

Και αι τρεις δὲ αὐται ὑποδιαϊεσεις τοῦ μεσαιτάτου ὠτός εἶνε πλήρεις λαβυρινθείου ὑγροῦ, ἐν τῷ ὀποίῳ πλέει ὁ ἐντός 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 ἔλλειψοειδές), 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 βραχυτάτων χρόνον διαρκούντας ψόφους καὶ νὰ ἐρεθίζωσι τὰ ἄκρα τῶν παρακειμένων νεύρων, ἐνῶ τὰ τριχία εἶνε ἱκανὰ νὰ παραλαμβάνωσι ἰσχυροτέρους καὶ διαρκεστέρους ἤχους.

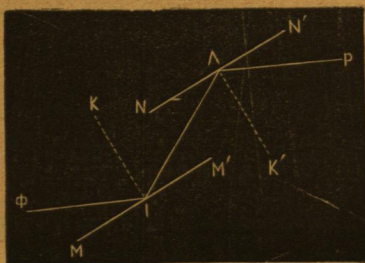
(Ἐπεταὶ συνέχεια)

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 ἀκτῖνα ΦΙ κατὰ γωνίαν ΦΙΜ ἴσην πρὸς 35° 25'. Αὕτη ἀνακλᾶται κατὰ τὴν διεύθυνσιν ΙΑ· ἡ ἀνακλωμένη ἀκτίς ΙΑ κλεῖται ἀκτίς πολώσεως ἢ πεπολωμένη ἀκτίς, διότι προέκυψεν ἐξ ἀκτίνος 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 ἀκτῖνα ΙΑ δεχόμεθα ἐπὶ δευτέρας μελίνης ὑάλου NN' κεκλιμένης καὶ ταύτης ὡς πρὸς τὴν ἀκτῖνα 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 ἀκτῖνα ΙΑ, τὴν σχηματίζουσαν γωνίαν ΙΑΝ ἴσην πρὸς 35° 25', καλεῖται ἐπίπεδον πολώσεως. Ἡ πεπολωμένη αὕτη ἀκτίς ΙΑ ἔχει ἀξιοσημειώτους ιδιότητας 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 ἀνακλᾶται 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 σχηματίζῃ 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 οὐκ ἐβέννυται. Ἡ περίστασις αὕτη πραγματοποιεῖται, ἐὰν στρέψωμεν τὴν ὕαλον NN' περὶ τὴν προσπίπτουσαν ἀκτῖνα ΙΑ, ὡς περὶ ἄξονα, οὕτως ὥστε νὰ σχηματίζῃ 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 σχηματίζῃ μετὰ τὸ ἐπίπεδον τῆς πολώσεως ΚΙΑ ὀρθὴν γωνίαν, παρατηροῦμεν τότε, ὅτι δὲν ὑπάρχει ἀκτίς ἀνακλάσεως εἰς τὸ Λ ἀλλ' ὅτι αὕτη οὐκ ἐβέννυται 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 σχηματίζῃ μετὰ τὸ ἀρχικὸν ἐπίπεδον πολώσεως γωνίαν οὐχὶ μηδέν, οὐχὶ 90° ἀλλὰ διάφορον τούτων, τότε ἡ ἐντασις τῆς πεπολωμένης ἀκτίνος μετὰ

τὴν ἀνάκλασιν ἐπὶ τοῦ δευτέρου κατόπτρου περιέχεται μεταξὺ τῆς μεγίστης καὶ τῆς ἐλαχίστης ἐντάσεως.

Καλεῖται *πόλωσις* τοῦ φωτός ἡ ὀρισμένη ἀλλοίωσις, ἣν ὑφίσταται φυσικὴ ἀκτὶς ἀνακλασθεῖσα ὑπὸ τῆς ὑάλου, ἐὰν προσέπεσεν σχηματίζασα γωνίαν μετ' αὐτῆς $35^{\circ} 25'$. Σημειωτέον ὅτι ἡ γωνία αὕτη εἶνε διάφορος εἰς τὰς διαφόρους οὐσίας, ὡς τὸ φῶς πολοῦται ἐὰν προσπέσῃ ἐπὶ τοῦ ὕδατος καὶ σχηματίζῃ μετ' αὐτὴν ἐπιφανείαν αὐτοῦ γωνίαν $37^{\circ} 15'$. Τὸ μέλαν μάρμαρον ἐπιφέρει ὀλοσχερῆ πόλωσιν τοῦ φωτός, τὰ δὲ μέταλλα οὐδέποτε. Τὰ σώματα, ἅτινα ἐπιφέρουσι τὴν πόλωσιν τοῦ φυσικοῦ φωτός, κλοῦνται πολωταί, ἀναλύται δὲ ἐκεῖνα, δι' ὧν ἀποδεικνύομεν ὅτι ἀκτὶς τις εἶνε πεπολωμένη· τὰ τελευταῖα ταῦτα κλοῦνται καὶ πολοσκοπία ὄργανα.

Δὲν ὑπάρχει ἐν τῇ φύσει πηγὴ φωτός χορηγοῦσα ἀκτῖνα ὀλοσχερῶς πεπολωμένην, ταύτην ἀπολαμβάνομεν ἐκ φυσικῆς ἀκτίνος, ἣν δεχόμεθα ἐπὶ σωμάτων ἀρμοδίων πρὸς τὸν σκοπὸν πολώσεως. Ἡ πόλωσις τὸ ἀποτέλεσμα αὐτῆς φέρει ἐπὶ τῆς ἐντάσεως τῆς ἀκτίνος οὐχὶ δὲ καὶ ἐπὶ τῆς διευθύνσεως αὐτῆς.

Ἐρευνήσωμεν ἤδη εἰς τί συνίσταται ἡ πεπολωμένη ἀκτὶς. Ὁ Νεύτων ἐκάλεισεν ἀκτῖνα πολώσεως διότι ὑπέθετεν ὅτι τὰ μόρια τοῦ φωτός ἔχουσιν ἕκαστον δύο κέντρα ἐνεργείας, ὡς οἱ μαγνηταί, διὰ τοῦτο ἐκάλεισεν ταῦτα πόλους, ἄξονα δὲ τὴν εὐθείαν τὴν ἐνόουσαν τὰ δύο ταῦτα κέντρα. Καὶ εἰς μὲν τὴν φυσικὴν ἀκτῖνα παρεδέχετο ὅτι οἱ ἄξονες τῶν διαφόρων μορίων τοῦ φωτός, τὰ ὅποια ἀποτελοῦσι μίαν ἀκτῖνα, δὲν εἶνε παράλληλοι, ἀλλ' ἔχουσι διαφόρους διευθύνσεις· εἰς δὲ τὴν ἀκτῖνα πολώσεως οἱ ἄξονες τῶν μορίων τοῦ φωτός παρεδέχετο ὅτι εἶνε παράλληλοι καὶ κἄθετοι τῇ διευθύνσει τῆς ἀκτίνος. Ἐπιπέδον δὲ πολώσεως καλεῖται κατὰ τὸν Νεύτων τὸ διερχόμενον διὰ τῶν παραλλήλων ἄξόνων τῶν μορίων τοῦ φωτός τῶν συνιστῶντων τὴν ἀκτῖνα πολώσεως. Διαφόρως ὅμως ἐξηγοῦσι τὴν πεπολωμένην ἀκτῖνα ἐν τῇ θεωρίᾳ τῶν κυμάτων.

(Ἐπεται συνέχεια).

Ἡ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ ΕΝ Τῇ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑ

ΧΑΡΤΗΣ ΤΟΥ ΟΥΡΑΝΟΥ

ὑπὸ Ν. Κ. ΓΕΡΜΑΝΟΥ

(Συνέχεια καὶ τέλος· ἴδ. φύλλον 21).

Καὶ ἤδη διὰ τρίτην καὶ τελευταίαν φοράν συνήλθεν ἐν Παρισίοις τὸ ρηθὲν διαρκές διεθνές συμβούλιον καὶ συνεκρότησε τέσσαρας συνεδριάσεις, τὴν 19. 20. 21. 22. τοῦ παρελθόντος μηνός Μαρτίου ἐν τῇ μεγάλῃ αἰθούσῃ τοῦ Ἀστεροσκοπείου, κατὰλλήλως διακοσμηθεῖσα ἐπὶ τῇ εὐκαιρίᾳ ταύτῃ. Ὁ κ. Mouchez, διευθυντὴς τοῦ Ἀστεροσκοπείου τῶν Παρισίων, κηρύξας τὴν ἑναρξίν τῶν ἐργασιῶν ὡς πρόεδρος τοῦ συμβουλίου ἐποίησατο

λεπτομερῆ ἔκθεσιν τῶν γενομένων μέχρι τοῦδε προπαρασκευαστικῶν ἐργασιῶν καὶ ἀνέφερε μέχρι τίνος σημείου ἐπροχώρησαν αὐταὶ καὶ εὑρίσκονται σήμερον παρὰ τοῖς διαφόροις ἀστεροσκοπείοις ἅτινα ἀρχήθην ὀρίσθη ἵνα λάβωσι μέρος ἐν τῇ ἐπιχειρήσει ταύτῃ. Κατηρτίσθη δὲ καὶ νέον πρόγραμμα ἐξ 20 ζητημάτων, ὅπερ νὰ χρησιμεύσῃ ὡς βᾶσις τῶν ἐργασιῶν τῆς τελευταίας ταύτης συνόδου τοῦ συμβουλίου.

Κατὰ πᾶσαν πιθανότητα μετὰ τὴν ἐν τῇ παρούσῃ συνόδῳ διασαφήνισιν πάντων τῶν ἐκκρεμῶν ζητημάτων καὶ τὴν λύσιν αὐτῶν μέχρι καὶ τῶν ἐλαχίστων λεπτομερειῶν, αἱ ὀριστικαὶ ἐργασίαι ἐπὶ τῆς κατασκευῆς τοῦ χάρτου θὰ ἀρχίσουν τὴν προσεχῆς θέρος. Δεκαοκτὼ ἀστεροσκοπεῖα εὑρισκόμενα εἰς διαφόρους θέσεις τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς θὰ ἀρχίσωσι συγχρόνως ἕκαστον κατ' ἰδίαν τὴν φωτογράφησιν τῆς ὑπὸ τοῦ συμβουλίου ὀρισθείσης αὐτῆς ζώνης τοῦ οὐρανοῦ, ὃ δὲ ἀριθμὸς τῶν φωτογραφικῶν πλακῶν θὰ εἶνε 1000 — 1500 δι' ἕκαστην ζώνην.

Β'.

Ἡ σημαντικωτάτη ὑπεροχὴ, ἣν παρουσιάζουσι σήμερον αἱ φωτογραφικαὶ μέθοδοι ἐπὶ τῆς ἀμέσου παρατηρήσεως τῶν ἀστέρων πρὸς σπουδὴν τῶν μεταβολῶν τοῦ μεγέθους καὶ τῆς θέσεως αὐτῶν, συνίσταται οὐ μόνον εἰς τὴν ἔκτακτον ταχύτητα τῆς ἐκτελέσεως, χάρις τῇ ὁποίᾳ θὰ ἐπιτευχθῆ εἰς διάστημα ὀλίγων μόνον ἐτῶν ἡ φωτογράφησις ὀλοκλήρου τοῦ οὐρανοῦ, ἀλλὰ πρὸς τούτοις καὶ εἰς τὴν βεβαιότητα, ἣν ἔχομεν, ὅτι ἀποκτώμεν καὶ δι' ἑαυτοὺς καὶ διὰ τὰς ἐπερχομένης γενεάς, εἰκόνας τῶν ἀστέρων, διαφόρων χωρῶν ἢ καὶ ὀλοκλήρου τοῦ οὐρανοῦ, αὐθεντικὰς καὶ ἀκριβεστάτας· ἐνθ' οἱ χάρται καὶ καταλόγοι, οἵτινες μέχρι σήμερον διὰ πολλῶν κόπων καὶ μόχθων καὶ μακρᾶς ἐργασίας κατηρτίσθησαν καὶ μόνον διὰ 200000 μέχρι 300000 ἀστέρων, περιλαμβάνουσι πληθὺν ἀναποφεύκτων σφαλμάτων καὶ παραλείψεων, ὡς ἐκ τῶν ὁποίων πᾶσα ἔρευνα καὶ σπουδὴ ἐπ' αὐτῶν συνεπάγεται συμπεράσματα, ἂν ὄχι ἀνακριβῆ, ἀλλὰ πολλῆς τῆς ἀμφιβολίας μετέχοντα· διὰ τοῦτο καὶ οἱ σημερινοὶ χάρται μετ' ὀλίγον ὡς ἱστορικῆς μόνον ἀξίας κειμήλια θὰ διατηρῶνται.

Διὰ τῆς φωτογραφίας λοιπὸν θὰ ἔχομεν εἰς τὴν διάθεσιν ἡμῶν φωτογραφικὰ ἔκτυπα φέροντα ἀποτετυπωμένας τὰς εἰκόνας τῶν ἀστέρων μετ' ἐκτάκτου διαυγείας καὶ ἀκριβείας, ὅπως δὲν εἶνε δυνατόν νὰ παρατηρήσωμεν αὐτοὺς οὔτε διὰ τῶν τελειοτέρων τηλεσκοπιῶν οὔτω δὲ θὰ μεταφέρωμεν τὴν εἰκόνα τοῦ οὐρανοῦ θόλου εἰς τὸ ἡμέτερον σπουδαστήριον καὶ πᾶς ἀστρονόμος ἐφοδιασμένος δι' ἐνὸς μικρομέτρου θὰ δύναται νὰ κάμῃ ἐπ' αὐτοῦ ἐρεῦνας καὶ σπουδὰς, αἵτινες σήμερον μόνον ἐν τοῖς καλῶς ὀργανισμένοις ἀστεροσκοπείοις εἶνε δυναταί. Δὲν θὰ ὑπάρχῃ πλέον ἀνάγκη