

$\alpha^2 \delta^2 + \delta^2$  · ἐπεὶ τοίνυν αἰεὶ ἔσται  $\alpha > \delta$ , αἰεὶ ἔσται  $\alpha^2 \delta^2 > \delta^2$  · ὅθεν ἐξ  $\Delta > \Delta$ , ἐξ ἐπομένως ὁ ἐν τῷ Γ μέσῳ σημείῳ φωτισμὸς ἐλάττων τῷ ἐν τῷ Δ.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΕΤΑΡΤΟΝ.

### Περὶ Σκιάς.

46. ΟΡΙΣΜΟΣ. Σκιά μὲν ἐστὶν ἔλλειψις φωτὸς ἀπὸ σώματος ἑτεροφώτου, ἀποτελεσμένη ἐκ παρεμπύπτοντος δευτέρου ἑτεροφώτου σώματος μεταξὺ σώματος αὐτοφώτου καὶ τοῦ πρώτου ἑτεροφώτου · σκότος δὲ, παντελὴς τῷ φωτὸς ἀπουσία.

47. ΠΟΡΙΣΜΑ. Σκιά ἄρα καὶ σκότος ἔννοιαί εἰσιν ἀποφατικάι, μηδὲν τῷ ὄντι κατὰ φύσιν ἡμῶν παρεμφαίνουσαι.

48. ΘΕΩΡΗΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΕΣ. Πᾶν ἑτερόφωτον, ἀπέναντι αὐτοφώτου κείμενον, ὅπισθεν ἑαυτῷ σκιάν ἐκπέμπει.

ΔΕΙΞΙΣ. Ἐστω γὰρ αὐτόφωτος μὲν ἡ ΑΒ (χ. 25) σφαῖρα, ἑτερόφωτος δὲ ἡ ΓΔ· ἐπεὶ δὲ τὸ φῶς κατ' εὐθεΐαν προεκτείνεται (35), ἕδεμῖα τῶν φωτοφυῶν ἀκτίνων ΒΓ, κτλ. ἃς προΐησιν ἡ ΑΒ σφαῖρα εἰς τὸ ΕΔΖΘ χωρίον, ἐκεῖ ἀφικέσθαι δυνήσεται· πᾶσαι δὲ παρεμπυδιθήσονται ὑπὸ τῆς ἑτεροφώτου σφαίρας ΓΔ· ἄρα κτλ. Ο.Ε.Δ.

49. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Τὸ σχῆμα, ὃ ἔσται βάσις ΕΘ τῷ ἐσκιασμένῳ χωρίῳ, λαμβανομένη ἐπὶ τῷ ἑτεροφώτῳ σώματος, συμποικιλεῖται παντοίως τῷ σχήματι ἢ τῷ με-

γέθει τῷ φωτιζομένῳ αὐτῷ μέρει, ἢ τῷ τρόπῳ, καθ' ὃν ἔχει θέσεως τυτὶ τὸ μέρος πρὸς τὸ φωτίζον σῶμα.

α'. Ἄρα ἐν γένει τὸ ἐσκιασμένον χωρίον ἔστι τριγωνικόν, τετραγωνικόν, πενταγωνιώδες, κτλ., ὡς ἂν αἱ ἀκτίνες  $HE$ ,  $IO$ , κτλ., αἱ ἐκ τῷ φωτοβόλῳ σώματος ἐκπηγάζουσαι, ἢ κατ' εὐθεταν ἐπὶ τὸ  $Z$  προσεκτανόμεναι, διήκουσιν διὰ σημείων τῶν  $E$ ,  $O$  κτλ. τῷ ἑτεροφώτῳ σώματι, συνισώντων περίμετρον τριγώνου, τετραγώνου, κτλ.

β'. Ἐὰν ἡ σφαῖρα τὸ ἑτεροφώτον σῶμα, ἐπειδὴ πᾶσα σφαιρική τομὴ ἔστι κύκλος, οἷος ὁ  $EO$  (Γεωμ. 431, Τόμ. Β') τὸ ὑπὸ τῶν ἀκτίνων  $HE$ ,  $IO$ , κτλ. περατῶμενον σχῆμα ἀναγκασίως ἔσται κύκλος, τὸ δὲ σφαιρὸν, εἴτ' ἔν τῷ ἐσκιασμένῳ χωρίῳ, ἔσται κύλινδρος, ἢ κώνος.

γ'. Ἐὰν τὸ φωτιζόμενον μέρος τῷ ἑτεροφώτῳ κύκλος ἢ, τὸ ἐσκιασμένον σφαιρὸν, ὡς ἤδη εἶδομεν ἐπὶ τῆς σφαίρας, ἔσται κύλινδρος, ἢ κώνος.

δ'. Ἐὰν μὲν ὁ κύκλος πλαγίως φωτίζεται, ἢ βάσις τῷ ἐσκιασμένῳ σφαιρῷ ἔσται ἑλλειψίς· ἐὰν δὲ τὸ μὲν κυκλικόν ἐπίπεδον ἔχῃ, ἀλλ' ἢ  $EO$  περιφέρεια φωτίζεται, ἢ τῷ ἐσκιασμένῳ χωρίῳ βάσις ἔσται γραμμὴ εὐθετα, τυτ' ἔσιν ἡ χορδὴ  $EO$ , δι' ἧς τῶν περάτων διήκουσιν αἱ εἰρημέναι φωτοφυεῖς ἀκτίνες  $HE$ ,  $IO$ . τὸ ἄρα ἐσκιασμένον χωρίον ἕκτι ἔσται σφαιρὸν, ἀλλὰ τρίγωνον ἢ παραλληλόγραμμον ἀπέραντον, ἢ τραπέζιον τοιῦτο, ὡς δῆλον ἔσται ἐκ τῶν αὐτίκα εἰρησομένων.

ε'. Ἐὰν ἀντὶ τῆς κυκλικῆς περιφέρειας  $EO$  ἢ χορδῆς  $EO$  φωτίζεται, γενήσεται τὸ αὐτὸ ἐσκιασμένον χωρίον, οἷον τὸ  $EOZ$ , τυτ' ἔσιν, ἐὰν εὐθετα γραμμὴ φω-

σική φωτίζεται, χωρίον σκιαθήσεται ὅμοιον τοῖς προειρημένοις.

50. Σκιά μὲν ὀρθὴ καλεῖται ἢ ἐκ ῥάβδου τῷ ὀρίζοντι καθευ εἰς ἐπίπεδον τῷ ὀρίζοντι παράλληλον προειμένη· *πλαγία* δὲ, ἢ ἐξ ὀριζοντίου ῥάβδου εἰς ἐπίπεδον κάθετον.

51. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ἐὰν ἔνῃ, Η μὲν ὁ ἥλιος (α. 26), ῥάβδος δὲ κάθετος τῷ ὀρίζοντι ἢ ΑΒ, ὀρθὴ δὲ σκιά ἢ ΒΚ, ἐν τῷ ὀρθογωνίῳ τριγώνῳ ΑΒΚ, ἢ Κ γωνία τὸ τῷ ἡλίῳ ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα ἐμφανεῖ ἔξαρμα, μετρουμένον ὑπὸ τῷ ῥήθι τῷ ΣΔ· ἐντεῦθεν ἄρα

α'. Τῆς γωνίας Κ, εἴτ' ἔν τῷ κατὰ τὸν ἥλιον ἔξαρματός δοθέντος, ἢ τῷ κατὰ τὴν ΒΓ σκιᾶν μήκους, τὸ ὕψος ΑΒ εὐρίσκεται· ἢ γὰρ Η: ἀπτ. Κ :: ΒΚ: ΑΒ.

β'. Δοθέντος τῷ ὕψους ΒΚ, ἢ τῆς γωνίας Κ, εὐρίσκεται ἢ ΒΚ σκιά· ἢ γὰρ ἀπτ. Κ: Η :: ΑΒ: ΒΚ.

γ'. Δοθέντος τῷ ὕψους ΑΒ, ἢ τῷ κατὰ τὴν σκιᾶν μήκους, εὐρίσκεται τὸ τῷ φωτίζοντος σῶμα ἔξαρμα, τῷτ' εἰς ἢ Κ γωνία· ἐπεὶ ΒΚ: ΑΒ :: Η: ἀπτ. Κ· αἱ μὲν ἔν πράξεις ἐκ τῶν λογαριθμικῶν κανονίων συντελεσθῆναι τῷ βελομένῳ ῥάδιαι· αἱ δὲ δεῖξεις τριγωνομετρικαί.

52. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ἐπεὶ πάντα τὰ ἐφεξῆς ῥηθησόμενα πρόργα γίνεται τῇ Ἀστρονομίᾳ, τῶν ἐρασιῶν σωμαμάτων ἀπάντων ὡς πρὸς αἰδησιῶν ὄντων ερογγύλων, τότε φωτίζον ἢ τὸ φωτιζόμενον σῶμα ἐκάτερα σφαιρικὰ ὑποθήσομεν.

53. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Εἰ μὲν ἢ φωτοβόλος σφαῖρα ΑΒ (α. 25) μείζων εἴη τῆς φωτοβολημένης ΓΔ, τὸ σκιαζόμενον ερεὸν ΕΘΖ εἶσαι κῶνος, ἢ πλευραὶ αἱ ΕΖ, ΘΖ κτλ., εἰσὶν αἱ αὐταὶ φωτοφυσεῖς ἀκτίνες ΗΕ, ΙΘ

προαγόμεναι, ἢ ἐκατέρας τῶν σφαιρῶν ἐπιψάυσαι, ἢ περὶ δῆλον· εἰ δ' ἡ φωτοβόλος (ἢν ἤδη τὴν ΓΔ ὑποθέμεθα) ἐλάττων εἴη τῆς ἑτεροφώτου AB, ἐπεὶ περ αἱ ἐκ τῆς φωτοβόλου προιέμεναι ἀκτίνες EH, ΘΙ, ἢ ἐκατέρας τῶν σφαιρῶν ἐπιψάυσαι, εἰσὶν ἀποκλίνεσθαι, ἢ ἐκ τῆς AB συνισταμένη σκιά εἶναι σφαιρῶν, ἢ βάσις μὲν κύκλος ὑπάρχει τῶν ἐπὶ τῆς AB σφαίρας, διάμετρον ἔχων τὴν ΗΙ χορδὴν, πλευραὶ δὲ αἱ φωτοφουεῖς ἀκτίνες ΗΙ, ΙΜ κτλ. τέρματος ἀνευ ἐτεκτεινόμεναι· Κῶνος ἄρ' εἶναι κόλυρος, μήκος ἔχων ἀπέραντον, καὶ τὴν μὲν αὐτῆ ἤττονα βάσιν ἐπὶ τῆς AB σφαίρας, τὴν δὲ μείζονα ἐν χωρίῳ, ὅσον ἄντις βέλοιο, τῆς ἤττονος διέχοντι· εἰ δὲ τελευταῖον ἡ φωτοβόλος ἰσῶτο τῆ φωτοβολυμένη, ἐπεὶ περ αἱ ἐκατέρας ἐπιψάυσαι ἀκτίνες παράλληλοι γίνονται, τὸ σκιαζόμενον χωρίον κύλινδρος εἶναι ἀπέραντος.

Ἐπεὶ ἄρα ὁ ἥλιος τῆς τε ἡμετέρας γῆς, ἢ ἐκάστου τῶν ἄλλων πλανητῶν παρὰ πολὺ μεγέθει ὑπέρκειται, ἢ πάντες οἱ πλανῆται σώματά εἰσιν ἑτερόφωτα, ἅπαντες ὀπίθεν ἑαυτῶν σκιάν προβαλῦσι, κωνικὸν φέρουσαν τὸ σχῆμα.

54. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Τὸ μὲν ΗΒΙ τόξον ἐμφαίνει τὸ μέρος τῆς σφαίρας AB, τὸ τῆ ΓΔ φωτίζον· τὸ δὲ ΕΓΘ τὸ φωτιζόμενον μέρος τῆς ΓΔ· δῆλον γὰρ δήπε, ὅτι ἀδύνατον εὐθείας ἄλλας ἐπιζευχθῆναι ἐκ τῆς AB σφαίρας ἐπὶ τὴν ΓΔ, ἢ τὰς ἐπιζευγνυμένας ἐκ τῶν τῷ ΗΒΙ τόξου σημείων ἐπὶ τὰ τῷ ΕΓΘ· εἰ δὲ τὴναντίον, φωτοβόλος μὲν ὑποθεθῆ ἡ ΓΔ σφαῖρα, φωτοβολυμένη δὲ ἡ AB, τὸ τόξον ΕΓΘ ἐμφανει τὸ φωτίζον μέρος, τὸ δὲ τῆς μείζονος σφαίρας ΗΒΙ τόξον ὑποδηλώσει τὸ μέρος τὸ φωτιζόμενον· Ἐντεῦθεν ἄρα,

α'. Όταν μὲν ἡ φωτοβόλος μείζων ἢ τῆς φωτοβο-  
 λυμένης σφαίρας, τὸ φωτιζόμενον μέρος πλείον ἐσιν ἢ  
 τὸ ἡμισυ τῆς φωτιζομένης· αὐτόθεν γὰρ δῆλον ὅτι  $ΕΓΘ$   
 $> ΕΔΓ$ . ὅταν δὲ τὸναντίον ἡ φωτοβόλος (ἡτις ἤδη ἔσω  
 ἢ  $ΓΔ$ ), ἐλάττων ἢ τῆς φωτοβολυμένης  $ΑΒ$ , τὸ αὐγα-  
 ξόμενον μέρος  $ΗΒΙ$  ἐλάττων ἐσιν, ἢ ἡμισφαίριον· ὅτι  $ΗΒΙ$   
 $< ΗΑΙ$ . εἰ δὲ τελευταίον ὡσιν ἴσαι, τῶν φωτοφυῶν  
 ἀκτίνων  $ΗΕ$ ,  $ΙΘ$  παραλλήλων γινομένων, τὸ φωτιζόμε-  
 νον μέρος  $ΕΓΘ$ , ἴσον ἔσται τῷ ἀφωτίσῳ  $ΕΔΘ$ . τῆτ' ἐστὶ  
 σφαῖρα, σφαιραν ἴσην φωτίζουσα, τὸ ἡμισυ αὐτῆς ἐπ' ἀκρι-  
 βὲς φωτίζει.

β'. Ὁ ἄρα ἥλιος φωτίζει πλείον ἢ τὸ ἡμισυ τῆς  
 γῆς, καὶ παντὸς ὡσαύτως ἄλλε πλανήτε.

γ'. Ἐν ταῖς συνοδαῖς τῆς σελήνης καὶ τῆ ἡλίε,  
 ἡνίκα οἱ τὴν σελήνην οἰκῦντες, εἰδήτινες εἶεν, ὅπερ ἔκ  
 εἰκε, πάγγυιον, εἰ καὶ ἔτι φᾶναι, ἔχουσιν, ὅτι ἡ καθ' ἡμᾶς  
 γῆ ὅλη φωτοβολυμένη σφίσι φαίνεται, ἢ γῆ τῆνικαῦτα  
 πλείον ἢ τὸ ἡμισυ τῆς σελήνης φωτίζει· τὸναντίον δὲ ἐν  
 πλήρει τῆ σελήνη, τὸ ἐκεῖθεν εἰς ἡμᾶς ἐρχόμενον φῶς  
 ἐλάττων ἢ τὸ ἡμισυ τῆς καθ' ἡμᾶς γῆς ἐναυγάζει.

55. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Ἡ τῆ φωτιζομένη τόξο  $ΕΓΘ$   
 καὶ τῆ ἀφωτίσε  $ΕΔΘ$  διαφορὰ τοσούτω μείζων ἐσιν, ὅσω  
 τὸ οκ τῶν δυεῖν σφαιρῶν ἀπόστημα ἐλάττων, καὶ ἡ ἀκτίς  
 οΓ τῆς ἐλάττονος σφαίρας  $ΓΔ$ , καὶ φωτιζομένης ὑπὸ τῆς  
 $ΑΒ$ , πλείον διαφέρει τῆς κατὰ τὴν φωτίζουσαν ἀκτίνος  $ΑΚ$ .  
 ὅπερ πᾶς ἄντις πειθεῖν ἐποπτεῖα μόνῃ τῆ σχήματος.

Ὡς ὁ ἥλιος φωτίζει σύμμετρον μέρος τῆς τῆ Ἑρμῆ  
 ἐπιφανείας μείζον, ἢ τῆς κατὰ τὴν Ἀφροδίτην, καὶ ὅτι  
 ὁ Ἑρμῆς ἐκεῖνης ὑπάρχει ἐλάττων, καὶ ὅτι προσεχέστερός  
 ἐστὶ τῆ ἡλίω· τῆς δὲ Ἀφροδίτης. φωτίζει μέρος σύμμε-

τρον μείζον, ἢ τῆς Γῆς· ἰσχυμένη γὰρ ἐκεῖνη τῷ ταύτης μεγέθει, προσεχεστέρα κείται τῷ ἡλίῳ, ἢ ἡ καθ' ἡμᾶς Γῆ.

56. Ἐπει δὲ τῶν πλανητῶν ἕκαστος περὶ τὸν ἡλίον ἐ κύκλον, ἀλλ' ἐλλειψιν, ἣς τὴν ἑτέραν τῶν ἐσιῶν ἐπέχει ὁ φωστῆρ, γράφει, πλανήτης ἅπας ἐκ ἐπίσης αἰεὶ τῆ φωστῆρος διίσταται· ἐκὼν τὸ φωτιζόμενον τῆς γῆς μέρος μείζον μὲν ἐστὶν ἐν τῇ κατ' αὐτὴν παρηλιότητι, εἴτ' ἔν, ὅταν ἢ ἐπὶ τῷ προσεχεσάτῳ τῷ ἡλίῳ σημείῳ τῆς καθ' ἐαυτὴν περιόδου· ἔλαττον δὲ ἐν τῇ ἀψηλιότητι, τῆτ' ἐστὶν, ὅταν ἢ ἐν τῷ ἀπιωτάτῳ.

57. ΣΧΟΛΙΟΝ. Τὸ ἐκ διαφόρων ἀποσημάτων φωτιζόμενον μέρος, ἐ κατὰ διαφόρους ἀκτίνας τῆς τε φωτιζέσης ἐ τῆς φωτιζομένης, ἐ τὸ οὐκ μῆκος τῆ σκιώδους κώνου, χρήσιμα ὄντα ἐν τῷ ὑπολογισμῷ τῶν ἐκλείψεων, ὅπως διοριθῆσονται, τὸν τρόπον ἐποίησομεν, δεδομένων ἀμέλει τῆ Κο ἀποσημάτων τῶν κατὰ τὰς σφαίρας κέντρων, ἐ τῶν ΚΒ, Γο ἀκτίνων.

58. ΘΕΩΡΗΜΑ. Τὸ σφαίρας ἀνυγάζον μέρος ὁμοίον ἐστὶ τῷ ἀφωτίσῳ τῆς ἑτέρας· τῆτ' ἐστὶ τὸ πρῶτον ἐστὶ τὸ αὐτὸ τῆς ἐαυτῆ σφαίρας σύμμετρον μέρος, ὃ ἐ τὸ δεύτερον τῆς ἐαυτῆ.

ΔΕΙΞΙΣ. Τῶν γὰρ ΚΗ, ΚΙ ἀκτίνων πρὸς ὀρθὰς ἐχθεισῶν ταῖς φωτοφύεσιν ἀκτίσιν ΗΕΖ, ΙΘΖ, ὡσαύτως δὲ ἐ τῶν ἀκτίνων οΚ, οΘ ταῖς αὐταῖς, δῆλον ὅτι αἱ φωτοφύεις ἀκτίνες ΗΕ, ΙΘ, ἐπιψεύσασαι τῶν ἐπιφανειῶν ἑκατέρας τῶν σφαιρῶν (46), ἔσονται προδήλως αὐτῶν ἀπτόμεναι· αἱ δὲ ἀκτίνες ΚΗ κτλ. τῶν δυνεῖν σφαιρῶν, κάθετοι ἐφιστάμεναι ταῖς φωτοφύεσιν ἀκτίσιν, πεσῶνται ἐπὶ τῶν τεσσάρων σημείων τῶν ἀφῶν Η, Ι, Ε,

Θ. β'. τὸ μέτρον τῆς πρὸς τῷ κέντρῳ γωνίας ὑπὸ ΗΚ Β ἔσται πάντως τὸ τόξον ΗΒ, τὸ ἀπολαμβανόμενον ὑπὸ τῆ Η σημείε τῆς διατομῆς, ἢ τῆς εὐθείας ΚΒΘΔΖ τῆς δι' ἐκατέρῃ τῶν κέντρων διύσεως· τὸ δὲ τόξον ΒΙ ἔστι μέτρον τῆς ὑπὸ ΒΚΙ γωνίας, ἢ τὸ ΒΔ τῆς ὑπὸ ΕΘΔ, ἢ τὸ ΔΘ τῆς ὑπὸ ΔΟΘ· ἀλλὰ μὲν ἢ ὑπὸ ΗΚΒ = ΒΟΔ (Γεωμ. 138, 132. Τόμ. Β'). τὰ ἄρα τόξα ΗΒ, ΒΔ εἰσὶν ὅμοια, εἴτ' ἔν μέρος ἐκάτερον ὅμοιον τῆς ἐαυτῆ περιφερείας· ὁμοίως δὲ δεικνύται, ὅτι ἢ τὰ τόξα ΒΙ, ΔΘ εἰσὶν ὅμοια· γ'. ἄρα τὸ ὅλον τόξον ΗΒΙ, τὸ ἐμφαινὸν τὸ φωτίζον μέρος, ὅμοιόν ἐστι τῷ ὅλῳ τόξῳ ΕΔΘ, τῷ ἐμφαινόντι τὸ ἀφώτισον.

Ταῦτὸ δὲ δειχθήσεται, κὰν ἐκληφθεῖν, ἢ μὲν ἐλάττων σφαῖρα ΓΔ ὡς φωτοβόλος, ἢ δὲ μείζων ὡς φωτοβολεμένη· τήνικαῦτα γὰρ, φωτίζον μὲν ἔσται τὸ ΕΓΘ, φωτιζόμενον δὲ τὸ ΗΑΙ· ἐπεὶ ἔν, ὡς ἤδη εἶδομεν, τὰ ΕΔΘ, ΗΒΙ εἰσὶ μέρη ὅμοια τῶν δυῶν κύκλων ΓΔ, ΑΒ, ἔσονται ὅμοια ἢ τὰ κατάλοιπα τόξα ΕΓΘ, ΗΑΙ, τῆτ' ἔστι τὸ φωτίζον μέρος ΕΓΘ ὅμοιόν ἐστι τῷ ἀφώτισῳ ΗΑΙ· ἐν γένει ἄρα κτλ. Ο. Ε. Δ.

59. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Καὶ τὸ αὐγαζόμενον δὲ μέρος ὅμοιόν ἐστι τῷ μὴ αὐγάζοντι· ἢ γὰρ, εἰ ληφθεῖν ἢ Α Β σφαῖρα ὡς φωτίζουσα, τὸ αὐγαζόμενον μέρος ΕΓΘ ἔστι τῷ μὴ αὐγάζοντι ΗΑΙ ὅμοιον· ληφθείσης δὲ ὡς φωτιζομένης τῆς ΑΒ σφαίρας, τὸ φωτιζόμενον μέρος ΗΒΙ ὅμοιόν ἐστι τῷ μὴ φωτίζοντι ΕΔΘ, ὡς συνάγεται ἐκ τῆ θεωρήματος (58).

60. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ἐκ τῶν τεσσάρων τύπων, τῆ αὐγαζόντος μέρους ἢ τῆ μὴ αὐγάζοντος, ἢ τῆ φωτιζομέ-

ἢ τῆ ἀφωτίσει, ἐνός δοθέντος, εὐχερῶς συναγούται  
αἱ τῶν ἄλλων τριῶν δυνάμεις.

**61. ΘΕΩΡΗΜΑ Β΄.** Ἡ διαφορά τῶν ἀκτίνων τῆς  
φωτιζέσης σφαίρας ἢ τῆς φωτιζομένης πρὸς τὸ ἀπόσημα  
τῶν κέντρων τῶν δυεῖν σφαιρῶν λόγον ἔχει, ὃν ἡ ἐλάτ-  
των ἀκτίς, ἢν ὑποθέσῃαι τῆς φωτιζομένης σφαίρας, πρὸς  
τὸ μῆκος τῆ σκιάδος κώνυ.

**ΔΕΙΞΙΣ.** Ἡ χθων γὰρ ὡς πρότερον αἱ δύο ἀκτίνες  
ΚΗ, ΟΕ κάθετοι, ἢ ἀπὸ τῆ Ε σημεῖε τῆς ἀφῆς τῆς ἐν  
τῇ ἐλάσσονι σφαίρα ἢ χθω ἢ Εχ παράλληλος τῷ Κο ἀ-  
ποσῆματι τῶν κέντρων· ἔσαι τοίνυν  $Εχ = Κο$ · ἀπολαμ-  
βάνονται γὰρ ὑπὸ τῶν παραλλήλων ΗΚ, Εο (Γεωμ.  
127. Τόμ. Β΄)· ἢ διὰ τὸ παραλληλόγραμμον ΚχΟΕ ἢ  
ἀκτίς οΕ = Κχ, μέρος τῆς ἀκτίνος ΚΗ· ἄρα τὸ κατά-  
λοιπον χΗ ἔστιν ἡ διαφορά τῶν ἀκτίνων ΚΗ, οΕ τῶν δυ-  
εῖν σφαιρῶν· ἔσι δὲ τὰ τρίγωνα ΗχΕ, ἢ ΕοΖ, ὁμοια,  
ὡς ἔχοντα παραλλήλους τὰς ἀντισοίχους πλευράς (Γεωμ.  
219. Τόμ. Β΄)· ἄρα  $Ηχ : χΕ :: Εο : οΖ$ · ἔσι δὲ  $χΕ =$   
 $Κο$ · ἄρα  $Ηχ : Κο :: Εο : οΖ$ , εἴτ' ἔν ἡ διαφορά τῶν  
ἀκτίνων ἔσι πρὸς τὸ τῶν κέντρων ἀπόσημα ὡς ἡ ἐλάτ-  
των ἀκτίς πρὸς τὸ μῆκος τῆ σκιάδος κώνυ. Ο. Ε. Δ.

**62. ΠΟΡΙΣΜΑ Α΄.** Τῆ λόγος τῆς κατὰ τὴν γῆν  
ἀκτίνος ἢ τῆς τῆ ἡλίε ὄντος ὡς ἄγγισα 1 : 113, ἢ  
διαφορά αὐτῶν ἔστιν 112· τῆ δὲ ἀποσῆματος τῆς γῆς  
ἀπὸ τῆ ἡλίε, ὃ ἔστι περίπε = 34000000 λεύγαις,  
κληθέντος 1, εὐρεθήσεται τὸ μῆκος τῆ σκιάδος κώνυ,  
ὃν προίησιν ἡ γῆ, ἐκ τῆς τῶν τριῶν μεθόδου 112 : 1 ::  
1 : χ· ἄρα χ, εἴτ' ἔν τὸ μῆκος τῆ σκιάδος κώνυ =  
τῆ τῆς κατὰ τὴν ἐκλειπτικὴν ἀκτίνος, εἴτ' ἔν περί-  
πε 303571 λεύγαις.

Τόμ. 5΄.

Η



Παρά ταῦτα δὲ ἡ γῆ ἔδύναται ἀποσερεῖν τῷ ἡλιακῷ φωτὸς, εἰ μὴ τῆς πλανήτας, ἢ τῷ ἡλίῳ μεταξὺ παρεμπίπτει, εἴτ' ἔν τῆς μάλλον ἢ αὐτῆ τῷ ἡλίῳ διεχούσας· οἷοί περ Ἄρης, Ζεὺς, Κρόνος, ἔ Οὐρανός.

63. Λάβωμεν ἔν τῶν τριῶν τούτων πλανητῶν τὸν ἔν τῇ αὐτῆ περιγευσίτητι προσεχέσερον τῶν ἄλλων τῇ γῆ, οἷος ὁ Ἄρης· τὸ μὲν ἔν μέσον ἀπόσημα τῷ Ἄρειος ἀπὸ τῷ ἡλίῳ ἐστὶ περίπε 53000000 λευγῶν, τὸ δὲ τῆς γῆς, 34000000· ὅταν ἔν ὁ Ἄρης προσγειὸς ἢ, ἀπέχει τῆς γῆς πλεῖον ἢ τὸ ἡμισυ τῆς κατὰ τὴν ἐκλειπτικὴν ἀκτίνος, εἴτ' ἔν περίπε 19000000 λεύγας· τὸ δὲ μῆκος τῷ σκιώδες κώνη, ὅν ἡ γῆ κατὰ τῷ Ἄρειος προίησι, διακοσισδόν ἐστὶ τῆς κατὰ τὴν ἐκλειπτικὴν ἀκτίνος, εἴτ' ἔν λεύγαι 303571· ὥστε ὁ σκιώδες κώνης τῆς γῆς ἐκ ἐφικνεῖται τῷ Ἄρειος· ἄρα ἡ γῆ ἔδεποτε τῷ Ἄρει ἐκλειψιν ἐμποιῆσαι δύναται· πολλῶ ἔν μάλλον ἔ δύναται ἐμποιῆσαι τῷ Δί, τῷ Κρόνω, ἔ τῷ Οὐρανῷ.

64. Τὸ τῷ Ἑρμῆ ἀπὸ τῷ ἡλίῳ ἀπόσημα ἐστὶ περίπε λευγῶν 13000000, τὸ δὲ τῆς Ἀφροδίτης, 25000000· ὅταν ἔν μεταξὺ κείται τῆς Ἀφροδίτης ἔ τῷ ἡλίῳ ὁ Ἑρμῆς· ἡ Ἀφροδίτη διεχει τῷ Ἑρμῆ λεύγας περίπε 12000000· πολλῶ γε ἄρα ἔ δεῖ τῷ τὸν σκιώδη κώνον τῷ Ἑρμῆ ἀφικεῖσθαι εἰς τόσον ἀπόσημα· ἔ γὰρ ἡ τῷ Ἑρμῆ ἀκτὶς περίπε ἐστὶ δὺο πεμπτημόρια τῆς γῆς· ἄρα ἀφαιρέθέντων  $\frac{2}{3}$  ἀπὸ 113 ἡλιακῆς ἀκτίνος, ἡ διαφορὰ ἐσαι  $\frac{1}{3}$ · μεθόδε ἄρα τῶν τριῶν γενομένης  $\frac{1}{3}^3 : 13000000 :: \frac{2}{3} : \chi$ , εὐρίσκονται περίπε 46000 λεύγαι μῆκος τῷ κατὰ τὸν Ἑρμῆν σκιώδες κώνη· ὅπερ ἔ συμπληροῖ τὸ διακοσισδόν μέρος τῷ ἀποσήματος, ὃ ἀφορίζει

τὸν Ἑρμῆν τῆς Ἀφροδίτης, παρεμπίπτοντα μεταξὺ Ἀφροδίτης ἔξ Ἡλίου.

Ἐν γένει δὲ ἡ διαφορὰ τῶν ἀποσημάτων τῶν ἐπιτὰ ἀρχικῶν πλανητῶν, Ἑρμῆ, Ἀφροδίτης, Γῆς, Ἀρεως, Διὸς, Κρόνου, ἔξ Οὐρανοῦ, μείζων ἐστίν, ἢ ὡς τὸν σκιώδη κῶνον ἀφ' ἑτέρου δυνηθῆναι προεκταθῆναι ἐφ' ἕτερον ἢ, ὁ ταυτὸν, ἕδεις ἀρχικὸς πλανήτης ἐκλείψιν ἐμποιοῦσαι δύναται ἑτέρῳ ἀρχικῷ πλανήτῃ.

**65. ΠΩΡΙΣΜΑ Β'.** Τὸ μῆκος τῆ σκιώδους τῆς Γῆς κῶνου μέσως ἀπεχέσης τῆ Ἡλίου εὐρίται περίπε λευγῶν 303571 (62) ἀλλὰ τὸ μέσον ἀπόσημα τῶν κέντρων τῆς Γῆς ἔξ τῆς Σελήνης ἐστὶ λευγῶν 84000, ὅπερ ἕδε τρίτημόριον ἐστὶ τῆ 303571. αἰετὸς ἄρα, τῆς Γῆς παρ' ἐπιπτώσεως ἀκριβῶς μεταξὺ Ἡλίου ἔξ Σελήνης, ἢ ἡ Σελήνη, ἐμβυθισθῆσεται τῷ σκιώδει τῆς Γῆς κῶνῳ β' διελύσεται διὰ σημεία τῶν κατὰ τὸν ἄξονα, ἢ τὸ μῆκος τῆ κῶνου διέχοντος ἀπὸ τῆς κορυφῆς τῆ κῶνου, εἴτ' ἐν ἀπὸ τῆ σημεία, ἐνθα τελευτᾷ ὁ κῶνος, δύο περίπε τρίτημόρια τῆ κεντρικῆ μῆκος γ'. τὸ μῆκος τῆ σκιώδους κῶνου μεταβαλεῖ παντοίως κατὰ τὰ διάφορα τῆς Γῆς ἀπὸ τῆ Ἡλίου ἀποσηματα ὡς τὸ μὲν ἐλάχισον ἐσσι ὅταν ἡ ἢ Γῆ παρήλιος ὁ συμβαίνει κατὰ τὴν κἀ. τῆ Δεκεμβρίου τὸ δὲ μέγισον, ὅταν ἡ ἀφῆλιος, εἴτ' ἐν κατὰ τὴν κἀ τῆ Ἰανίου ἐπεὶ μέντοι αἱ μεταβολαὶ αὗται διὰ τὴν ἐκκεντρότητα γίνονται τῆς, ἢ ἡ Γῆ περὶ τὸν Ἡλίον γραφει, καμπύλης, ἐλλείψεως ἔσης, ἔξ γνωσθῆναι ἐστὶ δυνατόν τὸ τῆς ἐκλειπτικῆς ἐκκεντρον, εὐρεθῆσεται τὸ τῆς Γῆς ἀπὸ τῆ Ἡλίου ἀπόσημα Κῶ ὑπὲρ ἡμέρας, ἐν ἡ συμβῆναι δεῖ τὴν σεληνιαίαν ἐκλείψιν, χρῆσαμένοις τῆ ιδιότητι ἐλλείψεως, ἢς γνωσά ἐστὶν ἢτε ἐκκεντρότης ἔξ ἡ μέση ὀρ-

θία πλευρά, τῆτ' εἰσιν ἡ τὴν ἐσίαν ἢ τὸ πέρασ τῆ δευ-  
τέρου ἡμιάξονος ἐπιζευγνύσα, ἣτις ἐν τῇ ἐκλείψει, ἢν ἡ  
Γῆ περὶ τὸν Ἡλίον γράφει δι' ὅλη ἐνιαυτῆ, εἴτ' ἂν ἐν τῇ  
ἐκλειπτικῇ, εἰς λευγῶν 34000000· τέλος δὲ εὐρεθίν-  
τος ὕψος τῆ τῆς Γῆς ἀπὸ τῆ Ἡλίου ἀποστήματος ὑπὲρ ἐ-  
κείνης τῆς ἡμέρας, ῥᾶσα διορισθήσεται ἐκ τῶν ἤδη εἰρημέ-  
σιων τὰ οὐ μῆκος τῆ σκιώδης κώνου, ὃν ἡ Γῆ τῆνικαῦτα  
προβάλλει.

86. δ'. Καὶ ἡ Σελήνη δὲ περὶ τὴν Γῆν ἐκλείψει  
γράφει, ἢ καθ' ὃ ἂν εὐαδιδεύσι σημεῖον, ὅταν ἐκλείπειν  
δέη, μᾶλλον ἢ ἦττον διέχουσά εἰς τῆς Γῆς· δίδισιν ἄρα  
διὰ σημεῖο τῆ κατὰ τὸν σκιώδη κώνου ἄξονος, μᾶλλον ἢ  
ἦττον τῆς Γῆς διεσῶτος· ἀλλαμὴν δῆλον, ὅτι ὅσῳ μᾶλ-  
λον τῇ Γῆ εἰς προσεχέστερος ὁ τόπος, δι' ἣ ἡ Σελήνη  
διέρχεται τὸν σκιώδη κώνον, τοσούτῳ, τῶν ἄλλων τῶν  
αὐτῶν μενόντων, ἢν διατρέχει ἐν τῷ σκιώδει κώνῳ, ἢ  
γραμμῇ εἰσιν ἐπιμηκεστέρα· ἄρα τοσούτῳ μείζων ἢ ἐκλει-  
ψις γίνεται, ἢ μᾶλλον διαρκεστέρα.

Ἐπεὶ μέντοι γνωσθῆναι δυνατόν διὰ τῶν ἀστρονομι-  
κῶν παρατηρήσεων τό, τε ἔκκεντρον τῆς κατὰ τὴν Σελή-  
νην τροχιάς, ἢ τὸ μέσον αὐτῆς ἀπὸ τῆ τῆς Γῆς κέντρον  
ἀπόστημα, δυνατόν εὐρεῖν καὶ ὅσον ἀπέχει ἡ Σελήνη ἀπὸ  
τῆς Γῆς ἐν τῇ ἡμέρα τῆς ἐκλείψεως.

Δυνατόν ἄρα εὐρεῖν τὸ τῆς γραμμῆς, ἢν διαδρα-  
μεῖται ἡ Σελήνη, τὸν σκιώδη κώνον βαδίζουσα, μῆκος, ἢ  
ἐπομένως τὸ μέγεθος, ἢ τὴν διάρκειαν τῆς ἐκλείψεως,  
ὡς ἐξεχόμενα τῶν παντοίων ἀποστημάτων τῆς Σελήνης  
ἀπὸ τῆς Γῆς, καὶ ταύτης ἀπὸ τοῦ Ἡλίου· ζητητέον  
ἀμέλει, ὅσον ἐν τῇ ἡμέρα τῆς ἐκλείψεως, ἡ Γῆ μὲν  
τῆ Ἡλίου, ἢ δὲ Σελήνη τῆς Γῆς, διέχουσι, καθ' ὃν ἤδη

εἶρηται τρόπον ὅθεν συμπεραυνθήσεται τὸ μῆκος τῆς γραμμῆς Δτ, ἧς τὸ διπλῆν τΔτ διοδεύσει ἡ Σελήνη, τῷ σκιῶδει κώνῳ ἐπίπτουσα· ἔσω γὰρ ἐν τῇ ἡμέρᾳ τῆς ἐκλείψεως τὸ τῆς Γῆς ἀπὸ τῆς Ἡλίου ἀπόστημα Κο = λεύγαις 35000000, ἢ τὸ τῆς Σελήνης ἀπὸ τῆς Γῆς, 83000· εἰς ἕν εὐρεσιν τῆ κατὰ τὸν σκιῶδη κώνον μῆκος οΖ, φημί: 112 (διαφορὰ τῶν ἀκτίνων τῆς ἡλιακῆς, ἢ τῆς κατὰ τὴν Γῆν) : 35000000 (ἀπόστημα τῆς Ἡλίου ἀπὸ τῆς Γῆς) ἢ 1 (ἀκτίς τῆς Γῆς) : χ = 1 : 312500 = 312500 λεύγαις, ὅ ἐστι τὸ ζητούμενον μῆκος τῆς σκιῶδους κώνου.

67. Ἡ δὲ ἀφηρήσῃ 83000 = Δο, (ἀπόστημα τῆς Σελήνης, ἣν ὑποθέσθαι διήκουσαν διὰ τῆς σημείου Δ τῆ κατὰ τὸν κώνον ἄξονος οΔΖ, ἀπὸ τῆς Γῆς), ἀπὸ 312500 = οΖ (μῆκος τῆς σκιῶδους κώνου)· ἢ δὲ καταλείπεται 229500 δύναμις τῆς κατὰ τὸ τρίγωνον τΔΖ πλευρᾶς ΔΖ· εἰ δὲ γνωστὴ ἢ ἡ τῆς κατὰ τὴν Γῆν ἀκτίνος δύναμις οΕ = 1432½ λεύγαις· εὐρεθήσεται ἄρα ἢ ἡ δύναμις τῆς Δτ, ἢ δὲ ἢ τὸ διπλῆν αὐτῆς ττ· εἰσὶ γὰρ ὅμοια τὰ τρίγωνα ΕοΖ, τΔΖ· ἔκῃν οΖ = 312500 : οΕ = 1432½ :: ΔΖ = 229500 : Δτ· ἐντεῦθεν ἄρα ἢ ἡ ττ, ἣν διατρέχει ἐν τῷ σκιῶδει κώνῳ ἡ Σελήνη, εὐρίσκεται, ἢ ἡ τῆς ἐκλείψεως διάρκεια συμπεραίνεται.

68. Ὑποθεσάμεθα ἤδη τὴν ἀντίον Σελήνην ἡ ΓΔ σφαιρα· δυνατόν ἔν ὡσαύτως εὐρεῖν τὸ μῆκος οΖ τῆς σκιῶδους κώνου, ὃν προβάλλει, ἢ τὸ μῆκος τῆς γραμμῆς μν, ἣν διέρχεται ἡ Γῆ, ὑποτιθεμένη διήκειν διὰ τῆς σημείου ξ τῆς κώνου, ὅταν ἡ νέα Σελήνη παρεμπίπτῃ μεταξὺ τῆς Ἡλίου ΑΒ ἢ τῆς ἐπὶ τῆς Γῆς κατὰ τὸ ξ ἐσώτος θεατῆ· διεχέτω δὲ ἡ Γῆ τῆς Ἡλίου λεύγαις 34000000 = ξΚ, ἢ ἡ

Σελήνη τῆς Γῆς λεύγας 84000 = οξ· εἰσι δὲ ταῦτα, ὡς ὀφόμεθα, τὰ δύο αὐτῶν μέσα ἀποσήματα· τὸ τοίνυν ἀπόσημα τῆς Ἡλίου ἀπὸ τῆς Σελήνης ἐν τῇ ἐκλείψει ἔσαι  $Ko = \xi K - \xi o = 3391600$ · τελευταῖον δὲ ὁ λόγος τῆς σεληναίας ἀκτίνος πρὸς τὴν γῆϊνν μεταξὺ κεῖται  $\frac{1}{2}$  ἢ  $\frac{1}{3}$ · δυνατόν δὲ εὑρεῖν αὐτὸν ὡς ἔγγιστα ἐν δεκαδικαῖς.

69. Ἄλλ' ὑποθεσάτω γὰρ ὁ λόγος εἶναι  $\frac{1}{2}$ · ἐκῶν ἢ διαφορὰ τῆς ἡλιακῆς ἀκτίνος ἢ τῆς σεληναίας ἔσι  $\frac{1}{2}$ · εὑρεθήσεται ἄρα τὸ μῆκος οξ τῆς σκιώδους κώνου, ὃν ἡ Σελήνη κατὰ τῆς Γῆς προβάλλει ἐν τῇ ἡλιακῇ ἐκλείψει, διὰ τῆς μεθόδου τῶν τριῶν  $\frac{1}{2} : 33916000 :: \frac{1}{2} : \chi$ , εἴτ' ἔν 338 : 33916000 :: 1 : χ (Συμβ. Λογ. 246. Τόμ. Α΄.) = 100343, ὅ ἐσι τὸ μῆκος τῆς σκιώδους κώνου.

70. Εὑρεθέντος ἄρα, ὃ διέχει ἡ Σελήνη ἀπὸ τῆς Γῆς ἐν τῇ ἡμέρᾳ τῆς ἐκλείψεως, εἴτ' ἔν ἐξ ὑποθέσεως 84000, ἢ ἀφαιρεθέντος ἀπὸ τῆς οξ = 100343, ἐκπορίζεται ἡ δύναμις τῆς ξζ· ἐκ δὲ τῶν ὁμοίων τριγώνων Εοζ, μξζ ἔσιν οξ : οε :: ξζ : ξμ· γνωθήσεται ἄρα ἡ ξμ, ἥς τὸ διπλῶν μν ἔσαι ἡ γραμμὴ, ἣν διαδραμεῖται ἡ Γῆ, τὸν σκιώδη κώνον διοδεύουσα.

71. ΣΧΟΛΙΟΝ. Τὸ ἀπόσημα τῆς Σελήνης ἀπὸ τῆς Γῆς, ὡσαύτως δὲ ἢ τὸ τῆς Σελήνης ἀπὸ τῆς Ἡλίου, ἀδιαλείπτως ποικίλλονται· τὸ μὲν διὰ τὸ ἑκκεντρον τῆς τροχιάς, ἣν Σελήνη γράφει· τὸ δὲ δεύτερον διὰ τὸ ἑκκεντρον τῆς κατὰ τὴν Γῆν τροχιάς· γνωθειςῶν μέντοι τῶν ἑκκεντροτήτων, δυνατόν εὑρεῖν τὰ δύο ἀποσήματα ὑπὲρ πάσης ἐκλείψεως, ἢ τότε μέγεθος αὐτῆς ἢ τὴν διάρκειαν συναγαγεῖν.

72. ΟΡΙΣΜΟΣ. Παρασκιά καλεῖται ὅλον τὸ χαρίον, δι' ὃ τὸ ἑτερόφωτον σῶμα ἀπολαμβάνει μέρος

τῶν φωτισικῶν ἀκτίνων, τῶν προειρημένων ἐκ διαφόρων σημείων τῆ φωτίζοντος σώματος· ἔσω γὰρ φωτοβόλον τὸ  $AB$ , καὶ ἑτερόφωτον τὸ  $ΓΔ$ · προεκβληθείσων ἔν τῶν φωτισικῶν ἀκτίνων  $ΗΨ$ ,  $Ιρ$ , παρασκιὰ ἔσαι ὅλον τὸ χωρίον, τὸ ἀπολαμβάνομεν ἐκ τῆς ἀπεράντη προαγωγῆς  $ρΛ$ , καὶ τῆς  $ΕΖ$  πλευρᾶς τῆ σκιώδους κώνε, καὶ ὅλον ὡσαύτως τὸ ἐκ τῆς  $ΨΡ$ , καὶ  $ΘΨ$ .

73. Ἐἴω  $H$  ἥλιος ὁ  $AB$ , καὶ  $Γῆ$  ἡ  $ΓΔ$ , καὶ ἡ Σελήνη ἐν ἡμέρᾳ, ἐν ἣ δέοι ἐκλείψιν συμβῆναι, διηκέτω τὴν γραμμὴν  $ΛΤΔΤΡ$ · ὅταν ἔν ὁ σεληνιατὸς θεατῆς ταύτης ἐπιθῆ τῆς γραμμῆς ἐκ τῆ σημείου  $Λ$ , πύσεται θεώμενος τὸ ἡλιακὸν σημεῖον  $I$ · εἶτα δὲ, ὅσῳ κάτσειν ἡ Σελήνη εἰς τὸ  $τ$ , τὰ ἀπολαμβάνομενα ὑπὸ τῆ  $I$ , καὶ  $B$ , μεθ' ὁ τὰ ὑπὸ τῆ  $B$  καὶ  $H$ , ἀόρατα τοῖς αὐτῆ ὀφθαλμοῖς κατασῆσονται· τέλος δὲ τῆς Σελήνης γενομένης ἐπὶ τῆ  $τ$ , ὁ σεληνιατὸς θεατῆς μόνον τὸ ἡλιακὸν σημεῖον  $H$  κατόψεται· καὶ τῆνικαῦτα ἡ  $Γῆ$  ἐκλείψιν ὀλοχερῆ τῷ  $H$  ἡλίῳ  $AB$  ἐνεργάσεται· τῆς δὲ Σελήνης παρελασάσης ἤδη τὸ πλάτος  $τΤ$  τῆ σκιώδους κώνε, ὁ θεατῆς ἀφικόμενος εἰς τὸ  $Τ$ , ὄψεται πάλιν τὸ ἡλιακὸν σημεῖον  $I$ , μεθ' ὁ τὸ  $B$ , καὶ τελευταῖον ἀφικόμενος εἰς τὸ  $Ρ$ , κατόψεται τὸ ἡλιακὸν σημεῖον  $H$ , καὶ πέρασ ἤδη λήψεται τὰ τῆς ἐκλείψεως τῷ σεληνιατῷ θεατῆ.

74. Εἶπωμεν ἔν ἤδη περὶ τῆ γήινου θεατῆ, τῆτ' ἔσι τῆ παρατηρητῆ, ὃς ἔσωσ ἐπὶ πῆς  $Γῆς$  παρατηρεῖ τὴν Σελήνην, ὅταν ἐκλίπειν δέη, καὶ τὴν γραμμὴν  $ΛΔΡ$  διαλθεῖν· ὅταν ἔν αὐτῆ ὀδεύῃ κατὰ τὸ  $Λ$ , τὸ, ὃ προσδέχεται, ἡλιακὸν φῶσ, καὶ κατὰ τῆς γῆς ἀνακλᾶ, ἐξαφενεῖ· ἢ, ἴν' ἄλλως τ' αὐτὸ σημήνωμεν, εἰσέρχεται εἰς τὴν παρασκιάν, ἣν προβάλλει ἡ  $Γῆ$ · τὸ τοῖνον φῶσ μᾶλλον καὶ

ἐξαθνεῖ, τῷτ' ἔσιν ἢ παρασκιὰ αἰεὶ μᾶλλον καὶ μᾶλλον καθίσταται σκοτεινότερα· ὅσῳ γὰρ πρὸς τὸ τ βαδίζει, ὁ ἀριθμὸς τῶν ἡλιακῶν σημείων I, B, κτλ., ἀφ' ὧν λαμβάνει τὰς ἀκτίνας, αἰεὶ ὑπελαττῆται· τελευταῖον δὲ κατὰ τὸ τ ἢ παρασκιὰ σκιὰ ἀκριβῆς γίνεται, εἴτ' ἔν παντελῆς τῷ φωτὸς ἀπυσία, ἢ δὲ ὅλῃ τῷ χρόνῳ, καθ' ὃν ἡ Σελήνη διαδεύει τὸ πλάτος ττ τῷ σκιώδῳ κώκῳ, ὁ γήινος θεατῆς ἐδόλως αὐτὴν κατόψεται, εἰμὴ ἀθνεῖστί φῶς ὑπὸ τῆς γήινης ἀτμοσφαιρας θραυόμενον, ἢ τῷ δίσκῳ τῆς Σελήνης ἐπιπίπτον, περὶ ἧ αὐτίκα εἰρήσεται, ἀμυδρὰν οἱ ἔτι ἐπιτρέποι κατόπτευσιν· γενομένη μέντοι ἡ Σελήνη κατὰ τὸ τ, ἀπειροσὸν ὅσον ὑπὸ τῷ ἡλιακῷ σημείῳ I φωτίζεται, τῆς σκιᾶς ἤδη εἰς παρασκιὰν μεταβαλλύσης· ἡ δὲ παρασκιὰ κατὰ βραχὺ φανωτέρα γίνεται· τέλος δὲ κατὰ τὸ P ἀφικομένη, τῆς τε σκιᾶς ττ, ἢ τῆς παρασκιᾶς TP ἀπαλλάττεται· ἢ δὴ ἢ τέλος ἔχει τὰ τῆς ἐκλείψεως.

75. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ο' σεληναιὸς θεατῆς δύναται κατιδεῖν τὴν μὲν τῆς παρασκιᾶς ἐναρξιν σχεδόντι κατὰ τὸ Λ, τὴν δὲ τῆς σκιᾶς κατὰ τὸ τ· εἴγε, ἠνίκα μέρος τι ἰκανὸν τῷ ἡλιακῷ δίσκῳ κατὰ τὸ I ἐκλείψῃ, ἢ ὅταν ἀφίκηται κατὰ τὸ τ, ὅλῃς ὁ ἡλιακὸς δίσκος αὐτῷ ἀόρατος γίνεται· ἀλλ' ἢ ταῦτόν κρατεῖ ἢ ἐπὶ τῷ γήινῳ θεατῷ· τότε γὰρ δύναται κρίναι, ὅτι τὸ τῆς πάνσελήνε φῶς, τῆ παρασκιᾶ ἐμπίπτον, ἰκανῶς ἐξαθνεῖ, ὅταν αὕτη εἰσχωρήτῃ ἐφ' ἰκανὸν τῆς παρασκιᾶς· ἢ δὴ ἀδύνατον αὐτῷ ἔσαι ὡς ἐγγίσεια διορίσει τὸν χρόνον, καθ' ὃν αὕτη τὴν σκιὰν ἐν τῷ τ ὑπέρχεται.

76. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Ὅσῳ μᾶλλον ἢ φωτιζομένη σφαῖρα ΓΔ διέχει τῆς φωτιζέσης AB, ἤττον αἱ ἀκτίνες

ΗΡ, ΙΛ μετὰ τὸ διατμηθῆναι κατὰ τὸ Γ, γίνονται ἀ-  
 ποκλίνουσαι, καὶ δὴ μᾶλλον προσεγγίζουσιν ἀλλήλαις αἱ  
 πλευραὶ ΕΖ, ΘΖ τῆ σκιώδους κώνῃ· ἐντεῦθεν καταφαί-  
 νεται, ὅτι ἢ τῆς Λτ, ἢ Τρ παρασκιᾶς ἕκτασις ἔστιν ὡς-  
 περ ἐν λόγῳ ἀντιτρόφῳ τῆ Κσ ἀποσήματος, ὃ διέχει  
 τὸ φωτοβόλον σῶμα ΑΒ τῆ φωτοβολουμένῃ ΓΔ· ἀλλὰ  
 καὶ τῆτο δῆλον, ὅτι τὸ πλάτος τῆς παρασκιᾶς τούτου  
 μᾶλλον ἐπικτείνεται, ὅσῳ μείζον ἔστι τὸ φωτιζόμενον σῶ-  
 μα ΓΔ, πρὸς τὸ φωτίζον ΑΒ παρατιθέμενον· τὸ ἄρα ἀ-  
 πόσημα τῶν δυσὶν σωμάτων ΓΔ, ΑΒ, καὶ ὁ τῶν ἐν αὐ-  
 τοῖς διαμέτρων λόγος, βάσεις ταῦτα προκαταβάλλεται  
 τῆ ὑπολογίζεσθαι τὸ πλάτος καὶ τὴν διάρκειαν τῆς πα-  
 ρασκιᾶς ἐν δεδομένῳ διαστήματι τῆ σώματος, ὃ προβάλ-  
 λει τὴν τε σκιάν καὶ τὴν παρασκιάν.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΕΜΠΤΟΝ.

### Δόξαι περὶ τῆς φύσεως καὶ τῆς προβολῆς τῆ φωτός.

77. Τέσσαρα εἶδη κινήσεως ἐν τῇ φύσει ταῦτα  
 διακριδὸν φαίνεται· ἀμέλει τὸ τῆς κατὰ μετάβασιν, τὸ  
 τῆς κατὰ περιφορὰν, τὸ τῆς κατ' ἀναλίκνισιν, καὶ τὸ τῆς  
 κυματώδους.

78. Καὶ ἢ μὲν κατὰ μετάβασιν, σώματος ἔστιν ὅλο-  
 χερῶς ἀπὸ τόπου εἰς τόπον μεταχωρῆντος· ἢ δὲ κατὰ περιφο-  
 ρὰν, ἐκάστῃ μέρει τῆ ὅλης σώματος περιαγωγῆτις ἐστὶ περί τι  
 σημεῖον τῶν ἐν τούτῳ τῷ σώματι, καὶ τὸ ὅλον σῶμα τόπον ἐκ  
 τόπου ἀμείβει, καὶν μή· ὅταν ἐν περιπατῶν φέρω ἐν ἑμαυ-  
 τῷ ὥρολόγιον, κινεῖται κατὰ μετάβασιν τὸ ὥρολόγιον· κι-