

ΠΡΟΜΗΘΕΥΣ

ΣΥΓΓΡΑΜΜΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΦΗΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΕΚΔΙΔΟΜΕΝΟΝ ΑΠΑΞ ΤΗΣ ΕΒΔΟΜΑΔΟΣ ΜΕΤ' ΕΙΚΟΝΩΝ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ· ΚΑΙ ΔΕΥΘΥΝΣΕΙ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΥ

καθηγητού τῆς Γεωλογίας

ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ καὶ Πολυτεχνείῳ

ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ·

ΝΙΚ. Κ. ΓΕΡΜΑΝΟΥ Δρ. Φ. Ε.

ΑΛΕΞΑΝ. Δ. ΒΑΛΒΗ Δρ. Φ. Ε.

ΟΡΟΙ ΣΥΝΔΡΟΜΗΣ

Ἐν Ἀθήναις ἑτησίᾳ Δρ. 7.—

Ἐν ταῖς Ἐπαρχίαις ἑτ. • 7.50

Ἐξάμηνος • 4.—

Ἐν τῷ Ἐξωτερικῷ Φρ. χρ. 8.—

ΓΡΑΦΕΙΟΝ «ΠΡΟΜΗΘΕΩΣ»

Ὅδος Φειδίου ἀριθ. 13

κατωτέρω τοῦ Ἐλεγκτικοῦ Συμβουλίου.

ΤΙΜΗ ΕΚΑΣΤΟΥ ΦΥΛΙΟΥ

15 — ΔΕΠΤΑ — 15

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ. Περί ἀκοῆς καὶ τοῦ ἀισθητηρίου αὐτῆς ὄργανου ὑπὸ Κ. Μητσοπούλου. — Ὀπτική συσκευή ἐπινοηθεῖσα ὑπὸ τοῦ Τιμ. Ἀργυροπούλου — Περί διαφτόντων ἀστέρων ὑπὸ Ἀγγ. Σκιντζοπούλου. — Κωμῳδία μετὰ τὴν τραγωδίαν· ὁ Haeckel ἐλεγχόμενος ὑπὸ τοῦ συντάκτου τοῦ «Λόγου».

ΠΕΡΙ ΑΚΟΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟΥ ΑΥΤΗΣ ΟΡΓΑΝΟΥ

ὑπὸ Κ. ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΥ

(Συνέχεια. Βλ. προηγούμενον φύλλον).

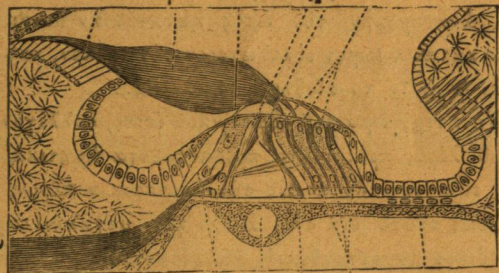
Ἐκ τῶν τριῶν ὑποδικαιρέσεων, εἰς ἃς, ὡς προείρηται, ὑποδικαιρεῖται τὸ μεσαίτατον οὖς, ὁ λαβύρινθος, τεχνικωτάτην καὶ πολύπλοκον κατασκευὴν ἔχει· ὁ κοχλίας, εἰς ὃν εἰσχωρεῖ ἕτερος τοῦ ἀκουστικοῦ νεύρου κλάδος. Διάφραγμα, οὐτινος μέρος μὲν εἶνε ὀστέινον, μέρος δὲ μεμβρανῶδες, χωρίζει τὸν κοχλίαν καθ' ἅπασαν αὐτοῦ τὴν μήκην εἰς δύο ὀροφάς, ἐξ ὧν ἡ μὲν ἀνωτέρα, ἣτις εἶνε ἡ στενωτέρα καὶ μακροτέρα, προσεπικαλεῖται ἡ τῆς αἰθούσης, διότι συγκοινωνεῖ μετὰ ταύτης διὰ τρήματος, ἡ δὲ ἑκατώτερα, ἡ καὶ πλατυτέρα καὶ βραχυτέρα, καλεῖται ἡ τοῦ τυμπανοφράκτου κοιλώματος, διότι εὐρίσκεται μετὰ τούτου εἰς συγκοινωνίαν διὰ τῆς γνωστῆς στρογγύλης θυρίδος, φρασσομένης, ὡς γνωστόν, διὰ λεπτῆς καὶ ἐλαστικῆς μεμβράτης. Οὐρανίσκος δὲ ἡ θόλος (Kuppel) καλεῖται τὸ τυφλὸν τοῦ κοχλιοειδοῦς ὀχετοῦ ἄκρον, ἐν ᾧ ὑπάρχει λεπτὸν τρῆμα, δι' οὗ συγκοινωνεῖ τὸ εἰς ἀμφοτέρας τὰς ὀροφάς ὑπάρχον ἀκουστικὸν ὕγρον.

Ἐκτὸς δὲ τῶν τριῶν τούτων ὀροφῶν εὐρίσκεται

ἐν τῷ κοχλίᾳ καὶ τρίτῃ ἡ μέση ὀροφή, ὁ μεμβρανῶδης τοῦ κοχλίου ὀχετός, οὐτινος ἡ κατασκευὴ ἔχει ὡς ἐξῆς.

Ἀπὸ τοῦ μέσου τοῦ διαφράγματος, τοῦ διακρούοντος τὸν κοχλίαν εἰς δύο ὀροφάς, ἀκριβῶς ἐκεῖ ἔνθα τὸ ὀστέινον τούτου μέρος συμφύεται μετὰ τοῦ μεμβρανώδους (τῆς θεμελιώδους μεμβράνης) κ, ἐξαπλοῦται πρὸς τὰ ἔξω καὶ ἄνω, (ἐν τῇ ὀροφῇ τῆς αἰθούσης καὶ

α β γ δ ζ η θ



μ ε λ ξ ι κ

α. μεμβράνα τοῦ Ράτσανερ, β Ἀκουστικοὶ ὀδόντες τοῦ Χούσκου, γ κορτίσειος μεμβράνα, δ ἐσωτερικαὶ ἀνώτερα ἀκουστικὰ κυψελίδες, ε. ἐσωτερικὰ ἀκουστικὰ κυψελίδες, ζ ἐσωτερικὰ η, ἐξωτερικὰ κορτίσεια τόξα, θ ἐξωτερικὰ κατερχόμενα ἀκουστικὰ κυψελίδες, ι ἐξωτερικὰ ἀνερχόμενα ἀκουστικὰ κυψελίδες, κ θεμελιώδης μεμβράνα, λ αἱματοφόρα ἄγγεϊα, μ νευρικὰ Ἴνες, ν ὀστέινον μέρος τοῦ διαφράγματος, Ξ τοιχώματα κοχλίου.

κατὰ τὴν διεύθυνσιν τοῦ ἐξωτερικοῦ τοιχώματος τοῦ κοχλίου ο, λεπτὸς ὑμῆν (ἡ μεμβράνα τοῦ Ράτσανερ α), ὅστις ἀποχωρίζει οὕτω ἐν τῷ μέσῳ τῶν δύο ὀροφῶν, ἥτοι τῆς τῆς αἰθούσης καὶ τῆς τοῦ τυμπανοφράκτου κοιλώματος, στενὸν καὶ τριπλευρικὸν ὀχετόν, τὴν ἄνω ρηθεῖσαν μέσην ὀροφήν, ἣτις ἐπίσης εἶνε πλή-

ρης ἐκ τοῦ αὐτοῦ λαβυρίνθιου ὑγροῦ. Ὁ τρίτος οὗτος καὶ στενὸς ὀχετὸς ἐγκλείει τὸ λεγόμενον *κορτίσειον ὄργανον*, ὅπερ διὰ τὸ ἀκουστικὸν ὄργανον ἔχει περίπου τὴν αὐτὴν σημασίαν, ἣν διὰ τὸν ὀφθαλμὸν ὁ ἀμφιβληστροειδῆς χιτῶν, ἐπὶ τοῦ ὁποίου ἀπεικονίζονται αἱ εἰκόνες. Ὡστε τὸ μεμβρανῶδες μέρος τοῦ διαφράγματος συνίσταται ἐκ δύο μεμβρανῶν, μεταξὺ τῶν ὁποίων ἐγκλείεται τὸ κορτίσειον ὄργανον, ἐπικληθὲν οὕτω κατὰ τὸν ἀνακαλύψαντα τοῦτο *Κόρτι*.

Τὰ ἐντὸς δὲ τοῦ ὄργανου τούτου οὐσιωδέστερα μέρη εἶνε αἱ ἐσωτερικαὶ καὶ ἐξωτερικαὶ *κιψελίδες* (δ, ε, θ, ι) καὶ τὰ *κορτίσεια τόξα* (ζ, η), 3000 περίπου, ἀποτελοῦντα τὸ ἔρεισμα ὁλοκλήρου τοῦ ὄργανου καὶ σχηματίζοντος *καμάραν* ὑπὲρ τὴν θεμελιώδη μεμβράναν. Ἐκαστὸν τῶν κορτίσειων τούτων τόξων, ἐχόντων σχῆμα δοκῶν στέγης καὶ στηριζομένων ἐπὶ τῆς θεμελιώδους μεμβράνης κ, συνίσταται ἐξ ἑνὸς ἐσωτερικοῦ ζ, λοξῶς ἀνερχομένου *ραβδιδίου* ἢ *μαγάδος* (ἢ τῆς κιθάρας ἢ λίρας *καβαλη*, ἢ τὰς χορδὰς βραστάζουσα, μαγάδι), καὶ ἐξ ἑνὸς ἐξωτερικοῦ η, λοξῶς κατερχομένου *ραβδιδίου* ἢ *χορδῆς*. Τὰ τόξα ταῦτα ἐθεωροῦντο ὡς ἀποτελοῦντα πλῆκτρα, ἀνάλογα πρὸς τὰ τοῦ *κλειδοκιμβάλου*, ἅτινα, ἐπιστεύετο, ὅτι ἦσαν προωρισμένα, ὡς κατωτέρω θ' ἀναπτύξωμεν, παραλαμβάνοντα μουσικούς τόνους, νὰ μεταβιβάζωσι τούτους διὰ τῶν παρκειμένων νεύρων εἰς τὸν ἐγκέφαλον.

Σ

Μετὰ τὴν ἐν τοῖς ἡγουμένοις ἐκτεθεῖσαν σύντομον ἀνατομικὴν τοῦ ὠτός κατασκευὴν δυνάμεθα νῦν νὰ κατανοήσωμεν εὐκολώτερον τὸν τρόπον, καθ' ὃν γίνεται ἐν ἡμῖν τὸ αἰσθημα τῆς ἀκοῆς.

Τὸ πτερύγωμα τοῦ ἐξωτερικοῦ ὠτός, συλλέγον τὰ διὰ τοῦ ἀέρος πρὸς τοῦτο προσπίπτοντα ἡχητικὰ κύματα, εἰσάγει ταῦτα εἰς τὸν ἀκουστικὸν πόρον, δὲν ἔχει ὅμως τοῦτο διὰ τὴν ἀκοὴν καὶ μεγάλην σημασίαν, διότι παρετηρήθη εἰς ἀπολέσαντας τὸ πτερύγωμα ἔκ τινος τυχαίου γεγονότος ἢ καὶ ἀνευ αὐτοῦ γεννηθέντας, ὅτι οὐδεμίαν ἔπαθεν ἡ ἀκοὴ αὐτῶν βλάβη.

Ὁ ἀκουστικὸς δὲ πόρος χρησιμεύει ὡς ἀγωγὸς σωλῆν, ὅμοιος πρὸς τὸν τῆς σάλπιγγος, ὅπως μεταφέρει τὰ ἀκουστικὰ κύματα τοῦ ἀέρος τούτου ἕνεκα πύσχει οὐσιώδη ἐξασθένησιν ἢ ἀκοή, ὅταν ὁ πόρος φραχθῇ ὑπὸ τινος ξένου σώματος ἢ ὑπὸ πολλῆς κυψέλης (τῆς γνωστῆς κιτρίνης ὕλης). Ἴνα δὲ ἀναλόγως τῆς ἰσχύος τῶν προσπιπτόντων κυμάτων ἐπιτείνηται ἢ χαλαρωταὶ τὸ τύμπανον κατὰ διαφόρους βαθμοὺς μέχρι τινῶν ὀρίων, φέρει δύο μῦς πρὸς συστολὴν καὶ διαστολὴν αὐτοῦ (*nusculus tensor* καὶ *m. la xator*).

Οὕτω τὸ τύμπανον τιθέμενον εἰς κραδασμὸν ὑπὸ τῶν ἐξῶθεν ἐρχομένων κυμάτων, μεταδίδει τὸν ἦχον

διὰ τῆς ἀλύσεως τῶν ἀκουστικῶν ὀστεαρίων (σφύρας, ἄκμονος καὶ ἀναβολέως) ἄχρι τῆς μεμβράνης τῆς ψοειδοῦς θυρίδος, ὅπισθεν τῆς ὁποίας εὐρίσκεται τὸ λαβυρίνθιον ὑγρὸν, ὅπερ κυμαινόμενον θέτει εἰς μηχανικὴν κίνησιν τὰ πέρατα τῶν ἰνῶν τοῦ ἀκουστικοῦ νεύρου, δι' οὗ μεταφέρεται εἰς τὸν ἐγκέφαλον ἡμῶν ὁ ἦχος. Ὅτως θαυμάσιος καὶ περιεργότατος μηχανισμὸς εἶνε τὸ οὗς, *ἐπιεργῶν καθ' ἅπαντας τοὺς κανόνας τῆς ἀκουστικῆς!*

Καὶ ἐνῶ τὸ πτερύγωμα καὶ ὁ ἀκουστικὸς πόρος σκοπὸν ἔχουσι νὰ συλλέγωσι τὰ ἡχητικὰ κύματα, ἡ λειτουργία τοῦ *τυμπανοφράκτου κοιλώματος* ἀποβλέπει, ὅπως παρέχη εὐρὺν χῶρον εἰς τοὺς κραδασμούς τοῦ τυμπάνου, τῶν ἀκουστικῶν ὀστεαρίων καὶ τῶν μεμβρανῶν τῆς ψοειδοῦς καὶ στρογγύλης θυρίδος, αἵτινες δύνανται νὰ μεταβιβάσωσι εἰς τὸ ἀκουστικὸν ὑγρὸν τοῦ λαβυρίνθου τὰ ἐξῶθεν ἐρχόμενα ἀκουστικὰ κύματα. Ὡς ἐκ τούτου δύναται ἡ ἀκοὴ νὰ ὑπάρχη, πολὺ βεβαίως ἀσθενῆς, καὶ ἂν διαρραγῇ τὸ τύμπανον καὶ ἀφαιρηθῶσι τὰ ἀκουστικὰ ὀστεάρια, ἀρκεῖ μόνον αἱ τῶν δύο τοῦ λαβυρίνθου θυρίδων (τῆς ψοειδοῦς καὶ στρογγύλης) μεμβράναι νὰ μὴ καταστραφῶσι, διότι ἂν καὶ αὗται καταστραφῶσι, τότε ἐπέρχεται ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ τελεία ἐκκώφωσις.

9

Περὶ τῆς φυσιολογικῆς τοῦ λαβυρίνθου ἐνεργείας, τοῦ σπουδαιωτάτου τούτου μέρους τοῦ ἀκουστικοῦ ὄργανου, πολλὰ ἐγένοντο γνωστὰ κατὰ τοὺς νεωτέρους χρόνους, ἐξ ὧν ἀναφέρομεν τὰ οὐσιωδέστερα καὶ εὐληπτότερα διὰ τοὺς ἀναγνώστας ἡμῶν.

Ὅταν ἡχητικὸν τι κύμα διὰ τοῦ τυμπάνου καὶ τῶν ὀστεαρίων μεταδίδεται ἄχρι τῆς μεμβράνης τῆς ψοειδοῦς θυρίδος, θλίβει τὸ λαβυρίνθιον ὑγρὸν, ὅπερ, ἐπειδὴ δὲν εἶνε συμπίεστον, δὲν συνθλίβεται, ἀλλ' ὠθεῖ πρὸς τὸ μέρος τοῦ τυμπανοφράκτου κοιλώματος τὴν μεμβράναν τῆς στρογγύλης θυρίδος, διότι τὰ ἐπιλοιπα τοῦ λαβυρίνθου τοιχώματα εἶνε ὀστεῖνα καὶ ἐπομένως δὲν ὑπενδίδουσιν εἰς τὴν θλίψιν. Συμβαίνει ἐντὸς τοῦ λαβυρίνθου, ὅτι ἤθελε συμβῆ, ἂν εἶχομεν πίθον πλήρη ὕδατος καὶ φέροντα δύο ὀπλὰς δι' ἐλαστικῆς μεμβράνης πεπραγμένους· ἂν τὴν μίαν τούτων πιέσωμεν, ἡ ἑτέρα θέλει κυρτωθῆ πρὸς τὰ ἐξῶ.

Ὡς ἐκ τούτου ἅπαντες οἱ ἡχητικοὶ κραδασμοί, οἵτινες εἰσῆλθον εἰς τὸν ἀκουστικὸν πόρον καὶ ἐτάραξαν τὸ τύμπανον καὶ τὰ ἀκουστικὰ ὀστεάρια, μεταδίδονται καὶ εἰς ἀπάσας τὰς μεμβράνας τοῦ λαβυρίνθου, εἰς ἅς νευρικαὶ καταλήγουσιν ἴνες. Ἄπαντα δὲ τὰ πέρατα τῶν ἰνῶν τοῦ ἀκουστικοῦ νεύρου συμφύονται μετὰ πλείστων μικροσκοπικῶν προσκρημάτων ἐλαστικῶν, ὧν, ὡς φαίνεται, σκοπὸς εἶνε, κραδαινόμενα μηχανικῶς νὰ ἐρεθίζωσι τὰς ἴνας τοῦ ἀκουστικοῦ νεύ-

ρου. Τοιαῦτα δ' ἐλαστικὰ προσαρτήματα ἐν τῷ λαβυρίνθῳ εἶνε τὰ ἐντὸς τῶν σακκιδίων καὶ ἀσκιδίων τῆς αἰθούσης ὑπάρχοντα τριχία καὶ αἱ βλεφαρίδες καὶ τὰ ἐξωτερικὰ κορτίσεια τόξα (χορδαί) τοῦ κοχλίου, περὶ ὧν ἀμέσως κατωτέρω ὁ λόγος.

ΙΟ

Κατὰ τὰς ὑπὸ τοῦ διαπρεποῦς φυσιολόγου καὶ φυσικοῦ *Χελμχόλτζου* γενομένας ἐρεύνας ἡ λειτουργία τοῦ κορτίσειου ὄργάνου εἶνε περιεργότατη καὶ θαυμασία. Τούτου τὰ μὲν ἐσωτερικὰ ραβδίδια (παρβλ. ἐδάφ. 7) δύνανται νὰ παραβληθῶσι πρὸς ἐλαστικὰς μαγάδας κιθάρας ἢ βραβίτου, τὰ δὲ ἐξωτερικά, πρὸς χορδὰς, τεταμένας μεταξὺ τῶν ἄνω ἄκρων τῶν μαγάδων καὶ τοῦ μέσου τῆς θεμελιώδους μεμβράνης καὶ κραδαιομένης, ὁσάκις τὸ μετὰ τῆς μεμβράνης συμφυόμενον ἄκρον τίθεται εἰς κραδασμόν. Ἐδέχεται δὲ ὁ ρηθὴς φυσιοδίρης, ὅτι ἡ *μουσικὴ ἀρμονία*, ἢ οὕτως εἰπεῖν οἱ *μουσικοὶ τόνοι* τῶν καθ' ἕκαστα κορτίσειων τόξων εἶνε ὡς καὶ ὁ τῶν χορδῶν πολυχόρδου τινος ὄργάνου (ἄρπας, κλειδοκυθάλου) διάφορος, καὶ ὅτι ἅπαντα ὁμοῦ ταῦτα τὰ τόξα ἀποτελοῦσι μουσικὴν τινα κλίμακx συνεχῆ τοιαύτην, ὥστε ἕκαστον τόξον εἶνε ὠρισμένον διὰ μουσικὸν τόνον ὕψους, καὶ ἐπομένως ἀντιστοιχεῖ καὶ δύνεται νὰ δεχθῆ ὠρισμένον ἀκουστικὸν κύμα τοῦ λαβυρινθίου ὑγροῦ. Ὅθεν κατὰ τὴν θεωρίαν ταύτην τοῦ *Χελμχόλτζου*, τὰ μὲν κορτίσεια τόξα χρησιμεύουσι διὰ τὴν αἰσθησιν τῶν μουσικῶν τόνων, τὰ δὲ ἄκρα τῶν εἰς τὴν αἰσθησιν καταληγόντων νεύρων διὰ πάντα ἄλλον ἦχον.

Ὅταν πρὸς τὸ οὖς ἡμῶν φέρεται διὰ τοῦ ἀέρος ἀπλοῦς τις τόνος, π. χ. τὸ do, ἢ mi κιθάρας, ἐρεθίζεται ἐκεῖνο μόνον τῶν κορτίσειων τόξων, ὅπερ ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὸν αὐτὸν περίπου τόνον, τὰ ἐπίλοιπα δὲ οὐδὲως ἢ ἀσθενῶς. Τόνοι διαφόρου ὕψους ἐρεθίζουν διὰ διάφορα τόξα. Ὅταν δὲ πρὸς τὸ οὖς μεταδίδωται ἀρμονία διαφόρων τόνων (μουσικῆς συναυλίας), τότε ἕκαστος τούτων γίνεται αἰσθητὸς ὑπὸ τοῦ αὐτοῦ κορτίσειου τόξου, τὸ ὁποῖον ἤθελεν ἐρεθισθῆ καὶ ὅταν μόνος ὁ τόνος οὗτος εἰσέρχεται εἰς τὸ οὖς. Διὰ τοῦτο ἐξησκημένον οὖς διευθυντοῦ ὀρχήστρου διακρινώσκει κάλλιστα, τίς ἐκ τῶν μουσικῶν σφίλλει, ὅταν σύμπασx ἡ ὀρχήστρα ἐτελεῖ μουσικὴν τινα συμφωνίαν.

Ἦχος ἀκραιότους, π. χ. ψόφους κτλ. αἰσθάνεται τὸ οὖς ἡμῶν διὰ τῶν ὠτολίθων καὶ διὰ τῆς τῶν κορτίσειων ὄργανον ἐπικαλυπτούσης μεμβράνης.

(ἔπεται τὸ τέλος.)

ΟΠΤΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ

ΕΠΙΝΟΘΕΙΑ ΥΠΟ ΤΟΥ Κ. ΤΙΜ. ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΥ
καθηγητοῦ τοῦ Πανεπιστημίου

Ὁ κ. Ἀργυροπούλου ἐπενόησε συσκευὴν, ἣν ἀπέστειλε πρὸς τὴν ἐν Παρισίοις *Société de Physique*, περιέγραψε δὲ καὶ ἐπειραμάτισε δι' αὐτῆς ἐν τῇ τελευταίᾳ συνεδρίᾳ τῆς Ἐπιστημονικῆς Ἐταιρείας τῆς 19. Μαΐου 1891. Διὰ τῆς συσκευῆς ταύτης ἀποδείκνυται πειραματικῶς ὅτι τὰ φυσικῶς πυκνότερα σώματα δὲν εἶνε πάντοτε καὶ διαθλαστικότερα καὶ διὰ δύο διαφανῆ σώματα ἔχοντα διάφορον διαθλαστικὴν δύναμιν δύνανται τὰ ἔχουσι ἴσην διασκεδαστικὴν καὶ τάρραπαιν.

α) Γνωστὸς τοῖς πᾶσι τυγχάνει ὁ νόμος τῆς διαθλάσεως τοῦ φωτός, ὁ τοῦ *Καρτεσιου*, καθ' ὃν ὁ λόγος τῶν ἡμιτόνων τῶν γωνιῶν τῆς προσπτώσεως καὶ διαθλάσεως εἶνε ἴσος τῷ λόγῳ τῶν ταχυτήτων τοῦ φωτός εἰς τὰ δύο μέσα καὶ ἐπομένως σταθερός. Ἄλλ' ἐν τῇ στοιχειῶδει διδασκαλίᾳ ὁ νόμος οὗτος ἐκφωνεῖται πλημμελῶς ὡς ἐξῆς: «Ὅταν τὸ φῶς μεταβαίνῃ ἀπὸ μέσου ἀραιότερου εἰς πυκνότερον, πλησιάζει πρὸς τὴν κάθετον τὴν ἀγομένην εἰς τὸ σημεῖον τῆς προσπτώσεως ἐπὶ τὴν ἐπιφάνειαν τὴν διαχωρίζουσαν τὰ δύο μέσα· ὅταν δὲ ἀπὸ πυκνότερου εἰς ἀραιότερον, ἀπομακρύνεται τῆς κάθετου ταύτης». Ἄλλὰ τοῦτο δὲν εἶνε ἀληθές· ὁ δ' ἔλεγχος εὐχερῆς ἀποδίδεται διὰ πειράματος τῆς συσκευῆς τοῦ κ. Ἀργυροπούλου.

β, Τὸ ὕδωρ ψυχόμενον συστέλλεται ὡς γνωστὸν μέχρι τῆς θερμοκρασίας τῶν 4 βαθμῶν, καθ' ἣν λαμβάνει τὴν μεγίστην αὐτοῦ πυκνότητα, κάτωθεν δὲ τῆς θερμοκρασίας ταύτης γίνεται καὶ αὖθις ἀραιότερον. Ἡδύνατό τις νὰ ὑποθέσῃ ὅτι τὸ ὕδωρ ἔχει εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῶν 1 βαθμῶν τὴν μεγίστην αὐτοῦ διαθλαστικότητα, ὡς ἔχει τὴν μεγίστην αὐτοῦ πυκνότητα, ἐνῶ ὡς γνωστὸν ἡ διαθλαστικότης τοῦ ὕδατος βαίνει ἀύξανόμενῃ μέχρι τοῦ μηδενός, τοῦτο δὲ εὐχερῶς, ὡς θέλομεν ἶδει, ἀποδείκνυται πειραματικῶς διὰ τῆς αὐτῆς συσκευῆς.

γ) Γνωστὸν τυγχάνει ὅτι, ὅταν δέσμη ἡλιακῶν π. χ. ἀκτίνων διέλθῃ διὰ τοῦ ὀπτικοῦ καλουμένου πρίσματος, οὐ μόνον θλάται δις πρὸς τὴν βᾶσιν τοῦ πρίσματος, ἀλλὰ καὶ ἐξέρχεται ἀναλελυμένη εἰς τὰ ἑπτὰ χρώματα, ἅτινα ἀποτελοῦσι τὸ καλούμενον *ἡλιακὸν φάσμα*. Ἡ γωνία, ἣν σχηματίζουν εἰς ἡττον θλαστικῶν, καλεῖται γωνία διασκεδασμοῦ. Ὁ λόγος τῆς γωνίας τοῦ διασκεδασμοῦ Δ πρὸς τὴν γωνίαν τῆς ἐλαχίστης ἐκτροπῆς Ε τῶν ὠχρῶν ἀκτίνων, αἵτινες ἰδίως ἀποτελοῦσι τὴν βᾶθωσιν D, παριστᾷ τὴν καλούμενην διασκεδαστικὴν δύναμιν τῆς οὐσίας καὶ χρησι-