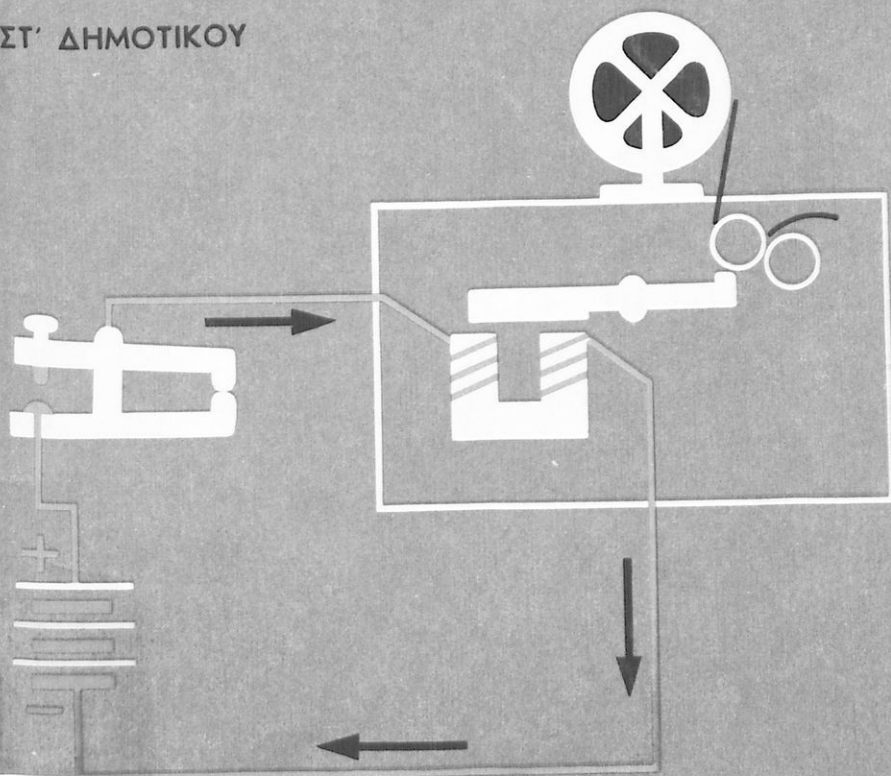


ΑΝΑΡΓΥΡΟΥ Ν. ΖΕΝΑΚΟΥ

ΦΥΣΙΚΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΧΗΜΕΙΑ

ΣΤ' ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ



ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ - ΑΘΗΝΑΙ 1972

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΦΥΣΙΚΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ
ΚΑΙ ΧΗΜΕΙΑ

ΔΩΡΕΑ

ΕΘΝΙΚΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

18244

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΕΥΣΕΚΗ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ
ΕΚΧΗΜΕΤΑ

ΑΝΑΓΥΡΟΥ ΝΙΚ. ΖΕΝΑΚΟΥ
ΦΥΣΙΚΟΥ ΤΗΣ ΒΑΡΒΑΚΕΙΟΥ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΣΧΟΛΗΣ

ΦΥΣΙΚΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΧΗΜΕΙΑ

ΔΙΑ ΤΗΝ ΣΤ' ΤΑΞΙΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ



21 ΑΠΡΙΛΙΟΥ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΑΘΗΝΑΙ 1972

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΗ
ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΦΥΣΙΚΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΧΗΜΕΙΑ

ΤΟΥ ΔΙΟΙΚΗΤΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ



ΑΘΗΝΑΙΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

“Όλα τὰ σώματα, πὸν μᾶς περιβάλλουν καὶ τὰ ὁποῖα ἀντιλαμβάνομεθα διὰ τῶν αἰσθήσεων μας, ἀποτελοῦν ἓνα σύνολον τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται **Φύσις**. Τὰ σώματα αὐτὰ ὀνομάζονται **φυσικὰ ἢ ὑλικά σώματα**.

Τὰ ὑλικά σώματα παρουσιάζονται ὑπὸ τρεῖς καταστάσεις : ὡς στερεά, ὡς ὑγρὰ καὶ ὡς ἀέρια.

Τὰ σώματα παθαίνουν διαφόρους μεταβολάς, π.χ. τὸ ὕδωρ ἐξατμίζεται, ὁ μόλυβδος τήκεται, ἡ κιμωλία σπάζει, τὸ ξύλον καίεται. Αἱ μεταβολαὶ αὐταὶ τῶν ὑλικῶν σωμάτων λέγονται **φαινόμενα**.

Διακρίνομεν δύο εἶδη φαινομένων.

- α) **Τὰ φυσικά**, δηλαδή ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα εἶναι παροδικὰ καὶ δὲν μεταβάλλουν τὴν ἕλην ἀπὸ τὴν ὁποῖαν ἀποτελοῦνται τὰ σώματα π.χ. (ἐξάτμισις τοῦ ὕδατος, τήξις μολύβδου κ.λ.π.) καὶ τὰ
- β) **Χημικά**, τὰ ὁποῖα δημιουργοῦν οὐζικὰς μεταβολάς εἰς τὴν σύστασιν τῆς ὕλης τῶν σωμάτων (π.χ. ἡ καῦσις τοῦ ξύλου, ἡ μετατροπὴ τοῦ οἴνου εἰς ὄξος κ.λ.π.).

Μὲ τὰ φυσικά φαινόμενα ἀσχολεῖται ἡ **Φυσικὴ**, ἐνῶ τὰ χημικά, τὰ ἐξετάζει καὶ τὰ ἐξηγεῖ ἡ **Χημεία**.

Εἰς τὸ πρῶτον μέρος θὰ ἐξετάσωμεν τὰ κεφάλαια τῆς Φυσικῆς, τὰ ἀναφερόμενα εἰς τὰ φαινόμενα τῆς Ἀκουστικῆς, τῆς Ὀπτικῆς, τοῦ Μαγνητισμοῦ, τοῦ Ἠλεκτρισμοῦ καὶ τῆς Ἀτομικῆς Φυσικῆς.

Ὁ ἄνθρωπος, τὸ μόνον ἀπὸ τὰ δημιουργήματα τοῦ Θεοῦ, πὸν διαθέτει νοῦν καὶ ὁμιλίαν, κατόρθωσε μὲ τὴν πάροδον τῶν αἰῶνων νὰ παρατηρήσῃ τὰ διάφορα φαινόμενα, νὰ καταλήξῃ εἰς ὀρθὰ συμπεράσματα καὶ νὰ ἀνακαλύψῃ τοὺς νόμους καὶ τὴν ἁρμονίαν, πὸν ἐθέσπισεν ἡ πανσοφία τοῦ Δημιουργοῦ εἰς τὴν ζωὴν καὶ τὴν Φύσιν.

Τὰς γνώσεις καὶ τὰς ἀνακαλύψεις του, ὁ ἄνθρωπος, τὰς μεταδίδει εἰς τοὺς νεωτέρους του, οἱ ὁποῖοι ἐξακολουθοῦν τὰς ἐρεῦνας καὶ τὰς ἀνακαλύψεις πρὸς δημιουργίαν μορφῶν ἀνωτέρου πολιτισμοῦ.

Ημερομηνία: ...
 Ονοματεπώνυμο: ...
 Αριθμός Μητρώου: ...
 Το παρόν έγγραφο αφορά στην ...
 Ημερομηνία έκδοσης: ...
 Ο Υπουργός ...
 Η Γραμματέας ...
 Ημερομηνία: ...

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

ΦΥΣΙΚΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'

Ι. ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ

Ἄκουστικὴ λέγεται τὸ μέρος τῆς Φυσικῆς, τὸ ὁποῖον ἐξετάζει τὸν ἦχον καὶ τὰ φαινόμενα τὰ σχετικὰ μὲ τοὺς ἦχους.

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΔΙΑΔΟΣΙΣ ΤΟΥ ΗΧΟΥ

Α'. Ἦχος.

Ὅταν ὁμιλῆ ὁ διδάσκαλός μας, ὅταν κτυπάη ὁ κωων, ὅταν κάποιος παίζη ἓνα μουσικὸν ὄργανον παράγεται ἦχος. Τοὺς ἦχους τοὺς ἀντιλαμβάνομεθα μὲ τὰ αἰσθητήρια ὄργανα τῆς ἀκοῆς, δηλαδή μὲ τὰ ὦτα (αὐτιά) μας.

Ὁρισμός: Ἦχος ἐπομένως εἶναι τὸ αἷτιον, τὸ ὁποῖον ἐρεθίζει τὸ αἰσθητήριον τῆς ἀκοῆς (αὐτὴ) καὶ προκαλεῖ τὸ ἀντίστοιχον αἶσθημα.

Πείραμα: Λαμβάνομεν χαλύβδινον ἔλασμα, τὸ ὁποῖον στερεώνομεν ἐκ τοῦ ἑνὸς ἄκρου (Σχ. 1).

Λυγίζομεν τὸ ἄλλον ἄκρον καὶ τὸ ἀφήνομεν ἐλεύθερον. Θὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι τὸ ἔλασμα πάλ्लεται, δηλαδή κινεῖται γρήγορα δεξιὰ - ἀριστερά, περὶ τὴν ἀρχικὴν του θέσιν, ἐνῶ συγχρόνως παράγεται ἦχος.

Τὸ ἴδιον φαινόμενον θὰ παρατηρήσωμεν, ὅταν κτυπήσωμεν τὰς χορδὰς τῆς κιθάρας,



Σχ. 1.—Τὸ ἔλασμα πάλ्लεται καὶ παράγει ἦχον.

του μαντολίνου κ.λ.π. Όταν κτυπῶμεν τὸ τύμπανον, δὲν φαίνονται αἱ παλμικαὶ κινήσεις. Ἐάν, ὅμως, ρίψωμεν λεπτήν ἄμμον καὶ τὸ κτυπήσωμεν, θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι ἡ ἄμμος ἀναπηδᾷ λόγῳ τῆς παλμικῆς κινήσεως τοῦ τυμπάνου.

Ἐξ ὄλων αὐτῶν συμπεραίνομεν, ὅτι ὁ ἦχος παράγεται, λόγῳ τῆς παλμικῆς κινήσεως διαφόρων ἠχογόνων σωμάτων.

Τὰ σώματα αὐτὰ ὀνομάζονται **ἠχητικαὶ πηγαί**.

Β'. Διάδοσις τοῦ ἤχου.

Πείραμα: 1. Ἐντὸς τοῦ ὑαλίνου κώδωνος ἀεραντλίας τοποθετοῦμεν ἠλεκτρικὸν κώδωνα, ὁ ὁποῖος λειτουργεῖ μὲ ἠλεκτρικὴν στήλην, εὐρισκομένην ἐκτὸς τοῦ κώδωνος. Διαβιβάζομεν ρεῦμα, ὅποτε ἀκούομεν τὸν ἰσχυρὸν ἦχον τοῦ ἠλεκτρικοῦ κώδωνος. Διὰ τῆς ἀεραντλίας ἀφαιροῦμεν τὸν ἀέρα τοῦ κώδωνος, ὅποτε ὁ ἦχος ἀκούεται ἀσθενέστερος. Θὰ παύσῃ δὲ ν' ἀκούεται, ἐὰν ἡ ἀεραντλία μας δημιουργήσῃ τέλειον κενὸν (Σχ. 2).

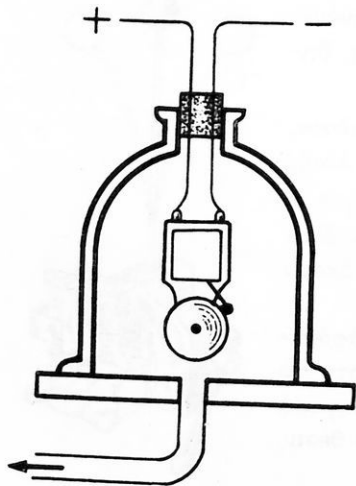
2. α) Οἱ δῦται ὅταν εὐρίσκονται ἐντὸς τῆς θαλάσσης, ἀκούουν τοὺς ἦχους τῶν μηχανῶν καὶ τοὺς κρότους τῆς παραλίας.

β) Τὰ ὑποβρύχια ἀνακαλύπτονται ἀπὸ τὸν θόρυβον τῶν μηχανῶν των.

γ) Οἱ ἰχθύες τρομάζουν ἀπὸ τοὺς θορύβους ποὺ δημιουργοῦνται πλησίον των.

3. Ἐὰν τοποθετήσωμεν τὸ ὥρολόγιόν μας εἰς τὸ ἄκρον τοῦ θρανίου μας καὶ εἰς τὸ ἄλλον ἄκρον ἐφαρμόσωμεν τὸ οὖς μας, θὰ ἀκούσωμεν εὐκρινῶς τοὺς ἦχους του.

Συμπέρασμα: Ὁ ἦχος διαδίδεται διὰ μέσον τῶν στερεῶν, τῶν ὑγρῶν καὶ τῶν ἀερίων, ἐνῶ διὰ μέσον τοῦ κενοῦ δὲν διαδίδεται.



Σχ. 2.— Ὅταν ἀφαιρεθῇ ὁ ἀήρ ὁ ἦχος ἀκούεται ἀσθενέστερος.

Γ'. Ήχητικά κύματα.

Εἰς τὴν ἐπιφάνειαν ἠρεμοῦντος ὕδατος, π.χ. μιᾶς μικρᾶς λίμνης, ρίπτομεν μικρὸν λίθον. Βλέπομεν, τότε, νὰ σχηματίζωνται γύρω ἀπὸ τὸ σημεῖον εἰς τὸ ὁποῖον ἔπεσεν ὁ λίθος κυκλικά κύματα. Τὰ κύματα αὐτά, ὅσον ἀπομακρύνονται ἀπὸ τὸ κέντρον, γίνονται ἀσθενέστερα.

Τὸ ἴδιον συμβαίνει καὶ ὅταν παράγεται ἦχος ἀπὸ μίαν ἠχητικὴν πηγὴν.

Ὅταν ἡ ἠχητικὴ πηγὴ παράγῃ ἦχον, εὐρίσκεται, ὡς εἶδομεν, εἰς παλμικὴν κίνησιν. Ἡ παλμικὴ αὐτὴ κίνησις θέτει εἰς ὁμοίαν κίνησιν τὰ μόρια τοῦ ἀέρος, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται εἰς ἐπαφὴν· ἐκεῖνα θέτουν τὰ γειτονικά των κ.ο.κ., ἕως ὅτου ἡ παλμικὴ κίνησις ἐξασθενήσῃ τελείως.

Ἐὰν αἱ παλμικαὶ κινήσεις τοῦ ἀέρος φθάσουν εἰς τὸ ἀκουστικὸν μας τύμπανον, τὸ θέτουν καὶ αὐτὸ εἰς παλμικὴν κίνησιν. Τοῦτο ἐρεθίζει τὰ ἀκουστικά νεῦρα, τὰ ὁποῖα ἐν συνεχείᾳ διαβιβάζουν τὸν ἐρεθισμόν εἰς τὸν ἐγκέφαλον, ὅπου δημιουργεῖται τὸ αἶσθημα τῆς ἀκοῆς.

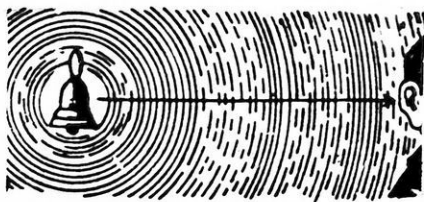
Αἱ παλμικαὶ κινήσεις τῶν ἠχητικῶν πηγῶν δημιουργοῦν ἀόρατα κύματα, τὰ ὁποῖα καλοῦνται ἠχητικά κύματα. Ταῦτα διαδίδονται πρὸς ὅλας τὰς διευθύνσεις μὲ ὠρισμένην ταχύτητα (Σχ. 3).

ΤΑΧΥΤΗΣ ΤΟΥ ΗΧΟΥ

Ἀσφαλῶς, θὰ ἔχετε παρατηρήσει, ὅταν ἀστράπτῃ, ὅτι πρῶτον βλέπομεν τὴν λάμψιν τῆς ἀστραπῆς καὶ ἔπειτα ἀκούομεν τὴν βροντὴν. Ἐπίσης πρῶτον φαίνεται ἡ λάμψις τοῦ πυροβόλου καὶ ἔπειτα ἀκούεται ὁ ἦχος του.

Ἀπὸ τὰς ἀπλᾶς αὐτὰς παρατηρήσεις συμπεραίνομεν, ὅτι ὁ ἦχος διαδίδεται μὲ κάποιαν ταχύτητα.

Τὴν ταχύτητα τοῦ ἠχου δυνάμεθα νὰ ὑπολογίσωμεν ἐὰν γνωρίζωμεν τὴν ἀπόστασιν τοῦ πυροβόλου ἀπὸ τὸν παρατηρητὴν καὶ μετρή-



Σχ. 3.—Σχηματικὴ παράστασις τῶν ἀόρατων ἠχητικῶν κυμάτων.

σωμεν τὸν χρόνον, ὁ ὁποῖος μεσολαβεῖ, ἀπὸ τὴν στιγμὴν κατὰ τὴν ὁποῖαν βλέπομεν τὴν λάμπην, μέχρι τὴν στιγμὴν κατὰ τὴν ὁποῖαν ἀκούομεν τὸν κρότον.

Τοιοιουτρόπως, εὐρέθη, ὅτι ἡ ταχύτης τοῦ ἤχου εἰς τὸν ἀέρα εἶναι 340 μέτρα τὸ δευτερόλεπτον, ὅταν ἡ θερμοκρασία εἶναι περιπίπου 15° C.

Εἰς τὰ ὑγρά ἡ ταχύτης τοῦ ἤχου εἶναι μεγαλυτέρα. Εὐρέθη ὅτι εἰς τὸ ὕδωρ καὶ εἰς θερμοκρασίαν 8° C ἡ ταχύτης τοῦ ἤχου εἶναι 1435 μέτρα τὸ 1''.

Εἰς τὰ στερεὰ ἡ ταχύτης τοῦ ἤχου εἶναι ἀκόμη μεγαλυτέρα. Εἰς τὸν χάλυβα, ἡ ταχύτης τοῦ ἤχου εἶναι 5000 μέτρα τὸ 1''.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

1. Ἀκουστικὴ εἶναι τὸ μέρος τῆς Φυσικῆς, τὸ ὁποῖον ἀσχολεῖται μὲ τὸν ἤχον καὶ τὰς ἠχητικὰς πηγὰς.

2. Ἦχος λέγεται τὸ αἷτιον τὸ ὁποῖον διεγείρει (ἐρεθίζει) τὸ αἰσθητήριον τῆς ἀκοῆς. Ὁ ἤχος ὀφείλεται εἰς τὰς παλμικὰς κινήσεις τῶν σωμάτων.

3. Ὁ ἤχος διαδίδεται διὰ μέσου τῶν στερεῶν, τῶν ὑγρῶν καὶ τῶν ἀερίων, ἀλλὰ δὲν διαδίδεται διὰ μέσου τοῦ κενοῦ.

4. Ἡ ταχύτης τοῦ ἤχου, εἰς τὸν ἀέρα εἶναι 340 μέτρα τὸ 1'', εἰς τὸ ὕδωρ 1435 μέτρα τὸ 1'' καὶ εἰς τὸν χάλυβα 5000 μέτρα τὸ 1''.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Τί καλεῖται ἤχος καὶ πῶς παράγεται ;—2. Ἐὰν εἰς τὴν Σελήνην οἱ ἀστροναῦται προκαλέσουν ἰσχυροτάτην ἐκρηξιν θὰ ἀκούσωμεν τὸν ἤχον ἢ ὄχι καὶ διὰ ποῖον λόγον ;—3. Ἐὰν μεταξὺ ἀστραπῆς καὶ βροντῆς μεσολαβήσῃ χρόνος 9'' εἰς ποῖαν ἀπόστασιν ἐδημιουργήθη ἡ ἀστραπή ;—4. Δύνανται οἱ ἀξίωματικοὶ νὰ εὑρουν τὴν ἀπόστασιν ἐνὸς ἐχθρικοῦ πυροβόλου καὶ πῶς ;

ΑΝΑΚΛΑΣΙΣ ΤΟΥ ΗΧΟΥ

Πείραμα : Εἰς τὸν πυθμένα κυλινδρικοῦ σωλῆνος τοποθετοῦμεν ὀλίγον βάμβακα καὶ ἐπάνω εἰς τὸν βάμβακα ἕνα ὥρολόγιον τῆς τσέπης (Σχ. 4). Ἐὰν εἰς τὸ στόμιον τοῦ κυλίνδρου θέσωμεν μίαν ἐπίπεδον ὑαλίνην ἐπιφάνειαν, ὅπως φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα, θὰ ἀκούσωμεν καθαρὰ τοὺς κτύπους τοῦ ὥρολογίου μόνον, ὅταν φέρωμεν τὸ οὖς μας εἰς ὠρισμένην θέσιν.

Συμπέρασμα: Ὁ ἦχος ὅταν προσπέσει ἐπὶ ἐνὸς ἐμποδίου ἀνακλᾶται, δηλαδή ἀλλάσσει διεύθυνσιν.

ΗΧΩ ΚΑΙ ΑΝΤΗΧΗΣΙΣ

α) Ἦχώ.

Πείραμα: Ἐάν εὐρισκώμεθα εἰς ἀρκετὴν ἀπόστασιν ἀπὸ ἑνα βράχου ἢ ἀπὸ ἑνα τοίχου καὶ φωνάξωμεν μίαν συλλαβὴν, θὰ ἀκούσωμεν τὴν φωνὴν μας νὰ ἐπαναλαμβάνεται, ὡς νὰ προέρχεται ἀπὸ τὸ μέρος τοῦ βράχου.

Τὰ ἡχητικὰ κύματα τῆς φωνῆς μας προσκρούουν ἐπὶ τοῦ βράχου ἢ τοῦ τοίχου, ἀνακλῶνται καὶ ἐπιστρέφουν εἰς τὰ ὦτα μας. Γίνεται δηλαδή ὅπως, ὅταν κτυπήσωμεν εἰς τὸν τοίχον τὴν «μπάλλαν» τοῦ ποδοσφαίρου.

Διὰ νὰ ἀκούσωμεν τὴν ἐπανάληψιν τῆς συλλαβῆς, ποὺ ἐφωνάξαμεν, πρέπει τὸ ἐμπόδιον νὰ ἀπέχη τὸ ὀλιγώτερον 17 μέτρα. Τοῦτο συμβαίνει, διότι τὸ οὖς μας διακρίνει δύο ἦχους, ὡς διαφορετικούς, μόνον ὅταν φθάνουν μὲ διαφορὰν χρόνου τοῦλάχιστον $\frac{1}{10}$ τοῦ δευτερολέπτου, ὁ εἰς ἀπὸ τὸν ἄλλον.

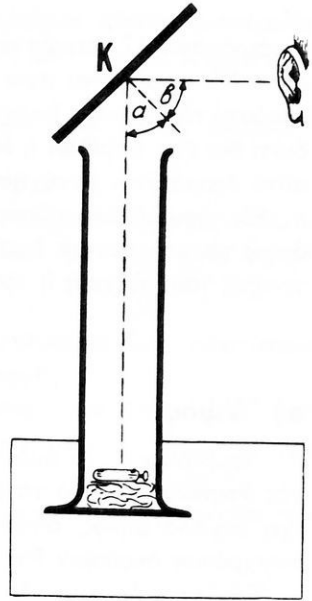
Ἐάν, λοιπόν, τὸ ἐμπόδιον ἀπέχη 17 μέτρα, ὁ ἦχος θὰ διανύσῃ 17 μέτρα διὰ νὰ φθάσῃ εἰς τὸ ἐμπόδιον καὶ 17 μέτρα διὰ νὰ ἐπιστρέψῃ, δηλαδή 34 μέτρα, ἐντὸς τοῦ ἀέρος.

$$\text{Ἄρα ἀπαιτεῖται χρόνος } \frac{34}{340} = \frac{1}{10} \text{ δευτερολέπτα.}$$

Τὸ φαινόμενον αὐτό, κατὰ τὸ ὅποῖον ὁ ἦχος ἐπαναλαμβάνεται ἐξ αἰτίας τῆς ἀνακλάσεώς του, λέγεται **ἦχώ** (κ. ἀντίλαλος).

β) Ἀντήχησης.

Ὅταν εὐρισκώμεθα εἰς τὴν αἴθουσαν τοῦ σχολείου μας ἢ εἰς τὴν ἐκκλησίαν ἢ εἰς ἕνα κτίριον, τῶν ὁποίων οἱ τοῖχοι ἀπέχουν ὀλι-



Σχ. 4.—Ἀνάκλασις τοῦ ἦχου.

γώτερον τῶν 17 μέτρων καὶ φωνάζωμεν, γίνεται ἀνάκλασις τοῦ ἤχου, ἀλλὰ δὲν παράγεται ἤχώ. Τὸ οὖς μας εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν θὰ ἀκούσῃ τὴν φωνὴν ἐνισχυμένην καὶ περισσότερον παρατεταμένην, διότι δὲν ἔχει παρέλθει ἡ ἐντύπωσις τοῦ πρώτου ἤχου. Τὸ φαινόμενον αὐτὸ ὀνομάζεται **ἀντήχησις**.

Εἰς ὠρισμένους χώρους, ποὺ δὲν ἐπιθυμοῦμεν τὴν ἀντήχησιν, ὅπως τὰ «στούντιο» ἠχοληψίας, τὰ θέατρα, κ.λ.π. κατασκευάζουν τραχεῖς τοὺς τοίχους ἢ τοποθετοῦν «βελούδινες κουρτίνες».

ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ ΤΟΥ ΗΧΟΥ

α) Ὑψος.

Λαμβάνομεν δύο ὀμοίας χορδὰς, ἀλλὰ διαφορετικοῦ μήκους, καὶ τὰς στερεώνομεν ἀπὸ τὰ ἄκρα των. Κτυποῦμεν τὴν χορδὴν, ἡ ὁποία ἔχει μεγάλο μήκος, ὁπότε παρατηροῦμεν ὅτι πάλ्लεται ἀργά, ἐνῶ συγχρόνως ἀκούομεν ἓνα βαρὺν (χαμηλὸν) ἤχον.

Ἐὰν κτυπήσωμεν τὴν μικρὰν χορδὴν με ἴσην δύναμιν, θὰ ἀκούσωμεν ὀξὺν (ὑψηλὸν) ἤχον καὶ θὰ ἴδωμεν νὰ πάλ्लεται πολὺ γρηγορώτερα ἀπὸ τὴν πρώτῃν.

Ἐπομένως ἡ διαφορὰ τῶν ἤχων ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν συχνότητα, δηλαδὴ ἀπὸ τὸν ἀριθμὸν τῶν παλμικῶν κινήσεων, ποὺ κάμνουν αἱ ἠχητικαὶ πηγαι ἀνὰ δευτερόλεπτον.

Ὅρισμός: Ὑψος τοῦ ἤχου λέγεται τὸ χαρακτηριστικὸν γνώρισμα, διὰ τοῦ ὁποίου δυνάμεθα νὰ διακρίνομεν τοὺς ἤχους εἰς βαρεῖς (χαμηλοὺς) ἢ ὀξεῖς (ὑψηλοὺς).

Τὸ ὕψος τοῦ ἤχου ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν συχνότητα.

Τὸ οὖς τοῦ ἀνθρώπου δὲν δύναται νὰ ἀκούσῃ ὅλους τοὺς ἤχους. Ἀπὸ διάφορα πειράματα διεπιστώθη, ὅτι ὁ ἀνθρώπος ἀκούει ἤχους με συχνότητος ἀπὸ 16 ἕως 25.000 παλμοὺς ἀνὰ δευτερόλεπτον.

β) Ἐντασις.

Παρατηρήσεις: Κτυποῦμεν ἑλαφρὰ μίαν χορδὴν κιθάρας. Παρατηροῦμεν, ὅτι ἡ χορδὴ πάλ्लεται με μικρὸν πλάτος καὶ ἀκούομεν ἄσθενῆ ἤχον. Ὄταν κτυπήσωμεν τὴν ἰδίαν χορδὴν ἰσχυρότερα, θὰ

παρατηρήσωμεν, ὅτι πάλλεται μὲ μεγαλύτερον πλάτος ἐκατέρωθεν τῆς ἀρχικῆς θέσεως τοῦ ἤχογόνου σώματος καὶ παράγει ἰσχυρότερον ἦχον.

Τὸ αὐτὸ θὰ παρατηρήσωμεν καὶ ὅταν κτυπήσωμεν ἑλαφρὰ ἢ δυνατὰ τὸ τύμπανον.

Ὅρισμός : Ἔντασις τοῦ ἤχου λέγεται τὸ χαρακτηριστικὸν ἐκεῖνο γνώρισμα, τὸ ὁποῖον δημιουργεῖ τὴν ἐντύπωσιν, ὅτι ὁ ἦχος εἶναι ἰσχυρὸς ἢ ἀσθενής.

I. Ἡ ἔντασις τοῦ ἤχου εἶναι τόσον μεγαλύτερα, ὅσον πλατύτερα εἶναι αἱ παλμικαὶ κινήσεις τῆς ἠχητικῆς πηγῆς.

II. Ἡ ἔντασις τοῦ ἤχου ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν ἀπόστασιν, δηλ. ὅσον ἀπομακρυνόμεθα ἀπὸ τὴν ἠχητικὴν πηγὴν, τόσον ὁ ἦχος ἀκούεται ἀσθενέστερος.

III. Ἡ ἔντασις τοῦ ἤχου ἐξαρτᾶται καὶ ἀπὸ τὴν φορὰν τοῦ ἀνέμου.

γ) Χροιά.

Παρατηρήσεις : Τὰς φωνὰς τῶν συμμαθητῶν μας τὰς ἀναγνωρίζομεν καὶ ἂν ἀκόμη δὲν τοὺς βλέπωμεν, λόγῳ τῆς διαφορετικῆς τῶν χροιάς.

Ἐπίσης, ἐὰν ἀκούσωμεν μίαν νόταν ἀπὸ κιθάραν καὶ τὴν ἰδίαν νόταν ἀπὸ βιολί ἢ κλαρίνον, καταλαβαίνομεν ὅτι οἱ ἦχοι εἶναι διαφορετικοί, παρ' ὅτι ἔχουν τὴν αὐτὴν ἔντασιν καὶ τὸ αὐτὸ ὕψος.

Παρατηροῦμεν, λοιπόν, διαφορὰν μεταξύ τῶν διαφόρων ἤχων τῶν ἠχητικῶν πηγῶν, ἡ ὁποία μᾶς δημιουργεῖ, μεγαλύτεραν ἢ ὀλιγώτεραν εὐχαρίστησιν. Ἡ διαφορὰ αὕτη ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι ἕκαστον ὄργανον, ἐκτὸς ἀπὸ τοὺς κυρίους ἤχους παράγει καὶ ἄλλους, οἱ ὁποῖοι λέγονται ἁρμονικοί. Εἰς τοὺς ἁρμονικοὺς αὐτοὺς ἤχους ὀφείλεται τὸ χαρακτηριστικὸν τῆς χροιάς.

Ὅρισμός : Χροιά τοῦ ἤχου εἶναι τὸ χαρακτηριστικὸν γνώρισμα, διὰ τοῦ ὁποῖου δυνάμεθα νὰ διακρίνωμεν δύο ἤχους τοῦ αὐτοῦ ὕψους καὶ τῆς ἰδίας ἐντάσεως, καθὼς ἐπίσης καὶ τὴν πηγὴν, ἡ ὁποία παράγει τὸν ἦχον.

Ἦχεϊα. Μουσικὰ ὄργανα.

Τὰ ἴχεϊα ἢ ἀντηχεϊα χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν ἐνίσχυσιν καὶ καλὴν ἐκπομπὴν τῶν ἤχων.

Τὰ ἀντηχεϊα εἶναι ξύλινα κιβώτια, καταλλήλου σχήματος, ὥστε νὰ ἐνισχύουν ὅλους τοὺς ἤχους πού παράγουν αἱ χορδαί, αἱ ὁποῖαι εἶναι τεντωμένοι ἐπ' αὐτῶν. Μὲ ἀντηχεϊα εἶναι ἐφωδιασμένα τὰ ἔγχορδα ὄργανα (κιθάρα, βιολί, μαντολῖνον κ.λ.π.).

Τὰ μουσικὰ ὄργανα εἶναι τριῶν εἰδῶν :

α) Ἐγχορδα β) Πνευστὰ καὶ γ) Κρουστά.

α) Τὰ ἔγχορδα ἔχουν χορδὰς, αἱ ὁποῖαι εἶναι τεντωμένοι ἐπ' αὐτῶν, παλλόμενοι δὲ παράγουν ἤχον.

Ἐγχορδα εἶναι ἡ κιθάρα, τὸ πιάνο, τὸ μαντολῖνον, ἡ ἄρπα, τὸ βιολί κ.λ.π.

β) Εἰς τὰ πνευστὰ φυσσοῦν καταλλήλως ἀέρα, ὁ ὁποῖος πάλ-
λεται ἐντὸς τοῦ σωλῆνος καὶ παράγει ἤχον.

Πνευστὰ εἶναι ἡ σάλπιγξ, τὸ κλαρίνον, τὸ φλάουτον, ἡ τρομπέτα, τὸ σαξόφωνον κ.ἄ.

γ) Εἰς τὰ κρουστά ὁ ἤχος παράγεται διὰ κρούσεως εἰς ὠρι-
σμένην θέσιν. Κρουστά εἶναι τὰ τύμπανα, τὰ ξυλόφωνα κ.ἄ.

Τὰ φωνητικὰ ὄργανα τοῦ ἀνθρώπου.

Ὁ λάρυγξ ἀποτελεῖται ἀπὸ σωλῆνα μήκους 5 - 6 ἑκατοστομέ-
τρων καὶ χρησιμεύει διὰ τὴν παραγωγὴν τῆς φωνῆς.

Εἰς τὸ μέσον σχηματίζει δύο ζεύγη φωνητικῶν πτυχῶν.

Διὰ τὴν παραγωγὴν τῆς φωνῆς σημασίαν ἔχει τὸ κάτω ζεῦγος
τῶν φωνητικῶν χορδῶν.

Ἐπάνω ἀπὸ τὰς φωνητικὰς χορδὰς εἶναι ἡ ἐπιγλωττίς ἀνωθεν
δὲ αὐτῆς καὶ πρὸς τὰ ἔξω ἡ γλῶσσα. Ἡ ἐπιγλωττίς κατὰ τὴν ἀνα-
πνοὴν εἶναι ἀνοικτὴ, ἐνῶ, ὅταν καταπίνωμεν τὴν τροφήν, εἶναι κλει-
στή.

Αἱ φωνητικαὶ χορδαὶ εἶναι πτυχαὶ μεμβρανῶδεις, πού ἀφήνουν
εἰς τὸ μέσον σχισμὴν, διὰ τῆς ὁποίας διέρχεται ὁ ἀήρ τῆς ἀναπνοῆς.

Ὅταν ὀμιλῶμεν, ἡ σχισμὴ τῶν φωνητικῶν χορδῶν στενεύει καὶ
ὁ ἀήρ, ὁ ὁποῖος ἐξέρχεται ἀπὸ τοὺς πνεύμονας, ἀναγκάζεται τὰς μεμβρά-
νας νὰ κινουῦνται παλμικῶς.

Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον παράγεται ἤχος, ὁ ὁποῖος διαμορφώνεται εἰς φωνὴν ἀπὸ τὴν **ἐπιγλωττίδα**, τὴν **στοματικὴν** καὶ τὴν **ρινικὴν** κοιλότητα.

Ἡ θέσις τῶν χειλέων καὶ τῶν ὀδόντων, καθὼς καὶ αἱ κινήσεις τῆς γλώσσης, δημιουργοῦν τοὺς διαφόρους φθόγγους τῆς ὁμιλίας. Τὸ χάρισμα τῆς ὁμιλίας ἔχει, ἀπ' ὅλα τὰ δημιουργήματα τοῦ Θεοῦ, μόνον ὁ ἄνθρωπος.

Ἡχοληψία καὶ ἀναπαραγωγή τοῦ ἤχου.

Φωνογράφος: Ὁ φωνογράφος εἶναι ὄργανον, τὸ ὁποῖον χρησιμεύει διὰ τὴν καταγραφὴν καὶ τὴν ἀναπαραγωγὴν τῶν διαφόρων ἤχων.

Ἀνεκαλύφθη τὸ ἔτος 1877 ὑπὸ τοῦ μεγάλου ἐφευρέτου **Θωμᾶ Ἐντισον**, ὁ ὁποῖος ἐθεώρει τὸν φωνογράφον ὡς τὴν ὠραιότεραν τῶν ἐφευρέσεών του (Σχ. 5).

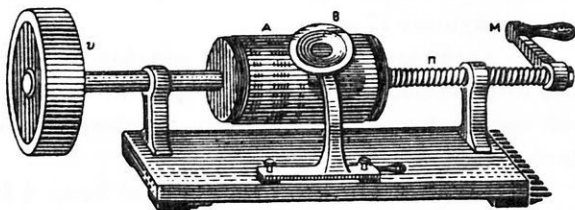
Ὁ φωνογράφος τοῦ Ἐντισον ἔχει σήμερον ἱστορικὴν μόνον σημασίαν καὶ φυλάσσεται εἰς τὰ μουσεῖα.

Ἀπὸ τὴν ἐποχὴν ἐκείνην ἔχουν πραγματοποιηθῆ πολλοὶ τελειοποιήσεις καὶ εἰς τὴν καταγραφὴν τῶν ἤχων καὶ εἰς τὴν βιομηχανικὴν παραγωγὴν δίσκων.

Ἡχοληψία - παραγωγή δίσκων.

Ἡ ἠχοληψία γίνεται ἐντὸς καταλλήλων αἰθουσῶν, «στούντιο».

Ἐκεῖ, τὰ ἠχητικὰ κύματα συλλέγονται ἀπὸ τὸ **μικρόφωνον** καὶ μετατρέπονται εἰς ἠλεκτρικὸν ρεῦμα, τὸ ὁποῖον, ἀφοῦ ἐνισχυθῆ καταλλήλως, προκαλεῖ παλμικὰς κινήσεις εἰς μίαν ἀκίδα (βελόνην). Ἡ ἀκὴ κινεῖται ἐπὶ ἐνὸς δίσκου ἀπὸ κηρόν, ποῦ στρέφεται μὲ στα-



Σχ. 5.—Φωνογράφος τοῦ Ἐντισον.

θεράν ταχύτητα καί χαράσσει αὐλακας, τῶν ὁποίων τὸ βάθος καὶ τὸ πλάτος ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ ρεῦμα τοῦ μικροφώνου.

Μετὰ τὴν καταγραφὴν ἀκολουθοῦν γαλβανοπλαστικαὶ ἐργασίαι, διὰ τῶν ὁποίων λαμβάνεται ἀνάγλυφος δίσκος ἀπὸ νικέλιον. Αὐτὸς ἀποτελεῖ τὴν **μήτραν** (κ. καλούπι) ἐκ τῆς ὁποίας κατασκευάζονται οἱ κυκλοφοροῦντες δίσκοι.



Σχ. 6.—Μαγνητόφωνον.

Τὸ μαγνητόφωνον, τὸ ὁποῖον λεπτομερῶς ἀναπτύσσεται εἰς τὸν ἠλεκτρισμὸν, εἶναι μία συσκευή ἢ ὁποία καταγράφει (καὶ ἀναπαράγει) τὸν ἦχον ἐπὶ μαγνητικῆς ταινίας (Σχ. 6).

Εἰς πολλὰς περιπτώσεις ὁ τρόπος αὐτὸς τῆς μαγνητικῆς ἐγγραφῆς. πλεονεκτεῖ.

Μεγάφωνον : Τὸ μεγάφωνον μετατρέπεται τὸ μικροφωνικὸν ρεῦμα εἰς ἦχους, μεγάλης ὁμως ἐντάσεως, ὅπως λέγει καὶ τὸ ὄνομά του.

Μικρόφωνον : Εἶναι ὄργανον διὰ τοῦ ὁποίου μετατρέπομεν τὰ ἠχητικὰ κύματα εἰς παλμικὸν ἠλεκτρικὸν ρεῦμα.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

1. Ἀνάκλασις τοῦ ἠχου καλεῖται ἡ ἀλλαγὴ τῆς διευθύνσεώς του, ὅταν προσπέσῃ ἐπὶ ἐνὸς ἐμποδίου (τοῖχου, βράχου κ.λ.π.).

2. Ἦχῳ καλεῖται τὸ φαινόμενον, κατὰ τὸ ὁποῖον ὁ ἦχος ἐπαναλαμβάνεται λόγῳ τῆς ἀνακλάσεώς του εἰς ἐμπόδιον, τὸ ὁποῖον ἀπέχει τοῦλάχιστον 17 μέτρα.

3. Ἀντήχησις ὀνομάζεται τὸ φαινόμενον, κατὰ τὸ ὁποῖον, λόγῳ τῆς ἀνακλάσεως τοῦ ἠχου, δημιουργεῖται παράτασις τῆς ἐντυπώσεως τοῦ πρώτου ἠχου, διότι ἀπέχομεν ὀλιγώτερον τῶν 17 μέτρων ἀπὸ τὸ ἐμπόδιον.

4. Οἱ χαρακτηῆρες τοῦ ἠχου εἶναι: τὸ ὕψος, ἡ ἔντασις καὶ ἡ χροιά. Οἱ ὀρισμοὶ αὐτῶν δίδονται εἰς τὸ κείμενον.

5. Τὰ μουσικά ὄργανα εἶναι τριῶν εἰδῶν α) ἔγχορδα β) πνευστά γ) κρουστά.

6. Τὰ φωνητικά ὄργανα τοῦ ἀνθρώπου εἶναι ὁ λάρυγξ, αἱ φωνητικάι χορδαί, ἡ στοματική καὶ ἡ ρινική κοιλότης.

7. Ἡ ἠχοληψία γίνεται ἢ διὰ τοῦ φωνογράφου ἢ διὰ τοῦ μαγνητοφώνου.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ :

1. Τί εἶναι ἀνάκλασις τοῦ ἤχου ;—2. Τί καλεῖται ἠχώ καὶ τί ἀντήχησις ;—
3. Ἄνθρωπος ἀκούει ἐξ ἀνακλάσεως τὴν φωνὴν του μετὰ 1 δευτερόλεπτον. Ποία ἡ ἀπόστασις τοῦ ἀνθρώπου ἀπὸ τὸ ἐμπόδιον ;—
4. Τί λέγεται ἔντασις τοῦ ἤχου ; Πῶς ἐνισχύεται εἰς τὰ ἔγχορδα ;—
5. Μεταξὺ ποίων συχνοτήτων ἀκούει ὁ ἀνθρωπος ;—
6. Τί καλεῖται ὕψος τοῦ ἤχου ;—
7. Τί εἶναι τὸ μεγάρφωνον καὶ τί τὸ μικρόφωνον ;—
8. Πῶς κατασκευάζονται οἱ δίσκοι γραμμοφώνου ;—
9. Πόσων εἰδῶν μουσικά ὄργανα ὑπάρχουν ;

II. Ο Π Τ Ι Κ Η

Ὀπτική λέγεται τὸ μέρος τῆς Φυσικῆς, τὸ ὁποῖον ἐξετάζει τὰς ιδιότητας τοῦ φωτός καὶ τὰ φαινόμενα, τὰ ὁποῖα προκαλεῖ τοῦτο.

1. ΤΟ ΦΩΣ

Ἐὰν στρέψωμεν γύρω τοὺς ὀφθαλμοὺς μας, βλέπομεν τὰ ἀντικείμενα ποὺ μᾶς περιβάλλουν, ἀπολαμβάνομεν τὴν ὠραιότητα τῆς φύσεως καὶ θαυμάζομεν τὸ μεγαλεῖον τοῦ Δημιουργοῦ. Ὅταν ὁμως δὲν ὑπάρχη φῶς, τότε δὲν βλέπομεν τίποτε. Τί εἶναι λοιπὸν τὸ φῶς ;

Φῶς εἶναι τὸ αἶτιον τὸ ὁποῖον διεγείρει (ἐρεθίζει) τὸν ὀφθαλμὸν μας καὶ προκαλεῖ τὸ αἶσθημα τῆς ὀράσεως.

2. ΠΗΓΑΙ ΦΩΤΟΣ

Τὸ φῶς ἐκπέμπεται ἀπὸ σώματα τὰ ὁποῖα καλοῦμεν φωτεινὰς πηγὰς. Ὅλα τὰ σώματα, τὰ ὁποῖα φαίνονται ἐκπέμπουν φῶς.

Τὰ σώματα τὰ ὁποῖα ἔχουν ἰδικὸν τους φῶς, ὅπως ὁ Ἥλιος, ὁ ἠλεκτρικὸς λαμπτήρ, οἱ ἀπλανεῖς ἀστέρες, λέγονται **αὐτόφωτα** σώματα.

Ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα φωτίζονται ἀπὸ ἄλλην φωτεινὴν πηγὴν, ὅπως ἡ Σελήνη, ἡ ἔδρα, ὁ τοῖχος, τὰ βιβλία μας κ.λ.π. λέγονται **ἐτερόφωτα** σώματα.

Εἶδη αὐτοφώτων φωτεινῶν πηγῶν.

Ἔχομεν δύο εἰδῶν αὐτοφώτους πηγὰς 1) τὰς φυσικάς, ὅπως τὸν Ἥλιον καὶ τοὺς ἀπλανεῖς ἀστέρας, καὶ 2) τὰς τεχνητάς φωτεινάς

πηγάς· π.χ. τὸν ἠλεκτρικὸν λαμπτήρα, τὰς φλόγας τοῦ κηρίου, τῆς λάμπας πετρελαίου κ.λ.π.

3. ΣΩΜΑΤΑ ΔΙΑΦΑΝΗ, ΑΔΙΑΦΑΝΗ, ΚΑΙ ΗΜΙΔΙΑΦΑΝΗ

α) Διαφανῆ σώματα.

“Ὅταν εὐρισκώμεθα ὀπίσω ἀπὸ τοὺς ὑαλοπίνακας (τζάμια) τοῦ παραθύρου μας, βλέπομεν τὰ ἀντικείμενα πού εἶναι ἔξω, τόσον καθαρά ὡς νὰ μὴν ὑπάρχουν ὑαλοπίνακες. Ὅμοίως εἰς τὴν ἀκτὴν τῆς θαλάσσης ἢ μιᾶς λίμνης βλέπομεν τὸν βυθόν.

Ἐπίσης τὸ φῶς τοῦ Ἡλίου διέρχεται διὰ τῆς ἀτμοσφαιράς καὶ ἔνεκα τούτου βλέπομεν.

Συμπέρασμα : *Τὰ σώματα αὐτὰ (ἢ ὕαλος, τὸ ὕδωρ καὶ ὁ ἀήρ), τὰ ὁποῖα ἐπιτρέπουν νὰ διέρχῃται διὰ μέσου αὐτῶν τὸ φῶς καὶ νὰ βλέπωμεν τὰ ἀντικείμενα, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ὀπίσθεν αὐτῶν, λέγονται διαφανῆ σώματα.*

β) Ἡμιδιαφανῆ σώματα.

Τὰ σώματα ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα ἐπιτρέπουν εἰς ὀλίγον φῶς νὰ διέρχεται διὰ μέσου αὐτῶν, ἀλλὰ δὲν δυνάμεθα νὰ ἴδωμεν τὰ ὀπίσθεν τῶν ἀντικείμενα, λέγονται ἡμιδιαφανῆ σώματα.

Ἡμιδιαφανῆ σώματα εἶναι τὰ κρύσταλλα, ἢ γαλακτόχρους ὕαλος (ἀσβεστωμένον τζάμι), ὁ λεπτὸς λευκὸς χάρτης κ.ἄ.

γ) Ἀδιαφανῆ ἢ σκιερὰ σώματα.

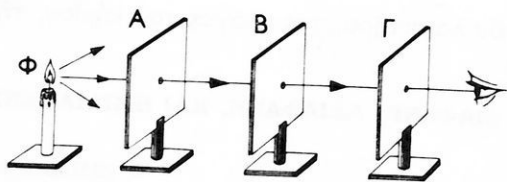
Ἐὰν εἴμεθα τὴν ἡμέραν ἔξω καὶ σταθῶμεν ἀπέναντι ἐνὸς τοίχου ἢ ἐνὸς κορμοῦ δένδρου, δὲν θὰ ἴδωμεν τὰ ὀπίσθεν αὐτῶν ἀντικείμενα.

Συμπέρασμα : *Τὰ σώματα αὐτὰ (τοῖχος, ξύλον κ.ἄ.), διὰ μέσου τῶν ὁποίων δὲν διέχεται τὸ φῶς καὶ ἐπομένως δὲν δυνάμεθα νὰ ἴδωμεν τὰ ὀπίσθεν αὐτῶν εὐρισκόμενα ἀντικείμενα, λέγονται ἀδιαφανῆ ἢ σκιερὰ σώματα.*

4. ΔΙΑΔΟΣΙΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ

Πειράματα :

1. “Ὅταν εἰς ἓνα σκοτεινὸν δωμάτιον ἀνάψωμεν τὸν ἠλεκτρικὸν λαμπτήρα ἢ ἓνα κηρίον, ἀμέσως φωτίζεται ὅλον τὸ δωμάτιον, δηλ. οἱ τοῖχοι, τὰ ἐπιπλα, τὸ δάπεδον, ἢ ὀροφή. Ὡστε τὸ φῶς τῆς φωτεινῆς πηγῆς διαδίδεται πρὸς ὅλας τὰς διευθύνσεις.



Σχ. 7.— Ἀποδείξεις τῆς εὐθυγράμμου διαδόσεως τοῦ φωτός.

2. Ἔχομεν τρία διαφράγματα (π. χ. χαρτόνια) τὰ ὁποῖα ἔχουν εἰς τὸ μέσον τους μίαν ὄπην (Σχ. 7) καὶ τὰ τοποθετοῦμεν ἔμπροσθεν ἀπὸ τὴν φλόγα ἑνὸς κηρίου. Ἐὰν αἱ ὀπταὶ τῶν διαφραγμάτων

τῶν εὔρεθῶν εἰς τὴν αὐτὴν εὐθεῖαν μὲ τὸν ὀφθαλμὸν μας καὶ τὸ κηρίον, τότε βλέπομεν τὴν φλόγα.

Ἐὰν δὲν εὔρεθῶν αἱ ὀπταὶ ἐπὶ τῆς αὐτῆς εὐθείας, τὸ φῶς δὲν φθάνει εἰς τὸν ὀφθαλμὸν μας. Ἄρα τὸ φῶς διαδίδεται εὐθυγράμμως.

3. Ὄταν διὰ μιᾶς ὀπῆς εἰσέλθῃ τὸ φῶς τοῦ Ἥλιου εἰς ἕνα σκοτεινὸν δωμάτιον, παρατηροῦμεν μίαν φωτεινὴν δέσμη ἀκτίνων. Αἱ φωτειναὶ δέσμαι ἀποτελοῦνται ἀπὸ πολλὰς φωτεινὰς ἀκτίνων. Μία φωτεινὴ δέσμη δύναται νὰ εἶναι:

α) **Συγκλίνουσα**, ὅταν αἱ ἀκτίνες συγκεντρῶνῶνται εἰς ἕνα σημεῖον.

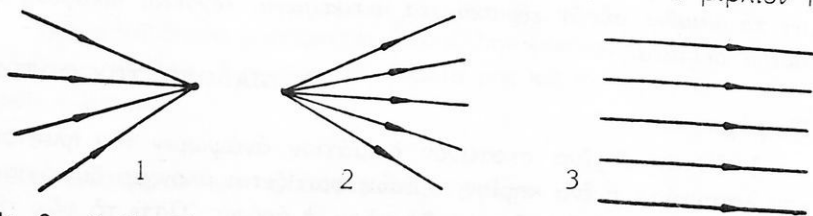
β) **Ἀποκλίνουσα** ὅταν ἐκκινῶν ἀπὸ ἕνα σημεῖον καὶ ἀπομακρύνῶνται ἢ μία ἀπὸ τὴν ἄλλην καὶ

γ) **Παράλληλος** ὅταν ὅσον καὶ ἂν προεκταθῶν δὲν συναντῶνται (Σχ. 8).

Ἀποτελέσματα τῆς εὐθυγράμμου διαδόσεως τοῦ φωτός.

1. Σκιά.

Πείραμα: Ἐμπροσθεν ἑνὸς λαμπτήρος θέτομεν ἕνα βιβλίον ἢ

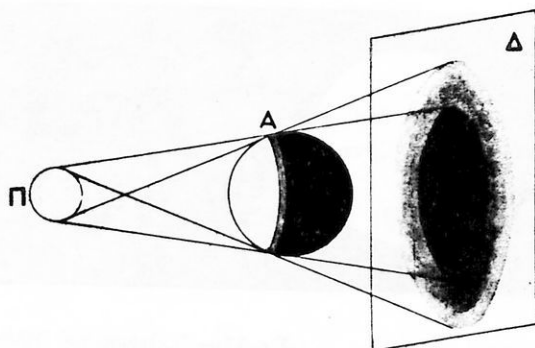


Σχ. 8.— 1. Συγκλίνουσα 2. Ἀποκλίνουσα 3. Παράλληλος δέσμη φωτεινῶν ἀκτίνων.

τήν χείρα μας, όποτε βλέπομεν ότι, ένώ έμπροσθεν φωτίζεται από τήν φωτεινήν πηγήν, όπισθέν του δημιουργεί ένα σκοτεινόν χώρον, ό όποιός λέγεται **σκιά**.

Έάν ή φωτεινή πηγή είναι σημειακή, δηλαδή, πολύ μικρά,

τότε ή σκιά είναι έντελώς σαφής και μεταβαίνομεν από τήν σκιάν εις τό φώς άποτόμως. Όταν όμως ή φωτεινή πηγή έχη διαστάσεις, τότε παραπλεύρως τής σκιάς ύπάρχει χώρος, ό όποιός φωτίζεται από ένα μέρος τής φωτεινής πηγής. Ο χώρος αυτός, ό όποιός, περιβάλλει τήν κεντρικήν σκιάν, όνομάζεται **παρασκιά** ή **ύποσκίασμα** (Σχ. 9).



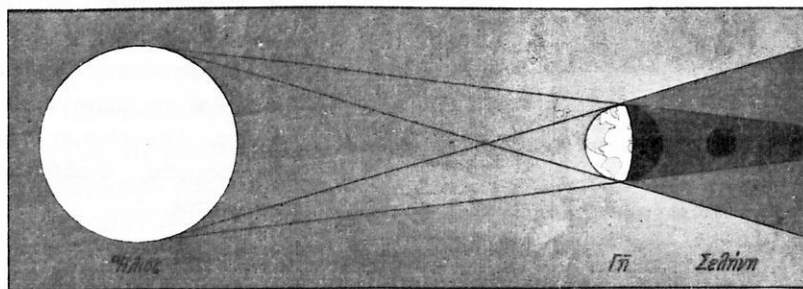
Σχ. 9.— Σκιά και παρασκιά.

2. Έκλειψις Ήλιου και Σελήνης.

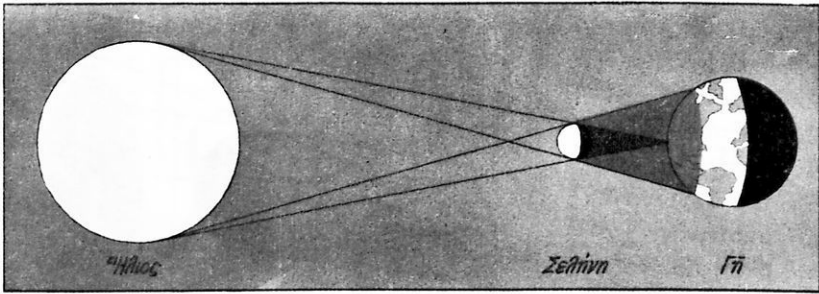
Ο Ήλιος άποτελεί φωτεινήν πηγήν μεγάλων διαστάσεων, ένώ ή Γη και ή Σελήνη είναι σκιερά σώματα μικροτέρων διαστάσεων.

Όταν τά τρία αυτά ούράνια σώματα εύρεθούν επί τής αύτης εύθείας, παρατηρούμεν τās έκλειψεις.

α) Όταν ή Σελήνη εισέλθη εις τήν σκιάν τής Γης, τότε έχομεν έκλειψιν Σελήνης (Σχ. 10).



Σχ. 10.— Έκλειψις τής Σελήνης.



Σχ. 11.— *Ἐκλειψις τοῦ Ἡλίου.

β) Ὄταν ἡ Γῆ εἰσέλθῃ εἰς τὴν σκιάν τῆς Σελήνης, τότε ἔχομεν ἔκλειψιν Ἡλίου (Σχ. 11).

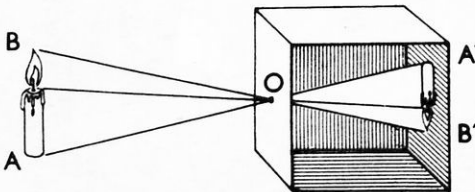
Ἐπειδὴ ὅμως ἡ κυρίως σκιά τῆς Σελήνης εἶναι συγκλίνουσα δὲν δύναται νὰ σκιάσῃ ὅλην τὴν ἐπιφάνειαν τῆς Γῆς, εἰμὴ μόνον μίαν στενὴν λωρίδα πλάτους 100 περίπου χιλιομέτρων, εἰς τὴν ὁποίαν καὶ μόνον παρατηρεῖται ὀλικὴ ἔκλειψις Ἡλίου.

3. Σκοτεινὸς θάλαμος.

Ὁ σκοτεινὸς θάλαμος εἶναι κλειστὸν κιβώτιον, σχήματος κύβου ἢ ὀρθογωνίου παραλληλεπιπέδου.

Εἰς τὸ μέσον μιᾶς ἕδρας του, φέρει μικρὰν ὀπτήν, ἀπὸ τὴν ὁποίαν δύναται νὰ εἰσέρχεται τὸ φῶς.

Ἐὰν ἔμπροσθεν τῆς ὀπτῆς τοῦ σκοτεινοῦ θαλάμου τοποθετήσωμεν ἕνα κηρίον, εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῆς ἀπέναντι τῆς ὀπτῆς ἕδρας, θὰ σχηματισθῇ ἡ εἰκὼν τοῦ κηρίου ἀνεστραμμένη. Αὐτὴ ἡ εἰκὼν ὀνομάζεται εἰδῶλον τοῦ κηρίου (Σχ. 12).



Σχ. 12.— Σκοτεινὸς θάλαμος.

Τὸ φαινόμενον αὐτὸ ὅπως καὶ τὰ προηγούμενα εἶναι ἀποτέλεσμα τῆς εὐθυγράμμου διαδόσεως τοῦ φωτός.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

1. Φῶς εἶναι τὸ αἷτιον

τὸ ὁποῖον ἐρεθίζει τὸν ὀφθαλμὸν μας καὶ προκαλεῖ τὸ αἰσθημα τῆς ὀράσεως.

2. Τὰ σώματα τὰ διακρίνομεν εἰς αὐτόφωτα καὶ ἑτερόφωτα. Ὡς πρὸς τὴν διαφάνειαν τὰ διακρίνομεν εἰς διαφανῆ, ἡμιδιαφανῆ καὶ ἀδιαφανῆ ἢ σκιερά.

3. Τὸ φῶς διαδίδεται εὐθυγράμμως. Ἀποτέλεσμα τῆς εὐθυγράμμου διαδόσεως τοῦ φωτός εἶναι ἡ σκιά καὶ αἱ ἐκλείψεις.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Τί καλεῖται φῶς ;—2. Τί καλοῦμεν φωτεινὰς πηγὰς ; Ἀναφέρατε μερικάς. —3. Περιγράψατε τὸ φαινόμενον τῆς ἐκλείψεως τοῦ Ἡλίου.—4. Τί καλοῦμεν παρασκιά καὶ πότε σχηματίζεται ;—5. Πῶς σχηματίζεται τὸ εἶδωλον εἰς τὸ σκοτεινὸν θάλαμον ;

5. ΤΑΧΥΤΗΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ

Παρατηρήσεις: Ὄταν βρέχη καὶ ἀστράπτῃ, πρῶτον βλέπομεν τὴν ἀστραπὴν καὶ μετὰ ἀπὸ ὀλίγα δευτερόλεπτα ἀκούομεν τὴν βροντὴν.

Τοῦτο συμβαίνει, διότι τὸ φῶς διαδίδεται μὲ πολὺ μεγάλην ταχύτητα ἐν σχέσει πρὸς τὸν ἤχον, ὁ ὁποῖος, ὡς εἶδομεν, τρέχει 340 μέτρα τὸ 1".

Ὁ Δανὸς ἀστρονόμος **Ρέμερ**, τὸ ἔτος 1675, ἐμέτρησεν πρῶτος τὴν ταχύτητα τοῦ φωτός.

Σήμερον εἶναι ἐξηκριβωμένον, ὅτι τὸ φῶς εἰς τὸ κενὸν καὶ τὸν ἀέρα ἔχει ταχύτητα 300.000 χιλιόμετρα τὸ δευτερόλεπτον.

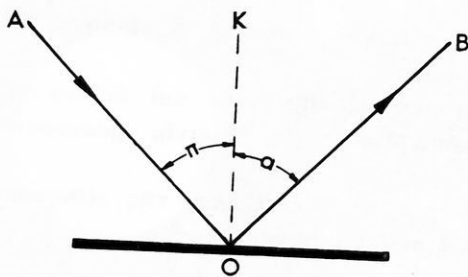
Τὸ φῶς διὰ νὰ φθάσῃ ἀπὸ τὸν Ἡλίον εἰς τὴν Γῆν χρειάζεται 8,5 λεπτά.

6. ΑΝΑΚΛΑΣΙΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ

α) Ἀνάκλασις.

Ἐάν, εἰς τὴν πορείαν τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων, ποὺ εἰσέρχονται εἰς τὸ δωμάτιόν μας, τοποθετήσωμεν τὴν λείαν καὶ στιλπνὴν ἐπιφάνειαν τοῦ καθρέπτου μας, θὰ παρατηρήσωμεν εἰς τὸν ἀπέναντι σκιερὸν τοῖχον μίαν φωτεινὴν κηλίδα. Τοῦτο συμβαίνει, διότι αἱ ἡλιακαὶ ἀκτῖνες, ὅταν προσπέσουν ἐπὶ τοῦ καθρέπτου, ἀλλάζουν διεύθυνσιν δηλ. ἀνακλῶνται.

Τὸ φαινόμενον τοῦτο ὀνομάζεται **ἀνάκλασις** τοῦ φωτός.



Σχ. 13.— Ἡ γωνία προσπίπτσεως π εἶναι ἴση μὲ τὴν γωνίαν ἀνακλάσεως α .

ΟΚ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ καθρέπτου, εἰς τὸ σημεῖον τῆς προσπίπτσεως τῶν φωτεινῶν ἀκτίνων, σχηματίζονται δύο γωνίαι, ἡ γωνία προσπίπτσεως π καὶ ἡ γωνία ἀνακλάσεως α . Αἱ γωνίαι αὗται εἶναι ἴσαι (Σχ. 13). Ἡ προσπίπτουσα, ἡ ἀνακλωμένη καὶ ἡ κάθετος εὐρίσκονται ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ ἐπιπέδου.

β) Διάχυσις τοῦ φωτός.

Ἐὰν ἀντὶ καθρέπτου θέσωμεν εἰς τὴν πορείαν τοῦ φωτός τὸ βιβλίον μας ἢ τεμάχιον χάρτου, τότε δὲν θὰ παρατηρήσωμεν ἀνάκλασιν. Αἱ ἀκτίνες διασκορπίζονται πρὸς ὅλας τὰς διευθύνσεις. Τὸ φαινόμενον τοῦτο καλεῖται **διάχυσις τοῦ φωτός**.

Λόγω τῆς διαχύσεως φωτίζομεθα καὶ πρὸ τῆς ἀνατολῆς τοῦ Ἡλίου ἢ ὅταν ἐπικρατῆ νέφωσις. Ἐὰν δὲν ὑπῆρχε διάχυσις τοῦ φωτός, θὰ ἐβλέπομεν μόνον τὰ σώματα ἐκεῖνα ἐπὶ τῶν ὁποίων θὰ ἐπιπτον ἀπ' εὐθείας ἀκτίνες φωτός. Ὅλα τὰ ἄλλα δὲν θὰ ἐφαίνοντο.

Ὁρισμός: *Διάχυσις τοῦ φωτός καλεῖται τὸ φαινόμενον κατὰ τὸ ὁποῖον τὸ φῶς διασκορπίζεται πρὸς ὅλας τὰς διευθύνσεις, ὅταν τοῦτο προσπέσῃ ἐπὶ ἀνομόλουν καὶ τραχείας ἐπιφανείας.*

7. ΚΑΤΟΠΤΡΑ (ΚΑΘΡΕΠΤΑΙ)

Πᾶσα λεία καὶ στιλπνὴ ἐπιφάνεια, ἡ ὁποία ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ ἀνακλᾷ τὸ φῶς, τὸ ὁποῖον προσπίπτει εἰς αὐτήν, λέγεται **κάτοπτρον**.

Ἀναλόγως μὲ τὸ σχῆμα των τὰ κάτοπτρα διακρίνονται εἰς 1) **ἐπίπεδα**, 2) **σφαιρικά** κ.λ.π.

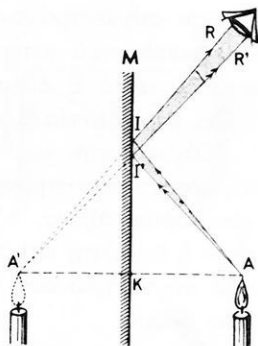
1. Ἐπίπεδα κάτοπτρα.

Οἱ καθρέπται, τοὺς ὁποίους χρησιμοποιοῦμεν εἰς τὰς οἰκίας μας, εἶναι ἐπίπεδα κάτοπτρα.

Κατασκευάζονται ἀπὸ ἐπίπεδον κοινὴν ὕαλον, τῆς ὁποίας ἐπαργυρώνουν τὴν μίαν ἐπιφάνειαν.

Πείραμα: Τοποθετοῦμεν, ἔμπροσθεν ἑνὸς ἐπίπεδου κατόπτρου, ἓνα ἀντικείμενον. Ὁπισθεν τοῦ κατόπτρου βλέπομεν, τότε, τὸ εἶδωλον τοῦ ἀντικειμένου ὁμοιόμορφον, ἴσον εἰς μέγεθος καὶ εἰς ἀπόστασιν ἀπὸ τὸ κάτοπτρον τὴν ὅσην ἀπέχει καὶ τὸ ἀντικείμενον.

Τὸ εἶδωλον αὐτὸ ὀνομάζεται **φανταστικόν**, διότι δὲν ὑπάρχει πραγματικῶς, ἀφοῦ αἱ ἀκτῖνες δὲν διέρχονται ὀπισθεν τοῦ κατόπτρου καὶ ἐπομένως δὲν δύναται νὰ παρουσιασθῇ ἐπὶ ὀθόνης (Σχ. 14).



Σχ. 14.— Φανταστικὸν εἶδωλον ἐπίπεδου κατόπτρου

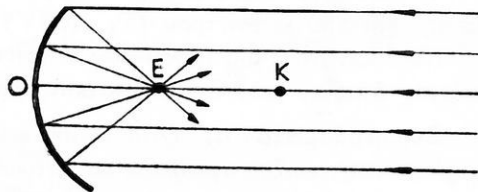
2. Σφαιρικὰ κάτοπτρα.

Εἰς τὰ σφαιρικὰ κάτοπτρα ἡ ἀνακλαστικὴ ἐπιφάνεια εἶναι τμήμα σφαίρας. Διακρίνομεν δύο εἶδη σφαιρικῶν κατόπτρων, τὰ **κοῖλα** καὶ τὰ **κυρτά**.

Κοῖλα λέγονται ἐκεῖνα εἰς τὰ ὁποῖα ἡ ἀνάκλασις γίνεται εἰς τὴν ἐσωτερικὴν ἐπιφάνειαν τοῦ τμήματος τῆς σφαίρας καὶ κυρτά ἐκεῖνα εἰς τὰ ὁποῖα ἡ ἀνάκλασις γίνεται εἰς τὴν ἐξωτερικὴν ἐπιφάνειαν τῆς σφαίρας.

Τὸ κέντρον K τῆς σφαίρας, εἰς τὴν ὁποῖαν ἀνήκει ἡ ἐπιφάνεια τοῦ κατόπτρου, λέγεται **κέντρον καμπυλότητος** τοῦ κατόπτρου. Τὸ μέσον O τοῦ κατόπτρου λέγεται **κορυφή**. Ἡ εὐθεῖα, ἡ ὁποῖα διέρχεται διὰ τοῦ κέντρου καμπυλότητος καὶ τῆς κορυφῆς λέγεται **κύριος ἄξων** τοῦ κατόπτρου.

Εἰς τὰ κοῖλα σφαιρικὰ κάτοπτρα ὑπάρχει ἓνα σημεῖον, εἰς τὸ



Σχ. 15.— Κυρία ἐστία κοίλου σφαιρικοῦ κατόπτρου

ὁποῖον συγκεντρώνονται ὅλαι αἱ ἀνακλώμεναι ἀκτῖνες, τοῦ ἡλιακοῦ φωτὸς ποῦ πίπτουν παραλλήλως πρὸς τὸν κύριον ἄξονα. Τὸ σημεῖον αὐτὸ Ε ὀνομάζεται **κυρία ἔστια** τοῦ κατόπτρου (Σχ. (15)).

Ἡ κυρία ἔστια Ε εὐρίσκεται εἰς τὸ μέσον τῆς ἀποστάσεως ΚΟ.

Ἐὰν εἰς τὴν κυρίαν ἔστιαν κρατήσωμεν τεμάχιον βάμβακος ἢ σιγαρέττον καὶ προσπέσουν ἀκτῖνες τοῦ Ἡλίου, παραλλήλως πρὸς τὸν κύριον ἄξονα, θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι αὐτὰ ἀνάπτουν. Τόση εἶναι ἡ θερμότης ἐπὶ τῆς κυρίας ἔστιας, ὥστε εἰς πολλὰς περιπτώσεις τὴν συγκεντρώνουν καὶ τὴν χρησιμοποιοῦν καὶ εἰς τὴν βιομηχανίαν ἀκόμη.

Ὅταν τοποθετήσωμεν ἐπὶ τῆς κυρίας ἔστιας κοίλου κατόπτρου ἀνημμένον ἠλεκτρικὸν λαμπτήρα, βλέπομεν ὅτι αἱ ἀκτῖνες του μετὰ τὴν ἀνάκλασιν σχηματίζουν φωτεινὴν δέσμην παραλλήλων ἀκτίνων. Οἱ ἠλεκτρικοὶ προβολεῖς εἰς αὐτὸ στηρίζουν τὴν λειτουργίαν των.

Σχηματισμὸς εἰδώλων εἰς τὰ κοῖλα κάτοπτρα.

Πειράματα :

1. Μεταξὺ κυρίας ἔστιας καὶ κέντρου καμπυλότητος κοίλου σφαιρικοῦ κατόπτρου, τοποθετοῦμεν ἓνα ἀνημμένον κηρίον (ἀντικείμενον). Ἐπὶ πετάσματος (λευκὸν χαρτόνιον ἢ τοῖχον) λαμβάνομεν τὸ εἶδωλον τοῦ κηρίου (ἀντικειμένου), τὸ ὁποῖον εἶναι **πραγματικόν, ἀνεστραμμένον καὶ μεγαλύτερον** τοῦ ἀντικειμένου (Σχ. 16 III).

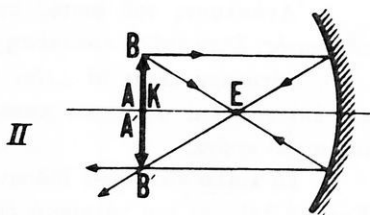
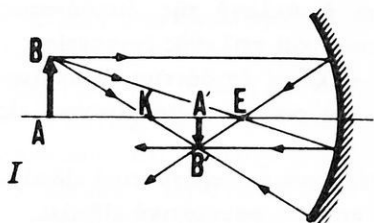
2. Ἐὰν τὸ κηρίον τοποθετηθῇ πέραν τοῦ κέντρου καμπυλότητος θὰ λάβωμεν τὸ εἶδωλον, μεταξὺ κυρίας ἔστιας καὶ κέντρου καμπυλότητος, **ἀνεστραμμένον, μικρότερον καὶ πραγματικόν.** (Σχ. 16 I).

3. Ἐὰν τὸ κηρίον τοποθετηθῇ ἐπὶ τοῦ κέντρου καμπυλότητος, θὰ λάβωμεν τὸ εἶδωλον πάλιν ἐπὶ τοῦ κέντρου καμπυλότητος, ἀνεστραμμένον ἰσομέγεθες καὶ πραγματικόν. (Σχ. 16 II).

4. Τέλος, τοποθετοῦμεν τὸ ἀνημμένον κηρίον μεταξὺ τῆς κυρίας ἔστιας καὶ τοῦ κατόπτρου (Σχ. 16 IV).

Βλέπομεν τότε διὰ μέσου τοῦ κατόπτρου τὸ εἶδωλον νὰ σχηματίζεται ὀπισθεν αὐτοῦ **φανταστικόν, ὀρθὸν καὶ μεγαλύτερον.**

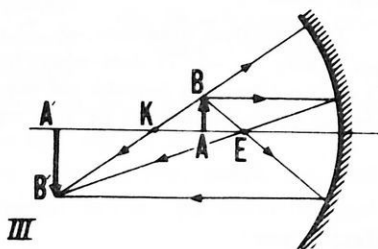
Συμπεράσματα : α) Ὅταν τὸ ἀντικείμενον τοποθετηθῇ πέραν τῆς κυρίας ἔστιας κοίλου σφαιροειδοῦ κατόπτρου, τότε σχηματίζεται εἶδωλον **πραγματικόν, ἀνεστραμμένον μεγαλύτερον ἢ μικρότερον ἀναλόγως τῆς**



ἀποστάσεως τοῦ ἀντικειμένου, ἀπὸ τοῦ κατόπτρου.

β) Ὄταν τὸ ἀντικείμενον τοποθετηῖται μεταξὺ κεντρίας ἐστίας καὶ κατόπτρου, τότε τὸ εἶδωλον σχηματίζεται ὀπισθεν τοῦ κατόπτρου, φανταστικόν, ὀρθὸν καὶ μεγαλύτερον.

Τὰ κοίλα σφαιρικά κάτοπτρα χρησιμοποιοῦνται εἰς τοὺς προβολεῖς, τὰ μικροσκόπια, τὰ τηλεσκόπια κ.λ.π.



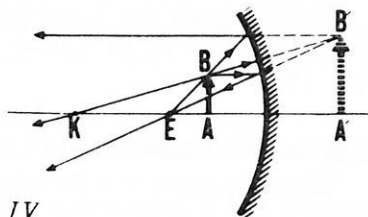
Σχηματισμὸς εἰδώλου εἰς τὰ κυρτὰ κάτοπτρα.

Πείραμα: Ἐμπροσθεν κυρτοῦ κατόπτρου, τοποθετοῦμεν ἓν ἀντικείμενον. Εἰς ὅποιανδήποτε θέσιν, καὶ ἂν εὑρίσκεται τὸ ἀντικείμενον, τὸ εἶδωλόν του εἶναι πάντοτε μικρότερον, ὀρθὸν καὶ φανταστικόν. (Σχ. 16 V).

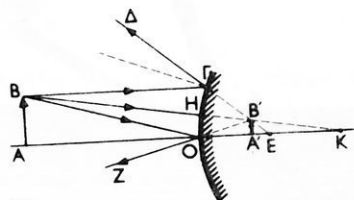
Τὰ κυρτὰ κάτοπτρα χρησιμοποιοῦνται εἰς τὰ αὐτοκίνητα, διότι ἐπιτρέπουν εἰς τὸν ὁδηγὸν νὰ ἐλέγχη τὴν ὀπισθεν αὐτοῦ περιοχὴν.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

1. Ἡ ταχύτης τοῦ φωτὸς ἀνέρχεται εἰς 300.000 χιλιόμετρα τὸ δευτερόλεπτον.



IV



V

Σχ. 16.— Σχηματισμὸς εἰδώλου ἑνὸς ἀντικειμένου τὸ ὅποιον εὑρίσκεται πρὸ ἑνὸς κοίλου ἢ κυρτοῦ κατόπτρου.

2. Ἀνάκλασις τοῦ φωτός καλεῖται ἡ ἀλλαγὴ τῆς διευθύνσεως τοῦ φωτός, ὅταν τοῦτο προσπέσῃ ἐπὶ λείας καὶ στιλπνῆς ἐπιφανείας.

3. Κάτοπτρα εἶναι αἱ λείαι καὶ στιλπναὶ ἐπιφάνειαι. Διακρίνομεν ἐπίπεδα καὶ σφαιρικὰ κάτοπτρα. Τὰ σφαιρικὰ διακρίνονται εἰς κοῖλα καὶ κυρτά.

4. Τὰ κοῖλα κάτοπτρα δίδουν φανταστικά καὶ πραγματικά εἰδῶλα. Ἐνῶ τὰ ἐπίπεδα καὶ τὰ κυρτά δίδουν πάντοτε φανταστικά εἰδῶλα.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Τί καλεῖται ἀνάκλασις;—2. Τί εἶναι διαχυσις τοῦ φωτός; Τί ἀποτέλεσμα ἔχει ἡ διαχυσις;—3. Τί εἶναι κάτοπτρον; Πόσων εἰδῶν κάτοπτρα ἔχομεν;—4. Τί εἰδῶλα δίδουν τὰ ἐπίπεδα καὶ κυρτά κάτοπτρα; Καὶ τί τὰ κοῖλα;—5. Τί κάτοπτρα χρησιμοποιοῦνται εἰς τοὺς προβολεῖς καὶ διατί;

ΔΙΑΘΛΑΣΙΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ

Πειράματα :

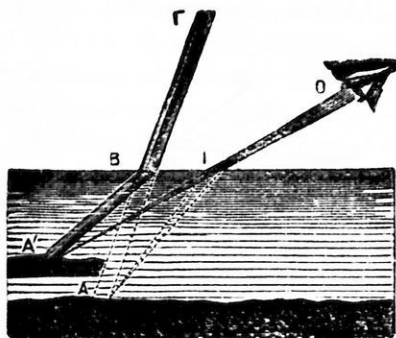
1. Εἰς δοχεῖον μὲ ἀρκετὸν ὕδωρ βυθίζομεν πλάγιως, μίαν εὐθεῖαν ράβδον ἢ τὸ μολύβι μας.

Παρατηροῦμεν ὅτι ἡ ράβδος δὲν φαίνεται εὐθεῖα, ἀλλὰ ὅτι κάμπτεται (λυγίζει) εἰς τὸ σημεῖον εἰς τὸ ὁποῖον βυθίζεται εἰς τὸ ὕδωρ. (Σχ. 17).

2. Εἰς τὸν πυθμένα ἑνὸς δοχείου (ποτηρίου) κενοῦ τοποθετοῦμεν ἓν μεταλλικὸν νόμισμα.

Ἐπειτα φέρομεν τὸν ὀφθαλμὸν μας πλάγιως καὶ εἰς τοιαύτην θέσιν, ὥστε μόνις νὰ βλέπωμεν τὸ ἄκρον τοῦ νομίσματος. Ὅπως ἔχομεν τοποθετηθῆ μὲ ἀκίνητον τὸν ὀφθαλμὸν μας, ρίπτομεν σιγὰ - σιγὰ ὕδωρ εἰς τὸ δοχεῖον, ὁπότε παρατηροῦμεν ὅτι τὸ νόμισμα φαίνεται ὀλόκληρον εἰς τὴν θέσιν Β (σχ. 18).

Τὰ ἀνωτέρω συμβαίνουν, διότι αἱ ἀκτῖνες, αἱ ὁποῖαι φεύγουν ἀπὸ τὴν ράβδον, ἢ ἀπὸ τὸ νόμισμα, φθάνουν εἰς τοὺς



Σχ. 17.— Διάθλασις τοῦ φωτός.

ὀφθαλμούς μας, ἀφοῦ πρῶτον διαθλασθοῦν (λυγισθοῦν), καθὼς διέρχονται ἀπὸ τὸ ὕδωρ πρὸς τὸν ἀέρα ἢ καὶ ἀντιθέτως.

Αἱ ἀκτίνες αὐταὶ μᾶς δημιουργοῦν τὴν ἐντύπωσιν, ὅτι προέρχονται ἀπὸ σημεῖα εὐρισκόμενα ὑψηλότερον, ἀπὸ ὅ,τι εἶναι εἰς τὴν πραγματικότητα.

Τὸ φαινόμενον αὐτὸ λέγεται **διάθλασις** τοῦ φωτός καὶ συμβαίνει, ὅταν αἱ φωτεινὰ ἀκτίνες διέρχονται ἀπὸ ἕνα διαφανὲς σῶμα εἰς ἄλλο διαφανὲς ὀπτικῶς, πυκνότερον ἢ ἀραιότερον. Π.χ. ὅταν τὸ φῶς μεταβαίνει ἀπὸ τὸν ἀέρα εἰς τὸ ὕδωρ, ἢ τὸ οἰνόπνευμα, ἢ τὴν ὕαλον καὶ ἀντιστόφως.

Ὅταν τὸ φῶς προσπίπτει καθέτως, δὲν γίνεται διάθλασις. Διὰ τὴν συμβῆθι διάθλασις, πρέπει αἱ φωτεινὰ ἀκτίνες νὰ προσπίπτουν πλάγιως.

Ὅρισμός: *Διάθλασις καλεῖται τὸ φαινόμενον τῆς ἀλλαγῆς τῆς διευθύνσεως τοῦ φωτός, ὅταν τοῦτο προσπίπτει ἐπὶ μιᾶς ἐπιφανείας, ἢ ὅποια διαχωρίζει δύο διάφορα ὀπτικά μέσα καὶ μεταβαίνει ἐξ ἑνὸς διαφανοῦς μέσου εἰς ἄλλο διαφανὲς ὀπτικῶς πυκνότερον ἢ ἀραιότερον.*

Φαινόμενα προερχόμενα ἐκ τῆς διαθλάσεως τοῦ φωτός.

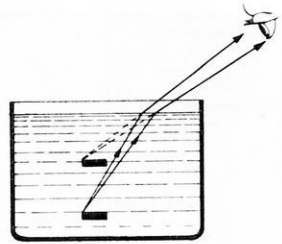
1. Λόγω τῆς διαθλάσεως ὁ πυθμὴν τῆς θαλάσσης ἢ ἑνὸς δοχείου μὲ ὕδωρ φαίνεται νὰ εἶναι ὑψηλότερον ἀπὸ τὴν πραγματικὴν του θέσιν.

2. Ἀτμοσφαιρική διάθλασις.

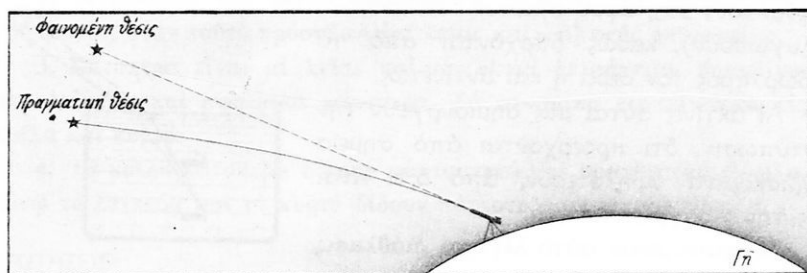
Ὡς γνωστόν, ὅσον ἀνερχόμεθα εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν, τόσον ὁ ἀήρ γίνεται ἀραιότερος.

Αἱ ἀκτίνες τοῦ Ἥλιου, καθὼς διέρχονται ἀπὸ τὰ ὑψηλότερα στρώματα, τὰ ὅποια εἶναι ἀραιότερα, καὶ εἰσέρχονται εἰς τὰ κατώτερα καὶ πυκνότερα στρώματα, ὑφίστανται διάθλασιν.

Λόγω τῶν συνεχῶν διαθλάσεων τῶν ἀκτίνων ἀπὸ στρώματος εἰς στῶμα, τελικῶς βλέπομεν τὸν Ἥλιον ἢ τὸν ἀστέρα ὑψηλότερον ἀπ' ὅπου πραγματικῶς εὐρίσκεται.



Σχ. 18.— Φαινόμενη ἀνύψωσις τοῦ νομίσματος.



Σχ. 19.— Φαινομένη άνύψωσις του άστέρος.

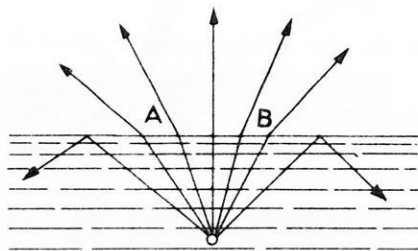
Τό φαινόμενον τουτο λέγεται **φαινομένη άνύψωσις άστέρος**. (Σχ. 19). Η άνύψωσις είναι μεγαλύτερα, όταν τό φώς πίπτη πολύ πλάγιως και διέρχεται και διά μεγάλο στρώματος άέρος.

Τουτο συμβαίνει κατά την άνατολήν και την δύσιν του 'Ηλίου. Ο 'Ηλιος ένεκα της διαθλάσεως φαίνεται άνωθεν του όρίζοντος, παρ' ότι δέν έχει άκόμη άνατείλει τό πρωϊ ή έχει πρό όλιγου δύσει τό βράδυ.

Όλική άνάκλασις και εφαρμογαί αυτης.

Όταν τό φώς προσπίπτη πλάγιως εις την έπιφάνειαν του ύδατος και μεταβινη από τον άέρα εις τό ύδωρ, εισέρχεται πάντοτε εις αυτό όποιαδήποτε και άν είναι ή γωνία προσπτώσεως.

Όταν μία φωτεινή δέσμη προσπέση πλάγιως εις την έπιφάνειαν του ύδατος και μεταβινη από τό ύδωρ εις τον άέρα, έν μέρει άνακλάται, δηλ. έπιστρέφει έντός του ύδατος και έν μέρει διαθλάται δηλ. εξέρχεται εις τον άέρα. Έάν όμως ή γωνία προσπτώσεως γίνη



Σχ. 20.— Όλική άνάκλασις.

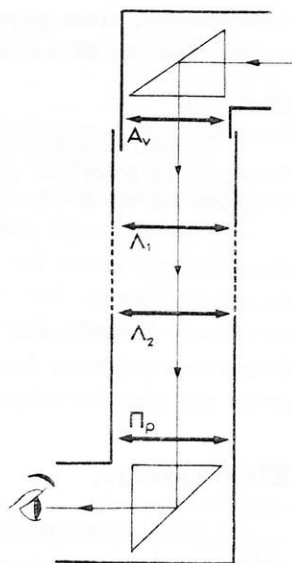
μεγαλύτερα των 48° , τότε ή φωτεινή δέσμη δέν θα εξέλθη διόλου εις τον άέρα, αλλά θα ύποστη ή **όλικήν άνάκλασιν** εις την διαχωριστικήν έπιφάνειαν δηλ. θα έπιστρέψη όλόκληρος ή φωτεινή δέσμη έντός του ύδατος (Σχ. 20).

Τὸ φαινόμενον αὐτὸ καλεῖται **ὀλική ἀνάκλασις** καὶ συμβαίνει μόνον ὅταν τὸ φῶς μεταβαίνει ἀπὸ ὀπτικῶς πυκνότερον διαφανές σῶμα (ὑάλος, ὕδωρ), εἰς ὀπτικῶς ἀραιότερον (ἀήρ, κενόν).

3. Εἰς τὴν διάθλασιν τοῦ φωτός, ἐν συνδυασμῷ πρὸς ὀλικὴν ἀνάκλασιν ὀφείλεται καὶ τὸ φαινόμενον τοῦ ἀντικατοπτρισμοῦ.

Ἀντικατοπτρισμὸς συμβαίνει εἰς τὰς θερμὰς ἐρήμους καὶ εἰς τὰς ἀσφαλτοστρώτους ὁδοὺς κατὰ τὸ θέρος, ὅποτε δημιουργεῖ τὴν ἐντύπωσιν, ὅτι ἡ ὁδὸς ἔχει καταβρεχθῆ.

Εἰς τὰς ἐρήμους, ὅπου δὲν ὑπάρχει καθόλου βλάστησις, ἀντικατοπτρίζεται ὁ οὐρανός, ὁ ὁποῖος δημιουργεῖ εἰς τὸν ταξιδιωτὴν τὴν ἐντύπωσιν ἀπεράντου λίμνης.



Σχ. 21.— Περισκόπιον.

Ἐφαρμογαί.

Τὴν ὀλικὴν ἀνάκλασιν ἐκμεταλλεύομεθα εἰς τὰ πρίσματα ὀλικῆς ἀνακλάσεως, τὰ ὁποῖα χρησιμοποιοῦνται εἰς τὰ περισκόπια, (Σχ. 21) τὰς διόπτρας ἐπιγείων, τὰ φασματοσκόπια κ.ἄ.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

1. **Διάθλασις** καλεῖται τὸ φαινόμενον τῆς ἀλλαγῆς τῆς διευθύνσεως τοῦ φωτός, ὅταν τοῦτο προσπίπτῃ ἐπὶ ἐπιφανείας, ἢ ὅποια διαχωρίζει δύο διάφορα ὀπτικά μέσα καὶ μεταβαίνει ἀπὸ ἓνα διαφανές μέσον εἰς ἄλλον διαφανές, ὀπτικῶς πυκνότερον ἢ ἀραιότερον.

2. Εἰς τὴν διάθλασιν ὀφείλεται καὶ ἡ φαινομένη ἀνύψωσις ἀστέρος.

3. Ὀλικὴ ἀνάκλασις συμβαίνει μόνον, ὅταν τὸ φῶς προσπίπτῃ πλαγίως καὶ μεταβαίνει ἀπὸ ὀπτικῶς πυκνότερον μέσον εἰς ἄλλον ὀπτικῶς ἀραιότερον καὶ εἰς περίπτωσιν, κατὰ τὴν ὁποίαν ἡ γωνία

προσπτώσεως είναι μεγαλύτερα ώρισμένης τιμής π.χ. διὰ τὸ ὕδωρ μεγαλύτερα τῶν 48° καὶ διὰ τὴν ὕαλον μεγαλύτερα τῶν 42° .

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Τί καλεῖται διάθλασις ;—2. Ὁ ἥλιος φαίνεται εἰς τὴν πραγματικὴν του θέσιν ;—3. Τὸ βάθος μιᾶς δεξαμενῆς φαίνεται μικρότερον ἢ μεγαλύτερον ;—4. Τί γνωρίζετε διὰ τὸν ἀντικατοπτρισμὸν ;

ΦΑΚΟΙ

Φακοὶ ὀνομάζονται σώματα διαφανῆ - συνήθως ἐξ ὕαλου - τὰ ὁποῖα περιορίζονται ἀπὸ δύο σφαιρικὰς ἐπιφανείας ἢ ἀπὸ μίαν σφαιρικὴν καὶ μίαν ἐπίπεδον.

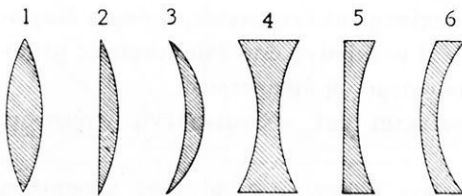
Εἶδη φακῶν.

Οἱ φακοὶ κατατάσσονται εἰς δύο κατηγορίας : Εἰς τοὺς **συγκλίνοντας** ἢ συγκεντρωτικούς καὶ εἰς τοὺς **ἀποκλίνοντας** ἢ ἀποκεντρωτικούς.

1. **Συγκλίνοντες** ἢ συγκεντρωτικοὶ ὀνομάζονται οἱ φακοὶ ἐκεῖνοι, οἱ ὁποῖοι μεταβάλλουν μίαν φωτεινὴν δέσμην παραλλήλων ἀκτίνων, ἢ ὁποῖα προσπίπτει ἐπ' αὐτῶν, εἰς συγκλίνουσαν. Ἀναγνωρίζονται δὲ εὐκόλως, διότι εἶναι λεπτοὶ εἰς τὰ ἄκρα καὶ παχεῖς εἰς τὸ μέσον. (Σχ. 22, 1, 2, 3).

Οἱ συγκλίνοντες διακρίνονται εἰς ἀμφικύρτους, εἰς ἐπιπεδοκύρτους καὶ εἰς συγκλίνοντας μηνίσκους ἀναλόγως τῶν ἐπιφανειῶν των.

2. **Ἀποκλίνοντες** ἢ ἀποκεντρωτικοὶ ὀνομάζονται οἱ φακοὶ, οἱ ὁποῖοι μεταβάλλουν τὴν παράλληλον φωτεινὴν δέσμην, ἢ ὁποῖα προσπίπτει ἐπ' αὐ-



Σχ. 22.— Συγκλίνοντες φακοὶ 1, 2, 3.
Ἀποκλίνοντες φακοὶ 4, 5, 6.

τῶν, εἰς ἀποκλίνουσαν· ἀναγνωρίζονται, διότι εἶναι παχύτεροι εἰς τὰ ἄκρα (Σχ. 22. 4, 5, 6). Οἱ ἀποκεντρωτικοὶ διακρίνονται εἰς ἀμφικοίλους, ἐπιπεδοκοίλους καὶ ἀποκλίνοντας μηνίσκους.

Ἐνδιαφέροντα μέρη τοῦ φακοῦ.

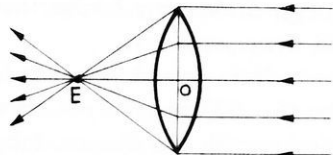
Τὰ κέντρα τῶν σφαιρῶν, εἰς τὰ ὁποῖα ἀνήκουν αἱ ἐπιφάνειαι τοῦ φακοῦ, καλοῦνται **κέντρα καμπυλότητος** τοῦ φακοῦ.

Ἡ εὐθεῖα, ἡ ὁποία διέρχεται ἀπὸ τὰ δύο κέντρα καμπυλότητος τῶν σφαιρικῶν ἐπιφανειῶν, ὀνομάζεται **κύριος ἄξων** τοῦ φακοῦ.

Τὸ σημεῖον O καλεῖται **ὀπτικὸν κέντρον** τοῦ φακοῦ· ὁποιαδήποτε εὐθεῖα διερχομένη διὰ τοῦ ὀπτικοῦ κέντρου τοῦ φακοῦ, χωρὶς νὰ διέρχεται ἀπὸ τὰ κέντρα καμπυλότητος τοῦ φακοῦ, ὀνομάζεται **δευτερεύων ἄξων**.

Κυρία ἐστία.

Πείραμα : α) Λαμβάνομεν ἓνα συγκλίνοντα φακὸν καὶ τὸν κρατοῦμεν, οὕτως ὥστε αἱ ἀκτῖνες τοῦ Ἡλίου νὰ προσπίπτουν παραλλήλως πρὸς τὸν κύριον ἄξονα τοῦ φακοῦ μας. Παρατηροῦμεν, τότε, ὅτι αἱ ἀκτῖνες διέρχονται διὰ τοῦ φακοῦ καὶ συγκεντρώνονται εἰς ἓνα σημεῖον, εἰς τὸ ὁποῖον σχηματίζουν μίαν φωτεινὴν κηλίδα. Ἐὰν φέρωμεν εἰς τὸ σημεῖον αὐτὸ ἓνα σπῖρτον, ἢ σιγαρέττον, ἢ τεμάχιον χάρτου, θὰ ἴδωμεν ὅτι ἀνάπτει. Τὸ σημεῖον E , εἰς τὸ ὁποῖον συγκεντρώνονται αἱ ἀκτῖνες, λέγεται **κυρία ἐστία** τοῦ φακοῦ (Σχ. 23).



Σχ. 23.— Κυρία ἐστία συγκλίνοντος φακοῦ.

β) Ἀντιστρέφωμεν τὸν φακόν, ὁπότε παρατηροῦμεν τὰ αὐτὰ ἀκριβῶς. Ἀκόμη, ὅτι ἡ κυρία ἐστία παραμένει εἰς τὴν αὐτὴν ἀπόστασιν.

Συμπέρασμα : *Εἰς ἕκαστον συγκλίνοντα φακὸν διακρίνομεν δύο κυρίας ἐστίας, αἱ ὁποῖαι κεῖνται ἐπὶ τοῦ κυρίου ἄξονος, μίαν πρὸς τὰ δεξιὰ καὶ μίαν πρὸς τὰ ἀριστερά, ἀπέχον δὲ ἐξ ἴσου ἀπὸ τὸν φακόν.*

Ἡ ἀπόστασις τῆς κυρίας ἐστίας ἀπὸ τὸν φακὸν λέγεται ἐστιακὴ ἀπόστασις.

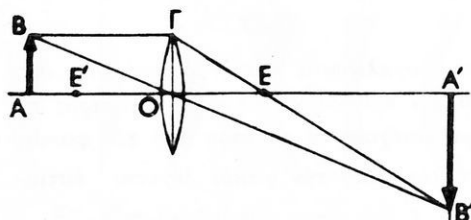
Σχηματισμός ειδώλου υπό συγκλίνοντος φακοῦ.

Πείραμα: 1. Ἐμπροσθεν συγκλίνοντος φακοῦ καὶ εἰς ἀπόστασιν μεγαλύτεραν τῆς ἐστιακῆς του, ἀλλὰ μικροτέραν τοῦ διπλασίου αὐτῆς, τοποθετοῦμεν ἀνημμένον κηρίον (ἀντικείμενον). Θὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι εἰς τὴν ἀντίθετον πλευρὰν τοῦ φακοῦ καὶ εἰς σημεῖον τὸ ὁποῖον ἀπέχει περισσότερο ἀπὸ τὸ διπλάσιον τῆς ἐστιακῆς ἀποστάσεως, σχηματίζεται ἐπὶ ἑνὸς λευκοῦ πετάσματος (π.χ. χαρτονίου), τὸ εἶδωλον τοῦ κηρίου (ἀντικείμενου), **μεγαλύτερον, πραγματικὸν καὶ ἀνεστραμμένον** (Σχ. 24).

Ἐὰν τὸ ἀντικείμενον τοποθετηθῆ ἀκριβῶς εἰς ἀπόστασιν ἴσην πρὸς τὸ διπλάσιον τῆς ἐστιακῆς, τὸ εἶδωλον θὰ σχηματισθῆ εἰς τὴν ἄλλην πλευρὰν τοῦ φακοῦ καὶ εἰς ἴσην ἀπόστασιν, **πραγματικὸν, ἀνεστραμμένον καὶ ἴσον**.

Ἐὰν τὸ ἀντικείμενον τοποθετηθῆ εἰς ἀπόστασιν μεγαλύτεραν τοῦ διπλασίου τῆς ἐστιακῆς ἀποστάσεως, τὸ εἶδωλόν του, σχηματίζεται μεταξὺ τῆς ἐτέρας κυρίας ἐστίας καὶ τοῦ σημείου τὸ ὁποῖον ἀπέχει ἀπόστασιν διπλασίαν τῆς ἐστιακῆς, **μικρότερον, πραγματικὸν καὶ ἀνεστραμμένον**.

2. Ἐὰν τοποθετήσωμεν ἓνα ἀντικείμενον, π.χ. ἓνα μικρὸν ἔντομον (Σχ. 27), πρὸ συγκλίνοντος φακοῦ καὶ εἰς ἀπόστασιν μικροτέραν τῆς ἐστιακῆς, θὰ ἴδωμεν, διὰ μέσου τοῦ φακοῦ, ὅτι πρὸς τὴν αὐτὴν πλευρὰν αὐτοῦ σχηματίζεται **εἶδωλον ὀρθόν, μεγαλύτερον** τοῦ ἀντικείμενου, ἀλλὰ **φανταστικόν**. Ἐπειδὴ οἱ συγκλίνοντες φακοὶ μεγεθύνουν, (μεγαλώνουν) τὰ παρατηρούμενα ἀντικείμενα, χρησιμεύουν ὡς ἀπλᾶ μικροσκόπια.



Σχ. 24.— Σχηματισμὸς πραγματικοῦ εἰδώλου ὑπὸ συγκλίνοντος φακοῦ.

Συμπεράσματα: 1. Ἐὰν ἀντικείμενον τοποθετηθῆ πέραν τῆς κυρίας ἐστίας συγκλίνοντος φακοῦ, δίδει εἰς τὴν ἀντίθετον πλευρὰν αὐτοῦ εἶδωλον πραγματικὸν καὶ ἀνεστραμμένον.

2. Ἀντικείμενον τοποθετούμενον μεταξύ τῆς κυρίας ἐστίας καὶ τοῦ φακοῦ, δίδει εἶδωλον φανταστικόν, ὀρθόν καὶ πάντοτε μεγαλύτερον τοῦ ἀντικειμένου. Ἐδρῖσκειται δὲ πρὸς τὴν ἰδίαν πλευρὰν τοῦ φακοῦ μὲ τὸ ἀντικείμενον.

Ἀποκλίνοντες φακοί.

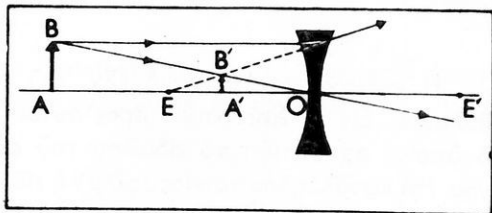
Πείραμα: 1. Λαμβάνομεν ἓνα ἀποκλίνοντα φακὸν καὶ τὸν κρατοῦμεν οὕτως, ὥστε αἱ ἀκτῖνες τοῦ Ἡλίου νὰ προσπίπτουν παραλλήλως πρὸς τὸν κύριον ἄξονα τοῦ φακοῦ μας.

Τότε παρατηροῦμεν, ὅτι αἱ ἀκτῖνες διέρχονται ἀπὸ τὸν φακὸν καὶ ἀποκλίνουν, δηλ. ἀπομακρυνονται ἢ μία ἀπὸ τὴν ἄλλην. Ἐὰν προεκταθοῦν αἱ ἀπομακρυνόμεναι ἀκτῖνες, θὰ συναντηθοῦν εἰς ἓν σημεῖον, τὸ ὁποῖον κεῖται πρὸς τὸ ἀντίθετον μέρος τοῦ φακοῦ. Τὸ σημεῖον αὐτὸ λέγεται **κυρία ἐστία** τοῦ φακοῦ. Ἡ κυρία ἐστία εἶναι φανταστική, διότι δὲν σχηματίζεται ἀπὸ πραγματικὰς ἀκτῖνας, ἀλλὰ ἀπὸ τὰς προεκτάσεις αὐτῶν. Εἰς τοὺς ἀποκλίνοντας φακοὺς ὑπάρχουν δύο κύρια ἐστία, φανταστικαὶ καὶ εἰς ἴσας ἀποστάσεις ἀπὸ τὸν φακόν.

2. Ὄταν τοποθετήσωμεν ἀντικείμενον ἔμπροσθεν ἀποκλίνοντος φακοῦ παρατηροῦμεν, ὅτι τὸ εἶδωλόν του σχηματίζεται εἰς τὴν αὐτὴν πλευρὰν, πρὸς τὴν ὁποῖαν εὑρίσκειται καὶ τὸ ἀντικείμενον, πάντοτε **φανταστικόν, ὀρθόν** καὶ **μικρότερον** τοῦ ἀντικειμένου (Σχ. 25).

Συμπέρασμα: α) Εἰς ἕκαστον ἀποκλίνοντα φακὸν διακρίνομεν δύο κυρίας ἐστίας, φανταστικὰς καὶ εἰς ἴσας ἀποστάσεις ἑκατέρωθεν τοῦ φακοῦ.

β) Οἱ ἀποκλίνοντες φακοὶ δίδουν πάντοτε εἶδωλα φανταστικὰ, ὀρθὰ καὶ μικρότερα τοῦ ἀντικειμένου.



Σχ. 25.— Σχηματισμὸς εἰδώλου ὑπὸ ἀποκλίνοντος φακοῦ.

Ἐφαρμογαὶ τῶν φακῶν.

1. Μυωπία: Μυωπία εἶναι ἡ ἀνωμαλία τῆς ὀράσεως, κατὰ τὴν ὁποίαν ὁ ἄνθρωπος δὲν βλέπει εὐκρινῶς (καθαρὰ) τὰ ἀντικείμενα τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται μακρὰν, ἐνῶ διακρίνει εὐκρινῶς τὰ πλησίον εὐρισκόμενα.

Πρὸς διόρθωσιν αὐτῆς τῆς ἀνωμαλίας χρησιμοποιοῦνται ἀποκλίνοντες φακοί.

Τὰ ὀμματοῦάλια τῶν μυωπικῶν, ὅπως εὐκόλως διὰ τῆς ἀφῆς δυνάμεθα νὰ διαπιστώσωμεν, ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἀποκλίνοντας φακοὺς, οἱ ὁποῖοι ἀπομακρύνουν τὸ εἶδωλον τόσον, ὥστε τοῦτο νὰ σχηματίζεται καθαρὸν ἐπὶ τῆς ὠχρᾶς κηλίδος τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος.

2. Πρεσβυωπία: Ἡ ἀνωμαλία αὕτη τῆς ὀράσεως παρουσιάζεται εἰς ἄτομα μεγάλης σχετικῶς ἡλικίας.

Οἱ γέροντες βλέπουν εὐκρινῶς τὰ μακρυνὰ ἀντικείμενα, ἐνῶ διὰ νὰ διαβάσουν χρησιμοποιοῦν ὀμματοῦάλια, τὰ ὁποῖα ἔχουν συγκλίνοντας φακοὺς. Τὰ πλησίον εὐρισκόμενα ἀντικείμενα σχηματίζονται ἀπὸ τοὺς ὀφθαλμοὺς τῶν πρεσβυώπων, ὀπισθεν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος καὶ ὡς ἐκ τούτου τὸ εἶδωλον σχηματίζεται ἀσαφές. Τοῦτο συμβαίνει, διότι ὁ φακὸς τοῦ ὀφθαλμοῦ σκληρύνεται καὶ οἱ μῦες δὲν δύνανται νὰ κυρτώσουν, ὅσον χρειάζεται.

Διὰ τῆς χρησιμοποιήσεως τῶν συγκλινόντων φακῶν, τὸ εἶδωλον πλησιάζει καὶ ἀπεικονίζεται ἐπὶ τῆς ὠχρᾶς κηλίδος σαφές. Ἄλλαι ἀνωμαλίες εἶναι ἡ **υπερμετροπία** (ὁμοία πρὸς τὴν πρεσβυωπίαν) καὶ ὁ **ἀστιγματισμὸς**, ὁ ὁποῖος διορθοῦται μὲ κυλινδρικοὺς φακοὺς.

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ

Ἡ φωτογραφικὴ μηχανὴ (Σχ. 26) ἀποτελεῖται ἀπὸ σκοτεινὸν θάλαμον. Εἰς τὸ ἔμπροσθεν μέρος αὐτοῦ ὑπάρχει συγκλίνων φακός, ὁ ὁποῖος σχηματίζει τὸ εἶδωλον τοῦ φωτογραφουμένου ἀντικειμένου, ἐπὶ καταλλήλου ταινίας (φίλμ) ἢ εἰδικοῦ φωτογραφικοῦ χάρτου.

Ὁ φακὸς εἶναι τοποθετημένος ἐπὶ τῆς μηχανῆς κατὰ τοιοῦτον τρόπον, ὥστε νὰ μετακινήται καὶ νὰ σχηματίζῃ τὸ εἶδωλον ἀκριβῶς ἐπὶ τοῦ φίλμ, καλύπτεται δὲ ἀπὸ κατάλληλον διάφραγμα.

Φωτογραφία. Ἡ φωτογραφική τέχνη ἔχει ἀποκτήσει πολλοὺς ἐρασιτέχνους ὀπαδοὺς, δι' αὐτὸ καὶ θὰ εἴπωμεν ὀλίγα περὶ αὐτῆς.

Ἡ φωτογραφία στηρίζεται εἰς τὴν εὐαισθησίαν διαφόρων χημικῶν οὐσιῶν, αἱ ὁποῖαι, ὅταν φωτίζονται, ὑφίστανται μονίμους μεταβολάς, τὰς ὁποίας ὁμως δυνάμεθα νὰ ἀποτυπώσωμεν.

Πρὸς τοῦτο τοποθετοῦμεν τὸ φιλμ, τὸ ὁποῖον καλύπτεται ἀπὸ οὐσίαν φωτοπαθῆ (εὐαίσθητον εἰς τὸ φῶς) ἐντὸς τοῦ σκοτεινοῦ θαλάμου καὶ ἀκριβῶς ἀπέναντι τοῦ φακοῦ. Ρυθμιζόμεν τὸν φακόν, ὥστε νὰ σχηματίσῃ τὸ εἶδωλον τοῦ φωτογραφουμένου ἀντικειμένου ἐπὶ τοῦ φιλμ. Ἀκολουθῶς πιέζομεν τὸν μοχλόν, διὰ τοῦ ὁποίου ἀνοίγει τὸ διάφραγμα τοῦ φακοῦ, ἐπὶ πολὺ μικρὸν χρόνον.

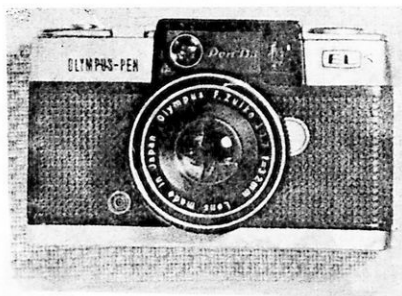
Ἡ εἰκὼν τοῦ ἀντικειμένου, ἡ ὁποία ἔχει σχηματισθῆ ἐπὶ τοῦ φιλμ, θὰ παρουσιασθῆ μετὰ τὴν ἐμφάνισιν καὶ στερέωσιν ὡς ἀρνητική. Δηλαδή τὰ φωτεινὰ σημεῖα τοῦ ἀντικειμένου παρουσιάζονται ὡς μαῦρα καὶ τὰ σκοτεινὰ ὡς λευκά.

Ἀπὸ τὴν ἀρνητικὴν εἰκόνα, ἐργαζόμενοι ὁμοίως, λαμβάνομεν ἐπὶ τοῦ φωτογραφικοῦ χάρτου τὴν θετικὴν εἰκόνα, ἡ ὁποία ὁμοιάζει πρὸς τὸ ἀντικείμενον.

Ἡ ἐμφάνισις καὶ ἡ στερέωσις τῆς εἰκόνας γίνεται δι' ἐμβαπτίσεως τοῦ φιλμ, ἐπὶ ὠρισμένον χρόνον, εἰς κατάλληλα ὑγρὰ διαλύματα.

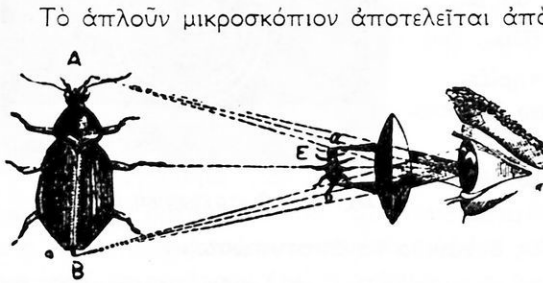
Αἱ ἐργασίαι τῆς ἐμφανίσεως καὶ στερεώσεως πρέπει νὰ γίνον εἰς τὸ σκότος.

Σήμερον ὑπάρχουν φιλμ εὐαίσθητα εἰς ὅλα τὰ χρώματα (παγχρωματικά), τὰ ὁποῖα δίδουν ἐγχρώμους φωτογραφίας.



Σχ. 26.— Φωτογραφική μηχανή.

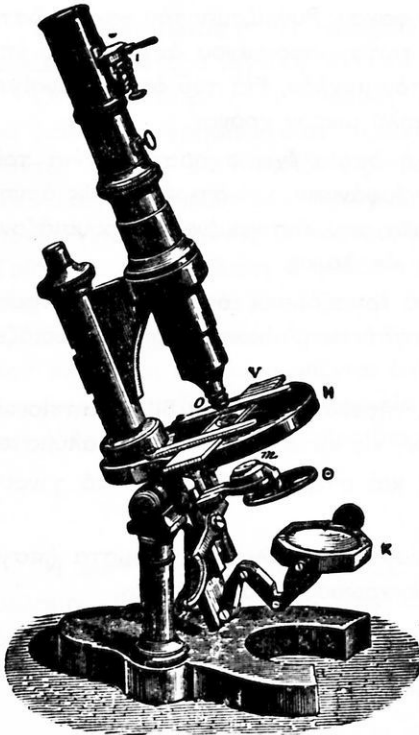
Ἄπλοῦν μικροσκόπιον



Σχ. 27.— Ἄπλοῦν μικροσκόπιον.

Τὸ ἀπλοῦν μικροσκόπιον ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓνα συγκλίνοντα φακόν, μικρᾶς ἐστιακῆς ἀποστάσεως. Τὸ ἀντικείμενον τοποθετεῖται μεταξὺ κυρίας ἐστίας καὶ φακοῦ, ὁπότε τὸ εἶδωλον σχηματίζεται πρὸς τὴν αὐτὴν πλευράν, ὀρθόν, μεγαλύτερον καὶ φανταστικόν.

(Σχ. 27). Τὸ μικροσκόπιον αὐτὸ χρησιμοποιοῦν οἱ φιλοτελισταὶ (συλλέκται γραμματοσήμων), οἱ ὥρολογοποιοὶ, οἱ ἔμποροι ὑφασμάτων κ.ἄ.



Σχ. 28.— Σύνθετον μικροσκόπιον.

Σύνθετον μικροσκόπιον.

Διὰ νὰ ἴδωμεν πολὺ μικρὰ ἀντικείμενα, χρησιμοποιοῦμεν τὸ σύνθετον μικροσκόπιον. Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο συγκλίνοντας φακοὺς, οἱ ὁποῖοι στηρίζονται καταλλήλως εἰς τὰ ἄκρα κυλινδρικοῦ σωλῆνος. Ὁ φακὸς ὁ ὁποῖος εἶναι πλησίον τοῦ παρατηρουμένου ἀντικειμένου λέγεται ἀντικειμενικός, ἐνῶ ἐκεῖνος εἰς τὸν ὁποῖον πλησιάζομεν τὸν ὀφθαλμὸν μας λέγεται προσοφθάλμιος φακός (Σχ. 28).

Αυτὰ τὰ μικροσκόπια μεγαλώνουν τὰ ἀντικείμενα μέχρι 2000 φορές. Ὑπάρχουν καὶ τὰ ὑπερμικροσκόπια, τὰ ὁποῖα δίδουν ἀκόμη μεγαλύτερας μεγεθύνσεις.

Χρησιμότης: Τὸ μικροσκόπιον ἔχει ἐφαρμογὰς εἰς τὴν Μικροβιολογίαν, τὴν Χημείαν, τὴν Βοτανικὴν, τὴν Μεταλλογραφίαν κ.λ.π.

ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΑ

Τὰ τηλεσκόπια εἶναι πολύπλοκα ὀπτικά ὄργανα, τὰ ὁποῖα χρησιμεύουν διὰ τὴν παρατήρησιν ἀντικειμένων, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται πολὺ μακράν. Διακρίνονται εἰς τὰ ἀστρονομικὰ τηλεσκόπια καὶ εἰς τὰ γήινα. Τὰ γήινα τηλεσκόπια ἢ δίοπτρα ἐπιγείων χρησιμοποιοῦνται ἀπὸ τοὺς ναυτικούς, τοὺς στρατιωτικούς, κ.λ.π.

Ἐπίσης μὲ αὐτὰ εἶναι ἐφωδιασμένα τὰ τηλεβόλα καὶ τὰ ὄργανα τῶν τοπογράφων καὶ τῶν μηχανικῶν.

Ἀστρονομικὸν τηλεσκόπιον.

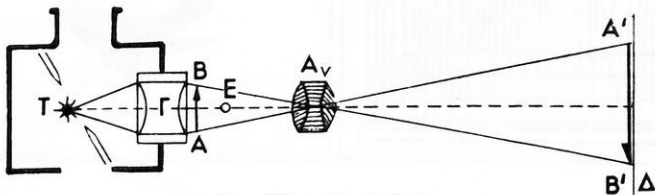
Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο συγκλίνοντας φακοὺς τοποθετημένους καταλλήλως εἰς τὰ ἄκρα ἑνὸς σωλήνος.

Ὁ προσοφθάλμιος εἶναι μικρὸς φακός, ἐνῶ ἡ διάμετρος τοῦ ἀντικειμενικοῦ φθάνει τὸ ἕν μέτρον.

Τὸ μεγαλύτερον τηλεσκόπιον τοῦ κόσμου εἶναι εἰς τὸ ὄρος **Πάλομαρ τῆς Ἀμερικῆς**. Τοῦτο ἀντὶ τοῦ ἀντικειμενικοῦ φακοῦ χρησιμοποιεῖ κοῖλον κάτοπτρον διαμέτρου 5 μέτρων.

Προβολεὺς.

Ὁ προβολεὺς εἶναι συσκευή διὰ τῆς ὁποίας προβάλλομεν εἰς τὸ σκότος φωτεινὰς εἰκόνας ἐπάνω εἰς ἕνα πέτασμα, τὸ ὁποῖον λέγεται **ὀθόνη**. Διὰ νὰ σχηματισθῇ ὀρθὸν τὸ εἶδωλον εἰς τὴν ὀθόνην, πρέπει ἡ διαφανὴς εἰκὼν νὰ τοποθετηθῇ ἀνεστραμμένη (Σχ. 29).



Σχ. 29.— Προβολεὺς.

Οί προβολείς διαφανῶν εἰκόνων λέγονται **διασκόπια**.

Ἐπάρχουν προβολείς ἀδιαφανῶν εἰκόνων οἱ ὁποῖοι λέγονται **ἐπισκόπια** καὶ ἄλλοι οἱ ὁποῖοι προβάλλουν καὶ διαφανεῖς καὶ ἀδιαφανεῖς εἰκόνας, ὁπότε λέγονται **ἐπιδιασκόπια**.

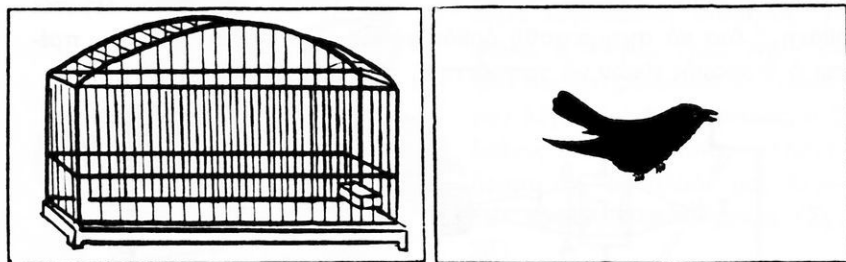
ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΟΣ

Διὰ τὴν κατανόησιν τῆς λειτουργίας τοῦ κινηματογράφου, ἄς ἐκτελέσωμεν μερικά ἀπλᾶ πειράματα.

Πείραμα: 1. Ἐν διάπυρον τεμάχιον ἄνθρακος τὸ περιστρέφωμεν ταχέως. Παρατηροῦμεν τότε ἓνα φωτεινὸν δακτύλιον. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὴν ιδιότητα τοῦ ὀφθαλμοῦ νὰ διατηρῇ τὴν ἐντύπωσιν μιᾶς φωτεινῆς εἰκόνας καὶ μετὰ τὴν ἐξαφάνισίν της καὶ μάλιστα ἐπὶ χρονικὸν διάστημα $1/10$ τοῦ δευτερολέπτου. Τὴν ιδιότητα αὐτὴν τοῦ ὀφθαλμοῦ ὀνομάζομεν **μεταίσθημα** ἢ **μετείκασμα**.

2. Ὄταν διαβάζωμεν ἓνα βιβλίον καὶ κινήσωμεν τὸ χέρι μας ἢ ἓνα βιβλίον, ἐπάνω ἀπὸ τὰς γραμμάς πού διαβάζομεν, θὰ παρατηρήσωμεν, πῶς, ὅταν ἡ κίνησις εἶναι ταχεῖα δὲν δυσκολευόμεθα εἰς τὸ διάβασμα. Καὶ εἰς αὐτὸ τὸ πείραμα ἡ εἰκὼν τῶν γραμμάτων παραμένει, λόγῳ τοῦ μεταισθήματος εἰς τὸν ὀφθαλμὸν μας, κι' ὅταν ἀκόμη εἶναι πρὸς στιγμὴν σκεπασμένη.

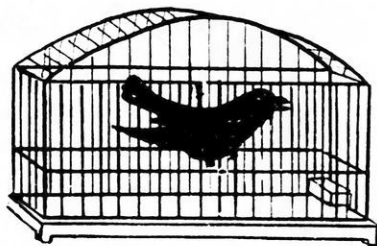
3. Ὅμοίως, ἂν εἰς τὸ ἓνα μέρος χαρτονίου, σχεδιάσωμεν ἓνα κλουβὶ καὶ εἰς τὸ ἄλλο ἓνα πτηνὸν καὶ περιστρέψωμεν ταχέως τὸ χαρτόνι, θὰ ἔχωμεν τὴν ἐντύπωσιν, ὅτι τὸ πτηνὸν εἶναι μέσα εἰς τὸ κλουβὶ (Σχ. 30). Καὶ ἐδῶ ἡ ἐντύπωσις ὀφείλεται εἰς τὸ μεταίσθημα.



Σχ. 30.— Ἀρχὴ τοῦ κινηματογράφου.

Ἡ λειτουργία τοῦ κινηματογράφου στηρίζεται εἰς τὸ μεταίσθημα.

Αἱ εἰκόνες, τὰς ὁποίας προβάλλει ὁ κινηματογράφος ἐπὶ τῆς ὀθόνης, διαδέχονται ἢ μία τὴν ἄλλην εἰς χρόνον μικρότερον τοῦ $1/10$ τοῦ δευτερολέπτου. Συνήθως προβάλλονται 24 εἰκόνες τὸ δευτερόλεπτον, ὁπότε εἰς τὸν θεατὴν δημιουργεῖται ἡ ἐντύπωσις τῆς συνεχείας.



Σχ. 30.

Λειτουργία τοῦ κινηματογράφου.

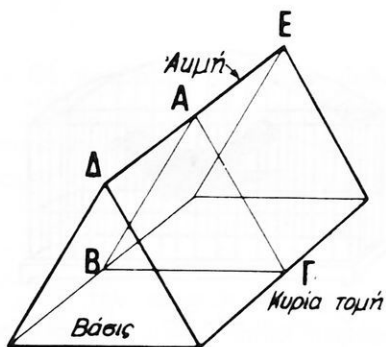
Ἡ κινηματογραφικὴ ταινία κατασκευάζεται ἀπὸ εὐκαμπτον ζελατίναν καὶ εἶναι μεγάλου μήκους. Ὄταν λειτουργῇ ὁ κινηματογράφος, ἡ ταινία, ἡ ὁποία εἶναι περιτυλιγμένη εἰς κύλινδρον, ἐκτυλίσσεται, κατὰ τοιοῦτον τρόπον, ὥστε ὅταν μία εἰκὼν φθάσῃ ἔμπροσθεν μιᾶς μικρᾶς ὀπῆς, ἡ ὀπὴ ν' ἀνοίγῃ στιγμιαίως. Ὄπισθεν τῆς ὀπῆς ὑπάρχει ἰσχυρὸν φῶς, τὸ ὁποῖον φωτίζει τὴν εἰκόνα καὶ τὴν προβάλλει δι' ἐνὸς συγκλίνοντος φακοῦ, ποῦ εὐρίσκεται ἔμπροσθεν αὐτῆς, ἐπὶ λευκοῦ ὑφάσματος, τῆς ὀθόνης.

Ὁ πρῶτος κινηματογράφος κατασκευάσθη ἀπὸ τοὺς Γάλλους ἀδελφοὺς Λυμιέρ τὸ 1895.

Ἐκτοτε ἐπὶ πᾶσι τεράστια βελτιώσεις καὶ εἰς τὸν τρόπον λήψεως καὶ εἰς τὸν τρόπον προβολῆς τῶν εἰκόνων. Ἐπίσης ἐπὶ τῆς ταινίας καταγράφεται διὰ καταλλήλου φωτοηλεκτρικῆς μεθόδου καὶ ἡ φωνή, ὁπότε παρακολουθοῦμεν τὴν ἐξέλιξιν τῶν γεγονότων, μὲ ἀπόλυτον φυσικότητα.

Ὀπτικὸν πρῖσμα.

Εἰς τὴν ὀπτικὴν χρησιμοποιοῦνται πολλάκις διὰ τὴν ἀνάλυσιν τοῦ φωτός, εἰς τὰ περισκόπια, τὰς διόπτρας καὶ διάφορα ἄλλα ὀπτικά ὄργανα, ὠρισμένα διαφανῆ σώματα σχήματος γεωμετρικοῦ, τρι-



Σχ. 31.— Ὀπτικὸν πρίσμα.

γωνικοῦ πρίσματος· τὰ ὄργανα αὐτὰ ὀνομάζονται ὀπτικά πρίσματα (Σχ. 31).

ΑΝΑΛΥΣΙΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ

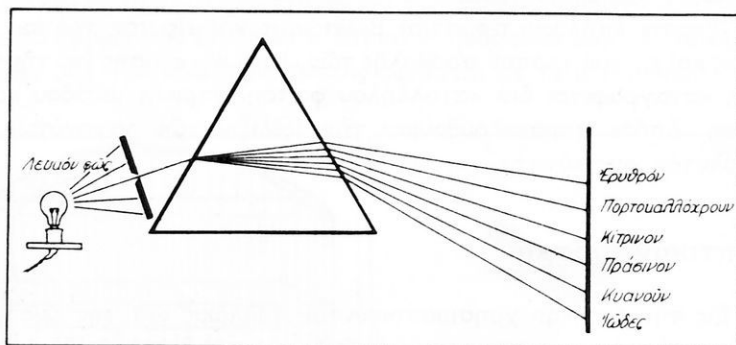
Ἐάν μία λεπτή δέσμη, λευκοῦ φωτός — λευκὸν φῶς δίδει ὁ ἥλιος καὶ οἱ ηλεκτρικοὶ λαμπτήρες πυρακτώσεως — διέλθῃ διὰ μέσου ὀπτικοῦ πρίσματος, δὲν ὑφίσταται μόνον διάθλασιν, ἀλλὰ καὶ ἀνάλυσιν. Τὴν ἀνάλυσιν τοῦ λευκοῦ φωτός διαπιστώνομεν, ἐάν ὀπισθεν

τοῦ πρίσματος τοποθετήσωμεν λευκὸν πέτασμα· θὰ παρατηρήσωμεν τότε ἐπὶ τοῦ πετάσματος συνεχῆ ἔγχρωμον ταινίαν, ἀποτελουμένην ἀπὸ τὰ ἐξῆς κατὰ σειρὰν χρώματα. **Ἐρυθρόν, πορτοκαλί, κίτρινον, πράσινον, κυανοῦν, βαθὺν κυανοῦν καὶ ἰώδες** (Σχ. 32).

Ἡ ἔγχρωμος αὕτη ταινία καλεῖται **φάσμα**. Τὸ φαινόμενον τοῦτο καλεῖται **ἀνάλυσις τοῦ λευκοῦ φωτός**.

Ἐκ τοῦ πειράματος αὐτοῦ συμπεραίνομεν, ὅτι τὸ **λευκὸν φῶς εἶναι σύνθετον**.

Ἀπομονώνομεν ἓν ὁποιοῦνδήποτε χρῶμα τοῦ ἡλιακοῦ φάσματος καὶ τὸ ἀφήνομεν νὰ διέλθῃ δι' ἑνὸς ἄλλου πρίσματος. Παρατηροῦμεν ὅτι δὲν ἀναλύεται. Ἐπομένως δὲν εἶναι σύνθετον. Τὰ χρώματα τοῦ ἡλιακοῦ φάσματος εἶναι **ἀπλᾶ**.



Σχ. 32.— Ἀνάλυσις τοῦ λευκοῦ φωτός.

Σύνθεσις τοῦ ἡλιακοῦ φωτός.

Ὁ διάσημος Ἄγγλος φυσικὸς καὶ μαθηματικὸς **Ἰσαὰκ Νεύτων** ἐπενόησε πείραμα, μὲ τὸ ὁποῖον ἀπέδειξε, ὅτι δυνάμεθα νὰ ἀνασυνθέσωμεν τὸ λευκὸν φῶς.

Πρὸς τοῦτο ἔλαβε κυκλικὸν δίσκον, τὸν ὁποῖον ἐχρωμάτισεν ἀκτινωτῶς μὲ τὰ 7 χρώματα τοῦ ἡλιακοῦ φάσματος κατὰ τὴν σειρὰν καὶ τὴν ἕκτασιν, ποῦ ἔχουν εἰς τὸ ἡλιακὸν φάσμα (Σχ. 33).

Ὅταν ὁ δίσκος περιστρέφεται ταχέως, φαίνεται λευκός.

Ἐξήγησις: Τὰ χρώματα, λόγῳ τῆς μεγάλης ταχύτητος περιστροφῆς τοῦ δίσκου διαδέχονται τὸ ἓν τὸ ἄλλον, τόσον ταχέως, ὥστε νὰ γίνεται ἀνάμιξις τῶν χρωμάτων εἰς τὸν ὀφθαλμὸν μας καὶ νὰ ἔχωμεν τὴν ἐντύπωσιν τοῦ λευκοῦ φωτός.

Τὸ φαινόμενον αὐτὸ ὀνομάζεται **σύνθεσις τοῦ λευκοῦ φωτός**, ὃ δὲ δίσκος μὲ τὰ χρώματα, **δίσκος τοῦ Νεύτωνος**.

Ἀνασύνθεσιν τοῦ ἡλιακοῦ φωτός ἐπιτυγχάνομεν, ἐὰν τὰς ἀκτῖνας τοῦ φάσματος τὰς συγκεντρώσωμεν δι' ἐνὸς φακοῦ εἰς ἓν σημεῖον. Τότε παρατηροῦμεν ὅτι εἰς τὴν ἐστίαν σχηματίζεται μίᾳ λευκῇ κηλίδι.

Χρῶμα τῶν σωμάτων

Ἐν σῶμα, τὸ ὁποῖον φωτίζεται ἀπὸ λευκὸν φῶς, θὰ φαίνεται **λευκόν**, ὅταν δὲν ἀπορροφᾷ κανένα ἀπὸ τὰ χρώματα τοῦ ἡλιακοῦ φάσματος, ἀλλὰ τὰ ἀνακλᾷ ὅλα. Τὸ ἴδιον σῶμα, ὅταν φωτίζεται ἀπὸ ἀπλοῦν κυανοῦν χρῶμα, θὰ φαίνεται **κυανοῦν**, διότι μόνον αὐτὸ προσπίπτει καὶ ἀνακλᾶται. Ἄλλο σῶμα, φωτιζόμενον ἀπὸ λευκὸν φῶς, θὰ φαίνεται π.χ. **κίτρινον**, ὅταν ἀπορροφᾷ ὅλα τὰ ἄλλα χρώματα τοῦ φάσματος, ἐκτὸς ἀπὸ τὸ κίτρινον, τὸ ὁποῖον καὶ μόνον ἀνακλᾷ. Αἱ ἀνακλῶμεναι ἀκτῖνες ἐρεθίζουν τὸν ὀφθαλμὸν μας καὶ βλέπομεν τὸ σῶμα κίτρινον.

Τὰ μαῦρα σώματα ἀπορροφοῦν ὅλα τὰ ἀπλᾶ χρώματα τοῦ λευκοῦ φωτός, καθὼς καὶ τὰς θερμαντικὰς ἀκτῖνας.



Σχ. 33.— Δίσκος τοῦ Νεύτωνος.

Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν τὸν χειμῶνα ἐνδυσόμεθα μὲ μαῦρα ἢ «σκοτεινά» ἐνδύματα.

Οὐράνιον τόξον ἢ Ἴρις.

Πολλάκις, ἔπειτα ἀπὸ βροχὴν, τὸ πρωτὶ ἢ τὸ ἀπόγευμα, βλέπομεν τὸ οὐράνιον τόξον.

Διὰ νὰ ἴδωμεν τοῦτο, πρέπει νὰ εὕρισκώμεθα μεταξὺ τοῦ νέφους, τὸ ὁποῖον ἀναλύεται εἰς βροχὴν, καὶ τοῦ Ἡλίου, νὰ ἔχωμεν δὲ ἐστραμμένα τὰ νῶτα εἰς τὸν Ἡλίον.

Τὸ οὐράνιον τόξον ὁμοιάζει μὲ τεραστίαν πολύχρωμον γέφυραν.

Σχηματίζεται, διότι αἱ ἡλιακαὶ ἀκτίνες εἰσέρχονται εἰς τὰς σταγόνας βροχῆς, αἱ ὁποῖαι αἰωροῦνται, ὑφίστανται διάθλασιν καὶ ἀνάλυσιν εἰς τὰ ἑπτὰ χρώματα τοῦ ἡλιακοῦ φάσματος καὶ ὀλικὴν ἀνάκλασιν, ἕνεκα τῆς ὁποίας ἐπιστρέφουν πρὸς τὸ μέρος μας.

Πρῶτος ὁ Ἀριστοτέλης καὶ κατόπιν ὁ Πλούταρχος, ἐξήγησαν τὴν αἰτίαν τοῦ οὐρανοῦ τόξου.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

1. Οἱ φακοὶ κατατάσσονται εἰς δύο κατηγορίας. Εἰς τοὺς συγκλίνοντας καὶ τοὺς ἀποκλίνοντας.

2. Εἰς ἕκαστον φακὸν διακρίνομεν: α) τὸν κύριον ἄξονα β) τὸ ὀπτικὸν κέντρον καὶ γ) τὰς δύο κυρίας ἐστίας.

3. Οἱ συγκλίνοντες φακοὶ δίδουν πραγματικὸν καὶ ἀνεστραμμένον εἶδωλον, ὅταν τὸ ἀντικείμενον τεθῆ πέραν τῆς κυρίας ἐστίας.

4. Οἱ ἀποκλίνοντες φακοὶ σχηματίζουν εἶδωλα φανταστικά, ὀρθὰ καὶ μικρότερα τῶν ἀντικειμένων.

5. Ἡ φωτογραφικὴ μηχανὴ περιλαμβάνει τὸν σκοτεινὸν θάλαμον, τὸν συγκλίνοντα φακὸν καὶ κατάλληλον φιλμ.

6. Τὰ ὀπτικὰ ὄργανα (μικροσκοπία καὶ τηλεσκοπία) ἀποτελοῦνται ἀπὸ συστήματα προσοφθαλμίων καὶ ἀντικειμενικῶν φακῶν.

7. Ὁ κινηματογράφος στηρίζει τὴν λειτουργίαν του εἰς τὸ μεταίσθημα.

8. Τὸ λευκὸν φῶς εἶναι σύνθετον καὶ ἀναλύεται, διὰ τοῦ ὀπτικοῦ πρίσματος, εἰς ἑπτὰ ἀπλᾶ χρώματα.

9. Διὰ τοῦ δίσκου τοῦ Νεύτωνος ἀνασυνθέτωμεν τὸ λευκὸν φῶς.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Πόσα εἶδη φακῶν ἔχομεν, καὶ τί μᾶς χρησιμεύουν οἱ φακοί ;—2. Ποῖα τὰ ἐνδιαφέροντα μέρη τοῦ φακοῦ ;—3. Τί εἶδωλα δίδουν οἱ ἀποκλίνοντες φακοί ;—4. Ποίας ἐφαρμογᾶς τῶν φακῶν γνωρίζετε ;—5. Πῶς λειτουργεῖ ἡ φωτογραφικὴ μηχανή ;—6. Τί εἶναι τὸ μικροσκόπιον ;—7. Τί εἶναι τὸ τηλεσκόπιον ;—8. Πῶς λειτουργεῖ ὁ κινηματογράφος ;—9. Τί φῶς εἶναι τὸ ἡλιακόν ;—10. Τί ἀποδεικνύει ὁ δίσκος τοῦ Νεύτωνος ;—11. Πῶς σχηματίζεται τὸ οὐράνιον τόξον ;—12. Διὰ τί ἓνα σῶμα φαίνεται πράσινον ἢ μαῦρον ;

III. ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

1. Είσαγωγή - φυσικοί μαγνήται.

Ἀπὸ τὴν ἀρχαιότητα ἦτο γνωστὸν, ὅτι ἐν ὄρυκτόν τοῦ σιδήρου, τὸ ὁποῖον εὐρέθη διὰ πρώτην φοράν εἰς τὴν πόλιν Μαγνησίαν τῆς Μ. Ἀσίας, εἶχε τὴν ιδιότητα νὰ ἔλκη μικρὰ ἀντικείμενα ἐκ σιδήρου π.χ. καρφίτσες, καρφιά, ρινίσματα σιδήρου κ.ἄ. Τὸ ὄρυκτόν αὐτὸ εἶναι ἔνωσις σιδήρου καὶ ὀξυγόνου καὶ ἔλαβεν τὸ ὄνομα **μαγνητῆς** ἐκ τοῦ ὀνόματος τῆς πόλεως τῆς Μαγνησίας.

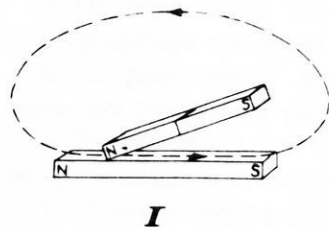
Τεμάχια τοῦ ὄρυκτοῦ μαγνητίτου, ἀποτελοῦν τοὺς **φυσικοὺς μαγνήτας**.

Τὴν ιδιότητα αὐτήν, τῶν φυσικῶν μαγνητῶν, δυνάμεθα νὰ προσδώσωμεν εἰς τεμάχια χάλυβος, ἐὰν τὰ προστρίψωμεν μὲ φυσικὸν μαγνήτην.

Πείραμα: Λαμβάνομεν ράβδον ἀπὸ χάλυβα (ἢ μίαν ξυριστικήν λεπίδα) καὶ τὴν προστρίβομεν μὲ ἓνα μόνιμον μαγνήτην, ἀπὸ τὸ ἓν ἄκρον πρὸς τὸ ἄλλον, ἀλλὰ πάντοτε κατὰ τὴν ἰδίαν φοράν (Σχ. 34).

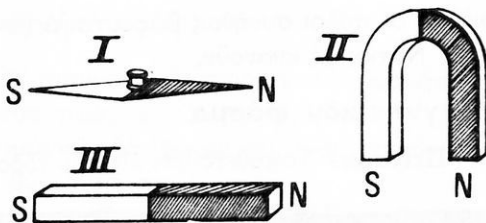
Ἡ χάλυβδίνη ράβδος μαγνητίζεται μόνιμως δηλ. γίνεται **τεχνητὸς μαγνήτης**.

Ἰσχυροὺς τεχνητοὺς μαγνήτας κατασκευάζουν σήμερον ἀπὸ κράμα σιδήρου, ἀργιλίου, νικελίου καὶ κοβαλτίου (Ἄλνικο).



Σχ. 34.— Μαγνήτισις διὰ προστριβῆς.

Εἰς τοὺς τεχνητοὺς μαγνήτας δίδουν διάφορα σχήματα π. χ. πετάλου, ράβδου, βελόνης κ.ἄ. (Σχ. 35).



Πόλοι τοῦ μαγνήτου.

Πείραμα : Λαμβάνομεν ἓνα ραβδόμορφον μαγνήτην καὶ τὸν κυλίομεν εἰς ρινίσματα σιδήρου. Ὅταν τὸν σηκώσωμεν, θὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι τὰ ρινίσματα ἔχουν προσκολληθῆ κυρίως εἰς τὰ δύο ἄκρα τοῦ μαγνήτου, ὅπου σχηματίζουν θυσάνους. (Σχ. 36).

Σχ. 35.— Τεχνητοὶ μαγνήται. I Μαγνητικὴ βελόνη. II Πεταλοειδῆς. III Ραβδόμορφος.



Σχ. 36.— Πόλοι τοῦ μαγνήτου.

Τὰ ἄκρα τοῦ μαγνήτου λέγονται **πόλοι**, ἐνῶ τὸ μέσον λέγεται **οὐδετέρα ζώνη**.

Μαγνητικὴ βελόνη — Προσανατολισμὸς τοῦ μαγνήτου.

Ἡ μαγνητικὴ βελόνη εἶναι ἑλαφρὸς μαγνήτης σχήματος ρόμβου. Στηρίζομεν τὴν μαγνητικὴν βελόνην ἐπὶ κατακορύφου ἄξονος, εἰς τρόπον ὥστε νὰ περιστρέφεται ἐλευθέρως. Παρατηροῦμεν ὅτι ἡ βελόνη ἰσορροπεῖ πάντοτε κατὰ τὴν διεύθυνσιν Βορρᾶς - Νότος.

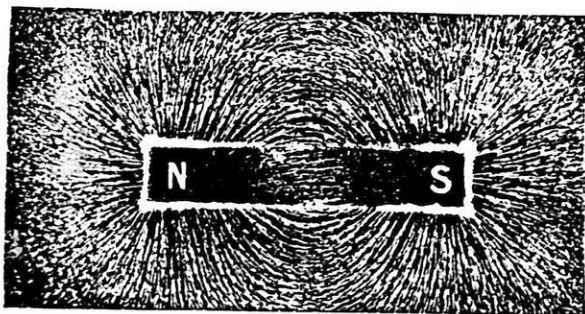
Τὸν πόλον τῆς βελόνης, ὁ ὁποῖος στρέφεται πρὸς Βορρᾶν καλοῦμεν **Βόρειον πόλον** καὶ τὸν συμβολίζομεν διεθνῶς μὲ τὸ γράμμα **N**· τὸν ἄλλον, ὁ ὁποῖος στρέφεται πρὸς νότον, τὸν ὀνομάζομεν **Νότιον πόλον** καὶ τὸν συμβολίζομεν μὲ τὸ γράμμα **S**.

Πείραμα : Δένομεν ἀπὸ τὸ μέσον τὸν ραβδόμορφον μαγνήτην μὲ νῆμα καὶ τὸν κρεμῶμεν. Παρατηροῦμεν ὅτι ὁ μαγνήτης, ἔπειτα ἀπὸ μερικὰς ταλαντώσεις, προσανατολίζεται κατὰ τὴν διεύθυνσιν Βορρᾶς - Νότος. Ἄν μετακινήσωμεν τὸν μαγνήτην, θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι θὰ ἐπανέλθῃ εἰς τὴν ἰδίαν πάντοτε θέσιν μὲ τὸν ἴδιον πάντοτε πόλον ἐστραμμένον πρὸς Βορρᾶν. Διὰ νὰ ἀναγνωρίζωνται εὐ-

κόλως οί πόλοι συνήθως βάφονται ὁ μὲν Βόρειος μὲ ἐρυθρὸν χρῶμα, ὁ δὲ Νότιος μὲ κυανοῦν.

Μαγνητικὸν φάσμα.

Πείραμα: Τοποθετοῦμεν εἰς τὴν ἔδραν τὸν ραβδόμορφον μαγνή-



Σχ. 37.— Μαγνητικὸν φάσμα.

την μας καὶ ἐπ' αὐτοῦ θέτομεν μίαν ὑαλίνην πλάκα ἢ ἓν χαρτόνιον. Ἀκολουθῶντες ρίπτομεν ἐπὶ τῆς πλάκῃς ρινίσματα σιδήρου, καὶ τὴν κτυπῶμεν ἑλαφρῶς. Θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι τὰ ρινίσματα το-

ποθετοῦνται εἰς καμπύλας γραμμάς, αἱ ὁποῖαι διευθύνονται ἐκ τοῦ ἑνὸς πόλου πρὸς τὸν ἄλλον.

Τὰς καμπύλας γραμμάς τὰς ὁποίας σχηματίζουν τὰ ρινίσματα τοῦ σιδήρου καλοῦμεν **μαγνητικὰς γραμμάς**, τὴν δὲ εἰκόνα τῶν μαγνητικῶν γραμμῶν καλοῦμεν **μαγνητικὸν φάσμα**. (Σχ. 37).



Σχ. 38.— Ἄμοιβαία ἐπίδρασις μαγνητῶν.

Ἄμοιβαία ἐπίδρασις μαγνητῶν.

Πείραμα: Εἰς τὸν Βόρειον πόλον μιᾶς μαγνητικῆς βελόνης πλησιάζομεν τὸν Βόρειον πόλον ἄλλου μαγνήτου ἢ ἄλλης μαγνητικῆς βελόνης. Παρατηροῦμεν ἄπωσιν (ἀπώθησιν) (Σχ. 38).

Ἐάν, ὅμως, πλησιάζσωμεν εἰς τὸν Βόρειον πόλον, τῆς βελόνης, τὸν Νότιον πόλον τοῦ μαγνήτου, θὰ παρατηρήσωμεν ἔλξιν.

Συμπέρασμα: Οἱ ὁμόνυμοι μαγνητικοὶ πόλοι ἀπωθοῦνται, ἐνῶ οἱ ἑτερόνυμοι ἔλξονται.

Μοριακή θεωρία του μαγνήτου.

Πείραμα: Λαμβάνομεν εὐθύγραμμον μαγνητισμένον σύρμα ἀπὸ χάλυβα καὶ τὸ κόπτομεν εἰς δύο τεμάχια.

Ἐὰν ἐξετάσωμεν ἕκαστον τεμάχιον, θὰ ἴδωμεν ὅτι εἶναι μαγνήτης μὲ ἑτερονύμους πόλους εἰς τὰ δύο ἄκρα του.

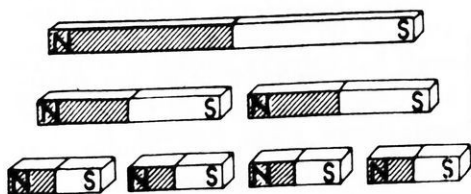
Ἀκολουθῶς κόπτομεν ἕκαστον τῶν τεμαχίων εἰς δύο, ὅποτε λαμβάνομεν τέσσαρας μαγνήτας, ἔπειτα ὀκτώ, δέκα ἕξ κ.ο.κ. (Σχ. 39).

Ὅσον καὶ ἂν προχωρήσωμεν τὸν τεμαχισμόν, εἶναι ἀδύνατον νὰ διαχωρίσωμεν τοὺς πόλους τοῦ μαγνήτου. Θὰ πρέπει, λοιπόν, νὰ συμπεράνωμεν, ὅτι οἱ μαγνήται ἀποτελοῦνται ἀπὸ μεγάλων ἀριθμὸν **στοιχειῶδῶν μαγνητῶν**.

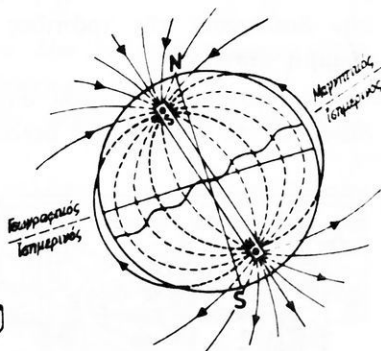
Οἱ στοιχειώδεις μαγνήται εἶναι τὰ μόρια τοῦ σιδήρου, ἀπὸ τὰ ὅποια ἀποτελεῖται τὸ σύρμα, διὰ τοῦτο ὀνομάζονται καὶ μοριακοὶ μαγνήται.

ΓΗΙΝΟΣ ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

Εἶδομεν ὅτι ἡ μαγνητικὴ βελὼνῃ λαμβάνει διεύθυνσιν (προσανατολιζέται) ἀπὸ Βορρᾶ πρὸς Νότον εἰς οἷονδήποτε σημεῖον τῆς Γῆς, καὶ ἂν τὴν τοποθετήσωμεν.



Σχ. 39.— Στοιχειώδεις μαγνήται.



Σχ. 40.— Οἱ μαγνητικοὶ πόλοι τῆς Γῆς δὲν συμπίπτουν μὲ τοὺς γεωγραφικοὺς πόλους.

Τὸ φαινόμενον τοῦτο ἐξηγεῖται, ἐὰν θεωρήσωμεν τὴν Γῆν ὡς ἓνα πελώριον μαγνήτην, ὃ ὁποῖος ἔχει τὸν Νότιον μαγνητικὸν πόλον, πλησίον τοῦ Βορείου γεωγραφικοῦ πόλου τῆς Γῆς καὶ τὸν Βόρειον μαγνητικὸν τοῦ πόλου, πλησίον τοῦ Νοτίου γεωγραφικοῦ πόλου τῆς Γῆς (σχ. 40). Ἐπομένως ὁ Νότιος μαγνητικὸς πόλος τῆς Γῆς ἔλκει τὸν Βόρειον πόλον τῆς μαγνητικῆς βελόνης καὶ τὸν ἀναγκάζει νὰ διευθύνεται πρὸς τὸ μέρος του δηλ. πρὸς τὸν γεωγραφικὸν Βορρᾶν.

Τὴν ιδιότητα αὐτὴν τῆς Γῆς νὰ προσανατολίζῃ τὴν μαγνητικὴν βελόνην, ὀνομάζομεν **γῆϊνον μαγνητισμόν**.

Μαγνητικὴ πυξίς.

Εἶδομεν ὅτι ἡ μαγνητικὴ βελόνη ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ διευθύνεται πάντοτε ἀπὸ Βορρᾶ πρὸς Νότον. Ἡ ιδιότης αὐτὴ τῆς μαγνητικῆς βελόνης εὐρίσκει ἐφαρμογὴν πρὸς κατασκευὴν τῶν πυξίδων, αἱ ὁποῖαι χρησιμεύουν διὰ τὸν προσανατολισμόν τῶν πεζοπόρων, τῶν ἀεροπόρων καὶ τῶν ναυτικῶν.

Μεγαλύτερον ἐνδιαφέρον παρουσιάζει ἡ ναυτικὴ πυξίς, ἡ ὁποία χρησιμοποιεῖται εἰς τὰ πλοῖα διὰ τὸν καθορισμόν τῆς πορείας των. (Σχ. 41). Ἡ ναυτικὴ πυξίς εἶναι τοποθετημένη εἰς τὴν γέφυραν τοῦ πλοίου, μέσα εἰς χάλκινον κιβώτιον, εἰς τὰ ἐσωτερικὰ τοιχώματα τοῦ ὁποίου εἶναι χαραγμένη μία γραμμὴ, ἡ ὁποία δεικνύει τὴν διεύθυνσιν τῆς τροπίδος (καρίνας) τοῦ πλοίου καὶ λέγεται **γραμμὴ πίστεως**.

Τὸ χάλκινον κιβώτιον στηρίζεται μὲ ἓν σύστημα, τὸ ὁποῖον διατηρεῖ τὴν μαγνητικὴν βελόνην πάντοτε ὀριζοντίαν. Τὸ σύστημα τοῦτο ὀνομάζεται σύστημα **Καρντάνο**. Ἡ μαγνητικὴ βελόνη προσαρμόζεται μονίμως εἰς ἓνα κυκλικὸν δίσκον ἐπάνω εἰς τὸν ὁποῖον ἔχουν σημειωθῆ τὰ σημεῖα τοῦ ὀρίζοντος. Ὁ δίσκος αὐτὸς ὀνομάζεται ἀνεμολόγιον. Ἐὰν στρέψωμεν τὴν πυξίδα, ὥστε ὁ Βορρᾶς τοῦ ἀνεμολογίου νὰ εὐρίσκεται ἄ-



Σχ. 41.— Ναυτικὴ πυξίς.

κριβῶς κάτωθεν ἀπὸ τὸν Βόρειον πόλον τῆς βελόνης, τότε τὸ ἀνεμολόγιον θὰ δεικνύη τὰ σημεῖα τοῦ ὀρίζοντος. Ὁ Βόρειος πόλος τῆς βελόνης, διὰ νὰ διακρίνεται, εἶναι χρωματισμένος.

Χρησιμοποίησις τῆς πυξίδος.

Ὁ Πλοίαρχος καθορίζει ποίαν γωνίαν πρέπει νὰ σχηματίζη ἡ γραμμὴ πίστεως τοῦ πλοίου μετὰ τὸν Βορρᾶν καὶ ὁ πηδαλιούχος στρέφει ἀναλόγως τὸ πηδάλιον.

Σήμερον αἱ μαγνητικαὶ πυξίδες χρησιμοποιοῦνται εὐρύτατα.

Ἡ χρησιμοποίησις τῆς μαγνητικῆς πυξίδος ἐβοήθησε πάρα πολὺ τὴν ναυσιπλοΐαν, τὴν ἀεροπορίαν καὶ τοὺς ἐξερευνητὰς τῶν ἀπροσίτων περιοχῶν. Ἡ πυξίς ἦτο γνωστὴ καὶ ἐχρησιμοποιεῖτο ἀπὸ τοὺς Κινέζους καὶ τοὺς Ἄραβας, πολὺ πρὶν τὴν γνωρίσουν οἱ Εὐρωπαῖοι.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

1. Μαγνητισμὸς καλεῖται ἡ ιδιότης τῶν μαγνητῶν, νὰ ἔλκουν ἀντικείμενα ἀπὸ σίδηρον.

2. Ἔχομεν δύο εἶδη μαγνητῶν. Τοὺς φυσικοὺς καὶ τεχνητοὺς. Ἰσχυροὺς τεχνητοὺς μαγνήτας κατασκευάζομεν ἀπὸ χάλυβα καὶ κράμα Ἄλνικο.

3. Εἰς ἕκαστον μαγνήτην, ὑπάρχουν δύο πόλοι, ὁ Βόρειος καὶ ὁ Νότιος, τοὺς ὁποίους δὲν δυνάμεθα νὰ διαχωρήσωμεν.

4. Οἱ ὁμώνυμοι πόλοι δύο μαγνητῶν ἀπωθοῦνται, ἐνῶ οἱ ἑτερόνυμοι ἔλκονται.

5. Ἡ Γῆ συμπεριφέρεται ὡς ἓνας πελώριος μαγνήτης μετὰ Νότιον μαγνητικὸν πόλον, πλησίον τοῦ Βορείου γεωγραφικοῦ πόλου, καὶ Βόρειον μαγνητικὸν πόλον, πλησίον τοῦ Νοτίου γεωγραφικοῦ πόλου.

6. Ἡ ναυτικὴ πυξίς ἀποτελεῖται ἀπὸ μίαν μαγνητικὴν βελόνην, ἡ ὁποία προσαρμόζεται ἐπὶ ἀνεμολογίου.

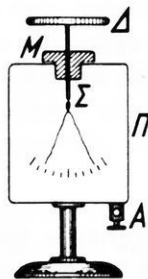
Μία κατάλληλος συσκευὴ διατηρεῖ τὴν πυξίδα πάντοτε ὀριζοντίαν. Χρησιμεύει εἰς τὴν ναυσιπλοΐαν, ἀεροπορίαν κ.λ.π.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Τί καλείται μαγνητισμός ;—2. Ποία είδη μαγνητών έχομεν ;—3. Ποία σχήματα δίδουν συνήθως εις τούς μαγνήτας ;—4. Τί είναι ή μαγνητική βελόνη και πώς προσανατολίζεται ;—5. Πώς εξηγείται ο προσανατολισμός τών πυξίδων ;—6. Τί καλοῦνται μαγνητικοί γραμμαί και τί μαγνητικόν φάσμα ;—7. Ποία ή άμοιβαία επίδρασις τών μαγνητικῶν πόλων ;—8. Τί είναι ή ναυτική πυξίς και πώς χρησιμοποιείται ;



Σχ. 42.— 'Ηλεκτρικόν έκκρεμές.



Σχ. 43.— 'Ηλεκτροσκοπίον.

IV. Η Λ Ε Κ Τ Ρ Ι Σ Μ Ο Σ

Α΄. ΣΤΑΤΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

Ἡλεκτρισμός: 600 ἔτη πρὸ Χριστοῦ ὁ Ἑλλην σοφὸς **Θαλῆς ὁ Μιλήσιος** ἀνεκάλυψεν, ὅτι τὸ ἥλεκτρον (κ. κεχριμπάρι) προστριβόμενον διὰ μαλλίνου ὑφάσματος, ἀποκτᾶ τὴν ιδιότητα νὰ ἔλκη μικρὰ τεμάχια χάρτου, φελλοῦ, πτερῶν, τριχῶν κ.ἄ.

Τὴν ιδιότητα αὐτὴν, ἐκτὸς τοῦ ἡλέκτρον, παρουσιάζουν καὶ ἄλλα σώματα ὅπως ἡ ὑάλος, ὁ ἔβονίτης, ἡ ρητίνη, τὰ διάφορα πλαστικά κ.λ.π.

Πείραμα: α) Διὰ μαλλίνου ὑφάσματος προστριβόμενον ράβδον ἔβονίτου καὶ τὴν πλησιάζομεν εἰς μικρὰ τεμάχια χάρτου. Παρατηροῦμεν ὅτι αὐτὰ ἔλκονται καὶ προσκολλῶνται ἐπὶ τῆς ράβδου.

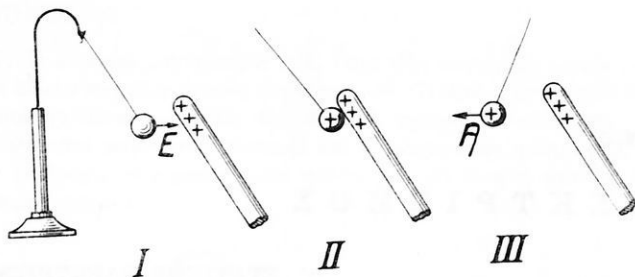
β) Ἐπαναλαμβάνομεν τὸ πείραμα μὲ ράβδον ἐξ ὑάλου καὶ τὸν πλαστικὸν χαρακὰ μας.

Παρατηροῦμεν ὅτι καὶ αὐτὰ ἔλκουν τὰ ἐλαφρὰ τεμάχια χάρτου. Ἡ ιδιότης αὐτὴ τῶν σωμάτων νὰ ἔλκουν μικρὰ τεμάχια χάρτου κ.λ.π., ἐπειδὴ παρατηρήθη διὰ πρώτην φοράν εἰς τὸ ἥλεκτρον, ὠνομάσθη **ἡλεκτρισμός**.

Τὰ σώματα, τὰ ὁποῖα παρουσιάζουν τὴν ιδιότητα αὐτὴν, ὀνομάζονται **ἡλεκτρισμένα**.

Ἡλεκτρικὸν ἔκκρεμές.

Τὸ ἡλεκτρικὸν ἔκκρεμές ἀποτελεῖ τὸ ἀπλούστερον ὄργανον διὰ τοῦ ὁποίου διαπιστώνεται, ἐὰν ἓν σῶμα εἶναι ἡλεκτρισμένον ἢ ὄχι. Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ μικρὸν σφαιρίδιον ἐντεριώνης ὀκτέας (ψύχα κουφοξυλιᾶς) ἢ ἀπὸ ἄλλον ἐλαφρὸν σῶμα, τὸ ὁποῖον εἶναι κρεμασμένον διὰ νήματος μεταξωτοῦ ἢ νάυλον ἀπὸ ἓν κατάλληλον ὑποστήριγμα (Σχ. 42).



Σχ. 44.— Έλξις I και άπωσις III του ηλεκτρικού έκκρεμοϋς.

“Όταν θέλωμεν νά ιδωμεν, εάν έν σώμα είναι ηλεκτρισμένον η όχι, τó πλησιάζομεν είς τó σφαιρίδιον του έκκρεμοϋς, όποτε εάν τó σώμα είναι ηλεκτρισμένον έλκει τó σφαιρίδιον. “Αν, όμως, τó σώμα δέν είναι ηλεκτρισμένον, τó σφαιρίδιον μένει άκίνητον.

Ήλεκτροσκόπιον.

Τό ήλεκτροσκόπιον είναι ευάισθητον όργανον, διά του όποιου διαπιστώνεται ή ήλεκτρισις των σωμάτων και έκτελοϋνται πλείστα πειράματα (Σχ. 43).

Τούτο άποτελείται από μεταλλικόν περίβλημα, είς τó έσωτερικόν του όποιου ύπάρχει έν μεταλλικόν στέλεχος (χονδρόν σύρμα) Σ, τó όποιον είς τó άνω άκρον φέρει μεταλλικόν δίσκον Δ ή σφαίραν και είς τó κάτω δύο έλαφρά μεταλλικά φύλλα από άργίλιον (άσημόχαρτον), τά όποια έφάπτονται, όταν δέν ύπάρχουν ήλεκτρικά φορτία.

Τό στέλεχος στηρίζεται μέ μονωτικόν Μ επί του περιβλήματος. Κατά την έκτέλεσιν των πειραμάτων, τó έξωτερικόν περίβλημα συνδέεται μέ τήν γήν δηλ. προσγειώνεται.

Εΐδη ήλεκτρισμοϋ.

Πείραμα: α) Είς ήλεκτρικόν έκκρεμές πλησιάζομεν ήλεκτρισμένην ύαλίνην ράβδον. Παρατηροϋμεν τότε, ότι κατ’ άρχάς τó σφαιρίδιον έλκεται, αλλά μόλις έλθει είς έπαφήν μέ τήν ράβδον **άπωθείται ζωηρώς.** (Σχ. 44).

β) Πλησιάζομεν εἰς τὸ ἠλεκτρισμένον σφαιρίδιον ράβδον ἀπὸ ἐβονίτην ἠλεκτρισμένην διὰ τριβῆς μὲ μάλλινον ὑφάσμα. Παρατηροῦμεν **ἔλξιν τοῦ σφαιριδίου**.

γ) Πλησιάζομεν πάλιν ὑάλινην ράβδον ἠλεκτρισμένην διὰ μαλλίνου ὑφάσματος, ὅποτε παρατηροῦμεν ἄπωσιν.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω συμπεραίνομεν ὅτι τὸ σφαιρίδιον, τὸ ὁποῖον, ἔχει ἠλεκτρισθῆ ἀπὸ τὴν ὕαλον, ἀπωθεῖται ἀπὸ αὐτὴν ἐνῶ ἔλκεται ἀπὸ τὸν ἐβονίτην. Ἐπομένως ἐπὶ τῆς ὑάλου καὶ τοῦ ἐβονίτου δὲν δημιουργεῖται τὸ αὐτὸ εἶδος ἠλεκτρισμοῦ, ὅταν προστρίβωνται διὰ μαλλίνου ὑφάσματος.

Ὁ ἠλεκτρισμός, ὁ ὁποῖος ἀναπτύσσεται εἰς τὴν ὕαλον, λέγεται **θετικὸς ἠλεκτρισμός** καὶ συμβολίζεται μὲ (+), ἐνῶ ὁ ἠλεκτρισμός τοῦ ἐβονίτου λέγεται **ἀρνητικὸς ἠλεκτρισμός** καὶ συμβολίζεται μὲ (-).

Σώματα, τὰ ὁποῖα ἔχουν τὸ ἴδιον εἶδος ἠλεκτρισμοῦ, λέγονται **ὁμωνύμως ἠλεκτρισμένα**. Ἐνῶ, ὅταν δύο σώματα ἔχουν διαφορετικὸν εἶδος ἠλεκτρισμοῦ, λέγονται **ἑτερονύμως ἠλεκτρισμένα** (ἢ ἑτερώνυμα).

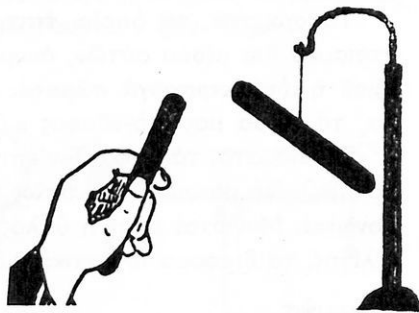
Σημείωσις : Σήμερον γνωρίζομεν ὅτι θετικῶς ἠλεκτρισμένα σώματα εἶναι ὅσα παρουσιάζουν ἔλλειψιν ἠλεκτρονίων.

Ἄρνητικῶς δὲ ἠλεκτρισμένα σώματα εἶναι ὅσα ἔχουν πλεόνασμα ἠλεκτρονίων. (Βλέπε Κεφ. V Δομὴ τοῦ ἀτόμου).

Ἔλξις καὶ ἄπωσις ἠλεκτρισμένων σωμάτων.

Πείραμα : α) Δένομεν μίαν ράβδον ἐξ ἐβονίτου διὰ νήματος ἀπὸ τὸ μέσον καὶ τὴν ἐξαρτῶμεν, ὥστε νὰ δύναται νὰ περιστρέφεται ἐλευθέρως.

Ἡλεκτρίζομεν τὴν ράβδον διὰ τριβῆς καὶ πλησιάζομεν εἰς αὐτὴν μίαν ἄλλην ράβδον ἐξ ἐβονίτου ἠλεκτρισμένην (Σχ. 45).



Σχ. 45.— Τὰ ὁμωνύμως ἠλεκτρισμένα σώματα ἀπωθοῦνται.

Παρατηρούμεν τότε άπωσιν, ένεκα τής όποίας ή ράβδος περιστρέφεται.

β) Έάν, εις τήν ήλεκτρισμένην ράβδον έξ έβονίτου, πλησιάσωμεν μίαν ήλεκτρισμένην ύάλινην ράβδον, θά παρατηρήσωμεν έλξιν.

Άπό τά άνωτέρω συμπεραίνομεν, ότι τά όμωνόμως ήλεκτρισμένα σώματα άπωθοῦνται, ένώ τά έτερονόμως έλκονται.

Καλοί και κακοί άγωγοί του ήλεκτρισμού.

Πείραμα : α) Προστίβομεν μίαν μεταλλικήν ράβδον με μάλλινον ύφασμα. Τήν πλησιάζομεν εις τήν ήλεκτρικόν έκκρεμές ή εις έλαφρά τεμάχια χάρτου, κρατώντας αύτήν διά τής χειρός μας. Δέν παρατηρούμεν έλξιν.

β) Ήλεκτρίζομεν τήν ράβδον, κρατώντας την με ύάλινην λαβήν ή με πλαστικόν. Παρατηρούμεν ότι ή μεταλλική ράβδος έλκει τήν ήλεκτρικόν έκκρεμές ή τά τεμάχια χάρτου άπό όλα τά σημεία της.

Έάν προστίψωμεν ύάλινην ράβδον, θά έλκη τήν ήλεκτρικόν εκκρεμές ή τά τεμάχια χάρτου μόνον, εάν πλησιάσωμεν τήν μερος τήν όποίον έτίψαμεν.

Η εξήγησις του φαινομένου είναι ή εξής :

Ο ήλεκτρισμός, ό όποίος παράγεται διά τριβής εις τήν μεταλλικήν ράβδον, διασκορπίζεται εις όλην τήν έπιφάνειαν και διά μέσου του σώματός μας φθάνει εις τήν έδαφος.

Ένώ ό ήλεκτρισμός τής ύάλου παραμένει εις τά σημεία, εις τά όποία έδημιουργήθη διά τριβής και δέν διασκορπίζεται.

Τά σώματα, τά όποία έπιτρέπουν τήν κυκλοφορίαν του ήλεκτρισμού διά μέσου αύτών, ονομάζονται **καλοί άγωγοί του ήλεκτρισμού** ή **ευήλεκτραγωγά σώματα**. Καλοί άγωγοί είναι όλα τά μέταλλα, τήν σώμα μας, τήν έδαφος κ.ά.

Τά σώματα, τά όποία δέν έπιτρέπουν τήν κυκλοφορίαν του ήλεκτρισμού, διά μέσου αύτών όπως ή ύαλος, λέγονται **κακοί άγωγοί ή μονωταί**. Μονωταί είναι ή ύαλος, ό έβονίτης, τήν καουτσούκ, ό βακελίτης, τά διάφορα πλαστικά κ.ά.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

1. Ήλεκτρισμένα λέγονται τά σώματα, τά όποία έχουν τήν ιδιότητα να έλκουν άλλα έλαφρά σώματα (τεμάχια χάρτου, φελού, πτερά κλπ.).

2. Ἡλεκτρισμὸς ὀνομάζεται ἡ ιδιότης τῶν σωμάτων νὰ ἔλκουν ἑλαφρὰ σώματα.

3. Τὸ ἠλεκτρικὸν ἔκκρεμὲς εἶναι ὄργανον, μὲ τὸ ὁποῖον ἐξετάζομεν, ἂν ἓνα σῶμα εἶναι ἠλεκτρισμένον. Εἶναι δηλαδὴ ἓν ἀπλοῦν ἠλεκτροσκοπίον.

4. Ἔχομεν δύο εἶδη ἠλεκτρισμοῦ, τὸν θετικὸν καὶ τὸν ἀρνητικὸν ἠλεκτρισμόν.

5. Οἱ ὁμώνυμοι ἠλεκτρισμοὶ ἀπωθοῦνται καὶ οἱ ἐτερόνυμοι ἔλκονται.

6. Τὰ διάφορα σώματα χωρίζονται εἰς καλοὺς καὶ κακοὺς ἀγωγοὺς τοῦ ἠλεκτρισμοῦ.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

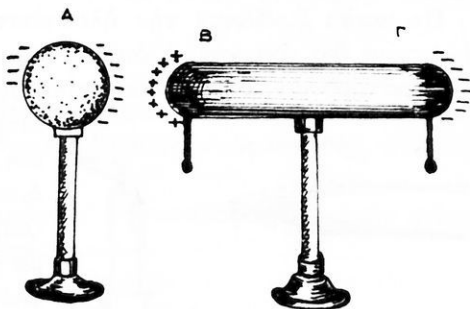
1. Τί εἶναι ἠλεκτρισμὸς καὶ τί ἠλεκτρισμένα σώματα ;—2. Τί γνωρίζετε διὰ τὸ ἠλεκτρικὸν ἔκκρεμὲς ;—3. Τί δημιουργεῖται μεταξύ ὁμώνυμων πόλων ;—4. Ποῖα σώματα λέγονται καλοὶ ἀγωγοὶ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ ; Ἐναφέρατε μερικοὺς.—5. Τί εἶναι μονωταί ;

Ἡλέκτρισις ἐξ ἐπιδράσεως

Πείραμα : α) Λαμβάνομεν μίαν μεταλλικὴν σφαῖραν, ἡ ὁποία στηρίζεται εἰς μονωτικὴν βάσιν καὶ τὴν ἠλεκτρίζομεν, ἔστω ἀρνητικῶς.

Εἰς τὴν ἠλεκτρισμένην αὐτὴν σφαῖραν πλησιάζομεν ἓνα μεταλλικὸν μονωμένον κύλινδρον, ὁ ὁποῖος φέρει ἠλεκτρικὰ ἔκκρεμῆ καὶ εἶναι ἀφόρτιστος δηλ. εἰς οὐδετέραν κατάστασιν (Σχ. 46).

Ἐὰν πλησιάσωμεν εἰς τὰ ἠλεκτρικὰ ἔκκρεμῆ ἓν ἄλλον ἠλεκτρισμένον ἔκκρεμὲς, διαπιστώνομεν ὅτι εἰς τὸ σημεῖον Β ὑπάρχει θετικὸς ἠλεκτρισμὸς, ἐνῶ εἰς τὸ Γ ὑπάρχει ἀρνητικὸς ἠλεκτρισμὸς. Ἐὰν ἀπομακρύνωμεν τὴν σφαῖραν Α, ὁ κύλινδρος ΒΓ παύει νὰ εἶναι ἠλεκτρισμένος.



Συμπεραίνομεν λοιπὸν ὅ-

Σχ. 46.— Ἡλέκτρισις ἐξ ἐπιδράσεως.

τι τὰ μὴ ἠλεκτρισμένα σώματα, δηλ. τὰ οὐδέτερα ἔχουν καὶ τὰ δύο εἶδη ἠλεκτρισμοῦ καὶ μάλιστα εἰς ἴσας ποσότητας, ὥστε νὰ ἐξουδετερώνονται.

β) Ἐὰν θέλωμεν νὰ διατηρηθοῦν ἠλεκτρικά φορτία καὶ μετὰ τὴν ἀπομάκρυνσιν τῆς σφαίρας Α, ἐκτελοῦμεν τὸ ἐξῆς πείραμα :

Ἐγγίζομεν μὲ τὸν δάκτυλόν μας τὸν κύλινδρον ΒΓ εἰς ὁποιοδήποτε σημεῖον του. Τὸ σῶμα μας τότε ἀποτελεῖ συνέχειαν τοῦ κυλίνδρου καί, ὡς ἐκ τούτου ὁ ἀρνητικὸς ἠλεκτρισμὸς (ὁ ὁμώνυμος πρὸς τὸν ἠλεκτρισμὸν τῆς σφαίρας Α) ἀπωθεῖται πρὸς τὴν Γῆν. Ἐπὶ τοῦ κυλίνδρου παραμένει ὁ θετικὸς ἠλεκτρισμὸς, δηλ. ὁ ἑτερόνυμος πρὸς τὸν ἠλεκτρισμὸν τῆς σφαίρας Α. Ἐὰν ἀπομακρύνωμεν τὸν δάκτυλόν μας καὶ ἐν συνεχείᾳ τὴν σφαῖραν Α, ὁ κύλινδρος ἐξακολουθεῖ νὰ παραμένῃ θετικῶς ἠλεκτρισμένος.

Συμπέρασμα: Δυνάμεθα νὰ ἠλεκτρίσωμεν ἐξ ἐπιδοῦσέως ἐν σῶμα μὲ ἑτερόνυμον ἠλεκτρισμὸν πρὸς τὸν ἠλεκτρισμὸν τοῦ σώματος, τὸ ὁποῖον ἐπιδοῖ ἐπ' αὐτοῦ.

Δύναμις τῶν ἀκίδων.

Ὁ ἠλεκτρισμὸς, ὁ ὁποῖος εὑρίσκεται εἰς ἓν σῶμα ἀκίνητος, διασκορπίζεται μόνον εἰς τὴν ἐξωτερικὴν ἐπιφάνειαν π.χ., ἐὰν ἠλεκτρίσωμεν μίαν κοίλην μεταλλικὴν σφαῖραν, ὁ ἠλεκτρισμὸς συγκεντρώνεται, ὅπως ἀποδεικνύεται μὲ ἠλεκτρικά ἔκκρεμη, μόνον εἰς τὴν ἐξωτερικὴν ἐπιφάνειαν καὶ κατανέμεται ὁμοιομόρφως.

Ἐὰν, ὁμως, τὰ ἠλεκτρισμένα σώματα, φέρουν προεξοχάς, ἢ ἀκίδας ὁ ἠλεκτρισμὸς συγκεντρώνεται ἐκεῖ καὶ διαρρέει πρὸς τὸν ἀέρα.

Πείραμα: Συνδέομεν τὴν ἠλεκτροστατικὴν μηχανὴν τοῦ Βις-χούρστ μὲ ἓνα ἀγωγόν, ὁ ὁποῖος φέρει ἀκίδα.

Παρατηροῦμεν, ὅτι ὁ ἠλεκτρισμὸς συγκεντρώνεται εἰς αὐτὴν καὶ



διαρρέει εἰς τὰ μόρια τοῦ ἀέρος, τὰ ὁποῖα ἠλεκτριζόμενα ὁμώνυμως ἀπωθοῦνται, τόσο ζωηρῶς, ὥστε δημιουργοῦν ρεῦμα ἀέρος, ἱκανὸν νὰ σβήσῃ τὴν φλόγα κηρίου (Σχ. 47), ἢ νὰ θέσῃ εἰς κίνησιν τὸν ἠλεκτρικὸν στρόβιλον.

Σχ. 47.— Δύναμις τῶν ἀκίδων.

Πρῶτος ὁ Ἄμερικανὸς Βενιαμὶν Φραγκλίνος, τὸ ἔτος 1753, ἀπέδειξε ὅτι ἡ ἀτμόσφαιρα εἶναι ἠλεκτρισμένη.

Ὁ Φραγκλίνος, μίαν ἡμέραν καταιγίδος (δηλ. μὲ βροχὴν καὶ ἀστραπᾶς), ἀνύψωσεν, μαζὶ μὲ τὸν υἱὸν του, ἕνα χαρταετὸν μὲ κανάβινον σχοινίον, εἰς τὸ ἄκρον τοῦ ὁποίου εἶχε προσδέσει μικρὰν μεταλλικὴν πλάκα.

Εἰς τὸ κατώτερον ἄκρον τοῦ σχοινίου ἔδρασε μεταλλικὸν κλειδίον, εἰς τὸ ὅποιον εἶχε προσδέσει μεταξίνην κλωστήν, ὡς μονωτῆρα καὶ ἀπὸ τὴν ὁποίαν ἐκράτει ἀνυψωμένον τὸν χαρταετὸν. Ὅταν ἐπλησίαζεν τὸν δάκτυλόν του εἰς τὸ κλειδίον, ἤσθάνετο ἠλεκτρικὴν ἐκκένωσιν. Ὅταν τὸ σχοινίον ἐβράχη, ἔγινε ἰσχυρὸς ἠλεκτρικὸς σπινθήρ, ὁ ὁποῖος τὸν συνεκλόνησεν.

Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον ἀπεδείχθη ὅτι τὰ νέφη καὶ γενικῶς ἡ ἀτμόσφαιρα εἶναι ἠλεκτρισμένα καὶ ἐξ ἐπιδράσεως ἠλέκτρισαν τὸν χαρταετὸν, τὸ σχοινίον καὶ τὸ κλειδίον.

Μετέπειτα ἀπὸ ἐρευνᾶς τῶν φυσικῶν ἀπεδείχθη ὅτι ὁ ἠλεκτρισμὸς τῆς ἀτμοσφαιρας εἶναι θετικὸς, ἐνῶ τοῦ ἐδάφους ἀρνητικὸς.

Ἄστραπή.

Ὅταν δύο νέφη, ἑτερονύμως ἠλεκτρισμένα, πλησιάσουν ἀρκετὰ μεταξύ των, προκαλεῖται ἠλεκτρικὴ ἐκκένωσις καὶ παράγεται ἠλεκτρικὸς σπινθήρ.

Ὁ ἠλεκτρικὸς αὐτὸς σπινθήρ ὀνομάζεται **ἀστραπή**. Τὸ μῆκος τῆς ἀστραπῆς δυνατὸν νὰ ὑπερβῆ τὰ 15 χιλιόμετρα.

Ὁ κρότος, ὁ ὁποῖος συνοδεύει τὴν ἀστραπὴν, ὀνομάζεται **βροντή**.

Κεραυνός.

Ὅταν ἡ ἠλεκτρικὴ ἐκκένωσις σχηματισθῆ μεταξύ θετικῶς ἠλεκτρισμένου νέφους καὶ γῆς, παράγεται ἠλεκτρικὸς σπινθήρ, ὁ ὁποῖος ὀνομάζεται **κεραυνός**.

Οἱ κεραυνοὶ προξενοῦν μεγάλας καταστροφάς, φονεύουν ἀνθρώπους καὶ ζῶα, προκαλοῦν πυρκαϊὰς κ.λ.π.

Ἄλεξικέραυνον

Οἱ κεραυνοὶ πίπτουν κυρίως εἰς τὰ ὑψηλότερα σημεῖα τοῦ ἐδάφους. Διὰ τὴν προστατεύσωμεν λοιπὸν τὰς ὑψηλὰς οἰκοδομὰς ἀπὸ τοῦς κεραυνοῦς, χρησιμοποιοῦμεν τὰ ἀλεξικέραυνα (Σχ. 48).

Τὸ ἀλεξικέραυνον, τὸ ὁποῖον ἐπενοήθη ὑπὸ τοῦ Βενιαμὶν Φραγκλίνου τὸ 1765, ἀποτελεῖται ἀπὸ σιδηρᾶν ράβδον, ἢ ὁποία καταλήγει εἰς μίαν ἀνοξείδωτον ἀκίδα.

Τὸ ἄλλον ἄκρον συνδέεται μὲ χονδρὸν συρματόσχοινον μὲ μεταλλικὰς πλάκας βυθισμένας ἐντὸς τοῦ ἐδάφους ἢ βυθίζεται εἰς φρέαρ, «γειώνεται» ὅπως λέγομεν.

Ὅταν τὸ ἠλεκτρισμένον θετικῶς νέφος διέλθῃ ἄνωθεν τοῦ ἀλεξικεραύνου ἔλκει τὸν ἀρνητικὸν ἠλεκτρισμὸν τοῦ ἐδάφους πρὸς τὴν ἀκίδα.

Ὁ ἀρνητικὸς ἠλεκτρισμὸς τῆς ἀκίδος, ἐκρέει συνεχῶς, πρὸς τὸ θετικῶς ἠλεκτρισμένον νέφος καὶ ἐξουδετερώνει τὸν ἠλεκτρισμὸν του. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον, ἀποφεύγεται ἡ πτώσις κεραυνοῦ. Ἄλλὰ καὶ ὅταν ἀκόμη δημιουργηθῇ σπινθήρ, μεταξύ νέφους καὶ ἀκίδος, ὁ ἠλεκτρισμὸς διοχετεύεται πρὸς τὸ ἔδαφος, χωρὶς νὰ προκαλέσῃ ζημίαν.

Σημείωσις: Ὑπολογίζεται ὅτι εἰς τὸν πλανήτην μας, πίπτουν 100 κεραυνοὶ τὸ δευτερόλεπτον.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

1. Δυνάμεθα νὰ ἠλεκτρίσωμεν ἐξ ἐπιδράσεως ἑτερονόμως ἓνα ἄγωγόν, ὅταν τὸν πλησιάσωμεν πρὸς ἄλλον ἠλεκτρισμένον σῶμα.

2. Ὁ ἠλεκτρισμὸς δισκορπίζεται μόνον εἰς τὴν ἐξωτερικὴν ἐπιφάνειαν τῶν ἄγωγῶν καὶ συγκεντρώνεται κυρίως εἰς τὰς προεξοχὰς καὶ τὰς ἀκίδας.

3. Ἀστραπὴ καλεῖται ὁ σπινθήρ, ὁ ὁποῖος παράγεται κατὰ τὴν ἠλεκτρικὴν ἐκκένωσιν μεταξύ δύο νεφῶν.

4. Κεραυνὸς λέγεται ὁ σπινθήρ, ὁ ὁποῖος παράγεται μεταξύ νέφους καὶ ἐδάφους.



Σχ. 48.— Ἄλεξικέραυνον.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Πώς γίνεται ηλεκτρισμός εξ επιδράσεως ;—2. Τι είναι η δύναμις τῶν ἀκίδων καὶ διατὶ δημιουργεῖται ρεῦμα ἀέρος ;—3. Ποῖος πότε καὶ πῶς ἀνεκάλυψε τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἠλεκτρισμὸν ;—4. Τί καλεῖται ἀστραπή καὶ πῶς παράγεται ;—5. Τί λέγεται κεραυνὸς καὶ πῶς δημιουργεῖται ;—6. Τί γνωρίζετε διὰ τὸ ἀλεξικέραυνον ;

Β' ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

Εἰς τὸ προηγούμενον Κεφάλαιον ἐξητάσαμεν μερικά φαινόμενα τὰ ὁποῖα ὠφείλοντο εἰς τὸν **ἀκίνητον** ἠλεκτρισμὸν, δηλαδὴ τὸν **στατικὸν** ἠλεκτρισμὸν.

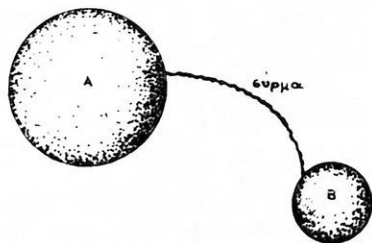
Εἰς αὐτὸ τὸ Κεφάλαιον—τὸ ὁποῖον εἶναι καὶ τὸ πλεόν ἐνδιαφέρον—θ' ἀσχοληθῶμεν μὲ τὸν ἠλεκτρισμὸν, ὁ ὁποῖος εὐρίσκεται εἰς κίνησιν, δηλαδὴ τὸν **δυναμικὸν ἠλεκτρισμὸν**.

Ἡλεκτρικὸν ρεῦμα.

Διὰ νὰ ἐννοήσωμεν τὴν κίνησιν τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος, λαμβάνομεν παράδειγμα ἐκ τῆς ὑδροστατικῆς ἐκτελοῦντες τὸ ἑξῆς πείραμα :

Δύο δοχεῖα συνδέονται δι' ὀριζοντίου σωλῆνος, εἰς τὸ μέσον τοῦ ὁποίου ὑπάρχει μία στρόφιγξ. Κλείομεν τὴν στρόφιγγα καὶ χύνομεν ὕδωρ εἰς τὰ δύο δοχεῖα, εἰς τρόπον ὥστε ἡ ἐλευθέρη ἐπιφάνεια ἐνὸς δοχείου νὰ εἶναι ὑψηλότερον τῆς ἐλευθέρης ἐπιφανείας τοῦ ἄλλου δοχείου.

Ἐὰν ἀνοίξωμεν τὴν στρόφιγγα, τὸ ὕδωρ θὰ ἀρχίσῃ νὰ ρεῖ διὰ τοῦ ὀριζοντίου σωλῆνος, μὲ διεύθυνσιν καὶ φοράν, ἐκ τοῦ δοχείου, εἰς τὸ ὁποῖον τὸ ὕδωρ εὐρίσκεται εἰς ὑψηλότεραν στάθμην πρὸς τὸ δοχεῖον, εἰς τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται εἰς χαμηλότεραν, ἕως ὅτου αἱ ἐλευθέραι ἐπιφάνειαι τῶν δύο δοχείων φθάσουν εἰς τὸ αὐτὸ ὕψος.



Σχ. 49.— Ἡλεκτρικὸν ρεῦμα.

Τὸ αὐτὸ συμβαίνει, ἔαν συνδέσωμεν ἓνα ἠλεκτρισμένον μεταλλικὸν ἄγωγόν Α δι' ἑνὸς σύρματος με' ἄλλον ἄγωγόν Β, ὁ ὁποῖος δὲν εἶναι ἠλεκτρισμένος.

Μία ποσότης ἠλεκτρονίων μεταβαίνει τότε, ἐκ τοῦ ἄγωγου Α, εἰς τὸν Β, διὰ μέσου τοῦ σύρματος, εἰς τὸ ὁποῖον σχηματίζεται ροὴ ἠλεκτρονίων, ἡ ὁποία λέγεται **ἠλεκτρικὸν ρεῦμα**.

Συμπέρασμα: Ἡλεκτρικὸν ρεῦμα καλοῦμεν τὴν κίνησιν τῶν ἠλεκτρονίων.

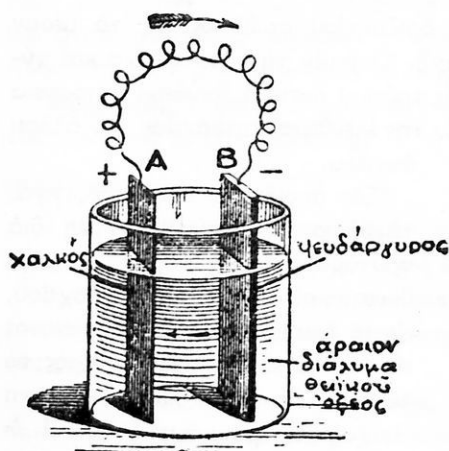
ΠΗΓΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Πηγαι ἠλεκτρικοῦ ρεύματος εἶναι 1) τὰ ἠλεκτρικὰ στοιχεῖα 2) οἱ συσσωρευταὶ (μπαταρίας) καὶ 3) αἱ ἠλεκτρικαὶ γεννήτριαι.

α) Στοιχεῖον τοῦ Βόλτα

Τὸ κατωτέρω πείραμα ἐπραγματοποίησεν ὁ Ἴταλὸς φυσικὸς Ἄλεξ. Βόλτα.

Πείραμα: Λαμβάνομεν ὑάλινον δοχεῖον, τὸ ὁποῖον γεμίζομεν μέχρι τὰ $\frac{3}{4}$ αὐτοῦ με' ἀπεσταγμένον ὕδωρ.



Σχ. 50.— Στοιχεῖον τοῦ Βόλτα.

Ἐντὸς τούτου τοποθετοῦμεν δύο μεταλλικὰς πλάκας, μίαν ἐκ χαλκοῦ καὶ μίαν ἐκ ψευδαργύρου, ὥστε νὰ μὴ ἐγγίξῃ ἡ μία τὴν ἄλλην (Σχ. 50).

Ἐὰν ἐνώσωμεν τὰς μεταλλικὰς πλάκας με' σύρμα καὶ φέρωμεν τὰ ἄκρα του εἰς τὴν γλῶσσαν μας, δὲν θὰ αἰσθανθῶμεν τίποτε.

Ρίπτομεν ὀλίγας σταγόνας θειικοῦ ὀξέος (κ. βιτριόλι) εἰς τὸ δοχεῖον καὶ φέρομεν πάλιν τὰ σύρματα εἰς τὴν γλῶσσαν μας.

Αἰσθανόμεθα, τότε, μίαν δριμύτητα, λόγῳ τῆς διελεύσεως ἠλεκτρικοῦ ρεύματος.

Ἐάν συνδέσωμεν, τὰ σύρματα μὲ μίαν μικρὰν ἠλεκτρικὴν λυχνίαν, αὕτη ἀνάπτει.

Αὐτὸ ἐξηγεῖται, διότι τὸ θεϊκὸν ὀξύ ἐπιδρά χημικῶς εὐκόλως ἐπὶ τοῦ ψευδαργύρου, ἐνῶ ἐπὶ τοῦ χαλκοῦ, ἡ χημικὴ ἐπίδρασις εἶναι ἐλαχίστη. Ἡ ἄνισος αὕτη χημικὴ ἐπίδρασις ἐπὶ τῶν πλακῶν, δημιουργεῖ ροὴν ἠλεκτρονίων, τὰ ὅποια μετακινοῦνται ἀπὸ τὸν ψευδάργυρον πρὸς τὸν χαλκόν, διὰ μέσου τοῦ σύρματος.

Ἐντὸς τοῦ ὑγροῦ, ὁ ἠλεκτρισμὸς συνεχίζει ἀπὸ τοῦ χαλκοῦ πρὸς τὸν ψευδάργυρον. Τοιοῦτοτρόπως δημιουργεῖται **ἠλεκτρικὸν ρεῦμα**.

Ἡ πλάξ τοῦ χαλκοῦ ἔχει θετικὸν ἠλεκτρισμὸν (+), ἡ δὲ πλάξ τοῦ ψευδαργύρου ἔχει ἀρνητικὸν (-) ἠλεκτρισμὸν.

Αἱ μεταλλικαὶ πλάκες λέγονται **ἠλεκτρόδια**.

Τὸ διάλυμα τοῦ θεϊκοῦ ὀξέος λέγεται **ἠλεκτρολύτης** καὶ τὸ σύρμα **ἄγωγός**.

Ἡ συσκευή, μὲ τὸ διάλυμα καὶ τὰ ἠλεκτρόδια, εἶναι τὸ **ἠλεκτρικὸν στοιχεῖον τοῦ Βόλτα**.

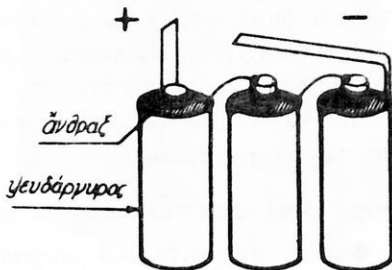
Εἰς τὸ ἠλεκτρικὸν στοιχεῖον ὁ χαλκὸς λέγεται **θετικὸς πόλος** καὶ ὁ ψευδάργυρος **ἀρνητικὸς πόλος**.

Ἡλεκτρικὴ στήλη

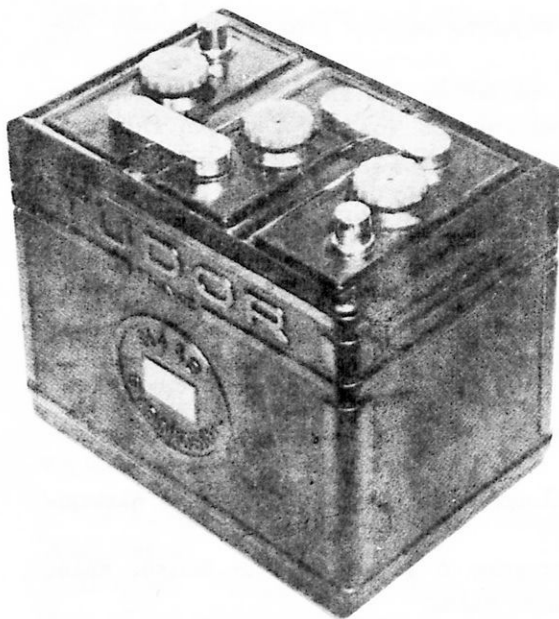
Ἐάν συνδέσωμεν πολλὰ στοιχεῖα **κατὰ σειρὰν**, δηλαδὴ τὸν θετικὸν πόλον τοῦ πρώτου στοιχείου μὲ τὸ ἀρνητικὸν πόλον τοῦ δευτέρου, τὸν θετικὸν τοῦ δευτέρου μὲ τὸν ἀρνητικὸν τοῦ τρίτου κ.ο.κ. θὰ λάβωμεν μίαν **ἠλεκτρικὴν στήλην**, ἡ ὅποια παρέχει ἰσχυρότερον ρεῦμα.

Τὸ στοιχεῖον τοῦ Βόλτα, εἶναι δύσχρηστον, δι' αὐτὸ χρησιμοποιοῦμεν τὰ ξηρὰ στοιχεῖα, τὰ ὅποια, ἀντὶ θεϊκοῦ ὀξέος, περιέχουν ἀκίνδυνα ἅλατα.

Διὰ νὰ ἔχωμεν ρεῦμα ἰσχυρότερον, δημιουργοῦμεν ξηρὰς ἠλεκτρικὰς στήλας (Σχ. 51). Τὰ ξηρὰ στοιχεῖα χρησιμοποιοῦνται εἰς τὰ ραδιόφωνα, ραδιοπικάπ, φανοὺς τσέπης κ.λ.π.



Σχ. 51.— Ξηρὰ ἠλεκτρικὴ στήλη.



Σχ. 52.— Συσσωρευτής (Μπαταρία).

αντιδράσεις, με τὰς ὁποίας ἀποθηκεύεται ἠλεκτρισμὸς εἰς τὰς πλάκας τῆς μπαταρίας.

Ἡ ἐργασία αὐτὴ λέγεται **φόρτισις** τῆς μπαταρίας.

Ἐκφόρτισις : Ἡ μπαταρία, μετὰ τὴν φόρτισίν της, λειτουργεῖ ὅπως τὸ ἠλεκτρικὸν στοιχεῖον.

Ὅταν δαπανήσῃ ὅλον τὸν ἠλεκτρισμὸν, τὸν ὅποῖον εἶχομεν ἀποθηκεύσει, δυνάμεθα νὰ τὴν ξαναφορτίσωμεν ἐκ νέου.

Διὰ νὰ ἔχωμεν ἰσχυρότερον ρεῦμα, συνδέομεν ἐν **σειρᾷ**, πολλὰς πλάκας, ὅπως καὶ εἰς τὰ στοιχεῖα.

Διὰ νὰ ἔχωμεν περισσότερον ἠλεκτρισμὸν, αἱ πλάκες πρέπει νὰ εἶναι μεγάλης ἐπιφανείας.

Φορὰ καὶ ἀποτελέσματα τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος

Φορὰ τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος : Ὡς φορὰν τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος θεωροῦμεν τὴν κίνησιν τοῦ ἠλεκτρισμοῦ ἀπὸ τὸν θετικὸν πόλον τῆς πηγῆς εἰς τὸν ἀρνητικόν. Τὴν φορὰν αὐτὴν δεχόμεθα ὡς

Μπαταρίαί (συσσωρευταί).

Αἱ μπαταρίαί, τὰς ὁποίας χρησιμοποιοῦμεν εἰς τὰ αὐτοκίνητα ἢ τὰ ἐργαστήρια, εἶναι πηγαὶ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος. (Σχ. 52).

Ἡ μπαταρία ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο πλάκας μολύβδου βυθισμένας ἐντὸς θειικοῦ ὀξέος.

Φόρτισις : Συνδέομεν τὴν μίαν πλάκαν μετὰ τὸν θετικὸν πόλον καὶ τὴν ἄλλην μετὰ τὸν ἀρνητικὸν πόλον μιᾶς πηγῆς, συνεχοῦς ρεύματος. Τότε γίνονται χημικαί

συμβατική, ἐνῶ εἰς τὴν πραγματικότητα ἡ φορά εἶναι ἐκ τοῦ ἀρνητικοῦ πόλου πρὸς τὸν θετικόν, διότι ὡς εἴπομεν, ἡλεκτρικὸν ρεῦμα εἶναι ἡ κίνησις τῶν ἡλεκτρονίων.

Τὸ ρεῦμα τὸ ὁποῖον διατηρεῖ σταθερὰν τὴν φοράν του λέγεται συνεχές. Τὸ ρεῦμα τοῦ ὁποίου ἡ φορά ἀλλάσσει διαρκῶς λέγεται ἐναλλασσόμενον.

Ἀποτελέσματα ἡλεκτρικοῦ ρεύματος.

Τὰ κυριώτερα ἀποτελέσματα τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος εἶναι τὰ **θερμικά**, τὰ **μαγνητικά**, τὰ **χημικά**, τὰ **μηχανικά** καὶ τὰ **φυσιολογικά**.

1) Θερμικά ἀποτελέσματα

Πείραμα : α) Συνδέομεν τοὺς πόλους τῆς μπαταρίας (ἢ μιᾶς στήλης) μὲ ἓνα λαμπτήρα. Βλέπομεν ὅτι τὸ νῆμα διαπυροῦται καὶ ὁ λαμπτήρ ἀνάπτει.

β) Θέτομεν τὴν ἡλεκτρικὴν θερμάστραν εἰς τὸ ρευματοδότην (πρίζα). Παρατηροῦμεν ὅτι τὸ σύρμα τῆς θερμάστρας διαπυροῦται καὶ ἀκτινοβολεῖ θερμότητα (Σχ. 53).

Τὴν ιδιότητα αὐτὴν τοῦ ρεύματος χρησιμοποιοῦμεν εἰς τὰς ἡλεκτρικὰς κουζίνας, τὰ σίδηρα, τοὺς θερμοσίφωνας κ.λ.π.

2) Μαγνητικά ἀποτελέσματα

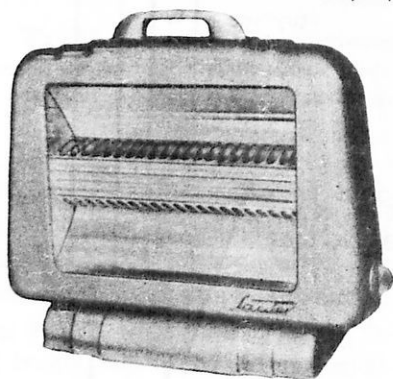
Πείραμα : Ἄνωθεν μαγνητικῆς βελόνης προσανατολισμένης κατὰ τὴν διεύθυνσιν Βορρᾶς - Νότος, τοποθετοῦμεν ἓνα σύρμα τεντωμένον. Ὄταν δὲν διέρχεται ρεῦμα διὰ τοῦ σύρματος, ἡ διεύθυνσις τῆς μαγνητικῆς βελόνης δὲν μεταβάλλεται.

Ἐνώνομεν τὰ ἄκρα τοῦ σύρματος μὲ τοὺς πόλους τῆς μπαταρίας, ὁπότε ἡ μαγνητικὴ βελὼνὴ στρέφεται. (Σχ. 54β).

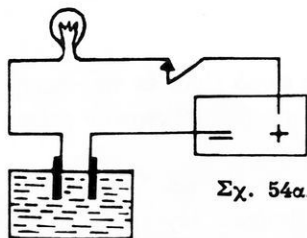
Συμπέρασμα : Τὸ ἡλεκτρικὸν ρεῦμα δημιουργεῖ γύρω του μαγνητικὰ ἀποτελέσματα.

3) Χημικά ἀποτελέσματα

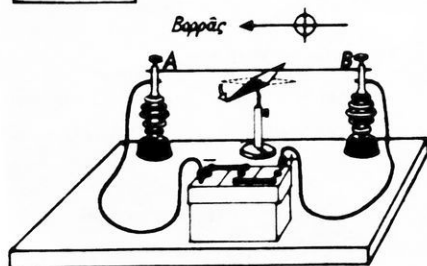
Πείραμα : α) Τοὺς πόλους μιᾶς ἡλεκτρικῆς στήλης, συνδέομεν μὲ



Σχ. 53. — Ἡλεκτρικὴ Θερμάστρα.



Σχ. 54α.

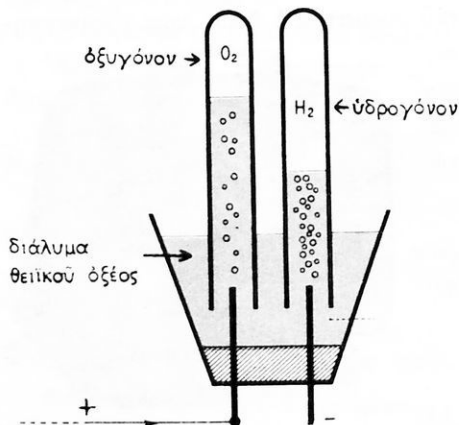


Σχ. 54β. — Μαγνητικά αποτελέσματα του ηλεκτρικού ρεύματος.

χον νάτριον), τότε ο λαμπτήρ ανάπτει και έπομένως διά μέσου του διαλύματος διέρχεται τὸ ηλεκτρικὸν ρεύμα.

Ἡλεκτρόλυσις

Πείραμα : Λαμβάνομεν ὑάλινον δοχεῖον, τὸ ὁποῖον εἰς τὸν πυθμένα ἔχει δύο ἠλεκτρόδια (δηλ. σύρματα) ἀπὸ λευκόχρυσον (Σχ. 55). Εἰς τὸ δοχεῖον θέτομεν ὕδωρ, ἐντὸς τοῦ ὁποῖου ρίπτομεν ὀλίγας σταγόνας **θειικοῦ ὀξέος**.



Σχ. 55. — Ἡλεκτρόλυσις τοῦ ὕδατος.

δύο σύρματα (ἀγωγούς) τὰ ἄλλα ἄκρα τῶν ὁποῖων θέτομεν ἐντὸς ἀπεσταγμένου καθαροῦ ὕδατος ἢ οἴνοπνεύματος ἢ πετρελαίου. Εἰς τὸ κύκλωμα παρεμβάλλομεν ἠλεκτρικὸν λαμπτήρα (σχ. 54α).

Παρατηροῦμεν ὅτι δὲν ἀνάπτει ὁ λαμπτήρ καὶ ἔπομένως δὲν διέρχεται ρεύμα διὰ μέσου αὐτῶν τῶν ὑγρῶν.

β) Ἐάν εἰς τὸ ὕδωρ διαλύσωμεν ἐν ὀξύ (π.χ. θειικόν) ἢ μίαν βάσιν (π.χ. καυστικὴν σόδα) ἢ ἐν ἄλας (π.χ. χλωριού-

χον νάτριον), τότε ο λαμπτήρ ανάπτει και έπομένως διά μέσου του διαλύματος διέρχεται τὸ ηλεκτρικὸν ρεύμα.

γ) Ἐάν εἰς τὸ ὕδωρ διαλύσωμεν ἐν ὀξύ (π.χ. θειικόν) ἢ μίαν βάσιν (π.χ. καυστικὴν σόδα) ἢ ἐν ἄλας (π.χ. χλωριούχον νάτριον), τότε ο λαμπτήρ ανάπτει και έπομένως διά μέσου του διαλύματος διέρχεται τὸ ηλεκτρικὸν ρεύμα.

Παρατηροῦμεν, τότε, ὅτι ἐφ' ὅσον διέρχεται ρεύμα ἀπὸ τὸ ὑγρὸν, σχηματίζονται φυσαλλίδες ἀερίων, τὰ ὁποῖα συλλέγονται εἰς τοὺς δοκιμαστικούς σωλήνας.

Εἰς τὸν σωλῆνα ποῦ καλύπτει τὸ ἠλεκτρόδιον, τὸ ὁποῖον συνδέεται μὲ τὸν ἀρνητικὸν πόλον, συλλέγεται τὸ ἀέριον ὑδρογόνον, εἰς δὲ τὸ θετικὸν ἠλεκτρόδιον συλλέγεται τὸ ὀξυγόνον.

Δηλαδή διὰ τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος, διεσπᾶσθη τὸ ὕδωρ εἰς ὀξυγόνον καὶ ὑδρογόνον. Ἐπομένως τὸ ὕδωρ εἶναι ἕνωσις ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου.

Ὁ ὄγκος τὸν ὁποῖον καταλαμβάνει τὸ ὑδρογόνον, εἶναι διπλάσιος ἀπὸ τὸν ὄγκον, ποῦ καταλαμβάνει τὸ ὀξυγόνον. Ὡς πρὸς τὸ βάρος ὅμως, τὸ ὀξυγόνον εἶναι ὀκταπλάσιον ἀπὸ τὸ ὑδρογόνον.

Ἡ συσκευή, μὲ τὴν ὁποῖαν κάνομεν τὴν ἠλεκτρόλυσιν, ὀνομάζεται **βολτάμετρον**.

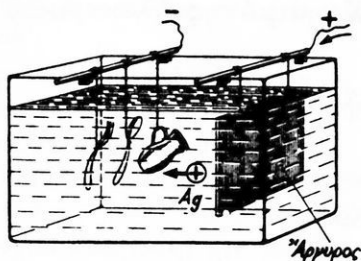
Τὸ ὑγρὸν ποῦ διαλύομεν εἰς τὸ ὕδωρ, διὰ νὰ τὸ διασπᾶσωμεν, λέγεται **ἠλεκτρολύτης**. Τὸ δὲ φαινόμενον τῆς χημικῆς διασπᾶσεως τοῦ ἠλεκτρολύτου μὲ τὴν διέλευσιν τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος, καλεῖται **ἠλεκτρόλυσις**.

Ἐφαρμογαὶ τῆς ἠλεκτρολύσεως

Ἐπιμετάλλωσις: Διὰ τῆς ἠλεκτρολύσεως, κατορθώνομεν, νὰ ἐπικαλύψωμεν μεταλλικὰς ἐπιφανείας μὲ ἄλλα μέταλλα π.χ. χαλκοῦ, νικελίου, χρωμίου, ἀργύρου χρυσοῦ κ.ἄ.

Ἐπαργύρωσις: Διὰ τὴν ἐπαργύρωσιν ἐργαζόμεθα ὡς ἑξῆς: Λαμβάνομεν μίαν συσκευὴν βολταμέτρου, καὶ κρεμῶμεν εἰς μὲν

τὸ ἀρνητικὸν ἠλεκτρόδιον τὰ ἀντικείμενα ποῦ πρόκειται νὰ ἐπαργύρωσωμεν, εἰς δὲ τὸ θετικὸν κρεμῶμεν πλάκας ἐξ ἀργύρου. Ὁ ἠλεκτρολύτης εἶναι διάλυμα νιτρικοῦ ἀργύρου καὶ ὕδατος. Ὄταν διαβιβάζωμεν συνεχῆς ἠλεκτρικὸν ρεῦμα, ἀποσυντίθεται τὸ διάλυμα καὶ μεταφέρεται σιγὰ - σιγὰ ὁ ἄργυρος, εἰς τὰ πρὸς ἐπαργύρωσιν ἀντικείμενα. Ὁ ἴδιος τρόπος ἐργασίας ἐπαναλαμβάνεται καὶ μὲ τὰς ἄλλας ἐπιμεταλλώσεις. Ἀρκεῖ νὰ προσέξωμεν νὰ κρεμάσωμεν εἰς τὸ ἀρνητικὸν ἠλεκτρόδιον τὰ πρὸς ἐπιμετάλλωσιν ἀντικείμενα καὶ εἰς τὸ



Σχ. 56. — Συσκευή ἐπαργύρωσεως. Εἰς τὸ ἀρνητικὸν ἠλεκτρόδιον τοποθετοῦνται τὰ πρὸς ἐπαργύρωσιν ἀντικείμενα.

θετικόν, τὸ μέταλλον ποῦ θὰ ἐπικαλύψῃ τὸ ἀντικείμενον (Σχ. 56).

Ὡς ἠλεκτρολύτην θὰ χρησιμοποιοῦμεν διάλυμα ἄλατος τοῦ μετάλλου.

4) Μηχανικά

Διὰ τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος προκαλοῦνται κινήσεις 1) σιδηροδρόμων 2) τροχιοδρόμων 3) ἠλεκτρικῶν ἀνεμιστήρων 4) ἠλεκτρικῶν ἀνελκυστήρων «ἀσανσέρ» κ.ο.κ.

5) Φυσιολογικά

Τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα, ὅταν διέρχεται διὰ τοῦ σώματος τῶν ζώων ἢ τοῦ ἀνθρώπου, προκαλεῖ σπασμούς καί, ἐὰν εἶναι ἰσχυρόν, δύναται νὰ ἐπιφέρει καί τὸν θάνατον.

Χρησιμότης ἠλεκτρικοῦ ρεύματος

Ἐκτὸς τῶν ἄλλων τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα χρησιμεύει διὰ νὰ μᾶς δίδῃ τὸ ἠλεκτρικὸν φῶς διὰ τῶν ἠλεκτρικῶν λυχνιῶν.

Ἡ ἠλεκτρικὴ λυχνία ἀποτελεῖται ἀπὸ νῆμα δυστήκτου μετάλλου (βολφραμίου), ἀνεκτικοῦ εἰς τὴν θερμοκρασίαν μέχρι 2300⁰ Κελσίου.

Ἐντὸς τῆς ἠλεκτρικῆς λυχνίας δέν ὑπάρχει ἀήρ, ἀλλὰ ἐν ἀδρανῆς ἀέριον π.χ. ἄζωτον.

Ἐπίσης τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα μᾶς δίδει τὸ βολταϊκὸν τόξον, διὰ τοῦ ὁποίου παλαιότερον ἐφώτιζον τὰς ὁδοὺς, πλατείας καὶ ἐργοστάσια. Σήμερον τὸ βολταϊκὸν τόξον χρησιμοποιεῖται διὰ προβολεῖς, κινηματογράφους καὶ κυρίως εἰς τὰς ἠλεκτρικὰς καμίνους, εἰς τὰς ὁποίας ἀναπτύσσεται θερμοκρασία μέχρι 3500⁰ Κελσίου. Εἰς τὴν θερμοκρασίαν αὐτὴν τήκονται δύστηκτα μέταλλα.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

1. Ἐλεκτρικὸν ρεῦμα εἶναι ἡ κίνησις ἠλεκτρονίων. Φορὰ δὲ τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος (πραγματικῆ) καλεῖται ἡ κίνησις τῶν ἠλεκτρονίων ἀπὸ τὸν ἀρνητικὸν πόλον τῆς πηγῆς, πρὸς τὸν θετικόν.

2. Ἡλεκτρικὸν στοιχεῖον εἶναι μία συσκευή, ἡ ὁποία περιλαμβάνει τὸ δοχεῖον μὲ τὸ διάλυμα τοῦ ἠλεκτρολύτου καὶ τὰ ἠλεκτρόδια.

Ἐὰν συνδέσωμεν πολλὰ ἠλεκτρικὰ στοιχεῖα, λαμβάνομεν τὰς ἠλεκτρικὰς στήλας.

3. Τὰ ἀποτελέσματα τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος εἶναι :

α) Θερμικά, β) Μαγνητικά, γ) Χημικά, δ) Μηχανικά καὶ ε) Φυσιολογικά.

4) Ἡλεκτρόλυσις εἶναι τὸ φαινόμενον τῆς χημικῆς ἀποσυνθέσεως ἑνὸς ἠλεκτρολύτου, ὅταν διὰ μέσου αὐτοῦ διέλθῃ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα. Ἐφαρμογὴ τῆς ἠλεκτρολύσεως ἀποτελεῖ ἡ ἐπιμετάλλωσις καὶ ἡ γαλβανοπλαστική.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Τί καλεῖται ἠλεκτρικὸν ρεῦμα καὶ ποῖα ἡ φορὰ του ; - 2. Τί εἶναι ἠλεκτρικὸν στοιχεῖον καὶ ἀπὸ τί ἀποτελεῖται ; - 3. Ποῖα τὰ ἀποτελέσματα τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος ; - 4. Τί καλεῖται ἠλεκτρόλυσις ; - 5. Τί εἶναι βολτάμετρον καὶ ἀπὸ τί ἀποτελεῖται ; - 6. Πῶς γίνεται ἡ ἐπαργύρωσις ;

ἩΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΙΣ ΟΙΚΙΑΣ

α) Γενικά

Ἡ ἠλεκτρικὴ ἐνέργεια εἰς τὴν χώραν μας παράγεται εἰς μεγάλα ἐργοστάσια μὲ ἠλεκτρικὰς μηχανάς. Τὰ ἐργοστάσια κινοῦνται ἀπὸ τὴν καύσιν λιγνιτῶν ἢ ἀκαθάρτου πετρελαίου καὶ λέγονται **θερμικά ἐργοστάσια**. Τοιαῦτα ὑπάρχουν εἰς τὴν Πτολεμαῖδα, τὸ Ἀλιβέριον, τὸ Κερατσίνι κ.ἄ.

*Ἄλλα ἐργοστάσια κινοῦνται ἀπὸ τὰς ὕδατοπτώσεις καὶ λέγονται **ὕδροηλεκτρικά** ἐργοστάσια. Λειτουργοῦν εἰς Ἀχελῶον, Λάδωνα κ.ἄ. Ἀπὸ τὰ ἐργοστάσια τὸ ρεῦμα μεταφέρεται μὲ χονδρὰ σύρματα, τὰ ὁποῖα βλέπομεν εἰς τοὺς στύλους τῆς ΔΕΗ, εἰς τὰς πόλεις καὶ τὰ χωρία.

β) Ἡλεκτρικὴ ἐγκατάστασις οἰκίας

Εἰς τὴν οἰκίαν μας οἱ τεχνῆται τῆς ΔΕΗ ἔχουν συνδέσει δύο ἀγωγούς.

Οἱ δύο αὐτοὶ ἀγωγοὶ συνδέονται πρῶτον μὲ τὸν μετρητὴν τῆς ΔΕΗ. Ἐπειτα ἀπὸ τὸν μετρητὴν οἱ ἀγωγοὶ πηγαίνουν εἰς τὸν γε-

νικόν διακόπτην πού εύρίσκεται εις τόν πίνακα διανομῆς, εις τόν ὁποῖον ὑπάρχουν καί αἱ ἀσφάλειαί.

Μετά τήν γενικήν ἀσφάλειαν, ὑπάρχουν ἄλλα μικρότερα, αἱ ὁποῖαι προφυλάττουν τήν κουζίνα, τόν θερμοσίφωνα, τόν φωτισμόν κ.λ.π.

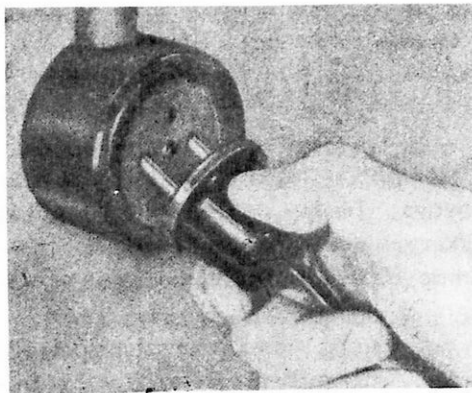
Μετρητής : Εἶναι πολύπλοκος συσκευή, ἡ ὁποία μετρεῖ τήν κατανάλωσιν τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος εἰς κιλοβατώρας, (δηλ. τὰ κιλοβάτ, τὰ ὁποῖα καταναλίσκονται εἰς μίαν ὥραν).

Ἀσφάλεια : Ἀποτελοῦνται ἀπό ἓν λεπτόν σύρμα τὸ ὁποῖον τήκεται ὅταν διέλθῃ ἰσχυρόν ρεῦμα. Ὡς ἐκ τούτου τὸ ρεῦμα διακόπτεται καί προστατεύεται ἡ ἠλεκτρική ἐγκατάστασις.

Σήμερον χρησιμοποιοῦν αὐτομάτους ἀσφαλείας, αἱ ὁποῖαι δέν καταστρέφονται. Ἐπαναλειτοργοῦν δέ, ὅταν πιέσωμεν ἓν κομβίον.

Διακόπτης : Χρησιμεῖει διὰ νὰ διακόπτῃ τὸ ρεῦμα.

Εἰς τήν ἠλεκτρικήν ἐγκατάστασιν ὑπάρχουν ἐκτός τοῦ γενικοῦ διακόπτου καί ἄλλοι, οἱ ὁποῖοι ἀνοίγουν τὸ ρεῦμα εἰς ἐκάστην συσκευήν ἢ λαμπτήρα.



Σχ. 57. — Ρευματοδότης καί ρευματολήπτης.

Ρευματοδοται (Πρίζαι) : Δίδουν ἠλεκτρικόν ρεῦμα εἰς τὰ ἠλεκτρικά σίδηρα, τὰ ψυγεῖα κ.λ.π. Οἱ ρευματοδοται πρέπει νὰ εἶναι τριπολικοί, δηλαδή νὰ ἔχουν καί προσγείωσιν. Ὅμοίως καί οἱ ρευματολήπται (Σχ. 57).

Κίνδυνοι ἐκ τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος

Σήμερον ὁπότε ἡ χρῆσις τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος ἔφθασε καί εἰς τὸ μικρότερον χωρίον, δέν ἐπιτρέπεται νὰ ἀγνοῆ κανεῖς, τοὺς σοβαροὺς κινδύνους, τοὺς ὁποῖους διατρέχομεν, ὅταν δέν προσέχωμεν, κατὰ τὸν χειρισμόν ὁποιασδήποτε ἠλεκτρικῆς συσκευῆς.

Πρέπει να μη ἐγγίζωμεν τὰ γυμνὰ ρευματοφόρα σύρματα.

Νὰ μὴν ἐπεμβαίνωμεν εἰς τὴν ἠλεκτρικὴν ἐγκατάστασιν διὰ νὰ διορθώσωμεν κάποιαν βλάβην, ἐφ' ὅσον δὲν εἴμεθα εἰδικοί.

Ἐάν, ὅμως, ἀναγκασθῶμεν νὰ ἐπέμβωμεν, θὰ πρέπει νὰ «κατεβάσωμεν» τὸν γενικὸν διακόπτην καὶ νὰ λάβωμεν τὴν γενικὴν ἀσφάλειαν μαζί μας. Διότι ὑπάρχει φόβος κάποιος ἄλλος νὰ «σηκώσει» τὸν διακόπτην.

Ἐάν οἱ ρευματοδοτοὶ (πρίζαι) καὶ οἱ ρευματολήπται δὲν ἔχουν προσγειώσιν, πρέπει νὰ πατῶμεν ἐπὶ ξύλου ἢ ἐλαστικοῦ, ὅταν σιδερῶνωμεν, ἢ ἀσχολούμεθα μὲ ἄλλας ἠλεκτρικὰς συσκευάς.

Ἐάν κάποιος ὑποστῇ ἠλεκτροπληξίαν, νὰ διακόψωμεν ἀμέσως τὸ ρεῦμα, ἀφαιροῦντες προσεκτικῶς τὸν ρευματολήπτην ἢ κατεβάζοντας τὸν γενικὸν διακόπτην.

Νὰ μὴν ἐγγίσωμεν μὲ γυμνὸν μέρος τοῦ σώματός μας τὸν ἠλεκτρόπληκτον πρὶν διακόψωμεν τὸ ρεῦμα, διότι θὰ ὑποστῶμεν καὶ ἡμεῖς ἠλεκτροπληξίαν. Ἐάν δὲν δυνάμεθα νὰ διακόψωμεν τὸ ρεῦμα, θὰ τὸν ἐγγίσωμεν μὲ ξύλον ἢ ἄλλον μονωτικὸν ἀντικείμενον.

Εὐθὺς ἀμέσως, θ' ἀρχίσωμεν τεχνητὴν ἀναπνοὴν μέχρις ὅτου ἔλθῃ ὁ ἰατρός. Ἡ τεχνητὴ ἀναπνοὴ θὰ συνεχισθῇ ἐπὶ πολλὰς ὥρας, ἐνῶ ταυτοχρόνως ὁ ἠλεκτρόπληκτος θὰ διατηρῆται θερμὸς μὲ σκεπάσματα ἢ θερμοφόρα.

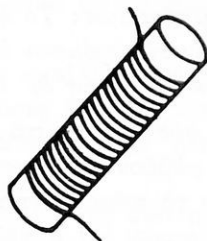
Γ' ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

Ἡλεκτρομαγνητισμὸς εἶναι τὸ μέρος τοῦ ἠλεκτρισμοῦ, τὸ ὁποῖον ἐξετάζει τὰ φαινόμενα, τὰ ὁποῖα παρατηροῦνται κατὰ τὴν ἀλληλεπίδρασιν ἠλεκτρικῶν ρευμάτων καὶ μαγνητῶν. Ἐπίσης ἐξετάζει καὶ τὴν δημιουργίαν μαγνητικῶν φαινομένων ἀπὸ τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα.

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΑΙ

α) Πηνίον ἢ σωληνοειδές

Τὸ πηνίον κατασκευάζεται, ὅταν περιτυλίξωμεν σπειροειδῶς ἓνα ἐξωτερικῶς μονωμένον σύρμα εἰς τὴν ἐπιφάνειαν ἐνὸς κυλίνδρου (Σχ. 58). Τὸ πηνίον δύναται νὰ ἔχη ἐν ἡ περισσότερα στρώματα.

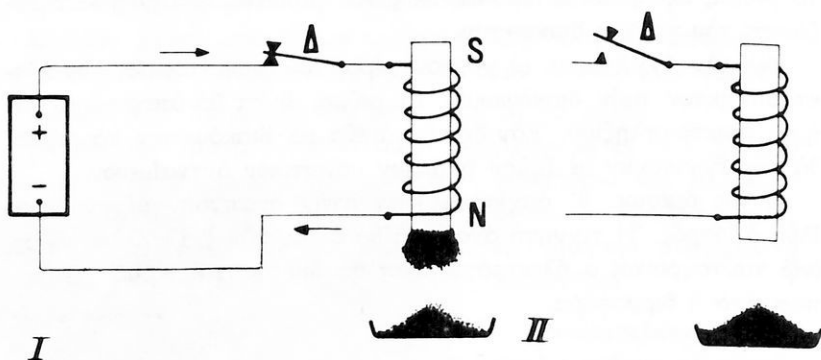


Σχ. 58. — Πηνίον.

Πείραμα 1ον. Διαβιβάζομεν ἠλεκτρικὸν ρεῦμα εἰς ἓν πηνίον, τὸ ὁποῖον δύναται νὰ περιστρέφεται, ἀφοῦ τὸ κρεμάσωμεν διὰ μεταξωτοῦ νήματος.

Ἐὰν πλησιάσωμεν εἰς τὸ πηνίον μίαν μαγνητικὴν βελόνην ἢ ἓνα μαγνήτην, παρατηροῦμεν ἔλξιν ἢ ἄπωσην. Βλέπομεν δηλ. ὅτι τὸ πηνίον συμπεριφέρεται ὡς μαγνήτης.

Πείραμα 2ον. Ἐντὸς τοῦ πηνίου θέτομεν μίαν ράβδον μαλακοῦ σιδήρου, ἡ ὁποία ἀποτελεῖ τὸν ὄπλισμόν τοῦ πηνίου. Ἀκολουθῶς διαβιβάζομεν εἰς τὸ πηνίον ἠλεκτρικὸν ρεῦμα. Πλησιάζομεν τὸ



Σχ. 59. — Ἡλεκτρομαγνήτης.

πηνίον εἰς ρινίσματα σιδήρου. Παρατηροῦμεν ὅτι ἡ ράβδος ἐκ μαλακοῦ σιδήρου τὰ ἔλκει ὡς νὰ εἶναι μαγνήτης. (Σχ. 59).

Διακόπτομεν τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα. Τὰ ρινίσματα πίπτουν. Ὁ μαλακὸς σίδηρος παύει νὰ εἶναι μαγνήτης.

Συμπέρασμα: Τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα, προκαλεῖ εἰς τὸ μαλακὸν σίδηρον τὸν εὐρισκόμενον ἐντὸς τοῦ πηνίου μαγνητικὰς ιδιότητας, αἱ ὁποῖαι διαροκοῦν μόνον ἐφ' ὅσον χρόνον διέρχεται τοῦτο.

Τὸ σύστημα τοῦτο τοῦ πηνίου, τὸ ὁποῖον εἶναι ἐφωδιασμένον, μὲ τὴν ράβδον ἐκ μαλακοῦ σιδήρου, ἀποτελεῖ τὸν ἠλεκτρομαγνήτην.

Ἐὰν τὸ πείραμα ἐπαναληφθῇ, ἀλλὰ μὲ ράβδον χάλυβος, θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι ὁ χάλυψ μαγνητίζεται μονίμως. Δηλαδή διατηρεῖ τὴν μαγνήτισίν του καὶ μετὰ τὴν διακοπὴν τοῦ ρεύματος.

Σημειώσεις. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον δυνάμεθα νὰ μαγνητίσωμεν **μονίμως τὸν χάλυβα.**

Ἐπάρχουν ἠλεκτρομαγνήται διαφόρων σχημάτων.

Οἱ ἠλεκτρομαγνήται εὐρίσκουν πάρα πολλὰς ἐφαρμογὰς εἰς τοὺς ἠλεκτρομαγνητικούς γερανοὺς, τὸν ἠλεκτρικὸν κώδωνα, τὸ τηλέφωνον, τὸ μεγάφωνον, τὸ μαγνητόφωνον κ.ἄ.

α) Τηλέφωνον

Τὸ τηλέφωνον ἀνεκαλύφθη τὸ 1876 ἀπὸ τὸν Ἄμερικανὸν **Γκράχαμ Μπέλ.** Εἶναι συσκευή, διὰ τῆς ὁποίας δυνάμεθα νὰ συνομιλήσωμεν μὲ πρόσωπα, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται εἰς μεγάλην ἀπόστασιν ἀπὸ ἡμᾶς.

Τὸ τηλέφωνον ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ **μικρόφωνον** (πομπὸν) καὶ τὸ **ἀκουστικὸν** (δέκτην) (Σχ. 60).

Τὰ διάφορα τηλέφωνα συνδέονται μὲ σύρματα μεταξὺ των.

Διὰ τὴν σύνδεσιν δύο τηλεφῶνων, ἀπαιτοῦνται δύο σύρματα καὶ μία πηγὴ συνεχοῦς ἠλεκτρικοῦ ρεύματος.



Σχ. 60. — Τηλέφωνον.

Ὅταν ὀμιλῶμεν τὰ ἤχητικά κύματα τῆς φωνῆς μας θέτουν εἰς παλμικὴν κίνησιν μίαν λεπτήν μεταλλικὴν πλάκα τοῦ μικροφώνου.

Αἱ παλμικαὶ κινήσεις τῆς πλακὸς δι' ἑνὸς ἠλεκτρομαγνήτου μετατρέπονται εἰς **παλμικὸν ἠλεκτρικὸν ρεῦμα**, τοῦ ὁποίου ἡ ἔντασις ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν ἔντασιν τῆς φωνῆς.

Τὸ ρεῦμα τοῦτο δι' ἑνὸς σύρματος πηγαίνει εἰς τὸ ἀκουστικὸν τοῦ τηλεφώνου τοῦ συνομιλητοῦ μας.

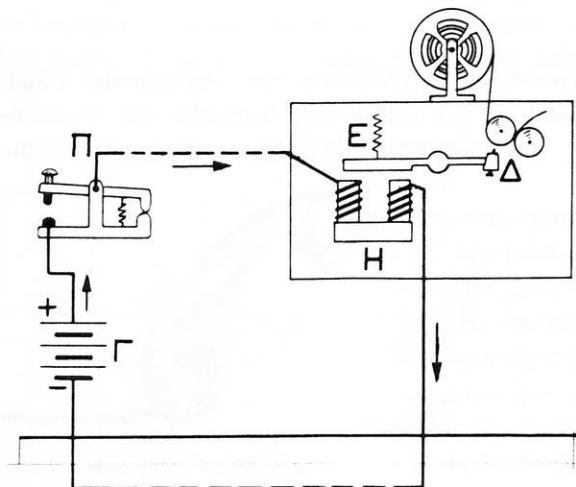
Ἐκεῖ τὸ ρεῦμα δι' ἑνὸς ἠλεκτρομαγνήτου, κινεῖ μίαν λεπτήν πλάκα ἢ ὁποία παράγει ἤχητικά κύματα ὅμοια ἀκριβῶς πρὸς τὴν φωνὴν μας. Τὸ τηλέφωνον εἶναι ἐφωδιασμένον καὶ μὲ ἠλεκτρικὸν κώδωνα, διὰ νὰ εἰδοποιῶμεν πρὶν ὀμιλήσωμεν.

Τελευταίως τὸ τηλέφωνον ἐτελειοποιήθη καὶ μὲ σύστημα ἀριθμῶν, τοὺς ὁποίους συνδυάζομεν, εἰδοποιεῖ μόνον του, μὲ τὸν ἠλεκτρικὸν κώδωνα, τὸ ἄτομον, μὲ τὸ ὁποῖον θέλομεν νὰ ὀμιλήσωμεν,

όταν ἔχη ὁμοίαν συσκευὴν τηλεφώνου. Αὐτὰ εἶναι τὰ αὐτόματα τηλεφώνου. Εἰς τὰς μεγαλοπόλεις σχεδὸν ἐκάστη οἰκία ἔχει καὶ τὸ τηλεφώνόν της. Εἰς τὰ αὐτόματα τηλεφώνου ὁ πομπὸς καὶ ὁ δέκτης εἶναι μαζί εἰς ἓνα ἐπιμήκη σωλῆνα, ὁ ὁποῖος λέγεται ἀκουστικόν.

β) Τηλέγραφος

Ὁ τηλεγράφος ἐφευρέθη τὸ 1837 ὑπὸ τοῦ Ἀμερικανοῦ Mors.



Σχ. 61. — Τηλέγραφος.

Ἀποτελεῖται ἀπὸ 1) τὸν πομπὸν ἢ χειριστήριον 2) τὴν πηγὴν ἡλεκτρικοῦ ρεύματος 3) τὸν δέκτην καὶ 4) τὴν τηλεγραφικὴν γραμμὴν συνδέσεως πομποῦ καὶ δέκτου (Σχ. 61).

α) Πομπός. Ἡ συσκευὴ τοῦ πομποῦ λέγεται καὶ χειριστήριον. Ἀποτελεῖται ἀπὸ μοχλόν, ὁ ὁποῖος

διακόπτει τὸ ἡλεκτρικὸν ρεῦμα, ἢ ἐπιτρέπει τὴν διέλευσίν του.

β) Ὁ δέκτης ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓνα ἡλεκτρομαγνήτην ἔμπρὸς εἰς τὸν ὁποῖον ὑπάρχει ὁ ὄπλισμός μετὰ τὴν γραφίδα. Ἐπίσης ὑπάρχει μία χαρτίνη κινητὴ ταινία, ἐπὶ τῆς ὁποίας ἡ γραφὴς χαράσσει τελείας ἢ παύλας.

γ) Ἡ τηλεγραφικὴ γραμμὴ ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓν μόνον σύρμα, τὸ ὁποῖον συνδέει τοὺς δύο σταθμούς, διότι τὸ ἓν ἄκρον τοῦ χειριστηρίου, καθὼς καὶ τὸ ἓν ἄκρον τοῦ ἡλεκτρομαγνήτου βυθίζονται εἰς τὸ ἔδαφος (γιεώνονται).

Πῶς λειτουργεῖ ὁ τηλεγράφος

Ὁ τηλεγραφεὺς πιέζει τὸν μοχλόν τοῦ χειριστηρίου, ὅποτε τὸ ρεῦμα διέρχεται καὶ φθάνει εἰς τὸν ἡλεκτρομαγνήτην τοῦ δέκτου τῆς

άλλης πόλεως, ό όποίος έλκει τόν όπλισμόν μέ τήν γραφίδα.

Ή γραφίς άκουμβᾶ έπί τῆς χαρτίνης ταινίας καί γράφει μίαν γραμμήν. Άν ό τηλεγραφητής άφήσῃ τό χειριστήριο, τό ρεῦμα διακόπτεται κι' ό ήλεκτρομαγνήτης δέν έλκει τόν όπλισμόν, όπότε ή γραφίς δέν άκουμβᾶ έπί τῆς ταινίας καί συνεπῶς δέν γράφει.

Έάν ή έπαφή εις τό χειριστήριο είναι μικρᾶς διαρκείας, γράφει στιγμάς, ἄν είναι μεγαλύτερας, γράφει γραμμᾶς (παύλας).

Μέ τās στιγμάς καί τās παύλας έδημιουργήθη τό μορσικόν αλφάβητον, διά τού όποίου στέλλονται τά τηλεγραφήματα άπό πόλεως εις πόλιν.

Ή πρώτη τηλεγραφική γραμμή έγκατεστάθη εις τήν Έλλάδα τό 1859.

Σήμερον χρησιμοποιοῦνται άπό τόν Ο.Τ.Ε. τελειοποιημένα συσκευαί, τά **τηλέτυπα**.

Μέ αυτά στέλλονται άπ' ευθείας γράμματα, τά όποία καταγράφονται έπί ταινίας χάρτου, μέ ειδικού τύπου γραφομηχανήν.

Τό Μορσικόν Ἀλφάβητον

α . —	ι . .	ρ . — .
β — . . .	κ — . —	σ . . .
γ — — .	λ . — . .	τ —
δ — . .	μ — —	υ — . — —
ε .	ν — .	φ . . — .
ζ —	ξ — . . —	χ — — — —
η	ο — — —	ψ — — . .
θ — . — .	π . — . .	ω . — —

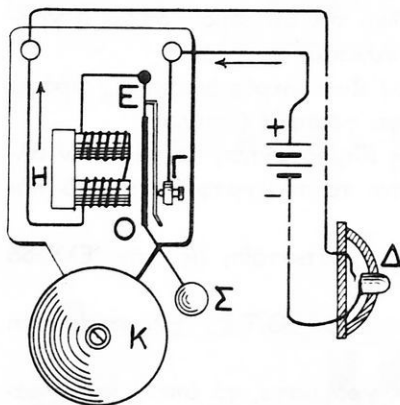
Οί Ἀριθμοί

1 . — — — —	2 . . — — —	3 . . . — —	4 —
5	6 —	7 —	8 — — — . .
9 — — — — .	0 — — — — —		

Ἡλεκτρικός κώδων

Ἀποτελεῖται άπό ένα πεταλοειδή ήλεκτρομαγνήτην Η, έμπροσθεν τῶν πόλων τού όποίου υπάρχει όπλισμός άπό μαλακόν σί-

δηρον. (σχ. 62), Εἰς τὸ ἓν ἄκρον τοῦ ὄπλισμοῦ ὑπάρχει μίᾳ μικρὰ σφύρα Σ καὶ εἰς τὸ ἄλλον ἓν ἐλατήριον Ε, πού τὸν κρατεῖ εἰς μικρὰν ἀπόστασιν ἀπὸ τὸν ἠλεκτρομαγνήτην καὶ εἰς ἐπαφὴν μὲ τὸν κοχλίαν Γ.



Σχ. 62. — Ἡλεκτρικὸς κώδων.

Πῶς λειτουργεῖ ὁ ἠλεκτρικὸς κώδων

Ὅταν πιέζωμεν τὸν διακόπτην (κουμπὶ) Δ τοῦ κώδωνος, τότε διέρχεται ρεῦμα ἀπὸ τὸν ἠλεκτρομαγνήτην Η, ὁ ὁποῖος ἔλκει ἀμέσως τὸν ὄπλισμόν, ὅποτε ἡ σφύρα Σ κτυπᾷ τὸν κώδωνα Κ καὶ παράγεται ἤχος. Μὲ τὴν ἔλξιν ὁμως τοῦ ὄπλισμοῦ διακόπτεται ἡ ἐπαφὴ εἰς τὸ σημεῖον Γ καὶ ἐπομένως δια-

κόπτεται καὶ τὸ ρεῦμα. Ὁ ἠλεκτρομαγνήτης, ἀφοῦ δὲν διαρρέεται ἀπὸ ρεῦμα, ἀφήνει τὸν ὄπλισμόν, ὁ ὁποῖος ἐπιστρέφει εἰς τὴν θέσιν του, ὅποτε ἀποκαθίσταται πάλιν ἐπαφὴ καὶ διέλευσις τοῦ ρεύματος. Ἐπαναλαμβάνεται ἡ ἔλξιν τοῦ ὄπλισμοῦ καὶ ἡ κρούσις τοῦ κώδωνος κ.ο.κ.

Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον κτυπᾷ ὁ κώδων, ἐφ' ὅσον πιέζωμεν τὸν διακόπτην.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

1. Τὸ πηνίον συμπεριφέρεται ὡς μαγνήτης, μόνον ὅταν διαρρέεται ἀπὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα.

2. Ὁ ἠλεκτρομαγνήτης ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓν πηνίον, εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ ὁποίου ὑπάρχει ράβδος ἀπὸ μαλακὸν σίδηρον.

3. Ἐφαρμογὰς τοῦ ἠλεκτρομαγνήτου ἔχομεν εἰς τὸ τηλέφωνον, τὸν τηλέγραφον, τὰ μαγνητόφωνα, τὸ μεγάφωνον, τοὺς ἠλεκτρομαγνητικούς γερανοὺς κ.λ.π.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Τί εἶναι πηνίον καὶ τί ἠλεκτρομαγνήτης ; — 2. Ἀπὸ τί ἀποτελεῖται τὸ τηλέφωνον καὶ πῶς λειτουργεῖ ; — 3. Ποῖος καὶ πότε ἀνεκάλυψε τὸ τηλέφωνον ; — 4. Ἀπὸ ποῖα μέρη ἀποτελεῖται ὁ τηλέγραφος καὶ πῶς λειτουργεῖ ; — 5. Μὲ γράμματα

του Μορσικού αλφαβήτου γράψατε τὸ ὄνομά σας. —6. Ἐξηγήσατε τὴν λειτουργίαν τοῦ ἠλεκτρικοῦ κώδωνος.

ΕΠΑΓΩΓΙΚΑ ΡΕΥΜΑΤΑ

Εἶναι γνωστὸν ὅτι τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα δημιουργεῖ μαγνητικὰ φαινόμενα, διότι ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῆς μαγνητικῆς βελόνης.

Ὁ διάσημος Ἄγγλος Φυσικὸς **Φάρανταιν**, ἀνεκάλυψεν ὅτι καὶ οἱ μαγνήται, δημιουργοῦν ἠλεκτρικὸν ρεῦμα εἰς σύρματα ἢ πηνία, ὅταν κινοῦνται πολὺ πλησίον των.

Ἡ ἀνακάλυψις αὕτη συνετέλεσεν εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν ἠλεκτρικῶν μηχανῶν καὶ τὴν τεραστίαν ἀνάπτυξιν τῶν ἐφαρμογῶν τοῦ ἠλεκτρισμοῦ.

Πείραμα : Λαμβάνομεν ἓν πηνίον, τοῦ ὁποῦ τὰ ἄκρα συνδέομεν μὲ ἓν εὐαίσθητον ὄργανον (π.χ. γαλβανόμετρον Γ), μὲ τὸ ὁποῖον, ἐλέγχομεν τὴν διέλευσιν ρεύματος (Σχ. 63). Ἐὰν πλησιάσωμεν καὶ εἰσαγάγωμεν ταχέως ἐντὸς τοῦ πηνίου ἓνα ραβδόμορφον μαγνήτην θὰ παρατηρήσωμεν μίαν ἀπόκλισιν τοῦ ὄργανου, διότι διέρχεται δι' αὐτοῦ ρεῦμα. Ἐὰν ὁ μαγνήτης μένη ἀκίνητος, οὐδεμία ἀπόκλισις παρατηρῆται. Ἀπομακρύνωμεν ταχέως τὸν μαγνήτην, ὅποτε ἔχομεν ἀπόκλισιν τοῦ ὄργανου.

Συμπέρασμα : *Εἰς τὸ σωληνοειδὲς δημιουργεῖται ρεῦμα, μόνον ὅταν εἰσάγεται ἢ ἀπομακρύνεται ὁ μαγνήτης.*

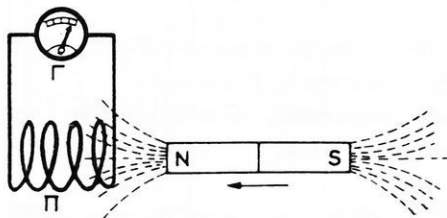
Τὸ ρεῦμα αὐτὸ ὀνομάζεται **ἐπαγωγικὸν ρεῦμα**.

Ἐπαγωγικὰ ρεύματα παράγονται καὶ ὅταν πλησιάσῃ ἢ ἀπομακρύνεται τὸ πηνίον εἰς τὸν μαγνήτην, ἢ εἰς ἄλλον πηνίον διαρροέμενον ἀπὸ ρεῦμα.

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ

Παρατηρήσεις : Ἀσφαλῶς θὰ ἔχετε προσέξει, ὅτι τὴν στιγμήν πού ἀστράπτει ἢ πίπτει κεραυνὸς δημιουργοῦνται εἰς τὸ ραδιοφώνον σας, ἰσχυροὶ θόρυβοι (παράσιτα). Θὰ πρέπει λοιπὸν νὰ συμπεράνωμεν, ὅτι ἀπὸ τὸν σπινθῆρα τῆς ἀστραπῆς, ἐκπέμπονται κύματα ὅμοια μὲ τὰ ραδιοφωνικά.

Ὁ Γερμανὸς φυσικὸς Ἔρτζ, εἶχε τὴν ἔμπνευσιν νὰ δημιουργήσῃ τὰ πρῶτα ἠλεκτρομαγνητικὰ κύματα, μὲ σπινθηρὰς, δι' αὐτὸ ὀνομάζονται Ἔρτζιανὰ κύματα.



Σχ. 63. — Παραγωγή ἐπαγωγικοῦ ρεύματος.

Τὰ ἠλεκτρομαγνητικὰ κύματα, διαδίδονται μὲ τὴν ταχύτητα τοῦ φωτὸς πρὸς ὅλας τὰς διευθύνσεις.

Διακρίνονται δὲ εἰς μακρὰ, μεσαῖα, βραχέα, ὑπερβραχέα καὶ ἔχουν πολλὰς ἐφαρμογὰς εἰς τὴν ραδιοφωνίαν, τὸν ἀσύρματον, τὴν τηλεόρασιν τὸ ραντάρ κ.λ.π. Τὰ μακρὰ

χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν μετάδοσιν τῶν σημάτων τοῦ ἀσύρματου τηλεγράφου καὶ τηλεφώνου, τὰ μεσαῖα καὶ τὰ βραχέα εἰς τὴν ραδιοφωνίαν καὶ τὰ ὑπερβραχέα εἰς τὴν τηλεόρασιν καὶ τὸ ραντάρ.

Ραδιοφωνία

Ὁ πρῶτος πού κατόρθωσε νὰ κατασκευάσῃ πομπὸν καὶ δέκτην ἦτο ὁ νεαρὸς Ἰταλὸς σπουδαστὴς **Μαρκόνι** τὸ 1896.

Ραδιοφωνικὸς πομπὸς (σταθμὸς)

Ὁ πομπὸς ἀποτελεῖται 1) ἀπὸ τὸ **μικρόφωνον** τὸ ὁποῖον μετατρέπει τὰ ἤχητικὰ κύματα εἰς ἠλεκτρικὸν ρεῦμα, 2) ἀπὸ μίαν **συσκευὴν**, πού παράγει **ἠλεκτρομαγνητικὰ κύματα**, 3) Ἀπὸ τοὺς **ἐνισχυτὰς** οἱ ὁποῖοι ἐνισχύουν τὸ ρεῦμα ἐκ τοῦ μικροφώνου καὶ τὰ ἠλεκτρομαγνητικὰ κύματα καὶ 4) ἀπὸ τὴν **κεραίαν ἐκπομπῆς**, ἡ ὁποία ἐκπέμπει ὠρισμένης συχνότητος ἠλεκτρομαγνητικὰ κύματα, μαζὶ μὲ τὸ ρεῦμα τοῦ μικροφώνου, πρὸς ὅλας τὰς διευθύνσεις (Σχ. 64).

Ραδιοφωνικὸς δέκτης (Ραδιόφωνον)

Διὰ τὴν κατασκευὴν καὶ τελειοποίησιν τοῦ ραδιοφώνου, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖ ἀπαραίτητον σύντροφον καὶ τῆς πλέον πτωχῆς οἰκογενείας, εἰργάσθησαν μεθοδικῶς πολλοὶ ἐπιστήμονες ἐπὶ ἑκατὸν ὀλόκληρα ἔτη. Τὸ ραδιόφωνον εἶναι μία συσκευή, ἡ ὁποία δέχεται ἠλεκτρομαγνητικὰ κύματα, τὰ ὁποῖα ἐκπέμπονται ἀπὸ ἓνα πομπόν.

(Σχ. 65). Το ραδιόφωνον αποτελείται ἀπὸ:

1) Τὴν **κεραϊάν λήψεως**, ἡ ὁποία παραλαμβάνει τὰ ἠλεκτρομαγνητικὰ κύματα καὶ τὰ μεταβάλλει εἰς ἀσθενὲς ἠλεκτρικὸν ρεῦμα.

2) Ἀπὸ **ἐνισχυτικὰς λυχνίας**, αἱ ὁποῖαι δυναμώνουν τὸ ἀσθενὲς ρεῦμα πῆς κεραΐας.

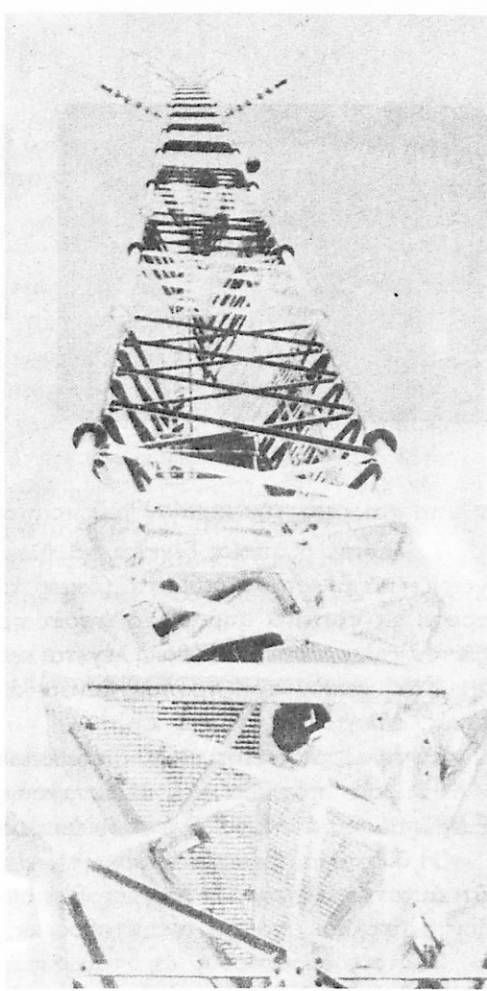
3) Ἀπὸ **ἓνα φωρατὴν**, δηλ. ἀπὸ μίαν λυχνίαν, ἡ ὁποία διαχωρίζει τὸ μικροφωνικὸν ρεῦμα καὶ τοῦ δίδει τὴν ἰδίαν μορφήν, τὴν ὁποίαν εἶχε ὅταν μετεδόθη ἀπὸ τὸ μικρόφωνον εἰς τὸν πομπὸν καὶ τὸ διαβιβάζει εἰς μίαν ἐνισχυτρίαν καὶ

4) Ἀπὸ **ἓν μεγάφωνον**, τὸ ὁποῖον μετατρέπει τὸ ἐνισχυμένον ρεῦμα τοῦ φωρατοῦ εἰς ἤχους, δηλ. ὁμοίους μετέκινους, οἱ ὁποῖοι παρήχθησαν ἀπὸ τὴν ὀμιλίαν ἢ τὰ μουσικὰ ὄργανα εἰς τὸ μικρόφωνον τοῦ ραδιοφωνικοῦ σταθμοῦ.

Τηλεόρασις

Τηλεόρασις εἶναι ἡ μεταβίβασις μετ' ἠλεκτρομαγνητικὰ κύματα εἰκόνων ἢ κινουμένων προσώπων.

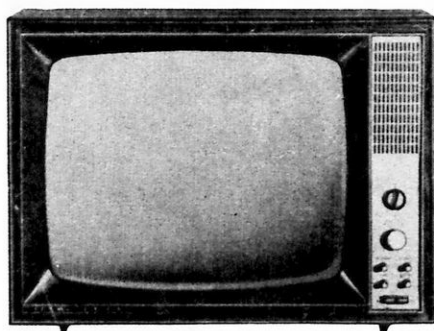
Ὅπως καὶ εἰς τὸν κινηματογράφον, αἱ



Σχ. 64. — Ἡ κεραΐα τοῦ ραδιοφωνικοῦ πομποῦ Ἀθηνῶν.



Σχ. 65. — Ραδιόφωνον.



Σχ. 66. — Δέκτης Τηλεοράσεως.

είκοιες πρέπει νά μεταβιβά-
ζωνται εις πολλὴν μικρὸν χρό-
νον, ὥστε νά ἔχωμεν τὴν ἐν-
τύπωσιν τῆς συνεχείας.

Ὁ **πομπὸς** τηλεοράσεως,
μετατρέπει τὴν φωτεινότητα
τῶν σημείων τῆς εἰκόνας εἰς
ἠλεκτρικὰ ρεύματα, (ὅπως τὸ
μικρόφωνον, μετατρέπη τὸν
ἦχον), τὰ ὁποῖα μὲ τὰ ἠλε-
κτρομαγνητικὰ κύματα, ἐκ-

πέμπονται ἀπὸ τὴν κεραΐαν τοῦ πομποῦ (σταθμοῦ).

Ὁ **δέκτης** ὁ ὁποῖος δέχεται τὰ ἠλεκτρομαγνητικὰ κύματα, δια-
χωρίζει τὰ ἠλεκτρικὰ ρεύματα (ὅπως τὸ ραδιόφωνον) καὶ τὰ μετα-
τρέπει εἰς φωτεινὰ σημεῖα, τὰ ὁποῖα προβάλλει εἰς τὴν ὀθόνην τοῦ
δέκτου τηλεοράσεως. Ἡ ὀθόνη λέγεται καθοδικὸς σωλὴν (Σχ. 66).

Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον δυνάμεθα νά παρακολουθήσωμεν τε-
λετάς, ἀθλητικούς ἀγῶνας κ.λ.π.

Ἡ τηλεόρασις, εἶναι πολὺ διαδεδομένη εἰς ὅλον τὸν κόσμον.

Εἰς τὴν πατρίδα μας λειτουργοῦν, πομποὶ τηλεοράσεως τοῦ
Ε.Ι.Ρ. καὶ τοῦ σταθμοῦ Ἐνόπλων Δυνάμεων.

Ἡ δυσκολία, ἡ ὁποία ὑπάρχει εἰς τὴν χώραν μας, ὀφείλεται εἰς τὸ
ὅτι ἀπαιτεῖται ὀπτική ἐπαφή μεταξὺ πομποῦ καὶ δέκτου, ὅποτε χρειάζ-
ονται πολλοὶ σταθμοὶ ἀναμεταδόσεως, λόγω τῶν πολλῶν ὀρέων.

Μὲ τοὺς δορυφόρους, ὡς σταθμοὺς ἀναμεταδόσεως, θὰ ἠμποροῦν
νά παρακολουθοῦν τὴν αὐτὴν ἐκπομπὴν πολλὰ κράτη συγχρόνως.

Ραντάρ

Ἄλλη ἐφαρμογὴ τῶν ἠλεκτρομαγνητικῶν κυμάτων ἀποτελεῖ τὸ
ραντάρ. Εἶναι μία ἠλεκτρικὴ συσκευή, μὲ τὴν ὁποῖαν ἐντοπίζομεν
καὶ παρατηροῦμεν διάφορα ἀντικείμενα, τὰ ὁποῖα εὑρίσκονται πολὺ
μακρὰν.

Ἀποτελεῖται ἀπὸ πομπὸν καὶ δέκτην. Τὰ πλοῖα τὴν νύκτα ἢ
ἐντὸς ὀμίχλης, χρησιμοποιοῦν ραντάρ καὶ ἀποφεύγουν τὰς συγκρού-
σεις. Οἱ γήϊνοι σταθμοὶ ραντάρ τοποθετοῦνται εἰς ὑψηλὰ σημεῖα,

διὰ νὰ ἔχουν μεγάλην ὀπτικὸν ὀρίζοντα καὶ νὰ ἐντοπίζουσι τὰ ἀεροπλάνα ἀπὸ μακρινὰς ἀποστάσεις.

Λειτουργία τοῦ ραντάρ

Ἡ λειτουργία του στηρίζεται εἰς τὴν ἀνάκλασιν τῶν ἠλεκτρομαγνητικῶν κυμάτων.

Ὁ πομπὸς μὲ μίαν περιστρεφομένην κεραίαν κατεύθινει τὰ ἠλεκτρομαγνητικὰ κύματα πρὸς ὠρισμένην κατεύθυνσιν.

Αὐτὰ, ὅταν συναντήσουσι ἐμπόδιον (π.χ. ἀεροπλάνον, πλοῖον, βράχον κ.λ.π.) ἀνακλῶνται, ἐπιστρέφουσι εἰς τὸν δέκτην καὶ ἀπεικονίζουσι τὴν περιοχὴν εἰς τὴν ὀθόνην.

Ἐκ τῆς μετρήσεως τοῦ ἐλαχίστου χρόνου, τὸν ὁποῖον χρειάζεται διὰ νὰ μεταβῇ καὶ νὰ ἐπιστρέψῃ ἡ δέσμη, τῶν ἠλεκτρομαγνητικῶν κυμάτων, δύναται νὰ προσδιορισθῇ καὶ πόσον ἀπέχει τὸ ἀντικείμενον ἀπὸ τοῦ ραντάρ.

Μαγνητόφωνον

Τὸ μαγνητόφωνον εἶναι συσκευὴ ἡ ὁποία καταγράφει καὶ ἀναπαραγάγει τὸν ἦχον ἐπὶ μαγνητικῆς ταινίας.

Ἀποτελεῖται : α) ἀπὸ τὸ **μικρόφωνον**, τὸ ὁποῖον μετατρέπει τὰς παλμικὰς κινήσεις τοῦ ἦχου εἰς ἠλεκτρικὸν ρεῦμα.

β) Ἀπὸ **ἓνα ἐνισχυτὴν** τοῦ μικροφωνικοῦ ρεύματος.

γ) Ἀπὸ **ἠλεκτρομαγνήτην**, διὰ τοῦ ὁποῖου διέρχεται τὸ ἐνισχυμένον μικροφωνικὸν ρεῦμα καὶ

δ) Ἀπὸ τὴν **ταινίαν**, ἡ ὁποία κινεῖται ἐμπρὸς ἀπὸ τὸν ἠλεκτρομαγνήτην καὶ ἐπὶ τῆς ὁποίας καταγράφεται ὁ ἦχος.

Κατὰ τὴν ἀναπαραγωγὴν τοῦ ἦχου χρησιμοποιεῖται τὸ **μεγάφωνον**, τὸ ὁποῖον μετατρέπει τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα εἰς ἠχητικὰ κύματα.

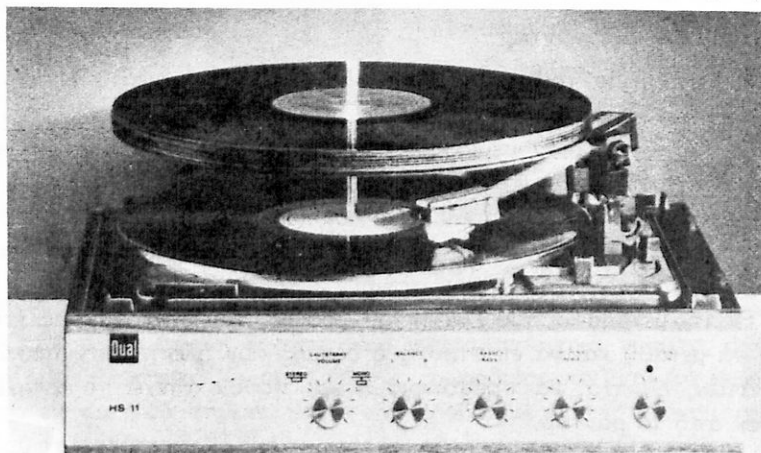
Ἡ μαγνητικὴ ἐγγραφή πλεονεκτεῖ ἔναντι τῆς φωνογραφικῆς.

Ἀναπαραγωγὸς τοῦ ἦχου (πικ-ἄπ)

Τὸ πικ-ἄπ μεταδίδει δίσκους γραμμοφώνου (Σχ. 67).

Εἶναι δηλ. συσκευὴ μὲ τὴν ὁποίαν γίνεται ἀναπαραγωγὴ τοῦ ἦχου, ὁ ὁποῖος ἔχει παραχθῆ εἰς τὸν δίσκον τοῦ γραμμοφώνου.

Ὁ μηχανισμὸς τοῦ πικ-άπ κατορθώνει νὰ μετατρέπη τὰς παλμικὰς κινήσεις τῆς βελόνης εἰς ἠλεκτρικὰ ρεύματα, τὰ ὁποῖα, ἀφοῦ



Σχ. 67.— Ἀναπαραγωγὸς ἤχου (Πικ-άπ).

ἐνισχυθοῦν μὲ λυχνίας, ἔρχονται εἰς τὸ μεγάφωνον, ὅπου ἀναπαράγεται ὁ ἦχος.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

1. Τὰ ἠλεκτρομαγνητικὰ κύματα διαδίδονται μὲ τὴν ταχύτητα τοῦ φωτός. Ἡ φύσις τῶν ἠλεκτρομαγνητικῶν καὶ τῶν φωτεινῶν κυμάτων εἶναι ἡ αὐτή.

2. Τὰ μέρη τῆς Ραδιοφωνίας εἶναι α) ὁ ραδιοφωνικὸς πομπὸς β) ἡ κεραία ἐκπομπῆς καὶ γ) ἡ κεραία λήψεως μετὰ τοῦ δέκτου.

3. Τηλεόρασις εἶναι ἡ μεταβίβασις εἰκόνων ἢ κινουμένων προσώπων μὲ ἠλεκτρομαγνητικὰ υπερβραχέα κύματα. Διὰ τὴν μεταβίβασιν εἰς μεγάλας ἀποστάσεις ἀπαιτοῦνται σταθμοὶ ἀναμεταδόσεως.

4. Τὸ ραντάρ ἐντοπίζει ἀντικείμενα, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται πολὺ μακρὰν καὶ τὰ παρουσιάζει εἰς κατάλληλον ὀθόνην.

5. Τὸ μαγνητόφωνον καταγράφει καὶ ἀναπαραγάγει τὸν ἦχον ἐπὶ μαγνητικῆς ταινίας.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποῖος ἀνεκάλυψε τὰ ἠλεκτρομαγνητικὰ κύματα ; — 2. Ποία ἡ φύσις καὶ ἡ ταχύτης τῶν ἠλεκτρομαγνητικῶν κυμάτων ; — 3. Ἀπὸ τί ἀποτελεῖται ὁ ραδιοφω-

νικός πομπός ; - 4. Τι είναι ή τηλεόρασις και πώς λειτουργεί ; - 5. Πώς λειτουργεί τὸ ραντάρ και εἰς τί μᾶς χρησιμεύει ; - 6. Ἀπὸ τί ἀποτελεῖται τὸ μαγνητόφωνον.

Ο ΕΞΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ ΕΝ ΕΛΛΑΔΙ

Ὁ πολιτισμὸς καὶ τὸ βιοτικὸν ἐπίπεδον τῶν κατοίκων μιᾶς χώρας ἐξαρτᾶται πάρα πολὺ ἀπὸ τὴν διάδοσιν καὶ χρησιμοποίησιν τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος.

Ὁ ἠλεκτρισμὸς εἶναι ἐκεῖνος, ὁ ὁποῖος θὰ βοηθήσῃ τὴν βιομηχανικὴν ἀνάπτυξιν καὶ τὴν ἰδρυσιν ἐργοστασίων.

Τὰ ἐργοστάσια θὰ ἀξιοποιήσουν τὰς πρώτας ὕλας καὶ θὰ δώσουν ἐργασίαν εἰς τοὺς ἐργάτας τῆς περιοχῆς θὰ αὐξήσουν τὴν παραγωγὴν καὶ θὰ βελτιώσουν τὴν ζωὴν τοῦ πληθυσμοῦ. Χωρὶς ἄφθονον ἠλεκτρικὸν ρεῦμα, δὲν θὰ ὑπῆρχε εἰς τὴν Ἑλλάδα Βιομηχανία Ἀλουμινίου, ἡ ὁποία ἀποδίδει 100.000 τόννους ἐτησίως, οὔτε Χαλυβουργεῖα, οὔτε ἐργοστάσια Ζαχάρεως, οὔτε Ναυπηγεῖα κ.λ.π.

Ὁ ἠλεκτρισμὸς σήμερον, φθάνει μέχρι τοῦ τελευταίου ἄκρου τῆς Ἑλλάδος καὶ φωτίζει τὰ 93% τοῦ πληθυσμοῦ μας. Μετ' ὀλίγον δὲ θὰ ἔχουν ἠλεκτρικὸν φῶς τὰ 98% τῶν συμπολιτῶν μας.

Τὴν θέσιν τοῦ «λυχναριοῦ» καὶ τῆς λάμπας πετρελαίου ἀντικατέστησε τὸ ἠλεκτρικόν, τὸ ὁποῖον φωτίζει ἅπλετα τὰς σκοτεινὰς νύκτας.

Τὰ «μαγανοπήγαδα» ἔδωσαν τὴν θέσιν τοὺς εἰς τὰς ἠλεκτρικὰς μηχανάς, αἱ ὁποῖαι κινοῦν τὰς ἀντλίας καὶ παρέχουν ἄφθονον ὕδωρ, μὲ τὴν ἀπλήν στροφὴν τοῦ ἠλεκτρικοῦ διακόπτου.

Τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα βοηθεῖ τὸν βιοτέχνην, τὸν γεωργόν, τὸν πτηνοτρόφον, τὸν ἔμπορον, τὸν ἐπιστήμονα εἰς τὰς ἐργασίας των. Ἀλλὰ πρὸ παντὸς βοηθεῖ τὴν οἰκοκυράν.

Μὲ αὐτὸ σιδερώνει, μὲ αὐτὸ μαγειρεύει καὶ κινεῖ τὸ πλυντήριο, μὲ αὐτὸ λειτουργεῖ τὸ ψυγεῖον, τὸ ὁποῖον προστατεύει τὴν ὑγείαν μας, μὲ αὐτὸ θὰ κινοῦνται τόσαι ἄλλαι ἠλεκτρικαὶ συσκευαί.

Ἡ χρησιμοποίησις τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος ἐξοικονομεῖ χρόνον, δημιουργεῖ ἀνέσεις καὶ καθαριότητα, ἐξασφαλίζει τὴν ὑγείαν.

Διὰ τὰ ἔχωμεν, ὅμως, ἄφθονον ἠλεκτρικὸν ρεῦμα, ἀπαιτεῖται ὁ **ἐξηλεκτρισμὸς**, τῆς χώρας δηλ. ἡ ἰδρυσίς μεγάλων ἐργοστασίων ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας, πρὸς ἐκμετάλλευσιν τῶν πλουτοπαραγωγι-

κῶν πηγῶν τῆς χώρας καὶ τὴν κάλυψιν τῶν ἀναγκῶν τῶν κατοίκων. Τὰ ἐργοστάσια παραγωγῆς ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας κινοῦνται μὲ καύσιμα (λιγνίτην, πετρέλαιον) καὶ λέγονται **θερμοηλεκτρικά**, μὲ ὕδατόπτωσιν, ὅποτε λέγονται **ὕδροηλεκτρικά** ἢ μὲ πυρηνικὴν ἐνέργειαν καὶ λέγονται **πυρηνικά**.

Εἰς τὴν πατρίδα μας ὑπάρχουν :

α) **Μεγάλα θερμικά ἐργοστάσια**, τὰ ὁποῖα λειτουργοῦν μὲ **λιγνίτην** τῆς περιοχῆς, εἰς Πτολεμαῖδα, εἰς Ἀλιβέριον καὶ κατασκευάζεται ἄλλον εἰς Μεγαλόπολιν.

Μὲ ἄργον πετρέλαιον λειτουργοῦν τὰ ἐργοστάσια Κερασινίου, (Σχ. 68) Φαλήρου, Μαρκοπούλου κ.λ.π.



Σχ. 68.— Θερμοηλεκτρικὸν ἐργοστάσιον Κερασινίου.

β) **Ύδροηλεκτρικά** έργοστάσια τὰ ὁποῖα λειτουργοῦν εἰς πολλὰ μέρη τῆς Ἑλλάδος. Τὰ μεγαλύτερα εἶναι τὰ ἑξῆς :

1. Εἰς τὰ Κρεμαστὰ Ἀχελώου, 2) εἰς Καστράκιον Ἀχελώου, 3) εἰς Ταυρωπὸν Θεσσαλίας, 4) εἰς Λάδωνα Πελοποννήσου, 5) εἰς Ἀγραν Ἐδέσσης, 6) εἰς Λοῦρον Ἠπείρου κ.λ.π.

Ἔχουν προγραμματισθῆ καὶ μελετηθῆ πολλὰ ὑδροηλεκτρικὰ ἔργα, διότι, ἐκτὸς τῆς ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας, τὴν ὁποῖαν παράγουν, ἐξυπηρετοῦν καὶ τὴν ἀρδευτικὴν καλλιέργειαν εἰς τὴν γεωργίαν.

γ) Τέλος ἔχει προγραμματισθῆ καὶ ἡ ἐγκατάστασις **πυρηνικοῦ** ἐργοστασίου, εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ Λαυρίου. Ἐντὸς τῶν προσεχῶν ἐτῶν θὰ εἶναι ἔτοιμον τοῦτο πρὸς λειτουργίαν.

Ἀπὸ ὅλα τὰ ἐργοστάσια τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα μεταφέρεται μὲ μεγάλους ἠλεκτρικοὺς στυλοὺς καὶ χονδρὰ καλώδια εἰς τὰς πόλεις καὶ τὰ χωρία, ὅπου, ἀφοῦ μετασχηματισθῆ, χρησιμοποιεῖται ἀπὸ τὰς βιομηχανίας καὶ τοὺς ἄλλους καταναλωτὰς.

V. ΑΤΟΜΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ : Πρώτος ὁ μέγας Ἑλληὺν φιλόσοφος **Δημόκριτος**, (Σχ. 69) ἀπὸ τὰ Ἄβδηρα τῆς Θράκης, διετύπωσεν τὴν ὑπόθεσιν ὅτι ἡ ὕλη τῶν σωμάτων ἀποτελεῖται ἀπὸ μικρότατα τεμαχίδια, ἀδιαίρετα, τὰ ὁποῖα ὠνόμασεν **ἄτομα**.

Τὰ ἄτομα κατὰ τὸν Δημόκριτον εἶναι αἰώνια, ἄφθαρτα καὶ ἀδιαίρετα.

Ἡ ὑπόθεσις αὐτῆ, ὅπως καὶ τόσαι ἄλλαι τῶν ἀρχαίων Ἑλλήνων, ἔμεινε λησμονημένη ἐπὶ 2.300 ἔτη, μέχρις ὅτου ὁ Ἄγγλος χημικὸς **Ντάλτων** (1766 - 1844) ἐπανέφερεν τὸ 1803 τὴν θεωρίαν τοῦ Δημοκρίτου, ὁ ὁποῖος θεωρεῖται καὶ ὡς θεμελιωτῆς τῆς Ἀτομικῆς Φυσικῆς.

Αἱ πρόοδοι τῆς Φυσικῆς καὶ Χημείας ἐπεβεβαίωσαν τὴν ὑπαρξιν τῶν ἀτόμων καὶ ἐδημιούργησαν τὸν κλάδον τῆς Ἀτομικῆς Φυσικῆς ὁ ὁποῖος ἀσχολεῖται μὲ τὴν μελέτην καὶ διερεύνησιν τοῦ ἀτόμου.

ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΑΤΟΜΟΥ

Ἐκαστον ἄτομον, ἀνεξαρτήτως τοῦ σώματος ἐκ τοῦ ὁποῖου προέρχεται, ἀποτελεῖ ἓν εἶδος πλανητικοῦ συστήματος.

Εἰς τὸ κέντρον τοῦ ἀτόμου ὑπάρχει ὁ πυρῆν, γύρω ἀπὸ τὸν ὁποῖον



Σχ. 69.— Δημόκριτος, ὁ θεμελιωτῆς τῆς Ἀτομικῆς Φυσικῆς.

περιφέρονται τὰ ἠλεκτρόνια, ὅπως οἱ πλανῆται περιστρέφονται περὶ τὸν Ἥλιον.

Ὁ πυρῆν ἀποτελεῖται ἀπὸ **πρωτόνια**, τὰ ὁποῖα εἶναι σωμάτια **θετικῶς** ἠλεκτρισμένα καὶ ἀπὸ **νετρόνια**, τὰ ὁποῖα εἶναι **οὐδέτερα** σωμάτια.

Τὰ περιστρεφόμενα **ἠλεκτρόνια** εἶναι **ἀρνητικῶς** ἠλεκτρισμένα καὶ ἔχουν 1840 φορές μικροτέραν μᾶζαν ἀπὸ τὴν μᾶζαν τοῦ πρωτονίου.

Τὸ νετρόνιον ἔχει ἴσην μᾶζαν μὲ τὸ πρωτόνιον.

Τὸ ἠλεκτρόνιον ἔχει τόσον ἀρνητικὸν ἠλεκτρικὸν φορτίον, ὅσον θετικὸν ἔχει τὸ πρωτόνιον.

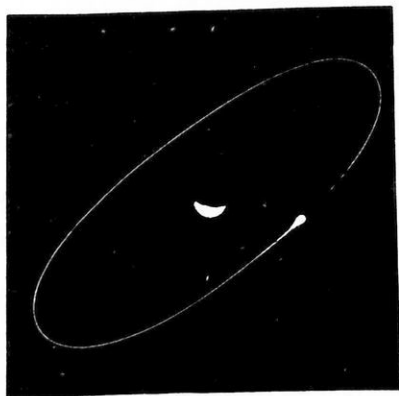
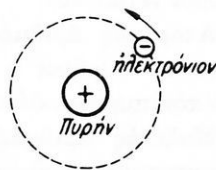
Ἐκαστὸν ἄτομον παρουσιάζεται ἠλεκτρικῶς οὐδέτερον, διότι ἔχει τόσα ἠλεκτρόνια μὲ ἀρνητικὸν ἠλεκτρισμόν, ὅσα καὶ πρωτόνια μὲ θετικὸν ἠλεκτρισμόν.

Εἰς τὴν φύσιν ὑπάρχουν 92 διαφορετικὰ ἄτομα στοιχείων.

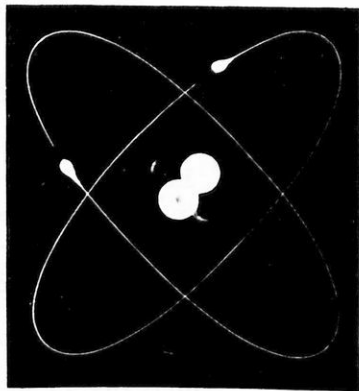
Ἀπὸ αὐτὰ τὸ ἀπλούστερον εἶναι τὸ ἄτομον τοῦ ὕδρογόνου, τὸ ὁποῖον ἔχει πυρῆνα μὲ ἓνα πρωτόνιον μόνον (Σχ. 70).

Πέριξ δὲ τοῦ πυρῆνος περιστρέφεται ἓν ἠλεκτρόνιον.

Τὸ πολυπλοκώτερον ἄτομον φυσικοῦ στοιχείου, εἶναι τὸ ἄτομον τοῦ οὐρανίου.



Σχ. 70. α) Ἄτομον ὕδρογόνου.



β) Ἄτομον ἡλίου.

Τοῦτο ἔχει εἰς τὸν πυρῆνα 92 πρωτόνια καὶ 146 νετρόνια, περιστρέφονται δὲ εἰς διαφόρους περιφερείας (στιβάδας) 92 ἠλεκτρόνια.

Ἰσότοπα στοιχεῖα

Ἐπάρχουν ἄτομα στοιχείων, τὰ ὅποια ἔχουν τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν πρωτονίων εἰς τὸν πυρῆνα, ἀλλὰ διαφέρουν μεταξύ των ὡς πρὸς τὸν ἀριθμὸν νετρονίων. Π.χ. ἔχομεν πυρῆνα ἀτόμου ὕδρογόνου μὲ ἓν πρωτόνιον καὶ οὐδὲν νετρόνιον, καὶ πυρῆνα ἀτόμου ὕδρογόνου, μὲ ἓν πρωτόνιον καὶ ἓν νετρόνιον καὶ πυρῆνα ἀτόμου ὕδρογόνου μὲ ἓν πρωτόνιον καὶ δύο νετρόνια.

Αἱ τρεῖς αὐταὶ μορφαί, μὲ τὰς ὁποίας παρουσιάζεται τὸ ὕδρογονον, ἀποτελοῦν τὰ **ισότοπα** τοῦ ὕδρογόνου.

Ἄλλα σχεδὸν τὰ στοιχεῖα συναντῶνται εἰς τὴν φύσιν ὑπὸ μορφὴν μίγματος ἰσοτόπων.

Ἰσότοπα στοιχεῖα καλοῦνται ἄτομα, τὰ ὅποια ἔχουν τὸν ἴδιον ἀριθμὸν πρωτονίων εἰς τὸν πυρῆνα, ἀλλὰ διαφέρουν ὡς πρὸς τὸν ἀριθμὸν νετρονίων.

Ἄτομικὸς ἀριθμὸς στοιχείου καλεῖται ὁ ἀριθμὸς τῶν πρωτονίων τοῦ πυρῆνος ἢ τῶν ἠλεκτρονίων ποὺ περιστρέφονται γύρω ἀπὸ τὸν πυρῆνα, ὅταν τὸ ἄτομον εἶναι οὐδέτερον.

Μαζικὸς ἀριθμὸς καλεῖται τὸ ἄθροισμα τῶν πρωτονίων καὶ τῶν νετρονίων τοῦ πυρῆνος.

Ἐφαρμογαὶ τῶν Ραδιοϊσοτόπων

Τὰ ραδιοϊσότοπα εἶναι ραδιενεργὰ στοιχεῖα, (π.χ. ράδιον, οὐράνιον, κοβάλτιον, ἰώδιον κ.λ.π.), τὰ ὅποια χρησιμοποιοῦνται εὐρύτατα ἀπὸ ὅλας τὰς ἐπιστήμας :

Εἰς τὴν **Ἱατρικὴν** ἐντοπίζουσι τὸν καρκίνον καὶ καταπολεμοῦν μερικὰς μορφὰς αὐτοῦ. Ἀποστειρώνουσι τὰ ἐργαλεῖα καὶ τὰ ὄργανα (καρδιά, νεφρὸν κ.λ.π.) κατὰ τὰς μεταμοσχεύσεις κ.ἄ.

Εἰς τὴν **Γεωργίαν** μελετοῦν πῶς προσλαμβάνουσι τὰ φυτὰ τὰ λιπάσματα, πῶς λειτουργοῦν αἱ ρίζαι κ.λ.π. καταπολεμοῦν τὰ ἔντομα καὶ τὰ παράσιτα.

Εἰς τὴν **Βιομηχανίαν** προσδιορίζουσι ἂν ὑπάρχουν ἐλαττώματα ἢ ρωγμαὶ εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῶν μηχανῶν. Μετροῦν τὸ πάχος τῶν

φύλλων του χάρτου, του αλουμινίου κ.λ.π. χωρίς να σταματήσει η παραγωγή του έργοστασίου.

Έντοπίζονται κοιτάσματα άνθρακος, μετάλλων, διαρροές εις ύπογεια δίκτυα διανομής πετρελαίου κ.ά.

ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ

Το έτος 1896 ο Γάλλος φυσικός Μπέκερελ ανέκάλυψε τυχαίως, ότι τα άλατα του ουρανίου εκπέμπουν συνεχώς μίαν άκτινοβολία άόρατον, η όποία διέρχεται από άδιαφανή σώματα και προσβάλλει την φωτογραφικήν πλάκα.

Το φαινόμενον αυτό ώνομάσθη **ραδιενέργεια** και τα στοιχεΐα που εκπέμπουν την άόρατον αυτήν άκτινοβολία, **ραδιενεργά στοιχεία**.

Μετά δύο έτη το ζευγος **Κιουρι** ανέκάλυψεν δύο μεγαλυτέρας έντάσεως ραδιενεργά στοιχεία, το **ράδιον** και το **πολώνιον**.

Μέχρι σήμερα έχουν διαπιστωθή 40 περίπου φυσικώς ραδιενεργά στοιχεία.

Άκτινοβολία α , β , γ

Όπως διεπιστώθη το φαινόμενον της ραδιενεργείας όφείλεται εις συνεχή και αυτόματον διάσπασιν του πυρήνος των ραδιενεργών στοιχείων. Όταν, όμως, από ένα πυρήνα εκπέμπονται πρωτόνια, το στοιχείον μεταβάλλεται εις άλλον, μεταστοιχειούται, όπως λέγομεν.

(Π.χ. εάν από το όξυγονον το όποιον, έχει 8 πρωτόνια εις τον πυρήνα, αφαιρεθῆ το έν, ο πυρήν θα άπομείνη με 7 πρωτόνια, δηλ. θα γίνη πυρήν άζώτου. Το όξυγονον μεταστοιχειούται εις άζωτον).

Άπό τους πυρήνας των ραδιενεργών στοιχείων εκπέμπονται τρία είδη άκτίνων, αι όποια διεθνώς συμβολίζονται δια των Έλληνικων γραμμάτων **α , β , γ** .

1) **Άκτινοβολία α** . Είναι πυρήνες ήλιου, δηλαδή σωματίδια θετικώς ήλεκτρισμένα, τα όποια άποτελοῦνται από δύο πρωτόνια και δύο νετρόνια. Έχουν μικράν διεισδυτικήν ικανότητα δηλ. δέν δύνανται να διαπεράσουν λεπτόν φύλλον αλουμινίου πάχους 0,03 χιλιοστά του μέτρου.

2) **Ἀκτινοβολία β.** Ἀποτελεῖται ἀπὸ ἠλεκτρόνια, τὰ ὅποια κινουῦνται μὲ ταχύτητα, ποῦ πλησιάζει τὴν ταχύτητα τοῦ φωτός.

3) **Ἀκτινοβολία γ.** Ἡ ἀκτινοβολία γ ὁμοιάζει μὲ τὰς ἀκτῖνας Ραϊντγκεν, ἀκτῖνας ἀκτινοσκοπήσεων καὶ ἀκτινογραφιῶν καὶ τὰς φωτεινὰς ἀκτῖνας, δηλ. εἶναι φύσεως ἠλεκτρομαγνητικῆς καὶ διαδίδεται εὐθυγράμμως.

Εἶναι πολὺ διεισδυτικὴ καὶ δύναται νὰ διέλθῃ ἀπὸ τοίχους, πάχους πολλῶν μέτρων.

Ἡ ἀκτινοβολία γ ἐκπέμπεται ἄφθονη, μετὰ τὴν πτώσιν τῆς ἀτομικῆς βόμβας.

Ρ Α Δ Ι Ο Ν

Τὸ ράδιον ἀνεκαλύφθη τὸ 1898 ὑπὸ τοῦ ζεύγους **Κιουρί**. Τὸ ράδιον εὐρίσκεται εἰς τὰ ὄρυκτὰ τοῦ οὐρανίου, ἀπὸ τὰ ὅποια καὶ λαμβάνεται.

Ἡ ἐξαγωγή του εἶναι πολὺπλοκος καὶ πολυδάπανος.

Διὰ νὰ λάβωμεν ἓν μόνον γραμμάριον ραδίου χρειάζονται ἑπτὰ τόννοι ὄρυκτοῦ πισουρανίτου.

Εἶναι σπουδαῖον καὶ περιζήτητον στοιχεῖον, διότι ἀκτινοβολεῖ συνεχῶς ἀκτῖνας **α, β, καὶ γ.**

Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ἰατρικὴν πρὸς ραδιοθεραπείαν καὶ εἰς τὰ ἐπιστημονικὰ ἐργαστήρια δι' ἐρέυνας.

Ἐν γραμμάριον ραδίου ἀξίζει **600.000** περίπου δραχμῶν.

ΟΥΡΑΝΙΟΝ

Τὸ οὐράνιον εὐρίσκεται εἰς τὴν φύσιν, ὑπὸ μορφήν ὄρυκτῶν, ἐκ τῶν ὁποίων καὶ λαμβάνεται.

Ἄρυχεῖα οὐρανίου ὑπάρχουν εἰς τὸν Καναδᾶν, εἰς τὰ Οὐράλια τὸ Κογκό, τὴν Τσεχοσλοβακίαν κ.ἄ.

Εἶναι μέταλλον λευκὸν καὶ ραδιενεργόν. Ἐκπέμπει ἀκτῖνας **α, β, γ.** Τὸ οὐράνιον ἀπέκτησε μεγάλην σπουδαιότητα, μετὰ τὴν ἀνακάλυψιν τοῦ ραδίου.

Τὰ τελευταῖα ἔτη τὸ οὐράνιον χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν ἀτομικῶν βομβῶν καὶ εἰς τὰ κέντρα πυρηνικῶν ἐρευνῶν.

Ἡ ἀξία του ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν καθαρότητά του.

Εἰς τὸν πυρῆνα τῶν ἀτόμων περικλείεται μεγίστη ἐνέργεια, ὅπως πρῶτος εἶχε διαβλέψει ὁ **Ἀϊνστάϊν** εἰς τὰς ἀρχὰς τοῦ αἰῶνος μας.

Τὸ 1939 δύο Γερμανοὶ ἐπιστήμονες κατῶρθωσαν νὰ διασπᾶσουν τὸν πυρῆνα τοῦ οὐρανίου καὶ νὰ ἀποδεσμεύσουν μέρος τῆς ἐγκλειομένης εἰς αὐτὸν ἐνεργείας. Ὀλίγον ἀργότερον ὁ **Ἰταλὸς φυσικὸς Φέρμι** μετὰ τοὺς συνεργάτας του ἐπραγματοποίησεν εἰς τὰς Η. Π. τῆς Ἀμερικῆς τὴν διάσπασιν τοῦ ἰσοτόπου οὐρανίου 235 καὶ κατεσκεύασαν τὴν πρώτην ἀτομικὴν βόμβαν.

Αὕτη ἐρρίφθη κατὰ τῆς Ἰαπωνικῆς πόλεως **Χιροσίμα** εἰς τὰς 6 Αὐγούστου 1945, τὴν ὁποίαν κατέστρεψεν ὀλοσχερῶς.

Ὑπολογίζεται ὅτι ἐὰν κατὰ τὴν ἀτομικὴν διάσπασιν χαθῆ ἓν γραμμᾶριον μάζης θὰ δώσῃ ἠλεκτρικὴν ἐνέργειαν τόσῃν, ὅση θὰ ἐφθανε διὰ τὰς ἀνάγκας μιᾶς πόλεως μετὰ πληθυσμὸν 50.000 κατοίκους ἐπὶ ἓν περίπου ἔτος, δεδομένου ὅτι ἓν γραμμᾶριον μάζης ἀποδίδει 25.000.000 κιλοβατῶρας.

Σήμερον ἡ ἐπιστῆμη κατῶρθωσε νὰ δεσμεύσῃ τὴν πυρηνικὴν ἐνέργειαν καὶ νὰ τὴν χρησιμοποιήσῃ δι' εἰρηνικοὺς σκοποὺς. Εἰς τὰ μεγάλα κράτη Η.Π.Α., Ἀγγλία, Ρωσία, Γαλλία, Καναδὰ κ.λ.π. λειτουργοῦν ἐργοστάσια, κινοῦνται πλοῖα, ὑποβρύχια κ.λ.π. μετὰ πυρηνικὴν ἐνέργειαν.

Εἰς τὴν Ἑλλάδα λειτουργεῖ ἀπὸ δεκαετίας τὸ Κέντρον Πυρηνικῶν ἔρευνῶν «**ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ**», εἰς τὸ ὁποῖον ἐργάζονται καὶ ἐρευνοῦν ἀρκετοὶ ἐπιστήμονες. Συντόμως δέ, θ' ἀποκτήσωμεν καὶ ἐργοστάσιον ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας, τὸ ὁποῖον θὰ λειτουργῆ μετὰ πυρηνικὴν ἐνέργειαν. Ἡ ἐγκατάστασις του θὰ γίνῃ εἰς τὸ Λαύριον καὶ θὰ τεθῆ εἰς λειτουργίαν τὸ 1974.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποῖος θεωρεῖται θεμελιωτῆς τῆς Ἀτομικῆς Φυσικῆς ; — 2. Ἀπὸ ποῖα μέρη ἀποτελεῖται τὸ ἄτομον ; — 3. Ποῖα στοιχεῖα καλοῦνται ἰσότοπα ; — 4. Ποῖα αἱ σπουδαιότεραι ἐφαρμογαὶ τῶν ραδιοϊσοτόπων ; — 5. Τί γνωρίζεται διὰ τὰς ἀκτινοβολίας α,β,γ, ; — 6. Ποῖοι ἀνεκάλυψαν τὸ ράδιον ; — 7. Ποῦ εὑρίσκειται τὸ οὐράνιον καὶ εἰς τί χρησιμεύει ; — 8. Τί γνωρίζετε διὰ τὴν ἀτομικὴν ἐνέργειαν ;

ΕΡΕΥΝΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ

Η παρούσα μελέτη εξετάζει την επίδραση της επιχειρησιακής στρατηγικής στην ανάπτυξη της εταιρείας. Η έρευνα βασίζεται σε μια ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν από μια σειρά από επιχειρήσεις που εφαρμόζουν διαφορετικές στρατηγικές. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι επιχειρήσεις που εφαρμόζουν μια στρατηγική που βασίζεται στην καινοτομία και στην ποιότητα, έχουν μια υψηλότερη ανάπτυξη και κερδοφορία σε σύγκριση με τις επιχειρήσεις που εφαρμόζουν μια στρατηγική που βασίζεται στην τιμή και στην ποσότητα.

Η μελέτη πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια μιας ομάδας εμπειρογνομώνων που εργάζονται στον τομέα της επιχειρησιακής στρατηγικής. Η ομάδα χρησιμοποίησε μια σειρά από μεθόδους, συμπεριλαμβανομένης της ανάλυσης των δεδομένων, της συνέντευξης και της παρατήρησης, για να συλλέξει και να αναλύσει τα δεδομένα. Τα αποτελέσματα της έρευνας παρουσιάζονται στην παρακάτω ανάλυση.

Η ανάλυση των δεδομένων δείχνει ότι οι επιχειρήσεις που εφαρμόζουν μια στρατηγική που βασίζεται στην καινοτομία και στην ποιότητα, έχουν μια υψηλότερη ανάπτυξη και κερδοφορία σε σύγκριση με τις επιχειρήσεις που εφαρμόζουν μια στρατηγική που βασίζεται στην τιμή και στην ποσότητα. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι επιχειρήσεις που εφαρμόζουν μια στρατηγική που βασίζεται στην καινοτομία και στην ποιότητα, είναι σε θέση να προσφέρουν προϊόντα και υπηρεσίες που είναι διαφορετικά και καλύτερα από τα προϊόντα και τις υπηρεσίες των ανταγωνιστών τους. Αυτό τους επιτρέπει να κερδίσουν μια υψηλότερη τιμή και να αυξήσουν την κερδοφορία τους.

Επιπλέον, οι επιχειρήσεις που εφαρμόζουν μια στρατηγική που βασίζεται στην καινοτομία και στην ποιότητα, είναι σε θέση να προσελκύσουν και να διατηρήσουν πελάτες που είναι πιο πιστοί και έχουν υψηλότερη κερδοφορία. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι πελάτες που αγοράζουν προϊόντα και υπηρεσίες που είναι διαφορετικά και καλύτερα από τα προϊόντα και τις υπηρεσίες των ανταγωνιστών τους, είναι πιο πιθανό να είναι πιστοί και να αγοράζουν περισσότερα προϊόντα και υπηρεσίες από την ίδια εταιρεία. Αυτό αυξάνει την κερδοφορία της εταιρείας.

Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι η επιχειρησιακή στρατηγική που βασίζεται στην καινοτομία και στην ποιότητα, είναι η καλύτερη στρατηγική για την ανάπτυξη και την κερδοφορία της εταιρείας. Οι επιχειρήσεις που εφαρμόζουν αυτή τη στρατηγική, είναι σε θέση να προσφέρουν προϊόντα και υπηρεσίες που είναι διαφορετικά και καλύτερα από τα προϊόντα και τις υπηρεσίες των ανταγωνιστών τους, να κερδίσουν μια υψηλότερη τιμή και να αυξήσουν την κερδοφορία τους. Επιπλέον, είναι σε θέση να προσελκύσουν και να διατηρήσουν πελάτες που είναι πιο πιστοί και έχουν υψηλότερη κερδοφορία.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΧΗΜΕΙΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Εἰς τὴν εἰσαγωγὴν τοῦ πρώτου μέρους τοῦ βιβλίου, εἶδομεν, ὅτι ἀντικείμενον τῆς Χημείας εἶναι ἡ ἔρευνα τῶν χημικῶν φαινομένων, δηλαδή τῶν ριζικῶν μεταβολῶν, τὰς ὁποίας ὑφίσταται ἡ ὕλη τῶν σωμάτων.

Εἰς τὴν **Ε'** τάξιν ἐγνωρίσατε ὅτι τὰ διάφορα σώματα διαιροῦνται εἰς **ἀπλᾶ σώματα** ἢ **στοιχεῖα**, τὰ ὁποῖα δὲν δύνανται νὰ διαιρεθοῦν εἰς ἄλλα ἀπλοῦστερα (ὑπάρχουν μόνον 103 ἐκ τῶν ὁποίων τὰ 92 φυσικά) καὶ εἰς **σύνθετα σώματα**. Τὰ σύνθετα σώματα προέρχονται ἐκ τῆς καταλλήλου συνθέσεως τῶν ἀπλῶν σωμάτων καὶ ἀνέρχονται εἰς ἑκατομμύριον περίπου.

Διὰ τὴν ἐξετάσῃ ἡ Χημεία τόσα στοιχεῖα καὶ σώματα, διαιρεῖται εἰς δύο μεγάλους κλάδους :

α) Τὴν **'Ανόργανον Χημείαν**, ἡ ὁποία ἐξετάζει ὅλα τὰ στοιχεῖα καὶ τὰς ἐνώσεις των, (ἀνέρχονται εἰς 50.000), ἐκτὸς ἀπὸ τὰς ἐνώσεις τοῦ ἄνθρακος καὶ

β) Τὴν **'Οργανικὴν Χημείαν** ἡ ὁποία ἀσχολεῖται μὲ τὰς πολυπληθεῖς ἐνώσεις τοῦ ἄνθρακος, αἱ ὁποῖαι φθάνουν τὸ 1.000.000.

Ἐφέτος θὰ ἀσχοληθῶμεν μὲ τὴν Ὀργανικὴν Χημείαν καὶ θὰ ἐξετάσωμεν μερικὰς γνωστὰς ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι παρουσιάζουν ἰδιαιτέρον ἐνδιαφέρον καὶ ἐξαιρετικὴν σημασίαν.

Τὸ πετρέλαιον εἶναι ὀρυκτὸν ὑγρὸν, καύσιμον κι' ἀποτελεῖται ἀπὸ μίγμα ὑδρογονανθράκων, δηλ. ἀπὸ ἐνώσεις ἀνθρακος καὶ ὑδρογόνου.

Προέλευσις

Τὸ πετρέλαιον εὐρίσκεται εἰς ἄρκετὸν βάθος ἐντὸς στεγανῶν (κλειστῶν) ὑπογείων κοιλοτήτων.

Ἐκεῖ ἐσχηματίσθη ἀπὸ τὴν ἀποσύνθεσιν ζωϊκῶν καὶ φυτικῶν οὐσιῶν. Τὸ πετρέλαιον λαμβάνεται διὰ γεωτρήσεων τοῦ ἐδάφους ὅποτε ἡ ἀναβλύζει, ὅπως τὸ ὕδωρ εἰς τὰ ἀρτεσιανὰ φρέατα, ἡ ἀντλεῖται μὲ μεγάλας ἀντλίας ἀπὸ βάθος πολλῶν ἑκατοντάδων μέτρων.

Πλούσιαι πετρελαιοπηγαὶ ὑπάρχουν εἰς τὴν Ἄμερικὴν (Η.Π.Α. Βενεζουέλαν, Μεξικὸν κ.λ.π.) ἀπ' ὅπου παράγεται τὸ 50% τῆς παγκοσμίου παραγωγῆς, εἰς τὴν Μέσσην Ἀνατολήν (Σαουδικὴ Ἀραβία, Κουβέιτ, Ἰράκ, Ἰράν) 25%, εἰς Ῥωσίαν 15%, Ῥουμανίαν κ.λ.π. 10%. Εἰς τὴν Πατρίδα μας (Θράκην, Μακεδονίαν, Ἡπειρον, Ζάκυνθον κ.ἄ.) διεξάγονται ἔρευναι καὶ γεωτρήσεις πρὸς ἀνακάλυψιν πετρελαίου.

Τὸ πετρέλαιον ἦτο γνωστὸν ἀπὸ ἀρχαιοτάτων χρόνων, ἀλλὰ δὲν ἐχρησιμοποιεῖτο.

Ἡ ἐκμετάλλεσις τῶν πετρελαιοπηγῶν ἤρχισε τὸ 1859 εἰς Πενσυλβανίαν τῆς Ἀμερικῆς.

Σήμερον ἡ παγκόσμιος παραγωγή πετρελαίου ὑπερβαίνει τὸ 1.200.000.000 τόννους.

Ἰδιότητες

Τὸ πετρέλαιον εἶναι ὑγρὸν ἐλαιῶδες, χαρακτηριστικῆς ὁσμῆς. Δὲν διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ καὶ εἶναι ἐλαφρότερον αὐτοῦ.

Προϊόντα τοῦ πετρελαίου

Τὸ πετρέλαιον, τὸ ὁποῖον ἐξάγεται ἀπὸ τὴν γῆν, λέγεται ἄργον πετρέλαιον. Τὸ ἄργον πετρέλαιον εἶναι μίγμα διαφόρων σωμάτων,

τὰ ὁποῖα λαμβάνονται διὰ κλασματικῆς ἀποστάξεως εἰς μεγάλα ἐργοστάσια, τὰ ὁποῖα ὀνομάζονται **διϋλιστήρια**.

Εἰς τὴν πατρίδα μας λειτουργοῦν διϋλιστήρια εἰς Ἀσπρόπυργον Ἀττικῆς καὶ Θεσσαλονίκην τρίτον δὲ πρόκειται νὰ ἐγκατασταθῇ ἐντὸς τοῦ 1970.

Πῶς γίνεται ἡ ἀπόσταξις

Τὸ ἄργον πετρέλαιον εἰσάγεται ὑπὸ μορφήν ἀτμῶν εἰς ὑψηλὸν πύργον, εἰς τὸν ὁποῖον ἡ θερμοκρασία ἐλαττώνεται, ὅσον ἀνερχόμεθα πρὸς τὴν κορυφήν του.

Ὁ πύργος φέρει χωρίσματα (πατώματα), ὅπου συλλέγονται, τὰ διάφορα προϊόντα τῆς ἀποστάξεως, ἀναλόγως μὲ τὴν θερμοκρασίαν ὑγροποιήσεώς των. (Σχ. 71).

Αὐτὰ εἶναι :

α) Ἀέρια : Εἰς τὸ ἄνω χωρίσμα τοῦ πύργου ἡ θερμοκρασία εἶναι μικροτέρα τῶν 40° C. Ἐκεῖ φθάνουν τὰ ἀέρια προϊόντα, ὑδρογόνον, μεθάνιον, αἰθάνιον, καὶ προπάνιον.

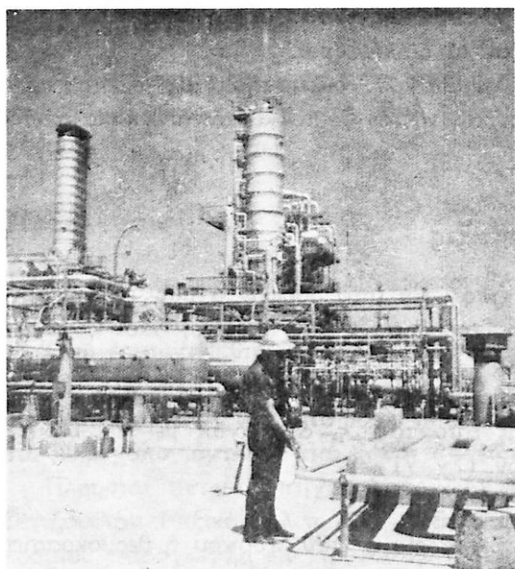
Τὰ ἀέρια αὐτὰ χρησιμοποιοῦνται ἀπὸ τὸ ἴδιον τὸ ἐργοστάσιον πρὸς θέρμανσιν καὶ ἐξάτμισιν τοῦ ἀργοῦ πετρελαίου ἢ τοποθετοῦνται εἰς φιάλας καὶ πωλοῦνται ὡς ὑγραέριον εἰς τὰς οἰκίας.

β) Πετρελαϊκὸς αἰθὴρ ἢ γαζολίνη : Αὐτὸς συλλέγεται εἰς τὸ δεύτερον ἐκ τῶν ἄνω χωρίσμα, εἰς τὸ ὁποῖον ἡ θερμοκρασία εἶναι 40° C - 70° C.

Ὁ πετρελαϊκὸς αἰθὴρ χρησιμοποιεῖται ὡς διαλυτικὸν ὑγρὸν καὶ διὰ τὸν καθαρισμὸν ρούχων.

γ) Βενζῖναι : Χαμηλότερα, ὅπου ἡ θερμοκρασία εἶναι 70° - 150° C, ὑγροποιοῦνται αἱ βενζῖναι. Αἱ βενζῖναι χρησιμοποιοῦνται πρὸς κίνησιν μηχανῶν αὐτοκινήτων, ἀεροπλάνων κ.λ.π. καὶ ὡς διαλυτικὸν μέσον.

Αἱ βενζῖναι διαιροῦνται εἰς ἐλαφρὰν βενζίνην, ἥτις προκύπτει ἀπὸ τὸ ἄργον πετρέλαιον, ἐὰν θερμανθῇ εἰς 70° - 100° C, εἰς λιγροΐνην, ἥτις προκύπτει ἐὰν θερμανθῇ τὸ ἄργον πετρέλαιον εἰς 100° - 120° C καὶ βαρεῖαν βενζίνην, ἥτις προκύπτει ἐὰν ἡ θερμοκρασία ἀνέλθῃ εἰς 120° - 150° C.



Σχ. 71.— Διύλιστήριο πετρελαίου.

δ) Φωτιστικόν πετρέλαιον : Τοῦτο λαμβάνεται εἰς θερμοκρασίαν 150° - 300° C. Χρησιμοποιεῖται πρὸς φωτισμὸν καὶ διὰ τὰς μηχανὰς Diesel (Ντῆζελ).

ε) Ὅρυκτέλαια : Λαμβάνονται εἰς τὰ χωρίσματα, ὅπου ἐπικρατεῖ θερμοκρασία 300° C- 360° C. Χρησιμοποιοῦνται διὰ νὰ λιπαίνουν τὰς μηχανὰς.

στ) Τέλος εἰς τὸν ἀποστακτήρα ἀπομέμουν 1) **Βαζελίνη**, ἡ ὁποία χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν φαρμακευτικὴν

καὶ ὡς λιπαντικόν. 2) **Παραφίνη** ἀπὸ τὴν ὁποίαν κατασκευάζουν κηρία καὶ 3) **Ἄσφαλτος**, ἡ ὁποία χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ἀσφαλτόστρωσιν τῶν ὁδῶν.

Συνθετικὴ βενζίνη

Ἡ βενζίνη, ἡ ὁποία λαμβάνεται δι' ἀποστάξεως, δὲν ἐπαρκεῖ, διὰ τὰς ἀνάγκας μας.

Ἡ ἐπιστήμη, ὅμως ἀνεκάλυψε μεθόδους παρασκευῆς βενζίνης ἀπὸ ἄνθρακα καὶ ὕδρογονον. Ἡ βενζίνη αὕτη ὀνομάζεται συνθετικὴ βενζίνη.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

1. Τὸ πετρέλαιον εἶναι μίγμα ὕδρογονανθράκων.
2. Τὸ πετρέλαιον εὑρίσκεται εἰς ἀρκετὸν βάθος. Ἐκεῖ ἐσχηματίσθη ἀπὸ τὴν ἀποσύνθεσιν ζωϊκῶν καὶ φυτικῶν οὐσιῶν.
3. Ἐκ τῆς κλασματικῆς ἀποστάξεως τοῦ πετρελαίου λαμβάνονται

αέρια προϊόντα, πετρελαϊκός αιθήρ, βενζίνη, φωτιστικόν πετρέλαιον, όρυκτέλαια, βαζελίνη, παραφίνη και άσφαλτος.

4. Μεγάλοι ποσότητες βενζίνης λαμβάνονται συνθετικώς δι' ενώσεως άνθρακος και ύδρογόνου.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Που εύρίσκεται και πώς έσχηματίσθη τó πετρέλαιον ; — 2. Ποία προϊόντα παράγονται διá τής κλασματικής άποστάξεως τού πετρελαίου ; — 3. Είς τί χρησιμεύει έκαστον άπό τά προϊόντα ; — 4. Ποία αί χώραι παραγωγής άργού πετρελαίου ;

ΦΩΤΑΕΡΙΟΝ

Τó φωταέριον λέγεται και άερίοφως ή γκάζι.

Παράγεται κατά τήν ξηράν άπόσταξιν τών λιθανθράκων.

Πείραμα : Έντός μεγάλου δοκιμαστικοϋ σωλήνος τοποθετούμεν λιθάνθρακα.

Θερμαίνομεν ίσχυρώς τόν σωλήνα μέ λύχρον οίνοπνεύματος, όπότε παρατηρούμεν νά έκφεύγη έν άέριον τó όποιον, έν άνάψωμεν, καίεται.

Είς τά ψυχρότερα τοιχώματα τού σωλήνος σχηματίζεται έν ύγρόν, τó όποιον όνομάζεται **λιθανθρακόπισσα**. Άπομένει έπίσης είς τόν σωλήνα στερεόν σώμα, τó όποιον είναι σχεδόν καθαρός άνθραξ και όνομάζεται **κώκ**.

Βιομηχανικώς τó φωταέριον παρασκευάζεται διá θερμάνσεως λιθανθράκων είς 1200° C, έντός μεγάλων κλειστών πυριμάχων πηλίνων ή χυτοσιδηρών κλιβάνων (φούρνων). Η θερμανσις τών λιθανθράκων είς κλειστούς κλιβάνους, χωρίς νά διαβιβάζωμεν άέρα, όνομάζεται ξηρά άπόσταξις τών λιθανθράκων.

Τó παραγόμενον φωταέριον είναι άκάθαρτον, διá τούτο ύποβάλλεται είς καθαρισμόν.

Τó στερεόν ύπόλειμμα, τó όποιον άπομένει έντός τού κλιβάνου, είναι **κώκ**.

Καθαρισμός τού φωταερίου

Φυσικός καθαρισμός : Διοχετεύομεν τó άκάθαρτον φωταέριον, είς ψυκτῆρας, όπότε ύγροποιείται και άπομακρύνεται ή **λιθανθρακόπισσα**. Έπειτα τó άέριον διέρχεται μέσα άπό δοχεΐα μέ ύδωρ. Έκει διαλύεται ή περιεχομένη **άμμωνία**.

Χημικός καθαρισμός: Ἀφοῦ ἀπηλλάγη τὸ φωταέριον ἀπὸ τὴν λιθρακόπισσαν καὶ τὴν ἀμμωνίαν διοχετεύεται εἰς πορώδη στρώματα μὲ χημικὰ οὐσίες, αἱ ὅποια ἀφαιροῦν τὰ δηλητηριώδη ἀέρια, ὑδροκυάνιον καὶ ὑδρόθειον.

Ὅ,τι ἀπομένει μετὰ τὸν φυσικὸν καὶ χημικὸν καθαρισμὸν ἀποτελεῖ τὸ φωταέριον. Τοῦτο διαβιβάζεται εἰς μεγάλα ἀεριοφυλάκια, τὰ ὅποια εἶναι βυθισμένα εἰς δεξαμενὰς ὕδατος (Σχ. 72).

Ἀπὸ ἐκεῖ, μὲ σωλῆνας καὶ ὀλίγην πίεσιν, διοχετεύεται εἰς τὰς οἰκίας πρὸς κατανάλωσιν. Τὸ ὑπόλειμμα εἰς τὴν δεξαμενὴν εἶναι ἡ πίσσα, ἐκ τῆς ὁποίας ἐξάγονται πολλὰ ὑποπροϊόντα, ἥτοι: βενζόλη, ἀνιλίνη, ναφθαλίνη, φαινόλη καὶ ἄσφαλτος.

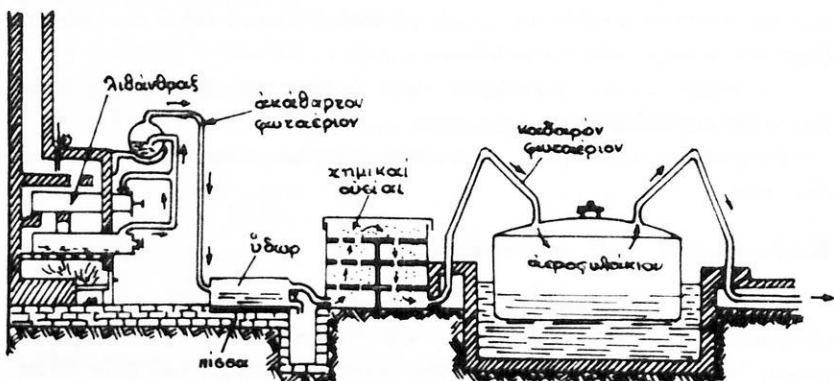
Ἰδιότητες

Τὸ καθαρὸν φωταέριον εἶναι μίγμα ὑδρογόνου εἰς ἀναλογίαν 50%, μεθανίου 30%, μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος 10% καὶ ἄλλων ἀερίων.

Εἶναι ἀέριον ἄχρουν, μὲ βαρεῖαν δυσάρεστον ὄσμήν, ἐλαφρότερον τοῦ ἀέρος. Εἶναι δηλητηριώδες. Εἰσπνεόμενον προκαλεῖ τὸν θάνατον, λόγῳ τοῦ μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος.

Καίεται εἰς εἰδικὰς λυχνίας καὶ παράγει λαμπρὰν καὶ θερμαντικὴν φλόγα.

Ἐὰν εὐρεθῶμεν εἰς χῶρον, ὅπου ἔχει διαρρέυσει φωταέριον, ἀμέσως πρέπει ν' ἀνοίξωμεν τὰ παράθυρα πρὸς ἀερισμὸν καὶ νὰ μὴ ἀνάψωμεν σπέρτον, διότι διατρέχομεν κίνδυνον ἐκρήξεως.



Σχ. 72.— Σχηματικὴ παράστασις ἐργοστασίου παραγωγῆς Φωταερίου.

Τὸ φωταέριον δημιουργεῖ με τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα μίγμα ἐρηκτικὸν καὶ ἐπικίνδυνον.

Χρησιμότης

Χρησιμεύει πρὸς θέρμανσιν. Ἄλλοτε καὶ κυρίως εἰς τὴν Ἀγγλίαν ἐχρησιμοποιεῖτο καὶ πρὸς φωτισμὸν τῶν οἰκῶν.

Τὸ πρῶτον ἐργοστάσιον φωταερίου ἰδρύθη τὸ 1798 εἰς τὴν Ἀγγλίαν. Εἰς τὴν Ἀθήναν ἐξακολουθεῖ ἀκόμη νὰ λειτουργῇ ἐργοστάσιον φωταερίου. Ἡ διάδοσις, ὅμως, τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος καὶ οἱ κίνδυνοι, τοὺς ὁποίους παρουσιάζει, κατὰ τὴν χρησιμοποίησιν του τὸ φωταέριον, περιώρισε τὴν ζήτησίν του.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

1. Τὸ φωταέριον παράγεται κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν τῶν λιθανθράκων. Ὡς παραπροϊόντα λαμβάνονται ἡ λιθανθρακόπισσα, ἡ ἄμμωνία καὶ τὸ κώκ.

2. Τὸ φωταέριον ὑποβάλλεται εἰς φυσικὸν καὶ χημικὸν καθαρισμόν. Τὸ φωταέριον ἀποτελεῖται ἀπὸ ὕδρογόνον, μεθάνιον, μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ ἄλλα ἀέρια.

3. Τὸ φωταέριον χρησιμοποιεῖται πρὸς θέρμανσιν.

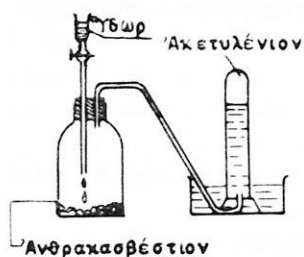
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Πῶς παράγεται τὸ φωταέριον ; — 2. Ἀπὸ ποῖα ἀέρια ἀποτελεῖται τὸ φωταέριον ; — 3. Πῶς καθαρίζεται ; Τί χρησιμεύει τὸ φωταέριον ; — 4. Τί προφυλακτικὰ μέτρα πρέπει νὰ λαμβάνωμεν, ὅταν χρησιμοποιοῦμεν φωταέριον καὶ διατί ;

ΑΚΕΤΥΛΕΝΙΟΝ

Ἐὰν εἰς τὸν τόπον σας ὑπάρχη ἐργαστήριον εἰς τὸ ὁποῖον γίνονται ὀξυγονοκollήσεις (σιδηρουργεῖον, γκαράζ κ.λ.π.), θὰ παρατηρήσετε ὅτι διὰ τὴν ὀξυγονοκόλλησιν χρησιμοποιοῦνται δύο μεγάλα μεταλλικὰ φιάλαι. Ἡ μία ἐξ αὐτῶν περιέχει ἀκετυλένιον, ἡ ἄλλη ὀξυγόνον.

Πολλοὶ μαθηταὶ γνωρίζουν τὴν λυχνίαν ἀσετυλίνης, τὴν ὁποίαν χρησιμοποιοῦν οἱ ἀλιεῖς ἢ οἱ γεωργοὶ μας κατὰ τὴν νυκτερινὴν ἐργασίαν των. Τὸ δύσοσμον αὐτὸ ἀέριον, τὸ ὁποῖον καίεται εἰς τὴν



Σχ. 73.— Παρασκευή άκετυλενίου. ποϊον εις τὸ ἐμπόριον λέγεται «άσετυλί- νη», ἐνῶ τὸ ἐπιστημονικόν του ὄνομα εἶ- ναι άνθρακασβέστιον. Τὸ άνθρακασβέστιον παρασκευάζεται ἀπὸ ὀξει- διον τοῦ άσβεστίου (άσβεστον) καὶ άνθρακα (κώκ), ἐντὸς ἡλεκτρι- κοῦ κλιβάνου δι' ἐντόνου θερμάνσεως. Εἶναι σῶμα στερεόν καὶ ὑγρο- σκοπικόν.

Παρασκευή άκετυλενίου

Πείραμα : Εἰς φιάλην τοποθετοῦμεν μικρὰν ποσότητα άνθρα- κασβεστίου. Πωματίζομεν τὴν φιάλην, με διάτρητον πῶμα, τὸ ὅποϊον φέρει διαχωριστικὴν χοάνην, ἐντὸς τῆς ὁποίας θέτομεν ὕδωρ.

Φροντίζομεν ὥστε τὸ ἄκρον τοῦ σωλῆνος τῆς χοάνης νὰ φθάνη σχεδόν εἰς τὸν πυθμένα τῆς φιάλης. Ἀφήνομε νὰ στάξῃ ὀλίγον ὕδωρ εἰς τὴν φιάλην, ὁπότε παράγεται άκετυλένιον.

Περιμένομεν ν' ἀπομακρυνθῇ ὁ ἄηρ τῆς φιάλης καὶ συλλέγομεν τὸ καθαρὸν άκετυλένιον ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλῆνος (Σχ. 73).

Τὸν πλήρη άκετυλενίου δοκιμαστικὸν σωλῆνα κρατοῦμεν ἀνε- στραμμένον καὶ πλησιάζομεν εἰς τὸ στόμιόν του τὴν φλόγα τοῦ κηρίου. Παρατηροῦμεν, ὅτι τὸ άκετυλένιον καίεται, ἐνῶ παράγεται μεγάλη ποσότης αἰθάλης (καπνιά).

Ἰδιότητες

Τὸ άκετυλένιον εἶναι ἀέριον ἄχρουν καὶ ἄοσμον, ὅταν εἶναι καθα- ρόν. Ὅταν ὅμως παρασκευάζεται ἀπὸ άνθρακασβέστιον εἶναι δύ- σσομον, διότι περιέχει ἰχνη ὕδροθειου. Τὸ άκετυλένιον καίεται με φλόγα θερμαντικὴν. Εἰς τὸ ὕδωρ δὲν διαλύεται.

Χρησιμότης

Τὸ ἀκετυλένιον χρησιμοποιεῖται πρὸς συγκόλλησιν καὶ κοπὴν μετάλλων, διότι κατὰ τὴν καύσιν του δημιουργεῖ ὑψηλὴν θερμοκρασίαν 3000°C .

Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται ἀπὸ τὴν χημικὴν βιομηχανίαν πρὸς παραγωγὴν λιπασμάτων, καουτσούκ, πλαστικῶν, οἴνοπνεύματος καὶ πολλῶν ἄλλων.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

1. Τὸ ἀκετυλένιον εἶναι χημικὴ ἔνωσις ὕδρογόνου καὶ ἄνθρακος.
2. Τὸ ἀνθρακασβέστιον εἶναι στερεὸν ὑγροσκοπικὸν σῶμα. Παρασκευάζεται δι' ἐντόνου θερμάνσεως, ἀσβέστου καὶ ἄνθρακος (κώκ), ἐντὸς ἠλεκτρικοῦ κλιβάνου.
3. Τὸ ἀκετυλένιον παρασκευάζεται κατὰ τὴν ἐπίδρασιν ὕδατος ἐπὶ ἀνθρακασβεστίου.
4. Τὸ ἀκετυλένιον κατὰ τὴν καύσιν του δημιουργεῖ θερμοκρασίαν 3000°C .
5. Χρησιμοποιεῖται διὰ συγκολλήσεις καὶ εἰς τὴν χημικὴν βιομηχανίαν.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1) Τί εἶναι τὸ ἀκετυλένιον; – 2) Πῶς παρασκευάζεται τὸ ἀνθρακασβέστιον; – 3) Πῶς παρασκευάζεται τὸ ἀκετυλένιον; – 4) Ποῦ χρησιμοποιεῖται τὸ ἀκετυλένιον;

ΑΙΘΥΛΙΚΗ ΑΛΚΟΟΛΗ

Αἰθυλικὴ ἀλκοόλη ὀνομάζεται ἐπιστημονικῶς τὸ γνωστὸν μας οἴνόπνευμα.

Τὸ Οἴνόπνευμα εἶναι ἔνωσις ἄνθρακος, ὕδρογόνου καὶ ὀξυγόνου.

Προέλευσις

Τὸ οἴνόπνευμα ἀποτελεῖ τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ οἴνου, τοῦ ζύθου, τοῦ κονιάκ, τοῦ οὔζου καὶ τῶν ἄλλων ἀλκοολούχων ποτῶν.

Παρασκευαί

α) Εἰς τὴν Πατρίδα μας, τὸ οἰνόπνευμα παρασκευάζεται κυρίως ἀπὸ εὐθνήν σταφίδα. Πρὸς τοῦτο θέτουν τὴν σταφίδα εἰς θερμὸν ὕδωρ, τὸ ὁποῖον διαλύει τὸ σταφυλοσάκχαρον καὶ διογκώνει (φουσκώνει) τὴν σταφίδα. Ἐπειτα πιέζουν τὴν σταφίδα καὶ λαμβάνουν ἐν ὑγρὸν τὸ σταφιδόγλυκος (κοινῶς μούστος).

Εἰς τὸ γλεῦκος αὐτὸ προσθέτουν ζύμην (μαγιά), ὁπότε ὑφίσταται ἀλκοολικὴν ζύμωσιν καὶ μεταβάλλεται εἰς σταφιδίτην οἶνον, ὁ ὁποῖος περιέχει ὕδωρ, οἰνόπνευμα κ.λ.π.

Τὸ οἰνόπνευμα ἀποχωρίζεται ἐκ τῶν ὑπολοίπων συστατικῶν, λόγῳ τοῦ μικροτέρου σημείου βρασμοῦ του, διὰ κλασματικῆς ἀποστάξεως, εἰς εἰδικὰς συσκευάς, αἱ ὁποῖαι ὀνομάζονται **στήλαι**.

β) Σήμερον παρασκευάζονται μεγάλα ποσὰ οἰνοπνεύματος ἀπὸ τὸ ἀκετυλένιον, καθὼς καὶ ἀπὸ μελάσσα ἢ ἄμυλον.

Ἰδιότητες

Τὸ οἰνόπνευμα εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, μὲ εὐχάριστον ὀσμὴν καὶ χαρακτηριστικὴν γεῦσιν. Ἀναμιγνύεται μὲ τὸ ὕδωρ εἰς κάθε ἀναλογίαν. Κατὰ τὴν ἀνάμιξιν αὐξάνει ἡ θερμοκρασία τοῦ μίγματος.

Τὸ σημεῖον βρασμοῦ τοῦ οἰνοπνεύματος εἶναι 78° C.

Εἶναι ἐλαφρότερον τοῦ ὕδατος, μὲ πυκνότητα 0,8 κιλά ἀνὰ λίτρον (κυβικὴ παλάμη).

Τὸ οἰνόπνευμα διαλύει πολλὰ σώματα π.χ. ἰώδιον, χρώματα, πλαστικά κ.λ.π.

Χρησιμότης

Χρησιμεῖ πρὸς παρασκευὴν ἀλκοολούχων ποτῶν (κονιάκ, οὐίσκου, βότκα κ.ἄ.) ὡς διαλυτικὸν μέσον, πρὸς παρασκευὴν κολώνιας καὶ ὡς καύσιμος ὕλη.

Τὸ μετουσιωμένον οἰνόπνευμα (πράσινον) προέρχεται ἀπὸ τὸ καθαρὸν, εἰς τὸ ὁποῖον προσθέτουν ὠρισμένην ποσότητα μεθυλικῆς ἀλκοόλης, ὥστε νὰ γίνῃ ἀκατάλληλον διὰ τὴν παρασκευὴν ποτῶν.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

1. Το οινόπνευμα είναι χημική ένωση άνθρακος, υδρογόνου και οξυγόνου.
2. Παρασκευάζεται διά κλασματικής απόσταξεως του σταφιδίτου οίνου ή συνθετικῶς ἀπὸ τὸ ἀκετυλένιον.
3. Ἔχει πυκνότητα 0,8 καὶ σημεῖον βρασμοῦ 78° C.
4. Τὸ μετουσιωμένον οινόπνευμα περιέχει ἐπιβλαβεῖς οὐσίας, διὰ τὰ καταστῆ ἀκατάλληλον πρὸς παρασκευὴν ἀλκοολούχων ποτῶν.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Πῶς παρασκευάζεται τὸ οινόπνευμα εἰς τὴν Ἑλλάδα ; — 2. Ποῖαι αἱ ιδιότητες τοῦ οἴνουπνεύματος ; — 3. Εἰς τί χρησιμεῖ τὸ οινόπνευμα ;

ΖΥΜΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΦΥΡΑΜΑΤΑ

Παρατηρήσεις: Τὸ γάλα, ιδίως τὸ καλοκαίρι, ἐὰν παραμείνῃ διὰ τὴν ἐπομένην ἡμέραν, ξυνίζει. Τὰ φαγητὰ μας ἐπίσης ξυνίζουν, ὅταν παραμείνουν ἐκτὸς ψυγείου. Τὰ φρούτα, οἱ ντομάτες κ.λ.π. σαπίζουν.

Ἀπὸ τὰς παρατηρήσεις αὐτὰς βλέπομεν, ὅτι τὰ σώματα παθαίνουν μόνιμον καὶ ριζικὴν μεταβολὴν. Αἱ μεταβολαὶ αὐταὶ ἀποτελοῦν χημικὰ φαινόμενα, τὰ ὅποια ὀφείλονται εἰς ὠρισμένας οὐσίας, τὰς ὁποίας ἐκκρίνουν (χύνουν) μερικοὶ μικροοργανισμοὶ ἢ ὠρισμένοι ἀδένες τοῦ σώματος. Τὰς οὐσίας αὐτὰς ὀνομάζομεν **φυράματα** ἢ **ἐνζυμα**, τὰ δὲ χημικὰ φαινόμενα, τὰ ὅποια προκαλοῦνται ἀπὸ αὐτὰ ὀνομάζονται **ζυμώσεις**.

Ὅρισμός: Ζυμώσεις ὀνομάζονται τὰ χημικὰ φαινόμενα, κατὰ τὰ ὁποῖα πολυσύνθετοι ὀργανικαὶ οὐσίαι, διασπῶνται εἰς ἄλλας ἀπλοστέρας μὲ τὴν βοήθειαν τῶν φυραμάτων.

Οἱ μικροοργανισμοὶ ποὺ παράγουν τὰ φυράματα, εὑρίσκονται εἰς τὸν ἀέρα, εἰς τοὺς φλοιοὺς τῶν καρπῶν κ.λ.π.

Τὰ φυράματα, παράγονται εἰς ὠρισμένην θερμοκρασίαν. Εἰς πολὺ χαμηλὰς ἢ εἰς πολὺ ὑψηλὰς θερμοκρασίας, δὲν παράγονται φυράματα.

Δι' αὐτὸ τὰ τρόφιμα διατηροῦνται εἰς ψυγεῖα ἢ βρασμένα ἐντὸς κλειστῶν δοχείων (κουσέρβαι).

Άλκοολική ζύμωση

Παρασκευή οίνου: Είς τὸ Οἰνοδοχεῖον (βαρέλι), ὅπου τοποθετοῦμεν τὸ γλεῦκος, ἔπειτα ἀπὸ μερικὰς ἡμέρας, παρατηροῦμεν ἕνα «βρασμὸν» δηλ. ἐξέρχονται ἐξ αὐτοῦ φυσαλίδες ἀερίου, ὅπως γίνεται καὶ κατὰ τὸν βρασμὸν τοῦ ὕδατος. Ἐὰν πλησιάσωμεν κηρίον ἀναμμένον, θὰ ἴδωμεν ὅτι τοῦτο σβῆνει, διότι αἱ φυσαλίδες περιέχουν διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος παράγεται ὡς ἑξῆς :

Εἰς τὸν φλοιὸν τῶν σταφυλῶν, ὑπῆρχον ἄφθονοι μικροοργανισμοί, σακχαρομύκητες ὅπως λέγονται εἰς τὴν Χημείαν.

Οἱ σακχαρομύκητες ἐκκρίνουν τὸ φύραμα ζυμάση, τὸ ὁποῖον διασπᾶ τὸ σταφυλοσάκχαρον εἰς οἰνόπνευμα καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Ὄταν ὅλον τὸν σταφυλοσάκχαρον ζυμωθῇ, τότε τὸ γλεῦκος γίνεται οἶνος. Ὁ οἶνος περιέχει 80% ὕδωρ, 15% οἰνόπνευμα καὶ ἄλλας οὐσίας, αἱ ὁποῖαι τοῦ προσδίδουν τὴν ἰδιαιτέραν γεῦσιν καὶ τὸ ἄρωμα.

Παρασκευή ζύθου (μπύρας)

Ὁ ζῦθος παρασκευάζεται ἀπὸ κριθὴν καὶ λυκίσκον εἰς εἰδικὰ ἐργοστάσια.

Ὁ λυκίσκος εἶναι μικρὸν ἀναρριχώμενον φυτὸν (κοινῶς ὀνομάζεται ἀγριόκλημα).

Θέτουν τὴν κριθὴν ἐντὸς μεγάλου δοχείου καὶ τὴν διαβρέχουν με ὕδωρ. Τὴν ἐπομένην οἱ διογκωμένοι κόκκοι τῆς κριθῆς ἀπλῶνται εἰς ὑπόγεια με θερμοκρασίαν 15° ἕως 20° C καὶ ἀφήνονται νὰ βλαστήσουν.

Ὄταν ὁ βλαστὸς φθάσῃ τὰ 2/3 τοῦ μήκους τοῦ σπέρματος, φρύγουν (καβουρντίζουν) ἐλαφρῶς τὴν κριθὴν, ὅπως φρύγομεν τὸν καφέ, κατόπιν τὴν κοσκινίζουν, ὅποτε τρίβεται ὁ βλαστὸς καὶ τὴν ἀλέθουν εἰς χονδρὸν ἄλευρον. Ἡ οὐσία αὕτη ὀνομάζεται **βύνη**.

Ἡ βύνη περιέχει βυνοσάκχαρον, δι' αὐτὸ εἶναι γλυκεῖα.

Τὸ ἄλευρον τῆς βύνης τὸ ἀναμιγνύουν με ἄφθονον ὕδωρ θερμοκρασίας 70° C, εἰς τὸ ὁποῖον διαλύεται τὸ βυνοσάκχαρον, τὸ ὁποῖον προέρχεται ἀπὸ τὴν βύνην διὰ τῆς ἐπιδράσεως ἐνὸς φυράματος τῆς **διαστάσης**.

Όταν τὸ ἄλευρον καθιζάνη (κατασταλάξη), μεταφέρουν τὸ ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον λέγεται ζυθογλεῦκος, εἰς μεγάλα δοχεῖα. Ἐκεῖ προσθέτουν πρὸς ἀρωματισμὸν τὰ ἄνθη τοῦ λυκίσκου. Ἐπειτα τοποθετεῖται εἰς κάδους καὶ ἀφήνεται νὰ γίνῃ ἀλκοολικὴ ζύμωσις, ἀφοῦ προσθέσουν ποσότητα ζυθοζύμης. Ὁ ζῦθος περιέχει 4 - 6% κατ' ὄγκον οἰνόπνευμα καὶ ἄλλας οὐσίας. Εἶναι ποτὸν θρεπτικὸν καὶ διεγερτικὸν, ὅταν πίνεται εἰς μικρὰς ποσότητας.

Ὁξικὴ ζύμωσις

Ἐὰν ἀφήσωμεν εἰς τὸν ἀέρα ἓν δοχεῖον ἀνοικτὸν μὲ οἶνον μετατρέπεται εἰς ὄξος (ξίδι). Τὸ οἰνόπνευμα τοῦ οἴνου μεταβάλλεται εἰς **ὀξικὸν ὄξύ**. Ἡ μετατροπὴ αὕτη εἶναι ἓν εἶδος ζυμώσεως, ἡ ὁποία γίνεται μὲ τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος καὶ ἓνα φύραμα, τὸ ὁποῖον ἐκκρίνεται ἀπὸ τὸν μύκητα **μικρόκοκκον τοῦ ὄξους** (κοινῶς ξιδομάννα).

Ὁξος: τὸ ὄξος δύναται νὰ παραχθῇ διὰ τῆς ὀξικῆς ζυμώσεως τοῦ οἴνου. Πρὸς τοῦτο εἰς ἓν οἰνοδοχεῖον, τὸ ὁποῖον περιέχει ὀλίγον οἶνον, ρίπτομεν ὀλίγην ζύμην (ξιδομάννα) καὶ ἀφήνομεν ἀνοικτὸν τὸ δοχεῖον διὰ νὰ κυκλοφορῇ ὁ ἀήρ. Ἐὰν ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος εἶναι 25° C ἕως 30° C, ὁ οἶνος μετ' ὀλίγας ἡμέρας μεταβάλλεται εἰς ὄξος.

Τὸ ὄξος ἀπὸ οἶνον εἶναι πολὺ καλὸν καὶ χρησιμεύει ὡς ἄρτυμα τῶν τροφῶν, τὴν διατήρησιν λαχανικῶν (τουρσιά) εἰς τὴν μαγειρικὴν, κ.λ.π.

Σήμερον μεγάλαι ποσότητες ὄξους, παρασκευάζονται συνθετικῶς ἀπὸ ἀκετυλένιον καὶ δι' ἀποστάξεως τῶν ξύλων. Τὸ ὄξος αὐτὸ δὲν εἶναι ὠφέλιμον ὅπως τὸ προερχόμενον ἐξ ἀγνοῦ οἴνου.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

1. Φυράματα ἢ ἔνζυμα εἶναι οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι ἐκκρίνονται ἀπὸ μικροοργανισμούς. Ἀπὸ τὰ φυράματα προκαλοῦνται ζυμώσεις.
2. Ζυμώσεις ὀνομάζονται τὰ χημικὰ φαινόμενα, κατὰ τὰ ὁποῖα πολυσύνθετοι ὀργανικαὶ ἐνώσεις διασπῶνται εἰς ἄλλας ἀπλουστεράς μὲ τὴν βοήθειαν τῶν φυραμάτων.
3. Ὁ ζῦθος παρασκευάζεται εἰς εἰδικὰ ἐργοστάσια ἀπὸ κριθὴν καὶ λυκίσκον.

4. Τὸ ὄξις παράγεται διὰ τῆς ὀξικῆς ζυμώσεως τοῦ οἴνου ἢ συνθετικῶς ἐκ τοῦ ἀκετυλενίου.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Τί καλοῦνται ζυμώσεις ; – 2. Πῶς προκαλοῦνται αἱ ζυμώσεις ; – 4. Πῶς παρασκευάζεται ὁ οἶνος ; – 3. Ἀπὸ τί καὶ πῶς παρασκευάζεται ὁ ζύθος ; – 5. Πῶς γίνεται ἡ ὀξική ζύμωσις ; – 6. Πῶς διατηροῦνται τὰ φαγητὰ ἀναλλοίωτα ;

ΣΑΚΧΑΡΑ

Τὰ σάκχαρα εἶναι ἐνώσεις ἀνθρακος ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου. Τὰ σπουδαιότερα σάκχαρα εἶναι ἡ γλυκόζη καὶ τὸ καλαμοσάκχαρον (ζάχαρις).

α) Γλυκόζη ἢ σταφυλοσάκχαρον

Εὐρίσκεται εἰς τὰ σταφύλια, τὰ σῦκα, ὅλους τοὺς γλυκεῖς καρπούς καὶ τὸ μέλι.

Εἰς τὴν Ἑλλάδα παρασκευάζεται ἀπὸ τὴν σταφίδα, δι' ἐκχυλίσεως, δηλ. διὰ λήψεως τοῦ χυμοῦ μὲ θερμὸν ὕδωρ.

Τὸ παραγόμενον γλεῦκος συμπυκνοῦται εἰς σιρόπιον ἢ εἰς κρυστάλλους. Ἡ γλυκόζη χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ζαχαροπλαστικήν.

β) Καλαμοσάκχαρον (κ. ζάχαρις)

Εὐρίσκεται ἄφθονον εἰς τὴν φύσιν. Εἰς μικρὰς ποσότητας εὐρίσκεται εἰς ὅλους τοὺς γλυκεῖς καρπούς καὶ τὸ μέλι. Εἰς μεγάλας ποσότητας εὐρίσκεται εἰς τὰ σακχαροκάλαμα καὶ τὰ ζαχαροῦχα τεῦπλα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα καὶ λαμβάνεται βιομηχανικῶς.

Ἀπὸ σακχαροκάλαμα λαμβάνεται εἰς τὰς θερμὰς τροπικὰς χώρας, ὅπου καλλιεργεῖται τὸ σακχαροκάλαμον.

Εἰς τὴν Ἑλλάδα καὶ τὰς ἄλλας χώρας τῆς Εὐρώπης, ὅπου τὸ κλίμα εἶναι εὐκρατον, τὸ καλαμοσάκχαρον λαμβάνεται ἀπὸ σακχαροῦχα τεῦπλα.

Παρασκευὴ ζαχάρους ἀπὸ τεῦπλα

Τὰ τεῦπλα καθαρίζονται καὶ κόπτονται εἰς μικρὰ τεμάχια.

Τὰ τεμάχια ρίπτονται εἰς θερμὸν ὕδωρ. Τὸ θερμὸν ὕδωρ ἀφ' ἐνός

μέν διαλύει και παραλαμβάνει το σάκχαρο που περιέχουν τα τεύτλα, άφ' έτέρου καταστρέφει τους σακχαρομήκυντες και έμποδίζει την ζύμωσιν. Το σακχαρούχοο διάλυμα, περιέχει και ξένας ουσίας, αι όποια απομακρύνονται δια χημικήσ κατεργασίασ με άσβεστον.

Όταν απομείνη καθαρόν διάλυμα σακχάρου, έξατμίζεται το ύδωρ και παραλαμβάνεται ή κρυσταλλική ζάχαρις, με φυγοκεντρικής μηχανάς. Η παχύρρευστος μάζα, ή όποια δέν κρυσταλλοϋται ται είναι ή **μελάσσα**. Η μελάσσα χρησιμοποιεΐται ως τροφή τών ζώων ως λίπασμα και δια την παρασκευήν οίνοπνεύματος.

Ίδιότητες

Η ζάχαρις είναι σώμα στερεόν, λευκόν και κρυσταλλικόν. Διαλύεται εις το ύδωρ και μάλιστα περισσότερον, όταν ή θερμοκρασία είναι μεγαλυτέρα.

Χρησιμοποιεΐται εις την ζαχαροπλαστικήν και άποτελεΐ έν άπό τα βασικά είδη διατροφής.

Παραγωγή : Εις την Ελλάδα λειτουργοϋν ήδη τρία έργοστάσια* με έτησίαν παραγωγήν ζαχαρέωσ 160.000 τόννων περίπου.

Η παγκόσμιος παραγωγή φθάνει τους 30.000.000 τόννους.

ΑΜΥΛΟΝ

Το άμυλον είναι μία χημική ένωσις, ή όποια σχηματίζεται εις τα φυτά κατά την άφομοίωσιν. Αϋτη άποτελεΐται άπό άνθρακα ύδρογόοον και όξυγόοον. Το άμυλον άποθηκεΐται εις διάφορα μέρη του φυτοϋ, τα σπέρματα τών δημητριακών (σίτος, άραβόσιτος, όρυζα κ.ά.).

Τα όσπρια, τα γεώμυλα, τα κάστανα, τα καρώτα κ.λ.π. περιέχουν άφθοοον άμυλον. Καθαρόν άμυλον λαμβάνεται άπό τα γεώμυλα και τον άραβόσιτον. Η λευκή κόνις, ή όποια χρησιμοποιεΐται δια το κολλάρισμα τών ρούχων, είναι καθαρόν άμυλον.

Οί χημικοί δύνανται να προσδιορίσουν με το μικροσκόπιο άπό ποίον φυτόν προέρχεται το άμυλον, διότι οί άμυλόκοκκοι έχουο

* Εις Λάρισαο, Πλατύ και Σέρρασ.



α



β

Σχ. 74.— 'Αμυλόκοκκοι, σίτου άρι-
στερά και όρύζης δεξιά.

σχήμα και μέγεθος διαφορετικόν
(Σχ. 74).

Τό άμυλον δέν διαλύεται είς τό
ύδωρ. Είς τό θερμόν όμως ύδωρ
διογκούται. (Διά τοϋτο κατά τόν
βρασμόν άμυλωδών παρατηρείται
αΰξησις τοϋ όγκου). Τό άμυλον κα-
τεργαζόμενον διά θερμού ύδατος
μετατρέπεται είς άμυλόκολλαν. Τό
άμυλον άποτελεεί διά τόν άνθρω-

πον και τά ζώα βασικήν θρεπτικήν ύλην. 'Επίσης χρησιμεύει ώς
πρώτη ύλη διά τήν κατασκευήν άλκοόλης, γλυκόζης κ.λ.π.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποϋ εύρίσκεται και πώς παρασκευάζεται ή γλυκόζη ; — 2. Πώς λαμβάνεται
ή ζάχαρις είς τά θερμάς χώρας και πώς είς τήν 'Ελλάδα ; — 3. Ποία ή παραγωγή
ζαχάρεως είς τήν 'Ελλάδα σήμερα ; Ποία ή παγκόσμιος παραγωγή ; — 4. Ποϋ
εύρίσκεται τό άμυλον και τί χρησιμεύει ; — 5. Περιγράψατε τήν παρασκευήν ζα-
χάρεως από ζαχαρούχα τεϋτλα ;

ΥΦΑΝΣΙΜΟΙ ΥΛΑΙ

'Υφάνσιμοι ύλαι λέγονται αί ούσίαι μέ τās όποίας κατασκευά-
ζονται τά ύφάσματα τών ένδυμάτων μας και τών διαφόρων ειδών
ρουχισμού.

Αί ύφάνσιμοι ύλαι διαιροϋνται είς φυσικάς και τεχνητάς. Αί φυ-
σικά είναι **ζωϊκαί** (μέταξα, έριον) και **φυτικά** (βάμβας, λίνον, κά-
ναβις κ.ά.).

Αί τεχνηταί ύφάνσιμοι ύλαι κατεσκευάσθησαν διά νά καλύψωμεν
τās μεγάλας ανάγκας μας και τās απαιτήσεις άντοχής και εμφάνίσεως.

'Από τās τεχνητάς ύφανσίμους ύλας θα έξετάσωμεν τήν τεχνη-
τήν μέταξαν και τό τεχνητόν έριον.

Τεχνητή μέταξα (ραγιόν)

Είναι ή πρώτη τεχνητή ύφανσιμος ύλη. Παρασκευάζεται κατά
διαφόρους τρόπους από κυτταρίνην, ή όποία είναι συστατικόν τοϋ
βάμβacos, τοϋ χάρτου, τοϋ ξύλου, τοϋ άχύρου κ.ά. Πρός τοϋτο

σχηματίζεται παχύρρευστον διάλυμα κυτταρίνης, τὸ ὁποῖον πιέζεται, ὥστε νὰ διέλθῃ ἀπὸ τὰς πολὺ λεπτὰς ὀπὰς δίσκου, ὅποτε ἐξέρχονται ὑγρά ἴνες (κλωσταί), αἱ ὁποῖαι στερεοποιοῦνται.

Ἡ τεχνητὴ μέταξα ὁμοιάζει πρὸς τὴν φυσικὴν ὡς πρὸς τὴν λάμψιν, τὴν ἰκανότητα βαφῆς καὶ τὴν ἐμφάνισιν. Ἡ ἀντοχὴ της, ὅμως, εἶναι μικροτέρα.

Τεχνητὸν ἔριον (τσελβόλ)

Τὸ τεχνητὸν ἔριον εἶναι ὅ,τι καὶ ἡ τεχνητὴ μέταξα.

Διαφέρουν μόνον εἰς τὸν τρόπον νηματοποιήσεως.

Διὰ τὴν κατασκευὴν τεχνητοῦ ἔριου χρησιμοποιοῦνται ἡ κυτταρίνη καὶ ἡ καζεΐνη.

Ἡ κυτταρίνη, διὰ καταλλήλου κατεργασίας, μεταβάλλεται εἰς λεπτὸν νῆμα, ὅμοιον πρὸς τὸ νῆμα τοῦ ραιγιῶν.

Αἱ κλωσταὶ τῆς τεχνητῆς μετάξης κόπτονται εἰς μικρὰ τεμάχια καὶ γίνονται νήματα, ὅπως ἀκριβῶς κατασκευάζονται τὰ νήματα τοῦ φυσικοῦ ἔριου, καὶ κατασκευάζεται τὸ τσελβόλ.

Τὸ τσελβόλ χρησιμοποιεῖται πρὸς ἀντικατάστασιν τοῦ ἔριου, ἀπὸ τὸ ὁποῖον ὅμως ὑστερεῖ ὡς πρὸς τὴν ἀντοχὴν.

Ἡ καζεΐνη εἶναι οὐσία λευκωματοῦχος καὶ περιέχεται εἰς τὸ γάλα. Διὰ καταλλήλου ἐπεξεργασίας ἀπομονοῦται καὶ διὰ καταλλήλου κατεργασίας μετατρέπεται εἰς τεχνητὸν ἔριον. Τὸ τεχνητὸν αὐτὸ ἔριον εἰς τὸ ἐμπόριον λέγεται **λανιτόλη**.

ΒΙΤΑΜΙΝΑΙ

Βιταμῖναι εἶναι ὠρισμένα ὀργανικὰ οὐσία, τὰς ὁποίας ὁ ὀργανισμὸς εὕρισκει εἰς τὰς τροφάς, εἰς πολὺ μικρὰς ποσότητας. Αἱ βιταμῖναι εἶναι ἀπαραίτητοι διὰ τὴν κανονικὴν ἀνάπτυξιν καὶ τὴν διατήρησιν τῆς ζωῆς τῶν ἀνθρώπων καὶ τῶν ζώων.

Σπουδαιότεραι βιταμῖναι εἶναι :

1) **Βιταμίνη Α.** Εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν κανονικὴν ἀνάπτυξιν καὶ τὴν ὑγείαν τῶν ὀφθαλμῶν. Ἡ ἔλλειψις της δημιουργεῖ ξηροφθαλμίαν. Εὕρσκεται εἰς τὸ γάλα, τὰ αὐγά, τὸ μουρουνέλαιον κ.λ.π.

2) **Βιταμίνη Β.** Ἡ ἔλλειψις τῆς ἐπιφέρει τὴν νόσον **μπέρι - μπέρι**. Εὐρίσκεται ἀφθονος εἰς τοὺς φλοιούς τῆς ὀρύζης καὶ τῶν σιτηρῶν. Ἐπίσης εὐρίσκεται εἰς τὰ ὄσπρια καὶ τὰ λαχανικά.

3) **Βιταμίνη C.** Ἄφθονος περιέχεται εἰς τὰ λεμόνια καὶ τὰ πορτοκάλια. Ὅλα ὅμως τὰ φρούτα καὶ τὰ λαχανικά περιέχουν τὴν βιταμίνη C. Ἡ ἔλλειψις τῆς προκαλεῖ τὴν ἀσθένεια **σχορβοῦτον**, ἡ ὁποία ἐκδηλώνεται μὲ αἱμορραγίαν τῶν οὐλῶν κ.λ.π.

4) **Βιταμίνη D.** Ἡ ἔλλειψις τῆς προκαλεῖ ραχίτιδα καὶ καθυστέρησιν τῆς ὀδοντοφυΐας. Λαμβάνεται μὲ τὸ μωρουνέλαιον, τὸ γάλα, τὸ αὐγὸ, τὸ κρέας, τὸ ψάρι κ.λ.π.

5) **Βιταμίνη E.** Ἡ ἔλλειψις τῆς προκαλεῖ βλάβας τῶν γεννητικῶν ὀργάνων. Λαμβάνεται ἀπὸ τὰ πράσινα φύλλα τῶν χόρτων, τὸ ἥπαρ καὶ ἀπὸ τὰ ἔλαια.

ΟΡΜΟΝΑΙ

Αἱ ὁρμόναι, ὅπως καὶ αἱ βιταμῖναι, εἶναι ἀπαραίτητοι διὰ τὴν κανονικὴν λειτουργίαν τῆς ζωῆς τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ζώων.

Αἱ ὁρμόναι σχηματίζονται ἀπὸ τοὺς ἐνδοκρινεῖς ἀδένας εἰς ἐλαχίστας ποσότητας καὶ ἐκκρίνονται (χύνονται) εἰς τὸ αἷμα.

Οἱ ἀδένες οἱ ὁποῖοι ἐκκρίνουν ὁρμόνας εἶναι ὁ **θυρεοειδής**, οἱ **παραθυρεοειδεῖς**, τὰ **ἐπινεφρίδια**, ἡ **ὑπόφυσις**, τὸ **πάγκρεας** κ.ἄ.

Ἀπὸ τὰς γνωστὰς ὁρμόνας σπουδαιότεραι εἶναι :

α) **Ἡ ἰνσουλίνη.** Ἡ ἔλλειψις αὐτῆς προκαλεῖ τὸν σακχαρώδη διαβήτην. Ἡ ἰνσουλίνη ἐκκρίνεται ἀπὸ τὸ πάγκρεας.

β) **Ἡ ἀδρεναλίνη.** Ἡ ἔλλειψις τῆς ἀδρεναλίνης δημιουργεῖ διαταραχὰς τῆς καρδίας καὶ τῆς πίεσεως τοῦ αἵματος· ἐκκρίνεται ἀπὸ τὰ ἐπινεφρίδια.

ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΑ

Ὡς γνωστόν, πολλὰ ἔντομα καὶ παράσιτα προξενοῦν σοβαρὰς βλάβας εἰς τὸν ἀνθρώπον, τὰ κατοικίδια ζῶα καὶ τὰ φυτά.

Ἄλλα ἐξ αὐτῶν μεταδίδουν ἀσθενείας (ἐλονοσίαν, τύφον, πανώλην) καὶ ἄλλα καταστρέφουν τὴν γεωργικὴν παραγωγὴν.

Σύγχρονοι στατιστικαὶ ἀναβιβάζουν τὰς ζημίας εἰς τὴν γεωργικὴν παραγωγὴν ἀπὸ τὰ ἔντομα εἰς 20% αὐτῆς.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω ἀντιλαμβάνομεθα τὴν ἀνάγκην καταπολεμη-
σεως τῶν ἐντόμων καὶ παρασίτων μὲ εἰδικὰ παρασκευάσματα.

**Τὰ παρασκευάσματα, τὰ ὁποῖα χρησιμοποιοῦμεν διὰ τὴν ἐξόν-
τωσιν τῶν ἐπιβλαβῶν ἐντόμων καὶ παρασίτων, καλοῦνται ἐντομο-
κτόνα.**

Ἄπο τὰ δραστικώτερα ἐντομοκτόνα γνωστότερα εἶναι τὸ DDT
τὸ παραθεῖον, τὸ ὀκταχλῶρ, τὸ γαμμεξάνιον κ.ἄ.

Ἡ συστηματικὴ χρησιμοποίησις τῶν ἐντομοκτόνων εἰς τὴν Πα-
τρίδα μας, εἶχεν ὡς ἀποτέλεσμα τὴν ἐξαφάνισιν τῆς ἔλονοσίας, ἡ
ὁποία, μέχρι πρὸ ὀλίγων ἐτῶν, ἐμάστιζεν κυριολεκτικῶς τὴν χώραν.

ANTIBIOTIKA

Ὁ Ἄγγλος Βακτηριολόγος A. Fleming* (**Φλέμινγκ**) παρατήρη-
σε τὸ 1929, ὅτι ἐν εἶδος μικροοργανισμῶν (μούχλας) διέκοπτε τὴν
αὐξησιν τῶν σταφυλοκόκκων, τοὺς ὁποίους ἐκαλλιέργει εἰς τοὺς δο-
κιμαστικούς σωλῆνας, εἰς τὸ ἐργαστήριόν του.

Ἐπειτα ἀπὸ προσεκτικὴν ἔρευναν εἰδειξεν, ὅτι ἡ διακοπὴ τῆς
αὐξήσεως τῶν σταφυλοκόκκων ὠφείλετο εἰς μίαν οὐσίαν, ἡ ὁποία
προήρχετο ἀπὸ τοὺς μικροοργανισμοὺς τοῦ **εὐρώτου** (μούχλας)
καὶ τὴν ὁποίαν οὐσίαν ὠνόμασεν **πενικιλίνην**.

Τὰς οὐσίας αὐτάς, τὰς ὁποίας παράγουν μικροοργανισμοὶ καὶ
αἱ ὁποῖαι ἐμποδίζουν τὴν ἀνάπτυξιν καὶ προκαλοῦν τὴν καταστρο-
φὴν τῶν μικροβίων (δηλ. ἄλλων μικροοργανισμῶν), ὀνομάζομεν
ἀντιβιοτικά.

Μετὰ τὴν πενικιλίνην, ἡ ὁποία εἶναι τὸ πρῶτον ἀντιβιοτι-
κόν, ἀνεκαλύφθησαν πολλὰ ἄλλα μὲ ἐξαιρετικὰς θεραπευτικὰς ἰδιό-
τητας.

Συμπέρασμα: Ἀντιβιοτικά φάρμακα καλοῦνται αἱ οὐσίαι, αἱ ὁ-
ποῖαι παράγονται ὑπὸ μικροοργανισμῶν καὶ αἱ ὁποῖαι ἐμποδίζουν τὴν
ἀνάπτυξιν ἄλλων μικροοργανισμῶν (μικροβίων) καὶ προκαλοῦν τὴν κα-
ταστροφὴν των.

* Ἦτο σύζυγος τῆς Ἑλληνίδος βοηθοῦ του ἱατροῦ Ἑμαλίας Κατσούρη.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

1. Ἡ Τεχνητὴ μέταξα (ραιγιόν) παρασκευάζεται ἀπὸ κυτταρίνην διὰ πολυπλόκου χημικῆς ἐπεξεργασίας. Διαφέρει ἀπὸ τὴν φυσικὴν ὡς πρὸς τὴν χημικὴν σύστασιν καὶ στερεότητα.

2. Τὸ τεχνητὸν ἔριον (τσελβόλ) εἶναι ὅμοιον πρὸς τὴν τεχνητὴν μέταξαν. Διαφέρει μόνον εἰς τὸν τρόπον νηματοποιήσεως.

3. Βιταμῖναι εἶναι ὀργανικαὶ οὐσίαι ἀπαραίτητοι εἰς τὸν ὀργανισμόν. Ἡ ἔλλειψις τῶν προκαλεῖ ἀβιταμίνωσιν, ἢ ὅποια δυνατόν νὰ ἐπιφέρῃ τὸν θάνατον.

4. Αἱ ὁρμόναι ἐκκρίνονται εἰς τὸ αἷμα ἀπὸ τοὺς ἐνδοκρινεῖς ἀδένους.

5. Ἐντομοκτόνα καλοῦνται τὰ παρασκευάσματα, τὰ ὅποια χρησιμοποιοῦμεν διὰ τὴν ἐξόντωσιν τῶν ἐπιβλαβῶν ἐντόμων καὶ παρασίτων.

6. Ἀντιβιοτικά εἶναι οὐσίαι, αἱ ὅποια παράγονται ἀπὸ μικροοργανισμοὺς, ἐμποδίζουν τὴν ἀνάπτυξιν καὶ προκαλοῦν τὴν καταστροφὴν ἄλλων μικροοργανισμῶν (μικροβίων). Χρησιμεῖουν διὰ τὴν καταπολέμησιν τῶν ἀσθενειῶν.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Πῶς παρασκευάζεται ἡ τεχνητὴ μέταξα ; — 2. Εἰς τί διαφέρει τὸ «τσελβόλ» ἀπὸ τὸ «ραιγιόν» ; — 3. Τί γνωρίζετε διὰ τὰς βιταμῖνας Α,Β,С, D, E ; — 4. Ποῖοι εἶναι οἱ ἐνδοκρινεῖς ἀδένες καὶ τί παράγουν ; — 5. Τί καλοῦμεν ἐντομοκτόνα ; Ἀναφέρατε μερικά. — 6. Τί εἶναι τὰ ἀντιβιοτικά καὶ εἰς τί μᾶς χρησιμεῖουν ; — 7. Ποῖος ἀνεκάλυψε τὴν πενικιλίνην καὶ τί γνωρίζετε δι' αὐτόν ;

ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Μ Ε Ρ Ο Σ Π Ρ Ω Τ Ο Ν

Φ Υ Σ Ι Κ Η

I. ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ

	σελ.		σελ.
Παραγωγή του ήχου	7	Χαρακτήρες του ήχου, ύψος, ένταση	12
Διάδοσις του ήχου	8	Χροιά	13
Ήχητικά κύματα	9	Ήχεια. Μουσικά όργανα	14
Ταχύτης του ήχου	9	Τά φωνητικά όργανα του ανθρώπου	14
Ανάκλασις του ήχου	10	Φωνογράφος του Έντισον	15
Ήχώ και άντήχησις	11	Ήχοληψία παραγωγή δίσκων	15

II. ΟΠΤΙΚΗ

Τò φῶς	18	Φακοί, είδη φακῶν	32
Αυτόφωτα και έτερόφωτα σώματα	18	Κυρία έστία	33
Διαφανή και άδιαφανή σώματα	19	Μέρη του φακοῦ	33
Διάδοσις του φωτός	19	Σχηματισμός ειδώλου υπό συγκλίνον- τος φακοῦ	34
Σκιά	20	Αποκλίνοντες φακοί	35
Έκλειψις Ήλιου και Σελήνης	21	Έφαρμογαι τῶν φακῶν : μυωπία, πρεσβυωπία	36
Σκοτεινός θάλαμος	22	Φωτογραφική μηχανή	36
Ταχύτης του φωτός	23	Μικροσκόπια	38
Ανάκλασις του φωτός	23	Τηλεσκόπια	39
Διάχυσις του φωτός	24	Προβολεύς	39
Κάτοπτρα	24	Κινηματογράφος	40
Έπίπεδα κάτοπτρα	25	Όπτικόν πρίσμα	41
Σφαιρικά κάτοπτρα	25	Ανάλυσις του φωτός	42
Σχηματισμός ειδῶλων εις τὰ κοίλα κάτοπτρα	26	Σύνθεσις του φωτός	43
Διάθλασις του φωτός	28	Ουράνιον τῶςον	44
Ατμοσφαιρική διάθλασις	29		
Όλική ανάκλασις	30		

III. ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

	σελ.		σελ.
Φυσικοί μαγνήται	46	Ύμοιβαία επίδρασις μαγνητῶν	48
Πόλοι τοῦ μαγνήτου	47	Μοριακὴ θεωρία τοῦ μαγνήτου	49
Μαγνητικὴ βελόνη	47	Γήϊνος μαγνητισμός	49
Μαγνητικόν φάσμα	48	Μαγνητικὴ πυξίς	50

IV. ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

Ήλεκτρικόν ἔκκριμές	53	Ήλεκτρόλυσις	66
Ήλεκτροσκόπιον	54	Ἐπαργύρωσις	67
Εἶδη ἠλεκτρισμοῦ	54	Μηχανικὰ καὶ φυσιολογικὰ ἀποτε- λέσματα τοῦ ρεύματος	68
Ἐλξις καὶ ἀπώσις τῶν ἠλεκτρισμέ- νων σωμάτων	55	Χρησιμότης τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος	68
Καλοὶ καὶ κακοὶ ἄγωγοὶ τοῦ ἠλεκτρι- σμοῦ	56	Ἐλεκτρικὴ ἐγκατάστασις οἰκίας	69
Ἡλέκτρισις ἐξ ἐπιδράσεως	57	Κίνδυνοι ἐκ τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος	71
Δύναμις τῶν ἀκίδων	58	Ἐλεκτρομαγνητισμός	71
Ἀτμοσφαιρικός ἠλεκτρισμός	59	Πηνίον ἢ σωληνοειδές	72
Ἀστραπή. Κεραυνός	59	Τηλέφωνον	74
Ἀλεξικέραυνον	60	Τηλέγραφος	74
Ἐλεκτρικόν ρεῦμα	61	Μορσικόν ἀλφάβητον	76
Πηγαὶ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος	62	Ἐλεκτρικὸς κώδων	76
Στοιχείον τοῦ Βόλτα	62	Ἐπαγωγικά ρεύματα	77
Ἐλεκτρικὴ στήλη	63	Ἐλεκτρομαγνητικὰ κύματα	78
Μπαταρίας (συσσωρευταὶ)	64	Ραδιοφωνία	79
Φορὰ καὶ ἀποτελέσματα τοῦ ἠλεκ- τρικοῦ ρεύματος	64	Τηλεόρασις	80
Θερμικά, μαγνητικὰ καὶ χημικὰ ἀπο- τελέσματα τοῦ ρεύματος	65	Ραντάρ	81
		Μαγνητόφωνον	82
		Ἀναπαραγωγὸς ἤχου (πικ-ἄπ)	82
		Ὁ ἐξηλεκτρισμός ἐν Ἑλλάδι	83

V. ΑΤΟΜΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ

Δομὴ τοῦ ἀτόμου	87	Ἀκτινοβολία α, β, γ.	90
Ἰσότοπα στοιχεῖα	89	Ράδιον	91
Ἐφαρμογαὶ ραδιοϊσοτόπων	89	Οὐράνιον	91
Ραδιενέργεια	90	Ἀτομικὴ ἐνέργεια	92

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΧΗΜΕΙΑ

Εἰσαγωγή	93	Φωταέριον	97
Πετρέλαιον	94	Ἀκετυλένιον	99
Συνθετικὴ βενζίνη	96	Αἰθυλικὴ ἀλκοόλη	101

Ζυμώσεις και φυράματα	103	Ύφάνσιμοι ύλαι	108
Άλκοολική ζύμωση	104	Τεχνητή μέταξα (ραιγιόν)	108
Παρασκευή ζύθου	104	Τεχνητόν ξριον (τσελβόλ)	109
Όξινη ζύμωση	105	Βιταμίναι	109
Σάκχαρα	106	Όρμόναι	109
Γλυκόζη ή σταφυλοσάκχαρον	106	Έντομοκτόνα	110
Καλαμοσάκχαρον (κ. ζάχαρις)	106	Άντιβιοτικά	111
Άμυλον	107		

ΕΛΛΑΣ



21 ΑΠΡΙΛΙΟΥ



024000028400

ΕΚΔΟΣΙΣ Δ' 1972 (III) - ΑΝΤ. 165 000 - ΣΥΜΒΑΣΙΣ 2182/12-2-1972

ΕΚΤΥΠΩΣΙΣ : ΑΛ. & ΑΝΝΑ ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ - ΒΙΒΛ. Π. ΟΚΤΩΡΑΤΟΣ - Κ ΚΟΥΚΙΑΣ

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

