



ΠΡΟΜΗΘΕΩΣ

ΣΥΓΓΡΑΜΜΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΦΗΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΕΚΔΙΔΟΜΕΝΟΝ ΑΠΑΞ ΤΗΣ ΕΒΔΟΜΑΔΟΣ ΜΕΤ' ΕΙΚΟΝΩΝ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΚΑΙ Δ'ΕΥΘΥΝΣΕΙ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΥ

καθηγητοῦ τῆς Γεωλογίας

ἐν τῇ Πανεπιστημίῳ καὶ Πολυτεχνείῳ

ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ

ΝΙΚ. Κ. ΓΕΡΜΑΝΟΥ Δρ. Φ. Ε.

ΑΛΕΞΑΝ. Δ. ΒΛΑΒΗ Δρ. Φ. Ε.

ΟΡΟΙ ΣΥΝΔΡΟΜΗΣ

Ἐν Ἀθήναις ἐτησίᾳ Δρ. 7.—

Ἐν ταῖς Ἐπαρχίαις ἐτ. 7.50

Ἐξάμηνος 4.—

Ἐν τῇ Ἐξωτερικῇ Φρ. χρ. 8.—

ΓΡΑΦΕΙΟΝ «ΠΡΟΜΗΘΕΩΣ»

Ὅδος Φειδίου ἀριθ. 13

κατωτέρω τοῦ Ἐλεγκτικοῦ Συνεδρίου.

ΤΙΜΗ ΕΚΑΣΤΟΥ ΦΥΛΛΟΥ

15 — ΛΕΠΤΑ — 15

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ. Περί ἀκοῆς καὶ τοῦ αἰσθητηρίου αὐτῆς ὄργανου ὑπὸ Κ. Μητσοπούλου. — Περί διπλῆς διαθλάσεως καὶ πολώσεως τοῦ φωτὸς ὑπὸ Τιμ. Α. Ἀργυροπούλου. — Ἡ φωτογραφία ἐν τῇ ἀστρονομίᾳ ὑπὸ Ν. Κ. Γερμανοῦ. — Σκελετὸς γλυπτόδοντος τοῦ Ροπαλόποδος. — Περί διατόντων ἀστέρων ὑπὸ Ἀγγ. Σκιντσοπούλου. — Χορδὰς ἐπιστημονικὰς. — Ἐξερεύσεις τοῦ βυθοῦ τοῦ Εὐεῖνου Πόντου. — Ἀπομόνωσις τῶν ἠλεκτρικῶν ἀγωγῶν διὰ παραφίνης.

ΠΕΡΙ ΑΚΟΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟΥ ΑΥΤΗΣ ΟΡΓΑΝΟΥ

ὑπὸ Κ. ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΥ

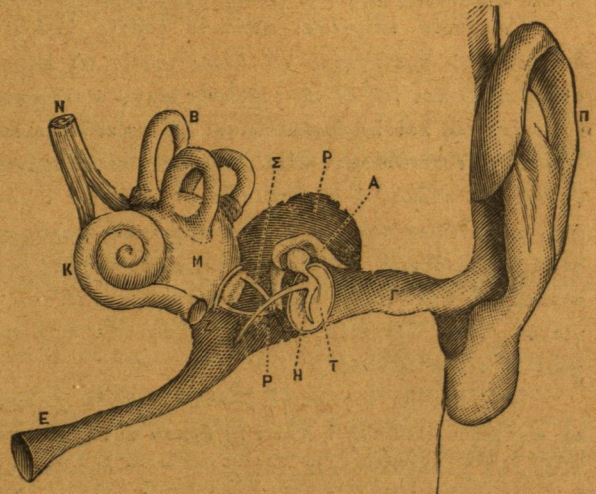
(Συνέχεια. Βλ. προηγούμενον φύλλον).

4.

Ἐξωτερικὸν οὖς. Τοῦτο, ὅπερ κατὰ τὸ πλεῖστον εἶνε ἡμῖν ὄρατόν καὶ γνωστόν εἰς πάντας, συνίσταται ἐκ τριῶν μερῶν, ἤτοι ἐκ τοῦ *χονδρώδους πτερυγώματος*, ἐκ τοῦ *ἀκουστικοῦ πόρου* καὶ ἐκ τοῦ *τύμπανου*. Καὶ τὸ μὲν *χονδρώδες πτερύγωμα* Π, κατὰ τὸ πλεῖστον συνιστάμενον ἐκ χόνδρου, ὃν λεπτὸν ἐπικαλύπτει δέρμα, ἔχει μορφήν ὠσειδῆ, ἀκανόνιστον καὶ κοίλην, διάφορον δὲ τὸ σχῆμα καὶ μέγεθος εἰς τοὺς διαφόρους ἀνθρώπους. Σκοπὸς τούτου εἶνε, ὅπως συλλέγῃ περισσότερα ἀκουστικὰ κύματα ἔξωθεν ἐρχόμενα καὶ εἰσάγῃ ταῦτα εἰς τὸν ἀκουστικὸν πόρον. Εἶνε δὲ τοῦτο ἐν τῷ ἀνθρώπῳ ἀκίνητον καὶ μόνον δι' ἀσκήσεως δύναται ν' ἀποκτήσῃ ἑλαφρὰν τινα κίνησιν, ἐνθ' τῶν πλείστων θηλαστικῶν (ὡς τοῦ ἵππου, τοῦ ὄνου) τὰ κωνοειδῆ ὠτα δύνανται εὐκόλως νὰ κινῶνται καὶ στρέφονται κατὰ διαφόρους διευθύνσεις.

Περί τὸ κέντρον δ' αὐτοῦ τὸ πτερύγωμα λαμβάνον μορφήν χωνοειδῆ, συνάπτεται μετὰ τοῦ *ἀκουστικοῦ πόρου* Γ τούτου τὸ μὲν πρὸς τὰ ἔξω μέρος συνίσταται ἐκ *χονδρώδους σωλήνος*, τὸ δ' ἐπίλοιπον εὐρίσκει-

ται ἐντὸς *σωληνοειδοῦς κοιλότητος* τοῦ *λιθώδους* μέρους τοῦ *κροταρικοῦ ὠταῦ*, ὅπερ ἐκλήθη οὕτω, διότι συνίσταται ἐξ ὀστείνης ὕλης σκληρᾶς, ὁμοίας πρὸς λίθον. Καλύπτεται δὲ ὁ ἀκουστικὸς πόρος ὑπὸ δέρματος, ὅπερ φέρει λεπτὰ *τριχία*, ἐμποδίζοντα τὴν εἰσοδὸν ξένων *σωμάτων*, καὶ ἀδένας ἐκκρίνοντας *κιτρίνην* τινα ὕλην, τὴν λεγομένην *κωφέλην*, δι' ἧς καθίστανται ἐλαστικὰ τὸ τε δέρμα τοῦ πόρου καὶ τὸ *τύμπανον*, ὅπερ χωρίζει τὸν πόρον ἀπὸ τοῦ μέσου ὠτός. Ὡστε τὸ ἐξωτερικὸν οὖς ὁμοιάζει πρὸς *κνυτικὴν σάλπιγγα*, ἧς τὸ στόμιον κλείει λεπτὴ *μεμβράνα*, τὸ *τύμπανον* Τ, διευθυνόμενον λοξῶς πρὸς τὰ κάτω καὶ ὡσερ ἰστίον πρὸς τὸ μέσον οὖς *τεταμένον*.



Ἐξ ἡ γησις. Π = πτερύγωμα. Γ = ἀκουστικὸς πόρος. Τ = τύμπανον. ΡΡ = τυμπανόφρακτον κοίλωμα. Ε = εὐσταθιανὴ σάλπιγξ. Η = σφύρα. Α = ἄκμων. Σ = ἀναβολεύς. Ζ = στρογγύλη θυρίς. Μ = αἰθουσα. Β = ἡμικύκλιοι σωλήνες. Κ = χοχλίας. Ν = ἀκουστικὸν νεῦρον.

25

Μέσον οὖς. Περιέργον τὴν κατασκευὴν ἔχει τὸ μέσον οὖς, ὅπερ καὶ *τυμπανοφράκτιον*, PP, καλεῖται κοιλώμα, διότι, ὡς προεῖρηται, ἀποχωρίζεται τοῦ ἐξωτερικοῦ ὠτός διὰ τῆς λεπτῆς ἐκείνης μεμβράνης, ἣν *τύμπανον* κλοῦσι. Τὸ μέσον οὖς, ἔχον σχῆμα ἐπίμηκες, εἶνε πλήρες ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, συγκοινωνοῦντος μετὰ τῆς ἀτμοσφαιρας διὰ τῆς λεγομένης *Εἰσταχιαίης σάλπιγγος* E, ἣτις ἀρχομένη ἀπὸ τοῦ τυμπανοφράκτου κοιλώματος, καταλήγει εἰς τὴν φάρυγγα, δηλ. ἐντὸς τοῦ στόματος.

Ἐπειδὴ διὰ τῆς κατασκευῆς ταύτης ὁ ἐντὸς τοῦ τυμπανοφράκτου κοιλώματος ἀήρ ἔχει πάντοτε τὴν αὐτὴν πυκνότητα, ἣν καὶ ὁ ἐντὸς τοῦ ἐξωτερικοῦ ὠτός ὑπάρχων, διὰ τοῦτο τὸ τύμπανον ἐξ ἀμφοτέρων τῶν ἐπιφανειῶν αὐτοῦ τὴν αὐτὴν ὑπὸ τοῦ ἀέρος ὑφίσταται θλίψιν. Τούτου ἕνεκα ὁσάκις γίνεται ἐκπυρσοκρότησις τηλεβόλων ἢ ἄλλη τις ἰσχυρὰ ἐκρηξις, κλείομεν τὰ ὦτα διὰ τῶν χειρῶν, ἢ ἀνοίγομεν τὸ στόμα, ὅπως οὕτως ἐμποδίσωμεν τὴν ὑπὸ τῶν ἀκουστικῶν κυμάτων τοῦ ἀέρος γινομένην ἐπὶ τοῦ τυμπάνου θλίψιν ἢ καὶ δυναμένην ἴσως νὰ προκύβῃ ἐκκώφωσιν, ἕνεκα διαρρήξεως αὐτοῦ. Ὅταν δὲ διὰ τῆς μηχανῆς κατερχόμεθα ταχέως εἰς βαθεὴ μεταλλεῖα, π.χ. μέχρι 2500 ποδῶν, αἰσθανόμεθα ἐπίσης βόμβον εἰς τὰ ὦτα, διότι ὁ ἐντὸς τοῦ τυμπανοφράκτου κοιλώματος ἀήρ, ὃν φέρομεν ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς εἶνε ἀραιότερος τοῦ ἐν τῷ μεταλλεῖῳ, πυκνοτέρου ὄντος· εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην πρέπει ν' ἀνοίξωμεν ἐπανειλημμένως τὸ στόμα, ὅπως ὁ ἐντὸς τοῦ τυμπανοφράκτου κοιλώματος ἀήρ λάβῃ τὴν αὐτὴν πυκνότητα, ἣν ἔχει καὶ ὁ τοῦ μεταλλεῖου.

Δυσηκοῖα ἐπέρχεται πάντοτε ὁσάκις ὑπάρχει διαφορὰ τῆς πυκνότητος τοῦ ἀέρος τοῦ ἐν τῷ ἀκουστικῷ πόρῳ καὶ τοῦ ἐν τῷ τυμπανοφράκτῳ κοιλώματι εὑρισκομένου, καὶ ἣν δυνάμεθα καὶ νὰ προκαλέσωμεν. Ἄν π.χ. εἰσπνεύσωμεν ἀέρα ἰσχυρῶς, κεκλεισμένον ἔχοντες τὸ στόμα, ἢ ἂν ἀπομάξωμεν τὴν ρίνα ἰσχυρῶς, καθιστῶμεν τὴν ἐν τῷ τυμπανοφράκτῳ κοιλώματι ἀέρα πυκνότερον τοῦ ἐξωτερικοῦ, ἂν δὲ ταχέως ἐκπνεύσωμεν, ἀραιότερον, καὶ οὕτως ἐπέρχεται ἐπ' ὀλίγιστον χρόνου δυσηκοῖα τις, ἣτις ἐξαφανίζεται ἀνοίγομένου τοῦ στόματος.

Ἄν δὲ πάθῃ ἢ σάλπιγιξ βλάβην τινά, π.χ. ἕνεκα κατάρρου ἐρεθισθῇ ἢ τὴν ἐπιφανείαν αὐτῆς ἐπικαλύπτουσα βλεννομεμβράνα, ἐπέρχεται τότε δυσάρεστος δυσηκοῖα καὶ βόμβοι, οἵτινες παύουσιν, ἅμα ἐξαλειφθῇ ἢ πάθῃσις αὐτή.

Μεταδίδοται δὲ περαιτέρω ὁ ἀήρ μέχρι τοῦ μεσαιτάτου ὠτός, οὔτινος τὴν κατασκευὴν θέλομεν ἐξετάσει κατωτέρω, οὐ μόνον διὰ τοῦ ἐντὸς τοῦ τυμπα-

νοφράκτου κοιλώματος ὑπάρχοντος ἀέρος, ἀλλὰ κυρίως διὰ τεσσάρων μικρῶν ὀστεαρίων, ἅτινα ἔχοντα τὸ σχῆμα περιέργον, συνδέουσι τὸ τύμπανον μετὰ τοῦ μεσαιτάτου ὠτός. Ἀμέσως μετὰ τοῦ τυμπάνου συμφύεται ὀστεάριον, ὅπερ σφύρα, H, καλεῖται, ἢ ἡ κεφαλὴ συνδέεται μετ' ἐτέρου ὀστεαρίου, ὅπερ ἄκμων, A, καλεῖται· τούτου ὁ μικρότερος βραχίων διὰ τοῦ πέρατος αὐτοῦ ἐπακουμβᾷ ἐπὶ τῆς *γακοιδῆς* τὸ σχῆμα ἐχούσης κεφαλῆς τοῦ *ἀναβολέως* Σ, ὅστις ἔχων ὁμοιότητα πρὸς τὸν ἀναβολέα σάγματος, συμφύεται διὰ τῆς πλατείας αὐτοῦ βάσεως μετὰ τῆς λεπτῆς καὶ ἐλαστικῆς μεμβράνης τῆς κλειούσης τὴν *ψοειδῆ* θυρίδα, φέρουσης πρὸς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ μεσαιτάτου ὠτός. Οὕτω πᾶς κραδασμὸς ἢ τρῶμος, ὅστις ὑπὸ τῶν ἠχητικῶν τοῦ ἀέρος κυμάτων λαμβάνει χώραν ἐπὶ τοῦ τυμπάνου μεταδίδοται περαιτέρω διὰ τῶν περιγραφέντων ὀστεαρίων ἄχρι τῆς ψοειδοῦς θυρίδος, καὶ οὕτω τίθεται εἰς κραδασμὸν τὸ τὸ μεσαιτάτου οὖς πληροῦν *ἀκουστικῶν ὑγρῶν*. Τὰ ὀστεάρια ταῦτα δυνάμεθα κάλλιστα νὰ πικρατηρώσωμεν ἐντὸς τοῦ ὠτός νεαροῦ προβάτου.

6.

Μεσαιτάτου οὖς. Τοῦτο, ὅπερ καὶ τὸ οὐσιωδέστερον μέρος τοῦ ὠτός, κληθὲν *λαβύρινθος*, διότι λίαν πολὺπλοκος ἢ κατασκευὴ αὐτοῦ, ἐκ τριῶν συνίσταται μερῶν, ἣτοι ἐκ τῆς *αἰθούσης* M (Vorhof, προπυλών), ἐκ τοῦ *κοιλίου* K καὶ ἐκ τῶν *ἡμικυκλίων σωλήνων* B (ἢ τοξοειδῶν ὀχετῶν). (*)

Ἀμέσως μετὰ τὴν ψοειδῆ θυρίδα, μετὰ τῆς μεμβράνης τῆς ὀποιᾶς, ὡς προεῖρηται, συμφύεται ἡ βᾶσις τοῦ ἀναβολέως, κεῖται ἡ αἰθούσα, πρὸς τὰ ἄνω δὲ ταύτης ἐκφύονται κατ' ἀρχὰς φιαλοειδῶς οἱ τρεῖς *ἡμικύκλιοι ὀστέϊνοι ὀχετοὶ* ἢ *σωλήνες*, καθέτως πρὸς ἀλλήλους ἰστάμενοι, κάτωθεν δὲ τῆς αἰθούσης, πρὸς τὴν ἀντίθετον δηλ. θέσιν τῶν ἡμικυκλίων σωλήνων, κεῖται ὁ *κοιλίας* (ἔλιξ), ὅστις εἶνε ὀχετὸς ἢ σωλὴν κοιλιοειδῶς περιστραμμένος, οὔτινος τὸ ἐσωτερικὸν διὰ διαφράγματος χωρίζεται εἰς δύο ὑπερκείμενα τμήματα, *τὰς ὀρογὰς*.

ὑπὸ τὴν ψοειδῆ θυρίδα ὑπάρχει ἐπὶ τοῦ κοιλίου ἡ *στρογγύλη θυρίς* Z, φρασσομένη καὶ αὐτὴ δι' ἐλαστικῆς μεμβράνης. Ἐκ τῆς τοιαύτης κατασκευῆς γίνεται δῆλον, ὅτι τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ μεσαιτάτου ὠτός χωρίζεται ἀπὸ τοῦ τυμπανοφράκτου κοιλώματος διὰ δύο θυρίδων, διὰ μεμβρανῶν φρασσομένων τούτων ἢ μὲν ψοειδῆς κεῖται ἐπὶ τῆς αἰθούσης, ἢ δὲ στρογγύλης ἐπὶ τοῦ κοιλίου.

(*) Σημ. Δυνάμεθα κάλλιστα νὰ παρασκευάσωμεν ἐκ μαγεῖο ν τοῦ ἐσωτερικοῦ τοῦ λαβυρίνθου, ἂν τοῦτον, ἀφοῦ τὸ ἐσωτερικὸν του πληρώσωμεν διὰ κηροῦ, θέσωμεν ἐντὸς ὑδροχλωρίου οὗ οὕτως ἀπορρευοῦται τὸ ὄστούν, ἐναπομένει δὲ ὁ κηρὸς ὡς περ ἐκμαγεῖον, παριστῶν τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ λαβυρίνθου.

Και αι τρεις δὲ αὐται ὑποδιαϊεσεις τοῦ μεσαιτάτου ὠτός εἶνε πλήρεις λαβυρινθείου ὑγροῦ, ἐν τῷ ὀποίῳ πλέει ὁ ἐντὸς τῆς αἰθούσης καὶ τῶν ἡμικυκλίων σωλήνων εὐρισκόμενος μεμβρανώδης λαβύρινθος, ὅστις σχηματίζεται ἐκ λεπτῆς μεμβράνης καὶ εἶνε πλήρης ἐκ τοῦ ἰδίου ἀκουστικοῦ ἢ λαβυρινθείου ὑγροῦ. Ἐν τῷ ὑγρῷ τούτου εὐρίσκονται σμικρότατα κρυστάλλια, οἱ ὠτόλιθοι, συνιστάμενα ἐξ ὀξυανθρακικῆς ἀσβεστοῦ, ἐκ τῆς αὐτῆς δηλ. οὐσίας, ἐξ ἧς συνίσταται τὸ μάρμαρον καὶ ὁ κοινὸς ἀσβεστόλιθος, διὰ καύσεως τοῦ ὀποίου παράγεται ἡ κοινὴ ἀσβεστος. Ὁ μεμβρανώδης δὲ οὗτος λαβύρινθος ἀποτελεῖ ἐν τῇ αἰθούσῃ μικρὰ σακίδια, (στρογγύλον καὶ ἑλλειψοειδές), ἐν δὲ τοῖς ἡμικυκλίοις σωλῆσι λεπτὰ ἀσκίδια (Ampulla).

Τὸ ἀπὸ τοῦ ἐγκεφάλου ἐκφυόμενον ἀκουστικὸν νεῦρον εἰσερχόμενον εἰς τὸν λαβύρινθον διὰ καταλλήλου τμήματος, διχάζεται εἰς δύο βραχίονας, ἐξ ὧν ὁ μὲν χωρεῖ πρὸς τὴν αἰθουσαν, ὁ δὲ πρὸς τὸν κοχλίαν. Κλάδια τινὰ τοῦ εἰς τὴν αἰθουσαν εἰσερχομένου κλάδου διαμερίζονται κατὰ λεπτοτάτας ἴνας ἐν τῇ ἐσωτερικῇ ἐπιφανείᾳ τῶν ἀσκιδίων μεταξὺ ἐλαστικῶν τινων τριχίων, ἅτινα φαίνεται, δύνανται, ὅταν κραδαίνωνται, νὰ ἐρεθίζωσι τὰ ἄκρα τῶν παρακειμένων νευρικῶν ἰνῶν. Οἱ ὠτόλιθοι, δέ, φαίνεται, ὅτι σκοπὸν ἔχουσι νὰ παραλαμβάνωσι καὶ τοὺς βραχύτατον χρόνον διαρκούντας ψόφους καὶ νὰ ἐρεθίζωσι τὰ ἄκρα τῶν παρακειμένων νευρῶν, ἐνῶ τὰ τριχία εἶνε ἱκανὰ νὰ παραλαμβάνωσι ἰσχυροτέρους καὶ διαρκεστέρους ἤχους.

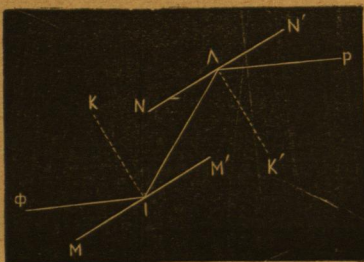
(Ἐπεταὶ συνέχεια)

ΠΕΡΙ ΔΙΠΛΗΣ ΔΙΑΘΛΑΣΣΕΩΣ

ΚΑΙ ΠΟΛΩΣΕΩΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ

ὑπὸ ΤΙΜ. Α. ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΔΟΥ

Ἄκτις πολώσεως, ἐπίπεδον πολώσεως. Λάβωμεν μέλιναν ὕαλον MM' (σχ. 27) ὡς κάτοπτρον καὶ κλί-



Σχῆμα 27.

νωμεν ταύτην ὡς πρὸς τὴν ἀκτίναν ΦΙ κατὰ γωνίαν ΦΙΜ ἴσην πρὸς 35° 25'. Αὕτη ἀνακλάται κατὰ τὴν διεύθυνσιν ΙΑ· ἡ ἀνακλωμένη ἀκτίς ΙΑ κλεῖται ἀκτίς πολώσεως ἢ πεπολωμένη ἀκτίς, διότι προέκυψεν ἐξ ἀκτίνου προσπτώσεως ἐπὶ τῆς μελίνης ὑάλου ὑπὸ

γωνίαν 35 25' μετὰ τὴν ἀνακλώσαν ἐπιφανείαν MM'. Καλεῖται δὲ πεπολωμένη ἀκτίς, διότι ἔχει νέας ιδιότητας, ἃς δὲν θὰ εἶχεν ἂν προσέπιπτεν ὑπὸ ἄλλων γωνίαν.

Τὴν ἀνακλωμένην ἀκτίναν ΙΑ δεχόμεθα ἐπὶ δευτέρας μελίνης ὑάλου NN' κεκλιμένης καὶ ταύτης ὡς πρὸς τὴν ἀκτίναν ΙΑ κατὰ γωνίαν ΝΑΙ ἴσην πρὸς 35° 25'. Ἐπίπεδα προσπτώσεως ἐπὶ μὲν τῆς πρώτης ὑάλου MM' εἶνε τὸ ΦΙΑ ἐπὶ δὲ τῆς δευτέρας τὸ ΙΑΡ, διότι ἐγκλείουσι τὰς καθέτους ΚΙ καὶ Κ'Α. Τὸ ἐπίπεδον τῆς προσπτώσεως ΙΑΡ τὸ φέρων τὴν πεπολωμένην ἀκτίναν ΙΑ, τὴν σχηματίζουσαν γωνίαν ΙΑΝ ἴσην πρὸς 35° 25', καλεῖται ἐπίπεδον πολώσεως. Ἡ πεπολωμένη αὕτη ἀκτίς ΙΑ ἔχει ἀξιοσημειώτους ιδιότητες τὰς ὁποίας διὰ νὰ ἐκφράσωμεν ἔχομεν ἀνάγκη τοῦ ἐπιπέδου τῆς πολώσεως τὸ ὅποτον διὰ τοῦτο παρεισάγομεν.

Α' ιδιότης. Ἐὰν τὸ ἐπίπεδον πολώσεως συμπέσῃ μετὰ τὸ ἐπίπεδον προσπτώσεως, τότε ἡ πεπολωμένη ἀκτίς ΙΑ ἀνακλάται φωτεινῇ κατὰ τὴν ΑΡ καὶ βλέπομεν αὐτὴν εἰς τὸ διάστημα διὰ κόνεως ἢ ἐπὶ πετάσματος ἐπὶ τοῦ ὀποίου σχηματίζει αὐγὴν. Ἐπειδὴ δὲ ἡ ἀκτίς ΙΑ δὲν ἐσβέσθη ἀνακλωμένη, διὰ τοῦτο λέγομεν ὅτι εἶνε πεπολωμένη ἐν τῷ ἐπιπέδῳ τῆς προσπτώσεως.

Β' ιδιότης. Ἐὰν ἤδη στρέψωμεν τὸ ἐπίπεδον τῆς προσπτώσεως ΙΑΚ' οὕτως ὥστε νὰ γίνῃ κάθετον τῷ ἐπιπέδῳ τῆς πολώσεως ΦΙΑ, καὶ ἡ ἀκτίς ΙΑ νὰ σχηματίσῃ πάντοτε τὴν αὐτὴν γωνίαν τῶν 35° 25' μετὰ τοῦ κατόπτρου NN', τότε παρατηροῦμεν ὅτι δὲν ὑπάρχει ἀκτίς ἀνακλάσεως εἰς τὸ σημεῖον Λ, τουτέστι ἡ ἀνακλωμένη ἀκτίς οὐδὲν γίνεται. Ἡ περίστασις αὕτη πραγματοποιεῖται, ἐὰν στρέψωμεν τὴν ὕαλον NN' περὶ τὴν προσπίπτουσαν ἀκτίναν ΙΑ, ὡς περὶ ἄξονα, οὕτως ὥστε νὰ σχηματίσῃ πάντοτε μετὰ τὴν ΙΑ τὴν αὐτὴν γωνίαν 35° 25'. Κατὰ τὴν περιστροφὴν ταύτην στρέφεται καὶ ἡ κάθετος Κ'Α περὶ τὴν ΛΙ καὶ διαγράφει κωνικὴν ἐπιφανείαν, καὶ ἐπομένως στρέφεται καὶ τὸ ἐπίπεδον τῆς προσπτώσεως, τὸ ὅποτον ὀρίζουσιν ἐκάστοτε ἡ προσπίπτουσα ἀκτίς ΙΑ καὶ ἡ κάθετος ἐπὶ τὸ κάτοπτρον εἰς τὸ σημεῖον τῆς προσπτώσεως Λ. Ὅταν δὲ στραφῇ τὸ ἐπίπεδον τοῦτο κατὰ 90°, οὕτως ὥστε νὰ σχηματίσῃ μετὰ τὸ ἐπίπεδον τῆς πολώσεως ΚΙΑ ὀρθὴν γωνίαν, παρατηροῦμεν τότε, ὅτι δὲν ὑπάρχει ἀκτίς ἀνακλάσεως εἰς τὸ Λ ἀλλ' ὅτι αὕτη οὐδὲν γίνεται ὁλοσχερῶς· ὅθεν λέγομεν ὅτι ἡ ἀκτίς αὕτη ἐπολώθη καθέτως τῷ ἐπιπέδῳ ἐν τῷ ὀποίῳ προσπίπτει ἐπὶ τοῦ δευτέρου ἐπιπέδου, διότι ἐσβέσθη προσπεσοῦσα ἐπὶ τοῦ δευτέρου κατόπτρου ὑπὸ γωνίαν 35° 25'.

Γ' ιδιότης. Ἐὰν τὸ δευτερον ἐπίπεδον τῆς προσπτώσεως σχηματίσῃ μετὰ τὸ ἀρχικὸν ἐπίπεδον πολώσεως γωνίαν οὐχὶ μηδέν, οὐχὶ 90° ἀλλὰ διάφορον τούτων, τότε ἡ ἐντασις τῆς πεπολωμένης ἀκτίνου μετὰ