

ΠΡΟΜΗΘΕΥΣ

ΣΥΓΓΡΑΜΜΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΦΗΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΕΚΔΙΔΟΜΕΝΟΝ ΑΠΑΞ ΤΗΣ ΕΒΔΟΜΑΔΟΣ ΜΕΤ' ΕΙΚΟΝΩΝ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΥ
Τακτικού καθηγητού τῆς Ὀρυκτολογίας καὶ
Γεωλογίας ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ
καὶ Πολυτεχνείῳ.

ΟΡΟΙ ΣΥΝΔΡΟΜΗΣ

Ἐν Ἀθήναις ἑτησίᾳ Δρ 7.
Ἐν ταῖς Ἐπαρχίαις » » 7 50
Ἐν τῷ Ἐξωτερικῷ φρ χρ » 8.

Αἱ συνδρομαί, ἐπιστολαὶ καὶ διατριβαὶ ἀποστέλλονται

ἰσὺς τὴν διεύθυνσιν τοῦ περιοδικοῦ
Ο "ΠΡΟΜΗΘΕΥΣ",
Ὀδὸς Μαυρομιχάλη ἀριθ. 55

ΓΡΑΦΕΙΟΝ "ΠΡΟΜΗΘΕΥΣ",
Ὀδὸς Πατησίων ἀριθ. 30

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περὶ τῶν σπλάγχων τῆς γῆς καὶ τῆς ἐν αὐτῇ ὑπαρχούσης θερμότητος, συνέχεια, ὑπὸ Κ. Μητσοπούλου, τακτικοῦ καθηγητοῦ ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ. — Ἡ φωτογραφικὴ τῆς σήμερον, ὑπὸ Κ. Ζέγγελη — Περὶ εὐρέσεως τοῦ βάρους τῶν ἀστέρων, κατὰ F. Tisserand, ὑπὸ Π. Δ. Ζαχαρία.

ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΣΠΛΑΓΧΝΩΝ ΤΗΣ ΓΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΝ ΑΥΤῃ ΥΠΑΡΧΟΥΣΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΟΣ

ΥΠΟ
Κ. ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΥ
τακτικοῦ καθηγητοῦ ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ.

(Συνέχεια· ἴδε προηγούμενον φύλλον).

5.

Υποχθόνιοι δυνάμεις.—Μέχρι τίτος βαθύτης ἐν τῇ γῇ δύνανται τὰ κατεισχωρήση ἢ θερμότης τοῦ ἡλίου.—Ἡμερησίου καὶ ἐτησίου ἀλλοιώσεις τῆς θερμότητος τῆς γῆτος ἐπιφανείας.—Μέση ἡμερησίου καὶ ἐτησίου θερμοκρασία.—Ὅριον τῶν θερμομετρικῶν ἀλλοιώσεων.—Ὁριαία ἐπιφάνεια.

Ἐγκαταλείποντες τὰς ἀνεπιστήμονας ταύτας ὑποθέσεις ἀρχαίων καὶ νεωτέρων, ἃς ἐρευνήσωμεν ἐπὶ τῇ βάσει ἐπιστημονικῶν ἀληθειῶν, ὅποιαί τινες ὕλαι εἶνε αἱ τὰ σπλάγχνα τῆς γῆς συνιστῶσαι καὶ τίνες ἐν αὐτοῖς ἐδρεύουσι δυνάμεις. Ἡ πρὸς τὰς ἐρωτήσεις ταύτας ἀπάντησις δὲν εἶνε δυσχερής, διότι καθ' ἑκάστην παρατηρούμεν ἐπὶ τῆς γῆτος ἐπιφανείας ἀποτελέσματα ὑποχθόνιων ἢ πλουτωνείων δυνάμεων, πολλαχοῦ δὲ γῆς ἀνευρίσκομεν ὕλας ἀναφωσμένας καὶ ἀνεκχνομένας ἐκ τῶν σπλάγχων τοῦ πλανήτου ἡμῶν.

Ἴσως δύνανται τις, τὴν γεωλογίαν ἐντελῶς ἀγνοῶν, ν' ἀποδώσῃ πάντα τὰ ἐπὶ τῆς γῆς παρατηρούμενα θερ-

μαντικὰ φαινόμενα, ἅτινα κατωτέρω θέλομεν περιγράψαι, εἰς τὸ ὑπὸ τοῦ ἡλίου ἀφειδῶς ἀκτινοβολούμενον θερμαντικόν. Ὅθεν ἀνάγκη ἐν πρώτοις νὰ ἐρευνήσωμεν, μέχρι τίτος τῆς γῆς βαθύτης δύνανται τὰ κατεισδύση ἢ ἡλιακὴ θερμότης καὶ τὰ ἀνεύρωμεν ποῦ ἐν τῷ φλοιῷ τῆς γῆς ἐγκεῖται τὸ ὄριον τῶν ὑπὸ τοῦ ἡλίου προκαλουμένων θερμομετρικῶν ἀλλοιώσεων.

Γνωστὸν τοῖς πᾶσι τυγχάνει, ὅτι ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ἡμετέρου πλανήτου διατελεῖ ὑπὸ τὴν διηκενῆ θερμότητα τοῦ ἡλίου ὅστις θερμαίνει τοὺς διαφόρους ταύτης τόπους διαφοροτρόπως, ποῦ μὲν ἰσχυρότερον, ποῦ δὲ ἀσθενέστερον. Ἡ τοιαύτη διάφορος θέρμανσις τῶν διαφόρων τῆς γῆς τόπων δὲν μένει σταθερά, ἀλλ' ἀλλοιοῦται περιοδικῶς, δηλαδὴ πᾶς τῆς γῆς τόπος παρουσιάζει διαρκῶς μεταβολὰς τῆς θερμοκρασίας αὐτοῦ, αἵτινες μετὰ πάροδον ὀρισμένου τινὸς χρόνου ἐπαναλαμβάνονται πάλιν κατὰ τὴν αὐτὴν σειράν. Τοιαύτας δὲ περιοδικὰς τῆς θερμάνσεως τῆς γῆτος ἐπιφανείας μεταβολὰς διακρίνουσι διὰ πάντα τόπον δύο εἰδῶν, τὰς ἡμερησίου καὶ τὰς ἐτησίου.

Καὶ ἡ μὲν ἡμερησίου περίοδος περιλαμβάνει τὰς ἐντὸς 24 ὥρων γινομένης μεταβολὰς τῆς θερμοκρασίας (ἢ θερμοκρασίας). Ἐκ τούτων ἡ ἐλάχιστη θερμοκρασία λαμβάνει χώραν τὴν νύκτα. Ἀπὸ τῆς ἀνατολῆς τοῦ ἡλίου βαθμηδὸν ἀνυψοῦται καὶ περίπου κατὰ τὴν 2αν ὥραν μ. μ. φθάνει ἀνώτερόν τινα βαθμὸν τοῦ θερμομέτρου, φθάνει δηλ. τὸ ἀνώτερον ὄριον τῆς ἡμερησίου θερμοκρασίας, ὅπως βαθμηδὸν, κλινοῦσης τῆς ἡμέρας, κατελθῆ μέχρι τῆς νυκτερινῆς θερμοκρασίας, ἵνα τὴν ἐπομένην ἡμέραν ἐπανακληθῆ τὸ αὐτὸ φαινόμενον κατὰ τὴν αὐτὴν σειράν. Καλοῦσι δὲ μέσην ἡμερησίου θερμοκρασίαν τὸν θερμομετρικὸν ἐκεῖνον βαθμὸν, ὃν εὐρίσκομεν προσθέτοντες τὰς ἐντὸς 24 ὥρων (ἐνὸς ἡμερονυκτίου) γινομένης θερμομετρικῆς παρατηρήσεις καὶ τὸ ἄθροισμα τοῦτο διαιροῦντες διὰ τοῦ 24: Οὕτω π. χ. ἡ μέση θερμότης ἡμέρας τινὸς τοῦ Αὔ-

γούστου δύναται νὰ ἦνε 25° Κελσίου. Μέση δὲ θερμοκρασία μηνός τινος, π. χ. τοῦ Αὐγούστου, καλοῦσι τὸν θερμομετρικὸν ἐκείνον βᾶθμόν, ὃν εὐρίσκωμεν προσθέτοντες τὰς 30 μέσας ἡμερησίας θερμοκρασίας τοῦ μηνός τούτου καὶ τὸ ἄθροισμα διαιροῦντες ἐπίσης διὰ τοῦ 30. Οὕτω π. χ. κατὰ τὸν κύριον Κορύλλον ἐν Πάτρας (ιδ. Προμηθ. ἔτος β', σελ. 69) ἡ μέση θερμοκρασία τοῦ μηνός Αὐγούστου τοῦ 1890 ἦτο 28°,9 Κελσίου.

Ἡ δὲ ἐτησία περίοδος τῶν θερμομετρικῶν ἀλλοιώσεων τούτου τινος περιλαμβάνει τὰς ἐντὸς 365 ἡμερῶν παρατηρούμενας μεταβολὰς τῆς θερμοκρασίας, ἐκ τῶν ὁποίων ἡ τοῦ χειμῶνος ἐλαχίστη ἀνυψοῦται βαθμηδὸν εἰς τὴν μεγίστην τοῦ θέρους. Οὕτω πάλιν κατὰ τὸν κύριον Κορύλλον ἐν Πάτρας τῷ 1890 ἡ ἐλαχίστη θερμότης παρετηρήθη τῇ 13 (ν) Δεκεμβρίου, ὅτε ἦτο 2°,8 Κελσίου, μεθ' ἧς βαθμηδὸν ἀνυψοῦται καὶ τῇ 16ῃ Αὐγούστου ἔφθασεν εἰς 37°,5 Κ. Λέγοντες δὲ μέση ἐτησία θερμοκρασία τούτου τινός ἐνοοῦσι τὸν θερμομετρικὸν ἐκείνον βᾶθμόν, ὃν εὐρίσκωμεν προσθέτοντες τὰς μέσας θερμοκρασίας τῶν 12 μηνῶν τοῦ ἔτους καὶ τὸ ἄθροισμα τούτων διαιροῦντες διὰ τοῦ 12. Κατὰ τὸν κύριον Κορύλλον ἡ μέση ἐτησία θερμοκρασία τῶν Πατρῶν κατὰ τὸ 1890 ἦτο 18° 31 Κ.

Ἡ κατὰ τὴν διάρκειαν δὲ τῆς ἡμέρας καὶ τοῦ ἔτους ὑπὸ τοῦ ἡλίου ἐκτινοβολουμένη θερμότης, θερμαίνουσα τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς, κατεισχωρεῖ καὶ εἰς τὰ σπλάγγνα ταύτης, οὐχὶ ὅμως εἰς μέγα βᾶθος, οὐδὲ μέχρι τοῦ κέντρου αὐτῆς, ὡς ἠδύνατό τις νὰ φαντασθῆ, ὅπερ, ὡς γνωστὸν, ἀπέχει ἀπὸ τῆς γῆνις ἐπιφανείας περὶ τὰς 6,365,000 μέτρα. Δι' ἀμέσων δὲ παρατηρήσεων ἐβεβαιώθη, ὅτι αἱ θερμοκρασιαὶ ἀλλοιώσεις, αἵτινες παρατηροῦνται καθ' ἑκάστην καὶ ἀνὰ πᾶν ἔτος, παρατηροῦνται μὲν καὶ εἰς τὰ ἐπιπολαιότερα τῆς γῆς στρώματα, ἀλλὰ τοσοῦτ' ἀσθενέστερον, ὅσ' ὅσον τὸ στῶμα τῆς γῆς κεῖται βαθύτερον.

Ἴνα δὲ τὰ τῶν ἐτησίων ἀλλοιώσεων καταστήσωμεν καταληπτότερα, ἄς δεχθῶμεν ὅτι τὸ μέγιστον ψῦχος (ἐλάχιστον ὄριον), ὅπερ ἐν Ἀθήναις καθ' ἅπασαν τὴν διάρκειαν τοῦ ἔτους παρατηρεῖται εἶνε 1° Κ. ἡ δὲ μέγιστη θερμότης (μέγιστον ὄριον), ἣτις παρατηρεῖται κατὰ τὸ θέρος εἶνε 38° Κ. καὶ ἡ μέση ἐτησία θερμοκρασία εἶνε 17° Κ. Ὡς ἐκ τούτου ἡ διαφορὰ μεταξὺ μεγίστου ψύχους καὶ μεγίστης θερμότητος εἶνε 37° Κ. Ἄν λοιπὸν κατεισέλθωμεν εἰς φρέαρ τι ποσίου ὕδατος καὶ μετὰ προσοχῆς ἐξετάσωμεν τὴν θερμοκρασίαν τῶν στρωμάτων τῆς γῆς, θὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι ἡ διαφορὰ αὕτη τῶν 37° Κ. ἐλαττοῦται, διότι ὅσ' ὅσον βαθύτερον κατεισερχόμεθα τὸ μὲν ἐλάχιστον ὄριον αὐξάνει, τὸ δὲ μέγιστον σμικρύνεται καὶ ἐπὶ ζέλους εἰς βᾶθος τι ὑπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς, μόλις 25—30 μέτρων, ἡ διαφορὰ αὕτη μηδενίζεται· ἐν τούτῳ καθ' ἅπασαν τὴν διάρκειαν τοῦ ἔτους ὑπάρχει σταθερὰ θερμοκρασία, ἀδιάφορον δὲ εἶναι ἂν ἐπὶ τῆς γῆνις ἐπιφανείας χειμῶν δριμύτατος ἢ θέρος καυστικώτατον ἐπικρατῆ· τοῦτο δηλοῖ, ὅτι ἡ θερμότης τοῦ ἡλίου μόνον μέχρι 30 τὸ πολὺ μέτρων δύναται νὰ κατεισχωρήσῃ. Τοῦτο ἐβεβαιώθη

διὰ πολλῶν πειραμάτων, ἀρκεῖ δὲ ἐκ τούτων νὰ ἀναφέρωμεν τὸ ἐξῆς ὁ Λαβοασιέρος, ὁ ἰδρυτὴς τῆς νέας χημείας, ὃν ἡ ἀγνώμων γαλλικὴ ἐπανάστασις ἀνεβίβασεν ἐπὶ τοῦ ἐκριώματος, ἔθεσε τῷ 1783 ἐν τῷ ὑπογείῳ τοῦ ἀστεροσκοπείου τῶν Παρισίων εἰς βᾶθος 27, 6 μέτρων θερμότερον, ὅπερ ἔκτοτε μετὰ πάροδον 109 ἔτων δεικνύει θερμοκρασίαν σταθερὰν 11°, 6 Κελσίου. Διὰ τοῦτο καὶ τὰ ὑπόγεια ἡμῶν καὶ τὰ ὕδατα φρεάτων τοσοῦτον ἐχόντων βᾶθος τὸν μὲν χειμῶνα εἶνε θερμὰ, τὸ δὲ θέρος δροσερά.

Ὅθεν εἰς πάντα τῆς γῆς τόπον ὑπὸ βᾶθος τι ὠρισμένον, 25—30 περίπου μέτρων, ἐπικρατεῖ καθ' ἅπαν τὸ ἔτος σταθερὰ θερμοκρασία, ἣτις κατὰ τὰς γενομένας παρατηρήσεις ἰσοῦται πρὸς τὴν μέσην θερμοκρασίαν ἣν ἔχει ἡ ἀτμόσφαιρα τοῦ τόπου τούτου. Ἄν π. χ. ἡ μέση θερμοκρασία τῶν Ἀθηνῶν εἶνε 17° Κ. περίπου, εἰς βᾶθος 27 σχεδὸν μέτρων ἐπικρατεῖ καθ' ἅπασαν τὴν διάρκειαν τοῦ ἔτους θερμοκρασία σταθερὰ 17° Κ. Τὸ βᾶθος δὲ τοῦτο καλεῖται ὄριον τῶν θερμομετρικῶν ἀλλοιώσεων, διότι μέχρι τούτου κατεισχωρεῖ ἡ ἡλιακὴ θερμότης καὶ ἀπεργάζεται θερμομετρικὰς ἀλλοιώσεις, αἵτινες τοσοῦτ' ἀσθενέστεραι εἶναι ὅσ' ὅσον τὸ βᾶθος πλησιάζει πρὸς τὸ ὄριον τοῦτο.

Ἐπειδὴ δὲ οἱ διάφοροι τόποι ἔχουσι καὶ διάφορον μέσην θερμοκρασίαν, διότι ἀνομοίως ὑπὸ τοῦ ἡλίου καθ' ἅπαν τὸ ἔτος θερμαίνονται, ἔπεται ὅτι ὑπὸ τοὺς διαφόρους τῆς γῆς τόπους ὑπάρχουσι ὄρια θερμομετρικῶν ἀλλοιώσεων, ἕκαστον τῶν ὁποίων δεικνύει τὴν μέσην θερμοκρασίαν τοῦ τόπου ὑπὸ τὸν ὁποῖον κεῖται. Ἄν τὰ διαφορά ταῦτα ὄρια, ἅτινα δυνάμεθα νὰ φαντασθῶμεν ὡς σημεῖα ἄπειρα κείμενα πανταχοῦ ὑπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τῶν στερεῶν καὶ τοῦ θαλάσσιου βυθοῦ, συνδέσωμεν δι' ἐπιφανείας παράγεται ὑπὸ τὴν γῆν ἐπιφάνειά τις καμπύλη ἡ ὁποία δεικνύει μέχρι τίνος βᾶθους δύναται νὰ κατεισδύσῃ ἡ θερμότης τοῦ ἡλίου. Τὴν καμπύλην ταύτην δυνάμεθα νὰ καλέσωμεν ὄρια ἐπιφανείας τῶν θερμομετρικῶν ἀλλοιώσεων.

Αἱ περὶ τοὺς πόλους χῶραι, ὡς π. χ. ἡ Σιβηρία, ἔχουσι μέσην θερμοκρασίαν κατωτέραν τοῦ μηδενός· ὡς ἐκ τούτου ταύτης τὸ ἔδαφος ἐν ὠρισμένῳ βαθύτητι εἶνε καθ' ἅπαν τὸ ἔτος ἀδιαλείπτως πεπηγός, διότι κατὰ τὸ θέρος ἡ θερμότης τοῦ ἡλίου κατεισχωρεῖ μόνον μέχρι βᾶθους 3—4 ποδῶν. Τούτου ἕνεκα ἐν ταῖς χῶραις ταύταις μόνον φυτὰ ἐπιπολαιόφριλα δύνανται νὰ βλαστάνωσι, οὐχὶ δὲ καὶ βαθύφριλα, διότι ὡς προεῖρηται τὸ ἔδαφος βαθύτερον τῶν 3—4 ποδῶν εἶναι καθ' ἅπαν τὸ ἔτος πεπηγός.

6.

Ὅποια θερμοκρασία ἐπικρατεῖ ἐν τῇ γῇ βαθύτερον τῆς ὀριαίας ἐπιφανείας; Διὰ τίτων παρατηρήσεων ἀποδείκνυται, ὅτι ἐν τοῖς σπλάγγνοις τῆς γῆς ὑπάρχει ἀκέρωτος ταμίον θερμότητος;

Ἐκ τῶν ἄχρι τοῦδε ρηθέντων καταδείκνυται ἐμφανέστατα διὰ πειραμάτων πολλαχοῦ γῆς γενομένων, ὅτι ἡ ἡλιακὴ θερμότης μόνον μέχρι βᾶθους 20—30 μέτρων δύ-

Η ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΗΣ ΣΗΜΕΡΟΝ

I

Μηχανισμὸς τῆς φωτογραφίσεως.

Ἐν τῇ προηγουμένῃ διατριβῇ ἡμῶν ὑπεσχέθημεν νὰ ἐκθέσωμεν ἐν ὀλίγοις τὰ τῆς φωτογραφίσεως, ὅπως σήμερον αὕτη ἔχει, περιγράφοντες τὰ καθ' ἕκαστον τῶν μηχανημάτων καὶ τὰς ἐπεξεργασίας, αἵτινες λαμβάνουσι κατ' αὐτὴν χώραν, οἷας αἱ τελευταῖαι ἀνακαλύψεις καὶ τελειοποιήσεις καὶ ἰδίως αἱ τοῦ λήξαντος ἔτους συνιστώσι, καθ' ὅσον ὡς καὶ ἀνωτέρω ἐλάβομεν τὴν εὐκαιρίαν νὰ μνησθῶμεν, ἡ φωτογραφικὴ προάγεται ὡσημέραι γιγαντιαίως βήμασι χωροῦσα πρὸς αἰεὶ τελειότερας καὶ εὐρυτέρας ἐφαρμογὰς.

Ὁ μηχανισμὸς τῆς φωτογραφίσεως ἀπαρτίζεται 1) ἐκ τῆς καταλλήλου καιασκευῆς τοῦ θαλάμου τοῦ πρὸς ἀπεικόνισιν τῶν ἀντικειμένων 2) ἐκ τῆς ἀπεικονίσεως αὐτῶν, ἐνεργουσῶν τῶν ἀπὸ τούτων ἐκπορευομένων ἀκτίνων χημικῶς ἐπὶ ἀρμοδίως παρεσκευασμένης υἱσίας 3) ἐκ τῆς ἀποκαλύψεως (révélation, entwicklung) τοῦ φωτογραφήματος, καὶ τῆς καθήλωσεως (fixation fixirung) τῆς ἀρνητικῆς εἰκόνος ἐπὶ τῆς φωτογραφικῆς πλακῆς, καὶ 4) ἐκ τῆς λήψεως ἐκ ταύτης τῆς θετικῆς εἰκόνος ἐπὶ χάρτου.

II

Σκοτεινὸς θάλαμος.

Εἶναι οὗτος διαμέρισμα φέρον ἔμπροσθεν ὀπὴν κυκλικήν, ἐφ' ἧς τίθεται ἰσχυρὸς φακός, ἀντικειμενικὸς καλούμενος, συνθλῶν τὰς ἀκτῖνας τῶν ἀντικειμένων ἐπὶ ἀδιαφανοῦς ὑελίνης πλακῆς, ἐφ' ἧς σχηματίζεται εὐκρινὲς εἶδωλον αὐτῶν· τὴν καταλλήλον τοποθέτησιν τῆς πλακῆς κανονίζει ἐκάστοτε διὰ δοκιμῶν ὁ φωτογράφος ἐκάστοτε. Ἡ τελειότερα κατασκευὴ τῶν φακῶν τούτων εἶναι ἐκ τῶν πρωτίστων παραγόντων πρὸς ἐπιτυχῆ φωτογράφησιν, σήμερον δὲ κατασκευάζουσι τοιοῦτους εἰδικῶς πρὸς χρῆσιν τῆς φωτογραφίας. Ἰδίως τὰ μέγιστα ἐτελειοποίησε τὴν κατασκευὴν αὐτῶν ἡ κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη γενομένη ἀντικατάστασις τοῦ κρυστάλλου (flint glas) καὶ τῆς στεφανύαλου (1) (grown glas) δι' ὕαλου βαρίου (baryt glas), ἐξ ἧς οἱ κατασκευαζόμενοι νέοι ἀριστοὶ ἀπλανητικοὶ φακοὶ παρέχουσι εὐρὸν τὸ ὀπτικὸν πεδῖον, ἀκριβῆ τὴν ἀπεικόνισιν, τὴν δὲ διαύγειαν λόγου ἀξιοτάτην. Ἐκ τῶν τελειότερων νεωτέρας κατασκευῆς φακῶν σημειοῦμεν τοὺς ἀπλανητικούς καὶ ἀδικοπλανητικούς καλουμένους φακοὺς τοῦ Στάιν Χάιν ἐν Μονάχῳ, τὸ εὐρυσκόπιον τοῦ Φοαχτλένδερ ἐν Βρουνσβίικῃ, τοὺς ἀντιστιγματικούς φακοὺς τοῦ Τσάις ἐν Ἰένα κλπ. (2).

(1) Ὁ κρυστάλλος εἶναι ὕαλος ἐκ πυριτικῶν καλίου καὶ πυριτικοῦ μολύβδου ἀποτελουμένη, διακρινόμενη διὰ τὴν φωτοπλαστικότητα αὐτῆς, ἡ δὲ στεφανύαλος, ἡ καὶ ἄλλως βοημακὴ ὕαλος, περιέχει πυριτικὸν κάλιον ἀντὶ πυριτικοῦ μολύβδου καὶ εἶναι ἰσχυρὰ συμπαγῆ καὶ δυστηκτοτάτη ὕαλος.

(2) Λεπτομερείας ὅρα Eder die photographischen objective, ihre Eigenschaften und Prüfung 1891 Halle.

ναται νὰ κατεισχωρήσῃ, οὐχὶ δὲ καὶ βαθύτερον, ὡς ἕτερα πειράματα ἐβεβαίωσαν.

Ὅθεν ἐγείρεται νῦν τὸ πρόβλημα, τίς ἡ θερμοκρασία τῶν στρωμάτων τῆς γῆς, τῶν κειμένων βαθύτερον τῆς ὀριαίας ἐπιφανείας;

Αἱ ἀμείστοι παρατηρήσεις κατέδειξαν, ὅτι βαθύτερον τῆς ὀριαίας ταύτης ἐπιφανείας ἐπικρατεῖ ἐπίσης καθ' ἅπαν τὸ ἔτος σταθερὰ θερμοκρασία, ἣτις ὅμως εἶνε τοσοῦτ' ὡς ἐλαττοῦται, ὅσ' ὅσον τὸ βᾶθος ὑπὸ τῆς ὀριαίας ἐπιφανείας· τοῦτο δηλοῖ, ὅτι ἡ θερμότης ἦν παρατηρούμεν εἰς τὰ βᾶθη ταῦτα τῆς γῆς, εἶναι ὅλως ἀνεξάρτητος τῆς ἡλιακῆς θερμότητος. Ἄν π. χ. ἐν Ἀθήναις ὀρυζόμεν φρέαρ μεταλλευτικὸν 200—300 μέτρων ἐρευνῶντες τὰ διάφορα τῆς γῆς στρώματα, θὰ παρατηρήσωμεν τὸ ἐξῆς περιεργον. Μέχρι βᾶθους 25—30 μέτρων θὰ εὐρωμεν θερμομετρικὰς ἀλλοιώσεις, κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ ἔτους, εἰς τὰ 30 δὲ μέτρα θὰ εὐρωμεν σταθερὰν θερμοκρασίαν 17° Κ. περίπου, ἣτις εἶνε ἡ ἐτησία μέση θερμοκρασία τῶν Ἀθηνῶν· βαθύτερον τῶν 30 μέτρων θὰ εὐρωμεν θερμοκρασίαν ἐπίσης σταθερὰν, ἣτις ὅμως θὰ αὐξάνη ὅσ' ὅσον βαθύτερον κατερχόμεθα, καὶ περίπου ὡς ἐξῆς· εἰς 33 μέτρα βαθύτερον τῆς ὀριαίας ἐπιφανείας θὰ εὐρωμεν 18° Κ. κατὰ μέσον ὄρον. εἰς 66 μέτρα 19° Κ. εἰς 99 μ. 20° Κ. εἰς 132 μ. 21° Κ. εἰς 165 μ. 22 Κ. ὅπερ δηλοῖ, ὅτι ἀνὰ 33 περίπου μέτρα αὐξάνει ἡ θερμοκρασία αὕτη κατὰ 1° Κελσίου. Καλεῖται δὲ αὕτη, ὡς ἐντελῶς τοῦ ἡλίου ἀνεξάρτητος, γηγενὴς θερμότης.

Δυνάμεθα δὲ ὑπὸ τὴν ὀριαίαν ταύτην ἐπιφάνειαν νὰ φαντασθῶμεν ἑτέρας ἐπιφανείας, ἐκάστης τῶν ὁποίων τὰ διάφορα σημεῖα νὰ ἔχωσι τὴν αὐτὴν γηγενῆ θερμοκρασίαν. Ταύτας ἐκάλεσαν ἰσοθερμῆμοι ἢ χροισοθερμῆμοι ἐπιφανείας, αἵτινες λίαν πιθανὸν εἶναι ὅτι εἰς βᾶθος 1500—2000 μετ. ὑπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς καθίστανται παράλληλοι ἀλλήλοις. Τὸ σχῆμα δὲ τούτων ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ σχήματος τῆς γῆνις ἐπιφανείας, ὥστε ἂν ὑπάρχη ὄρος τι ὑπὸ τοῦτο εἰσχωρεῖ ἡ χροισοθερμῆμος ἐπιφάνεια ἀνερχομένη ἀπὸ τῆς πεδιάδος καὶ κοιλάδος παραλλήλως σχεδὸν πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς.

Ὅτι δὲ πράγματι ὑπὸ τὴν ὀριαίαν ἐπιφάνειαν ὑπάρχει ἡ γηγενὴς αὕτη θερμότης, ἣτις ὡς θέλωμεν κατωτέρω ἰδεῖν, εἶναι ἀνεξάντλητον ταμίον θερμότητος, ἀποδείκνυται ἐκ παρατηρήσεων γενομένων α.) Ἐπι θερμῶν πηγῶν, β.) ἐπὶ ἀρτεσιανῶν φρεάτων, γ.) ἐντὸς μεταλλείων καὶ ἀνθρακωρυχείων, δ.) ἐντὸς σιδηροδρομικῶν συρίγγων καὶ ε.) Ἐπὶ ἡφαιστειῶν ἢ πυριπόων ὄρεων. Τὰς παρατηρήσεις ταύτας θέλωμεν ἐκθέσει ἐν τοῖς ἐξῆς ἀπλούστατα, ὅπως δυνηθῶμεν ἀκολούθως νὰ συμπεράνωμεν περὶ τοῦ ποιοῦ τῶν σπλάγγνων τοῦ πλανήτου ἡμῶν.

III

Απεικόνισις τῶν ἀντικειμένων ἐπὶ φωτογραφικῶν πλακῶν

Ἀφ' οὗ σχηματισθῆ εὐκρινὲς τὸ εἶδωλον τοῦ φωτογραφησομένου ἀντικειμένου ἐπὶ τοῦ ἀδιαφανοῦς παραπετάσματος, θέτομεν εἰς τὴν θέσιν τούτου τὴν φωτογραφικὴν πλάκα. Τοιαῦται πλάκες ὑπάρχουσι παντός εἶδους καὶ ποιικιλίας ἀναλόγως τοῦ σκοποῦ καὶ προορισμοῦ των· οὐχ ἦτον δι' οἰωνδήποτε οὐσιῶν καὶ ἂν ὧσι παρασκευασμένοι ἢ κατασκευὴ των στήριζεται ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ ἀξιώματος. Τὸ φῶς δὴλον ὅτι, τὸ ἡλιακὸν ἰδίχ, ἀλλὰ καὶ τὸ τεχνικὸν ἐνίοτε, ὡς τὸ τοῦ μαγνησίου, εἶναι ἰσχυρὸς χημικὸς παράγων καὶ πολλὰς οὐσίας προσβάλλει καὶ τελείως μεταβάλλει κατὰ τὴν σύστασιν· ἐκ τῶν τοιούτων οὐσιῶν διακρίνονται πολλὰ ἄλατα τοῦ ἀργύρου, οἷον ὁ βρωμιούχος ἀργυρὸς, ὅστις προσβάλλομενος ὑπὸ τοῦ φωτός ἀνάγεται κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἦττον ἀναλόγως τῆς ἐντάσεως αὐτοῦ εἰς μεταλλικὴν κατάστασιν. Διὰ βρωμιούχου λοιπὸν συνήθους ἀργύρου ἐν μίγματι μετ' ἄλλων ἐπιτηδείων οὐσιῶν παρασκευάζονται αἱ συνήθεις φωτογραφικαὶ πλάκες κατὰ πολλοὺς καὶ ποικίλους τρόπους. Ἀναφέρομεν τὰς ἐν γενικωτέρᾳ χρήσει νῦν πλάκας τοῦ κολλοδίου καὶ τῆς ζελατίνης. Αἱ πρῶται ἀποτελοῦνται ἐξ ὑαλίνης πλακῶς, ἐφ' ἧς ἐπιχέεται κολλόδιον, ἥτοι διάλυμα βαμβάκοπυρίτιδος ἐν μίγματι θειικοῦ αἰθέρος καὶ οἰνοπνεύματος, ἐν ᾧ περιέχεται καὶ ἰωδιούχον συνήθως κάλιον· τὸ κολλόδιον ὁμοιομερῶς ἐπὶ τῆς πλακῶς διαμερισθὲν ἐξατμίζεται ταχέως καὶ σχηματίζει λεπτὸν ὑμένιον ὑφ' οὗ ἡ πλάξ καλύπτεται, μεθ' ὃ ἐν σκοτεινῷ θαλάμῳ ἢ ἐρυθρῷ φωτὶ, εἰσάγεται ἡ πλάξ εἰς διάλυμα νιτρικοῦ ἀργύρου μεταβάλλοντος τὸ ἰωδιούχον κάλιον εἰς ἰωδιούχον ἄργυρον καὶ καθιστῶντος οὕτω τὴν πλάκα εὐαίσθητον καὶ ἔτοιμον πρὸς ἀπόληψιν τοῦ φωτογραφήματος. Αἱ δευτέραι κατασκευάζονται διὰ περιχύσεως τῆς ὑαλίνης πλακῶς ὑπὸ διαλύσεως μίγματος ζελατίνης καὶ βρωμιούχου καλίου (3 μέρη ζελατίνης εἰς 200 ὕδατος καὶ 20 μέρη βρωμιούχου καλίου), καὶ ἐμβαπτίσεως τῆς πλακῶς εἰς διάλυμα νιτρικοῦ ἀργύρου (30 μέρη νιτρικοῦ ἀργύρου εἰς 100 ὕδατος), δι' οὗ καθίσταται ἐπίσης ἡ πλάξ εὐαίσθητος. Καὶ αὕτη μὲν ἐν γενικαῖς μόνον γραμμαῖς, ἢ σύστασις τῶν ἐκ ζελατίνης πλακῶν. Ἐν τῇ πράξει πλείστας ὄσας τροποποιήσεις εἰσάγουσι καθ' ἐκάστην πρὸς κατασκευὴν αὐτῶν σημειοῦμεν ἐκ τούτων τινὰς κατὰ τὸ τελευταῖον ἔτος γενομένας. Τὰ δοκίμια τῶν πλακῶν τούτων καλύπτονται ὑπὸ πρασινωπῆς τινοῦ ἢ ἐρυθρωπῆς χρ. ιαζ· πρὸς ἀποφυγὴν τούτου ὁ Ἐνδερσον (1) ἀντεκατέστησε ἐν τῇ ὑπ' αὐτοῦ ἐφευρεθείσῃ μεθόδῳ τὸν νιτρικὸν δι' ἀνθρακικοῦ, καταβυθίζων τὸν δεύτερον ἐκ τοῦ πρώτου δι' ἀνθρακικῆς ἀμμωνίας. Ὁ Βόλτων (2) μεταβάλλει πρὸς τὸν αὐτὸν σκοπὸν τὸν νιτρι-

(1) Jahrbuch der chemie von Richard Mayer. Photographie seil. 507.

(2) Bulletin de la soc. franc. de photographie 1891 116.

κὸν ἀργυρον εἰς ἀνθρακικὸν δι' ἐτέρας μεθόδου· δὴλον ὅτι διαλύει κατ' ἀρχὰς ἐν τῇ ζελατίνῃ ἀνθρακικὸν νάτριον, εἶτα δὲ προσθέτει καὶ στερεὸν νιτρικὸν ἀργυρον μέχρι τελείας διαλύσεως, μεθ' ὃ διὰ βρωμιούχου ἀμμωνίου καθιστᾷ τὴν πλάκα εὐαίσθητον μεταβάλλων τὸν ἀνθρακικὸν ἀργυρον εἰς βρωμιούχον. Αἱ ἐκ βρωμοαργυροῦχος ζελατίνης πλάκες διακρίνονται διὰ τὴν ἔξοχον αὐτῶν πρὸς τὸ φῶς εὐαίσθησιαν καὶ διὰ τοῦτο ἀποκλειστικῶς σχεδὸν γίνεται τὴν σήμερον χρῆσις τούτων πρὸς κατασκευὴν τῶν ξηρῶν καλυμμένων πλακῶν, ἐνῶ διὰ τὰς ὑγρὰς τοιαῦται μεταχειρίζονται τὸ κολλόδιον. Οὐχ ἦττον αἱ διὰ κολλοδίου πλάκες καίτοι ὑστεροῦσαι τῶν ἐτέρων κατὰ τὴν εὐαίσθησιαν εἶναι ὑπέρτεροι αὐτῶν κατὰ τὴν λεπτότητα τῆς ἐργασίας καὶ στερεότητα, δι' ὃ καὶ πολλὰ καταβάλλονται προσπάθειαι, ἕπως ἐνταθῆ ἡ εὐαίσθησιαν αὐτῶν καὶ δυναθῶσι ν' ἀντικαταστήσωσι τὰς τῆς ζελατίνης ἐπιτυχῶς. Ὁ Γκαϊδίκε παρουσίασεν ἐσχάτως εἰς τὴν «Ἐταιρίαν τῶν φίλων τῆς Φωτογραφίας» ἐν Βερολίῳ, πλάκας ξηρὰς κολλοδίου, ὧν ἡ εὐαίσθησιαν ἐδοκιμάσθη φωτογραφικῶς ὑπὸ τοῦ Νούχους (1) Οὗτος εὗρεν ὅτι ἡ εὐαίσθησιαν αὐτῶν ἐκτείνεται ἀπὸ τῆς γραμμῆς G τοῦ φάσματος μέχρι τῆς τοῦ D, εἶναι δὲ ἐλαχίστη πρὸς τὸ ἰόχρον. Ἡ παρασκευὴ τῶν πλακῶν τούτων μένει εἰσέτι ἀδηλος. Ὁ Βίλκινσον παρεσκευάσε πλάκας λίαν εὐαίσθητους ἐκ κολλοδίου, διαλύσας τὸ πρῶτον τὰ ἄλατα τοῦ ἀργύρου εἰς ζελατίνην καὶ ἀπὸ ταύτης πικραλῶν αὐτὸ ἐν κολλοδίῳ.

IV

Ἀποκάλυψις καὶ καθήλωσις τῆς εἰκόνης.

Τὸ φῶς προσπίπτον ἐπὶ τῆς εὐαίσθητου πλακῶς ἐπιδρᾷ ἐπ' αὐτῆς χημικῶς ἐπὶ μᾶλλον ἢ ἦττον, ἀναλόγως τῆς ἐντάσεως αὐτοῦ καὶ ἄλλοισι τὴν οὐσίαν τῆς πλακῶς ἀποσυνθέτον τὰ ἐπ' αὐτῆς ἄλατα τοῦ ἀργύρου καὶ παράγον τοιαῦτα πλουσιώτερα εἰς μέταλλον καὶ πτωχότερα εἰς μεταλλοειδῆ· οὐχ ἦττον δὲν δυνάμεθα εἰσέτι νὰ ἴδωμεν τὰς ἀλλοιώσεις τὰς προξενηθείσας ἐπὶ τῆς πλακῶς, ἥτοι τὴν εἰκόνα, ἥτις μένει *κεκαλυμμένη*. Πρὸς ἀποκάλυψιν αὐτῆς ἐμβαπτίζομεν ταύτην εἰς οὐσίας ἀναγωγικὰς καλουμένας, μεθ' ὧν τείνουσι νὰ ἐνωθῶσι τὰ ὑπὸ τῆς ἐπιδράσεως τοῦ φωτός ἐλεύθερα καταστάνατα μεταλλοειδῆ, βρώμιον κλπ. Ὡς τοιαῦται οὐσίαι χρησιμοποιοῦνται πλείσται ὄσαι, οἷον οὐδέτερον ὀξαλικὸν κάλι, πυρογαλέλαιον, ὑδροκινόνη κλπ. Αἱ τελευταῖαι δύο εἶναι τὸ γε νῦν αἱ μᾶλλον ἐν χρήσει· οὐχ ἦττον νέαι οὐσίαι καὶ μίγματα τείνουσιν ὁσημέραι νὰ νὰ τὰς ἀντικαταστήσωσι· μεταξὺ ἄλλων τοιαῦται οὐσίαι εἶναι τὸ καλούμενον εἰκονογόνον (ἀμιδο-β-ναφθειλοθεικὸν νάτριον) καὶ ἡ ροδιναλῆ (παραμιδοφαινελαίον)· ἡ τελευταία αὕτη οὐσία, ἧς ἡ ἐνέργεια δραστηριωτάτη, συνιστᾶται ὑπὸ πολλῶν ἰδιαιτέρως (2).

(1) Photograph. Wochenbl. (1891) 355.

(2) Ἐν μέρος ροδιναλῆς εἰς 30 ὕδατος ἀρκεῖ ὑπὸ τὰς συνήθεις συνθήκας ἵνα ἀποκαλύψῃ τὴν εἰκόνα ἐντὸς 3 λεπτῶν.

(3) Τὸ εἰς τὸ ἐμπόριον ὑπὸ τὸ ὄνομα Ἐπιδρατικὸν μίγμα

Ἀφοῦ ἐπὶ τινὰ λεπτά, ἀνκλόγως τοῦ μέσου, ἐνεργήσῃ ἡ ἀποκαλυπτικὴ οὐσία, ἐμφανίζεται ἐπὶ τῆς πλακῶς ἡ ἀρνητικὴ καλυμμένη εἰκὼν τοῦ ἀντικειμένου, ἥτοι εἰκὼν περιστώσα τὰ φωτεινὰ σημεῖα τοῦ ἀντικειμένου δι' ἀμαυροῦ χρομ.ματος καὶ τὰ ἀμαυρὰ διὰ λευκοῦ, τοῦτο δὲ διότι ἐκ τοῦ φωτεινοῦ σημείου τοῦ ἀντικειμένου ἀνακλᾶται καὶ προσπίπτει ἐπὶ τὴν πλάκα μείζων φωτὸς ποσότης, ἥτις ἐντακτικώτερον προσβάλλει τὴν πλάκα καὶ μείζων ἐπομένως στρώμα μέλανος μεταλλικοῦ ἀργύρου ἀποθέτει, ἐνῶ τοῦναντίον συμβαίνει ὡς πρὸς τὰ ἀμαυρὰ σημεῖα, ἥτις ἐμφανίζονται ἐπὶ τῆς πλακῶς λευκά.

Ἄπαντα ἡ ἐπεξεργασία μέχρι τοῦδε ἐγένετο ἐν ἐρυθρῷ φωτὶ, εἰσέτι δὲ δὲν εἶναι ἐπιτετραμμένον νὰ ἐκθέσωμεν τὴν πλάκα εἰς τὸ φῶς, διότι μένει εἰσέτι ἐπ' αὐτῆς ποσότης ἄλατος ἀργύρου μήπω ὑπὸ τοῦ φωτός ἀλλοιωθεῖσα, ἥτις δέον ν' ἀφαιρεθῆ· ταύτην ἀφαιρούμεν ἐμβαπτίζοντες τὴν εἰκόνα εἰς λουτρόν ὑποθειώδους νατρίου (15—18 μέρη εἰς 100 ὕδατος), δι' οὗ ἡ εἰκὼν καθηλοῦται ἐπὶ τῆς πλακῶς, ἥτοι παύει πλέον οὐσα εὐαίσθητος πρὸς τὸ φῶς.

Οὕτω ἀπολαμβάνομεν τελείαν τὴν ἀρνητικὴν εἰκόνα τοῦ ἀντικειμένου ἐπὶ τῆς πλακῶς. Χρηστὸν οὐχ ἦττον θεωρεῖται νὰ ἐμβαπτίζομεν τὴν πλάκα μετὰ τὴν καθήλωσιν ἐπὶ τινὰ χρόνον (5 λεπτά) εἰς λουτρόν ἐκ διαλύσεως στυπτηρίας διὰ χρωμίου, δι' οὗ τὸ μίγμα τῆς ζελατίνης ὑφίσταται εἰδὸς τι δεψήσεως καὶ καθίσταται στερεὸν καὶ μόνιμον.

Πολλάκις ἡ εἰκὼν παρουσιάζεται λίαν ἀσθενῆς ἕνεκα βραχείας ἐκθέσεως εἰς τὸ φῶς, ὡς κατὰ τὴν στιγμιαίαν φωτογράφησιν συμβαίνει· ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει ἐνισχύομεν τὴν πλάκα ἐμβαπτίζοντες ταύτην εἰς λουτρόν χλωριούχου ὑδραργύρου, δι' ἧς δίδομεν εἰς ταύτην τὴν ἔντασιν ἣν θέλομεν. Ἐτέρα μέσα νεώτερα ἀντὶ τοῦ χλωριούχου ὑδραργύρου συνιστῶνται ὑπὸ τοῦ Λ. Βιδάλ (1) αἱ χρωστικαὶ τῆς ἀνιλίνης οὐσίαι, παρὰ δὲ τοῦ Βόλτωνος διαλύσεις βρωμιούχου χαλκοῦ, ἣν λαμβάνομεν διαλύοντες 1 μέρος βρωμιούχου καλίου καὶ 1 θειικοῦ χαλκοῦ εἰς 25 ὕδατος καὶ διηθῶντες. Καὶ τοῦναντίον δύναται νὰ λάβῃ χώραν, ἥτοι μείζων τοῦ δέοντος ἐκθεσις εἰς τὸ φῶς· τοῦτο προδίδεται διὰ τῆς καχίστης ἐμφανίσεως τῆς ἀρνητικῆς εἰκόνης ἅμα τῇ ἐμβαπτίσει τῆς πλακῶς ἐν τῇ ἀποκαλυπτικῇ διαλύσει. Ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει αἴρεται ταχέως ἡ πλάξ, λαμβάνεται πολὺ ἀραιότερα διαλύσεις, καὶ προστίθενται εἰς ταύτην σταγόνες τινὲς διαλύσεως βρωμιούχου καλίου (10 μέρη εἰς 100 ὕδατος). Οὐχ ἦττον καὶ ἂν ἐγκαίρως δὲν λάβῃ τοῦτο χώραν δυνάμεθα διὰ διαφόρων μέσων νὰ ἀμβλύνωμεν τὴν ἀσάφειαν τῆς ὑπὲρ τὸ δέον εἰς τὸ φῶς ἐκτεθείσης πλακῶς. Ὁ Λάδεβιχ (3) παρεσκευάσεν ἐσχάτως διά-

δυνάμεθα νὰ παρασκευάσωμεν διαλύοντες 4 γρ. παραμιδοφαινελαίου εἰς 1000 ὕδατος μετὰ 40 γρ. σόδας καὶ 80 θειώδους νατρίου καὶ 30 ποτάσσης· καὶ ἐξ ἰδίας πείρας συνιστῶμεν τὸ μίγμα τῆς ροδιναλῆς.

(1) Moniteur de la Photographie 1891, 87.

(2) Jahrbuch der chemie von Rich. Mayer 1892, 512.

(3) Photogr. Wochenbl. 1891, 251.

λυσιν, ἐν ἧ καὶ μετὰ τὴν καθήλωσιν τῆς εἰκόνης δυνάμεθα νὰ εἰσαγάγωμεν τὴν ὑπερφωτισθεῖσαν πλάκα πρὸς ἀπάβλυνσιν, ἐξ ἐνός μέρους διχρωμικοῦ καλίου, 2 ὑδροχλωρικοῦ ὀξέως, 5 στυπτηρίας καὶ 150 ὕδατος· μετὰ τὸ λουτρόν τοῦτο, καθ' ὃ ὁ ἀργυρὸς πάλιν μεταβάλλεται εἰς χλωριούχον καὶ ἡ ἀρνητικὴ πλάξ τελείως πάλιν λευκαίνεται, ἀποκαλύπτομεν ἐκ νέου τὴν πλάκα, χρώμενοι τὴν φορὰν ταύτην πολὺ ἀραιῶς διαλύσεως τοῦ ἀποκαλυπτικοῦ μέσου.

V

Παρασκευὴ τῆς θετικῆς εἰκόνης.

Ἐκ τῆς ἀρνητικῆς πλακῶς δυνάμεθα νὰ λάβωμεν τὴν θετικὴν εἰκόνα ἐπὶ ἀρμοδίως παρεσκευασμένου χάρτου κατὰ τὴν αὐτὴν μέθοδον. Προσαρμόζομεν τοῦτέστι τὴν πλάκα καλῶς ἐπὶ πλαισίου, ἐφ' οὗ θέτομεν εὐαίσθητον χάρτην, ἥτοι χάρτην ἐμβαπτισθέντα εἰς διάλυσιν χλωριούχου νατρίου, εἶτα εἰς λεύκωμα ὡσὺ καὶ τέλος εἰς διάλυσιν νιτρικοῦ ἀργύρου, ὅστις μεταβάλλεται διὰ τῆς ἐπιδράσεως τοῦ χλωριούχου νατρίου εἰς χλωριούχον ἀργυρον (1)· μετὰ τὴν τοποθέτησιν τοῦ χάρτου ἐπὶ τῆς πλακῶς, πιέζομεν αὐτὸν ἐπὶ τούτῳ ἰσχυρῶς δι' ἐλατηρίου καὶ ἐκθέτομεν εἰς τὸ φῶς τοῦ ἡλίου· τὸ φῶς διέρχεται διὰ τῶν λευκῶν μερῶν τῆς πλακῶς καὶ προσβάλλει βραδέως, ἀλλ' ἀσφαλῶς καὶ ἀμαυροῖ τὸν ἐκ χλωριούχου ἀργύρου χάρτην κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἦττον καὶ οὕτω παράγεται ἐπὶ τοῦ χάρτου εἰκὼν ἀρνητικὴ τῆς ἐπὶ τῆς πλακῶς, ἥτοι ἡ θετικὴ ὁμοίᾳ τῷ ἀντικειμένῳ· ὁ χάρτης τέλος ἐμβαπτίζεται, ὡς καὶ ἡ πλάξ, εἰς λουτρόν διαλύσεως θειώδους νατρίου, δι' οὗ καθηλοῦται ἡ εἰκὼν ἐπὶ τοῦ χάρτου.

Ἦδη ἔχομεν τὴν εἰκόνα τελείαν χρώματος καφφερούχου· τὸ χρῶμα τοῦτο δυνάμεθα νὰ μεταβάλλωμεν εἰς ὠραῖον βαθὺ ἰσθὸς μέχρι μέλανος ἐμβαπτίζοντες τὸν χάρτην πρὸ ἢ συγχρόνως τῷ λουτρῷ τῆς καθήλωσεως εἰς διάλυσιν χλωριούχου χρυσοῦ. Ἐσχάτως ἄλλαι διαλύσεις ἐπροτάθησαν ἀντὶ τοῦ χλωριούχου χρυσοῦ, οἷον καλιολευκοχρυσου, ἢ χλωριούχου παλλαδίου, ἢ μίγματος χλωριούχου χρυσοῦ μετὰ χλωριούχου λευκοχρυσου (2) καὶ ἄλλαι δι' ὧν ἀποδίδεται εἰς τὴν φωτογραφίαν ὠραῖον μελανὸν χρῶμα.

VI

Συγκεφαλαίωσις.

Συνελόντι εἰπεῖν τὴν παρασκευὴν φωτογραφίας (διὰ ξηρῶν πλακῶν βρωμιόζελατίνης) ἀπαρτίζουσιν αἱ ἐξῆς ἐπεξεργασίαι.

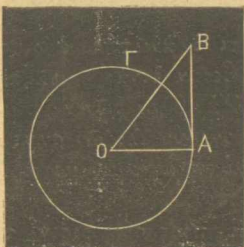
1) Τοποθέτησις τῆς εὐαίσθητου πλακῶς ἐντὸς καταλλήλου θήκης (ἐρυθρὸν φῶς).

(1) Οὗτος εἶναι γενικὸς τρόπος τῆς παρασκευῆς τοῦ χάρτου· ὑπάρχουσιν ὅμως ἄπειρα εἶδη χάρτου κατὰ ποικιλωτάτους παρασκευαζόμενα τρόπους· διὰ πλείονα παραπέμπομεν εἰς Photogr. Corresp. 1891, 1892 Bull. soc. française Phot. 1891, 152 κλπ.

(2) Photogr. Mag 1891, 206.

(3) Photogr. Arch. 1890, 371.

"Εστω Ο ή γῆ, ΑΓ ή τροχιά τῆς σελήνης, Α ή θέσις τῆς ἐπὶ τῆς τροχιάς εἰς ὠρισμένην τινὰ χρόνου στιγμήν, ΑΒ (*) ή ταχύτης αὐτῆς κατὰ τὴν στιγμήν αὐτὴν καὶ ή Γ θέσις αὐτῆς ἐν δευτερόλεπτον μετὰ τὴν διόδον διὰ τοῦ σημείου Α. Ἀναχωροῦντες ἐκ τοῦ σημείου Α δυνάμεθα νὰ ὀρίσωμεν τὴν κίνησιν διὰ τοῦ συνδυασμοῦ δύο ἐπιδράσεων. 1)



τῆς ταχύτητος τῆς σελήνης καὶ 2) τῆς ἔλξεως τῆς γῆς ἐπ' αὐτήν. Θὰ ἔχωμεν τὸ αὐτὸ ἀποτέλεσμα ἐὰν ἀφήσωμεν νὰ ἐπιδράσῃ ἐκάστη τῶν δύο δυνάμεων χωριστά. Ἐὰν κατὰ πρῶτον δὲν λάβωμεν ὑπ' ὄψει τὴν ἔλξιν τῆς γῆς, τότε ή σελήνη θὰ ἐκινεῖτο κατὰ τὴν ἐφαπτομένην εἰς τὴν τροχιάν τῆς καὶ μετὰ πάροδον ἐνὸς δευτερολέπτου θὰ εὐρίσκετο εἰς Β· ἐὰν τώρα ἀφοῦ ἡρεμήσῃ εἰς Β ἐπενεργήσῃ ή ἔλξιν τῆς γῆς, θὰ κινήθῃ πρὸς τὸ Ο καὶ μετὰ ἐν δευτερόλεπτον θὰ φθάσῃ εἰς τὸ Γ, σημεῖον εἰς τὸ ὁποῖον πράγματι εὐρίσκεται ή σελήνη μετὰ τὴν πάροδον τοῦ ἐνὸς δευτερολέπτου. Δύναται τις λοιπὸν νὰ εἴπῃ ὅτι ή ἄνευ ἀρχικῆς ταχύτητος ἀπὸ τοῦ Β ἀναχωρήσασα σελήνη εἰς ἐν δευτερόλεπτον ἔπεσε πρὸς τὴν γῆν κατὰ τὸ διάστημα ΒΓ.

Ἐὰν θεωρήσωμεν τὴν τροχιάν τῆς σελήνης κυκλικήν (ὅπερ ἐλάχιστον διαφέρει τῆς ἀληθείας), δυνάμεθα εὐκόλως νὰ ὑπολογίσωμεν τὸ διάστημα Β Γ.

Νῦν ὑπολείπεται νὰ εὐρωμεν πόσον θὰ ἐπιπτεν ή σελήνη πρὸς τὸν ἥλιον ἐν ἐνὶ δευτερολέπτῳ. Ἐπειδὴ ή ἀπόστασις τῆς σελήνης ἀπὸ τὴν γῆν εἶναι ἐλάχιστη συγκρινομένη πρὸς τὴν ἀπόστασιν ἀπὸ τοῦ ἡλίου δυνάμεθα νὰ ἀντικαταστήσωμεν ἢν σελήνην ὑπὸ τῆς γῆς καὶ οὕτω νὰ ἔχωμεν ἐντελῶς ὅμοιον πρὸς τὸ προηγούμενον πρόβλημα, μόνον Ο θὰ σημαίνῃ τὸν ἥλιον καὶ ΑΓ θὰ εἶναι ή τροχιά τῆς περὶ αὐτόν. Ἡ ἔνστασις ὅτι ἐνταῦθα πρόκειται περὶ τῆς ταχύτητος τῆς πτώσεως τῆς σελήνης καὶ οὐχὶ τῆς γῆς, δὲν ἔχει ὑπόστασιν, καθ' ὅσον τὸ διανυόμενον διάστημα μένει τὸ αὐτὸ οἰαδήποτε καὶ ἂν ἦναι ή μάζα τοῦ πίπτοντος σώματος, ἀκριβῶς ὅπως καὶ εἰς τὴν βαρύτητα, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς ὁποίας πάντα τὰ σώματα ἐν τῷ κενῷ πίπτουσι μετὰ τῆς αὐτῆς ταχύτητος.

Ἐπιθέτοντες κυκλικὰς τὰς τροχιάς εὐρίσκομεν ὅτι ή γῆ ἐν ἐνὶ λεπτῷ πρώτῳ πίπτει 16 μ. 60 πρὸς τὸν ἥλιον, ή δὲ σελήνη 4 μ. 90 πρὸς τὴν γῆν. Ἄλλ' ή σελήνη κεῖται κατὰ μέσον ὄρον 386 φορές πλησιέστερον εἰς τὴν γῆν ή πρὸς τὸν ἥλιον· πρέπει λοιπὸν νὰ διαιρέσωμεν τὸ 4 μ. 90 διὰ τοῦ τετραγώνου τοῦ 386 ὅπερ μᾶς δίδει 0,0000328μ.

Δυνάμεθα λοιπὸν νὰ ἰσχυρισθῶμεν, ὅτι ἂν ή σελήνη ἔκειτο εἰς ἴσας ἀποστάσεις ἀπὸ τοῦ ἡλίου καὶ ἀπὸ τῆς γῆς καὶ ἂν ἕκαστον τῶν σωμάτων τούτων χωριστὰ ἐνήργει ἐπ' αὐτῆς, τότε ή σελήνη θὰ διέτρεχε πρὸς μὲν τὸν ἥλιον μέτρα 10 καὶ 60 ἑκατοστὰ εἰς ἐν πρῶτον λεπτόν, πρὸς δὲ τὴν γῆν μόνον 0,0000328 μ. Λοιπὸν,

Μάζα ἡλίου ἔχει πρὸς μάζαν γῆς
ὡς
10,60 μ. ἔχει πρὸς 0,0000 μ.
ἦτοι
Μάζα ἡλίου = $\frac{10.6}{0,0000328} = 328000$
Μάζα γῆς
ἦτοι ή μάζα τοῦ ἡλίου εἶναι 323000 φορές μείζων τῆς μάζης τῆς γῆς.

(*) Η ταχύτης ἐκφράζεται κατὰ μέγεθος καὶ διεύθυνσιν ὑπὸ εὐθείας γραμμῆς, ἣτις σημαίνει τὸ διάστημα τὸ διανυόμενον κατὰ τὴν μονάδα τοῦ χρόνου, ἣτις ἐνταῦθα εἶναι τὸ δεύτερον λεπτόν.

Προφανῶς πρὸς ἐκτέλεσιν τοῦ ὑπολογισμοῦ τούτου χρειάζεται ή γνώσις τῆς σχέσεως τῶν ἀποστάσεων τοῦ Ἡλίου ἀπὸ τῆς γῆς καὶ τῆς γῆς ἀπὸ τῆς σελήνης.

Ἡ ἀνωτέρω μέθοδος δύναται ἄνευ παραλλαγῆς νὰ ἐφαρμοσθῇ πρὸς προσδιορισμὸν τῶν μαζῶν τῶν πλανητῶν οἵτινες ἔχουσι δορυφόρους, ἀρκεῖ νὰ εἶναι γνωσταὶ αἱ μέσαι ἀποστάσεις τῶν δορυφόρων ἀπὸ τῶν πλανητῶν καὶ τῶν πλανητῶν ἀπὸ τοῦ ἡλίου, ὡς καὶ αἱ ἀστρικαὶ περιφοραὶ (1) αὐτῶν, αἵτινες εὐκόλως διὰ παρατηρήσεως εὐρίσκονται.

Διὰ τὸν πλανήτην Λία π. χ. ὅστις ἔχει τέσσαρας δορυφόρους ἡδύνατό τις νὰ κάμῃ τέσσαρας ἀνεξαρτήτους ἀπ' ἀλλήλων προσδιορισμοὺς τῆς μάζης καὶ εἶτα διὰ γνωστῶν μαθηματικῶν μεθόδων νὰ συνδυάσῃ τὰ ἀποτελέσματα ταῦτα εἰς μίαν λίαν ἀκριβῆ τιμὴν. Ἡ νεωτάτη πρὸς τοῦτο ἐργασία ἔδωκεν ὅτι ὁ ἥλιος εἶναι 1047 φορές περίπου μείζων τοῦ Διὸς, ἡ ἀκριβέστερον ὅτι λόγος τῶν μαζῶν ἡλίου καὶ Διὸς ἔχει τὴν τιμὴν $\frac{1}{1047}$.

Αἱ μάζαι τῶν πλανητῶν Κρόνου, Οὐρανοῦ, Ποσειδῶνος καὶ Ἄρειος εὐρίσκονται ἐκ παρατηρήσεων ἐπὶ τῶν δορυφόρων αὐτῶν

Ἐπολείπεται νὰ εὐρεθῶσιν αἱ μάζαι τῶν ἐσωτερικῶν καλούμενων πλανητῶν, τῶν κειμένων πλησιέστερον ἢ ή γῆ πρὸς τὸν ἥλιον καὶ μὴ ἔχόντων δορυφόρους. Ἡ ἀρχή ἐφ' ἣς στηριζόμεθα εἶναι ή ἐξῆς. Ἐπειδὴ ή ἔντασις τῆς ἔλξεως αὐξάνει καταληκτικῶς ὅταν ἐλλαττῶται ή ἀπόστασις, δύναται ή ἔλξιν μικροῦ σώματος ἐπ' ἄλλου πλησίον κειμένου νὰ ὑπερβῇ τὴν τοῦ ἡλίου εἰς περιστάσεις τινὰς καὶ νὰ ἐπιφέρῃ διαταράξεις εἰς τὴν ἔνεκα τῆς ἔλξεως τοῦ ἡλίου περὶ αὐτὸν διαγραφομένην τροχιάν τοῦ σώματος. Μετροῦντες τὰς διαταράξεις ταύτας τῆς τροχιάς ὑπολογίζομεν τὴν μάζαν τοῦ προξενούτος ταύτην σώματος. Ἡ συμφωνία τῶν τιμῶν τῶν εὐρισκομένων διὰ τῶν δύο τούτων μεθόδων, δηλαδή τῆς τῶν δορυφόρων καὶ τῆς τῶν διαταράξεων εἶναι ἀξιοπαρατήρητος· ή μάζα τοῦ Διὸς π. χ. εὐρίσκεται πάντοτε 1047 φορές καὶ 581 χιλιοστὰ μικροτέρα τῆς τοῦ ἡλίου· εἶναι δηλ. ὁ ἀριθμὸς ἀκριβῆς κατὰ προσέγγισιν χιλιοστοῦ—ἀποτέλεσμα τῷ ὄντι ἐξάκισιον.

Αἱ μάζαι τῶν πλανητῶν συνοψίζονται ὧδε ἂν μονὰς συγκρίσεως ληφθῇ ή γῆ.

Ἐρμῆς	$\frac{1}{10}$	Ζεὺς	310
Ἀφροδίτη	$\frac{1}{2}$	Κρόνος	93
Γῆ	1	Οὐρανὸς	14
Ἄρης	$\frac{1}{10}$	Ποσειδῶν	17
		Ἡλιος	324000

Ἐπειδὴ δὲ αἱ μάζαι εἶναι ἀνάλογοι τῶν βαρῶν, οἱ ἀριθμοὶ οὗτοι μᾶς δεικνύουσι κατὰ πόσον ὁ ἥλιος καὶ οἱ πλανῆται εἶναι βαρύτεροι τῆς γῆς. Τὸ βάρος τῆς γῆς εὐρίσκομεν ἐὰν διαιρέσωμεν τὸν ὄγκον αὐτῆς εἰς ἴσα μέρη π. χ. εἰς κυβικὰ μέτρα καὶ ζυγίσωμεν ἕκαστον αὐτῶν. Ἄντι τούτου ὅμως δυνάμεθα πειραματικῶς νὰ εὐρωμεν ποσάκις βαρύτερον εἶναι ἐν κυβικὸν μέτρον γῆς ἀπὸ ἴσον ὄγκον ὕδατος, ὑποτιθεμένου ὅτι ή γῆ πικνοῦ ἔχει τὴν αὐτὴν πυκνότητα καὶ τὸν ἀριθμὸν αὐτὸν νὰ πολλαπλασιασῶμεν ἐπὶ τὸν ἀριθμὸν τῶν κυβικῶν μέτρων ἅτινα περιέχει ή γῆ. Ἐν κυβικὸν μέτρον γῆς βαρύνει 5 $\frac{1}{2}$ σχεδὸν περισσώτερον ἴσου ὄγκου ὕδατος.

Δικαίως λοιπὸν δυνάμεθα νὰ ἰσχυρισθῶμεν ὅτι εἶναι δυνατόν νὰ ζυγισθῶσιν εἰς χιλιόγραμμα ἡ ὀκάδας ή γῆ, ὁ ἥλιος καὶ οἱ πλανῆται.

Π. Δ. ΖΑΧΑΡΙΑΣ

(1) Ἀστρική περιφορὰ καλεῖται ὁ χρόνος ὁ παρερχόμενος ὅπως πλανήτης τις ἐπιστρέψῃ εἰς τὸ αὐτὸ σημεῖον τοῦ οὐρανοῦ ὀριζόμενον ὑπὸ ἀπλανοῦς ἀστέρος* ἐνταῦθα χρησιμεύει ὅπως γνωστῆ ή ταχύτης τοῦ πλανήτου ἐπὶ τῆς τροχιάς αὐτοῦ.