

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΒΔΟΜΟΝ.

Περί θραυομένης φωτός.

111. ΘΕΩΡΗΜΑ Α'. Τὸ φῶς, διὰ διαφόρων μέσων πρὸς ὀρθὰς διερχόμενον, ἐδεμίαν ὑφίσταται θραύσιν.

ΔΕΙΞΙΣ. Ἡ γὰρ θραύσις, ἦται διὰ τὴν διάφορον ἀντίστασιν τῶν μέσων, ἢ διὰ τὴν διάφορον ἐφέλκυσιν, γίνεται· ἢ εἰ μὲν ἐκεῖνο, πρὸς ὀρθὰς φερόμενον, περὶ ἑαυτὸ συναντήσῃ ἀντιστάσειν ἴσαις τῶν μερῶν τῆ, εἰς ὃ μεθίσταται, μέσῃ, αἷς ἕκαστῃ ἢ ἐκ τῶν μερῶν τῆ, ἀφ' ἧ μεταχωρεῖ· εἰ δὲ τῆτο, τὰ μέρη τῆ μέσῃ, εἰς ὃ μεταβαίνει, πανταχόθεν αὐτὸ ἐπίσης ἐλκύοντα, ἕκ εἴσω αὐτὸ παρεκτραπέσθαι· ἄρα κτλ. Ο. Ε. Δ.

112. ΘΕΩΡΗΜΑ Β'. Τὸ φῶς, ἀπὸ μέσῃ ἀραιότερῃ ἐπὶ μέσῃ πυκνότερῃ πλαγίως μεταχωρῶν, θραύεται πρὸς τῆ καθέτω.

ΔΕΙΞΙΣ. Πείρα ἀναλλοιότητι διαπισυόμεθα· εἴαν γὰρ τὸ φῶς ἐκ τῆ ἀέρος ἐπὶ τὸ ὕδωρ μεταχωρήσῃ κατὰ τὴν ΑΓ φορὰν (σχ. 27), τὴν πλαγίαν τῆ τῆ ὕδατος ἐπιφανείᾳ ΘΗ, παρεκτρέπεται τῆς φορᾶς ΕΓ ἐπὶ τὴν φορὰν ΕΒ, ἢ ταύτη δὴ ἢ τῆς καθέτης ΕΔ ἐγγύς γίνεται· ταυτὸν συμβαίνει καὶ ἐξ ἀέρος εἰς ὕδωρ μεταχωροίῃ κτλ. Ο. Ε. Δ.

113. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Τὸ φῶς ἐναντίῳ τινὶ νόμῳ ἐν τῆ ῥηθείᾳ περιπτώσει πειθαρχεῖ, ἢ τὰ λοιπὰ σώματα· λίθος γὰρ, ὕδατι ἐμβαλλόμενος πλαγίως κατὰ τὴν φορὰν ΤΕΒ, ἀπὸ τῆς καθέτης ΕΔ χωρεῖ κατὰ τὴν ΕΓ

φοράν· ἰδὲ δὴ τέτυε ὁ λόγος· ὁ μὲν γὰρ λίθος ἐκ ἄλλως ἐμβάλλει πλαγίως τῷ ὕδατι, εἰ μὴ πλήττιον τὰ ἀπαντῶντα ὕδατοφυῆ μερίδια· φθείρει ἄρα τι τῆς ἑαυτῆ καθέ-
 τε κινήσεως ΕΔ, τῆς κατὰ τὴν ΕΗ ἀναλλοιώτε μενέ-
 σης· ὀφείλει ἄρα πελάσαι τῇ ΕΗ παραλλήλῳ, τῆς ΕΔ καθέτε ἐκείνης (Φυσ. 131. Τόμ. Δ'). τὸ δὲ φῶς, εἰσιὼν διὰ τῶν τῆ ὕδατος πόρων, ὑδεμίαν αὐτῷ ἐμπαιεῖ προσ-
 βολὴν· ἐδὲν ἄρα φθείρει τῆς ἑαυτῆ καθέτε κινήσεως ΕΔ· ἐπιβαίνου μόντοι τῆ Ε, τῷ ὑποκειμένῳ ὕδατι ἰσχυρῶς καθ-
 ελκύνεται κατὰ τὴν ΕΔ κάθετον· ἀνάγκη ἄρα καταλι-
 πεῖν μὲν τὴν ΕΓ τῆ ΕΗΓΔ παραλληλογράμμη διαγῶ-
 νιον, ἢ ἐνεχθῆναι κατὰ τὴν νέαν διαγῶνιον ΕΒ, χωρῆν πρὸς τὴν ΕΔ, ἣτις ἐμφαίνει τὴν κάθετον κίνησιν (Φυσ. 131).

114. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ἐντεῦθεν ἄρα πλείω ὅσα ἀναπτύσσεται φαινόμενα, χρησιμεύοντα μάλιστα ἐν τῇ Ἀ-
 στρονομίᾳ, ὧν ἡμεῖς ἐνίων ἐνταῦθα μνεῖαν ποιήσομεν.

α'. Διὰ τί ἐν τῇ ἀκριβεῖ τῆς Σελήνης ἐκλείψει καθο-
 ρῶμεν αὐτῆς τὸ σῶμα, καί τοι τῷ σκιώδει κώνῳ ἐγχευ-
 νόμενον; τὴνικαῦτα γὰρ ἡ Γῆ μεταξὺ παρεμπίπτει Ἡλίου
 ἢ Σελήνης· ὅσαι δὲ τῶν τῆ Ἡλίου ἀκτίνων πλαγίως τῇ
 γηίνῃ ἀτμοσφαίρᾳ ἐμβάλλουσιν, ἐξ ἀραιότερου εἰς πυκνό-
 τερον μέσον μεταχωρῶσιν, εἴτ' ἔν ἐκ τῆ κενῆ, τῆ μεταξὺ
 Ἡλίου ἢ τῆς Γῆς, εἰς τὴν τῆς Γῆς ἀτμοσφαίραν· θραύ-
 ονται ἄρα πρὸς τῇ καθέτῳ ἐπὶ τὴν ἀτμοσφαίραν, καθ' ὃ
 ἐμβάλλουσι σημεῖον· κάθετοι δὲ τῇ σφαιρικῇ ἐπιφανείᾳ
 αὐταί εἰσιν αἱ τῆς σφαίρας ἀκτίνες· αἱ δ' ἐκ τῆ Ἡλίου πη-
 γάζουσαι, ἢ μέχρι πρὸς τὴν ἀτμοσφαίραν ἡμῶν ἀφικνέ-
 μεναι ἀκτίνες, ἐκληφθῆναι δύνανται ὡς παράλληλοι (Γ' ψηλ.
 Γεωμ. 34. Τόμ. Γ').· πλησιάζουσαι ἄρα τῇ ἐπιφανείᾳ
 τῆς σφαίρας ἐκ τῶν καθέτων τέτων, εἴτ' ἔν ἐκ τῶν σφαι-

ρικών αὐτῶν ἀκτίνων, αἱ εἰσι συγκλίνουσαι (χωρῶσι γὰρ συναφθισόμεναι ἐν τῷ τῆς σφίρας, εἴτ' ἢν τῆς Γῆς κέντρῳ), ἀποβήσονται ἢ αὐταὶ συγκλίνουσαι, ἢ χωρήσουσι συναφθισόμεναι ἐν σημείῳ τινὶ τῷ κατὰ τὸν σκιώδη τῆς Γῆς κῶνον ἄξονος, μᾶλλον ἢ ἦττον τῆς Γῆς ἀπέχοντι, καθ' ἣν ἐκλίθησαν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ εἰσιῦσαι γωνίαν; ἢ ἄρα Σελήνη δυνήσεται ἢ ἐν τῷ σκιώδει κῶνῳ εἶναι ἄς τῶν ἀκτίνων ἐπιδέξασθαι, τὰς ἐκ τῆς Γῆς ἀνακλωμένας, καὶ τότε ὁρατὴ γενέσθαι τῷ γῆθεν αὐτὴν κατοπτέουσι.

Ἄλλὰ κατάδηλον, ἀσθενὲς πάνυ δεῖν φαίνεσθαι τῷ τῷ φῶς, ἦτοι, ὅτι ὀλίγαι ἀκτίνες ὑπὸ τῆς Ἡλίου προβάλλονται κατὰ τῆς Γῆς, αἵτινες εἰς τὴν Σελήνην ἀνακλιῶνται, ἢ ὅτι εἰσὶν ἀδύνατοι, α. διὰ τὴν θραῦσιν, ἣν ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ ἴφισανται. β. διὰ τὴν ἐκ τῆς Σελήνης ἀνάκλασιν. δυνατόν δὲ συμβῆναι τὴν Σελήνην ἐκλείψασθαι, ἐν τινὶ χρόνῳ ἀπολύτως ἀφανῆ γίνεσθαι, ὅταν ἀμέλει περιγυεῖ ἕσα διέρχεται διὰ σημείῳ τῷ κατὰ τὸν σκιώδη κῶνον ἄξονος, λίαν ἐγγυὲς τῷ κατὰ τὴν γῆν κέντρῳ κειμένῳ, ὥστε μὴ ἔχειν ἰκανὰς τεθραυσμένας ἀκτίνας εἰς τὴν Σελήνην ἀφικέσθαι. ἰποδείγματα δὲ τοιαῦτα συχνὰ ἡμῖν παρέχεται ἢ τῆς Ἀστρονομίας ἰσορία.

β. Πῶς συμβαίνει, ἐκλείψεως τῆς Σελήνης κατ' ἀνατολὰς εἶτι ὁραῖσθαι αὐτῆς τὸ εἶδωλον ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα, ἅμα δὲ ἢ τὸ τῆς Ἡλίου δυσμένε;

Ἡ γὰρ θραῦσις τῆς φωτὸς πλαγίως τῇ ἀτμοσφαίρᾳ προσβάλλοντος ἐξαίρει τῷ ἐπὶ γῆς θεατῇ τὴν εἰκόνα ἐκάστου ἀέρος, τῷτ' εἰσὶν αἰείποτε ὁ θεατῆς τὸν ἀέρα ὑψηλότερον, ἢ εἰσὶν ἀληθῶς, καθορᾶ. τῷττε δὲ λόγος ὁ ἐφεξῆς.

Τῷ Ἡλίῳ ἄρτι δεδουκότος ἢ ἐν τῷ φ (α. 22) σαδισύ.

οντος, πᾶσαι αὐτῆ αἱ πλαγίως τῆ τῆς γῆς ἀτμοσφαίρα
 εἰσβάλλουσαι ἀκτίνες θραύονται· αἱ δ' ἐκ τῆς ἀνωτάτης ἐπι-
 φανείας τῆς ἀτμοσφαίρας ἔσγ' ἐπὶ τὸν ὀφθαλμὸν ἡμῶν ἤκου-
 σαι, ἀνωθεν πρὸς τὰ κάτω συγκλίνουσι, προχωροῦσαι τῆ-
 καθέτω (112), ἀμέλει τῆ ἐκ τῆ σημείω, καθ' ὃ προσκί-
 πτωσιν, ἐπὶ τὸ κέντρον τῆς Γῆς ἀγομένη εὐθεία· διὸ
 τὸν Ἡ'λιον ἡμῶν τῷ ἀμφιβληστροειδεῖ χιτῶνι ἀνατυπῶσι,
 ἔκ καθορῶμεν ἕτω καί τοι δύντα τὸν Ἡ'λιον. Νόμος δὲ ἕτος
 τῆς φύσεως ἔστιν ἀπαράβατος, τὰ αἰσθητὰ ἀνάγειν εἰς τὸ
 πέρασ τῆς εὐθείας γραμμῆς, εἴτ' ἔν τῆς, καθ' ἣν τὸ ὄρ-
 γανον ἡμῶν κεκίνηται, φαρᾶς· κάθημαι γὰρ ἐκ μέσῳ τῷ
 ἐμῷ δωματίῳ τὰς θυρίδας ἀνεωγμένῳ· τὴν ἔν κραυγὴν,
 ἢ κτύπον, ἢ ταραχὴν, ἐν τῇ ὁδῷ ἐπισυμβαίνοντα, ὡς εἰ
 ἔξ ἐπ' εὐθείας ἐκ τῶν θυρίδων εἰς τὰ ὠτά μου ἤκοιεν, ἀκροῶ-
 μαι· ὡσαύτως τὸν Ἡ'λιον αἱ θραυόμεναι ἀκτίνες ἐπ' εὐ-
 θείας αὐτόν μοι παρισῶσιν ὑπερθεν τῆ ὀρίζοντος, καὶ ἤδη
 ὑποδέδυκε τὸν ὀρίζοντα.

Ὅσαύτως τὸν Ἡ'λιον ἔκ μικρὸν πρὸ τῆς ἀνατολῆς καθ-
 ὄρῳν δυνάμεθα διὰ τὴν αὐτὴν θραύσιν, ἔξ διὰ τὸν αὐτὸν
 νόμον τῆς φύσεως.

115. ΟΡΙΣΜΟΣ. Γωνία κλίσεως ἢ ὑπὸ ΒΚΑ
 (σχ. 28) καλεῖται, ἢ περιεχομένη ὑπὸ τῆς φαρᾶς ΒΚ,
 καθ' ἣν ἐπιπίπτει ἢ ΒΚ ἀκτὶς τῆ ΔΕ ἐπιφανεία τῆ μέ-
 σῳ, εἰς ὃ εἰσβάλλει, ἔξ τῆς ταύτη καθέτω ΑΚ, ἣτις κάθ-
 ετος τῆς, προσκτώσεως ὀνομάζεται· ἡμίτονον δὲ
 ταύτης προδήλως ἐστὶν ἢ καθέτος ΒΖ (Γεωμ. 482. Τόμ.
 Γ.)· γωνία δὲ θραύσεως ἢ ΘΚΗ, ἢ περιεχομένη
 ὑπὸ τῆς αὐτῆς ἀκτίνος ΒΚ μετὰ τὸ θραυθῆναι γενομέ-
 νης ΚΘ, ἔξ τῆς τῆ αὐτῆ ἐπιφανεία ΔΕ καθέτω ΚΗ.

116. ΘΕΩΡΗΜΑ Γ'. Ἡ'τις πότ' ἂν ἢ ἢ τῆς κλί-

σεως γωνία, τῆ φωτὸς ἀπὸ μέσου ἐφ' ἕτερον μεθισχυμένη, τὸ ἡμίτονον τῆς γωνίας τῆς κλίσεως πρὸς τὸ τῆς κατὰ τὴν θραύσιν, ἐκ λόγῳ ἔσαι ἀμεταβλήτω, ὅταν ἐκ τῆ αὐτῆ ἐφ' ἕτερον τὸ αὐτὸ ἢ μετάσσεις γίνεται.

ΔΕΙΞΙΣ. Ἐμφαινέτω γὰρ τὴν ταχύτητα τῆ φωτοφυῆς ἀτόμῃ τῇ ΔΕ ἐπιφανείᾳ προσπίπτοντος ἢ εὐθείᾳ ΒΚ· ἐφείται ἔν ταύτην ἐκλαβεῖν ὡς συγκειμένην, ἔκτε τῆς παραλλήλου κινήσεως ΨΚ, καὶ τῆς καθέτης ΖΚ (Φυσ. 128. Τόμ. Δ'). ἔσω δὲ τὸ μέσον, ἀφ' ἧ ἐρχεται τὸ φῶς, ἀραιότερον τῆ, εἰς ὃ εἰσχωρεῖ· ἐν ᾧ ἔν τὸ φωτοφυῆς ἀτομον ἐπιψαύει τῆ σημεῖον Κ, τῷ πυκνοτέρῳ ἐφέλκυσθῆσεται ἰσχυρῶς κατὰ τὴν ΖΚρ φοράν· ἢ ἄρα κάθετος αὐτῆ κινήσις, ἢ κατὰ τὴν ΖΚΗ φοράν γινομένη, αὐξηθήσεται, ἢ δὲ παράλληλος ΚΨ μενεῖ ἀναλλοίωτος· ἔσω ἔν ἡ Ηρ ποσότης, ἢ περ ἠυξῆται ἢ κάθετος κινήσις, τὸ πρὶν ἔσαι Κρ = ΚΖ ἐκ κατασκευῆς· τὸ τοίνυν ἀτομον ἀντὶ τῆ διελευθῆν τὴν ΚΙ διαγώνιον τῆ παραλληλογράμμου ΒΖΚΨ, διελεύσεται τὴν Κτ διαγώνιον τῆ νέου παραλληλογράμμου ΚΗτυ, ἔχοντος πλευρὰς τήν τε, ἣν εἶχε πρότερον Κυ, ἢ τὴν ΚΗ = Κρ + ρΗ. Ἐπεὶ δὲ ὁμοιά ἐσι τὰ τρίγωνα ΚΗτ, Κχο, ἐσι Κτ : Κο :: Ητ : χο· ἀλλὰ μὲν Κο = ΒΚ, ἢ Ητ = Κυ = ΨΚ = ΒΖ· ἄρα Κτ : ΒΚ :: ΒΖ : χο, ἢ ΒΖ : χο :: Κτ : ΒΚ· ἀλλὰ μὲν ἐφ' ἀπάσης κλίσεως, αἱ Κτ, ΒΚ ἐν τῷ αὐτῷ εἰσι λόγῳ, εἶγε α. ἢ τῆ φωτὸς ταχυτῆς πρὸ τῆς θραύσεως αἰετῆσιν ἢ αὐτῆ, β. ἢ ἐφέλκυσσις τῆ αὐτῆ μέσου ἐσιν ἢ αὐτῆ· ἐπεὶ ἄρα ΒΖ : χο ἐσιν αἰετῆ ἐν τῷ αὐτῷ λόγῳ Κτ : ΒΚ, ὁ λόγος τῆ ἡμιτόνου τῆς κατὰ κλίσειν γωνίας πρὸς τὸ ἡμίτονον τῆς κατὰ θραύσιν ἐσιν ἀμετάβλητος. Ο. Ε. Δ.

117. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ἐπεὶ τὸ ἐκ τῆ Ζενὶθ εἰς

τὴν αἰτμοσφαῖραν ἡμῶν ἦκον φῶς, πρὸς ὀρθὰς αὐτῇ ἐφί-
 σαται, τῷ ἡμίτονῳ τῆς κατὰ τὴν κλίσιν γωνίας μηδενὸς
 ὄντος, καὶ ἡ θραῦσις ἐξεδενωθήσεται.

118. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ἐκ δὲ τῷ ὀρίζοντος, ὅθεν ἡ
 ὀριζόντιος φωτοφνῆς ἀκτὶς πρὸς ὀρθὰς ἐφίσαται τῇ καθέ-
 τῳ, τῆς γωνίας ὀρθῆς ἕσης, τὸ τῆς κατὰ κλίσιν γωνίας
 ἡμίτονον ἀποκαθίσταται μέγιστον· ἡ ἄρα θραῦσις φωτὸς
 ἐκπεμπομένη ἐξ ἀέρος, ἐν τῷ ὀρίζοντι κειμένη, μεγίστη
 πασῶν ὑπάρχει.

119. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Ἡ θραῦσις τῷ φωτὸς τῷ εἰς
 ἡμᾶς ἐξ ἀέρος τινὸς πεμπομένη χωρεῖ ἐλαττωμένη ἐκ
 τῷ ὀρίζοντος ἔσθ' ἐπὶ τὸ Ζενίθ, ἔνθα γίνεται μηδέν.

120. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Ἐντεῦθεν ἄρα παρῆξ τῶν
 κατὰ τὸ Ζενίθ ἀέρων, πάντες οἱ ἄλλοι ἀπὸ τῷ ὀρίζοντος
 ἔσθ' ἐπὶ τὸ Ζενίθ ὑψηλότεροι δοκῶσιν, ἢ εἰσὶ πράγματι,
 μᾶλλον μὲν, ὅσῳ χωρεῖσι πρὸς ἐκεῖνον, ἤττον δὲ, ὅσῳ
 πρὸς τῆτο (114. β.).

121. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ἐκ δὲ παρατηρήσεων δῆλον,
 ὅτι ἡ θραῦσις ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα ἐξαίρει τὸν ἥλιον ὅλη
 μικρῷ δεῖν τῇ ἡλιακῇ διαμέτρῳ, ἣτις τὸ φαινόμενον μέ-
 γεθος ποικίλλεσα, ὡς ἂν ἔχοι ὁ ζωστὴρ ἀπογειότητος, ἢ
 προσγειότητος, τὸ μέσον, εἴτ' ἔν ἡνίκα μέσον ἀπέχει
 τῆς γῆς, παρίσθῃσιν ἡμῖν ὑπὸ γωνίαν περίπευ 32 λεπτῶν.

122. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Ἐπει ἔν καὶ μετὰ δυσμᾶς
 καὶ πρὸ τῆς ἀνατολῆς καθορῶμεν τὸν ἥλιον, ἡ θραῦσις
 αὖξει τὴν φυσικὴν τῆς ἡμέρας διάρκειαν, εἴτ' ἔν τὸν
 χρόνον, καθ' ὃν ὁ ἥλιος ὑπὲρ τὸν καθ' ἡμᾶς ὀρίζοντα φαί-
 νεται, τῷ ἀθροίσματι τῷ χρόνῳ, καθ' ὃν ὀλοχερῶς ἀνα-
 τέλλει, καὶ τῷ, καθ' ὃν ὀλοχερῶς δύνεται· τῆτι δὲ τὸ ἀ-
 θροῖσμα ὑφείλει ἐν τῷ ἰσημερινῷ ἔχειν λόγον πρὸς ὥρας

24, καθ' ἃς ὁ Ἡΐλιος σαδιεύει ἐν τῷ ἕρανῷ μοίρας 360, :: 64 (*) λεπτά : 360° = περίπου λεπτοῖς 5· ἐν δὲ τοῖς ἡμετέροις κλίμασιν, ἐν οἷς ἦτε δύσις καὶ ἡ ἀνατολὴ πλαγιώτερον τῷ ὀρίζοντι γίνεται, ἡ θραῦσις αὖξαι ἐκάστην φυσικὴν ἡμέραν περίπου λεπτοῖς 9.

123. ΠΟΡΙΣΜΑ 5. Ἀλλὰ καὶ τὴν μὲν τῆ ἕαρος ἰσημερίαν ἐπιταχύνει ἡ θραῦσις, βραδύνει δὲ τὴν τῆ μετωπῶ· καὶ ἐπομένως ἐπεκτείνει τὸν χρόνον, καθ' ὃν ὁ Ἡΐλιος φαίνεται ἐν τοῖς Ἀρκτικοῖς σημείοις· ἔσω γὰρ θρατῆς ἐπὶ τῆ Ἀρκτικῆ πόλει· ἔκέν ὁ ἰσημερινός ἔσαι αὐτῷ ὀρίζων, ὡς ἕσπερον ὀψόμεθα· καὶ ἐπειδὴ ἡ ἀληθὴς ἰσημερία τῆ ἕαρος συμβαίνει ἐκλαμβάνεται, ὅταν τὸ κέντρον τῆ Ἡΐλιου ἢ ἐν τῷ ἰσημερινῷ κατὰ τὴν ἀρχὴν τῆ Ζωδιακῆ σημείου, ὃ καλεῖται Κριός· ὁ δὲ πολικὸς θρατῆς ὄψεται τότε τὸν Ἡΐλιον ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα, καὶ ἐπομένως ὑπὲρ τὸν ἰσημερινόν, πράγματι ἔνερθεν ὄντα, καὶ τῆ ἰσημερινῆ μὴ καθικνέμενον· ἔκέν ἡ θραῦσις ἐπιταχύνει τὴν ἰσημερίαν τῆ ἕαρος ὅλη τῇ χρονικῇ ποσότητι, καθ' ἣν ὁ Ἡΐλιος διατρέχει πρὸς ὀρθὰς τῷ τῆ ἰσημερινῆ ἐπιπέδῳ τόξον λεπτῶν 30 ἐν τῇ φαινομένῃ αὐτῆ ἐνιαυσίῳ περιφορᾷ· πλαγίως δ' ἐφεσώσης τῷ ἰσημερινῷ τῆς ἐκλειπτικῆς, ἡ θραῦσις τὴν ἐαρινὴν ἰσημερίαν τοῖς τὸν πόλον ἔχουσιν ἐπιταχύνει ὥρας περίπου 30.

Ὡσαύτως ὁ ἐν τῷ πόλῳ θρατῆς ὄψεται ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα τὸν Ἡΐλιον, καὶ ἐπομένως πρὸς ταῦτα τῆ ἰσημερινῆ, ἐπέκεινα πραγματικῶς ὄντα ἐν τῇ μετωπωρινῇ ἰση-

(*) Ὁραται γὰρ, ὡς εἴρηται ἀνωτέρω (121), ἡ ἡλιακὴ διάμετρος διὰ γωνίας = 32'. ὅθεν 32' (τὰ πρὸ τῆς ἀνατολῆς) † 32' (τοῖς μετὰ τὴν δύσιν) = 64'.

μερία· ἢ ἄρα θραύσις βραδυνεὶ τὴν ἰσημερίαν ὥραις πε-
ρίπευ 30.

Τῆτ' ἔσιν ἡ θραύσις ποιεῖ τὸν Ἡ'λιον φαίνεσθαι ἐν
τοῖς Ἀρκτικοῖς σημείοις $2\frac{1}{2}$ ἡμέραις πλεόν, ἢ πράγματι
ἐκεῖθι κινεῖται, ἢ, εἰ δοκεῖ, αὖξει τὴν φαινομένην τῆ
Ἡ'λιου κίνησιν ἡμέραις $2\frac{1}{2}$.

Ταυτόν ἡ θραύσις προέχεται καὶ τῷ ἐπὶ τῆ Ἀνταρ-
κτικῆ πόλει ἐσῶτι θεατῆ· ἐπεκτείνει γὰρ καὶ ἐν τοῖς με-
σημβρινοῖς σημείοις τὴν φαινομένην τῆ Ἡ'λιου κίνησιν ἡμέ-
ραις $2\frac{1}{2}$.

124. ΠΟΡΙΣΜΑ Ζ'. Ἐπειδὴ ἡ τῆ ἀτμοσφαιρικῆ
ἀέρος πυκνότης συνεχῶς αὖζεται ἀπὸ τῆς κορυφῆς τῆς ἀ-
τμοσφαίρας, ἔσθ' ἐπὶ τὴν τῆς Γῆς ἐπιφάνειαν, αἱ ἡλια-
καὶ ἀκτίνες, πλαγίως εἰσβάλλουσαι, αἰ καίναται ἐλαχίσταις
ἀπαντῶσι θραύσεσι· γράφουσιν ἄρα καμπύλην, ἔστ' ἂν
ἀφίκωνται εἰς τὸν ὀφθαλμὸν ἡμῶν· θραύονται γὰρ πρὸς
τῆ καθέτω τῆ καινῆ πυκνοτέρου σιβάδι τῆς ἀτμοσφαίρας·
τὰ δὲ κοίλα τῆς καμπύλης πρὸς τὸ κέντρον βλέπουσι τὸ
τῆς ἀτμοσφαίρας, ὃ τῷ τῆς Γῆς ταυτίζεται.

125. ΣΧΟΛΙΟΝ Α'. Καὶν ἡ ἐν τοῖς μικροῖς δια-
στήμασιν ἐφέλκυσις ἀνάλογον ἔχει τῆ τῆ ἐφέλκυστος μέ-
ση πυκνότητι, ὑποθετέον μέντοι τὰ ἄλλα μένειν αἰεὶ τὰ
αὐτά· καὶν γὰρ ἡ ἐφέλκυσις αὕτη σχεδόντι ἐν λόγῳ εἶη
ἀντισρόφω τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων κύβων, ἀλλ' ἡ ἐφέλ-
κυσικὴ ἰσχὺς, ἥτις ὡς ὄρος ἐκλαμβάνεται παραθέσεως, ποιε-
κίλλεσθαι ἐπ' ἀπειρον δύναται, κατὰ τὴν διάφορον φύσιν
τῶν ἐφέλκυστων σωμάτων, ἀντικαθισαμένω αἰεὶ τῆ ἀντι-
σρόφω λόγῳ τῶν ἀπὸ τῶν ἀποσημάτων κύβων· τῆτ' δὲ
γίνεται, ὅτι τεσσάρων ὄρων ἀναλογίας, ὅσον ἂν εἶεν με-
γάλοι, ἐπὶ τὸ αὐτὸ πολλαπλασιασθέντων ποσόν, ἢ ἢ

ἔσων ἂν εἶεν μικροὶ, διὰ τῆ αὐτῆ ποσῆ διαιρεθέντων, ἢ ἀναλογία μενεῖ ἀμετάβλητος (Συμβ. Λογ. 246. Τόμ. Α΄). ἀληθῶς μὲν ὡς τὰ πολλὰ, ὅσῳ μέσον θρατέρη ὑπάρχει πυκνότερον, τοσούτῳ μείζω ὑφίσταται τὴν θραῦσιν τὸ φῶς, ἀπ' ἐκείνου μεταβαίνον εἰς τῆτο· ἀλλὰ παρὰ τὴν πυκνότητα καὶ ἄλλη ἐστὶν αἰτία ἐπιτείνουσα τὴν ἐφέλκυσιν, καὶ δὴ καὶ τὴν θραῦσιν· διὸ σώματα ὠρισμένα εἰσὶν ἐφέλκυστα μᾶλλον τυτὶ τὸ εἶδος τῶν σωμάτων, ἢ ἐκεῖνο.

Οὐδὲν ἔν ξένον, εἰ τὰ ἐλαιώδη, ἢ πιμελιώδη, ὡς καλεῖν ἔχαιρεν ὁ περικλεῆς Νεύτων, τὸ φῶς θραύοιεν, ἢ ἔσον αὐτῶν ἀπαιτεῖ ὁ τῆς πυκνότητος πρὸς ἄλλα σώματα λόγος· παρὰ γὰρ τὴν τῆ πυκνότητι, ἢ τῷ βάρει, ἀναλόγως ἔχυσαν ἐφέλκυσιν, καὶ ἄλλαι εἰσὶν αἰτίαι ἰδιαιτέραι, ἐπαύξειν ἔχυσαι τὴν τὸ φῶς ἐφέλκυσαν ἰσχῦν, καὶ ἐπομένως αὐτῆ τὴν θραῦσιν· ἐπεὶ γὰρ, φέρ' εἶπειν, τὰ ἐλαιώδη παριέχουσι πολλὰ φωτοφυῆ καὶ πυροφυῆ άτομα (ὃ ἐμπεδῶται ἐκ τῶν ἑκατέρου εἶδους πολλῶν ἐξιόντων ἀτόμων ἐν τῷ φλέγεσθαι τὰ ἐλαιώδη), καὶ τὰ ὁμογενῆ μᾶλλον ἔλκει, ἢ τὰ ἑτερογενῆ, ἐντεῦθεν ἄρα α΄. ἢ ἐφέλκυσιν, καὶ δὴ καὶ ἢ θραῦσιν, ἀνάλογός ἐστι τῆ πυκνότητι, ἢ τῷ ἀριθμῷ τῶν ἐφέλκυσόντων ἐλαιωδῶν μεριδίων· β΄. τὸ ἐλαιον ἐφέλκυσει τὸ φῶς ὑπὲρ τὸν λόγον τῆς ἑαυτῆ ἀπολύτης πυκνότητος, ἢ τῆ βάρους.

126. ΣΧΟΛΙΟΝ Β΄. Τὸν λόγον τῆς κατὰ κλίσιν γωνίας πρὸς τὴν τῆς θραύσεως παντοίως ἐν σώμασιν ἰδιαιτέροις προσβασανίσαντες, πολλὰ πειράματα οἱ τῆς φύσεως ἰχνευταὶ ἔλαβον, ὅμοια τῷ ἐφεξῆς.

Σανίδι τῆ ΜΖΘΓ (σχ. 29) ἐσάνθω σανὶς καθέτος ἢ ΙΚΘΓ, καὶ παρεντεθήτω ὑέλινος κύβος ὁ Α, ὑσοῦψῆς μὲν τῆ ΙΚΘΓ σανίδι, μήκος δὲ ἔχων ταύτης ἔλαττον τὸ ΙΗ·

ἀκτίνων ἔν προβαλλουσῶν τῇ καθέτω σανίδι, ἡ μὲν ἐκ-
 τὸς τῆ κύβου αὐτῆς σκιά περατῆται ἐν τῇ ΔΙΖΘΓ σανίδι,
 ὑπὸ τῶν ἀκτίνων ΔΕ, ΖΞ· ἡ δ' ἐντὸς τῆ κύβου σκιά ἐ-
 λάττων γίνεται τῶν τῶ Ι ἔ Η προσπιπτουσῶν ἀκτίνων
 θραυσμένων, ἔ ἐσχε τὰ κ, ι ἀφικνουμένων· ἡ μὲν ἔν ὑ-
 πὸ ΕΗμ τὴν γωνίαν ἐμφαίνει τῆς κλίσεως, ἡ δὲ ὑπὸ
 ΙΗμ τὴν τῆς θραύσεως· ἐπεὶ δὲ τριγώνων τῆ ΗΕμ γνώ-
 ριμοὶ εἰσιν αἱ δύο πλευραὶ Εμ, μΗ, ἔ ἡ πρὸς τῶ μ γω-
 νία, γνώριμος ἔσαι διὰ τῆς Τριγωνομετρίας ἔ ἡ ὑπὸ ΕΗμ
 γωνία, εἴτ' ἔν ἡ τῆς κλίσεως· πάλιν ἐπειδὴ τῆ τριγώ-
 νου ΙΗμ γνώριμοὶ εἰσι δύο πλευραὶ αἱ ιμ, μΗ, ἔ ἡ πρὸς
 τῶ μ γωνία, γνωστήσεται πάντως ἔ ἡ τῆς θραύσεως
 γωνία ὑπὸ ΙΗμ· ἐντεῦθεν ἄρα προσεπορίσθησαν τὰ ἐφεξῆς.

Τὸ ἡμίτονον τῆς κατὰ τὴν κλίσειν γωνίας πρὸς τὸ
 ἡμίτονον τῆς κατὰ θραύσειν, ἀπ' αἴρος μὲν εἰς ὕελον μεθ-
 ισαμένον τῆ φωτὸς, εὐραντο λόγον ἔχειν :: 3 : 2 (*), ἡ
 ἀκριβέστερον :: 31 : 20, ἐξ αἴρος δὲ εἰς ὕδωρ :: 4 : 3,
 ἡ ἀκριβέστερον :: 4,002 : 3 (**).

127. ΣΧΟΛΙΟΝ Γ'. Ο'ψόμεθα ἐν τοῖς ἐφεξῆς,
 ὅτι ἀκτὶς, μᾶλλον δ' εἰπεῖν δέσμη φωτὸς, σύγκειται ἐξ
 ἑπτὰ φωτοφυῶν ἀκτίνων, μᾶλλον δὲ, ἐξ ἑπτὰ διαφόρων
 εἰδῶν φωτοφυῶν ἀτόμων, ἴον τὰ μὲν ὡς ἐκ τῶν ἀποτε-
 λουσμάτων ἰχυρώτερα κρινόμενα εἰσι τὰ ἐρυθρᾶ, ἀδενέ-
 στερα δὲ τὰ ἰοειδῆ, μέσα δὲ τὰ πράσινα· διαφόρως ἔν
 θραύεται τὰ ἑπτὰ σοιχεῖα τῆς φωτοφυῆς δέσμης· ἡνίκα
 γὰρ ἡ φωτοφυῆς δέσμη πλαγίως ἐξ αἴρος εἰς ὕελον μεθ-
 ισαται, κληθέντος 3 τῆ κατὰ τὴν γωνίαν τῆς κλίσεως

(*) Νεύτ. Ο'πτ. Βιβ. β'. Μερ. γ'.

(**) Καρτίσ. περὶ Μετεώρ. Κεφ. 8. §. 10.

ἡμίτονον, τὸ ἡμίτονον τῆς κατὰ τὴν θραύσιν γωνίας μείζον μὲν εἶναι ἢ α ὑπὲρ τῆς ἐρυθρᾶς ἀκτίνος, ἣτις βραχύτερα θραύεται, ἔλαττον δὲ ἢ α ὑπὲρ τῆς λευκῆς, πολλὴν ὑφισταμένης τὴν θραύσιν, α δὲ ὡς πρὸς αἰδοῦσιν ὑπὲρ τῆς πρασίνης, ἣς μέσον τελείται τὸ θραύσμα· ἐξ ἄρα τῆς κατὰ τὴν πρασίνην ἀκτίνᾳ θραύσεως ὁ περίκλυτος Νεύτων (*), ὅς τὸ διάφορον τῆς τῶν ἑπτὰ στοιχειωδῶν ἀκτίνων θραύσεως ἀνεκάλυψε, διώρισε τὸν βαθμὸν τῆς θραύσεως, ἣν ὑπομένει δέσμη φωτοφυῆς.

128. ΘΕΩΡΗΜΑ Δ'. Τὸ φῶς, πλαγίως μεθιστάμενον ἐκ πυκνοτέρου ἐπὶ μέσον ἀραιότερον, τὴν ἀπὸ τῆς καθέτης καλυμένην θραύεται θραύσιν.

ΔΕΙΞΙΣ. Ἐμπεδύεται διὰ πείρας ἐμφερῆς τῆς προεκτεθείσης (126), καὶ ἦν ἐξ ὅτι τὸ ἡμίτονον τῆς κατὰ τὴν κλίσιν γωνίας πρὸς τὸ τῆς κατὰ θραύσιν εἶσιν αἶψι ἐν τῷ αὐτῷ ἀμετατρέπτῳ λόγῳ τῆς μεταβάσεως ἀπὸ τῆς αὐτῆς ἐπὶ τὸ αὐτὸ γινομένης, οἷον ἐξ ὕδατος εἰς αἶρα, κατάδηλον καθίσταται.

Ἀλλὰ ἐξ λόγῳ ἕτως ἔχειν τὸ πρᾶγμα πείθόμεθα· ἐρχέσθω γὰρ ἀκτὶς ἀπὸ τῆς κατὰ τὸ ὕδωρ πυθμένους Β (σχ. 30) κατὰ τὴν φοράν ΒΕτ τὴν πλαγίαν τῆς ΘΕΗ ἐπιφανείᾳ τῆς αἰρέσεως, εἰς ὃν εἰσβάλλει διὰ τῆς σημείου Ε· τὰ τοίνυν ἐν τῷ Ε μέρει τῆς ὕδατος, ἀνώθεν ἐπὶ τὰ κάτω καθελκύνοντα τὴν ἀκτίνᾳ κατὰ τὴν ΕΔ φοράν, ἀποτέμνεται τῆς κατ' αὐτὴν καθέτης Εχ κινήσεως, ἣτις, φέρ' εἰπεῖν, ἀποκαθίσταται Εγ, τῆς ΕΡ τῆς ΘΗ παραλλήλῃ κινήσεως

(*) In transactionibus anglicanis. Σειρ. 80. Σελ. 3075, ἐκδοθεῖσιν ἐν ἔτει 1675.

ἀτρέκτε μείσεως· τὸ ἄρα κινήτων, εἴτ' ἔν τὸ φωτοφύεσ
 ἄτομον, διαδραμεῖται, ἔχι τὴν διαγώνιον ΕΤ τῆ παραλλ
 ληλογράμμη ΕΡΤΧ, ἀλλὰ τὴν ΕΤ τῆ νέε παραλληλο
 γράμμη ΕΝΤΡ, τῆσ καθεύτε ΕΧ ἀφιστάμενον. Ο. Ε. Δ.

129. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ρ' ἄδιον συνιδεῖν, ὡς εἰ τὸ φῶς
 ἐκ πυκνότερου (ὅπερ ὑποτίθεται ἔναρθεν τῆσ ΔΕ) ἐπὶ μέ
 σον μεταχωρήσῃ μακρότερον (ὅπερ ὑπὲρ τὴν ΔΕ τίθεται)
 ἐκ τῆ Θ (σχ. 28) κατὰ τὴν φοράν ΘΚν, ἐν ᾧ ἔξεισι τῆ
 Κ, τὰ μεριδιὰ τῆ πυκνότερου κατασπῶσιν αὐτὸ ἰσχυρῶσ
 ἄνωθεν ἐπὶ τὰ κάτω· κατὰ τὴν φοράν ΚΗ τὴν τῆ ΔΕ
 κάθετον· τῆσ ἔν παραλλήλῃ κινήσεωσ τῆσ αὐτῆσ μείσεωσ,
 ἢ κατὰ τὴν ΚΑ κάθετος ἐλαττέται, καθ' ὃν λόγον αὐ
 ξεται, τῆ φωτὸσ ἐκ μακρότερου μεθισταμένῃ ἐπὶ πυκνότερον
 (112)· ἢ διαγώνιος ἄρα ὀφείλει πλαγιασθῆναι ἐνταῦθα
 ἐπὶ τὴν ΔΚ, εἴτ' ἔν τὴν παράλληλον, ὅσον πρὶν ἠνωρ
 θῆτο πρὸσ τὴν ΚΗ κάθετον· τὸ ἄρα ἠμίτρονον τῆσ κατὰ
 τὴν θραῦσιν γωνίασ ὀφείλει εἶναι μείζον τῆ τῆσ κατὰ τὴν
 κλίσιν, ὅσῳ πρὶν τῆ αὐτῆ ἠλαττέτο.

130. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ἐντεῦθεν κατὰ βραχὺ κα
 ταναστῆται διὰ τί πρὸσ ὀρθὰσ διὰ μέσων διαφόρων χωρῶν τὸ
 φῶσ ἕδεμίαν πάχει τὴν θραῦσιν· εἰάν φέρε ἄτομον φω
 τοφύεσ ἐκ τῆ κατὰ τὸ ὕδωρ πυθμένωσ Δ χωρῆ (σχ. 30)
 κατὰ τὴν ΔΕΧ φοράν, ἐπάναγκεσ τῆ Ε ἐξίον τὴν αὐ
 τὴν ἐνεχθῆναι φοράν ΕΧ· ἢ γὰρ ἐφέλκυσις τῆ ὕδατοσ,
 τελευμένη κατὰ τὴν ΕΔ φοράν, ἐλαττοῖ μὲν τυχὸν τὴν
 ΕΧ αὐτῆ κίνησιν, παράλληλον μάντοι τίτῳ ἀπονεῖμαι φο
 ράν κατὰ τὴν ΕΧ, ἢ ΕΗ, εἰ δύναται.

131. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Κάνταῦθα δὲ τὸ φῶσ, ὡσ
 κἄν (113) νόμῳ ὑπέικει ἐναντίῳ, ἢ τᾶλλα σώματα·
 λίθοσ γὰρ, φέζ εἶπειν, ἀναβαίνων ἐκ τῆ πυθμένωσ τῆ ὕδα
 Κ 2

τος κατά τὴν φοράν ΒΕΤ ἐκ τῆ Β, παρεκτρέπεται πρὸς τὴν κάθετον ΕΧ (Φυσ. 379. Τόμ. Ε΄.)· τὴναντίον δὲ τὸ φῶς, ἀπὸ τῆς καθέτου· ἢ δ' αἰτία τῆς διαφορᾶς δήλη ἐκ τῶν εἰρημένων (114).

132. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Ἐπεὶ τὸ ἡμίτονον τῆς κατὰ τὴν θραύσειν γωνίας, ἢ τὸ τῆς κατὰ τὴν κλίσειν, ἐν λόγῳ εἰσὶν ἀτρέπτω· α'. ἄρα τῆς κατὰ τὴν κλίσειν γωνίας ΤΕΧ ὑποτιθεμένης μηδέν, ὅπερ συμβαίνει τῆ ἀτόμῳ φερόμενῃ κατὰ τὴν ΔΕΧ κάθετον, θραύσις ἔσαι ἕδεμια· ὅπερ ἀραρότως συνάδει τοῖς ἤδη δεδειγμένοις· β'. ἢ θραύσις συναύξει τῆ κατὰ τὴν κλίσειν γωνία ΤΕΧ· γ'. ἐξέσαι αἶ, γνωστῆς ἕσῃς τῆς θραύσεως, καθ' ἣν τὸ φῶς ὑπὸ γωνίαν δεδομένην ἐκ πυκνοτέρου μετέσῃ ἐπὶ μανώτερον μέσον, συναγαγεῖν τὴν γενησομένην θραύσειν ἐν γωνίᾳ πάσης κλίσεως· ἐνταῦθα δὲ ἀνερμηνεῦσαι χρεὼν, ἃ κατὰ ψιλὴν καὶ ἀναπόδεικτον πρόληψιν προὔποτέθειται (ΓΨ. Γεωμ. 139. Τόμ. Γ΄.)· ὅσον, γινώσκω ἐκ πείρας, ὅτι τὸ φῶς, μεταχωρῶν ἐξ ὑέλου, ἢν ὑποτιθεμῆαι ἔσαν τὸ ΘΔΗ χωρίον, εἰς τὸν αἶρα κατὰ τὴν ΒΕΤ φοράν, ἣτις μετὰ τῆς καθέτου ΧΕΔ περιέχει γωνίαν = 45° , θραύεται, συνιστῶν γωνίαν τὴν ΤΕΧ, ἣς τὸ ἡμίτονον πρὸς τὸ τῆς κατὰ τὴν κλίσειν ΤΕΧ :: 3 : 2· δύναμαί τοίνυν εὔρειν τὴν τῆς θραύσεως γωνίαν, ἢ ἐπανήκει γωνία κλίσεως φέρ' εἶπεν = 60° , διὰ τῆς μεθόδου : 2 : 3 :: ἡμ. 60° : χ.

133. ΣΧΟΛΙΟΝ. Αὐτὸ δὲ τῆτο νοητέον ἢ τῆς μεταβάσεως πλαγίως γενομένης ἐκ μανωτέρου ἐπὶ πυκνότερον· κείῳ γὰρ εὔρειν τὴν γωνίαν τῆς θραύσεως, τῆς κατὰ τὴν κλίσειν ἕσῃς = 20° , ἢ τῆ φωτὸς ἐξ αἵρος

μεθισαμένον εἰς ὕψος· ἔσαι τοίνυν τὸναντίον 3 : 2 :: ἡμ.
20° :: χ.

134. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Ἐκ τῆ προεκτεθέντος θεω-
ρήματος ἄπειρα μονονῶ φαινόμενα ἐρμηνεύεται ἐν τοῖς Διο-
πτρικοῖς· τῶν τινὰ μὲν ἐνταῦθα ὑποσρώσομεν· ἄλλα δ'
ἐν τοῖς ἐφεξῆς ἀποταμιεύσομεν· τῷ δ' ἀναγνώσει μελή-
σει ἐφαρμόζειν τὰ εἰρημένα τοῖς ἀπαντήσιν ὁμοίοις πράγ-
μασι.

Τῆ ὀφθαλμῷ κειμένα ἐν τῷ χ, ὁρῶ εἰς τὸν πυθμένα
τῆ ὕδατος λίθον τὸν Δ κατὰ τὴν φοράν χΕΔ τὴν τῆ ἐ-
πιφανείᾳ τῆ ὕδατος ΘΗ κάθετον· ἐπεὶ ἐν μηδεμίαν ὑψί-
σταται θραῦσιν τὸ φῶς, τὸν λίθον, ἐν ᾧ ἀληθῶς κεῖται τό-
πι, ὀπτάνομαι· χωρῆντας δέ μιν πρὸς τὸ τ, ὅσῳ ὁ ἑ-
μὸς ὀφθαλμὸς τῆ χ, ᾧ κατὰ κάθετον ἀντιστοιχεῖ ὁ λίθος
Δ, ἀφίσταται, ὁ λίθος δοκεῖ συγκινεῖσθαι ἢ συμμετα-
φέρεσθαι, ἐξαιρόμενος, τῶν ἐστὶ τῆ ΕΗ τῆ ὕδατος ἐπι-
φανείᾳ προσπελάζων· ἢ ὁ λίθος ὁ ἐν τῷ Δ, ἐνθ' ἀλη-
θῶς κεῖται, ὁρῶμενος ἐκ διαδοχῆς, δοκεῖ κεῖσθαι ἐν τοῖς
πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν πελάζουσιν αἰεὶ σημείοις· τελευταῖον
δὲ, εἰς, κατακλιθεὶς ἐν τῷ Θ, θῶ τὸν ὀφθαλμὸν σχεδὸν ἐ-
πὶ τῆς ὀριζοντίου ΘΗ, κρινῶ τὸν λίθον Δ ὡς ὄντα μονονῶ ἐ-
πὶ τῆ Ε, εἴτ' ἐν ἐπὶ τῆς τῆ ὕδατος ἐπιφανείας ΕΗ·
πειρα αὕτη ἀμεταποίητος ὑπάρχει, καὶ παντὶ ῥάσει ληφ-
θῆναι.

Ὡσαύτως εἰ νόμισμα ἀργυρῶν ἀγγεῖ ὑελίνῳ, ὕδατος
πλήρει, ἐντεθῆ, ἢ κατὰ κάθετον τῆ τῆ ὕδατος ἐπιφανείᾳ
αὐτὸ κατοπτεύσω, εἴτα κατὰ βραχὺ ἀποστήσω τὸν ὀφθαλ-
μὸν, ὄψομαι τὸ ἀργύριον κατὰ βραχὺ ἀναβατὸν εἰς τὴν
τῆ ὕδατος ἐπιφάνειαν· τελευταῖον δὲ τότε ἀργύριον ἢ

ὁ τῆ ἀγγυς πυθμὴν δόξυσιν ἐπιψαύειν, ἕτω φᾶναι, τῆς τῆ ὕδατος ἐπιφανείας.

135. Ἀλλὰ ἐ ἕτως ἔχειν τὸ πρᾶγμα ἐκ τῶν εἰρημένων ἐπάνωγκες· ἀ. γὰρ ἕδεμία ἔσαι φωτὸς θραῦσις, τῆ ἐμῆ ὀφθαλμῷ ἐν τῷ χ κειμένῃ· β. ἡ θραῦσις αἰεὶ αἰξήθησεται, τῆτ' ἔστι τὸν λίθον αἰεὶ ἔγγιον τῆ ΕΗ ἐπιφανείᾳ γινόμενον ὄψομαι, εἴτ' ἔν αἰεὶ ἐξαιρόμενον, ὅσω μείζων ἂν γίνοιτο ἢ ὑπὸ τεχ γωνία τῆς κλίσεως· ἐπεὶ ἡ θραυστικὴ εἴτ' ἔν ἐφελκυστικὴ ἰσχὺς τῆ ὕδατος πρὸς τὴν τῆ ἀέρος ἔχει σχεδὸν λόγον :: 950 : 1, τῆς θραύσεως ἀφικομένης εἰς τὸ μέγιστον, τῆ ὀφθαλμῷ τῆνικαῦτα κειμένῃ κατὰ τὸ Θ, τὸ τῆ λίθου εἰδωλον ἐφ' ἰκανὸν ἐξαρθήσεται, ἐ πρὸς τῆ ΕΗ ἐπιφανείᾳ τῆ ὕδατος φανήσεται.

Ἐντεῦθεν ἄρα σαφές, ὡς, εἴπερ ἕελος ἀντὶ ὕδατος εἴη τὸ σερεὸν ΘΔΗ, ἡ τῆ ἐν τῷ πυθμῆνι ὄντος σερεῦ Δ εἰκὼν ἔγγιον ἔτι ἐφαίνεται ἂν τῆ ΘΗ ἐπιφανείᾳ, τῆ ὀφθαλμῷ κατὰ τὸ Θ κειμένῃ· πυκνοτέρῃ γὰρ ὕδατος ἕσα ἢ ἕελος, μείζω τὴν θραῦσιν ἂν ἀπεργάσαιοτο.

136. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Ἐκ πάντων τῶν ἤδη εἰρημένων ἐκποριφείη ἂν ἀλήθεια γενικὴ τῆτε φυσικῆ ἐ τῆ ἀστρονομίᾳ τὰ μέγιστα συντείνουσα· εἴτ' ἔν ,, ἡ θραῦσις ,, αἰεὶ ἐξαιρεῖ πρᾶγμα πρὸς τὸν ὀρίζοντα ταπεινότερον, ,, ἢ ὁ ἡμέτερος ὀφθαλμὸς ,, τῆτ' ἔστιν ἐν γένει, αἰεὶ ὀρώμεν αὐτὸ ὑψηλότερον, ἢ ἔστιν ἀληθῶς, εἰ μόνον πρὸς ὀρθὰς μὴ ὑποκέοιτο αὐτῷ ὁ ὀφθαλμὸς.

ἀ. Δέδεικται τῆτο ὑπέρτε τῆ Η'λίᾳ ἐ τῶν ἄλλων ἀσέρων τῶν πρὸς τῷ ὀρίζοντι (114. β.)

β. Ἐ'σι δὲ βέβαιον ἐ περὶ παντὸς ὑποκειμένῃ, ὁ ὀρώμεν πρὸς τῷ ὀρίζοντι, ταπεινότερον ὄν, ἢ ὁ ἡμέτερος ὀφθαλμὸς· τὸ γὰρ φῶς, ὁ ἐγγράφει τῷ ἀμφιβληστροει-

δει χιτώνι τὸ εἶδωλον τῷ ὑποκειμένῳ, ἀφίξεται πάντως εἰς τὸν ὀφθαλμὸν μετὰ τὸ πλαγίως διελθεῖν πολλὰς σφαιρικὰς σιβάδας τῆς ἀτμοσφαίρας, αἷ μᾶλλον ἢ μᾶλλον πυκνότερας· ἀνάγκη ἄρα, προσπελάζον αἷ μᾶλλον τῇ ὑποκειμένῃ πυκνότερᾳ σιβάδι, αἷ κατὰ βραχὺ ταπεινωθῆναι· ἢ δ' ἐσχάτῃ τῷ φωτὸς φορᾷ, κατ' ἣν προσβαλεῖ τῷ αἰσθητηρίῳ, περατωθήσεται ἐν σημείῳ αἷ ὑψηλότερῳ, ἢ ἐνθ' ἐς τὸ ὑποκείμενον.

Α'λλ' ἐρεῖτις· ἢ διαφορὰ δυεῖν σιβάδων ἀέρος, ὅσῳ τὸ ἀνθρώπιον ἀνάστημα διεχυσῶν, ἐστὶν ἀνεπαίσθητος· ἐκ ἀπαναίνομαι τὴν ἀλήθειαν· ἀλλ' ἐστὶν ἐχ' ἥττον ἀληθές, ὅτι πρᾶγμα ταπεινότερον, ἢ ὁ ἐμὸς ὀφθαλμὸς, ὑψηλότερον, ἢ ἐστὶ τῷ ὄντι, ὀπτάνομαι· ἢ ἔτις ἢ θραῦσις αἷ ἐξαίρει τὰ ὀρώμενα· ἐπαισθητότερον δὲ τυτὶ ἀληθεῦον ἐλέγχεται, ὅσῳ κείται ὑψηλότερον ὁ ὀφθαλμὸς, ἢ τὸ ὀρατόν· οἷον εἰ ἐκ κορυφῆς ὄρους ὀρώμεν τι ὑποκείμενον.

γ'. Α'λλὰ τὸ πρᾶγμα πολλῶν ἐστὶ ἐπαισθητότερον, ἐφ' ὧν ἐν τῷ ὕδατι κατοπτίζομεν, διὰ τὸ πολὺ διαφέρειν πυκνότητι τὸ ἕδωρ τῷ ἀέρῳ· ἔτις, ὅσον ἀφίξαι, τὸν πρὸς τῷ πυθμένι λίθον ὀρῶ ἐξαίρομενον, ἢ τῇ τῷ ὕδατος ἐπιφανείᾳ προσπελάζοντα· ἀλλ' ἐκ αἰσθάνομαι, εἰ δὴ ἢ λίθος ὁ ἐν τῷ ὀρίζοντι ἐξαίροιτο πρὸς τὰ ἄνω, ὅσον αὐτῷ ἀφίξαι.

137. Ἐὰν ἄρα ἀλιεύς, τὸν ὀφθαλμὸν ἔχων ἐν τῷ Τ, ὀρᾷ τὸν ἰχθύνα ἐν τῷ ὕδατι κατὰ τὴν φορὰν ΤΒα πλαγίαν τῇ τῷ ὕδατος ἐπιφανείᾳ, ἀπατηθήσεται, εἰ βαλεῖν αὐτὸν οἴηθει, ἀφίξει τὸν κάμακα κατὰ ταύτην τὴν φορὰν· χαμηλότερον γὰρ νήχεται ὁ ἰχθύς, οἷον κατὰ τὸ Β· πρόφες τύποις, ὅτι ἢ ὁ κάμαξ ἢ κατὰ τὸ α ἀφίξεται, ἀλλὰ παρεκτρέψεται ἀπὸ τῆς καθέτου ΕΔ πρὸς

τὰ ἐπὶ τὸ Η, ἢ δῆλον γίνεται ἐκ τῶν εἰρημένων (Φυσ. 377. Τόμ. Ε΄.)· ἀμφοτέρων ἄρα ἕνεκα, ἵνα τύχη τῷ ἰχθύος ὁ ἄλιεύς, κατωτέρω τῷ α βαλεῖν ὀφείλει τὸν κάμακα· ἀλλὰ καὶ ἄλλη πείρα τῇ προειρημένη συνφθὰ φθέγγεται.

138. Ἐὰν γὰρ ἀγγεῖω τῷ ΑΒΓΔ νόμισμα ἐμβληθῆ τὸ Ν (φ. 31), τὸν ὀφθαλμὸν ἔχων κατὰ τὸ Θ, ἔχ' ὁρῶ τὸ Ν διὰ τὴν ἐπιπροσῶσαν τοῦ ἄγγους πλευρὰν ΒΔ· εἰάν ᾖν ὕδωρ ἐγχυθῆ, τὸ Ν, μᾶλλον δ' εἶπειν, τὸ εἶδωλον αὐτοῦ, ἐξαίρεται ἀναλόγως τῷ ἐγχυομένῳ ὕδατι· φανὲν δὲ κατὰ τὸ Β ἀναγγέλλει μοι, ὅτι τὸ κατὰ τὸ Ν κείμενον σῶμα ἀργυρῶν ἦν νόμισμα.

Ἡ δὲ πείρα ἀπλευρῆρα ἐτι εἶσαι, ὑελίνῳ ἄγγει ἐγχυομένῳ τῷ ὕδατος· ὁ γὰρ πυθμὴν τῷ ἄγγους ἀνιέναι δόξει ἀναλόγως τῇ τῷ ὕδατος ἐγχύσει.

139. Δυνατὸν δὲ πᾶσαν τὴν τῶν Διοπτρικών θεωρίαν περιγράψαι ταῖς τέσσαρσι ταύταις ἀρχαῖς.

Α΄. „Τὸ φῶς, πλαγίως εἰσβάλλον, ἀπὸ μὲν μακρότερον μέσῃ ἐπὶ πυκνότερον, θραύεται πρὸς τῇ καθέτῳ τῇ τῷ μέσῃ ἐπιφανείᾳ.“

Β΄. „Ἀπὸ δὲ πυκνοτέρῃ ἐπ' ἀραιότερον, ἀπὸ τῆς καθέτῃ τῇ ἐπιφανείᾳ τῷ μέσῃ, εἰς ὃ μεθίσταται.“

Γ΄. „Τὸ ἡμίτονον τῆς κατὰ τὴν κλίσιν γωνίας, ἐπὶ τὸ τῆς κατὰ τὴν θραῦσιν, ἀπὸ τῷ αὐτῷ ἐπὶ τὸ αὐτὸ μέσον γενομένης τῆς μεταστάσεως, λόγον ἔχουσιν ἀμετάβλητον.“

Δ΄. „Τὸ φῶς, πρὸς ὀρθὰς μεταχωρῶν ἀπὸ μέσου ἐπὶ μέσον, διαφέρον πυκνότητι, οὐδεμίαν ὑφίσταται θραῦσιν.“

Ταῖς τέσσαρσιν ταύταις ἀρχαῖς ὁ ἀποχρῶν λόγος πάντων τῶν ἐν τοῖς Διοπτρικοῖς προβαλλομένων ἐμπεριέχεται· ἐπεὶ μέντοι τὰ ἐκ τῶν παρὰ τὴν τετάρτην τριῶν ἄλλων ἀναπηγάζοντα ποικίλλεται παντοίως, ἢ συχνάκις ἀλλήλοις ἀντιβαίνει παρὰ τὸ ἐπίπεδα, ἢ κοίλα, ἢ κυρτὰ ὑπάρχειν τὰ μέσα, δι' ὧν διέρχεται τὸ φῶς, ῥητέον διὰ βραχέων, ἃ ἂν ἀποτελεσθεῖν, τῶν εἰρημένων ἀρχῶν ἐφαρμοδυσῶν τῷ τρισσῷ εἶδη τῶν εἰρημένων ἐπιφανειῶν· ἵνα δ' ἀσφαλέστερον τὰ τῆς θεωρίας χωρὶς, ὑποθησόμεθα, ὕελον μὲν τὸ πυκνότερον, ἀέρα δὲ τὸ ἀραιότερον· τὰ μέντοι ῥηθησόμενα ἐφαρμοδῆναι ἔχει ἀναλόγως ἢ δυσὶν ἄλλοις μέσοις ἐν γένει, διαφέρουσι τῇ πυκνότητι.

140. Καίτοι αἱ ἀπὸ τῆς Ἡλίου εἰς ἡμᾶς παρακτεπόμεναι ἀκτίνες δίχα τινὸς ἀξιολόγου ἀπάτης ἐκληφθῆναι δύνανται ὡς παράλληλοι, διὰ τὴν μεγάλην ἀφ' ἡμῶν τῆς φωστῆρος ἀπόστασιν (ΓΨ. Γεωμετ. 34. Τόμ. Γ.), ἢ μέντοι ταῦτόν ἐπικρατεῖ ἢ ἐπὶ τῶν προβαλλομένων ἐκ γηίνων φωτοβόλων σωμάτων· εἰσὶν ἄρα ἐν γένει τριπτόν τι εἶδος ἀκτίνων· συγκλίνεσαι ἀμέλει, ἢ ἀποκλίνεσαι, ἢ παράλληλοι· ἐκ τούτων τῶν προεκτεθειμένων ἀρχῶν, οἷον πορίσματά τινα ὑποσυνάψομεν πάνθ', ὅσα συμβαίνειν πέφυκε τῷ τρισσῷ τῷ δὲ εἶδει τῶν ἀκτίνων κατὰ τὸ σχῆμα τῆς μέσου, εἰς ὃ εἰσίστασιν.

141. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Τὸ φῶς, μεθιστάμενον ἐξ ἀέρος εἰς ὕελον δι' ἐπίπεδον ἐπιφανείας, καθάπερ ἀμέλει διέρχεται διὰ τῶν κατὰ τὰς θυρίδας ὑελίνων πλακῶν, ἢτοι παραλλήλως προίησι τὰς ἀκτίνας, ἢ συγκλινύσας, ἢ ἀποκλινύσας· ἢ εἰ μὲν τὸ πρῶτον, καθέτως μὲν εἰσβάλλουσαι, ἕδεμίαν ὑφιστάμεναι θυρῶσιν, διαμενῶσι παρ-

ἄλληλοι, πλαγίως δὲ, τῆς κατὰ τὴν κλίσιν γωνίας ἀ-
 πασῶν ἕσης τῆς αὐτῆς (παράλληλοι γὰρ ἔσαι ἐπιπέδῳ
 ἐπιφανείᾳ ἐπίκλιπται), ἀπάσαις ἢ θραύσις ἔσαι ἢ αὐτὴ
 ἢ δὴ αὐθις, ἢ περὶ δῆλον, διαμενεῖσι παράλληλοι· εἰ δὲ τὸ
 δευτερον, εἴπει ἐκάστη θραυθήσεται πρὸς τῇ οἰκείᾳ καθ-
 ἔτω, πᾶσαι δὲ αἱ κάθετοι εἰσι παράλληλοι, ἀποχωρή-
 θουσι ἀλλήλων (εἴγε διὰ τῆς θραύσεως παράλληλοι γε-
 νέσθαι τείνουσι), κἀντεῦθεν ἐλαττώσουσι ἑαυτῶν τὴν σύγ-
 κλίσιν· εἰ δὲ τέλος εἴη τὸ τρίτον, ἐπεὶ θραύονται
 πρὸς ταῖς παράλληλοις κάθετοις, τὴν ἀντίον ἐλαττώσουσι
 τὴν ἀπόκλίσιν.

142. Ἐν γὰρ τῷ 32 σχήματι, αἱ μὲν παράλληλοι
 αβ, γδ, πρὸς ὀρθὰς εἰσιῦσαι τῇ ΘΗ ἐπιφανείᾳ τῆς ὑε-
 λίνης πλακὸς ΕΖ, ἐδόλωε θραυόμεναι, διατελεῦσι αὐθις
 παράλληλοι· αἱ δὲ παράλληλοι ΙΚ, Λμ, πλαγίως εἰσ-
 βάλουσαι τῇ ΘΗ ἐπιφανείᾳ, θραύονται πρὸς ταῖς καθέ-
 τοις νο, πξ· ἐπεὶ μὲντοι, τῶν κατὰ τὰς κλίσεις γωνιῶν
 ἰσομένων, εἰσὶν ἴσαι ἢ αἱ τῶν θραύσεων, διαμενεῖσι αὐ-
 θις παράλληλοι· αἱ δὲ συγκλίνουσαι ἀκτίνες ρσ, τσ
 θραύονται, ἢ μὲν πρὸς τῇ καθέτῳ ΑΒ τῇ πρὸς ἀριστερὰν
 αὐτῆς, ἢ δὲ τσ πρὸς τῇ κατὰ δεξιὰν αὐτῆς χτ· ἀπο-
 κλίνουσαι ἄρα διὰ τῆς θραύσεως, τὴν σύγκλίσιν ἀπελατ-
 τῶσαι· τελευταίον δὲ αἱ ἀποκλίνουσαι ΓΔ, ΓΕ θραύον-
 ται, ἢ μὲν πρὸς τῇ ΜΝ, ἢ δὲ πρὸς τῇ ΕΡ· ἀπομειώσου-
 σιν ἄρα τὴν ἀπόκλίσιν.

Καὶ εἰσιῦσαι μὲν εἰς ὑελον αἱ ἀκτίνες, ἔτω πεφύκα-
 σι διατιθεσθαι· τί δ' ἐξιῦσαι, εἴπερ ἐκατέρωθεν ἐπιπέ-
 δοις ἐπιφανείαις περατῶτο ἢ ὑελος, οἷαι εἰσὶν αἱ τῶν
 θυρίδων; αὐτίκα δῆλον, ὅτι ἐν τῷ εἰσιέναι παράλληλοι,
 ἢ μετὰ τὸ ἐξελθεῖν τῶν αὐθις διατελεῦσι· αἱ γὰρ αβ,

γδ, φέρονται κατὰ τὰς καθέτους Τβ, ἢ τῆ ἐπιφανείᾳ τῆ ἀέρος, εἰς ὃν μεταβαίνουσιν· εἰ δ' ὡσι πλάγιοι, οἷαι αἱ Ιν, ΛΠ, ἀποσύονται ἐπίσης τῶν τῆ τῆ ἀέρος ἐπιφανείᾳ καθέτων, καὶ αὐτὸς μενῶσιν, ὡς πρότερον, παράλληλοι.

143. ΠΟΡΙΣΜΑ. Αἱ ἄρα ἡλιακαὶ ἀκτίνες, παράλληλοι ὡς πρὸς αἰθέρισιν ἕσαι, καὶ μετὰ τὸ διελθεῖν θυρίδος τινὸς ὕελου, παράλληλοι διαμένουσιν· ἔτ' ἄρα συλλέξαι τὸ ἡλιακὸν φῶς, ἔτε διασκορπίσαι αἱ τοιαῦτε ὕελοι εἰσὶ δεξιαί· ἐξαφενίζουσι δ' αὐτὸ μόνον, ἤτοι διὰ τὰς ἀνακλωμένους ἀκτίνας, δι' ὧν ὁραταὶ καθίστανται αἱ ὕελοι, ἢ δι' ἅς πάχουσι θραύσεις, εἰσιόντατε καὶ ἐξιόντα τὰ φωτοφυῆ ἄτομα, ἢ τελευταίον διὰ τὰς κόλπους, ἔς διαδραμεῖν ἀναγκάζεται διὰ τῆς κατὰ τὴν ὕελον πυκνότητα· ἀλλ' αἱ εἰρημέναι αἰτίαι ἔδεν ἦττον ἐξαφενίζουσι τὸ φῶς, ὅποσον ἂν εἴη τὸ τῆς ὕελου, δι' ἧς δίδουσι, τὸ σχῆμα.

144. Αἱ δὲ συγκλίνουσαι ἀκτίνες ρσ, τσ, ἐλαττώσι μὲν τὴν σύγκλισιν αὐτῶν, εἰσιῦσαι εἰς τὴν ὕελον, αὐξουσι δ' αὐτὴν ἐξιῦσαι· θραύονται γὰρ ἄπο τῶν καθέτων τῆ τῆ ἀέρος ἐπιφανείᾳ· καὶ ἢ μὲν ρσ ἀρισερόθεν πρὸς δεξιάν, ἢ δὲ τσ δεξιόθεν πρὸς ἀρισεράν, παρεκτρέπονται· ἐντεῦθεν ἔγγιον ἀλλήλων γίνονται αἱ ἀκτίνες, καὶ ἐπομένως τὴν σύγκλισιν μεγεθύνουσιν· ἐπειδὴ δὲ ἡ γωνία τῆς κλίσεως ἐν τῷ εἰσιέναι ἐλαττῆται, πρὸς παραλληλίαν τῶν ἀκτίνων βλεψυσῶν, ἐν τῷ ἐξιέναι ἐλάττων εἶσαι, ἢ ἐν τῷ εἰσιέναι· καὶ ἡ γωνία ἄρα τῆς θραύσεως εἶσαι ἐλάττων, καὶ ἡ σύγκλισις ἦττον αὐξηθήσεται ἐν τῷ τῆς ὕελου ἐξιέναι τὰς ἀκτίνας, ἢ ὅσον ἐλάττωται ἐν τῷ εἰσιέναι· τῶν ἔστιν αἱ τοιαῦται ὕελοι ἐλαττώσιν αἰετῶν ἀκτίνων τὴν σύγκλισιν· ὡσαύτως μόνη τῆ τῆ σχῆμα.

ματος ἐποπτεία κατάδηλον γίνεται ἄ. ὅτι δύο ἀποκλί-
νυσαι ἀκτίνες ἐλαττώσι μὲν τὴν αὐτῶν ἀπόκλισιν εἰσιῦ-
σαι, μεγεθύνουσι δ' ἐξίῦσαι· ἀλλὰ β'. φθείρουσιν τῆς
αὐτῶν ἀποκλίσεως, καὶ τείνουσι μᾶλλον εἰς παραλληλίαν
μετὰ τὸ διελθεῖν τὴν ὑέλον.

145. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Αἱ φωτοφυεῖς ἀκτίνες διὰ σφαι-
ρικῆς ὑέλης διερχόμεναι, ἢ, ὅ συμβαίνει, εἴπωμεν, ἐν τε τῷ
εἰσιέναι καὶ ἐν τῷ ἐξίέναι ἀλλήλαις προσπελάζουσιν· ἐμπι-
πτέτωσαν γὰρ δύο ἀποκλίνουσαι ἀκτίνες αἱ ΑΓ, ΑΕ (9.
33) εἰς τὴν σφαιρικὴν ὑέλον ΔΒΝ· ἡ μὲν ἔν ΑΓ, ἐμπίπτουσα
κατὰ τὸ Β πλάγιως τῇ κυρτῇ ἐπιφανείᾳ ΒΔ, θραύεται
πρὸς τῇ ἀκτίνι ΒΖ, ἣτις ἐστὶ καθετὸς τῇ κυρτῇ ἐπιφανείᾳ
ΒΔ κατὰ τὸ σημεῖον Β, (Γεωμ. 152. Τόμ. Β'.) φε-
ρομένη κατὰ τὴν ΒΙ· ὡσαύτως ἡ ἀκτίς ΑΕ, πλάγιως
ἐμπίπτουσα τῷ Δ, θραύεται πρὸς τῇ ΔΖ ἀκτίνι, φερομέ-
νη κατὰ τὴν Δα· ἐν γένει δὲ δύο φωτοφυῆ ἄτομα, ἐμ-
πίπτοντα δυσὶ σημείοις τοῖς Β, Δ, ἅτινα ἤττου συγκλί-
νει, ἢ δύο ἀκτίνες ΒΖ, ΔΖ, ἐκ τῆς κέντρος πρὸς τὰ ση-
μεῖα ταῦτα ἐπιζευγνύμεναι, θραυοθήσονται πρὸς αὐταῖς
ταῖς ἀκτίσιν, ὡσπερ καθετοῖς τῇ κυρτῇ ἐπιφανείᾳ, καὶ ἡ
μὲν ἀριστερὸθεν πρὸς δεξιάν παρεκτρέψεται προσπελάζου-
σα τῇ ΒΖ, ἡ δὲ δεξιόθεν πρὸς ἀριστεράν, τῇ ΔΖ· αἱ
φοραὶ ἄρα τῶν δυσὶν φωτοφυῶν ἀκτίνων ἀλλήλαις προσ-
πελάσουσιν· ἡ τοίνυν ἀκτίς ΑΒ, γενομένη ΒΙ, ἐξίῦσα διὰ
τῆς Ι ἐκ τῆς κυρτῆς ὑέλης, εἰσβαλεῖ εἰς τὴν κοίλην ἐπιφά-
νειαν ΙΟα τῆς αἰέρος τῆς περιέχοντος τὴν τῆς ὑέλης κυρτὴν
ἐπιφάνειαν ΙΟα· καθετοὶ δὲ τῇ κοίλῃ τῆς αἰέρος ἐπιφα-
νειᾶ εἰσὶ προφανῶς αἱ προαγωγαὶ ΙΗ, αΘ τῶν αὐτῶν
ἀκτίνων ΖΙ, Ζα τῆς σφαιρικῆς ὑέλης· ἀλλ' ἡ φωτοφυῆς
ἀκτίς ΒΙ, τῆς ὑέλης ἐξίῦσα, θραύεται ἀπο τῆς καθετῆς ΙΗ