



ΑΙ ΝΕΑΙ ΑΚΤΙΝΕΣ

I. Αι ακτίνες X (W. Röntgen).



PENTGEN

(Ο ανακαλύψας την νέαν φωτογραφίαν)

ἘΤΗ δύο δὲν παρῆλθον ἀφ' ἧς ἐμανθάνομεν μετ' ἐκπλήξεως ὅτι ὁ Γερμανὸς φυσικὸς Röntgen ἀνεκάλυπτεν ἀκτίνας δι' ὧν φωτογραφούνται ἀντικείμενα διὰ μέσου σκιερῶν σωμάτων, ὡς διὰ μέσου ξύλων, βιβλίων καὶ τῶν τοιούτων ἀρκετοῦ μάλιστα πάχους. Γράφομεν δὲ μετ' ἐκπλήξεως διότι τοιοῦτο ζήτημα δὲν εἶχε τεθῆ ἐπὶ τοῦ τάπητος ἐκ τῶν προτέρων. Ἐὰν λ. χ. αὔριον μάθωμεν ὅτι εὐρέθη τὸ τηλέφωνον, ὄργανον δι' οὗ νὰ βλέπωμεν ἐξ Ἀθηνῶν τὸν ἐν Πάτραις ἀνταποκριτὴν ἡμῶν, ἢ ὅτι κατωρθώθη ἡ διεύθυνσις τοῦ ἀεροστάτου ἐναντίον σφοδροῦ ἀνέμου, τὰ τοιαῦτα οὐδὲν ἠθέλουσιν ἐκ-

πλήξῃ ἡμᾶς, διότι ἔχουσι τεθῆ πρὸς λύσιν, θεωρητικῶς δ' εἶνε κατορθωτά. Ἄλλ' ἡ φωτογραφία διὰ σκιερῶν σωμάτων, ἡ φωτογράφησις τοῦ

Σ. Δ. Π. Σ. Κοσμοῦντες τὸ Ἑθνικὸν Ἡμερολόγιον διὰ πιστοτάτης προσωπογραφίας τοῦ περιφήμου ἐφευρέτου τῶν Ἀκτίνων X, ἀμέμωτος δημοσιεύομεν καὶ ὡραῖον ἄρθρον περὶ τῆς ἀνακαλύψεως τοῦ ἐξόχου ἀνδρός, εὐγενῶς σταλὲν διὰ τὴν «**Ποικίλην Στοάν**» ὑπὸ τοῦ διακεκομένου φυσικοῦ κ. **Κ. Μαλτέζου**, καθηγητοῦ τῆς φυσικῆς ἐν τῇ σχολῇ τῶν Εὐελλπίδων καὶ Διευθυντοῦ τοῦ Μετεωρολογικοῦ Τμηματός τοῦ Ἀστεροσκοπείου. Αἱ μέχρι σήμερον ἐφαρμογαὶ τῆς μεγάλης ταύτης μεθόδου εἰσὶν ἀπειράριθμοι, οὐχὶ μόνον ἀποδῶσαι

άνθρωπίνου σκελετού, εξέπληξεν επαναλαμβανόμεν καὶ πρῶτον τὸν ἐπιστήμονα τὸν εὐνοηθέντα ὑπὸ τῆς Τύχης, διότι ἡ ἀνακάλυψις τῶν ἀκτίνων X ὀφείλεται ἐν μέρει εἰς τὴν ἰδιότροπον ταύτην θεάν.

Καὶ ὄντως ὁ Καθηγητῆς τῆς Βυρτζβούργης καλύψας σωλῆνα Crookes (ἢ Hittorf), ἐν ᾧ διαβιβάζονται ἐκκενώσεις μεγάλης συσκευῆς Rhumkorff διὰ μέλανος χαρτονίου, οὕτως ὥστε τὸ κυανοπράσινον φῶς τὸ ἐν τῷ σωλῆνι ἐκ τῆς ἐκκενώσεως προερχόμενον νὰ ἀποκρύπτεται, παρετήρησεν ὅτι μικροὶ κρύσταλλοι πλατινοκυανιούχου βαρίου τοποθετημένοι ἐγγὺς τῆς συσκευῆς ἔλαμπον ἐν τῷ σκότει (ἐφθόριζον) ἀρκούντως, καὶ ὅτι ὁ φθορισμὸς παρατηρεῖται ἀκόμη καὶ εἰς ἀπόστασιν δύο μέτρων ἀπὸ τοῦ σωλῆνος. Πλὴν δὲ τοῦ πλατινοκυανιούχου βαρίου καὶ ἕτερα σώματα φθορίζουσιν ὡς αἱ ἐνώσεις τοῦ ἀσβεστίου, τοῦ φωσφόρου, ἡ ὕελος τοῦ οὐρανίου, ἡ κοινὴ ὕελος κλπ.

Τοῦτο μόνον ὀφείλεται εἰς τὴν Τύχην, ἀλλὰ καὶ τοῦτο ἦτο ἀρετὸν δι' ἐρευνητὴν καὶ παρατηρητὴν οἷος ὁ Röntgen. Οὗτος ἐπέφθη ὅτι εἶχεν ἐνώπιόν του νέον παράγοντα, ἐπέισθη δ' ὅτι πηγάζει ἐκ τοῦ σωλῆνος τοῦ Crookes καὶ τῶν ἁμοίων, διαπερῶν εὐκόλως τὸν μέλανα χάρτην. Πρόχειρα πειράματα ἔδειξαν ὅτι αἱ ἀκτίνες αὗται, ἄς ἐκάλεσε πρὸς ἀντιδιαστολὴν τῶν λοιπῶν ἀκτίνων X (ἀγνώστου φύσεως), παράγουσι τὸν φθορισμὸν τῶν κρυστάλλων, ἀφ' οὗ πρῶτον διαπεράσῃσι βιβλίον ἐκ 1000 σελίδων, διπλοῦν παίγιον οὐίστ, ἀπλᾶ φύλλα κασιτέρου, παχέα τεμάχια ξύλου καὶ ἄλλα. Ἦχθη δὲ εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι ἡ διαπερατότης τῶν διαφόρων σωμάτων ὑπὸ τῶν ἀκτίνων τούτων ἐλαττοῦται γενικῶς ἀύξανόμενης τῆς πυκνότητος αὐτῶν. Ὡς ἐκ τούτου, ἐὰν διέλθωσιν αἱ ἀκτίνες αὗται διὰ τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος, θὰ διαπεράσῃσιν ἄνευ μεγάλης ἀπωλείας τὰς σάρκας καὶ τὰ ὑγρά, ἀλλ' ἐλάχιστον τὰ ὀστά, ἅτινα ὡς πυκνότερα καὶ ὡς φθορίζοντα διὰ τῶν ἀκτίνων X εἶνε σκιερά· θὰ ἴδωμεν ἄρα ἐπὶ διαφράγματος ἠλειμένου διὰ μικρῶν κρυστάλλων πλατινοκυανιούχου βαρίου καὶ τῶν ἁμοίων τὴν σκιάν τοῦ σκελετοῦ τῆς χειρὸς.

Γενικῶς λοιπὸν ὅλα τὰ σώματα (πλὴν τῶν φθορίζοντων διὰ τῶν X) εὐκολώτερον διαπερῶνται ὑπὸ τῶν ἀκτίνων τούτων ἢ τοῦ κοινοῦ φωτός,

εὐεργετικάι εἰς τὸν Ἱατρικὸν ἐπιστημονικὸν κόσμον, ἀλλὰ καὶ εἰς πάντα ἄνθρωπον. Τελευταῖον ὡς γνωστὸν αἱ Ἀκτίνες τοῦ σοφοῦ Γερμανοῦ **Ρέντγεν**, κατόρθωσαν ν' ἀνακαλύψωσι καὶ πλαστογραφίαν. Εἷς ἄνθρωπος συλλήφθεις ἐπὶ παρανόμῳ ἐξασκήσει τοῦ ἱατρικοῦ ἐπαγγέλματος, προσεποιήθη, ὅτι ἦτο διπλωματοῦχος Ἀμερικανικοῦ Πανεπιστημίου καὶ παρουσίασε μάλιστα καὶ δίπλωμα, τοῦτο ὁμῶς ἐξήγειρε τὴν περιέργειαν τοῦ δικαστοῦ. Οὗτος ἐξήτησε τὴν γνώμην τῶν εἰδημόνων, οἵτινες καὶ ὑπέβαλλον εἰς ἐξέτασιν τὸ δίπλωμα διὰ τῆς σύριγγος τοῦ Κρούκς. Ἡ ὑποβληθεῖσα τῷ δικαστῇ ἐκθεσις ἔλεγεν, ὅτι διεκρίνετο καλῶς ὄνομα προὔπαρχον ἐν τῷ διπλώματι, ὅπερ ἐπιτηδειῶς ἐξαλειφθέν, ἔδωκεν εἰς τὸν ψευδοῖατρόν τὴν εὐκαιρίαν νὰ γράψῃ τὸ ἴδιον ὄνομά του καὶ δι' αὐτοῦ νὰ ἐξαπατᾷ τὸν ἀπλοῦν κόσμον.

Ἡ ἀποκάλυψις αὕτην διὰ τῶν Ἀκτίνων τοῦ ἐνδόξου καθηγητοῦ **Ρέντγεν**, κρατεῖ σήμερον εἰς ἀναστάτῳσιν τὸν Ἱατρικὸν κόσμον.

ἀλλ' οὕτως ὥστε ἀύξανομένης τῆς πυκνότητος τοῦ μέσου νὰ ἐλαττώται ἡ διαπερατότης.

Ἐπειδὴ δὲ ἡ διαπερατότης τῶν σωμάτων διὰ τῶν X δὲν εἶνε ἀπόλυτος, ἀλλ' ὑπάρχει πάντοτε ἀπορρόφησις τις ὑπὸ τῶν μέσων, ἡ ἰσχὺς τῶν ἐξερχόμενων ἀκτίνων ἐλαττοῦται ἀύξανομένου τοῦ πάχους τοῦ σώματος.

Ἰδίαν σημασίαν κέκτηται ὑπὸ πολλὰς ἐπόψεις, ὡς αὐτὸς ὁ Röntgen γράφει, ὅτι αἱ φωτογραφικαὶ πλάκες ἐδείχθησαν εὐαίσθητοι εἰς τὰς ἀκτίννας X. Διότι ἐπ' αὐτῶν δυνάμεθα νὰ ἀποτυπώσωμεν τὴν σκιάν πολλῶν ἀντικειμένων ἀοράτων ἡμῖν ἀπ' εὐθείας, καὶ νὰ ἐξετάσωμεν αὐτὴν λεπτομερῶς, οὐ μὴν ἀλλὰ καὶ νὰ ἐκτελέσωμεν μετρήσεις ἧτοι νὰ σπουδάσωμεν ἐπιστημονικῶς τὰς ιδιότητας τῶν ἀκτίνων τούτων. Τὰς πλάκας ταύτας φυλάττομεν ἐγκλεισμένας ἐντὸς ξυλίνης θήκης ἢ περιβεβλημένας διὰ μέλανος χάρτου, ὅπως μὴ ἐπιδράσῃ ἐπ' αὐτῶν τὸ κοινὸν φῶς ἢ τὸ κυανοπράσινον ἐκ τοῦ σωλῆνος Crookes προερχόμενον.

Τὸ νέον φῶς ἀναχωροῦν ἐκ τῶν παρεῖων τοῦ σωλῆνος, κυρίως τοῦ μέρους ὅπου αἱ καθοδικαὶ ἀκτίνες προσκρούουσι τὴν ἐσωτερικὴν παρεῖαν τοῦ σωλῆνος, διέρχεται διὰ κενοῦ χώρου, μεταδίδεται εὐθυγράμμως, δὲν δεικνύει κανονικὴν ἀνάκλασιν, δὲν δεικνύει διάθλασιν, οὐδὲ πόλωσιν, οὐδεμίαν ἄρα τῶν ιδιοτήτων τοῦ κοινοῦ φωτός, πλὴν τῆς εὐθυγράμμου μεταδόσεως, κέκτηται αἰσθητῶς. Εἶνε ἀληθές ὅτι ἀκόμη καὶ σήμερον ἀμφισβητεῖται ἡ παντελὴς ἔλλειψις τῶν προηγουμένων ιδιοτήτων. Ἐν τούτοις ὁ κ. Gouy ἔδειξεν ὅτι ἂν ὑπάρχῃ διάθλασις, ὁ δείκτης διαθλάσεως διαφέρει τῆς μονάδος ὀλιγώτερον τοῦ $\frac{1}{200000}$. Ἔτεροι ἀνεκοίνωσαν πειράματα ἐν οἷς ἐμφαίνεται ἡ πόλωσις, ἡ διάθλασις καὶ περιθλασις τῶν X. Ὅπως ποτ' ἂν ἡ αἱ ἀκτίνες αὗται ἢ ἀπολύτως στεροῦνται τῆς ικανότητος νὰ ἀνακλῶνται κανονικῶς, νὰ διαθλῶνται, νὰ πολῶνται, νὰ περιθλῶνται, ἢ κέκτῃται τὴν ικανότητα ταύτην εἰς ἐλαχιστον βαθμὸν. Τὰ δύο ταῦτα δὲν εἶνε ἰσοδύναμα, ὡς θὰ ἴδωμεν κατωτέρω, ἀπ' ἐναντίας ἡ διαφορὰ εἶνε οὐσιώδης.

Αἱ ἀκτίνες X, ὡς καὶ αἱ κοιναί, δὲν ἐκτρέπονται ὑπὸ μαγνητῶν, ἐν ᾧ αἱ ἐντὸς τοῦ σωλῆνος γεννῶμεναι, αἱ καθοδικαὶ καλούμεναι, ἐκτρέπονται. Τὸ τοιοῦτον ἀποτελεῖ θεμελιώδη διαφορὰν μεταξύ τῶν δύο εἰδῶν ἀκτίνων. Εἶνε ἀληθές ὅτι ὁ κ. De Metz κατῴρθωσε νὰ φωτογραφῆσῃ διὰ μέσου διαφραγμάτων (ἐκ φύλλου πλατίνης, ἀργυρίου καὶ χαρτονίου) σώματα δυσπερατά, ἐντὸς σωλῆνος κενοῦ ὀηλ. διὰ τῶν καθοδικῶν ἀκτίνων, ἀλλ' ὡς ὀρθῶς παρατηρεῖ ὁ Poincaré, διὰ τῆς προσπτώσεως ἐπὶ τοῦ διαφράγματος, αἱ καθοδικαὶ ἀκτίνες μετατρέπονται εἰς ἀκτίννας X, μεθ' ὧν αὗται διαπερῶσι τὰ σκιερά τῶν κοινῶν φωτῶν ἀντικείμενα.

Τέλος αἱ X κέκτῃται καὶ τὴν περίεργον ιδιότητα νὰ ἐκκενώσῃ τὰ ἠλεκτρισμένα σώματα ἢ ιδιότητος ὅμως αὕτη ἀνήκει καὶ εἰς τὰς ὑπεριώδεις ἀκτίννας εἰς μικρότερον βαθμὸν.

II. Τὸ μέλαν φῶς.

Ἔνεκα τῆς ἀνακαλύψεως τοῦ Röntgen ὁ Γουσταῦς Le Bon ἠναγ-

κάσθη να ανακοινώσει τη 15 Ιανουαρίου 1896 τη Γαλ. 'Ακαδημία τὰς διετεῖς ἐρεύνας αὐτοῦ, εἰ καὶ ἀτελεῖς ἔτι, ἐπὶ τῆς φωτογραφίας διὰ μέσου τῶν σκιερῶν σωμάτων, διὰ τοῦ κοινοῦ φωτός. Ἴδου τὰ πειράματα τοῦ Le Bon. Ἐντὸς φωτογραφικοῦ πλαισίου εἰσάγει εὐαίσθητον πλάκα, ὑπεράνω δὲ ταύτης φωτογραφικὸν δοκίμιον, καὶ εἰς ἐπαφὴν μετ' αὐτοῦ πλάκα σιδηρᾶν καλύπτουσιν ἐξ ὀλοκλήρου τὴν ἐμπροσθίαν ὄψιν τοῦ πλαισίου. Ἐκθέτει τὴν πλάκα, οὕτω κεκρυμμένην, εἰς τὸ φῶς λαμπτήρος πετρελαίου ἐπὶ τρεῖς ὥρας, μεθ' ἧς ἀναπτύσσει ἐνεργητικῶς μέχρις οὗ αὕτη ἀποβῆ ἐντελῶς μέλαινα καὶ λαμβάνει ἀποτύπωμα τοῦ δοκιμίου ὡχρὸν ἀλλὰ καθαρὸν.

Ἐὰν δὲ πρὶν ἀρχίσῃ τὸ πείραμα τεθῆ ὀπισθεν τῆς εὐαίσθητου πλάκας φύλλον μολύβδινον καὶ κατακλιθῶσι τὰ ἄκρα αὐτοῦ οὕτως ὥστε νὰ καλύπτωσιν ἐλαφρῶς τὰς πλευρὰς τῆς σιδηρᾶς πλάκας, ἢ εὐαίσθητος πλάξ καὶ τὸ δοκίμιον εὐρίσκονται οὕτως ἐγκεκλεισμένα ἐν θήκῃ μεταλλικῇ. Μετὰ δὲ τρίωρον ἐκθεσιν εἰς τὸ φῶς τοῦ πετρελαίου, λαμβάνει ἀναπτύσσων εἰκόνα καθαρωτάτην.

Ὁ Le Bon ἐκάλεσε τὴν ἀκτινοβολίαν ἀγνώστου φύσεως, ἣτις διαπερᾶ τὰ σκιερά σώματα μέλαν φῶς, διότι εἶνε ἀόρατος εἰς τὸν ὀφθαλμὸν (!)

Τὰ πειράματα τοῦ Le Bon ἐπανελήφθησαν ἐπιτυχῶς ὑπὸ τινων πειραματιστῶν καὶ ἰδίως τοῦ Murat, κατορθώσαντος νὰ φωτογραφῆσῃ σκελετὸν ἰχθύος.

Ἐντούτοις ὁ μὲν Niewenglowski ἐπανέλαβε τὸ ἄνω πείραμα ἐν τῷ σκότει, ἄνευ πηγῆς φωτός, εὔρε δὲ τὸ αὐτὸ ἐξαχόμενον, ὕπερ δεικνύει, ὅτι τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὴν ἀποθηκευθεῖσαν ἐνέργειαν ὑπὸ τοῦ δοκιμίου, ἣτις μετεδόθη εἰς τὴν εὐαίσθητον πλάκα. Οἱ δὲ ἀδελφοὶ Lumière διατείνονται, ὅτι τὸ μέλαν φῶς εἶνε λευκὸν φῶς (κοινόν), ἐπὶ τὸ εἰρωνικώτερον, πρὸς ἀποκλεισμόν τοῦ ὁποίου δὲν ἐλήφθησαν αἱ δέουσαι προφυλάξεις. Διότι οὗτοι δὲν κατώρθωσαν νὰ λάβωσι φωτογραφίαν τινα διὰ τῆς μεθόδου τοῦ Le Bon.

Ὡστε αὕτη ἡ ὑπαρξὶς τοῦ μέλανος φωτός ἠμφισβητήθη. Ἐν τούτοις ὁ d'Arsonval ἔδειξεν ὅτι τὰ πειράματα τοῦ Le Bon πάντοτε ἐπιτυγχάνουσιν, ὅταν μεταξὺ τοῦ φωτός καὶ τῆς φωτογραφικῆς πλάκας παρεντεθῆ ὑελίνη πλάξ δυναμένη νὰ παράσχῃ ἀκτίνας ἐκ φωσφορήσεως. Ἀποδίδει λοιπὸν τὸ μέλαν φῶς εἰς ἐκ φωσφορήσεως ἀκτίνας, τὰς ὑπὸ τοῦ Ἑρ. Becquerel ἐρευνηθείσας, περὶ ὧν τελευταίως ἀσχολούμεθα.

III. Οὐρανικαὶ ἀκτῖνες.

Ὁ Niewenglowski ἀνεγνώρισεν, ὅτι τὸ φωσφορίζον θειοῦχον ἀσβέστιον τοῦ ἐμπορίου ἐκπέμπει ἀκτίνας διαπερώσας τὰ σκιερά σώματα. Ἐκ τούτου λαβὼν ἀφορμὴν ὁ Ἑρ. Becquerel εὔρεν ὅτι ἡ ιδιότης αὕτη εἶνε κοινὴ καὶ εἰς ἄλλα φθριζόντα σώματα, καὶ ἰδίως εἰς τὰ ἄλλα τοῦ οὐρανίου, ὧν ἡ φωσφορήσις διαρκεῖ ἐλάχιστον χρόνον.

Ὁ Becquerel ἐτύλιξε πλάκα εὐαίσθητον διὰ δύο φύλλων μέλανος χάρτου, παχυτάτου, ὥστε ἡ πλάξ νὰ μὴ ἀλλοιωῖται, ἐὰν ἐκτεθῆ οὕτω

κεκαλυμμένη ἐφ' ὀλόκληρον ἡμέραν εἰς τὸν ἥλιον. Μεθ' ὃ ἐπὶ τοῦ χάρτου ἐθήκε μεταλλικὸν τεμάχιον (νόμισμα κλπ.), καὶ ἄνωθεν τούτου διάφραγμα ἠλειμένον διὰ κρυστάλλων θειικοῦ καλιοουρανυλίου καὶ ἐξέθηκε ταῦτα εἰς τὸν ἥλιον ἐπὶ πολλὰς ὥρας. Μετὰ ἀιάπτωξιν δὲ τῆς πλακῶς ἔλαβε τὴν σκιὰν τοῦ μεταλλικοῦ τεμαχίου, ἧτοι κατώρθωσε φωτογραφίας διὰ μέσου τοῦ ἀδιαφανοῦς χάρτου.

Τὸ περίεργον δ' εἶνε ὅτι ἐν τῷ τελείῳ σκότει παράγονται τὰ αὐτὰ ἀποτελέσματα. Τὸ φαινόμενον ἄρα τοῦτο δὲν ὀφείλεται εἰς φωτεινάς ἀκτινοβολίας ἐκπεμπομένας διὰ φωσφορήσεως, καθότι μετὰ $\frac{1}{100}$ τοῦ δευτερολέπτου αἱ ἀκτινοβολαὶ αὗται ἀποβαίνουσιν ἀσθενέσταται.

Εἶνε ἄρα ἀκτινοβολαὶ ἀόρατοι διδόμεναι διὰ φωσφορήσεως καὶ διαρκῶσαι χρόνον ἀπείρως μείζονα τῶν φωτεινῶν ἀκτίνων, τῶν ἀποδιδομένων ὑπὸ τῶν σωμάτων τούτων. Ὁ Becquerel ἀνεγνώρισεν, ὅτι τὰ ἄλλατα τοῦ οὐρανίου τηρούμενα ἐν τῷ σκότει, εἴτε ἐν κιβωτίῳ ἐκ χαρτονίου, εἴτε ἐν μολυβδίνῳ τοιοῦτῳ, ἐξακολουθοῦσιν ἐπὶ μῆνας τὴν ἐκπομπὴν τοιούτων ἀκτίνων. Τὰς ἀκτῖνας ταύτας ἐκάλεσεν ὁ Becquerel **οὐρανιακὰς**.

Αὗται ἔχουσι τὴν ιδιότητα νὰ ἐκκενώσι τὰ ἠλεκτρισμένα σώματα (ὅπως καὶ αἱ X καὶ αἱ ὑπεριώδεις).

Ἐπίσης ἀνακλῶνται κανονικῶς, ἀπορροφῶνται πλείοτερον τῶν X ἄλλ' ὀλιγώτερον τῶν κοινῶν, διαθλῶνται ἄλλ' ὁ δείκτης διαθλάσεως εἶνε μικρὸς, τέλος πολοῦνται, παρουσιάζουσιν ἄρα τὰς ιδιότητες τοῦ κοινῶ φωτὸς εἰς μικρὸν βαθμὸν τὰς πλείστας.

IV. Θεωρία τοῦ κοινῶ φωτὸς.

Ζητήσωμεν ἤδη τὴν ἐξήγησιν τῶν νέων ἀκτίνων. Πρὸ τούτου ὁμῶς πρέπει νὰ ἴδωμεν πῶς φανταζόμεθα τὸ κοινὸν φῶς.

Γνωστὸν ὅτι ἐὰν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας ἡρεμοῦντος ὕδατος ρίψωμεν λίθον, εἰς ὃ μέρος οὗτος ἔπεσε σχηματίζεται κατὰ πρῶτον κοιλῶμα ἧτοι τὰ ὑγρά μόρια φέρονται πρὸς τὰ κάτω, μεθ' ὃ ἀνέρχονται εἰς τὴν προτέραν αὐτῶν θέσιν, ὑπερβαίνουσιν αὐτὴν σχηματίζοντα ἐξόγκωμα ὕψους ἴσου πρὸς τὸ βάθος τοῦ κοιλώματος, μετὰ ταῦτα τὸ ἐξόγκωμα ἐξαφανίζεται κατ' ὀλίγον ἀντικαθιστάμενον ὑπὸ κοιλώματος καὶ οὕτω καθεξῆς ἐπ' ἄρκετὸν χρόνον. Λέγομεν δὲ τότε ὅτι τὰ ὑγρά μόρια **πάλλονται**, καὶ ἡ κίνησις αὐτῶν αὕτη καλεῖται **παλμική**. Ἡ κίνησις αὕτη μεταδίδεται πέραξ τοῦ σημείου ἐξ ἴσου· ἐὰν δὲ θεωρήσωμεν τὴν ὑγρὰν ἐπιφάνειαν εἰς τινὰ στιγμὴν, βλέπομεν κοιλώματα καὶ ὑψώματα διαδοχόμενα ἄλληλα εἰς ἴσας ἀποστάσεις. Τότε λέγομεν ὅτι ἡ ἐπιφάνεια εἶνε **κυματοειδής**, τὴν δὲ ἀπόστασιν μεταξὺ δύο διαδοχικῶν κοιλωμάτων ἢ δύο διαδοχικῶν ὑψωμάτων καλοῦμεν **μῆκος τοῦ κύματος**.

Ἡ κίνησις τῶν διαφόρων ὑγρῶν μορίων, ὡς βλέπομεν, γίνεται καθέτως τῇ ἐπιφανείᾳ δηλ. καθέτως καὶ τῇ διευθύνσει τῆς μεταδόσεως τῆς κινήσεως, καλεῖται δὲ διὰ τοῦτο **ἐγκαρσία κίνησις**.

Ἐὰν ἤδη θεωρήσω σῶμα ἡχοῦν ἐν ἀπεριορίστῳ ἀτμοσφαιρᾷ, αὕτη

πάλλεται δηλ. χωρίζεται εἰς κύματα ἥτοι ἐπιφανείας, ἐφ' ὧν τὰ ἀέρια μόρια εὐρίσκονται εἰς ὁμοίαν παλμικὴν κίνησιν. Ἐνταῦθα ὅμως τὰ ἀέρια μόρια κινεῦνται κατὰ τὴν διεύθυνσιν τῆς μεταδόσεως τοῦ ἤχου, διὰ τοῦτο λέγομεν τὴν κίνησιν ἐπιμήκη.

Ἦδη δεχόμεθα ὅτι τὰ μεταξὺ τῶν ἄστρον διαστήματα ὡς καὶ τοὺς φυσικοὺς πόρους τῶν σωμάτων πληροὶ ὕλη τις μὴ σταθμητή, καλουμένη αἰθήρ, καὶ εἰς τοὺς μετασχηματισμοὺς καὶ τὴν παλμικὴν κίνησιν τοῦ αἰθέρος τούτου ἀποδίδουσι τὴν γένεσιν καὶ μετάδοσιν τοῦ ἤλεκτρισμοῦ, τοῦ φωτός, τῆς θερμότητος καὶ τῆς χημικῆς ἐνεργείας.

Ὡστε τὸ φῶς ὁφείλεται εἰς κυμάνσεις τοῦ ὑποθετικοῦ μέσου τοῦ αἰθέρος. Ὡς δὲ τὰ πειράματα δεικνύουσιν αἱ κυμάνσεις αὗται εἶνε ἐγκάρσιοι, ὡς αἱ κυμάνσεις τῶν μορίων τῆς ἐλευθέρως ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος. Διακρίνομεν ἄρα καὶ ἐδῶ μῆκος κύματος, ὅπερ ὅμως εἶνε ἐλάχιστον. Ὄταν τὸ μῆκος τοῦτο εἶνε μείζον τῶν 620 ἑκατομμυριοστών τοῦ χιλιοστομέτρου, τὴν παλμικὴν ταύτην κίνησιν τοῦ αἰθέρος αἰσθανόμεθα ὡς θερμότητα ἐξ ἀκτινολογίας. Ὄταν τὸ μῆκος περιλαμβάνεται μεταξὺ 620 καὶ 423 ἑκατομμυριοστών τοῦ χιλιοστομέτρου, αἰσθανόμεθα τὴν κράδανσιν ὡς φῶς ἐρυθροῦν ἕως ἰσοειδές, τέλος διὰ μῆκος μικρότερον τῶν 423 μέχρι τινὸς ὄριου ἔχομεν χημικὰ ἀποτελέσματα, δὲν γίνονται ὅμως αἱ τοιαῦται ἀκτίνες ὁραταί. Δυνατὸν δὲ ἢ κράδανσις νὰ εἶνε σύνθετος ἐκ διαφόρων ἀπλῶν, ὅτε ἔχομεν σύνθετον χρῶμα ἢ λευκὸν φῶς. Ἐὰν θέλωμεν νὰ χωρίσωμεν τὸ χρῶμα τοῦτο εἰς τὰ ἀπλᾶ συστατικά αὐτοῦ, διαβιβάζομεν τοῦτο διὰ πρίσματος καὶ λέγομεν ὅτι ἀναλύομεν αὐτό.

Ἡ ἀνάλυσις δ' αὕτη στηρίζεται ἐπὶ τῆς ιδιότητος ἣν ἔχει τὸ φῶς νὰ θλάται ὅταν ἐκ τινος μέσου εἰσέλθῃ εἰς ἄλλο διαφόρου πυκνότητος καὶ ἐπὶ τῆς ἀνίσου θλαστότητος τῶν διαφόρων ἀπλῶν χρωμάτων. Ὅσον δὲ ἢ θλάσις εἶνε μείζων, τόσον ποσότης τις, ἣν καλοῦμεν δείκτην διαθλάσεως τῆς δευτέρας οὐσίας σχετικῶς πρὸς τὴν πρώτην, εἶνε μείζων.

Ἐπειδὴ δὲ τὰ διάφορα χρώματα ἀνίσως θλῶνται ὑπὸ τῆς αὐτῆς οὐσίας, ὑπάρχει σχέσις τις μεταξὺ τοῦ δείκτου διαθλάσεως καὶ τοῦ μήκους τοῦ κύματος. Ἀπλῆ παρατήρησις πείθει ἡμᾶς, ὅτι ὅσον τὸ μῆκος τοῦ κύματος ἐλαττοῦται ἥτοι ὅταν μεταβαίνομεν ἐκ τῶν θερμαντικῶν ἀκτίνων εἰς τὰς φωτεινάς καὶ ἐκεῖθεν εἰς τὰς ὑπεριώδεις, τόσον ὁ δείκτης διαθλάσεως αὐξάνει.

Ἐντούτοις ἀπὸ τοῦ 1862 ἀνεκαλύφθη περίεργος ιδιότης ἣν κέκτηνται σώματά τινα (φουξίνη), νὰ μὴ θλώσι κανονικῶς τὰς διαφόρους κυμάνσεις, ἀλλὰ μερικὰς κυμάνσεις μῆκους μικροῦ νὰ θλώσι ὀλιγώτερον ἢ ἄλλας μείζονος μῆκους, λ. χ. εἰς τὸ φάσμα ὅπερ διὰ μέσον αὐτῶν λαμβάνομεν ἔχομεν πρῶτον τὸ κυανοῦν καὶ εἶτα τὸ ἐρυθρόν. Ἡ τοιαύτη ιδιότης ἀποτελεῖ τὸ φαινόμενον τῆς ἀκανονίστου διαθλάσεως. Ὁ Helmholtz ἔδωκεν ἐξήγησιν τοῦ φαινομένου τούτου ἰκανοποιητικὴν ἐξ ἧς ἐξάγεται σχέσις μεταξὺ τοῦ μήκους τοῦ κύματος ἀφ' ἐνός καὶ τοῦ δείκτου διαθλάσεως ἀφ' ἑτέρου, ἧτις σχέσις εἶνε σύμφωνος πρὸς τὰ πράγματα.

V. Θεωρία τῶν νέων ἀκτίνων.

Ὁ Röntgen, ἐν τῇ πρώτῃ ἀνακοινώσει αὐτοῦ, μετ' αὐτὸν δὲ καὶ ἕτεροι φυσικοὶ, ἐπρότεινε νὰ ἀποδοθῶσιν αἱ ἀκτίνες X εἰς ἐπιμήκη καλμικὴν κίνησιν τοῦ αἰθέρος.

Τὸ τοιοῦτον ὅμως δὲν εἶνε παραδεκτόν. Διότι ὡς εἶδομεν ὁ ἥχος ὀφείλεται εἰς ἐπιμήκη κίνησιν τῶν μορίων τοῦ ἀέρος, ἐντούτοις, ὡς γνωστόν, ἀνακλᾶται κανονικῶς καὶ διαθλάται· ἡ ἐπιμήκης ἄρα κίνησις δὲν ἀποκλείει τὴν διάθλασιν καὶ τὴν ἀνάκλασιν. Καὶ ἡ ἐπιμήκης λοιπὸν κίνησις τοῦ αἰθέρος, ἂν ὑπάρχη, θὰ πάσχη κανονικὴν ἀνάκλασιν καὶ διάθλασιν.

Ἔτεροι φυσικοὶ ἐδέχθησαν ὅτι αἱ X εἶνε ἐγκάρσιοι δονήσεις, ὡς καὶ αἱ ἄλλαι, μὲ τὴν διαφορὰν ὅτι τὸ μῆκος τοῦ κύματος διὰ τὰς ἀκτίνιας ταύτας εἶνε ἐλάχιστον. Διότι ἡ σχέση, ἡ μεταξὺ τοῦ μήκους τοῦ κύματος καὶ τοῦ δείκτου διαθλάσεως τεθεῖσα ὑπὸ τοῦ Helmholtz, δεικνύει ὅτι τοῦ μήκους ὄντος ἐλάχιστου ὁ δείκτης ἰσοῦται σχεδὸν τῇ μονάδι, δηλ. ἡ διάθλασις εἶνε ἐλάχιστη. Ἐπίσης καὶ ἡ ἀνάκλασις, ἡ περίθλασις καὶ ἡ πόλωσις θὰ ὦσιν ἐλάχισται.

Ἐδειξα δὲ θεωρητικῶς¹ ὅτι τοῦ μήκους κύματος ὄντος ἐλάχιστου, τὰ σώματα διαπερῶνται εὐκόλως ὑπὸ τῶν ἀκτίνων, εἶνε ἄρα διαφανέστερα διὰ τὰς ἀκτίνιας ταύτας ἢ τὰς κοινάς. Τέλος ὅτι ὁ δείκτης διαθλάσεως, ὄν πολὺ πλησίον τῆς μονάδος δι' ὅλα τὰ σώματα, μεταβάλλεται ἀπὸ σώματος εἰς σῶμα μετὰ τῆς πυκνότητος. Πρὸς ἐπαλήθευσιν τοῦ τελευταίου τούτου νόμου δὲν ἐξετελέσθησαν φυσικῶς ἀκόμη πειράματα.

Βλέπομεν λοιπὸν ὅτι τοιαῦται ἀκτίνες μήκους κύματος ἐλάχιστου δηλ. ὑπερ-ὑπεριώδεις εἶνε αἱ οὐρανιακαὶ ἀκτίνες, τοιαῦται δὲ θὰ ἦσαν καὶ αἱ X, ἂν τελικῶς ἀπεδεικνύετο ὅτι αὐταὶ πάσχωσι διάθλασιν, ἀνάκλασιν, περίθλασιν καὶ πόλωσιν ἔστω καὶ ἐλάχιστην.

Ἐπειδὴ ὅμως τὸ πείραμα τείνει νὰ δεῖξη, ὅτι ὁ δείκτης διαθλάσεως τῶν X εἶνε ἴσος ἀκριβῶς τῇ μονάδι, ἤτοι ὅτι οὐδὲως διαθλῶνται, αὐταὶ δὲν δύνανται νὰ ληφθῶσιν ὡς ὑπερ-ὑπεριώδεις. Πού ἄρα δεόν νὰ ἀποδοθῶσιν;

Ἐπανερχόμενος ἐπὶ τοῦ ζητήματος τούτου ἀνεκίνωσα τὴν 22αν Ἰουνίου εἰς τὴν Γαλ. Ἀκαδημίαν τὰ ἐξῆς. Ὅτι ἐν τῇ περιπτώσει ταύτῃ αἱ X πρέπει νὰ θεωρηθῶσιν ὡς κίνησις μήκους κύματος ἴσου ἀκριβῶς τῷ μηδενί. Τότε διάθλασις δὲν ὑπάρχει καθόλου, οὔτε ἀνάκλασις κανονικὴ, οὔτε περίθλασις, οὔτε πόλωσις. Ἀπέδειξα δ' ὅτι ἐν τῇ περιπτώσει ταύτῃ ἡ ἀπορρόφησις ὑπὸ τῶν σωμάτων εἶνε ἀπείρως μικρὰ ἤτοι ὅτι τὰ σώματα εἶνε ἀπείρως διαπερατά, πολὺ πλείοτερον ἢ ὑπὸ τῶν οὐρανιακῶν ἀκτίνων τοῦ Becquerel, ὅπερ εἶνε ἀληθὲς πράγματι. Ἐπίσης ἔδειξα τὸν γνωστὸν πειραματικὸν νόμον ὅτι ἡ ἀπορρόφησις τῶν ἀκτίνων αὐξάνει μετὰ τῆς πυκνότητος. Αἱ ἀκτίνες αὐταὶ, μήκους κύματος ἀκριβῶς μηδενικοῦ, δύνανται νὰ κληθῶσιν ὀρνιακαὶ ἀκτίνες.

¹ Ὁρα Comptes Rendus del'Académie des Sciences. 18 Mai 1896.

Ὡστε, ὡς βλέπομεν, αἱ μὲν ἀκτῖνες Becquerel εἶνε κινήσεις τοῦ αἰθέρου ἐγκάρσιοι μῆκους κύματος ἐλαχίστου, αἱ δὲ X ἢ ὡς ὁμοίαι τῶν τοῦ Becquerel δύνανται νὰ θεωρηθῶσι μῆκους ἀπείρως μικροτέρου, ἢ ὡς ὄρικαί.

Κ. ΜΑΛΤΕΖΟΣ

Ο ΚΑΛΟΣ ΘΕΙΟΣ

