

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΓ΄.

### Περί υδραυλικῆς, ἤγουν περί κινήσεως τῶν ρευστῶν.

ὑποκείμενον τῆς υδραυλικῆς.

861. **Τ**ῆς υδραυλικῆς τὸ ὑποκείμενον εἶναι ἡ κίνησις τῶν ρευστῶν σωμάτων· ὅταν τὸ ρευστὸν χάσῃ τὴν ἰσορροπίαν, κινεῖται, καὶ τὰ θλιβόμενα μέρη κινουῦνται τότε πρὸς ὅποιον μέρος εἶναι ὀλιγωτέρα ἢ θλίψις.

### Περί τοῦ ὕδατος τῶν ποταμῶν.

Πῶς γίνονται οἱ ποταμοί.

862. Τὸ νερὸν ὅ, ποῦ πίπτει εἰς τὰ βουνὰ ἀπὸ τὸν οὐρανὸν, μαζεύεται εἰς ἓν κοίλωμα, καὶ ἀναβρῦει ἔπειτα ἀπὸ κἀνὲν μέρος, καὶ διὰ τὴν βαρύτητα τοῦ τρέχον πρὸς τὰ κάτω, ἀποτελεῖ τινὰς ῥυάκας, οἵτινες ἐνούμενοι, ἀποτελοῦσι τοὺς ποταμούς. Ὅσον μακρύνονται ἀπὸ τὴν πηγῆντων, καὶ πλησιάζουν εἰς τὴν θάλασσαν, ὅπου χύνονται, γίνονται μεγαλειότεροι.

Ὅλαι αἱ δῶρυγες, εἰς τὰς ὁποίας τρέχουν οἱ ποταμοὶ ἀπὸ τὴν ἀρχὴν των ἕως τὴν θάλασσαν, εἶναι κεκλιμέναι ἐπάνω εἰς τὸν ὀρίζοντα· ἡ κλίσις ὅμως ὀλιγοσεύει, ὅσω πλησιάζουν εἰς τὴν θά-

λασσαν. Ἐὰν ἡ κλίσις ἦναι μεγάλη, λέγεται Καταρράκτης. Τοιοῦτοι καταρράκται εἶναι εἰς Ρῆνον, ὁ εἰς εἰς Βιλεφέλτ, καὶ ὁ ἄλλος εἰς Σχιαφχοῦζαν. Εἶναι καὶ τοῦ Νείλου πολλοὶ καταρράκται· καὶ ἄλλος εἰς Καναδᾶν, ἀπὸ τὸν ὁποῖον κρημνίζεται ὁ ποταμὸς Νιαγάρας ἀπὸ ὕψος περίπου 156 ποδῶν.

863. Ὅταν οἱ ποταμοὶ κρημνίζονται ἀπὸ τὰ βουναῖα, ἐξ αἰτίας τῆς δυνάμεως ὅ, ποῦ ἀποκτοῦν καταβαίνοντες, σύρουν μαζίτων διαφόρους ὕλας, μάλισα γῆν, ἄμμον, καὶ πέτρας. Τὴν ὕλην ταύτην σύρει καὶ ἐξ αἰτίας τῶν κωλυμάτων, ὅ, ποῦ ἀπαντᾷ· ὅθεν ὅταν κόπτονται δένδρα ἀπὸ τὰ βουναῖα, οἱ ποταμοὶ κρημνίζονται εἰς τὰς πεδιάδας. Τὴν τῶν ποταμῶν.

Ἡ γῆ, καὶ ὁ ἄμμος, ἂν καὶ εἰδικῶς βαρύτερα ἀπὸ τὸ νερὸν, μένουσιν ὅμως ἀνακατωμένα μετ' αὐτό, καὶ διὰ τοῦτο εἶναι θολόν. Αἱ πέτραι τῶν ποταμῶν εἶναι ὁμαλαί· διότι τρέχουν μετ' ὁ ρεῦμα, καὶ τρίβονται ἀναμεταξύ των.

864. Τὸ νερὸν, ἀφ' οὔ ἔβγη ἀπὸ τὰ ὄριά του, καὶ ἐκχυθῆ, χάνει μέρος τῆς ταχύτητός του· ὅθεν ἀφ' οὔ παύση ἢ ταραχὴ τῶν μερῶν του, κατακάθονται τὰ ξένα μόρια, καὶ τὸ νερὸν μένει καθαρόν. Ταχύτης ποταμῶν.

Ἐξαπλόνεται εἰς τὰς πεδιάδας. Ἡ ὕλη, ὅ, ποῦ μένει, ὑψώνει τὸ μέρος ἐκεῖνο τῆς γῆς. Εἰς τὰς ἐκβολὰς, ἐπειδὴ οἱ ποταμοὶ χάνουν μέρος τῆς ταχύτητός των, διὰ τὴν ἀντίστασιν τῆς θαλάσσης, ἀφίνουν τὴν ὕλην γὰρ κατακαθήση, καὶ διὰ τοῦτο πολλάκις φράσσονται αἱ ἐκβολαὶ τῶν ποταμῶν.

Ἡ ταχύτης τῶν ποταμῶν δὲν εἶναι ἡ αὐτὴ εἰς ὅλον τὸ μῆκος τῆς διώρυγος· ἀλλὰ μεγαλειο-

τέρα είναι, ὅπου είναι περισσότερο βάθος. Τὸ μεγαλειότερον βάθος, εἰς τοὺς κατ' εὐθείαν προχωροῦντας ποταμούς, εἶναι εἰς τὸ μέσον· εἰς δὲ τοὺς ἄλλους, πότε εἰς τὰ δεξιά, καὶ πότε εἰς τὰ ἀριστερά.

Ἐπιφάνεια  
τῶν ποτα-  
μῶν.

865. Ὄταν ὁ ποταμὸς τρέχη ἐλευθέρως, καὶ ἢ ταχύτης, ὅπου εἶναι ἐπάνω εἰς τὸ βαθύτερον μέρος, δὲν ὑπερβαίνει τόσο τὴν εἰς τὰς ὄχθας ταχύτητα, τότε ἡ ἐπιφάνεια εἶναι ἴση καὶ ὁμαλή. Ὄταν ὅμως ἡ ῥηθεῖσα ταχύτης ὑπερβαίνει πολὺ τὴν εἰς τὰς ὄχθας, τότε ἡ ἐπιφάνεια εἶναι πλέον ὑψωμένη εἰς τὸ μέσον. Εἰς τὸ μέρος τοῦ ποταμοῦ πλησίον εἰς τὴν πηγὴν, τὸ νερὸν ὅπου εἶναι κοντὰ εἰς τὴν ὄχθην, εἶναι ὑψηλότερον, τὴν ὥραν τῆς ὑψηλῆς ἀμπώτιδος· τὸ δὲ χαμηλότερον μέρος εἶναι ἐκεῖ, ὅπου εἶναι τὸ βαθύτερον. Ὄταν ἢ ταχύτης ὑπερβαίνει πολὺ, ὡς εἴπαμεν, τὴν ταχύτητα τοῦ εἰς τὰς ὄχθας ὕδατος, ὅπου εἶναι ἡ μεγάλη αὕτη ταχύτης, ὀλιγοσεύει τὴν ἐνέργειαν τῆς βαρύτητος τοῦ ὕδατος· διὰ τὴν ἰσορροπίαν λοιπὸν τὸ ἐν τῷ μέσῳ ὕδωρ διὰ τῆς βαρύτητος του μὲ τὸ ὕδωρ τῆς ὄχθης, πρέπει νὰ ὑψωθῇ· καὶ αὕτη εἶναι ἡ αἰτία, διὰ τὴν ὁποῖαν εἶναι ὑψηλότερον τὸ ἐν τῷ μέσῳ ὕδωρ, ἢ γοῦν τὸ ταχύτερον, ὅπου καὶ ὁ ποταμὸς βαθύτερος. Καὶ ἐπειδὴ εἰς τὰς ὄχθας ἢ ταχύτης εἶναι ὀλιγωτέρα, διὰ τοῦτο αἱ ἀμπώτιδες ὑψόνουν τὸ ἐκεῖ νερόν.

Ἐμπόδια  
ὅπου ἀπαν-  
τῶν οἱ πο-  
ταμοί.

866. Οἱ ποταμοὶ κινούμενοι, ἀπαντῶσι πολλὰ ἐμπόδια, ὡς εἶναι ἡ τριβὴ τοῦ νεροῦ πρὸς τὸν πάτον, καὶ ὄχθας· ἢ ἀνισότης τοῦ πάτου, καὶ ἢ τῆς διώρυχος ἀνωμαλία, καὶ ἄλλα τοιαῦτα. Ἡ κίνησις τοῦ ὕδατος πρέπει νὰ διαρκέσῃ, ἕως ὅτου

ἢ ἀντίσασις φανῆ μεγαλειότερα ἀπὸ τὴν ταχύνουσαν δύναμιν. Δὲν εἶναι λοιπὸν παράδοξον, εἴαν ὀλιγοσεύῃ ἢ ταχύτης τοῦ ποταμοῦ, ὅσον ἀπομακρύνεται ἀπὸ τὰς ἀρχάς του. Εἶναι ὠφέλιμα διὰ τοὺς πλείοντας τὰ ἐμπόδια ταῦτα· διότι κατ' ἄλλον τρόπον δὲν ἔμποροῦσαν νὰ πλεύσουν.

### Ἀρχὴ τῶν πηγῶν, καὶ τῶν ποταμῶν.

867. Μεταξὺ τῶν πολλῶν γνωμῶν, ὁποῦ ἔχουν οἱ φιλόσοφοι περὶ τῆς ἀρχῆς τῶν πηγῶν, αἱ ἀξιολογώτεραι εἶναι τρεῖς· 1. ὅτι αἱ πηγαὶ καὶ οἱ ποταμοὶ προέρχονται ἀπὸ τὴν θάλασσαν, καὶ ὅτι τὸ νερὸν γλυκαίνεται, ἐπειδὴ ἀφίνει τὸ ἅλας του, ὅταν περνᾷ ἀπὸ ἀμμόδαις τόπους· 2. ὅτι ἀφίνουν τὸ ἅλας, ἀπὸ τὰ ὑπόγεια πυρᾶ, καὶ ὑψόνονται εἰς τὰ βουνὰ ἐξατμιζόμενα, ὡς ἀπὸ ἄμβυκος. 3. ὅτι προέρχονται ἀπὸ τὰς βροχὰς, καὶ χιόνας.

Γνώμαι περὶ τῆς ἀρχῆς τῶν πηγῶν.

Ἡ πρώτη γνώμη θεμελιώνεται εἰς τοῦτο, ὅτι πλησίον τῆς θαλάσσης εὐρίσκονται νερὰ γλυκύτερα, τὰ ὅποια αὐξάνουν, καὶ ὀλιγοσεύουν, κατὰ τὰς ἀμπώτιδας τῆς θαλάσσης. Ἡ πεῖρα ὅμως ἀπέδειξεν, ὅτι τὸ θαλάσσιον ὕδωρ δὲν ἀποβάλλει τὸ ἅλας του, ὡς ἂν περᾶση ἀπὸ ἄμμου, ἢ σπόγγου κ. τ. Ἐπειτὰ πῶς ἔμπορεῖ νὰ ὑψωθῇ τὸ νερὸν ἀπὸ τὴν θάλασσαν, ἕως τὰ ὑψηλὰ βουνὰ.

• Δὲν εἶναι δὲ παράδοξον, ἂν τὰ πλησίον τῆς θαλάσσης γλυκᾶ νερὰ, αὐξάνουν, καὶ ὀλιγοσεύουν, κατὰ τὰς ἀμπώτιδας· διότι εἶναι νερὰ ἐκ φύσεως γλυκᾶ, τὰ ὅποια χύνονται εἰς τὴν θάλασσαν· πλὴν ὅταν ἐμποδίζονται ἀπὸ τὴν παλίρροϊαν, ἐκχειλίζονται καὶ πλημμυροῦν.

Ἐὰν ᾖτον ἀληθές, ὅτι τὸ νερὸν γλυκαίνεται ἐξ αἰτίας τοῦ ὑπογείου πυρός, εἴτα εξατμιζόμενον φθάνει ἕως τὰς κορυφὰς τῶν βουνῶν, ἔπρην, ὅταν ἐμβαινῶμεν εἰς τὰ σπήλαια, ὅπου εἶναι εἰς τοὺς πρόποδας τῶν βουνῶν, νὰ εὐρίσκωμεν ζεσὰ νερά, τὸ ὅποιον δὲν ἀληθεύει.

Οἱ περισσότεροι Φυσικοὶ τὴν σήμερον λέγουν, ὅτι ἡ χιών, καὶ ἡ βροχὴ, συναθροιζομένη κατ' ὀλίγον, γίνεται ἀρχὴ τῶν ποταμῶν.

### Περὶ τῶν ὑδραγωγῶν.

Διὰ τοὺς ὑδραγωγούς πρέπει νὰ εἰσχωμεν φροντίδα περὶ τοῦ τέπου.

868. Διὰ νὰ φέρωμεν τὸ νερὸν ἀπὸ ἑνα τόπον εἰς ἄλλον, μᾶς χρειάζονται ὑδραγωγοὶ κατὰ τὸ διάστημα, ὅπου θέλομεν νὰ μεταφέρωμεν τὸ νερὸν. Ἐπειτα πρέπει νὰ θεωρήσωμεν τὸν τόπον, ὅπου εἶναι τὸ νερὸν. Ἄν ᾖ χαμηλότερος, εἶναι δύσκολον νὰ ἀναβῇ· διότι τότε μόνον ἀναβαίνει, ὅταν διὰ τῆς πτώσεως ἀποκτήσῃ ταχύτητα καὶ ὄρμην, ἂν δὲν ἀπαντήσῃ ἐμπόδια· ὅθεν εὐκολώτερα μεταφέρεται τὸ νερὸν ἀπὸ ὑψηλὸν τόπον. Ἀλλὰ πρέπει ὁ ὑδραγωγὸς νὰ ἔχη μετρίαν κλίσιν· διότι ἂν ἔχη πολλήν, τὸ νερὸν κρημιζόμενον μεβίαν, φθείρει τοὺς ὑδραγωγούς, καὶ γίνεται θολὸν, καὶ ἐπομένως βλάπτει τὴν υἰείαν τῶν ἀνθρώπων· διότι οἱ ὑδραγωγοὶ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον εἶναι ἀπὸ μέταλλα.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΔ΄.

Περὶ φωτὸς ἐν γένει, καὶ περὶ Ὀπτικῆς,  
Κατοπτρικῆς, καὶ Διοπτρικῆς.

869. Οἱ παλαιοὶ ἐδόξαζον, ὅτι τὸ φῶς εἶναι ἐπιπέδου. Ἄλλοι ἔλεγον, ὅτι τὸ φῶς εἶναι τι μεταξὺ σώματος, καὶ πνεύματος. Οἱ νεώτεροι ὅμως λέγουσιν, ὅτι εἶναι μία ἰδιαιτέρα ὕλη.

Οἱ ὀπαδοὶ τοῦ Καρτεσίου ἔλεγον, ὅτι ἡ ὕλη τοῦ φωτὸς εἶναι ἀπέραντος, καὶ ὅτι τὰ μόριά του εἶναι μικρότατα, καὶ στρογγύλα, καὶ γεμίζουσι τὸ πᾶν μὲ κανονικὴν τάξιν, καὶ κατὰ συνέχειαν. Ὁ ἥλιος, καὶ πάντα τὰ φωτοβόλα σώματα δὲν κάμνουν ἄλλο, εἰμὴ νὰ διεγείρουσι τὴν ὕλην ταύτην, καὶ νὰ προξενούσιν εἰς αὐτὴν παλμὸν τινα, καθὼς ὁ ἦχος προξενεῖ παλμὸν εἰς τὸν ἀέρα. Κατ' αὐτοὺς λοιπὸν τὸ φωτοβόλον σῶμα εἶναι ὡς κέντρον, καθὼς τὸ ψοφητικόν, τὸ ὁποῖον προξενεῖ κύματα εἰς τὸν ἀέρα, καὶ δι' αὐτῶν προξενεῖ τὸν ἦχον.

Ἐὰν τοῦτο ἦτον ἀληθές, ἔπρεπε νὰ ἔχωμεν πάντοτε φῶς, διότι ἡ τοῦ ρεύσου θλίψις ἐνεργεῖ

πρὸς πᾶν μέρος, ὡς εἶδαμεν καὶ ἀλλαχοῦ. Ὅθεν ὅπου καὶ ἂν ᾖναι ὁ ἥλιος, κινῶν τὴν ὕλην τοῦ φωτός, πρέπει νὰ διαδώσῃ τὴν κίνησιν καὶ ἕως εἰς τοὺς ἡμετέρους ὀφθαλμούς. λοιπὸν οὔτε νύκτα, οὔτε σκιὰν θέλωμεν ἔχει.

Οἱ δὲ τοῦ Νεύτωνος ὀπαδοὶ δοξάζουν, ὅτι ἡ τοῦ φωτός ὕλη ἐβγαίνει ἀπὸ τὸ φωτοβόλον σῶμα. Τοιαύτη ἦτον καὶ ἡ γνώμη τοῦ Δημοκρίτου, Ἐπικούρου, Ζήνωνος, καὶ ἄλλων παλαιῶν φιλοσόφων.

Ἡ γνώμη τοῦ Νεύτωνος εἶναι πιθανωτέρα παρὰ τὴν τοῦ Καρτεσίου. Ἀλλ' ὅμως ἂν ᾖναι ἀληθὴς, ἀνάγκη μετὰ παρέλευσίν τινος χρόνου νὰ ἐξατμισθῇ παντελῶς ἡ ὕλη αὕτη, καὶ τὸ φωτοβόλον σῶμα νὰ μὴν ἔχη εἰς τὸ ἐξῆς φωτισικὴν ὕλην. Ἴσως ὅμως ὅση ὕλη ἐβγαίνει ἀπὸ τὸ φωτοβόλον, μάλισα ἀπὸ τὸν ἥλιον, ἐπιστρέφει πάλιν ὀπίσω.

Ταχύτης τοῦ φωτός.

870. Ὁ Κασσίνης, καὶ ὁ Ρ'ομέρος ἀπέδειξαν, ὅτι τὸ ἐκ τοῦ ἡλίου ἐξερχόμενον φῶς, κινεῖται διαδοχικῶς, καὶ διανύει 8. λεπτὰ περίπου, ἕως νὰ φθάσῃ εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γήινης σφαίρας. Κατὰ δὲ τὸν Ἀλέϋον διανύει 8. λεπτὰ πρῶτα, καὶ 13. δεύτερα.

Διάφορος κίνησις τοῦ φωτός.

871. Τὸ φῶς, καθὼς καὶ τ' ἄλλα σώματα, κινεῖται κατ' εὐθεΐαν γραμμὴν. Ἐὰν δὲ ἀπαντήσῃ ἐμπόδιον, ἀντανακλᾶται. Ὅταν δὲ διαβαίνῃ ἀπὸ ἕν μέσον εἰς ἄλλο καθὼς ἀπὸ αἶρα εἰς τὸ νερόν, θλῶνται αἱ ἀκτίνες του. λοιπὸν τὸ φῶς, ὅ, που προχωρεῖ κατ' εὐθεΐαν, εἶναι τὸ ὑποκείμενον τῆς Ὀπτικῆς· ἐκεῖνο, ὅ, που ἀντανακλᾶται, εἶναι τὸ ὑποκείμενον τῆς Κατοπτρικῆς, τῆς δὲ Διοπτρικῆς εἶναι ἐκεῖνο, ὅ, που θλάται.

Περὶ Ὀπτικῆς, ἢ τοῦ κατ' εὐθεΐαν προ-  
χωροῦντος φωτός.

872. Κλείσθε ἓνα θάλαμον ἀπ' ὅλα τὰ μέρη, Τὶ εἶναι αἱ  
φωτοβόλοι  
ἀκτίνες  
ὥστε νὰ μὴν ἐμβαίῃ τελείως τὸ φῶς, εἰμὴ ἀπὸ  
μίαν μόνον τρύπαν τοῦ παραθυρίου. Τότε θέλεις  
ἰδεῖ εἰς τὸν ἀντικρὺ τῆς τρύπας τοῖχον ὅλα τὰ  
ἔξω ἀντικείμενα μετὰ τὰ σχήματα, καὶ χρώματά  
των, ὁμῶς ἀντετραμμένα· καὶ ἂν ἐμβαίῃ ἥλιος  
ἀπὸ τῆς τρύπας, θέλεις ἰδεῖ τὰς ἀκτίνας του νὰ  
προχωροῦν κατ' εὐθεΐαν γραμμὴν, καὶ νὰ φθά-  
νουν εἰς τὸν τοῖχον, χωρὶς νὰ σκορπίζονται εἰς  
τὰ πλάγια· καὶ αἱ εἰκόνες τῶν ἔξω ἀντικειμένων  
νὰ ζωγραφίζονται ἐπάνω εἰς τὸν τοῖχον, τόσον  
μικραὶ, ὅσῳ πλέον μακρὰν εἶναι· λοιπὸν ἢ τὸ  
φῶς προχωρεῖ κατ' εὐθεΐαν γραμμὴν· καὶ λέγεται  
ἀκτὶς φωτός τὸ φῶς αὐτὸ κατ' εὐθεΐαν προχωροῦν.  
2'. Τὸ φῶς ἀντανακλώμενον εἰς τοὺς ὀφθαλμοὺς  
μας φέρει μεθ' ἑαυτοῦ τὸ σχῆμα, καὶ τὸ χρῶμα  
τοῦ ἀντικειμένου. 3'. Ἡ εἰκὼν ἐντυποῦται εἰς τὰ  
ὀμμάτιά μας ἀντετραμμένη· 4'. καὶ τόσῳ μικρο-  
τέρα, ὅσῳ μακρὰν εἶναι τὸ ἀντικείμενον. Ταῦτα  
μᾶς διδάσχει ἡ πείρα.

Οἱ σπιυθῆρες τοῦ φωτός φαίνονται ἀπ' ὅλα τὰ  
μέρη τοῦ φωτοβόλου σώματος. Εἶναι λοιπὸν ὡς κέν-  
τρον φωτοβόλου σφαίρας, τῆς ὁποίας αἱ ἀκτίνες  
ἐκχέονται εἰς ἀπέραντον διάστημα. Ἐὰν βάλῃς  
ἀναμμένον λύχνον εἰς τὴν κορυφὴν ἑνὸς πύργου,  
τὸ φῶς του φαίνεται τὴν νύκτα εἰς διάστημα τοῦ  
λάχιτον ἡμίσιου μιλίου. Τὸ φῶς λοιπὸν φωτίζει  
μίαν σφαῖραν ἔχουσαν διάμετρον ἑνὸς μιλίου.  
Πᾶσαι αἱ ἀκτίνες αὗται λέγονται φωτοβόλοι.



Ἐὰν βάλῃς σανίδα ἔμπροσθεν τοῦ φωτοβόλου σημείου, τὸ σημεῖον 1. γίνεται κορυφὴ μιᾶς πυραμίδος, ἢ δὲ σανὶς βάσις τῆς 2'. ἐπειδὴ τὸ φωτοβόλον σημεῖον ἐκπέμπει ἀκτίνας ἀπ' ὅλα τὰ μέρη, αἱ ἀκτίνες αὗται διὰ νὰ ἔμβουν εἰς τὴν ῥηθεῖσαν τρύπαν, πρέπει νὰ ἔνωθουν. Ὅθεν τὸ ἔξω ἀντικείμενον γίνεται βάσις μιᾶς πυραμίδος, τῆς ὁποίας ἡ κορυφὴ εἶναι εἰς τὴν τρύπαν. Ἐχομέν λοιπὸν δύο πυραμίδας ἐν ταύτῳ, μίαν ἔξω τῆς τρύπας, καὶ ἄλλην μέσα, καὶ αἱ δύο ἔχουν τὴν κορυφὴν εἰς τὴν τρύπαν· τὰς δὲ βάσεις, ἢ ἔξω ἔπάνω εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἀντικειμένου, καὶ ἡμέσα, ἔπάνω εἰς τὸν τοῖχον. 3'. Ἐπειδὴ τόσαι ἀκτίνες περνοῦν εὐχολὰ ἀπὸ τὴν τρύπαν, φανερὸν εἶναι, ὅτι τὰ μέρη τοῦ φωτὸς εἶναι λεπτότατα.

Ἐκ τούτου μαθαίνομεν, ὅτι τὸ αὐτὸ ἀκολουθεῖ καὶ εἰς τὰ ὄμματά μας. Καθὲν σημεῖον πέμπει, ἢ ἀντανακλᾷ τόσας ἀκτίνας· αἱ ὁποῖαι, διὰ νὰ ἔμβουν εἰς τὸ ὄμματιον, πρέπει νὰ ἔνωθουν, καὶ νὰ ἀποτελέσουν τόσας πυραμίδας, τῶν ὁποίων βάσεις εἶναι τὰ σημεῖα αὐτὰ, ἢ αἱ δὲ κορυφαὶ εἶναι εἰς τὴν κόρην τοῦ ὀφθαλμοῦ. Ἀφ' οὗ αἱ ἀκτίνες ἔμβουν εἰς τὸν ὀφθαλμόν, ἀποτελοῦν ἄλλας πυραμίδας, τῶν ὁποίων αἱ βάσεις εἶναι εἰς τὸ βάθος τοῦ ὀφθαλμοῦ.

Μόλον ὅτι ἀντετραμμένα ἐντυπώνονται αἱ εἰκόνες, τὰς βλέπομεν ὁμῶς ὀρθὰς· διότι καθὼς, ἂν ἔχω τὰ ὄμματα κλεισμένα, καὶ ἄνθρωπὸς τις ἰσάμενος εἰς τὰ δεξιὰ, μέ κτυπήσῃ εἰς τὸν ἀριστερὸν ὄμιον, αἰσθάνομαι, ὅτι ἡ πληγὴ ἦλθεν ἀπὸ τὰ δεξιὰ· οὕτως ὀνοῦς βλέπει ὀρθὰ τὰ ἀντικείμενα.

873. Ἐὰν ἡ ρήθεισα τρύπα ᾖναι σρογγύλη, ἡ ἀκτὶς θέλει φανῆ ἐπάνω τῆς σανίδος ὡς δίσκος φωτεινός. Ἐὰν ἀπομακρύνωμεν τὴν σανίδα εἰς διάστημα διπλοῦν, τριπλοῦν κτ., καὶ ὁ δίσκος θέλει φανῆ μεγαλειότερος διπλασίως, τριπλασίως κτ. διότι αἱ ἀκτίνες ἀποχωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων· εἶναι λοιπὸν φανερόν, ὅτι ὅσον ἀποχωρίζονται αἱ ἀκτίνες, τόσον ὀλιγοσεύει ἡ δύναμις τοῦ φωτός. Ἐὰν εἰς διάστημα ἑνὸς ποδὸς ἢ διάμετρος τοῦ δίσκου ᾖναι ὡς 1, εἰς διάστημα δύο ποδῶν ἢ διαμέτρος εἶναι ὡς 2. κτ. καὶ ἐπειδὴ, ὡς λέγουσιν οἱ γεωμετραι, ἡ ἐπιφάνεια τοῦ κύκλου εἶναι ὡς τὰ ἀπὸ τῶν διαμέτρων τετράγωνα· ἡ ἐπιφάνεια λοιπὸν τοῦ δίσκου τοῦ ἔχοντος διάμετρον ὡς 2, θέλει εἶσθαι ὡς 4. καὶ τοῦ ἔχοντος διάμετρον ὡς 3, θέλει εἶσθαι ὡς 9. καὶ τὰ ἕξῃς. Ἐπειδὴ λοιπὸν αἱ αὐταὶ ἀκτίνες εἶναι εἰς τὸν πρῶτον δίσκον, καὶ εἰς τὸν διπλάσιον, καὶ τριπλάσιον, ἀκολουθεῖ νὰ ᾖναι εἰς τὸν διπλάσιον τετράκις ὀλιγωτέρα ἢ δύναμις τοῦ φωτός, καὶ ἑννεάκις εἰς τὸν τριπλάσιον κτ. Το φῶς λοιπὸν ὅσον προχωρεῖ, ὀλιγοσεύει ὡς τὰ τετράγωνα τῶν διαστημάτων· ὅθεν ὅσον ἀπομακρύνομαι ἀπὸ τὸ φῶς τῆς λαμπάδος, τόσον ὀλιγώτερον βλέπω νὰ διαβάζω.

Ἡ δύναμις τοῦ φωτός ὀλιγοσεύει ὡς τὰ τετράγωνα τῶν διαστημάτων.

874. Τὸ φῶς προχωρεῖ κατ' εὐθείαν γραμμὴν, ὡς εἶπαμεν. Ἐὰν ἀπαντήσῃ τι ἐμπόδιον, καὶ δὲν τὸ διαπεράσῃ, θέλει εἶσθαι σκοτεινὸν τὸ ἔπισθεν αὐτοῦ μέρος· καὶ τοῦτο λέγεται σκιά.

Τὶ εἶναι ἡ σκιά.

Ὅσω πλησιέστερον εἶναι τὸ σῶμα εἰς τὸ φῶς, τόσω περισσοτέραν σκιάν κάμνει· διότι πολλὰς ἀκτίνας ἐμποδίζει ἀπὸ τὸ νὰ ἀποχωρισθοῦν ἀπ' ἀλλήλων, καὶ νὰ φωτίσουσιν πολὺ μέρος, τὸ ὅποι-

ον αὐτὸ ἀκολουθεῖ, ὅταν τὸ σῶμα ᾖ μακρὰν.  
Διὰ τοῦτο, ὅταν βάλωμεν τὸν δάκτυλον κοντὰ  
εἰς τὸ ὀμμάτιον, δὲν βλέπομεν κανὲν ἀντικεί-  
μενον· εἰάν δὲ τὸ βάλωμεν μακρὰν, βλέπομεν τὰ  
περισσότερα.

Εἰάν ἡ φωτοβόλος σφαῖρα ᾖ μεγαλειότερα  
ἀπὸ τὸ σκιερὸν σῶμα, ἡ σκιά παρασῆνει κῶνον, ὡς  
α βγ. Πιν. β. σχ. 15. Τοιαύτη εἶναι ἡ σκιά τῆς  
γῆς φωτιζομένης ὑπὸ τοῦ ἡλίου. Εἰάν ᾖ μικ-  
ροτέρα, ἡ σκιά ἔχει σχῆμα κολοβοῦ κῶνου, ὡς  
δε ζ. Πιν. β. σχ. 16. Εἰάν δὲ εἶναι ἴση, ἔχει  
σχῆμα κυλίνδρου, ὡς ηθι. Πιν. β. σχ. 17.

Τὸ σκιερὸν σῶμα ἔχει τόσας σκιάς, ὅσα εἶ-  
ναι τὰ φωτοβόλα· καὶ αἱ σκιαὶ εἶναι διάφοροι,  
καθ' ὅσον διαφέρουν τὰ φῶτα.

### Περὶ τοῦ ἀντανακλωμένου φωτός, ἦγουν περὶ Κατοπτρικῆς.

Πῶς ἀντα-  
νακλᾶται τὸ  
φῶς.

875. Τὸ φῶς, ὡς ἔλασικὸν σῶμα, ἀντανα-  
κλᾶται ὑπὸ τῶν σκιερῶν σωμάτων, τῶν ὁποίων  
ἡ ἐπιφάνεια εἰάν ᾖ ὀμαλή, τὸ περισσότερο φῶς  
ἀντανακλᾶται πρὸς ἓν σημεῖον, καὶ μέρος αὐτοῦ  
ρόφᾶται ὑπὸ τοῦ ἀντανακλῶντος σώματος. Εἰάν  
δὲ ᾖ ἀνώμαλος, ἀντανακλᾶται ἀτάκτως εἰς  
πολλὰ μέρη. Τὸ φῶς λοιπὸν ἀντανακλώμενον ἀπὸ  
τοῦ τυχόντος σώματος, μᾶς κάμνει νὰ εἰδῶμεν  
ἐκεῖνο τὸ σῶμα· διότι χωρὶς φῶς δὲν ἠθέλαμεν  
τὸ ἰδεῖ.

Τὸ φῶς ἀντανακλᾶται, καθὼς καὶ ὅλα τὰ ἔλα-

σικά σώματα, ἔγουν κάμνει τὴν γωνίαν τῆς ἀντανακλάσεως, ἴσην μὲ τὴν τῆς προσπτώσεως. Ἐὰν εἰς σκοτεινὸν θάλαμον ἐμβάσης πλαγίως ἀκτίνα τοῦ ἡλίου, καὶ πέσῃ ἐπάνω εἰς καθρέπτην, θέλει ἀντανακλασθῆ πρὸς τὸ ἐναντίον μέρος· καὶ εἰς τὸ σημεῖον τῆς ἀντανακλάσεως, ἂν βάλῃς ἡμικύκλιον διηρημένον εἰς τόσους βαθμοὺς, θέλεις ἴδει, ὅτι καὶ αἱ δύο γωνίαι εἶναι ἴσαι.

### Περὶ τῶν Καθρεπτῶν.

876. Ὁ καθρέπτης εἶναι σῶμα ὀμαλὸν, διὰ τὸ ἀντανακλᾷ τὰς περισσοτέρας ἀκτίνας. Τοιαῦτα εἶναι τὰ σιλωμένα μέταλλα, καὶ οἱ ὕελοι σκεπασμένοι ὀπισθεν μὲ ἀλοιφήν κατεσκευασμένην ἀπὸ ὑδράργυρον, καὶ κασσίτερον.

Καθρέπται.

Οἱ καθρέπται ἢ εἶναι ἐπίπεδοι, ἢ κυρτοί, ἢ κοῖλοι.

877. Ἡ θεωρία τῶν ἐπιπέδων καθρεπτῶν εἶναι τοιαύτη Πιν. γ. σχ. 18 Ἄς ὑποθέσωμεν ἐν ἀντικείμενον εἰς τὸ σημεῖον P, ἀπὸ τὸ ὁποῖον προσβάλλουν αἱ ἀκτίνες P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, ἐπάνω εἰς τὸν ἐπίπεδον καθρέπτην ικ. Αἱ ἀκτίνες αὗται, κάμνουςαι τὰς δύο γωνίας ἴσας, ἀντανακλῶνται εἰς τὰ σημεῖα γ, δ, ε. Ἄς τραδίσωμεν τὴν ικ πρὸς τὸ μέρος τοῦ P, παρ. χά. εἰς τὸ α· καὶ ἀπὸ τὸ P, ἄς καταιβάσωμεν τὴν κάθετον Ρα, ἐκτείνουτες τὴν ὅσον θέλομεν. Αἱ ἀκτίνες γι, δς, εο, εἰς δὲν ἦτον ὁ καθρέπτης, ἤθελαν ἐνωθῆ εἰς ἓν σημεῖον, ὡς εἰς τὸ β. Ἀποδεικνύεται γεωμετρικῶς, ὅτι τὸ τρίγωνον Ρια, εἶναι ἴσον μὲ τὸ βια. Λοιπὸν τὸ διάστημα Ρα εἶναι ἴσον μὲ τὸ αβ· λοιπὸν εἰς ὅποιον σημεῖον ἀπὸ τὰ γ, δ, ε, φαθῆ ὀφθαλμοῦ,

Καθρέπτης ἐπίπεδος.

ἡ ἀκτίς θέλει ἐμβῆ εἰς τὸν ὀφθαλμὸν τοῦ, ὡς εἰάν ἦρχετο ἀπὸ τὸ σημεῖον P, ἤγουν θέλει ἰδεῖ τὸ ἀντικείμενον. Μὲ μίαν ὅμως ἀκτίνα δὲν φαίνεται ὅλον τὸ ἀντικείμενον· αἱ πολλαὶ λοιπὸν ἀκτίνες, αἱ προσβάλλουσαι εἰς τὸν καθρέπτην, καὶ ἐνούμεναι εἰς τὸ β, παρασῆνουςιν ἐκεῖ ὅλον τὸ P. λοιπὸν, ἡ εἰκὼν τοῦ ἀντικειμένου φαίνεται μέσα εἰς τὸν καθρέπτην, πρὸς τὸ μέρος τοῦ ἀντικειμένου, καὶ εἰς τὸ αὐτὸ διάστημα· ὅθεν ἂν ἀπομακρυνθῆ τὸ P, ἡ εἰκὼν φαίνεται παραμέσα. 2. Ἡ εἰκὼν εἶναι ὀρθή· διότι διὰ νὰ ᾖναι ἀντεστραμμένη, πρέπει νὰ σαυρωθοῦν ἀναμεταξύτων αἱ ἀκτίνες, τὸ ὁποῖον δὲν ἀκολουθεῖ εἰς τοὺς ἐπιπέδους καθρέπτας. 3. Ἡ εἰκὼν εἶναι κατὰ πάντα ὁμοία μὲ τὸ ἀντικείμενον.

Καθρέπτης  
κυρτός.

878. Οἱ κυρτοὶ καθρέπται ἔχουν τὸ ἰδίωμα τοῦτο, νὰ σχορπίζουσιν τὰς ἀντανακλωμένας ἀκτίνες τοῦ φωτός, καὶ τὰς μὲν παραλλήλους νὰ τὰς ἀποχωρίζουσιν· τὰς ἀποχωρισμένας νὰ τὰς ἀποχωρίζουσιν περισσότερο, τὰς δὲ συμπιπτούσας νὰ τὰς κάμνουν ἐνίοτε παραλλήλους, ἢ καὶ νὰ τὰς ἀποχωρίζουσιν· ὅλα ταῦτα προέρχονται ἀπὸ τὸν εἰρημένον κανόνα, ὅτι ἡ γωνία τῆς προσπτώσεως εἶναι ἴση μὲ τὴν γωνίαν τῆς ἀντανακλάσεως. Ἄς ἰδῶμεν τώρα τὰ ἰδιώματα τοῦ τοιούτου καθρέπτου.

Ἄς ᾖναι ὁ κυρτὸς καθρέπτης ζθ. Πιν. γ. σχ. 19. καὶ ἀπὸ τὸ σημεῖον ζ ἄς προσβάλουσιν δύο ἀκτίνες, αἱ ὁποῖαι ἀντανακλῶνται πλέον ἀπομακρυνόμεναι ἀπ' ἀλλήλων εἰς τὸ π, καὶ ρ. Τούτων λοιπὸν ἡ δοκοῦσα ἔνωσις πρέπει νὰ γένη εἰς τὸ σημεῖον λ, εἰς ὀλίγον διάστημα ἀπὸ τὸν καθρέπτην



διότι, ἐπειδὴ περισσότερον ἀποχωρίζονται ἀπὸ τὸ ἕν μέρος, πρέπει ταχύτερον νὰ ἐνωθοῦν τὰ ἄλλα ἄκρα.

Λοιπὸν ἡ εἰκὼν φαίνεται μέσα εἰς τὸν καθρέπτην, πρὸς τὸ μέρος τοῦ ἀντικειμένου, ὅμως πλησιέστερον εἰς τὸν καθρέπτην, παρ' ὅσον εἶναι τὸ ἀντικείμενον.

879. Εἰς τὸν κυρτὸν καθρέπτην ἡ εἰκὼν φαίνεται μικροτέρα ἀπὸ τὸ ἀντικείμενον. Πίν. γ. σχ 20. Αἱ ἀκτίνες, ὁποῦ προσβάλλουν ἀπὸ τὰ δύο ἄκρα τοῦ ἀντικειμένου ο, ο, καὶ ἤθελαν ἐνωθῆ εἰς τὸ ρ, ἀν δὲν ἦτον ὁ καθρέπτης, προσπίπτουσαι εἰς αὐτὸν, ἀντανακλῶνται εἰς τὸ σ, πλεον συμπίπτουσαι· διότι, ἀν ὑποθέσωμεν, ὅτι ἀπὸ τὸ σ προσπίπτουν, πρέπει νὰ ἀποχωρισθοῦν, διὰ τὸ ἰδίωμα τῶν τοιούτων καθρεπτῶν, καὶ νὰ ἀντανακλασθοῦν εἰς τὰ ο, ο· ἡ γωνία λοιπὸν σ εἶναι μικροτέρα τῆς ρ. καὶ ἐπειδὴ κατὰ τὴν γωνίαν, ὁποῦ σχηματίζεται εἰς τὸν ὀφθαλμὸν, τοιαῦτα βλέπομεν καὶ τὰ ἀντικείμενα· λοιπὸν ἡ εἰκὼν θέλει φανῆ μικροτέρα εἰς τὸ ε.

Ἡ εἰκὼν φαίνεται μικροτέρα.

880. Τὸ ἰδίωμα τῶν κοίλων καθρεπτῶν εἶναι, νὰ ἐνώθουν τὰς παραλλήλους ἀκτίνας· ἀν ἦναι συμπίπτουσαι, νὰ αὐξάνουν τὴν ἐνωσίν των· ἀν ἦναι ἀποχωρισμένοι, νὰ ὀλιγοσεύουν τὸν χωρισμὸν, καὶ ἐνίοτε νὰ τὰς κάμνουν παραλλήλους, ἢ καὶ νὰ τὰς ἐνόθουν. Τὸ σημεῖον, εἰς τὸ ὁποῖον ἐνόθονται αἱ ἀκτίνες, λέγεται Ἑξία.

Καθρέπτης κοῖλος.

Ὁ κοῖλος καθρέπτης Πιν γ. σχ. 21 εἶναι τμήμα σφαίρας, ἣτις ἔχει τὸν ἄξωνάτης νοούμενον.

Ἐκ τῶν εἰρημένων μαθηάνομεν, ὅτι αἱ δύο παράλληλοι ἀκτίνες Α Β, Γ Δ, ἀντανακλῶμεναι,

συμπίπτουν εἰς τὴν ἐσίαν ε, εἰς τὸ τεταρτημόριον τοῦ ἄξωνος ΣΡ. Αἱ συμπίπτουσαι ζη, καὶ κο, ἐπειδὴ ἀντανακλώμεναι συμπίπτουν περισσότερον, ἐνόηονται εἰς τὸ λ, μεταξύ τῆς ἐσίας τῶν παραλλήλων, καὶ τοῦ καθρέπτου. Αἱ ἀποχωριζόμεναι Ρν, καὶ Ρμ, συμπίπτουσαι, ἐνόηονται εἰς τὸ φ, ἐκείθεν τῆς ἐσίας τῶν παραλλήλων.

Διὰ τοῦτο εἰς τοὺς κοίλους καθρέπτας ἢ εἰκὼν φαίνεται ἔξωθεν τοῦ καθρέπτου ἢ γουν μεταξύ τοῦ ὀφθαλμοῦ, καὶ τοῦ καθρέπτου.

Ἐπειδὴ αἱ συμπίπτουσαι ἀκτίνες, ἀντανακλώμεναι ἐνοῦνται, καὶ ἀποτελοῦν μεγαλειότεραν γωνίαν, διὰ τοῦτο εἰς τοὺς κοίλους καθρέπτας ἢ εἰκὼν φαίνεται μεγαλειότερα ἀπὸ τὸ ἀντικείμενον· φαίνεται πρὸς τούτοις καὶ ἀντετραμμένη· διότι αἱ ἀπὸ τοῦ σημείου, Κ, ἀκτίνες προσπίπτουν εἰς τὸ α, καὶ αἱ ἀπὸ τοῦ Ζ εἰς τὸ δ. ὅθεν τὸ ἄνω μέρος Κ φαίνεται εἰς τὸ α ἢ γουν κάτω· καὶ τὸ κάτω Ζ φαίνεται εἰς τὸ ἄνω δ.

### Περὶ τοῦ θλωμένου φωτός, ἢ περὶ Διοπτρικῆς.

Τὶ εἶναι τὸ  
θλάσις.

881. Ὄταν τὸ φῶς κινούμενον ἀπαντᾷ διαφανῆ σώματα, ὡς τὸ ὕδωρ, τὸν ἀέρα, τὸν ὕελον κτ, τὰ ὁποῖα ἢμπορεῖ νὰ διαπεράσῃ, τότε παρεγκλίνει ἀπὸ τὴν κατ' εὐθεῖαν ὁδὸν, καὶ θλάται· καὶ τοῦτο ἀκολουθεῖ, ὅταν ἢ κίνησις τοῦ ἦναι πλαγία, καὶ ὄχι κάθετος. Εἶπα καὶ ἀλλαχοῦ, ὅτι καὶ τὰ σερεὰ σώματα, ἀλλάζουν τὴν κατ' εὐθεῖαν πορείαν, ὅταν περνοῦν ἀπὸ ἓν μέσον εἰς ἄλλο·

882. Περὶ τῆς θλάσεως τοῦ φωτὸς αἱ γνῶμαι εἶναι διάφοροι· πιθανωτέρα ὅμως εἶναι ἡ τοῦ Νεύτωνος, ὅτι αἴτιον ταύτης εἶναι ἡ ἑλκυστικὴ δύναμις.

Τίς ἡ αἰτία τῆς θλάσεως.

Ἐξ αἰτίας τῆς τῶν ἀκτίνων θλάσεως βλέπομεν τὸ κωπίον εἰς τὴν θάλασσαν θλασμένον, εἰς τὸ σημεῖον, ὅπου ἐγγίζει τὸ νερὸν. Αἱ ἀκτίνες, αἱ ὁποῖαι φέρουσι εἰς τὰ ὀμμάτια μας τὴν εἰκόνα τοῦ μέρους τοῦ κωπίου, ὅπου εἶναι εἰς τὸ νερὸν, περῶσαι ἀπὸ τοῦ νεροῦ εἰς τὸν ἀέρα, θλώνται· ὅθεν δὲν μᾶς παραστήνουν τὴν εἰκόνα ἐκεῖ ὅπου εἶναι τὸ ἀντικείμενον.

Πρὶν ἀνατεῖλῃ ὁ ἥλιος, καὶ ἀφ' οὗ δύσῃ, αἱ ἀκτίνες τοῦ προσβάλλουσιν ὑψηλὰ εἰς τὴν ἀτμοσφαιραν, καὶ θλώμεναι φθάνουν εἰς τὰ ὀμμάτια μας· ὅθεν βλέπομεν τὸν ἥλιον ἐπάνω τοῦ ὀρίζοντος. Διὰ τοῦτο δὲν εἶναι ὀρθὰ ὅσα ὠρολόγια διορθώνονται μὲ τὴν δύσιν τοῦ ἡλίου.

Ἐκ τούτου προέρχεται τὸ φῶς ἐκεῖνο, τὸ ὁποῖον ἐπικρατεῖ μετὰ τὴν δύσιν τοῦ ἡλίου, καὶ προλαμβάνει τὴν ἀνατολήν του. Ὄταν φθάσῃ ὁ ἥλιος εἰς 18. μοίρας ὑποκάτω τοῦ ὀρίζοντος, αἱ ἀκτίνες προσβάλλουσιν ὑψηλὰ εἰς τὴν ἀτμοσφαιραν, καὶ θλώμεναι σκορπίζουν τὸ φῶς πανταχοῦ.

### Περὶ τῶν φακῶν.

883. Ὁ ὕελος εἶναι πυκνότερος ἀπὸ τὸν ἀέρα· ὅταν λοιπὸν ἡ ἀκτίς περνᾷ ἀπὸ τὸν ἀέρα εἰς τὸν ὕελον, ἔπειτα πάλιν ἐβγαίνη εἰς τὸν ἀέρα, πάσχει πολλὰς μεταβολὰς. Ὁ ὕελος οὗτος λέγεται φακῆ.

Τι εἶναι ἡ φακῆ.

Ἡ φακῆ ἢ εἶναι ἐπίπεδος ἀπὸ τὰ δύο μέρη, ἢ ἐπίπεδος ἀπὸ τὸ ἓν, καὶ κυρτὴ ἀπὸ τὸ ἄλλο, ἢ κυρτὴ ἀπὸ τὰ δύο μέρη· ἢ ἐπίπεδος ἀπὸ τὸ ἓν, καὶ κοίλη ἀπὸ τὸ ἄλλο· ἢ κοίλη ἀπὸ τὰ δύο, ἢ κοίλη ἀπὸ τὸ ἓν, καὶ κυρτὴ ἀπὸ τὸ ἄλλο μέρος.

Ὅταν τὸ φῶς περῶν ἀπὸ ἐπιπέδους ὑέλους, αἱ εὐθεῖαι ἀκτίνες δὲν ἀλλάζουσι τὴν διεύθυνσίν των· ὅταν περῶν ἀπὸ κυρτοῦς, καμπυλόνονται ἡμῖα πρὸς τὴν ἄλλην, εἰ δὲ εἶναι κοῖλοι, ἀποχωρίζονται.

### Περὶ τῶν καυστικῶν ἐνόπτρων.

Τὶ εἶναι τὰ καυστικὰ ἐνόπτρα.

§84. Τὰ καυστικὰ ἐνόπτρα, ἢ εἶναι κυρτὰ, ἢ κοῖλα. Ἀπὸ τὰ κυρτὰ περῶν αἱ ἀκτίνες, θλῶνται, καὶ συμπίπτουσαι ἐνόγονται εἰς ἓν σημεῖον. Τὰ κοῖλα κατασκευάζονται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀπὸ μέταλλον· καὶ ταῦτα θλῶσι τὰς ἀκτίνας, καὶ τὰς ἐνόγουσι εἰς ἓν σημεῖον τοῦ ἄξωνος. Εἰς ἐκεῖνο τὸ σημεῖον ὅ,τι σῶμα εὐρεθῆ, καίεται εὐκολα.

Καὶ ὁ πάγος σφαιρικὸν σῶμα ἔχων, γίνεται καυστικὸν ἐνόπτρον. Τὸ καθαρὸν ὑγρὸν, περιεχόμενον εἰς δύο τμήματα σφαίρας, ὁμοίως καὶ αὐτὸ γίνεται τοιοῦτον.

Αἱ ἀκτίνες τῆς σελήνης, συναθροισθεῖσαι μετὰ ἀξιολογώτερα καυστικὰ ἐνόπτρα, καὶ πυκνωθεῖσαι 1800 φοραῖς, ὅταν ἦτον πανσέληνος, δὲν ἔδοσαν κανὲν σημεῖον θερμότητος εἰς τὸ θερμόμετρον· Τὸ αἴτιον εἶναι τοῦτο, ὡς λέγουσι, αἱ ἀκτίνες τοῦ ἡλίου προσβάλλουσι εἰς τὴν σελήνην, καὶ ἐκεῖθεν ἀντανακλῶνται πρὸς ἡμᾶς· καὶ ἐπειδὴ τῆς σελή-

ης ἢ ἐπιφάνεια εἶναι κυρτὴ, ὅταν πέσουν ἐπάνω εἰς αὐτὴν αἱ τοῦ ἡλίου ἀκτίνες, ἐξ ἀνάγκης ἀποχωρίζονται. Κατὰ τοὺς λογαριασμοὺς τοῦ Βουγέρου, ὁ ῥηθεὶς τῶν ἀκτίνων ἀποχωρισμὸς κάμνει τὰς ἀκτίνας τῆς σελήνης τρία μιλλιόνια φοραῖς ἀραιότερας ἀπὸ τὰς ἀκτίνας τοῦ ἡλίου· ὅθεν κἀνὲν καυσικὸν ἐνόπτρον δὲν ἠμπορεῖ νὰ κάμη τόσον πυκνάς τὰς ἀκτίνας τῆς σελήνης, ὅσον εἶναι αἱ τοῦ ἡλίου.

•••••