

τοῦ ὑπνωττεῖν ἀνοικτοῖς τοῖς παραθύροις. Ἐσχάτως δὲ εἰς τὰ μεγάλα φυσικὰ θεραπευτήρια τῆς Γερμανίας ἀνηγέρθησαν ἐντὸς τοῦ δάσους ἢ κατὰ τὰ πέρατα αὐτοῦ καθ' ὀλοκληρίαν ἀνοικταὶ κατοικίαι καὶ ὑπνωτήρια, ἀποκληθέντα *ἀερόκοι* (*Luftthaeuser*), οἵτινες διὰ τοὺς νευροπαθεῖς, ἀναιμικούς καὶ στήθικους εἶνε πραγματικὸν εὐεργέτημα.

Ἄλλ' ἡ ὑγιεινὴ σπουδαιότης τοῦ δάσους δὲν πρέπει νὰ ζητῆται μόνον ἐν ταῖς ἐκτεθείσαις ιδιότησι τοῦ δασικοῦ ἀέρος, ἀλλ' ἐπεκτείνεται καὶ ἐπὶ τοῦ δασικοῦ ἐδάφους, ὅπερ διὰ τῆς κοινωνικῆς συμβιώσεως μετὰ τῶν δένδρων ἀποκτᾷ ιδιότητάς τινας, αἵτινες ἐξ ὑγιεινῆς ἀπόψεως εἶνε λιαν ἀξιοσπούδαστοι.

ΠΕΡΙ

ΔΙΠΛΗΣ ΔΙΑΘΛΑΣΕΩΣ

ΚΑΙ ΠΕΡΙ

ΠΟΛΩΣΕΩΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ

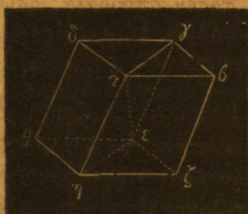
ὑπὸ ΤΙΜ. Α. ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΥ

τακτικοῦ καθηγητοῦ τῆς Φυσικῆς ἐν τῷ Ἐθν. Πανεπιστημίῳ.

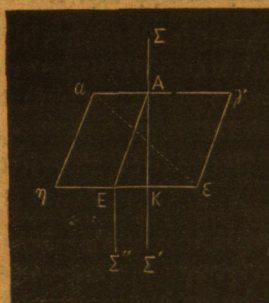
—*—*—

(Συνέχεια· Βλ. προηγούμενον φύλλον)

Θεωρήσωμεν ἤδη Ἰσλανδικὴν κρύσταλλον ὅπως εὐρίσκομεν αὐτὴν ἐν τῇ φύσει (σχ. 4.) Αἱ ἔδραι αὐτῆς εἶνε ῥόμβοι ἀκριβεῖς. Τοῦ κρυστάλλου τούτου ὁ κρυσταλλογραφικὸς ἄξων ἔστω ὁ *ae*, δύο δὲ αὐτοῦ βάσεις αἱ *ab* καὶ *ηζ*, αἵτινες ἔχουσι τὰς ἀμβλείας αὐτῶν γωνίας εἰς τὰ σημεῖα *a* καὶ *e* ἔνθα περατοῦται ὁ ἄξων *ae*. Ἄγομεν ἐφ' ἐκάστης τῶν ἐδρῶν τὰς διαγωνίους *ag* καὶ *ηε*. Τὸ δι' αὐτῶν διερχόμενον ἐπίπεδον



Σχῆμα 4.



Σχῆμα 5.

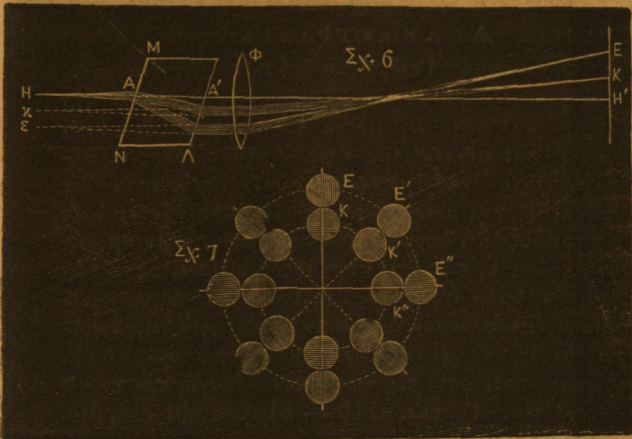
αγεη εἶνε κυρία τομὴ τοῦ κρυστάλλου διότι φέρει τὸν κρυσταλλογραφικὸν ἄξωνα εἶνε δὲ συγχρόνως καὶ κάθετον ἐπὶ τῶν ἐδρῶν *ab* καὶ *εζ*. Τὸ ἐπίπεδον τοῦτο *αγεη*, ἢτοι ἡ κυρία τομὴ, τέμνει τὸν κρύσταλλον κατὰ τὸ παραλληλόγραμμον *αγεη* (σχ. 5). Ἄν προσκτείνωμεν πρὸς τὰ ἄνω τὸ ἐπίπεδον τοῦτο τῆς κυρίας τομῆς καὶ φαντασθῶμεν τὴν ἀκτῖνα *SA* καθέτως προσπίπτουσαν, αὕτη διχάζεται εἰς κοινὴν *AK* καὶ εἰς ἑκτακτον *AE*. Καὶ ἡ μὲν κοινὴ *AK* δὲν ἐκτρέπεται τῆς

ἀρχικῆς διευθύνσεως διότι ἡ ἀκτῖς *SA* προσπίπτει καθέτως, ἀλλ' ἡ ἑκτακτος ἀποχωρίζεται καὶ ἐκτρέπεται διευθυνομένη κατὰ τὴν *AE* πρὸς τὴν στερεάν γωνίαν *η* τὴν μικρὰν τὸ μέγεθος. Ἄν ἤδη στρέψωμεν τὸν κρυστάλλον ἐπακριβῶς περὶ τὴν ἀκτῖνα *SA* ὡς ἄξωνα, παραλλήλως δηλ. τῇ ἔδρᾳ τῆς προσπτώσεως *ag* καὶ τῇ ἔδρᾳ τῆς ἐξόδου *ηε*, καταφανῶς οὕσης ἀμεταβλήτου τῆς διευθύνσεως *SA* ὡς καθέτου ἐπὶ τῆς ἔδρας *ag*, τὸ ἐπὶ τοῦ διαφράγματος εἶδωλον *Σ'* μένει εἰς τὸ αὐτὸ σημεῖον διαρκούσης τῆς στροφῆς τοῦ κρυστάλλου. Δὲν ἔχει ὅμως ἐπίσης περὶ τῆς ἐκτάκτου ἀκτίνος *AE*. Ἐπειδὴ ἡ τομὴ *αγεη* εἶνε κυρία τομὴ τοῦ κρυστάλλου, φέρουσα τὸν κρυσταλλικὸν ἄξωνα *ae*, ἐπὶ ταύτης κείνται ἡ τε κοινὴ *AK* καὶ ἡ ἀποχωριζομένη ἑκτακτος *AE*. Ἦδη δὲ ἡ ἑκτακτος ἀκτῖς δὲν ἀκολουθεῖ τοὺς νόμους τῆς κοινῆς διαθλάσεως, δηλ. δὲν τίθεται πάντοτε ἐπὶ τοῦ ἐπιπέδου τῆς προσπτώσεως, οὔτε τὸν νόμον τοῦ Καρτεσιῶ ἀκολουθεῖ· καὶ νῦν μὲν κείται ἐπὶ τῆς κυρίας τομῆς, ἣτις καὶ ἐπίπεδον προσπτώσεως εἶνε καὶ ἐπίπεδον διαθλάσεως, στρεφομένου ὅμως τοῦ κρυστάλλου ἡ ἀκτῖς *AK* αἰετοῦτε ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ ἐπιπέδου κείνται, ὡς κοινὴ ἀκτῖς· δὲν ἐμμένει δὲ ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ καὶ ἡ ἑκτακτος, διότι δὲν ἀκολουθεῖ τοὺς νόμους τῆς κοινῆς διαθλάσεως, ἀλλὰ στρεφομένου τοῦ κρυστάλλου καὶ συστρεφομένης καὶ τῆς κυρίας τομῆς αὐτοῦ συστρέφεται καὶ ἡ ἑκτακτος φύσει.

Τοιαύτη ἡ εἰδικὴ αὐτῆς ιδιότης τοῦ μὴ ἐμμένειν εἰς τὸ ἀρχικὸν ἐπίπεδον προσπτώσεως, ἀλλ' ἐξέρχεσθαι τούτου, τοῦ κρυστάλλου στρεφομένου. Διὰ ταῦτα ἐπὶ μὲν τῆς κάτω ἔδρας τοῦ κρυστάλλου βλέπομεν τὸν πόδα *E* τῆς ἐκτάκτου ἀκτίνος νὰ διαγράφῃ κύκλον περὶ τὸν ἀκίνητον πόδα *K* τῆς κοινῆς ἀκτίνος, ἐπὶ δὲ διαφράγματος ἀπέναντι τῆς ἔδρας *ηε* τοῦ κρυστάλλου κειμένου βλέπομεν τὸ ἑκτακτον εἶδωλον *Σ'* νὰ διαγράφῃ περιφέρειαν περὶ τὸ κοινὸν *Σ'* ἀκίνητον. Οὕτω καταδηλον γίνεται ὅτι ὅταν ὁ κρύσταλλος στρέφεται περὶ τὴν ἀκτῖνα προσπτώσεως τὴν καθέτως ἐπὶ τὴν φυσικὴν ἔδραν τοῦ κρυστάλλου προσπίπτουσαν, ἡ μὲν κοινὴ ἀκτῖς δὲν παύει τοῦ νὰ διαμένῃ ἐπὶ τῆς αὐτῆς καθέτου καὶ ἐν τῷ κρυστάλλῳ καὶ ἐκτὸς αὐτοῦ, ἡ δὲ ἑκτακτος ἀρχομένη ἐκ τοῦ σημείου τῆς προσπτώσεως ἀλλάσσει ἐπίπεδον καὶ συστρέφεται μετὰ τοῦ κρυστάλλου μένουσα ἐν τῷ ἐπιπέδῳ τῆς κυρίας αὐτοῦ τομῆς. Τὸ αὐτὸ συμβαίνει καὶ ὅταν τὸ ἐπίπεδον τῆς προσπτώσεως εἶνε ἄλλο τι ἐπίπεδον παράλληλον τῇ κυρίᾳ τομῇ τοῦ κρυστάλλου. Ἀκτῖς τις ἐν τῷ ἐπιπέδῳ τούτῳ κειμένη καὶ καθέτως τῇ φυσικῇ ἔδρᾳ τοῦ κρυστάλλου προσπίπτουσα διχάζεται εἰς κοινὴν, ἣτις εἰς τὸ αὐτὸ πάντοτε σημεῖον ὀρθοῦται περιστρεφομένου τοῦ κρυστάλλου περὶ τὴν κάθετον ταύτην, ἡ δὲ ἑκτακτος συστρέφεται μετὰ τοῦ κρυστάλλου. (σχ. 6). Ὡστε ὅταν πειρώμεθα διὰ νὰ ἴδωμεν τὸ μὲν κοινὸν εἶδωλον

έντελῶς ἀκίνητον τὸ δὲ ἔκτακτον διαγράφων περιφέ-
ρειαν κύκλου περί τὸ κοινόν ὡς περί κέντρον, ὅταν ὁ
κρύσταλλος περιστρέφεται, δύο τινὰ ὑποθέτομεν ἐκ-
πληρούμεν ἀπὸ τοῦ πειράματος. Πρῶτον ὅτι ἡ προσπί-
πτουσα ἀκτίς εἶνε κάθετος ἐπὶ τὴν φυσικὴν ἔδραν τοῦ
κρυστάλλου· δεύτερον ὅτι αἱ δύο ἔδραι ἢ τῆς εἰσόδου
καὶ ἢ τῆς ἐξόδου παράλληλοι οὖσαι διαμένουσιν ἐπὶ τῶν
αὐτῶν ἐπιπέδων κατὰ τὴν στροφὴν τοῦ κρυστάλλου.
Ἐπειδὴ ὅμως οὐδέποτε εἰς τὴν πρᾶξιν ἐκπληροῦνται
αἱ δύο ἀνωτέρω συνθήκαι, ἔπεται καταφανῶς ὅτι ἀμ-
φότερα τότε τὰ εἰδῶλα συγχρόνως στρέφονται καὶ τὸ
κοινόν διαγράφει μικροτέραν περιφέρειαν. Τοῦτο δὲ
συμβαίνει καὶ εἰς τὸ πείραμα διὰ τοῦ ὁποῖου ἀποδει-
κνύονται αἱ διπλοθλαστικαὶ ιδιότητες τῆς ἰσλανδικῆς
κρυστάλλου. Ἐκ τινος μικρᾶς ὀπῆς Η (σχ. 6) εἰσάγομεν

λου ἐξελθοῦσαι εἶνε πεπολωμένοι κατ' ὀρθὴν γωνίαν,
καὶ ἡ μὲν κοινὴ ἐν τῇ κυρίᾳ τομῇ· ἡ δὲ ἔκτακτος ἐν
ἐπιπέδῳ καθέτῳ τῇ κυρίᾳ τομῇ· δηλαδή ἂν ἔχοντες
ἐπὶ τοῦ διαφράγματος τὰ δύο εἰδῶλα, παρενθέσωμεν
ἕτερον κρύσταλλον ἐφ' οὗ νὰ δεχθῶμεν τὴν κοινήν κΚ
μόνην, τιθέμενοι τὰς κυρίας τομὰς τῶν δύο κρυστάλ-
λων καθέτους πρὸς ὀρίζοντι καὶ ἐπομένως παράλληλους
εἰς ἑαυτάς, τότε ἐπὶ τοῦ διαφράγματος θὰ ἔχομεν τὴν
ἔκτακτον ἐσβεσμένην καὶ ἀνωτέραν, τὴν δὲ κοινήν κα-
τωτέραν καὶ φωτεινὴν, ὅπερ ἐκφράζομεν κατὰ συνθή-
κην ὡς ἔπεται. Ἡ κοινὴ ἀκτίς ἐπολώθη ἐν τῇ κυρίᾳ
τομῇ, ἢ τὸ ἐπίπεδον τῆς πολώσεως τῆς κοινῆς ἀκτίνος
εἶνε κυρία τομῇ, ἥτις εἰς τὴν περίπτωσηιν ταύτην εἶ-
νε κατακόρυφος ἥτοι κάθετος πρὸς ὀρίζοντι. Ἐὰν δὲ δε-
χόμενοι ἐπὶ τοῦ δευτέρου κρυστάλλου μόνον τὴν κοι-
νὴν ἀκτίνα, θέσωμεν τὰς κυρίας τομὰς τῶν δύο κρυ-
στάλλων καθέτως πρὸς ἀλλήλας, θὰ ἔχομεν τὴν ἔκτα-
κτον ἀκτίνα φωτεινὴν τὴν δὲ κοινήν ἐσβεσμένην, ὅποτε
λέγομεν ὅτι ἡ ἔκτακτος ἀκτίς ἐπολώθη εἰς ἐπίπεδον
κάθετον τῇ κυρίᾳ τομῇ.



Οἱ φωτογόνοι παλμοὶ γίνονται καθέτως τῇ ἀ-
κτίνι, καὶ εἰς μὲν τὰς φυσικὰς ἀκτίνας εἰς πάντα τὰ
ἐπίπεδα, εἰς δὲ τὰς πεπολωμένας ἀκτίνας εἰς ἓν μόνον
ἐπίπεδον κάθετον πρὸς ἐπίπεδῳ τῆς πολώσεως. Ὡστε
εἰς μὲν τὴν κοινήν ἀκτίνα ὡς πεπολωμένην ἐν πρὸς ἐπι-
πέδῳ τῆς κυρίας τομῆς οἱ φωτογόνοι παλμοὶ γίνονται
καθέτως τῇ κυρίᾳ τομῇ, εἰς δὲ τὴν ἔκτακτον ἀκτίνα
ἐν πρὸς ἐπιπέδῳ τῆς κυρίας τομῆς.

δέσμην ἠλιακῶν ἀκτίνων εἰς σκοτεινὸν θάλαμον. Παρεν-
θέτομεν τὸν φακὸν Φ διὰ τοῦ ὁποῖου σχηματίζομεν
ἐπὶ λευκοῦ πετάσματος ἀπέναντι τὸ ἑναργὲς εἰδῶλον
Η τῆς ὀπῆς Η. Παρενθέσωμεν ἤδη εἰς τὴν διόδον τῶν
ἀκτίνων μεταξὺ τῆς ὀπῆς Α καὶ τοῦ φακοῦ Φ Ἴσλαν-
δικὴν κρύσταλλον ΜΝΑ. Ἡ δέσμη ΗΑΑ προσπίπτει
ἐπὶ τὴν φυσικὴν ἔδραν ΜΝ τοῦ κρυστάλλου. ἥτις κεῖ-
ται ὀλίγον πλαγίως ὡς πρὸς τὴν προσπίπτουσαν ἀκτί-
να ΗΗ' ἐπομένως ἡ δέσμη ΗΑ προσπίπτει οὐχὶ κα-
θέτως ἀλλὰ πλαγίως ἐπὶ τὴν ἔδραν ΜΝ. Θέλομεν τό-
τε παρατηρήσει ἐπὶ τοῦ πετάσματος δύο εἰδῶλα τὸ
Κ καὶ Ε. Καὶ τὸ μὲν Κ τὸ πλησιέστερον πρὸς τὸ ἀρ-
χικὸν εἰδῶλον Η' εἶνε τὸ κοινόν, τὸ δὲ ἀπώτερον Ε
τὸ ἔκτακτον. Τὰ δύο ταῦτα εἰδῶλα κεῖνται ἐν τῇ κυ-
ρίᾳ τομῇ τοῦ κρυστάλλου, φαίνονται δὲ ὡσεὶ προερ-
χόμενα, ἐκ τῶν σημείων κ καὶ ε. Ἄν ἤδη στρέψωμεν
κὸν κρύσταλλον περὶ τὴν εὐθείαν ΗΗ', οὕτως ὥστε ἡ
κυρία τομῇ αὐτοῦ νὰ σχηματισθῇ μετὰ τοῦ κατακορύ-
φου ἐπιπέδου γωνίας 0°, 45°, 90° . . . , 360°, βλέ-
πομεν ὅτι τὰ δύο εἰδῶλα Κ καὶ Ε λαμβάνουσι τὰς
θέσεις Κ, Ε' (σχ. 7) Κ, Ε" καὶ οὕτω καθεξῆς. Εἰς τὴν
περίπτωσιν ταύτην ἡ κάθετος ἢ ἀγομένη εἰς τὸ σημεῖον
τῆς προσπτώσεως Α (σχ. 6) διαγράφει κωνικὴν ἐπι-
φάνειαν περὶ τὴν εὐθείαν ΗΗ', καὶ ἐπομένως τὸ ἐπί-
πεδον τῆς προσπτώσεως στρέφεται μετὰ τοῦ κρυ-
στάλλου καὶ διὰ τοῦτο καὶ τὸ κοινόν εἰδῶλον διαγράφει
περιφέρειαν κύκλου.

Τὰ φαινόμενα τῆς διαθλαστικότητος τοῦ κρυ-
στάλλου τῆς Ἴσλανδίας παρατηροῦμεν ἀπλούστατα καὶ
ὡς ἐξῆς. Ἄν ἐπὶ ἐντύπου χάρτου θέσωμεν τὸν κρύσταλ-
λον βλέπομεν δι' αὐτοῦ ἕκαστον γράμμα διπλοῦν. Ἐὰν
δὲ ἐπὶ μικροῦ μέλανος κύκλου ἐπιθέσωμεν τὸν κρύσταλ-
λον, βλέπομεν δύο κύκλους. Στρέφοντες δὲ τὸν κρύ-
σταλλον παράλλῳ εἰς ἑαυτὸν περὶ τινὰ ἄξονα κά-
θετον πρὸς ὀρίζοντι, βλέπομεν τὸ ἐν εἰδῶλον ἀκίνητον
τὸ ἕτερον δὲ συμπληροῦν κύκλον, ἐπαγεροχόμενου τοῦ
κρυστάλλου εἰς τὴν ἀρχικὴν θέσιν του. Ἐὰν δὲ ἐπὶ εὐ-
θείας γραμμῆς θέσωμεν τὸν κρύσταλλον, βλέπομεν
ταύτην διπλῆν· ὅταν δὲ στρέψωμεν τὸν κρύσταλλον τὸ
ἓν εἰδῶλον τῆς εὐθείας στρέφεται καὶ ἀκολουθεῖ ὅταν
ὁ κρύσταλλος λάβῃ θέσιν τινὰ τουτέστιν ὅταν ἡ εὐ-
θεῖα κεῖται ἐπὶ τῆς κυρίας τομῆς ἢ ἀλλῆς παράλλῳ
τῇ κυρίᾳ τομῇ, ἀντὶ δύο εὐθειῶν βλέπομεν μόνον μίαν.
Τοῦτο ὅμως δὲν δηλοῖ ὅτι ἐξέλιπε τὸ ἐν ἐκ τῶν δύο εἰ-
δῶλων, ἀλλ' ὅτι τῆς μιᾶς εὐθείας στροφομένης, ἐμελλε
νὰ ἐπιτεθῇ ἐπὶ τῆς ἑτέρας, ἐπομένως τὰ δύο εἰδῶλα
καταλαμβάνουσι τὴν αὐτὴν εὐθειαν· ὅτι δὲ τὰ δύο εἰ-
δῶλα μένουσι πάντοτε ἀποκεχωρισμένα ἀπόδειξις εἶ-
νε ὅτι ἂν διακόψωμεν τὴν μέλαιναν εὐθειαν καὶ ἀφή-
σωμεν ἐν τῷ μέσῳ μέρος λευκὴν ἢ ἐρυθροποιήσωμεν
τοῦτο, βλέπομεν εὐδιακρίτως ἀπέχοντα ἀπ' ἀλλήλων
τὰ δύο ἐρυθρὰ εἰδῶλα ἐπὶ τῶν δύο συμπίπτουσῶν ἐν
μέρει εὐθειῶν.

(ἔπεται συνέχεια)

Σ η μ. Ὡς θέλομεν ἰδεῖ εἰς τὸ περὶ πολώσεως τοῦ
φωτὸς αἱ δύο ἀκτίνες κΚ καὶ εΕ αἱ ἐκ τοῦ κρυστάλ-

*Ὡς ἐν 2 σχήματι περιγράφεται ἡ εὐθεῖα
ἐπὶ τῆς κυρίας τομῆς ὡς ἐπὶ τῆς ὀρθῆς γωνίας
ὁμογενεῖς τοῦ φωτός (αὐτὸ εἶδος φωτός)
αἱ κατ' ὀριζὸντα καὶ αἱ ἐπὶ τῆς κυρίας
τομῆς εὐθεῖαι εἰς τὸν κρύσταλλον*