

κυρτός, ἢ ἐπιπεδόκυλλος (σ. 44, 45), ἀκτὶς ἀρχικὴ εἰς μόνῃ ἢ διὰ τῆς μέσης τῆς κυρτότητος ἢ τῆς κοιλότητος εἰσβάλλουσα· ἐνταῦθα γὰρ μόνον ἀπειροσὴ γραμμὴ παράλληλός ἐστι τῇ ἐπὶ τῆς ἀντιθέτου ἐπιφανείας.

169. ΠΡΟΒΛΗΜΑ Δ'. Εἶρεῖν τὸν τόπον τῆς εἰδῶλης, εἴτ' ἐν τὴν εἰσίαν, ἐπὶ παντὸς ἀποστήματος τῆς ὀρωμένης, καὶ παντὸς ὀρήματος ὑέλου μετὰ διπλὴν τὴν διάθραυσιν.

ΛΥΣΙΣ. Α'. Ἐῶ ἢ ὑέλος ἀμφίκυρτος· ἢ εἰλήφ-

θω ὁ ἀνωτέρα δευθεῖς τύπος $\varepsilon = \frac{10\delta\eta}{11\delta - 10\eta}$, ὅπου

αἰθὶς ἐξ ἀποστήματος ἀπειροσῆ μέχρι τῆ ἰσημένη τῷ $\frac{10\eta}{11}$

εὐρίσκειται ε λειπτική, ἢ τὸ εἶδωλον ἐπὶ τὰ αἰτὰ τῷ ὀρωμένῳ ὡς πρὸς τὴν ἐπιπίπτουσαν ἀκτῖνα, ἢ τὴν ὑέλον, ἢ ὀρθὸν φαίνεται· ἀφισαμένῳ δὲ τῷ ὀρατῆ, ἢ τὸ εἶδωλον συναφίζεται· αἱ δ' ἀκτῖνες αἰ μᾶλλον ἢ μᾶλλον ἀποκλίνουσι, μέχρις ἂν παράλληλοι ἐμπέσοιεν· ἐκ δὲ

τῆ $\delta = \frac{10\eta}{11}$ μέχρι $\delta = \infty \eta$, ἢ δύναμις τῆς χ ποσότητος ὑπαρκτική· αἱ δ' ἀκτῖνες ἐκ παραλλήλων συγκλίνουσι· ἢ ἐπεὶ τὸ εἶδωλον ἐπὶ ἄτερα κείται τῆς ἐπιπίπτουσης ἀκτῖνος ἢ τῆς ὑέλου, ἀνεστραμμένον φαίνεται.

Β'. Ἐῶ ἢ ὑέλος ἐπιπεδόκυρτος· τοιγαρῶν τῆς κατὰ τὸ ἐπίπεδον ἀκτῖνος ἀπείρου ἰσημένης ποσῶ, εἰσὶν Η = ∞, ὅστις ἀντικατασταθέντος ἐν τῷ τύπῳ

$$\frac{20\delta\eta\text{H}}{11\delta\text{H} + 11\delta\eta - 20\eta\text{H}}, \text{ γίνεται}$$

$$\frac{20\delta\eta\omega}{11\delta\omega + 11\delta\eta - 20\eta\omega} = \frac{2\delta\eta}{11\delta - 20\eta}, \text{ ὅς ἐστι τύ.}$$

πος ὑπὲρ ἀπάσης ἐπιπεδοκύρτου ὑέλου· εἰσαχθεισῶν δὲ τῶν δυνάμεων ὑπὲρ διαφόρων τῆ ὀρατῆ ἀποσημάτων, εὐρίσκεται, ὡς πρᾶξιρήκαμεν, ἡ ἐξία.

Γ. Ἐν δὲ τοῖς ἀμφικύρτοις ὑέλοις ὑποθέσθαι δυνατόν, τὴν κυρτότητα εἰς κοιλότητα μετατραπέσθαι, καὶ τὰς ἡμιδιαμέτρους θέσιν λαχσὶν ἀντίθετον, ὅθεν καὶ συμβόλοις ἐναντίοις ἢ πρὶν ἀναγκαίως παρίσασθαι, καὶ ἀντὶ + Η + η τίθεσθαι — Η — η· τύπος ἄρα ὁ αὐτὸς μένει, ὅς καὶ ἐν τοῖς ἀμφικύρτοις ἦν, μετὰ ἀντιθέτων μέντοι τῶν κατὰ

$$\text{τὰς ἡμιδιαμέτρους συμβόλων· ὅθεν ἐστὶ } \chi = \frac{-10\delta\eta}{11\delta + 20\eta}.$$

ἐξ ἧς πάλιν, τῆ ὀρατῆ ἀπειροσὸν ὅσον τῆς ὑέλου ἀπέχοντος, καὶ ἐντεῦθεν εἰς ἄπειρον ἀπόσημα μετακινεῖσθαι ὑποτιθεμένῃ, τὸ εἶδωλον πρὸς τὰ αὐτὰ τῆς ὑέλου ἀποχωρῶν εὐρίσκεται, καὶ ὀρθὸν κατοκτανόμενον, καὶ ἀναμέσον τῶν ἀποκλινοσῶν ἀκτίνων ἐναπολαμβάνόμενον· αἶψα γὰρ εὐλειπτική μένει, ὅσον ἂν ὑποτεθείη τὸ δ ἀπόσημα.

Δ'. Ἐὰν δὲ ἡ ὑέλος ἢ ἐπιπεδόκοιλος, τὰ σύμβολα τῆς ἡμιδιαμέτρου τῆ κατὰ τὴν ἐπιπεδόκυρτον τύπου εἰς

$$\text{τὴν ἐναντίον μετατρεπτέα· ἐστὶ ἄρα τύπος ὁ } \frac{2\delta\eta}{11\delta + 20\eta},$$

ὅς ἐφαρμοσθῆναι δύναται ἐπὶ παντὸς ἀποσήματος, ὡς ἀνωτέρω εἴρηται.

Ε'. Ἐὰν, τελευταῖον, ἡ ὑέλος ἢ μηνίσκος, τῆς ἐτέρας ἡμιδιαμέτρου τὸ σύμβολον μετατρεπτέον εἰς τ' ἀντίθετον· ἐτέρα γὰρ ὑέλος ὡς κοίλη ἐκλαμβάνεται· ἡκ-

ἔν ὁ τύπος μεταβαλεῖ εἰς $\epsilon = \frac{20\delta\eta\text{H}}{11\delta\text{H} - 11\delta\eta - 20\eta\text{H}}$

ἂν ἔν τὸ κέντρον τῆ ὑπερθευ τόξου ἐπέκεινα κένται τῆ κέντρον τῆ ἐνθευ (α. 47), ἐπεὶπερ ἡ ἀκτὶς, εἰσιῦσα μὲν πρὸς τῆ καθέτω, ἐξίῦσα δὲ ἀπο τῆς καθέτω, θραύεται, ἀκτὶς ἡ τῶ ἄξονι παράλληλος εἰσβάλλουσα ἔτω θραύεται, ὡς ἐξίῦσα τῆ ἄξονος ἀποχωρεῖν, ἢ τῆτω ἐπομένως συμβαλεῖν μὴ δύνασθαι ἢ ἐσία ἄρα ἔσαι λειπτικὴ ἂν μέντοι τὸ κέντρον τῆς ἐπικειμένης κυρτότητος ἐνθευ κένται, εἴτ' ἔν ἐπὶ τὰ ἀρισερὰ τῆ κατὰ τὴν ὑποκειμένη κέντρον (α. 48), ἡ ἀκτὶς μὲν θραύεται πρὸς τῶ ἄξονι, ἢ τῆτω συμβάλλει, ἢ δ' ἐσία ἔσαι ὑπερκτικὴ ἔσω γὰρ ἐν μὲν τῆ πρώτῃ περιπτώσει (α. 47) $\Gamma\text{A} = \text{H}$, ἢ $\gamma\text{A} = \eta$ ὅθεν $\text{H} < \eta$, ἢ ὑποθεθῆτω $\eta = 10^\circ$, ἢ $\text{H} = 5^\circ$ ἔσαι τοιγαρῶν ὁ τύπος

$$\frac{20\delta \times 10 \times 5}{11\delta \times 5 - 11\delta \times 10 - 20 \times 5 \times 10} = \frac{1000\delta}{1000\delta - 55\delta - 1000} = \frac{1000\delta}{55\delta - 1000}$$

λειπτικὴ ἄρα ἡ ἐσία διὰ τὸν λειπτικὸν παρονομασὴν ἂν δὲ θραύερα ἔσω $\Gamma\text{A} = 10$, ἢ $\gamma\text{A} = 5$ ἡ ἄρα ἐσία ἔσαι

$$\frac{1000\delta}{55\delta - 1000}, \text{ ἔνθα ὅτε παρονομασὴς ἢ ἡ ἐσία ὑπερκτικὰ.}$$

τελευταῖον δὲ, ἂν ὡσιν ἴσαι αἱ ἀκτῖνες, ἢ ἐπιφάνεια τῆς ὑπερκειμένης ὑέλε ἔσαι παράλληλος τῆ τῆς ὑποκειμένης ἀκτὶς ἄρα τῶ ἄξονι παράλληλος, κατ' ὅτι ἔν σημεῖον ἐπιπίπτουσα, τοσῦτον θραύεται πρὸς τῆ καθέτω, ὅσον ἐξίῦσα ἀπο τῆς καθέτω παράλληλος ἄρα μενει τῶ ἄξονι, ταῦτόν εἰπειν ἐσία ὑδεμία δύναται εἶναι.

$$\begin{aligned} \text{ἔσω γὰρ } H &= \eta \cdot \text{ἔκῃν ἔστι} \frac{\rho\delta\eta}{11\delta\eta - 11\delta\eta - 2\omega\eta} \\ \text{τῷτ' ἔστι} \frac{\rho\delta\eta^2}{2\omega\eta^2} &= \dots \delta \cdot \text{ἄρα } \varepsilon = \dots \delta \cdot \text{ἄρα ἔστι} \\ &\text{ἕδεμια.} \end{aligned}$$

170. ΣΧΟΛΙΟΝ. Τὸ ὁρώμενον ἀπείρως ἀπέχειν ὑποτίθεται, ὅταν τὸ αὐτὸ ἀπόσημα τῆς ἀκτίνος ἢ χιλιοπλασίον· εἰ γὰρ ὑποτεθῆ $\eta = 10$, καὶ $\delta = 10000$, εὐρίσκεται ἐκ τῆ τύπου $\varepsilon = 9,102$ · εἰ δὲ ὑποτεθῆ $\delta = \infty$, ἐκ τῆ αὐτῆ τύπου προέισιν $\varepsilon = 9,090$ · ἔκῃν τῆ ἀπείρου ἀποσήματος, καὶ τῆ ἰσχυμένῃ 1000 μέρεσι τῆς ἀκτίνος τῶν ἔσιων διαφορά εὐρίσκεται σχεδόντι $= \frac{1}{100}$ τῆς ἀκτίνος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΟΓΔΟΟΝ.

Περὶ ἀνακλωμένων φωτός.

171. ΘΕΩΡΗΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΕΣ. Τὸ φῶς, ἐπιπέδῳ προσπίπτον, τὴν γωνίαν τῆς ἀνακλάσεως ἴσην αἰεὶ ποιεῖ τῇ τῆς ἐπιπτώσεως.

ΔΕΙΞΙΣ. Εἰ γὰρ τὸ ἡμικύκλιον ΕΒΓΔ (σφ. 49) ὀρθὸν τεθῆ ἐπὶ τῆ ἐν σκοτεινῷ θαλάμῳ κειμένῃ κατόπτρῳ, ἢ ἡλιακὴ ἀκτὶς ΑΚ, διὰ τίνος Συρίδος εἰς τὸν θαλάμον εἰσελθῆσα, καὶ διὰ τῆ τῆς περιφερείας σημεῖα Β τῷ τῆ ἡμικυκλίῃ κέντρῳ Κ ἐπιπεδῆσα, ἐπὶ τὸ Γ ἀνακλασθήσεται· ἔσεται δὲ ἡ περιφέρεια ΓΔ = ΕΒ· ἄρα κτλ.
Ο. Ε. Δ.

172. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Τὸ φῶς ἐστὶν ἐντελῶς ἔλα-

σικόν, ἢ ἴσα δύναται σώματι ἐντελῶς ἑλασικῶ· ἔ γὰρ ἂν ποιήσεις τὴν τῆς ἐπιπτώσεως γωνίαν ἴσην τῇ τῆς ἀνακλάσεως, εἰ μὴ, ἀποθέμενον ἅπασαν τὴν ἑαυτῆ κατὰ φοράν τινὰ γινομένην κάθετον κίνησιν, προσκλήσαιο κίνησιν ἄλλην κάθετον ἴσην κατὰ φοράν ἀντίθετον· χαρακτηρ δὲ ἔτος τῶν ἐντελῶς ἑλασικῶν σωμάτων (Φυσ. 371. Τόμ. Β').

173. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Παρειαυθῆναι δύναται ἡ τῆ φωτὸς ἀνάκλασις σφαῖρα ἑλασικῆ, ἣτις, ἰχυρῶς βαλλομένη κατὰ τοίχον δωματίου τινός, ἐπάνεισι κατὰ θατέρου, καὶ τέτυ αὐθις ἐπὶ τὸν πρῶτον, καὶ ἔτιως ἐφεξῆς, ἔσ τ' ἂν ἐξαφανιωθεῖ ἄρδην ἢ κινήσιν.

174. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Διὰ τὴν ἀνάκλασιν δὲ τῆ ἡλιακῆ φωτὸς ὁρῶμεν τὴς πλανήτας, καὶ τὸ ἐξ αὐτῶν ἡμῖν ἀποπεμπόμενον φῶς, οἷον νυκτὸς ὁρῶμεν τὸ ἐκ τῆς σελήνης ἡμῖν προϊέμενον.

α'. Σφαῖρα γὰρ ἑτερόφωτος, ἣν ἡμεῖς καλεῖμεν πλανήτην, οἷα ἡ σελήνη ὀδεύσασα πρὸς τῆς ἀπεράντου σφαίρας, ἣν καταυγάζει τὸ τῆ φωτῆρος φῶς, καθ' ὅλον αὐτῆς τὸ πρὸς ἥλιον τετραμμένον ἡμισφαίριον καί τι πρὸς (54. β') σφαίρας φωτοφυεῖς ἐπιδέχεται· ἐπεὶ δὲ τὸ τῆς ἡλίου φωτιζόμενον ἡμισφαίριον ἐπὶ τῆς κυρτῆς ἑαυτῆ ἐπιφανείας ὡσπερ ἄπειρα παρίσχησιν ἐπίπεδα, ἀλλήλοις ἐπικεκλιμένα, ἐκάστη φωτοφυῆς σφαῖρα ἀνακλωμένη, καὶ ὡς ἐπιπίπτει ἐπίπεδον τὴν γωνίαν τῆς ἀνακλάσεως ἴσην ποιῆσα τῇ τῆς ἐπιπτώσεως, πέμπεται πρὸς ἡμᾶς κατ' ἰδιαιτέραν τινὰ φοράν· ὡς τὰ φωτοφυῆ ἄτομα δύναται διεγείρειν τὸ ὄργανον κατὰ παντοίας φοράς.

β'. Εἴπερ, ὡς εἶδομεν, ἡ τῆς ἡμέρας προσπέκτασις διὰ τὴν θαῦσιν γίνεται τῆ ἡλιακῆ φωτὸς, ἡ μέντοι

τῆ φωτὸς κατὰ τὴν ἀτμοσφαιραν γινομένη ἀνάκλασις
χαρίζεται ἡμῖν τὰς ὑποφωσκύσας αὐγὰς, τήν τε πρὸ τῆς
ἀνατολῆς τῆ ἡλίου, καὶ τὴν μετὰ τὴν δύσιν (38).

γ'. Εἰ μὴ ἀνακλῶτο τὸ φῶς, νύξ βαθεῖα περιείχεν
ἡμᾶς ἐν τοῖς οἴκοις ἡμῶν, καὶ κατὰ σταθερὰν τὴν μεσημ-
βρίαν· ἐπεὶ γὰρ μόνον κατ' εὐθείαν προεπεκτείνεται τὸ
ἡλιακὸν φῶς, ἕκ ἂν ἄλλως δυναίμην φῶς δέχεσθαι ἐν
τῷ ἐμῷ θαλάμῳ, εἰ μὴ ἀκτὶς εὐθεῖα ἀπὸ τῆ ἡλίου εἰς
τὸν ὀφθαλμὸν μὴ ἀχθεῖν, μηδενὸς μεταξὺ παρεμπόκτουτος
σκιερῆ σώματος· ὃ εἰδέποτε γενέσθαι ἔχει καθημένῳ μὴ
ἐν τῷ δωματίῳ· εἰ τοίνυν ἐν ἀπάσαις ταῖς τῆ οἴκου γω-
νίαις φῶς ὄρω, γίνεται τῆτο διὰ τὰς ἀκτῖνας, αἱ, ἀνα-
κλώμεναι ἐκ τῶν καταγκυρῶν τῶν θυρίδων τῆ οἴκου κει-
μένων σερρῶν σωμάτων, εἰσέρχονται εἰς τὸ δωματίον.

175. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Αἱ κοίλαι ἐπιφάνειαι δεξιάι
εἰσὶν ἀθροίζουσαι τὸ φῶς· τῶν γὰρ φωτοφυῶν μεριδίῳν σμι-
κροτάτων ὄντων, ἐκληπτέον τὴν κοίλην ἐπιφάνειαν ΟΙΝ
(9. 50) ὡς συγκροτούμενην ἐξ ἀπειραριθμῶν ἐπιπέδων
ἀλλήλοις ἐπικεκλιμένων· ἐπιπιπτέτωσαν ἔν αὐτῇ αἱ ἡ-
λιακαὶ ἀκτῖνες Αα, Δδ· ἡ μὲν ἔν Αα ἕκ ἂν ποιήσῃς
κατὰ τὸ α τὴν γωνίαν τῆς ἐπιπτώσεως ἴσην τῇ τῆς ἀνα-
κλάσεως, εἰ μὴ ἐνεχθεῖν πρὸς δεξιὰν τὴν αβ φορὰν· ἡ
δὲ Δδ διὰ τὸν αὐτὸν λόγον οἰσθήσεται τὴν δε· συγ-
κλινῶσιν ἄρα ἀλλήλαις μετὰ τὴν ἀνάκλασιν, καὶ σπεύσῃ-
σιν ἐνωθησόμεναι κατὰ τὸ Ε· ὥσε πάσαι αἱ ἀκτῖνες, αἱ
ἐπιπίπτουσαι ἐκατέρωθεν τῆ Ε, συγκλινῶσι καὶ σπεύσῃσι
συναφθησόμεναι πρὸς τὸ Ε, εἴτ' ἔν κατὰ σημεῖον τῆς ΙΜ
καθέτε τῷ Ι μέσῳ σημείῳ τῆ Ον τόξῳ· καὶ ταῦτα μὲν
περὶ τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων.

Ἡδὴ δὲ εἰλήφθωσαν τρία σημεῖα φωτοφυῆ, εἴτ' ἔν

τρεις λαμπάδες, ἡ μὲν τιθεμένη κατὰ τὸ Κ κέντρον τῆς κοίλης ἐπιφανείας, ἢ σφαιρικῆν ὑποτιθέμεθα, ἡ δὲ κατὰ τὸ Ε μέσον τῆς ΙΚ, ἡ δὲ τρίτη κατὰ τὸ Μ· αἱ τούτων ἀκτῖνες Εα, Εδ, ἐκπεμπόμεναι ἐκ τῆς λαμπάδος Ε, εἰς τοὺς κατὰ τὴν καμπύλην σημείους α, δ ἐπιπίπτουσι, εἰ ἐπ' αὐτῶν τὴν γωνίαν τῆς ἐπιπτώσεως ἴσην τῇ τῆς ἀνακλάσεως ποιῆσαι, παράλληλοι γενήσονται, ὡς αὐτίκα ὀφόμεθα· αἱ δ' ἐκ τῆ Κ πρὸς ὀρθὰς ἐπιπίπτουσι (Γεωμ. 152. Τόμ. Β'.) τοῖς ἐπικεκλιμένοις ἀλλήλων ἐπιπέδοις, ἃ κυκλικά εἰσι χορδαί, κατὰ τὸ κέντρον ἀνακλασθήσονται, εἰ μετὰ τὴν ἀνάκλασιν συγκλινῶσιν αὐτίς· τελευταῖον δὲ εἰ αἱ ἐκ τῆ Μ ἐκπεμπόμεναι, μετὰ τὸ πλῆθως ἐπιπεσεῖν τοῖς Θ, Σ ἐπιπέδοις, ἀνακλασθήσονται πᾶσαι πρὸς τὴν εὐθείαν ΕΚΜ· αἱ ἄρα κοίλαι ἐπιφάνειαι δεξιαὶ εἰσὶν ἀθροῖζεν τὰς ἀκτῖνας.

176. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Μόνη ἐπιβλέψει τῆ 51 σχήματος, ἐκ τῶν εἰρημένων συνάγεται, ὅτι αἱ κυρταὶ ἐπιφάνειαι διασκεδανῶνται πεφύκασιν τὰς ἀκτῖνας.

177. ΠΟΡΙΣΜΑ ς'. Διὰ τί θερμὸς ἔλαττόν ἐστιν ἐν ταῖς ἀκρωρείαις τῶν ὀρέων, ἢ ἐν ταῖς ὑπωρείαις, τὸ θάλασσαν, καὶ περὶ τέτων μᾶλλον, ἢ ἐκεῖναι, τῆ ἡλίου διαχυσῶν;

Τριῶν πρὸς τῆτο συντρεχόντων, ὃ μὲν τοῖς ἐκτεθειταῖς πορίσμασι προσανήκει, ὑποσρώσασθαι ἐνταῦθα· τῶν δ' ἄλλων ταχθήσεται ἐν ἰδίῳ τόπῳ ἑκάτερον.

Αἱ κυρταὶ ἐπιφάνειαι, οἷαι αἱ τῶν ὀρέων, διασκεδανῶσιν τὸ φῶς, εἰ ἐπομένως τὴν θερμότητα· ὡς ἡ ὀρεὸς τινὸς κορυφῆ, κατ' εὐθείαν τῷ ἡλίῳ φωτιζομένη, διὰ τὴν φυσικὴν ιδιότητα τῆς κυρτῆς ἐπιφανείας διασκεδανῶσιν τὸ φῶς εἰς τὴν θερμότητα· τῇ δ' ὑπωρεία προσ-

βάλλον τὸ φῶς, ἥττον διασκεδάννυται, καὶ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον πρὸς ὀρθὰς αὐτῇ ἐπιπίπτει· ἀλλὰ καὶ ἢ ἐκ τῆ ὀρθῆς ἀνακλωμένη θερμότης ταύτη προσίθεται.

178. Ἀλλ' ἢ διαφορὰ τῆς θερμότητος ἐστὶ σημειωδές· ἔσται, εἴπερ, ὡς συχνάκις συμβαίνει, τὸ ἐν τῇ ὑπώρειά χωρίον κοιλὰς τις εἶη· παρέσω δὴ ἐνταῦθα ἢ τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων πρὸς τὰς ἔλασικὰς σφαῖρας παραβολή· ὁ τοίνυν ἥλιος βάλλει καθ' ὅλην τῆ ὀρθῆς ἔλασικὰς σφαῖρας, ὧν τῶν κατὰ τῆς ἀκρωρείας πολλαὶ ἀνακλῶνται εἰς τὴν ὑπώρειαν· πᾶσαι τε μονονυχίαι τοῖς χεῖλεσι τῆς κοιλιάδος ἐπιπίπτουσιν, εἰς τὴν κοιλιάδα· ἢ τοίνυν ὑπώρεια ἔσται μόνον ταῖς ἀφ' ἡλίου βάλλεται ἀκτίσιν, ὡς ἢ ἀκρωρεία, ἀλλὰ καὶ ταῖς ἐκ τῆ ὀρθῆς, καὶ δὴ καὶ ἐκ τῶν περὶ αὐτὴν ἄλλων χωρίων, ἀνακλωμέναις.

Τὸ δ' ὅτι ἢ ὑπώρεια μᾶλλον, ἢ ἢ ἀκρωρεία, τῆ ἡλίου διέχει, ἔσται ἂν οἶμαι προτεθείη φιλοσόφοις ἀνδράσιν· ἢ γὰρ διαφορὰ τῶν ἀποσημάτων ἐπειροσὴ τις ἔσται πῶς ἂν διαφορὰν δάλκυσ ἐν τῇ ἀκρωρείᾳ καὶ ἐν τῇ ὑπώρειᾳ ἐμποιήσῃε,

179. ΣΧΟΛΙΟΝ. Διαλαβόντες πρῶτον περὶ τῶν χρωμάτων, ἃ ἡμῖν παρίσῃσι τὸ φῶς, ἐφαρμόσομεν ὑπερὸν κατὰ πλάτος τὰ περὶ τῆ εὐθείας, καὶ τεθραυσμένῃ, καὶ ἀνακεκλασμένῃ φωτὸς, ἐκτεθέντα θεωρήματα πᾶσι τοῖς ἐπιβῆναι καταλοίποις ἐν τῇ τεκνυτάτη ἅμα καὶ χρησιμωτάτη τῶν ὀπτικῶν πραγματείᾳ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΕΝΝΑΤΟΝ.

Περὶ χρωμάτων.

180. ΘΕΩΡΗΜΑ ΣΤΟΙΚΕΙΩΔΕΣ. Τὸ φῶς, οἷον ἐκπηγάζει τῆ ἡλίου, ἤδη κέχρωται.

ΔΕΙΞΙΣ. Ἐὰν γὰρ δίσμη φωτοφυῆς διὰ τῆς ΑΒ τρογγύλης ὀπῆς (α. 52) θυρίδος τινὸς εἰς θάλαμον ἄφωτον εἰσέλθῃ, ἐ πρίσματος τριγωνικῆ τῆ ΓΔΕ προσβαλῆσα τῷ ἐπιπέδῳ ΓΔΕ, τῷ κατ' ἀντικρὺ χάρτῃ ἢ τοίχῳ Ψυ ἐπιπέσῃ, ἐπτά χροιαὶς οἱ ἐπανθῆσαις ὀφθήσεται· ἀμέλειτοι ἐρυθρᾷ μὲν κατὰ τὴν κατωτάτην μοῖραν ἐν τῷ ε· χρυσοχρῶ δέ, βραχύτι ἀνωτέρω κατὰ τὸ χ· ξανθῇ δέ, κατὰ τὸ ξ· πρασίνῃ δέ, κατὰ τὸ π· κυανῇ δέ, κατὰ τὸ κ· πορφυρᾷ δέ, κατὰ τὸ π, ἐ τελευταίον ἰοιδεῖ, κατὰ τὴν ἀνωτάτην μοῖραν ἐν τῷ Ι.

Λέγω δὴ, ὅτι ἡ δέσμη τῆ φωτός, πρὶν διὰ τῆ πρίσματος διελθεῖν, ἐκ τῶν ἐπτά τέτων χροιάων συνέκειται, τῆτ' ἔστιν ἐμπεριείχε φωτοφυῆ ἄτομα ἐρυθρᾷ, ἐ ἄλλα χρυσοχρῶα κτλ.· ἐ γὰρ διὰ τὴν θραύσιν αἱ χροιαὶ ἐφάνησαν, εἴγε, ἐὰν πλαγίως ἐπιπεσεῖν ἑτέρῳ τριγωνικῷ πρίσματι ποιήσωμεν τὴν ἐρυθρὰν, φέρ' εἶπειν, ἀκτῖνα τὴν κατὰ τὸ ε, ἐ ἑτέρῳ προσβαλεῖν χάρτῃ, ἐκέτι ὀφθήσεται τὰ ἐπτά διάφορα χρώματα, ὡς ἦν ἐπάναγκες συμβῆναι, εἴπερ τὰ ἐπτά χρώματα ἀππέλει ἡ θραύσις, μόνον δὲ τὸ ἐρυθρὸν ἀσθενέσερον.

Αὐτὸ δὲ τῆτο συμβήσεται, καὶν ἄλλη τις τῶν ἐπτά ἀκτίνων, οἷον ἡ πρασίνῃ, δεύτερον διαθραυθεῖ· ἐ γὰρ αὕτ

θις τὰ ἑπτὰ, μόνον δὲ τὸ πρᾶσινον, ἀφενέσειον κατο-
φθήσεται· ἐντεῦθεν ἄρα συνάγεται α'. ὅτι τὰ ἑπτὰ ταῦ-
τα χρώματα εἰσὶν ἀδιαίρετα· β'. πᾶσα φωτοφυῆς δέσμη,
οἷα ἀφ' ἡλίου ἔρχεται, ἐμπεριέχει τὰ ἑπτὰ προκαταρκτι-
κὰ ἢ ἀδιαίρετα χρώματα, ἀμέλειτοι τὸ ἐρυθρὸν, τὸ χρυ-
σόχρουν, τὸ ξανθὸν, τὸ πρᾶσινον, τὸ κυάνεον, τὸ πορφυ-
ρῆν, ἢ τὸ ἰοειδές. Ο. Ε. Δ.

181. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Τὰ χρώματα ἐκ ἐνυπάρχει
τοῖς σώμασιν, ἃ κεχρωσμένα λέγεται· εἰάν γὰρ ἐν τῷ
ἀνωτέρω πειράματι ἐπιπέσειν τὴν ἐρυθρὰν ἀκτῖνα ποιή-
σωμεν σώματι πρασίῳ φαινομένῳ ὑπὸ τὸ φῶς, ἢ πρᾶ-
σινον, ἀλλ' ἐρυθρὸν φανήσεται· ἢ εἰάν ἐκδιαδοχῆς ἄλλην
ἐξ ἄλλης ἀπάσας αὐτῷ ἐπιπέσειν ποιήσωμεν, ὅποσον ἂν
εἴη αὐτῷ τὸ ἐν τῷ φωτὶ φαινόμενον φῶς, ὁρᾶν δόξομεν
ἐκ διαδοχῆς ἐρυθρὸν, χρυσόχρουν, ξανθὸν, πρᾶσινον,
κυανῆν, πορφυρῆν, ἰοειδές· ὅταν ἄρα ἐρυθρὸν αὐτὸ ὁρῶ-
μεν ἐν τῷ φωτὶ, ἢ παρὰ τὸ ἔχειν ἐν ἑαυτῷ τὴν χροιάν
τῆτο φαίνεται· ἔδει γὰρ τοῖστο κατοπτάνευσθαι αἰεί πο-
τε, ὅποια ἂν ἄλλη ἀκτῖς αὐτῷ ἐπιπέσοι· ἀλλ' ὅτι τὰς
ἐρυθρὰς ἀνακλᾷ εἰς τὸν ὀφθαλμὸν ἀκτῖνας.

182. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Πᾶν σῶμα, ἐκ τῆς ἡλίου δέ-
σμην φωτὸς ἐπιδεχόμενον μείζω ἢ ἐλάττω, καθ' ἣν ἔχει
ἐπιφάνειαν, ἐρυθρὸν μὲν ἀποκαλεῖται, εἴπερ, τὰς ἐρυθρὰς
μὲν ἀνακλῶν ἀκτῖνας, ἀπορροφῶν δὲ τὰς ἄλλας· πρᾶ-
σινον δὲ, εἰ τὰς ἄλλας ἀπορροφῶν ἀνακλῶν τὰς πρασί-
νας· ἢ ἐξῆς ὡσαύτως περὶ τῶν ἄλλων χρωμάτων.

183. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Ἄγνωστον ὅλως, ὃ τῶν σω-
μάτων ὑπάρχει ἐντελῶς ἐρυθρὸν, ἢ ἐντελῶς πρᾶσινον, ἢ
περὶ τῶν ἄλλων σωμάτων ὁμοίως· κατὰ γὰρ τὰ εἰρημέ-
να, σῶμα ἐντελῶς ἐρυθρὸν ἐστίν, ὃ, ἀνακλῶν τὰς ἐρυθρὰς

ἀκτίνες, ἀπορροφῶν τὰς ἄλλας· ἀλλὰ τοιοῦτο σῶμα ἔγι-
νώσκωμεν· ὅσῳ γὰρ ἂν ἐρυθρὰν ἔχει ἐπανθῆσαν τὴν χροί-
αν, εἴπερ αὐτῷ πρασίνῃ ἐπιπέσοι ἀκτὶς, ὑποπράσινον
φανήσεται· εἰδ' ἐπιπέσοι πορφυρᾷ, ὑποπόρφυρον, ἢ ἐξῆς
ὡσαύτως περὶ τῶν λοιπῶν χρωμάτων· ἄρα κτλ.

184. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Σῶμα ἄρα ἐρυθρόν ἐστίν, ὃ
ἀνακλᾷ πλείους ἐρυθρὰς, ἢ τῶν ἀλλοίων ἀκτίνων· πρά-
σινον δέ, τὸ πλείους ἐκ τῶν πρασίνων, ἢ ἐξῆς ὡσαύτως·
ταύτῳ δ' ἐγγιον γίνεται τῆ τελείῃ χρώματος ἅπαν σῶ-
μα, ὅσῳ πλείους μὲν ἀνακλᾷ, ἐλάττους δ' ἀπορροφᾷ τῶν
ὁμοχρόων ἀκτίνων, ἢ ἐλάττους μὲν ἀνακλᾷ τῶν ἑτερο-
χρόων, πλείους δ' ἀπορροφᾷ.

185. ΘΕΩΡΗΜΑ Β'. Λευκόν ἐστίν ἢ ἔνωσις πάν-
των τῶν χρωμάτων.

ΔΕΙΞΙΣ. Ἐὰν ἐν τῷ προεκτεθέντι πειράματι τεθῆ
ἀντικρὺ τῆς ἀκτίνος ΑΒΧ χάρτης, ἢ τὸ ἐπίπεδον εἴη πρὸς
ὀρθὰς τῆ ἀκτίνι, πρὶν ἢ προσβάλλῃ τῷ ΓΔΕ πρίσματι
κατὰ τὸ Γ, ἢ ἀκτὶς τῷ χάρτι ἐνδιαγράψῃ τὴν τῆ ἡλίου
εἰκόνα διὰ λευκῆ κύκλου· προσβάλλουσα δὲ ἡ αὐτὴ ἀκτὶς
τῷ αὐτῷ χάρτι ἐπέκεινα τῆ πρίσματος τεθέντι κατὰ
τὸ Θ, τὰ ἐπτα ἐγγράψῃ χρώματα· εἰάν δὲ ταύτη
τῆ ἀκτίνι φακὸς ἐπιτεθῆ ἐπέχων ὅλον τὸ Ιε χωρίον, αἱ
παντοῖαι ἀκτίνες προσπελάσουσιν ἀλλήλαις διὰ τῆ φακῆ,
ὡς εἴρηται (148), ἢ σπεύσουσιν ἀλλήλαις διατμηθισό-
μεναι κατὰ τὸ Θ· ἢ τοίνυν εΘ ἀκτὶς, καίτοι δισσήν πα-
θῆσα τὴν θραῦσιν ἐν τῷ φακῷ, ἐρυθρὰ φανήσεται ἐπὶ
τῆ χάρτι, ἢ δὲ πΘ πρασίνῃ, ἢ αἱ ἄλλαι, ὡς ἔχει φύ-
σεως ἐκάστη· ὁ δὲ χάρτης, ἀρισερόθεν ἐπὶ τὰ δεξιὰ μετα-
τοπιζόμενος αἰ, ἀφίξεται εἰς τὸ Θ· ἐνταῦθα ἔν, ὅπερ
πάντα συνενῶνται τὰ χρώματα, ἐξαφανίζονται, ἢ μόνον

λευκόν τινα κατοκτεύσομεν κυκλίσκον· τῷ δὲ πρίσματι
 ἐν τῷ φακῷ κατὰ χώραν μενόντων, μετακινήθῃτω ὁ χάρτης
 ἐκ τῷ Θ πρὸς τὸ Ζ· ἐκ τύτου ἔν αὐθις τὰ ἑπτὰ χρώμα-
 τα διακριδὸν ἐπὶ τῷ χάρτι ἐγγραφήσονται· μετὰ γὰρ
 τὸ διατμηθῆναι ἀλλήλοις κατὰ τὸ Θ, ἀποκρίνονται, ἐν ἀ-
 ποχωρήσειν ἀλλήλων· ἀλλὰ κατὰ τάξιν ἀντίστροφον· ὁ δὲ
 ἀνάγκη ἔτις ἔχειν παρὰ τὸ ἐ διατεμνόμενα κατ' εὐθείαν
 πεφυκέναι φέρεσθαι· διὸ ἀνωτάτω μὲν γραφήσεται τὸ
 ἐρυθρὸν κατὰ τὸ ε, κατωτάτω δὲ τὸ ἰοειδὲς κατὰ τὸ ι.

Ἐπεὶ τοίνυν τῶν ἑπτὰ χρωμάτων, συνενυμένων μὲν
 κατὰ τὸ Γ, τὸ λευκὸν ἀποτελεῖται, ἀποχωρῶντων δ' ἀλ-
 λήλων, ἀφανίζεται, δῆλον ἄρα ὅτι τὸ λευκὸν χρῶμα
 ἕδέν ἐστιν ἄλλο, ἢ ἡ συνένωσις τῶν ἑπτὰ χρωμάτων.
 Ο. Ε. Δ.

186. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ἐκ τῶν προειρημένων κατὰ μι-
 κρὸν καταφαίνεται, ὅτι αἱ ἡλιακαὶ ἀκτίνες καθ' ἑαυτὰς
 εἰσι κεχρωσμένοι, ἐν δὲ τὰ χρώματα τῷ ἡλιακῷ ἐν-
 υπάρχει φωτί· ἐσι μὲν γὰρ ἀληθῶς ἀναγκαῖα ἡ θραύ-
 σις, πρὸς διάζευξιν τῶν διαφόρως κεχρωσμένων ἀτόμων,
 ἃ πρὶν συνανακεκραιμένα ἦσαν· διαζευχθέντα μόντοι ἄ-
 παξ ἕκασον ἀμεταποίητον ἐνδιασώζει τὴν οἰκείαν ἑαυτῷ
 χροιάν· εἰ μὲν ἔν ὁ φακὸς διὰ διττῆς τῆς θραύσεως, τὴν
 ἐρυθρὰν φέρε ἐν τὴν ἰόχρην προσεγγίζειν ἀλλήλαις ἐ-
 ποίει, ἀλλ' ἐκ ἂν ἐ μεταποιῆσαι ἑαυτῶν τὸ ἄνθος· συνεν-
 ωθεῖσαι δὲ πᾶσαι κατὰ τὸ Θ, τὸ λευκὸν συναπαρτίζου-
 σιν, ἐ θραυόμεναι, ἕδ' ἀνακλώμεναι· τὸ δὲ λευκὸν, με-
 τὰ τὸ τὰς ἀκτίνας ἐκ τῷ Θ ἐπὶ τὸ Η μετασῆναι, ἀνα-
 λύεται εἰς τὰ ἐκάστης ἴδια χρώματα· ἐντεῦθεν ἄρα λαμ-
 πρότατα καταφαίνεται, ὡς ἐχ ἡ θραύσις, ἕδ' ἡ ἀνάκλα-
 σις, τὸ λευκὸν ἀποτελεῖ, ἔτε μὴν τὴν χροιάν ἐκάστης τῶν

ἄλλων ἀκτίνων· ἀλλὰ α'. αἱ ἀκτίνες, ἐξ ὧν τὸ ἡλιακὸν σύγκειται φῶς, κεχρωσμένοι εἰσὶ καθ' ἑαυτάς· β'. συνενόμεναι πᾶσαι, συναπέρτιζουσιν τὸ λευκόν.

187. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Οὐκ ἄρα χρῶμα ἄλλο τὸ λευκόν, ἀλλὰ συμπλήρωμα τῶν χρωμάτων ἀπάντων ὑπάρχει.

188. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Σῶμα ἐντελῶς ὑπάρχει λευκόν, ὃ ἀκριβῶς ἀν' ἀνακλῶν πάσας τὰς τῶν ἑπτὰ χρωμάτων ἀκτίνας· ἐπεὶ μέντοι δυσχερές ἐστὶ μὴ πᾶν σῶμα ἀνακλῶν ἀκτίνας, τινὰς μὲν τῆδε τῆ χρώματος, τινὰς δ' ἄλλης· ἀπίθανον ἔοικεν ὑπάρχειν σῶμα τελείως λευκόν.

189. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Τὸ πάντων ἄρα ζωηρότερον λευκόν ἐστίν, ὃ ἀνακλᾷ πάσας ἐπίσης τὰς τῶν χρωμάτων ἀκτίνας, ἐκάστης δὲ τὴν μεγίστην πασῶν τῶν δυνατῶν ποσότητα· καὶ ἐπομένως ἐκάστης ἀπορροφᾷ τὴν ἐλαχίστην τῶν δυνατῶν ποσότητα.

190. ΠΟΡΙΣΜΑ Δ'. Ἐὰν ἄρα τῶν ἑπτὰ ἑτεροχρόων ἀκτίνων, ἅς σῶματι ἀνακλᾷ, μία τις ἢ ἐπικρατῆσα, τὸ σῶμα ἐκληθήσεται λευκόν, ἀλλ' ὄνομα αὐτῷ ἀποδοθήσεται τὸ τῆ ἐπικρατῆντος χρώματος· ἐὰν μέντοι δύο, ἢ τρία ἢ τέσσαρα κτλ. ἐπικρατῶσι χρώματα, ἀποτελεσθήσεται ἐντεῦθεν τὰ καλέμενα σύνθετα χρώματα.

191. ΠΟΡΙΣΜΑ Ε'. Ἐπεὶ τοίνυν τὰ σύνθετα χρώματα διὰ τὴν σύγκρασιν γίνεται τῶν ἀπλυστέρων· ἢ δὲ ἐπ' ἄπειρον ἔχει ποικίλλεσθαι· ἄπειρα ἄρα σύνθετα χρώματα ἀποτελεσθῆναι δύναται.

192. ΠΟΡΙΣΜΑ ΣΤ'. Εἶδομεν ἤδη, ὅτι σῶμα λευκόν εἶη τὸ πάσας ἀδιαφόρως ἀνακλῶν τὰς ἀκτίνας, καὶ ὅσῳ κατὰ πλείω ποσότητα, τοσούτω ὑπάρχοι ζωηρότερον· ἀλλὰ τὸ ἡλιακὸν φῶς ἀναμφηρίζως δι' ὅχλη γίνεται.

ται τῷ ὀργάνῳ τῆς ὀράσεως, ὡς αἰεὶ πάσας τὰς ἀκτῖνας ἀφιέν, ἢ πολλὰς ἅμα· ἢ τὰ λευκὰ ἄρα τῶν σωμάτων ἐνοχλεῖ τῇ ὀράσει, ἢ τοσούτῳ πλέον, ὅσῳ ζωηρότερον αὐτοῖς περίεσι τὸ λευκόν. Πυκνῇ δὲ τῇ πείρᾳ τῆτο διαπισύμεθα· ἐνοχλύμεθα γὰρ τὰς ὄψεις, ὅταν ἐπὶ πολὺ λευκῷ χάρτι ἐμβλέπειν ἀναγκασώμεθα· χιόνος δὲ τὴν γῆν κατακαλυπτέσης, ἐνορᾶν αὐτῇ ἀσκαρδαμυκτὶ ἢ δυνάμεθα, ἢ τοίχοις δὲ λευκότετα κεκονιαμέναις τὰς ὄψεις ἐπὶ πολὺ προσερειδόντες, σκαρδαμύττειν συχνάκις ἀναγκασώμεθα.

193. ΠΟΡΙΣΜΑ Ζ'. Τὰ ἄρα λευκὰ δυσχερέστερον θερμαίνεται, ἢ τὰ κεχρωματισμένα· ὅσῳ γὰρ πλείω ἀπορρόφῳσι φωτοφυῆ, ἢ ἐπομένως πυραφυῆ μόρια, τοσούτῳ θερμαίνεται τάχιον.

194. ΘΕΩΡΗΜΑ Γ'. Τὸ μέλαν ἢκ ἔσι χρώμα, ἢλ' ἀπυσία τῶν χρωμάτων ἀπάντων.

ΔΕΙΞΙΣ. α'. Ἄπαν γὰρ σῶμα, ἐξ ἕ φῶς μὴ προβάλλοιτο, μέλαν εἶναι κρίνομεν· αἶον νύκτωρ ἅπαντα μέλανα δοκεῖ, ἢ τὰ βάθη τῶν φρεάτων, ἐνθ' ἕδεν ὑπεσι φῶς, μεμελανωμένα φαίνεται· ἢ τὰς σκιάς δὲ τῶν ἐτεροφώτων σωμάτων μελαίνας κρίνομεν.

β'. Ἐὰν ἐν τῷ διαληφθέντι πειράματι (164) ἐπεγέγκωμεν ἐκ διαδοχῆς σῶματι μέλανι τὴν ἐρυθρὰν ἀκτῖνα, εἶτα τὴν χρυσόχρον κτλ., μόλις ἔσονται ἐπαιωθηταί, ἢ τοσούτῳ ἤττον, ὅσῳ μᾶλλον μέλαν ὑπάρχει τὸ σῶμα· δῆλον ἄρα ἐντεῦθεν, ὅτι ἐντελῶς ἂν εἶη μέλαν, ὃ μηδεμίαν ἀνακλώη ἀκτῖνα, ἀλλὰ πάσας ἀπορρόφῳη· μέλαν ἄρα ἢ ἀπυσία ἔσι πάντων τῶν χρωμάτων. Ο. Ε. Δ.

195. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Τὸ μέλαν καθ' ἑαυτὸ ὑπάρχει ἀόρατον· πάντα γὰρ διὰ τῆ φωτὸς ὀρῶνται· τὸ δὲ

ἡ πλήρωμά ἐστι τῶν ἑπτὰ προκαταρκτικῶν χρωμάτων· ἀλλὰ λαμνὴν τὸ μέλαν ὑδεμίαν ἀκτίνα ἀνακλᾷ· ἄρα καθ' ἑαυτὸ τὸ ἀόρατον τέφκει.

Α' Μ' ἔμπης α'. ἐπειδὴ μηδὲν ἐστὶ μέλαν, ὃ μὴ ἀνακλώη ἀφθνεσέρας τινὰς ἀκτίνας, εἶγε τελείως μέλαν ἔχ' ὑπάρχει σῶμα, δυνάμεθα αἰεὶ καθορᾶν, ἃ ὑπάρχει τὰ μέλανα· β'. κἂν ὑποθεσθῆτι σῶμα ἐντελῶς μέλαν, ἢ ἔτιωσ ὁρᾶν αὐτὸ δυνάμεθα διὰ τῶν περὶ αὐτὸ κεχρωσμένων σωμάτων· οἷον, τῆς Ἀφροδίτης πρὸ τῆς Ἡλίου σαδιευέσης, μέρος τι ἱκανὸν τῆ κατ' αὐτὴν ἡμισφαιρίῳ τὸ πρὸς ἡμᾶς ἐφαμμένον, φωτιοθῆναι ὑπὸ τῆς Ἡλίου μὴ δυνάμενον, ἐντελῶς ἀποκαθίσταται μέλαν· ὁρῶμεν ἄλλ' ἔν αὐτὴν ἐπὶ τῆς ἡλιακῆς δίσκου οἰόντι μέλαν τρυβλίον, ἔχ' ὅτι φῶς ἦκει ἐκ τῆς πλανήτου· ἀλλ' ὅτι ἐκ τῆς ἐπιπροσθεμένου μέρους τῆς Ἡλίου ὑδεμία ἔρχεται ἀκτίς, ἐκ δὲ τῶν μὴ ἐπιπροσθεμένων ἀκτίνες ἔρχονται ζωηρόταται, αἱ τῷ ἀμφιβληστροειδεῖ χιτῶνι τὸν Ἡλίον ἐπιπροσθεμένον τῆς Ἀφροδίτης ἐντυπῶσι· τὸν ἄρα κατὰ τὸ μέσον χώρον ἀχρωμάτισον ὁρῶμεν μηδεμιᾶς ἐκείθεν ἠκέσης ἀκτίνος, ἢ ἔτιω τὸ μέλαν διὰ τὸν λάμποντα Ἡλίον ὀφόμεθα.

196. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Τοσῦτω μᾶλλον μέλαν κρινόμεντι σῶμα, ὅσῳ τὰ περὶ αὐτὸ πλείους ἀνακλᾷ ἀκτίνας· τὰ γὰρ ἐναντία, ὡς πείρα παιδευόμεθα, ἐκ τῶν ἐναντίω καταδηλότερα γίνεται.

197. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Ἐπειδὴ τὰ μέλανα σώματα ἀδιαφόρως πάσας ἀπορρόφᾷ τὰς ἀκτίνας, τάχιον ταῖς ἡλιακαῖς ἀκτίσιν ἢ τὰλλα θερμένεται· ὡσεὶ α'. οἱ μέλανες πῖλοι, ἔς ἢ χρῆσις τῶν κεχρωσμένων ἀνθείλετο, ἐδόλως εἰργυσι τῆς κεφαλῆς τὸν τῆς θερμῆς καύσωνα· β'.

ἐν γένει, ἢ μὲν μελανειμωγία ἐν χειμῶνι, ἢ δὲ λευχειμωγία ἐν θερεί, ἐπιτηδεΐα.

198. ΣΧΟΛΙΟΝ Α΄. Ἀλλὰ γὰρ τὰλλα φωτοφυῆ σώματα ἕκ ἀκριβῶς τὰ ἑπτὰ ἐμπεριέχει προκαταρκτικὰ χρώματα, ἅ ἐξ ὧ ἡλίου· ἢ μὲν γὰρ τῶν ἀνθράκων, ἢ δὴ ἀκάπτεσθαι ἀρχομένων, κυανῆ φαίνεται· ἢ δὲ κοινὴ φλόξ κλίνει πρὸς τὸ ἐρυθρότερον· τὸ δὲ θεῖον κυανῆν προΐεται φλόγα, ἐνεργήσαν τοῖς περίξ θεαταῖς τρομώδη τινα ὠχρίτητα· ἐξ τῷ τῷ οἴνῳ δὲ πνεῦμα φλόγα πρὸς τὸ κυανιώτερον τείνουσαν ἀφίησιν· εἰάν μέντοι, μετὰ τὸ προσεθῆναι ἀμμωνιακὸν ἄλας, διακινηθῆ ῥάβδῳ τινὶ τὸ ρευστὸν τῆτο, τὰ μὲν λευκὰ, ἐξ τὰ ξανθὰ σώματα διακριδὸν καθορῶνται, δυσδιάκριτα δὲ γίνεται τὰ πράσινα, ἐξ τὰ κυάνεα· καὶ ἐν εἰη πιθανόν, ἐν τύτοις ἅπασιν ἐνυπάρχειν τῇ φλογὶ ἐνίας τῶν πάντα τὰ χρώματα περιεχουσῶν ἀκτίνων, δῆλον μέντοι, ὅτι ἐπὶ μὲν τῷ πρώτῳ αἱ κυάνεαι προχέονται ἀφθονώτεραι· ἐπὶ δὲ τῶν ἄλλων αἱ ἐρυθραὶ κτλ.

199. ΣΧΟΛΙΟΝ Β΄. Εἰπόντες ἐν τοῖς ἀνωτέρω, ὅτι τὸ φῶς ὡς πρὸς αἰσθησιν εἰη ὁμογενὲς ἔντε τῷ ἡλίῳ, καὶ τοῖς ἄλλοις γήϊνοις σώμασιν, ἐμφαίνειν ἐβυλόμεθα τὴν ἕλην ταύτην ὡς ἕσαν σῶμα ἑτερογενὲς, πολὺ διενηνοχὸς τῶν ἄλλων σωμάτων, ἐξ αὐτῆ τῆ πυρός· ὥσε πάντα τὰ φωτοφυῆ ἄτομα ὁμογενῆ εἶσι, καθ' ὅσον ἅπαντα εὐμοιρεῖ τῶν ἰδιοτήτων, αἵπερ εἰδοποιῶσι τὸ φῶς· ἕδεν μέντοι κωλύει, μὴ ἔχι διαφέρειν τινὶ ἀλλήλων, ὡς τὸ μὲν δι' ἀδικαιτέρας τινὸς προσβολῆς ἐκδιεγείρειν τῇ ψυχῇ τὴν τῆ ἐρυθρῆ αἰσθησιν· ἄλλο δὲ τὴν τῆ πρασίνας κτλ· ἕδεν ἦτον ἕ κωλύει μὴ δύνασθαι σώματί τινι πλείω ἄτομα ἐνυπάρχειν ἰδικαιτέρε τινὸς χρώματος, ἢ ἄτομα ἄλλα· οἶον πλείονα κυάνεα, ἢ ἐρυθρά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΚΑΤΟΝ.

Περὶ διαφορῶν τῶν ἀκτίνων θραύσεως.

200. ΘΕΩΡΗΜΑ. Αἱ ἀκτίνες, ἢ τὰ ἄτομα τῶν ἔκτα προκαταρκτικῶν χρωμάτων, διάφορον ἴφισανται θραύσιν.

ΔΕΙΞΙΣ. Φημί δὴ, ὅτι ἡ ἐρυθρὰ ἦττον ἢ ἡ χρυσοχρῆς· ἡ δὲ, ἦττον ἢ περὶ ἡ ξανθὴ· αὕτη δὲ, ἦττον ἢ ἡ πρασίνη, ἢ ἐξῆς ὡσαύτως, τὰ τῆς θραύσεως πάχυσιν· εἰ γὰρ μὴ, ἐκ τῆς ἡλίου πᾶσαι αἱ ἐν τῇ δέσμῃ $ABΓΧ$ ἤκυσται (9. 52), ὡς παράλληλοι, συνίστων ἂν τὴν αὐτὴν γωνίαν ἐπὶ τῆς πρηνῆς ἐπιπέδου $ΓΕ$, ἢ ἔμμενον αὐθις παράλληλοι ἢ εἰσιῦσαι, ἢ ἐξιῦσαι τῆς ὑέλης· ὅπερ φανερώς ἐστὶν ἀντιπίπτον τῇ πείρᾳ· ἀλλὰ γὰρ διὰ τί τὰ τῆς ἰσοιδῆς φέρει ἄτομα συνανακεκραμμένα τοῖς ἄλλοις, μετὰ τὴν θραύσιν ἐν τῷ κυκλικῷ χωρίῳ $Iκτ$ γράφονται λίαν ὑπερτέρῳ τῷ χωρίῳ $ινε$, ἔνθα ἐντυπῶνται τὰ ἐρυθρὰ ἄτομα; ἢ ὅτι τὰ ἐρυθρὰ ἄτομα μόνον ὑποτιθέμενα, εἴπερ μὴ θραύοιτο, ὀφείλοντα γράψαι τὴν ἐρυθρὰν ἢ κυκλικὴν εἰκόνα τῆς ἡλίου κατὰ τὸ H , βραχύτι παρεκκλίνουσι τῆς ὁδῆς αὐτῶν OH · αἱ δὲ ἰσοιδεῖς, αἱ μόνον ὑποτιθέμεναι, εἴμην θραύοιτο, ὀφείλον γράψαι τὴν κυκλικὴν ἢ ἰσοιδῆ τῆς ἡλίου εἰκόνα κατὰ τὸ H , θραύονται ὅλη τῇ ποσότητι HI , ἢ γράφουσι ταύτην ἐν τῷ μετεωροτέρῳ χωρίῳ I · ταῦτόν δὲ νοητέον περὶ πασῶν τῶν ἑτεροχρόων ἀκτίνων· πᾶσαι γὰρ ἀποχωρεῖσιν ἀλλήλων θραυόμεναι· ὅπερ ἐκ ἂν συνέβαινεν, εἴπερ ἐπίσης ἐθραύοντο. Ο. Ε. Δ.

201. ΠΟΡΙΣΜΑ Α'. Ἐντεῦθεν μανθάνομεν, διὰ τί ὁρατόντι, διὰ τῆς τριγωνικῆς πρίσματος κατοπτευόμενον, πεποικιλμένον ἢ κεχρωσμένον ταῖς ἐπτά χροιαῖς φαίνεται· ἀνακλιόμενον γὰρ τὸ φῶς ἐκ τῆς ὁρατῆς κατὰ τῆς ὀφθαλμῆς, ἐμπίπτει πλαγίως ταῖς δυσὶ τῆς πρίσματος πλευραῖς, δι' ὧν δίδεισι· καὶ δὴ ἀναλύεται εἰς τὰ ἐπτά προκαταρκτικὰ χρώματα, ὅτι τὰ τῶν αἰσθητῶν, θραυόμενα διαφόρως, ἀποχωρῶσιν ἀλλήλων· ὡς ὁ ὀφθαλμὸς ἐρυθρὸν, φέρ' εἰπεῖν, κρινεῖ τὸ τῆς ὁρατῆς μέρος, εἰς ὃ περατῆται ἢ φορὰ, καθ' ἣν κενίηται ὑπὸ τῶν ἐρυθρῶν αἰσθητῶν.

202. ΠΟΡΙΣΜΑ Β'. Πᾶσαι αἱ ἀκτίνες τῶν διαφόρων χρωμάτων ἐκ ἴσης εὐμοιρῶσιν ἰσχύος· ἀλλ' αἱ μᾶλλον θραυόμεναι εἰσὶν ἀσθενέστεραι· οἷον ἡ ἐρυθρὰ ἰχυροτέρα πέφυκε τῆς ἰσοειδῆς· ἔσω γὰρ κάθετος τῆς τῆς πρίσματος πλευρᾶς ΕΔ ἢ ΟΗ· ἡ τοίνυν ωΙ διίσαται τῆς ωε τῶ εΙ, εἴγε μᾶλλον ἀποχωρεῖ τῆς καθέτης ΟΗ, καὶ δὴ τῆς οἰκείας ἐαυτῆς φορᾶς, ἢ ἡ ωε· ἐπεὶ περ' ἄρα ἡ αὐτὴ θραυστικὴ δύναμις, εἴτ' ἔν ἡ ἐφέλκυσις τῆς ὑέλθ μᾶλλον παρεκτρέπει τὴν ἰσοειδῆ ἀκτῖνα ωΙ, ἢ τὴν ἐρυθρὰν ωε, ἐκείνη ταύτης ἀσθενέστερα πέφυκε.

203. Ἀλλὰ καὶ πέτρα ἔτω πείθει· τὰ γὰρ ἐρυθρὰ μᾶλλον κινεῖ τὴν ὄρασιν, ἢ τὰ ἰσοειδῆ, ὡς ἐκάστω ἢ ἐνδοτάτω ἐπιμαρτυρεῖ συνειδήσις· καὶ τῆς φωτὸς πολλὰς ὑφισαμένους θραύσεις, ἢ ἀνακλάσεις, ἢ καὶ ἀμφοτέρω, αἱ μὲν ἄλλαι ἀκτίνες ἀμβλύνονται, ἢ καὶ πάμπαν ἐξαλείφονται, μόνη δὲ ἡ ἐρυθρὰ, πάντα τὰ κωλύματα ὑπερβαίνουσα, ἀφικνεῖται εἰς τὸν ὀφθαλμὸν ἡμῶν.

204. Ὡς λαμπάδος μὲν φῶς διὰ καπνῆ καθορῶμενον, ἡλῖος δὲ καὶ σελήνη διὰ παχείας ἐπιπροσθέσεως ὁμίχλης, ἐρυθρὰ φαίνεται· ὁ γὰρ καπνὸς καὶ ἡ ὁμίχλη,

εἶτ' ἔν τὰ ἐν τῷ ὀρίζοντι διεσκορπισμένα πολυάριθμα ἀ-
 τμώδη μόρια, οἷς ἐμπίπτει τὸ φῶς, σειράτις ἐς μέσων
 ἀνισοπύκνων· ἅπαντα τοίνυν ἀκτὶς παρὰ τὴν ἐρυθρὰν, ἤτοι
 ἀμβλύνεται λίαν, ἢ ἐξαλείφεται ἄρδην διὰ τῶν ἐπαλ-
 λήλων διαθραύσεων· ἢ δ' ἐρυθρὰ, ἤττον ἐξατονῆσα, σφο-
 δρότερον, ἢ αἱ λοιπαὶ, κινεῖ τὴν ὄρασιν· ἐρυθρὰ ἔν κρι-
 νῶμεν, ἢ γῦν πρὸς τὸ ἐρυθρότερον κλίνοντα, τήντε λαμ-
 πάδα, ἢ τὸν ἥλιον, ἢ τὴν σελήνην ἐν ἀπάσαις ταῖς εἰ-
 ρημέναις περιστάσεσι.

205. ΠΟΡΙΣΜΑ Γ'. Α' εἴποτε τὸ φῶς, ἀπὸ μέσῃ
 πυκνοτέρῃ μέσῳ εἰσβάλλον ἀραιότερον, ἢ ἢ τὰνάπαλιν,
 ἀναλύει πῶς τὰ ἐν ἐαυτῷ χρώματα· ἐπάναγκες γὰρ τὰ
 ἑπτὰ προκαταρκτικὰ χρώματα, διαφόρως θραυόμενα, ἀφί-
 σαθαι ἀλλήλων μάλλον ἢ ἤττον, κατὰ πᾶσαν γωνίαν
 κλίσεως· Τοιγαρῶν, εἴπερ τὸν ὀφθαλμὸν θείην πρὸς
 τῷ χεῖλει κύλικος, ὕδωρ μέχρι πρὸς τὰ μέσα περιεχέσης,
 εἰς τὸν πυθμένα ὀρῶν διὰ γραμμῆς, τῷ μὲν χείλετι ἐπι-
 ψαυέσης, τῇ δ' ἐπιφανείᾳ τῷ ὕδατος ἐμπιπτύσης πλα-
 γίως, τὰ ἑπτὰ προκαταρκτικὰ ἐνόψομαι χρώματα· ἢ
 γὰρ τὸ φῶς, ἐκ τῷ πυθμένος ἀνακλώμενον, ἢ πλαγίως
 ἐμπίπτει τῇ ἐπιφανείᾳ τῷ ὕδατος, ἢ ἔλθῃ εἰς τὸν ἐμὸν
 ὀφθαλμὸν, διαθραύεται· τὰ δ' ἄτομα τῶν διαφόρων χρω-
 μάτων, βραχύτι ἀλλήλων παρεκτρεπόμενα, τὰ μὲν ἐρυ-
 θρὰ ἤκειν δόξεσιν ἐκ τῷ κατὰ τὸν πυθμένα μέρους, ὃ
 κρίνω ἐρυθρόν· τὰ δὲ κυάνεα ἐκ μέρους, ὃ κυάνεον εἶναι
 κρίνω, κτλ.

Ὡσαύτως, εἴπερ ἀκτίνα ἡλιακὴν, διὰ θυρίδος εἰ-
 σιῆσαν, πλαγίως ἐπιπεσεῖν ποιήσαιμεν τῇ ἐπιφανείᾳ ὕδα-
 τος, κύλικι ὑελίνῃ ἐμπεριεχομένῃ, ἢ ἡλιακὴ ἀκτὶς ἀνα-
 λυθήσεται, ἢ τῷ ἐδάφει τῷ θαλάμῳ ἐγγράψει τόξα

κεχρωσμένα τοῖς προκαταρκτικοῖς ἀνθεσιν, παρὰ πολὺ μιμύμενα τὴν ἐράνιον ἴριν (*).

206. ΣΧΟΛΙΟΝ Α΄. Ἀλλ' ἔμπης ἐντεῦθεν ἐκ ἐπι συναγαγεῖν, ὅτι τὸ φῶς, μεθιστάμενον ἀπὸ μέσης ἐπὶ μέσον διάφορον, ἐν γωνία κλίσεως τῇ τυχέσει, καὶ εἴη λίαν μικρὰ, καὶ ὁπωσῶν ἀναλυόμενον, ἀναγκαίως ἐνεργεῖρι τὴν τῶν ἑπτὰ προκαταρκτικῶν χρωμάτων αἰωδησιν· αἶψι γὰρ λευκὸν καθορῶμεν τὸν ἥλιον, καὶ αὐτῆ αἶψι αἰ ἀκτῖνες μᾶλλον ἢ ἥττον θραύονται, ὅτι ἑδέποτε ἐν τῷ καθ' ἡμᾶς Ζηνὶθ σαδιεύει· καὶ τὸ ἐκ τῶν γηίνων σωμάτων ἀπαυγάζον φῶς, αἶψι μὲν θραύσιν ὑφίσταται, διακριδὸν μὲν τοι τὰ προκαταρκτικὰ χρώματα ἤκιστα ἡμῖν παρίσθησι. τὸ δὲ χωρίον Θ, καθ' ὃ τὸ λευκὸν τῷ χάρτη ἐνδιατυπῆται, ἐκ ἐπι δῆπε μαθηματικὸν σημεῖον· ἀλλὰ μήκος ἔχει ἀξιόλογον τὸ ΗΞ· ὡσε, καὶ τὰ προκαταρκτικὰ χρώματα μένοισεν ἐτι βραχὺ παρεκτετραμμένα ἐκ τῆ Π μέχρι τῆ Θ, καὶ αὐθις παρεκτρέποντο ἐκ τῆ Θ μέχρι τῆ Δ, διακριδὸν μὲν τοι χρώματα ἐκ ἐποπτεύομεν· ἴν' ἄρα καθορῶνται διακεκριμένως τὰ χρώματα, ἐκ ἀπόχρη τὰς ἀκτῖνας ἐκ παραλλήλων γενέσθαι συγκλινέσας, ἢ ἀποκλινέσας, προσδεῖ δὲ καὶ τὴν θραύσιν εἶναι ἀξιόλογον.

207. Ἡ τῆ φωτὸς, ἀπ' αἰέρος εἰς ὑέλον, καὶ ἐκ ταύτης εἰς ἐκεῖνον μεταχωρῶντος, θραύσις τῶν πάνυ ἐσιν ἰσχυρῶν, διὰ τὸ τῆς ὑέλου ὡς πρὸς τὸν αἰέρα πυκνότερον· ἀλλ' ἔμπης ἔχ οἷα ἐσι διακρίναι ὀλοχερῶς δύο πρυσεχῆ προκαταρκτικὰ χρώματα· ἐκτὸς γὰρ ἂν ἦν, εἴπερ, ὃ χρυ-

(*) Ὁ ψόμιθα ἐν οἰκείῳ τόπῳ, ὅτι τὸ τερπνὸν φαινόμενον ἐν τῷ ἐρανῷ τόξον, ὃ καλεῖται ἴρις, ἐκ τῆς κατὰ θραύσιν ἀναλύσεως τῆ φωτὸς παρίσταται.