Ἡ δὲ ἀκτὶς αὐτη αQ, κατὰ τὸ σημεῖον Q τῆς ἑτέρας τῆ Φακῆ ἐπιφανείας ἐμπίπτουσα, διάτε QZ ἐξιοῦσα, ἔχει μὲν γωνίαν ἐπιπτώσεως τὴν ὑπὸ αQρ, ἔχει δὲ γωνίαν θράυσεως δευτέρας τὴν ὑπὸ ZQπ. Ἀλλὰ γὰρ διὰ τὰς παραλλήλους ρα, ρQ, ἔστιν ἡ γωνία τῆς προτέρας θράυσεως ὑπὸ ραQ, ἴση τῇ γωνίᾳ τῆς δευτέρας ἐπιπτώσεως ὑπὸ αQρ. Ἔσαι ἄρα ἢ ἡ τῆς πρώτης ἐπιπτώσεως γωνία ὑπὸ ωαπ, τῇ γωνίᾳ τῆς δευτέρας θράυσεως πQZ ἴση. Αἱ δὲ οὖν ἢ αἱ ὑπὸ ραγ, γQρ, ἅτε δὴ ταῖς προτέραις κατὰ κορυφὴν ἀντικείμεναι, ἴσαι ὁμοίως ἔσονται. Ἐὰν ἄρα ἀπὸ τέτων τῶν ἴσων γωνιῶν ραγ ἢ γQρ, ἴσας τὰς ραQ ἢ αQρ ἀφέλῃς, αἱ λοιπαὶ γαQ, γQα ἔσονται ἴσαι· τάυτητοι ἢ αἱ εὐθεῖαι ωαγ, ZQγ εἰσὶ παράλληλοι.

Ἐὰν δὲ ὁ Φακὸς γένηται ἐπιπεδόκυρτος, ἢ ἐπιπεδόκοιλος, ἡμιδιάμετρός τις ρα, ἢ ρQ ἄπειρος γενήσεται, ἢ πρὸς τὸν ἄξονα τῆ Φακῆ παράλληλος· ἢ τότε δὴ ἡ ἄλλη ἡμιδιάμετρος συμπίπτει τῷ ἄξονι, ἢ ὕτω τὰ σημεῖα αε, ἢ γῆν Qε συμπεσοῦνται. κ. 151. 5.

Τὸ τοίνυν σημεῖον ε, ὃ κέντρον τῆ Φακῆ καλεῖται, τέτον ἂν τὸν τρόπον ἔχοι διορισθῆναι. Ἐπὶ τῶν ὁμοίων Τριγώνων ρας, ρQε, ἔστι ρα : ρQ : : ρε : ρε. Ἐπεὶ ἄρα δέδοται ὁ λόγος ρα πρὸς ρQ, δέδοται δὴ ἢ ρρ, ἥτις διὰ τὴν Γ. τῆ ς'. τῶν στοιχείων, τμηθεῖσα κατὰ τὸν λόγον τῆς ρα πρὸς τὴν ρQ, δώσει τὸ ζητέμενον σημεῖον ε. Ἐν δὲ τῷ 7 ἢ 8 Σχήματι ἡ εὐθεῖα ρρ ἐπὶ τοσοῦτον ἔχει προάγεσθαι ἐπὶ τὸ ε, ἕως ἢ ρε πρὸς ρε, ἐν τῷ αὐτῷ γένηται λόγῳ τῶν ἀκτίνων ρα πρὸς ρQ.

Ἐὰν τοίνυν ἐπίδεσμος ἀκτίνων πρὸς κάθετον μικρᾶ τῷ Φακῷ ἐμβάλῃ ὀλιγοβαθεῖ ὄντι, αἱ ἀκτῖνες διιοῦσαι διὰ τῆ σημείε ε, ἀντὶ εὐθείας τῆς διὰ τῆ κέντρε τῆ Φακῆ ἀγομένης λιφθῆναι δύνανται, ἢ δέος οὐδὲν μὴ αἰσθητὴ ἢ ἐπίσημος ἡ ἀπάτη ἔψηται.

Ἡ Ἐχαρὶς τῶν παραλλήλων ἀκτίνων, τῶν πρὸς κάθετον μικρᾶ δεῖα προσεμβαλλεσῶν τῷ Φακῷ, ὧδέπως εὑρίσκεται.

Ἔστω ε κέντρον τῆ Φακῆ· ἔστωσαν δὲ ρ, R, κέντρα τῶν ἐπιφανειῶν· ἄξων δὲ ὁ δι' αὐτῶν ρR. Ἔστω δὲ Gεη παράλληλος πρὸς τὰς ἐμπιπτέσας ἀκτίνας τῇ ἐπιφανείᾳ β, ἧς κέντρον τὸ ρ. Ἤχθω δὲ ἡμιδιάμετρος ἡ βρ, παράλληλος πρὸς εG, ἐν ᾗ προαχθείσῃ ἔστω υ ἐχαρὶς τῶν ἀκτίνων τῶν τεθραυσμένων ὑπὸ μόνης τῆς ἐπιφανείας β. Ἤχθω δὲ ἢ υR, τέμνεσα τὴν Gε προαχθεῖσαν κα- κ. 152.

τὰ τὸ η· ἔσαι δὴ τὸ η Ε᾽χαρὶς τῶν ἀκτίνων τῶν ἐκ τῆ Φακῆ ἐξιουσῶν. Ε᾽πειδὴ γὰρ υ, ἡ τῶν κατὰ τὴν ἐπιφάνειαν β μόνην τεθραυσμένων ἀκτίνων ἐχαρὶς ὅσα τυγχάνει, ἐμβάλλουσιν ἄρα αἱ ἀκτῖνες διορισμῷ πλαγίῳ τῷ βυ ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ α. Καὶ πᾶσα ἄρα ἀνάγκη τὰς ἐκ τῆ α ἐξιούσας ἀκτίνας, τὴν ἑαυτῶν Ε᾽χαρίδα ἔχειν ἐπί τινι σημείῳ τῆς ἀκτῖνος ἐκείνης, ἥτις εὐθὺ ἐ πρὸς κάθετον διὰ ταυτησὶ τῆς ἐπιφανείας α διέρχεται· τοιαύτη δὲ ἡ Ru ἡ διὰ τῆ κέντρυ R ἀγομένη. Ε᾽πεὶ δὲ ἡ διὰ τῆ σημείυ ε ἀγομένη ἀκτὶς, ἀντὶ εὐθείας ἔχει λογίζεσθαι Geη, τὸ κατὰ τὴν τομὴν τάυτης σημεῖον η ἀπὸ υ, τῆτο ἐχαρὶς ἔσαι ἁπασῶν τῶν ἀκτίνων.

Ε᾽ὰν αἱ ἐμβάλλουσαι ἀκτῖνες πρὸς τὸν ἄξονα ρR ὦσι παράλληλοι, ἡ τῆς ἐχαρίδος ἀπόσασις εζ ἴση ἔσαι τῇ ειη. Ε᾽μβαλοῦσαι γὰρ ἤδη αἱ ἀκτῖνες παραλλήλως πρὸς Gε, βαθμηδὸν μᾶλλον ἢ μᾶλλον κλινέτωσαν πρὸς τὸν ἄξονα, ἄχρις ἔ παράλληλοι γένοιντο· καὶ τότε δὴ τάτων αἱ πρῶται ἢ δέυτεραι ἐχαρίδες υ ἢ η, καταγράψουσι τόξα τὰ υτ ἢ ηζ, ὧν κέντρα τὰ ρ ἢ ε. Η᾽ μὲν γὰρ ρυ ἀτρέπτως ἔχει, ἅτε δὴ ὖσα πρὸς ρβ, ὡς τὸ ἡμίτονον τῆς ἐπιπτώσεως, πρὸς τὸ τῆς διαφορᾶς τῆς τε ἐπιπτώσεως, ἢ τῆς θράυσεως, ὡς ἤδη ἔφθη δειχθῆναι· καὶ ὅτω δὲ ἀτρέπτως ἔχει ἢ ἡ ειη. Καὶ ἔσιν αὕτη πρὸς τὴν ρυ, ὡς ρε πρὸς ρR, ὅτι τὰ Τρίγωνα ειR, ρυR ὅμοια εἰσί.

Ε᾽ὰν Φακὸς ἐκ λεπτῆ ὑέλου ἢ παρεσκευασμένος, ἐξαχθήσεται ἐκ τῆς ἀνωτέρω Προτάσεως ἡ Ε᾽χαρὶς ὅτω. Ε᾽πειδὴ ἐν τοῖς ὁμοίοις Τριγώνοις ειR, ρυR, ἐσὶν ηε : υρ : : εR : ρR· καὶ ἡ μὲν υρ γίνεται τρ, ἡ δὲ ηε γίνεται ζε, ἔσαι ρR : εR : : τρ : ζε. Η᾽τοι ἡ ἀπόσασις τῶν κέντρων ἀμφοτέρων τῶν καμπύλων ἐπιφανειῶν, ἐσὶ πρὸς τὴν ἀπόσασιν τῆ Φακῆ ἀπὸ τῆ κέντρυ τῆς ἑτέρας τῶν καμπύλων ἐπιφανειῶν, ὡς ἡ ἡμιδιάμετρος προαχθεῖσα ἐπὶ τὴν ἐχαρίδα τῆς πρώτης ἐπιφανείας, πρὸς τὴν ἀπόσασιν τῆς ἐχαρίδος ἀπὸ τῆ Φακῆ.

Ε᾽ὰν ᾖ ἄρα Φακὸς ἀμφίκυρτος, ἢ ἀμφίκοιλος, ἔσαι ὡς τὸ ἄθροισμα τῶν ἡμιδιαμέτρων πρὸς τὴν ἑτέραν τῶν ἡμιδιαμέτρων, ὅτω τὸ διπλάσιον τῆς ἑτέρας ἡμιδιαμέτρυ, πρὸς τὴν ἀπόσασιν τῆς ἐχαρίδος ἀπὸ τῆ Φακῆ.

Ε᾽πὶ μέντοι γε τῆ Μηνίσκυ, ἔσιν ὡς ἡ διαφορὰ τῶν ἡμιδιαμέτρων, πρὸς τὴν ἑτέραν ἡμιδιάμετρον, ὅτω τὸ διπλάσιον τῆς ἑτέρας, πρὸς τὴν ἀπόσασιν τῆς ἐχαρίδος ἀπὸ τῆ Μηνίσκυ.

Ε᾽ὰν αἱ ἡμιδιάμετραι ἀμφοτέρων τῶν καμπύλων ἐπιφανειῶν ἴσαι ὦσιν, ἔσαι ἡ τῆς ἐχαρίδος ἀπόσασις ἴση τῇ μιᾷ τῶν ἡμιδιαμέτρων. Α᾽λλ᾽ ἐν τῷ ἐπιπεδοκύρτῳ, ἢ κοιλεπιπέδῳ φακῷ, ἡ τῶν ἐπιπέδων ἐπιφανειῶν ἡμιδιάμετρος ἔσαι πως ἄπειρος· διὸ ὁ λόγος ρR πρὸς εR, λόγος ἐσὶν ἰσότητος· ταύτητοι ἢ

τρ = ζε. Καὶ γὰρ ἐπεὶ τρ ἐςὶ πρὸς ρε, ὡς τὸ ἡμίτονον τῆς γωνίας τῆς ἐπιπτώσεως πρὸς τὸ τῆς διαφορᾶς, ἔσαι ζε πρὸς ρε ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ.

Ε"ςω π σημεῖον ἀκτινοβολῆν, ἀφ' ἓ ἀκτῖνες διαζευγνύμεναι ἐμβάλλεσι Φακῷ, ἢ Σφαίρᾳ, ἧς Κέντρον ε. Ε'ὰν οὖν ἀκτῖνες παράλληλοι ἀπὸ θατέρε μέρες τῆ Φακῆ ἥκωσιν, ὧν Ε'χαρὶς ᾖ κατὰ τὸ ζ, ἐπὶ δὲ τῆ ἄξονος πε προαχθέντος, λιφθῇ πζ : ζε :: εF : FQ· ἔσαι δὴ τὸ Q σημεῖον, Ε'χαρὶς τῶν τεθραυσμένων ἀκτίνων, εἰμὴ πάνυ πολὺ τὸ σημεῖον π τὸ ἀκτινοβολῆν ἀφεςηκὸς ᾖ τῆ ἄξονος τῆ Φακῆ. Κέντρῳ γὰρ τῷ ε, ἀκτῖσι ταῖς εζ, ᾗ εF, γεγράφθω τόξα τὰ ζη ᾗ FG, τέμνοντα τὴν ἀκτῖνα πAαQ κατὰ η ᾗ G, ἤχθωσάντε εη, εG. Υ'ποτεθείσθω γᾶν η ἐχαρίδα εἶναι τῆς ἐμπιπτάσης ἀκτῖνος ηα, ᾗ τότε δὴ ἀκτὶς ἐξιᾶσα ἔσαι αGQ, παράλληλος πρὸς ηε. Ο"τω δὲ ᾗ ἀπὸ θατέρε μέρες κείσθω G σημεῖον ἀκτινοβολῆν, ᾗ ἐμπιπτέτω ἀκτὶς Gα· ἔτω γὰρ ἡ ἐξιᾶσα Aηπ, παράλληλος ἔσαι πρὸς Gε· Ε"νθεντοι τὰ δύο Τρίγωνα πηε, εGQ, ἔσαι ὅμοια· ᾗ ἔσαι πη : ηε : : εG : GQ. Εἰ τοίνυν ἡ ἀκτὶς πAαQ ᾗ ἐγγυτάτη τῷ ἄξονι πεQ, ἔσαι πζ : ζε : : εF : FQ.

Πρὸς τέτοις δὲ πη : ηε : : πA : AQ, ἤτοι πζ : ζε :: πε : εQ· Ο'μοίως δὲ ᾗ πη : ηα : : πε : πQ, ἤτοι πζ : πε : : πε : εQ.

Ε'ὰν δὲ π συνεμπέσῃ τῷ ζ, αἱ ἀκτῖνες παράλληλοι ἐξελεύσονται· τηνικάυτα γὰρ τὸ Q ἐπ' ἄπειρον ἀποςήσεται. Ε'ὰν δὲ τὸ π προσωτέρω τῆ ζ πρὸς τὸν Φακὸν ἐγγὺς γένηται, τότε δὴ ἡ Ε'χαρὶς Q ἐπὶ τὸ ἀντίθετον, ἓ πρότερον ἦν, τῆ Φακῆ διελεύσεται.

ΚΕΦ. ΚΘ'.

Περὶ παντοίων, ἃς ἀκτῖνες πάσχεσι, θραύσεων, ᾗ περὶ χρωμάτων.

Α' περὶ τῶν τῆ Φωτὸς ἀκτίνων ἄχρι τέτε διεληλύθομεν, ἐνὶ τέτῳ ἐρείδονται ὡς θεμελίῳ, τῷ τὰς ἀκτίνας ἁπάσας ἐξίσα τυγχάνειν θραυςὰς, ὅπερ ἀληθὲς ἂκ ἔςιν. Ε"υρατο γὰρ ὁ περικλεὴς Νέυτων, τὴν ἐξ Η'λίε προϊεμένην ἀκτῖνα, ᾗ ἐπιχειρεῖν ἡμῖν ἔνι, ἐπίδεσμον εἶναι ἀκτινιδίων, διαφόρως πρὸς θραῦσιν ἐχόντων· ἔτως, ὡς εἴπερ ἡ ἀκτὶς οζ ἀφ' Η'λίε γενομένη, πλαγίως τῇ ἐπιφανείᾳ εζη πυκνοτέρᾳ μέσᾳ ἐμβάλῃ, μὴ μόνον πρὸς ζρ, φέρ' εἰπεῖν, διαθράυεσθαι, ἀλλὰ ᾗ κατὰ ζτ, ζσ, ζρ, ζφ, ζπ, ὥςε ἀμέλει μείζονα τὴν ζπ ἀκτῖνα, ᾗ τὴν ζτ ἐπιδέχεσθαι θραῦσιν. χ. 153.

Πεῖρα δὲ πυκνὴ προσμαρτυρεῖ τῇ δόξῃ τῆ Νέυτωνος. Ε'ὰν δι' ὀπῆς βρα- χ. 154.

χείας ἐν ἀφώτῳ καταγωγίῳ ἀκτὶς Ἡλίου διέλθῃ, ἀναπτυχθήσεται κατὰ τὸ ἀντίθετον ἐπίπεδον, κύκλον τρυτῶ μείζονα διαγράφουσα, ὅσῳ ἂν ἀποτέρω τῆς ὀπῆς ἀπέχῃ τὸ πίπεδον, τῶν ἀκτίνων ἀπὸ ὅλη τῆ ἡλιακῆ ἡμισφαιρίᾳ χωρουσῶν, ᾗ ἐν γωνίᾳ ἴσῃ τῇ φαινομένῃ τῆ Ἡλίου διαμέτρῳ ἀμοιβαδὸν τεμνομένων. Ἐὰν δὲ σκεῦος εὐρύτερον λιφθῇ ᾗ βαθύτερον, ἢ πρὸς τὴν βάσιν (ἄριστα δ' ἂν ἔχοι, εἰ διαφαίνοι) ἡ διὰ τῆς ὀπῆς διοῦσα ἀκτὶς ἐπαφίκηται, σημειωθέντων ἤδη τῆ κυκλοειδεῖ φωτισμῆ, εὑρήσετε, ᾗ μήκους, ᾗ πληρωθέντος εἶτα τῆ σκεύους ὕδατος, ἐπαυξηθήσεται δὴ προεκτανθὲν τῆ φωτισμῆ τὸ μῆκος, τὸ δὲ εὖρος ὅσον ᾗ πρότερον ἔσαι.

κ. 155. Ἢ τρίγωνον λιφθήτω Πρίσμα τὸ αγβ, οὗ ἑκάστη τῶν στερεῶν γωνιῶν μοιρ. 60, ᾧ διὰ τῆς ὀπῆς ψζ, ἀκτὶς ἡλίου οχψζ προσεμβαλλέτω θραυομένη τε, καὶ πρὸς ἀπόστασιν ποδῶν τινων ἐπὶ λευκῆ ἐπιπέδῳ πίπτουσα· τότε δὴ προμηκεστέρα παραστήσεται ἡ εἰκὼν, εὖρος μέντοι τὸ ιγ ἔχουσα, ὡσεὶ ¼ τῆ μήκους πτ, ἴσον δηλονότι τῷ ἐν ἴσῳ ἀπὸ τῆς ὀπῆς ἀποστήματι, μηδενὸς Πρίσματος παρεγκειμένου. Σύγκειται δὲ ἡ προμηκεστέρα αὕτη εἰκὼν ἐκ πλειόνων κύκλων (ὧν ὀλίγοι ἐπὶ τῆ Σχήματος διαγράφονται), ἀλλήλοις ἐπιπιπτόντων· ὧν ᾗ ἴσων ἀλλήλοις ὄντων, οἱονεὶ ἐκ παραλλήλων πλευρῶν ηλ, ας, ᾗ ἐκ δυοῖν ἡμικυκλίων ηπα ᾗ λτε, περατουμένη παρίσαται. Παρίσησι δὲ τῶν κύκλων ἕκαστος ὁλοχερῆ τὴν ἡλίου εἰκόνα, ᾗ τούτων ὁ μὲν μάλλον, ὁ δὲ ἧττον ὑπὸ τῆ Πρίσματος πέφυκε θράυεσθαι.

κ. 156. Ἐὰν πρὸς 10 ἢ 12 ποδῶν ἀπόστασιν, τὴν κυκλοειδῆ ὀπὴν ζψ προσβλέποιμεν διὰ τῆ Πρίσματος αβγ, καθοραθήσεται ἡμῖν ἡ ὀπὴ προμηκεστέρα καθάπερ ἀνωτέρω ἐλέγετο· ὡς δῆλον εἶναι τὰς ἀκτίνας ἧπ μᾶλλον ἢ αἱ τι διαθράυεσθαι.

κ. 157. Πότερον δὲ ἡ ἀκτὶς σζ ὑπὸ τῆ Πρίσματος αβγ θραῦσιν ἤδη παθοῦσα κατὰ τὴν προμηκεστέραν εἰκόνα, ὡς εἴρηται, πτ, ᾗ δι' ἑτέρω Πρίσματος κμ διοῦσα, ἐπιδέξαιτ' ἂν ἄρα κατὰ τὸ τετράγωνον πβτϱ τὴν ἀνάπτυξιν, πειραθέντες, τυτὶ μὲν ἥκιστα συμβαίνειν κατέμαθον, ἐκεῖνο δὲ ὅτι ἡ πρὶν ὄρθιος οὖσα εἰκὼν πτ, πλαγιωτέρα κατὰ τὴν ἐν τῷ τετραγώνῳ πτ ὕστερον ὤφθη, ἐκ τῶν αὐτῶν γεμὴν κύκλων συνεσηκῶσα, τῶν ἐν τῇ πρώτῃ θράυσει μάλιστα θραυομένων ἀκτίνων, μείζονα ἔτι ᾗ τὸ δεύτερον θραῦσιν παρασχουσῶν. Διὸ καὶ π, π ἐν ἀμφοτέραις ταῖς εἰκόσι παρατιθεμέναις, μᾶλλον ἀλλήλων ἀπέχουσιν ἢ τ, τ, ὅτι τ ᾗ τ ἧττον θράυεται, π δὲ ᾗ π μᾶλλον.

Ἢ ἄρα ὡς ἡμᾶς ἀφ' Ἡλίου ἰσυμένη ἀκτὶς φωτὸς λίαν ἑτερογενοῦς ἄθροισμα ἔσα, τοῦτο χάριν ᾗ ποικίλην πάσχει τὴν θραῦσιν, ᾗ διαφέρουσαν. Ὅσον δὲ

ἐπίσης διαθραυσὸν φῶς περιενήνοχε, τοῦτο ὁμογενὲς φῶς τοῖς Φιλοσόφοις καλεῖται.

Ἐὰν ἡλίου ἀκτῖνα εὐθὺ προσβλέπωμεν, ἢ ἐπὶ χάρτου λευκοῦ ἐπιπίπτουσαν, λευκὴν ὀψόμεθα. Ἐὰν δὲ ταύτην διὰ Πρίσματος ὑελίνου διιέναι, ἢ θραύεσθαι, εἶτα πρὸς ἐπίπεδον λευκὸν προσαράσσειν ποιήσωμεν, εἰς μῆκος ἤδη τὸ εἰρημένον πῦ πρότεταμένην, ποικίλαις χροιαῖς θεασόμεθα ἐπανθοῦσαν, ὕτω πως διατεταγμένας, ὡς εἶναι τὴν ἐρυθρὰν, εἶτα τὴν χρυσόχρουν, ἐξῆς τὴν ξανθὴν, ἢ μετὰ ταύτην τὴν χλωρόμορφον, ἢ ἐχομένην τὴν κυάνεον, ἢ ἑπομένην τὴν πορφυρᾶν, ἢ μετὰ πάσας τὴν ἰοειδῆ. Αὗται δὲ εἰσὶν αἱ ἐπίσημοι, ἢ βᾳδίως διακρινόμεναι· ἀλλ' εἰσὶ καί τινα ἅμα χρώματα μέσα, ἐφ' ἑκάστης τάξεως συμμιγνύμενα. Ἐὰν οὖν τὴν ὅλην εἰκόνα εἰς μοίρας διηρημένην κατὰ μῆκος ὑποδῶμεν 360, τούτων τοσαύτας ἑκάστη χροιὰ περιέξει εἰς μῆκος, ὅσας οἱ ἀντιπαρακείμενοι τῶν ἀριθμῶν ἐκφέρουσιν ἐπὶ τοῦ Σχήματος. κ. 158.

Τῶν ἑτεροχρόων ἀκτίνων, αἱ μὲν ἐρυθραὶ ὡς ἐλάχιστα, αἱ δὲ ἰόχροες ὡς μέγιστα θράυονται, αἱ δὲ μεταξὺ τοσούτῳ μᾶλλον, ὅσῳ μείζων ἡ ἀπὸ τοῦ ἐρυθροῦ ἄνθους αὐτῶν ἀπόστασις, ἢ ἡ ἐπὶ τὸ ἰόχρουν προσέγγισις.

Ἢν ἐὰν ἐπίπεδον τὸ γι δίχρουν, τῇ μὲν Κινναβάρει, τῇ δὲ τῷ Γνδικῷ βεβαμμένον, ὀφθαλμῷ διὰ Πρίσματος δισσῶς ὁρῶτο, ὀφθείη ἂν τῷ ὀφθαλμῷ κ κατὰ τὸ δ, εἰς δύο μεμερισμένον γ ἢ ι, δόξειε δ' ἂν τῷ ὀφθαλμῷ λ, ἀντισταφέντος τοῦ Πρίσματος ὡς ἐπὶ τοῦ Β, κατὰ τὸ ε, διαμεμερισμένον οὕθις εἰς γ, ι. Ἐπεὶ γὰρ τὰ Κινναβάρει κεχρωσμένα μέρη γ ἢ γ, ἐγγυτέρω ἀλλήλοις ἀναφαίνεται ὄντα, τὰ δὲ τῷ Γνδικῷ ι ἢ ι, ἀπωτέρω ἀλλήλων ἀπέχοντα, εὔδηλον ὅτι αἱ ἐρυθραὶ ἀκτῖνες ἧττον θράυονται, ἢ αἱ ἰόχροες. κ. 159.

Ἐὰν δὲ κατὰ τὴν Δεσαγυλιερίε (1) μέθοδον, τὸ δίχρουν ἐπίπεδον λαμπάδι ἐπιφωτιζόμενον, διὰ φακοῦ εὐρυτέρου τοῦ λλ ἀντιπέμπῃ συνιέσας ἀλλήλαις τὰς ἀκτίνας, τούτων αἱ μὲν ἐρυθραὶ τὴν ἐχαρίδα ἔξουσι π, τὴν ἀπὸ τοῦ Φακοῦ μᾶλλον ἀπέχουσαν, ἐν τῷ ἐπιπέδῳ σ, αἱ δὲ κυάνεαι τὴν ἐγγυτέρω τοῦ Φακοῦ α, ἐπὶ τοῦ ἐπιπέδου β· ὡς εἶναι κἀκ τούτου πείθεσθαι, μείζονα τούτας ἢ ἐκείνας πάσχειν τὴν διάθρασιν. κ. 160.

Παρατηρεῖται δὲ ἡ τῶν θράυσεων τούτων διαφορὰ ἀεὶ ὡσαύτως ἔχουσα, τῶν ἐρυθρῶν ἀκτίνων ἐπανειλημμένας παθουσῶν τὰς θράυσεις ἢ ἀεὶ ἥττονας τῶνδε ἰοειδῶν, ἢ τῶν ἄλλων μεσαιτέρων χρωμάτων.

Οἷον ἔστω Σ ἥλιος, οὗ ἀκτὶς διὰ τῆς ὀπῆς Γ διιοῦσα, πιπτέτω ἐπὶ τὸ Πρίσ- κ. 161.

(1) Philos. Trans. N. 126.

μα αβγ, θραυομένης εἰς τὰς οἰκείας χροιὰς, ἃς ἢ ἐπιδεχέσθω τὸ ἐπίπεδον ΔGE. Τὸ γεμὴν τετριμένον μίαν τινὰ τῶν χροιῶν διαπεμπέτω ἐπὶ τὸ πίνακος δγη, ὃς ἢ δι' ἧς λήψεται ὀπῆς διαδιδότω τὸ φῶς ἐπὶ τὸ ἑτέρου Πρίσματος ABC· Τὸ τοίνυν φῶς, ἢ δεύτερον ὧδε θραυόμενον, σπεύσει πρὸς μ. Περιαγομένης δὲ τῆς πρώτης Πρίσματος αβγ, κατὰ διαδοχὴν πάντα τὰ χρώματα προσβάλλεσθαι δύνανται ἐπὶ τὸ Πρίσματος τὸ ἑτέρου ABC, ἃ ἢ θραυόμενα, ἄυθις ὁραθήσονται μεταξὺ m ἢ η. Εἰ δὲ ἢ πάντα τὸ τηνικαῦτα τῇ αὐτῇ ἐπιπτώσει ἐπὶ τὸ Πρίσμα ABC ἐμβάλλωσιν, ὀυμὴν ἀλλὰ τὸ μὲν Γοειδὲς μείζονα πείσεται τὴν θραῦσιν, ἢ τὸ Ερυθρόν.

Ἐπειδὴ ἧττον τῶν ἄλλων θράυονται αἱ ἐρυθραὶ ἀκτῖνες, εἰκάζειν ἔξιν, ὅτι μᾶλλον ἐμμένουσι τῇ πορείᾳ, ἣν ἀνελάβοντο, τάυτης ἧττον ἐκταραττόμεναι ὑπὸ τῆς ἐφελκυόσης, ἢ θραυόσης δυνάμεως. Καὶ μείζονι ἄρα δυνάμει τῶν ἐν ταῖς τοιάυταις ἀκτῖσι μορίων κινεμένων, μεῖζον ἔσαι ἢ τὸ μέγεθος, ἢ ἡ πυκνότης, ἢ ἐπὶ τῶν λοιπῶν ἀκτίνων. Τοιγαρῦν ἡ ὑπεροχὴ τῆς δυνάμεως ἐπὶ τῶν μορίων τῶν ἐρυθρῶν ἀκτίνων, ἰσοταχῶν τοῖς ἐν ταῖς λοιπαῖς ὑποτιθεμένων, γένοιτ' ἂν ἡ διὰ μέγεθος ὄγκω ἐν ἴσῃ πυκνότητι, ἢ δι' ὑπερβολὴν πυκνότητος ἐν ἴσῳ τῷ ὄγκῳ.

Μείζονα δὲ ἐνεῖναι ταῖς ἐρυθραῖς ἀκτῖσι τὴν δύναμιν, εἰκάσειέ τις καὶ ἐκ τύτε, ὅτι σφοδρότερον κινεῖν τὴν ὄρασιν ἄυται πεφύκασιν, ὥσπερ τἐναντίον ἀτονωτάτη ἡ παρὰ τῶν Γοειδῶν ἐν ὀφθαλμοῖς κίνησις. Τῶν δὲ δὴ πρασινοχρόων ἀκτίνων μέσος ὢν ἢ ὁ τόνος, ἠδίκηυν παρὰ τὴν μεσότητα ἐμποιεῖν εἴωθεν ἡμῖν ἢ τὴν θέαν.

Η' μὲν ὂυν χροιὰ, ἡ ἐν τῇ ἀκτῖνι χωρὶς τῶν ἄλλων τεθείσῃ καθορωμένη, ἡ ἀυτὴ ἀτρέπτως ἐς ἀεὶ διασώζεται, κἂν πάντα τρόπον ἡ ἀκτὶς περαιτέρω θραυθείη διὰ Πρισμάτων, ἢ ὁποιωνῦν σφαίρας τμημάτων, κἂν τε διὰ φακῶν εἰς ἐχαρίδα συμπυκνωθείη, ἢ ἢ διὰ Κατόπτρων παντοίων ἀνακλαθείη, ἢ ἄλλων ποικίλων σωμάτων ἀνταυγάζουσα, εἴτα ἂυ διὰ Πρίσματος, ὅπως ἐνδέχεται, καθορῶτο. Η' γὰρ ἐρυθρὰ ἀκτὶς ἀεί ποτε τὸ προσὸν αὐτῇ ἀναδείξει ἐρύθημα, ἑτεροῖον δέ τι ὧδε ποτε θεαθῆναι παρέξει· ἡ δὲ πρασινόχρους ὡσάυτως τὸ πράσινον· ἢ αἱ ἄλλαι ὁμοίως. Ἐλήφθη γὰρ τὰ Νευτώνεια τᾶυτα πειρώματα πολλάκις τε, ἢ πρὸ πολλῶν θεατῶν, ἀνδρῶν ἐκ ἐυπετῶς ἐχόντων πρὸς τὸ ἐξαπατᾶσθαι, ἐν πάσαις Ακαδημίαις, οἷον ἐν Λονδίνῳ, ἢ ἐν Παρισίοις, ἢ ἐν Ολλανδίᾳ, ἢ Ιταλίᾳ, ἢ Γερμανίᾳ, ἢ ἀεὶ τοιᾶυτα ὑπέδειξε τὰ φαινόμενα, οἷα ἐξ ἀρχῆς τῷ περικλεεῖ Νέυτωνι μεμαρτύρηται. Τῷ γὰρ Μαριόττῃ, ἢ τῷ Ρitzέτῳ, εἰ αἱ πεῖραι ἐ κατὰ σκοπὸν ἀπέβησαν ἐνὶ, ἢ δυοῖν,

θαυμασὸν ἐδὲν, ἢ μονοειδῆ ἢ ἁπλῆν ἀκτῖνα μὴ εἰληφόσιν· ἢ γᾶν ἢ Πρίσμασιν ἐξ ὑέλε μὴ ἐπ' ἀκριβὲς καθαρᾶ προχρησαμένοις· ἢ ἢ ἐν καταγωγίῳ μὴ πάντη ἀφώτῳ, ἀλλ' εἰς ὃ ἢ παρὰ τὸ διὰ τῆς ὀπῆς ἢ ἀλλαχόθεν εἰσῇει τὸ φῶς, συγχέον τὰς πείρας, ποιησαμένοις τὰς παρατηρήσεις· ἢ τέως ἢ ἐν ὐρανῷ νεφελώδει, ἢ μὴ ἀκριβῶς αἰθρίῳ, ἡνίκα τῇ ἀφ' ἡλίε ἀκτῖνι εἰκὸς ἢ ἄλλας πλαγιώτερον ἐμπίπτειν, ὧν αἱ θράυσεις εἰσὶ διαφέρυσαι. Τύτοις ὖν ἐμμελῶς προσεκτέον ἅπασι, τῷ τὴν ἀνάλυσιν τᾶ φωτὸς κατὰ Νεύτωνα ἢ ἰδίοις ὀφθαλμοῖς θεάσασθαι δι' ἐφέσεως ἔχοντι.

Τὸ τοίνυν διάφορον τῆς κινήσεως, ἢ περιαγωγῆς τῶν τᾶ φωτὸς μορίων, ὧν ἡ θρᾶυσις παραίτιος, ἃ δοκεῖ ποιητικὸν εἶναι τῆς τῶν χρωμάτων ποικιλίας. Η' γὰρ τοιάυτη κίνησις ἑτράπη πάντως, ὡς ἢ δευτέραν ἄυθις διάθραυσιν, ἢ κλάσιν, ἢ συμπύκνωσιν ἡ ἀκτὶς πέπονθεν. Ε"δει ὖν ἅτω ἢ τὴν χροιὰν τῆς ἀκτῖνος κατ' ἀυτὰ εἰς ἄλλοίαν τινὰ μεταβάλλειν· ἀλλὰ τᾶθ' ἡκιςα συμβαίνει ἐδέποτε. Καὶ πᾶσα ἄρα ἀνάγκη ἐςὶν ἀποφήναθαι τὴν ἐξ ἀρχῆς ὑποςάσεως ἁπάσης ἀκτῖνος κατασκευὴν, ἢ φύσιν τηλικάυτην εἶναι, ὡς δι' ἀυτῆς τηλικᾶτον ἐν τῇ ὁράσει διεγείρεσθαι σῶμα, ἀλλοῖον δέ τι μηδαμῶς. Καίτοι περὶ τάτε ἅτως ἀποφαινόμενος, ἐχ ἅτως ὑπείληφα τὰς τοιάυτας χροιὰς ταῖς ἀκτῖσιν ἐνεῖναι, ἀλλ' ἢ μόνον δύναμιν τινὰ, καθ' ἣν ἅτως, ἢ ἅτω κινεῖν πεφύκασι τὰ ὀπτικὰ τῶν νεύρων, ὥςε τῇ τοιάυτῃ, ἢ τοιάυτῃ κινήσει, τοιάςδε, ἢ τοιάςδε χρωμάτων ἰδέας κατὰ τὸν νᾶν διεγείρεσθαι. Καὶ δὴ κατὰ ταῦτα τὴν μὲν τᾶ ἐρυθρᾶ χρώματος εἶδος διεγείρειν ἐκ φύσεως ἔχεσαν ἀκτῖνα, Ε'ρυθρὰν ἀξιῶ ἀποκαλεῖν, ἢ τῶν ἄλλων παραπλησίως, τὴν μὲν ξανθὴν, τὴν δὲ πορφύρεαν, τὴν δὲ κυάνεον, ἀναλόγως πρὸς τὰ δι' ἀυτῶν τῇ ψυχῇ παριςάμενα χρώματα.

Η' πρὸς ἓν ἅθροισις ἁπασῶν τῶν κεχρωσμένων ἀκτίνων, συνίςησι τὴν λευκότητα.

Ε'ὰν γὰρ διὰ Πρίσματος τᾶ αβγ ἀκτὶς ἡλίε θραυσθεὶη εἰς τὰ κεχρωσμένα ἀυτῆς ἀκτινίδια, ταῦτα δὲ εἰς φακὸν τὸν μν ἀμφικυρτον ἐμπεσόντα, ἄυθις θρᾶυσιν πάθῃ, ἢ ἅτως ἐπὶ τὴν ἐχαρίδα η συνέλθῃ, λευκὴ ἔςαι ἡ ἐχαρὶς τὴν χροιὰν, ἐν ἐπιπέδῳ λευκῷ ἐμβαλᾶσα. Ο'τι δὲ ἐν τῇ τοιάυτῃ ἐχαρίδι μῖξις μὲν, ἐχὶ δὲ ἢ ἐξάλειψις τῶν χρωμάτων τελεῖται, δῆλον ἐκ τάτε, ὅτι εἴγε τῆς ἐχαρίδος ἐπέκεινα ἁπαχθῇ τὸ ἐπίπεδον, παραυτίκα τὰ χρώματα ἀναφανήσονται, τὴν γεμὴν τάξιν ἀντίςροφον ἔχοντα. κ. 162.

Ε'ὰν δὲ ἡ ἐχαρὶς η, δι' ἄλλε Πρίσματος θὶκ βλέποιτο, εἰς τὰ ἑαυτῆς χρώματα ἀναλελυμένη ὀφθήσεται ἅτως, ὥςε τὸ μὲν ἐρυθρὸν εἶναι κατὰ τὸ ρ, τὸ δέ τοι ἰοειδὲς κατὰ τὸ υ, συνάμα τοῖς ἐν μέσῳ ἐγχωρᾶσι λοιπᾶῖς χρώμασι.

κ. 163. Πρίσματα δύο αβγ, ABC, τὰς διαθραυστικὰς γωνίας β, B, ἴσας ἀλλήλαις ἔχοντα, ἄτω παραλλήλως πρὸς ἄλληλα ἐπιτεθείσθωσαν, ὥστε τὴν γωνίαν τῦ Πρίσματος β ἐφάπτεσθαι τῆς τῦ ἄλλυ C· τὰς δὲ δισσὰς πλευρὰς γβ, CB, ἐπ' εὐθείας εἶναι κειμένας· τὸ δὲ διὰ τῶν Πρισμάτων παρελθὸν φῶς ὑποδεχέσθω ἐπὶ χάρτυ τῦ μν, ὡσεὶ 8, ἢ 12 ἀντιχείρων διαςήματι τῶν πρισμάτων ἀπέχοντος. Ἤδη οὖν τὰ χρώματα ἀπὸ τῶν ἐνδοτέρων ἄκρων βC τῶν δισσῶν Πρισμάτων ἀναφυέντα, συναναπαυθήσεται ἐν πτ, κἀκεῖσε λευκότητα ἀναφύσσιν. Ἐὰν δὲ θάτερον τῶν Πρισμάτων ἀπαχθείη, τὰ ὑπὸ τῦ ἑτέρυ ἀναφυόμενα χρώματα, κατὰ τὸν αὐτὸν τόπον πτ ἀναδειχθήσονται.

Ἐὰν διαφέρυσαι τὰς χροιὰς βαφαὶ, αἷς χρῶνται Ζωγράφων παῖδες, ἐν ὡρισμένῃ πηλικότητι συνανακραθῶσιν, οἷον τὸ Χρυσόβαμμα (1), ἢ τὸ χλοερὸν τῦ χαλκῦ (2), τό,τε ὀρεινὸν κυανῦν (3), ἢ σὺν αὐτοῖς πορφύρα συγκαταμιγῇ, κόνιν συςήσυσιν, ἥπερ ἣν χάρτης βαφείη, ἐν ἀποςάσει ποδῶν 18, χροιὰν παραςήσει, ἀδὲν τῆς τῦ χάρτυ λευκότητος διαφέρυσαν.

Εἰ μὴ ἅπασαι αἱ τῶν χρωμάτων ἀκτῖνες συγκαταμιχθῶσι, λευκότης ἄκρατος ἂν ἀναφανήσεται, ἀλλὰ ἄνθος τοσῦτῳ μᾶλλον τῦ λευκῦ ἀπέχον, ἢ ἐπὶ τὸ πηλοειδὲς, ἢ ἄλλην τινὰ ἰδέαν ἀποκλίνον, ὅσῳ πλείας τῶν κεχρωσμένων ἀπειργόμεναι, ἐξ ἐλαττόνων συνεςὸς τὸ ἀναθορῦν ἄνθος παρέχυσιν.

κ. 9. Ἐὰν γὰρ φῶς Πρίσματι εἰς τὰς αὐτῦ διαθραυσθῇ κεχρωσμένας ἀκτῖνας, ἐμπέσῃ δὲ τῷ Φακῷ μν, ἡ δὲ ἐγχαρὶς η λευκὴ γένηται, εἶτα δὲ κατὰ τὸ τ ἐνχεθείη τι τῶν χρωμάτων, οἷον τὸ Γόχρυν, ἡ ἐγχαρὶς η ἐμπέσαι περαιτέρω ἀκριβῶς λευκάζυσα, ἀλλ' ὑποζοφωθήσεται μικρόν· Ἐπ' ἐκείνῳ δὲ ἢ τῦ κυανῦ (indigo) ἐνχεθέντος, ἧττον ἔτι λευκὴ ἔσαι ἡ ἐγχαρὶς η· ἀπειργομένυ δὲ ἐπ' αὐτοῖς ἢ τῦ ἐρυθρῦ κατὰ τὸ π, ἡ ἐγχαρὶς η ὑπόξανθος ὀφθήσεται, ἢ ὑπόχλοος. Ἦν δ' ἔτι καταχεθῇ ἢ τὸ πράσινον, ἀκριβῶς ἔσαι ξανθὴ ἡ ἐγχαρίς.

Ἐὰν ἐν βαφῇ τινι ἀκτὶς ἡλίυ τῶν κεχρωσμένων χωρὶς λιφθεῖσα ἐμπέσῃ, ἡ βαφὴ ἡ ὑποδεξαμένη τὴν χροιὰν ἑτερόχρυς ὅσα, τὸ μὲν οἰκεῖον ἀδαμῶς, τὸ δὲ τῆς ἀκτῖνος μάλιςα ἡμῖν ἀναδείξει ἄνθος· ὁμόχρυς δὲ τυγχάνυσα, ἀκμαιότατον τὸ ἄνθος, ἢ ζωηρότατον ἀνταυγάσει. Ἐκ δὴ τύτων φανερὸν γίνεται, ὅτι τὰ ὁρατὰ τὰς τῦ φωτὸς ἡλίυ ἀκτῖνας ἀνταναπαυόντα, ἐχὶ τύτων τὰς χροιὰς μετατρέπυσιν, ἀλλὰ τύτων ἔσι μὲν ἃς ὡρισμένων χρωμάτων ἐν ἐλάσσονι πλήθει, ἔσι δὲ ἃς ἄλλων ἀφθονωτέρας ἀντιπέμπυσι, ἢ δαψιλεςέρας.

Ἐντεῦθεν δὲ ὡσαύτως ἄντις καταμάθοι, τίποτε πνεύματος οἷυ ζέοντος,

(1) Auripigmentum. (2) Viride aeris. (3) Caeruleum montanum.

τὰ προκείμενα κυανόχροα ἀναφαίνεται πάντα· ὅτι ἀμέλει κυάνεαι μόνον αἱ ἀπὸ τῦ ἀναφλεγομένυ πνεύματος προϊῦσαι ἀκτῖνες, ἢ τοῖς παρῦσι προσβάλλυσαι, κἀκ τύτων ἂν πρὸς ὀφθαλμὺς ἀνταυγάζυσαι· καὶ τῦ χάριν ἀλλοῖα τὰς χροιὰς δοκεῖ τὰ σώματα ὑπὸ ἡλίῳ ὁρώμενα, ἢ σελήνῃ, ἢ λαμπάδι καιομένῃ. Οἷον ὑπὸ λαμπάδος φωτὶ, χάρτης ξανθόχρυς ἐπὶ τὸ ὠχρότερον μεταπίπτει ὁρώμενος, ἢ πράσινον εἴγε βαθύτερον βέβαπται, ὑποκυανίζει· τὸ δ' αὐτὸ συνάμα τῷ ὑποκυανίζοντι, ὑπόχλοον, ἢ παρατεθὲν τῷ ξανθῷ, μᾶλλον κυανῆν ἀναφαίνεται· καὶ πολλὰ τοιαῦτα, οἷα Βούλιος ἐν τῷ περὶ Χρωμάτων διείληφεν. Ἀλλ' ὅτι γὰρ ἀκτὶς ἑδεμία μέλαινα Πρίσματι χρησαμένοις ἡμῖν παρίσαται, ὀρθῶς ἐπακτέον τὸ μέλαν μηδαμῶς χρῶμα τυγχάνειν. Καὶ γὰρ ἢ σκιαὶ ἦν ὧσι πυκνότεραι, ἢ ὅσα ἄλλα ἢ μηδὲν, ἢ βραχὺ πάνυ φωτὸς ἀντιδιδόασι, μέλανα καθορᾶται.

Καὶ ἐν λεπίσι δὲ λεπταῖς, ἢ διαφανέσι τὸ φῶς ἐμπεσὸν, ὑδὲν ἧττον εἰς τὰ ἑαυτῦ χρώματα διαζέυγνυται, ὧν τὰ μὲν ἀνταναικλᾶται, τὰ δὲ ἢ δίεισι, κατὰ τὸ διάφορον τῆς τῶν λεπίδων παχύτητος. Λαμπρότατα τῦτο παρατηρεῖται, ἡνίκα δυοῖν μακρῶν τηλεσκοπίων τὰς κατὰ τὸ ἀντικείμενον φακὰς ἐπ' ἀλλήλοις ἐπιτιθέμεθα· τύτων γὰρ μεταξὺ ὁ ἀὴρ λεπτῆς δίκην λεπίδος παρεμπίπτει, πάνυ μὲν λεπτῆς ὅσης πρὸς τῷ σημείῳ τῆς ἐπαφῆς, παχυτέρας δὲ ἐφεξῆς, κατὰ τὴν ἀπὸ τῦδε τῦ σημείυ ἀπόσασιν γινομένης. Τῦ γὰρ φωτὸς ἐπὶ τὸν ἀνώτερον φακὸν ἐπιπίπτοντος, ἡμῶν τε ἄνωθεν ἀπὸ τῦ ὁρώντων, ἔνθα μὲν οἱ φακοὶ ἀλλήλων ἐφάπτονται, κηλίς τις παρίσαται μέλαινα, τὴν δὲ κηλίδα δακτύλιοι ποικίλοι ἀλλήλων διακεκριμένοι περιζωννύυσιν, ὧν αἱ χροιαὶ, ἀπὸ τῦ κέντρυ ἀρχῆς γινομένης, ὧδέ πως ἔχυσι τὴν τάξιν· Μέλαινα· κυάνεος· λευκὴ· ξανθὴ· ἐρυθρὰ· ἰόχρυς· κυανῆ ἄυθις· χλωροειδὴς· ξανθὴ· ἐρυθρὰ· πορφυρὰ· κυανὴ· χλωροειδὴς· ξανθὴ· ἐρυθρὰ· χλωροειδὴς· ἐρυθρά. Εἰσὶ δὲ ἢ ἄλλαι χροιαὶ, αἱ ἢ τοσῦτον εἰσὶν ἀτονώτεραι, ὅσῳ μᾶλλον τῦ κέντρυ ἀπέχυσιν· ἅπασαι δὲ δι' ἀνταναικλάσεως ἀπὸ τῦ ἀέρος παράγονται. x. 164.

Λαμπρῶς δὲ ταῦτα πάντα ἑνορᾶται καὶ ἐν ταῖς ἐξ ὕδατος σμήγματι συμπυκνυμένυ δι' ἐμφυσήματος συμμορφυμέναις πομφόλυξιν. Ἐν αὐταῖς γὰρ κατὰ βραχὺ διαλεπτυνομέναις, διὰ τὸ καταβρεῖν ἄνωθεν ἐπὶ τὰ κάτω τὸ ὕδωρ, παρατηρεῖν ἐξέσαι τὰς παραπλησίυς ποικιλόχρυς δακτυλίυς ἐν διαφόροις μέρεσιν, οἷς ἐκ διαδοχῆς ἐπισυμβαίνει ἡ διαλέπτυνσις· Παραίτιος δὲ τῶν φαινομένων κἀντᾦθα ἥ τε ἀνταναίκλασις, ἢ ἡ τῦ φωτὸς δίεσις, ὡς ἢ ἐπὶ τῶν Φακῶν.

Αἱ τοίνυν βαφαὶ, ἢ τὰ τάυταις ἐμβεβαμμένα σώματα, κυρίως εἰπεῖν

τὰ χρώματα ἐν ἑαυταῖς ἐνδογενῶς οὐκ ἐμπεριέχουσιν, ἀλλ' ἢ μόνον τὸ κατ' ἐπιφάνειαν προσβάλλον φῶς διαθράυειν πεφύκασιν εἰς τὰς οἰκείας χροιάς, ἢ τὰς μὲν ἀντιπέμπειν, τὰς δὲ ἀπορροφᾶν, ἃς ἢ πλείσαις ἐνδοτέραις ἀντανακλάσεσι συμπνίγουσιν, ἢ ἢ διαπέμπουσι· τούτῳ τοιοῦτον παριστῶσιν ἡμῖν τὸ ἄνθος, οἷον τὸ τῶν ἀκτίνων ἐστὶ τοῦ φωτὸς, τῶν εἰς ὀφθαλμοὺς ἡμῶν ἀναπεμπομένων. Αἱ μὲν γὰρ βαφαὶ σωμάτια εἰσὶ πάνυ λεπτὰ, κατὰ τὰς ἀνωτέρω λεπίδας, ὡς ἂν ἔχῃ πάχους, ἢ λεπτότητος, ποικίλην τὴν χροιὰν ἡμῖν ἀνταυγάζοντα. Διὸ ἢ ταῖς βαφαῖς κατὰ τὸ διάφορον τοῦ μεγέθους τῶν σωματίων ἑτερόχροα καθίσαται· τὸ μὲν γὰρ κινναβαρι, ἄκλαστόν τε, ἢ ἀτριβὲς ὄν, ὅσῳ ἄτονον κέκτηται τὸ ἐρύθημα, εἰς γεμὴν κόνιν ἐκλεπτυνθὲν μετρίως κάλλιστον ἐρυθρᾶ εἶδος προσκτήσεται. Ἢν δὲ ἢ ἐπὶ πορφυρίτῃ λίθῳ εἰς κόνιν ὑπερβαλλάσῃ λεπτότητι ἀψηλάφητον προσεπιτριβείη, ἢ ὕδατι συγκαταμιγείη, ἐπὶ τὸ χρυσοειδὲς (aurantium) ἀποκλινεῖ ἄνθος· ἀναλήψεται δ' αὖθις λαμπρότατον τὸ ἔρυθος, ἐὰν ἐλαίῳ λινῷ, ἀνεμώνης, ἢ τερεβινθίνης συναναχραθῇ. Τούτοις παραπλήσια, ἢ ἃ τὸ χαλκῷ πράσινον πάσχειν εἴωθε. Διὰ τοῦτο δὲ καί τινων σωμάτων αἱ ἐπιφάνειαι τραχυνόμεναι, ἢ λεαινόμεναι, τὰς χροιὰς μεταβάλλουσι· ἢ χάρτης μὲν τραχὺς ὢν τὴν ἐπιφάνειαν, πολλῷ λευκότερος, ἢ ὁ λεῖος, καὶ ὡσαύτως ἢ ἄργυρος. Ἐντεῦθεν δ' ἄν τις καταμάθοι ἢ τὴν αἰτίαν, δι' ἣν τὰ διαφανῆ, ἢ κεχρωσμένα βαφῇ τῶν σωμάτων ἀλλοιόχροα δοκοῦσι, διὰ τῶν διϊεσῶν τοῦ φωτὸς ἀκτίνων ὁρώμενα, ἢ διὰ τῶν ἀντανακλωμένων. Καὶ περιστερῶν, ἢ ἄλλων πτηνῶν τὰ μετάφρενα ποικιλομόρφως καλλύνεται, κατὰ διαφορὰν τῶν ἐν τοῖς πτίλοις αὐτῶν συμβαινουσῶν ἀνταναπλάσεών τε ἢ θραύσεων· καὶ ἐπὶ πολλῶν δὲ σηρικῶν ὑφασμάτων, μᾶλλον δὲ ἢ ἐν ζωμῷ τῷ τοῦ Νεφριτικοῦ ξύλου τὴν ποικιλίαν τῶν χροιῶν ἄντις θαυμάσειε, τῶν τῇ θέσει τοῦ ὀφθαλμοῦ, ἢ τοῦ φωτὸς αὐτίκα συμμεταβαλλουσῶν. Ἐπὶ πᾶσι δὲ τούτοις ἢ χρυσοῦ λεπὶς, ἤτοι φύλλον λεπτότατον, διὰ μικροσκοπίου καθορωμένη, μόνον ὅσον κυανοῦν τοῦ φωτὸς διὰ τῶν αὐτοῦ πόρων διαπορθμευόμενον δείκνυσι.

Χαριέστατα δὲ καὶ τὰ φαινόμενα ἐπὶ πολλῶν βαμμάτων, ἅτινα ὑπό τινων ἐγχεομένων ὑγρῶν παντοίας χροιὰς πεφύκασιν ἀμφιέννυσθαι, κάκτότων αὖθις ἐπὶ τὰς προτέρας μεθίστασθαι. Οἷον ἐὰν βάμματι τῷ ἐκ ῥόδων ἐρυθρῶν, συμμιγέντι πνεύματι οἴνου ἔτι λευκάζοντι, πνεῦμα ἁλάτειον ὀξὺ ἐπιχεθῇ, οἷον πνεῦμα βιτριολίου, ἔλαιον θείου, πνεῦμα ἅλατος θαλασσίου, νίτρου, ὕδωρ τὸ δραστικὸν, ἔτως ὀλίγον, ὡς μηδὲ αἰσθητὴν γίνεσθαι τὴν ὀξύτητα, αὐτίκα δὴ τὸ βάμμα ἐπὶ τὸ ῥοδοειδὲς κάλλιστον ἄνθος τραπήσεται. Εἰ δὲ τῷ βάμματι ἐγχεθείη λύσις ἡ τοῦ ἀλκαλικοῦ ἅλατος, τραπήσεται εἰς χροιὰν πρασινοειδῆ, οἷα

πᾶ τελεῖται ᾗ δὶ ἐλαίᾳ ταρτάρᾳ τῆ διὰ λειποθυμίας, ᾗ πνεύματι ἅλατος τῆ Ἀμμωνιακῆ. Ἀλλ' ἐὰν τῷ αὐτῷ βάμματι τῶν ῥόδων λευκὴ λύσις βιτριολίᾳ τῆ Ἄρεος ἐν ὕδατι ἐγχεθείη, ἀναφυήσεται μελάντατον ὑγρόν. Ἐὰν δὲ τῷ παρὰ τὸ ἐγχεθὲν ὀξὺ πνεῦμα ἐρυθρῷ πρώτῳ βάμματι, προσθείη τις λελυμένον ἅλας ἀλκαλικὸν, εἰς χλοερὰν χροιὰν μεταπεσεῖται τὸ ῥύθημα· ᾗ ἐὰν χλωρῷ ἤδη καταζάντι τῷ βάμματι διὰ τὸ ἀλκαλικὸν ἅλας, προσθείη πνεῦμα ὀξὺ, ἐπὶ τὸ πρῶτον ἐπανελεύσεται ἔρευθος. Ταῦτα δὴ ᾗ τούτων ἔτι πλείω, ἃ παρίεμεν, ὁ μέγας ἡμῖν προκεχείρικε Βοερράβιος (1). Πρόκειται δὲ ᾗ παραπλήσια ἐν τοῖς Φλωρεντινοῖς πειράμασι (2), ᾗ παρὰ Ἑλσάμῳ (3). Ἡ δὲ δὴ τῶν χρωμάτων αὐτη παραγωγὴ ᾗ μεταβολὴ, ἐκ τῆ διαφόρᾳ μεγέθους τῶν μορίων τῶν ἐν ταῖς λύσεσιν ἐπινηχομένων μειζόνων, ἢ ἐλασσόνων ἥρτηται. Ἐντεῦθεν ᾗ γὰρ τὰ τοιαῦτα ἀνακύπτειν χρώματα ἀκριβῶς τῷ Νεύτωνι (4) ἀποδέδεικται, τῷ μηδὲν ᾠεδὸν, ὅπερ ἄντις ἄλλος προσθεῖναι δύναιτο τῇ περὶ Χρωμάτων φυσιολογίᾳ, παραλιπόντι.

Τῆς μὲν οὖν κατὰ Νεύτωνα περὶ Χρωμάτων διδασκαλίας τὸ κεφάλαιον, ὅτι ἔκ τινων σωμάτων ὡρισμένα τινὰ ἀκτίνων γένη ἀνταναλλᾶται, ἐκ δὲ ἄλλων ἄλλα. Ἀμέλειτοι τὸ μὲν ἐρυθρὸν, οἷον τὸ minium, τὰς ἐλάχιστα διακλωμένας ἐρυθρὰς τῶν ἀκτίνων δαψιλῶς ἀνταναλλᾶν φύσιν ἔχει, διὸ ᾗ ἐρυθρὸν οὐ ὁρᾶται· τὰ δὲ ἴα τὰς μάλιστα εὐθράυστους ἀφίησιν, ἤτοι τὰς ἰομόρφους· ᾗ ἁπλῶς ἅπαν σῶμα τὰς ὁμογενεῖς ἀντιπέμπει τῇ χροιᾷ, τῇ αὐτῷ ἐπανθούσῃ. Ἀνάγκη δὲ πᾶσα ἕτως ὑπολαμβάνειν περὶ τούτων, ὅτι ἡ τῆ ὁμογενῆς φωτὸς χροιὰ, ἃ θράυσει, ἃ κ ἀνταναλάσει, ἃδ' ἄλλως πως διατεθεῖσα, ἔχοι ἄν ποτε τῆ οἰκείᾳ ἐκπεσεῖν εἴδους, ὡς εἴρηται. Εἰ γὰρ τὰ φυσικὰ σώματα τὰς τῆ φωτὸς ἀκτίνας ἀνταναλῶντα ποικίλως, ἁδὲν τῶν ἐπ' αὐτοῖς ὁρωμένων χρωμάτων ἀμείβουσιν, εἰκὸς δῆθεν, ᾗ κατὰ λόγον ἐστὶν ἀποφαίνεσθαι λέγοντας, τούτῳ ᾗ ἕνεκα ἐπιχρώννυσθαι ἕτως, ὅτι τοιούτων χρωμάτων ἀκτίνας πρὸς ὀφθαλμὺς ἀντιπέμπουσιν, οἷα φύσει ᾗ οἰκοθεν φέρει, ἢ ἁπλῶς, ἢ ἐκ κράσεως. Καὶ τὰ διαφανῆ δὲ ὁμοίῳ λόγῳ τὰς χροιὰς ἀναδείκνυσι παρὰ τὰς δι' αὐτῶν διαφερούσας τῷ εἴδει διϊούσας ἀκτίνας. Τὰς δὲ δὴ ἀκτίνας, τὰς μήτε ἀνταναλάσει ὑπὸ τῶν ἀντιτύπων, μηδὲ διακλάσει ὑπὸ τῶν διαφανῶν κινήσας τὴν ὅρασιν, ἐν αὐτοῖς, οἷς ἐμπίπτουσι σώμασιν, ἐναποῤῥοφωμένας συμπνίγεσθαί τε, ᾗ ἐξαφανίζεσθαι, ὡς εἰκὸς, ὑπολητέον. Ἢ τὶ ᾗ φύλλον πάνυ λεπτὸν χρυσῆ ἀνταναλά-

(1) Χημ. Τόμ. Α'. Σελ. 535. (2) Μέρ. Β'. Σελ. 93. κτ. (3) Ἀναγν. Χημ. 20. (4) Ὀπτικ. Βιβλ. Β'. μέρ. Α'.

σει μὲν ὁρώμενον, χλωρόξανθον ὀφθαλμοῖς ἰδεῖν πρόκειται, διαθράυσει δὲ, μεταξὺ δηλονότι ὀφθαλμοῦ καὶ φωτὸς τιθέμενον, κυάνεόντε, ἢ πράσινον; Η" δηλονότι παρὰ τὸ τὰς μὲν ξανθοειδεῖς ἀκτίνας τῇ χρυσῇ φύσει ἀνταναπλᾶσθαι, τὰς δὲ κυανοειδεῖς ἀπορροφᾶσθαι, καὶ ἐνεισιέναι τύτε τοῖς πόροις. Τῦτο δήπε καὶ ἐπὶ ὑγρῶν, οἷον τὸ τῦ Νεφριτικῦ ξύλε βάμμα, καὶ ἐπὶ ἄλλων ςερεῶν σωμάτων, οἷον ὑέλων, ἀληθεῦον φαίνεται· ὅτι ταῖς μὲν δίοδον παρέχυσι τῶν ἀκτίνων, ἄλλας δὲ ἑτερογενεῖς ἀποχρέονται, καὶ ἑτερόχροα κατ' αὐτὰ ἀναδείκνυται ὄντα, διαθράυσει, ἢ ἀνταναπλάσει βλεπόμενα.

Ἵνα δὲ καὶ τὰ φιλοσοφηθέντα τοῖς ἄλλοις συντόμως ὑποσυνάψωμεν, Ἀριςοτέλης πρὸ πάντων ἐν τῷ περὶ αἰσθήσεως, καὶ αἰσθητῦ βιβλίῳ, Κεφ. Γ'. τὸ χρῶμα ὡρίσατο τῦ διαφανῦς ἐν σώματι ὡρισμένῳ πέρας· ἀμέλει τοι διϊχυριζόμενος, τὴν φύσιν ἐκείνην τῦ διαφανῦς, ἣ κατὰ τὸ ἐντελεχείᾳ εἶναι τὴν φωτὸς φύσιν ὑπέθετο, μὴ μόνον ἐν ὕδατι, καὶ ἐν ἀέρι, καὶ ἐν τῷ ὐρανῷ, καὶ τοῖς ἄλλοις διαφανέσι τῶν σωμάτων παρεῖναι, ἀλλὰ καὶ ἐν παντὶ σκιερῷ τε, καὶ ἀντιτύπῳ σώματι ἀνίσως, κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον ἐπικεχῦσθαι, καὶ ταύτην παρῦσαν μὲν τοῖς διαφανέσιν, οἷον ἀέρι, καὶ τοῖς ἄλλοις, τὸ φῶς, παρῦσαν δὲ τῶν ἀντιτύπων ταῖς ποικίλαις ἐπιφανείαις, τὰ παντοῖα τύτοις ἐπιφαινόμενα συνιςάνειν χρώματα. Κατὰ ταῦτα ὅν τό,τε φῶς καὶ τὰ χρώματα, ἓν δὲν ἄλλο εἰσὶν, ὅτι μὴ ἡ αὐτὴ τῦ διαφανῦς φύσις, ἥ ἐνεργείᾳ κεκίνηται. Αὐτὴ μὲν ἡ φύσις ἐν σώματι μὴ περατυμένῳ, καὶ διεξιτητῷ ὄντι, φῶς κυρίως ἐςὶ, περατυμένη δὲ ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας τῦ σώματος, ὃ ἅπαντᾷ, τὸ χρῶμα συνίςησιν. Ἀλλὰ γὰρ τῦτο τίποτε ἄλλο βέλεται, ἢ τὰς μὲν τῦ φωτὸς ἀκτίνας ἐν μὲν τοῖς διαφανέσι μηδενὶ ὑπαντιάζειν κωλύματι, ὑφ' ἓ ἀνακλώμεναι ἀνακάμψειαν, ἐπὶ δὲ τῶν ἐπιφανειῶν τῶν ἀντιτύπων, ἣν προσοκείλωσιν, ἀνταναπλᾶσθαι, παρὰ τὸ μὴ τὴν δίοδον αὐταῖς ἐπιτρέπεσθαι, κἀντεῦθεν εἰς ὀφθαλμὸς ἀφικνυμένας, τὰς τῶν χρωμάτων διεγείρειν αἰσθήσεις; Καὶ τῦτο μὲν εἴ ὕτως λέγεται, πάνυ ἐναλήθως ἔχει, καὶ πᾶς τις ἂν φιλοσοφῶν ἀποδέξαιτο, εἰ μόνας τυχὸν τὰς θαυμασὰς Σχολαςικὰς ἐξέλῃς. Ἀλλὰ γὰρ καὶ διὰ τύτου ὕπω τὸ ζητύμενον λέλυται· λείπεται γὰρ ἔτι ἀναπτύσσειν, τίποτε τῇ διαφανεῖ ταύτῃ φύσει τὸ ἐκ τῶν ἐπιφανειῶν τῶν σωμάτων ἐπισυμβαῖνον, δι' ὃ ἂν τὰ τῶν χρωμάτων ποικίλα εἴδη παριςῶτο. Ἀλλὰ καὶ τῦτο ὐδὲν ἧττον ἐλλειπὲς ἐν τῷ παραχθέντι Ἀριςοτελείῳ ὁρισμῷ, καὶ πλημμελὲς φέρεται, ὅτι ὐχ ἅπασα ὑπ' ἐκείνε ἡ χρωμάτων φύσις περιορίζεται. Καθορᾶται γὰρ τὰ πολλὰ χρῶμα, κἂν μηδὲν παρῇ πέρας, ὡς ἐπί τε Ἴριδος, καὶ διὰ πρισμάτων, καὶ ἐν ὑέλοις, καὶ ὑγροῖς τισι διαφανέσιν ὁπωσῦν κεχρωσμένοις, καὶ ἐν ὕδατι τῷ θα-

λασσίῳ τῷ ὑποχλοάζοντι. Τὸ γεμὴν χρῶμα τοῦτο, ἐ κατὰ τὸ πέρας τῦ ὑέλυ, ὐδὲ τῦ ὕδατος, ἢ τῶν ἄλλων ὑγρῶν, ἀλλ' ἐπίσης δι' ὅλης αὐτῶν τῆς συςάσεως διακέχυται. Ὅρα Νέυτ. Ὀπτ. μέρ. Β'. ἐν ἀρχῇ τῦ Α'. Τμήμ.

Τὰ δὲ τοῖς Περιπατητικοῖς, ἢ μᾶλλον εἰπεῖν τοῖς τῶν Ἀράβων ὀπαδοῖς Σχολαςικοῖς περὶ Χρωμάτων φιλοσοφήμενα, κᾆν δῶμεν ἀληθείας τυγχάνειν, ἐδὲν ἀλλ' ὖν τῷ προκειμένῳ συντελοῦντα ἐςίν. Οὕτω γὰρ ἐδὲ γρῦ τῦ τρόπυ, ἢ τῆς αἰτίας ὅπως τε, ἢ δι' ἣν τὰ ποικίλα χρώματα ἀναφύεται, ἅπτονται. Σύνηθες γὰρ ἄλλως αὐτοῖς ἐπὶ παντὸς εἴδυς, ἢ ποιότητος, εἴδη τοσαῦτα μορφῶν εἰδοποιῶν ἐκ οἷδ' ὧντινων, ἢ ὀντοτήτων, εἰς μέσον ἑτοίμως παράγειν· τὶς δὲ ἑκάςυ ἰδία εἶδος, ἢ μορφῆς, ἢ ὀντότητος ἡ αἰτία, ἢ τὶς ὁ λόγος ὑποτιθέναι ἠμέληται, ἐδέτι σαφῶς εἴρηται ποτὲ, ἢ πελάζειν δοκῶν πρὸς ἀλήθειαν, παρ' ἐδὲν ἧττυ τιθεμένοις, ὃ μάλιςα ἔργον ἀνδράσι φυσιολογεῖν αἱρυμένοις προσῆκον νομίζεται.

Ὁ δὲ δὴ Καρτέσιος, ἐπεὶ τὴν Φωτὸς φύσιν ἐν ταῖς τῶν σφαιριδίων τῦ δευτέρυ στοιχείυ σειραῖς, ταῖς ὑπὸ τῦ φωτιςικῦ ἐπ' ἐυθείας ἀποκρυομέναις ἐτάξατο, κατ' αὐτὰ δὴ ἢ τὰς χρωμάτων ἀναπτύξαι φύσεις πειρώμενος, ἑτέραν τινὰ περὶ τὸν ἴδιον ἄξονα προσαναπτᾶσθαι κίνησιν τὰ σφαιρίδια διὰ θραύσεως ἀποφαίνεται, κατὰ τὴν διαφορὰν τῦ θραύοντος, ἢ ἀνακλῶντος σώματος, ποικίλην ἢ αὐτὴν ἔσαν, ἢ τὸ τάχος κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἧττον, ἔτι τε μὴν ἢ διὰ τὸ περὶ τόνδε, ἢ τόνδε τὸν ἄξονα ποιεῖσθαι τὴν περιςρόμβησιν, διαφέρυσαν. Ὥσπερ γὰρ ἐν τῇ κατ' ἐυθεῖαν κινήσει, ἅπαν ἔχει λαβὸν τὸ εἶναι τὸ φῶς, ἕτως ἐν τῇ ἐπ' ἀλλήλοις συμβολῇ, ἢ συγκρύσει, ἢ τῇ παντοίᾳ, ἣν ἐντεῦθεν ἐπιδέχεται, περιαγωγῇ, ἢ περιςρομβήσει, συνίςαται τὰ παντοῖα χρώματα, ὡς ὁ λόγος τῦ Φιλοσόφυ. Καὶ ἐὰν μὲν τὰ σφαιρίδια τάχιον περὶ τὸν ἄξονα περιάγηται, ἢ ἐπ' ἐυθείας ὦσιν, ἐρυθρὸν ἐντεῦθεν τὸ χρῶμα· εἰ δὲ ἰσοταχῶς περί τε αὐτὰ, ἢ κατ' ἐυθεῖαν, τὸ ξανθὸν ἐκ τύτυ· εἰ δὲ τάχιον ἐπ' ἐυθείας, ἢ τὴν περὶ τὸν ἄξονα φορὰν χοίη, τὸ κυάνεον ἀνακύπτει. Καὶ ἕτω κατὰ τὰς ποικίλας συζυγίας τῆςτε κυκλοφερῦς, ἢ ἐυθυτενῦς κινήσεως, ἅπαντα τὰ μέσα τῶν χρωμάτων συνίςαται, ὡς ἐκείνῳ δοκεῖ. Περὶ μετεώρ. Κεφ. Η'. Ἀριθμ. ς'. Ζ'. ἢ Η'. Ἀλλ' ἔςι πολλὰ τὰ τὴν δόξαν ταύτην αὐτόρριζόν τε, ἢ αὐτόπρεμνον ἀνασπῶντα. Α'. γὰρ ἥτε περὶ τὸν ἄξονα περιαγωγὴ, ἢ ἡ κατ' ἐυθεῖαν φορὰ, ἢ τέτων αὐτῶν τὸ ποικίλον τάχος, ἢ αἱ πολλαὶ, ἢ διαφέρυσαι συγκρίσεις ἢ συζυγίαι, πλάττεται μὲν, λόγῳ δὲ ἐδενὶ ἱδρύεται, ὐδὲ πείρᾳ μαρτυρεῖται, ὅπερ ἐπὶ τῶν Φυσιολογικῶν θεωρημάτων ἀναγκαιότατον. Β'. δὲ, πῶς ἐ θαυμαςὸν ἐνίοτε τὴν περιαξώνειον τῶν σφαιριδίων φορὰν ὑπερα-

κοντίζειν ταχυτῆτι πολλάκις τὴν κατ' εὐθεῖαν τῶν αὐτῶν κινησιν, ἧς ἐν ἀκαρεῖ ἡ ὁρμὴ κατ' ἐκεῖνον περαίνεται; Γ'. τοῦτο δὲ ἐν τῇ δόξῃ ταύτῃ οὐκ ἂν ἔχοι ἀναπτυχθῆναι ὅλως, τῷ τρόπῳ μοίρας τοσαύτας περιφορᾶς αἱ τῶ φωτὸς ἀκτῖνες διὰ Πρίσματος διῆσαι πορίζονται, ὡςε ἅπαντα ἐν τῷ ὑπαντιάζοντι ἐπιπέδῳ διαγράφειν ἀκριβῶς τὰ χρώματα, αἵτινες ἀλλ' οὖν ἐπὶ τῇ πρωτίςῃ τῶ Πρίσματος ἐπιφανείᾳ ἐπίσης αἱ πᾶσαι πεπτώκασι; Καὶ μὴν οὐδὲ τοῦτο ἔχοι ἂν κατανοηθῆναι, ὅπως ἐὰν ἑκάςη τῶν κεχρωσμένων ἤδη ἀκτίνων διὰ δευτέρᾳ Πρίσματος θράυοιτο, οὐκέτι ἢ δεύτερον ποικίλας τὰς χροιὰς ἀναδείξει, ἀλλὰ ταῖς ἐνύσαις ἰσχυρῶς λίαν, ἢ ἀναφαιρέτως ἀντέχεται.

Γασσένδος, ἢ Βοῦλιος, ἢ Φάβριος, ἢ Βαρόβιος, ἢ ἄλλοι τῶν Νεωτερικῶν, τῆς αὐτῆς ταύτης δόξης ἐγένοντο, ἐν φωτὶ τῇδε, ἢ τῇδε ὑπὸ τῶν ἐπιφανειῶν τῶν οἷς προσπίπτει σωμάτων τρεπομένῳ, ἢ μείζονι, ἢ ἐλάσσονι σκιασμάτων πληθύϊ συγκεραννυμένῳ, τὰ χρώματα συνίςασθαι ἡγησάμενοι. Οὐδὲν γὰρ ἔςι τῶν σωμάτων, ὃ κἂν ἐπ' ἀκριβὲς λεῖον ὂν δοκοίη, μὴ πλείσαις ἀνωμαλίαις ἔχοι τραχυνομένην τὴν ἐπιφάνειαν. Τάυτητοι ἢ αἱ ἀκτῖνες ἐπὶ ἑτεροχημόνων, ἢ ἀνισομεγεθῶν μορίων ἐμπίπτησαι, αἱ μὲν ταύτην, αἱ δ' ἐκείνην φέρονται τραπεῖσαι, καὶκείναις συμβαίνει πρὸς ὀφθαλμὸν ἥκειν, ὅσαις ἀπὸ τῶν μικρῶν ἐπιπέδων τῶν σωματίων ἀνταναικλωμέναις, ἢ εὐθὺ ἐπὶ τὴν ὅρασιν ἰέσαις, ἴσαι γίνονται ταῖς τῶν ἀνταναικλάσεων αἱ γωνίαι τῶν ἐπιπτώσεων· ἔνθεντοι ἢ πολλῶν βραχυτάτων σκιῶν ταῖς ἅτως ἀναπεμπομέναις ἀκτῖσιν ἡ κρᾶσις. Ἐπὶ δὲ τῆς θράυσεως οὐχὶ πᾶσαι αἱ ἐμβαλοῦσαι ἀκτῖνες τοῖς διαφανέσι δίασιν, ἀλλ' ὅσαι ἂν ἐπ' εὐθείας διὰ τῶν πόρων, ὡς διὰ σωληνιδίων, διαπορθμευθῶσι· διὸ ἢ αὗται ἀραιότεραι, ἢ πολλαῖς σὺν σκιαῖς ἀνάμικτοι. Ἐκ μὲν οὖν τῆ Φωτὸς αὐτῆ ποικιλαχῶς πυκνωμένη, μανωμένη, τῷ ἀπὸ τῶν σκιῶν ζόφῳ συγκαταμιγνυμένη, ἢ διαφόρως εἰς ὀφθαλμὸν κατ' αὐτὰ προσαράσσοντος, τὰ παντοῖα ἃ καθορᾶται, ὡς ὁ ἐκείνων λόγος, ὑφίςαται χρώματα. Ἀλλὰ γὰρ τάυτῃ τῇ δόξῃ, τῇ πρὸ τῆ εὐκλεῆς Νεύτωνος κοινῇ κρατούσῃ, ταῦτα ἔχοι ἄντις ἀντεπάγειν. Α'. τὶ ὅτι τὸ ἤδη κεχρωσμένον διὰ τῆ πρώτη Πρίσματος φῶς οὐκ ἀλλοιῶται, καὶ διὰ δευτέρᾳ
κ. 165. (εἰκὸς γὰρ τὰ αὐτὰ πάσχειν, μᾶλλον δὲ ἢ ἀναγκαῖον) διαβαῖνον; Β'. ἀκτὶς ἡλίε ἐν ζοφερῷ καταγωγίῳ δι' ὀπῆς ζ ἐνδεδυκίᾳ, ἢ διὰ Πρίσματος τῆ αβγ διαθραυσθεῖσα τε, ἢ διαλυθεῖσα, εἶτα διὰ Φακῆ τῆ πτ ἐυρυτέρᾳ συναθροισθεῖσα, ἢ ἐπὶ τὸ ἐχάριον ο γενομένη, ἐπὶ μὲν τῆ πρὸς ὀρθὰς προβαλλομένου χάρτε δε λευκὴ ἐμπεσεῖται· τῆ γεμὴν χάρτε περιαχθέντος κατὰ τὴν θέσιν ED ξανθήτε ἢ ἐρυθρὰ, κατὰ δὲ τὴν θέσιν ΕΔ κυάνεος ὀφθήσεται. Τὶ ὅτι

τοῦτο γε; Τὸ αὐτὸ γὰρ πάντως φῶς, ἐν τῷ αὐτῷ τόπῳ, κατὰ τὸ ποικίλον τῆς θέσεως τοῦ ᾧ προσεμβάλλει ἐπιπέδου, νῦν μὲν λευκὸν, νῦν δὲ ξανθὸν, ἢ ἐρυθρὸν, νῦν δὲ κυάνεον ἀναφαίνεται. Καὶ μὴν ἥτε τοῦ χάρτου ἐπιφάνεια ἡ αὐτὴ, ᾗ φῶς ὁμοίως τὸ αὐτὸ, ᾗ τότε πρὸς τὴν σκιὰν σύγκρισις ἡ αὐτὴ, καὶ τοῦ Πρίσματος θράυσεις αἱ αὐταὶ ἀναλλοιώτως ᾗ δεύτερον, ᾗ τρίτον, ὡς ᾗ τὸ πρῶτον ἔχουσιν. Ὅρα Νεύτ. Ὀπτ. Προτ. Α'. μέρ. Β'. Βιβλ. Α'.

Καινὴν θεωρίαν περὶ Χρωμάτων ἐπινενοηκὼς ἐγένετο ᾗ Μαλεβράγχιος. Ἆρα γεμὴν εὐτυχῶς; πολλοῦ γε ᾗ δεῖ. Ὥ"ετο γὰρ ἐκεῖνος (1) τὸ φωτιστικὸν σῶμα τῇ σφοδροτάτῃ τῶν ἰδίων μορίων κινήσει, τὴν περικεχυμένην περὶ αὐτὸ λεπτὴν ὕλην πυκνοῦντε, ᾗ εὐτόνοις προσβολαῖς πάλλειν· τὴν δὲ ἐλασικωτάτην πεφυκυῖαν, κυματισμόντε τινὰ κατ' αὐτὸ πάσχουσαν, ἄχρι πρὸς ὀφθαλμὸς ἐν ἀκαρεῖ μεταπέμπειν τὴν κίνησιν, οἷά πε ᾗ ἐν ἀέρι ἐπὶ τῶν ἤχων τελεῖται. Καθάπερ οὖν ἐὰν χορδῆς οἱ παλμοὶ, χορδῆς ἑτέρας τοῖς παλμοῖς ἰσόχρονοι γένοιντο, ὁ αὐτὸς ἦχος ὑπ' ἀμφοῖν διεγείρεται, καί τοι τυχὸν καταπληκτικώτερος εἴη, ᾗ εὐτονώτερος τῆς πλατυτέρας τὸς παλμὸς ποιουμένης χορδῆς ὁ ἦχος, οὕτω ᾗ εἴπερ τῆς διεγειρούσης τὸν φωτισμὸν ὕλης ἰσοχρόνιοι ὦσιν οἱ παλμοὶ, τὸ αὐτὸ φῶς ἀεὶ παραχθήσεται, καί τοι ἀκμαιότερόν τε, ᾗ ἐμψυχώτερον ὂν ἐν παλμοῖς εὐρυτέροις. Ὥσπερ δὲ καὶ τῶν χορδῶν τῶν μὴ ἰσοχρονίως παλλομένων διαφέροντες οἱ ἦχοι, οὕτως ἐὰν φωτιστικοῦ τινος σώματος οἱ παλμοὶ, ἐν βραχυτέρῳ χρόνῳ ἀνύοιντο, ἄλλου δέ τινος ἐν μακροτέρῳ, εἴδη φωτὸς διαφέροντα τηνικαῦτα διεγερθήσονται, τουτέστιν ἑτεροειδῆ, ᾗ ποικίλα χρώματα. Ἐκ δὲ δὴ τούτου τῶν σωμάτων αἱ ποικίλαι χροιαὶ ἀναφύονται, ὅτι μὴ παραπλησίων, ἀλλὰ πολὺ διαφερουσῶν τῶν ἐπιφανειῶν ἐυμοιρᾶντα, ἐκ ἐπίσης ἅπαντα τὸ φῶς ἀνταυγάζειν πεφύκασιν. ἀλλὰ νῦν μὲν εὐρυτέρους, νῦν δὲ στενωτέρους, ᾗ νῦν μὲν πυκνοτέρους, νῦν δὲ ἧττον πυκνοὺς ἀπεργαζόμενα τοὺς παλμούς. Ὑπὸ τούτων οὖν τῶν διαφερόντων παλμῶν τὰ διαφέροντα τοῖς εἴδεσι χρώματα εἴληφεν ὁ Μαλεβράγχιος. Ἀλλ' ἓν δὴ τοῦτο ἀναπτυχθῆναί μοι παρ' αὐτοῦ βουλόμην ἄν (παρήσω γὰρ τὰ λοιπά). Τίνος ἕνεκα, διαζευχθεισῶν ἤδη τῶν κεχρωσμένων ἀκτίνων διὰ τοῦ πρώτου Πρίσματος, οὐδεμία ἔπειτα ἐκείνων εἰς ἄλλας χροιὰς διὰ θράυσεως μεταβαλέσθαι δύναται; Διατὶ δὲ εἴδη παλμῶν τοσαῦτα, ᾗ τηλικαῦτα ἐμποιεῖται τῇ ἀκτῖνι ὑπὸ τοῦ Πρίσματος πρῶτον, ὡς τοιαύτας ποικιλομόρφους ἐξ αὐτῶν χροιὰς ἀνα-

(1) Ἐν τοῖς Ἀτομ. τῆς βασιλ. Ἀκαδ. τῶν Παρ. ἔτ. 1699.

φύεσθαι, εἶτα τῶν ἴσων τεθέντων, οὐδεμία παλμῶν διαφορὰ τῇ ἅπαξ διαχωρισθείσῃ ἀκτῖνι παρεμποιεῖται διὰ τοῦ κενοῦ Πρίσματος;

ΚΕΦ. ΚΘ'.

Ὑπογραφὴ τοῦ Ὀφθαλμοῦ.

Τῶν ἐκτὸς ἡμῶν ὁρωμένων τοῦ τρόπου τῆς ἀντιλήψεως μὴ ἐξὸν ἀκριβῆ ποιήσασθαι τὴν ἀνάπτυξιν, ἢ πρὶν τοῦ ὀργάνου τῆς ὁράσεως, ἤτοι τοῦ ὀφθαλμοῦ, ὅπως ἔχει, καὶ διαπέπλασται κατανοουμένου, ἐπάναγκες ἐστὶν ἐκ τούτου τὸν λόγον ὁρμησάμενον, ἐπ' ἐκεῖνο τέως ἱκέσθαι. Ὀφθαλμοὺς δύο ἀνθρώποις ἡ φύσις ἐνῆψε, τῷ προσώπῳ κατὰ μέσον τὸ τῆς κεφαλῆς ὕψος θεμένη, τοῦ ἐγκεφάλου ὡς ἔγγιστα. Τούτων δὲ ἑκάτερος ἐν σφαιροειδεῖ ἐξ ὀστῶν ἀπόκειται συνηρμοσμένῳ κοιλώματι, ὅπερ ἀκριβῶς πάνυ ὁ εὐκλεὴς Βινσλόβιος ἡμῖν διεγράψατο (1)· καὶ ἐνασφαλίζεται μὲν ἄρα ὡς ἐν ὀχυρώματι κατά τε πλευρὰς, καὶ ὄπισθεν ὑπὸ τῆς ὀστοῦ στερροτέρας οὐσίας περιφραττόμενος ὀφθαλμὸς κατὰ τῶν ἐπηρειῶν εὖ μάλα, ἐξέχων δὲ μικρὸν τῆς Κόγχης, τοῖς δυσὶ κατ' ἔμπροσθεν συνέχεταί τε, καὶ περικαλύπτεται Βλεφάροις.

Ὑπὲρ μὲν οὖν τὸ ἀνώτερον τῶν βλεφάρων, ἐν τῷ κατωτάτῳ τοῦ μετώπου, ἐπίκειται τῷ ὀφθαλμῷ ἡ Ὀφρὺς, ἐκ πλειόνων τοξοειδῶν μὲν τὸ σχῆμα, βραχυτάτων δὲ τὸ μέγεθος τριχῶν συνδασουμένη, δασυτέρα μὲν κατὰ τῶν Κανθῶν τὸν μείζονα, ψιλωτέρα δὲ τὸν ἐλάσσω τυγχάνουσα. Τριχορροοῦσι δέ τοι μόλις ποτὲ ὀφρύες, καὶ τριχῶν τούτων εὐμοιροῦσι κωνοειδῶν, κοίλων μὲν ἐντὸς ἔστ' ἐπίτι τοῦ μήκους, καὶ τὸ κοῖλον μυελοῦ μεστῶν· ἡ δὲ ὀφρὺς εὐκινήτως εχουσα ἀνάγεται, κατάγεται, προσάγεται τῇ ῥινὶ, ἀναπτύσσεται, συῤῥυσσοῦται, ὑπότε τῶν ἐν τῷ μετώπῳ μυαριωδῶν ἰνῶν (2), καὶ ὑπὸ τῶν αἴρειν τεταγμένων τὰ τῆς ῥινὸς ἑκατέρωθεν προτεταμένα Πτερύγια. Καθείργονται δὲ ἐν ταῖς τῶν ὀφρύων θριξὶ κόνεις, καὶ ῥύποι, ἀυχμός τε παντοῖος, καὶ πῖνος, καὶ ἱδρῶτες, μήτι γε τοῦ μετώπου ἀπολισθαίνοντες, καὶ τοῖς ὀφθαλμοῖς ἐπιπροσθούμενοι, λυμαίνωνταί τε, καὶ τὴν ὅρασιν ἐκταράττωσιν. Ἐφ' οἷς καὶ αἱ τρίχες αὗται καταστελλόμεναι, πηνίκα δεήσῃ, τὸ ἄνωθεν προσβάλλον ἀφθονώτερον φῶς, μετριώτερον, οἷον ὀφθαλμὸς ἀπαιτεῖ, ἐπιτελοῦσι, καὶ φορητότερον.

Βλέφαρα ἐστὶ τὰ δισσὰ ἐμπρόσθια τοῦ ὀφθαλμοῦ μεμβρανώδη προασφαλίσ-

(1) Ἱστορ. τῆς βασιλ. Ἀκαδ. ἔτ. 1721. (2) Εὐσταχ. Πίναξ ΜΑ'. Σχ. Α'.

ματα, τὸ μὲν ἀνώτερον, τὸ δὲ κατώτερον, ἃ προσιόντα μὲν ἐσφράγισεν, ἀπαχθέντα δ' ἀλλήλων, τὸν ὀφθαλμὸν ἀπεκάλυψε, καὶ διήνοιξε· λεπτὰ δὲ καί τοι ὄντα ταῦτα τὸ πάχος, ὥςε καὶ ὁπωσοῦν διαφαίνειν, συνέςηκεν ἀλλ' οὖν ἐξ ἐπιδερμίδος, καὶ δέρματος, καὶ μεμβράνης μικρὰ ἅττα ταμεῖα περιεχούσης, καὶ μυαρίου, καὶ μεμβράνης ἑτέρας λειοτάτης τῆς ἐνδοτέρας, πάμπολλα σκεύη φερούσης, καὶ πλείςοις ςομίοις τῶν ἐκκριτικῶν ὀχετῶν τετρημένης, ἐκ τῶν ἀδένων τὴν ἀρχὴν εἰληφόσι. Τὰ δὲ τῶν βλεφάρων κράσπεδα χονδροφυῆτε τυγχάνει ὄντα, καὶ λειότατα, καὶ ὀχετοῖς πολύτρητα (1), κηροφυῆ τινα ὕλην ἀποςάζουσιν, ἐφ' ᾧ δηλονότι μὴ ὑπὸ ἀέρος ἀυαίνηται, μηδὲ ῥᾷςα, καὶ ἐκ τοῦ τυχόντος διηθῆται τὰ δάκρυα, μηδὲ τὰ βλέφαρα ἀυτὰ ἄυξησιν ἐπιδέχηται. Τὸ μὲν οὖν ἀνωτέρω κείμενον τῶν βλεφάρων, ὑπὸ τοῦ μυαρίου, ὅπερ αἶρον ὠνόμαςαι (2), ἐξαίρεται, τὸ δὲ κατωτέρω, μυαρίου ἐυμοιρεῖ ἄιροντός τε καὶ καταςέλλοντος (3). Καὶ χρῆσις ἄρα βλεφάρων οὐχ ὅπως ἵν' ἐμποδὼν ὦσι τοῦ μὴ τὰ ἔξω τῷ ὀφθαλμῷ προσλυμαίνεσθαι, ἀλλὰ καὶ ὅπως ταῖς τούτων ἀνοιγαῖς μετριάζῃ τὸ φῶς, μηδ' ἀφθόνως προσπεσὸν, τὴν ἁπαλωτάτην Ἀμφιβληςροειδῆ παραβλάπτῃ, πηνίκα ἄπλετον ἐκ τῶν ὁρωμένων πέμπηται. Παρὰ ταῦτα δὲ καὶ σκαρδαμύττουσιν ἀποσμήχει τοὺς ῥύπους τὰ βλέφαρα, καὶ διανοτίζοντα τὴν Κερατοειδῆ, τὸ διαφανὲς ἀυτῆς διασώζουσι.

Πρὸς τοῖς ἐσχάτοις, καὶ ἐξωτάτοις χείλεσι τῶν βλεφάρων σειράτις ἐςὶ τριχῶν, αἳ καλοῦνται Βλεφαρίδες, ἐπὶ τὰ ἔξω κλίσιν ἐχουσῶν, καὶ τῶν μὲν ὕπερθεν ἐπὶ τὰ ἄνω καμπτομένων, τῶν δ' ἔνερθεν ἐς τὰ κάτω, ἵνα μὴ τὴν τοῦ φωτὸς εἰσέλευσιν διείργωσι. Τῆς ὁμοίας δὲ κατασκευῆς εἰσὶν, ἧς καὶ τὰ τῶν ὀφρύων τριχίδια, καὶ χρῆσις τούτων, τῶν ἔξωθεν ἐπισκηπτόντων ῥύπων καὶ ζωϋφίων τὸν ὀφθαλμὸν ἀμύνειν.

Κατὰ δὲ τὸν μείζονα τῶν ὀφθαλμοῦ Κανθῶν, παρὰ τὸ ἐνδοτέρω χεῖλος ἑκατέρων τῶν βλεφάρων, ὀπὴ καθορᾶται βραχεῖα, μέση ἐπὶ θηλῆς ἐξεχούσης, ἣν σημεῖον δακρυτικὸν καλοῦσι· ςόμιον δὲ ἐςὶ σωλῆνος πρὸς τὴν ῥίνα διαῤῥέοντος, ἔνθα ἑκατέρωθεν ἀμφότεροι συζευγνύμενοι, τὰ δάκρυα ἀπεργάζονται διὰ σωλῆνος τοῦ ἐν τοῖς μυκτῆρσιν ἀποκενουμένου (4). Ἐφελκύσει δὲ τὰ σημεῖα δὴ ταῦτα πρὸς ἑαυτὰ ἀποῤῥοφᾷν πεφύκασι τὰ δάκρυα, ὃν δήπου τρόπον καὶ οἱ τριχοειδεῖς σωλῆνες τὸ ὕδωρ. Ἐπεὶ δὲ κατεσκεύαςαι τὰ δακρυαγωγὰ ταῦτα σκεύη δίκην Σίφωνος τριχοειδοῦς ἀνίσων σκελῶν, τάυτῃτοι τὰ δάκ-

(1) Βαρθολίνου Ἀνατ. Βιβλ. Γ'. Πίν. Γ'. Σχ. Ε'. (2) Βερεϋέν. Πίν. ΚΖ'. Σχ. Λ'. καὶ Β'. (3) Εὐςάχ. Πίν. 41. Σχ. α'. (4) Δρακὲ Ἄνθρωπ. Πίν. 17. Σχ. 6.

ρυα ἀπὸ τῶν σημείων ἀφελκυόμενα, ϗ διὰ τῆ προμηκεςέρᾳ σκέλες, τῆ πρὸς τοῖς μυξοτήρσιν, ἐκρέησι.

Πρὸς τῷ μείζονι τῶν Κανθῶν σαρκίον κεῖται τὸ δακρυώδες, ἐρυθρὸν, ἀνώμαλον, σπογγοφυὲς, μεταξὺ τῶν βλεφάρων ἀμφοτέρων κείμενον, ἀπείργον μήτι ἐκεῖθεν πρῶτον κλειωθῆ τὰ βλέφαρα, ϗ ἀντιβαῖνον τοῖς ἐκεῖθι σπεύδεσι δακρύοις, ἵνα ῥᾴδιον τὰ δακρυτικὰ σημεῖα ἀπορροφᾷν αὐτὰ ἔχωσι.

Ἀδὴν μέγας, τῷτε τῆ ὀφθαλμῆ βολβῷ, ϗ τῷ ἀνωτέρῳ βλεφάρῳ παρεγκείμενος, ἐν ἀφθόνῳ ςέατι ἀπὸ τῆ ἐλάτσονος ἐπὶ τὸν μείζονα τῶν κανθῶν προεκτείνεται, ϗ ὀχετάς τινας ἐκπέμπει μεταξὺ τῆτε ςέατος, ϗ τῆς ἐνδοτέρας τῆ βλεφάρε μεμβράνης πλαγίως διατρέχοντας (1). Διὰ γᾶν τάτων διηνεκῶς διοχετευόμενον φέρεται τὸ ὑγρὸν, ὃ καλᾶμεν Δάκρυον, διωρισμένον ὃν πρὸς τὸ κατάρδειν, ϗ περιπλύνειν τὴν Κερατοειδῆ.

Ὁ δὲ τῆ ὀφθαλμῆ βολβὸς ἔκ τινων χιτωνίσκων συνίςαται· τάτων πρώτιςος ὁ adnata, παρὰ τὸ ἐπιπεφῦσθαι τοῖς ἄλλοις τῆ ὀφθαλμῆ μέρεσιν, εἴρηται. Συνίςησι δ' ὁ χιτὼν ὅυτος, ὅσον λευκὸν ἔξωθεν ἀνοιγομένων τῶν βλεφάρων τῷ ὀφθαλμῷ ἐπιφαίνεται· ἔςι δὲ μεμβρανοφυὴς, πάνυ λεπτὸς, νευρώδης, λευκὸς, ἐπιπροσθάμενος τῷ ἔμπροσθεν τῆ ὀφθαλμῆ, ϗ τῷ Κερατοειδεῖ χιτωνίῳ $\frac{1}{3}$, ἢ $\frac{1}{4}$, ἢ μιᾷ γραμμῇ· ὁυμὴν ἀλλ' ὃν εἰσέρχεται τὴν ὄςειον κόγχην, ἀλλὰ κύκλοθεν ἀναπτυσσόμενος, τὸν βολβὸν συνάπτει τῷ περιοςείῳ, ϗ τᾶτον συνέχει, μὴ ἔξω ῥεύσειεν, εἶτα συςρεφόμενος, τὴν ἐντὸς ἐπιφάνειαν τῶν βλεφάρων συνίςησι.

Ἐντέθαπται δὲ πανταχόθεν ὀφθαλμὸς ἐν ἀφθονωτάτῃ λιπαρότητι, ἁπαλῶς ἐφιζάνων, δι' ἧς ϗ τὰ τάτε μυάρια διηνεκῶς ἐναπαλύνεται λεαινόμενα, ϗ ὀλισθηρὰ καθιςάμενα, ϗ εὐδίνητα, ϗ πρὸς ἁπάσας κινήσεις ἑτοίμως ἔχοντα. Αἱ δὲ κινήσεις διὰ τῶν τεσσάρων ὀρθῶν μυαρίων, ϗ τῶν δύο πλαγίων ἐπιτελῆνται, τῶν ἄριςα διαγεγραμμένων Εὐσταχίῳ (2), ϗ Βινσλοβίῳ (3), ϗ τὸν ὀφθαλμὸν κατὰ πάντα διορισμὸν κινάντων, ϗ ἐκ τῆς σφαίρας ὁπωσῆν ἐξαγόντων, τὰ δὲ νεῦρα ἀπὸ τῆ κινητικῆ ζεύγες, ϗ τῆ παθητικῆ πέμπτε, καὶ ἕκτε ζεύγες, ϗ ἀπὸ τῆ ἐμπλεύρε ὑποδεχομένων (4).

Ὁ μὲν ὅυν τῆ ὀφθαλμῆ βολβὸς, εἴη ἂν σφαῖρα τελεία, εἰμὴ κατ' ἔμπροσθεν, ἔνθα ἡ Κερατοειδὴς μεμβράνη, πλεονάζον εἶχε τὸ οἴδημα, ϗ ὄπισθεν τῷ Ὀπτικῷ νεύρῳ προσεπέφυτο. Ἀνδρὸς δέτοι τελείε ὀφθαλμὸς, ἀπὸ τῆ

(1) Βερκῦσν. Πίν. 27. Σχ. α'. ϗ β'. (2) Πίν. 29. Σχ. 2. 3. 4. ϗ 5. (3) Ἰσορ. τῆς βασιλ. Ἀκαδ. ἔτ. 1721. (4) Ἰσορ. τῆς βασιλ. Ἀκαδ. ἔτ. 1726.

κερατοειδῆς χιτωνίσκος, ἄχρι πρὸς τὸ Ὀπτικὸν νεῦρον προτεινόμενος, εὑρηται τὴν κατὰ μῆκος διάσασιν γραμμ. ὢν 11 ½ Παρισιακῶν ἀντιχείρων.

Ἡ ἐξωτάτω Μεμβράνη, ἡ ὅλον τὸν ὀφθαλμὸν βολβὸν περιβάλλουσα, ἀπὸ τῆς σκληρᾶς Μήνιγγος τῆς ἐν τῷ ἐγκεφάλῳ ἀναφύεται, τῆς τὸ Ὀπτικὸν μὲν νεῦρον, τὸ δὲ ὀπῆς ἐπὶ τὴν ἐξ ὀσέων κόγχην εἰσιὸν, ἀμφιαζόσης, εἶτ' ἐξιόσης σὺν αὐτῷ τῆς ὀπῆς, καὶ εἰς σφαῖραν περὶ τὸν βολβὸν ἀναπτυσσομένης, καπὶ τὰ ἐμπρόσθια ἐξισχνυμένης τε καὶ λεπτυνομένης, καὶ εὐκαμπτοτέρας δὲ καθισαμένης, καὶ ἧττον δερμοφυοῦς τὴν σύστασιν, καὶ διαφανόσης ἐντεῦθα, καὶ μᾶλλον ἐξοιδημένης· ἐφ' ὅσοντε ἀντίτυπος, καὶ μὴ διαφάνουσα ἐστὶ, τὴν τῆ σκληρωτικῆ χιτῶνος παρὰ τοῖς Ἀνατόμοις ἐπωνυμίαν φερόσης, ἐν ᾧ δ' ἂν διαφαίνοι, κερατοειδῆς παρὰ τοῦτο αὐτὸ λεγομένης. Καὶ σύγκειται μὲν δὴ ὁ χιτὼν οὗτος ἐκ πλειόνων ὡσανεὶ λεπίδων ἀλλήλαις ἐπικειμένων· ὁ δὲ σκληρωτικὸς ἀκόων, παρὰ τὴν τραχύτητα οἶμαι τῆς συμπήξεως, ἧττον μὲν παχὺς ὢν ὑπὸ τοῖς ὀρθοῖς τῶν μυαρίων, κατὰ τὰ λοιπὰ τῆ ὀφθαλμῆ μᾶλλον παχύνεται. Ἡ Κερατοειδὴς δὲ μεμβράνη, τμῆμα Σφαίρας τυγχάνει, ἧς τὰ πολλὰ ἡ διάμετρος 7, ἢ $7\frac{1}{4}$, ἢ $7\frac{1}{2}$ γραμμῶν, ἡ δὲ ὑποτείνουσα τὸ τόξον, γραμμῶν 5, ἢ $5\frac{1}{4}$, ἢ $5\frac{1}{2}$· ἡ δὲ τῆς μεμβράνης παχύτης πολλάκις $\frac{2}{12}$, ἢ $\frac{9}{12}$ γραμμῆς, σεσημειωκότος τῆ εὐκλεῆς Πετίτου (1). Τέτρηται δὲ τὰ ἔξω σκεύεσι χυμὸν ἐκχέουσι τινὰ κατά τε Στένονα, καὶ Βιντλόβιον, ἐξ ὧν δὴ σκευῶν ἐπὶ τῶν ἀγωνιώντων, ἤδη κεχαυνωμένων τῶν σφιγκτήρων, ὑγρόντι ἰξώδες τε, καὶ γλίσχρον ἐκρεῖν καθορᾶται.

Ὑπὸ ταύτη δὴ τῆ προτέρα κεῖται ἡ δευτέρα μεμβράνη, ἀναφυομένη ἀπὸ τῆς ἐν τῷ ἐγκεφάλῳ ἀπαλωτέρας Μήνιγγος, καὶ τὸ Ὀπτικὸν νεῦρον ἀμφιεννύουσα, κἀντεῦθεν ἐξῆς εἰς περιβολὴν τῆ βολβοῦ ὅλη προαγομένη. Ταύτης δὲ τὸ μὲν προσεχὲς τῆ Σκληρωτικῆ μεμβράνη ἄχρι τῆς Κερατοειδοῦς, τὸ δ' ἐντεῦθεν ἐπιπεδούμενον· κἀκεῖνο μὲν χοροειδὴς, ἢ ῥαγοειδὴς καλεῖται· ἐν ᾧ δὲ τῆς κερατοειδοῦς διῖσταται, λέγεται Ἶρις. Ἐνδοτέρα δὲ ταύτης μεμβράνη κεῖται ἡ Ῥυσχιανὴ ἀκόουσα, ἥτις ἐγγὺς τῆς Ἴριδος ἐπὶ τὰ ἔνδον συστρεφομένη, τόν τε ὑελώδη, καὶ κρυσταλλώδη, ἀμφοτέρους τοὺς χυμοὺς περικαλύπτει. Ἡ μὲν οὖν Ἶρις ἀκριβῶς περιφερὴς οὖσα τυγχάνει ὀπῆ στρογγύλη, καὶ τετρημένη, ἥτις καλεῖται Κόρη. Ἔστι γεμὴν ἡ Κόρη οὐκ ἐπ' ἀκριβὲς κατὰ τὸ μεσαιτάτω κειμένη τῆς Ἴριδος, ἀλλὰ βραχύτι ὅσον ἔγγιον τῆς ῥινὸς γινομένη. Ποικίλαις δὲ χροι-

(1) Ἰσορ. τῆς βασιλ. Ἀκαδ. ἔτ. 1728.

αἷς ἡ Ἶρις πεποίκιλται, συνέχηκέ τε ἐξ ἰνῶν μυαριωδῶν, ἀπὸ τῆς κυκλικῆς περιμέτρου πρὸς κέντρον προτεινομένων, ἢ κυκλοειδῶς περατωμένων. Καὶ τοῦτο δὲ τὸ κυκλοτερὲς πέρας, πρὸς ὃ οἱ μυαριώδεις ἀπολήγουσι σήμονες ὄντοι, σήμοσιν ὡσαύτως μυαριώδεσι κατεσκεύασαι, εἰς εἶδος σφιγκτῆρος τὴν τῆς Κόρης μορφὴν διαπερατῶσι, τοῖς τε προτέροις ἰσὶ, ἢ μεμβρανίσκαις λεπτοτάταις, ἢ διαφανέσι συζευγνυμένοις· τῶν δὲ δὴ μυαρίων τὰ μὲν μικροτενῆ τὴν Κόρην διαςέλλει, τὰ δὲ κυκλοειδῆ συςέλλει. Συςολῆς δὲ ἢ διαςολῆς ἡ Κόρη τετύχηκεν ἐν νηπίοις μάλιςα, ἧττον δὲ γεραιτέροις. Τέλος δὲ τούτων γε, ὅπως μὴ ἀθρόον τὸ φῶς ἐμπεσὸν ἐκτυφλώσῃ τὸν ὀφθαλμὸν, ἀλλ' ὅσον ἀπόχρη πρὸς ἀκριβῆ τῶν ὁρωμένων ἀντίληψιν. Εἰκάσειε δ' ἄντις τὴν Κόρην σωλῆνι κωνοειδεῖ ἀκροτηριασμένῳ, ὄτινος κατὰ τὸ ἐνδότερον τῇ ὀφθαλμῷ ἡ βάσις τριπλῆ χεδὸν εὐρυτέρα τῆς πρὸς τὰ ἔξω τομῆς τυγχάνουσα, ὡς πλέων φωτὸς δι' αὐτῆς ἐπὶ τὸν κρυσταλλοειδῆ Φακὸν ἔχοι διαπορθμεύεσθαι. Ἐν δὲ τοῖς βραχυτάτοις σκένεσι τῆς Ἶριδος ὑγρόντι παρασκευάζεται, τῷ ἐμπροσθιωτάτῳ ταμείῳ τῷ ὀφθαλμῷ ἐγχεόμενον.

Ὁ δὲ Ῥευχιανὸς χιτὼν, τὸν ὑαλοειδῆ χυμὸν φέρων, σημοειδίοις κατεσκεύασαι μυαριώδεσιν, ἃ πρόσοδοι βλεφαριδοειδεῖς (processus ciliares) ἀκήκοσι. Τούτων ἡ ἀρχὴ σερρὰ πανταχόθεν ἐν τῇ ῥαγοειδεῖ, τὸ δὲ χῆμα τοξοειδὲς τῷ κατὰ τὰ ἔμπροσθεν ἐξοιδημένῳ ὑαλοειδεῖ χυμῷ, ἀκτίνων δίκην ἐγκειμένων, ἢ πρὸς τὸν κρυσταλλοειδῆ κλινουσῶν, ἀραιοτέρων μὲν οὐσῶν ἢ τὰ ἐν τῇ Ἶριδι ἀκτινίδια, παχυτέρων δέ. Τὰ μὲν δὴ τῆς Ἶριδος ὀπίσθια, οἷα δὴ ἢ τὰ βλεφαριδοειδῆ ταῦτα προβλήματα, χρώματι κέχρανται μελανοτάτῳ, τὸ πλαγιώτερον τῷ ὀφθαλμῷ προσεμβάλλον φῶς συμπνίγοντι, ἢ ἀποσβεννῦντι· τὰ δὲ βλεφαριδοειδῆ ταῦτα προβλήματα συςελλόμενα, ἔκτε τοξοειδῶν ὀρθότερα καθιςάμενα, τὸν ὑαλοειδῆ χυμὸν ἐς τὰ ὄπισθεν τῷ ὀφθαλμῷ καταστῶντα πιέζεσι, τὸν ἐντεῦθεν παρὰ τὴν ἔνςασιν ἐν τοῖς ἔμπροσθεν ἀντιμεθιςάμενον κατὰ τὸ μέσον, ἢ τὸν κρυσταλλοειδῆ Φακὸν προσωτέρω κατὰ τὰ ἔξω κινοῦντα.

Κατανοήσειεν ἄντις ῥαδίως τὴν τῆ Ὀπτικῆ νεύρου ἐν τῷ ὀφθαλμῷ εἰσέλευσιν, πλάσας τὸν μὲν ὀφθαλμὸν τὸ ἰσοϋψὲς αὐτῷ ἀπὸ τῆ ὁρίζοντος ἐπ' εὐθείας κείμενον καθορᾶν, τὸ δὲ ἐπίπεδον ὁριζόντειον διὰ μέσης τῆς Ἶριδος διαβαίνειν, ἢ ἐπίπεδον πρὸς ὁρίζοντα κάθετον διὰ μέσης ὁμοίως διήκειν τῆς Ἶριδος. Οὕτω γὰρ τὸ Ὀπτικὸν νεῦρον τὸ βολβῆ ὀπίσθιον εἴσισι, βραχύτι ὑπὸ τὸ ἐπίπεδον ὁριζόντειον, ἢ ἐν τῷ μεσαιτάτῳ χεδὸν λίαν πλαγίως. Ταύτη τοι ὁ ὀπτικὸς Ἄξων, ἥτις γραμμὴ κάθετος ἐςὶν ἐπὶ τῆς Κερατοειδοῦς, διὰ κέντρου ὀφθαλμῆ διερχομένη, ὐδαμῶς τῷ νεύρῳ τῷ Ὀπτικῷ ἐπιπίπτει,

ἀλλὰ τούτου μεταξὺ, καὶ τοῦ ὀφθαλμοῦ τὸ ἐξώτερον. Τὸ δὲ δὴ νεῦρον τοῦτο εἰσιὸν ἤδη τὸν ὀφθαλμὸν, ὑπὸ τὸν ὑαλοειδῆ χυμὸν ὑφαπλοῦται πανταχόθεν σφαιροειδῶς, καὶ τῷ Ῥουϊσιανῷ χιτωνίῳ προσφύεται, εἶδός τε λεπτοτάτης μεμβράνης περιποιεῖται, τῆς ἄχρι τῆς διαζεύξεως τοῦ Ῥουϊσιανοῦ χιτωνίου ἀπὸ τῆς Ῥαγοειδοῦς προτεινομένης. Ἡ δὲ δὴ ἐφάπλωσις αὕτη τοῦ Ὀπτικοῦ, Ἀμφιβληστροειδὴς καλεῖται, λεπτοτάτη τε οὖσα, καὶ ἁπαλὴ λίαν, καὶ οἱονεὶ μυξοφυὴς τὴν σύμπηξιν. Παρὰ ταῦτα δὲ τὸ Ὀπτικὸν νεῦρον, σεσημειωκότων (1) Εὐσταχίου, καὶ Ῥουϊσίου (2), μέσον τέτρηται, ᾗπου παρατετήρηκε καὶ Μαλπίγιος ἐν τῷ Αὐτοκρατορικῷ καλουμένῳ Ἰχθύϊ. Ἔνθα δ' ἂν ἄρχηται ἀναπτύσσεσθαι, Ἀρτηρίας μείζους τε, καὶ σκεύη Λυμφατικὰ κέκτηται. Ἔστι δὲ καὶ τὴν χροιὰν λευκὸν κατὰ τὸν ἐγκέφαλον, οὗ βλάστη τις οἱονεὶ πέφυκεν· ἀλλ' ἥγε Ἀμφιβληστροειδὴς μέντοι οὐχ οὕτω λευκὴ καθορᾶται, ἐμβαπτομένη δηλονότι κορύζῃ τινὶ μελαντέρᾳ, τῇ τοῦ Ῥουϊσιανικοῦ χιτωνίου ἐπιφανείᾳ προσπεφυμένῃ. Διὸ δὴ καὶ ἡ μεμβράνη αὕτη πάντη μέλαινα ἐστὶν ἐν νηπίοις, καὶ παισὶν, ἧττον δὲ τῷ εἰκοσαετεῖ· τῷ δὲ τριακοντούτει τὴν χροιὰν μολιβδόχρους· ἐν δὲ ἐσχάτῳ γήρατι σχεδὸν λευκάζουσα. Καὶ αὗται δὴ ὀφθαλμοῦ περιβολαὶ, καὶ περικαλύμματα· ἐκ δὲ δὴ τούτων σπεύσωμεν εἰς τὰ τούτων εἴσω περιεχόμενα.

Τῆς Κερατοειδοῦς μεταξὺ, καὶ τῆς Ἴριδος, κοιλότης τις ὑπάρχει, ἣν ταμεῖον ἐμπρόσθιον ἀποκαλοῦσιν. Ἴριδος δὲ μεταξὺ, καὶ τοῦ κρυσταλλοφυοῦς Φακοῦ, κοιλότης ἑτέρα, ταμεῖον ὄπισθεν τοῦ Α'. κείμενον, διὰ τῆς μεσιτευούσης κόρης πρὸς ἐκεῖνο κεκτημένον τὴν κοινωνίαν· καὶ μέγιστον μὲν τῶν ταμείων τὸ πρῶτον, ἐλάχιστον δὲ τὸ Β'.· τὸ μὲν κατὰ τὸ Πετίτου (3) μέτρον, γραμμῶν 11,542, τὸ δὲ δεύτερον 7,554· ἀμφοτερωνοῦν δεξιότης 19 γραμ. Κυβικ., ὅση χωρῆσαι δύναιτο κόκκους 4,08 χυμοῦ ὑδατώδους. Ἀπόστασις δὲ ἡ μεταξὺ τῆς ἐνδοτέρας ἐπιφανείας τῆς Κερατοειδοῦς, καὶ τοῦ κρυσταλλοφυοῦς Φακοῦ $1\frac{1}{4}$ Γραμ.· προστεθείσης δὲ τῆς παχύτητος τῆς Κερατοειδοῦς, ἄπεστινὴ ἐκτὸς ἐπιφάνεια ἀπὸ τοῦ Φακοῦ $1\frac{5}{12}$ γραμμῆς· ὕψος δὲ τοῦ ἐμπροσθίου ταμείου, ἤτοι ἡ τῆς Κερατοειδοῦς ἀπὸ τῆς Ἴριδος ἀπόστασις, ἔστι τὰ πολλὰ $\frac{2}{3}$, ἢ 1 γραμμῆς· ὕψος δὲ τοῦ ταμείου τοῦ ὀπισθίου $\frac{1}{6}$, ἢ $\frac{1}{8}$ γραμμῆς. Ἄμφω δὲ τὰ ταμεῖα τοῦ αὐτοῦ ὑγροῦ πλήρη τυγχάνει, ὃ χυμὸς ὑδατώδης καλεῖται, λεπτός τε ὢν, καὶ διαφανέστατος, καὶ τὴν γεῦσιν ἁλμυρὸς, καὶ ἄνοσμος, διηνεκῶς ἀποῤῥοφώμενός τε, καὶ ἀνακαινούμενος. Ἔστι δὲ ἧττον μὲν λεπτὸς, καὶ διαφανὴς ἐν τοῖς γηραιοῖς, καὶ φύσει πέφυκεν, οἷα καὶ ὕδωρ τὸ κοινὸν, τὰ φῶς διαθράυειν.

(1) Πίναξ. 40. Σχ. α'. β'. καὶ γ'. (2) Ἐν ἐπιστολ. Πίν. 5. Σχ. 4.

Ἕπεται δὴ ἑξῆς ὁ κρυςαλλοφυὴς Φακὸς, ὃς οὕτως ἐν μέσῳ τῷ ὀφθαλμῷ κεῖται, ὡς τὸν τῆς Κόρης ἄξονα, σὺν τῷ ἄξονι αὐτοῦ, ἐπὶ τῆς αὐτῆς εὐθείας κεῖσθαι· κατὰ γεμὴν τὸ μῆκος, οὐ μέσως πρὸς ὀφθαλμὸν ἔχει, ἔγγιον τῆς Κερατοειδοῦς μεμβράνης ὁ Φακὸς οὗτος γινόμενος. Ἔςι δὲ σωμάτιον μετρίως ςεῤῥὸν, ςρογγύλον τὴν περίμετρον, ἑκατέρωθεν σφαιροειδὲς, κυρτὸν, Φακῷ μικροσκοπικῷ παραπλήσιον. Ἡγεμὴν ἐμπρόσθιος ἐπιφάνεια τούτου, ἧττον κεκύρτωται, ἢ ἡ κατ' ὄπισθεν· τὸ μὲν γὰρ τμῆμα σφαίρας τυγχάνει, ἐν πλείοσιν ὀφθαλμοῖς διαφερούσης, ἧς ἡ διάμετρος ἀπὸ τῶν 6 ἐπὶ 12 παρατείνει γραμμὰς, πάνυ δὲ πυκνῶς 7¼, ἢ 8 γραμμῶν ἐςί· τὸ δὲ τῆς ὀπισθίου ἐπιφανείας, τμῆμα σφαίρας, ἧς διάμετρος 5 γραμ., σπανίως δὲ 5½· ἡ δὲ ὑποτείνουσα τοῦ Φακοῦ τὰ πολλὰ 4, ἢ 4½, ἡ δὲ παχύτης γραμ. 2.

Ἐκ πλειόνων οὖν λεπιδίων, σκευοειδῶν, σφαιρικῶν, ςενῶς λίαν συνημμένων ἀλλήλοις, συντίθεται ὁ Φακὸς, καὶ ἀκριβῶς διαφαίνει· καὶ ἄχρι μὲν 20, ἢ 30 ἐτῶν ἡλικίας ἄχρους ἐςὶν, ἐκ τούτου δὲ χροιᾷ ἐπὶ ποσὸν ξανθιζούσῃ ἄρχεται χρώννυσθαι, τῷ χρόνῳ συμπαρατεινομένῃ, καὶ δίκην ἠλέκτρου τέως προσχρωννυμένῃ. Τρέπεται δὲ καὶ τοῦ Φακοῦ ἡ ςεῤῥότης, ἁπαλωτέρου μὲν ὄντος ἔς γ' ἐπὶ 27 ἡλικίας, ἐπιςεῤῥουμένου δὲ ἄχρι τοῦ 60. Ἔςι δὲ καὶ ἁπαλώτερος μὲν τὰς ἔξω ἐπιφανείας, κατὰ δὲ τὸ μέσον τραχύτερος· προϊούσης τε τῆς ἡλικίας, καὶ τὸ κύρτωμα αὐτοῦ οὐδὲν ἔλαττον μεταβάλλει μειούμενον. Ἐγκέκλειςαι δὲ ὁ Φακὸς οὗτος ἐν θήκῃ μεμβρανοφυεῖ, τῇ κατ' ὄπισθεν μὲν τῇ περιβαλλούσῃ τὸν ὑαλοειδῆ χυμὸν συμφυομένῃ, ἡ δὲ σύμφυσις ἄχρις ἐσχάτου κυκλοτεροῦς ἀφικνεῖται χείλους· ἥτε θήκη κατὰ τὰ ἔμπροσθεν, ἐκ τοῦ ἀραχνοειδοῦς μορφοῦται χιτῶνος, τοῦ ἀπὸ τῆς Ῥαγοειδοῦς μεμβράνης ἀναφυομένου. Φασὶ δὲ ἐν τῇ θήκῃ τὸν Φακὸν πανταχόθεν λελυμένον ἐγκεῖσθαι, ἀρδευόμενόν τε, καὶ τρεφόμενον ὑπὸ τοῦ ἐν τῇ θήκῃ ἐγχεομένου χυμοῦ ἰξώδους (1). Τάχα δὲ σκευίδια πάνυ λεπτὰ ἀπὸ τῆς θήκης ἐπὶ τὸν Φακὸν προτείνεται, ὡς αἱ Ὀβίου τεχνικαὶ ἐμβολαὶ, καὶ ἄλλων Ἀνατομικῶν ἀποδεικνύειν δοκοῦσιν. Ὁ τοίνυν Φακὸς οὗτος μᾶλλον ἢ τὸ ὕδωρ, πέφυκε τὸ φῶς διαθράυειν· καὶ γάρ τοι θρᾶυσιν τοῦ φωτὸς παθόντος ἐν ὕδατι, ὑπὸ γωνίᾳ 16°, 50′, διὰ βοείου φακοῦ, γωνία μεμόρφωται 24°, 10′, σεσημειωκότος Ἀουκσβείου. Ὁ δέ τοι Ῥοβινζόνιος τὸ εἰδικὸν τούτου βάρος πρὸς ὕδωρ, ὡς 10 πρὸς 9 κατείληφε.

Κατὰ τοίνυν τὸ ὄπισθεν αὐτοῦ μέρος, τῷ Χυμῷ τῷ ὑαλοειδεῖ ὁ Φακὸς ἐφιζάνει. Ἔςι δὲ ζύμη τις αὕτη, τοῦ μὲν ὑδατώδους χυμοῦ πυκνοτέρα, τοῦ δὲ

(1) Ἱςορ. τῆς Ἀκαδ. ἔτ. 1730.

χρυσαλλοφυῆς ἁπαλωτέρα, διαφανεςάτη, εὐκαμπὴς, πληρῆσα τῆ ὀφθαλμῆ τὸ ὀπίσθιον, τῇ ἀφθονίᾳ τόν τε φακὸν, ἢ τὸν ὑδατώδη χυμὸν ὑπερέχουσα· ἢ ἔμπροσθεν μὲν ὑπὸ τῆς Χοροειδῆς, ἢ τῶν βλεφαριδοειδῶν προβλημάτων ὁ χυμὸς ἔτος συνέχεται, δοκεῖ δὲ ἄθροισμα εἶναι σκευιδίων παμπλείσων, ταῖς οἰκείαις μεμβράναις προσπεφυμένων. Τέτε τὴν διαθραυςικὴν δύναμιν Ἀνσβέϊος ἴσην τῇ ἐν τῷ ὕδατι παρατετήρηκε, τήν τε εἰδικὴν βαρύτητα τῇ τῆ ὕδατος χεδὸν συμφωνεῖν σεσημείωκε Ῥοβινζόνιος (1).

Τὰ Ὀπτικὰ νεῦρα ἀπὸ τῆς ἀκροτάτης χώρας τῆς μυελώδες ὐσίας τῆ ἐγκεφάλε ἀναφυόμενά τε, καὶ τεύθεν καταγόμενα, ἢ ὑπὸ τὴν καλεμένην χόνην ἀκριβῶς συζευγνύμενα, ἀπό τε τῶν δεξιῶν ἐπὶ τὰ ἀριςερὰ τῆ ἐγκεφάλε, ἢ ἀνάπαλιν, διαςαυρόμενα, ἐπὶ τὸν δεξιόν τε, ἢ ἀριςερὸν ὀφθαλμὸν ἐν τῷ βάθει τέτρηνται, ἢ τῶν βολβῶν εἴσω γινόμενα, καὶ τέτοις ἀναπτυσσόμενα, τὰς Ἀμφιβληςροειδεῖς συνίςησι. κ. 166.

ΚΕΦ. Λ'.

Περὶ διελεύσεως τῆ Φωτὸς διὰ τῶν τῆ ὀφθαλμῆ χυμῶν, καὶ περὶ ὁράσεως.

Ἐξ ὁποιεδηποτεῦν ἂν σημείε τῆ φωτιςικῆ, ἢ πεφωτισμένε αἱ Φωτὸς ἀκτῖνες προεκβαλλόμεναι, ἐπὶ τῷ ὀφθαλμῆ λευκώματι ἐπιπέσωσιν, ἀνταναλῶνται, εἰς δὲ τὸν ὀφθαλμὸν ὐδαμῶς εἰσίασιν· αἱ δὲ τῇ Κερατοειδεῖ μεμβράνῃ ἐμβάλλεται, ὧδε χωρῆσιν. Ἔςω ὁρατὸν τὸ αβγ, ἀπὸ δὲ τῆ σημείε β ἀκτῖνες ἐξιῆσαι βδ, βζ, βD, βε, βα. Τέτων ἡ βD κάθετος ἐμβαλῆσα εἰς τὴν Κερατοειδῆ, κυρτήν τε ἔσαν ἢ διαφανῆ, εὐθὺ πρὸς ἡ διὰ τῆ ὑδατώδες χυμῆ ἀθρόως χωρήσει. Ἡ δὲ βε, πλαγίως ἐμπίπτεσα, θράυεται τὴν πρὸς Κάθετον πτ, κατὰ λόγον τῆς ἐν ὕδατι τελεμένης θράυσεως, διὰ δὲ τῆ ὑδατώδες χυμῆ, ἢ τῆς κόρης ἄχρι τῆ G διέρχεται. Ὁμοίως δὲ ἢ ἡ ἀκτὶς βζ ἐπὶ τὰ θ διαβαίνει. Ἐπὶ τάυτης ἓν τῆς θράυσεως αἱ ἀκτῖνες ἧττον καθίςανται διαζευγνύμεναι, ἐξ ἧς ἢ πλείες διὰ τῆς Κόρης εἰσπέμπεσθαι ἔχουσιν. Ἀλλ' αἱ βα ἢ βδ, θραυόμεναι ὑπὸ τῆς Κερατοειδῆς, ἐμπίπτεσι τῇ Ἴριδι, ἢ ὑπὸ τάυτης ἀνταναλῶνται, ἢ τῆ ὀφθαλμῆ ἐξέρχονται. Διὰ γῆν τέτων, ὑπὸ ὀφθαλμῆ ἄλλε ἤτε τῆ ἀνταναλῶντος ἐκείνας ὀφθαλμῆ Ἴριδι, ἢ τάυτης τὰ χρώματα κα- κ. 167.

(1) Ἐλσάμ. ἀναγνώσμ.

θορᾶται. Ἐπεὶ οὖν ἡ Κόρη ϛενωτέρα τυγχάνει, δι' αὐτῆς αἱ λίαν διαζευγνύμεναι ἀκτῖνες ὀδαμῶς διέρχονται· ἔδει δὲ, ὅτι ϗ θραυόμεναι, ἐν σημείῳ τῷ ἐπὶ τὴν Ἀμφιβληϛροειδῆ ὀδέσιν ἄλλαις συνέρχοιντο. Αὐτὰ δὲ ταῦτα χώραν ἔχει ϗ ἐπὶ τῶν σημείων α ϗ γ τοῦ ὁρατοῦ, καί τινων ἐν μέσῳ κειμένων.

Ἐὰν ὁρατὸν τὸ PQ ὀφθαλμοῦ ᾖ ἐγγὺς κείμενον, αἱ τούτου ἀκτῖνες πλαγιώταται οὖσαι, διϊοῦσαι ϗ διὰ τῆς Κόρης, οἷον αἱ Pκ ϗ Qμ, ἐν μελαντάτῃ τινὶ βαφῇ ἐμπίπτουσι τῇ μεταξὺ τῆς Ἴριδος, ϗ τοῦ ὑελοειδοῦς χυμοῦ κατὰ τὰ κ ϗ μ, ἔνθα δὴ συμπνίγονται, ἵνα μὴ δηλονότι διὰ τοῦ ὑελοειδοῦς χυμοῦ μεταβαίνουσαι ἐπὶ τὴν Ἀμφιβληϛροειδῆ, τὴν ὅρασιν ἐκταράττωσιν· οὐ γὰρ ἐπὶ τὴν Ἀμφιβληϛροειδῆ αὐτὴν ἐν σημείῳ τινὶ ἄλλαις συνέρχεσθαι δύναιντο.

Ὅσῳ ἡ Κερατοειδὴς ἐπιπεδωτέρα, τοσούτῳ αἱ αὐτῇ ἐμβάλλουσαι ἀκτῖνες ἧττον διαθράυονται, ἔνθεντοι ϗ ἧττον ἐπὶ τὴν κόρην ἀπιθύνονται, ϗ ἐλάσσονες ἄρα διΐασιν· αἱ δὲ διϊοῦσαι ὕϛερον, ὑπὸ τῶν ἄλλων τοῦ ὀφθαλμοῦ χυμῶν, ἧττον συνεπείγονται ἐν διακεκριμένοις σημείοις ἐπὶ τῆς Ἀμφιβληϛροειδοῦς. Κἀντεῦθεν δῆλον, τί ποτε τοῖς γεραιτέροις τῶν ὀφθαλμῶν μαραινομένων τε, ϗ ἐπιπεδουμένων, ὀ καθαρὰ, ὀδὲ ἀκριβὴς τελεῖται ἡ ὅρασις. Τοὔμπαλιν δὲ, ὅσοις ἡ Κερατοειδὴς ἐϛὶ κυρτοτέρα τοῦ δέοντος, μᾶλλον ἢ δέον αἱ ἀκτῖνες ἐν αὐτῇ θράυονται, ϗ πλείονες διέρχονται· ϗ τοιάυτη τὰ πολλὰ ἡ Κερατοειδὴς τῶν Μυόπων, οἳ ϗ καθαρώτερον μὲν ὁρῶσι τὰ πράγματα, τάγε ἐγγὺς ἀλλ' οὖν μόνον, ὧν αἱ ἀκτῖνες λίαν διαζευγνύμεναι, πολλῆς ϗ χρήζουσι τῆς θράυσεως, ἵν' ἐπὶ τῆς Ἀμφιβληϛροειδοῦς συνέλθωσι.

Ὅσῳ εὐρυτέρα ἡ Κόρη, τοσούτῳ πλείους, ϗ πλέον διαζευγνύμεναι αἱ ἀκτῖνες, αἱ ἀφ' ἑνὸς προβληθεῖσαι σημείου, διελεύσονται· ὅσῳ δὲ ϛενωτέρα, τοσούτῳ ἐλάσσονες εἰσὶν ἀκτῖνες ϗ αἱ δι' αὐτῆς εἰσερχόμεναι. Διαϛολῆς δὲ ϗ συϛολῆς ἡ Κόρη τετύχηκε διὰ τῶν μυαρίων τῆς Ἴριδος, εὐλόγως πάνυ. Εἰς ὅρασιν γὰρ τὴν καθαράν τε, ϗ ἀκριβῆ τῶν πραγμάτων, προσαπαιτεῖται καὶ φωτὸς πληθὺς ὡρισμένη, ὅσον ἂν ἀμέλει ὀδὲ τὸν ὀφθαλμὸν παραβλάψειεν, ὀδ' ἧττον ἢ χρεία κινήσειε.

Αἱ μὴ πλαγίως ἄγαν διὰ τῆς Κόρης εἰσιοῦσαι ἀκτῖνες, τῷ κρυϛαλλοφυεῖ φακῷ προσεμβάλλουσι, πυκνοτέρῳ ὄντι τοῦ ὑδατώδους. Καίτοι δὲ ἡ ἀκτὶς Dη πρὸς ὀρθὰς ἐμπίπτουσα, ἀθράυϛως ϗ δίεισιν· αἱ γεμὴν ἄλλαι, ὅσαι πλαγίως ἐμβάλλουσι, θράυονται τὴν πρὸς Κάθετον, κατὰ λόγον τῶν ἐξ ὕδατος εἰς ὕελον εἰσιουσῶν ἀκτίνων. Διὰ δὲ ταύτην τὴν θρᾶυσιν, ἧττον αὖθις, ἢ πρότερον διαζεύγνυνται αἱ ἀκτῖνες, ϗ ἢ παράλληλοι καθίϛανται, ἢ γοῦν συζευγνύμεναι, οἷον ἡ εG σπεύδει πρὸς Gλ, ϗ ζθ πρὸς θν.

Ὁπόσῳ ἡ τῦ φακῦ ἐμπρόσθιος ἐπιφάνεια GηΔ κυρτοτέρα τυγχάνει, ὅσῳ τε ὁ φακὸς σερρότερος, τοσύτῳ μᾶλλον αἱ ἀκτῖνες ὑπ' αὐτῦ διαθράυονται· ὅσῳ δὲ ἡ τῦ φακῦ ἐπιφάνεια ἐπιπεδωτέρα, ἢ ὁ φακὸς μανώτερος, τοσύτῳ ἐλάσσων ἡ θρᾶυσις τελεῖται. Ε'οικασιν οὖν οἱ Μύοπες Φακῦ εὐμοιρεῖν λίαν διαθράυοντος· διὸ καὶ τὰ ἐγγὺς μόνον τῷ ὀφθαλμῷ, ἀφ' ὧν λίαν διαζευγνύμεναι ἀκτῖνες προΐασι, καθορᾶν πεφύκασι. Τἐναντίον δὲ τῶν γεραιτέρων πολλοὶ τὰ ἀπωτέρω μόνον καθορᾶν ἔχεσιν, ἀφ' ὧν παραλλήλως αἱ ἀκτῖνες πεμπόμεναι, ἧττον πρὸς θρᾶυσιν πεφύκασιν. Α'παιτεῖται ἓν πρὸς τῦτο φακὸς μᾶλλον ἐπίπεδος· ὁ γάρ τοι τῶν γηραιῶν φύσει σερρότερος.

Οὕτω τοίνυν αἱ ἀκτῖνες ἐπὶ τὸν ὑαλοειδῆ Χυμὸν, τὸν τῦ κρυσταλλοφυῦς φακῦ μανώτερον ὄντα, προσαφικνῦνται· ἡ μὲν ἀκτὶς ημ πρὸς ὀρθὰς ἐπὶ τὸ σημεῖον μ, ἀθράυσως τὴν μο βαίνουσα· ἡ δὲ, δι' ὅλης τῆς διὰ τῶν τριῶν τῦ ὀφθαλμῦ χυμῶν ἄθραυστος διαμείνασα, Α'ξων ὀπτικὸς εἴωθε καλεῖσθαι. Α'λλ' ἡ GΛ ἡ πλαγίως ἐξιῦσα ἐκ τῆς ἐπιφανείας τῦ φακῦ, θράυεται τὴν ἀπὸ Καθέτυ λτ, ἣ φέρεται τὴν λο· ὡσάυτως δὲ ἡ ἡ Θν σπεύδει ἐπὶ νο· Καὶ τάυτῃ ἄρα τῇ θράυσει μᾶλλον αἱ ἀκτῖνες συζεύγνυνται· καὶ ὅσῳ ἡ ὀπίσθιος τῦ φακῦ ἐπιφάνεια κυρτοτέρα, τοσύτῳ καὶ μᾶλλον θραυόμεναι αἱ ἀκτῖνες, ἐπὶ πλέον συζεύγνυνται· ὅσῳ δὲ ἡ ἐπιφάνεια τῦ φακῦ ἐπιπεδωτέρα, τοσύτῳ καὶ ἧττον συζεύγνυνται. Καὶ ἔτω τοίνυν αἱ τῦ φωτὸς ἀκτῖνες, αἱ ἀπό τινος τῶν τῦ ὁρατῦ σημείων β πεμφθεῖσαι, ἐφ' ἓν αὖθις σημεῖον τὸ ο ἐπὶ τῆς Α'μφιβληστροειδοῦς συνίασι. Παραπλησίως δὲ καὶ αἱ ἀπὸ α καὶ γ τῦ ὁρατῦ πεμπόμεναι ἀκτῖνες, ἐπὶ τῶν σημείων φ καὶ χ τῆς Α'μφιβληστροειδοῦς συνίασι.

Διάτοι τῦτο καὶ ἐπὶ τῆς Α'μφιβληστροειδοῦς ἡ τῦ ὁρατῦ εἰκὼν α, β, γ, κατὰ φοχ ἀντεστραμμένως διαγραφήσεται τὸν αὐτὸν τρόπον, ὥσπερ καὶ ἐν ζοφερῷ καταγωγίῳ διὰ βραχείας ὀπῆς, ᾗ φακὸς εἴη προσηρμοσμένος ἀμφίκυρτος, αἱ τῶν ἐκτὸς εἰκόνες ἐπὶ Πίνακος διαγράφονται. Η' τοίνυν τῶν ἐκτεθεισῶν τριῶν θράυσεων διὰ τῶν τῦ ὀφθαλμῦ χυμῶν χρῆσις, οὐκ ἄλλου τινός ἐςὶν, ἢ ἵνα αἱ ἀκτῖνες ἅπασαι κωνοειδῶς ἀπὸ τῦ πεφωτισμένου σημείου τῦ ὁρατῦ ἐμβαλοῦσαι τῇ Κερατοειδεῖ, μᾶλλον ἀλλήλαις προσεγγίσωσιν, ὥστε τέως ἐν τῷ βάθει τῦ ὀφθαλμῦ συνελθεῖν, τὸ αὐτὸ ἅπασαι τῆς Α'μφιβληστροειδοῦς σημεῖον πλήττουσαι. Ε'πεὶ δέ τοι τῦτο ἐπὶ πάντων τῶν τῦ ὁρατῦ σημείων συμβαίνει, κείσθω δὴ ὡς ἀρχὴ ἐν τοῖς Ο'πτικοῖς ἡ ἑφεξῆς. „Ε'καστον τῶν τῦ „πεφωτισμένου σώματος σημείων, ἕντι τῶν ἐν τῷ πυθμένι τῦ ὀφθαλμῦ σημείων κινεῖ· ἣ ἀνάπαλιν, ἕκαστον τῶν ἐν τῷ πυθμένι τῦ ὀφθαλμῦ σημείων, „πάσας μικρῦ δεῖν τὰς ἀκτίνας, τὰς ἐξ ἑνός τινος τῶν ἐν τῷ ὁρατῷ σημείῳ προε-

„ληλυθύας ἐπιδέχεται.“ Καὶ τούτου ἀκριβῶς γινομένου, ἀκριβής τε καὶ καθαρὰ γενήσεται καὶ ἡ ὅρασις, ὅλης τῆς τοῦ ὁρατοῦ εἰκόνος ἐπὶ λεπτοῦ ἐν τῷ βάθει τοῦ ὀφθαλμοῦ διαχαραττομένης. Καὶ τοὐναντίον, ἐὰν ἄτονός τε, καὶ συγκεχυμένη ἡ ὅρασις γένηται, τεκμήριον ὅτι αἱ ἀκτῖνες ἐν αὐτῷ τῷ ὑαλοειδεῖ χυμῷ συνεληλύθασι, πρὶν ἐπὶ τὴν Ἀμφιβληστροειδῆ ἀφικέσθαι, ἢ καὶ πρὸ τοῦ συνεληλυθέναι προσέβαλον. Ἐκ τούτου καὶ γὰρ συμβαίνει τὸ αὐτὸ σημεῖον τοῦ ὁρατοῦ πολλαχοῦ τῆς Ἀμφιβληστροειδοῦς ἐμβάλλειν, καὶ τὴν ὅρασιν συνταράττειν. Αὐτὸ γὰρ τοῦτο οὐκ ἄλλως τελεῖται καὶ ἐν τῷ ληφθέντι εἰς ὑπόδειγμα ἀφώτῳ καταγωγίῳ. Ἔνθα εἰ μὲν ἐν τῷ ἐσχαρίῳ τοῦ φακοῦ ἀντικέηται ὁ τὰς ἀκτίνας ὑποδεξόμενος πίναξ, ἀκριβῶς ἐν αὐτῷ τὸ ἐκτὸς χαραχθήσεται· εἰ δὲ τοῦ φακοῦ ἐντεῦθεν, ἢ ἐκεῖθεν, ἀτελῶς, καὶ συγκεχυμένως.

Οὔσης δὲ τῆς Ἀμφιβληστροειδοῦς φύσει ἁπαλωτέρας τὴν σύστασιν, καὶ διαφανοῦς, θαυμάσειεν ἄντις, ὅπως ὁ Δημιουργὸς ταύτῃ τὴν Χοροειδῆ τραχυτέραν, καὶ μὴ διαφαίνουσαν ὑποβέβληκε, τοιοῦτον τι ἀμέλει, οἷον τὸ ὑπὸ τοῖς ὑελίνοις κατόπτροις ὑφαπλούμενον ὑδραργύρειον φύλλον, εἰς ἀντίφραξιν τοῦ φωτὸς ἀναγκαίως ἔχον. Κἀντεῦθεν ἂν καὶ τὸ παρὰ τοῖς Ἀρχαιοτέροις ἐπιλύοιτο ζήτημα, ποῖον ἂν εἴη τῆς ὁράσεως τὸ κυριώτατον ὄργανον. Ἐκεῖνο γὰρ ὃ τούτων οἱ πλεῖστοι ὑπετίθεντο τὸν κρυσταλλοειδῆ Φακὸν εἶναι, ᾧ πρὸς ἀντίφραξιν φωτὸς (οἷα τὰ ὑπὸ τοῖς κατόπτροις ὑποβαλλόμενα φύλλα) ὁ ὑαλοειδὴς χυμὸς ὑποβέβληται, τοσούτῳ τοῦ ἀληθοῦς ἠλλοτρίωται, ὅσῳ ἄλλοτι μόλις. Εἴη δ' ἂν εὐλογώτερον τοιαῦτα ζητεῖν περί τε τῆς Ἀμφιβληστροειδοῦς, καὶ τῆς ὑποκειμένης Χοροειδοῦς, ποτέρᾳ τούτων τὰς εἰκόνας δηλονότι ἐναπομάττεται. Καίτοι δὲ φανερὸν ὡς τῆς ἑτέρας ἀπούσης· οὐκ ἂν γένοιτο ὅρασις, ἀλλ' ἐπεὶ διὰ τῆς Ἀμφιβληστροειδοῦς νευροφυοῦς οὔσης, ἐπὶ τὸν ἐγκέφαλον, καὶ τὸ κοινὸν αἰσθητήριον, ἡ τῶν ὁρωμένων ἀντίληψις διαπορθμεύεται, εἰκότως ταύτην, ὡς κυριώτατον ὁράσεως ὄργανον οἱ πάντες ἐξύμνυσαν· πάντως γὰρ αἱ νευροφυεῖς τῆς Ἀμφιβληστροειδοῦς ἶνες ὑπὸ τῶν ἀκτίνων κραδαίνονται. Ἡ δὲ κίνησις, εἴτε συνεχιζομένη, εἴτε δὴ καὶ διὰ τῶν ζωτικῶν πνευμάτων ἐπὶ θάτερον τῶν νεύρων πέρας τῷ ἐγκεφάλῳ μεταδοθεῖσα, εἰς τὸ κοινὸν αἰσθητήριον ἀπολήγει· ἐξ ἧς δὴ κινήσεως, αἱ τῶν ἐκτὸς ὁρωμένων ἰδέαι τῷ νῷ ἐνεγείρονται· τοῦτο γέτοι ὁρᾷν ἐστίν. Οὐ γὰρ σὺν τῷ χύδην ὄχλῳ ὑποληπτέον, ὡς ὀφθαλμὸς ἐστὶν ὅστις ὁρᾷ, καὶ χεὶρ, ἥτις ἅπτεται, οἱονεὶ ἐν αὐτῷ τῷ ὀφθαλμῷ, ἢ τῇ χειρὶ, ἡ ὁράσεως, καὶ ἁφῆς αἴσθησις ἐτελεῖτο. Τὶς γὰρ ἂν καὶ εἴη ἡ τῶν ὀπτικῶν νεύρων, καὶ τῶν ἀπό τε τῆς χειρὸς, καὶ πανταχόθεν τοῦ σώματος, ἔς γ' ἐπὶ τὸν ἐγκέφαλον προαγομένων χρῆσις; Ἤπου δι' αὐτῶν τῶν νεύρων μεσιτευόντων, αἱ

τοῖς ἐκτὸς ὀργάνοις τῶν αἰσθήσεων ἐνεγειρόμεναι κινήσεις, ὑπὸ τῶν ἔξω ἄχρι τῆ ἐγκεφάλε προήκασι, ἢ ἀφιγμένων ἤδη, ἡ ψυχὴ τῶν πραγμάτων διαφόρως ἀντιλαμβάνεται. Τάυτη τοι ἢ εὐσθενέσι περιδεδεμένοις σειραῖς τὸν βραχίονα, ἢδεμία ὑπὸ τὸν δεσμὸν τῇ χειρὶ ἐμποιεῖσθαι πειρώμεθα αἴσθησιν, μὴ κοινωνεμένης δηλονότι τῷ ἐγκεφάλῳ τῆς κινήσεως, ἀλλ' ὑπὸ τῆ δεσμῆ διακοπτομένης. Παραπλησίως δὲ ἢ τῆ ἐν τῇ ἀκανθῃ μυελῆ διαῤῥηγνυμένε, ἀργεῖ τῷ ἀνθρώπῳ ἡ ἀφῆς αἴσθησις, ἐν οἷς μέλεσιν ἀπὸ τῆς ῥήξεως ἐπὶ τὰ κάτω ἀποβλαστάνει τῆ μυελῆ τὰ νευρίδια, ἢ διαδίδοται εἰς αἴσθησιν ὑπαργήσοντα. Δῆλον οὖν τὸν ἐγκέφαλον ἐνδοτέραν εἶναι οἱονεί τινα, ἢ κοινὴν αἴσθησιν, εἰς ἣν ἀμέλει ἅπασαι αἱ τῶν ἐκτὸς αἰσθητηρίων ὀργάνων προσβολαὶ, ἢ κινήσεις περατοῦνται, ἢ ἀπολήγυσι, ἢ ἕδραν εἶναι τάυτην ψυχῆς, τὰς δὲ ἔξω αἰσθήσεις, ὁδὸς εἶναι τινὰς, ἢ πορείας, ἐν ᾧ ἵδρυται νῆε, φερέσας. Ἀλλ' ἐπανιτέον ὅθεν ἐξέβημεν.

Η' τῶν ἐκτὸς εἰκὼν ἐπὶ βραχέος τῆς Ἀμφιβληστροειδῆς μέρες τῆ περὶ τὸν ὀπτικὸν Ἄξονα ἀκριβῶς εἰκονίζεται, μικρῷ δὲ τάτῃ τοῖς ἀπωτέρω ἀμυδρῶς, ἢ συγκεχυμένως. Διάτοι τῆτο ἢ μοίραν τῆ ὁρατῆ βραχεῖαν ὑφ' ἑνὶ βλέμματι καθαρῶς ἐποπτεύειν οἷοι ἐσμὲν, τοῖς ἐκεῖθεν λοιποῖς ἀσαφῶς, ἢ κούφως οὕτως εἰπεῖν προσβλέποντες.

Ε'ὰν τὸ ὁρατὸν τοσάυτην ἔχῃ τὴν ἀπ' ὀφθαλμῆ ἀπόςασιν, ὥςε τὰς ἀφ' ἑκάςε τῶν ἐπὶ τῆ ἀντικειμένε σημείων προβαλλομένας ἀκτίνας, ἐπὶ τοσαῦτα ἄλλα σημεῖα τῶν ἐπὶ τῆς Ἀμφιβληστροειδῆς διὰ τῶν θράυσεων συῤῥεῖν, καθ' ὃν ἔλαχε τόπον, ὁ χρυσαλλοφυὴς Φακὸς ἐν τῷ ὀφθαλμῷ μενεῖ. Η'ν δὲ τὸ ὁρατὸν ἔγγιον τῆ ὀφθαλμῆ γένηται, αἱ ἀπ' ἐκείνε προϊῆσαι ἀκτῖνες, μᾶλλον ἢ πρότερον διαζευγνύμεναι, ἐπίσης τε ὡς τὸ πρὶν θραυόμεναι, ἐπὶ μὲν τῆς Ἀμφιβληστροειδῆς ἀδαμῶς, μετὰ δὲ ταύτην συῤῥεύσειαν. Ταύτη τοι διὰ τῶν βλεφαριδοειδῶν προβλημάτων, συσελλομένων τὸ τηνικαῦτα, ἀπὸ τῆς μεμβράνης ἀφίσαται ὁ Φακὸς, ἐφ' ᾧ αὐτῆς αἱ ἀκτῖνες συνέλθοιεν.

Ε'ὰν τὸ ὁρατὸν λίαν τῆ ὀφθαλμῆ ἀπῇ, αἱ μικρὸν διαζευγνύμεναι ἀλλήλων ἀκτῖνες, ἐμβαλῆσαι τάτῳ, ἢ θράυσιν παθῆσαι, τὴν ἴσην συνέδραμον ἄν, πρὶν ἢ ἐπὶ τὴν μεμβράνην αὐτὴν ἀφικέσθαι. Ἀλλὰ γὰρ τότε ἀνιεμένων τῶν βλεφαριδοειδῶν προβλημάτων, ὁ χρυσαλλοφυὴς Φακὸς πρὸς τὴν Ἀμφιβληστροειδῆ ἐγγυτέρω γίνεται, ἵν' ἐπ' αὐτῆς ἡ εἰκὼν τῆ ὁρατῆ ἔχῃ ἐξεικονίζεσθαι.

Ἀλλὰ μὴ ἆρα ὁ χρυσαλλοφυὴς Φακὸς, συσελλομένων τῶν βλεφαριδοειδῶν προβλημάτων, δι' ὧν ἐπὶ τὴν Κερατοειδῆ προσάγεται, ἐπίπεδος μᾶλλον τὸ τηνικαῦτα τελεῖται, παρὰ τὴν πίεσιν τῆ θυλάκε, ᾧ ἔνεσιν; Η'πε κἂν διὰ τρα-

χύτητα ἀντισαίη τῇ θλίψει ὁ Φακὸς, ἀλλὰ τὸ τοῦτον περιβάλλον μύξος, κατὰ τὰς ἐπιφανείας θ, μ θλιβήσεται, ἔνθα δὴ ἡ κοιλότης ἐν τῷ θυλάκῳ ὑπὸ τῆς τῶν προβλημάτων συσολῆς μορφῶται, ὡς ταὐτὸ συμβαίνειν τῷ Φακῷ, ὡς εἰ ἡ ἐπιπεδῶτο ἑκατέρωθεν. Οὕτω γὰρ εἰ τροπῆς δεκτικὸς ὁ Φακὸς εἴη, ταχύτερός τε ἡ σερρότερος πιεζόμενος κατασήσεται· τἐναντίον δὲ χαυνωμένων τῶν βλεφαριδοειδῶν προβλημάτων, ὁ Φακὸς ἔκλυσιν τινὰ πείσεται· καὶ μανώτερος μὲν γενήσεται, ἀλλὰ ἡ κυρτότερος, παρά τε τὸ ἑαυτῆ, ἡ τῶν προβλημάτων τὸ κύρτωμα, ὅ λίαν ἐςὶ πρὸς ὅρασιν συμφορώτατον.

Καὶ ταῦτα μὲν ἅπαντα ἡ διὰ τῆ ἀφώτε καταγωγίε, ἐδὲν διαφέροντα ὑποδεικνῦντος, μείζονα τὴν πίσιν πορίζεται. Ἔχοι δ' ἄντις προσθῆναι τούτοις, ὅτι τῇ συσολῇ, ἡ διασολῇ τῶν βλεφαριδοειδῶν προβλημάτων, ἃ μόνον ὁ Φακὸς προσίζαται τῇ μεμβράνῃ, ἡ ἀφίσαται αὐτῆς, ἀλλὰ ἡ ὁ βολβὸς ὅλος ὁτὲ μὲν ἐπιπεδώτερος γίνεται τῇ συσολῇ τῶν τεττάρων ὀρθῶν μυαρίων, ὁτὲ δὲ κυρτότερος ἀναφαίνεται, ἐκείνων μὲν ἀνιεμένων, τῶν δὲ δισσῶν πλαγιωτέρων ἐξοιδυμένων. Καὶ αὐτὴ δ' ἐχ' ἧττον ἡ Κερατοειδὴς ἄλλο τε μὲν ἐπιπεδῶθαι πέφυκε, ἡ μείζονος σφαίρας κύρτωμα ἀναλαμβάνειν, ἄλλο τε δὲ τἐναντίον περικυρτῶθαι πλέον ἢ πρότερον, ἡ μοῖρα ἐλάσσονος σφαίρας γίγνεσθαι, ἐξ ἧ ἡ ὑδατώδης χυμὸς νῦν μὲν μᾶλλον ἐπίπεδος κατασὰς, νῦν δὲ ἧττον, εἰς θρᾶυσιν τὴν τῶν ἀκτίνων, νῦν μὲν ἐλάσσονα, νῦν δὲ μείζονα ἡ αὐτὸς συντελεῖ. Παραπλήσιαι δὲ μεταβολαὶ, ὡς εἰκὸς, τελῶνται ἡ ἐν τῇ Ἴριδι, τῇ συσέλλειν τε, ἡ διασέλλειν τὴν κόρην πεφυκίᾳ διὰ τῶν μυαριωδῶν ἐν αὐτῇ ἰνῶν, ἡ ἔτω τὴν Ἀμφιβληστροειδῆ τῷ Φακῷ προτάγειν ἄλοτε, ἄλοτ' ἀπάγειν αὐτῆ, ἡ ἀφιςᾶν. Ἐκ γὰρ τούτων ἁπάντων τῶν ἐν τῷ ὀφθαλμῷ συμβαινόντων μεταβολῶν, καίτοι ἡμῶν μηδὲ τὸ παράπαν, ἐν ᾧ τελῶνται, ἐννοούντων, ὐδε λογιζομένων, ἡ τῶν τε πόῤῥω, ἡ τῶν ἐγγὺς ἐν διαφερήσαις ἀποςάσεσιν ὄντων, ῥᾳδίως περαίνεται ὅρασις, οἷά πε ἡ ἐπὶ τῆ ταμείᾳ τῆ ἀφωτίσε, ἡ διὰ τῆ μηχανικῆ ὀφθαλμῆ, κατὰ μίμησιν τῆς ἱερᾶς φύσεως παραπλήσια τινὰ τελεῖσθαι, πείρᾳ καταμανθάνομεν.

Ἀλλ' εἴη μὲν εὐχῆς ἄξιον, τὸ εὐμετάβολον τοῦτο τῆς ὀφθαλμῆς πλατεῖν, ἡ κατὰ τὰς συμβαινούσας χρείας ἔτως ἑτοίμως ἔχειν πρὸς ἀμοιβὴν σχήματος, πάσχει γεμὴν πολλάκις ὀφθαλμός τινὰ, οἷς ἧττον δεξιῶς ἔχει πρὸς ὅρασιν. Οἷον αὐτίκα εἰσὶν οἳ τὰ ὁρατὰ ἐγγύθεν μὲν ἀκριβῶς προσβλέπειν πεφύκασι, πόῤῥωθεν δὲ συγκεχυμένως, ἡ μόλις· Μύοπας τούτους ἀποκαλῶσιν. Ἔσι δὲ οἳ τἐναντίον πόῤῥωθεν μὲν ἀκριβῶς ὁρᾶν ἔχουσι, τὰ δ' ἐγγὺς ἀμβλυώττουσι· Πρεσβύοπας ὀνομάζουσι τοὺς ἔτω πεφυκότας πρὸς ὅρασιν, ἡ

πάθημα τῦτο τυγχάνει τῇ πρεσβυτῶν προσκῆπτον ἡλικίᾳ· ᾗ ἔςι μὲν ὁ παρὰ τὴν τῶν χυμῶν καχεξίαν ἀμφότερα τὰ παθήματα τά δε ἐπισυμβαίνοντα, ἀλλὰ μᾶλλον ἐκ τῦ τῶν χυμῶν σχήματος τὰ πλεῖςα ἐπιφυόμενα. Οἱ μὲν γὰρ Μύοπες τὰ ἀπωτέρω τῇ ὁράσει προσάγυσι, ᾗ ἅτως ἀκριβῶς ὁρῶσι· τεκμήριον ἄρα τύτυς τὰς ἀπὸ τῶν ὁρωμένων ἀκτίνας, λίαν συζευγνυμένας, παρὰ τὴν ἄγαν θρᾶυσιν, εἰς ἓν συνιέσας, πρὶν ἐπὶ τὴν Ἀμφιβληςροειδῆ ἐπαφίκωνται, ὑποδέχεσθαι, ᾗ μηδὲν ἀκριβὲς ἅτως ἐκ τῦ ἀκολέθυ ὁρᾶν. Ταύτῃ τοι ᾗ προσαγομένῃ τῦ ὁρατῦ, ἐπεὶ μᾶλλον ἥκυσι διεζευγμέναι τύτοις αἱ ἀκτῖνες, ἐντεῦθεν γίνεσθαι βράδιον ᾗ τὴν συνέλευσιν, ἔνθα ἀμέλει ἡ τῆς μεμβράνης ἀυτὰς προσίσται θέσις. Διὸ ᾗ τὰ ἀμφίκοιλα διοπτήρια, ἅτε δὴ τὰς ἀκτίνας διαζευγνῦντα, εὐχρηςεῖ τοῖς τοιύτοις. Ἀλλὰ γὰρ πόθεν ἡ ὑπεράγαν σύζευξις, ᾗ ταχίων τῦ δέοντος συνέλευσις τῶν ἀκτίνων τοῖς Μύοψιν; ἢ πόθεν ἄλλοθεν, εἰμὴ διὰ τὸ ὑπεράγαν ἐπίκυρτον ἡ τῦ Φακῦ, ὃ τὸ κυριώτατον ἐςὶ τῶν θράυσεων ὄργανον, ἢ ᾗ τῆς Κερατοειδῦς, ἐν ᾗ πρῶτον ἡ θρᾶυσις συμβαίνει; ἢ τύτο αἴτιον ᾗ ἡ ὑπερβάλλυσα τῦ ὑαλοειδῦς χυμῦ ἀφθονία, ᾗ ἡ δὶ ἐκεῖνον ὑπὲρ τὸ δέον τῦ κρυσαλλοφυῦς ἀπὸ τῆς Ἀμφιβληςροειδῦς μεμβράνης ἀπόςασις; ἢ ᾗ ἡ πυκνοτέρα ἢπερ ἐχρῆν τῦ ὑδατώδυς ὑγρῦ σύςασις; Τύτων γὰρ δήπυ, ἢ χωρὶς ἑκάςυ, ἢ ᾗ ἅμα πάντων εἰς ἓν συνελιλυθότων, τῶν Μυόπων τὸ πάθος ἐςὶν ἀποκύημα.

Ἐπὶ δὲ τῶν Πρεσβυόπων, τῶν ἐναντίων κρατύντων αἰτιατῶν, ἐναντία ἔςαι σαφῶς ᾗ τὰ αἴτια· Οὗτοι ᾗ γὰρ ἀπάγυσι τῶν ὀφθαλμῶν, ἃ μέλλυσι θεάσεσθαι· χρῶνται δὲ ᾗ εἰς ὅρασιν διοπτηρίοις ἀμφικύρτοις, δι' ὧν ἀκτῖνες συνίασιν. Εἰ γοῦν ταῦτα, ἧττονος ἄρα διαζεύξεως δέονται· ἐμβάλλυσι τοίνυν αὐτῶν τοῖς ὀφθαλμῦ πέραν τῦ δέοντος διαζευγνύμεναι αἱ ἀκτῖνες, ᾗ ἐκεῖθεν τῆς ἐν τῷ ῥάθει Ἀμφιβληςροειδῦς τὸ ἐχάριον ἔχυσαι. Καὶ εἰκάζειν τοιγαροῦν ἐπὶ τύτων ἔπεςιν, ἢ τὸν κρυσαλλοφυῆ χυμὸν ἧττον τῦ δέοντος αὐτοῖς κεκυρτῶσθαι, ἢ ἐλάσσονα προσεῖναι τὴν τῦ ὑαλοειδῦς χυμῦ ἀφθονίαν, ᾗ ἐγγυτέρω ἐκ τῦ ἀκολέθυ πελάζειν τὸν κρυσαλλοφυῆ Φακὸν τῇ μεμβράνῃ, ἢ γοῦν μετρίως ἄγαν κυρτὴν εἶναι τύτοις ᾗ τὴν Κερατοειδῆ, ἢ ᾗ ἀραιοτέραν τὴν τῦ ὑδατοφυῦς χυμῦ σύςασιν· ὡς ἐκ τύτων ἅμα πάντων, ἢ ἑκάςυ χωρὶς, τοῖς πρεσβύταις, μὴ ὅσον ἐνδεῖ τῶν ἀκτίνων συζευγνυμένων, ὡς ἐπὶ τῆς μεμβράνης ἀκριβῶς ἐπισυνέρχεσθαι, ἢ τῆς ὁράσεως συμβαίνει ἀμβλύτητος, καὶ ἀσθένειαν.

Καὶ ἄλλα δὲ παρὰ ταῦτα συμπίπτει τοῖς ὀφθαλμοῖς, ἃ τὴν ὅρασιν ἐκφαυλίζει, ἢ ᾗ ὅλως διόλυσι. Α'. Εἰ νοσερᾷ διαθέσει πονήρως ἡ Κόρη διατε-

δείη, ὑπερπλατυνθεῖσα, ἢ μὴ διὰ τῶν μυαριδίων τῆς Ἰριδος συσπᾶσθαι δέον ἐξισχύσα, τὰς ἀκτῖνας ἡμέρας τε λαμπρᾶς, ἢ ὑπ' ἀφθονωτέρῳ φωτὶ ὑπερβαλλούσας προσίεται, ἢ εἰσελθεῖν ἐπιτρέπει· διὸ ἢ τούτων εἰσιουσῶν ἐν τῷ ὀφθαλμῷ πυθμένι, τὴν ὅρασιν ἐπάναγκες ἐκταράττεσθαι. Ἀλλὰ γὰρ καθ' ἑσπέραν, ἐπεὶ τοσαῦται τὴν ὑπερκυοιγμένην Κόρην ἀκτῖνες εἰσίασιν, ὅσων ἀπόχρη πρὸς ὅρασιν, οἱ ἔτω τὸς ὀφθαλμὸς διακείμενοι εὖ μάλα ὁρᾶν πεφύκασι· καλοῦνται δὲ οἱ τοῦτο πάσχοντες Νυκταλῶπαι, ὡς ἄρα νυκτὸς ἐγγιζούσης, ἄμεινον πρὸς τὸ ὁρᾶν ἔχοντες, ἢ ἡμέρας. Τοὔμπαλιν δὲ, ἐὰν ἡ Κόρη ὑπὲρ τὸ δέον τύχῃ συνεσταλμένη, ἢ δι' ἀφυΐαν τῶν τῆς Ἰριδος μυαρίων δυσάνοικτος, ἐπιφυήσεται δὴ τἐναντίον νόσημα, ἀμυδρῶς τε ἢ συγκεχυμένως διὰ σπάνιν ἀκτίνων, ὅτι μὴ ὑπὸ μεσημβρινῷ λαμπροτάτῳ φωτὶ, ἐν τῇ Ἀμφιβληστροειδεῖ τῶν ὁρατῶν εἰκονιζομένων, ἢ ἀσθενὲς ἐκ τοῦ ἀκολούθου λίαν τῆς ὁράσεως γινομένης.

Β. Ὁράσεως πάθημα συμβαίνει, ἐὰν αἱ τοῦ βλεφαροειδοῦς δεσμοὶ ἶνες, ἀτονώτεραι ὄυσαι, ἢ ὥστε συσπᾶσθαι ἔχειν, ἢ προεκτείνεσθαι, ἢ μὴ δυνάμεναι τὸν Φακὸν νῦν μὲν κυρτότερον ἀναφαίνειν, νῦν δὲ μᾶλλον ἐπίπεδον, ὡς ἂν δεήσειεν, ἀκριβῆ ἢ καθαρὰν ἐπί τε τῶν ἐγγὺς ἢ τῶν πορρωτέρω, μὴ παρέχωσι τὴν ὅρασιν.

Γ. Καὶ αἱ μεμβράναι δὲ ποικιλαχῶς ἂν παραβλάπτειν τὴν ὅρασιν δύναιντο. Πρὸ πάντων γὰρ ἡ Κερατοειδὴς πλέον ἢ δέον ἐπιπεδωμένη, τὰς ἐκ πλευρῶν τοῦ ὀφθαλμοῦ ἡκούσας ἀκτῖνας πρὸς τὴν Κόρην ἧκιστα διακάμπτουσα ἀπιθύνει. Ἡ δὲ Χοροειδὴς, εἰμὴ τῷ μέλανι βέβαπται, τὰς ἐνειστιώσας τῷ ὀφθαλμῷ πολλάκις ἀνταναπλῶσα ἀκτῖνας, τὴν ἐν ὀφθαλμοῦ πυθμένι εἰκόνα συγχέει. Καὶ ἡ Ἀμφιβληστροειδὴς δὲ, ἐκτὸς τῶν σκευῶν ἐπ' αὐτῇ ἐρρυηκότος τοῦ αἵματος, ἢ ἀκινητήσαντος ἐν τοῖς ἐν αὐτῇ ἀρτηριδίοις, ἃ δεξιῶς τοῦ λοιποῦ ἔχει πρὸς ἀκριβῆ ὅρασιν· ἄλλως τε ἢ εἴτινες τῶν ἐν αὐτῇ ἰνῶν πονήρως ἔχουσι, τῶν λοιπῶν ὑγειῶν, μὴ καλῶς τὰς τῶν ἀκτίνων προσβολὰς ὑποδέχοιντο, κηλῖσι τισὶ, ἢ σίγμασι τὰ ὁρατὰ καταχραινόμενα ὁρᾶν δόξομεν. Ἢν δὲ ἢ ὅλη ἡ μεμβράνη αὐτη ἐκτραχυνθείη, ἀφυῶς τε ἔχοι δέξασθαι τὰς προσβολὰς τοῦ φωτὸς, ἢ ἐπὶ τὸν ἐγκέφαλον παραπέμψαι, κἂν μηδαμῶς λελωβημένος ὀφθαλμὸς εἶναι δοκοίη, μηδέτι φάυλως διακείμενος, ἐχάτη γεμὴν πήρωσις ἕψεται· καὶ τοῦτο ἐκεῖνο, ὃ σαλαγμὸν γαληνιῶντα (gutta serena) Ἰατρῶν παῖδες κατονομάζουσιν, ἢ μέλαινα Καταῤῥάκτην.

Δ. Καὶ ἃ δὲ περὶ τὰς χυμὰς πάσχειν συμβαίνει, ὡς ἢ μετρίως εἰς ὅρασιν ἀποτελοῦντας, μᾶλλον δὲ ἢ ὁράσεως λογιζομένους ὄργανα τὰ κυριώτατα,

ὡς πολλὴν τὴν λύμην τῷ ὀφθαλμῷ ἐμποιεῖν οἴδασιν· οἷον ἀυτίκα, εἰμὴ, ὡς ἡ φύσις ἀυτῶν, ἀκριβὲς τὸ διαφανὲς σχῶσι, ἢ εἰ ἀνώμαλοι ὦσι τὴν συνύφανσιν, ἐδὲν ὑγιὲς πρὸς τὸ βλέπειν εἰσφέρυσιν. Εἰ γὰρ ἢ χρώματι τινὶ βεβαμμένοι ὦσιν, ὁμοιόχροα πάντως ἀναδείξυσι τὰ βλεπόμενα. Εἰ δ' ἀνωμάλως ἔχωσι τὴν πυκνότητα, κατὰ μέρη ὄντες μανώτεροι τῦ δέοντος, ἢ ἀντιτυπώτεροι, παρασήσυσι δὴ ἢ τὰ ὁρατὰ ἢ σκιωδῶς πάντη, ἢ κηλῖσι κατάσικτα· Ὅσα μὲν γὰρ ἀντιτυπώτερα τῶν ἐν τοῖς χυμοῖς μορίων, τὰς ἀκτίνας διείργει, ὅσα δὲ ἢ δέον διαφανέσερα, ἀκ ἐν ἴσοις, ὡς ἢ τ' ἄλλα, διασήμασι διακλᾷ τὰς ἀκτίνας· κἀντεῦδεν συμβαίνει τὴν ἐν τῇ Ἀμφιβληστροειδεῖ εἰκόνα ῥυπῶσαν τε μορφῦσθαι, ἢ ἐκ διαλειμμάτων παρίσασθαι.

Ε. Ἐὰν ὁ κρυσταλλοφυὴς πλαγιωτέρας τύχῃ τῆς κλίσεως, ὥσε τὸν Ἄξονα τῆς ὁράσεως, τὸν διά τε τῶν κέντρων τῆς τε Κόρης, ἢ τῦ ὑδατώδες, ἢ τῦ ὑαλοειδὲς τῶν χυμῶν διερχόμενον, μὴ ἢ διὰ τῦ κέντρυ τῦ Φακῦ διήκειν, τὴν ὅρασιν τὸ τηνικᾶυτα διασρέφεσθαι, ἢ διαταράττεσθαι πᾶσα ἀνάγκη.

Ζ. Ἀλλὰ ἢ συγκρίσεις τινὲς, ἢ τήξεις ἐπὶ τῶν χυμῶν ἀυτῶν τὰ πολλὰ ἀναφύονται, αἱ τῇ ὁράσει ἢ τέλεον, ἢ ἐν μέρει προσλυμαινόμεναι. Τῷ μὲν γὰρ ὑδατώδει χυμῷ ἐπιχύσεις συνάυξειν εἰώθασιν, αἵτινες ἐὰν δίκην ἐπιδερμίδων τινῶν ὦσιν ἐπιπροσθήμεναι τῇ Κόρῃ, ἢ μεταξὺ τῦ κρυσταλλοφυῦς Φακῦ, ἢ τῦ ῥαγοειδῦς χιτωνίυ κείμεναι, ἢ γοῦν τάτυ μεταξὺ, ἢ τῆς Κερατοειδῦς, τὰς ἀκτίνας τῦ φωτὸς διακόπτυσιν, ὡς μὴ τῷ κρυσταλλοφυεῖ ἐμβαλᾶσαι, ἄχρι πρὸς τὴν Ἀμφιβληστροειδῆ γένωνται· καλεῖται δὲ Καταῤῥάκτης, ἢ γοῦν ὑπόχυμα τὸ συμβαῖνον. Ἀλλὰ ἢ ὁ κρυσταλλοφυὴς ἐνίοτε, τὸ διαφανὲς ἀποδέμενος, ἢ ἀντίτυπος καταςὰς, εἰς φωτὸς δίοδον ἀφυῶς ἔχει, ἢ τοῦτο Γλάυκωμα, παρὰ τὴν χροιὰν τάχα, ἧς ὁ κρυσταλλοφυὴς Φακὸς τὸ τηνικᾶυτα μετέχει.

Ἐν τάτοις ἀλλ' ἓν γενομένοις σημειῶσαι πρᾶγμα ἂν γένοιτο, ὡς τινὲς τῶν Νεωτερικῶν ἐδὲν διαφέρειν ὑπειλήφασι Καταῤῥάκτην Γλαυκώματος, μηδὲ γὰρ εἶναι ἐκεῖνον ἐπιδερμίδα τινὰ, ὡς εἴρηται, τῷ τε κρυσταλλοφυεῖ, ἢ τῇ Κερατοειδεῖ ἐμφυομένην, ἀλλ' αὐτὸν δὴ τᾶτον τὸν κρυσταλλοφυῆ Φακὸν, ἀντίτυπον ὑπὸ νόσυ ἐπισκηψάσης καθεζῶτα, ἢ τὸ διαφανὲς ἀπολέσαντα· ταύτῃ τοι ἢ τὴν Χειρυργικὴν ἐργασίαν, ἥπερ ὁ Καταῤῥάκτης κατάγεται, ἐν ἄλλῳ μηδενὶ κεῖσθαι, ἢ ἐν τῇ τῦ κρυσταλλοφυοῦς χυμῦ κατασπάσει, ἐπέχοντος δηλονότι τὸν ἐκείνυ τόπον τηνικᾶυτα τῦ ὑαλοειδῦς χυμῦ. Ἀντέχονται δὲ ταύτης τῆς δόξης πρὸ τῶν ἄλλων Ἀντώνιος (Maitre-jean) ἐν τῷ περὶ νοσημάτων Ὀφθαλμῦ, ἢ Βρισσαῖος ἐν τῷ περὶ Καταῤῥάκτυ, ἢ Γλαυκώματος. Τὴν γε-

μὴν τῶν ἀρχαιοτέρων περὶ Καταῤῥάκτε ψῆφον ἀμύνασθαι ἐπεχείρησε Λίστριος, ᾧ δηλα· Ἴριος, καὶ ἄλλων πολλῶν ἕνεκα, ᾧ ὅπερ εἶπερ αὐτὶ τῦ Καταῤῥάκτε ὁ κρυσαλλοφυὴς Φακὸς κατεσπῶτο, ὐδεμία τῦ λοιπῦ γένοιτ' ἂν ἡ χρῆσις τῦ ὀφθαλμῦ, ὡς τῦ πρὸς ὅρασιν κατ' αὐτὸς ἀναγκαιοτάτε ἀμοιρήσαντος. Τῦτο ἀλλ' ἓν ἦκισα τῇ πείρᾳ συνάδον ἐςὶ, πολλῶν ᾧ μετὰ τὴν καθαίρεσιν τῦ Καταῤῥάκτε ἀναβλεψάντων. Τὰς μὲν ἓν λόγως ἑκατέρας τῆς δόξης, πάνυ καλῶς Νικόλαος ὁ Κύριλλος κατέλεξέτε, ᾧ εἰς κρίσιν ἀνεκαλέσατο ἐν τοῖς αὐτῦ εἰς τὴν Ε'τμηλέρε βίβλον ἀυξήμασι, Τόμ. Β'. σελ. 1346· περὶ ὧν ἔςαι γέτῳ βελομένῳ μετελθεῖν ᾧ τὰ ὑπομνήματα τῆς βασιλίδος τῶν Ἀκαδημιῶν, ἔτ. 1705, 1706, 1708, 1709. Ἀλλὰ γὰρ ἴσως ὐδὲν ἄτοπον ἑκατέρας τὰς δόξας ἀσπασάμενον, ᾧ δυνατὴν εἶναι τὴν κατάσπασιν τῦ κρυσαλλοφυῦς τὰ πολλὰ, ἀποδεμένε τὴν διαφάνειαν, ὁμολογῆσαι, ᾧ μηδὲ ἀδύνατον λέγειν τὴν γένεσιν τινὸς ἀντιτυπωτέρε σώματος, τῦ μεταξὺ τῦτε κρυσαλλοφυῦς, ᾧ τῆς Κερατοειδῦς παρεμφυομένε, ᾧ τῶν ἀκτίνων ἀπείργοντος τὴν διέλευσιν, ὅς ᾧ τῶν ἀρχαίων ἂν εἴη ὁ ἀληθὴς Καταῤῥάκτης. Τῷ γὰρ ὄντι τί ποτ' ἂν ἐμποδὼν γένοιτο τῦ μὴ τὰ τῦ ὑδατώδες χυμῦ μόρια, ἢ προσόδῳ ἑτεροφυῶν τινων ἄλλων μορίων, ἢ ᾧ μεταβολῇ χήματος, ἢ θέσεως, εἰς σκιερὸν, ᾧ ἀντίτυπον σῶμα τραπῆναι, τὸ παρεμποιῆν τὴν φωτὸς ἀντίφραξιν; Εἰ γὰρ ὁ κρυσαλλοφυὴς Φακὸς ἐκ παραπλησίων ἀκτίνων, ἢ ὅλος, ἢ ἐκ μέρας τῦτο πάχει, τί μὴ τῦτ' αὐτὸ ᾧ ὁ ὑδατώδης χυμὸς, ᾧ ὁ ὑαλοειδὴς, ᾧ ὁ,τιδηποτῦν ἄλλο διαφανὲς σῶμα, οἷον ἂν εἴη παθεῖν; Ἀλλὰ μὴν ᾧ τέτων ὧδέ πως ἐχόντων, σημειωτέον ὅτι ψευδῶς ἦπε τοῖς ἀρχαίοις, καί τισι τῶν Νεωτερικῶν νενόμιςαι τὸν κρυσαλλοφυῆ χυμὸν, ὅτω πρὸς ὅρασιν τυγχάνειν ἀναγκαιότατον, ὡς τότε ἄνευ αὐτορρίζου ἀνασπᾶσθαι τὴν ὅρασιν. Πείρᾳ ᾧ γὰρ μεμαθήκαμεν, πολλὰς οἷς ὁ κρυσαλλοφυὴς κατεσπάσθη, μὴ πάντη τῆς ὁρατικῆς ἀποζεριθῆναι δυνάμεως, ἀλλὰ ᾧ τοῖς ἀμφικύρτοις διοπτηρίοις χρησαμένας, ἃ φάυλως πρὸς ὅρασιν ἐχηκέναι. Τῦτο γὰρ ὐδ' ἀντιβλέπειν δοκεῖ τῷ λόγῳ· καθαιρεθέντος γὰρ, ἢ ᾧ ἐκ μέσε ἄρδην ἀρθέντος τῦ κρυσαλλοφυῦς χυμῦ, σώζονται δὴ περαιτέρω ὅ,τε ὑδατώδης, ᾧ ὁ ὑαλοειδὴς, δι' ὧν δὴ ᾧ μόνον συμπαραλιφθέντος ἀμφικύρτε διοπτηρίε, γένοιτ' ἂν τελεία ἡ ὅρασις. Ἐπὶ γὰρ τῦ ὅτως ἔχοντος ὀφθαλμῦ, ἥκεσαι ἀπὸ τῦ ὁρατῦ αἱ ἀκτῖνες, ᾧ προσβαλῆσαι τῆς Κερατοειδῦς τῷ κυρτώματι, τὸν αὐτὸν τρόπον ὑπὸ τῦ ὑποκειμένε ὑδατώδες χυμῦ διαθράυονται, ὃν ᾧ ἐν ὀφθαλμῷ τῷ ὑγιῶς ἔχοντι. Ἐπεὶ δὲ μετὰ τὴν πρώτην ταύτην θρᾶυσιν ὐκέτι τῷ κρυσαλλοφυεῖ, ἀλλὰ τῷ ὑαλοειδεῖ χυμῷ ἐντυγχάνεσι, τῷ ᾧ χώραν, ᾧ σχῆμα τῦ κρυσαλλοφυῦς προσ-

πορισαμένῳ, ἐμβαλεῖσαι δὴ ἤδη τῇ τῆ ὑαλοειδεῖ τότε κυρτῇ ἐπιφανείᾳ αἱ ἀκτῖνες, ἢ τὴν πρὸς Κάθετον θραυσθεῖσαι, τί θαυμαστὸν εἰ μᾶλλον ἀλλήλαις συζεύγνυνται; Ἀλλὰ γὰρ ἐπεὶ ἡ διάθρυσις αὕτη οὐκ ἄντοτε ἴση γένοιτο τῇ διὰ τῆ κρυσαλλοφυοῦς τελειμένῃ φύσει πυκνοτέρα τε ὄντος, ἢ στερροτέρα, διότοι τοῦτο ἧττον δὴ τότε ἡ τῶν ἀκτίνων συνέλευσις γίνεται, τῶν ἐν τῷ βάθει μὲν τῆ ὀφθαλμῆ εὐθυμῶς, ἐπέκεινα δὲ τῆς Ἀμφιβληστροειδοῦς προϊουσῶν εἰς ἐσχάριον. Εἰ ἄρα τῷ ὕτως ἔχοντι ὀφθαλμῷ Φακὸς προσαφθείη ἀμφίκυρτος, διὰ τοῦτο εἰς τοσοῦτον ἂν αἱ ἀκτῖνες συνέλθοιεν, ὡς ἐφεξῆς, ἢ διστοῖς ἄλλαις θραυομένας θράυσεσι, ἢ μᾶλλον συνιούσας, εἰς τὸ βάθος τέως τῆ ὀφθαλμῆ συνδραμεῖν, καὶκεῖσε τὸ ὁρώμενον εἰκονογραφῆσαι. Καὶ ταῦτα μὲν οὕτως ἀληθείας ἔχεται, ὡς ἢ ἀποφήναθαι ἐξεῖναι, ὅτι ἢ ἡ τῆ κρυσαλλοφυοῦς Φακῆ καθαίρεσις, πολλάκις ἂν κρεῖττονα τὴν ὅρασιν ἀναδείξειεν. Εἰ ἀν γὰρ ἐκ τῆ ὑπεράγαν τῆς Κερατοειδοῦς, ἢ τῆ κρυσαλλοφυοῦς Φακῆ κυρτώματος, ἢ ἢ παρὰ τὸ φύσει προμηκέστερον, ἢ πλέον ἢ δέον ἐξωδηκότα διαπεπλᾶσθαι τὸν ὀφθαλμὸν, τὴν τῶν ἀκτίνων συνδρομὴν πρὸ τῆς Ἀμφιβληστροειδοῦς γίνεσθαι συμβαίνει, φανερὸν ὅτι τηνικαῦτα εἰς ἀκρίβειαν ὁράσεως συντελεῖτι ἡ τῆ κρυσαλλοφυοῦς Φακῆ κατάσπασις· ὅτι δηλαδὴ μειωμένης παρ' ἔλλειψιν τὴν τότε τῆς θράυσεως, ἐ ταχὺ ὕτως, ὡς πρὶν αἱ ἀκτῖνες συνίασι, ἢ προαχθεῖσαι περαιτέρω, ἔνθα ἡ Ἀμφιβληστροειδὴς κεῖται, ὡς ἡ ὅρασις ἀπαιτεῖ, παρέχωσι τὸ ἐσχάριον.

Παντοίων μεταβολῶν συμβαινουσῶν τῷ ὀφθαλμῷ ἐκ παντοίων αἰτίων, τῆς τε συσολῆς ἢ διασολῆς τῆς Κόρης, ἢ τῆ σχήματος τῆ Φακῆ, ἢ τότε τῆς πρὸς τὴν Ἀμφιβληστροειδῆ προσόδυτε, ἢ ἀπαγωγῆς, ἢ ὧν ἐυμαρεῖ ὅρων πλατυτέρων, ἢ στενωτέρων, ἢ τῆ εὐκαμπῆς ἢ μὴ, ἃ ἢ χράσει, ἢ ἡλικίᾳ, ἢ ἀσκήσει ποικίλλεται, οὐδὲν θαυμαστὸν, εἰ πάνυ πολὺ ἀλλήλων κατὰ τὰς ὁράσεις τῶν τε μακρὰν, ἢ τῶν ἐγγὺς διαφέρουσιν ἄνθρωποι· μᾶλλον δὲ οὐδὲ τοῦτο θαυμαστὸν, εἰ τῷ μὲν ὕτως, τῷ δὲ ἄλλως ὀφθαλμῷ ὁ αὐτὸς ἄνθρωπος πρὸς τὸ ὁρᾶν διαφόρως πέφυκε.

Η' τῶν ἐκτὸς ὁρωμένων εἰκὼν ἐπὶ τῆς Ἀμφιβληστροειδοῦς ἀντισρόφῳ θέσει ἐξεικονίζεται, τὰ μὲν κατωτέρω ἐν τοῖς ἀνωτέρω τῆς μεμβράνης χαρασσομένη, τὰ δ' ἄνω ἐν τοῖς κάτω ἀνάπαλιν, ἢ τὰ μὲν ἀριστερὰ ἐν τοῖς δεξιοῖς, ἢ ταῦτα ἐν ἐκείνοις. Πῶς οὖν ἡ ψυχὴ τῶν ὁρατῶν, ὡς ἔχει καθ' αὐτὰ θέσεως, ἀντιλαμβάνεται; Η" ὅτι τὰ ἐν τῇ Ἀμφιβληστροειδεῖ ἐφαπλωμένα νεῦρα ἀντέρραπται κατὰ τὸν ἐγκέφαλον, ὥστε τὰ ἐν τῷ ὀφθαλμῷ κατειληφότα τὰ κάτω, τὴν ἄνω θέσιν ἐπέχειν ἐπὶ τῆ κοινῆ αἰσθητηρίῳ, ἢ τὰ ἑξῆς ὡσαύτως;

Η" γῦν τὸ ἄνω ϗ κάτω ψιλαὶ σχέσεις εἰσὶ πρὸς τὸ ἡμέτερον σῶμα, ὡς ἡνίκα τοῦτο ὄρθιον ἵσται, ϗ τ' ἄλλα, ὧν αἱ εἰκόνες παραπλησίως τῇ τοῦ ἡμῶν σώματος ἐν τῷ ὀφθαλμῷ γράφονται, ὄρθια ϗ ταῦτα τὴν θέσιν κρίνεσθαι, ὅπως ἂν ἄλλως ϗ γράφοιντο; τοῦτο γῦν οὔτως ἀνεπτύσσειν εἰώθασιν. Ἐὰν τυφλὸς τῇ δεξιᾷ τοῦ κατ' ἀριστερὰν αὐτῷ κειμένου σώματος, διὰ ῥάβδου ἅπτοιτο, οὐκ ἐν δεξιοῖς τοῦτο αὐτῷ κεῖσθαι κρινεῖ, ἀλλ' ἐν ἀριστεροῖς, ἔνθα τῇ ἀληθείᾳ ϗ κεῖται, οὐκ ἄλλου ἕνεκα, ἢ ὅτι ἀριστερόθεν ἥκει ἡ τῆς ψυχῆς τὴν αἴσθησιν διεγείρουσα δύναμις. Παραπλησίως οὖν ϗ τῷ δεξιῷ τοῦ ὀφθαλμοῦ μέρει τοῦ ἐν ἀριστεροῖς κειμένου, ταῖς τοῦ φωτὸς ἀκτῖσιν, οἷονεὶ ῥάβδοις τισὶν ἁπτόμεθα, ϗ πρὸς ἀριστερὰν ἐκ τούτου κεῖσθαι ἀποφαινόμεθα. Η" τοῦτο τυχὸν ἄλλοθεν ὁ τυφλὸς εἰκάζει, ἢ ἐξ αὐτῆς τῆς τῶν χειρῶν διαστυρώσεως; ἢ τῆς πρὸς τὸ σῶμα τὸ ἴδιον θέσεως; ἡ δὲ πρόληψις ἐπὶ τῶν ὀφθαλμῶν ὃ κρατεῖ; Τάχα τοι ϗ τοῦτο ἠρτημένον ἐστὶν ἐκ τοῦ αὐτοῦ νόμου, ὃν μεταξὺ τοῦ εἰκονογραφομένου ἐν ὀφθαλμῷ πυθμένι, ϗ τῆς τοῦ νοῦ ἀντιλήψεως, τῷ δημιουργῷ θεσμοθετῆσαι ἔδοξε. Πάντως οὐδὲν ἀσφαλὲς περὶ τούτου, καθὰ ϗ ἄλλων πολλῶν τῶν ἐν τῇ ὁράσει συμβαινόντων, κατανοεῖν ἐξικνούμεθα. Καίτοι γὰρ τῶν κυριωτέρων τοῦ ὀφθαλμοῦ μορίων, ϗ τῆς τούτων ἑκάστου χρείας, σαφῶς τὴν εἴδησιν ἔχομεν, ἀλλὰ γῦν πολλὰ ἄττα ἐστὶ τὰ ἡμᾶς διαφεύγοντα, ὧν οὐδὲ τὴν κατασκευὴν ἀκριβῶς οἴδαμεν, ϗ τὴν χρῆσιν ἀγνοοῦμεν.

κ. 168. Ἔσωσαν ὀφθαλμῶν δύο ὀπτικοὶ Α"ξονες αγε, αδη, διήκοντες διὰ τῶν κέντρων τῆς Κερατοειδοῦς ἄχρι τῆς Α'μφιβληστροειδοῦς ἐπὶ ε ϗ η. Αἱ μὲν οὖν νευροφυεῖς ἶνες οὕτω διακείμεναι, παρατετήρηνται, ὡς τῆς τοῦ ὁρατοῦ εἰκόνος ἐν ἑκατέρῳ τῷ ὀφθαλμῷ λ, κ, ἐπὶ τῶν τοῦ ὀπτικοῦ ἄξονος σημείων ε, η πιπτούσης, τὴν ψυχὴν τὸ τηνικαῦτα ἑνὸς μόνου ὁρατοῦ ἀντιλαμβάνεσθαι. Παραπλήσιον δὲ συμβαίνει, ϗ ἐὰν ἡ εἰκὼν ἐν τῷ ὀφθαλμῷ λ, μεταξὺ τοῦ ἄξονος γε, ϗ τῆς ῥινὸς ι παρεμπέσῃ, παρεκπιπτούσης ἐν ἴσῳ διασήματι ἀπὸ τοῦ ὀπτικοῦ ἄξονος δη τῆς εἰκόνος ϗ ἐν τῷ ἑτέρῳ ὀφθαλμῷ κ πρὸς τὸ ἀντίθετον τῆς ῥινὸς κ. Τοῦτο δὲ τελεῖται, ϗ ἐὰν ἐν τῷ ὀφθαλμῷ λ, μεταξὺ τοῦτε ἄξονος, ϗ λ τοῦ ἀντιθέτου τῆς ῥινὸς, ἡ εἰκὼν ἐκπέσῃ, ἐπὶ θατέρου τοῦ ὀφθαλμοῦ κ, μεταξὺ τοῦ ἄξονος δη, ϗ τοῦ πρὸς τὴν ῥῖνα μέρους παρεμπιπτούσης. Ἐὰν δὲ ἡ τοῦ αὐτοῦ ὁρατοῦ εἰκὼν, ἐπ' ἀμφοῖν τοῖν ὀφθαλμοῖν λ ϗ κ, ὑπ' αὐτὰ ἐπὶ τῶν εἰρημένων τῆς Α'μφιβληστροειδοῦς ἐπιπέσῃ, διπλοῦν τὸ ὁρατὸν ἀναφανήσεται, οἷόπερ συμβαίνει, ἤν γε πρῶτον ὁρωμένου ἀμφοτέροις, εἶτα δακτύλῳ ὁ ἕτερος ἄνω, ἢ κάτω, δεξιὰ ἢ ἀριστερὰ θλιβείη· παραυτίκα ϗ γὰρ δισσὸν τὸ ὁρατὸν ὀφθήσεται, ϗ ἐν διαφόροις τόποις, κατὰ τὴν γινομένην τῷ ὀφθαλμῷ θλῖψιν.

Ἀναφαίνεται δὲ τῦτο αὐτὸ, ἢ ἐὰν ὁρατὰ δύο Α ἢ Β, ἀλλήλων ἀφεσώτα τεθῇ. Ἅμα γὰρ ἀμφοτέρων τῶν ὀφθαλμῶν προσεχόντων τῷ Β, ἢ πρὸς αὐτὸ διϊδυνόντων τὰς ὀπτικὰς Ἄξονας, τὸ ὁρατὸν Α διπλῦν παρίσαται, παρὰ τὸ πίπτειν ἀμέλει τὰς τότε εἰκόνας ἐπ' ἀμφοτέροις τοῖς ὀφθαλμοῖς, κατὰ τὸ ἐκτὸς τῦ ὀπτικῦ ἄξονος μέρος. Ἅμα δὲ τῶν ὀφθαλμῶν ἀπιδυνομένων πρὸς Α, ἀναφαίνεται τὸ Β διπλῦν, ὅτι ἄμφω αἱ τότε εἰκόνες ἐπὶ τῆς Ἀμφιβληστροειδῦς, μεταξὺ τῶν ὀπτικῶν ἀξόνων, ἢ τῆς ῥινὸς ἐπιπίπτυσι. Παραπλησίως δὲ ἢ τὸ ἐφεξῆς φαινόμενον ἀναπτυκτέον. Ἔσωσαν λαμπάδες δύο γ, δ, διὰ τῦ χάρτυ κ τετρημένυ, ἐν ἀποσάσει ποδῶν τριῶν ἀπέχυσαι. Οἱ δὲ δύο ὀφθαλμοὶ ἔσωσαν κατὰ Α ἢ Β, οἵτινες ἅμα τὰς λαμπάδας ὀψόμενοι, διττὴν τὴν ὀπὴν κ θεάσονται· τῆς γεμὴν ὀπῆς κ πλατυνθείσης, ἀμφότεραι αἱ λαμπάδες μιᾶς δίκην ὀφθήσονται.

Ἀλλὰ τίνος χάριν ἐπ' ἀμφοτέρων τῶν ὀφθαλμῶν τῦ ὁρατῦ εἰκονιζομένυ, ἓν μόνον ὁ νῦς καθορᾷ; Ὅτι πείρᾳ συχνῇ κατεμάθομεν, ἀφῇ προχρησάμενοι, τὸ ὁρατὸν εἶναι ἕν· καθάπερ ἢ ἀμφοτέραις σφαῖραν κατέχοντες, οὐ διττὴν, ἀλλὰ μίαν τυγχάνυσαν κατειλήφαμεν· ἀμοιβαδὸν γὰρ ἀλλήλαις ἀνθυπεργῦσιν ἁφήτε, ἢ ὅρασις. Καὶ ἄλλοτε μὲν ἡ ἁφὴ ἁπλῦν εἶναι τὸ ὁρατὸν ἐκδιδάσκει τὸν νῦν, ἄλλοτε δ' αὖ αὐτὸς ὁ νῦς, καίτοι ὑπ' ἀμφοτέρων τῶν ὀφθαλμῶν διατεθειμένος ἤδη, ἁπλῦν τὸ ὁρατὸν ἀποφαίνεται. Οἱ δ' ἄλλως ὑπέλαβον, τὰς τῶν ὀπτικῶν νεύρων ἴνας εἰς ἓν συνιύσας, ἐπὶ τὸ κοινὸν αἰσθητήριον μονοειδὲς παρισάνειν τὸ ὁρατὸν, κἂν τε ἐν ἑτέρῳ τῶν ὀφθαλμῶν, κἂν τε ἢ ἐν ἀμφοῖν εἰκονογραφεῖν. Πλήν γε δὴ παρατετήρηκεν ὁ δι-Φάϋος (1), ὡς εἰ τὸν ἕτερον τῶν ὀφθαλμῶν κεκλεισμένον φέροντες, τὸν δ' ἕτερον ἠνεωγμένον, εἰς ζοφερὸν χῶρον εἰσίωμεν, ἀμφοτέρυς ἅμα ἀνοίξαντες, τῷ μὲν πρότερον κεκλεισμένῳ, τὸ ἀμυδρὸν φῶς τῦ προκειμένυ ἀδάμαντος κατοψόμεθα, τῷ δὲ τὸ πρὶν ἠνεῳγμένῳ ἀδαμῶς. Γασσένδος οὖν, ἢ Τακυέτιος, θατέρῳ μόνῳ τῦ ὁρατῦ ἀντιλαμβάνεσθαι ἡμᾶς ὑπειλήφασι, τῦ ἑτέρυ ἀργῦντος, ἢ οἱονεὶ ἀναπαυομένυ. Ἀλλὰ παραπλησίως ἐπ' ἀμφοτέροις εἰκονογραφεῖται τὰ ὁρατὰ, ἢ ἐξ ἴσυ ἀμφότεραι αἱ Ἀμφιβληστροειδεῖς διατίθενται ὑπὸ τῶν ἀκτίνων· διὸ ἡ θατέρυ ἀργεία οὐκ ἔχει ὅλως καταυοηθῆναι. Τελευταῖόν εἰσιν οἱ τὸ φαινόμενον ἐντεῦθεν ἀναπτύσσειν πειρῶνται, ὅτι ἐν ᾧ τι ὁρῶμεν, οὕτω πρὸς αὐτὸ τὺς ὀφθαλμὺς ἀπιδύνομεν, ὥσε τὺς τῶν ἀκτίνων κώνυς, τὺς ἀφ' ἑκάσυ τῶν σημείων τῦ ὁρατοῦ ἐφ' ἑκάτερον τῶν ὀφθαλμῶν ἥκοντας, συμπίπτειν τὰς κορυφὰς ταῖς

(1) Γεωρ. τῆς Ἀκαδ. Ἐτ. 1735.

κορυφαῖς τῶν ἄλλων κώνων, οἵτινες ἐκ τῶν αὐτῶν σημείων τοῦ ὁρατοῦ, πρὸς τὸν ἕτερον τῶν ὀφθαλμῶν εἰσβάλλουσι. Συμβαίνει γὰρ ἐκ τούτου, τὴν ψυχὴν ἀναφέρουσαν τὸ ὁρατὸν, ἔνθα οἱ τοιοίδε κῶνοι τὴν αὐτῶν ἀρχὴν ἔχουσιν, ἁπλοῦ, καὶ μὴ δισσευομένου τοῦ ὁρατοῦ ἀντιλαμβάνεσθαι· ὃ καὶ μᾶλλον εἰκὸς δόξει σεσημειοκόσιν, ὡς εἰ κούφως τῷ δακτύλῳ θάτερος τῶν ὀφθαλμῶν θλίβοιτο, τῆς συνδρομῆς ἤδη τῶν κορυφῶν τῶν κώνων, τῆς κατὰ τὸ αὐτὸ σημεῖον τοῦ ὁρατοῦ ἀναιρουμένης, διπλασιαζόμενον ἡμῖν ἀναφανήσεται τὸ ὁρώμενον. Ἀλλὰ περὶ τῶν τοιούτων πλείω εὑρήσεις παρὰ Μαριόττῃ, καὶ Περραουλτίῳ, καὶ Πεκουέτῳ, ἀκριβέστερα δὲ παρὰ Βερνουλλίῳ ἐν τοῖς ὑπομνήμασι τῆς ἀκαδημίας τῆς Πετρουπόλεως, Βιβλ. Α'. σελ. 314.

Ἐκ τῶν ἄχρι τοῦδε ἀναπτυχθέντων, σαφῶς ἕπεται τὰς τοῦ φωτὸς ἀκτίνας μὴ ἀπὸ τῶν ὀφθαλμῶν ἐπὶ τὰ ὁρατὰ ἐξιέναι, καὶ αὖθις ἀνακαμπτούσας ἐκ τούτων εἰς ὀφθαλμοὺς ἐπανιέναι, ὡς τὸ Στωϊκῶν δόγμα ἐβούλετο. Ἔδει γὰρ καὶ ἐν ζοφερῷ τόπῳ τελεῖσθαι οὐδὲν ἧττον τὴν ὅρασιν, εἴπερ ἐξ ὀφθαλμῶν ἐξῄει τὸ φῶς τὸ ὑπουργοῦν τῇ ὁράσει. Εἰ γὰρ καὶ τηλικοῦτο τὶ περὶ Τιβερίου ἐξιστόρηκε Πλίνιος (1), καὶ περὶ Μαρίου Πλούταρχος, καὶ περὶ θερμοτέρου τὴν φύσιν Βρεττανοῦ ὁ Βρίγγιος (2), καὶ μετὰ τὴν πόσιν οἴνου γενναίου ὁ Βιλλίσιος, καὶ περίτινος Κόμητος ὁ Σχέγκιος (3), οἷον δὴ καὶ περὶ τοῦ ἱστοριογράφου Σαβελλικοῦ μαρτυρεῖται, ἀλλ' ἔπεστιν ἐνδοιάζειν περὶ τῶν παρατηρημάτων τούτων, εἰ ἀκριβῶς, καὶ μετὰ τῆς προσηκούσης προσοχῆς ἐλήφθησαν· ἄλλως τε οὐδὲ προσῆκον ἐστὶν ἐκ τῶν σπανιωτάτων, καὶ παρὰ δόξαν συμβαινόντων, δόγμα φυσικὸν στηρίζειν. Εἰκὸς οὖν ἁπαλωτάτην τούτοις τὴν Ἀμφιβληστροειδῆ γενέσθαι, καὶ οἷαν καὶ ὑπὸ βραχυτάτου φωτὸς ἐν αὐχμηρῷ τόπῳ κινεῖσθαι πρὸς ὅρασιν.

Οὐδὲ μὲν οὖν κατὰ τοὺς Πυθαγορικοὺς, καὶ Ἐπικουρείους (4), ἔξεισιν ἀπὸ τῶν σωμάτων ὁρατά τινα εἴδη, ἃ καὶ μέγιστα ἐξελθόντα τὴν ἀρχὴν, κατὰ βραχὺ προσωτέρω χωροῦντα μειοῦται, ὡς βραχύτατα καταστάντα, οἷα εἶναι εἴσω τῶν ὀφθαλμῶν γενέσθαι. Ἀλλὰ πρὸς Φιλοσοφίας αὐτῆς, εἰ οὕτως εἶχε τὸ συμβαῖνον κατὰ τὴν ὅρασιν, οὐκ ἂν ἐξίσου ἐν ζόφῳ βαθεῖ, ὥσπου καὶ ἐν καθαρωτάτῳ φωτὶ ὁρᾶν παρῆν; Τούτοις παραπλήσια ἄντις ἐπαγαγεῖν ἔχοι καὶ πρὸς τοὺς Πλατωνικοὺς, καθ' οὓς ἔκτε τῶν ἀντικειμένων, καὶ ἐκ τῶν ὀφθαλμῶν, ἀπόῤῥοιαί τινες ἐκπεμπόμεναι, καὶ κατὰ μέσην πορείαν ἀλλήλαις ὑπαντιάζουσαι, καὶ συμπλεκόμεναι, εἶτα συμφώνως ἐπανήκουσαι, καὶ τὸν ὀφθαλμὸν εἰσιοῦσαι κινοῦσι.

---

(1) Ἱστορ. Φυσ. Βιβλ. ΙΑ'. Κεφ. ΛΖ'. (2) Ὀφθαλμολ. Κεφ. Ε'. §. 12. (3) Βιβλ. Α'. Παρατηρ. περὶ νοσημ. Ὀφθ. (4) Λουκρέτ. Βιβλ. Δ'. ἔπ. 46.

Λαμπροτέρα δ' ἂν εἴη ἡ ὄρασις, καὶ καθαρωτέρα ἐκ πολλῶν αἰτίων, ἢ τινῶν, ἢ ἁπάντων εἰς ἓν συνιόντων. Οἷον δὴ πρῶτον ἡ καθαρότης ἐξ ἀφθονίας τῆ ἀνταναικλωμένη φωτὸς ἀπὸ τῆ ὁρατῆ, ἢ παρὰ τὴν ἐγγύτητα τῆ ἀντικειμένη, ἢ παρὰ τὴν διαφάνειαν τῆ μέση, καθότι ἡ ἐν τῷ κενῷ ὁραθείη ἂν τὰ ὁρατὰ (ἴσων τῶν ἄλλων ὑποτιθεμένων) καθαρώτερον, ἢ παρὰ τὸ λευκὸν, ἢ ἕτερόν τι εὐανδὲς εἶδος χροιᾶς, ἣν κέχρωσται τὸ βλεπόμενον, ἢ καὶ παρὰ τὸ σχῆμα, τὸ πλείονας ἀναπέμπειν πεφυκὸς τὰς ἀκτίνας. Β'. ἡ δὶ εὐρύτητα τῆς Κόρης, ἡ παρὰ τὸ εὐκίνητον τῆς Ἶριδος ἡ καθαρότης· Κόρη γὰρ ἡ εὐρυτέρα, ἡ δαψιλεστέραις ἀκτῖσιν ἐπιτρέπει τὴν εἴσοδον. Γ'. ἐκ τῆ διαφανῆς τῶν ἐν τῷ ὀφθαλμῷ τριῶν χυμῶν, τῶν ὅλον σχεδὸν τὸ φῶς τὸ ἐμβαλὸν τῇ Κερατοειδεῖ διαπεμπόντων. Δ'. ἡ ἡ ἀπαλότης, ἡ ἡ εὐεξία τῆς Ἀμφιβληστροειδοῦς, ἡ ὅλη τῆ Ὀπτικῆ νεύρη ἐκ πέρατος εἰς πέρας, ἡ μικρὰ συντελεῖ εἰς καθαρότητα, ἡ λαμπρότητα ὁράσεως. Ε'ἂν οὖν ἅμα πάντα εἰς ἓν συνέλθῃ, καθαρωτάτη ἔσαι ἡ ὄρασις· ἢ δ' ὑπερβάλλει τούτων, ἢ ἐλλείπει ἕκαστον, μᾶλλον ἢ ἧττον καθαρὰ τελεῖται ἡ ὄψις. Ἐκ τούτη δὲ δῆλον ἡ τίποτε οἱ Μύοπες καθαρώτερα καθορῶσι τὰ ὁρατὰ, ἢ οἱ Πρεσβύοπες, ὅτι ἡ ἐγγυτέρω ταῦτα προσάγεσιν. Η'' ἀχὶ ἡ τὸ αὐτὸ κατ' ἀρχὰς μὲν ἀσαφέστερον, εἶτα καθαρώτερον ὁρῶμεν, παρὰ τὴν κατὰ μικρὸν προαγομένην τῆς Κόρης εὐρύτητα;

Ἀκριβῶς δὲ, ἡ διακεκριμένως τὰ ὁρατὰ καθορῶμεν Α'. ἡνίκα αἱ ἐξ αὐτῶν πεμπόμεναι ἀκτῖνες, ὡς ἂν διὰ τῶν τριῶν χυμῶν τῆ ὀφθαλμῆ διέλθωσιν, ἐν ἑνὶ σημείῳ κατὰ τὴν Ἀμφιβληστροειδῆ συναφθῶσιν, ὥσπερ ἡ ἀφ' ἑνὸς σημείε τῆ ὁρατῆ προελημλύθασι. Β'. ἡνίκα ἡ ἐξεικονιζομένη εἰκὼν, πρὸς τὸ ὁρατὸν παραβαλλομένη, μεγάλη τυγχάνει, ὥτως ὡσε τὰς ἀκτίνας τοσαῦτα σημεῖα συνιεᾶν ἐπὶ τῆς εἰκόνος, ὅσα τὰ σημεῖα τῆ ὁρατῆ, ἀφ' ὧν ἐξήεισαν. Διὸ ἡ οἱ Μύοπες ἀκριβέστερον ὁρῶσι τῶν Πρεσβυόπων, ὅσα δήποτε ἡ ὁρῶσι· ἡ αὐτοὶ δὲ τὰ ἐγγὺς ἀεὶ ἀκριβέστερον καθορᾶν πεφύκαμεν, ἢ τὰ πόῤῥω. Γ'. ἡνίκα ἀδ' ἄγαν δαψιλὲς, ἀδ' ἧττον τῆς χρείας παρῇ τὸ φῶς. Δ'. ἡνίκα μετὰ προσοχῆς, ἡ ἐπὶ πολὺ τὸ αὐτὸ καθορῶμεν, τῆ ὀφθαλμῆ κατὰ πᾶν μέρος τὸ ὁρατὸν διατρεχούσης, ἡ ὡς ἡ χρεία προσαρμοζούσης τό,τε εὖρος τῆς Κόρης, ἡ τὸ τῶν χυμῶν σχῆμα, ἡ δέσιν, ὅπως καλῶς τὰς φωτὸς ἀκτίνας πρὸς ἀκριβῆ ἐξεικονισμὸν διαθράυσειαν.

Αἵ τε φωτὸς ἀκτῖνες γα, βα, ἀπὸ τῶν ἐσχάτων τῆ ὁρατῆ σημείων, πρὸς ὀφθαλμὸν μεταφερόμεναι τὸν α, γωνίαν συνιεῶσι τὴν ὑπὸ βαν· ἥτις Ὀπτικὴ γωνία καλεῖται. κ. 170.

Ταύτῃ δὲ τῇ γωνίᾳ τὸ φαινόμενον τῶν ὁρατῶν μέγεθος καταμετρεῖμεν.

Διὸ καὶ τὰ ὑπὸ ἴσης Ὀπτικῆς γωνίας ὁρώμενα, ἴσα καὶ ἀναφαίνεται, ἴσας τε τὰς ἐπὶ τῆς Ἀμφιβληστροειδοῦς διαγράφει εἰκόνας. Τὰ δὲ ὑπὸ γωνίας ἐλάσσονι, ἐλάσσονα καὶ δοκεῖ, καὶ ἐλάττονι εἰκόνι διαχαράσσεται. Τὐναντίον δὲ τὰ ὑπὸ μείζονι, μείζονα, καὶ μείζονι. Τοιγαροῦν

Α'. Ἐὰν ᾖ πλείω μεγέθη ἴσα μὲν, μὴ ἐπίσης δὲ τῷ ὀφθαλμῷ ἀφεστάμενα, ἄνισα ὀφθήσεται· καὶ ἔλαττον μὲν δόξει τὸ ἀπωτέρω, μεῖζον δὲ τὸ ἐγγυτέρω. Διὸ καὶ σῆλαι ἐν περιπάτοις, καὶ δένδρα, καὶ ὅσ' ἄλλα, καί τοι παραλλήλως κείμενα, προσιέναι χωροῦντα φαίνεται, καὶ τέως εἰς ἓν ἰέναι.

Β'. Ἐὰν ἀπειροσὶ ᾖ γωνία, ἀνεπαίσθητον ἔσαι τῷ ὁρωμένῳ τὸ μέγεθος. Διὸ καὶ τὰ πορρωτάτω ἀθέατα, καὶ τὰ πολύγωνα σφαιροειδῆ πόρρωθεν ὁρᾶται.

κ. 171. Γ'. Ἡ ὑποτείνουσα α β, ἐκ πάντων τῶν σημείων δ, γ, ε, κτ: τῆς περιφερείας τοῦ τμήματος αβγ ἴση ἀναφαίνεται· ἥτε διάμετρος δη, ἐκ παντὸς σημείου τῆς περιφερείας ὁρᾶται ἴση. Καὶ γὰρ αἱ ὑπὸ αδβ, καὶ αγβ, καὶ αεβ, ἴσαι ἀλλήλαις διὰ τὴν ΚΑ'. τοῦ Γ'. τῶν στοιχείων· ὁμοίως δὲ καὶ ὑπὸ δεη = δθη, διὰ τὴν ΛΑ'. τοῦ Γ'. τῶν στοιχείων. Ἄριστον ἄρα σχῆμα τοῖς θεάτροις ἀρχιτεκτονεῖται κατὰ τμῆμα κύκλου, ἐν μὲν τῇ ὑποτεινούσῃ τῶν Ὑποκριτῶν, ἐν δὲ τῇ περιφερείᾳ τῶν Θεωρῶν ταττομένων.

κ. 172. Δ'. Τοῦ αὐτοῦ μεγέθους αδ μέρη ἴσα αβ = βγ = γδ, ἄνισα τῷ κατὰ τὸ ο ὀφθαλμῷ ἀναφαίνεται. Διαστήματι γὰρ τῷ οβ ἤχθω περιφέρεια ἡ εζ· ἔστω δὲ σα πρὸς αδ κάθετος, καὶ κατ' αὐτὸ τῶν Τριγώνων σοβ, καὶ βογ, καὶ γοδ κοινὸν ὕψος. Ὁ μὲν οὖν τομεὺς εοβ τοῦ Τριγώνου σοβ μείζων, ἤτοι τοῦ βογ· ἄρα τοῦ βοζ τομέως πολλῷ μείζων ἐκεῖνος. Ἀλλὰ διὰ τὴν ΛΓ'. τοῦ ς'. ὁ τομεὺς οεβ ἐστὶ πρὸς τὸν τομέα οβζ, ὡς ἡ περιφέρεια εβ πρὸς τὴν περιφέρειαν βζ· ἄρα καὶ ἡ περιφέρεια εβ τῆς περιφερείας βζ μείζων· ἄρα καὶ ἡ ὑπὸ εοβ > βοζ. Τὸ ἄρα αβ μέγεθος τοῦ βγ μεῖζον ἀναφανήσεται, καὶ τοῦτο τοῦ γδ, καὶ ἑφεξῆς.

κ. 173. Ε'. Ἐὰν ὑπὸ τὸ μέγεθος ζε ὀφθαλμὸς κείμενος, ὁρᾷ διὰ τῆς κορυφῆς ε τὸ ὑψηλότερον, καὶ προσωτέρω κείμενον μέγεθος αγ, μεῖζον τοῦτο μέρος ὄψεται, ἐν μείζονι ἀφεσὼς διαστήματι τῷ ζθ, ἢ ἐν ἐλάσσονι τῷ ζη, ἢ τῷ ζι. Κειμένῳ γὰρ κατὰ τὸ θ, ἡ ἀπὸ τοῦ θ διὰ τῆς κορυφῆς ε ἄχρι τοῦ β ἀγομένη εὐθεῖα, μεῖζον μέρος τὸ βγ ἀποτέμνει τῷ ὀφθαλμῷ ὁραθησόμενον· κατὰ δὲ τὸ η, ἡ ηδ ἔλαττον τὸ δγ· κατὰ δὲ τὸ ι, ἐπεὶ ἡ ἀπὸ τοῦ ι διὰ τοῦ ε προσαντᾷ τῷ γ, ὑφαρπάζεται τοῦ ὀφθαλμοῦ ὅλη ἡ αγ. Ὁρίζουσι δὲ οἱ Γεωμέτραι τὸ ι.

κ. 174. ς'. Ὁμοίως ἴσα τὰ αβ, αγ, ὧν τὸ μὲν ἐπ' εὐθείας ὀφθαλμοῖς πρόκει-

ται, τὸ δὲ πλαγίως, ἐν ἴσῳ διαςήματι ὀφθήσεται ἄνισα, ϗ μεῖζον δόξει τὸ ἐπ' εὐθείας κείμενον. Δόξει γὰρ τὸ μέγεθος αη ἴσον τῷ αγ ἐν τῇ αὐτῇ γωνίᾳ ὑπὸ αδγ, μεῖζον δὲ τὸ βα τῆ ηα. Α"ρα κτ:.

Ε'πὶ πᾶσι τέτοις ἀλλ' ὅυν ϗ χώραν δοτέον τῷ λόγῳ τῷ κρίνοντι, ϗ μάλιςα ἔνθα τὴν ἀπόςασιν ἡ ψυχὴ ἀναλογιζομένη τυγχάνει· τηνικαῦτα γὰρ μεῖζον ἢ κατὰ τὴν Α'μφιβληςροειδῆ εἰκονογραφεῖται, ὑπὸ τῆς διανοίας τὸ ὁρατὸν κρίνεται.

Ο"σα δήποτε ὑφ' ἑνὶ βλέμματι καθορῶμεν, τὰ πλεῖςα ἐντὸς ὀρθῆς Ο'πτικῆς γωνίας κεῖται περιεχόμενα. Αἱ γὰρ ἀκτῖνες φβ, ψβ, εἰς ὀρθὴν συνιᾶσαι τὴν ὑπὸ φβψ, ϗκ ἂν προαχθεῖσαι διὰ τῆς Κόρης κο διέλθοιεν, εἰ μὴ θραῦσιν παθεῖσαι τὴν πρὸς Κάθετον ἐν τῷ ὑδατώδει χυμῷ, προήεισαν ἧττον ἀλλήλων διεζευγμέναι· ἀλλὰ προσέβαλλον ἂν τῇ Γ"ριδι· οὐκ ἄρα αἱ ἀκτῖνες ὑπὲρ τὴν ὀρθὴν ἂν τὸ ὑφ' ἑνὶ βλέμματι καθορώμενον περατώσειαν. Διὸ ϗ εἴπερ ἡ τῆ προκειμένῃ φψ ἀπὸ τῆς Κόρης ἀπόςασις βα, ἴση ἢ τῷ ἡμίσει τῆ ὁρατῆ φψ, ἤτοι ἴση φα, τὸ ὁρατὸν ὑφ' ἑνὶ βλέμματι ὅλον ὀφθήσεται. Ε'πεὶ γὰρ βα ἀπόςασις, πρὸς ὀρθὰς ἄρα κεῖται πρὸς φψ. Τοιγαρῦν ἡ πρὸς τῷ α ἐςὶν ὀρθή· ἄρα ἡ ὑπὸ αβφ ἡμίσεια ὀρθῆς, ἡ δὲ ὑπὸ φβψ ὅλη ὀρθή· ὥςε ὅλον ὁραθήσεται τὸ φψ ὑφ' ἑνὶ βλέμματι. Ε'ὰν δὲ ἡ ἀπόςασις βα ἐλάσσων ᾖ τῆς γα ἡμισείας τῆ ὁρατῆ γδ, τῆς γωνίας ὑπὸ γβδ ἀμβλυτέρας καθιςαμένης, οὐ' ὅλον τὸ ὁρατὸν ὑφ' ἑνὶ βλέμματι ὁραθήσεται. Ω"ςε τοίνυν εὐρυτέρα ἡ Κόρη, μεῖζον ϗ τὸ ὑφ' ἑνὶ βλέμματι καθορώμενον, ϗ τἐναντίον· ἡ ϗχὶ ἐν ἀυχμηρῷ τόπῳ μᾶλλον ἐυρυνομένης, ὡς εἰκὸς, τῆς Κόρης, πλέον τῆ ὁρατῆ ὑφ' ἑνὶ βλέμματι ὁραθήσεται, καί τοι δὰ σπάνιν φωτὸς ἧττον λαμπρῶς; Κἀντεῦθεν δῆλον, τὶ ὅτι τὸ μέγα ϗ ἐγγὺς ὑφ' ἑνὶ βλέμματι ὁυχ ὁρᾶται, ἀπωτέρω δὲ τεθὲν ὅλον ὁρᾶται· ὅτι γὰρ τὸ αὐτὸ ἀπωτέρω ὁρώμενον ἔλαττον ἀναφαίνεται, οἷα δὴ ὑπ' ἐλάσσονι τῇ Ο'πτικῇ γωνίᾳ βλεπόμενον εἴρηται.

Τὸ φαινόμενον τῶν ὁρατῶν μέγεθος ἐςὶν ἐν λόγῳ ἀντιπεπονθότι τῆς ἀποςάσεως ἀπὸ τῆ ὀφθαλμῆ. Η"ρτηται γὰρ τὸ φαινόμενον μέγεθος ἀπὸ τῆς Ο'πτικῆς γωνίας, ἥτις ἀυξανέσης τῆς ἀποςάσεως φθίνει. Τὸ τοίνυν βαγ ὁρατὸν βλέπεται ὑπὸ γωνίᾳ τῇ ὑπὸ βογ· ἐὰν δὲ δίχα τμηθῇ κατὰ τὸ α, ἡ ὑπὸ αογ ἡμίσεια ἔςαι τῆς ὑπὸ βογ. Η"δη ἓν κείσθω τὸ αγ ὁρατὸν κατὰ τὸ c, ἔνθα ἡ ἡμίσεια τῆ διαςήματος γο· ὀφθήσεται δὲ ες ὑπὸ γωνίᾳ τῇ εος = βογ, ἤτοι διπλάσιον ἢ ἐν αγ.

Ε'ςω ὀφθαλμὸς οκζ, ἐφ' ᾧ τῇ Α'μφιβληςροειδεῖ κζ ἡ τῆ ὁρατῆ βγ εἰκὼν τετυπώσθω. Ε'ςαι ἄρα τὸ μέγεθος τῆ ὁρατῆ βγ, πρὸς τὸ μέγεθος τῆς

κ. 175.

κ. 176.

εἰκόνος ζκ ἐπὶ τῆς Α'μφιβληςροειδῆς, ὡς γο πρὸς οζ. Ε'ὰν ἄρα βγ πύργος ᾖ, ὃν ὕψος 4000 ἀντιχείρων· ὁρῶτο δὲ ἐν ἀποςάσει μιλλιαρίω ὁλκανδικῷ, ἤτοι ἀντιχείρ. 120000, ἔςαι δὴ ἡ εἰκὼν αὐτῆ κζ, ἐλάσσων ἢ $\frac{1}{5000}$ ἀντίχειρος.

Ε'πεὶ ἡ τῆ ὁρατῆ μεγάλη ὄντος εἰκὼν μικρὰ λίαν τυγχάνει ἐπὶ τῆς Α'μφιβληςροειδῆς, πολλὰ τῶν ἐκ τῆ ὁρωμένη σημείων ἀκτίνας ἀφιᾶσι, τὰς ἐπὶ τῆς αὐτῆς νευροφυῆς ἰνὸς τῆς μεμβράνης πιπτέσας. Ο' δὲ τὸ τηνικαῦτα ὑπὸ διαφόρων ἅμα ᾗ κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον κραδαινόμενος, ἀκριβὲς οὐδὲν ἔχει τῇ ψυχῇ παριςάνειν· ἔνθεντοι ᾗ τῶν ἀπωτάτω κειμένων τὰ μέρη εὐκρινῶς τε, ᾗ διακεκριμένως ὁρᾶν ἐκ ἔπεςι· κἂν ὀξυοπέςατός τις εἶη, διὰ τῆτο τὰς 30 δευτέρων γωνίαν ὑποτείνοντας ἀςέρας ἀ διακρινεῖ. Οἱ δὲ πλεῖςοι τῶν ἀνθρώπων μόλις τοι τὰ ἑξηκοςᾶ γωνίαν ὑποτείνοντα καθορᾶν οἷοι εἰσίν. Ε'ὰν τοίνυν ἐπὶ τοίχῃ μέλανος κύκλος λευκὸς καταγραφείη, καί τοι ὑπὸ μεσημβρινῷ φωτὶ παρὰ ὀξυοπεςάτῃ ἥκιςα ὁραθήσεται διακριδὸν ἐν γωνίᾳ 40''· ἔως' ἂν ἀμέλει ἡ ἀπὸ τῆ ὀφθαλμῆ ἀπόςασις τὴν τῆ κύκλη διάμετρον 5156 ὑπερέχει. Τηνικαῦτα γὰρ ἡ τῆ κύκλη εἰκὼν ἐςὶν ἐν τῷ ὀφθαλμῷ ἀντίχειρος $\frac{1}{5000}$.

Διὰ μὲν ὖν τῆς ὁράσεως ὁ νοῦς περὶ τῆς ἀποςάσεως τῶν ὁρατῶν κρίνειν εἴωθε πολλαχῶς. Α'. ἐκ τῆς γωνίας, ἣν οἱ ἀμφοτέρων τῶν ὀφθαλμῶν συνιςῶσιν ὀπτικοὶ Α''ξονες. Διὸ ᾗ χαλεπῶς διὰ τῆ ἰσοϋψῆς τῷ ὀφθαλμῷ πλαγίη ξύλη διαπεράσειέ τις δακτύλιον τῇ χειρὶ φέρων ἐν ἀποςάσει δυοῖν, ᾗ τριῶν ποδῶν, τὸν ἕτερον μόνον τὸν ὀφθαλμὸν ἀνοίξας, παρὰ τὸ μὴ γίνεσθαι γωνίαν ὑπὸ τῶν ὀπτικῶν Α'ξόνων, εἰμὴ μακρῷ ἐλάτονι, ὅπερ ἐπὶ τῶν Μονοφθάλμων συμβαίνει. Β'. ἐκ τῆ φαινομένη μεγέθες, ἣν δῆλον ᾗ ἄλλοθεν τὸ πραγματιῶδες, περὶ ἀποςάσεως ἡ ψυχὴ ἀποφαίνεται. Γ'. ἐκ τῆς διακεκριμένης, ᾗ συγκεχυμένης τῆ ὁρωμένη εἰκόνος· εὐκρινεςέρας γὰρ τάυτης ὔσης, ἐκεῖνο προσεχέςερον κρίνεται. Δ'. ᾗ παρὰ τὸ εὐθαλὲς φῶς, ᾗ ἀκμαῖον τὸ παρὰ τῶν ὁρωμένων ἀντιλαμπόμενον. Καί τοι ᾗ τοῖς τέτταρσι τέτοις τρόποις τὰ πολλὰ προσχρησόμενοι, οὐδὲν ἀκριβὲς ὀφθαλμοῖς περὶ τῆς ἀληθῆς τῶν ὁρατῶν ἀποςάσεως κατειλήφαμεν.

Εἰσὶ δέ τοι ᾗ οἷς ἔδοξε τὰ τῶν σωμάτων ἀποςήματα, τῇ τῶν μεταξὺ τέτων παρεμπτώσει εἰκάζεσθαι· ἐξ ἧ φασὶ συμβαίνει ᾗ τὸ κρίνειν τὰς πολλὰς ἀνίσχοντα τὸν ἥλιον προσέχειν τῷ ὁρίζοντι, ᾗ τὰς νεφέλας ἐν τῇ αὐτῇ τῶν ἀςέρων κεῖσθαι ἐπιφανείᾳ· οὐδὲν γὰρ ὁρῶσι τὸ παρεμπίπτον. Α'λ' ἔτοι μοι δοκᾶσι λαμπρῶς ἀπατᾶσθαι, τὸ ζητέμενον ἐπὶ τέτων ὑποτιθέμενοι. Ε'ςι γὰρ ὑπόθεσις αὐτοῖς προσλαμβανομένη, τῶν παρεγκειμένων ἡμᾶς σωμάτων διαγιγνώσκειν τὴν κατὰ τὸ πρότερον, ᾗ ὕςερον τάξιν, τῶν μὲν ἐγγυ-

τέρω, τῶν δ' ἀπωτέρω, τῶν δὲ μέσων τεταγμένων, ἐξ ὧν ἡ συνορᾶν τὸ τέτων ἐκεῖθεν γινόμενον, ὅσον ἀπέχει. Ἀλλὰ γὰρ τῦτο ἀυτό ἐςὶν ὃ ζητεῖται, τίνι λόγῳ τῶν παρεμπιπτόντων τὰ μὲν προσεχέςερα ὄντα, τὰ δὲ πορρωτέρω κρίνεται κείμενα. Εἶτα ἡ εἰ ὅσῳ πλείω τὰ παρεγχωρεῦντα, τοσέτῳ μᾶλλον ἀφεςὸς εἰκάζεται τὸ βλεπόμενον. Ἔδει δήπε τὸν ἥλιον ὁριζόντιον μὲν γινόμενον, πορρωτέρω, μεσημβρινὸν δὲ, ἐγγυτέρω τίθεσθαι κείμενον· ἐκείνη μὲν γὰρ πολλὰ τὰ ἐν μέσῳ, τάυτη δ' ὐδὲν ὁρώμενον. Διὸ ἡ οἴεσθαι προσῆκεν ἀυτῦ τῦ ὀφθαλμῦ δήγειν χεδὸν τὸν φωςῆρα τάυτη ἔχοντα. Ἀλλὰ γὰρ τῦτο περιτρέπει τὸ ἀνωτέρω ἐκεῖνο, δι' ὃ ἐτίθετο τὸν ἥλιον ἀνίσχοντα, ἢ ἡ δύοντα, προσεχῆ κείμενον τῷ ὁρίζοντι φαίνεσθαι. Ἡ γὰρ ἀπόςασις τῶν παρεμπιπτόντων σωμάτων πάνυ βραχεῖα κρίνεται, πρὸς τὴν τῦ μεσημβρινῦ τῦ ὐρανῦ ἀφ' ἡμῶν παραβαλλομένη.

Τὰς τῶν ὁρωμένων κινήσεις ἀπὸ τῆς τῶν εἰκόνων ἀυτῶν ἐπὶ τῆς Ἀμφιβληςροειδῦς ἡρτυμένας κινήσεως ἡγώμεθα· ἡ δὲ εἰκὼν κινηθείη ἄν, ἢ τῆς ὁράσεως κινηθείσης, ἢ τῦ ὁρωμένυ. Ἀλλ' ἐν ὑπερβάλλοντι διαςήματι τῆς τοῦ σώματος μεταθέσεως ἀνεπαίσθητον τινὰ γωνίαν Ὀπτικὴν τῷ ὀφθαλμῷ συνιςώσης, ὐδὲν θαυμαςὸν εἰ ἀκινητῦ καθορᾶται τὸ ἤδη κινύμενον, ὡς ἐπὶ ἡλίυ, ἡ Σελήνης, ἡ τῶν ἄλλων φανερόν. Παρὰ γοῦν τὴν κίνησιν τῆς ὁράσεως, ἡ τὸ ἰσάμενον κινεῖσθαι, δέσιν ἀμειβύσης ἐπὶ τῇ Ἀμφιβληςροειδεῖ τῆς εἰκόνος, ἐχ' ἅπαξ πειρώμεθα τὰς ἀκτὰς παραπλέοντας. Ἐκ τέτυ δὲ δῆλον, ἡ τίνος χάριν τὴν νῆα ἀκινητῦσαν ὁρῶσιν οἱ ἐπιβάται, καίτοι ταχυπλοῦσαν. Καὶ πῶς ἐκ παραλίμνης ἰσοταχῶς πλεύσας τὰς νῆας ἀκινήτυς θεώμεθα, ὀξυκινήτυς δ' ἀντιπλεύσας; πῶς τε τὴν ὑπεροχὴν τῦ τῆς ἑτέρας τάχυς ἐπιγιγνώσκομεν; Πάντα γὰρ δὴ τᾶυτα, ἡ τὰ παραπλήσια, λόγον ἕνα ἔχει, τὴν ἐπὶ τῇ μεμβράνῃ τῆς εἰκόνος γινομένην μετάθεσιν.

Ἀλλ' ἐνταῦθα προβλημάτια τινὰ τῶν Ὀπτικῶν ἐκ ἄχαρι ἴσως, ὐδ' ἀλυσιτελὲς ἂν γένοιτο παραθέσθαι.

Α. Τῦ χάριν τοῖς ἀπὸ ὑπερφώτυ χωρὶς ἐν ἀυχμηροτέρῳ μεταβαίνυσιν ἀμβλυωπεῖν, ἡ χεδὸν τυφλώττειν συμβαίνει, εἶτα μικρὸν χρονίσασι καθορᾶν; Ἢ ὅτι ἐκεῖσε μὲν τῆς Κόρης λίαν συνεσαλμένης, ὧδε δὲ παρὰ τὴν χρείαν τῦ πλεῖον τὸ φῶς εἰσδέξασθαι εὐρυνομένης, εἰκὸς τῦτο τελεῖσθαι.

Β. Τί ὅτι οἱ ἐν σκοτίᾳ σαφῶς ὁρῶσι τὰς ἐν φωτὶ, οἱ δὲ ἐκείνες ἐχὶ τὸ ἀνάπαλιν; Ἢ παρὰ τὸ ἀφθόνως μὲν ὑπὸ τῶν ἐν φωτὶ ἀνταναπλώμενον φῶς, γίνεται ἡ ὅρασις τοῖς ἐν σκότει· ὑπὸ τέτων δὲ τἀναντίον ἐκείνοις.

Γ. Πόθεν τοῖς συμμύσι τὸν ὀφθαλμὸν, ἢ δακρύσιν αἱ ἀκτῖνες, ἃς προ- φ. 171.

σημμένας ὁρῶσι τῇ φλογὶ τῆς λαμπάδος; Ἄρισα τοῦτο ἀνέπτυξεν ὁ δελφὶς Γρίος (1), δείξας ἅμα καὶ τὴν ἐν τούτῳ ἀπάτην Ῥωαυλτίου. Ἔσω βλαμπὰς καιομένη· ἔξω δὲ καὶ τὰ βλέφαρα, ἅπερ ἐν τῷ συμμύειν τὸ ὑγρὸν τοῦ ὀφθαλμοῦ ἀπομάττει, καὶ εἰς ἓν ἀθροίζει, προσφυόμενον τοῖς τε βλεφάροις, καὶ τῷ ὀφθαλμῷ, καὶ οἱονεὶ τρίγωνον συνιζῶν. Ἐν ᾧ γοῦν τὸ ἀπὸ τῆς λαμπάδος φῶς ἐμπίπτει τῷ ἀνωτέρῳ τοῦ ὑγροῦ τριγωνιδίῳ, θράυεται, καίγε μεταξὺ λ καὶ δ ἀναπτύσσεται κατὰ τὴν μεμβράνην, ὃν δὴ τρόπον καὶ ὑπὸ πρίσματος αἱ ἀκτῖνες θραυόμεναι, ἐπιμηκεστέραν τὴν εἰκόνα καταγράφουσι. Τῇ ἄρα εἰκόνι τῆς λαμπάδος ἐπὶ τῆς Ἀμφιβληστροειδοῦς ἡ ἀκτινοειδὴς προέκτασις δλ προσφύσεται, οἷον ἐκ τοῦ κατωτέρω μέρους βμ προϊοῦσα. Ὡσάυτως δὲ καὶ ἀπὸ τοῦ κατὰ τὸ ι ὑγροῦ ἀναπτύσσονται αἱ ἀκτῖνες ἐπὶ φκ, ἀπὸ βν δοκοῦσαι προήκειν. Τάυτηι τοι καὶ κωλύματος παρεντεθέντος τοῦ π, τὴν τὰς ἀνωτέρω ἀκτίνας ἀπειργοντος, οἰχήσεται ἡ ἀκτινοειδὴς προέκτασις δλ, ἤτοι οἴχονται αἱ ἀκτῖνες βμ. Ἔσι δὲ ἀφθονώτερον τὸ ὑγρὸν τοῖς δακρύουσι· διὸ καὶ τούτοις τὸ φαινόμενον ἐναργέστερον καὶ συμβαίνει.

Δ. Τοῦ χάριν τῷ τρίβοντι, ἢ πιέζοντι τὸν ὀφθαλμὸν ἐν σκοτίᾳ, σπινθῆρες οἱονεὶ ἐξιόντες φαίνονται; Ἢ ἐχὶ ὅτι τὰς νευροφυεῖς ἴνας τῆς μεμβράνης, ἐν ᾧ ὁρῶμεν, κρᾶδαίνειν τε καὶ πιέζειν τοῦ φωτὸς πεφυκότος, ἐπεὶ τῷ ὑαλοειδεῖ χυμῷ, διὰ τῆς θλίψεως παραπλησίας τυχοῦσα καί τοι ὑπὸ ἄλλου αἰτίου τῆς πιέσεως ἡ Ἀμφιβληστροειδὴς, τὴν αὐτὴν δοῦναι κρίσιν τῷ νῷ παραίτιος γίνεται. Ἐὰν ἄρα αἱ ἴνες θλιβῶσιν, ὡς ὑπότινων κεχρωσμένων ἀκτίνων πεφύκασι θλίβεσθαι, φανερὸν ὅτι ὁ νοῦς χρωμάτων αἰσθήσεται. Συμβαίνει τι τοιοῦτον τοῖς ἐν σκότει τὴν ὀφθαλμοῦ γωνίαν πιέζουσιν· ὁρῶσι γὰρ τινικαῦτα χροιάς τινας, παραπλησίας ταῖς ἐν τῇ οὐρᾷ τοῦ ταὼ κυκλοειδῶς παρισαμέναις. Ἀλλ' ἢν ἡρέμησις γένηται, ἐντὸς ἑξηκοστοῦ δευτέρου οἰχήσεται δὴ τὰ χρώματα, ἃ δὴ ἐπάνεισιν αὖθις, δευτέρας θλίψεως γενομένης.

Ε. Τοῦ χάριν δαλὸς ἐν πέρατι ἀπηνθρακωμένος, ἢν ὡς τάχιστα περιάγοιτο, κύκλον ὁλοχερῆ καθορᾶν παρέξεται; Ἢ ὅτι τῶν νευριδίων τὰ πέρατα, δίκην ἐρίων ἐξέχοντα, διαστώζει κινηθέντα ἄχρι τινὸς τὸν ἐμπεποιημένον αὐτοῖς κλόνον, ἐπ' ἀναλικνίσεσι τισὶ σαλευόμενα, ὡς ἐν ᾧ διαρκεῖ ὁ τρόμος τοῦ ὁρατοῦ τὸν νοῦν διαισθάνεσθαι. Εἰκὸς δὲ διαρκεῖν ἐπὶ ἑξηκοστοῦ δευτέρου, ὡς ἔπεσιν εἰκάσαι ἐκ τῆς τῶν χρωμάτων διαρκείας τῶν ἐν σκότει διὰ τῆς θλίψεως τοῦ ὀφθαλμοῦ ὁρωμένων. Ἐὰν οὖν οὕτω ταχέως ὁ δαλὸς περιάγοιτο, ὡς ἐντὸς ἑ-

(1) Γ' πομν. μαθημ. σελ. 277.

ξηκοςῆ δευτέρᾳ τὴν ὅλην ἀνύειν περίοδον, εὔδηλον ὅτι τὸ ἐπαφιέμενον τῷ ὀφθαλμῷ φῶς ἀπὸ παντὸς τῶν κατὰ τὴν περιφέρειαν σημείων διαρκέσει ὁρώμενον, ἕως οὗ ἄυθις ἐπὶ τὰ αὐτὰ σημεῖα ἐπανήκῃ τὸ φῶς· ᾗ συνεχὴς ἐντεῦθεν, ᾗ ἀδιάλειπτος ὁ κύκλος καθοραθήσεται, ὡς ἀφ' ἑκάςῃ τῆς περιφερείας σημείῳ κυκλοειδῶς ἅμα, ᾗ κατὰ τὸ αὐτὸ τῇ χρόνῳ τῆς Ἀμφιβληςροειδοῦς ἐκταρασσομένης. Διὰ δὲ τὸν αὐτὸν τοῦτον λόγον ᾗ χορδὴ ἐντεταμένη, ᾗ τάχιςα παλλομένη, οὐχ' ὅπως δισσευθεῖσα καθοραται, ἀλλὰ ᾗ τοσαύτη τὴν παχύτητα, ὅση ἡ διάςασις, ἣν ἴσάτε, ᾗ ἐπανιᾶσα διέρχεται.

ς. Τίποτε ἐν ὀφθαλμοῖς ἰχθύων ἐκ ἔνεςιν ὁ ὑδατώδης χυμὸς, ὁ δὲ κρυςαλλοφυὴς Φακὸς ἐςὶ σφαιροειδής; Ὅτι τοῖς ἐν ὕδασι νηχομένοις ὁ ὑδατώδης χυμὸς ἦν ἂν ἀλυσιτελής· οὐδὲ γὰρ ἂν ἔπαχον ὅλως θᾶυσιν αἱ ἀκτῖνες, ἀπὸ τοῦ ὕδατος ἐπὶ τὸν ὑδατοφυῆ χυμὸν μεταβᾶσαι. Ἐφ' ᾧ τοίνυν ἡ ὅρασις, ἡ τριττῇ θράυσει ἐν ἡμῖν τελευμένη, διὰ διττῆς θράυσεως ἐν ἰχθῦσι τελεσθείη, ἔδει δῆθεν ᾗ Φακῷ μείζονα τὴν διάθραυσιν ἀπεργαζομένῳ, οἷος ὁ σφαιροειδὴς ὡμολόγηται. Διὰ τοῦτο τοίνυν ᾗ οἱ κολυμβηταὶ ὑφ' ὕδατι πάντα ὁρῶσι συγκεχυμένως, εἰμὴ διοπτηρίοις διευρύνῃσι, ᾗ μεγεθύνῃσι τὰ ὁρατὰ χρήσωνται.

Ζ. Ἢ οὐχὶ τὸ αὐτὸ ὁρατὸν γ, τῷ μὲν δεξιτερῷ ὀφθαλμῷ β θεώμενοι, ἐπὶ τὸ δ ἀναφέρομεν, τῷ δ' ἀριςερῷ α ἐπὶ τὸ ε, ἀμφοτέροις δὲ ὁρῶντες ἐπὶ τὸ ζ τὸ μέσον, δικάζοντες ἐπὶ τῆς εὐθείας κεῖσθαι τὰ ὁρατὰ, καθ' ἣν ἡ ἀπὸ τούτων ἀκτὶς τῷ ὀφθαλμῷ ἐμβάλλει; Ἀλλὰ ᾗ σιγῶσα ἡ ψυχὴ τὴν ἀπάτην ἐπανορθοῦται, τὸ μεσαιτάτω σημεῖον λαμβάνῃσα. κ. 178.

Η. Τὶ ὅτι τὰ ἀρτιγέννητα βρέφη διὰ τεττάρων, ἢ πέντε ἀπὸ γεννήσεως αὐτῶν ἑβδομάδων, εἶα δὴ ᾗ πολλὰ ἄλλα ἐν ζώοις, ὁρᾶν οὐ πέφυκεν; Ὅτι τούτων ἡ Κερατοειδὴς πολλῷ τυγχάνει παχυτέρα τοῦ δέοντος, ᾗ ἐπιπεδωτέρα δὲ, ᾗ ῥυσσή πως, ᾗ ἧττον διαφανής. Πρὸ τούτων δὲ, ὅτι τούτων τοῖς ὀφθαλμοῖς ὁ ὑδατώδης χυμὸς οὔπω ἔνεςιν, ἢ γοῦν πάνυ ὀλίγος· διὸ ἡ ἀπαιτουμένη θρᾶυσις εἰς ἀκριβῆ ὅρασιν ἐν αὐτοῖς οὐ γίνεται. Δεῖ ἄρα χρόνου, ἕως οὗ ὁ ὑδατοφυὴς χυμὸς ἅμφω τὰ ταμεῖα πληρώσας, ᾗ τὴν Κερατοειδῆ ὠθήσας ἐπὶ τὰ ἔξω, ᾗ ἀναπτύξας, ᾗ συμπυκνώσας, ᾗ ἀκριβῶς διαφανώσας, ἐπιτήδειον εἰς ἐνέργειαν τὸ αἰθητήριον ἀπεργάσηται.

Θ. Τίνος χάριν Ἥλιος ᾗ Σελήνη παρὰ μὲν τὸ τοῦ ὁρίζοντος χεῖλος μακρῷ μείζονα ἀναφαίνεται, ἢ μεσουρανοῦντα; Οἱ μὲν ἐντεῦθεν ἀναπτύσσειν πειρῶνται τὸ φαινόμενον, ἐκ τοῦ πολλὰ ὁρᾶσθαι τὰ παρεγκείμενα σώματα τοῦ τε ὀφθαλμοῦ μεταξὺ, ᾗ τοῦ ἀνίσχοντος φωτὸς, ἢ δύοντος· διὸ ᾗ ταῦτα μᾶλ-

λον ἀφεσῶτα εἶναι δοκοῦντα, μείζονα ϗ παρίσασθαι παρὰ τὴν ἐκ νηπιότητος πρόληψιν, δι' ἣν τὴν ἰδέαν τῆς ἀποσάσεως τῇ προσαυξήσει τῶ μεγέθους συναπτειν εἰώθαμεν. Ἀλλ' ὅσον κἄφον τὸ λεγόμενον, ἀνωτέρω ἤδη εἰπεῖν φθάσαντας, ἐδὲν χρὴ προσθεῖναι. Οἱ δὲ μᾶλλον εἰκότα φασὶν, ἐκ τῆς διασολῆς τῆς Κόρης τὸ φαινόμενον μέγεθος ἐξεικάζοντες· διασέλλεσθαι γὰρ αὐτὴ ἀμυδροτέρᾳ παρόντος τῶ φωτὸς· ἀμυδρότερον δὲ τὸ φῶς τῶ Φωσῆρος ἀνίσχοντος, ϗ δύοντος, ἢ μεσουρανοῦντος· τότε γὰρ ἂν ϗ Ἡλίᾳ βλέμμα ἀνάσχοιτό τις ῥαδίως, μεσημβρίας δὲ ἀδαμῶς. Ὅτι δὲ ἡ εὐρύτης τῆς Κόρης ἐ μικρὸν συντελεῖ εἰς μέγεθος τῶ ὁρωμένω, ἐκ τῶ προσεχῶς Σχήματος γίνεται φανερὸν, ἔν-
κ. 179. θα τὸ ὁρατὸν ΑΒ, μεῖζον ΜΕ ἐξεικονίζεται ἐπὶ τῆς Ἀμφιβληστροειδοῦς, διὰ τῆς ΚΟ εὐρυτέρας Κόρης ὁρώμενον, ϗ διὰ τῆς στενωτέρας ΣΤ, ἔλαττον ΛΦ.

Ἔστιν ἀλλ' ἓν ἐπαγαγεῖν τῶ φαινομένω ϗ ἄλλο αἴτιον, ὑποτιθεμένους Α'. ὅτι δὶ ἀμφικύρτω Φακῶ τὰ ὁρατὰ ἐποπτάνεται μείζονα, ϗ μείζονα ἔτι, ϗ τῶ ὀφθαλμῶ ἐγγυτέρω, ἐὰν τῶ ὀφθαλμῶ ἀπωτέρω ὁ Φακὸς γένηται. Β'. ὅτι περικέχυται περὶ τὴν γῆν ἡ Ἀτμοσφαῖρα, ἔκτε ἀναθυμιάσεων, ϗ ἀτμῶν συμφορυμένη, ϗ πυκνυμένη, σφαῖρα τις οἱονεὶ τὴν οἰκυμένην γῆν περιβάλλυσα, ϗ τὰς ἀπὸ τῶ λεπτομερεσέρω αἰθέρος ἀκτῖνας δι' ὑπεροχὴν πυκνότητος πρὸς τὸ κέντρον θράυσα. Γ'. ὅτι ὁ τῶ θεατῶ ὀφθαλμὸς ἐκ ἐπίσης τῆς ὅλης κύκλοθεν Ἀτμοσφαίρας ἀφεσηκὼς κεῖται, ἀλλ' ἔχει μὲν τὴν ἐλαχίσην ἀπόσασιν πρὸς Ζενιθ, ἔχει δὲ μείζονα, ὅσῳ μᾶλλον ἀποκλίνει τῶ κατὰ κορυφὴν σημείω, ἔχει δὲ μεγίσην πρὸς τὰ πλαγιώτατα τῶ Ὁρίζοντος. Τί τοίνυν τὸ ἐκ τούτων; ἀμέλειτοι μεσυρανῶν μὲν ὁ Ἥλιος, διὰ θράυσεως καθορᾶται ἐλαχίσης, ὀλίγης τυχὼν ϗ τῆς ἀπὸ τῶ Ζενιθ ἀποκλίσεως· ὁριζόντειος δὲ κείμενος, διὰ θράυσεως καθορᾶται μεγίσης, ὅσης δηλονότι τὸ τηνικᾶυτα τετύχηκε ϗ τῆς κλίσεως. Οὐδὲν ἂν θαυμασὸν, εἰ ὁριζόντειοι οἱ Φωσῆρες ὄντες, ὡς διὰ Φακῶ τῆς Ἀτμοσφαίρας καθορῶνται ϗ μείζονες· μεσημβρινοὶ δὲ καθιζάμενοι, ἐλάσσονες. Ἀλλὰ τούτων πλείω ὅρα παρὰ Ῥωαυλτίῳ Φυσ. μέρ. Α'. Κεφ. ΛΕ'., μετιὼν ϗ τὰ προσσημειωθέντα ἐκείνοις ὑπὸ Κλαρκίω, κτ.

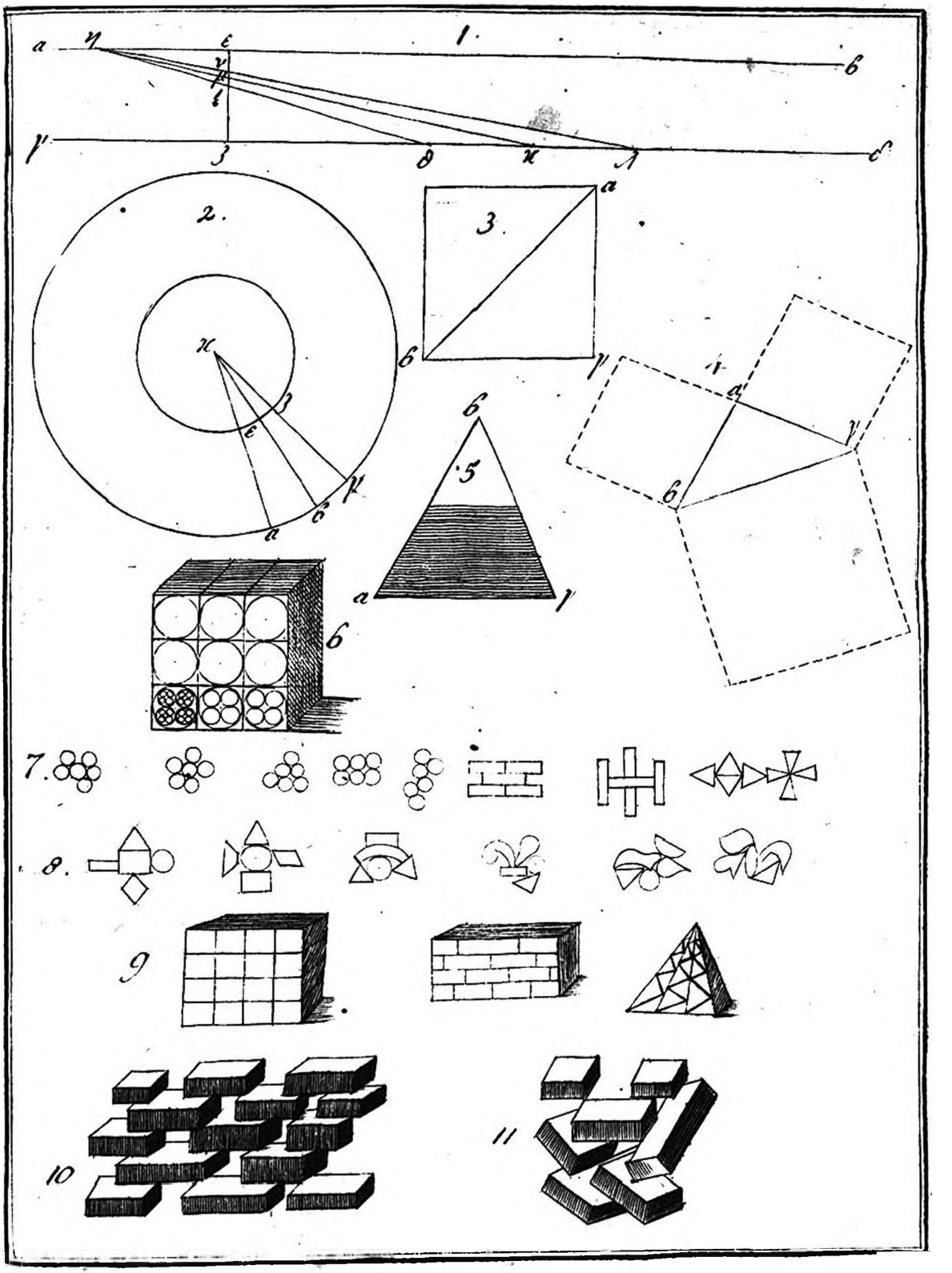
ΤΕΛΟΣ.

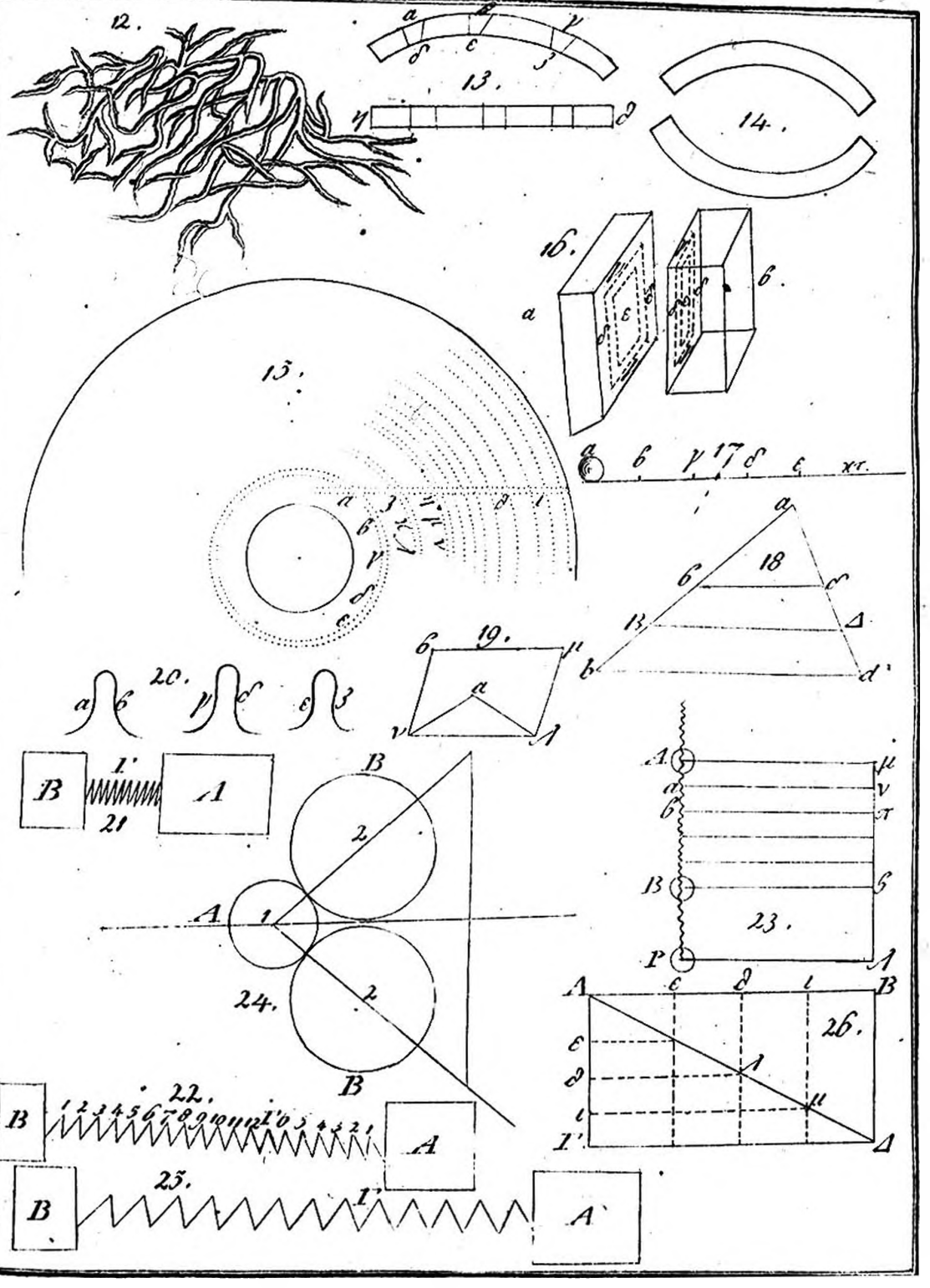
Παροράματα.

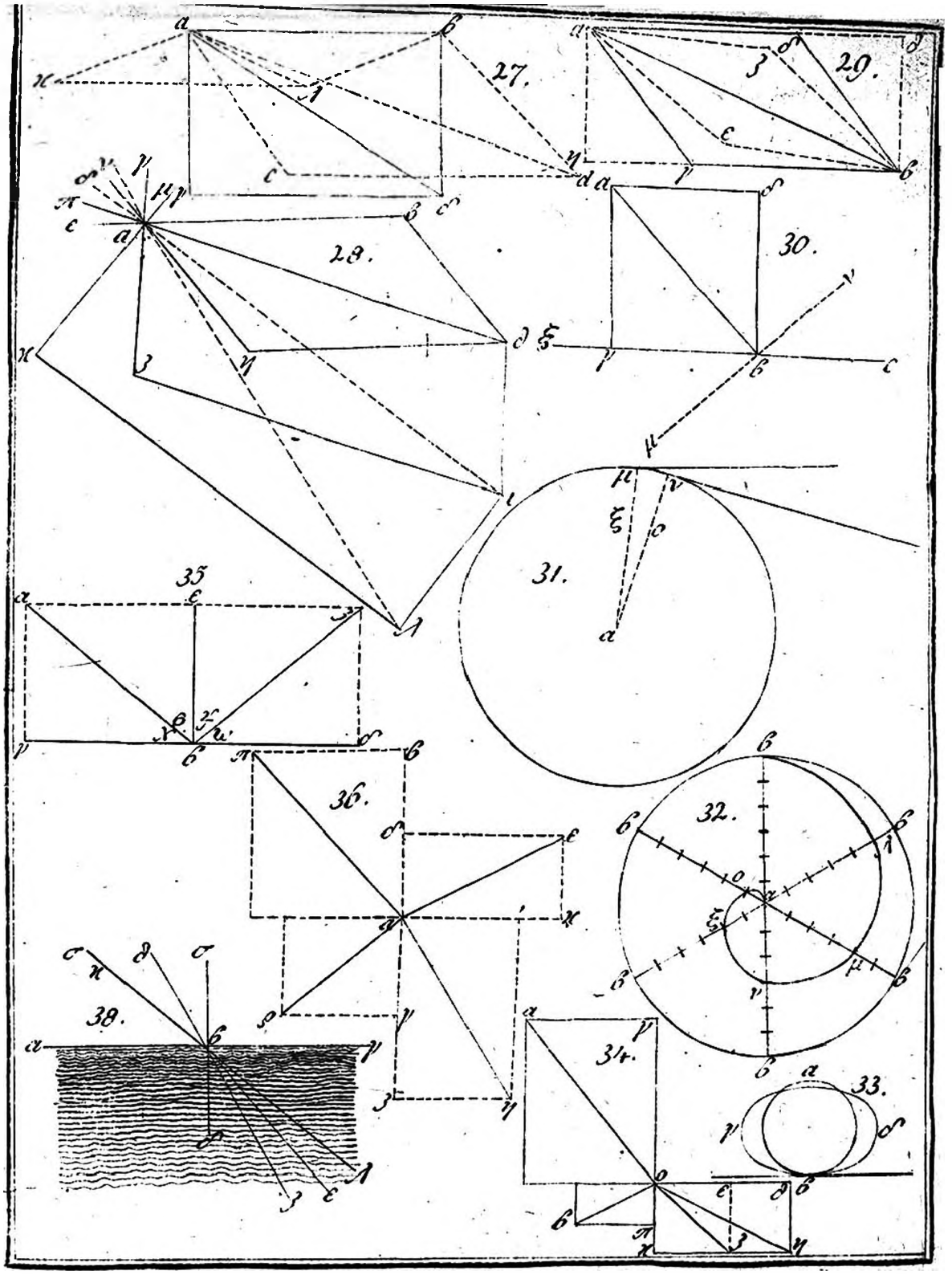
Σελ.	στίχ.	
6	17	τῶν περιττεύει
16	2	ἐκείνας τὰ ... Γρ. ἐκείνας, ἐξ ὧν καὶ αὐτὰ τὰ
25	22	ἀμέτρῳ Γρ. μέτρῳ
33	31	εἰμὴ δέοι Γρ. εἰμὴ δέοι καὶ περὶ ταύτης. Καὶ αὐτόθι. ἐκ τῶ Γρ. αὐτῶ
36	12	μὴ Γρ. μὴ,
αὐτ.	29	πείσαιε Γρ. πείσαιεν
38	12	πνεῦμα Γρ. πᾶν
44	25	συνόντα Γρ. συνιόντα
53	31	βώλων προμηκεσέρων Γρ. βώλοις προμηκεσέροις
αὐτ.	32	κεχαραγμένων Γρ. κεχαραγμένοις
60	29	τεταγμένα Γρ. τεταγμέναι
66		τὸ ἐν ἀρχῇ τῶ ιδ'. στίχ. ἐ ἀνήκει τῇ λέξει παφῆς
70	33	ὑποδέχεσθαι, Γρ. ὑποδέχεσθαι, καὶ ἀναδέχεσθαι
105	9	ἄνισα Γρ. ἴσα
133	11	$\frac{1}{9}''$ Γρ. $\frac{1}{4}''$
138	12	βραδυτέρα Γρ. βραδυτέρας
141	1	24 Γρ. 27
142	26	$\frac{1}{18}$ Γρ. $\frac{4}{18}$
144	8	45 Γρ. 75
151	12	ΙΒ'. Γρ. ΙΕ'.
155	11	πλειόνων Γρ. πλειόνων σωμάτων
192	14	μηχανὸς Γρ. μηχανῆς
198	13	ἀνέχοιεν Γρ. ἂν ἔχοιεν
αὐτ.	26	αὐτῶ Γρ. αὐτῆς
221	14	ἡσύχῳ Γρ. ἡσύχῳ τόπῳ

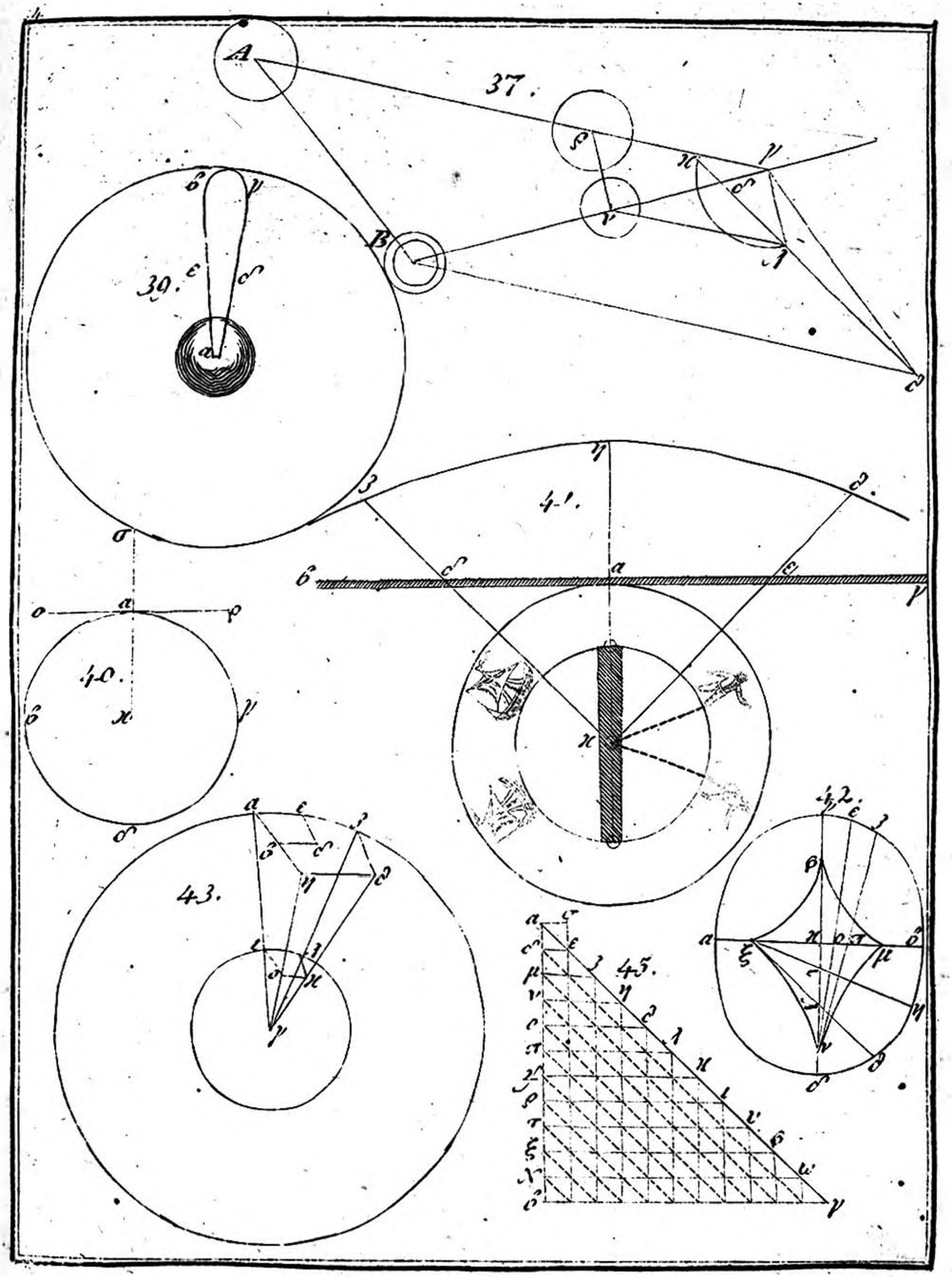
Σελ.	στίχ.	
228	14	κ Γρ. η
230	1	ἀνωτ.) Γρ. ἀνωτ. Θεωρ.)
241	14	πρόῤῥιτον Γρ. πρόῤῥιζον
278	2	συβαίνει Γρ. συμβαίνει
283	32	κόλποις Γρ. κόλποις γῆς
287	28	ἐν τῇ αὐτῇ Γρ. ἐν τῇ αὐτῇ πολλάκις
290	7	ἐξ ὧν Γρ. ἐν ᾧ]
301	17	ἔδει Γρ. δεῖ
312	21	αὐτῇ Γρ. καὶ τῇ
314	14	εὑρεῖν. Γρ. εὑρεῖν γένοιτο.
318	21	ἂν Γρ. ἐν
αὐτ.	28	20 Γρ. 29
319	41	130 Γρ. 30
326	4	χαλαρῷ Γρ. χαλαρὰ
αὐτ.	30	766 Γρ. 466
344	16	679 Γρ. 670
346	16	μειόμενος Γρ. μανόμενος
349	1	ἀνεισενεχθέντος Γρ. ἀνεισενεχθέντες,
351	9	100 Γρ. 1000
αὐτ.	30	ἀντιμώνιον; Γρ. ἀντιμώνιον
364	27	§. ΙΓ'. Γρ. §. Ις'.
380	31	λι, Γρ. λ,
400	22	τὰς μὲν Γρ. τὰς
411	11	ὀφθαλμὸν Γρ. ὀφθαλμὸν προήκασι, τὰς ὀπὰς εἰσιόντα, ἃς αἱ κόγχαι τῶν ὀφθαλμῶν
419	12	διά τε Γρ. διὰ
425	32	αἵ τε Γρ. αἱ τῶ
428	27	προχρησόμενοι Γρ. προχρησάμενοι.

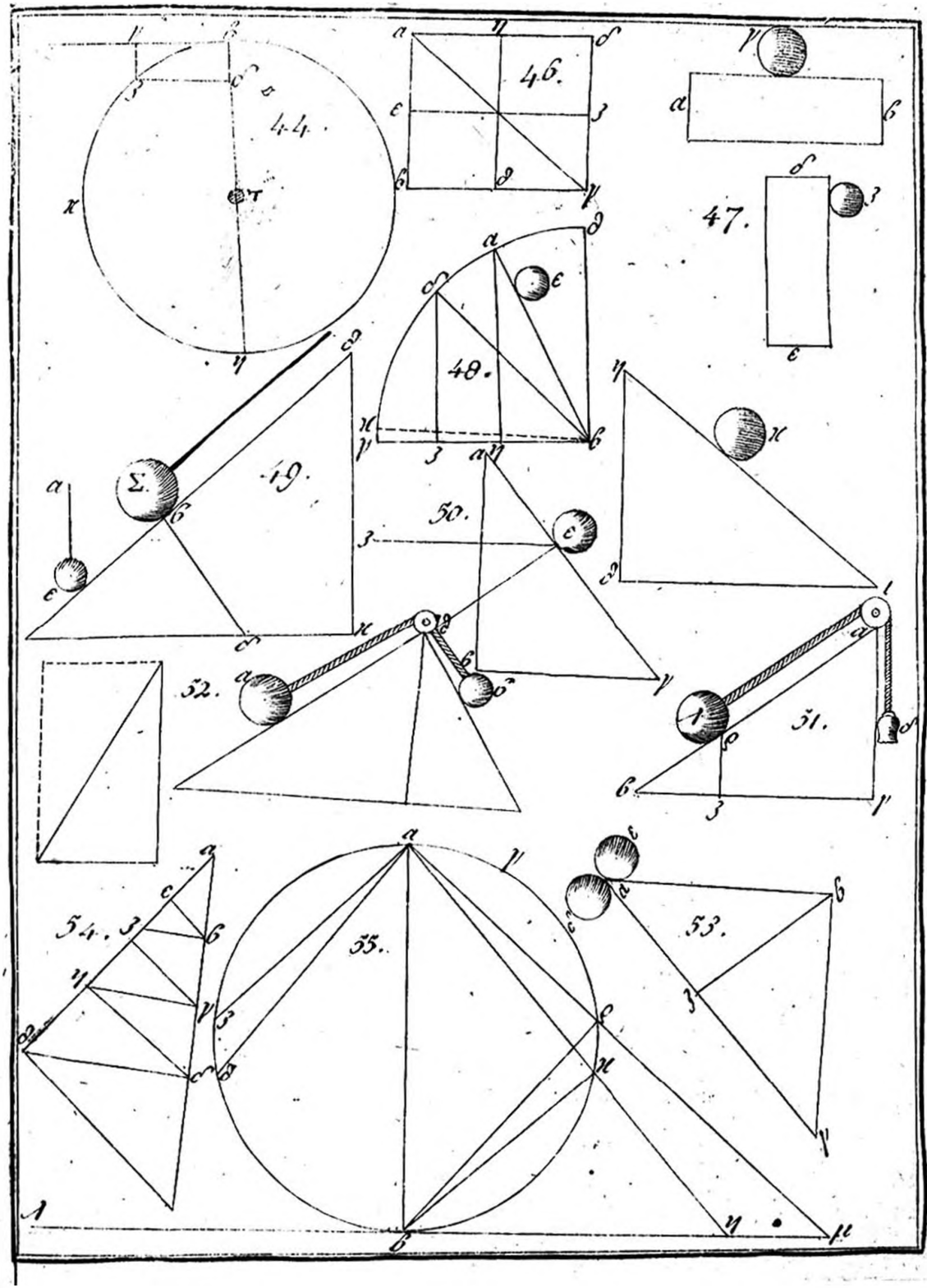
Σημ. Ἡ λέξις ἀφὴ ψιλάφω ἁπαναχῶ.

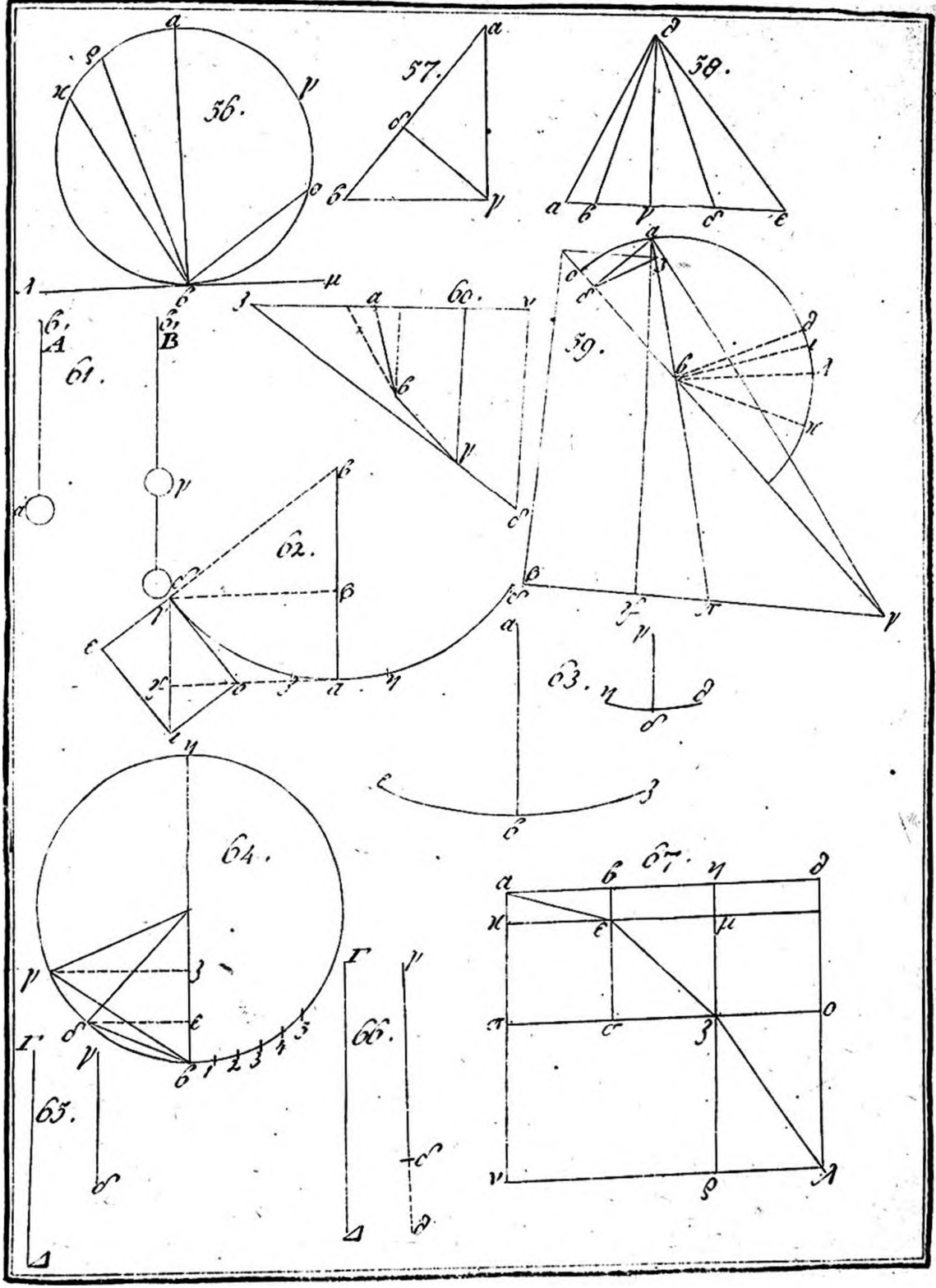

1.
2.
3.
4.
5
6
7.
8.
9
10
11

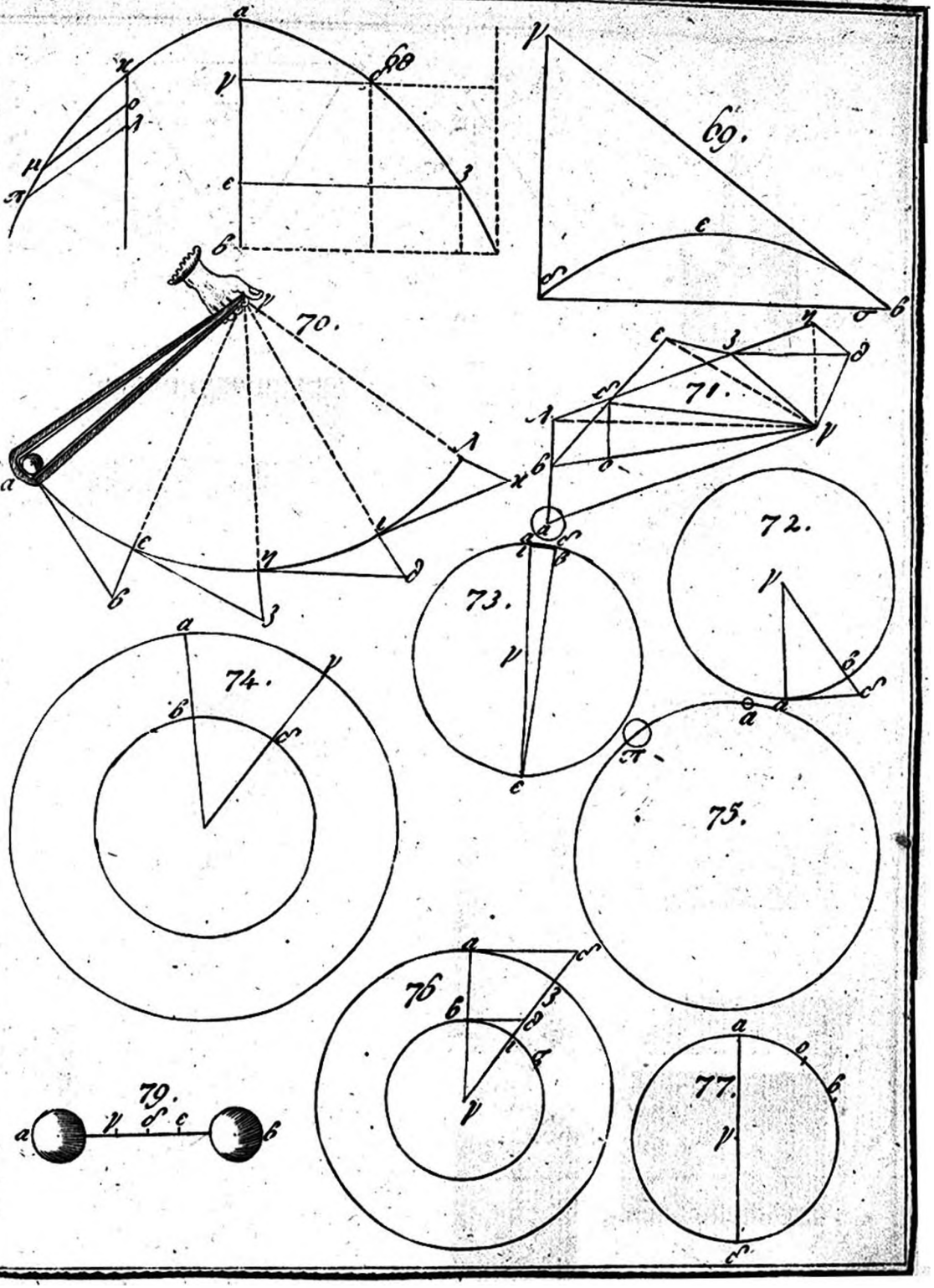

12.
13.
14.
16.
15.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.
26.
A
B

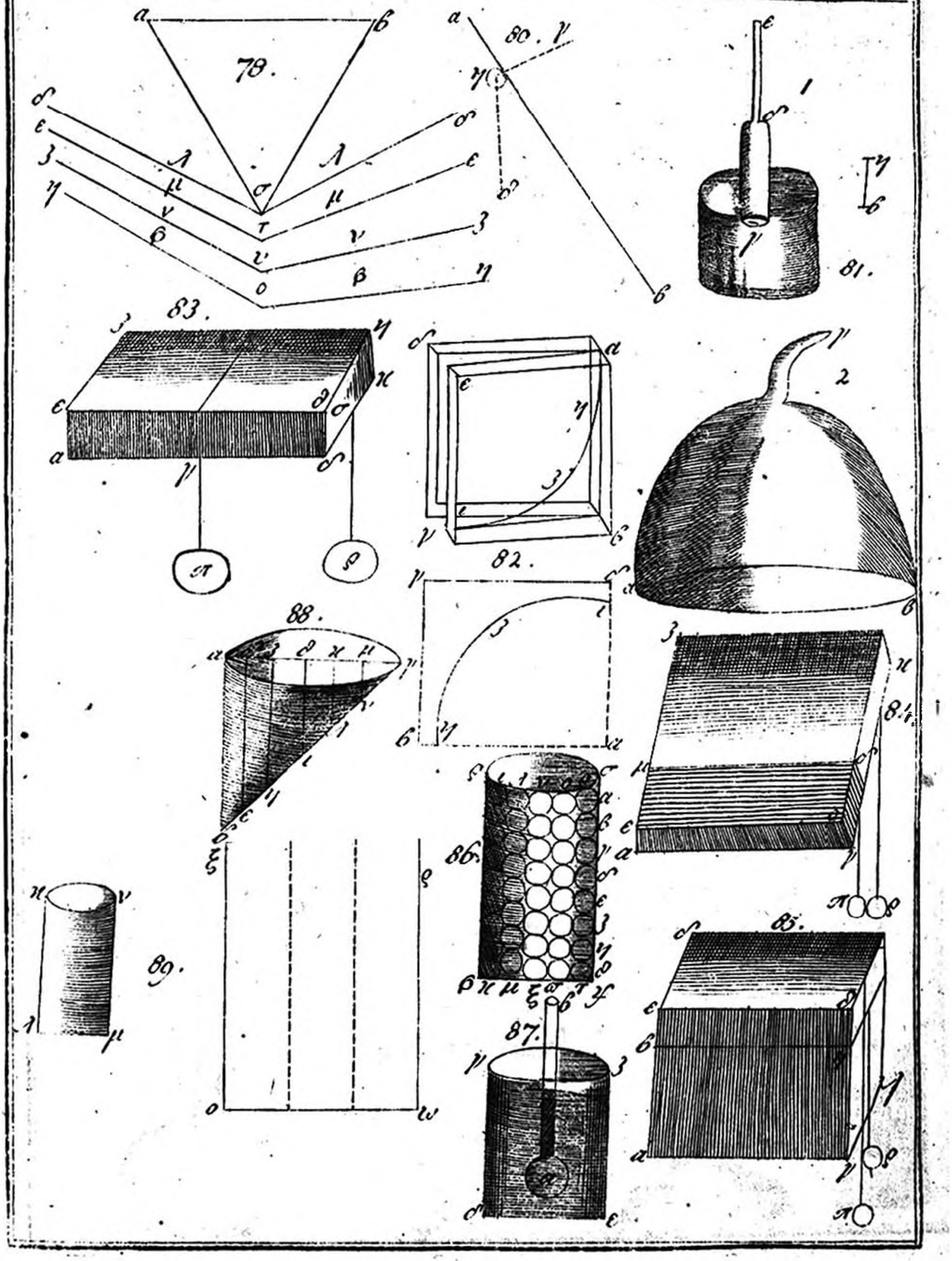

27.
29.
28.
30.
31.
35
36.
32.
38.
34.
33.

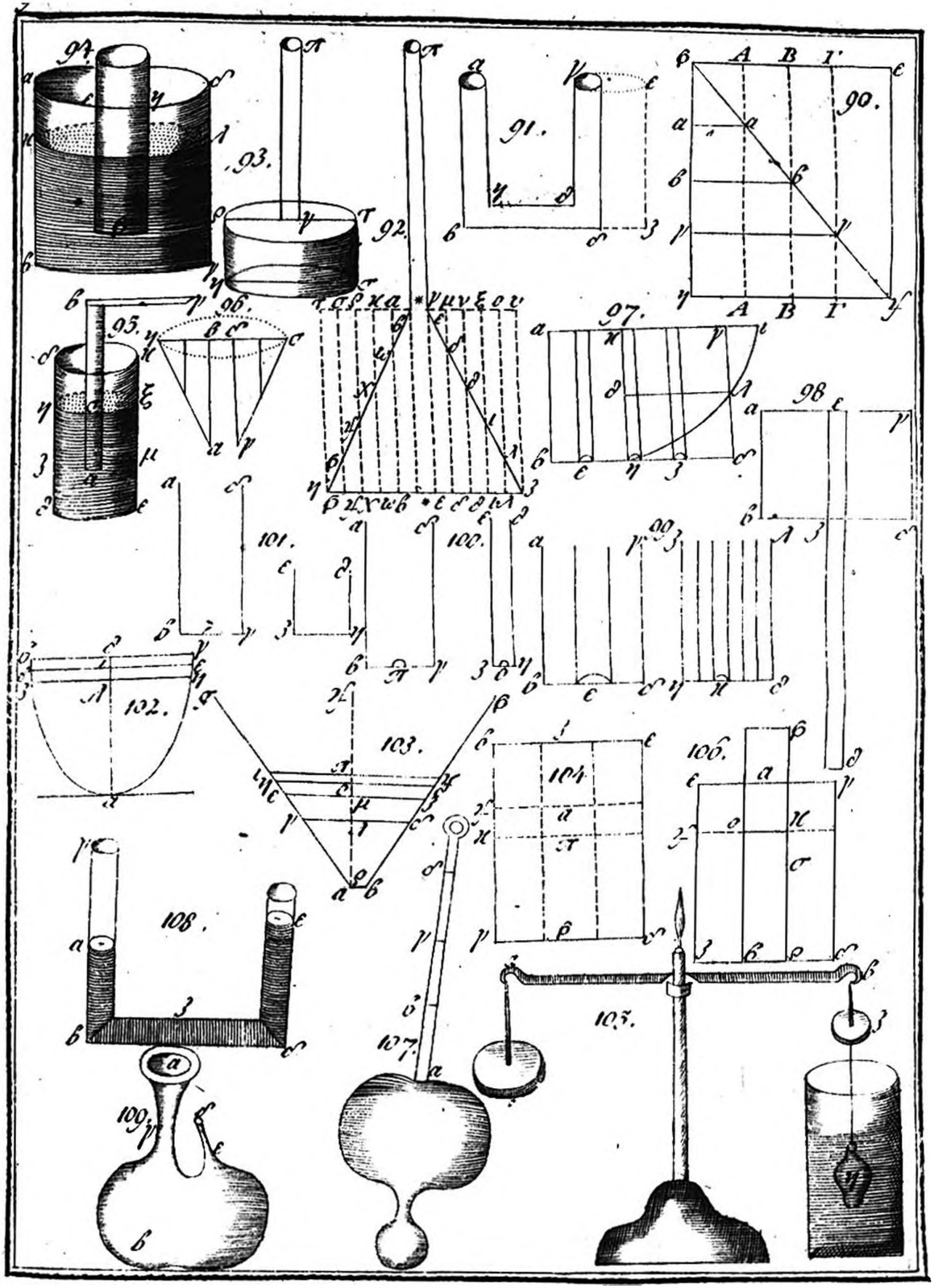

37.
A
B
39.
40.
41.
42.
43.
45.

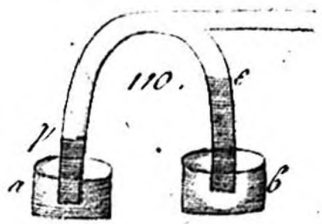

44.
46.
47.
48.
49.
50.
51.
52.
53.
54.
55.

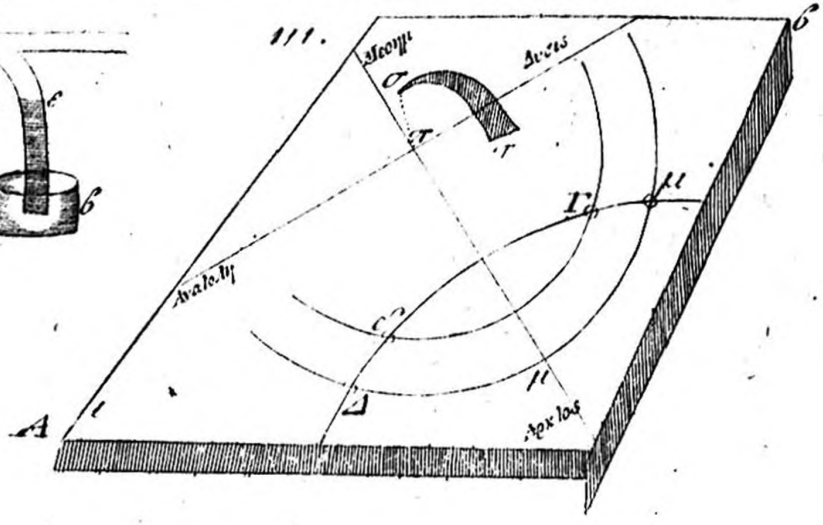

56.
57.
58.
59.
60.
61.
62.
63.
64.
65.
66.
67.

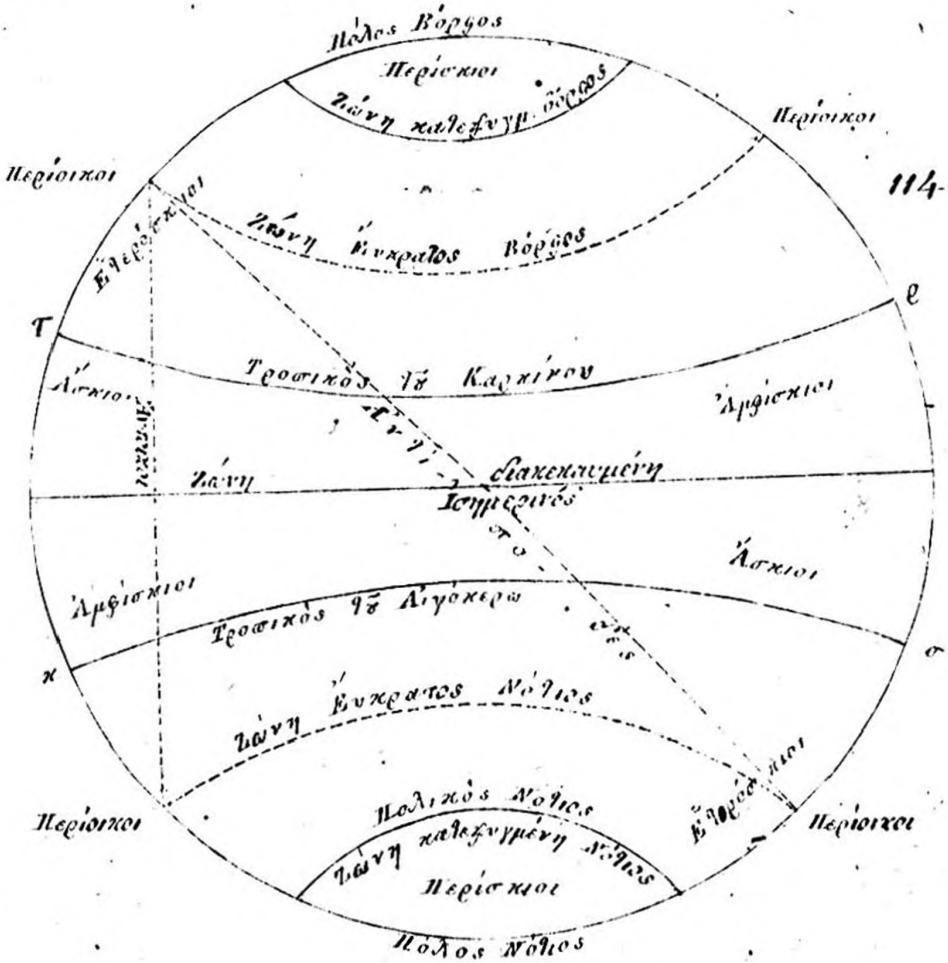

68.
69.
70.
71.
72.
73.
74.
75.
76.
77.
79.

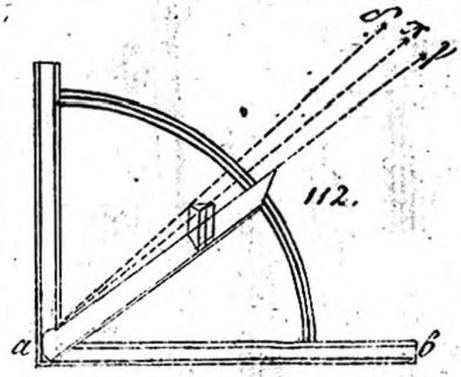

78.
80.
81.
82.
83.
84.
85.
86.
87.
88.
89.

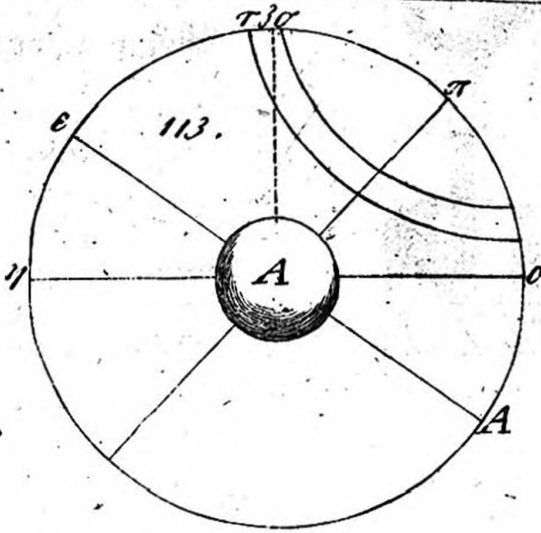


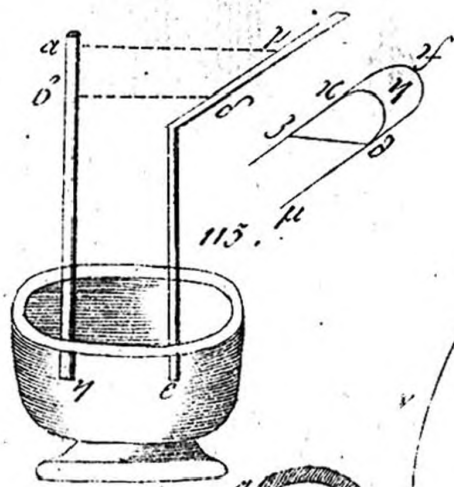

110.
a
b
e
p

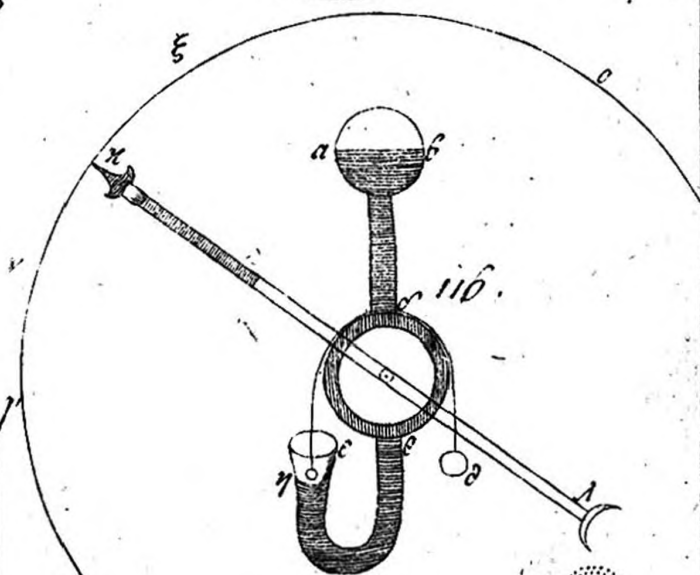

111.
Μεσημ
Δυσις
Ανατολη
Αρκτος
A
b
σ
τ
Γ
μ
Δ

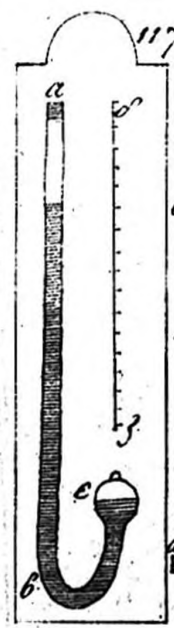

114.
Πόλος Βόρρος
Περίσκιοι
Ζώνη καθεξυγμ. βόρρος
Περίοικοι
Περίοικοι
Ζώνη Εὔκρατος Βόρρος
Ἑτερόσκιοι
Τροπικὸς τοῦ Καρκίνου
Ἄσκιοι
Ἀμφίσκιοι
Ζώνη διακεκαυμένη
Ἰσημερινός
Ἄσκιοι
Ἀμφίσκιοι
Τροπικὸς τοῦ Αἰγόκερω
Ζώνη Εὔκρατος Νότιος
Πολικὸς Νότιος
Ζώνη καθεξυγμένη Νότιος
Περίσκιοι
Περίοικοι
Περίοικοι
Πόλος Νότιος
Ἑτερόσκιοι
τ
ε
κ
σ

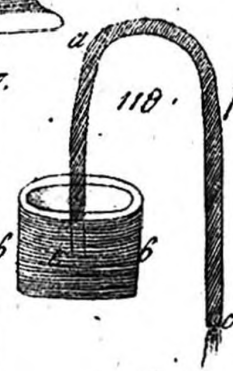

112.
a
b

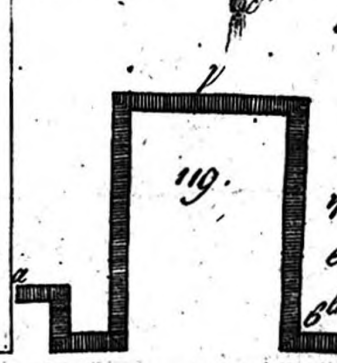

113.
A
A


114.
115.

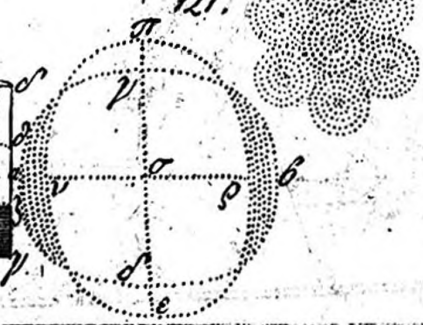

116.

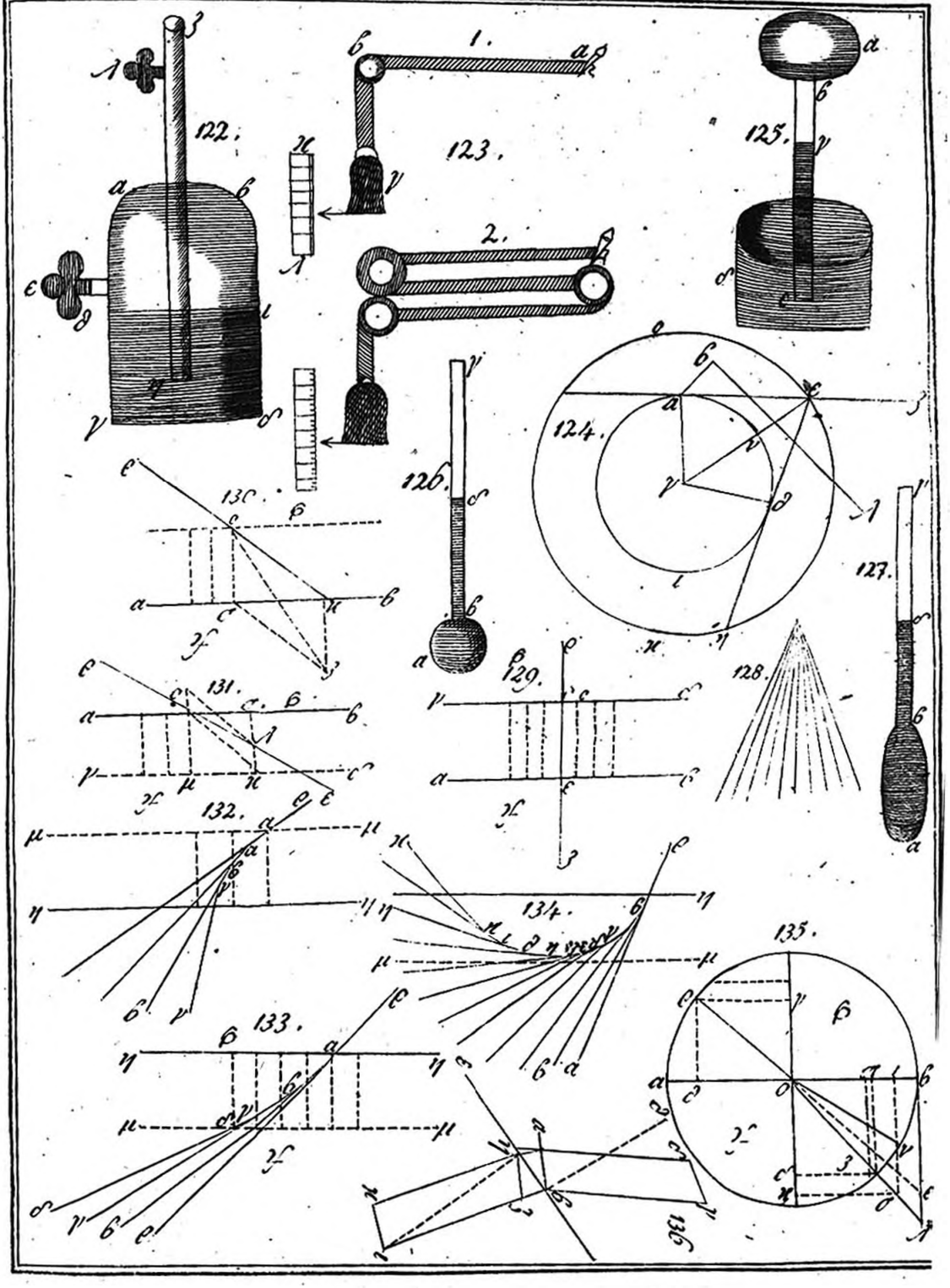

117.

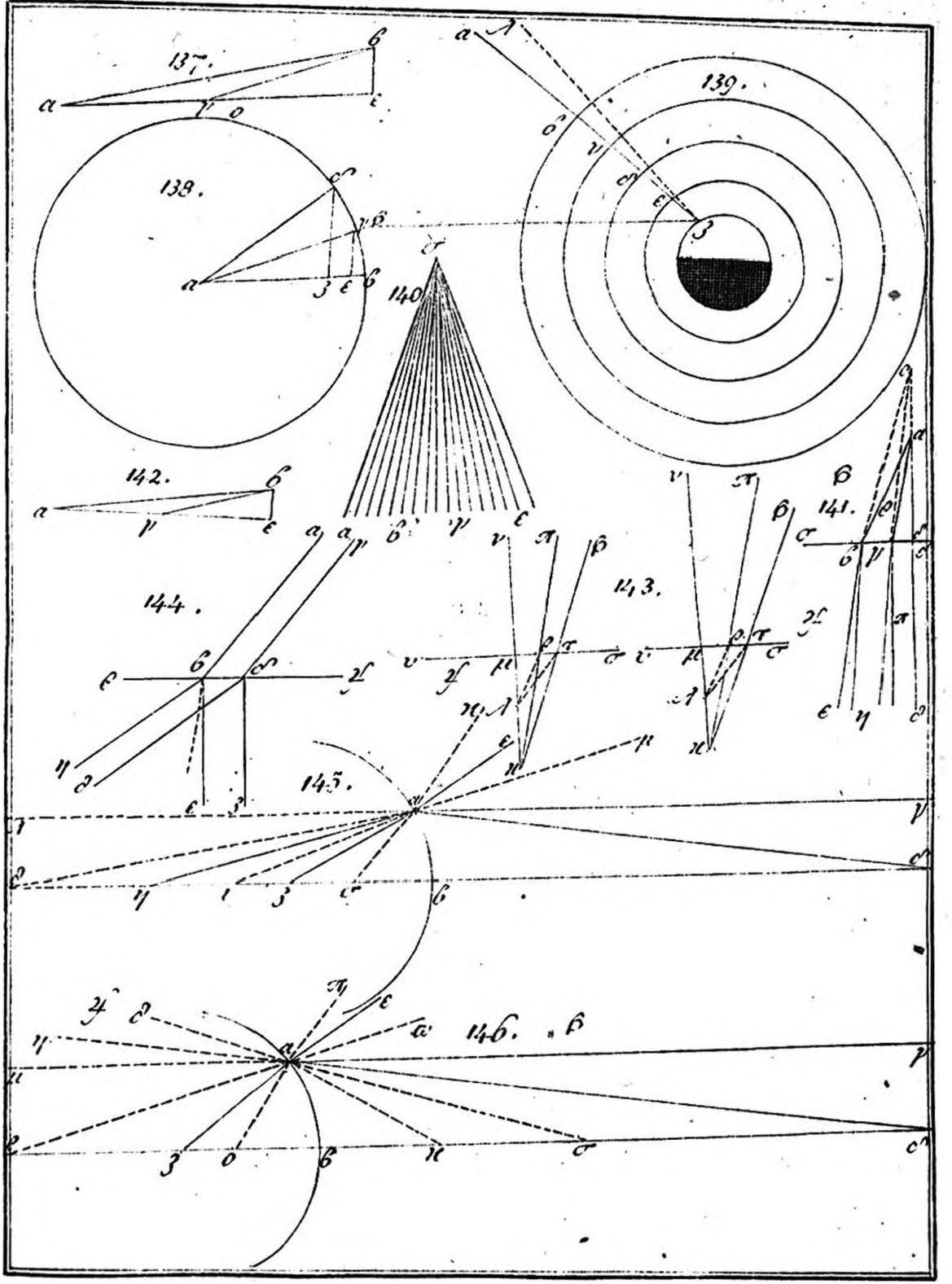

118.

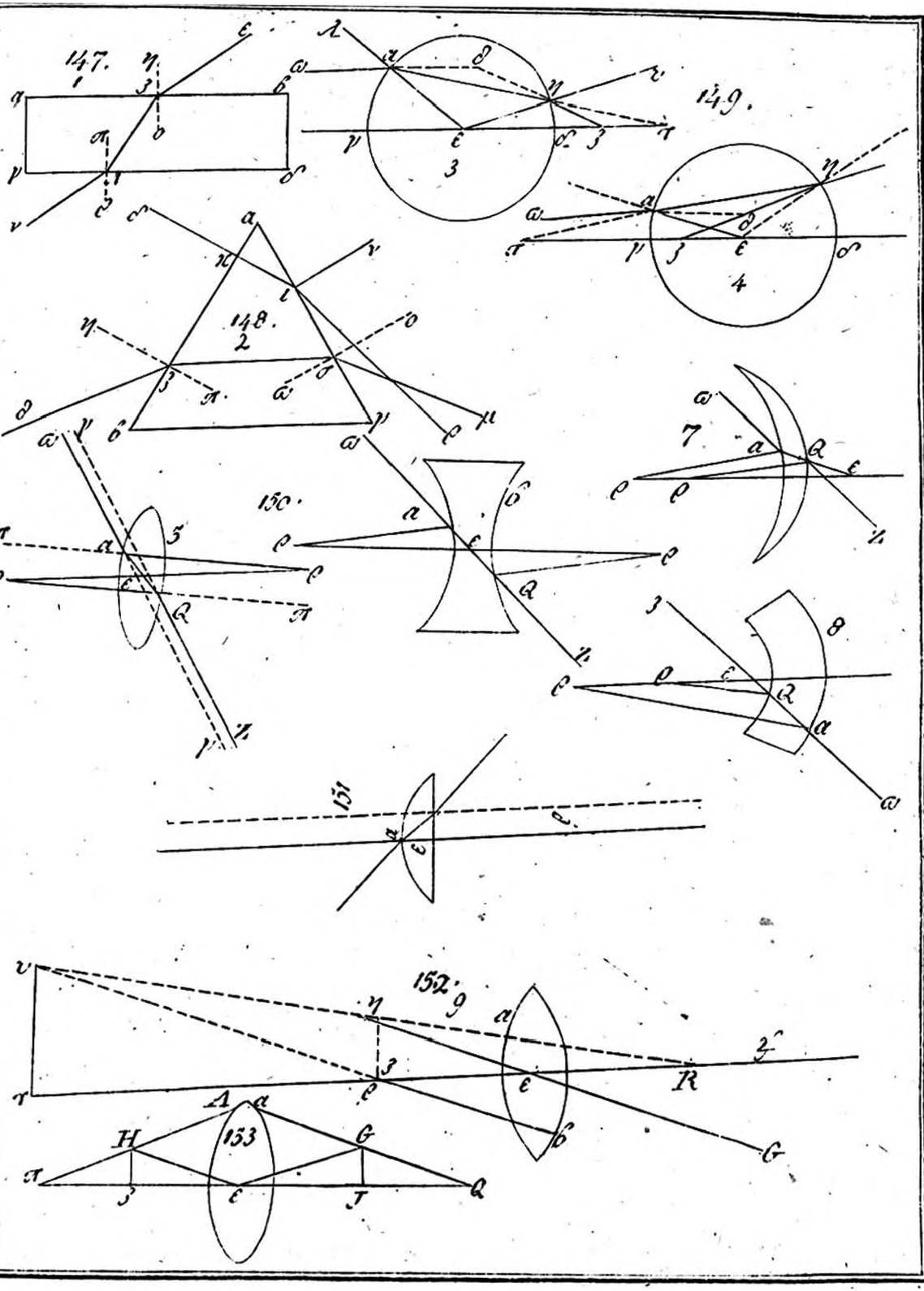

119.

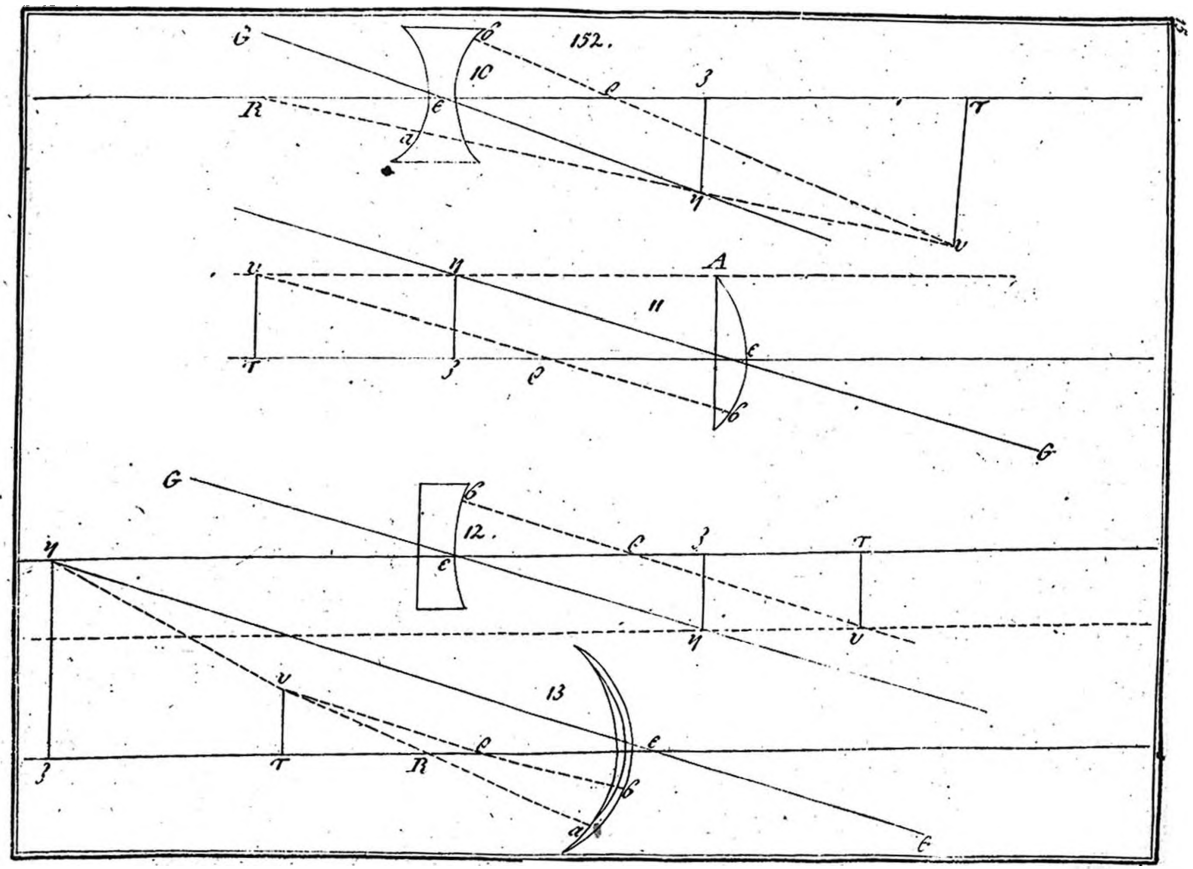

120.

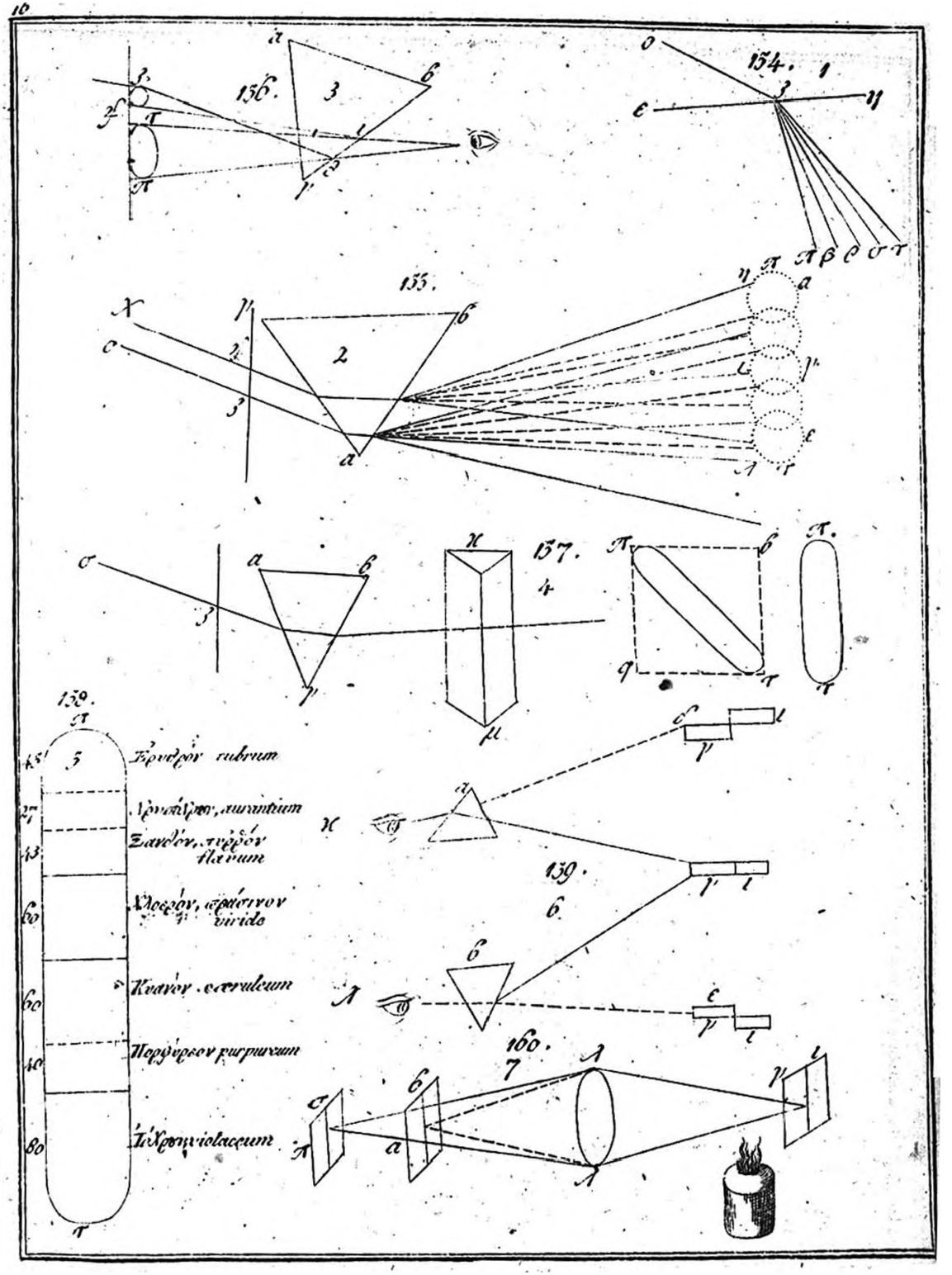

121.

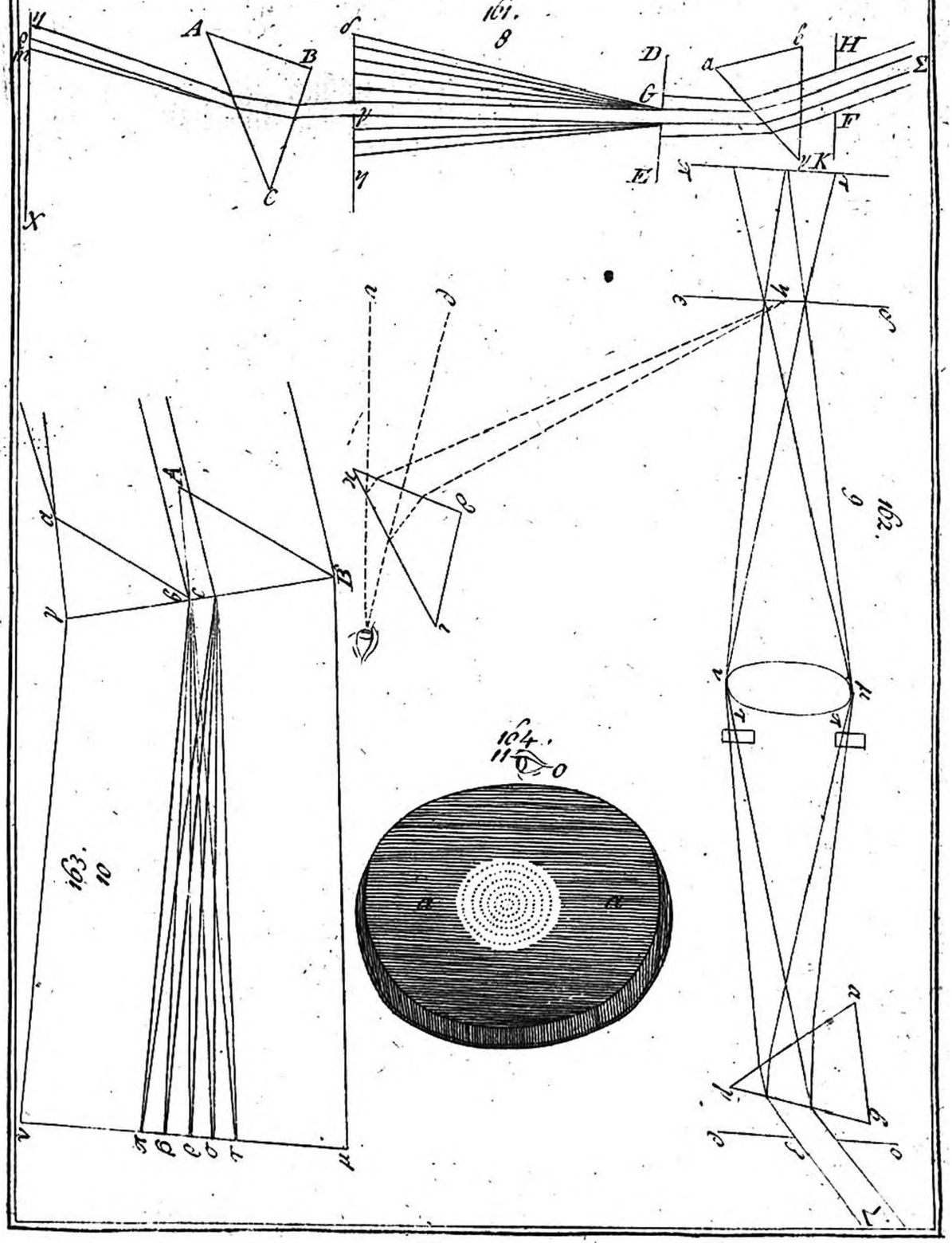

122.
123.
1.
2.
125.
124.
126.
127.
128.
129.
130.
131.
132.
133.
134.
135.
136.

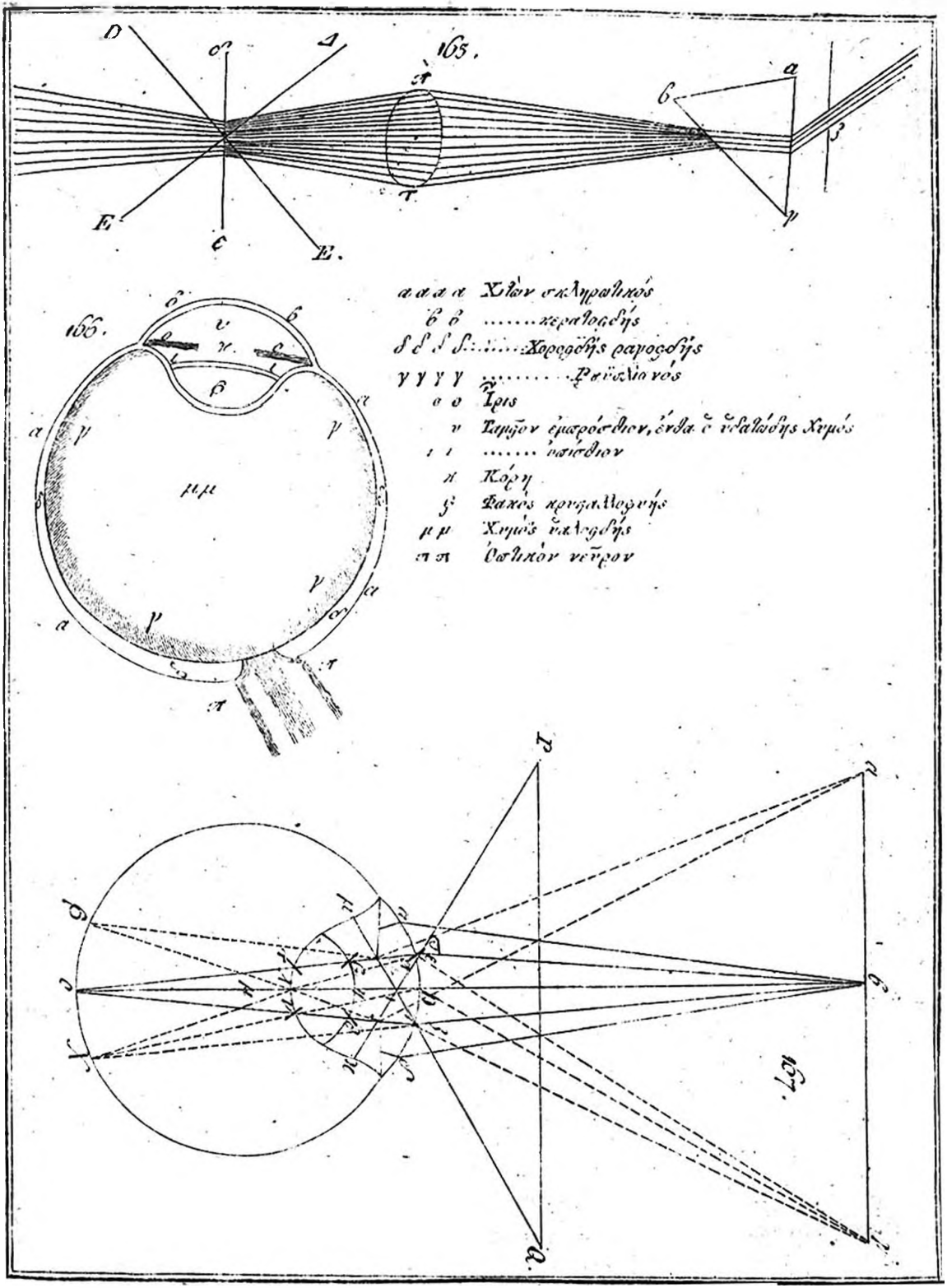

137.
138.
139.
140
141.
142.
143.
144.
145.
146.

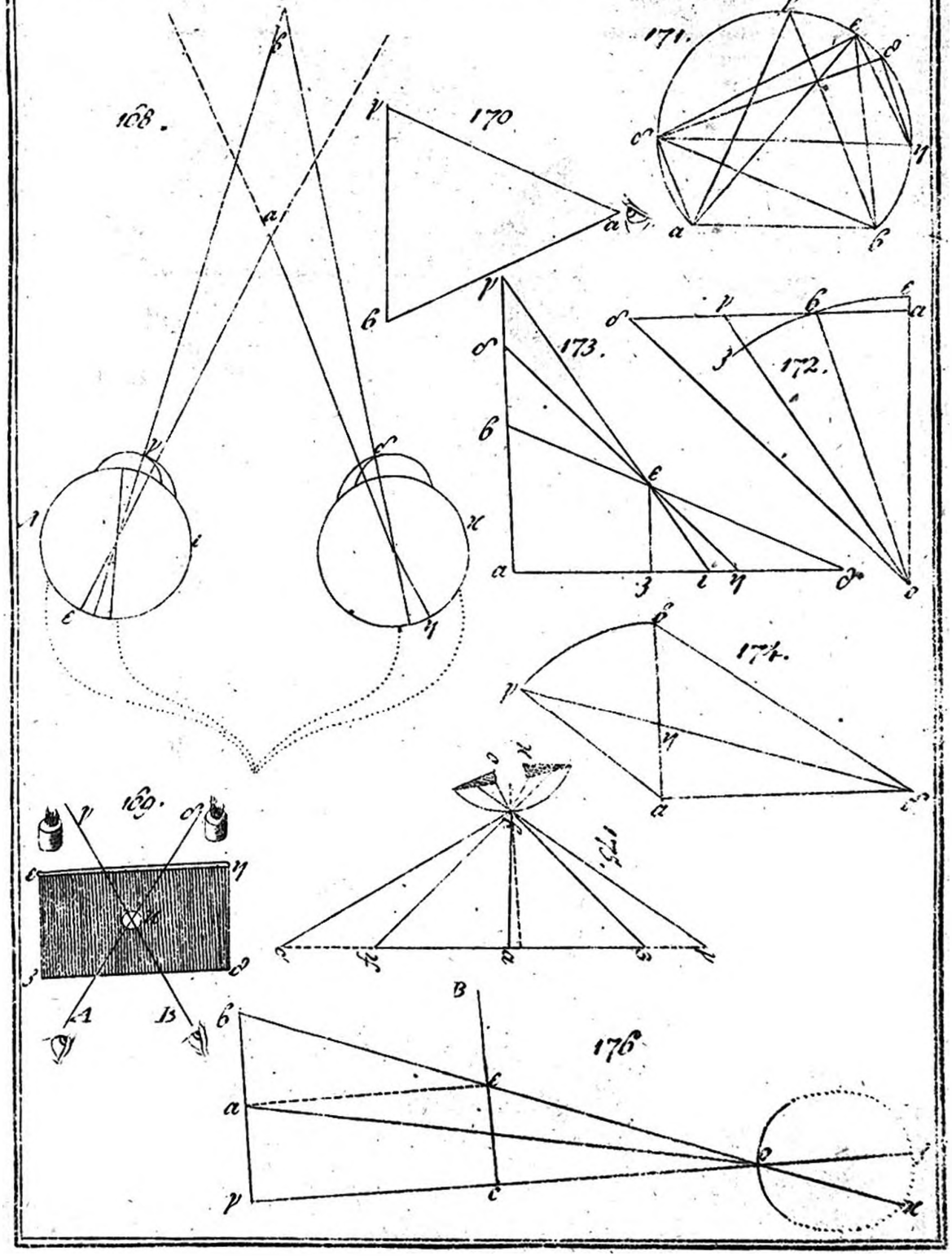

147.
148.
149.
150.
151
152.
153


152.
10
11
12.
13
G
R
A

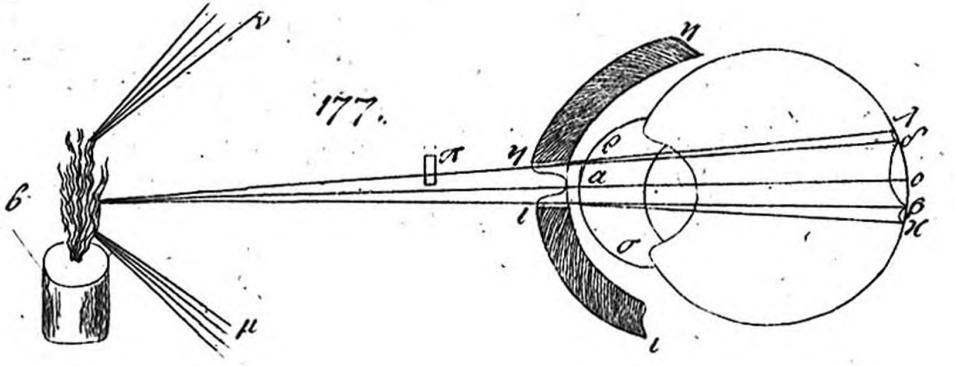

156.
3
154.
1
155.
2
157.
4
159.
5
Ἐρυθρόν rubrum
Νρυπίνρον, aurantium
Ξανθόν, πυῤῥόν flavum
Χλοερόν, πράσινον viride
Κυανόν cæruleum
Πορφύρεον purpureum
Ἰόχρον violaceum
159.
6
160.
7


161.
8
162.
9
163.
10
164.
11

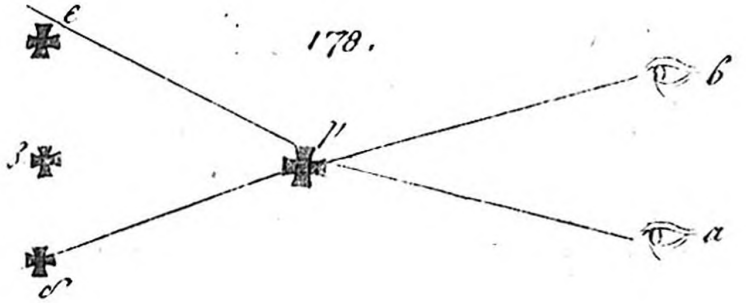

165.
166.
167.
α α α α Χιτὼν σκληρωτικός
β β ..... κεραιοσδής
δ δ δ δ ..... Χοροσδής ραγοσδής
γ γ γ γ ..... Ῥαϋσλιονός
ο ο Ἶρις
υ Ταμῶν ἐμπρόσθιον, ἔνθα ὁ ὑδατώδης Χυμός
ι ι ..... ὀπίσθιον
κ Κόρη
ζ Φακὸς κρυσαλλοσυής
μ μ Χυμὸς ὑαλοσδής
π π Ὀπτικὸν νεῦρον


168.
170
171.
172.
173.
174.
175.
176
169.

177.



178.



179.

