

ΕΝΩΣΙΣ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ

ΦΥΣΙΚΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΧΗΜΕΙΑ

ΤΑΞΙΣ Ε' ΣΤ'
Β' ΕΤΟΣ ΣΥΝΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

61

ΑΤΛΑΝΤΙΣ

ΘΩΔΟΣ ΚΟΡΑΗ 8
ΑΘΗΝΑΙ

Ψηφιοποιήθηκε από το Γραφείο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Γ. ΒΛΕΣΣΑ — Δ. ΔΟΥΚΑ

ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΧΗΜΕΙΑ

Π Ρ Ο Σ

ΧΡΗΣΙΝ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΤΗΣ Ε' ΚΑΙ ΣΤ' ΤΑΞΕΩΣ
ΤΩΝ ΔΗΜΟΤΙΚΩΝ ΣΧΟΛΕΙΩΝ

ΔΕΥΤΕΡΟΝ ΕΤΟΣ ΣΥΝΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

ΕΚ ΤΩΝ ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΩΝ ΔΙΑ ΤΩΝ
ύπ' αριθ. έγκρ. 71660/55 και 71659/55



ΑΝΑΤΥΠΩΣΙΣ 1959

18569

ΕΚΔΟΣΕΙΣ "ΑΤΛΑΝΤΙΔΟΣ,, ΚΟΡΑΗ 8 — ΑΘΗΝΑΙ

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΝ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ
Δ/ΣΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ

Αριθ. πρωτ. 80315

Έν Αθήναι τῆ 13-7-1955

Π ρ ό ς
τόν κ. Δ. Δούκαν

Τυδέως 9 Ένταυθα

Ανακοινοῦμεν ὑμῖν ὅτι διὰ τῆς ὑπ' ἀριθ. 71659/24/6/55 πράξεως τοῦ Ὑπουργείου μετὰ σύμφωνον γνωμοδότησιν τοῦ Κ.Γ.Δ.Σ.Ε. ἐνεκρίθη διὰ μίαν τριετίαν ἀρχομένην ἀπὸ τῆς ἐνάρξεως τοῦ προσεχοῦς σχολικοῦ ἔτους 1955/56 τὸ ὑποβληθὲν εἰς τὸν διενεργηθέντα σχετικὸν διαγωνισμὸν βιβλίον σας ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΙ ΧΗΜΕΙΑΣ ὡς βοηθητικὸν τοῦ μαθήματος τῆς ΦΥΣΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ διὰ τὴν Ε' τάξιν τοῦ Δημοτικοῦ σχολείου.

Παρακαλοῦμεν ὅθεν, ὅπως προβῆτε εἰς τὴν ἐκτύπωσιν τοῦτου ἀφοῦ συμμορφωθῆτε πρὸς τὰς ὑποδείξεις τοῦ Ἐκπαιδευτικοῦ Συμβουλίου καὶ τὸν Κανονισμὸν Ἐκδόσεως Βοηθητικῶν Βιβλίων.

Π ρ ό ς
τόν κ. ΓΕΩΡΓ. Σ. ΒΛΕΣΣΑΝ

Κοραῆ 8

Αριθ. πρωτ. 80316

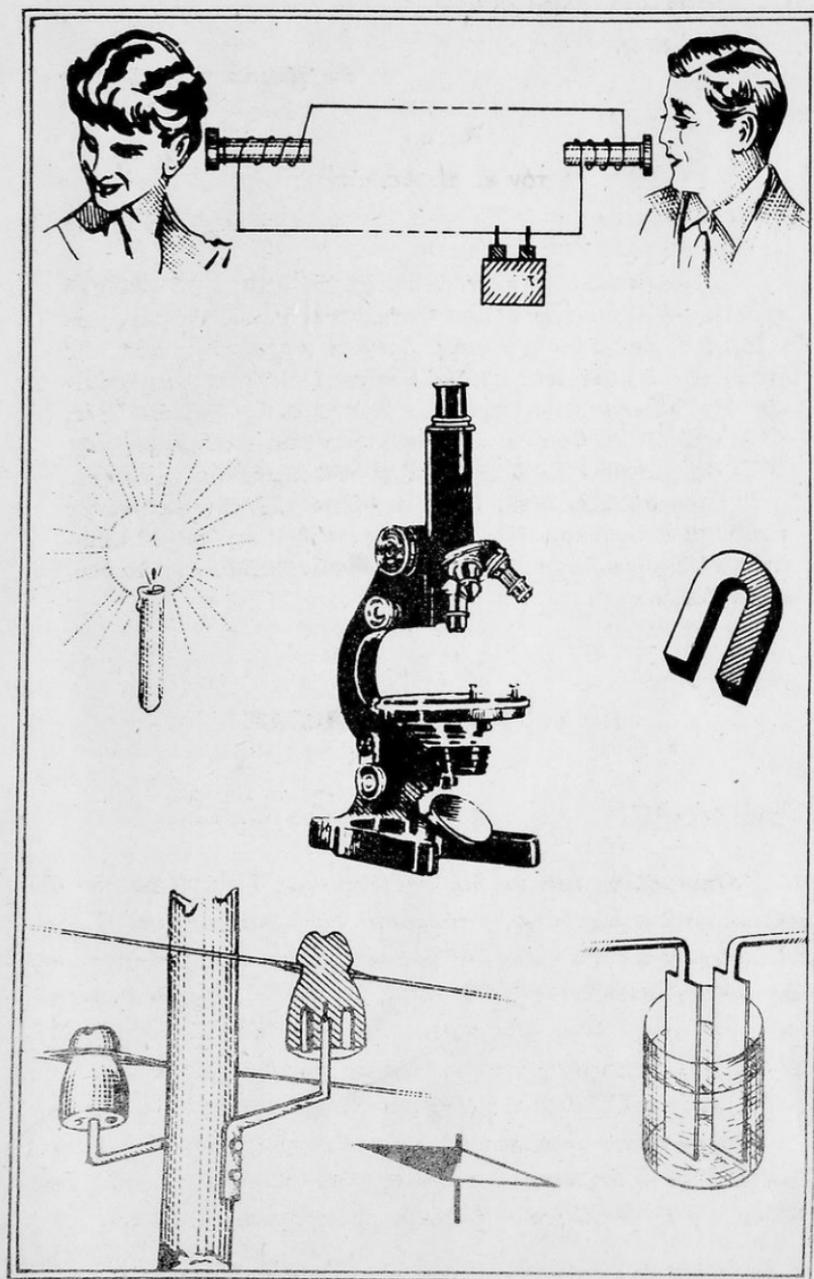
Έ ν τ α ὕ θ α

Ανακοινοῦμεν ὑμῖν ὅτι διὰ τῆς ὑπ' ἀριθ. 71660/24-6-55 πράξεως τοῦ Ὑπουργείου μετὰ σύμφωνον γνωμοδότησιν τοῦ Κ.Γ.Δ.Σ.Ε. ἐνεκρίθη διὰ μίαν τριετίαν ἀρχομένην ἀπὸ τῆς ἐνάρξεως τοῦ προσεχοῦς σχολικοῦ ἔτους 1955/56 τὸ ὑποβληθὲν εἰς τὸν διενεργηθέντα σχετικὸν διαγωνισμὸν βιβλίον σας «ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΙ ΧΗΜΕΙΑΣ» ὡς βοηθητικὸν τοῦ μαθήματος τῆς Φ υ σ ι κ ῆ ς — Χ η μ ε ι α ς διὰ τὴν ΣΤ' τάξιν τοῦ Δημοτικοῦ σχολείου.

Παρακαλοῦμεν ὅθεν, ὅπως προβῆτε εἰς τὴν ἐκτύπωσιν τοῦτου ἀφοῦ συμμορφωθῆτε πρὸς τὰς ὑποδείξεις τοῦ Ἐκπαιδευτικοῦ Συμβουλίου καὶ τὸν Κανονισμὸν Ἐκδόσεως Βοηθητικῶν Βιβλίων.

Ἐντολῆ Ὑπουργοῦ

Ὁ Διευθυντῆς
Χ. ΜΟΥΣΤΡΗΣ



ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

Φ Υ Σ Ι Κ Η

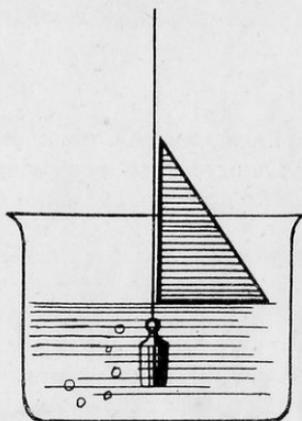
Υ Δ Ρ Ο Σ Τ Α Τ Ι Κ Η

Ἡ ὕδροστατικὴ καλεῖται τὸ μέρος τῆς Φυσικῆς, τὸ ὁποῖον ἐξετάζει τὰ ὑγρά, ὅταν εὐρίσκονται ἐν ἰσορροπίᾳ.

Ἐλευθέρᾳ ἐπιφάνειᾳ τῶν ὑγρῶν

Ρίπτομεν εἰς μίαν λεκάνην ὕδωρ καὶ τὸ ἀφήνομεν νὰ ἡρεμήσῃ. Μὲ ἓνα χάρακα, τὸν ὁποῖον ἐφαρμόζομεν εἰς διαφόρους διευθύνσεις, διαπιστώνομεν ὅτι ἡ ἐλευθέρᾳ ἐπιφάνειᾳ τοῦ ὕδατος τῆς λεκάνης εἶναι ὀριζοντία. Τὸ ἴδιον θὰ παρατηρήσωμεν ἐὰν χρησιμοποιήσωμεν οἰονδήποτε δοχεῖον καὶ οἰονδήποτε ὑγρὸν.

Τοῦτο ἀποδεικνύομεν καὶ μὲ τὸ ἐξῆς πείραμα. Ἐπάνω ἀπὸ τὸ ὕδωρ τῆς λεκάνης κρατοῦμεν τὸ νῆμα τῆς στάθμης, ὥστε τὸ βᾶρος νὰ εὐρίσκεται ἐντὸς τοῦ ὕδατος. Γνωρίζομεν ὅτι τὸ νῆμα τῆς στάθμης μᾶς δίδει τὴν διεύθυνσιν τῆς κατακορύφου· ἐφαρμόζομεν ἐπὶ τοῦ νήματος τῆς στάθμης τὴν μίαν κάθετον πλευρὰν τοῦ γνώμονος, ὅποτε βλέπομεν ὅτι ἡ ἄλλη κάθετος πλευρὰ ἐφαρμόζει ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος (Σχ. 45).

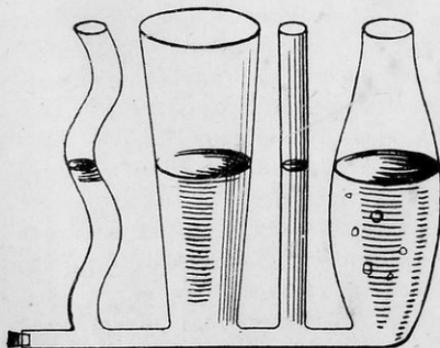


Σχ. 45

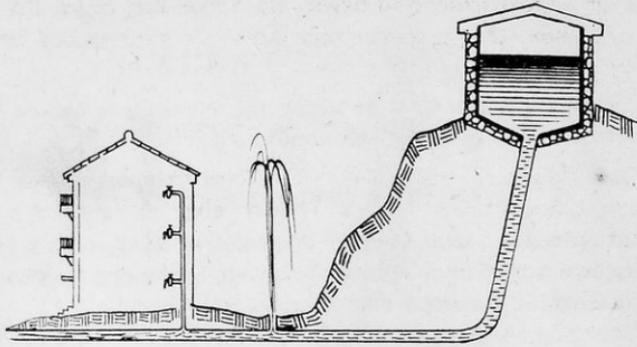
Ὡστε ἡ ἐλευθέρᾳ ἐπιφάνειᾳ τοῦ ὕδατος τῆς λεκάνης εἶναι ὀριζοντία.

Συκοινωνοῦντα δοχεῖα

Ἐχομεν δύο ἢ περισσότερα δοχεῖα, τὰ ὁποῖα συκοινωνοῦν μεταξύ των μὲ σωλῆνα εὐρισκόμενον πλησίον εἰς τὴν βᾶσιν των καὶ ρίπτομεν εἰς ἓν ἀπὸ αὐτὰ μίαν ποσότητα ἀπὸ ἓνα ὑγρὸν π.χ. ὕδωρ. Θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι τὸ ὕδωρ θὰ εἰσέλθῃ καὶ εἰς τὰ ἄλλα δοχεῖα. Ὅταν δὲ ἡρεμήσῃ, τότε ἡ ἐπιφάνεια αὐτοῦ θὰ εὐρίσκεται εἰς ὅλα τὰ δοχεῖα εἰς τὸ αὐτὸ ὀριζόντιον ἐπίπεδον δηλ. εἰς τὸ αὐτὸ ὕψος (Σχ. 46).



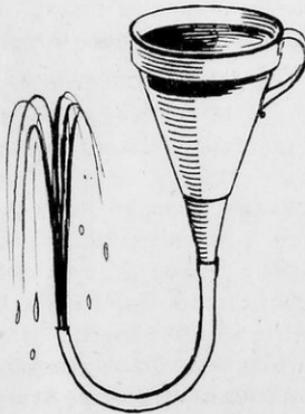
Σχ. 46



Σχ. 47

Συμπέρασμα: "Όταν δύο ή περισσότερα δοχεία, τὰ ὁποῖα συγκοινωνοῦν μεταξύ των, περιέχουν τὸ αὐτὸ ὑγρὸν, τοῦτο εἰς ὅλα τὰ δοχεία ὅταν δὰ ἡρεμήσῃ, δὰ εὐρίσκεται εἰς τὸ αὐτὸ ὀριζῶντιον ἐπίπεδον.

Ἐφαρμογαί: Ὑδραγωγεῖα τῶν πόλεων. Αὐτὰ ἀποτελοῦνται ἀπὸ δεξαμενῆν, ἢ ὁποῖα εὐρίσκεται εἰς τὸ ὑψηλότερον μέρος τῆς πόλεως καὶ εἰς τὴν ὁποῖαν συλλέγεται τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον ἔρχεται ἀπὸ ποταμὸν, πηγὴν ἢ λίμνην. Ἀπὸ τὴν δεξαμενῆν τὸ ὕδωρ μὲ σωλῆνας διοχετεύεται εἰς τὰς διαφόρους οἰκίας καὶ δύναται νὰ ἀνέλθῃ καὶ εἰς τὰ ὑψηλότερα μέρη αὐτῶν, διότι αὐτὰ εὐρίσκονται χαμηλότερον ἀπὸ τὴν ἐλευθέραν ἐπιφάνειαν τοῦ ὕδατος εἰς τὴν δεξαμενῆν (Σχ. 47). Οἱ σωλῆνες μὲ τὴν δεξαμενῆν ἀποτελοῦν σύστημα συγκοινωνούντων δοχείων.



Σχ. 48

Πίδακες

"Ἄν εἰς κάποιον σημεῖον ἕνας σωλῆν τρυπήσῃ βλέπομεν τὸ ὕδωρ ν' ἀναπηδᾷ ἀπὸ τὴν ὀπὴν καὶ νὰ ἐκτοξεύεται πρὸς τὰ ἄνω. Τότε λέγομεν ὅτι σχηματίζει πίδακα (Σχ. 48). Τοῦτο συμβαίνει, διότι τὸ ὕδωρ προσπαθεῖ νὰ φθάσῃ μέχρι τοῦ ὕψους, εἰς τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται ἡ ἐλευθέρη ἐπιφάνειά του εἰς τὴν δεξαμενῆν. Τὸ ὕδωρ ὅμως τοῦ πίδακος δὲν φθάνει ποτὲ μέχρι τοῦ ὕψους τῆς δεξαμενῆς ἐξ

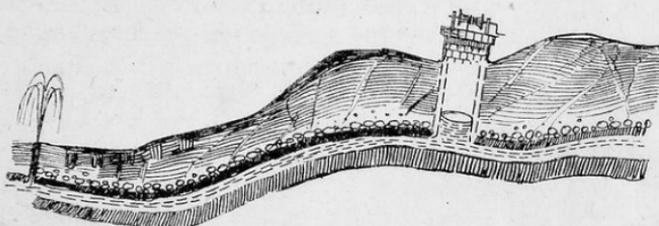
αίτιας τῆς ἀντιστάσεως τοῦ ἀέρος καὶ ἀπὸ ἄλλας αἰτίας (Σχ. 48).

Παρόμοιοι πίδακες ἔχουν τοποθετηθῆ εἰς πλατείας καὶ δημοσίους καὶ ἰδιωτικούς κήπους.

Ἄρτεσιανὰ φρέατα

Ὅταν τὰ ὕδατα τῆς βροχῆς, καθὼς καὶ τὰ προερχόμενα ἀπὸ τὴν τῆξιν τῶν χιόνων, εἰσδύουν εἰς τὸ ἔδαφος, εἶναι δυνατόν νὰ συναντήσουν στρώματα ἀδιαπέραστα, ὅπως εἶναι τὰ ἀργιλλώδη. Ἐκεῖ συλλέγονται καὶ σχηματίζουν μεγάλας ὑπογείους δεξαμενάς, τῶν ὁποίων ἡ ἐπιφάνεια εὐρίσκεται ὑψηλότερον τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐδάφους (Σχ. 49).

Ἐὰν διατρυπήσωμεν τὸ ἔδαφος εἰς κάποιο σημεῖον μέχρι τοῦ βάθους, εἰς τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται ἡ ὑπόγειος δεξαμενὴ, τὸ ὕδωρ ἀναπηθᾷ μόνον τοῦ ἔξω τῆς ὀπῆς καὶ σχηματίζει πίδακα.



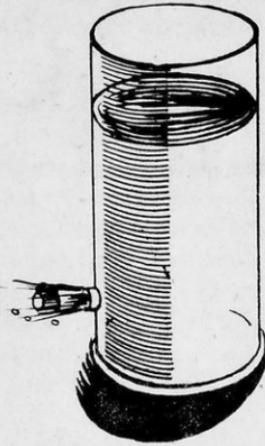
Σχ. 49

Οἱ πίδακες οὗτοι ὠνομάσθησαν ἀρτεσιανὰ φρέατα, διότι διὰ πρώτην φοράν ἠνοιχθῆσαν εἰς Ἄρτονά, ἐπαρχίαν τῆς Γαλλίας. Εἰς τὸ σημεῖον Β τοῦ 49 Σχ. τὸ φρέαρ φθάνει ἕως τὸ διάβροχον στρώμα χωρὶς νὰ σχηματίζεται πίδαξ (κοινὸν φρέαρ). Εἰς τὸ σημεῖον Α ὑπάρχει σχισμὴ τοῦ ἐδάφους, ἡ ὁποία ἀποκαλύπτει τὸ διαπεραστικὸν στρώμα· εἰς τὸ σημεῖον αὐτὸ σχηματίζεται πηγή.

ΠΙΕΣΙΣ ΤΩΝ ΥΓΡΩΝ

Πίεσις ἐπὶ τῶν πλαγίων τοιχωμάτων τῶν δοχείων

Πείραμα 1. Λαμβάνομεν δοχεῖον, τὸ ὁποῖον εἰς τὸ κατώτερον μέρος του φέρει ὀπήν (Σχ. 50). Τὴν ὀπήν αὐτὴν κλείομεν ἑλαφρῶς μὲ φελλὸν καὶ ἐντὸς τοῦ δοχείου ρίπτομεν ὕδωρ ἀρκετόν. Παρατηροῦμεν ὅτι ὁ φελ-



Σχ. 50

Πίεσις ἐπὶ τοῦ πυθμένος

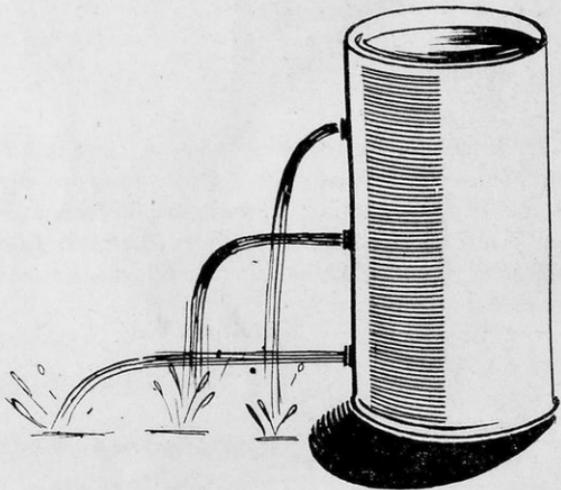
“Ὅπως τὰ πλάγια τοιχώματα τῶν δοχείων ἔτσι καὶ ὁ πυθμὴν των πιέζεται ἀπὸ τὰ ὑγρά, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ἐν τῷς αὐτῶν.

Πείραμα 1. Λαμβάνομεν σωλῆνα ἀνοικτὸν καὶ ἀπὸ τὰ δύο ἅκρα του. Τὸ ἓν ἄκρον τὸ κλείομεν μὲ μίαν ἐλαστικὴν μεμβράνην, ἢ ὁποῖα τοιοῦτοτρόπως χρησιμεύει ὡς πυθμὴν. Ἄν ἐντὸς τοῦ σωλῆνος ρίψωμεν ὕδωρ, βλέπομεν ὅτι ἡ μεμβράνη

λὸς ἐκτινάσσεται πρὸς τὰ ἔξω. Αὐτὸ συνέβη, διότι τὸ ὕδωρ ἐπίεσε τὸν φελλὸν πρὸς τὰ ἔξω.

Πείραμα 2. Λαμβάνομεν δοχεῖον, τὸ ὁποῖον εἰς τὰ τοιχώματά του φέρει ὀπὰς εἰς διάφορα ὕψη (Σχ. 51). Τὰς ὀπὰς αὐτὰς κλείομεν ἑλαφρῶς μὲ φελλοὺς καὶ κατόπιν γεμίζομεν τὸ δοχεῖον μὲ ὕδωρ. Ἄν τώρα ἀφαιρέσωμεν τοὺς φελλοὺς, θὰ ἴδωμεν ὅτι τὸ ὕδωρ ἐκκρῆει ἀπὸ τὴν κατωτέραν ὀπὴν εἰς μεγαλυτέραν ἀπόστασιν, ἐνῶ ἀπὸ τὴν ἀνωτέραν ὀπὴν εἰς μικροτέραν ἀπόστασιν.

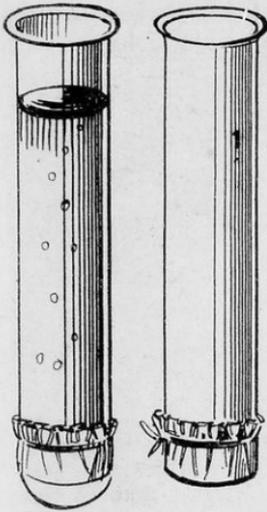
Καὶ τὰ δύο πειράματα μᾶς δεικνύουν ὅτι τὸ ὕδωρ πιέζει τὰ τοιχώματα τῶν δοχείων ἀπὸ τὰ ἔσω πρὸς τὰ ἔξω. Τὸ δεύτερον πείραμα μάλιστα μᾶς δεικνύει ἀκόμη ὅτι ἡ πίεσις εἶναι μεγαλυτέρα εἰς τὰ κατώτερα τοιχώματα τοῦ δοχείου.



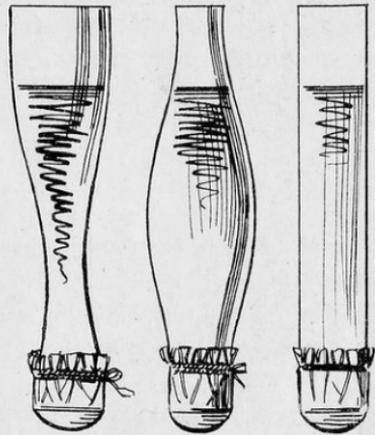
Σχ. 51

κοιλαίνεται πρὸς τὰ ἔξω καὶ ἂν τὸ ὕδωρ εἶναι πολὺ ἢ μεμβρᾶνὴ δύναται καὶ νὰ σπᾶσῃ (Σχ. 52).

Πείραμα 2. Λαμβάνομεν τρία ὑάλινα δοχεῖα μὲ διάφορον σχῆμα καὶ μέγεθος, ἀλλὰ μὲ τὸν ἴδιον πυθμένα, ὁ ὁποῖος εἶναι μίᾳ ἐλαστικῇ μεμβρᾶνῃ (Σχ. 53). Ρίπτομεν καὶ εἰς τὰ τρία ὕδωρ μέχρι τὸ αὐτὸ ὕψος· βλέπομεν ὅτι ἡ μεμβρᾶνῃ, ποὺ ἀποτελεῖ τὸν πυθμένα, καὶ εἰς τὰ τρία δοχεῖα κοιλαίνεται ἀκριβῶς τὸ ἴδιον.



Σχ. 52



Σχ. 53

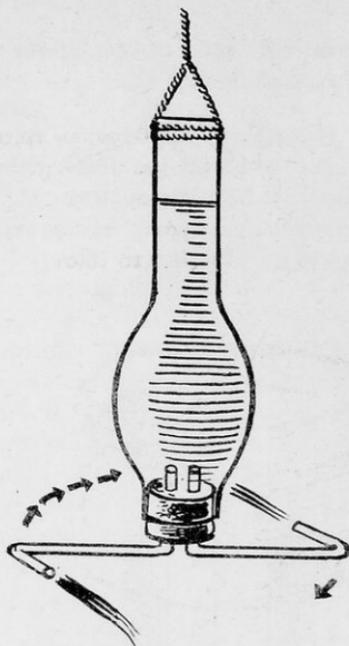
Τὰ προηγούμενα πειράματα μᾶς δεικνύουν ὅτι :

- α) Τὰ ὑγρά πιέζουν τὸν πυθμένα τῶν δοχείων, ἐντὸς τῶν ὁποίων εὐρίσκονται.
- β) Ἡ πίεσις αὐτὴ δὲν ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ σχῆμα τοῦ δοχείου καὶ τὸ ποσὸν τοῦ ὑγροῦ, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται εἰς τὸ δοχεῖον, ἀλλὰ ἀπὸ τὸ ὕψος τοῦ ὑγροῦ εἰς τὸ δοχεῖον.

Ἵδραυλικὸς στρόβιλος

Πείραμα. (Τὸ γυαλὶ τῆς λάμπας δύναται νὰ μᾶς ἐξυπηρετήσῃ πρὸς τοῦτο). Κρεμῶμεν τὸν ὑάλινον σωλῆνα τῆς λάμπας μὲ σχοινίον, ὅπως δεικνύει τὸ (Σχ. 54). Τὸ ἄλλο ἄκρον κλειόμεν μὲ φελλόν, εἰς τὸν ὁποῖον εἰσέρχονται τὰ ἄκρα δύο ὑάλινων σωλῆνων, ὅπως δεικνύει τὸ ἴδιον σχῆ-

μα. Τὰ ἄλλα δύο ἄκρα, τὰ ὅποια ἔχουν καμφθῆ κατ'ἀντίθετον διεύθυνσιν, κλείομεν ἑλαφρά με φελλούς. Ἐάν γεμίσωμεν τὸ ὄργανον τοῦτο με ὕδωρ καὶ κατόπιν ἀνοίξωμεν τὰς ὀπὰς, τὸ ὕδωρ ρέει ἀπὸ αὐτὰς καὶ ὅλον τὸ ὄργανον στρέφεται περὶ τὴν κλωστήν με διεύθυνσιν ἀντίθετον τῆς ροῆς τοῦ ὕδατος. Ἡ περιστροφή αὐτὴ παράγεται ἀπὸ τὰς πιέσεις τοῦ ὕδατος εἰς τὰ σημεῖα τῆς καμπῆς. Πρὸ τῆς ροῆς αἱ πιέσεις αὐταὶ ἐξουδετερώνοντο ἀπὸ τὰς πιέσεις ἐπὶ τῶν φελλῶν.



Ἐρωτήσεις:

- 1) Τί πιέσεις ἄσκειν τὰ ὑγρὰ ἐντὸς τῶν δοχείων;
- 2) Τί εἶναι ὁ ὑδραυλικὸς στρόβιλος καὶ πῶς στηρίζεται ἡ λειτουργία του;

Σχ. 54

ΑΡΧΗ ΤΟΥ ΑΡΧΙΜΗΔΟΥΣ

Παρατηρήσεις: 1. "Ὅταν ἀντλῶμεν (βγάζωμεν) ὕδωρ ἀπὸ τὸ φρέαρ, αἰσθανόμεθα τὸν κουβάν, ὅταν εὐρίσκεται ἐντὸς τοῦ ὕδατος, ἑλαφρότερον, ἐνῶ, ὅταν ἐξέλθῃ ἀπὸ τὸ ὕδωρ τὸν αἰσθανόμεθα βαρύτερον.

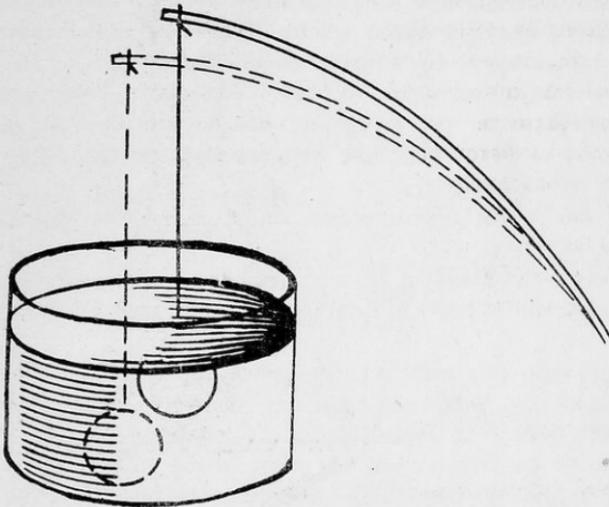
2. Τὸ σῶμα μας ἐντὸς τοῦ ὕδατος γίνεται ἑλαφρότερον καὶ διὰ τοῦτο δυνάμεθα νὰ κολυμβῶμεν.

3. "Ἄν ἐντὸς τοῦ ὕδατος βυθίσωμεν ἓν τεμάχιον φελλοῦ ἢ ξύλου καὶ τὸ ἀφήσωμεν ἐλεύθερον, παρατηροῦμεν ὅτι ἀνέρχεται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν καὶ ἐπιπλέει.

Συμπέρασμα. Γενικῶς ὅλα τὰ σώματα, ὅταν βυθισθοῦν ἐντὸς τοῦ ὑγροῦ, γίνονται ἑλαφρότερα, διότι δέχονται μίαν πίεσιν, ἢ ὅποια διευδύνεται ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω καὶ λέγεται ἄνωσις.

Μέτρησις τῆς ἀνώσεως

Πείραμα 1ον. Εἰς τὸ ἄκρον εὐκάμπτου ράβδου κρεμῶμεν με σχοινίον ἓνα λίθον· ἡ ράβδος κάμπτεται ἀπὸ τὸ βάρος τοῦ λίθου. Ἐάν βυθίσωμεν



ΣΧ. 55

τόν λίθον ἐντός τοῦ ὕδατος, παρατηροῦμεν ὅτι ἡ ράβδος κάμπτεται ὀλιγώτερον καὶ ὁ λίθος μᾶς φαίνεται ἐλαφρότερος (Σχ. 55). Ἐὰν ἐξαγάγωμεν τὸν λίθον ἀπὸ τοῦ ὕδατος, ἡ ράβδος πάλιν κάμπτεται περισσότερο καὶ ὁ λίθος φαίνεται βαρύτερος. Αὐτὰ συμβαίνουν, διότι ὁ λίθος, ὅταν εἶναι εἰς τὸ ὕδωρ πιέζεται ἀπὸ αὐτὸ καὶ ὠθεῖται πρὸς τὰ ἄνω.

Πείραμα 2ον. Διὰ τὴν εὐρωμεν καὶ πόση εἶναι ἡ δύναμις, μετὰ τὴν ὁποίαν ὠθεῖται ὁ λίθος πρὸς τὰ ἄνω (ἄνωσις) ἐργαζόμεθα ὡς ἑξῆς:

Κάτω ἀπὸ τὸν δίσκον ἑνὸς ζυγοῦ κρεμῶμεν μετὰ σχοινίον ἕνα λίθον καὶ ἐπὶ τοῦ δίσκου θέτομεν δοχεῖον κενόν. Ἐπὶ τοῦ ἄλλου δίσκου θέτομεν σταθμὰ, μέχρις ὅτου ὁ ζυγὸς ἰσορροπήσῃ. Τὰ σταθμὰ παριστάνουν τὸ βάρος τοῦ λίθου καὶ τοῦ κενοῦ δοχείου.

Ἐὰν βυθίσωμεν τὸν λίθον ἐντός τοῦ ὕδατος ἑνὸς δοχείου, βλέπομεν ὅτι ἡ φάλαγξ δὲν εἶναι πλέον ὀριζοντία, ἀλλὰ κλίνει πρὸς τὰ σταθμὰ ὡσάν ὁ λίθος νὰ ἔγινεν ἐλαφρότερος. Συγχρόνως δὲ ἐχύθη ἀπὸ τὸ δοχεῖον ὕδωρ, τοῦ ὁποίου ὁ ὄγκος εἶναι ἴσος πρὸς τὸν ὄγκον τοῦ σώματος (λίθου) ποῦ ἐβυθίσθη (Σχ. 56). Ἐὰν ρίψωμεν τὸ ὕδωρ, ποῦ ἐχύθη εἰς τὸ κενὸν δοχεῖον, τὸ ὅποιον ἔχομεν ἐπὶ τοῦ δίσκου βλέπομεν ὅτι ὁ ζυγὸς ἐπανέρχεται εἰς τὴν θέσιν τῆς ἰσορροπίας.

Ἀπὸ τὰ πειράματα αὐτὰ βγάζομεν μίαν ἀρχήν, τὴν ὁποίαν ἐφευρεν ὁ διάσημος Ἕλληνας μαθηματικὸς Ἀρχιμήδης, εἶναι δὲ γνωστὴ μετὰ τὸ ὄνομα «Ἀρχὴ τοῦ Ἀρχιμήδους». Ἡ ἀρχὴ αὕτη εἶναι: Κάθε σῶμα, ὅταν εὐρίσκεται ἐντός ἑνὸς ὑγροῦ, ὠθεῖται πρὸς τὰ ἄνω μετὰ δύναμιν, ἡ ὁποία εἶναι ἴση μετὰ τὸ βάρος τοῦ ὑγροῦ, τὸ ὅποιον ἐκτοπιζεται ἀπὸ τὸ σῶμα.

Συνέπειαι τῆς Ἀρχῆς τοῦ Ἀρχιμήδους.

Ὁ λίθος ἢ τεμάχιον σιδήρου, τὰ ὅποια ἀφήνομεν ἐντὸς τοῦ ὕδατος βυθίζονται ἐντὸς αὐτοῦ. Τεμάχιον ὁμοῦς φελλοῦ ἢ ξύλου δὲν βυθίζονται ἐντὸς αὐτοῦ, ἀλλ' ἀνέρχεται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν καὶ ἐπιπλέει.

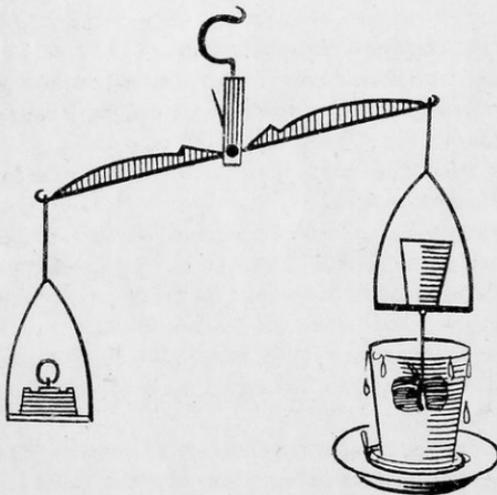
Αὐτὰ συμβαίνουν, διότι ἓνα σῶμα, τὸ ὅποιον εὐρίσκεται βυθισμένον ἐντὸς κάποιου ὑγροῦ δέχεται τὴν ἐπίδρασιν δύο δυνάμεων, ἧτοι: τοῦ βάρους του, τὸ ὅποιον τὸ ὠθεῖ πρὸς τὸν πυθμένα καὶ τῆς ἀνώσεως, ἢ ὅποια τὸ ὠθεῖ πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν.

Ἄν τώρα τὸ βάρος εἶναι μεγαλύτερον ἀπὸ τὴν ἀνωσιν. τὸ σῶμα βυθίζεται πρὸς τὸν πυθμένα.

Ἄν ἡ ἀνωσις εἶναι μεγαλύτερα ἀπὸ τὸ βάρος, τὸ σῶμα ἀνέρχεται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὑγροῦ καὶ ἐπιπλέει (ὅπως π.χ. αἱ λέμβοι, τὰ πλοῖα).

Ἄν ἡ ἀνωσις εἶναι ἴση πρὸς τὸ βάρος, αἱ δύο αὐταὶ δυνάμεις ἐξουδετερώνουν ἢ μία τὴν ἄλλην καὶ τὸ σῶμα δύναται νὰ ἰσορροπῇ εἰς οἰανδήποτε θέσιν ἐντὸς τοῦ ὑγροῦ (ὅπως π.χ. τὰ ὑποβρύχια).

Ἡμεῖς δυνάμεθα νὰ ἐπιτύχωμεν καὶ τὰς τρεῖς αὐτὰς περιπτώσεις μὲ καθαρόν ὕδωρ καὶ διάλυσιν μαγειρικοῦ ἁλατος ἐντὸς τοῦ ὕδατος ἀφ' ἑνὸς καὶ μὲ ἓνα νωπὸν (φρέσκον) αὐγὸν ἀφ' ἑτέρου,



Σχ. 56

Ἐφαρμογὴ τῆς Ἀρχῆς τοῦ Ἀρχιμήδους

1) Τὰ πλοῖα καὶ αἱ λέμβοι ἐπιπλέουν ἐντὸς τοῦ ὕδατος καὶ ὅταν ἀκόμη εἶναι σιδηρᾶ, διότι τὸ βάρος των εἶναι ἴσον μὲ τὸ βάρος τοῦ ὕδατος, τὸ ὅποιον ἐκτοπίζουν.

2) Το βάρος τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος εἶναι μικρότερον ἀπὸ τὸ βάρος ἴσου ὄγκου ὕδατος καὶ ὁ ἄνθρωπος πρέπει νὰ ἐπιπλέῃ ἐπὶ τοῦ ὕδατος. Ἐπειδὴ ὁμοῦς ἡ κεφαλή του εἶναι σχετικῶς βαρύτερα καὶ πρέπει

διά την αναπνοήν του νά εὑρίσκεται ἐκτός τοῦ ὕδατος, διά τοῦτο ἀπαιτεῖται ἀσκήσις διὰ νά κολυμβῶμεν. Ἄν αὐξήσωμεν τὸν ὄγκον μας χωρὶς ὅμως ν' αὐξηθῇ ἀναλόγως καὶ τὸ βάρος, τότε δυνάμεθα νά ἐπιπλέωμεν χωρὶς κινήσεις. Αὐτὸ ἐπιτυγχάνεται μὲ τὰ σωσίβια.

Ἐρωτήσεις:

- 1) Διατί κολυμβῶμεν καλύτερα εἰς τὴν θάλασσαν παρὰ εἰς τὸν ποταμόν;
- 2) Διατί τὰ πλοῖα ἐπιπλέουν;
- 3) Δύο ἄνθρωποι τοῦ αὐτοῦ βάρους, ἐκ τῶν ὁποίων ὁ εἰς εἶναι παχὺς καὶ ὁ ἄλλος ἀδύνατος· ποῖος κολυμβᾷ εὐκολώτερον;
- 4) Τί μᾶς λέγει ἡ ἀρχὴ τοῦ Ἀρχιμήδους;

ΕΙΔΙΚΟΝ ΒΑΡΟΣ

Ἄν λάβωμεν διάφορα σώματα, τὰ ὁποῖα ἔχουν τὸν ἴδιον ὄγκον καὶ τὰ ζυγίσωμεν, θὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι δὲν ἔχουν καὶ τὸ ἴδιον βάρος. Ἄν λάβωμεν δηλ. τεμάχια ἀπὸ ξύλον, φελλόν, μάρμαρον καὶ μόλυβδον, τοῦ ἴδιου ὄγκου καὶ τὰ ζυγίσωμεν θὰ εὕρωμεν ὅτι βαρύτερον ὄλων εἶναι τὸ τεμάχιον τοῦ μολύβδου, κατόπιν τοῦ σιδήρου, τοῦ μαρμαροῦ, τοῦ ξύλου καὶ ἐλαφρότερον ἀπὸ ὅλα τὸ τεμάχιον τοῦ φελλοῦ.

Διαφορὰν βάρους παρατηροῦμεν καὶ εἰς τὰ ὑγρά τοῦ αὐτοῦ ὄγκου. Τὸ ὕδωρ π.χ. εἶναι ἐλαφρότερον ἀπὸ τὸν ὑδράργυρον καὶ βαρύτερον ἀπὸ τὸ ἔλαιον καὶ τὸ οἰνόπνευμα.

Ἄν τὸ βάρος ἑνὸς σώματος διαιρέσωμεν μὲ τὸ βάρος ἴσου ὄγκου ὕδατος ἀπεσταγμένου καὶ θερμοκρασίας $+4^{\circ} \text{K}$, ἤτις εἰς τὴν θερμοκρασίαν αὐτὴν ἔχει τὴν μεγαλυτέραν πυκνότητα, τότε τὸ πηλίκον τῆς διαιρέσεως θὰ εἶναι εἰς ἀριθμὸς, ὁ ὁποῖος θὰ δεικνύη πόσας φορές τὸ σῶμα αὐτὸ εἶναι βαρύτερον ἢ ἐλαφρότερον ἀπὸ ἴσον ὄγκον ὕδατος. Ὁ ἀριθμὸς αὐτὸς λέγεται εἰδικὸν βάρος.

Εἰδικὸν λοιπὸν θάρος ἑνὸς σώματος λέγεται ὁ ἀριθμὸς, ὁ ὁποῖος μᾶς δεικνύει πόσας φορές ἓνα σῶμα εἶναι βαρύτερον ἢ ἐλαφρότερον ἀπὸ ἴσον ὄγκον ὕδατος ἀπεσταγμένου καὶ θερμοκρασίας $+4^{\circ} \text{K}$.

Ἄν τὸ βάρος π.χ. ἑνὸς τεμαχίου σιδήρου εἶναι 24 γραμ. τὸ δὲ βάρος ἴσου ὄγκου ὕδατος εἶναι 3 γραμ., τότε τὸ εἰδικὸν βάρος τοῦ σιδήρου εἶναι $24 : 3 = 8$.

Καὶ κατ' ἄλλον τρόπον δυνάμεθα νά εὕρωμεν τὸ εἰδικὸν βάρος ἑνὸς σώματος. Προσδιορίζομεν τὸ βάρος τοῦ σώματος εἰς γραμμάρια καὶ τὸν ὄγκον αὐτοῦ εἰς κυβικὰ ἑκατοστά. Διαίρομεν τὸ βάρος τοῦ σώματος εἰς γραμμάρια διὰ τοῦ ὄγκου αὐτοῦ εἰς κυβικὰ ἑκατοστά καὶ ἐκεῖνο, τὸ ὁποῖον

θά εὔρωμεν εἶναι τὸ βάρος ἑνὸς κυβικοῦ ἑκατοστοῦ. Τοῦτο καλεῖται εἰδικὸν βάρος τοῦ δοθέντος σώματος.

"Ὡστε εἰδικὸν θάρος ἑνὸς σώματος καλεῖται τὸ θάρος ἑνὸς κυβικοῦ ἑκατοστοῦ ἀπὸ τὸ σῶμα.

Σημείωσις: "Ἄν τὸ πηλίκον εἶναι ἀριθμὸς μικρότερος τῆς μονάδος, τὸ σῶμα εἶναι ἐλαφρότερον τοῦ ὕδατος.

Εὔρεσις τοῦ εἰδικοῦ βάρους

α) Στερεῶν. Διὰ νὰ εὔρωμεν τὸ εἰδικὸν βάρος ἑνὸς στερεοῦ σώματος τὸ βυθίζομεν εἰς τὸ ὕδωρ καὶ συλλέγομεν τὸ ὕδωρ, τὸ ὅποῖον ἐκτοπίζεται. Τοῦτο ἔχει τὸν ἴδιον ὄγκον μὲ τὸ στερεὸν σῶμα. "Ἄν διαιρέσωμεν τὸ βάρος τοῦ στερεοῦ διὰ τοῦ βάρους τοῦ ἐκτοπισθέντος ὕδατος, εὐρίσκομεν τὸ εἰδικὸν βάρος τοῦ στερεοῦ.

β) Ὑγρῶν. Διὰ νὰ εὔρωμεν τὸ εἰδικὸν βάρος ἑνὸς ὑγροῦ π.χ. τοῦ οἴνοπνεύματος, πρέπει νὰ εὔρωμεν τὸ βάρος τοῦ σώματος εἰς γραμμάρια καὶ τὸν ὄγκον του εἰς κυβ. ἑκατοστά. Καὶ τὸ μὲν βάρος εὐρίσκομεν διὰ τοῦ ζυγοῦ, τὸν δὲ ὄγκον, ἀφοῦ ρίψωμεν τὸ οἴνοπνευμα εἰς κυλινδρικοὺν σωλῆνα, ὁ ὅποῖος εἶναι βαθμολογημένος εἰς κυβ. ἑκατοστά. Τέτοιους σωλῆνας εὐρίσκομεν εἰς τὰ Φαρμακεία.

"Ἐστω ὅτι εὐρίσκομεν ὅτι τὸ βάρος τοῦ οἴνοπνεύματος εἶναι 12,5 γραμ. καὶ ὁ ὄγκος του 15 κυβ. ἑκατοστά. Διαιροῦμεν τὸ 12,5 διὰ τοῦ 15 καὶ εὐρίσκομεν περίπου 0,8.

Κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον εὐρίσκομεν τὸ εἰδικὸν βάρος οἰουδήποτε ὑγροῦ, ἀρκεῖ νὰ ἔχωμεν ἓνα ζυγόν, διὰ νὰ εὐρίσκωμεν τὸ βάρος καὶ ἓνα ὄγκομετρικὸν σωλῆνα, διὰ νὰ εὐρίσκομεν τὸν ὄγκον.

Ἐφαρμογαί: 1) Εὐρίσκοντες τὸ εἰδικὸν βάρος ἑνὸς σώματος, δυνάμεθα νὰ εὔρωμεν ἂν τὸ σῶμα εἶναι καθαρὸν ἢ ὄχι. Διὰ νὰ μάθωμεν π.χ. ἂν τὸ οἴνοπνευμα εἶναι νοθευμένον ἀρκεῖ νὰ προσδιορίσωμεν τὸ εἰδικὸν βάρος του.

2) Ἐὰν γνωρίζωμεν τὸ εἰδικὸν βάρος ἑνὸς σώματος καὶ τὸν ὄγκον του εὐρίσκομεν τὸ βάρος του, χωρὶς νὰ τὸ ζυγίσωμεν ἀρκεῖ νὰ πολλασιάσωμεν τὸ εἰδικὸν βάρος ἐπὶ τὸν ὄγκον του.

Ἐρωτήσεις:

- 1) Τί καλεῖται εἰδικὸν βάρος ἑνὸς σώματος;
- 2) Ἐν τεμάχιον χρυσοῦ ζυγίζει 195 γραμμάρια καὶ ἔχει ὄγκον 10 κυβ. ἑκατοστά. Ποῖον τὸ εἰδικὸν βάρος τοῦ χρυσοῦ;
- 3) Πότε ἓνα δοχεῖον θὰ εἶναι βαρύτερον, ὅταν τὸ γεμίσωμεν μὲ ὕδωρ ἢ ὅταν τὸ γεμίσωμεν μὲ πετρέλαιον;

Ἀραιόμετρα

Τὰ ἀραιόμετρα εἶναι ὄργανα, μὲ τὰ ὁποῖα εὐρίσκομεν ταχέως τὸ εἰδικὸν βᾶρος τῶν ὑγρῶν.

Ἄλλα τὰ οἶνοπνεύματα ἢ ὄλοι οἱ οἶνοι ἢ ὄλα τὰ γάλατα δὲν ἔχουν τὸ αὐτὸ εἰδικὸν βᾶρος. Ὄταν εἰς ἓν ἀπὸ τὰ ἀνωτέρω ὑγρά ρίψωμεν ὕδωρ, τότε τοῦ μεταβάλλομεν τὸ εἰδικὸν βᾶρος του. Ἐάν γνωρίζωμεν τὸ εἰδικὸν βᾶρος καθενὸς ἀπὸ τ' ἀνωτέρω ὑγρά, δυνάμεθα νὰ εὕρωμεν πόσον ὕδωρ περιέχει. Πρὸς τοῦτο μεταχειριζόμεθα τὸ ἀραιόμετρον.

Τὸ ἀραιόμετρον ὁμοιάζει περίπου μὲ τὸ θερμόμετρον. Ἀποτελεῖται ἀπὸ ὑάλινον σωλήνα, ὃ ὁποῖος εἰς τὸ κάτω μέρος φέρει ἐξόγκωσιν, ἐντὸς τῆς ὁποίας ὑπάρχει ὑδράργυρος ἢ σκάγια. Ἐπὶ τοῦ σωλήνος ὑπάρχουν ὑποδιαίρέσεις.

Τὸ ἀραιόμετρον ἔχει σταθερὸν βᾶρος, ἀλλὰ τὸ βάθος εἰς τὸ ὁποῖον θὰ βυθισθῇ ἐντὸς τοῦ ὑγροῦ, δὲν εἶναι σταθερὸν. Ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ εἰδικὸν βᾶρος τοῦ ὑγροῦ. Ὅσον μεγαλύτερον εἰδικὸν βᾶρος ἔχει τὸ ὑγρὸν, τόσο ὀλιγώτερον βυθίζεται τὸ ἀραιόμετρον καὶ ὅσον μικρότερον εἰδικὸν βᾶρος ἔχει τὸ ὑγρὸν, τόσο περισσότερον βυθίζεται τὸ ἀραιόμετρον.

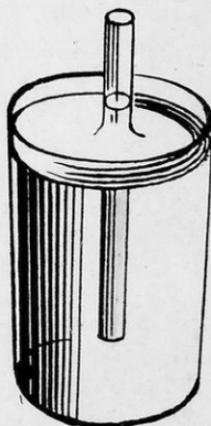
Διὰ κάθε ὑγρὸν ἔχομεν κατάλληλον ἀραιόμετρον. Ἔτσι ἄλλο ἀραιόμετρον ἔχομεν διὰ τὸ οἶνόπνευμα, ἄλλο διὰ τὸ γλεθκος, ἄλλο διὰ τὸ γάλα κλπ.

ΤΡΙΧΟΕΙΔΗ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

Πείραμα 1ον. Λαμβάνομεν ύαλινον σωλήνα λεπτόν και άνοικτόν από τά δύο του άκρα. Βυθίζομεν τό έν άκρον αύτοϋ έντός δοχείου, τό όποϊον φέρει ύδωρ χρωματισμένον, διά να παρακολουθώμεν καλύτερα τά φαινόμενα, τά όποϊα θά συμβοϋν (Σχ. 57). Παρατηροϋμεν ότι τό ύδωρ άνέρχεται έντός τοϋ σωλήνος και ή έπιφανείά του είναι κοίλη προς τά άνω. Τό ύδωρ έντός τοϋ σωλήλος άνέρχεται τόσον ύψηλότερον, όσον στενώτερος είναι ό σωλήν.

Τά ίδια φαινόμενα θά παρατηρήσωμεν, εάν τόν σωλήνα βυθίσωμεν και έντός οίνοπνεύματος.

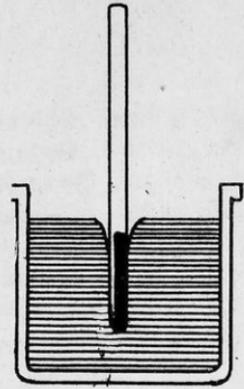
Τά φαινόμενα αύτά είναι αντίθετα από εκείνα, τά όποϊα είδομεν εις τά συγκοινωνούντα δοχεία. Αύτά όμως παρατηροϋνται μόνον εις λεπτούς σωλήνας, τούς όποϊους όνομάζομεν τριχοειδεϊς.



Σχ. 57

Πείραμα 2ον. Ἐάν ὁμως βυθίσωμεν τὸν τριχοειδῆ σωλῆνα εἰς δοχεῖον μὲ ὑδράργυρον θὰ παρατηρήσωμεν τὰ ἀντίθετα φαινόμενα· δηλ. ὁ ὑδράργυρος εἰς τὸν σωλῆνα θὰ κατέλθῃ χαμηλότερα ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὑδραργύρου εἰς τὸ δοχεῖον καὶ ἡ ἐπιφάνεια αὐτοῦ εἰς τὸν σωλῆνα εἶναι κυρτῆ (οὐχὶ ὀριζοντία) (Σχ. 58).

Πείραμα 3ον. Λαμβάνομεν δύο κοινὰ ποτήρια. Εἰς τὸ ἓνα ρίπτομεν ὕδωρ καὶ εἰς τὸ ἄλλο ὑδράργυρον. Κατόπιν ἀδειάζομεν τὰ ποτήρια καὶ παρατηροῦμεν ὅτι εἰς τὰ τοιχώματα τοῦ ποτηρίου, εἰς τὸ ὁποῖον ἐρίψαμεν τὸ ὕδωρ ἔχουν συγκρατηθῆ σταγονίδια ὕδατος, ἐνῶ εἰς τὰ τοιχώματα τοῦ ἄλλου ποτηρίου δὲν ἔχει προσκολληθῆ καθόλου ὑδράργυρος. Τότε λέγομεν ὅτι τὸ ὕδωρ διαβρέχει τὴν ὕαλον, ἐνῶ ὁ ὑδράργυρος δὲν τὴν διαβρέχει.



Σχ. 58

Συμπέρασμα: 1) Ὄταν εἰς τριχοειδῆ σωλῆνα βυθίζεται εἰς ἕν ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον διαβρέχει τὴν ὕαλον, τὸ ὑγρὸν ἀνέρχεται εἰς αὐτὸν ὑψηλότερα ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐξωτερικοῦ ὑγροῦ.

β) Ὄταν τὸ ὑγρὸν δὲν διαβρέχῃ τὴν ὕαλον, τότε τὸ ὑγρὸν κατέρχεται εἰς τὸν σωλῆνα χαμηλότερα ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐξωτερικοῦ ὑγροῦ.

Ἐφαρμογαί: 1) Τὸ στυπόχαρτον ἀπορροφᾷ τὴν μελάνην. Τὸ παξιμάδι ἀπορροφᾷ τὸ γάλα, τὸ τέϊον, τὸν καφέν· ὁ σπόγγος ἀπορροφᾷ τὸ ὕδωρ, ἡ θρυαλὶς τῆς λυχνίας ἀπορροφᾷ τὸ πετρέλαιον, τὸ ἔλαιον. Αὐτὸ συμβαίνει, διότι τὰ σώματα αὐτὰ ἔχουν πολλοὺς πόρους, τὸ σύνολον τῶν ὁποίων ἀποτελεῖ τριχοειδεῖς σωλῆνας.

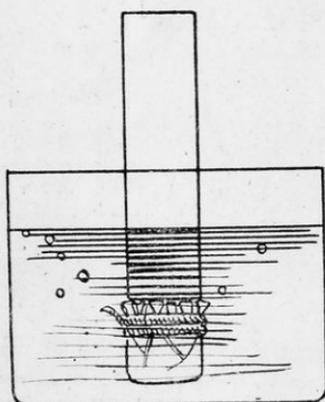
2) Διάφορα ὑδρόβια ζῶα ἀλείφουν τὸ τρίχωμα ἢ τὸ πτέρωμα τῶν μελίσπων, τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται ἀπὸ ὠρισμένους ἀδένας τοῦ σώματός των καὶ τοιοῦτοτρόπως δὲν βρέχονται ἀπὸ τὸ νερὸ καὶ ὅταν ἐξέλθουν ἀπὸ αὐτὸ καὶ τιναχθοῦν εἶναι στεγνά. Τέτοια ζῶα εἶναι ἡ χήνα, ἡ νήσσα, ὁ κάστωρ.

3) Ἡ βιομηχανία διαποτίζει διὰ χημικῶν οὐσιῶν διάφορα ὑφάσματα καὶ τὰ κάνει ἀδιάβροχα. Ταῦτα χρησιμοποιεῖ ὁ ἄνθρωπος διὰ σκηνὰς καὶ ἐπανωφόρια τῆς βροχῆς (μουςαμάδες).

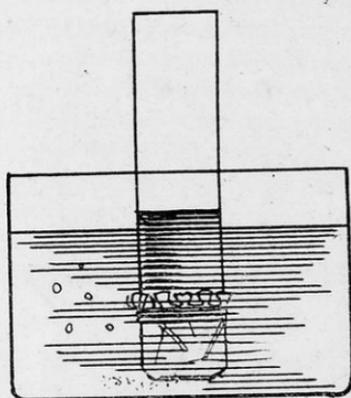
4) Εἰς τὰ φυτὰ ὑπάρχουν πολλοὶ τριχοειδεῖς σωλῆνες, οἱ ὁποῖοι ἀρχίζουν ἀπὸ τὰς ρίζας καὶ φθάνουν μέχρι τῶν φύλλων. Μὲ τοὺς σωλῆνας αὐτοὺς ἀνέρχεται καὶ κατέρχεται τὸ ὕδωρ μὲ τὰ ὑλικά, τὰ ὁποῖα χρησιμεύουν ὡς τροφή τῶν φυτῶν.

ΔΙΑΠΙΔΥΣΙΣ

Πείραμα. Λαμβάνομεν ένα υάλινον σωλήνα αρκετά πλατύν και κλείομεν τὸ ἔν ἀνοιγμά του με μίαν ζωϊκὴν μεμβράνην π.χ. τὴν κύστην ἑνὸς χοίρου. Ἐντὸς τοῦ σωλήνος ρίπτομεν ὕδωρ και ὀλίγην ζάχαριν, ὥστε νὰ ἔχωμεν διάλυμα ζαχάρεως εἰς τὸ ὕδωρ. Βυθίζομεν τὸν σωλήνα εἰς δαχεῖον περιέχον ὕδωρ, εἰς τρόπον ὥστε εἰς τὸ δοχεῖον και τὸν σωλήνα τὰ ὑγρά νὰ εὐρίσκωνται εἰς τὸ αὐτὸ ὕψος (Σχ. 59). Τὸ διάλυμα τοῦ σωλήνος και τὸ ὕδωρ τοῦ δοχείου χωρίζονται μεταξύ των με τὴν ζωϊκὴν μεμβράνην.



Σχ. 59



Σχ. 60

Ἄν μετὰ ἀρκετὰς ὥρας παρατηρήσωμεν τί συνέβη, θὰ ἴδωμεν ὅτι τὸ ὑγρὸν ἔντος τοῦ σωλήνος εὐρίσκεται ὑψηλότερα ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὕδατος εἰς τὸ δοχεῖον (Σχ. 60). Αὐτὸ ἐγένε, διότι καθαρὸν ὕδωρ εἰσῆλθεν εἰς τὸν σωλήνα διὰ τῆς μεμβράνης.

Ἄν ὁμοίως δοκιμάσωμεν τὸ ὕδωρ τοῦ δοχείου θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι τοῦτο εἶναι γλυκὺ. Συνεπῶς και μέρος τοῦ διαλύματος ἐξῆλθεν ἀπὸ τὸν σωλήνα εἰς τὸ δοχεῖον, διὰ τῆς μεμβράνης πάλιν.

Τὸ φαινόμενον τοῦτο καλεῖται διαπίδυσις. Καὶ συμβαίνει μεταξύ δύο ὑγρῶν διαφόρου πυκνότητος, τὰ ὅποια χωρίζονται διὰ ζωϊκῆς ἢ φυτικῆς μεμβράνης. Διὰ νὰ συμβῇ διαπίδυσις πρέπει και τὰ δύο ὑγρά ἢ τούλάχιστον τὸ ἓνα νὰ διαβρέχη τὴν μεμβράνην.

Ἐφαρμογαί. Διὰ τῆς διαπίδυσεως: 1) Τὰ φυτὰ με τὰ ριζιδία των ἀπορροφῶν τὸ ὕδωρ και τὰ διάφορα ἄλατα, τὰ ὅποια εἶναι διαλελυμένα εἰς αὐτό.

2) Καθαρίζεται τὸ αἷμα εἰς τοὺς πνεύμονας ἀπὸ τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ εἰς τοὺς νεφροὺς ἀπὸ ἄλλα ἄχρηστα ὑλικά καὶ τὸ πλεονάζον ὕδωρ, τὰ ὁποῖα συλλέγονται εἰς τὴν οὐροδόχον κύστιν καὶ ἀποτελοῦν τὰ οὖρα.

Ἐρωτήσεις

- 1) Τί καλεῖται διαπίδνυσις;
- 2) Διατι ἀναβαίνει ἡ ὑγρασία εἰς τοὺς τοίχους καὶ τὰ ξύλα;
- 3) Διατι ἀναβαίνει ὁ λυωμένος κηρὸς διὰ τῆς θρυαλλίδος;

ΤΟ ΥΔΩΡ ὡς ΚΙΝΗΤΗΡΙΟΣ ΔΥΝΑΜΙΣ

Ὅταν βρέχη καὶ πλημμυρίζουν οἱ ποταμοί, τὰ ὕδατά των δὲν παρὰσύρουν μόνον χώματα. Ἐκρρίζουν καὶ παρὰσύρουν μεγάλους βράχους καὶ δένδρα.

Βλέπομεν λοιπὸν ὅτι τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον κινεῖται ἐγκλείει μέσα του δύναμιν, ἡ ὁποία εἶναι τόσοσ μεγαλυτέρα, ὅσον μεγαλυτέρα εἶναι ἡ ταχύτης, μὲ τὴν ὁποῖαν κινεῖται.

Ἀκόμη μεγαλυτέρα εἶναι ἡ δύναμις τοῦ κινουμένου ὕδατος, ὅταν τοῦτο πίπτῃ ἀπὸ μέγα ὕψος δηλ., ὅταν σχηματίζεται καταρράκτης.

Ἄλλοτε ἐχρησιμοποιοῦν τὴν δύναμιν τοῦ πίπτοντος ὕδατος (καταρράκτου) μόνον διὰ τὴν κίνησιν ὑδρομύλων, μὲ τοὺς ὁποῖους οἱ χωρικοὶ ἄλεθαν τὰ σιτηρά των. Σήμερον τὴν δύναμιν τῶν καταρρακτῶν χρησιμοποιοῦν αἱ διάφοροι βιομηχανίαι, ὅπως π.χ. κλωστήρια καὶ ἐκκοκιστήρια τοῦ βάμβακος εἰς τὴν Λεβάδειαν, ὑφαντουργεῖα εἰς τὴν Βέρροϊαν, Νάουσαν καὶ Ἐδεσσαν, μεταφορὰν ξυλείας εἰς τὸν Ἀχελῶν. κλπ.

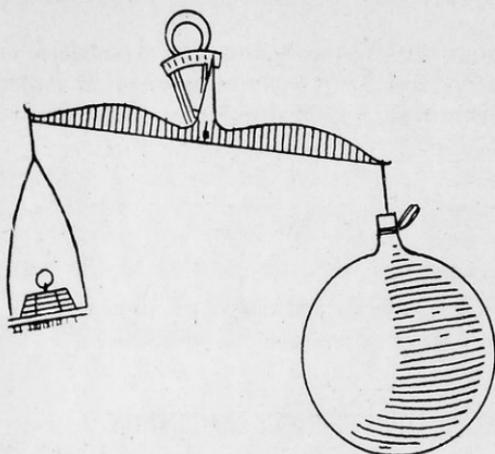
Ὅπου δὲν ὑπάρχουν φυσικοὶ καταρράκται, οἱ ἄνθρωποι κατασκευάζουν τεχνητοὺς καταρράκτας (φράγματα) καὶ τὴν δύναμιν των τὴν μεταχειρίζονται καὶ εἰς τὴν παραγωγὴν ἠλεκτρικοῦ ρεύματος, ὅπως εἰς τὸν Λάδωνα, τὸν Ἄγραν πλησίον τῆς Ἐδέσσης κλπ.

Τόσος τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα, ὅσον καὶ τὰ προϊόντα τῆς βιομηχανίας, αἱ ὁποῖαι μεταχειρίζονται τὴν δύναμιν τῶν καταρρακτῶν, εἶναι εὐθηγότερα, διότι τὴν κινήτηριον δύναμιν τὴν παρέχει ἡ φύσις δωρεάν.

Ἡ δύναμις τοῦ πίπτοντος ὕδατος λέγεται λευκὸς ἄνδραξ.

Πῶς χρησιμοποιεῖται ἡ ὕδατόπτωσις

Εἰς τὴν βᾶσιν τοῦ καταρράκτου τοποθετεῖται τύμπανον (τροχὸς) μὲ πτερύγια εἰς τὴν περιφέρειάν του, τὰ ὁποῖα τοποθετοῦνται εἰς θέσιν



Σχ. 61

μηχανήν παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος, τὸ ὁποῖον (ἠλεκτρ. ρεῦμα) ἐν συνεχείᾳ θὰ τὸ χρησιμοποιοῦσμεν διὰ τὴν κίνησιν διαφόρων ἐργοστασίων.

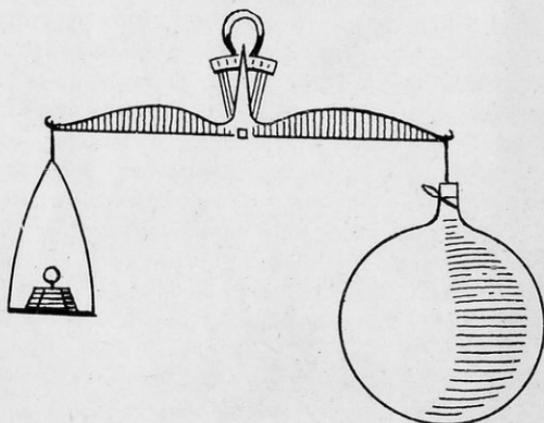
Ἐρωτήσεις

Γνωρίζετε εἰς τὴν πατρίδα σας μύλους ἢ ἐργοστάσια, τὰ ὁποῖα ἐργάζονται μετὰ τὴν δύναμιν τοῦ νεροῦ;

ΑΕΡΟΣΤΑΤΙΚΗ

Ἄεροστατικὴ καλεῖται τὸ μέρος τῆς Φυσικῆς, τὸ ὁποῖον ἐξετάζει τὰ ἀέρια, ὅταν αὐτὰ εὐρίσκονται ἐν ἰσορροπίᾳ.

Ὅπως τὰ στερεὰ καὶ τὰ ὑγρά, οὕτω καὶ τὰ ἀέρια εἶναι



Σχ. 62

λοξήν. Διὰ καταλλήλου κυλινδρικοῦ δοχείου διαβιβάζεται τὸ ὕδωρ τοῦ καταρράκτου εἰς τὸν τροχόν, ὥστε νὰ πίπτῃ μετὰ δύναμιν ἐπὶ τῶν περυγίων μετὰ ἀποτέλεσμα νὰ τεθῇ τὸ τόμπανον εἰς ταχείαν περιστροφικὴν κίνησιν.

Τὴν κίνησιν αὐτὴν μετὰ καταλλήλους συνδυασμοὺς τὴν μεταβιβάζομεν εἰς τὴν ἐγκατάστασιν τοῦ ὑδρομύλου ἢ εἰς μίαν

σώματα υλικά. 'Ως υλικά σώματα έχουν και αυτά βάρος· διότι όμως είναι πολύ ελαφρά δέν δυνάμεθα νά αντιληφθώμεν με τās χείρας μας τὸ βάρος των, ὅπως εἰς τὰ στερεά καὶ τὰ ὑγρά.

"Οτι τὰ ἀέρια ἔχουν βάρος τὸ ἀποδεικνύομεν με τὸν ζυγόν. Πρὸς τοῦτο λαμβάνομεν μίαν ὑαλίνην σφαῖραν, τὴν ὅποιαν ζυγίζομεν καὶ ὅταν εἶναι κενή (Σχ. 62 καὶ ὅταν εἶναι γεμάτη ἀέρα. Παρατηροῦμεν ὅτι ὁ ζυγὸς μᾶς δεικνύει ὅτι ἡ σφαῖρα αὐτὴ εἶναι βαρύτερα, ὅταν εἶναι γεμάτη ἀέρα (Σχ. 61

Με ἀκριβῆ πειράματα εὔρον ὅτι μία κυβικὴ παλάμη ἀέρος εἰς θερμοκρασίαν 0° ἔχει βάρος 1,293 γραμ.

Ἄτμόσφαιρα

"Ολοι γνωρίζομεν ὅτι ζῶμεν ἐντὸς τοῦ ἀέρος, ὅπως οἱ ἰχθύες ζοῦν ἐντὸς τοῦ ὕδατος, καὶ ὅτι χωρὶς τὸν ἀέρα δέν δυνάμεθα νά ζήσομεν.

'Ο ἀήρ αὐτός, ἐντὸς τοῦ ὁποῦ ζῶμεν, περιβάλλει ἀπὸ ὅλα τὰ μέρη τὴν γῆν καὶ τὴν παρακολουθεῖ εἰς ὅλας τῆς τās κινήσεις καὶ λέγεται ἀτμόσφαιρα.

Ἄτμοσφαιρικὴ πίεσις

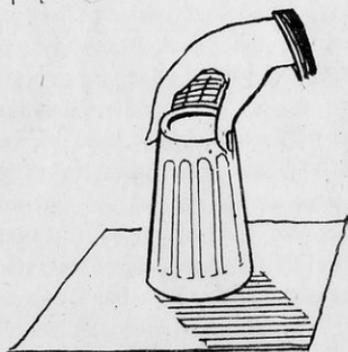
'Η ἀτμόσφαιρα δέν εἶναι γνωστὸν μέχρι ποῦ ὕψους φθάνει. Ἀπὸ διαφόρους παρατηρήσεις διεπιστώθη ὅτι τὸ ὕψος τῆς ἀτμοσφαιρας δέν εἶναι μικρότερον ἀπὸ 500 χλμ.

Τὰ σώματα, ποῦ εὑρίσκονται εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν, πιέζονται ἀπὸ τὸν ἀέρα, διότι αὐτός, ὅπως εἶδαμεν, ἔχει βάρος.

'Η πίεσις αὐτὴ ὀνομάζεται ἀτμοσφαιρικὴ πίεσις.

Τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν δέν τὴν ἀντιλαμβανόμεθα, δυνάμεθα όμως νά τὴν ἀποδείξωμεν με διάφορα πειράματα.

Πείραμα 1ον. Λαμβάνομεν ἕνα ποτήριον γεμάτον ὕδωρ καὶ ἐπὶ τῶν χειλέων του ἐφαρμόζομεν φύλλον χάρτου. Κρατοῦμεν με τὴν παλάμην μας τὸν χάρτην καὶ ἀναστρέφομεν τὸ ποτήριον. Ἀπομακρύνομεν ἔπειτα τὴν παλάμην μας καὶ βλέπομεν ὅτι ὁ χάρτης μένει προσκολλημένος εἰς τὰ χεῖλη τοῦ ποτηρίου καὶ τὸ ὕδωρ δέν χύνεται. Τοῦτο συμβαίνει, διότι ἡ ἀτμοσφαιρικὴ πίεσις πιέζει τὸν χάρτην ἐκ τῶν κάτω καὶ δέν ἀφήνει τὸ ὕδωρ νά χυθῆ. (Σχ. 63).



Σχ. 63

Σ η μ. Τὴν ὑπαρξιν καὶ τὸ μέγεθος τῆς ἀτμοσφ. πίεσεως ἀνεκάλυψε ὁ Γκέρικε



Σχ. 64

Πείραμα 2ον. Λαμβάνομεν μακρόν ύάλινον σωλήνα και τὸ ἔν ἄκρον του βυθίζομεν εἰς τὸ ὕδωρ ἑνὸς δοχείου. Ἄν ἀπὸ τὸ ἄλλο ἄκρον μὲ τὸ στόμα μας ἀναρροφήσωμεν ἀέρα ὁ ὁποῖος εὐρίσκεται εἰς τὸν σωλήνα, παρατηροῦμεν ὅτι τὸ ὕδωρ ἀνέρχεται εἰς τὸν σωλήνα και μάλιστα τόσον ὑψηλότερον, ὅσον περισσότερο ἀέρα ἀναρροφήσωμεν. (Σχ. 64)

Αὐτὸ συμβαίνει, διότι ἡ ἀτμοσφαιρική πίεσις πιέζει τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὕδατος εἰς τὸ δοχεῖον και τὸ ἀναγκάζει νὰ ἀνέλθῃ, ἐπειδὴ ὁ ἀήρ τοῦ σωλήνος, διότι ἠλαττώθη διὰ τῆς ἀναρροφήσεως, πιέζει τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὕδατος ὀλιγώτερον.

Συμπέρασμα. Τὰ ἀνωτέρω πειράματα και πολλὰ ἄλλα ἀποδεικνύουν ὅτι ὑπάρχει ἀτμοσφαιρική πίεσις, ἡ ὁποία ἐνεργεῖ πρὸς πᾶσαν διεύθυνσιν.

Μέτρησις τῆς ἀτμοσφαιρικῆς πίεσεως

Ὁ Τορικήλλης κατάρθωσε μὲ πείραμα ὄχι μόνον ν' ἀποδείξῃ τὴν ὑπαρξιν τῆς ἀτμοσφαιρικῆς πίεσεως, ἀλλὸ και νὰ τὴν μετρήσῃ.

Τὸ πείραμα τοῦ Τορικήλλη ἐπαναλαμβάνομεν ὡς ἑξῆς: Λαμβάνομεν κυλινδρικὸν ύάλινον σωλήνα, κλειστὸν κατὰ τὸ ἔν ἄκρον του, ὁ ὁποῖος νὰ ἔχῃ μῆκος ἑνὸς μέτρου και τομὴν ἑνὸς τετραγωνικοῦ ἑκατοστοῦ. Γεμίζομεν αὐτὸν μὲ ὑδράργυρον και κλειομεν τὸ ἀνοικτὸν ἄκρον μὲ τὸν ἀντίχειρά μας. Ἐπειτα ἀναστρέφομεν τὸν σωλήνα και βυθίζομεν τὸ ἄκρον τοῦτο ἐντὸς λεκάνης, ποῦ νὰ περιέχῃ ὑδράργυρον.

Ὅταν ἀπομακρύνωμεν τὸ δάκτυλόν μας, παρατηροῦμεν ὅτι ὁ ὑδράργυρος κατέρχεται ὀλίγον και σταματᾷ εἰς ἕνα σημεῖον, τὸ ὁποῖον ἀπέχει ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὑδραργύρου τῆς λεκάνης 76 ἑκατοστομέτρα (Σχ. 65). Ἄνωθεν τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὑδραργύρου εἰς τὸν σωλήνα εἶναι τέλειον κενόν, διότι δὲν ὑπάρχει ἀήρ.

Τὸ πείραμα αὐτὸ μᾶς δεικνύει ὅτι ἡ ἀτμοσφαιρική πίεσις δύναται νὰ συγκρατήσῃ στήλην ὑδραργύρου ὕψους 76 ἑκατοστομέτρων και ἐπιφανείας ἑνὸς τετραγ. ἑκατοστομέτρου.

Τὸ ὕδωρ εἶναι 13,6 φορές ἐλαφρότερον ἀπὸ τὸν ὑδράργυρον. Ἐπο-

μένως ή ατμοσφαιρική πίεσις δύναται νά συγκρατήση στήλην ύδατος τής αúτης έπιφανείας ή όποία νά έχη ύψος 13,6 φορές μεγαλύτερον από τό ύψος τής ύδραργυρικής στήλης: δηλ. ή στήλη του ύδατος θα έχη ύψος $13,6 \times 76 = 1033$ εκατοστόμετρα = 10,33 μέτρα.

Τά 1033 εκατοστόμετρα ύδατος έχουν βάρος 1033 γραμμάρια· τό ίδιον βάρος έχει και ή στήλη των 76 εκατοστομέτρων του ύδραργύρου.

Ή πίεσις αúτη των 1033 γραμμαρίων κατά τετραγωνικόν εκατοστόν του ατμοσφαιρικού αέρος λέγεται πίεσις μιás ατμοσφαιρας.

Έφαρμογαί. Με τήν ατμοσφαιρικήν πίεσιν έξηγουνται πλείστα φαινόμενα:

1) Το ύδωρ άπορροφάται υπό τής σύριγγας αναβιβαζομένου του έμβολέως τής.

2) Το ύδωρ άπορροφάται υπό έλαστικής σφαιρας, όταν δια συμπίεσεως εκδιωχθή από αúτην ό άήρ (κλύσμα).

3) Αί σικύαι (βεντούζαι) προσκολλώνται επί τής σαρκός και έξογκοται αúτη εις τό μέρος τοúτο.

4) Το ύγρον δέν εκρέει από τό πλήρες βαρέλιον, όταν κλείσωμεν τήν άνωτέραν όπήν και άφήσωμεν άνοικτην άλλην, ή όποία εύρίσκεται εις τά πλάγια του.



Σχ. 65

Έρωτήσεις

- 1) Τί παρατηρούμεν όταν βυθίσωμεν άνεστραμμένον εις τό ύδωρ ένα ποτήριον κενόν;
- 2) Πόσον πιέζει ή ατμόσφαιρα μιαν έπιφάνειαν ένός τετραγωνικού μέτρου παρά τήν θάλασσαν;
- 3) Νά περιγράψετε τό πείραμα του Τορικήλλη.
- 4) Πώς άποδεικνύομεν τήν ατμοσφαιρικήν πίεσιν;

ΒΑΡΟΜΕΤΡΑ

Μεταβολαί τής ατμοσφαιρικής πίεσεως

Ή ατμοσφαιρική πίεσις δέν είναι πάντοτε ή αúτη εις ένα τόπον. Τοúτο όφείλεται εις τό ότι ό ατμοσφαιρικός άήρ άλλοτε είναι θερμός και άλλοτε ψυχρός· έπομένως άλλοτε είναι άραιότερος και άλλοτε πυκνότερος.

Τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν τὴν μετρωμέν με ἐιδικὰ ὄργανα, τὰ ὁποῖα λέγονται βαρόμετρα. Αὐτὰ εἶναι δύο εἰδῶν: Ὑδραργυρικά καὶ μεταλλικά.

Ὑδραργυρικὸν βαρόμετρον.

Ὑδραργυρικά βαρόμετρα ἔχουν κατασκευάσει ὑπὸ διαφόρους τύπους. Τὸ ἀπλοῦστερον καὶ τὸ ἀκριβέστερον ἀπὸ ὅλα εἶναι ἡ συσκευή τοῦ Τορικήλλη, τὴν ὁποίαν ἐχρησιμοποίησαμεν διὰ τὴν μέτρησιν τῆς ἀτμοσφαιρικῆς πίεσεως.

Διὰ νὰ προφυλλάσεται ὁ σωλὴν καὶ ἡ λεκάνη ἀπὸ τὴν θραυσιν τὰ ἔχουν στερεώσει εἰς μίαν κατακόρυφον σανίδα. Εἰς αὐτὴν ἔχουν σημειώσει τὰς ὑποδιαίρέσεις εἰς ἑκατοστόμετρα καὶ χιλιοστόμετρα, ὥστε με ἀπλήν παρατήρησιν νὰ βλέπωμεν πόση εἶναι ἡ ἀτμοσφαιρικὴ πίεσις. Τὸ 0 τῆς κλίμακος ἀντιστοιχεῖ πάντοτε εἰς τὴν ἐλευθέραν ἐπιφάνειαν τοῦ ὑδραργύρου εἰς τὴν λεκάνην. (Σχ. 66)

Τὰ ὑδραργυρικά βαρόμετρα ἔχουν τὸ μειονέκτημα νὰ μὴ μεταφέρωνται εὐκόλα.

Μεταλλικὸν βαρόμετρον

Τὸ μεταλλικὸν βαρόμετρον ἀποτελεῖται ἀπὸ μεταλλικὸν κυλινδρικὸν δοχεῖον, τὸ ὁποῖον ἔχει τοιχώματα πολὺ λεπτά καὶ εἶναι τελείως κενὸν ἀπὸ ἀέρα. Ἡ ἄνω ἐπιφάνειά του διὰ νὰ εἶναι περισσότερο ἐλαστικὴ καὶ εὐαίσθητος, εἶναι κυματοειδῆς καὶ συγκρατεῖται με ἓν ἐλατήριον, τὸ ὁποῖον ἰσορροπεῖ τὴν συνήθη ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν.

Ὅταν ἡ ἀτμοσφαιρικὴ πίεσις αὐξάνη, ἡ ἐπιφάνεια τοῦ βαρομέτρου κοιλαίνεται, ὅταν δὲ ἐλατῶνεται, ἡ ἐπιφάνεια κυρτοῦται. Αἱ μεταβολαὶ αὐταὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ κυλίνδρου μεταδίδονται με τὴν βοήθειαν μοχλοῦ καὶ ἀρθρώσεων εἰς ἓνα δείκτην, ὁ ὁποῖος κινεῖται ἐνώπιον τόξου βαθμολογημένου (Σχ. 67). Ἡ βαθμολογία τοῦ μεταλλικοῦ βαρομέτρου γίνεται με βᾶσιν τὸ ὑδραργυρικὸν βαρόμετρον.

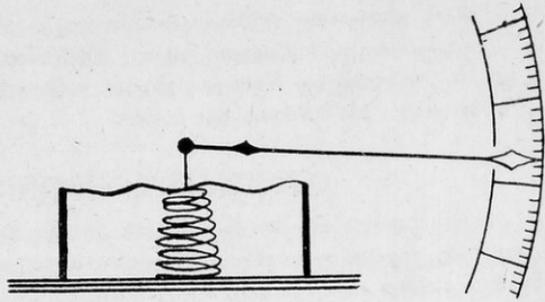
Τὰ μεταλλικά βαρόμετρα δὲν εἶναι τόσο ἀκριβῆ, ὅσον τὰ ὑδραργυρικά, ἐπειδὴ ὁμως εἶναι ὀλίγον ὀγκώδη καὶ εὐμετακόμιστα εἶναι τὰ μόνον εὐχρηστα εἰς τὰ ταξείδια καὶ ἰδίως εἰς τὴν θάλασσαν.



Σχ. 66

Ἐφαρμογαὶ τοῦ βαρομέτρου

1) Διὰ τὴν μέτρησιν τοῦ ὕψους. Ὅταν ἀναβαίνομεν εἰς ὕψηλότερα μέρη (εἰς λόφον ἢ ὄρος) ἡ ἀτμοσφαιρική πῆσις ἐλαττώνεται, διότι τὰ ὑπεράνω μας στρώματα τῆς ἀτμοσφαιρας εἶναι ὀλιγώτερα. Εὐρέθη ὅτι διὰ κάθε 10,5 μέτρα τοῦ ἀναβαίνομεν, ἡ ἀτμοσφαιρική πῆσις ἐλαττώνεται περίπου κατὰ ἓνα χιλιοστόμετρον.



ΣΧ. 67

Ἐπομένως ὅταν γνωρίζωμεν ποῖαν διαφορὰν παρουσιάζουν τὰ βαρόμετρα εἰς δύο διαφόρους τόπους π.χ. εἰς τὴν βᾶσιν καὶ εἰς τὴν κορυφὴν ἑνὸς λόφου, δυνάμεθα νὰ εὐρωμεν τὸ ὕψος τοῦ λόφου, ἀρκεῖ νὰ πολλασιάσωμεν τὴν διαφορὰν ἐπὶ τὸν ἀριθμὸν 10,5 μ. Ἐστω π.χ. ὅτι ἡ διαφορὰ αὐτὴ εἶναι 12 χιλιοστόμετρα· τὸ ὕψος τοῦ λόφου θὰ εἶναι $12 \times 10,5 = 126$ μέτρα.

α) Διὰ τὴν μέτρησιν τοῦ ὕψους κατασκευάζονται καὶ ἰδιαιτέρα μεταλλικὰ βαρόμετρα, τὰ ὁποῖα μᾶς δεικνύουν τὸ ὕψος ἑνὸς τόπου ἀπ' εὐθείας μὲ ἀπλὴν ἀνάγνωσιν. Αὐτὰ λέγονται ὑψομετρικὰ καὶ χρησιμοποιοῦνται εἰς τὸν στρατόν, εἰς τὴν ἀεροπλοῖαν κλπ.

β) Διὰ τὴν πρόγνωσην τοῦ καιροῦ. Ἐχουν παρατηρήσει ὅτι αἱ μεταβολαὶ τὰς ὁποίας παρουσιάζει ἡ ἀτμοσφαιρική πῆσις εἰς ἓνα τόπον, συνοδεύονται ἀπὸ μεταβολὴν τοῦ καιροῦ.

Ἐὰν ἡ ἀτμοσφαιρική πῆσις ἐλαττώνεται ὀλίγον κατ' ὀλίγον, ἀλλὰ συνεχῶς, εἶναι ἔνδειξις ὅτι θὰ ἔχωμεν βροχὴν. Ὅταν ὅμως ἡ ἀτμοσφαιρική πῆσις ἐλαττώνεται ἀπτόμα εἶναι ἔνδειξις ὅτι θὰ ἔχωμεν κακοκαιρίαν (βροχάς, χιόνια καὶ ἀνέμους).

Ὅταν ἡ ἀτμοσφαιρική πῆσις αὐξάνη σιγά-σιγά καὶ συνεχῶς, τοῦτο εἶναι ἔνδειξις καλοκαιρίας.

Αἱ ἔνδειξεις ὅμως αὐταὶ δὲν εἶναι ἀπολύτως ἀσφαλεῖς, διότι ἡ ἀτμοσφαιρική κατάστασις ἐξαρτᾶται καὶ ἀπὸ ἄλλους παράγοντας.

Πάντως ἡ πρόγνωση τοῦ καιροῦ ἔχει μεγίστην σημασίαν διὰ τὰ ταξείδια τῶν πλοίων καὶ τῶν ἀεροπλάνων.

Ἐρωτήσεις

- 1) Τί εἶναι βαρόμετρα;
- 2) Πόσων εἰδῶν βαρόμετρα ἔχομεν;
- 3) Τί γίνεται ἡ ἀτμοσφαιρική πῆσις, ὅταν ἀνερχώμεθα εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν;

- 4) Εἰς τί μᾶς χρησιμεύουν τὰ βαρόμετρα ;
 5) Εἰς τὸν Πειραιᾶ τὸ βαρόμετρον δεικνύει 760 χιλιοστόμετρα καὶ εἰς τὰς Ἀθήνας 750 χιλιοστόμετρα. Ποία ἀπὸ τὰς δύο πόλεις εὐρίσκεται ὑψηλότερα ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης καὶ πόσον ;

ΟΙΝΗΡΥΣΙΣ ἢ ΣΙΦΩΝΙΟΝ

Ἡ Οἰνύρυσις εἶναι ὄργανον, μὲ τὸ ὁποῖον δυνάμεθα νὰ μεταφέρωμεν μικρὰν ποσότητα ἐνὸς ὑγροῦ ἀπὸ ἑνὸς δοχείου εἰς ἄλλο. Ἀποτελεῖται ἀπὸ ἕνα σωλήνα, συνήθως ὑάλινον, ὁ ὁποῖος εἶναι ἀνοικτός καὶ ἀπὸ τὰ δύο τοῦ ἄκρου· οὗτος εἰς τὸ κάτω ἄκρον εἶναι στενός, εἰς δὲ τὸ μέσον εἶναι ἐξωγκωμένος. (Σχ. 68).



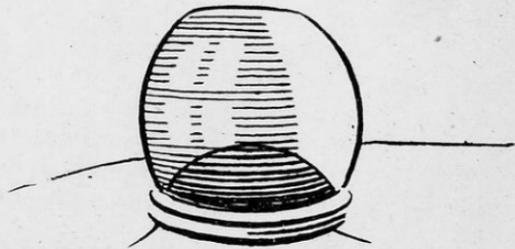
Σχ. 68

Βυθίζομεν τὸ κάτω ἄκρον εἰς τὸ ὑγρὸν καὶ ἀπὸ τὸ ἄνω ἄκρον μὲ τὸ στόμα μας ροφῶμεν τὸν ἀέρα. Παρατηροῦμεν ὅτι τὸ ὑγρὸν ἀνέρχεται καὶ γεμίζει τὸν σωλήνα, διότι πιέζεται ἀπὸ τὴν ἀτμόσφαιραν.

Ἐὰν κατόπιν κλεισωμεν μὲ τὸν δάκτυλόν μας τὸ ἄνω ἄκρον, διὰ νὰ μὴ εἰσέλθῃ ἀὴρ εἰς τὴν οἰνήρυσιν, τὸ ὑγρὸν συγκρατεῖται ἐντὸς αὐτῆς ἀπὸ τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν καὶ τοιουτοτρόπως δυνάμεθα νὰ τὸ μεταφέρωμεν.

Σικύα (κ. βεντουζα)

Ἡ σικύα ἀποτελεῖται ἀπὸ ὑάλινον δοχεῖον (π. χ. μικρὸν ποτήριον) εἰς τὸ ὁποῖον θέτομεν ὀλίγον βάμβακα. Ἀνάπτομεν τὸν βάμβακα καὶ ἀμέσως προσκολλῶμεν τὸ δοχεῖον ἐπὶ τοῦ σώματος τοῦ ἀνθρώπου. Μὲ τὴν καύσιν τοῦ βάμβακος θερμαίνεται ὁ ἀὴρ τοῦ δοχείου, διαστέλλεται καὶ ἐξέρχεται ἀπὸ αὐτό. Ὁ ἀπομένων εἰς τὸ δοχεῖον ἀὴρ ψύχεται καὶ



Σχ. 69

ἔχει πίεσιν μικροτέραν καὶ διὰ τοῦτο τὸ δοχεῖον προσκαλλᾶται καλῶς, τὸ δέρμα ἐξογκώνεται εἰς τὸ δοχεῖον

καί κοκκινίζει από την συσσώρευση του αίματος.

Ἡ προσκόλλησις γίνεται μετὴν ἀτμοσφαιρικήν πίεσιν ἢ ἐξόγκωσις τοῦ δέρματος γίνεται ἀπὸ τὴν πίεσιν τοῦ ἀέρος, ὁ ὁποῖος εὐρίσκεται ἐντὸς τοῦ σώματος (Σχ. 69).

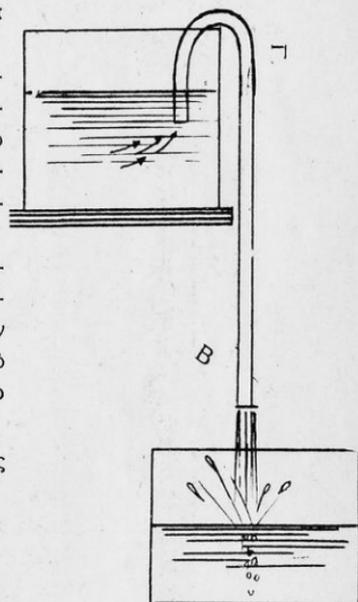
Σίφων

Ὁ σίφων εἶναι ὄργανον, τὸ ὁποῖον χρησιμεύει διὰ τὴν μεταγγίσιν ἐνὸς ὑγροῦ ἀπὸ ἑνα δοχείου εἰς ἄλλο, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται χαμηλότερα. Ἀποτελεῖται ἀπὸ ἑνα σωλήνα συνήθως ἀπὸ καουτσούκ, ὁ ὁποῖος ἔχει καμψθῆ εἰς δύο ἄνισα σκέλη.

Ἐάν βυθίσωμεν τὸ ἄκρον τοῦ μικροῦ σκέλους εἰς τὸ ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον πρόκειται νὰ μεταγγίσωμεν καὶ ροφήσωμεν μετὸ στόμα ἀπὸ τὸ ἄλλο ἄκρον τὸν ἀέρα τοῦ σωλήνος, θὰ ἴδωμεν ὅτι τὸ ὑγρὸν ἀρχίζει νὰ ρεῖ ἀπὸ τὸ ἀνώτερον δοχεῖον εἰς τὸ κατώτερον (Σχ. 70).

Τοῦτο συμβαίνει, διότι ἡ ἀτμοσφαιρική πίεσις ἀναγκάζει τὸ ὑγρὸν νὰ ἀνέλθῃ εἰς τὸ μικρὸν σκέλος μέχρι τοῦ σημείου Γ, τὸ ὁποῖον εἶναι τὸ ὑψηλότερον σημεῖον τοῦ σίφωνος. Ἀπὸ τὸ σημεῖον ἐκεῖνο ἐκρέει τὸ ὑγρὸν εἰς τὸ ἄλλο δοχεῖον Β, λόγῳ τοῦ βάρους τοῦ.

Ὁ σίφων δὲν δύναται νὰ λειτουργήσῃ εἰς τὸ κενόν.



Σημ. Τὸ πείραμα δύναται νὰ γίνῃ μετὰ ἑνα κεκαμμένον χονδρὸν μακαρόνιον.

Σχ. 70

ΥΔΡΑΝΤΛΙΑΙ

Ὑδραντλία εἶναι μηχαναὶ ἀπλαῖ, αἱ ὁποῖαι χρησιμεύουν διὰ τὴν ἀνύψωσιν τοῦ ὕδατος ἀπὸ τὰ φρέατα καὶ τὰς δεξαμενάς. Ὑπάρχουν 3 εἶδη ἀντλιῶν: 1) ἡ ἀναρροφητικὴ, 2) ἡ καταθλιπτικὴ καὶ 3) ἡ μικτὴ.

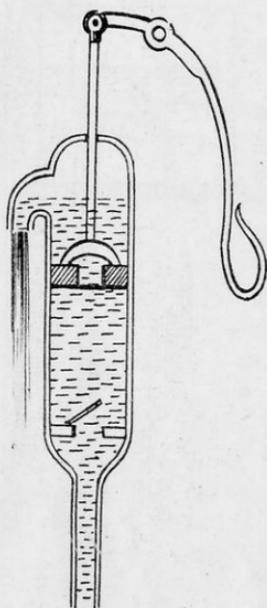
Ἀναρροφητικὴ ὕδραντλία

Αὕτῃ ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ ἐξῆς μέρη: 1) ἀπὸ τὸν κύλινδρον, ὁ ὁποῖος εἶναι μεταλλινὸς καὶ κοῖλος καὶ φέρει πρὸς τὰ ἄνω ἑνα πλευρικὸν σω-

λήνα, διά να έκρέη τὸ ὕδωρ, εἰς δὲ τὸν πυθμένα ὀπήν, ἢ ὁποία κλείεται μὲ μίαν βαλβίδα, ποὺ ἀνοίγει ἀπὸ κάτω πρὸς τὰ ἄνω.

2) Ἀπὸ τὸ ἔμβολον, τὸ ὁποῖον ἐφαρμόζει καλῶς ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου καὶ φέρει ὀχετὸν (ὀπήν), ὁ ὁποῖος κλείεται μὲ βαλβίδα, ποὺ ἀνοίγει ἀπὸ τὰ κάτω πρὸς τὰ ἄνω. Τὸ ἔμβολον κινεῖται μὲ τὴν βοήθειαν ἑνὸς μοχλοῦ πρῶτου ἢ δευτέρου εἴδους. Καί

3) ἀπὸ τὸν ἀναρροφητικὸν σωλήνα, μὲ τὸν ὁποῖον συγκοινωνεῖ ὁ κύλινδρος μὲ τὸ φρέαρ ἢ τὴν δεξαμενὴν (Σχ. 71).



Σχ. 71

εἰς τὸν κύλινδρον.

Ὅταν θὰ καταβιβάζεται τώρα τὸ ἔμβολον, τὸ ὕδωρ θὰ κλείη τὴν κάτω βαλβίδα, θὰ ἀνοίγη τὴν ἄνω καὶ θὰ ἐκρέη ἀπὸ τὸν σωλήνα τῆς ἐκροῆς.

Μὲ τοιαύτας συνεχεῖς ἀνυψώσεις καὶ καταβιβάσεις τοῦ ἐμβόλου θὰ ἀναγκάζωμεν τὸ ὕδωρ νὰ ἀνέρχεται καὶ νὰ ἐκρέη συνεχῶς.

Ὅπως ἐμάθομεν ἡ ἀτμοσφαιρική πίεσις δύναται νὰ ἀνυψώσῃ τὸ ὕδωρ εἰς ὕψος 10,33 μ. ἐντὸς ἑνὸς σωλήνος, ὁ ὁποῖος δὲν ἔχει ἀέρα. Αἱ ἀντλία δμως αὐταὶ δύνανται νὰ ἀνυψώσουν τὸ ὕδωρ τὸ πολὺ εἰς 8 μέτρα ὕψος.

Λειτουργία. Ἄς ὑποθέσωμεν ὅτι τὸ ἔμβολον εὑρίσκεται εἰς τὸ κατώτερον μέρος τοῦ κυλίνδρου. Ὅταν τὸ ἔμβολον ἀνέρχεται, κάτωθεν αὐτοῦ σχηματίζεται κενὸς χώρος καὶ μέρος τοῦ ἀέρος, ὁ ὁποῖος εὑρίσκεται εἰς τὸν ἀναρροφητικὸν σωλήνα, ὠθεῖ τὴν βαλβίδα καὶ εἰσέρχεται εἰς τὸν κύλινδρον. Τοιοῦτοτρόπως ὁ ἀήρ τοῦ ἀναρροφητικοῦ σωλήνος γίνεται ἀραιότερος καὶ τὸ ὕδωρ πιεζόμενον ἀπὸ τὴν ἀτμοσφαιρικήν πίεσιν ἀνέρχεται μέχρις ἑνὸς σημείου εἰς τὸν σωλήνα.

Ὅταν τὸ ἔμβολον καταβιβάζεται, ὁ κάτωθεν τοῦ ἀήρ, πιεζόμενος κλείει τὴν βαλβίδα τοῦ πυθμένος καὶ ἀνοίγει τὴν βαλβίδα τοῦ ὀχετοῦ, ἀπὸ τὴν ὁποῖαν φεύγει εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν.

Ἐὰν ἀνυψωθῇ τὸ ἔμβολον διὰ δευτέραν φοράν, ὁ ἀήρ τοῦ σωλήνος ἀραιώνεται ἀκόμη περισσότερο καὶ τὸ ὕδωρ ἀνέρχεται εἰς τὸν σωλήνα ὑψηλότερα.

Ἐὰν ἀναβιβάσωμεν καὶ καταβιβάσωμεν τὸ ἔμβολον, τὸ ὕδωρ θὰ ἀνέρχεται σιγὰ-σιγὰ εἰς τὸν σωλήνα καὶ θὰ εἰσέλθῃ

Καταθλιπτική ύδραντλία

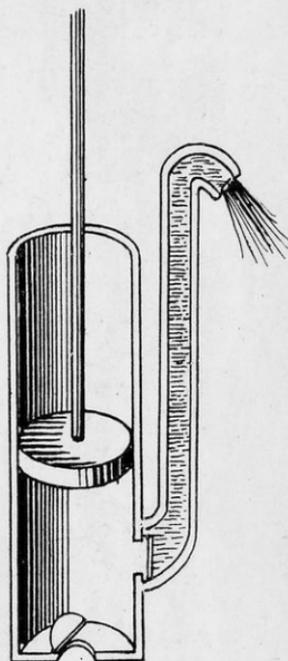
Αυτή αποτελείται από τὰ ἑξῆς μέρη: 1) Ἀπὸ τὸν κύλινδρον, ὁ ὁποῖος εἶναι μετάλλινος καὶ κοῖλος καὶ φέρει εἰς τὸν πυθμένα ὀπήν, ἢ ὁποῖα κλείεται μὲ βαλβίδα πού ἀνοίγει ἀπὸ τὰ κάτω πρὸς τὰ ἄνω καὶ πλευρικόν σωλήνα διὰ τὴν ἔξοδον τοῦ ὕδατος. Αὐτὸς ἀρχίζει ἀπὸ τὸν πυθμένα τοῦ κυλίνδρου καὶ φέρει εἰς τὸ κατώτερον ἄκρον του βαλβίδα, ἢ ὁποῖα ἀνοίγει ἀπὸ κάτω πρὸς τὰ ἄνω. Καὶ 2) ἀπὸ ἔμβολον, τὸ ὁποῖον εἶναι πλήρες, δηλ. δὲν ἔχει βαλβίδα (Σχ. 72).

Λειτουργία. Τὸ κάτω μέρος τοῦ κυλίνδρου βυθίζεται ἐντὸς τοῦ ὕδατος, τὸ ὁποῖον πρόκειται νὰ ἀνυψωθῇ. Ὅταν τὸ ἔμβολον ἀνυψωθῇ, ὁ κύλινδρος γεμίζει μὲ ὕδωρ, ὅταν δὲ καταβιβασθῇ τὸ κάτωθεν αὐτοῦ ὕδωρ, πιεζόμενον, κλείει τὴν βαλβίδα τοῦ πυθμένος, ἐνῶ ἀνοίγει τὴν βαλβίδα τοῦ σωλήνος καὶ ἀνέρχεται εἰς αὐτὸν μέχρις ἐνὸς σημείου.

Ὅταν ἀνυψωθῇ τὸ ἔμβολον διὰ δευτέραν φοράν, εἰσέρχεται ἐκ νέου ὕδωρ εἰς τὸν κύλινδρον, χωρὶς νὰ χυθῇ εἰς αὐτὸν ὕδωρ ἐκ τοῦ σωλήνος, διότι αὐτὸ μὲ τὸ βάρος του κλείει τὴν κάτωθεν του βαλβίδα.

Ὅταν τώρα καταβιβασθῇ τὸ ἔμβολον, τὸ ὕδωρ ἀνοίγει τὴν βαλβίδα τοῦ σωλήνος καὶ ἀνέρχεται ὑψηλότερα εἰς αὐτὸν, μέχρις ὅτου φθάσῃ εἰς τὴν κορυφήν καὶ ἀρχίσῃ νὰ ἐκρέη.

Μὲ τὴν ἀντλίαν αὐτὴν δυνάμεθα νὰ ἀνυψώσωμεν τὸ ὕδωρ εἰς πολὺ μεγάλο ὕψος, ἀρκεῖ νὰ καταβάλωμεν μεγάλην δύναμιν καὶ νὰ εἶναι ἀνθεκτικὰ τὰ τοιχώματα τοῦ κυλίνδρου καὶ τοῦ σωλήνος.*



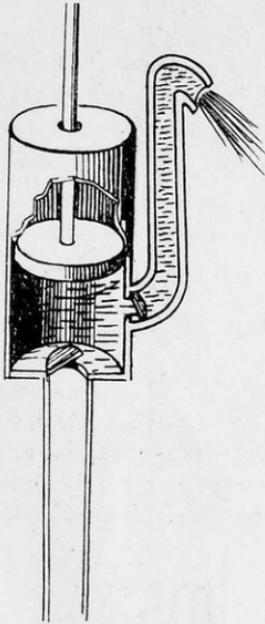
Σχ. 72

Μικτὴ ὕδραντλία

Ἐὰν εἰς τὴν βάση τῆς καταθλιπτικῆς ὕδραντλίας προσθέσωμεν ἀναρροφητικὸν σωλήνα, θὰ ἔχωμεν τὴν μικτὴν ὕδραντλίαν. Αὐτὴ δηλ. εἶναι συνδυασμὸς τῆς καταθλιπτικῆς καὶ τῆς ἀναρροφητικῆς.

*Σ η μ. Τὴν καταθλιπτικὴν ὕδραντλίαν ἐφεύρεν ὁ Παπίνος.

Συνδυασμὸς δύο καταθλιπτικῶν ὕδραντλιῶν ἀποτελεῖ τὴν πυροσβεστικὴν ἀντλίαν.



Σχ. 73

Λειτουργία. Εἰς τὴν μικτὴν ὑδραντλίαν τὸ ὕδωρ μέχρι τοῦ κυλίνδρου ἀνυψώνεται ἀπὸ τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν, ἀπὸ δὲ τὸν κύλινδρον μέχρι τοῦ ἀνωτάτου ἄκρου τοῦ σωλήνος ἀπὸ τὴν πίεσιν τοῦ ἐμβόλου (Σχ. 73). Μὲ αὐτὴν τὸ ὕδωρ ἀνυψώνεται εἰς μεγαλύτερον ὕψος.

Ἐρωτήσεις:

- 1) Πῶς λειτουργεῖ ἡ ἀναρροφητικὴ ὑδραντλία καὶ πῶς ἡ καταθλιπτικὴ;
- 2) Μὲ ποίαν ἀντλίαν δυνάμεθα νὰ ἀνυψώσωμεν τὸ ὕδωρ εἰς μεγαλύτερον ὕψος καὶ διατί;

ἈΡΧΗ ΤΟΥ ΑΡΧΙΜΗΔΟΥΣ Εἰς τὰ Ἀέρια

Τὰ ἀέρια πιέζουν, ὅπως καὶ τὰ ὑγρά, κάθε ἐπιφάνειαν, ἢ ὅποια εὐρίσκεται ἐντὸς αὐτῶν. Δι' αὐτὸ ἐφαρμόζεται καὶ εἰς αὐτὰ ἡ ἀρχὴ τοῦ Ἀρχιμήδους.

Παρατήρησις. Κατὰ τὰς ἐορτάς τῶν Χριστουγέννων καὶ τοῦ Νέου ἔτους μερικοὶ ἄνθρωποι πωλοῦν μπαλόνια, τὰ ὅποια εἶναι ἐξωγκωμένα καὶ συγκρατοῦνται μὲ μίαν λεπτὴν κλωστήν. Ἄν κατὰ τύχην κανέν ἀπὸ αὐτὰ ἀφεθῆ ἐλεύθερον, βλέπομεν ὅτι ἀνέρχεται εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν. Τὰ μπαλόνια αὐτὰ εἶναι γεμάτα μὲ φωταέριον, τὸ ὅποιον εἶναι ἐλαφρότερον ἀπὸ τὸν ἀέρα.

Πείραμα. Ἀπὸ λεπτὸν καὶ ἐλαφρὸν χάρτην κατασκευάζομεν σάκκον μὲ μίαν ὀπὴν καὶ τὸν φέρομεν ἄνωθεν πυρᾶς, ὥστε νὰ γεμίσῃ μὲ θερμὸν ἀέρα. Ἐὰν κατόπιν ἀφήσωμεν τὸν σάκκον ἐλεύθερον, βλέπομεν ὅτι ἀνυψώνεται εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν.

Τοῦτο συμβαίνει, διότι ὁ θερμὸς ἀήρ τοῦ σάκκου εἶναι ἐλαφρότερος ἀπὸ τὸν ἐξωτερικὸν ἀέρα. Τοιοῦτοτρόπως τὸ βᾶρος τοῦ σάκκου μὲ τὸν θερμὸν ἀέρα εἶναι μικρότερον ἀπὸ τὴν ἄνωσιν, ἢ ὅποια ὀφείλεται εἰς τὰς πιέσεις τῆς ἀτμόσφαιρας.

Ὅπως λοιπὸν εἰς τὰ ὑγρά, ἔτσι καὶ εἰς τὰ ἀέρια ἰσχύει ἡ ἀρχὴ τοῦ Ἀρχιμήδους, ἢ ὅποια μᾶς λέγει, ὅτι: Κάθε σῶμα, τὸ ὅποιον εὐρίσκεται ἐντὸς τοῦ ἀέρος ἢ οἰοῦδήποτε ἀερίου, ὠδεῖται πρὸς τὰ ἄνω μὲ

δύναμιν, ἡ ὁποία εἶναι ἴση μὲ τὸ βάρος τοῦ ἀερίου, τὸ ὁποῖον εκπο-
ρίζεται ἀπὸ τὸ σῶμα.*

Συνέπειαι. Ὅταν ἓνα σῶμα εὐρίσκεται ἐντὸς ἐνὸς ἀερίου π. χ. τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος καὶ ἀφεθῆ ἐλεύθερον, εἶναι δυνατόν: ἢ νὰ πέση ἢ νὰ αἰωρῆται ἢ νὰ ἀνέλθῃ.

Τὸ σῶμα θὰ πέση, ὅταν τὸ βάρος του εἶναι μεγαλύτερον ἀπὸ τὴν ἄνωσιν π. χ. λίθοι, ξύλα πίπτουν εἰς τὸν ἀέρα.

Τὸ σῶμα θὰ αἰωρῆται, ὅταν τὸ βάρος του εἶναι ἴσον μὲ τὴν ἄνωσιν, ὅπως π. χ. μερικὰ νέφη.

Τὸ σῶμα θὰ ἀνέλθῃ, ὅταν τὸ βάρος του εἶναι μικρότερον ἀπὸ τὴν ἄνωσιν, ὅπως π. χ. τὰ ἀερόστατα εἰς τὸν ἀέρα.

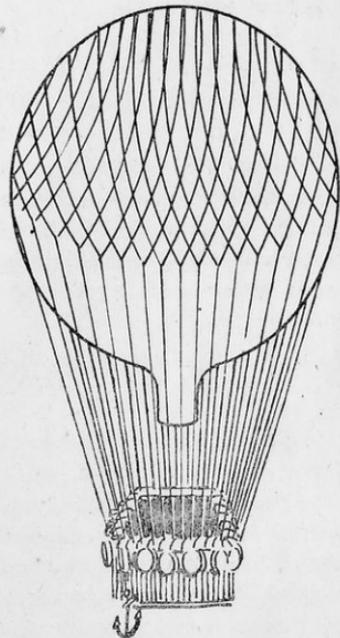
ΑΕΡΟΣΤΑΤΑ

Τὰ ἀερόστατα εἶναι ἐφαρμογὴ τῆς ἀρχῆς τοῦ Ἀρχιμήδους. Τὰ πρῶ-
τα ἀερόστατα κατασκευάσθησαν ἀπὸ τοὺς ἀδελφοὺς Μογγολφιέρους κα-
τὰ τὸν 18ον αἰῶνα. Ἀπετελοῦντο ἀπὸ ἐλαφρὸν χάρτην, καὶ ἐγεμίζοντο
μὲ θερμὸν ἀέρα. Ἀπομίμησις αὐτῶν εἶναι τὰ σημερινὰ χάρτινα ἀερόστα-
τα τῶν παιδῶν.

Τελειοποιήσις τῶν ἀεροστάτων

Ἡ κατασκευὴ τῶν ἀεροστάτων σήμερον ἐτελειοποιήθη. Αὐτὰ κατα-
σκευάζονται ἀπὸ ὕφασμα στερεὸν καὶ ἐλαφρὸν, τὸ ὁποῖον εἶναι ἀδια-
πέραστον ἀπὸ τὰ ἀέρια. Ἔχουν συ-
νήθως σχῆμα σφαιρικὸν καὶ περιβάλλεται ἡ ἄνω ἐπιφάνεια αὐτῶν μὲ
πλέγμα σχοινίων (Σχ. 74). Εἰς τὰ ἄ-
κρα τῶν σχοινίων συγκρατοῦνται λέμ-
βοι, ἢ κάλαθοι διὰ τοὺς ἀεροναύτας
καὶ διὰ τὰ μηχανήματα καὶ ὄργανα,
τὰ ὁποῖα παραλαμβάνουν μαζὶ τῶν
(βαρόμετρα, θερμόμετρα, πυξίδα, ἄγ-
κυρα καὶ μερικοὺς σάκκους ἄμμου
ὡς «σαβοῦραν».

Εἰς τὸ ἀνώτερον μέρος τοῦ ἀε-
ροστάτου ὑπάρχει μία βαλβίς, πού
ἀνοίγει κατὰ βούλησιν τοῦ ἀεροναύ-



Σχ. 74

* Σ η μ. Τὴν ἄνωσιν τῶν ἀερίων ἀπέδειξεν ὁ Γκέρικε.

ου, με ένα σχοινίον, τοῦ ὁποῦ το ἄκρον φθάνει μέχρι τῆς λέμβου.

Ἡ σφαῖρα τοῦ ἀεροστάτου γεμίζεται με ἕνα ἐλαφρὸν ἀέριον π. χ. ὑδρογόνον ἢ φωταέριον. Τοιουτοτρόπως τὸ ἀερόστατον εἰς τὸ σύνολόν του γίνεται ἐλαφρότερον ἀπὸ τὸ βάρος τοῦ ἐκτοπιζομένου ἀέρος καὶ ἀνέρχεται.

Ἡ διαφορὰ μεταξὺ τοῦ βάρους τοῦ ἀεροστάτου καὶ τῆς ἀνώσεως λέγεται ἀνυψωτικὴ δύναμις τοῦ ἀεροστάτου.

Ὅσον τὸ ἀερόστατον ἀνέρχεται ἐντὸς τῆς ἀτμοσφαίρας, ἐνῶ τὸ βάρος του μένει τὸ ἴδιον, ἡ ἄνωσις διαρκῶς ἐλαττώνεται, διότι συναντᾷ διαρκῶς στρώματα ἀέρος ἀραιότερα καὶ συνεπῶς ἐλαφρότερα. Θὰ ἔλθῃ λοιπὸν στιγμή, κατὰ τὴν ὁποίαν τὸ βάρος καὶ ἡ ἄνωσις θὰ εἶναι ἴσα. Τὸ ἀερόστατον τότε παύει νὰ ἀνέρχεται καὶ αἰωρεῖται,

Ἄν ὁ ἀεροναύτης θέλῃ νὰ ἀνέλθῃ ἀκόμη πρέπει νὰ ἐλαττώσῃ τὸ βάρος τοῦ ἀεροστάτου· τοῦτο ἐπιτυγχάνει ἐὰν ρίψῃ μερικoὺς σάκκους ἄμμου καὶ τοιουτοτρόπως τὸ ἀερόστατον ἀνέρχεται.

Ὅταν ὁ ἀεροναύτης θέλῃ νὰ κατέλθῃ, ἀνοίγει με τὸ σχοινίον τὴν βαλβίδα, ἡ ὁποία εὐρίσκεται εἰς τὸ ἀνώτερον μέρος τοῦ ἀεροστάτου καὶ φεύγει ὀλίγον ὑδρογόνον ἢ φωταέριον. Ὁ ὄγκος τοῦ ἀεροστάτου τότε ἐλαττώνεται, ἡ ἄνωσις ἐπομένως γίνεται μικροτέρα καὶ ἔτσι τὸ ἀερόστατον κατέρχεται.

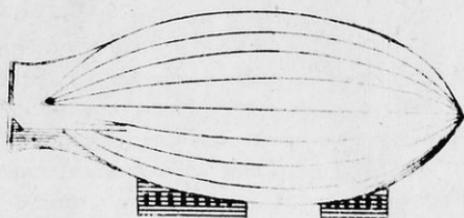
Ἐκτὸς τῶν διαφόρων ὀργάνων καὶ μηχανημάτων κλπ., οἱ ἀεροναῦται φέρουν καὶ ἀλεξιπτώτα, τὰ ὁποῖα χρησιμοποιοῦν εἰς περίπτωσιν ἀνάγκης (καταστροφὴ τοῦ ἀεροστάτου ἢ ἀνάφλεξις τοῦ ὑδρογόνου ἢ φωταερίου).

Ἀερόστατα με παρατηρητὰς ἔχουν ἀνέλθει εἰς ὕψος περίπου 25 χιλιομέτρων. Χωρὶς δὲ παρατηρητὰς εἰς ὕψος 45 χιλιομέτρων. Σήμερα τὰ ἀερόστατα χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν μελέτην τῶν ἀνωτέρων στρωμάτων τῆς ἀτμοσφαίρας ἐφοδιαζόμενα με φωτογραφικὰ ὄργανα.

Πηδαλιοχούμενα ἀερόστατα

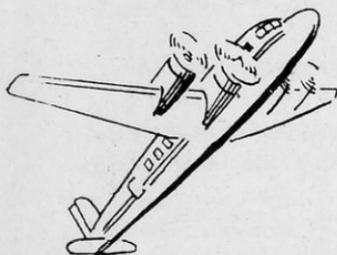
Εἰς τὰ ἀερόστατα, τὰ ὁποῖα περιεγράψαμεν, ἡ κίνησις κανονίζεται μόνον κατακορύφως, ἐνῶ ὀριζοντίως παρασύρονται ἀπὸ τοὺς ἀνέμους καὶ ἐπομένως ἡ κυβέρνησις των καθίσταται ἀδύνατος. Διὰ τὸν λόγον τοῦτον κατασκευάζουν ἀερόστατα ἐπιμήκη, ποὺ κινοῦνται με ἔλικας, αἱ ὁποῖαι λειτουργοῦν με μηχανὴν ἐσωτερικῆς καύσεως. Ἐχουν ἐσωτερικὸν σκελετὸν ἀπὸ ἀλουμίνιον καὶ γεμίζονται ἀπὸ ὑδρογόνον (Σχ. 75). Τὰ ἀερόστατα αὐτὰ δύνανται νὰ διευθύνωνται ἀσφαλῶς πρὸς πᾶσαν διεύθυνσιν, διότι ἔχουν ἐφοδιασθῆ με πηδάλια.

Τὰ ἀερόστατα αὐτὰ δὲν χρησιμοποιοῦνται σήμερα, διότι εἶναι δογκώδη, δυσκίνητα καὶ πολυδάπανα.



Σχ. 75

Ἀεροπλάνο



Σχ. 76

Ὁ ἄνθρωπος, ἀφοῦ ἔγινε κύριος τῆς ξηρᾶς καὶ τῆς θαλάσσης, ἠθέλησεν ἀπὸ ἀρχαιοτάτων χρόνων νὰ γίνῃ κύριος καὶ τοῦ ἀέρος, ὅπως φαίνεται ἀπὸ τὸν μῦθον τοῦ Δαιδάλου καὶ Ἰκάρου.

Αὐτὸ τὸ ἐπέτυχε μὲ τὸ ἀεροπλάνον. Τὰ ἀεροπλάνο εἶναι βαρύτερα ἀπὸ τὸν ἀέρα καὶ ἡ λειτουργία των στηρίζεται εἰς τὴν ἀντίστασιν τοῦ ἀέρος. Συμβαίνει τὸ αὐτὸ πρᾶγμα, τὸ ὁποῖον συμβαίνει καὶ εἰς τὸν χάρταετόν, τὸν ὁποῖον ἀνυψῶνουν οἱ παῖδες χάριν παιδιᾶς (παιγνιδίου).

Τὰ ἀεροπλάνο ἀποτελοῦνται ἀπὸ τὸ σῶμα, τὸ ὁποῖον ὁμοιάζει μὲ λέμβον καὶ λέγεται κέλυφος καὶ ἀπὸ τὰς πτέρυγας, αἱ ὁποῖαι εἶναι στερεωμέναι εἰς τὸ κέλυφος.

Αὐταὶ κατασκευάζονται ἀπὸ ἐλαφρὸν μέταλλον (ἀλουμίνιον) καὶ ἔχουν μεγάλην ἐπιφάνειαν, διὰ τὰ παρουσιάζουν μεγαλύτεραν ἀντίστασιν εἰς τὸν ἀέρα.

Εἰς τὸ πρόσθιον μέρος τοῦ κελύφους εἶναι στερεωμέναι μία ἢ περισσότεραι ἔλικες, αἱ ὁποῖαι περιστρέφονται μὲ τὴν βοήθειαν ἰσχυρῶν κινητήρων, δηλ. μηχανῶν ἐσωτερικῆς καύσεως, ποὺ εἶναι τοποθετημέναι ἐντὸς τοῦ κελύφους.

Εἰς τὸ ὀπίσθιον μέρος τοῦ κελύφους, τὸ ὁποῖον τελειώνει εἰς οὐρὰν καὶ εἰς τὰς πτέρυγας φέρει πηδάλια, τὰ ὁποῖα χρησιμεύουν διὰ νὰ διευθύνωνται πρὸς πᾶσαν διεύθυνσιν, καθὼς καὶ διὰ νὰ ἀνέρχωνται ἢ νὰ κατέρχωνται.

Εἰς τὸ κάτω μέρος τὸ κέλυφος φέρει σύστημα τροχῶν, οἱ ὁποῖοι χρη-

σιμείουν διά τήν προσγείωσιν ἢ λέμβους διά τήν προσθαλάσσωσιν (ὕδρο-πλάνα) καί τήν ἀπογείωσιν ἢ ἀποθαλάσσωσιν (Σχ. 76). Εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ κελύφους ὑπάρχουν αἱ θέσεις διά τοὺς ἀεροπόρους καὶ τοὺς ἐπιβάτας.

Διὰ τὴν δημιουργηθῆ μεγάλη ἀντίστασις εἰς τὰς πτέρυγας τοῦ ἀεροπλάνου καὶ κατορθώσῃ αὐτὴ νὰ τὸ ἀνυψώσῃ, τὸ ἀεροπλάνον κινεῖται ἐπὶ τοῦ ἐδάφους μὲ μεγάλην ταχύτητα, μέχρις οὗ ἀναπτυχθῆ ἡ δύναμις, ἢ ὁποία θὰ τὸ ἀνυψώσῃ. Ἀπὸ τήν στιγμὴν αὐτὴν κινεῖται πλέον χάρις εἰς τὴν δύναμιν τῆς κινητηρίου μηχανῆς.

Τὰ ἀεροπλάνα εἶναι ταχύτερα καὶ ἀσφαλῆ μεταφορικὰ μέσα. Κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη ἐτελειοποιήθησαν τόσον, ὥστε μᾶς προκαλοῦν τὸν θαυμασμόν. Μὲ αὐτὰ ὁ ἄνθρωπος ἐξεμηδένισε τὰς ἀποστάσεις· ἀρκεῖ νὰ σκεφθῆ κανεὶς ὅτι εἰς δύο ἡμέρας δύναται νὰ μεταβῆ ἀπὸ τὴν Ἑλλάδα εἰς τὴν Ἀμερικὴν.

Ἄνεμος ὡς κινητήριος δύναμις

Ἄνεμος, ὅταν εὐρίσκεται εἰς κίνησιν, καλεῖται ἄνεμος. Ὄταν δὲ ἔχῃ μεγάλην ταχύτητα, ἔχει μέσα του μεγάλην δύναμιν, ὅπως τὸ ρέον ὕδωρ.

Ἀπὸ ἀρχαιοτάτων χρόνων ὁ ἄνθρωπος ἐχρησιμοποίησε τὴν δύναμιν, τῶν ἀνέμων διά τὴν κίνησιν τῶν πλοίων του. Τὰ πλοῖα αὐτὰ ὀνομάζονται ἰστιοφόρα. Μὲ ἰστιοφόρα οἱ Ἕλληνες ἀπὸ τὴν Αὐλίδαν μετέβησαν εἰς τὴν Τροίαν· μὲ ἰστιοφόρα ὁ Κολόμβος ἔφθασεν εἰς τὴν Ἀμερικὴν καὶ οἱ διάφοροι θαλασσοπόροι (Μαγγελάνος, Βάσκο-δὲ Γάμα, Μάρκο Πόλο κλπ.) ἔκαμαν τὸν περίπλου τῆς Ἀφρικῆς καὶ Ἀμερικῆς.

Τὴν δύναμιν τοῦ ἀνέμου τὴν χρησιμοποιοῦν ἐπίσης διά νὰ κινοῦν ἀντλίας, μὲ τὰς ὁποίας ἐξάγουν ὕδωρ ἀπὸ τὰ φρέατα καὶ διά νὰ κινοῦν μηχανάς, αἱ ὁποῖαι παράγουν ἠλεκτρικὸν ρεῦμα. Εἰς τὰς περισσοτέρας νήσους τοῦ Αἰγαίου Πελάγους καὶ εἰς ὅσα μέρη δὲν ἔχουν καταρράκτας, τὴν δύναμιν τοῦ ἀνέμου (ἀνεμόμυλοι) χρησιμοποιοῦν διά τὴν ἄλεσιν τῶν σιτηρῶν.

ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

1. **Φυσικοὶ καὶ τεχνητοὶ μαγνήται.** Ὁ μαγνητισμὸς εἶναι γνωστὸς εἰς τὸν ἄνθρωπον πρὸ 2.500 ἐτῶν. Ἀπὸ τότε παρατήρησεν, ὅτι ἓνα ὀρυκτὸν (ὠρισμένον εἶδος σιδήρου), ἔχει τὴν ἰδιότητα νὰ ἔλκῃ (τραβᾷ — σύρῃ), τεμάχια σιδήρου, νικελίου, κοβαλτίου, ὄχι ὅμως καὶ τεμάχια λίθου, ξύλου, χαλκοῦ κ.λ.π.



Σχ. 51.

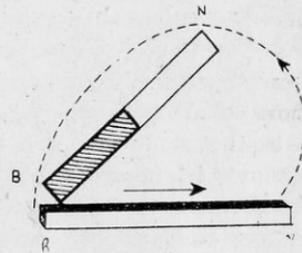
Ὁ μαγνήτης ἔλκει διάφορα τεμάχια, σιδήρου, νικελίου κ.λ.π.

τὸς ἀπὸ τὴν Μαγνησίαν καὶ εἰς τὴν Ἀμερικὴν, Σουηδίαν, Νορβηγίαν κλπ.

Τεχνητοί, λέγονται οἱ μαγνήται τοὺς ὁποίους κατασκευάζομεν ἡμεῖς. Ἡ κατασκευὴ τῶν τεχνητῶν μαγνητῶν γίνεται ὡς ἑξῆς :

Λαμβάνομεν τὸ τεμάχιον τοῦ μαλακοῦ σιδήρου ποὺ θέλομεν νὰ μαγνητίσωμεν καὶ τὸ τρίβομεν μερικὰς φορές μὲ ἓνα μαγνήτην, πάντοτε κατὰ τὴν ἴδιαν διεύθυνσιν (σχ. 52), φροντίζοντες, ὅταν φθάνωμεν εἰς τὸ τέλος, προκειμένου νὰ ἐπανέλθωμεν, νὰ σηκώνωμεν τὸν μαγνήτην κάπως ὑψηλὰ ἀπὸ τὸ μαγνητιζόμενον τεμάχιον.

Εἰς τοὺς μαγνήτας δίδομεν διά-

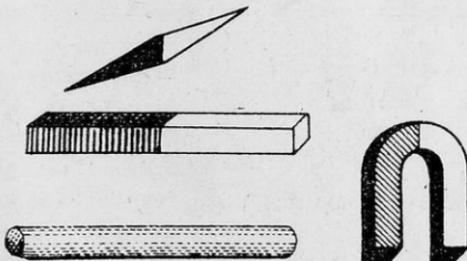


Σχ. 52.

Τρίβομεν τὸ σῶμα, ποὺ θὰ μαγνητίσωμεν μὲ μαγνήτην πάντοτε πρὸς τὴν αὐτὴν διεύθυνσιν.

φορα σχήματα. Π. χ. τὸ σχῆμα ρόβδου, ρόμβου ἢ πετάλου (σχ. 53). Οἱ λεπτοὶ μαγνήται ποὺ ἔχουν σχῆμα ράμβου, λέγονται *μαγνητικὰ βελόναι*.

3. Πόλος τοῦ μαγνήτου. Ἐὰν λάβωμεν μίαν μαγνητικὴν ράβδον καὶ τὴν κυλήσωμεν μέσα εἰς τὰ ρινίσματα σιδήρου ἢ καρφίτσας, θὰ παρατηρήσωμεν, ὅταν τὴν σηκώσωμεν, ὅτι εἰς τὰ δύο ἄκρα τῆς



Σχ. 53.

Εἰς τοὺς μαγνήτας δίδονται διάφορα σχήματα.



Σχ. 54.

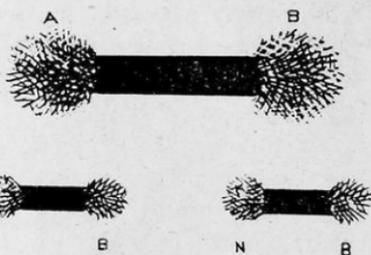
Ἡ δύναμις τῶν μαγνητῶν εὐρίσκεται εἰς τὰ δύο ἄκρα.

τὸ ὅποιον δὲν ὑπάρχει μαγνητικὴ δύναμις, λέγεται *οὐδετέρα ζώνη*.

Ἄν ἓνα μαγνήτην τὸν κόψωμεν εἰς δύο ἢ καὶ περισσότερα κομμάτια, καθένα ἀπ' αὐτὰ εἶναι καὶ τέλειος μαγνήτης, ὅπως ὁ ἀρχικὸς ἀπὸ τὸν ὅποιον ἐσχηματίσθησαν (σχ. 55).

Διὰ τὰ δώσουν μεγαλύτεραν δύναμιν εἰς τοὺς μαγνήτας κατασκευάζουν αὐτοὺς εἰς σχῆμα πετάλου οὕτως ὥστε νὰ ἐνεργοῦν ταυτόχρονα καὶ οἱ δύο πόλοι.

Οἱ μαγνήται σιγὰ σιγὰ χάνουν τὴν δύναμίν των. Διὰ τὰ διατηρήσωμεν αὐτὴν τὴν δύναμιν, τοποθετοῦμεν εἰς τοὺς πόλους των τεμάχιον μαλακοῦ σιδήρου. Ὁ σίδηρος αὐτὸς λέγεται *ὀπλισμὸς* τοῦ μαγνή-

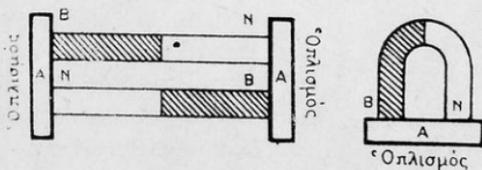


Σχ. 55.

Καὶ τὸ μικρότερον τεμάχιον τοῦ μαγνήτου εἶναι τέλειος μαγνήτης.

του (σχ. 56).

Ἡ δύναμις τῶν μαγνητῶν κρίνεται ἀπὸ τὸ βᾶρος ποῦ ἢμποροῦν νὰ σηκώσουν. Διὰ τὸ αὐξηθῆναι ἢ μαγνητικὴ δύναμις, ἐκτὸς τοῦ σχήματος τοῦ πετάλου ποῦ δίδουν, ἐνώνουν πολλοὺς μαγνήτας καὶ κάμνουν τὰς λεγο-



Σχ. 56.

Εἰς τοὺς πόλους τῶν μαγνητῶν τοποθετεῖται ὀπλισμὸς.

μέννας *μαγνητικὰς δέσμας*.

Σήμερον ἀντὶ χάλυβος, διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν μονίμων μαγνη-

των, χρησιμοποιούν μίγμα μετάλλων, πού λέγεται **άλνίκο**. Το άλνίκο έχει πολύ μεγαλύτεραν δύναμιν από τους χαλυβδίνους μαγνήτας.

4. **Μαγνητική βελόνη.** Ἡ μαγνητική βελόνη εἶναι ἕνας πολὺ λεπτός μαγνήτης, πού ἔχει σχῆμα ρόμβου. Εἰς τὸ μέσον της φέρει μικρὰν ὀπήν. Στηρίζεται ἐπάνω εἰς ἄξονα κατακόρυφον μὲ πολὺ λεπτὴν κορυφήν, διὰ νὰ δύναται νὰ περιστρέφεται εὐκόλως (σχ. 57). Ἐπίσης δύναται ν' ἀναρτηθῆ καὶ διὰ λεπτῆς κλωστῆς ἀπὸ τὴν ὀπήν, τὴν ὁποίαν φέρει εἰς τὸ κέντρον της.



Σχ. 57.

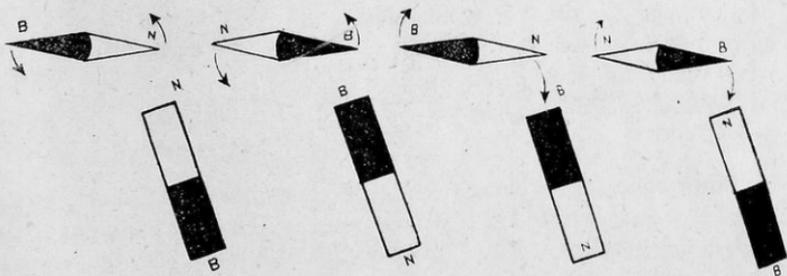
Ἡ μαγνητικὴ βελὼνη εἶναι μαγνήτης, πού στηρίζεται εἰς λεπτὸν ἄξονα.

Ἡ μαγνητικὴ βελὼνη ὅπου καὶ ὅπως καὶ ἂν τοποθετηθῆ, θὰ ἰσορροπήσῃ καὶ θὰ λάβῃ ὠρισμένην διεύθυνσιν μὲ τὸ ἓνα της ἄκρον πρὸς **βορρᾶν** καὶ τὸ ἄλλο πρὸς **νότον**. Ὅσας φοράς καὶ ἂν τὴν μετακινήσωμεν, ἔπειτα ἀπὸ μερικὰς ταλαντεύσεις, θὰ ἐπανέλθῃ εἰς τὴν ἀρχικὴν της θέσιν, στρέφουσα τὸ ἴδιον ἄκρον πρὸς βορρᾶν καὶ νότον. Ὁ πόλος, πού στρέφεται πρὸς βορρᾶν, λέγεται **βόρειος πόλος** καὶ ἐκεῖνος πού στρέφεται πρὸς νότον, **νότιος πόλος**.

Διὰ νὰ διακρίνωμεν τοὺς πόλους τῶν μαγνητῶν, χρωματίζομεν τὸν ἓνα ἢ καὶ τοὺς δύο, μὲ διαφορετικὰ χρώματα.

5. **Ἐπίδρασις τῶν μαγνητικῶν πόλων μεταξύ των.** Ἐὰν εἰς τὸν νότιον πόλον μιᾶς μαγνητικῆς βελὼνης πλησιάσωμεν τὸν νότιον πόλον μιᾶς ἄλλης βελὼνης, παρατηροῦμεν, ὅτι αὐτὸς **ἀπωθεῖται**. Τὸ ἴδιον συμβαίνει ἂν εἰς τὸν βόρειον πόλον βελὼνης πλησιάσωμεν τὸν βόρειον πόλον μαγνήτου.

Ἄν ὅμως, εἰς τὸν νότιον πόλον τῆς μαγνητικῆς βελὼνης πλησιάσωμεν τὸν βόρειον πόλον ἄλλου μαγνήτου, παρατηροῦμεν, ὅτι οἱ δύο πόλοι **ἔλκονται**. Τὸ ἴδιον συμβαίνει ἂν εἰς τὸν βόρειον πόλον βελὼνης πλησιάσωμεν τὸν νότιον πόλον ἄλλης βελὼνης (σχ. 58).



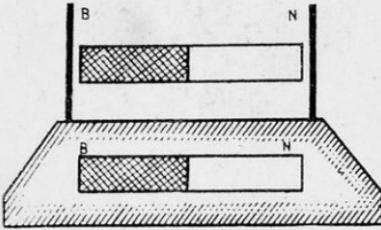
Σχ. 58.

Οἱ ὁμώνυμοι πόλοι ἀπωθοῦνται.

Οἱ ἐτερόνυμοι πόλοι ἔλκονται.

Ἀπὸ τὸ πείραμα αὐτὸ συμπεραίνομεν, ὅτι *οἱ δμώνυμοι πόλοι τῶν μαγνητῶν ἀπωθῶνται καὶ οἱ ἐτερόνυμοι ἔλκονται.*

Τόση εἶναι ἡ δύναμις μετὰ τὴν ὁποῖαν ἕνας μαγνήτης ἀπωθεῖ ἕνα ἄλλον, ὥστε ὁ δεύτερος νὰ παραμένῃ αἰωρούμενος εἰς τὸν ἀέρα (σχ 59).



Σχ. 59.

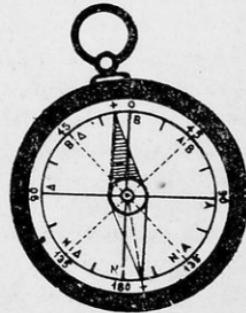
Ἡ δύναμις τῆς ἀπωθήσεως κρατεῖ τὸν μαγνήτην εἰς τὸν ἀέρα.

λαδὴ ἡ γῆ ἔλκει πρὸς τὸν βόρειον πόλον τῆς τὸν νότιον πόλον τῆς μαγνητικῆς βελόνης καὶ ἀντιστρόφως.

Ὁ μαγνητισμὸς τῆς γῆς καλεῖται *γῆινος μαγνητισμὸς.*

7. **Πυξίς.** Τὴν ιδιότητα ποῦ ἔχει ἡ μαγνητικὴ βελὼνῃ νὰ στρέφῃ πάντοτε πρὸς τὴν ἰδίαν διεύθυνσιν τοὺς πόλους τῆς, ὁ ἄνθρωπος τὴν ἐχρησιμοποίησε διὰ τὸν προσανατολισμὸν τοῦ μέσα εἰς τόπους ἀγνώστους καὶ εἰς τοὺς ἀπεράντους ὠκεανούς. Πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτὸν κατασκεύασεν ἕνα ὄργανον, τὸ ὁποῖον λέγεται *πυξίς* (σχ. 60). Ἡ πυξίς εἶναι μία μαγνητικὴ βελὼνῃ στηριγμένη ἐπὶ κατακορύφου ἄξονος, λεπτοῦ, ὥστε νὰ δύναται νὰ περιστρέφεται ἐλευθέρως. Γύρω ἀπὸ τὸν ἄξονα ὑπάρχει δίσκος μετὰ χαραγμένα τὰ διάφορα σημεῖα τοῦ ὀρίζοντος.

Ὅπως ἐννοοῦμεν, εὐκόλα εὐρίσκομεν τὰ ὑπόλοιπα σημεῖα τοῦ ὀρίζοντος ἐνὸς ἀγνώστου τόπου, ἐφ' ὅσον ἡ πυξίς μᾶς δεικνύει τὰ δύο, δηλαδὴ τὸν βορρᾶν καὶ τὸν νότον.



Σχ. 60.

Ἡ πυξίς.

8. **Ναυτικὴ πυξίς.** Ἡ ναυτικὴ πυξίς ἔχει σχεδὸν τὴν ἰδίαν κατασκευὴν μετὰ τὴν κοινὴν πυξίδα. Εἶναι καὶ αὕτῃ μαγνητικὴ βελὼνῃ στηριγμένη ἐπὶ κατακορύφου ἄξονος, ἐπάνω εἰς τὸν ὁποῖον δύναται νὰ περιστραφῇ ἐλευθέρως. Κάτω ἀπὸ τὴν βελὼνῃν, γύρω ἀπὸ τὸν ἄξονά τῆς

υπάρχει δίσκος, με χαραγμένα τὰ σημεῖα τοῦ ὀρίζοντος καὶ τοὺς πνέοντας ἀνέμους. Ὁ δίσκος αὐτὸς καλεῖται *ἀνεμολόγιον* (σχ. 61).

Ἡ ναυτικὴ πυξίς εἶναι τοποθετημένη εἰς τὴν γέφυραν τοῦ πλοίου διὰ νὰ δύναται ὁ πλοίαρχος νὰ παρακολουθῇ καὶ κανονίζῃ τὴν κανονικὴν πορείαν τοῦ πλοίου σὲ κάθε στιγμήν.

Ἡ τοποθέτησις τῆς γίνεται ἐπὶ εἰδικοῦ στηρίγματος, ὥστε ὅποιανδήποτε στάσιν καὶ ἂν ἔχη τὸ πλοῖον κατὰ τὴν ὥραν τῆς τρικυμίας, αὐτὴ νὰ εὐρίσκεται πάντοτε εἰς ὀριζόντιαν θέσιν.

Ἡ ἐφεύρεσις τῆς ναυτικῆς πυξίδος, ὠφέλησε πολὺ τὸν ἄνθρωπον εἰς τὴν ναυτιλίαν. Οἱ ναυτικοὶ κάθε στιγμήν γνωρίζουν ἀκριβῶς πρὸς ποῖον σημεῖον κατευθύνονται καὶ ἐπομένως ἂν ἡ πορεία τὴν ὁποῖαν ἀκολουθῇ τὸ πλοῖον εἶναι ἢ κανονικὴ, διὰ νὰ φθάσουν εἰς τὸν προορισμόν των.

Ἡ ναυτικὴ πυξίς ἐχρησιμοποιήθη κατὰ τὰς ἀρχὰς τοῦ δεκάτου τετάρτου αἰῶνος διὰ πρώτην φοράν ἀπὸ τὸν Ἰταλὸν Φλάβιον Τζιόγια. Λέγεται ὅμως, ὅτι πολὺ πρωτότερα ἐγνώριζον τὴν ναυτικὴν πυξίδα οἱ Κινέζοι καὶ οἱ Ἄραβες.



Σχ. 61.

Τὸ ἀνεμολόγιον.

Ἀ σ κ ή σ ε ι ς :

1) Ἐὰν ὑπάρχουν σκορπισμένοι καρφίτσοι καὶ μικρὰ καρφάκια μεταξύ διαφόρων ἄλλων σωμάτων, πῶς ἤμποροῦμεν νὰ τὰς χωρίσωμεν εὐκόλως ;

2) Μὲ τὸν γνωστὸν τρόπον μαγνητίσατε δύο ξυριστικὰς λεπίδας. Τοποθετήσατε τὴν μίαν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας ὕδατος. Πλησιάσατε κατόπιν τοὺς πόλους τῆς ἄλλης. Θὰ διασκεδάσατε ἀρκετὰ, ἀλλὰ καὶ θὰ διδαχθῆτε εἰς τὴν πρᾶξιν, ὅσα εἶπομεν περὶ μαγνητισμοῦ. Γράψατε τὰς παρατηρήσεις σας.

3) Πῶς ἤμποροῦμεν νὰ εὐρωμεν τοὺς πόλους ἑνὸς μαγνήτου, ὅταν ἔχωμεν μίαν μαγνητικὴν βελόνην ;

4) Ἐὰν ἔχωμεν μίαν πυξίδα, πῶς θὰ εὐρωμεν τὴν ἀνατολὴν καὶ τὴν δύσιν ; (Χρησιμοποιήσατε ὡς τοιαύτην τὴν ἐπὶ τοῦ νεροῦ λεπίδα τῆς Β' ἀσκήσεως).

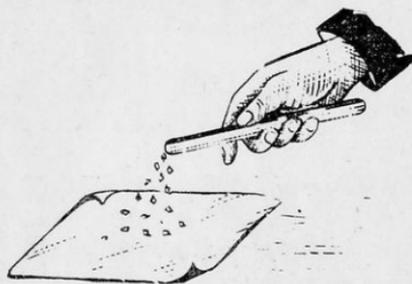
5) Ἀναζητήσατε τρόπους προσανατολισμοῦ, χωρὶς τὴν βοήθειαν τῆς μαγνητικῆς βελόνης.

6) Εἰς ποίους εἶναι ἀπαραίτητος ἡ πυξίς ;

ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

Α' ΣΤΑΤΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

1. Παραγωγή ηλεκτρισμού δια της τριβής. Πρώτος ο Έλλην σοφός της αρχαιότητας Θαλής ο Μιλήσιος κατά τον βον π. Χ. αιώνα παρατήρησεν ότι τὸ ἡλεκτρον (κεχριμπάρι), όταν τὸ τρίβωμεν με μάλλινον ὕφασμα, ἀποκτᾷ τὴν ιδιότητα νὰ ἔλκη διάφορα μικρὰ ἐλαφρὰ σώματα π.χ. χαρτί, τρίχες, τρίμματα φελλοῦ κλπ. (σχ. 62). Ἡ δύναμις αὐτὴ ἐπειδὴ, διὰ πρώτην φοράν παρατηρήθη εἰς τὸ ἡλεκτρον, ὠνομάσθη *ἡλεκτρισμός*.



Σχ. 62.

Τὰ σώματα με τὴν τριβὴν ἀποκτοῦν τὴν ιδιότητα νὰ ἔλκουν μικρὰ ἐλαφρὰ ἀντικείμενα.

Τὸ ἱστορικὸν αὐτὸ πείραμα τοῦ σοφοῦ Ἑλλήνος τὸ ὁποῖον ἐμελετήθη συστηματικῶς εἰς τοὺς μεταγενεστέρους χρόνους, ἀπετέλεσε τὴν βᾶσιν διὰ τὴν ἀνάπτυξιν τοῦ ἡλεκτρισμοῦ, ὁ ὁποῖος συνετέλεσε τόσον πολὺ εἰς τὴν ἀνύψωσιν τοῦ βιοτικοῦ καὶ πνευματικοῦ ἐπιπέδου τοῦ ἀνθρώπου τῆς ἐποχῆς μας ἀλλὰ καὶ

ἀκόμη περισσώτερον ἐκείνου πού θὰ ἀκολουθήσῃ εἰς τὸ μέλλον.

Τὴν ιδιότητα τὴν ὁποίαν ἔχει τὸ ἡλεκτρον, τὴν ἔχει καὶ ἡ ὕαλος, ὁ Ἰσπανικὸς κηρὸς (βουλοκέρι), τὸ θεῖον (θειάφι), τὸ καουτσούκ, τὰ μέταλλα καὶ γενικὰ ὅλα τὰ σώματα.

2. Καλοὶ καὶ κακοὶ ἀγωγοὶ τοῦ ἡλεκτρισμοῦ. Πείραμα α' : "Ἄν τρίψωμεν μίαν ὑαλίνην ράβδον με μάλλινον ὕφασμα, παρατηροῦμεν, ὅτι τὸ ἄκρον τῆς, τὸ ὁποῖον ἐ τρίψαμεν, ἔλκει ἐλαφρὰ σώματα, ὅπως εἴπομεν ἀνωτέρω, ἐνῶ τὸ ἄλλο ἄκρον δὲν ἔχει αὐτὴν τὴν δύναμιν. Ἐξ αὐτοῦ συμπεραίνομεν, ὅτι ὁ ἡλεκτρισμὸς δὲν μετεδόθη εἰς τὸ ἄλλο ἄκρον τῆς ράβδου, ἀλλὰ ἔμεινεν εἰς τὸ σημεῖον πού ἐ τρίψαμεν. Ἐπομένως, καταλήγομεν εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι ἐφ' ὅσον ἡ ὕαλος δὲν μεταδίδει τὸν ἡλεκτρισμὸν εἰς ὅλον τῆς τὸ σῶμα, εἶναι *κακὸς ἀγωγὸς τοῦ ἡλεκτρισμοῦ*.

Πείραμα β' : "Ἄν τρίψωμεν μίαν σιδηρᾶν ράβδον καὶ τὴν κρατοῦμεν εἰς τὰ χέρια μας, βλέπομεν ὅτι δὲν ἔλκει ἐλαφρὰ σώματα. Ὄταν ὁμως στερεώσωμεν εἰς τὸ ἄκρον τῆς μίαν λαβὴν ξυλίνην καὶ τὴν τρίψωμεν πάλιν, θὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι τότε ἔλκει τὰ μικρὰ σώματα καὶ μάλιστα με ὅλα τὰ σημεῖα τοῦ σώματός τῆς. Ἀπὸ αὐτοῦ συμπεραίνομεν, ὅτι ὄχι μόνον ἡλεκτρίσθη ἡ ράβδος διὰ τῆς τριβῆς, ἀλλὰ καὶ ὅτι ὁ ἡλεκτρισμὸς μετεδόθη ἀπὸ τοῦ ἑνὸς ἄκρου εἰς τὸ ἄλλον. Δηλαδή *ὁ σιδηρὸς εἶναι κα-*

λός άγωγός του ήλεκτρισμού, διότι μεταδίδει τόν ήλεκτρισμόν εις όλον τό σώμά του. Άκριβώς δέ διότι είναι καλός άγωγός του ήλεκτρισμού, τήν πρώτην φοράν δέν παρουσίασε τήν ιδιότητα αύτήν, έπειδή ούτος μετεδόθη εις τό σώμά μας και από εκεί εις τήν γήν, διότι και τό σώμα του ανθρώπου και τών ζώων είναι καλός άγωγός του ήλεκτρισμού.

Τήν δευτέραν φοράν ό ήλεκτρισμός δέν μετεδόθη εις τό σώμά μας, διότι τό ξύλον, όπως και ή ύαλος, είναι κακός άγωγός του ήλεκτρισμού και τόν άπεμόνωσαν. Διά τουτο οι κακοί άγωγοί του ήλεκτρισμού λέγονται και *μονωτήρες*.

Κακοί άγωγοί είναι τό ήλεκτρον, ή ύαλος, τό ξύλον, ή ρητίνη, τό καουτσούκ, ή μετάξα κ.λ.π.

Καλοί άγωγοί είναι όλα τά μέταλλα, οι λίθοι, ό άνθραξ, ή πορσελλάνη, ό φελλός και άλλα.

3. *Ήλεκτρικόν έκκρεμές*. Διά νά δοκιμάσωμεν άν ύπάρχη ήλεκτρισμός εις ένα σώμα, μεταχειριζόμεθα συνήθως ένα όργανον τό όποιον λέγεται *ήλεκτρικόν έκκρεμές* (σχ. 63).

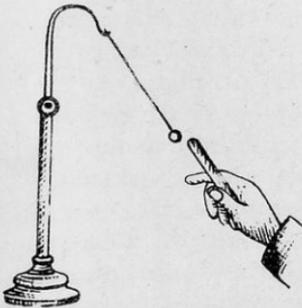
Τό ήλεκτρικόν έκκρεμές άποτελείται από ένα έλαφρόν σφαιρίδιον από ψύχαν κουφοξυλιάς, τό όποιον κρέμεται μέ μεταξωτήν κλωστήν από στήριγμα σώματος μονωτικού π. χ. ύάλινον.

4. *Είδη ήλεκτρισμού. Πείραμα α'*: Έάν πλησιάσωμεν εις τό σφαιρίδιον του ήλεκτρικού έκκρεμοϋς, μίαν ήλεκτρισμένην ύάλινην ράβδον, θά παρατηρήσωμεν ότι τό σφαιρίδιον έλκεται από τήν ράβδον. Μόλις όμως έλθη εις έπαφήν, άμέσως άπομακρύνεται, δηλ. άπωθείται τό σφαιρίδιον από τήν ράβδον.



Σχ. 63.

Ήλεκτρικόν έκκρεμές.



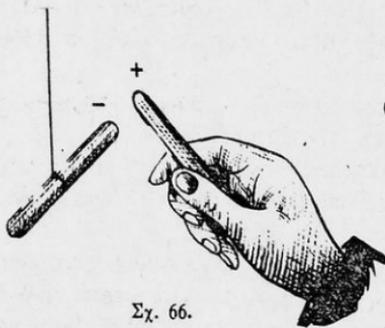
Σχ. 64.

Τό σφαιρίδιον του έκκρεμοϋς έλκεται από τήν ρητίνην.

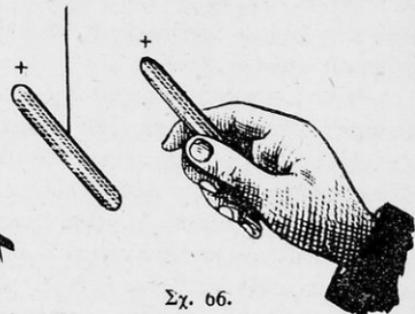
Πείραμα β': Έάν τώρα πλησιάσωμεν εις τό έκκρεμές ένα άλλο σώμα π. χ. τεμάχιον ρητίνης ήλεκτρισμένον, θά παρατηρήσωμεν ότι τό σφαιρίδιον έλκεται από τήν ρητίνην και παραμένει έπάνω της κολλημένον (σχ. 64).

Άπό τά πειράματα αύτά συμπεραίνομεν, ότι άλλο είδος ήλεκτρισμού έχει ή ύάλινη ράβδος και άλλο είδος τό τεμάχιον τής ρητίνης. Τόν ήλεκτρισμόν τής ύάλου τόν ώνόμασαν *θετικόν ήλεκτρισμόν* και τόν σημειώνουν μέ ένα σταυρόν (+), ένφ τόν ήλεκτρισμόν τής ρητίνης τόν άπεκάλεσαν *αρνητικόν ήλεκτρισμόν* και τόν σημειώνουν μέ ένα πληγόν (-).

5. **Ἐπίδρασις τῶν ἠλεκτρισμένων σωμάτων μεταξύ των. Πείραμα:** "Ἄν ἠλεκτρίσωμεν μίαν ὑαλίνην ράβδον διὰ τριβῆς καὶ τὴν κρεμάσωμεν ἀπὸ τὸ μέσον μὲ μεταξωτὴν κλωστήν καὶ πλησιάσωμεν εἰς αὐτὴν μίαν ἄλλην ὑαλίνην ράβδον ἠλεκτρισμένην, θὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι ἡ κρεμασμένη ἀπωθεῖται ἀπὸ ἐκείνην πού κρατοῦμεν (σχ. 65). "Ἐχομεν δηλαδὴ παρόμοιον φαινόμενον μὲ ἐκεῖνον πού παρουσιάζουν μεταξύ των οἱ ὁμώνυμοι πόλοι τῶν μαγνητῶν. "Ἄν ὁμως πλησιάσωμεν ράβδον ἐκ ῥητίνης ἠλεκτρισμένην διὰ τριβῆς, θὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι αὐτὴ ἔλκει τὴν ὑαλίνην, ὅπως ἀκριβῶς ἔλκονται οἱ ἑτερόνυμοι πόλοι τῶν μαγνητῶν (σχ. 66).

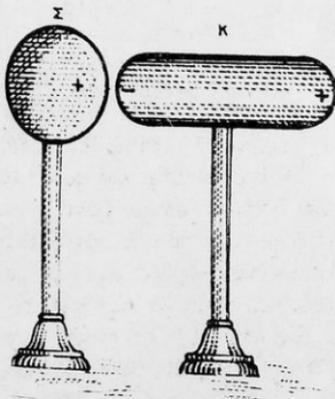


Σχ. 66. Οἱ ὁμώνυμοι πόλοι ἀπωθοῦνται.



Σχ. 66. Οἱ ἑτερόνυμοι πόλοι ἔλκονται.

Ἡ ἀπόθησις τῶν δύο ὑαλίνων ράβδων, αἱ ὁποῖαι ἦσαν ἠλεκτρισμέναι μὲ τὸ ἴδιον εἶδος ἠλεκτρισμοῦ, δηλαδή μὲ θετικόν, μᾶς ἐπιτρέπει νὰ συμπεράνωμεν, ὅτι *οἱ ὁμώνυμοι ἠλεκτρισμοὶ ἀπωθοῦνται*. Ἐνῶ ἡ ἔλξις τῆς ὑαλίνης ράβδου ἀπὸ τὴν ράβδον τῆς ῥητίνης, ἡ ὁποία ἔφερε διάφορον εἶδος ἠλεκτρισμοῦ, (ἀρνητικοῦ) μᾶς ὀδηγεῖ εἰς τὸ συμπέρασμα, ὅτι *οἱ ἑτερόνυμοι ἠλεκτρισμοὶ ἔλκονται*.



Σχ. 67.

Ὁ κύλινδρος Κ ἠλεκτρίσθη ἐξ ἐπιδράσεως.

6. **Ἡλέκτρισις ἐξ ἐπιδράσεως.**

Πείραμα: Λαμβάνομεν μίαν σφαῖραν Σ ἀπὸ χαλκόν, τὴν ὁποίαν στηρίζομεν εἰς μονωτικὸν στήριγμα καὶ τὴν ἠλεκτρίζομεν μὲ θετικὸν ἠλεκτρισμόν. Κατόπιν πλησιάζομεν εἰς τὴν σφαῖραν ἓνα κύλινδρον Κ μεταλλικόν χωρὶς ἠλεκτρισμόν, στηριζόμενον ἐπὶ κακοῦ ἀγωγοῦ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ (σχ. 67). "Ὅταν πλησιάσωμεν εἰς τὸν κύλινδρον ἠλεκτρικὸν ἔκκρεμές, θὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι καὶ αὐτὸς ἠλεκτρίσθη εἰς μὲν τὸ ἄκρον του πρὸς τὴν σφαῖραν μὲ ἀρνητικὸν ἠλεκτρισμόν, εἰς δὲ τὸ ἄλλο ἄκρον μὲ

θετικόν. Μεταξύ τῶν δύο ἄκρων ὑπάρχει μία ζώνη, ἡ ὁποία οὐδένα ἠλεκτρισμὸν φέρει.

Εἶναι φανερόν, ὅτι ὁ κύλινδρος ἠλεκτρίσθη, διότι ἐπέδρασεν εἰς αὐτὸν ἀπὸ μακρυᾶ ὁ ἠλεκτρισμὸς τῆς σφαίρας. Ὁ τρόπος αὐτὸς τῆς ἠλεκτρίσεως, λέγεται *ἠλέκτρισις ἐξ ἐπιδράσεως*.

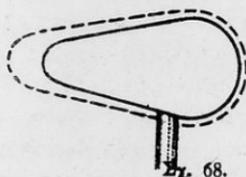
Ἐὰν ἀπομακρύνωμεν τὸν κύλινδρον ἀπὸ τῆς σφαίρας, αὐτὸς παύει νὰ φέρῃ οἰονδήποτε εἶδος ἠλεκτρισμοῦ καὶ ἐπανερχεται εἰς τὴν προτέραν κατάστασιν.

Ἐὰν καθ' ἣν στιγμὴν ἐξακολουθεῖ ἡ ἠλέκτρισις τοῦ κυλίνδρου ἐξ ἐπιδράσεως, ἐνώσωμεν μὲ τὴν χεῖρά μας τὸ ἄκρον ποῦ εἶναι θετικῶς ἠλεκτρισμένον μὲ τὸ ἔδαφος, τότε ὁ θετικὸς ἠλεκτρισμὸς θὰ διαρρέσῃ εἰς τὴν γῆν καὶ ὁ κύλινδρος θὰ μείνῃ ἠλεκτρισμένος μὲ τὸ ἕνα εἶδος, τὸν ἀρνητικὸν ἠλεκτρισμόν.

Ὁ ἀρνητικὸς ἠλεκτρισμὸς παρέμεινεν ἐπὶ τοῦ κυλίνδρου, διότι τὸν συνεκράτησεν ὁ θετικὸς ἠλεκτρισμὸς τῆς σφαίρας.

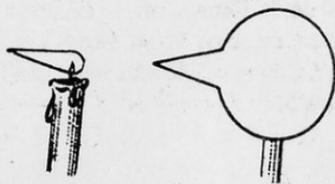
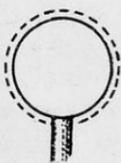
Ὁ ἠλεκτρισμὸς αὐτὸς, τὸν ὁποῖον ἐγνωρίσαμεν ὡς τώρα, ποῦ παράγεται εἴτε διὰ τῆς τριβῆς εἴτε ἐξ ἐπιδράσεως, ἐπειδὴ παραμένει εἰς τὰ σώματα στάσιμος, λέγεται *στατικὸς ἠλεκτρισμὸς*.

Ποῦ συγκεντρώνεται ὁ ἠλεκτρισμὸς. Ἐνα σῶμα ἠλεκτρισμένον ποῦ στηρίζεται εἰς μονωτῆρα, ἔχει ὀλόκληρον τὴν ποσότητα τοῦ ἠλεκτρισμοῦ διεσκορπισμένην εἰς τὴν ἐπιφάνειάν του. Ἐὰν εἶναι κοῖλον (κούφιο) τὸ ἠλεκτρισμένον σῶμα, τότε εἰς τὴν ἐσωτερικὴν του ἐπιφάνειαν δὲν ὑπάρχει καθόλου ἠλεκτρισμὸς (σχ. 68).



Σχ. 68.

Ὁ ἠλεκτρισμὸς συγκεντρώνεται εἰς τὴν ἐξωτερικὴν ἐπιφάνειαν τῶν σωμάτων.

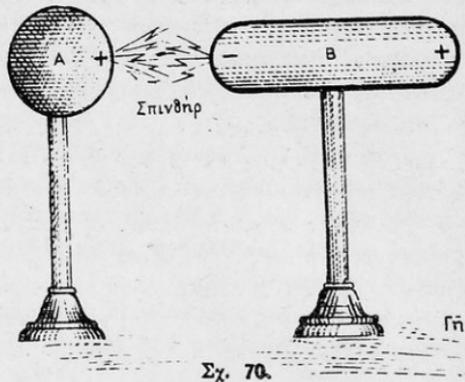


Σχ. 69.

Ὁ ἠλεκτρισμὸς διαφεύγει ἀπὸ τὴν ἀκίδα ὡς φύσμα ἀέρος.

Ἐὰν ἐπὶ τοῦ σώματος ὑπάρχουν μία ἢ περισσότεραι ἀκίδες, (ἀκίς = μῦτη, ἄκρη, ἀγκίδα), τότε ἡ ἠλεκτρισμὸς συγκεντρώνεται εἰς αὐτάς καὶ ἀπὸ ἐκεῖ διαφεύγει εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν καὶ ἔτσι τὸ σῶμα χάνει σιγὰ σιγὰ τὸν ἠλεκτρισμόν του. Ἡ διαφυγὴ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ ἀπὸ τὰς ἀκίδας γίνεται ἀντιληπτὴ, ἂν πλησιάσωμεν ἕνα ἀναμμένον κηρίον, ἀπὸ τὴν κλίσιν τὴν ὁποῖαν λαμβάνει ἡ φλόγα τοῦ κηρίου, καὶ ἡ ὁποία ἠμπορεῖ ἀκόμη καὶ νὰ σβύσῃ, ὡς νὰ τὴν ἐφύσησε κάποιος (σχ. 69). Ἡ συγκεντρωσις τοῦ ἠλεκτρισμοῦ ἐπὶ τῶν ἀκίδων καὶ ἡ διαρροὴ εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν, εἰς τὴν φυσικὴν καλεῖται *ἠλεκτρικὴ δύναμις τῶν ἀκίδων*.

8. **Ἡλεκτρικὸς σπινθῆρ.** Πείραμα : Ἐπαναλαμβάνομεν τὸ πείραμα ποῦ ἐκάμαμεν διὰ τὴν ἀποδείξωμεν τὴν ἠλεκτρισίν ἐξ ἐπιδράσεως. Ὅπως βλέπετε εἰς τὸ σχῆμα 70, ὁ κύλινδρος Β ἠλεκτρίσθη ἐξ ἐπιδράσεως. Διὰ τοῦ σύρματος ἢ τῆς χειρός μας ὁ θετικὸς ἠλεκτρισμὸς τοῦ κυλίνδρου, μετεδόθη εἰς τὸ ἔδαφος. Ἔτσι, ὁ κύλινδρος παρέμεινεν ἠλεκτρισμένος μόνον με ἀρνητικὸν ἠλεκτρισμόν. Ὅταν τὰ δύο σώματα πλησιάσουν πολύ, τότε παράγεται **ἠλεκτρικὸς σπινθῆρ.** Μετὰ τὸν σχηματισμὸν τοῦ σπινθῆρος τὰ σώματα δὲν εἶναι πλέον ἠλεκτρισμένα.



Σχ. 70.

Μεταξὺ τῶν ἀντιθέτως ἠλεκτρισμένων σωμάτων παράγεται ἠλεκτρικὸς σπινθῆρ.

Ἡ ἐξήγησις διὰ τὴν παραγωγὴν τοῦ ἠλεκτρικοῦ σπινθῆρος εἶναι ἡ ἐξῆς :

Ὅταν δύο σώματα ἠλεκτρισμένα ἀντιθέτως πλησιάσουν πολύ, οἱ ἀντίθετοι ἠλεκτρισμοὶ ἔλκονται καὶ προσπαθοῦν νὰ ἐνωθοῦν. Εὐρίσκουν ὁμως ἐμπόδιον τὸν ἀέρα, ὃ ὅποιος εἶναι, ὅπως γνωρίζομεν, κακὸς ἀγωγὸς τοῦ ἠλεκτρισμοῦ. Ὅταν ὁμως ἡ ἀπόστασις εἶναι μικρά, τὸ ἐμπόδιον ὑπερνικᾶται καὶ οἱ δύο ἠλεκτρισμοὶ ἐνώνονται. Κατὰ τὴν ἐνωσιν αὐτὴν, παράγεται μιὰ λάμψις καὶ ἕνας μικρὸς κρότος. Ἡ λάμψις καὶ ὁ κρότος ἐγίναν, διότι μεταξὺ τῶν δύο σωμάτων ἐσηματίσθη **ἠλεκτρικὸς σπινθῆρ.**

Ἡ παραγωγὴ ἠλεκτρικοῦ σπινθῆρος ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα τὴν ἐκκένωσιν τοῦ ὑπάρχοντος ἠλεκτρισμοῦ, διότι κατόπιν τὰ σώματα δὲν εἶναι πλέον ἠλεκτρισμένα.

Ἡλεκτρικὸς σπινθῆρ εἶναι δυνατόν νὰ σχηματισθῆ καὶ μεταξὺ ἑνὸς ἠλεκτρισμένου σώματος καὶ ἑνὸς ἄλλου μὴ ἠλεκτρισμένου ἀρκεῖ νὰ πλησιάσουν πολύ τὸ ἓνα πρὸς τὸ ἄλλο.

9. **Ἀποτελέσματα τῆς ἠλεκτρικῆς ἐκκένωσης.** Ἐὰν ἡ ἠλεκτρικὴ ἐκκένωσις κατορθωθῆ νὰ γίνῃ διὰ μέσου ἑνὸς σώματος, τὸ ὅποιον εἶναι κακὸς ἀγωγὸς τοῦ ἠλεκτρισμοῦ, π.χ. μέσα ἀπὸ μίαν ὑαλίνην πλάκα, τὸ σῶμα αὐτὸ εἶναι δυνατόν νὰ τρυπήσῃ ἢ καὶ νὰ συντριβῆ, νὰ σπάσῃ τελείως.

Ἡ ἠλεκτρικὴ ἐκκένωσις, ὅταν γίνῃ ἐπὶ τοῦ σώματος ἀνθρώπου ἢ ζῴου, ἐὰν μὲν εἶναι μικρᾶς ἐντάσεως θὰ προκαλέσῃ ἕνα τιναγμόν. Ὅταν ὁμως εἶναι μεγάλης ἐντάσεως, ὅπως εἶναι εἰς τὰ ἐργοστάσια παραγωγῆς ἠλεκτρικοῦ ρεύματος πρὸς φωτισμόν ἢ πρὸς κίνησιν τῶν σιδηροδρόμων, τότε ἐπιφέρει τὸν θάνατον ἀμέσως.

Ἡ ἠλεκτρικὴ ἐκκένωσις, ὅταν γίνῃ εἰς τὸν ἀέρα παράγει ἠλεκτρικὸν σπινθήρα, τοῦ ὁποῖου τὸ φῶς εἶναι λευκόν. Ἐὰν γίνῃ ἐντὸς σωλῆνος, ὁ ὁποῖος περιέχει ἓνα οἰονδήποτε ἀέριον, τότε ὁ σπινθήρ μᾶς δίδει φῶς χρωματισμένον μὲ χρῶμα ἀνάλογον πρὸς τὸ ἀέριον. Τοιοῦτοι εἶναι οἱ σωλῆνες φθορισμοῦ ποῦ χρησιμοποιοῦνται εἰς τὰς φωτεινὰς διαφημίσεις τῶν καταστημάτων καὶ πρὸς φωτισμόν.

10. Ὁ ἠλεκτρισμὸς καὶ ἡ γῆ. Εἴπομεν παραπάνω, ὅτι ἂν φέρωμεν εἰς ἐπαφὴν μὲ τὴν γῆν οἰονδήποτε ἠλεκτρισμένον σῶμα καλὸν ἀγωγόν τοῦ ἠλεκτρισμοῦ εἴτε μὲ τὸ χέρι μας εἴτε μὲ ἓνα σύρμα, ὁ ἠλεκτρισμὸς θὰ διοχετευθῇ εἰς αὐτήν. Αὐτὸ συμβαίνει μὲ ὄλους τοὺς καλοὺς ἀγωγούς τοῦ ἠλεκτρισμοῦ. Ἡ γῆ εἶναι ἱκανὴ νὰ δεχθῇ οἰανδήποτε ποσότητα ἠλεκτρισμοῦ διὰ τοῦτο τὴν ὠνόμασαν *κοινὸν δοχεῖον τοῦ ἠλεκτρισμοῦ*. Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν φροντίζομεν μὲ διάφορα ἀπομονωτικὰ μέσα, νὰ μὴ ἔρχονται ποτὲ εἰς ἐπαφὴν μὲ τὴν γῆν οἱ διάφοροι ἠλεκτρικοὶ ἀγωγοί.

Ἀ σ κ ῆ σ ε ι ς :

- 1) Κατὰ τί διαφέρει ἡ ὁμοιάζει ὁ ἠλεκτρισμὸς μὲ τὸν μαγνητισμόν;
- 2) Τί πρέπει νὰ κάμωμεν διὰ νὰ φανῇ ὁ παραγόμενος διὰ τῆς τριβῆς ἠλεκτρισμὸς μιᾶς μεταλλικῆς ράβδου;
- 3) Διατὶ τὸ σφαιρίδιον τοῦ ἐκκρεμοῦς (σχ. 63), ὅταν ἤγγισε τὴν ὑαλίνην ράβδον σχεδὸν ἀμέσως ἀπεμακρύνθη;
- 4) Κατασκευάσατε ἓνα ἀπλοῦν ἠλεκτρικὸν ἐκκρεμές.
- 5) Εἶναι δυνατὸν νὰ διατηρηθῇ ὁ ἠλεκτρισμὸς εἰς σῶμα μὲ ἀκίδας καὶ διατί;
- 6) Ἐὰν ἐγγίσωμεν μὲ μεταλλικὸν σφαιρίδιον δεμένον ἀπὸ μίαν κλωστήν τὰ ἐσωτερικὰ τοιχώματα ἐνὸς ἠλεκτρισμένου κυλίνδρου, θὰ ἠλεκτρισθῇ τὸ σφαιρίδιον; Ναι ἢ ὄχι καὶ διατί;

Ἀ τ μ ο σ φ α ι ρ ι κ ὸ ς ἠ λ ε κ τ ρ ι ο μ ὸ ς

1. Ἡλέκτρισις τῆς ἀτμοσφαιράς. Ἡ ἀτμόσφαιρα, ἡ ὁποία περιβάλλει τὴν γῆν, εἶναι πάντοτε ἠλεκτρισμένη. Ὁ ἠλεκτρισμὸς τῆς ἀτμοσφαιράς καλεῖται *ἀτμοσφαιρικὸς ἠλεκτρισμὸς*. Τὴν ὑπαρξιν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἠλεκτρισμοῦ ἀπέδειξε πρῶτος ὁ Ἀμερικανὸς φυσικὸς Φραγκλίνος μὲ τὸ περίφημον πείραμα τοῦ χαρταετοῦ τὸ 1781. Οὗτος ἔκαμε τὸ ἑξῆς: Μίαν βροχερὰν ἡμέραν ἀνύψωσεν ἓνα χαρταετὸν παρόμοιον μὲ τοὺς γνωστούς μας. Εἰς ἓνα μέρος του εἶχε τοποθετήσῃ μίαν μεταλλίην ἀκίδα τὴν ὁποίαν συνέδεσε μὲ τὸ νῆμα τοῦ χαρταετοῦ, τὸ ὁποῖον προηγουμένως εἶχεν βρέξει διὰ νὰ γίνῃ καλὸς ἀγωγός. Εἰς τὸ κάτω ἄκρον τοῦ νηματος ἔδεσεν ἓνα κλειδί καὶ κατόπιν τὸ κλειδί τὸ ἔδεσε μὲ μίαν μεταξωτὴν κλωστήν, ἡ ὁποία, ὡς γνωστόν, εἶναι κακὸς ἀγωγός τοῦ ἠλεκτρισμοῦ, καὶ ἀπὸ τὴν ὁποίαν ἔδεσε τὸν χαρταετὸν κ.λ.π. ἀπὸ ἓνα δένδρον, ὕστερα ἀπὸ ὀλίγην ὥραν ἐπλησίασεν εἰς τὸ κλειδί ἓνα ἠλεκτρικὸν ἐκ-

κρεμές, τὸ ὅποιον ἔδειξεν, ὅτι αὐτὸ ἦτο ἠλεκτρισμένον. Ἐπειδὴ δέ, ἀπὸ ἄλλου πουθενὰ δὲν ἐδικαιολογεῖτο ἢ ἠλέκτρισις αὐτῆ, διὰ τοῦτο τὴν ἀπέδωσεν εἰς τὴν ἠλέκτρισιν τῆς ἀτμοσφαιρας.

Καὶ μὲ ἄλλα πειράματα ὁ Φραγκλῖνος κατόπιν ἀπέδειξεν, ὅτι ἡ ἀτμόσφαιρα καὶ ἰδίως τὰ σύννεφα ἔχουν ἠλεκτρισμόν.

Τὴν ὕπαρξιν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἠλεκτρισμοῦ οἱ ἐπιστήμονες τὴν ἀποδίδουν εἰς τὴν τριβὴν τοῦ ἀέρος ἐπάνω εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς, εἰς τὰ ἄλατα ποῦ περιέχουν οἱ ὕδρατμοὶ καὶ εἰς πολλὰς ἄλλας αἰτίας.

2. **Ἀστραπή — Βροντὴ — Κεραυνός.** Ὑστερα ἀπὸ ὅσα εἶπομεν περὶ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἠλεκτρισμοῦ, εὐκόλως ἐννοοῦμεν, ὅτι αἱ ἀστραπαί, αἱ βρονταὶ καὶ οἱ κεραυνοί, εἶναι ἀποτελέσματα αὐτοῦ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἠλεκτρισμοῦ. Ἀλλὰ ὅς ἐξηγήσωμεν, πῶς συμβαίνουν τὰ φαινόμενα:

α) **Ἀστραπή - βροντή.** Ὅταν δύο σύννεφα ἀντιθέτως ἠλεκτρισμένα πλησιάσουν ὑψηλὰ εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν, τότε οἱ δύο ἀντίθετοι ἠλεκτρισμοὶ ἔλκονται μεταξύ των καὶ προσπαθοῦν νὰ κατανικήσουν τὴν ἀντί-

στασιν ποῦ προβάλλει ὁ ἀήρ, διὰ νὰ ἐνωθοῦν. Ὅταν ἐπὶ τέλους νικηθῆ ἡ ἀντίστασις τοῦ ἀέρος, τότε ἐνώνονται καὶ εἰς τὸ σημεῖον τῆς ἐνώσεως παράγεται ἕνας πολὺ ἰσχυρὸς ἠλεκτρικὸς σπινθήρ μὲ ἰσχυροτάτην λάμψιν. Ἡ λάμψις αὕτη λέγεται **ἀστραπή** (σχ. 71). Ἡ ἀστραπή συνοδεύεται πάντοτε ἀπὸ ἕνα δυνατὸν ξηρὸν κρότον, ὁ ὁποῖος λέγεται **βροντή**. Ἡ βροντὴ ὀφείλεται εἰς τὸ ἀπότομον τράνταγμα τοῦ ἀέρος, τὸ ὅποιον παράγεται τὴν στιγμὴν



Σχ(71.

Ἡ ἀστραπή εἶναι ἠλεκτρικὸς σπινθήρ, ποῦ σχηματίζεται μεταξύ δύο νεφῶν.

τῆς ἐκρήξεως τῆς ἀστραπῆς. Ἡ ἀστραπή καὶ ἡ βροντὴ παράγονται τὴν ἴδιαν στιγμὴν. Πρῶτα δὲς βλέπομεν τὴν ἀστραπήν καὶ κατόπιν ἀκούομεν τὴν βροντὴν. Ἀπὸ ὅσα γνωρίζομεν εἴμεθα εἰς θέσιν νὰ ἐξηγήσωμεν διατὶ συμβαίνει αὐτό.

Τὸ μήκος τῆς ἀστραπῆς πολλὰς φορὰς εἶναι 5 μέχρι 10 χιλιόμετρα καὶ ἔχει σχῆμα ἄλλοτε ἀπλῆς ὀφιοειδοῦς γραμμῆς, ἄλλοτε κλάδου δένδρου, κ. ο. κ.

Ἡ βροντὴ σπανίως ἀκούεται ὡς ἕνας μόνον κρότος. Συνήθως μετὰ τὸν πρῶτον κρότον ἀκολουθοῦν καὶ ἄλλοι. Αὐτὸ συμβαίνει ἢ διότι ἐν συνεχείᾳ ἔχομεν καὶ ἄλλους ἠλεκτρικοὺς σπινθήρας καὶ συνεπῶς καὶ ἄλλας

βροντάς ἢ λόγῳ τῆς ἠχοῦς, ἢ ὁποία δημιουργεῖται μεταξύ τῶν νεφῶν, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται εἰς διαφόρους ἀποστάσεις.

β) **Κεραυνός.** Ὁ κεραυνός εἶναι καὶ αὐτὸς ἠλεκτρικὸς σπινθῆρ, ὅπως ἡ ἀστραπή. Ἡ διαφορὰ εἶναι, ὅτι ὁ κεραυνός παράγεται μεταξύ ἠλεκτρισμένου νέφους καὶ τῆς γῆς (σχ. 72). Ὁ κεραυνός προκαλεῖται ὡς ἑξῆς: Ὅταν ἓνα νέφος ἠλεκτρισμένον μὲ ὁποιοδήποτε εἶδος ἠλεκτρισμοῦ πλησιάσῃ πρὸς τὸ ἔδαφος, τότε τὸ ἔδαφος ἠλεκτρίζεται ἐξ ἐπιδράσεως, ὅπως ἐμάθαμεν εἰς τὰ προηγούμενα.



Σχ. 72.

Ὁ κεραυνός παράγεται μεταξύ προεξοχῆς τοῦ ἐδάφους καὶ ἠλεκτρισμένου νέφους.

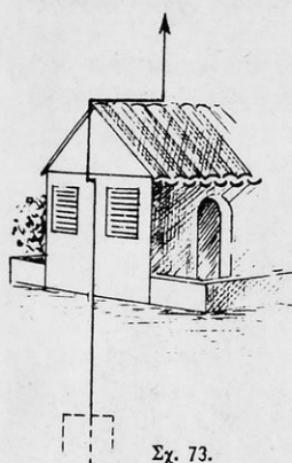
Ὁ ἠλεκτρισμὸς τοῦ νέφους ἔλκει τὸν ἐτερόνυμον ἠλεκτρισμὸν τοῦ ἐδάφους, ἐνῶ ἀπωθεῖ τὸν ὁμώνυμον. Ὅταν οἱ δύο ἠλεκτρισμοὶ κατορθώσουν νὰ ἐνωθοῦν, παράγεται ἠλεκτρικὸς σπινθῆρ μεταξύ τῆς γῆς καὶ τοῦ νέφους, ὁ ὁποῖος συνοδεύεται μὲ τρομακτικὴν βροντῆν. Ὁ σπινθῆρ αὐτὸς λέγεται *κεραυνός*.

Ὁ κεραυνός συνήθως πίπτει ἐπὶ διαφόρων προεξοχῶν τοῦ ἐδάφους, ὅπως εἶναι τὰ κωδωνοστάσια, οἱ βράχοι, τὰ δένδρα, αἱ καπνοδόχοι, ἀλλὰ καὶ ἐπὶ ἐνὸς ἀνθρώπου καὶ ἐνὸς ζῴου, ὅταν ἀποτελοῦν προεξοχὴν μέσα εἰς ἓνα ἀνοικτὸν μέρος π. χ. εἰς μίαν πεδιάδα.

Ὁ κεραυνός ἔμπορεῖ νὰ ἔχη καταστρεπτικὰ ἀποτελέσματα δύνανται νὰ προκαλέσῃ πυρκαϊάς, νὰ φονεύσῃ ἀνθρώπους καὶ ζῶα. Ἡ θερμότης ποῦ ἀναπτύσσεται εἶναι τόσο μεγάλη, ὥστε νὰ λυώνῃ ὅ,τι θὰ συναντήσῃ καὶ νὰ τὸ μεταβάλλῃ εἰς ἄμορφον μάζαν, τὴν ὁποῖαν ἀνευρίσκουμεν εἰς ἀρκετὸν βάθος ἐντὸς τοῦ ἐδάφους. Ἡ μάζα αὕτη λέγεται *κεραυνίτης*.

3. **Ἀλεξικέραυνον.** Τὸ ἀλεξικέραυνον εἶναι μία συσκευή, μὲ τὴν ὁποῖαν προφυλάσσονται αἱ διάφοροι οἰκοδομαί, ὅπως αἱ ἀποθήκαι εὐφλέκτων ὑλῶν, τὰ ἐργοστάσια, οἰκίαι, καθὼς καὶ τὰ πλοῖα καὶ τὰ ἀεροπλάνα ἀπὸ τοὺς κεραυνούς.

Τὸ ἀλεξικέραυνον, εἶναι ἐφεύρεσις τοῦ Ἀμερικανοῦ Φραγκλίνου. Ἀποτελεῖται ἀπὸ μεταλλικὴν ράβδον μήκους 6 — 8 μέτρων (σχ. 73), ἢ ὁποῖα εἰς τὴν κορυφὴν τῆς ἔχει ἀκίδα ἀπὸ λευκόχρυσον, διὰ νὰ μὴ ὀξειδώνεται (σκουριάξῃ). Ἡ ράβδος αὕτη στερεώνεται κατακορυφῶς εἰς τὸ ὑψηλότερον σημεῖον τῆς οἰκοδομῆς. Τὸ κατώτερον μέρος συνδέεται μὲ



Σχ. 73.
Τὸ ἀλεξικέραυνον.

ἓνα ἀγωγὸν χονδρὸν, ὁ ὁποῖος ἀποτελεῖται ἀπὸ ψιλὰ στριμμένα σύρματα. Ὁ ἀγωγὸς καταλήγει ἢ μέσα σὲ γειτονικὸ πηγάδι ἢ μέσα εἰς ἓνα λάκκον μὲ στάκτην καὶ ἄμμον, διὰ νὰ διατηρηθῆται πάντοτε ὑγρὸς.

Πῶς λειτουργεῖ τώρα τὸ ἀλεξικέραυνον ;

Ὅταν διέρχεται χαμηλὰ ἠλεκτρισμένον νέφος ἄνωθεν τῆς οἰκοδομῆς κ.λ.π. τότε ὀλόκληρος ἡ περιφέρεια αὐτῆ ἠλεκτριζεῖται ἐξ ἐπιδράσεως. Ὁ δῶνυμος πρὸς τὸν ἠλεκτρισμὸν τοῦ νέφους ἠλεκτρισμὸς ἀπωθεῖται εἰς τὸ ἔδαφος, ἐνῶ ὁ ἑτερώνυμος ἔλκεται ἐπὶ τῆς οἰκοδομῆς καὶ συγκεντρώνεται εἰς τὴν ἀκίδα τῆς ράβδου ἀπὸ τὴν ὁποῖαν διαφεύγει εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν.

Τώρα θὰ συμβοῦν δύο πράγματα. Ὁ ἠλεκτρισμὸς τῆς γῆς, καθὼς διαφεύγει σιγὰ σιγὰ εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν ἐνώνεται μὲ τὸν ἠλεκτρισμὸν τοῦ νέφους καὶ ἔτσι τὸν ἐξουδετερώνει καὶ δὲν παράγεται κεραυνός. Ἐὰν ὅμως δὲν προφθάσῃ νὰ τὸν ἐξουδετερώσῃ καὶ πέσῃ κεραυνός, τότε ὁ ἠλεκτρισμὸς ἀκολουθεῖ τὴν ράβδον καὶ διὰ τοῦ ἀγωγοῦ διοχετεύεται εἰς τὸ ἔδαφος, χωρὶς νὰ βλάψῃ καθόλου τὴν οἰκοδομήν.

Ἀ σ κ ῆ σ ε ι ς :

1) Τὴν στιγμὴν ποῦ εἶδατε τὴν λάμπιν τῆς ἀστραπῆς τὸ ὥρολόγιον ἐδείκνυεν 9 ὥρας καὶ 15' καὶ 48". Ὅταν ἠκούσατε τὴν βροντὴν ἐδείκνυεν 9 ὥρα 16' καὶ 9". Εἰς πόσην ἀπόστασιν ἐγένετο ἡ ἀστραπή ;

2) Ποία ἡ διαφορὰ μεταξὺ ἀστραπῆς καὶ κεραυνοῦ ;

3) Βλέπετε ὅτι ὑπάρχει βαρεῖα συννεφιά καὶ ἀστράφτει. Ἐσὺ εὐρίσκεισαι μόνος εἰς ἀνοικτὸν μέρος. Διατρέχεις κίνδυνον ἢ ὄχι καὶ ἀπὸ ποῦ ; Τί πρέπει νὰ κάμῃς διὰ νὰ τὸν ἀποφύγῃς ;

4) Εἶναι θύελλα. Ἀστράφτει καὶ βρέχει πολὺ. Κοντὰ ἐκεῖ εἶναι ἓνα δένδρον ποῦ ἔχει μιὰ κουφάλα. Τί νομίζετε, διατρέχοντες κίνδυνον ἂν τρέξωμε νὰ χωθῶμε μέσα ;

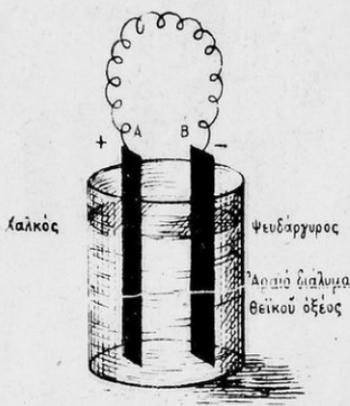
5) Ἐνας βοσκὸς εὐρίσκειται εἰς τὴν κορυφὴν ἑνὸς βραχίωδους λόφου μὲ τὸ ποιμνίον του τὴν στιγμὴν ποῦ καταφθάνει ἡ καταιγὶς. Νομίζετε, ὅτι πρέπει νὰ μείνῃ ἐκεῖ ἢ νὰ κατέλθῃ χαμηλότερα καὶ διατί ;

Β' ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

Εἴπομεν, ὅτι ὁ ἠλεκτρισμὸς, ὅταν μὲν ἰσχύει, λέγεται στατικὸς ἠλεκτρισμὸς. Τώρα θὰ μάθωμεν διὰ τὸν ἠλεκτρισμὸν, ὁ ὁποῖος κινεῖται καὶ σχηματίζει τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα.

Ὁ ἠλεκτρισμὸς αὐτὸς ποὺ εὐρίσκεται εἰς κίνησιν λέγεται **δυναμικὸς ἠλεκτρισμὸς**.

1. **Ἡλεκτρικὸν ρεῦμα** — **Ἡλεκτρικὸν στοιχείον**. Λαμβάνομεν ἓνα ὑάλινον δοχεῖον μὲ νερό. Μέσα εἰς τὸ νερὸ διαλύομεν ὀλίγον θειικὸν ὀξύ (βιτριόλι) καὶ βυθίζομεν μίαν μικρὰν ράβδον ἀπὸ ψευδάργυρον καὶ μίαν ἄλλην ἀπὸ χαλκόν. Ἡ συσκευή αὐτὴ λέγεται **ἠλεκτρικὸν στοιχείον**, (σχ. 74). Τὸ ἠλεκτρικὸν αὐτὸ στοιχείον ἐπειδὴ τὸ ἀνεκάλυψεν ὁ Βόλτα, φέρει τὸ ὄνομα τοῦ εφευρέτου. Ἐὰν ἐνώσωμεν τὰ δύο ἄκρα τῶν ἔλασμάτων μὲ ἓνα σύρμα, ἀπὸ τὸ σύρμα αὐτὸ θ' ἀρχίσῃ νὰ διέρχεται συνεχῶς ἠλεκτρισμὸς. Δηλαδή σχηματίζεται ἓνα **ἠλεκτρικὸν ρεῦμα**. Τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα παράγεται ὡς ἑξῆς :



Σχ. 74.

Ἡλεκτρικὸν στοιχείον.

Αἱ δύο ράβδοι, τοῦ ψευδαργύρου καὶ τοῦ χαλκοῦ, μέσα εἰς τὸ διάλυμα τοῦ θειικοῦ ὀξέος ἠλεκτρίζονται. Ἡ μὲν ράβδος τοῦ χαλκοῦ μὲ θετικὸν ἠλεκτρισμόν, ἢ ἄλλη δὲ τοῦ ψευδαργύρου μὲ ἀρνητικὸν ἠλεκτρισμόν. Ὁ ἠλεκτρισμὸς ὅμως τοῦ χαλκοῦ δὲν παραμένει στάσιμος, ἀλλὰ προχωρεῖ εἰς τὸ σύρμα, φθάνει εἰς τὴν ράβδον τοῦ ψευδαργύρου καὶ ἀπὸ ἐκεῖ περνᾷ εἰς τὸ διάλυμα τοῦ θειικοῦ ὀξέος, ἀπὸ ὅπου μεταδίδεται πάλιν εἰς τὸ ἔλασμα τοῦ χαλκοῦ καὶ συνεχίζεται πάλιν τὸ ἴδιον. Σχηματίζεται δηλαδή ἓνα εἶδος ρεύματος, τὸ ὁποῖον κινεῖται κυκλικῶς.

Τὰ δύο ἄκρα τῶν ἔλασμάτων λέγονται **πόλοι τοῦ ἠλεκτρικοῦ στοιχείου**. Ἡ ράβδος τοῦ χαλκοῦ λέγεται **θετικὸς πόλος**, ἢ δὲ ράβδος τοῦ ψευδαργύρου καλεῖται **ἀρνητικὸς πόλος**. Τὸ σύρμα διὰ τοῦ ὁποῖου γίνεται ἡ σύνδεσις τῶν δύο πόλων καὶ μεταφέρεται ὁ ἠλεκτρισμὸς ἀπὸ τὸν θετικὸν πόλον εἰς τὸν ἀρνητικόν, λέγεται **ἀγωγός**. Αἱ δύο ράβδοι (χαλκός - ψευδάργυρος), λέγονται **ἠλεκτροδία**.

Ὅταν οἱ πόλοι τῶν ἠλεκτροδίων εἶναι ἠνωμένοι διὰ τοῦ ἀγωγοῦ, τότε λέγομεν, ὅτι **τὸ κύκλωμα εἶναι κλειστόν**, ἐνῶ ὅταν δὲν συνδέονται λέγεται **ἀνοικτὸν κύκλωμα**.

Διὰ τὴν κυκλοφορίαν τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος βεβαιωνόμεθα, ἀνκόψωμεν εἰς ἓνα σημεῖον τὸν ἀγωγὸν καὶ πλησιάσωμεν ἐκ νέου τὰ ἄκρα του, ὁπότε παράγεται ἠλεκτρικὸς σπινθήρ, ὁ ὁποῖος εἶναι ἀπόδειξις, ὅτι ὁ ἀγωγός διατρέχεται ἀπὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα.

Τὰ ἠλεκτρικὰ στοιχεῖα, ὅπως τοῦ Βόλτα, τὰ ὁποῖα περιέχουν ὑγρὸν λέγονται **ὕγρα στοιχεῖα**.

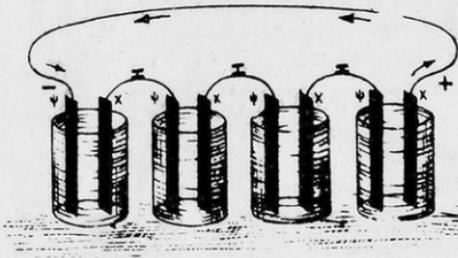
Ἐπὶ τῶν ἠλεκτρικῶν στοιχείων ποὺ δὲν ἔχουν ὑγρὸν, ἀλλὰ μίαν οὐσίαν μαλλον ξηρὰν. Τὰ στοιχεῖα αὐτὰ λέγονται **ξηρὰ στοιχεῖα**. Ξηρὰ στοι

Φραγίτης

χειά έχει ή στήλη του ηλεκτρικού φανοῦ. Ἀνοίξατε μίαν στήλην καί παρατηρήσατε τὰ ηλεκτρόδιά της.

2. Ἡλεκτρική στήλη. Διά νά ἔχωμεν ἰσχυρότερον ἠλεκτρικόν ρεῦμα δυνάμεθα νά ἐνώσωμεν δύο, τρία ἢ καί ἀκόμη περισσότερα ἠλεκτρικά στοιχεῖα. Ὅπως βλέπετε εἰς

τò σχῆμα 75, ἐνώνομεν μετὰ ἀγωγόν τὸν θετικόν πόλον τοῦ πρώτου στοιχείου μετὰ τὸν ἀρνητικόν πόλον τοῦ δευτέρου. Κατόπιν τὸν θετικόν τοῦ δευτέρου μετὰ τὸν ἀρνητικόν τοῦ τρίτου καί οὕτω καθεξῆς. Εἰς τὸ τέλος, ἐνώνομεν τὸν θετικόν τοῦ τελευταίου στοιχείου μετὰ τὸν ἀρνητικόν πόλον τοῦ πρώτου καί ἔτσι σχηματίζεται ἕνα κλειστὸν κύκλωμα.



Σχ. 75.

Ἡλεκτρική στήλη.

Τὰ ἠνωμένα αὐτὰ στοιχεῖα ὄλα, λέγονται *ἠλεκτρική στήλη*.

Ἡλεκτρική στήλη ἀπὸ 100 στοιχεῖα δύναται νά προκαλέσῃ τὸν θάνατον.

Αἱ ἠλεκτρικαὶ στήλαι, ὅταν ἀποτελοῦνται ἀπὸ ὑγρὰ στοιχεῖα, λέγονται *ὕγραί*, ἐνῶ ὅταν ἔχωμεν ξηρά, λέγονται *ξηραί*. Ξηρὰς ἠλεκτρικὰς στήλας χρησιμοποιοῦμεν διὰ τὴν λειτουργίαν τῶν ραδιοφῶνων, ὅπου δὲν ὑπάρχει ἠλεκτρισμὸς ἐργοστασίου. Αἱ ἠλεκτρικαὶ αὐταὶ στήλαι εἶναι γνωσταὶ μετὰ τὸ ὄνομα *συσσωρευταὶ* ἢ *μπαταρίας*.

3. *Θερμότης τῶν ἀγωγῶν*. Ἐάν ἐγγίσωμεν ἕνα ἀγωγόν ἠλεκτρικοῦ ρεύματος θὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι εἶναι θερμὸς. Ἐξ αὐτοῦ συμπεραίνομεν, ὅτι τὸ *ἠλεκτρικὸν ρεῦμα ἔχει θερμαντικὴν ἰκανότητα*. Ὅταν ἡ ἔντασις τοῦ ρεύματος εἶναι μεγάλη, ἡ θέρμανσις τοῦ ἀγωγοῦ εἶναι ἰσχυρότερα. Ἐάν τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα διέλθῃ ἀπὸ ἀγωγόν λεπτόν ἀπὸ οἷον δῆποτε μέταλλον καμωμένον, δύναται ἡ θέρμανσις νά εἶναι τόσον ἰσχυρά, ὥστε νά λυθῇ ὁ ἀγωγὸς καί νά χαθῇ τελείως μέσα εἰς μίαν στιγμήν μετὰ ἰσχυρὸν λαμπρὸν φῶς. ✓

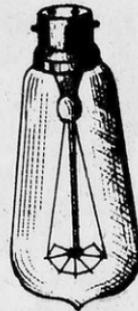
4. *Ἡλεκτρικὸς λαμπτήρ*. Ἡ θερμαντικὴ δύναμις τοῦ ἠλεκτρισμοῦ ἐχρησιμοποιήθη διὰ τὴν παραγωγὴν φωτός. Τὸ ἠλεκτρικὸν φῶς στηρίζεται εἰς τὴν μεγάλην θερμαντικὴν δύναμιν τοῦ ἠλεκτρισμοῦ, ἡ ὁποία πυρακτώνει τὰ μέταλλα.

Τὸν πρώτον ἠλεκτρικὸν λαμπτήρα κατεσκεύασεν ὁ μέγας Ἀμερικανὸς ἐφευρέτης Θωμᾶς Ἔδισσον.

Ὁ πρῶτος ἠλεκτρικὸς λαμπτήρ ἀπετελέσθη ἀπὸ ἕνα ὕαλινον δοχεῖον ἐκ τοῦ ὁποίου ἀφῆρῆθη τελείως ὁ ἀήρ. Εἰς τὸ ἕνα ἄκρον τοῦ σωλήνος ὑπῆρχον τὰ ηλεκτρόδια, τὰ ὁποῖα ἦσαν ἠνωμένα μετὰ κλωστήν ἀπὸ Ἰνδικὸν κάλαμον. Ὅταν διωχτετεύετο ἠλεκτρισμὸς, οὗτος, διήρχετο

ἀπὸ τὴν κλωστήν τοῦ Ἰνδικοῦ καλάμου, τὴν ἐθερμαίνε καὶ τὴν ἐπυράκτωνε. Δὲν ἐκαίετο ὅμως, διότι ἐντὸς τοῦ δοχείου δὲν ὑπῆρχεν ὀξυγόνον διὰ νὰ γίνῃ ἡ καύσις τελεία, ὅπως θὰ μάθωμεν εἰς τὴν Χημείαν μας.

Σήμερον οἱ ἠλεκτρικοὶ λαμπτήρες, ἀντὶ κλωστής ἀπὸ Ἰνδικὸν κάλαμον, ἔχουν λεπτότατον σύρμα ἀπὸ ἓνα μέταλλον ποῦ λέγεται **βολφράμιον** (σχ. 76). Ἐχρησιμοποιήθη τὸ μέταλλον αὐτό, διότι δὲν λυώνει εὐκολα. Καὶ εἰς τὸν σύγχρονον λαμπτήρα ἔχομεν τὴν ἴδιαν λειτουργίαν ὅπως καὶ πρὶν. Δηλαδή, ὁ ἠλεκτρισμὸς διερχόμενος διὰ τοῦ λαμπτήρος πυρακτῶνει τὸ λεπτὸν σύρμα, τὸ ὁποῖον φωτοβολεῖ, χωρὶς νὰ καίεται, διότι εἰς τὸν λαμπτήρα δὲν ὑπάρχει ἀήρ (ὀξυγόνον).

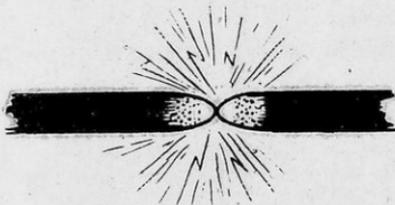


Σχ. 76.

Ἡλεκτρικὸς λαμπτήρ.

Τὸ ἠλεκτρικὸν φῶς ἔχει πολλὰ πλεονεκτήματα. Δὲν γεμίζει τὴν αἴθουσαν μὲ καπνοὺς, εἶναι καθαρὸ καὶ δι' αὐτὸ δὲν βλάπτει τοὺς ὀφθαλμούς. Δὲν ἐξοδεύει τὸ ὀξυγόνον τῶν αἰθουσῶν, ἀνάπτει καὶ σβύνει εὐκόλως. Εἶναι εὐκόλον νὰ αὐξηθῇ ἢ νὰ ἐλαττωθῇ μὲ τὴν ἀλλαγὴν τῆς λάμπας. Εἶναι λευκὸν κ.λ.π.

5. **Τὸ ἠλεκτρικὸν τόξον.** Διὰ τὴν παραγωγὴν ἰσχυροῦ φωτὸς μεταχειριζόμεθα τὸ **ἠλεκτρικὸν τόξον**. Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο ράβδους



Σχ. 77.

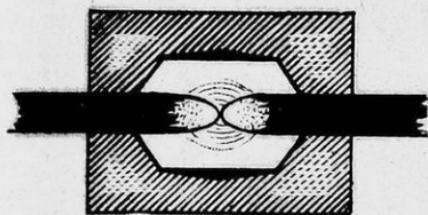
Μεταξὺ τῶν ράβδων τοῦ ἄνθρακος παράγεται λαμπρότατον ἠλεκτρικὸν φῶς.

ἀνθρακός οἱ ὁποῖοι εἰς τὸ ἓνα ἄκρον τῶν εἶναι λεπτότεροι. Εἰς τὴν ἀρχὴν εὐρίσκονται εἰς ἐπαφὴν, ὅταν διαβιβάζωμεν ἰσχυρὸν ἠλεκτρικὸν ρεῦμα καὶ κατόπιν τοὺς ἀπομακρύνωμεν σιγὰ σιγὰ. Ὅταν ἀρχίσῃ ἡ ἀπομάκρυνσις παράγεται μεταξὺ τῶν δύο ράβδων λαμπρότατον φῶς (σχ. 77), προερχόμενον ἐκ τῆς πυρακτώσεως, ὑπὸ τὴν θερμότητα, τῶν λεπτοτάτων μορίων, τὰ ὁποῖα ἀποσπῶνται ἀπὸ τὸν θετικὸν πόλον καὶ κατευθύνονται πρὸς τὸν ἀρνητικόν. Ἡ ἀλήθεια, ὅτι πράγματι αὐτὸ γίνεται, ἀποδεικνύεται ἀπὸ τὸ γεγονός, ὅτι ὁ θετικὸς πόλος σιγὰ σιγὰ γίνεται κοίλος (κούφιος).

Τὸ ἠλεκτρικὸν τόξον χρησιμοποιεῖται εἰς τοὺς προβολεῖς καὶ διὰ τὸν φωτισμὸν μεγάλων χώρων π. χ. πλατειῶν, ὁδῶν, μεγάλων αἰθουσῶν κ.λ.π.

Τὸ ἠλεκτρικὸν τόξον, λέγεται καὶ **βολταϊκὸν τόξον**, διότι τὸ ἀνεκάλυψεν ὁ Βόλτα.

6. **Ήλεκτρική κάμινος** (σχ. 78). Τὸ ἠλεκτρικὸν τόξον, δηλαδή ὁ ἠλεκτρισμός, ἀναπτύσσει πολὺ ὑψηλὴν θερμοκρασίαν, ἡ ὁποία φθάνει τοὺς 3500° Κελσίου. Τὴν θερμοκρασίαν αὐτὴν χρησιμοποιοῦμεν εἰς τὰς ἠλεκτρικὰς καμίνους, διὰ τὴν τήξιν τῶν δυστήκτων μετάλλων π. χ. τοῦ χρυσοῦ κ. ἄ.



Σχ. 78.

Τὸ ἠλεκτρικὸν τόξον χρησιμοποιεῖται εἰς τὰς καμίνους διὰ τὸ λύσιμο τῶν μετάλλων.

Θέρμανσιν καὶ σιδέρωμα, μὲ τὰς ἠλεκτρικὰς θερμάστρας καὶ σίδηρα, τὴν ἀνάφλεξιν τῆς βενζίνης καὶ τοῦ πετρελαίου ἐντὸς τῶν κυλίνδρων τῶν μηχανῶν ἐσωτερικῆς καύσεως (αὐτοκινήτων), κ. ο. κ.]

Ἀ σ κ ῆ σ ε ι ς :

- 1) Ποία ἡ διαφορὰ καὶ ποία ἡ ὁμοίότης μεταξὺ στατικοῦ καὶ δυναμικοῦ ἠλεκτρισμοῦ ;
- 2) Μὲ τὴν κίνησιν ποῦ κάμνομεν εἰς τὸ κουμπὶ τοῦ ἠλεκτρικοῦ φανοῦ, τί ἐπιτυγχάνομεν, ὅταν οὗτος ἀνάπτη, καὶ τί ὅταν σβύνη ;
- 3) Ἐὰν ἔχωμεν 5 ξηρὰ στοιχεῖα καὶ θέλομεν νὰ ἔχωμεν φῶς, πῶς θὰ ἐργασθῶμεν, ὥστε νὰ μᾶς δώσουν ἰσχυρὸν ρεῦμα ;
- 4) Ἰχνογραφῆσατε μίαν ἠλεκτρικὴν στήλην μὲ πολλὰ στοιχεῖα.
- 5) Πότε τὸ κύκλωμα τοῦ ἠλεκτρικοῦ φανοῦ εἶναι ἀνοικτὸν καὶ πότε κλειστὸν ;
- 6) Τί συμβαίνει ὅταν μίαν ἠλεκτρικὴν λάμπα «καίεται», ὅπως λέγεται συνήθως ;

Ή λ ε κ τ ρ ὄ λ υ σ ι ς

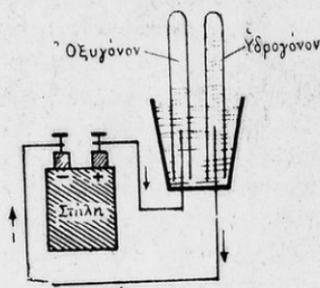
Ὁ ἠλεκτρισμός, ἐκτὸς τῶν ἄλλων τοῦ ἰδιοτήτων, ἔχει καὶ τὴν ἰδιότητα νὰ ἀναλύῃ τὸ ὕδωρ εἰς τὰ συστατικά του, δηλ. εἰς ὀξυγόνον καὶ ἕδρογόνον.

Ἡ ἀνάλυσις αὐτὴ τοῦ ὕδατος εἰς τὰ συστατικά του, καλεῖται **ἠλεκτρολύσις**.

Διὰ τὴν ἠλεκτρολύσιν χρησιμοποιεῖται εἰδικὴ συσκευή, ἡ ὁποία λέγεται **βολτάμετρον**.

1. **Βολτάμετρον**. Τὸ βολτάμετρον ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓνα ὑάλινον δοχεῖον, εἰς τὸν πυθμένα τοῦ ὁποίου ὑπάρχουν δύο ἐλάσματα ἀπὸ λευκό-

χρυσον (σχ. 79). Τὰ ἐλάσματα αὐτὰ ἀποτελοῦν τὰ ἠλεκτρόδια ἑνὸς στοιχείου καὶ συνδέονται τὸ μὲν ἓνα μὲ τὸν θετικὸν πόλον μιᾶς ἠλεκτρικῆς πηγῆς, τὸ δὲ ἄλλο μὲ τὸν ἀρνητικόν. Μέσα εἰς τὸ δοχεῖον θέτομεν νερό, εἰς τὸ ὁποῖον ἔχομε διαλύσει ὀλίγον θεϊτὸν ὀξύ, διὰ νὰ γίνῃ καλὸς ἀγωγός. Ἐπάνω ἀπὸ τὰ ἐλάσματα τοποθετοῦμεν ὑαλίνους σωλῆνας ἀνεστραμμένους, τοὺς ὁποίους προηγουμένως ἔχομεν γεμίσει νερό, ἀπὸ τὸ ἴδιον διάλυμα, «ὀξυνησμένον», ὅπως λέγεται. Ὅταν συνδεθῇ ἡ συσκευή μὲ τὴν ἠλεκτρικὴν πηγὴν π. χ. μίαν στήλην, τότε τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα διερχόμενον ἀπὸ τὸ ὑγρὸν, τὸ ἀποσυνθέτει εἰς τὰ συστατικά του ἀέρια, τὸ *ὀξυγόνον* καὶ τὸ *ὕδρογόνον*. Καὶ τὸ μὲν ὀξυγόνον συγκεντρώνεται εἰς τὸν θετικὸν πόλον, τὸ δὲ ὑδρογόνον εἰς τὸν ἀρνητικὸν καὶ γεμίζομε τοὺς δοκιμαστικούς σωλῆνας. Θὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι ὁ σωλὴν μὲ τὸ ὑδρογόνον περιέχει διπλασίαν ποσότητα ἀερίου ἀπὸ τὸν ἄλλον ποὺ περιέχει τὸ ὀξυγόνον.



Σχ. 79.

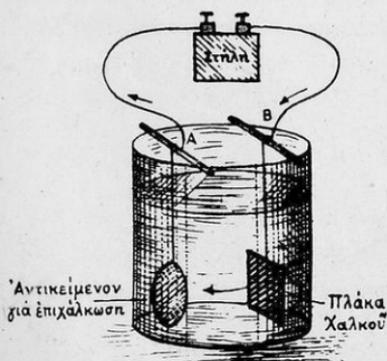
Τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα ἀναλύει τὸ νερὸ εἰς ὑδρογόνον καὶ ὀξυγόνον.

Τὸ διάλυμα ποὺ ἐχρησιμοποιήθη διὰ τὴν ἠλεκτρόλυσιν, λέγεται *ἠλεκτρολύτης*.

Ἡ ἠλεκτρόλυσις χρησιμοποιεῖται εἰς πολλὰς περιπτώσεις ὑπὸ τῆς βιομηχανίας, ὅπως εἰς τὴν γαλβανοπλαστικὴν, τὴν ἐπιμετάλλωσιν κ.λ.π.

α) *Γαλβανοπλαστική*. Ὑπάρχει πολλὰς φορές ἀνάγκη νὰ λάβωμεν ἀκριβῆ ἀντίγραφα ἑνὸς ἀντικειμένου μοναδικοῦ π. χ. ἑνὸς νομίσματος. Ἡ ἐργασία αὕτη λέγεται *γαλβανοπλαστική* καὶ γίνεται ὡς ἑξῆς :

Πιέζομεν τὸ νόμισμα ἐπὶ μαλακῆς ὕλης. Κατόπιν ἀφαιροῦμεν αὐτὸ μὲ προσοχὴν, ὁπότε μένει ἐπὶ τῆς μαλακῆς ὕλης τὸ ἀρνητικὸν ἀποτύπωμα τῆς μιᾶς ὄψεως. Ἀλείφομεν ἔπειτα τὸ ἀποτύπωμα μὲ γραφίτην, διὰ νὰ γίνῃ καλὸς ἀγωγός τοῦ ἠλεκτρισμοῦ καὶ τὸ τοποθετοῦμεν μέσα εἰς τὴν ἠλεκτρολυτικὴν συσκευὴν ἐπὶ τοῦ ἀρνητικοῦ ἠλεκτροδίου Α (σχ. 80). Εἰς τὸ δοχεῖον τοποθετοῦμεν ὡς θετικὸν ἠλεκτρόδιον πλάκα ἐκ χαλκοῦ, τὴν ὁποίαν κρεμῶμεν ἀπὸ τὴν ράβδον Β. Κατόπιν συνδέομεν τὴν ράβδον Β μὲ τὸν θετικὸν πόλον



Σχ. 80.

Μὲ τὴν βοήθειαν τοῦ ἠλεκτρισμοῦ γίνεται ἡ ἐπιμετάλλωσις καὶ ἡ γαλβανοπλαστική.

ηλεκτρικής στήλης και την Α με τόν άρνητικόν. Ἐντὸς τοῦ δοχείου ἔχομε διάλυμα θεϊκοῦ χαλκοῦ ἢ ἀναλόγως μετὸ εἶδος τοῦ μετάλλου μετὸ ὁποῖον θέλομεν νὰ καλύψωμεν τὸ ἀποτύπωμα τοποθετοῦμεν ἄλατα τοῦ αὐτοῦ μετάλλου π. χ. χρυσοῦ, ἀργύρου κ.λ.π. Τὸ ἠλεκτρικόν ρεῦμα διερχόμενον ἀποσυνθέτει τὸ διάλυμα καὶ μεταφέρεται σιγὰ σιγὰ ἐπὶ τοῦ ἀποτυπώματος ὁ χαλκός, ὁ ὁποῖος λαμβάνεται ἀπὸ τὸν ὑπάρχοντα εἰς τὸ διάλυμα θεϊκόν χαλκόν. Διὰ τοῦ τρόπου αὐτοῦ τὸ καλούπι, πού ἐβυθίσσαμεν εἰς τὸ ὕγρον καλύπτεται ἀπὸ στρῶμα χαλκοῦ. Ὅταν κατόπιν ἀποσπασθῇ τὸ ἀποτύπωμα, ἔχομεν ἓνα πιστὸν ἀντίγραφον τῆς ἐπιφανείας τοῦ νομίσματος, πού ἔχομεν ἀποτυπωμένην ἐπὶ τῆς μαλακῆς ὕλης.

Διὰ τῆς τέχνης τῆς γαλβανοπλαστικῆς λαμβάνομεν πιστὰ ἀντίγραφα νομισμάτων, ἀγαλμάτων, σφραγίδων κλπ.

β) **Ἐπιμετάλλωσις.** Ἡ ἐπιμετάλλωσις εἶναι συγγενῆς τῆς γαλβανοπλαστικῆς. Μετὴν ἐπιμετάλλωσιν καλύπτομεν κοινὰ μέταλλα μετὰ ἄλλα μέταλλα ἀξίας, π.χ. ἓνα χάλκινον ἀντικείμενον μετὰ χρυσοῦ ἢ ἀργύρου κλπ.

Διὰ τὴν ἐπιμετάλλωσιν χρησιμοποιοῦμεν τὴν ἰδίαν συσκευὴν πού ἐχρησιμοποίησαμεν διὰ τὴν γαλβανοπλαστικὴν (σχ. 80).

Τὸ ἀντικείμενον πού θέλομεν νὰ ἐπιμεταλλώσωμεν τὸ στερεώνομεν εἰς τὸ ἀρνητικόν ἠλεκτρόδιον Α καὶ τὸ συνδέομεν μετὸν ἀρνητικόν πόλον ἠλεκτρικῆς πηγῆς. Εἰς τὸν θετικόν πόλον τοποθετοῦμεν τεμάχιον τοῦ μετάλλου μετὸ ὁποῖον θέλομεν νὰ γίνῃ ἡ ἐπιμετάλλωσις π.χ. χρυσοῦ, ἀργύρου κλπ.

Τὸ διάλυμα τοῦ ἠλεκτρολύτου, ὅπως καὶ παραπάνω ἐμάθαμεν, θὰ ἀποτελεῖται ἀπὸ ἄλας τοῦ ἰδίου μετάλλου δηλ. χρυσοῦ, ἀργύρου κλπ. Ἡ ἄλλη ἐργασία γίνεται ὅπως περιεγράψαμεν εἰς τὴν γαλβανοπλαστικὴν.

Ἡ ἐπιμετάλλωσις χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν βιομηχανίαν καὶ τὴν βιοτεχνίαν κατασκευῆς διαφόρων κοσμημάτων.

Ἀ σ κ ῆ σ ε ι ς

1) Τὸ ἀντίγραφον πού λαμβάνομεν ἀπὸ τὸ ἀρνητικόν καλούπι εἶναι ἀρνητικόν ἢ θετικόν ;

2) Ἡλεκτρόλυσιν καὶ ἐπιμετάλλωσιν δυνάμεθα νὰ κάωμεν καὶ μετὰ ἓνα ποτήριον χρησιμοποιούντες διὰ ἠλεκτρικόν ρεῦμα δύο ἢ τρεῖς ἠλεκτρικὰς στήλας συνδεομένας κατ' ἀλλήλως. Δοκίμαστε νὰ κάμετε ἐπιχάλκωσιν πού εἶναι δυνατή.

3) Ἐὰν ἔχομεν ἓνα ἀντικείμενον πού ἠμπορεῖ νὰ καταστραφῇ ἀπὸ τὴν ὀξειδωσιν τί πρέπει νὰ κάωμεν, ὥστε ν' ἀποφύγωμεν τὴν φθορὰν χωρὶς αὐτὸ νὰ χάσῃ τὴν ὄψιν του ;

Ἡλεκτρομαγνήται

1. **Μαγνήτισις με ἠλεκτρικὸν ρεῦμα.** Ἐνθυμούμεθα, ὅτι ὑπάρχουν φυσικοὶ καὶ τεχνητοὶ μαγνήται, οἱ ὅποιοι γίνονται διὰ τῆς προστριβῆς. Τεχνητοὺς ὅμως μαγνήτας δυνάμεθα νὰ ἔχωμεν καὶ διὰ τῆς ἐπιδράσεως τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος ἐπὶ μαλακοῦ σιδήρου.

Πείραμα : Λαμβάνομεν μίαν ράβδον ἀπὸ μαλακὸν σίδηρον καὶ τὴν περιτυλίγομεν με ἓνα χάλκινον ἀγωγὸν μονωμένον (καλώδιον). Ὅταν ἀφήσωμεν νὰ κυκλοφορήσῃ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα εἰς τὸν ἀγωγὸν, ἢ σιδηρᾶ ράβδου ἀποκτᾷ μαγνητικὴν δύναμιν (σχ. 81). Ὅταν διακόψωμεν τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα, αὐτὴ ἀμέσως παύει νὰ εἶναι μαγνήτης.

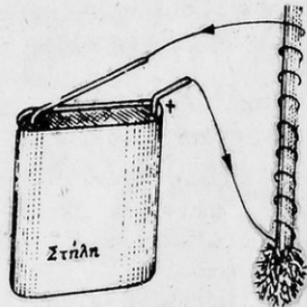
Ἀπὸ αὐτὸ συμπεραίνομεν, ὅτι ὁ ἠλεκτρισμὸς μαγνητίζει προσωρινῶς τὸν μαλακὸν σίδηρον καὶ ὅτι ἡ μαγνήτισις διαρκεῖ ὅσον καὶ ἡ κυκλοφορία τοῦ ρεύματος εἰς τὸν ἀγωγόν. Ἄν ἀντὶ μαλακοῦ σιδήρου χρησιμοποιοῦσῶμεν τεμάχιον χάλυβος (ἀτσάλι), αὐτὸ ἐξακολουθεῖ νὰ ἔχῃ μαγνητικὴν δύναμιν καὶ μετὰ τὴν διακοπὴν τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος. Γίνεται, δηλαδὴ, μόνιμος μαγνήτης.

2. **Ἡλεκτρομαγνήται.** Τὴν ιδιότητα αὐτὴν τῆς μαγνήτισεως τοῦ μαλακοῦ σιδήρου τὴν ἐκμεταλλεῖομεθα εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν *ἠλεκτρομαγνητῶν*. Οἱ ἠλεκτρομαγνήται δὲν εἶναι

τίποτε ἄλλο ἀπὸ μίαν ράβδον ἀπὸ μαλακὸν σίδηρον, ἢ ὅποια περιβάλλεται, ὅπως εἴπομεν καὶ παραπάνω, ἀπὸ ἓνα χάλκινον καλώδιον μονωμένον.

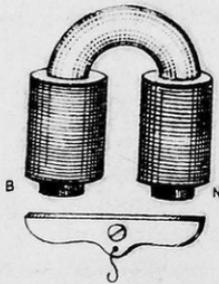
Τὸ σχῆμα τῶν ἠλεκτρομαγνητῶν δὲν εἶναι καθωρισμένον. Συνήθως δίδουν σχῆμα πετάλου ἢ Π διὰ νὰ εἶναι πλησίον οἱ δύο πόλοι καὶ αὐξάνεται ἡ δύναμις του. Τὰ δύο σκέλη τῆς ράβδου περιβάλλονται ἀπὸ ξυλίνους κυλίνδρους, οἱ ὅποιοι εἶναι περιτυλιγμένοι με τὸ σύρμα. Τὰ περιτυλίγματα αὐτὰ τοῦ σύρματος, λέγονται *πηγία* (σχ. 82).

Τὰ δύο ἄκρα τοῦ πηγίου συνδέονται με τοὺς πόλους ἠλεκτρικῆς πηγῆς. Ὅταν ἀπὸ τὸ σύρμα περνᾷ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα,



Σχ. 81.

Ὅταν κυκλοφορήσῃ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα εἰς τὸν ἀγωγὸν ἢ σιδηρᾶ ράβδου ἀποκτᾷ μαγνητικὴν δύναμιν.



Σχ. 82.

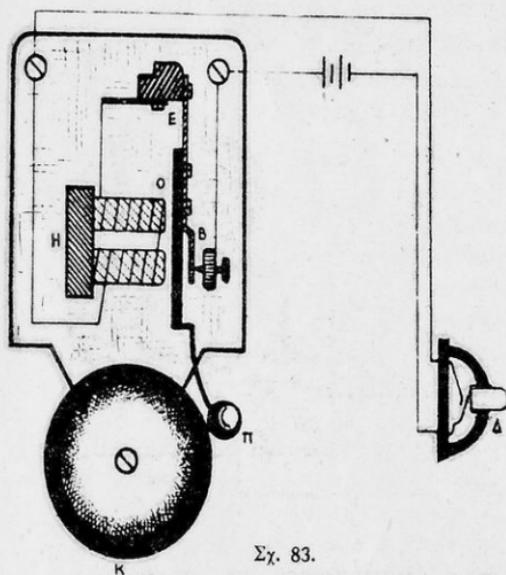
Ἡλεκτρομαγνήτης με σχῆμα πετάλου. Φαίνονται εἰς τὰ ἄκρα τὰ πηγία.

τότε ὁ ἠλεκτρομαγνήτης ἔλκει τὸ σιδηροῦν ἔλασμα Ο, τὸ ὁποῖον εὐρίσκειται ἐμπρὸς ἀπὸ τοὺς πόλους τοῦ ἠλεκτρομαγνήτου. Τὸ ἔλασμα αὐτὸ τοῦ σιδήρου λέγεται *ὄπλισμός τοῦ ἠλεκτρομαγνήτου*.

Ἡ δύναμις τοῦ ἠλεκτρομαγνήτου εἶναι μεγαλύτερα, ὅσον περισσότερα εἶναι αἱ στροφαὶ τοῦ πηνίου γύρω ἀπὸ αὐτὸν καὶ ἡ ἔντασις τοῦ ἠλεκτρισμοῦ μεγαλύτερα. Ὑπάρχουν ἠλεκτρομαγνήται οἱ ὁποῖοι δύναται νὰ συγκρατήσουν βάρους ἀρκετῶν ὀκάδων.

Οἱ ἠλεκτρομαγνήται χρησιμοποιοῦνται εἰς τοὺς ἠλεκτρικοὺς κώδωνας, τοὺς τηλεγράφους, τὰ τηλέφωνα, τὰ μικρόφωνα, τὰ ραδιόφωνα καὶ πολλὰ ἄλλα ἠλεκτρικὰ μηχανήματα.

3. *Ἡλεκτρικὸς κώδων* (σχ. 83). Ὁ ἠλεκτρικὸς κώδων ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓνα μικρὸν ἠλεκτρομαγνήτην Η, ὁ ὁποῖος ἔχει σχῆμα Π. Ἐμπρὸς ἀπὸ τοὺς πόλους τοῦ ὑπάρχει ὁ ὄπλισμός Ο, δηλαδή ἓνα ἔλασμα ἀπὸ μαλακὸν σίδηρον, ὁ ὁποῖος στηρίζεται ἐπάνω εἰς ἐλατήριο Ε. Εἰς τὸ ἄκρον τοῦ ὄπλισμοῦ ὑπάρχει ἓνα μικρὸ σφυράκι (πληκτρον) Π, τὸ ὁποῖον, ὅταν τεθῆ εἰς κίνησιν κτυπᾷ τὸν κώδωνα Κ.



Σχ. 83.

Ὁ ἠλεκτρικὸς κώδων

Πῶς λειτουργεῖ: Ὄταν τὸ κύκλωμα εἶναι ἀνοικτὸν, ὅπως φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα, δηλαδή, ὅταν δὲν κυκλοφορῇ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα ἀπὸ τὴν συσκευὴν, τὸ ἐλατήριο τοῦ ὄπλισμοῦ ἐπάπτει εἰς τὸ ἄκρον τῆς βίδας Β. Ὄταν πιέσωμεν ὀμως τὸν διακόπτην Δ τότε τὸ κύκλωμα κλείει καὶ ὁ ἠλεκτρι-

σμός φθάνει εἰς τὸν ἠλεκτρομαγνήτην, ὁ ὁποῖος ἀμέσως ἀποκτᾷ μαγνητικὴν δύναμιν καὶ ἔλκει τὸν ὄπλισμόν, ὅποτε τὸ σφυράκι ποῦ εἶναι ἐπάνω κτυπᾷ τὸν κώδωνα. Ἀλλὰ λόγῳ τῆς ἔλξεως τοῦ ὄπλισμοῦ τὸ κύκλωμα διακόπτεται, διότι τὸ ἐλατήριο ἔπαυσε νὰ εὐρίσκειται εἰς ἐπαφὴν μὲ τὴν βίδα. Ὁ ἠλεκτρομαγνήτης ἀμέσως χάνει τὴν ἑλκτικὴν του δύναμιν καὶ ἔτσι ὁ ὄπλισμός ἀπομακρύνεται καὶ ἐπανέρχεται εἰς τὴν ἀρχικὴν του θέσιν. Μόλις ὅμως ἐπανεῖλθῃ ὁ ὄπλισμός τὸ κύκλωμα κλείει πάλιν, ὁ ἠλεκτρομαγνήτης ἀποκτᾷ τὴν δύναμίν του, ἔλκει τὸν ὄπλισμόν καὶ τὸ σφυράκι κτυπᾷ τὸν κώδωνα καὶ ἔτσι ἐπαναλαμβάνεται τὸ ἴδιον, ὅπως καὶ προηγουμένως. Ὁ κώδων θὰ κτυπᾷ, ἐφ' ὅσον ἡμεῖς ἐξακολουθοῦμεν νὰ πιέζωμεν τὸν διακόπτην, δηλ. νὰ ἔχωμεν εἰς ἐπαφὴν τὴν ἠλεκτρικὴν

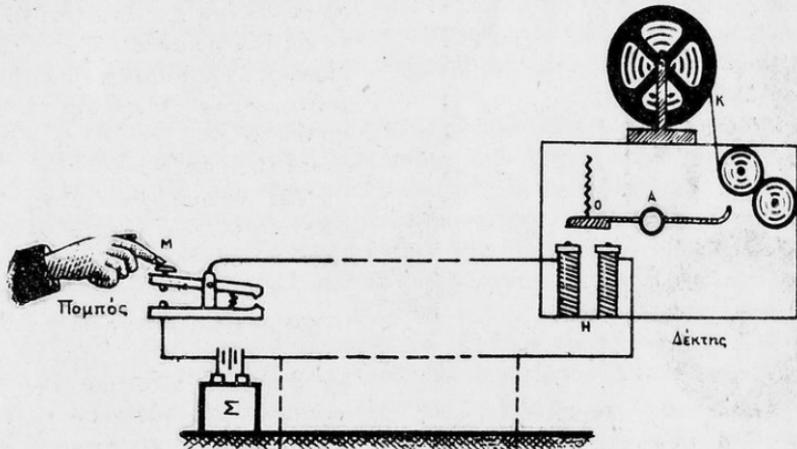
πηγήν με τούς άγωγούς του ήλεκτρικού κώδωνος. Παύει άμέσως ή λειτουργία του κώδωνος, μόλις παύσωμεν νά πιέζωμεν τόν διακόπτην, διότι τό κύκλωμα παραμένει πάλιν άνοικτόν.

Ή λειτουργία του ήλεκτρικού κώδωνος στηρίζεται εις την επίδρασιν του ήλεκτρομαγνήτου επί του όπλισμού του, ή όποία επιφέρει τας συνεχείς διακοπάς εις την κυκλοφορίαν του ρεύματος με άποτέλεσμα νά κτυπά τό σφυράκι με μεγάλην ταχύτητα τόν κώδωνα. ✓

3. **Ό τηλεγράφος.** Ό τηλεγράφος είναι μηχανήμα διά του όποιου διαβιβάζονται ώρισμένα σημεΐα που εκφράζουν τας σκέψεις μας και την θέλησίν μας, από ένα μακρινό μέρος εις ένα άλλο. Τά σημεΐα αυτά είναι ή γραμμή και ή στιγμή (τελεία) με διαφορετικήν σειράν εκάστοτε.

Ό πρώτος τηλεγράφος έλειτούργησεν από τόν Άμερικανόν Μορς κατά τό 1837.

Ό τηλεγράφος άποτελείται από τόν **πομπόν**, δηλ. τό μηχανήμα, τό όποιον άποστέλλει τό τηλεγράφημα και από τόν **δέκτην**, δηλ. τό μηχανήμα που δέχεται ό,τι έστειλεν ό πομπός (σχ. 84).



Σχ. 84.

Ό τηλεγράφος άποτελείται από τόν πομπόν και από τόν δέκτην, που συνδέονται με άγωγόν.

Ό πομπός με τόν δέκτην ένώνονται με άγωγόν:

α) **Πομπός.** Ό πομπός άποτελείται από μίαν ήλεκτρικήν στήλην Σ, ή όποία παράγει ήλεκτρικόν ρεύμα και από τόν διακόπτην Μ, ό όποιος λέγεται **χειριστήριον**. Τό χειριστήριον είναι ένας μεταλλικός μοχλός, ό όποιος, όταν πιέζεται, κατέρχεται και όταν άφεθθί επανέρχεται από τό έλατήριο που υπάρχει κάτω από αυτό, εις τό δεξιόν μέρος.

β) **Δέκτης.** Ό δέκτης άποτελείται από ένα ήλεκτρομαγνήτην Η, του όποιου τό μέν ένα άκρον του πηνίου συνδέεται με τόν άξονα του μοχλού του χειριστηρίου, τό δε άλλο άκρον συνδέεται με τόν ένα πόλον της

ηλεκτρικής στήλης Σ, της οποίας ο άλλος πόλος συνδέεται με το κάτω τμήμα του χειριστηρίου. Έπάνω από τον ηλεκτρομαγνήτη Η, υπάρχει ο όπλισμός Ο, ο οποίος στρέφεται γύρω από τον άξονα Α. Ο όπλισμός εις το άριστερόν άκρον του έχει μικρόν έλατήριο, διά ν' άνυψώνεται, όταν αφήνεται έλεύθερος. Εις το άλλον άκρον φέρει γραφίδα διαποτισμένη εις μελάνην. Η γραφίς δύναται νά γράψη σημεΐα έπάνω εις χαρτίνην ταινίαν Τ, ή όποία έκτυλίσσεται από ειδικόν 'ρολόιν και διέρχεται ανάμεσα από τροχούς, ώσπου νά φθάση εις τόν δέκτην και νά γραφοῦν έπάνω της τά σημεΐα δηλ. αΐ παῦλα και αΐ στιγμαΐ (τελείαι).

γ) **Δειτουργία τηλεγράφου :** "Όταν πιέσωμεν τόν μοχλόν Μ, του χειριστηρίου, τότε τό κύκλωμα κλείει και τό ρεύμα μαγνητίζει τόν ηλεκτρομαγνήτη Η, ο όποϊος έλκει τόν όπλισμόν Ο. Τό δεξιόν άκρον του όπλισμοῦ τότε άνυψώνεται και ή γραφίς γράφει μίαν γραμμήν έπάνω εις τήν ταινίαν. Έάν παύσωμεν νά πιέζωμεν τό χειριστήριο, αυτό θ' άνυψωθῆ από τό έλατήριο και τό κύκλωμα θ' άνοιξη. Αμέσως τότε χάνει ο ηλεκτρομαγνήτης τήν έλκτικήν του δύναμιν και αφήνει τόν όπλισμόν του έλεύθερον. Ο όπλισμός τότε άνυψώνεται από τό έλατήριόν του, τό δεξιόν άκρον του κατέρχεται και ή γραφίς παύει νά εύρίσκεται πλέον εις έπαφήν με τήν ταινίαν.

Τό σημεΐον που σημειώνεται εις τήν ταινίαν από τήν γραφίδα του δέκτου, είναι ανάλογον με τόν χρόνον που θα παραμείνη κλειστόν τό κύκλωμα, δηλ. που θα παραμείνη τό χειριστήριο κατεβασμένο. "Αν κρατήσωμεν πολύ τό χειριστήριο κατεβασμένο, ή γραφίς θα γράψη μίαν παῦλαν. Ένῶ αν τό κατεβάσωμεν και τό αφήσωμεν άμέσως, θα γράψη μίαν τελείαν. "Ετσι θα έχωμε στιγμήν - παῦλα. Π. χ. διά νά γράψη τό α, θα κάνη τάκ - ταάκ.

Με τόν συνδυασμόν γραμμών και στιγμών ο Μόρς έχει σχηματίσει ένα συνθηματικόν αλφάβητον, τό όποϊον λέγεται και **μορσικόν αλφάβητον**.

Αυτό που βλέπετε άμέσως είναι τό αλφάβητον του Μόρς.

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

1 . — — — —

2 . . — — —

3 . . . — —

4 —

5

6 —

7 — — . . .

8 — — — . .

9 — — — — .

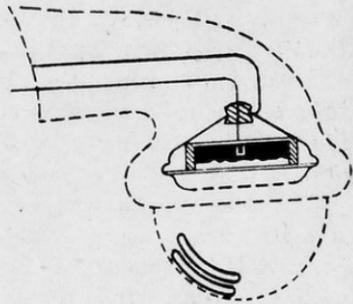
0 — — — —

5. Τὸ τηλέφωνον. Τὸ τηλέφωνον εἶναι καὶ αὐτὸ μηχανήμα, τὸ ὁποῖον χρησιμεύει διὰ νὰ μεταφέρῃ τὴν φωνὴν εἰς μεγάλας ἀποστάσεις.

Ἀνεκαλύφθη ἀπὸ τὸν Ἀμερικανὸν Μπέλ, τὸ 1877.

Τὸ τηλέφωνον ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓνα **πομπὸν** καὶ ἓνα **δέκτην**.

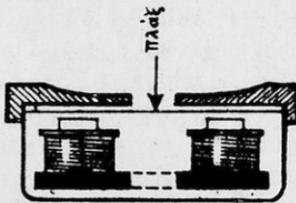
α) Ὁ **πομπὸς** λέγεται καὶ **μικροφώνον** (σχ. 85). Ἀποτελεῖται ἀπὸ μίαν πλάκα ἀπὸ ἄνθρακα, μὲ ἐπιφάνειαν ἀνώμαλον. Ἐπάνω εἰς τὴν ἐπιφάνειαν αὐτὴν τοποθετοῦνται μικροὶ κόκκοι ἄνθρακος, οἱ ὁποῖοι σκεπάζονται μὲ ἄλλην λεπτὴν πλάκα ὁμοίαν μὲ τὴν πρώτην. Ἡ δευτέρα πλάξ δὲν ἔχει βᾶσιν σταθεράν, ἀλλὰ ἐπειδὴ στηρίζεται ἔπάνω εἰς τοὺς κόκκους κινεῖται. Εἰς τὴν πλάκα καταλήγει τὸ ἄκρον τοῦ ἀγωγοῦ μὲ ἠλεκτρισμόν, ὁ ὁποῖος συνδέεται μὲ ἓνα ἠλεκτρομαγνήτην.



Σχ. 85.

Πομπὸς τηλεφώνου.

β) Ὁ **δέκτης** λέγεται καὶ **ἀκουστικὸν** (σχ. 86). Ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓνα ἠλεκτρομαγνήτην μὲ σχῆμα πετάλου. Εἰς τὰ δύο σκέλη του ὑπάρχουν πηνία. Ὁ μαγνήτης αὐτὸς εἶναι μόνιμος, διότι ἀποτελεῖται ἀπὸ χάλυβα (ἀτσάλι).



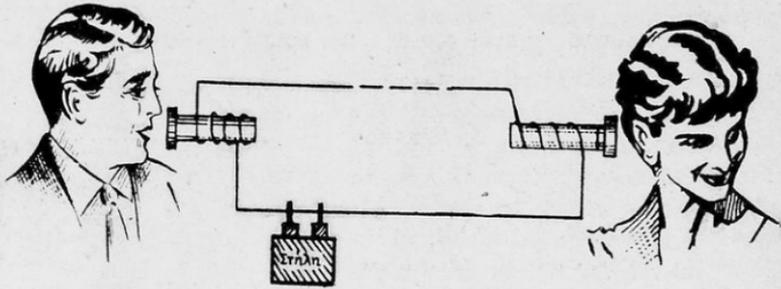
Σχ. 86.

Ὁ δέκτης τοῦ τηλεφώνου ἀποτελεῖται ἀπὸ ἠλεκτρομαγνήτην μόνιμον.

Ἀπέναντι ἀπὸ τοὺς πόλους τοῦ μαγνήτου, τοποθετεῖται λεπτὴ πλάξ ἀπὸ σιδηρον. Ὁ πομπὸς καὶ ὁ δέκτης συνδέονται μὲ ἀγωγὸν εἰς τὸν ὁποῖον ὑπάρχει ἠλεκτρικὸν ρεῦμα.

γ) **Λειτουργία τοῦ τηλεφώνου**: Διὰ νὰ ἐνοήσωμεν τὴν λειτουργίαν τοῦ τηλεφώνου, ἄς παρακολουθήσωμεν μίαν ἀπλουστάτην ἐγκατάστασιν (σχ. 87).

Ὅταν ὁμιλῶμεν ἔμπρὸς εἰς τὴν πλάκα τοῦ μικροφώνου, αὐτὴ τίθεται εἰς παλμικὴν κίνησιν. Αἱ παλμικαὶ κινήσεις φέρουν εἰς ἐπαφὴν τὴν πλάκα μὲ τὸν μαγνήτην καὶ ἔτσι ἔχομεν διακοπὴν ἢ ἐπανάληψιν τῆς κυκλοφορίας τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος ἀνάλογον μὲ τὰς ἐπαφὰς ποὺ κάμνει ἡ πλάξ ἔπάνω εἰς τὸν μαγνήτην. Ἐνοοῦμεν, ὅτι αἱ ἐπαφαὶ αὗται προκαλοῦνται ἀπὸ τοὺς φθόγγους ἢ γενικῶς τὸν ἦχον ποὺ προσβάλλει τὴν πλάκα. Τὰ συνεχῆ αὐτὰ ρεύματα μὲ τὸν ἀγωγὸν μεταφέρονται εἰς τὸν δέκτην (ἀκουστικόν), ποὺ εὐρίσκεται εἰς τὸ ἄλλο μέρος. Ὅταν φθάσουν ἐκεῖ αὐξά-



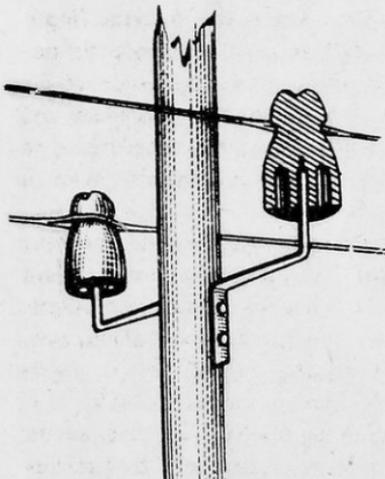
Σχ. 87.

Σχεδιάγραμμα παριστάνον την λειτουργίαν τοῦ τηλεφώνου.

νοιν τὴν ἑλκτικὴν δυνάμιν τοῦ ἠλεκτρομαγνήτου, ὁποῖος ἔλκει ἢ ἀπωθεῖ τὴν ἀπέναντί του πλάκα, ἢ ὅποια ἔτσι τίθεται εἰς παρομοίαν παλμικὴν κινήσιν μετὰ τὴν πλάκα τοῦ πομποῦ καὶ ἀναπαράγεται ὁ ἦχος, ἢ φωνὴ μας.

Σήμερον ὑπάρχουν **τηλέφωνα ἀσύρματα**, δηλ. χωρὶς ἀγωγούς. Αὐτὰ χρησιμοποιοῦνται συνήθως ἀπὸ τὰ ἀεροπλάνα.

Οἱ ἀγωγοὶ τῶν τηλεγράφων καὶ τῶν τηλεφώνων στηρίζονται ἐπάνω εἰς στύλους ξυλίνους καὶ δένονται εἰς μονωτήρας ἀπὸ πορσελάνην (σχ. 88).



Σχ. 88.

Οἱ ἀγωγοὶ τῶν τηλεγράφων καὶ τηλεφώνων στηρίζονται ἐπὶ ξυλίνων στύλων καὶ συνδέονται ἐπὶ μονωτήρων.

Οἱ ἀγωγοὶ ὅταν διέρχονται ἀπὸ θάλασσαν λέγονται **καλώδια**. Τὰ καλώδια καλύπτονται μετὰ τέσσαρα στρώματα γουταπέρκας, ἢ ὅποια εἶναι ἀπομονωτικὴ οὐσία. Τὸ τελευταῖον στρώμα εἶναι πλέγμα γουταπέρκας καὶ κλωστῶν κανάβεως.

Ὁ τηλεγράφος καὶ τὸν τηλεφώνων ἀποτελοῦν δύο σπουδαιοτάτας ἀνακαλύψεις, διότι ἐξυπηρετοῦν τὸν ἄνθρωπον εἰς πολλὰς στιγμὰς ἀνάγκης ποῦ πρέπει νὰ συνεννοηθῇ μετὰ κάποιον εἰς σύντομον διάστημα. Ἐπειδὴ δέ, ἡ συνεννόησις αὐτὴ γίνεται ἀπὸ μεγάλας ἀποστάσεις, δι' αὐτὸ ὁ τρόπος αὐτὸς λέγεται **τηλεπικοινωνία**.

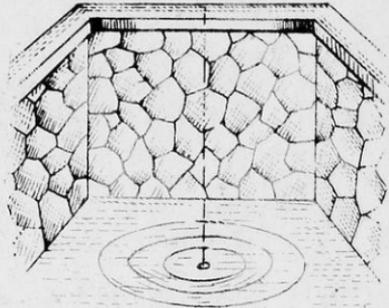
6. **Άσύρματος τηλεπικοινωνία.** Από το ίδιο το όνομα του είδους αυτού της τηλεπικοινωνίας έννοούμεν, ότι αυτή δεν χρησιμοποιεί άγωγόν (σύρμα).

Ἡ άσύρματος τηλεπικοινωνία περιλαμβάνει δύο κλάδους: τόν *άσύρματον τηλεγράφον* καί τήν *ραδιοφωνίαν*.

Μέ τόν άσύρματον τηλεγράφον μεταδίδονται σήματα, όπως καί μέ τόν τηλεγράφον τοῦ Μόρς, πού άνεφέραμε παραπάνω, τά όποία μεταφράζονται εἰς γράμματα καί λέξεις.

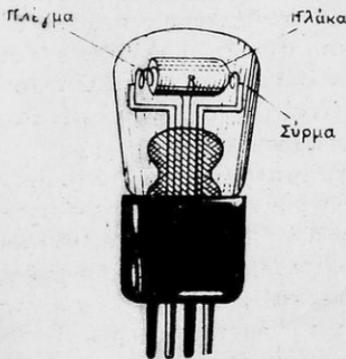
Ἡ ραδιοφωνία μεταδίδει ηλεκτρικά κύματα, τά όποία όταν φθάσουν εἰς τό άκουστικόν, μετατρέπονται εἰς ἤχον, φθόγγον κλπ.

α) **Άσύρματος τηλεγράφος.** Ἐάν πετάξωμεν μίαν πέτραν εἰς τήν θάλασσαν, εἰς μίαν λίμνην ἢ δεξαμενήν, όταν τά νερά εἶναι ἤρεμα, γύρω άπό τό σημεῖον πού θά βυθισθῇ αὐτή, σχηματίζονται κύματα πρὸς ὅλας τάς κατευθύνσεις (σχ. 89), τά όποία, ὅσον προχωροῦν, γίνονται πῶς ἀδύνατα καί τέλος χάνονται. Παρόμοια κύματα εἶναι καί τά ἤχητικά, όπως ἔμαθαμε εἰς προηγούμενα μαθήματα. Οἱ φυσικοὶ κατάρθωσαν νά δημιουργήσουν ὅμοια κύματα ηλεκτρικά, πού προχωροῦν πρὸς ὅλας τάς διευθύνσεις μέ ἕμέτρητη ταχύτητα, ὅση δηλαδή εἶναι ἡ ταχύτης τοῦ φωτός.



Σχ. 89.

Ὅπως σχηματίζονται τά κύματα τοῦ νεροῦ άπό τήν πέτραν καί μεταδίδονται γύρω, ἔτσι μεταδίδονται καί τά ηλεκτρικά κύματα.



Σχ. 90.

Ἡλεκτρονική λυχνία ραδιοφώνου.

καί εἰς τό κέντρον της ἔχει ἕνα λεπτό σύρμα, τό όποῖον διαπυρρώνεται. Γύρω άπό τό σύρμα ὑπάρχει ἕνα συρμάτινον πλέγμα, τό όποῖον περι-

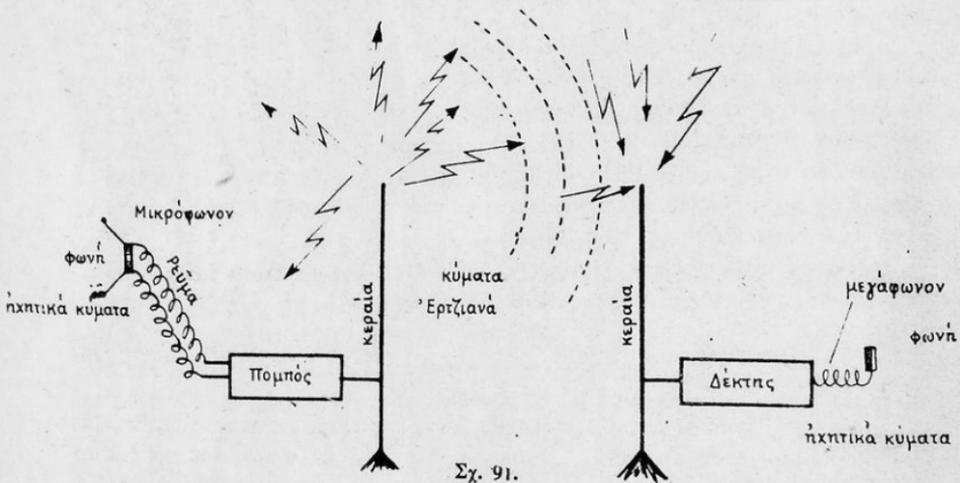
τά ηλεκτρικά κύματα τά άνεκάλυψεν ὁ Χέρτζ καί διὰ τοῦτο λέγονται *ἔρτζιανά κύματα*. Τά κύματα αὐτά ἀπετέλεσαν τήν βάση τοῦ άσυρμάτου τηλεγράφου, τοῦ όποίου θεμελιωτής ὑπῆρξεν ὁ μέγας Ἴταλός Μαρκόνι κατὰ τό 1895.

Τά ηλεκτρικά κύματα ἐκπέμπονται άπό μίαν εἰδικήν ηλεκτρικήν ἐγκατάστασιν, ἡ όποία λέγεται πομπός ἢ σταθμός ἐκπομπῆς. Παράγονται άπό μίαν εἰδικήν λυχνίαν, ἡ όποία λέγεται *ἠλεκτρονική λυχνία* (σχ. 90). Αὐτή εἶναι κενή άπό άέρα

βάλλεται με μίαν κυλινδρικήν πλάκα. Αί έγκαταστάσεις τοῦ πομποῦ καὶ τοῦ δέκτου ἔχουν μεταλλικὰς κεραΐας, αἱ ὁποῖαι διευκολύνουν τὴν ἐκπομπὴν καὶ τὴν λήψιν τῶν κυμάτων (σχ. 91).

Μὲ τὸν ἀσύρματον τηλεγράφον μεταδίδονται σήματα ἠχητικά, τὰ ὁποῖα ἐκεῖνος ποῦ τ' ἀκούει τὰ μετατρέπει εἰς γράμματα καὶ λέξεις.

6. Ἡ ραδιοφωνία. Ἡ ραδιοφωνία σήμερον εἶναι γνωστὴ εἰς ὅλους τοὺς ἀνθρώπους, διότι δὲν μεταδίδει σήματα, ἀλλὰ ὁμιλίαν, ἄσματα κλπ., διὰ τῶν εἰδικῶν σταθμῶν, ποῦ εἶναι κατὰ τόπους ἐγκατεστημένοι. Εἰς τὸν σταθμὸν τῆς ἐκπομπῆς ὑπάρχει μηχανήμα μετὰ τὸ ὁποῖον οἱ ἤχοι μετατρέπονται εἰς ἠλεκτρικὰ ρεύματα, τὰ ὁποῖα παράγουν κατάλληλα ἠλεκτρικὰ κύματα. Τὰ κύματα αὐτὰ συλλαμβάνονται ἀπὸ τὴν κεραΐαν τοῦ δέκτου καὶ μετατρέπονται ἀπὸ εἰδικὰ μηχανήματα εἰς ἤχους. Ὅλα τὰ ραδιόφωνα εἶναι τέτοιοι δέκται κυμάτων μετὰ πολλὰς ἠλεκτρονικὰς λυχνίας καὶ μεγάλων διὰ τὸν πολλαπλασιασμὸν τῆς φωνῆς.



Σχ. 91.

Αἱ κεραΐαι ἐκπέμπουν τὰ ἠλεκτρικὰ κύματα καὶ ἀπὸ κεραΐας πάλιν συλλαμβάνονται καὶ ἀκούομεν τὴν φωνὴν εἰς τὸ ραδιόφωνον.

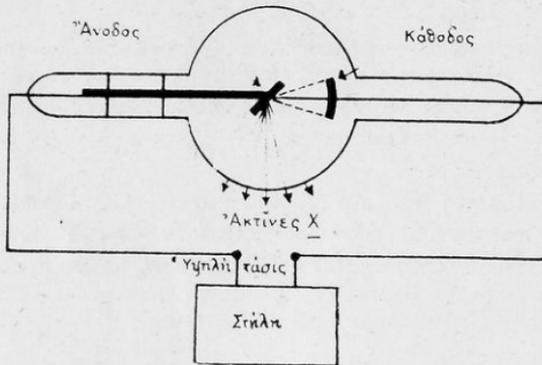
Τὰ κύματα διακρίνονται εἰς μακρὰ, μεσαῖα, βραχέα: Τὰ μακρὰ κύματα σχεδὸν δὲν χρησιμοποιοῦνται σήμερον. Εἰς τὰ περισσότερα ραδιόφωνα ὑπάρχουν κλίμακες μόνον μεσαίων καὶ βραχέων κυμάτων εἰς μέτρα ἢ χιλιοκύκλων.

Ἡ κλίμαξ τῶν μεσαίων κυμάτων ἀπλώνεται μεταξὺ τῶν 550 καὶ 280 μέτρων ἢ 550 καὶ 1600 χιλιοκύκλων. Ἡ κλίμαξ τῶν βραχέων κυμάτων ἀπλώνεται μεταξὺ τῶν 50 καὶ 10 μέτρων ἢ 6 καὶ 30 μεγακύκλων.

Τὸ ραδιόφωνον ἀποτελεῖ σήμερον δι' ὄλον τὸν πολιτισμένον κόσμον εἶδος ἀναγκαῖον, διότι μᾶς ἐπιτρέπει νὰ ἐπικοινωνοῦμεν μετὰ ὄλον τὸν κόσμον. Οἱ σκοποὶ τοὺς ὁποίους ἐξυπηρετεῖ τὸ ραδιόφωνον εἶναι διάφοροι, μορφωτικοί, ψυχαγωγικοί, προπαγανδιστικοί, διαφημιστικοί κλπ.

κιτρινωπὸν κ.λ.π. Τέτοιους σωλήνας βλέπομεν εἰς τὰς αἰθούσας τῶν κα-
ταστημάτων, τὰς διαφημίσεις κ λ.π.

2. Ἀκτῖνες Ραϊντγκεν (X). Ἐὰν ὁ ἀήρ μέσα εἰς τὸν φωτεινὸν σω-
λήνα εἶναι πολὺ ἀραιός, τότε τὸ ἀέριον δὲν φωτοβολεῖ. Ἀπὸ τὴν κάθο-
δον, ὅμως ἀναχωροῦν ἀόρατες ἀκτῖνες, αἱ ὁποῖαι ὀνομάζονται **καθοδι-
καὶ ἀκτῖνες** (σχ. 94). Ἄν ἀπέναντι ἀπὸ τὴν κάθοδον θέσωμεν μίαν πλάκα



Σχ. 94.

Ἀκτῖνες Ραϊντγκεν.

ἀπὸ λευκόχρυσον, αὐτὴ λαμβάνει τὴν ὀνομασίαν ἀντικαθόδου καὶ ἐκπέμ-
πει ἕνα εἶδος ἀκτῖνων, αἱ ὁποῖαι εἰς τὴν ἀρχὴν, ἐπειδὴ ἦσαν ἄγνωστες,
ὀνομάσθησαν **ἀκτῖνες X**. Αἱ ἀκτῖνες X ἐμελετήθησαν ἀπὸ τὸν Γερμανὸν
φυσικὸν Ραϊντγκεν, ὁ ὁποῖος ἔδωσε τὴν ἐξήγη-
σίν των καὶ δι' αὐτὸ λέγονται σήμερον καὶ
ἀκτῖνες Ραϊντγκεν.



Σχ. 95.

Τὸ χέρι ὅπως φαίνεται
εἰς τὴν ἀκτινογραφίαν.

Αἱ ἀκτῖνες Ραϊντγκεν δὲν φαίνονται. Ἔ-
χουν τὴν ἰκανότητα νὰ διέρχωνται ἀπὸ σώμα-
τα ἀδιαφανῆ ὅπως π. χ. ἀπὸ ξύλον, μέταλλον,
σάρκα κ.λ.π.

3. Ἀκτινοσκόπησις — Ἀκτινογραφία. Τὴν
ιδιότητα αὐτὴν ποὺ ἔχουν αἱ ἀκτῖνες Ραϊντγκεν
τὴν χρησιμοποιοῦμεν σήμερον διὰ τὴν ἐξέτα-
σιν τοῦ ἐσωτερικοῦ τοῦ ἀνθρώπου, πρὸς ἀνα-
κάλυψιν καὶ θεραπείαν ὀρισμένων ἀσθενειῶν.

Ἀπέναντι ἀπὸ τὸ μὴχάνημα ποὺ παράγει
καὶ ἐκπέμπει τὰς ἀκτῖνας, τοποθετοῦμεν ἕνα
διάφραγμα (σχ. 95), τὸ ὁποῖον εἶναι ἀλειμμέ-
νον μὲ διαφόρους οὐσίας ποὺ φθορίζουν. Ἐὰν
τώρα μεταξὺ τοῦ μὴχανήματος καὶ τοῦ δια-

φράγματος τοποθετήσωμεν π.χ. τὸ χέρι μας, ἐπάνω εἰς τὸ διάφραγμα σχηματίζεται ἡ σκιά τῶν ὀστέων του. Αὐτὸ συμβαίνει, διότι αἱ ἀκτίνες Ραϊντγκεν διαπεροῦν τὰς σάρκας, ὄχι ὅμως καὶ τὰ ὀστᾶ. Ὁ τρόπος αὐτὸς τῆς ἐξετάσεως, λέγεται **ἀκτινοσκόπησις**, δηλαδὴ ἐξέτασις μετὰ τὰς ἀκτίνας.

“Ὅταν ὅμως θέλωμεν νὰ φωτογραφίσωμεν τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ ἀνθρώπου, τότε εἰς τὴν θέσιν τοῦ διαφράγματος τοποθετοῦμεν φωτογραφικὴν πλάκα κλεισμένην μέσα εἰς θήκην ἀπὸ ξύλον.

“Ὅταν αἱ ἀκτίνες περάσουν ἀπὸ τὸ σῶμα ἢ μέλος τοῦ σώματος π.χ. τὸ χέρι μας, τότε προσβάλλουν καὶ τὴν πλάκα καὶ ἔτσι ἔχομεν μίαν φωτογραφίαν, ὅπως αὐτὴ τῆς χειρὸς μας ποὺ παριστάνεται εἰς τὸ σχ. 95. Ὁ τρόπος αὐτὸς τῆς φωτογραφήσεως τοῦ ἐσωτερικοῦ τοῦ σώματός μας, λέγεται **ἀκτινογραφία**.

Ἡ ἀκτινοσκόπησις καὶ ἡ ἀκτινογραφία ἐβοήθησε πολὺ τὴν ἰατρικὴν ἐπιστήμην. Σήμερον οἱ ἰατροὶ κατορθώνουν νὰ ἴδουν ἀκριβῶς τὸ σημεῖον τοῦ ὀργανισμοῦ ὅπου ὑπάρχει ἡ βλάβη καὶ νὰ συστήσουν ἀνάλογον θεραπείαν.

Ἀκτίνες ραδίου — Τηλεφωτογραφία — Τηλεόρασις

1. **Ἀκτίνες ραδίου.** Μετὰ τὴν ἀνακάλυψιν τοῦ ραδίου, οἱ φυσικοὶ διεπίστωσαν, ὅτι ὑπάρχουν μερικά σώματα, τὰ ὁποῖα ἔχουν τὴν ιδιότητα νὰ ἐκπέμπουν συνεχῶς ἀοράτους ἀκτίνας, ὁμοίας μετὰ τὰς ἀκτίνας Ραϊντγκεν. Ἐπίσης διεπίστωσαν, ὅτι αἱ ἀκτίνες αὐταί, δύναται νὰ διέρχωνται ἀπὸ ἀκόμη παχύτερα στρώματα διαφόρων σωμάτων. Τὰ σώματα ποὺ ἔχουν τὴν ιδιότητα νὰ ἐκπέμπουν ἀκτίνας ἀοράτους, λέγονται **διενεργὰ σώματα**. Τὸ πλεόν σπουδαῖον ἀπὸ τὰ σώματα αὐτὰ εἶναι τὸ **ράδιον**.

Τὸ ράδιον εἶναι ἓνα πολὺ σπάνιον μέταλλον. Εὐρίσκεται εἰς πολὺ μικρὰς ποσότητας μέσα εἰς ἄλλα ὄρυκτά. Αἱ ἀκτίνες του λέγονται **ἀκτίνες ραδίου**. Χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν ἰατρικὴν πρὸς θεραπείαν διαφόρων ἀσθενειῶν καὶ ἰδίων τῶν καλουμένων ὄγκων, δηλαδὴ τοῦ καρκίνου, ὁ ὁποῖος ἔχει τὴν ἀρχὴν του εἰς ἀσήμαντα γεγονότα, ὅπως π.χ. ἓνα σπυράκι κ.λ.π.

Ἐχετε ὑπ’ ὄψιν σας π ἄ ν τ ο τ ε, ὅτι εἶναι φοβερὴ ἀσθένεια, ἀλλὰ καὶ ὅτι θεραπεύεται ὅταν σπεύσῃ κανεὶς πρὸς θεραπείαν, ὅσον τὸ δυνατόν ἐ ν ω ρ ῖ τ ε ρ ο ν.

2. **Τηλεφωτογραφία.** Ἡ πρόοδος τῆς φυσικῆς ἐπιστήμης ἐφθασεν εἰς τὸ σημεῖον, ὥστε νὰ μεταδίδῃ ὄχι μόνον ἤχους ἀπὸ τὸ ἓνα ἄκρον τῆς γῆς εἰς τὸ ἄλλο, ἀλλὰ καὶ φωτογραφίας ἀκόμη. Πολὺ συχνά, εἰς τὰς ἐφημερίδας, βλέπομεν σκηναὶς γεγονότων ποὺ συνέβησαν πρὸ ὀλίγων ὥρων, εἰς πολὺ μακρυνὸν τόπον. Ποῦ τὰς εὐρήκαν, ἀφοῦ οὔτε μετὰ ἀερο-

πλάνο. ἦτο δυνατόν νά φθάσουν τόσοσ ἐνωρίς ; Ἀπλούστατα, μετεδόθησαν διὰ τῶν ἐρτζιανῶν κυμάτων μέ εἰδικά μηχανήματα. Ὁ τρόπος αὐτός τῆς μεταδόσεως φωτογραφιῶν, λέγεται *τηλεφωτογραφία*.

Τήν τηλεφωτογραφίαν χρησιμοποιοῦν αἱ μεγάλαι ἐφημερίδες. Τηλεφωτογραφική Ὑπηρεσία λειτουργεῖ καί εἰς τὰς Ἀθήνας.

3. Τηλεόρασις. Σχετική μέ τήν τηλεφωτογραφίαν εἶναι καί ἡ *τηλεόρασις*. Τηλεόρασις λέγεται ὁ *τρόπος τῆς μεταβιβάσεως σκηνῶν τῆς ζωῆς τήν ὥραν ἀκριβῶς πού συμβαίνουσι καί ὅπως συμβαίνουσι*. Καί εἰς τήν τηλεόρασιν ἡ μεταβίβασις γίνεται μέ τὰ ἐρτζιανὰ κύματα. Τά γεγονότα τὰ βλέπει ὁ παρατηρητής μέσα εἰς τόν *τηλεοπτικόν δέκτην*, ὁ ὁποῖος εἶναι μία συσκευή δέκτου ὅπως καί τὸ ραδιόφωνον. Αἱ εἰκόνες προβάλλονται ἐπάνω εἰς μίαν ὑαλίνην πλάκα. Μέ τόν δέκτην αὐτόν δυνάμεθα νά βλέπωμεν καί ν' ἀκούωμεν ἀπό τὸ δωμάτιόν μας ὅ,τι μεταδίδει ὁ σταθμός. Δηλαδή γεγονότα τῆς καθημερινῆς ζωῆς, ὅπως εἶναι μία παρέλασις, ἕνα θεατρικόν ἔργον κ. λ. π.

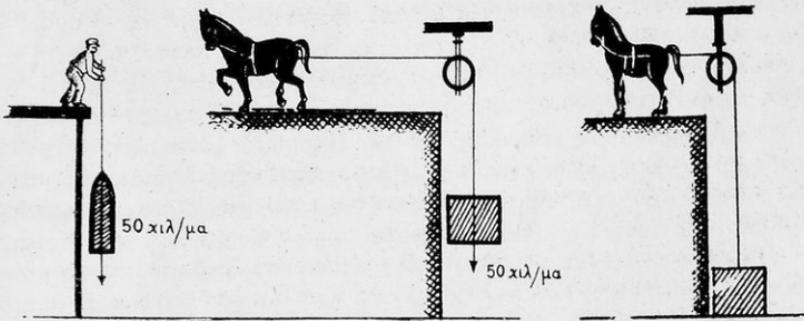
Ἄς προσέξωμεν ὅμως τήν ἐξέλιξιν τοῦ πολιτισμοῦ. Πρὸ ὀλίγων ἐτῶν ἢ ἀπόκτησις ἐνός γραμμοφώνου ἦτο κάτι πολὺ σημαντικόν διὰ τὸν ἄνθρωπον. Ἦλθεν ὅμως ἡ ἀνακάλυψις τοῦ ραδιοφώνου καί ἐξετόπισε τὸ γραμμόφωνον. Σήμερον τήν θέσιν τοῦ ραδιοφώνου ἔρχεται νά μοιρασθῇ ἡ τηλεόρασις. Αὐριον, ποῖος ἠμπορεῖ νά προείπῃ τί θά ἔχωμεν ἀκόμη τελειότερον !

Ἀ σ κ ῆ σ ε ι ς :

- 1) Ποία ἡ διαφορὰ μεταξύ ἀκτινοσκοπήσεως καί ἀκτινογραφίας; Ἄν ἔχετε πλάκας ἀκτινογραφίας νά τὰς φέρετε εἰς τὸ σχολεῖον.
- 2) Ἐνας στρατιώτης εἰς ἕνα σημεῖον ἔχει ἕνα βλήμα. Μέ τὸ χέρι δὲν εὐρίσκειται. Μήπως ὑπάρχει ἄλλος τρόπος ν' ἀνευρεθῇ διὰ νά ἐξαχθῇ χωρὶς νά βασανισθῇ πολὺ; Περιγράψατε τὸν τρόπον.
- 3) Γράψατε τί αἰσθάνεσθε διὰ τοὺς εὐεργέτας τῆς ἀνθρωπότητος, ὅπως εἶναι ὁ Ραϊνγκεν καί τόσοι ἄλλοι.

Η Ε Ν Ε Ρ Γ Ε Ι Α

1, **Έργον.** Είς τὸ σχῆμα 96 φαίνεται ἕνας ἄνθρωπος καὶ ἕνας ἵππος ποῦ μετατοπίζουν ἕνα βαρὺ σῶμα. Ὁ ἄνθρωπος καὶ ὁ ἵππος ἐργάζονται, ἢ μὲ ἄλλην ἐκφρασιν, κάμνουν κάποιον **ἔργον**. Εἰς τὸ σχῆμα 97 ὁ ἵπ-



Σχ. 96.

Ὁ ἄνθρωπος καὶ ὁ ἵππος κάμνουν ἕνα ἔργον. Μετακινοῦν ἕνα βαρὺ ἀντικείμενον.

Σχ. 97.

Ἐφ' ὅσον ὁ ἵππος δὲν μετακινεῖ τὸ βάρος δὲν παράγεται ἔργον.

πος δὲν κάμνει ἔργον. Διὰ τὴν παραγωγὴν ὁμοῦ τοῦ ἔργου, τόσοσ ὁ ἄνθρωπος, ὅσον καὶ ὁ ἵππος κατέβαλον δύναμιν. Χωρὶς αὐτὴν τὴν δύναμιν δὲν θὰ ἐγίνετο τὸ ἔργον.

Εἰς τὴν Φυσικὴν, λοιπόν, **ἔργον λέγεται τὸ ἀποτέλεσμα ποῦ φέρει κάποια δύναμις, ἢ ὁποῖα κινεῖται πρὸς ὠρισμένην κατεύθυνσιν.** Δηλαδή, διὰ τὴν **ὑπάρξιν ἔργου, πρέπει τὴν ὑπάρξιν κίνησης.**

2. **Ἐνέργεια.** Ὁ ἄνθρωπος καὶ τὰ διάφορα ζῷα (ἵππος, βόδι, ἡμίονος, κάμηλος κ. λ. π.) δύνανται νὰ κάμνουν ἔργον. Ἄλλὰ ἔργον ἠμπορεῖ νὰ μᾶς δώσῃ καὶ ἡ θερμότης ποῦ παράγεται μέσα εἰς μίαν μηχανὴν ἀπὸ τὴν καθῶσιν διαφόρων σωμάτων, ὅπως εἶναι ὁ ἄνθραξ, τὸ πετρέλαιον, ἢ βενζίνη κ.λ.π.

Ἀποτέλεσμα τῆς θερμότητος εἶναι τὸ παραγόμενον ἔργον διὰ τῆς κινήσεως τῶν αὐτοκινήτων, ἀτμοπλοίων, σιδηροδρόμων, ἀεροπλάνων κ.λ.π.

Ἔργον μᾶς δίδει καὶ τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα, διότι θέτει εἰς κίνησιν ὠρισμένας μηχανάς.

Ἐπίσης ἡ πίεσις τοῦ κινουμένου ὕδατος καὶ τοῦ ἀέρος, μᾶς δίδει ἔργον.

Ὡστε, ἐξ ὧν αὐτῶν καταλήγομεν εἰς τὸ συμπέρασμα, ὅτι : *ἡ μυϊκὴ δύναμις, ἡ παραγομένη θερμότης ἀπὸ τὰ διάφορα «καύσιμα», τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα, τὸ νερὸ καὶ ὁ ἄνεμος δύνανται νὰ μᾶς δώσουν ἔργον.*

Κάθε σῶμα ποῦ δύναται νὰ μᾶς δώσῃ ἔργον, περικλείει μίαν ἰκανότητα, τὴν ὁποίαν καλοῦμεν *ἐνέργειαν*. Ἡ ἰκανότης τοῦ μυϊκοῦ συστήματος τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ζῶων διὰ παραγωγὴν ἔργου, λέγεται *μυϊκὴ ἐνέργεια*. Τῶν καυσίμων λέγεται *θερμικὴ ἐνέργεια*, τοῦ ὕδατος καὶ τοῦ ἀνέμου καλεῖται *κινητικὴ ἐνέργεια* καὶ τέλος τοῦ ἠλεκτρισμοῦ ὀνομάζεται *ἠλεκτρικὴ ἐνέργεια*.

Ἡ ἐνέργεια ποῦ ἀναπτύσσουν αἱ ἐκρηκτικαὶ ὑλαὶ (πυρῖτις κλπ.), λέγεται *χημικὴ ἐνέργεια*.

3. **Μετατροπαὶ τῆς ἐνεργείας.** Ἡ μία ἐνέργεια εἶναι δυνατόν νὰ μετατραπῇ εἰς ἄλλο εἶδος ἐνεργείας. Π.χ. ἡ θερμικὴ ἐνέργεια τῶν καυσίμων μέσα εἰς τὴν μηχανὴν τοῦ αὐτοκινήτου, μὲ κατάλληλα μηχανήματα, μετατρέπεται εἰς κινητικὴν ἐνέργειαν.

Ἡ ἠλεκτρικὴ ἐνέργεια μέσα εἰς τὴν ἠλεκτρικὴν θερμάστραν ἢ κουζίναν μετατρέπεται εἰς θερμικὴν ἐνέργειαν, ἐνῶ εἰς τὸν ἀνεμιστήρα, τὸν τροχιοδρομον κλπ. ἔχομεν *ἠλεκτρικὴν κινητικὴν ἐνέργειαν*.

Εἰς τὸ σῶμά μας ἡ θερμότης μετατρέπεται εἰς μυϊκὴν ἐνέργειαν.

Ἀπ' ὅλα αὐτὰ συμπεραίνομεν, ὅτι : *εἶναι δυνατόν μία ἐνέργεια νὰ μετατραπῇ εἰς ἄλλην, ἀλλὰ οὐδέποτε χάνεται.*

Ἄλλοτε ὁ ἄνθρωπος ἐχρησιμοποιοῦν μόνον τὴν μυϊκὴν ἐνέργειαν διὰ τὴν ζωὴν του. Ἀργότερον ἐχρησιμοποίησε καὶ τὴν ἐνέργειαν ποῦ μᾶς δίδει, μέχρι σήμερον, τὸ νερὸ καὶ ὁ ἄνεμος.

Σήμερον ὁ ἄνθρωπος ἔχει εἰς τὴν διάθεσίν του ἐνεργείας μὲ τεραστίαν δύναμιν παραγωγῆς ἔργου, ὅπως εἶναι ἡ τοῦ ἀτμοῦ καὶ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ.

Δὲν ἐφθάσαμεν ὅμως εἰς τὸ τέλος. Τὰ τελευταῖα χρόνια γίνεται λόγος διὰ μίαν ἀκόμη ἐνέργειαν, τῆς ὁποίας ἡ δύναμις διὰ τὴν παραγωγὴν ἔργου εἶναι ἀφαντάστως μεγαλυτέρα ἀπὸ τὰς γνωστάς μας. Ἡ ἐνέργεια αὕτη λέγεται *ἀτομικὴ ἐνέργεια*. Δι' αὐτὴν γίνεται λόγος ἀμέσως παρακάτω.

ΑΤΟΜΟΝ ΚΑΙ ΑΤΟΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Τὸ ἄτομον. Ἀπὸ τῆς ἀρχαιοτάτης ἐποχῆς ὁ ἄνθρωπος ἐνδιεφέρθη νὰ μάθῃ ἀπὸ τί ἀποτελεῖται ἡ ὕλη ποῦ τὸν περιβάλλει. Ἀπὸ τὸ 500 π. Χ. οἱ Ἕλληνες φιλόσοφοι, ὅπως ὁ Δημόκριτος, ὑπεστήριξαν, ὅτι ἡ ὕλη δὲν εἶναι μία ἀτέλειωτη συνέχεια, ἀλλὰ ὅτι ἀποτελεῖται ἀπὸ μικρότερα τεμαχίδια, τὰ ὁποῖα δὲν εἶναι δυνατόν νὰ γίνουν μικρότερα. Τὰ

μικροσκοπικά αὐτὰ τεμάχια, τὰ ὠνόμαζον «**μόρια**». Ἡ σκέψις αὐτὴ εἶχε μείνει ὡς φιλοσοφικὴ θεωρία, ἀφοῦ μὲ τὰ ἐπιστημονικὰ μέσα δὲν εἶχεν ἐπιβεβαιωθῆ. Ἐπέρασαν δύο χιλιάδες χρόνια ἀπὸ τότε, ὥσπου τὸ 1802 ἡ μεγαλοφυΐα τοῦ Ἄγγλου χημικοῦ Ντάλτον, ἔδωσε νέαν ὄθησιν εἰς τὴν ἐξέτασιν τοῦ προβλήματος. Ὁ μέγας χημικὸς ὑπεστήριξε τὰ ἑξῆς συμπεράσματα :

1) *Ἡ ὕλη ἀποτελεῖται ἀπὸ μεγάλων ἀριθμῶν τεμαχιδίων ἢ ἀτόμων, τὰ ὁποῖα μὲ τὰς γνωστὰς χημικὰς μεθόδους δὲν δύνανται νὰ διαιρεθοῦν σὲ μικρότερα.*

2) *Τὰ τεμαχίδια αὐτὰ (ἄτομα), εἶναι ἀφθαρτα, ἀλλὰ καὶ δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ δημιουργηθοῦν.*

3) *Τὰ ἄτομα τοῦ ἰδίου στοιχείου εἶναι ἐντελῶς ὅμοια μεταξύ των καὶ ὅσον ἀφορᾷ τὸ μέγεθος καὶ τὸ βᾶρος καὶ ὅτι διαφέρουν ἀπὸ τὰ ἄτομα ἄλλου στοιχείου.*

4) *Αἱ χημικαὶ ἐνώσεις γίνονται διὰ τῆς ἐνώσεως τῶν ἀτόμων ὑπὸ ἀπλᾶς ἀριθμητικᾶς ἀναλογίας, δηλ. 1 ἄτομον ἐνώνεται μὲ τὸ ἄλλο ἢ μὲ δύο ἢ δύο ἄτομα ἐνὸς σώματος ἐνώνονται μὲ τρία ἄλλου κ.ο.κ.*

Ἡ θεωρία τοῦ Ντάλτον κατεπολεμήθη εἰς τὴν ἀρχὴν. Μὲ τὴν πάροδον ὅμως τῶν ἐτῶν ὅσον ἐμελετᾶτο προσεκτικώτερον τόσον ἐφαίνετο νὰ ἰκανοποιῆ τοὺς ἐπιστήμονας, ὥσπου πέρασαν 125 χρόνια καὶ ἀπεδείχθη, ὅτι εἶναι μία ἀπὸ τὰς βασικὰς θεωρίας ὅπου ἤμποροσε νὰ στηριχθῆ ἢ χημεία. Ἔτσι σήμερον ἀποτελεῖ ἀναμφισβήτητον γεγονὸς ὅτι ἡ ὕλη ἀποτελεῖται ἀπὸ μικρότατα τεμάχια, τὰ **ἄτομα**, τὰ ὁποῖα εἶναι δυνατὸν νὰ ἐνωθοῦν μεταξύ των καὶ νὰ μᾶς δώσουν τὰ **μόρια**. Τὰ μόρια ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἓνα ἢ περισσότερα τοῦ ἐνὸς ἄτομα καὶ εἶναι δυνατὸν νὰ εὐρίσκωνται ἐλευθέρως εἰς τὴν φύσιν. Π.χ. τὸ μόριον τοῦ ὑδρογόνου ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο ἄτομα, ὅπως καὶ τοῦ ὀξυγόνου, τοῦ χλωρίου κλπ., ἐνῶ τὸ μόριον τῶν εὐγενῶν μετάλλων ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓνα ἄτομον. Ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων τὰ ὁποῖα περιέχει τὸ μόριον ἐνὸς σώματος καλεῖται **ἀτομικότης** τοῦ σώματος.

Μέγεθος καὶ σχῆμα τῶν ἀτόμων. Μὲ τὰ μέσα ποὺ διαθέτομεν σήμερα δὲν ἤμπορέσαμε νὰ ἴδουμε τὰ ἄτομα. Πράγματι δὲ εἶναι τόσον μικρά, ὥστε εἶναι ἀμφίβολον ἂν ποτὲ θὰ κατορθώσῃ ὁ ἄνθρωπος νὰ τὰ ἴδῃ καὶ μὲ τὰ τελειότερα ὄργανα ἀκόμη. Εἴμεθα ὅμως εἰς θέσιν νὰ δώσωμεν ἓνα σχῆμα φανταστικὸν μὲ βᾶσιν τὰ ἐπιστημονικὰ δεδομένα, ποὺ νὰ δεικνύῃ πῶς ἤμπορεῖ νὰ εἶναι τὸ ἄτομον:

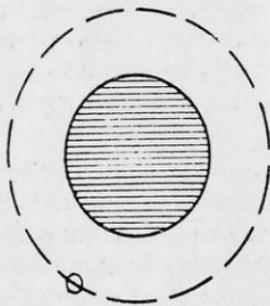
Ἡ ἐπιστήμη κατῴρθωσε νὰ ἀποδείξῃ ὅτι ὅλα τὰ ἄτομα τῶν στοιχείων ἀποτελοῦνται ἀπὸ τὰ ἴδια συστατικὰ τῆς ὕλης. Κάθε ἄτομον ἔχει μικρότατα σωματίδια μὲ θετικὸν ἠλεκτρισμὸν καὶ λέγονται **πρωτόνια**, ὅπως ἐπίσης καὶ ἄλλα ἀπειρώς μικρὰ σωματίδια μὲ ἀρνητικὸν ἠλεκτρικὸν ποὺ τὰ ὠνόμασαν **ἠλεκτρονία**. Δηλαδή ὅλα τὰ ἄτομα τῶν στοιχείων ἀποτελοῦνται ἀπὸ πρωτόνια καὶ ἠλεκτρόνια, τὰ ὁποῖα εἶναι ἐν-

τελώς ὁμοία. Ἔχουν ὁμως μίαν διαφοράν. Ὁ ἀριθμὸς αὐτὸς τῶν πρωτονίων καὶ τῶν ἠλεκτρονίων εἶναι διαφορετικὸς μεταξὺ τῶν ἀτόμων τῶν διαφόρων στοιχείων. Π.χ. τὸ ἄτομον τοῦ ὕδρογόνου ἔχει ἓνα πρωτόνιον καὶ ἓνα ἠλεκτρόνιον, ἐνῶ τὸ ἄτομον τοῦ ὀξυγόνου ἔχει ὀκτῶ ἠλεκτρόνια γύρω ἀπὸ τὸ κέντρον του.

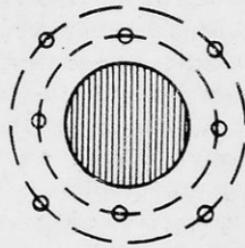
Τὰ πρωτόνια καὶ τὰ ἠλεκτρόνια εἶναι ἴσα ὡς πρὸς τὸν ἀριθμὸν σὲ κάθε ἄτομον. Π.χ. ἐὰν ἓνα ἄτομον ἔχη δύο πρωτόνια, θὰ ἔχη καὶ δύο ἠλεκτρόνια καὶ ἔτσι ὁ ἠλεκτρισμὸς ἐξουδετερώνεται καὶ τὸ στοιχεῖον μᾶς παρουσιάζεται οὐδέτερον ἠλεκτρικῶς, δηλαδὴ σὰν νὰ μὴν ἔχη ἠλεκτρισμόν.

Ἡ εἰκὼν ποὺ δίδεται, βεβαίως, διὰ τὰ ἄτομα, εἶναι φανταστικὴ, ἀλλὰ βασίζεται ἐπὶ γνώσεων ποὺ ἔχουν βᾶσιν τὰ πειράματα 40 ἐτῶν.

Ἔτσι, λοιπόν, φανταζόμεθα, ὅτι τὰ πρωτόνια, ποὺ εἶναι ἠλεκτρισμένα θετικῶς, εὐρίσκονται εἰς τὸ κέντρον τοῦ ἀτόμου καὶ ἀποτελοῦν τὸν *πυρῆνα*. Γύρω ἀπὸ τὸν πυρῆνα σὲ ὀρισμένο κύκλον, εὐρίσκονται τὰ ἠλεκτρόνια, μὲ ἀρνητικὸν ἠλεκτρισμόν. Ἀντὶ τοῦ ἑνὸς κύκλου εἶναι δυνατὸν νὰ ἔχωμεν δύο ἢ καὶ τρεῖς κύκλους, γύρω ἀπὸ τὸν πυρῆνα, εἰς τοὺς ὁποίους νὰ εἶναι τοποθετημένα τὰ ἠλεκτρόνια. Εἰς τὸ (σχῆμα 98) παριστάνεται ἄτομον ὕδρογόνου. Εἰς τὸ (σχῆμα 99) παριστάνεται ἄτο-



Σχ. 98.
Ἄτομον ὕδρογόνου.



Σχ. 99.
Ἄτομον ὀξυγόνου.

μον ὀξυγόνου μὲ τὰ ὀκτῶ ἠλεκτρόνια τοποθετημένα εἰς δύο κύκλους γύρω ἀπὸ τὸν πυρῆνα.

Ἡμποροῦμεν νὰ λάβωμεν μίαν σαφεῆ εἰκόνα τοῦ τρόπου μὲ τὸν ὁποῖον εἶναι τοποθετημένα τὰ ἠλεκτρόνια γύρω ἀπὸ τὸν πυρῆνα, ἂν φαντασθῶμεν τὸν ἥλιον ὡς τὸν πυρῆνα καὶ τοὺς πλανῆτας ὡς τὰ ἠλεκτρόνια.

Τὸ βάρος τῶν ἀτόμων ἐκφράζεται μὲ ἀριθμοὺς, ποὺ οὔτε νὰ τοὺς διαβάσωμεν δὲν ἠμποροῦμεν. Νά, ἓνας τέτοιος ἀριθμὸς ποὺ παριστάνει

τὸ βάρος ἑνὸς ἀτόμου ὀξυγόνου 0,000 000 000 000 000 0000 2639 γραμμάρια.

Ἐπίσης ἀσύλληπτον εἰς τὸν νοῦν εἶναι καὶ τὸ μήκος τῆς διαμέτρου ἑνὸς ἀτόμου.

Τὰ ἠλεκτρόνια ὁμως, δὲν παραμένουν ἀκίνητα εἰς μίαν θέσιν, ἀλλὰ κινουῦνται. Ἡ κίνησίς των εἶναι ἴση περίπου μὲ 20.000 μίλια τὸ δευτερόλεπτον. Ἄν λάβωμεν ὑπ' ὄψιν μας ὅτι κινουῦνται μέσα σὲ μία περιφέρεια τὴν ὁποίαν μὲ κανένα μέσον δὲν θὰ κατορθώσωμεν ποτὲ νὰ ἴδωμεν, τότε θὰ ἐννοήσωμεν πόσον ἀφάνταστη εἶναι ἡ ταχύτης αὐτῆ, γύρω ἀπὸ τὸν πυρῆνα. Ἐκφράζεται δὲ μὲ τὸν ἀσύλληπτον ἀριθμὸν 10.000.000.000.000.000.000. Τὸ γεγονός αὐτὸ ἐξηγεῖ γιὰτὶ δὲν εἶδε κανεὶς ποτὲ αὐτὴν τὴν κίνησιν καὶ γιὰτὶ βλέπομεν τ' ἀντικείμενα ἀδιάσπαστα. Ἄπλο παράδειγμα ἀποτελεῖ μίᾶ ρόδα, ἡ ὁποία ἐνῶ κινεῖται μόνον μὲ 2000 — 3000 στροφάς κατὰ λεπτόν ἢ ἔστω δευτερόλεπτον, ἐν τούτοις μᾶς φαίνεται ὅτι εἶναι ἓνα ἀκέραιο στερεὸ σῶμα, χωρὶς κενὰ μεταξύ τῶν ἀκτίνων καὶ δὲν προφθάνομεν ν' ἀποσύρωμεν τὸ δάκτυλό μας ἂν θελήσωμεν νὰ τὸ περάσωμεν ἀπὸ τὰ κενὰ καὶ μᾶς τὸ κόβει.

Ἡ ἀτομικὴ ἐνέργεια. Ἡ ἐπιστήμη ἀπὸ τότε ποῦ ἐγνώρισε πραγματικῶς τὴν ὑπαρξιν τῶν ἀτόμων, καθὼς καὶ τὸν τρόπον τῆς ἐπιδράσεως τῶν πυρῆνων καὶ τῶν ἠλεκτρονίων, κατέβαλε προσπάθειαν νὰ διασπάσῃ τὸν πυρῆνα τοῦ μορίου ἀτόμου, ὁπότε θὰ ἐλαμβάνομεν ἐκ νέου τὰ ἄτομα ἀπὸ τὰ ὁποῖα τὸ παρεσκευάσαμεν. Δηλαδή νὰ καθορίσῃ τὸν τρόπον μὲ τὸν ὁποῖον θὰ κατάρθωνε νὰ ἐνώσῃ τὰ ἄτομα μεταξύ των, νὰ προκαλέσῃ ἄλλας ἐνδιαμέσους ἐνώσεις, ὥσπου νὰ φθάσῃ εἰς τὸν σκοπὸν τοῦ δηλ. τὴν σύνθεσιν ποῦ ἐπιθυμεῖ.

Αὐτὸ οἱ χημικοὶ μέχρι τώρα τὸ ἐπραγματοποιοῦν μὲ τὴν ἐπίδρασιν τῆς θερμότητος. Τὰ ἄτομα ὅταν θερμανθῶσι κινουῦνται γρηγορώτερα καὶ ἔτσι συγκρούονται συχνότερα μεταξύ τους. Τὰ ἄτομα κατὰ τὰς συγκρούσεις αὐτὰς σχηματίζουν μόρια. Τὰ μόρια γίνονται περισσότερα ὅσον περισσότεραι συγκρούσεις γίνονται. Αὐτὸ ἔκαμνεν ἡ παλαιὰ χημεία.

Ἡ νεωτέρα χημεία ἐπέτυχεν νὰ πραγματοποιήσῃ τὰς συγκρούσεις αὐτὰς μὲ βομβαρδισμόν τῶν ἀτόμων καὶ μάλιστα τῶν πυρῆνων μὲ ἄλλα ὑλικά σωματίδια ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀποτελεῖται καὶ ὁ πυρῆν, δηλ. τὰ πρωτόνια, νετρόνια κλπ. Τὰ βλήματα αὐτὰ εἶναι ὅπως καὶ ὁ πυρῆν, ἠλεκτρισμένα θετικῶς. Ἐκτὸς ἀπὸ τὰ νετρόνια τὰ ὁποῖα εἶναι οὐδέτερα. Κινουῦνται μὲ ἀφάνταστη ταχύτητα, ὥστε νὰ μὴ προλάβῃ ὁ θετικὸς ἠλεκτρισμὸς τοῦ πυρῆνος νὰ τὰ ἀπωθήσῃ. Τὸ ἄτομον τοῦ ἄζωτου π.χ. ὅταν ἐβομβαρδίσθῃ μὲ ἠλιόνια διεσπάσθη ὁ πυρῆν του εἰς ὕδρογόνον καὶ ὀξυγόνον.

Κατεβλήθησαν μεγάλαι προσπάθειαι, ὥσπου ἐπέτυχαν τὴν διάσπασιν αὐτὴν κατὰ τρόπον ποῦ κρατεῖται ἀκόμη μυστικός. Ἡ διάσπασις γνωρίζομεν μόνον ὅτι ἠλευθέρωσε τεραστίας δυνάμεις, ποῦ εὑρίσκονταί μέσα εἰς τοὺς πυρῆνας.

Πολύ συνετέλεσεν εις αυτό ή ανακάλυψις τών ιδιοτήτων που παρουσιάζουν τὰ άτομα του οὐρανίου, όταν διασπασθοῦν.

Υπολογίζεται, ότι ή διάσπασις 1 γραμ. οὐρανίου παράγει ἐνέργειαν ἴσην με ἐκείνην που θά μας ἔδιναν 2.240 χιλιόγραμμα ἄνθρακος. Δηλ. βόμβα ατομική βάρους 100 κιλῶν, μας δίνει ἐκρηκτικὴν δύναμιν ἴσην με τὴν δύναμιν που θά μας ἔδιδαν 20.000.000 κιλά ἄλλης ἐκρηκτικῆς οὐσίας (τροτύλης).

Ἡ θερμότης ή ὁποία ἀνεπτύχθη κατά τὴν ἐκρηξιν τῆς ατομικῆς



Ἐκρηξις ατομικῆς βόμβας.

βόμβας εὐρέθη, ὅτι ἀνέρχεται εις τὸ ἐξωτερικόν του νέφους που ἐσχηματίσθη εις 50.000° Κελσίου, ἐνῶ εις τὸ κέντρον ὑπολογίζεται, ὅτι θά φθάνη σὲ πολλὰ ἑκατομμύρια βαθμούς.

Ταυτοχρόνως δημιουργεῖται τεραστία δύναμις πιέσεως, ἑκατοντάδων ἀτμοσφαιρῶν, ή ὁποία προκαλεῖ τεραστίαν πίεσιν καὶ συνεπῶς καταστροφὴν, ὡς ἐκείνην τῆς Χιροσίμα καὶ του Ναγκασάκι.

Ἐπίσης ἐλευθερώνονται τεράστια ποσότητες ραδιενεργείας, ὥστε ἐπὶ μακρόν χρόνον ή περιφέρεια ὅπου θά γίνη ή ἐκρηξις νά καθίσταται ἀκατοίκητος.

Ἄς σκεφθῆ κανεῖς, τί κακὸ θά προκύψη ἂν γίνη πόλεμος καὶ χρησιμοποιηθοῦν ατομικαὶ βόμβαι.

Ὅλον αὐτὸν τὸν πλοῦτον τῶν γνώσεων καὶ τῶν ἀπολαύσεων τῆς ζωῆς τὸν ἐχάρισαν εις τὸν ἄνθρωπον οἱ μεγάλοι σοφοὶ του κόσμου, οἱ ὁποῖοι εἰργάσθησαν ὡς ὑπηρεταὶ τῶν δύο ἀδελφῶν ἐπιστημῶν, τῆς *Φυσικῆς* καὶ τῆς *Χημείας*.

Ἄν τώρα, που γνωρίζομεν σχεδὸν ὀλόκληρον τὴν σφαῖραν μέσα εις τὴν ὁποίαν ζῆ καὶ κινεῖται ὁ σύγχρονος ἄνθρωπος, συγκεντρώσωμεν τὴν δύναμιν του νοῦ μας, θά ἴδωμεν τὴν σπηλιάν ἀπὸ τὴν ὁποίαν ἐξεκίνησε διὰ νὰ φθάσῃ ὡς ἐδῶ.

Ταυτοχρόνως ὅμως θά καταλήξωμεν εις τὸ συμπέρασμα, ὅτι *τίποτε δὲν μένει σταθερόν, ὅλα ἐξελλίσσονται πρὸς τὸ καλύτερον, διότι μέσα εις τὸν ἄνθρωπον ὑπάρχει μία τεραστία δύναμις, τὴν ὁποίαν του ἔδωσεν Ἐκεῖνος που τὸν ἐπλάσε κατ' εἰκόνα καὶ ὁμοίωσιν», ὁ Θεός.*

ΜΕΡΟΣ Β'

ΧΗΜΕΙΑ

Εἶδομεν εἰς τὴν Εἰσαγωγὴν ὅτι ἡ Χημεία ἐξετάζει τὰ χημικὰ φαινόμενα, τὰς μεταβολὰς δηλ. τῶν Φυσικῶν σωμάτων αἱ ὁποῖα ἔχουν ὡς ἀποτέλεσμα ν' ἀλλάξῃ ριζικῶς ἢ οὐσία αὐτῶν.

Ἐκτὸς ἀπὸ αὐτὰ ἡ Χημεία ἐξετάζει τὰς ἰδιότητας τῶν σωμάτων καὶ τὴν ἀλληλεπίδρασιν αὐτῶν. Εἶναι σπουδαῖον πρᾶγμα νὰ γνωρίζωμεν τὰς ἰδιότητας, ποῦ ἔχουν τὰ διάφορα σώματα, διότι ἔτσι θὰ δυνάμεθα νὰ τὰ χρησιμοποιήσωμεν περισσότερο καταλλήλως.

Σώματα ἀπλᾶ καὶ σώματα σύνθετα

Μὲ τὴν ἐξέτασιν τῶν διάφορων σωμάτων ἡ Χημεία ἔφθασεν εἰς τὰ ἐξῆς συμπεράσματα :

α) Ὑπάρχουν σώματα—οὐσίαι, ἀπὸ τὰς ὁποίας εἶναι δυνατόν νὰ λάβωμεν ἄλλας οὐσίας διαφόρους. Ἀπὸ τὸ ὕδωρ π.χ. λαμβάνομεν τὸ ὀξυγόνον καὶ τὸ ὑδρογόνον· ἀπὸ τὸ μαγειρικόν ἄλας λαμβάνομεν τὸ χλώριον καὶ τὸ νάτριον.

Τὰ σώματα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα λαμβάνομεν ὄχι μίαν, ἀλλὰ δύο ἢ περισσότερας διαφόρους οὐσίας, λέγονται **σύνθετα**. Σύνθετα σώματα εἰς τὴν Φύσιν ὑπάρχουν ἄφθονα.

β) Ὑπάρχουν ὁμοίως καὶ σώματα, τὰ ὁποῖα δὲν δυνάμεθα νὰ ἀποσυνθέσωμεν εἰς ἄλλας οὐσίας διαφόρους, ὁποιοῦνδήποτε μέσον καὶ ἂν μεταχειρισθῶμεν. Τέτοια σώματα εἶναι τὸ ὀξυγόνον, τὸ ὑδρογόνον, τὸ ἄζωτον, τὸ χλώριον, τὸ νάτριον, τὸ θεῖον, ὁ ἄνθραξ, ὁ σίδηρος, ὁ μόλυβδος κλπ.

Τὰ σώματα αὐτά, τὰ ὁποῖα δὲν δυνάμεθα νὰ τὰ χωρίσωμεν εἰς ἄλλα ἀπλοῦστερα, λέγονται **ἀπλᾶ σώματα ἢ στοιχεῖα**.

Ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀπλῶν σωμάτων ἢ στοιχείων εἶναι μικρὸς. Σήμερα εἶναι γνωστὰ 97 τέτοια στοιχεῖα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦνται ὅλα τὰ σύνθετα σώματα.

Α Η Ρ

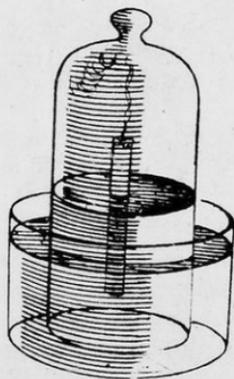
Ἄηρ εἶναι τὸ ἀέριον, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται γύρω ἀπὸ τὴν Γῆν καὶ σχηματίζει στρώμα πάχους πολλῶν χιλιομέτρων, εἶναι δὲ 775 φορές ἐλαφρότερον τοῦ ὕδατος. Ὁ ἀήρ δὲν φαίνεται, διότι εἶναι διαφανῆς καὶ ἄχρους (χωρὶς χρῶμα). Ἀντιλαμβανόμεθα τὴν ὑπάρξιν του ἀπὸ τὴν κίνησίν του. Παρασύρει τὴν κόνιν καὶ τὰ ξηρὰ φύλλα, ποὺ εὐρίσκονται ἐπὶ τοῦ ἐδάφους, κινεῖ τοὺς κλάδους τῶν δένδρων, θέτει εἰς κίνησιν τοὺς ἀνεμομύλους, τὰ ἰστιοφόρα κλπ.

Ὁ ἀήρ διαλύεται ἐντὸς τοῦ ὕδατος, εἰς μικρὰν ὅμως ποσότητα. Ἐξ αἰτίας δὲ αὐτῆς τῆς μικρᾶς ποσότητος τοῦ ἀέρος ὁ ὁποῖος εἶναι διαλυμένος ἐντὸς τοῦ ὕδατος, δύναται νὰ ζοῦν οἱ ἰχθύες ἐντὸς αὐτοῦ.

Ὅπως δὲ τὰ ἀέρια, ἔτσι καὶ ὁ ἀήρ, ὅταν ψυχθῆ ἀρκετὰ καὶ συγχρόνως συμπιεσθῆ, ὑγροποιεῖται, μεταβάλλεται δηλ. εἰς ἓν ὑγρὸν ὑπόκονον.

Συστατικά τοῦ ἀέρος

Πείραμα 1ον. Εἰς τὸ μέσον μιᾶς λεκάνης τοποθετοῦμεν ἓνα σπερματώσεν καὶ χύνομεν μέχρις ἐνὸς σημείου ἐντὸς αὐτῆς ὕδωρ. Ἀνάπτομεν τὸ σπερματώσεν καὶ καλύπτομεν αὐτὸ μὲ ὑάλινον κώδωνα, εἰς τρόπον ὥστε τὰ χεῖλη τοῦ κώδωνος νὰ εὐρίσκωνται ἐντὸς τοῦ ὕδατος. Παρατηροῦμεν ὅτι ἡ φλόξ τοῦ σπερματώσενου σιγά-σιγά ἐλαττώνεται καὶ σὸ τέλος σβῆνει μόνη της, συγχρόνως δὲ τὸ ὕδωρ τῆς λεκάνης ἀνέρχεται ἐντὸς τοῦ κώδωνος καὶ καταλαμβάνει τὸ 1/5 περίπου τοῦ ὄγκου αὐτοῦ (Σχ. 78). Μὲ τὴν καθῆσιν λοιπὸν τοῦ σπερματώσενου ἠλαττώθη ὁ ὄγκος τοῦ ἀέρος τοῦ κώδωνος κατὰ τὸ 1/5.



Σχ. 78

Ὁ ὄγκος αὐτὸς (τὸ 1/5) καταλαμβάνετο ἀπὸ ἓνα ἀέριον, τὸ ὁποῖον ἐχρησίμωσε διὰ νὰ καῆ τὸ σπερματώσεν καὶ καλεῖται ὀξυγόνον.

Ἄν τῶρα εἰς τὸν κώδωνα εἰσαγάγωμεν ἓνα ἄλλο σπερματώσεν ἀνημμένον, θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι θὰ σβῆσῃ ἀμέσως· ἂν δὲ τοποθετήσωμεν εἰς αὐτὸν ἓνα μικρὸν ζῶον ἢ πτηνὸν (ποντικὸν ἢ σπουργίτην π. χ.), θὰ ἴδωμεν ὅτι τοῦτο θὰ ἀποθάνῃ, μολονότι ὑπάρχει ἐντὸς

τοῦ κώδωνος ἓνα ἄλλο συστατικὸν τοῦ ἀέρος.

Τὸ συστατικὸν τοῦτο, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖ τὰ 78%, τοῦ ὄγκου τοῦ

άερος καὶ δὲν βοηθεῖ εἰς τὴν καθοὶν τοῦ σπερματώσετου καὶ εἰς τὴν ἀναπνοὴν τῶν ζώων λέγεται ἄζωτον.

Πείραμα 2ον. Ἐὰν εἰς τὸ προηγούμενον πείραμα ἀντὶ τοῦ ὕδατος εἰς τὴν λεκάνην ἐρρίπτομεν ἀσβεστόνερον. θὰ ἐβλέπομεν ὅτι τοῦτο θὰ ἐλάμβανε χρῶμα λευκόν. Ἐπειδὴ μόνον τὸ διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος θολώνει τὸ ἀσβεστόνερον, συμπεραίνομεν ὅτι ὁ ἀήρ περιέχει καὶ διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος (3 — 4 ὄγκους εἰς 10.000).

Πείραμα 3ον. Θέτομεν εἰς ἓνα κοινὸν ποτήριον μίαν ποσότητα ὕδατος καὶ καθαρίζομεν καλῶς τὴν ἐξωτερικὴν του ἐπιφάνειαν. Ρίπτομεν καπιν σιγὰ - σιγὰ τεμάχια πάγου ἐντὸς τοῦ ὕδατος. Παρατηροῦμεν μετ' ὀλίγου, ὅτι ἡ ἐξωτερικὴ ἐπιφάνεια τοῦ ποτηρίου καλύπτεται ἀπὸ μικρὰ σταγονίδια ὕδατος. Αὐτὸ ἀποδεικνύει, ὅτι εἰς τὸν ἀέρα ὑπάρχουν ὕδρατμοί, οἱ ὅποιοι ψυχθέντες εἰς τὴν ψυχρὰν ἐξωτερικὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ποτηρίου ὑγροποιήθησαν. Ἐπίσης εἰς τὸν ἀέρα ὑπάρχει καὶ μικρὰ ποσότης διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος (3 — 4 ὄγκοι εἰς 10.000).

Συμπέρασμα. Ὁ ἀήρ ἀποτελεῖται ἀπὸ ἄζωτον, ὀξυγόνον, διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος, ὕδρατμούς, εἰς πολὺ μικρὰν δὲ ποσότητα ἀπὸ τὰ εὐγενῆ ἀέρια ἀργόν, ἥλιον, κρυπτόν, νέον, ξένον.

Ἐκτὸς αὐτῶν εἰς τὸν ἀέρα ὑπάρχουν καπνός, κόνις καὶ διάφορα μικρόβια, τὰ ὅποια προκαλοῦν διάφορα χημικὰ φαινόμενα, ὅπως π. χ. τὴν μεταβολὴν τοῦ γλεύκου (μούστου) εἰς οἶνον, τοῦ οἴνου εἰς ὄξος ἢ διάφορους ἀσθενείας (φυματίωσιν, ἰλαράν, τῦφον, ὄστρακιὰν κλπ.).

Τὸ διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος προέρχεται ἀπὸ τὴν ἀναπνοὴν τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν καὶ ἀπὸ τὰς διαφόρους καύσεις. Οἱ ὕδρατμοὶ προέρχονται ἀπὸ τὴν ἐξάτμισιν τοῦ ὕδατος τῶν θαλασσῶν, τῶν λιμνῶν, τῶν ποταμῶν κλπ.

Μολονότι μεγάλαι ποσότητες ὀξυγόνου καθημερινῶς ἐξοδεύονται ἀπὸ τὸν ἀέρα καὶ μεγάλαι ποσότητες διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος χορηγοῦνται εἰς τὸν ἀέρα, ἐν τούτοις ἡ συστασις τοῦ ἀέρος δὲν μεταβάλλεται.

Τοῦτο συμβαίνει, διότι τὰ φυτὰ τὴν ἡμέραν μετὰ τὴν βοήθειαν τοῦ ἡλίου λαμβάνουν μετὰ τὰ πράσινα μέρη των ἀπὸ τὸν ἀέρα διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος καὶ δίδουν ὀξυγόνον εἰς αὐτὸν (ἀφομοίωσις τῶν φυτῶν)

Εἰς κλειστοὺς ὁμοῦς χώρους, εἰς τοὺς ὁποίους παραμένουν πολλοὶ ἄνθρωποι (θέατρα, καφενεῖα, φυλακαὶ, σχολεῖα) τὸ ποσὸν τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἀυξάνεται, ἐνῶ τοῦ ὀξυγόνου ἐλαττῶνεται. Οἱ χώροι αὐτοὶ γίνονται ἀνθυγιεινοὶ καὶ εἶναι ἀνάγκη νὰ ἀερίζωνται συχνά.

Χρήσεις του αέρος

Ὁ ἀήρ εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν ζωὴν ὄλων τῶν ὀργανισμῶν, διότι τὸν χρειάζονται διὰ νὰ ἀναπνεύουν. Ὄταν εὐρισκόμεθα εἰς κλειστὸν χῶρον, αἰσθανόμεθα δυσφορίαν, ἐν συνεχείᾳ κεφαλαλγίαν καὶ εἰς τὸ τέλος θὰ πάθωμεν ἀσφυξίαν καὶ θὰ ἀποθάνωμεν.

Μὲ τὸ ὀξυγόνον τοῦ αέρος ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ μας γίνεται συνεχῶς βραδεῖα καύσις· δηλ. τοῦτο ἐνώνεται μὲ τὸν ἀνθρακα τοῦ σώματός μας καὶ παράγεται ἡ ἀπαραίτητος ζωϊκὴ θερμότης.

Ἐλλειψις αέρος ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα τὴν παύσιν τῆς καύσεως, ἐνῶ ρεῦμα αέρος αὐξάνει τὴν καύσιν, ὅπως εἰς τὰς θερμάστρας, ὅταν ἀνοίγωμεν τὰς θυρίδας αὐτῶν.

Ἐκτὸς τῶν ἄλλων ὁ ἀήρ προκαλεῖ καὶ τὴν ὀξειδωσιν τῶν μετάλλων.

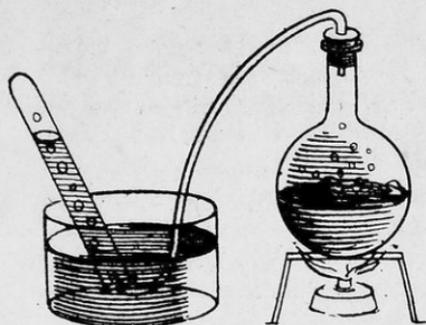
ΤΟ ΟΞΥΓΟΝΟΝ

Τὸ ὀξυγόνον εἶναι ἓνα στοιχεῖον αέριον, τὸ ὁποῖον ὑπάρχει ἐν ἀφθονίᾳ εἰς τὴν φύσιν. Εὐρίσκεται ἐλεύθερον εἰς τὸν αέρα εἰς ποσότητα 20%, ἠνωμένον δὲ εἰς διάφορα σώματα, ὅπως εἰς τὸ ὕδωρ, τὸ σάκχαρον, τὰ πετρώματα, τὰ διάφορα ὀξειδία καὶ ἄλατα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα δυνάμεθα νὰ τὸ λάβωμεν.

Παρασκευὴ τοῦ ὀξυγόνου

Ὁξυγόνον δυνάμεθα νὰ παρασκευάσωμεν ἀπὸ σώματα, τὰ ὁποῖα τὸ περιέχουν· ὅπως π. χ. ὕδωρ, ὀξειδιον τοῦ ὑδραργύρου, ὀξὺλιθον κλπ. Ἐνα ἀπὸ αὐτὰ τὰ σώματα, τὸ ὁποῖον περιέχει πολὺ ὀξυγόνον εἶναι τὸ χλωρικὸν κάλι.

Πείραμα. Λαμβάνομεν μίαν ὑαλίνην φιάλην καὶ ἐντὸς αὐτῆς ρίπτομεν μίαν ποσότητα χλωρικοῦ καλίου, τὸ ὁποῖον ὁμοιάζει μὲ τὸ μαγειρικὸν ἄλας καὶ τὸ εὐρίσκομεν εἰς τὰ Φαρμακεία. Διὰ νὰ κατορθώσωμεν εὐκολώτερα νὰ λάβωμεν τὸ ὀξυγόνον ἀπὸ τὸ χλωρικὸν κάλι, τὸ ἀναμιγνύομεν μὲ μίαν μαύρην κόνιν, ποὺ λέγεται πυρολουσίτης. Πωματίζομεν τὴν φιάλην μὲ φελλόν, φέροντα ὀπήν ἀπὸ τὴν ὁποίαν θὰ διέρχεται εἰς σωλήν. Τὸ ἐλεύθερον ἄκρον τοῦ σωλήνος καταλήγει εἰς μίαν λεκάνην μὲ ὕδωρ, ἐντὸς τῆς ὁποίας ἔχομεν ἀνεστραμμένους 2 - 3 κυλινδρικοὺς σωλήνας, γεμάτους μὲ ὕδωρ. Τὴν φιάλην μὲ τὸ μίγμα τοῦ χλωρικοῦ καλίου καὶ τοῦ πυρολουσίτου τὴν θερμαίνομεν μὲ λύχνον οἴνοπνεύματος (Σχ. 79).



Σχ. 79

“Υστερα από όλιγα λεπτά θά παρατηρήσωμεν, ότι από τὸ ἄκρον τοῦ σωλήνος, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται βυθισμένον εἰς τὸ ὕδωρ, ἐξέρχονται φυσαλίδες. Αὐταὶ εἶναι τὸ ἀέριον ὀξυγόνον καὶ δυνάμεθα νὰ τὸ συλλέξωμεν ὡς ἐξῆς :

Τὸ ἄκρον τοῦ σωλήνος θέτομεν εἰς τὸ ἀνοικτὸν ἄκρον τοῦ κυλινδρικοῦ σωλήνος, ὃ ὁποῖος εἶναι γεμάτος ὕδωρ. Αἱ φυσαλίδες ἀνέρχονται ἐντὸς τοῦ σωλήνος, ἐκδιώκουν τὸ ὕδωρ καὶ τὸν γεμίζουν. Κατ’ αὐτὸν τὸν τρόπον δυνάμεθα νὰ γεμίσωμεν ἀρ-

κετοὺς ὁμοίους σωλήνας μὲ ὀξυγόνον, τὸ ὁποῖον θά μᾶς χρησιμεύσῃ νὰ ἐκτελέσωμεν διάφορα πειράματα.

Ἡ βιομηχανία παρασκευάζει τὸ ὀξυγόνον ἀπὸ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, τὸν ὁποῖον πρῶτα ὑγροποιεῖ καὶ κατόπιν ἀποστάζει. Τὸ ὀξυγόνον αὐτὸ τὸ φέρουν εἰς τὸ ἐμπόριον ἐντὸς σιδηρῶν ὀβίδων μὲ ἰσχυρὰ τοιχώματα ὑπὸ πίεσιν.

Ἰδιότητες τοῦ ὀξυγόνου

Τὸ ὀξυγόνον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἄοσμον, ἄγευστον καὶ κατὰ τι βαρύτερον τοῦ ἀέρος (1 λίτρον ὀξυγόνου ζυγίζει 1,43 γραμ., ἐνῶ 1 λίτρον ἀέρος ζυγίζει 1,293 γραμ.). Τὰ διάφορα σώματα καίονται ἐντὸς αὐτοῦ ζωηρῶς καὶ ἐκλύουσιν μέγα ποσὸν θερμότητος, καθὼς δυνάμεθα νὰ διαπιστώσωμεν μὲ διάφορα πειράματα.

Πείραμα 1ον. Ἀνάπτομεν ἓνα κοινὸν πυρεῖον καὶ μετὰ τινα χρόνον τὸ σβήνομεν φροντίζοντες νὰ διατηρήσῃ μερικὰ διάπυρα σημεῖα (μῖαν σπίθα) (Σχ. 79α). Ἐὰν τὸ βυθίσωμεν εἰς ἓνα δοχεῖον, τὸ ὁποῖον περιέχει ὀξυγόνον, βλέπομεν ὅτι τοῦτο ἀναφλέγεται καὶ καίεται μὲ λάμψιν ζωηράν.

Πείραμα 2ον. Θέτομεν μικρὰν ποσότητα θείου εἰς ἓνα μικρὸν κοχλιάριον διασκευασμένον καταλλήλως καὶ τὸ ἀνάπτομεν. Κατόπιν τὸ εἰσάγομεν εἰς δοχεῖον



Σχ. 79α



Σχ. 80



Σχ. 81

περιέχον οξυγόνο. Παρατηρούμεν ότι τοῦτο καίεται ταχέως με ζωηράν κυανήν φλόγα, ἐνῶ ἡμεῖς αἰσθανόμεθα μίαν πνιγερὰν ὄσμήν ἀπὸ ἐν ἀέριον, τὸ ὁποῖον παράγεται κατὰ τὴν καθύσιν τοῦ θεῖου (διοξειδίου τοῦ θεῖου) (Σχ. 80).

Πείραμα 3ον. Λαμβάνομεν ἓνα τεμάχιον ἀπὸ τὸ ἐλατήριο ἐνὸς ὥρολογίου. Εἰς τὸ ἐν ἄκρον τοῦ προσαρμύζομεν ὀλίγην εὐφλεκτον οὐσίαν π.χ. ἴσκαν καὶ τὸ ἄλλο ἄκρον τοῦ τὸ στερεώνομεν εἰς τὸ πῶμα μιᾶς φιάλης, ἢ ὁποῖα νὰ περιέχη ὀξυγόνο. (Σχ. 81).

Ἀνάπτομεν τὴν ἴσκαν καὶ εἰσάγομεν ταχέως αὐτὴν μετὰ τὸ ἐλατήριο εἰς τὴν φιάλην, ποὺ περιέχει τὸ ὀξυγόνο καὶ τὴν κλείομεν μετὰ τὸν φελλόν. Παρατηρούμεν ὅτι, ὅταν καθῆ ἢ ἴσκα, ἢ καθύσιν μεταδίδεται καὶ εἰς τὸ ἐλατήριο, τὸ ὁποῖον καίεται σπινθηροβολοῦν, πετῶν δηλ. μικροῦς σπινθήρας καὶ παράγεται σκωρία.

Συμπέρασμα. Τὰ σώματα ἐντὸς τοῦ ὀξυγόνου καίονται ζωηρότερα παρὰ εἰς τὸν ἀέρα.

Καύσεις — Ὁξειδία

Ὁ ἄνθραξ, τὸ θεῖον, ὁ σίδηρος εἶναι ἀπλᾶ σώματα. Ὅταν αὐτὰ καίονται εἰς τὸν ἀέρα, σχηματίζουν νέα σώματα. Τὸ ὀξυγόνο δηλ. τοῦ ἀέρος ἐνώνεται μετὰ καθένα ἀπὸ αὐτὰ

καὶ σχηματίζεται ἓνα νέον σῶμα σύνθετον, τὸ ὁποῖον δὲν ἔχει καμμίαν ὁμοιότητα μετὰ τὰ σώματα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀποτελεῖται.

Τὸ νέον σῶμα λέγεται ὀξειδίου καὶ τὸ χημικὸν φαινόμενον ὀξειδῶσις (καύσις).

Συνήθως, ὅταν ἓνα σῶμα καίεται παράγεται θερμότης καὶ φῶς. Μερικαὶ ὁμως καύσεις γίνονται χωρὶς νὰ παραχθῆ φῶς καὶ αἰσθητὴ θερμότης.

Ἡ καθύσιν αὕτη λέγεται βραδεῖα καύσις.

Βραδεῖα καύσις εἶναι ἡ ἀναπνοὴ τῶν ζῶων καὶ τῶν φυτῶν καὶ ἡ ὀξειδῶσις τῶν διαφόρων μετάλλων (σιδήρου, χαλκοῦ κλπ.).

Μετὰ τὴν βραδεῖαν καύσιν, ποὺ γίνεται μετὰ τὴν ἀναπνοὴν εἰς τὸν ἄνθρωπον καὶ τὰ ζῶα, παράγεται θερμότης, ἢ ὁποῖα λέγεται ζωϊκὴ θερμότης καὶ διατηρεῖ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματος σταθεράν.

Ἐφαρμογαί τοῦ ὀξυγόνου

1) Τὸ ὀξυγόνον τὸ χρησιμοποιοῦν διὰ νὰ προκαλέσουν τὰς διαφόρους καύσεις.

2) εἶναι ἀπαραίτητον διὰ τὴν ἀναπνοὴν ὄλων τῶν ὀργανισμῶν (ζῶων καὶ φυτῶν).

3) εἰς τὴν Ιατρικὴν χορηγεῖται δι' εἰσπνοάς, εἰς παθήσεις τῶν πνευμόνων καὶ ἐναντίον τῶν ἀσφυξιών καὶ δηλητηριάσεων μὲ ἀσφυκτικά ἢ δηλητηριώδη ἀέρια.

4) Χρησιμεύει δι' ἀναπνοὴν εἰς τοὺς ἀεροπόρους, ὅταν ἀνέρχωνται εἰς μεγάλα ὕψη καὶ εἰς τοὺς ἀνερχομένους εἰς τὰς κορυφὰς τῶν ὕψηλῶν ὄρέων (ἀνάβασις τὸ 1953 εἰς τὴν ὕψηλότεραν κορυφὴν τῶν Ἰμαλαίων, τὸ "Εβερест).

5) Λόγω τῆς μεγάλης θερμοκρασίας, ποὺ παράγεται κατὰ τὴν καθύσιν τῆς ἀσετυλίνης ἢ τοῦ ὕδρογόνου, χρησιμεύει εἰς τὴν συγκόλλησιν τῶν μετάλλων, τὴν ὁποίαν καλοῦμεν ὀξυγονοκόλλησιν.

Ἐρωτήσεις

- 1) Τὸ ὀξυγόνον εἶναι ἀπλοῦν ἢ σύνθετον σῶμα;
- 2) Ποῦ εὐρίσκεται τὸ ὀξυγόνον;
- 3) Πῶς παρασκευάζομεν τὸ ὀξυγόνον;
- 4) Ποίας ιδιότητος ἔχει τοῦτο;
- 5) Ποῖα σῶματα λέγονται ὀξειδία;
- 6) Ποῦ χρησιμεύει τὸ ὀξυγόνον;

Τ Ο Α Ζ Ω Τ Ο Ν

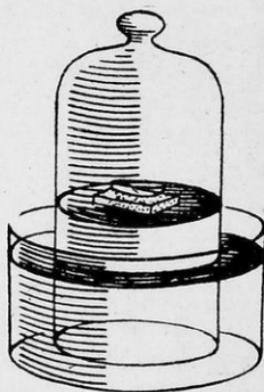
Τὸ ἄζωτον, ὅπως εἶδομεν, εἶναι ἓνα ἀπὸ τὰ κύρια συστατικά τοῦ ἀέρος. Εὐρίσκεται ἀφθόνως ἠνωμένον με ἄλλα σῶματα καὶ σχηματίζει με αὐτὰ χημικὰς ἐνώσεις. Δὲν ὑπάρχει ζῶον ἢ φυτὸν, τὸ ὁποῖον νὰ μὴ περιέχῃ ἐν ἀφθονίᾳ ἄζωτον. Τὸ λεύκωμα τοῦ ὄωυ, τὸ γάλα, τὸ κρέας, τὸ ἄλευρον, τὸ αἷμα κλπ. περιέχουν ἄζωτον καὶ γενικῶς ὄλαι αἰ οὐσίαι, αἰ ὁποῖαι περιέχουν λεύκωμα καὶ αἰ ὁποῖαι εἶναι σπουδαῖαι τροφαί μας. Εὐρίσκεται ἀκόμη ἠνωμένον ἐντὸς τοῦ ἐδάφους με ἄλλα σῶματα καὶ σχηματίζει τὰ λεγόμενα νιτρικά ἄλατα.

Παρασκευὴ τοῦ ἄζωτου

Δυνάμεθα νὰ λάβωμεν ἄζωτον ἀπὸ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα με τὸ τὸ ἐξῆς πείραμα:

Εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὕδατος, τὸ ὅποιον εὐρίσκεται ἐντὸς λεκάνης, θέτομεν ἓνα τεμάχιον φελλοῦ καὶ ἐπ' αὐτοῦ «πιατάκι» τοῦ καφέ μὲ ἓνα τεμάχιον φωσφόρου. Ἀναφλέγομεν τὸν φωσφόρον καὶ καλύπτομεν τὸν φελλὸν μὲ ἓνα ὑάλινον κώδωνα. Ὁ φωσφόρος ἐντὸς τοῦ κώδωνος καίεται μὲ τὴν βοήθειαν τοῦ ὀξυγόνου, τὸ ὅποιον ὑπάρχει ἐντὸς αὐτοῦ (Σχ. 82)

Κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς καύσεως τοῦ ὀξυγόνου σχηματίζονται λευκοὶ καπνοί, οἱ ὅποιοι διαλύονται σιγά-σιγά ἐντὸς τοῦ ὕδατος. Οἱ καπνοὶ αὗτοί εἶναι ἐν ὀξειδιῶν τοῦ φωσφόρου (πεντοξειδίου). Ὄταν διαλυθοῦν ἐντὸς τοῦ ὕδατος οἱ λευκοὶ καπνοί, παρατηροῦμεν ὅτι ὑπάρχει ἀκόμη φωσφόρος, ὁ ὅποιος δὲν ἔκαη, διότι ἐντὸς τοῦ ὑαλίνου κώδωνος δὲν ὑπάρχει πλέον ὀξυγόνον. Τὴν θέσιν τοῦ ὀξυγόνου τὴν κατέλαβε τὸ ὕδωρ, διότι βλέπομεν ὅτι ἀνήλθεν ἐντὸς τοῦ κώδωνος καὶ κατέλαβε τὸ $\frac{1}{6}$ τοῦ ἀρχικοῦ ὄγκου τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος.



Σχ. 82

Ἐντὸς τοῦ κώδωνος ἀπέμεινεν ἓν ἀέριον, τὸ ὅποιον καταλαμβάνει τὸν ὑπόλοιπον ὄγκον τοῦ κώδωνος ἦτοι τὰ $\frac{5}{6}$.

Ἐὰν ἐντὸς τοῦ ὑαλίνου κώδωνος εἰσαγάγωμεν κηρίον ἀνημμένον, παρατηροῦμεν ὅτι σβήνει. Ἄρα τὸ ἐντὸς αὐτοῦ εὐρισκόμενον ἀέριον δὲν συντελεῖ εἰς τὴν καθυσιν. Ἐὰν εἰσαγάγωμεν ἓνα μικρὸν ζῶον (ποντικὸν ἢ σπουργίτην κλπ.), βλέπομεν ὅτι ὕστερα ἀπὸ ὀλίγα δευτερόλεπτα τοῦτο ἀποθνήσκει. Ἄρα τὸ ἐντὸς αὐτοῦ ἀέριον δὲν συντελεῖ εἰς τὴν ζωὴν. Τὸ ἀέριον αὐτὸ τὸ ὀνομάζουσι ἄζωτον.

Ἡ βιομηχανία τὸ λαμβάνει ἀπὸ τὸν ὑδροποιημένον ἀέρα.

Ἰδιότητες. Τὸ ἄζωτον εἶναι ἀέριον ἄχρουν καὶ ἄοσμον καὶ ὀλίγον ἐλαφρότερον τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος. Εἶναι ἀκατάλληλον διὰ τὴν καθυσιν τῶν σωμάτων καὶ τὴν ἀναπνοὴν τῶν ζῶων, διὰ τοῦτο ἐκλήθη καὶ ἄζωτον.

Χρήσεις τοῦ ἄζωτου. Τὸ ἄζωτον σχεδὸν οὐδεμίαν πρακτικὴν ἐφαρμογὴν ἔχει καὶ δύσκολα ἐνώνεται μὲ τὰ ἄλλα στοιχεῖα. Ἡ παρουσία του εἰς τὸν ἀέρα θεωρεῖται ἀπαραίτητος, διότι μετριάζει τὴν ζωηρὰν ἐνέργειαν τοῦ καθαροῦ ὀξυγόνου ἐπὶ τοῦ ὀργανισμοῦ. Ἡ Χημεία κατορθώνει νὰ παρασκευάζῃ πολλὰς ἄζωτούχους ἐνώσεις, αἱ ὅποια εἶναι ἀπαραίτητοι εἰς τὴν ζωὴν, ὅπως εἶναι ἡ ἀμμωνία τὸ νιτρικὸν ὀξύ κλπ.

Ἑρωτήσεις

- 1) Ἀπλοῦν ἢ σύνθετον σῶμα εἶναι τὸ ἄζωτον;
- 2) Διατί ὠνομάσθη ἄζωτον;
- 3) Τί ιδιότητος παρουσιάζει;
- 4) Εἰς τί χρησιμεύει τὸ ἄζωτον;

ΤΟ ΥΔΡΟΓΟΝΟΝ

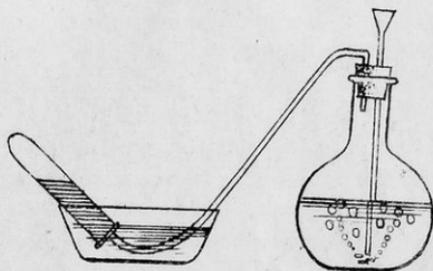
Τὸ ὑδρογόνον δὲν εὑρίσκεται ἐλεύθερον εἰς τὴν φύσιν, ἀλλὰ ἠνωμένον πάντοτε μὲ ἄλλα στοιχεῖα. Ἠνωμένον μὲ τὸ ὀξυγόνον ἀποτελεῖ τὸ ὕδωρ, τοῦ ὁποίου εἶναι τὸ $\frac{1}{8}$ τοῦ βάρους του. Ἠνωμένον μὲ ἄνθρακα καὶ ὀξυγόνον ἀποτελεῖ τὸ μεγαλύτερον μέρος τοῦ σώματος τῶν ζώων καὶ φυτῶν. (π. χ. λίπη, ἔλαια, ἄλευρα, ζάχαρις κλπ.).

Παρασκευὴ

Τὸ ὑδρογόνον παράγεται κατὰ τὴν ἠλεκτρόλυσιν τοῦ ὕδατος μὲ τὴν βοήθειαν τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος.

Δυνάμεθα εὐκόλῃ νὰ παρασκευάσωμεν ὑδρογόνον ἀπὸ μερικά σύνθετα σώματα, τὰ ὁποῖα λέγονται ὀξέα καὶ ἔχουν ὑδρογόνον. Τὰ σώματα αὐτὰ ἔχουν τὴν ιδιότητα νὰ ἐκδιώκεται τὸ ὑδρογόνον τῶν ἀπὸ ἓνα μέταλλον, τὸ ὁποῖον καταλαμβάνει τὴν θέσιν του. Ἐν ἀπὸ τὰ σώματα αὐτὰ εἶναι καὶ τὸ θειικόν ὀξύ (ἔλαιον βιτριολίου).

Πείραμα. Λαμβάνομεν μίαν φιάλην μὲ ἀρκετὰ εὐρύχωρον στόμιον καὶ ἀφοῦ ρίψωμεν ἐντὸς αὐτῆς μερικά τεμάχια ψευδαργύρου ἢ σιδήρου τὴν κλείομεν μὲ ἓνα φελλόν, ὃ ὁποῖος φέρει δύο ὀπὰς. Εἰς τὰς ὀπὰς τοῦ φελλοῦ ἐφαρμόζομεν καλῶς δύο ὑαλίνους σωλήνας, ἐκ τῶν ὁποίων ὁ εἰς φέρει κατὰ τὸ ἓν ἄκρον τοῦ χωνίου, τὸ δὲ ἄλλο ἄκρον τοῦ φθάνει σχεδὸν μέχρι τοῦ πυθμένου τῆς φιάλης· ὁ ἄλλος κατὰ τὸ ἓν ἄκρον τοῦ κάμπτεται εἰς γωνίαν, τὸ δὲ ἄλλο ἄκρον τοῦ μόλις εἰσέρχεται εἰς τὴν φιάλην (Σχ. 83).



Σχ. 83

"Αν διά τοῦ χωνίου χύσωμεν ὀλίγον ἄραιον θειϊκόν ὀξύ, ὥστε νά καλύψῃ τὰ τεμάχια τοῦ ψευδαργύρου, θά παρατηρήσωμεν ὅτι ἀπό αὐτά (τὰ τεμάχια τοῦ ψευδαργύρου), θά ἐξέρχονται πολλαί φουσαλίδες, αἱ ὁποῖαι θά ἀνέρχονται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, θά σπάζουν καί θά ἐξαφανίζονται. Αἱ φουσαλίδες αὐταί εἶναι γεμάται ἀπό ἕνα ἀέριον, ποῦ δέν εἶναι ἄλλο παρά τὸ ὑδρογόνον. Τὸ ὑδρογόνον φεύγει ἀπὸ τὸν σωλῆνα, ποῦ φέρει τὴν γωνίαν καί λέγεται ἀπαγωγός, δυνάμεθα δὲ νά τὸ συλλέξωμεν καί νά μελετήσωμεν τὰς ιδιότητάς του.

Τὴν συσκευὴν, ποῦ ἐκτελοῦμεν τὸ πείραμα, τὴν ἀφήνομεν νά λειτουργήσῃ ἀρκετὴν ὥραν, διὰ νά ἀπομακρυνθῇ ὁ ἀήρ, ποῦ ὑπῆρχεν εἰς τὴν φιάλην, διότι ὑπάρχει φόβος νά προκληθῇ ἔκρηξις καί ὄχι μόνον νά καταστραφῇ ἡ συσκευή, ἀλλὰ νά τραυματισθῶμεν καί ἡμεῖς.



Σχ. 84

Ἰδιότητες. Πείραμα 1ον. Ὑπεράνω τοῦ ἀπαγωγοῦ σωλῆνος φέρομεν δοκιμαστικὸν σωλῆνα μὲ τὸ ἀνοικτὸν ἄκρον του πρὸς τὰ κάτω. (Σχ. 84). Τὸν κρατοῦμεν εἰς τὴν θέσιν αὐτὴν ἀρκετὴν ὥραν καί ὕστερα τὸν πλησιάζομεν εἰς μίαν φλόγα. Θά παρατηρήσωμεν, ὅτι τὸ ἀέριον ἀναφλέγεται καί καίεται μὲ μίαν φλόγα ἀσθενῆ ὑποκύανον, ποῦ μόλις φαίνεται. Ἀπὸ τὸ πείραμα αὐτὸ συνάγομεν δύο συμπεράσματα :

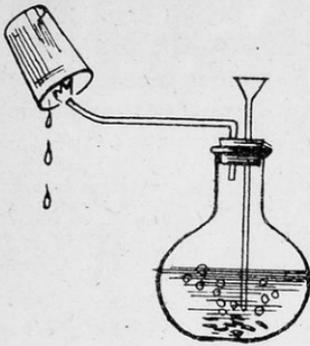
α) "Οτι τὸ ὑδρογόνον εἶναι ἐλαφρότερον ἀπὸ τὸν ἀέρα (καί μάλιστα 14,5 φορές).

β) "Οτι τὸ ὑδρογόνον ἀναφλέγεται καί καίεται μὲ φλόγα ἀσθενῆ, ἀλλὰ πολὺ θερμῆν.

Πείραμα 2ον. Ἀφοῦ ἡ συσκευή λειτουργήσῃ ἐπὶ ἀρκετὴν ὥραν, ὥστε νά ἐκδιωχθῇ ὁλος ὁ ἀήρ, ποῦ εὑρίσκετο εἰς τὴν φιάλην, ἀναφλέγομεν τὸ ὑδρογόνον ἀπ' εὐθείας εἰς τὴν ὀπὴν, ἀπὸ τὴν ὁποῖαν ἐξέρχεται. Κρατοῦμεν ὑπεράνω τῆς φλογὸς τοῦ ὑδρογόνου ἕνα ποτήριον, τὸ ὁποῖον ἔχομεν καθαρῶς τελειῶς. Ἐπειτα ἀπὸ ἀρκετὴν ὥραν βλέπομεν ὅτι τὰ ἐσωτερικὰ τοιχώματα τοῦ ποτηρίου καλύπτονται ἀπὸ ἕν θαμπὸν στρώμα, τὸ ὁποῖον διαπιστώνομεν ὅτι εἶναι μικραὶ σταγόνες ὕδατος.

"Αν κρατήσωμεν ἐπὶ ἀρκετὸν χρόνον τὸ ποτήριον ἐπάνω ἀπὸ τὴν φλόγα, θά παρατηρήσωμεν ὅτι ἀρχίζουν νά πίπτουν σταγόνες ὕδατος (Σχ. 85).

Συμπέρασμα. Τὸ ὑδρογόνον, ὅταν καίεται (ἐνώνεται δηλ. μὲ τὸ ὀξυγόνον), σχηματίζει ὕδωρ ἀπὸ τοῦτο ὀνομάσθη ὑδρογόνον (δηλ. γεννᾷ ὕδωρ).



Σχ. 85

Πείραμα 3ον. Γεμίζομεν ένα δοκιμαστικόν σωλήνα με υδρογόνον. ανάπτομεν κηρίον και τὸ πλησιάζομεν εἰς τὰ χεῖλη τοῦ σωλήνος. Βλέπομεν ὅτι τὸ υδρογόνον ἀναφλέγεται και καίεται. Εἰσάγομεν τὸ κηρίον εἰς τὸ ἐσωτερικόν τοῦ σωλήνος. Βλέπομεν ὅτι ἡ φλόξ σβήνει (Σχ. 86). Τοῦτο μᾶς λέγει ὅτι τὸ υδρογόνον δὲν συνελεῖ εἰς τὴν καθυσιν.



Σχ. 86

Συμπέρασμα. Τὸ υδρογόνον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἄοσμον και ἄγευστον. Εἶναι ἐλαφρότερον ὄλων τῶν ἀερίων (14,5 φορές ἀπὸ τὸν ἀέρα). Καίεται με φλόγα ἀλαμπῆ, ἀλλὰ δερμοτάτην, δὲν βοηθεῖ τὴν καυσιν και κατὰ τὴν καυσιν παράγεται ὕδωρ.

Χρήσεις τοῦ υδρογόνου

Λόγω τῆς ἐλαφρότητός του τὸ υδρογόνον χρησιμοποιεῖται διὰ νὰ γεμίζουσι τ' ἀερόστατα. Ἐπειδὴ κατὰ τὴν καθυσιν του με τὸ καθαρὸν ὀξυγόνον παράγει μεγάλην θερμότητα, τὸ χρησιμοποιοῦμεν νὰ τήξωμεν δύσσηκτα μέταλλα ἢ νὰ διαπυρώσωμεν σώματα, ποὺ τήκονται πολὺ δύσκολα.

Ἐρωτήσεις

- 1) Τί εἶναι υδρογόνον;
- 2) Πῶς παρασκευάζεται;
- 3) Πῶς πρέπει νὰ κρατήσωμεν ἕνα σωλήνα γεμῆτον υδρογόνον διὰ νὰ μὴ φύγη;
- 4) Ποῦ χρησιμοποιεῖται τὸ υδρογόνον;

ΤΟ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΝ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΟΣ

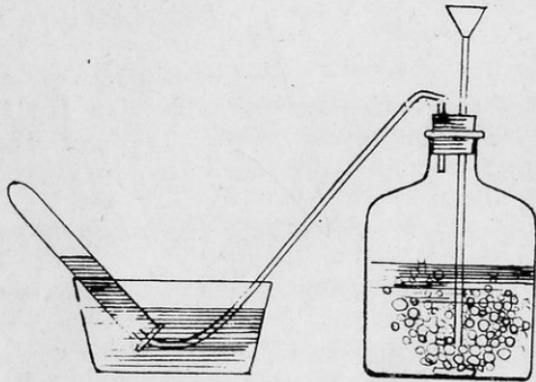
Ποῦ ἀπαντᾷ

Εὑρίσκεται ἐλεύθερον εἰς τὸν ἀέρα εἰς ἐλάχιστα ποσά, εἰς μερικοὺς ἠφαιστειογενεῖς τόπους και εἰς ἀνθρακωρυχεῖα. Τὸ ἐκπνέουσι ὅλοι οἱ ὀργανισμοὶ και σχηματίζεται κατὰ τὴν καθυσιν πετρελαίου, βενζίνης, ἀνθράκων, ξύλων κλπ. Εὑρίσκεται εἰς τὰς ἀποθήκας, ὅπου ὑπάρχουσι βα-

ρέλια γεμάτα γλεθκος (μουστος), το όποτον παθαίνει ζύμωσιν, διὰ νά γίνη οἶνος. Εὐρίσκεται ἐπίσης διαλελυμένον εἰς τὸ ὕδωρ μερικῶν πηγῶν. ἤνωμένον δὲ μὲ ὀξειδία μετᾶλλων σχηματίζει τὰ καλούμενα ἀνθρακικὰ ἄλατα (ποτάσσα, σόδα, μάρμαρον, ἀσβεστόλιθοι, κιμωλία κλπ.).

Πα ρ α σ κ ε υ ῆ

Διὰ νά παρασκευάσωμεν διοξειδιον τοῦ ἀνθρακος, πρέπει μὲ ἓνα ὀξύ, π. χ. τὸ ὕδροχλωρικόν ὀξύ, νά ἀποσυνθέσωμεν ἓνα σῶμα, τὸ ὀποῖον τὸ περιέχει, ὅπως π. χ. τὸ μάρμαρον, ὁ ἀσβεστόλιθος, ἢ κιμωλία. Πρὸς τοῦτο λαμβάνομεν μίαν φιάλην ὁμοίαν πρὸς ἐκείνην, τὴν ὀποῖαν ἐχρησιμοποίησαμεν διὰ τὴν παρασκευὴν ὕδρογόνου. (Σχ. 87). Ἐντὸς αὐτῆς ρίπτομεν τεμάχια ἀσβεστολίθου ἢ κιμωλίας καὶ ἀπὸ τὸν σωλῆνα, ὁ ὀποῖος καταλήγει εἰς χωνίον, ρίπτομεν ὕδροχλωρικόν ὀξύ ἠραιωμένον μὲ ὕδωρ.



Σχ. 87

Παρατηροῦμεν τότε, ὅτι ἐντὸς τῆς φιάλης γίνεται ζωηρὸς ἀναβρασμός, ὡσάν τὸ ὕγρον νά βράζη καὶ ἀπὸ τὸ μάρμαρον ἐξέρχονται φυσαλίδες. Τὸ μάρμαρον ἢ ἢ κιμωλία σιγά - σιγά ὀλιγοστεύει καί, ἂν τὸ ὕδροχλωρικόν ὀξύ εἶναι ἀρκετόν, θά ἐξαφανισθῆ. Αἱ φυσαλίδες, πού προέρχονται ἀπὸ τὸ μάρμαρον ἢ τὴν κιμωλίαν, εἶναι διοξειδιον τοῦ ἀνθρακος, πού φεύγει ἀπὸ τὸν ἄλλον σωλῆνα, τὸν ἀπαγωγόν καὶ δυνάμεθα νά τὸ συλλέξωμεν εἰς δοκιμαστικούς σωλῆνας μεγάλους μὲ ὕδωρ καὶ ἀνεστραμμένους εἰς λεκάνην ἐπίσης γεμάτην μὲ ὕδωρ, ὅπως ἀκριβῶς συλλέγομεν τὸ ὕδρογόνον.

Τὸ διοξειδιον τοῦ ἀνθρακος δυνάμεθα νά τὸ συλλέξωμεν καὶ εἰς δοχεῖα, χωρὶς ὕδωρ, ἀρκεῖ νά κρατῶμεν τὸ ἄνοιγμα πρὸς τὰ ἄνω, τὸ ἄκρον ὀμως τοῦ σωλῆνος, ἀπὸ τὸν ὀποῖον ἐξέρχεται τὸ ἀέριον, νά τὸ φέρωμεν εἰς τὸν πυθμένα τοῦ δοχείου (διότι εἶναι βαρύτερον τοῦ ἀέρος).

Ἡ βιομηχανία συλλέγει καὶ ἐκμεταλλεύεται τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακός, τὸ ὁποῖον παράγεται κατὰ τὴν ζύμωσιν τοῦ οἴνου καὶ πρὸ παντὸς τοῦ ζύθου.

Ἰδιότητες. Παρατήρησις. Ὁ ὑάλινος κύλινδρος, τὸν ὁποῖον ἔχομεν γεμίσει διοξειδίου τοῦ ἀνθρακός φαίνεται ἄδειος, διότι τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακός οὔτε χρῶμα, ἔχει οὔτε ὄσμη.

Πείραμα 1ον. Ἄν ἐντὸς τοῦ ἀνωτέρω σωλῆνος θέσωμεν ἓνα μικρὸν ζῶον (π. χ. ἓνα κάρθρον ἢ ποντικὸν ἢ σπουργίτην), παρατηροῦμεν ὅτι τοῦτο ἀποθνήσκει. Ἄρα τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακός δὲν συντηρεῖ τὴν ζωὴν.

Πείραμα 2ον. Λαμβάνομεν δύο ποτήρια καὶ εἰς τὸν πυθμένα τοῦ ἐνὸς στερεώνομεν ἓνα μικρὸν κηρίον, τὸ δὲ ἄλλο τὸ γεμίζομεν μὲ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακός. Ἀνάπτομεν τὸ κηρίον καὶ βλέπομεν ὅτι τοῦτο καίεται. Ἀνατρέπομεν τὸ ποτήριον μὲ τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακός, ἄνωθεν τοῦ ποτηρίου, ἐντὸς τοῦ ὁποῖου εἶναι ἀνημμένον κηρίον. Βλέπομεν ὅτι ἀμέσως τὸ κηρίον σβήνει, ὡσάν νὰ ἐρρίψαμεν ἐπάνω του κάποιο ὑγρὸν π. χ. ὕδωρ.

Ἀπὸ αὐτὸ συμπεραίνομεν δύο πράγματα :

- 1) Ὅτι τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακός δὲν καίεται οὔτε διατηρεῖ τὴν καύσιν.
- 2) Ὅτι εἶναι βαρύτερον ἀπὸ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα.

Πείραμα 3ον. Θέτομεν εἰς ἓνα ποτήριον μέχρι τοῦ μέσου του ἄσβεστόνερον. Ἐάν τὸ ἄκρον τοῦ σωλῆνος, ἀπὸ τὸν ὁποῖον ἐξέρχεται τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακός, βυθίσωμεν εἰς τὸ ἄσβεστόνερον, θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι τοῦτο θὰ θολώσῃ καὶ θὰ γίνῃ ὡσάν γάλα. Κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον θὰ θολώσῃ, ὅταν μὲ ἓνα σωλῆνα φυσήσωμεν τὰ ἀέρια τῆς ἐκπνοῆς μας εἰς αὐτὸ πολλὰς φορὰς (3 — 4 φορὰς). Ἀπὸ αὐτὸ συμπεραίνομεν ὅτι τὸ ἄσβεστόνερον θολώνει ἀπὸ τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακός. Ἄρα εἰς τὰ ἀέρια τῆς ἐκπνοῆς μας ὑπάρχει διοξειδίου τοῦ ἀνθρακός.

Συμπέρασμα. Τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακός εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἄοσμον καὶ βαρύτερον ἀπὸ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ καὶ κάμνει τὴν γεῦσιν του ὑπόξινον, ἀλλ' εὐχάριστον, θολώνει τὸ ἄσβεστόνερον, δὲν καίεται καὶ δὲν συντελεῖ εἰς τὴν καύσιν, εἶναι ὅμως χρησιμώτατον διὰ τὴν θρέψιν τῶν φυτῶν.

Τὰ φυτὰ λαμβάνουν τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακός καὶ ἔτσι καθαρίζουν ἀπὸ αὐτοῦ τὴν ἀτμόσφαιραν (ἀέρα) καὶ ὡς ἐκ τούτου εἶναι εἰς ἡμᾶς πολὺ χρήσιμα.

Ἡ βιομηχανία τὸ χρησιμοποιεῖ, διὰ νὰ παρασκευάζῃ ἀνθρακικὸν νά-

τριον (σόδα) και άλλα σώματα. Ἐπίσης τὸ χρησιμοποιεῖ εἰς τὴν παρασκευὴν ἀεριούχων ποτῶν (λεμονάδες, γκαζόζες, ὕδωρ σέλτς). Εἰς τὰ ζυθοπωλεῖα τὸ μεταχειρίζονται πεπιεσμένον διὰ τὴν ἀνύψωσιν τοῦ ζύθου ἀπὸ τὸ ὑπόγειον εἰς τὸν τόπον τῆς καταναλώσεως καὶ διὰ νὰ ἀποκτήσῃ ἀφρόν. Ἐπειδὴ ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ μὴ καίεται οὔτε νὰ διατηρῇ τὴν καυσίαν, χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατάσβεσιν μικρῶν πυρκαϊῶν.

Ἐρωτήσεις:

- 1) Ἄπλοῦν ἢ σύνθετον σῶμα εἶναι τὸ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος;
- 2) Ποίας ιδιότητος παρουσιάζει;
- 3) Διὰ τί τὸ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος εἰς τὸν ἀέρα δὲν αὐξάνεται οὔτε ἐλαττώνεται;
- 4) Ποῦ χρησιμοποιεῖται;
- 5) Πῶς τὸ λαμβάνουν τὰ φυτὰ ἀπὸ τὴν ἀτμόσφαιραν;

Τ Ο Υ Δ Ω Ρ

Φ υ σ ι κ ὸ ν Ὑ δ ω ρ

Τὸ ὕδωρ εἶναι ἀπὸ τὰ περισσότερον διαδεδομένα σώματα καὶ ἀπαντὰ εἰς τὴν φύσιν ἀφθονώτατα ὡς σῶμα στερεόν, ὑγρὸν καὶ ἀέριον.

Ὡς στερεόν. (Πάγος), καλύπτει τὰς κατεψυγμένας χώρας καὶ τὰς κορυφὰς τῶν ὑψηλῶν ὄρεων.

Ὡς ὑγρὸν. (ὕδωρ), σχηματίζει τὰ ρυάκια, τοὺς ποταμούς, τὰς λίμνας καὶ τὰς θαλάσσας.

Ὡς ἀέριον (ὕδρατμος) εὑρίσκεται εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν.

Ὅταν οἱ ὕδρατμοὶ συμπυκνώνωνται, παράγουν τὴν ὀμίχλην καὶ τὰ νέφη ἢ πίπτουν ἐπὶ τῆς γῆς ὡς βροχὴ, χιὼν ἢ χάλαζα. Τὸ σῶμα τῶν ζῶων καὶ τῶν φυτῶν ἀποτελεῖται κατὰ τὸ πλεῖστον ἀπὸ ὕδωρ (80%). Παντοῦ λοιπὸν ὑπάρχει ὕδωρ. Τοῦτο ἀναλόγως τῆς προελεύσεως του λέγεται θαλάσσιον, λιμναῖον, ποτάμιον, πηγᾶσιον, φρεάτιον, ὑέτιον (βρόχινο) κλπ.

Τὸ ὕδωρ τοῦτο λέγεται φυσικὸν ὕδωρ.

Τὰ φυσικὰ ὕδατα δὲν ὁμοιάζουν ἀπολύτως μεταξύ των. Ἐκ πείρας π. χ. γνωρίζομεν, ὅτι τὸ ὕδωρ τῆς θαλάσσης εἶναι ἄλμυρον· μερικῶν φρεάτων εἶναι ἄνοστον καὶ γλυφόν καὶ μὲ αὐτό, ὅταν πλυνώμεθα, δὲν ἀφρίζει ὁ σάπων κλπ. Αἱ διαφοραὶ αὐταὶ προέρχονται ἀπὸ ἀέρια καὶ στερεὰ σώματα, τὰ ὅποια εἶναι διαλελυμένα ἐντὸς αὐτῶν. Τὰ ἀέρια προέρχονται ἀπὸ τὴν ἀτμόσφαιραν, τὰ δὲ στερεὰ ἀπὸ τὸ ἔδαφος, ἐπὶ τοῦ ὁποῦο κυκλοφοροῦν.

Ίδιότητες. Τὸ ὕδωρ εἰς τὴν συνήδη θερμοκρασίαν εἶναι ὑγρὸν. Εἰς θερμοκρασίαν κατωτέραν τοῦ 0° εἶναι στερεὸν (πάχος) καὶ ἀνωτέραν τῶν 100° μεταβάλλεται εἰς ἀέριον (ὑδρατμός). Εἶναι ὑγρὸν πτητικὸν δηλ. ἀναδίδει ἀτμούς εἰς κάθε θερμοκρασίαν. Διαλύει πλείστα σώματα στερεά, ὑγρά καὶ ἀερια ὅπως ζάχαρον, οἰνόπνευμα, διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, τὸ μαγειρικὸν ἄλας, τὸν ἀσβεστόλιθον, τὸν ἀέρα. Διὰ τοῦτο, ὅταν θερμάνωμεν ὕδωρ, παρατηροῦμεν ὅτι, πρὶν ἀρχίση ἀκόμη νὰ βράζη, ἐξέρχονται φυσαλλίδες, αἱ ὁποῖαι εἶναι φυσαλλίδες ἀέρος. Τὸ ὕδωρ δὲν ἔχει γεῦσιν καὶ ὀσμὴν. Εἰς μικρὰν ποσότητα εἶναι ἄχρουν καὶ διαφανές, ὥστε βλέπομεν ἔν ἀντικείμενον, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται εἰς τὸν πυθμένα δοχείου πλήρους ὕδατος. Εἰς μέγα ὁμως πάχος λαμβάνει χρῶμα κυανοῦν καὶ χάνει τὴν διαφάνειάν του.

Πόσιμον ὕδωρ

Τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον εἶναι κατάλληλον πρὸς πόσιν καὶ παρασκευὴν τῶν φαγητῶν μας, λέγεται πόσιμον. Τὸ πόσιμον ὕδωρ πρέπει νὰ συγκεντρώνη τὰς ἐξῆς ἰδιότητας: Νὰ εἶναι διαυγές, καθαρὸν, ἄχρουν, ἄοσμον, δροσερὸν, εὐχάριστον εἰς τὴν γεῦσιν, νὰ μὴ περιέχη μεγάλην ποσότητα στερεῶν οὐσιῶν διαλελυμένων ἐντὸς αὐτοῦ, νὰ μὴ περιέχη ὀργανικὰς οὐσίας, αἱ ὁποῖαι νὰ εὐρίσκωνται εἰς ἀποσύνθεσιν, νὰ εἶναι ἀπηλλαγμένον μικροβίων, νὰ διαλύη τὸν σάπωνα (ἀφρίζη) καὶ νὰ βράζη τὰ ὄσπρια καὶ τὰ λαχανικά.

Μαλακὸν καὶ σκληρὸν ὕδωρ

“Ὅταν εἰς τὸ ὕδωρ εἶναι διαλελυμένα ὀλίγα στερεαὶ οὐσαί, ὅχι περισσότεραι ἀπὸ ἡμισυ γραμμάριον κατὰ λίτρον, τοῦτο λέγεται **μαλακὸν ἢ ρυπτικὸν** καὶ εἶναι κατάλληλον διὰ τὴν πλύσιν τῶν ἔσωρούχων καὶ τὸν βρασμὸν τῶν ὄσπριων καὶ εὐχάριστον εἰς τὴν γεῦσιν, ὅταν πίνεται.

“Ὅταν ὁμως εἰς τὸ ὕδωρ εἶναι διαλελυμένα πολλαὶ στερεαὶ οὐσαί, δηλ. περισσότερον ἀπὸ ἡμισυ γραμμάριον κατὰ λίτρον, λέγεται **σκληρὸν ἢ ἀρρυπτικὸν** καὶ εἶναι ἀκατάλληλον διὰ τὸ βράσιμον τῶν ὄσπριων καὶ τὴν πλύσιν τῶν ἔσωρούχων, διότι ὁ σάπων δὲν διαλύεται (κόβει). Ἐπίσης δὲν εἶναι κατάλληλον, διὰ νὰ χρησιμοποιηθῇ εἰς τοὺς λέβητας τῶν ἀτμομηχανῶν τῶν πλοίων καὶ σιδηροδρόμων.

Διῦλισμένον ὕδωρ

Εἰς πολλὰς κωμοπόλεις καὶ χωρία τὸ ὕδωρ διὰ τὰς ἀνάγκας τῶν ἀνθρώπων τὸ προμηθεύονται ἀπὸ φυσικὰς πηγὰς καὶ εἶναι διαυγέστατον.

Εἰς τὰς μεγάλας ὁμῶς πόλεις τὸ προμηθεύονται ἀπὸ ὑδραγωγεία, τὰ ὅποια τροφοδοτοῦνται μὲ τὸ ὕδωρ τῶν ποταμῶν καὶ τῶν χειμάρρων, πού συγκρατεῖται μὲ τεχνητὰ φράγματα, ὅπως τὸ φράγμα τοῦ Μαραθῶνος ἔξω ἀπὸ τὰς Ἀθήνας.

Τὸ ὕδωρ ὁμῶς αὐτὸ εἶναι θολόν, ἐνῶ ἀπὸ τοὺς κρουνοὺς (βρύσες ἐντὸς τῶν πόλεων τρέχει διαυγέστατον πῶς συμβαίνει αὐτό; Ἀναγκάζουν τὸ θολόν ὕδωρ νὰ διέλθῃ διὰ μέσου σκευῶν, αἱ ὅποια περιέχουν διάφορα σώματα, τὰ ὅποια ἔχουν πόρους καὶ τὰ ὅποια συγκρατοῦν τὰ αἰωρούμενας οὐσίας, ἐνῶ ἀφήνουν τὸ ὕδωρ νὰ διέλθῃ (π. χ. τέτοια εἶναι χάλικες, ἄμμος, ἄνθραξ, γύψος, πορσελάνη κλπ.). Αἱ συσκευαὶ αὐταὶ ὀνομάζονται διύλιστήρια ἢ φίλτρα καὶ ἡ ἐργασία διύλις ἢ φιλτράρισμα.

Ἀπεσταγμένον ὕδωρ

Πολλάκις τὸ ὕδωρ περιέχει διαλελυμένας πολλὰς οὐσίας, ὅταν θέλωμεν νὰ τὸ ἀπαλλάξωμεν ἀπὸ αὐτὰς τὰς οὐσίας, τὸ ἀποστάζομεν μεταχειριζόμενοι τὸν ἀποστακτήρα. Αὐτὸ τὸ ὕδωρ, πού λαμβάνομεν διὰ τῆς ἀποστάξεως λέγεται ἀπεσταγμένον. Εἶναι τελείως καθαρὸν, παρασκευάζεται εἰς τὰ πλοῖα κατὰ τὰ μακρυνὰ των ἰαξείδια, χρησιμοποιεῖται δὲ πολὺ ἀπὸ τοὺς χημικοὺς καὶ τοὺς φαρμακοποιούς.

Ἀποστείρωσις. Εἶναι δυνατόν τὸ ὕδωρ νὰ συγκεντρώνη ὅλας τὰς ἰδιότητας τοῦ ποσίου ὕδατος, ἀλλὰ νὰ περιέχη μικρόβια, ὅποτε εἶναι ὄχι μόνον ἀκατάλληλον πρὸς πόσιν, ἀλλὰ καὶ ἐπικίνδυνον, διότι δύναται νὰ μᾶς μεταδώσῃ ἀσθενείας.

Διὰ νὰ ἀπαλλάξωμεν τὸ ὕδωρ ἀπὸ τὰ μικρόβια τὸ βράζομεν ἐπὶ ἓνα τέταρτον τῆς ὥρας καὶ ἔπειτα, ἀφοῦ ψυχθῇ, τὸ χρησιμοποιοῦμεν. Εἶναι ὁμῶς ἄνοστον. Δι' αὐτὸ μετὰ τὸν βρασμὸν πρέπει νὰ τὸ ρίπτωμεν ὑψηλὰ ἀπὸ τὸ ἓνα δοχεῖον εἰς τὸ ἄλλο, ὥστε, καθὼς πίπτει, νὰ λαμβάνη ἀέρα.

Εἰς τὰς πόλεις ὅπου ὑπάρχουν ὑδραγωγεία, φροντίζουν νὰ μὴ μολύνεται τὸ ὕδωρ μὲ μικρόβια. Πρὸς τοῦτο ρίπτουν συχνὰ εἰς τὸ ὕδωρ κατάλληλα φάρμακα διὰ νὰ τὰ φονεύουν (ἰδίως χλωρίον). Ἡ ἐργασία αὐτῇ, μὲ τὴν ὁποίαν καταστρέφομεν τὰ ἐντὸς τοῦ ὕδατος μικρόβια λέγεται ἀποστείρωσις καὶ τὸ ὕδωρ ἀποστειωμένον.

Περισσότερον πρέπει νὰ προσέχωμεν τὸ ὕδωρ τῶν φρεάτων, τὸ ὅποιον δύναται νὰ μολυνθῇ ἀπὸ τοὺς βόθρους καὶ ὀχετοὺς πού εὐρίσκονται πλησίον αὐτῶν.

Ἰαματικά ὕδατα

Ἐπὶ τὰς πόλεις ὅπου ὑπάρχουν ὕδατα, τὰ ὅποια περιέχουν διαλελυμένα ἄλατα ὠφέλι-

μα. Αὐτὰ τὰ ὕδατα τὰ χρησιμοποιοῦμεν πρὸς θεραπείαν ὀρισμένων ἀσθενειῶν. Τὰ ὕδατα αὐτὰ τὰ ὀνομάζομεν **Ιαματικά ὕδατα**, τὰς δὲ πηγὰς, ἀπὸ τὰς ὁποίας ἐξέρχονται, τὰς ὀνομάζομεν **Ιαματικές πηγὰς**.

Ἰαματικά πηγαὶ εἰς τὴν πατρίδα μας ὑπάρχουν πάρα πολλαί· ἀλλὰ καθε μίᾳ χρησιμεῖ δι' ὀρισμένην πάθησιν. Τοῦ Λουτρακίου π. χ. διὰ παθήσεις τῶν νεφρῶν. Ἄλλαι Ιαματικά πηγαὶ ὑπάρχουν εἰς τὴν Κυλλήνην, τὸν Καϊάφαν, τὴν Νιγρίταν τὴν Ἄνδρον, τὴν Κύθνον, τὴν Ἰκαρίαν, τὴν Αἰδηψόν, τὴν Ὑπάτην, τὸ Πλατύστομον, τὰ Καμμένα Βοῦρλα, τὴν Βουλιαγμένην, τὸν Λαγκαδᾶν κλπ.

Σύστασις τοῦ ὕδατος

Διὰ τῆς βοηθείας τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος ἀποδεικνύομεν ὅτι τὸ ὕδωρ ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο ἀέρια: τὸ ὀξυγόνον καὶ τὸ ὑδρογόνον.

Ἡ ἐργασία, μὲ τὴν ὁποίαν εὐρίσκομεν τὴν σύστασιν τοῦ ὕδατος μὲ τὴν βοήθειαν τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος, λέγεται **ἠλεκτρόλυσις**.

Χρήσεις τοῦ ὕδατος

Τὸ ὕδωρ εἶναι ἀπαραίτητον διὰ τὴν ζωὴν ὄλων τῶν ὀργανισμῶν (ἀνθρώπων, ζῶων καὶ φυτῶν), ἀφοῦ, καθὼς εἶπαμεν, τὸ σῶμα τῶν ἀποτελεῖται κατὰ 80% ἀπὸ αὐτό. Τὸ ὕδωρ εἰσάγομεν εἰς τὸν ὀργανισμόν μας εἴτε ἀπ' εὐθείας, ὅταν διψῶμεν, εἴτε διὰ τῶν τροφῶν μας. Ἐπίσης τὸ χρησιμοποιοῦμεν διὰ νὰ πλύνωμεν τὸ σῶμα μας καὶ τὰ ἐνδύματά μας καὶ διὰ νὰ παρασκευάζωμεν τὸ φαγητόν μας καὶ διάφορα φάρμακα. Τὸ χρησιμοποιοῦμεν ἀκόμη διὰ τὴν παραγωγὴν ἀτμοῦ εἰς τὰς ἀτμομηχανὰς καὶ ὡς κινητήριον δύναμιν εἰς τοὺς καταρράκτας |

Ἐρωτήσεις:

- 1) Ποίας ιδιότητος ἔχει τὸ ὕδωρ;
- 2) Πότε τὸ ὕδωρ λέγεται μαλακὸν καὶ πότε σκληρόν;
- 3) Πῶς ἀπαλλάσσομεν τὸ ὕδωρ ἀπὸ τὰς αἰωρουμένας εἰς αὐτὸ οὐσίας;
- 4) Πῶς ἀπαλλάσσομεν τὸ ὕδωρ ἀπὸ τὰς διαλελυμένας εἰς αὐτὸ οὐσίας;
- 5) Ὑπὸ ποίαν ἀναλογίαν ἐνώνεται τὸ ὑδρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον πρὸς σχηματισμὸν ὕδατος;
- 6) Τί καλοῦνται Ιαματικά πηγαί;
- 7) Γνωρίζετε τοιαύτας πηγὰς εἰς τὴν πατρίδα μας; ποίας καὶ τί ἀσθενείας θεραπεύει κάθε μία;

ΤΑ ΜΕΤΑΛΛΑ

Μέταλλα και άμεταλλα

Εΐδομεν ότι εις την φύσιν υπάρχουν 97 άπλά σώματα ή στοιχεια. Αυτά δαιαιροϋνται εις δύο μεγάλας ομάδας, τὰ μέταλλα και τὰ άμέταλλα.

Σπουδαιότερα μέταλλα είναι . ο σίδηρος, ο ψευδάργυρος, ο χαλκός, τὸ άλουμίνιον, ο μόλυβδος, ο υδράργυρος, ο άργυρος, ο χρυσός και ο λευκόχρυσος.

Σπουδαιότερα άμέταλλα είναι : τὸ οξυγόνον, τὸ υδρογόνον, τὸ άξωτον, ο φωσφόρος, τὸ θεϊον και ο άνθραξ.

Τὰ μέταλλα έχουν ιδιάζουσαν λάμπην, μεταβάλλονται εις σύρματα και έλάσματα και είναι καλοί άγωγοί τής θερμότητος και του ήλεκτρισμοϋ. Εις την συνήθη θερμοκρασίαν είναι όλα στερεά (πλήν του υδραργυρου).

Όξειδωσις τών μετάλλων

Όλα τὰ μέταλλα ένώνονται με τὸ οξυγόνον και σχηματίζουν σώματα, τὰ όποια καλοϋνται όξειδια.

Μόνον ο άργυρος, ο χρυσός και ο λευκόχρυσος δέν όξειδώνονται και διά τοϋτο όνομάζονται εύγενή μέταλλα.

Η όξειδωσις γίνεται ταχύτερα. όταν ο άήρ περιέχη πολλοϋς υδρατμούς. Διά τοϋτο, όταν μεταλλικά άντικείμενα τὰ άφήνωμεν εις υγροϋς τόπους, όξειδώνονται (σκουριάζουν).

Εις την Περσίαν, που ή άτμόσφαιρα έχει πάντοτε ξηρασίαν, τὰ μέταλλα δέν όξειδώνονται ποτέ.

Έργασία

- 1) Ποια μέταλλα και ποια άμέταλλα σώματα γνωρίζετε ;
- 2) Ποια μέταλλα δέν όξειδώνονται ;
- 3) Εις ποια μέρη τής πατρίδος μας όξειδώνονται περισσότερο τὰ μέταλλα ;

ΧΛΩΡΙΟΥΧΟΝ ΝΑΤΡΙΟΝ

(μαγειρικόν άλας)

Τὸ χλωριϋχον νάτριον λέγεται κοινώς μαγειρικόν άλας, λόγω τής χρήσεώς του εις την μαγειρικήν. Εϋρίσκεται ως όρυκτόν άλας έντός του

εδάφους εις την Ἀγγλίαν, την Ρωσίαν καὶ πρό παντός εις την Γερμανίαν (άλαιτωρυχεῖα τῆς Στρασφούρτης) καὶ διαλελυμένον εις τὸ ὕδωρ τῆς θαλάσσης εις ποσότητα 2 - 3%.

Τὸ χλωριοῦχον νάτριον ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο ἀπλά σώματα: 1) Ἐνα κιτρινοπράσινον ἀέριον μὲ ὁσμὴν ἀποπνικτικὴν, τὸ ὁποῖον λέγεται χλωρίον καὶ 2) ἓνα σῶμα στερεόν, τὸ ὁποῖον εἶναι μέταλλον καὶ λέγεται νάτριον.

“Ὡστε τὸ χλωριοῦχον νάτριον εἶναι σῶμα σύνθετον.

Ἰδιότητες. Τὸ χλωριοῦχον νάτριον εἶναι σῶμα στερεόν. “Ὅταν εἶναι εις κρυστάλλους εἶναι διαφανές, ἔχει γεῦσιν ἀλμυρὰν καὶ διαλύεται εις τὸ ὕδωρ. Εἶναι σῶμα ὑγροσκοπικόν, δηλ. ἀπορροφᾷ ὕδωρ ἀπὸ τὴν ἀτμόσφαιραν. “Ὅταν τὸ ρίψωμεν εις τὴν πυρὰν σπάζει λόγῳ τῆς ἐξατμίσεως τοῦ ὕδατος, τὸ ὁποῖον περιέχει.

Ἐξαγωγή. Εἰς τὰς χώρας, ὅπου τὸ χλωριοῦχον νάτριον εὐρίσκεται ὡς ὄρυκτόν, ἐξορύσσεται, ὅπως ἀκριβῶς ὁ ἄνθραξ. Τοῦτο ὅμως δὲν εἶναι καθαρὸν καὶ χρησιμοποιεῖται εις τὴν βιομηχανίαν.

Εἰς τὴν πατρίδα μας, ἢ ὅποια βρέχεται κατὰ τὰ 3/4 ἀπὸ τὴν θάλασσαν, τὸ ἐξάγομεν ἀπὸ τὸ θαλάσσιον ὕδωρ. Πρὸς τοῦτο πλησίον τῆς παραλίας σχηματίζουν μεγάλας ἀβαθεῖς δεξαμενάς, αἱ ὅποια λέγονται ἀλυκαί, καὶ τὰς ὁποίας γεμίζουν μὲ θαλάσσιον ὕδωρ. Τὸ ὕδωρ ἐξατμίζεται καὶ ἀπομένει τὸ χλωριοῦχον νάτριον.

Ἄλυκαὶ ὑπάρχουν εις πολλὰ μέρη τῆς πατρίδος μας, π. χ. εις τὸ Μεσολόγγιον, τὴν Ἀνάβυσσον τῆς Ἀττικῆς, τὸν Βόλον τὴν Μυτιλήνην καὶ εις ἄλλα μέρη.

Χρησιμότης. Τὸ χλωριοῦχον νάτριον εἶναι ἀπαραίτητον εις τὸν ἄνθρωπον· ὄχι μόνον χρησιμεύει εις τὴν μαγειρικὴν, διὰ νὰ κάμην εὐγευστα τὰ φαγητά, ἀλλὰ καὶ εἶναι ἀπαραίτητον διὰ τὴν διατήρησιν τῶν τροφίμων (κρέατος, ἰχθύων). Μεγάλῃ ποσότης αὐτοῦ χρησιμοποιεῖται ἀπὸ τὰς διαφόρους βιομηχανίας, διότι εἶναι ἀπαραίτητον εις τὴν ὑαλουργίαν, τὴν βυρσοδεψίαν, τὴν σαπωνοποιίαν, τὴν παρασκευὴν ἀνθρακικοῦ νατρίου (σόδας) καὶ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος.

Ἐρωτήσεις

- 1) Ἀπὸ τί ἀποτελεῖται τὸ χλωριοῦχον νάτριον;
- 2) Εἰς τί χρησιμεύει τὸ χλωριοῦχον νάτριον;
- 3) Πῶς λαμβάνομεν αὐτό; (Περιγράψτε λεπτομερέστερον τὰς ἀλυκάς).

ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΝ ΑΣΒΕΣΤΙΟΝ

Τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον εἶναι ἓνα σῶμα, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται ἐν ἀφθονίᾳ εἰς τὴν φύσιν. Ὅλα σχεδὸν τὰ ἔρη τῆς πατρίδος μας ἀποτελοῦνται ἀπὸ τὸ σῶμα αὐτό. Τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον μολονότι παρουσιάζει ὠρισμένην χημικὴν σύστασιν, ἐμφανίζεται ὑπὸ διαφόρους μορφὰς π. χ. ὡς ἀσβεστόλιθος, μάρμαρον, κιμωλία, ἰσλανδικὴ κρύσταλλος, τὰ ὅποια εὐκόλα δυνάμεθα νὰ τὰ διακρίνωμεν μετὰξὺ τῶν.

Ἡ κιμωλία εἶναι λευκὴ, τρίβεται εὐκόλα καὶ γράφει ἐπὶ τοῦ μελανοπίνακος.

Τὸ μάρμαρον εἶναι σκληρόν, κρυσταλλικόν καὶ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον λευκόν (Πεντέλη, Πάρος), ἐνίοτε δὲ χρωματιστόν (Ταῦγετος, Σκύρος).

Ὁ ἀσβεστόλιθος εἶναι λίθος, τὸν ὁποῖον χρησιμοποιοῦν εἰς τὴν ἀνοικοδόμησιν τῶν οἰκιῶν καὶ τὴν παρασκευὴν τῆς ἀσβέστου.

Ἡ ἰσλανδικὴ κρύσταλλος εἶναι εἶδος ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται εἰς τὴν Ἰσλανδίαν, ἀπὸ τὴν ὁποίαν ἔλαβε καὶ τὸ ὄνομα. Εἶναι καθαρὰ καὶ διαφανὴς καὶ χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν ὀπτικῶν ὀργάνων.

Τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον εὐρίσκεται ἀκόμη διαλελυμένον εἰς τὸ ὕδωρ καὶ εἰς τὸ σῶμα τῶν διαφόρων ὀργανισμῶν (σκελετὸς τῶν ζῶων, ὄστρακον θαλασσιῶν ζῶων, κέλυφος τῶν ὠν, σκελετὸς τῶν κοραλλίων).

Σύστασις τοῦ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου

Τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο ἄλλας ἐνώσεις (σώματα): τὸ διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος, τὸ ὁποῖον ὡς ἀέριον φεύγει, ὅταν θερμάνωμεν ἓνα τεμάχιον ἀσβεστολίθου, καὶ τὴν ἀσβεστον, ἡ ὁποία παραμένει μετὰ τὴν θέρμανσιν, εἶναι δὲ κατὰ πολὺ ἐλαφροτέρα ἀπὸ τὸ τεμάχιον τοῦ ἀσβεστολίθου, τὸ ὁποῖον ἐθερμάνωμεν.

Ἰδιότητες. Τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον, ἐκ πρώτης ὄψεως φαίνεται ὅτι εἶναι σῶμα στερεόν καὶ ἀμετάβλητον. Καὶ ἐν τούτοις τοῦτο ἐντὸς τοῦ ὕδατος διαλύεται, ὅπως ἡ ζάχαρις· μετὰ τὴν διαφορὰν ὅτι ἡ διάλυσις γίνεται βραδύτατα. Ὅταν ὁμως τὸ ὕδωρ περιέχῃ ἐν διαλύσει ἀρκετὸν διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος, τότε τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον διαλύεται ἐντὸς τοῦ ὕδατος εὐκολώτερα.

Καθὼς διέρχεται τὸ ὕδωρ διὰ μέσου στρωμάτων ἀσβεστολιθικῶν διαλύει μέρος αὐτῶν καὶ τὰ διαλυόμενα ὑλικά τὰ μεταφέρει μαζὶ του.

Ὅταν τὸ ὕδωρ τοῦτο φθάσῃ εἰς τὴν ὀροφὴν κάποιου σπηλαίου, πίπτει κατὰ σταγόνας σιγὰ - σιγὰ. Τὸ διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος φεύγει καὶ μένει τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον, τὸ ὁποῖον ὑπῆρχεν διαλελυμένον εἰς τὸ ὕδωρ. Κάθε σταγὼν ἀφήνει ἀπὸ ὀλίγον καὶ μικρὰν ποσότητα ἀνθρακικοῦ

άσβεστίου και με την παρέλευσιν των έτων σχηματίζονται στήλαι από άνθρακικόν άσβέσιον, αί όποια κρέμανται από την όροφην του σπηλαιου. Αύται αί στήλαι όνομάζονται **σταλακτίται**.

Τό ίδιον δημιουργείται και επί τής επιφανείας (βάσεως) του σπηλαιου από τας σταγόνας, πού πίπτουν και έτσι δημιουργούνται στήλαι πρός τά άνω από άνθρακικόν άσβέσιον, αί όποια καλούνται **σταλαγμίται**.

Χρησιμότης. Τό άνθρακικόν άσβέσιον χρησιμοποιείται εις διαφόρους έργασίας, ανάλογα με τό είδος του.

1. 'Η Ισλανδική κρύσταλλος εις την κατασκευήν όπτικων όργάνων.

2. Τό μάρμαρον, έπειδή κόπτεται εις πλάκας και λειανεται εύκολα, χρησιμοποιείται εις την γλυπτικήν διά την κατασκευήν έργων τέχνης. Οί άρχαίοι Έλληνες με μάρμαρον κατεσκεύασαν τούς ναούς και τά άγάλματά των. 'Αλλά και εις την οικοδομικήν χρησιμοποιείται διά την κατασκευήν προσόψεων, κλιμάκων κλπ. εις μεγάλα οικοδομήματα.

3. 'Η κιμωλία, ή όποία άποτελεείται από τό δστρακον μικροσκοπικόν θάλασσιών ζώων, χρησιμοποιείται διά νά γράφωμεν εις τόν μελανοπίνακα.

4. 'Ο άσβεστόλιθος μάς παρέχει σχεδόν την μεγαλυτέραν χρήσιν, διότι αυτός μάς χρησιμεύει εις την άνέγερσιν των οικιών και την παρασκευήν τής άσβέστου.

Έρωτήσεις

- 1) Ποίας ποικιλίας άνθρακικού άσβεστίου γνωρίζετε ;
- 2) Πώς σχηματίζονται οί σταλακτίται ;
- 3) Τί διαφορά ύπάρχει μεταξύ σταλακτικων και σταλαγμιτων ;

Α Σ Β Ε Σ Τ Ο Σ

(Άσβέστης)

Πείραμα. Έάν θερμάνωμεν Ισχυρώς ένα τεμάχιον άσβεστολίθου θα παρατηρήσωμεν ότι ένφω διατηρεί την μορφήν του, έχει αλλάξει κατά τό χρώμα, έγινεν έλαφρότερον και σπάζει εύκολα. Τουτο συνέβη, διότι με την θέρμανσιν έφυγε τό διοξειδιον του άνθρακος, τό όποιον εύρίσκετο εις τόν άσβεστόλιθόν· τό υπόλοιπον, πού απέμεινε είναι νέον σώμα, τό όποιον λέγεται άσβεστος (άσβέστης) και έπιστημονικώς όξειδιον του άσβεστίου.

Παρασκευή άσβέστου

'Η άσβεστος παρασκευάζεται διά τής θερμάνσεως του άσβεστολίθου

εις ύψηλὴν θερμοκρασίαν ἐντὸς εἰδικῶν καμίνων, ποὺ λέγονται **ἀσβεστοκάμινοι**.

Εἰς τοὺς πρόποδας τῶν ὀρέων, ποὺ εὐρίσκονται ἀσβεστόλιθοι εἰς μεγάλην ἀφθονίαν, κατασκευάζουν τὰς ἀσβεστοκαμίνας. τὰς ὁποίας γεμίζουν μὲ ἀσβεστόλιθους, ὥστε εἰς τὴν βάσιν τῶν νὰ μένη κοιλώμα. Ἐντὸς τοῦ κοιλώματος θὰ ἀνάψουν τὴν πυράν, τὴν ὁποίαν τροφοδοτοῦν κυρίως μὲ ξύλα ἀπὸ κορμούς δένδρων ἢ καὶ κλάδους ἀπὸ φυτὰ θαμνώδη. Ἡ θέρμανσις διαρκεῖ 3—4 ἡμέρας καὶ οἱ ἀσβεστόλιθοι χάνουν τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ μεταβάλλονται εἰς ἄσβεστον.

Εἰς τὰς πόλεις ἔχουν ἀσβεστοκαμίνας, τὰς ὁποίας καλοῦν ἐργοστάσια ἀσβεστοποιίας, τὰ ὁποία ἀντὶ ξύλων ἢ κλάδων μεταχειρίζονται κῶκ ἢ πετρέλαιον καὶ λειτουργοῦν συνεχῶς.

Ἡ ποιότης τῆς ἀσβέστου ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν ποιότητα τοῦ ἀσβεστόλιθου, διὰ τοῦτο κατασκευάζουν τὰς ἀσβεστοκαμίνας εἰς μέρη, ὅπου εἶναι βέβαιοι ὅτι ὁ ἀσβεστόλιθος εἶναι καθαρὸς.

Χρησιμότης τῆς ἀσβέστου. Ἐὰν διαβρέξωμεν τὴν ἄσβεστον μὲ ὀλίγον ὕδωρ, παρατηροῦμεν ὅτι ἐξογκῶνεται καὶ σπάζει, ἀφήνουσα μίαν λευκὴν κόκκιν, ἣ ὁποία λέγεται ὕδροξειδίου ἀσβεστίου.

Ἄν ἀναμίξωμεν τὴν κόκκιν αὐτὴν μὲ ὕδωρ σχηματίζεται εἰς λευκὸς πολτός ἢ ἐσβεσμένη ἄσβεστος. Τὴν ἐσβεσμένην ἄσβεστον ἀναμιγνύουν οἱ κτίσται μὲ ἄμμον καὶ σχηματίζουν τὸ κονίαμα (λάσπην), τὸ ὁποῖον μεταχειρίζονται διὰ νὰ συγκολλοῦν μεταξύ τῶν τοὺς λίθους, ὅταν κτίζουν τὰς οἰκίας.

Ὅταν ἡ ἐσβεσμένη ἄσβεστος ἀναμιχθῇ μὲ μεγάλην ποσότητα ὕδατος, μᾶς δίδει τὸ γάλα τῆς ἀσβέστου, τὸ ὁποῖον ἔχει μεγάλην χρησιμότητα. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ἀπολύμανσιν τῶν οἰκιῶν καὶ τῶν βόθρων, διότι ἔχει τὴν ἰκανότητα νὰ καταστρέφῃ τὰ μικρόβια· ἐπίσης εἰς τὸν ὑδροχρωματισμὸν τῶν οἰκιῶν.

Ἐὰν ἀραιώσωμεν ἀκόμη περισσότερο τὸ γάλα τῆς ἀσβέστου καὶ τὸ ἀφήσωμεν νὰ ἠρεμήσῃ, παρατηροῦμεν, ὅτι εἰς τὸν πυθμένα θὰ κατακάθισῃ, ἡ ἄσβεστος καὶ εἰς τὴν ἐπιφάνειαν θὰ εὐρίσκεται ὕδωρ διαυγέστατον, τὸ ὁποῖον εἶναι τὸ ἀσβέστιον ὕδωρ (ἀσβεστόνερον).

Ἑρωτήσεις:

- 1) Πῶς παράγεται ἡ ἄσβεστος; Περιγράψετε λεπτομερέστατα πῶς εἶναι αἱ ἀσβεστοκάμινοι.
- 2) Τί εἶναι τὸ γάλα τῆς ἀσβέστου καὶ εἰς τί μᾶς χρησιμεύει;

ΘΕΙΪΚΟΝ ΑΣΒΕΣΤΙΟΝ

Τὸ θεϊκόν ασβέστιον ἢ γύψος εὐρίσκεται ἄφθονον εἰς τὴν φύσιν, ὅπου ἀποτελεῖ στρώματα μὲ διάφορα χρώματα, κυρίως λευκόν. Εὐρίσκεται συνήθως ὑπὸ μορφήν μεγάλων διαφανῶν κρυστάλλων. Εἰς τὴν Ἑλλάδα εὐρίσκεται εἰς τὴν Ζάκυνθον, Πελοπόννησον, Κρήτην καὶ Ἡπειρον.

Εἶναι σῶμα μαλακώτερον ἀπὸ τὸν ασβεστόλιθον καὶ χαράσσεται εὐκόλα μὲ τὸν ὄνυχα. Εἰς τὸ ὕδωρ διαλύεται πολὺ δύσκολα.

Ἐὰν θερμάνωμεν τὸ θεϊκόν ασβέστιον εἰς εἰδικούς κλιβάνους εἰς θερμοκρασίαν 120° χάνει τὸ ὕδωρ, ποὺ περιέχει ὑπὸ στερεάν μορφήν καὶ μεταβάλλεται εἰς σῶμα, τὸ ὁποῖον εὐκόλα τρίβεται καὶ γίνεται κόνις. Αὕτη εἶναι ἡ πλαστικὴ γύψος.

Ἡ πλαστικὴ γύψος ἔχει τὴν ἰδιότητα νὰ ἀπορροφᾷ μὲ ὀρμὴν τὸ ὕδωρ καὶ νὰ μᾶς δίδῃ μίαν μᾶζαν, ἡ ὁποία πλάθεται εὐκόλα, ἀλλὰ πολὺ ταχέως μεταβάλλεται εἰς σκληρὰν μᾶζαν. Λόγω τῶν ἰδιοτήτων τῆς αὐτῶν ἡ γύψος ἔχει μεγάλην σπουδαιότητα εἰς τὴν ζωὴν τοῦ ἀνθρώπου.

Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν χειρουργικὴν διὰ τὴν κατασκευὴν χειρουργικῶν ἐπιδέσμων σκληρῶν. Εἰς τὴν ὀδοντιατρικὴν διὰ τὴν κατασκευὴν τύπων (καλουπίων) τῶν ὀδόντων. Εἰς τὴν γλυπτικὴν διὰ τὴν κατασκευὴν προπλασμάτων. Εἰς τὴν οἰκοδομικὴν διὰ τὴν κατασκευὴν κορνιζωμάτων, ἀκόμη δὲ εἰς τοὺς ἀγρούς ὡς λίπασμα.

Ἐρωτήσεις

- 1) Τί διαφέρει ἡ πλαστικὴ γύψος ἀπὸ τὴν γύψον ποὺ εὐρίσκεται εἰς φύσιν;
- 2) Τί συμβαίνει κατὰ τὴν ἀνάμειξιν τῆς πλαστικῆς γύψου μὲ ὕδωρ;
- 3) Ποῦ χρησιμοποιοῦν τὴν γύψον;

ΥΑΛΟΣ ΚΑΙ ΥΑΛΟΥΡΓΙΑ

“Υαλοὶ καλοῦνται σῶματα στερά, σκληρά, εὐθραυστα, διαφανῆ, ἰδιαζούσης λάμπειως, ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, τὸ οἰνόπνευμα καὶ τὰ ὀξέα (ἐξαιρέσει τοῦ ὑδροφθορικοῦ) καὶ δύστηκτα. Ὄταν ὁ ὕαλος θερμανθῇ εἰς ὕψηλὴν θερμοκρασίαν γίνεται μαλακὴ καὶ εὐκαμπτος· ὅταν ἐξακολουθήσῃ ἡ θέρμανσις δὲν τήκεται ἀποτόμως ὅπως τὸ ὕδωρ, ἀλλὰ σιγά-σιγά ὅπως ὁ κηρός.

Διὰ τὴν κατασκευὴν τῆς ὕαλου λαμβάνομεν: 1) Καθαρὸν πυριτικόν ὀξὺ (κοινὴν ἄμμον), 2) καθαρὸν ασβεστόλιθον καὶ 3) ἀνθρακικόν νάτριον (σόδαν) καὶ θερμαίνομεν τὰ σῶματα ταῦτα ἐντὸς μεγάλων εἰδικῶν κλιβάνων ἀπὸ ἄργιλλον μέχρι θερμοκρασίας 1400° — 1500°. Εἰς τὴν θερμοκρασίαν αὐτὴν τὰ σῶματα αὐτὰ τήκονται καὶ ἀποτελοῦν μίαν μᾶζαν ἡμίρευστον, ἡ ὁποία εἶναι ἡ ὕαλος.

Η ύαλος αὐτή, ἀφοῦ ἀπαλλαγῆ ἀπὸ τὰς ἀκαθαρσίας, αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦν εἶδος ἀφροῦ, ἀφήνεται νὰ ψυχθῆ διὰ νὰ γίνῃ πλαστική. Τότε δίδουν τὴν μορφήν τοῦ ἀντικειμένου, τὸ ὁποῖον θέλουν νὰ κατασκευάσουν. Αὐτὸ τὸ κατορθώνουν χύνοντες τὴν εὐπλαστον μάζαν εἰς τύπους (καλούπια) ἢ φυσῶντες ἀέρα μὲ ἓνα μικρὸν σωλήνα.

Ἀναλόγως μὲ τὰ ὑλικά ποῦ μεταχειρίζονται κατασκευάζουν καὶ διάφορα εἶδη ὑάλου.

Ἡ κοινὴ ὑαλος τῶν παραθύρων σχηματίζεται, ὅταν τὰ ὑαλικά εἶναι ἄμμος, ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον καὶ ἀνθρακικὸν νάτριον.

Ἡ βοημικὴ ὑαλος, ἡ ὁποία εἶναι ἀνωτέρας ποιότητος ἀπὸ τὴν κοινὴν ὑαλον, κατασκευάζεται ἀπὸ ἄμμον, ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον καὶ ἀνθρακικὸν κάλιον. Εἶναι δύστηκτος καὶ κατάλληλος διὰ τὴν κατασκευὴν χημικῶν ἐργαλείων.

Ἡ ὑαλος διὰ μολύβδου (κρύσταλλος) εἶναι ἡ καλυτέρα ποιότητος τῆς ὑάλου καὶ παρασκευάζεται διὰ τῆς ἀναμίξεως ἄμμου, ἀνθρακικοῦ καλίου καὶ ὀξειδίου τοῦ μολύβδου (λιθάργυρος). Εἶναι βαρυτέρα ἀπὸ τὰ ἄλλα εἶδη τῆς ὑάλου καὶ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν φακῶν, ὀπτικῶν ὄργάνων καὶ ἀντικειμένων πολυτελείας καὶ κοσμημάτων. Ὅταν τὸ εἶδος αὐτὸ τῆς ὑάλου περιέχῃ καὶ μικρὰν ποσότητα ὀξειδίων τοῦ βορίου, χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν τεχνητῶν πολυτίμων λίθων.

Διὰ τὴν κατασκευὴν τῆς χρωματιστῆς ὑάλου προσθέτουν εἰς τὰ ὑλικά κατασκευῆς καὶ μικρὰς ποσότητας ἀπὸ κατάλληλα ὀξειδία μετᾶλλων.

Ἡ γαλακτόχρους ὑαλος ὀφείλει τὸ χρῶμα τῆς εἰς τέφραν ὄστων, ἢ πρᾶσινῃ εἰς ὀξειδία τοῦ σιδήρου, ἢ ἐρυθρὰ εἰς ὀξειδία τοῦ χαλκοῦ κλπ.

Εἰς τὴν Ἑλλάδα ὑπάρχει εἰδικὸν ἐργοστάσιον ὑαλοουργίας εἰς τὸν Πειραιᾶ (Δραπετσῶνα).

Χρῆσις. Ἡ ὑαλος θεωρεῖται καὶ πράγματι εἶναι ἀπὸ τὰ χρησιμώτατα σώματα. Τὰ περισσότερα ἀντικείμενα τῆς καθημερινῆς χρήσεως καὶ πρώτης ἀνάγκης, ὅπως ποτήρια, φιάλαι, κάτοπρα, φακοί, ὑαλοπίνακες, πρίσματα, θερμόμετρα, βαρόμετρα, Ιατρικὰ ὄργανα, μικροσκόπια, τηλεσκόπια κλπ. εἶναι κατασκευασμένα ἀπὸ κάποιο εἶδος ὑάλου.

Σημείωσις. Ἡ παράδοσις ἀναφέρει, ὅτι ἡ παρασκευὴ τῆς ὑάλου ἐγένετο δῶλος τυχαίως ἀπὸ Ἀραβας ἐμπόρους, οἱ ὅποιοι εἰς μίαν ὄσιν ἤναψαν πυρὰν διὰ νὰ παρασκευάσουν τὸ φαγητὸν των. Ἡ ἄμμος τῆς ἐρήμου, ἡ ἀσβεστόλιθος, ποῦ ὑπῆρχεν ἐκεῖ καὶ ἡ τέφρα ἀπὸ τὰ ξύλα ἠνώθησαν εἰς τὴν θερμοκρασίαν, ἡ ὁποία ἐδημιουργήθη καὶ ἐγέναν ὑαλος. Ἐκτοτε ὑπέστη διαφόρους τελειοποιήσεις, διὰ νὰ παρουσιάσῃ τὴν σημερινὴν τελειότητα, ποῦ παρουσιάζουν τὰ διάφορα ὑάλινα ἀντικείμενα καὶ ὄργανα.

Ἐρωτήσεις:

- 1) Πῶς παρασκευάζεται ἡ ὕαλος;
- 2) Ποίᾳς ιδιότητας παρουσιάζει ἡ ὕαλος;
- 3) Ποῖα εἶδη ὕαλου γνωρίζομεν;

ΥΣΤΕΑΤΙΚΑ ΚΗΡΙΑ

Τὰ στεατικά κηρία (σπερματσέτα) ἀποτελοῦνται κυρίως ἀπὸ στεατικὸν ὀξύ καὶ ὀλίγον φοινικικὸν ὀξύ. Τὰ ὀξέα αὐτὰ ἐξάγονται ἀπὸ τὸ βόειον λίπος. Τοῦτο ἀναμιγνύεται μὲ ὕδωρ καὶ ἄσβεστον καὶ θερμαίνεται μέχρι θερμοκρασίας 172° μὲ ὑδρατμίους ὑπὸ πίεσιν 8 ἀτμοσφαιρῶν, ὅποτε τὸ λίπος ἀποσυντίθεται εἰς τὰ παχέα ὀξέα, τὰ ὁποῖα ἐνώνονται μὲ τὴν ἄσβεστον καὶ οχηματίζουσι ἀδιάλυτον σάπωνα δι' ἄσβέστου. Ὁ σάπων αὐτὸς κατεργάζεται μὲ θεικὸν ὀξύ καὶ κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον ἐλευθερώνονται τὰ παχέα ὀξέα (στεατικόν, φοινικικόν καὶ ἐλαϊκόν), τὰ ὁποῖα ἐπιπλέουσι, ἐνῶ εἰς τὸν πυθμένα παραμένει τὸ θεικὸν ἄσβεστιον (γύψος).

Τὰ ὀξέα αὐτὰ τὰ συμπιέζομεν εἰς πιεστήριον καὶ ἀπομακρύνομεν τὸ ἐλαϊκὸν ὀξύ, τὸ ὁποῖον εἶναι ὑγρὸν καὶ ἐν μέρει τὸ φοινικικὸν ὀξύ μὲ τὴν βοήθειαν καὶ τῆς θερμότητος. Τὸ ἀπομένον εἶναι στεατικόν ὀξύ μὲ ὀλίγον φοινικὸν ὀξύ.

Τῆκομεν τὸ στεατικόν ὀξύ, προσθέτομεν ὀλίγην παραφίνην καὶ ἔπειτα τὸ χύνομεν εἰς κυλινδρικοὺς τύπους, οἱ ὁποῖοι εἰς τὸ ἄκρον εἶναι κωνικοί. Κατὰ μῆκος τοῦ ἄξονος τοῦ κυλινδρικοῦ τύπου ἔχουσι τοποθετήσει βαμβακερὰν θρυσάλιδα, τὴν ὁποίαν προηγουμένως ἔχουσι ἐμβαπτίσει εἰς διάλυσιν βορικοῦ ὀξέος, διὰ νὰ μὴ σχηματίζη τέφραν. Τὸ στεατικόν ὀξύ ψύχεται καὶ στερεοποιεῖται καὶ ἔτσι ἔχομεν τὰ στεατικά κηρία. Τὰ βγάζομεν ἀπὸ τοὺς τύπους, τὰ λειαίνομεν, τὰ συσκευάζομεν καὶ τὰ στέλλομεν εἰς τὴν κατανάλωσιν.

Ἡ προσθήκη τῆς παραφίνης ἔχει σκοπὸν νὰ ἐμποδίσῃ τὸ στεατικόν ὀξύ νὰ μεταβάλλεται εἰς κρυστάλλους, διὰ νὰ μὴ σπάζουσι εὐκόλα.

ΖΩΙΚΑΙ ΚΑΙ ΦΥΤΙΚΑΙ ΧΡΩΣΤΙΚΑΙ ΟΥΣΙΑΙ

Διὰ τὴν βαφὴν τῶν ὑφασμάτων καὶ ἄλλων ἀντικειμένων μεταχειρίζομεθα ὠρισμένας οὐσίας, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται χρωστικαὶ οὐσίαι ἢ χρώματα.

Αἱ χρωστικαὶ οὐσίαι εἶναι δύο εἰδῶν: Ἐκεῖναι, τὰς ὁποίας κατασκευάζει ἡ Χημεία καὶ τὰς ὀνομάζομεν τεχνητὰς χρωστικὰς οὐσίας, καὶ ἐκεῖναι, τὰς ὁποίας μᾶς παρέχει ἡ φύσις καὶ τὰς ὀνομάζομεν φυσικὰς (ζωϊκὰς ἢ φυτικὰς) χρωστικὰς οὐσίας.

Σπουδαιότερα φυσικά χρωστικά ούσια είναι: τὸ ἐρυθρόδανον, τὸ ἰνδικόν, ἡ πορφύρα, τὸ κρεμέζι, αἱ ὁποῖαι ἱστορικῆν μόνον σημασίαν ἔχουν, διότι σήμερα ἔχουν ἀντικατασταθῆ ἀπὸ τὰ χημικὰ χρώματα τῆς ἀγγλίνης.

Α Ρ Τ Ο Π Ο Ι Ϊ Α

Πρὸς παρασκευὴν ἄρτου ἀναμιγνύομεν τὸ ἄλευρον τῶν δημητριακῶν καυπῶν, ἰδίως τοῦ σίτου, μὲ ὕδωρ, ὀλίγον ἀφρόζυθον καὶ ὀλίγον μαγειρικὸν ἄλας (ἀντὶ ἀφροζύθου δυνάμεθα νὰ λάβωμεν προζύμιον δηλ. ὀξίνην ζύμην, προερχομένην ἀπὸ προηγούμενον ζυμωτόν).

Τὸ μίγμα αὐτὸ μαλάσσεται καὶ μεταβάλλεται εἰς ζύμην, ἡ ὁποία ἀφήνεται εἰς μέρος μετρίας θερμοκρασίας, διὰ νὰ ὑποστῇ τὴν ζύμωσιν (ν' ἀνέβη, ὅπως σονήθως λέγουν). Κατὰ τὴν ζύμωσιν αὐτὴν παράγεται διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, τὸ ὁποῖον ἀνυψώνει τὴν ζύμην καὶ τὴν κάμνει πορώδη (κ. ἀνέβασμα).

Μετὰ τὴν ζύμωσιν, ἡ ζύμη μετατρέπεται εἰς ἄρτους, οἱ ὁποῖοι ψήνονται ἐντὸς κλιβάνων εἰς θερμοκρασίαν 200°—260°. Ἐκεῖ ἀνυψώνεται (φουσκώνει) ὁ ἄρτος περισσότερο, ἕνεκα τῆς διαστολῆς τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ αὐξάνει τὴν πορώδη κατάστασίν του, ἥτοι γίνεται ἀφράτος.

ΚΕΡΑΜΕΥΤΙΚΗ ΚΑΙ ΑΓΓΕΙΟΠΛΑΣΤΙΚΗ

Ἄ ρ γ ι λ λ ο ς

Ἡ ἄργιλλος προέρχεται ἀπὸ τὴν ἀποσάθρωσιν πυριτικῶν πετρωμάτων, τὰ ὁποῖα ἐκτὸς τῶν ἄλλων ὕλικῶν περιέχουν καὶ πυριτικὸν ἀργίλιον. Τοῦτο ἐπειδὴ δὲν διαλύεται ἀπὸ τὸ ὕδωρ σχηματίζει μὲ αὐτὸ πολτόν, ὁ ὁποῖος παρασυρόμενος ἀπὸ τοὺς λόφους καὶ τὰ ὄρη κατέρχεται πρὸς τὰς πεδιάδας καὶ δίδει τὴν ἄργιλλον ὑπὸ διαφόρους μορφὰς π. χ. ὡς καολίην (καθαρὰν ἄργιλλον), ὡς πλαστικὴν ἄρχιλον καὶ ὡς πηλόν.

Εἶναι σῶμα δύστηκτον, διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν πυριμάχων πλίνθων (τοῦβλων)· ἐπίσης εἰς τὴν ἀγγειοπλαστικὴν διὰ τὴν κατασκευὴν διαφόρων ἀγγείων καὶ ἀντικειμένων.

Κεραμευτικὴ καὶ ἀγγειοπλαστικὴ

Ἡ ἀγγειοπλαστικὴ στηρίζεται εἰς τὴν ἰδιότητα, τὴν ὁποῖαν ἔχει ἡ ἄργιλος νὰ ἀπορροφᾷ ὕδωρ καὶ νὰ σχηματίζῃ εὐπλαστον μάζαν, ἡ ὁποία δύναται νὰ λαμβάνῃ διάφορα σχήματα καὶ κατόπιν θερμαινομένη εἰς ὕψη-

λήν θερμοκρασίαν ν' αποβάλλη τὸ ὕδωρ, νὰ συστέλλεται κατ' ὄγκον καὶ νὰ μεταβάλλεται εἰς συμπαγῆ καὶ σκληρὰν μᾶζαν.

Τὰ εἶδη, τὰ ὁποῖα κατασκευάζονται ἀπὸ ἄργιλλον, διακρίνονται εἰς δύο κατηγορίας: εἰς τὰ συμπαγῆ καὶ τὰ πορώδη.

Συμπαγῆ εἶναι ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα δὲν ἐπιτρέπουν τὴν διόδον τοῦ ὕδατος, παράγουν σπινθηράς, ὅταν κρουσθοῦν μὲ χάλυβα ὅπως π.χ. ἡ πορσελάνη.

Πορώδη εἶναι ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα διαπερῶνται ὑπὸ τοῦ ὕδατος, ὅπως π.χ. τὰ σταμνία.

Ἄπὸ τὴν χονδροειδῆ καὶ ὀλίγον καθαρὰν ἄργιλλον κατασκευάζουν κεράμους (κεραμίδια), πλίνθους (τοῦβλα) κλπ.

Αὐτὰ ξηραίνονται εἰς τὸν ἥλιον καὶ κατόπιν ψήνονται εἰς καταλλήλους κλιβάνους (κεραμιδοκάμινια). Ἡ ἐψημμένη ἄργιλλος δὲν μεταβάλλεται ἐκ νέου εἰς πλαστικὴν.

Ἄπὸ τὴν λεπτοτέραν καὶ καθαροτέραν ἄργιλλον κατασκευάζουν χύτρας, σταμνία, ἀνθοδοχεῖα, πιάτα καὶ ἄλλα πῆλινα ἀντικείμενα. Τὰ κεραμικά εἶδη τὰ κατασκευαζόμενα ἀπὸ τὴν λεπτοτέραν ἄργιλλον, ὅταν ἐπιχρισθοῦν μὲ κατάλληλον ἐπίχρισμα (ἰδίως μὲ λιθάργυρον, ἤτοι ὀξειδιον τοῦ μολύβδου καὶ ἄμμου) γίνονται ἀδιάβροχα ἀπὸ τὰ ὑγρά καὶ λεία. Πολλὰς φορές χρωματίζονται καὶ μὲ διάφορα μεταλλικά ὀξειδια.

Ἄπὸ τὴν καθαρωτάτην καὶ λευκὴν ἄργιλλον, ἣ ὁποῖα λέγεται καολίνης, κατασκευάζουν τὰ ἀγγεῖα πολυτελείας, τὰ λεγόμενα ἐκ πορσελάνης.

Αὐτὰ, ὅταν ψήνωνται, θερμαίνονται μέχρι θερμοκρασίας, κατὰ τὴν ὁποῖαν ὁ καολίνης ἀρχίζει νὰ τήκεται. Οἱ πόροι τότε φράσσονται καὶ δι' αὐτὸ ἡ πορσελάνη εἶναι συμπαγῆ καὶ ὄχι πορώδης. Τὰ διάφορα εἶδη, τὰ ὁποῖα κατασκευάζονται ἀπὸ καολίνην, μετὰ τὸ ψήσιμον, τὰ βυθίζουσιν συνήθως εἰς ἓνα θόλωμα, παρασκευασθὲν μὲ ἄμμον, γύψον, καὶ ἄστριον. Κατόπιν τὰ ψήνουν πάλιν εἰς μεγαλυτέραν ἀκόμη θερμοκρασίαν καὶ τότε ἡ μᾶζα τῶν ἀντικειμένων γίνεται ὑαλώδης.

Τὰ ἀντικείμενα μετὰ τὸ ψήσιμον, διὰ νὰ μὴ σπάζουν, τὰ ψύχουσιν βραδέως.

ΕΛΑΙΟΥΡΓΙΑ

Τὰ ἔλαια εἶναι σώματα λιπαρά, τὰ ὁποῖα συνήθως εὐρίσκονται εἰς τοὺς καρπούς καὶ τὰ σπέρματα διαφόρων φυτῶν.

Τὰ ἔλαια τὰ διαιροῦμεν εἰς δύο κατηγορίας:

Ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα ὅσονδήποτε καὶ ἂν ἐκτεθοῦν εἰς τὸν ἀέρα, δὲν μεταβάλλονται εἰς στερεὰ καὶ καλοῦνται μὴ ξηραίνόμενα.

Καὶ ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα ὅταν ἐκτεθοῦν εἰς τὸν ἀέρα, γίνονται στερεὰ καὶ καλοῦνται ξηραίνόμενα.

Μη ξηραϊνόμενα έλαια είναι τὸ έλαιόλαδον, τὸ άμυδαλέλαιον, τὸ τὸ κανναβέλαιον, βαμβακέλαιον, σησαμέλαιον, άραχιδέλαιον κλπ.

Ξηραϊνόμενα έλαια είναι τὸ καρυδέλαιον καὶ τὸ σπουδαϊότερον δλων τὸ λινέλαιον, τὸ ὁποῖον λαμβάνεται ἀπὸ τὰ σπέρματα τοῦ λίνου καὶ χρησιμεύει εἰς τὴν κατασκευὴν έλαιοχρωμάτων.

Τὰ έλαιοχρώματα χρησιμεύουν διὰ τὴν ἐπάλειψιν τῶν θυρῶν καὶ παρθύρων, τὰ ὁποῖα προστατεύουν ἀπὸ τὴν σῆσιν, καὶ τῶν σιδηρῶν ἀντικειμένων, τὰ ὁποῖα προστατεύουν ἀπὸ τὴν ὀξειδῶσιν.

Τὰ φυτικά έλαια ἐξάγονται ἀπὸ τὰ σπέρματα καὶ τοὺς καρποὺς, οἱ ὁποῖοι τὰ περιέχουν, διὰ θραύσεως καὶ συμπίεσεως.

Διὰ τὴν ἐξαγωγήν έλαιου τῆς έλαίας πρῶτον θραύονται οἱ καρποὶ εἰς εἰδικὰ ἐργοστάσια ἱπποκίνητα (ξερολίτροβα) ἢ μηχανοκίνητα (ὕδραυλικά)· κατόπιν ὁ πολτός, ποὺ σχηματίζεται τίθεται ἐντὸς σάκκων εἰδικῶν (τσαντίλες) καὶ πιέζεται ἰσχυρῶς διὰ πιεστηρίου.

Ἀπὸ τὴν πίεσιν ἐξέρχεται κατ' ἀρχάς τὸ έλαιον ἀνωτέρας ποιότητος. Τὸ ὑπόλειμμα κατεργάζεται με βράζον ὕδωρ καὶ νέαν πίεσιν καὶ μᾶς δίδει τὸ μεγαλύτερον ποσόν, τὸ ὁποῖον περιέχεται εἰς τὰς έλαίας καὶ εἶναι καὶ τοῦτο ἐξ ἴσου καλῆς ποιότητος. Τὸ ὑπόλειμμα συχνὰ ὑποβάλλεται καὶ εἰς τρίτην ὁμοίαν κατεργασίαν, ἀπὸ τὴν ὁποῖαν λαμβάνεται έλαιον κατωτέρας ποιότητος (μεγάλης ὀξύτητος), τὸ ὁποῖον χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν σαπῶνων.

Τὸ τελευταῖον ὑπόλειμμα ἢ χρησιμοποιεῖται πρὸς τροφήν τῶν ζῶων ἰδίως τῶν χοίρων ἢ ἀπὸ αὐτὸ διὰ χημικῆς ἐπεξεργασίας ἐξάγεται έλαιον κατωτάτης ποιότητος με δυσάρεστον ὄσμήν, τὸ ὁποῖον καλεῖται πυρηνέλαιον. Τὸ πυρηνέλαιον χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν σαπῶνων ἰδίως τῶν πρασίνων.

Τὸ έλαιον τῶν έλαιῶν, λόγω κακῆς συγκομιδῆς ἢ καὶ κακῆς παρασκευῆς αὐτοῦ παθαίνει τάγγισιν, ἢ ὁποῖα ὀφείλεται εἰς τὴν παραγωγήν ὀξέων.

Χρησιμότης. Τὸ έλαιον με τὰ λίπη ἀποτελοῦν μίαν ἀπὸ τὰς ὁμάδας τῶν τροφίμων μας καὶ εἶναι ἀπαραίτητον εἰς τὴν διατροφήν μας. Εἰς τὰ χωρία χρησιμοποιεῖται ἀκόμη καὶ πρὸς φωτισμόν. Ἐλαιον ἐπίσης χρησιμοποιοῦμεν εἰς τὰ κανδήλια, τὰ ὁποῖα καίουν ἔμπροσθεν τῶν ἀγίων εἰκόνων.

Τὸ κλίμα τῆς πατρίδος μας εὐνοεῖ τὴν ἀνάπτυξιν καὶ καλλιέργειαν τῆς έλαίας, ἢ ὁποῖα διαρκῶς ἐπεκτείνεται. Μεγάλοι έλαιῶνες ὑπάρχουν εἰς τὴν Πελοπόννησον (Μεσσηνίαν, Ἡλείαν, Κορινθίαν; Λακωνίαν), Κέρκυραν, Ζάκυνθον, Λέσβον, Κρήτην, Ἀττικὴν, εἰς τὴν ὁποῖαν ἐκαλλιιεργεῖτο ἀπὸ ἀρχαιοτάτους χρόνους. Ὑπάρχει μάλιστα εἰς τὴν ὁδόν, ἢ ὁποῖα ὀδηγεῖ ἀπὸ τὰς Ἀθήνας εἰς τὴν Ἐλευσίνα καὶ τὴν ἄλλην Ἑλλάδα, μία έλαία, ποὺ διατηρεῖται ἀπὸ τὴν ἐποχὴν ποὺ ἐξῆ ὁ φιλόσοφος Πλάτων καὶ διὰ τοῦτο ὀνομάζεται «έλαία τοῦ Πλάτωνος».

Ἡ Ἑλλάς εἰς τὴν παραγωγὴν ἐλαίου εἶναι κατὰ σειρὰν ἢ τρίτη χώρα τῆς Εὐρώπης, ἀσφαλῶς δὲ θ' ἀποκτήσῃ ἀκόμη περισσότερον πλοῦτον ἐξ αὐτοῦ. ἂν οἱ ἄνθρωποι ἐπεκτείνουν ἀκόμη τὴν φυτεῖαν εἰς τὰ μέρη, ποῦ εὐδοκίμει.

ΘΕΙΟΝ ΚΑΙ ΕΞΑΓΩΓΗ ΑΥΤΟΥ

Θεῖον. Ὅλοι γνωρίζομεν τὸ κίτρινον σῶμα, τὸ ὁποῖον πωλεῖται εἰς τὸ ἐμπόριον εἴτε εἰς κόνιν, εἴτε εἰς κυλίνδρους. Εὐρίσκεται μόνον εἰς διαφόρους τόπους, ὅπως εἰς τὴν Θήραν, τὴν Μήλον, τὴν Σικελίαν, τὴν Ἀμερικὴν. Εὐρίσκεται ὁμοίως καὶ ἠνωμένον μετὰ μέταλλα καὶ ἀποτελεῖ διάφορα ὄρυκτά (σιδηροπυρίτης, γαληνίτης) κλπ.

Ἐξαγωγή καὶ καθαρισμός

Τὸ θεῖον ἐξάγεται ἀπὸ τὰ θειοχρώματα, τὰ ὁποῖα εἶναι μίγμα θεῖου καὶ χρωμάτων. Ὅταν τὰ θειοχρώματα εἶναι πλούσια εἰς θεῖον, τὰ θερμαίνουσι ἐντὸς λέβητος, ὁπότε τὸ θεῖον τήκεται ὡσάν κιτρινωπὸν ὑγρὸν, τὰ δὲ χρώματα καὶ αἱ ξέναι οὐσίαι κατακάθηνται εἰς τὸν πυθμένα τοῦ λέβητος. Τὸ θεῖον ἐπιπλέει, μεταγγίζεται μετὰ μεγάλα κοχλιάρια καὶ χύνεται εἰς τύπους, ὅπου στερεοποιεῖται καὶ μᾶς δίδει τὸ ἀγοραῖον θεῖον.

Ὅταν τὰ θειοχρώματα περιέχουν ὀλίγον θεῖον, ταῦτα τοποθετοῦνται εἰς δεξαμενάς, τῶν ὁποίων ὁ πυθμὴν εἶναι κεκλιμένος, κατὰ σωρούς. Οἱ σωροὶ αὐτοὶ ἀνάπτονται εἰς διάφορα σημεῖα· μέρος τοῦ θεῖου, ὁποῖον περιέχεται εἰς τὸ θειοχρῶμα καίεται, ἐνῶ τὸ ὑπόλοιπον τήκεται καὶ κατέρχεται εἰς τὸν πυθμένα καὶ διὰ καταλλήλου ὀπῆς συλλέγεται εἰς δεξαμενήν, ἀπὸ τὴν ὁποίαν χύνεται εἰς τύπους, ἐντὸς τῶν ὁποίων στερεοποιεῖται.

Ἀπὸ τὰ θειοχρώματα, τὰ ὁποῖα περιέχουν ὀλίγον θεῖον, τὸ ἐξάγομεν καὶ κατὰ τὸν ἐξῆς τρόπον: Θέτομεν αὐτὰ εἰς πῆλινα δοχεῖα, τὰ ὁποῖα εἶναι τοποθετημένα εἰς κάμινον καὶ συγκοινωνοῦν διὰ σωλήνος μετὰ ἄλλα ὅμοια δοχεῖα, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ἔξω ἀπὸ τὴν κάμινον.

Διὰ τῆς καύσεως ξύλων ἢ ἀνθράκων εἰς τὴν κάμινον τὸ θεῖον μεταβάλλεται εἰς ἀέριον εἰς τὰ δοχεῖα τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ἐντὸς τῆς κάμινου καὶ συμπυκνώνεται εἰς τὰ ἐξωτερικὰ δοχεῖα.

Τὸ ἀγοραῖον θεῖον ἔχει ἀνάγκην καθαρισμοῦ. Διὰ νὰ καθαρισθῇ τὸ θερμαίνουσι εἰς σιδηρὰ δοχεῖα μέχρις ὅτου παραχθοῦν ἀτμοὶ θεῖου. Τοὺς παραγομένους ἀτμοὺς θεῖου τοὺς διοχετεύουσι εἰς μέγαν θάλαμον λιθόκτιστον, ὅπου συμπυκνώνονται καὶ μεταβάλλονται εἰς λεπτὴν κόνιν, ἢ ὁποῖα ἀποτελεῖ ἄνη τοῦ θεῖου. Ἄν ἡ θερμοκρασία τοῦ θαλάμου εἶναι

άρκετά ύψηλή, τὸ θεῖον τήκεται καὶ ρέει ἀπὸ μίαν ὀπήν, ἀπὸ τὴν ὁποῖαν καὶ συλλέγεται.

Χρῆσις. Τὸ θεῖον χρησιμεύει εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ θεϊκοῦ ὀξέος τῶν πυρείων, τῆς μαύρης πυρίτιδος, τῶν πυροτεχνημάτων καὶ βεγγαλικῶν φώτων, εἰς τὴν κατασκευὴν τοῦ θειωμένου ἐλαστικοῦ κόμμεος (κασουτσούκ), εἰς τὴν θείωσιν τῶν ἀμπέλων κατὰ τῆς ἀσθeneίας, ἣ ὁποῖα λέγεται ὠτ-διον (στάκτη) καὶ εἰς τὴν λατρικὴν κατὰ τῆς ψώρας.

Βιογραφία

ΘΑΛΗΣ Ο ΜΙΛΗΣΙΟΣ : Μέγας αστρονόμος και φυσικομαθηματικός φιλόσοφος τῆς ἀρχαιότητος.

Ἐγεννήθη εἰς τὴν Μίλητον τῆς Μ. Ἀσίας τὸ 624 π. χ. Πρῶτος αὐτὸς προεμάντευσε με μαθηματικὴν ἀκρίβειαν τὴν ἔκλειψιν τοῦ ἡλίου καὶ πρῶτος ἀνεκάλυψε τὸν ἠλεκτρισμόν. Θεωρεῖται ὁ ἀρχηγὸς τῆς ἐπιστημονικῆς καὶ φιλοσοφικῆς θεωρήσεως τοῦ κόσμου.

* * *

BENJAMIN ΦΡΑΓΚΛΙΝΟΣ : Μέγας φυσικός. Ἐγεννήθη εἰς τὴν Βοστώνην τῆς Β. Ἀμερικῆς τὸ 1706. Ἦτο υἱὸς πτωχοῦ σαπωνοποιοῦ. Ἀνέπτυξε τὴν ὀλίγον τότε γνωστὴν θεωρίαν τοῦ θετικοῦ καὶ ἀρνητικοῦ ἠλεκτρισμοῦ καὶ ἀνεκάλυψε τὸ ἀλεξικέραυνον. Ἐμελέτησε τὴν πορείαν τῶν κυκλῶνων καὶ περιέγραψε τὴν πορείαν τοῦ θερμοῦ ρεύματος τοῦ Κόλπου τοῦ Μεξικῶ.

* * *

ΣΑΜΟΥΗΛ ΜΟΡΣ (1791 — 1872) : Ἀμερικανὸς ἐφευρέτης τοῦ ἠλεκτρομαγνητικοῦ τηλεγράφου καὶ τοῦ συνθηματικοῦ ἀλφαβήτου, με εἰς παύλας καὶ στιγμάς, τὸ ὅποιον ἐκ τοῦ ὀνόματός του ὠνομάσθη μορσικὸν ἀλφάβητον.

* * *

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΜΠΕΛ (1847 — 1924) : Διάσημος Ἄγγλος φυσικὸς καὶ ἠλεκτρολόγος. Εἶναι ὁ ἐφευρέτης τοῦ πρῶτου τηλεφώνου.

* * *

ΓΟΥΛΙΕΜΟΣ ΜΑΡΚΟΝΙ : Ἴταλὸς γεννηθεὶς εἰς τὴν Βολωνίαν τὸ 1874. Εἶναι ὁ ἐφευρέτης τῆς ἀσυρμάτου τηλεγραφίας.

* * *

ΕΡΡΙΚΟΣ ΧΕΡΤΖ (1857 — 1894) : Γερμανὸς φυσικός. Ἐφεῦρε πρῶτος τὴν διάδοσιν καὶ λήψιν τοῦ ἠλεκτρομαγνητικοῦ κύματος.

ΘΩΜΑΣ ΕΙΔΙΣΣΟΝ (1847—1931): Ὁ Θωμᾶς Ἔδισσον ἦτο Ἀμερικανός. Ὅταν ἦτο 12 ἐτῶν ἐπώλει ἐφημερίδας, διότι ἔμεινεν ὄρφανός εἰς ἡλικίαν 10 ἐτῶν. Ὡς ἐφημεριδοπώλης, μετὰ τὴν ἐργασίαν του περνοῦσε τὰς ὥρας του ἀναγινώσκων διάφορα βιβλία, πρὸ παντὸς Χημείαν, Φυσικὴν καὶ Μηχανικὴν. Ὡς κατοικίαν εἶχεν ἓνα βαγόνι τοῦ σταθμοῦ, ὅπου τοῦ εἶχεν ἐπιτραπῆ νὰ μένη. Τὸ βαγόνι αὐτό, ὃ Ἔδισσον σιγὰ σιγὰ τὸ μετέβαλεν εἰς ἐπιστημονικὸν ἐργαστήριον καὶ ἐκεῖ ἔκαμε τὰ πρῶτα πειράματα τῆς φυσικῆς με ὄργανα ποῦ ἠγόραζεν ὁ ἴδιος. Μίαν νύκτα ὅμως τὸ ἐργαστήριόν του ἐκάη. Πῆρε τότε μίαν μικρὰν ἀποζημίωσιν καὶ ἴδρυσεν μίαν ἐφημερίδα, τὴν ὁποίαν ἐτύπωνε μόνος του.

Εἰς ἡλικίαν 15 ἐτῶν διωρίσθη τηλεγραφεύτης. Εἰς τὴν πόλιν, ὅπου ἐπῆγεν, εἰργάζετο περισσότερο καὶ τὸ 1868 πῆρε τὸ πρῶτον δίπλωμα διὰ μηχανήματα ἠλεκτρικὸν μετρήσεως τῶν ψήφων.

Ἐν συνεχείᾳ ἐφεῦρε τὸν ἠλεκτρικὸν λαμπτήρα, τοὺς ἠλεκτρικοὺς συσσωρευτάς, ἐτελειοποίησε τὸν τηλεγράφων, τὸ τηλελέφωνον, ἐφεῦρε τὸ κινηματοσκόπιον, τὸν φωνογράφον, τὴν λυχνίαν τοῦ ραδιοφώνου κ.λ.π. Μέχρι τοῦ 1928 ἔκαμεν 1030 ἐφευρέσεις.

Ἀπέθανεν 84 ἐτῶν μέσα σὲ πρωτοφανῆ τιμῆ ἀπὸ ὄλην τὴν ἀνθρωπότητα.

Εὐαγγελιστῆς Τορικέλης. Ἐγεννήθη εἰς τὴν Ἰταλίαν τὸ 1608. Ὑπῆρξε μαθητῆς τοῦ Γαλιλαίου, ἠσχολήθη δὲ μετὰ τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν καὶ τὴν μέτρησιν αὐτῆς. Κατεσκεύασε τὸ πρῶτον ὑδραργυρικὸν βαρόμετρον καὶ εἰργάσθη διὰ τὴν τελειοποίησιν τῶν φακῶν καὶ τοῦ μικροσκοπίου. Ἀπέθανεν τὸ 1647.

Ὁθων Γκέρικε. Ἐγεννήθη εἰς τὴν Γερμανίαν τὸ 1602. Ἀπέδειξε τὴν ὑπαρξιν καὶ τὸ μέγεθος τῆς ἀτμοσφαιρικῆς πίεσεως μετὰ τὸ πείραμα τῶν ἡμισφαιρίων. Ἀνεκάλυψε τὴν ἀεραντλίαν καὶ ἀπέδειξεν ὅτι σῶμα ἐμβυπτίζομενον εἰς τὸν ἀέρα ὑφίσταται ἄνωσιν. Ἔτσι ἔθεσε τὴν βάσιν τῆς πρᾶγματοποιήσεως τοῦ ἀεροστάτου. Ἀπέθανεν τὸ 1687.

Ἀδελφοὶ Μογκολφιέροι. Ὁ πρῶτος Ἰωσήφ-Μιχαὴλ ἐγεννήθη τὸ 1740 καὶ ὁ δεύτερος Ἰάκωβος-Στέφανος τὸ 1745. Ἦσαν γάλλοι. Τέκνα ἐργοστασιάρχου χαρτοποιίας ἦσαν καὶ οἱ δύο πολὺ μελετηροὶ καὶ ἐρευνητικοί. Ἐφεύρον τὸ πρῶτον ἀερόστατον, τὸ ὁποῖον ἀνύψωσαν τὸ 1783. Ἐκτὸς αὐτοῦ ἐφεύρον καὶ τὸ ἀλεξίπτωτον καὶ τὸ ὑδραυλικὸν πιεστήριον. Ἀπέθανεν ὁ δεύτερος τὸ 1799 καὶ ὁ πρῶτος τὸ 1810.

Ὁρβίλιος Ράιτ. Ἐγεννήθη εἰς τὴν Ἀμερικὴν τὸ 1871. Ἀπὸ τὸ 1900 ἠσχολήθη μαζί μετὰ τὸν ἀδελφόν του Οὐίλβουρ μετὰ τὰ προβλήματα τῆς ἀεροπορίας. Διὰ πρώτην φοράν τὸ 1903 ἐπέταξαν 260 μ. μετὰ τὸ πρῶτον ἀεροπλάνον, ποῦ κατεσκεύασαν, τὸ δὲ 1905 ἐπέταξαν 39 χιλιόμετρα.

Ἄρχιμήδης. Ἐγενήθη εἰς τὰς Συρακούσας τῆς Σικελίας, αἱ ὁποῖαι ἦσαν Ἑλληνικὴ ἀποικία, τὸ 287 π.χ. Ἠσχολήθη μὲ τοὺς μοχλοὺς καὶ εἰσήγαγε πρῶτος τὸ πολύσπαστον εἰς τὴν ναυπηγικὴν τέχνην. Κατεσκεύασεν ἐπίσης κάτοπτρα, μὲ τὰ ὁποῖα ἔκαμε τὰ πλοῖα τῶν Ῥωμαίων, ὅταν ἐπολιόρκουν τὴν πατρίδα του. Ἀλλ' ἐκεῖνο, τὸ ὁποῖον τὸν ἔκαμε κυρίως γνωστόν, εἶναι ἡ ἀνακάλυψις τῆς ἀνώσεως, ποὺ ὑφίσταται κάθε σῶμα, ὅταν ἐμβαπτίζεται ἐντὸς ὕγρου καὶ ποὺ ἔλαβε τ' ὄνομά του καὶ λέγεται «Ἄρχι τοῦ Ἄρχιμήδους». Ἐφονεύθη ἀπὸ ἓνα Ῥωμαῖον στρατιώτην τὸ 212 π.χ., παρὰ τὰς διαταγὰς τῶν ἀνωτέρων του, καθ' ἣν σιγμὴν ἠσχολεῖτο ἐπὶ τῆς ἄμμου μὲ τὴν λύσιν γεωμετρικῶν προβλημάτων. Τότε εἶπε τὸ περίφημον «Μὴ μου τοὺς κύκλους τάραττε».

Ροβέρτος Φοῦλτον. Ἐγενήθη εἰς τὴν Βόρειον Ἀμερικὴν τὸ 1765. Ὁτός πρῶτος ἐχρησιμοποίησε τὴν ἀτμομηχανὴν διὰ τὴν κίνησιν τῶν πλοίων. Τὰς πρῶτας δοκιμὰς του ἐξετέλεσεν εἰς τὸν ποταμὸν Σηκουάνα τῆς Γαλλίας, ὅπου τὸ πλοῖον του ἐπλευσεν ἐναντίον τοῦ ροῦ τῶν ὑδάτων τούτου. Ὁ ἴδιος ἐπίσης κατεσκεύασε καὶ τὸ πρῶτον πολεμικὸν πλοῖον ἐν Ἀμερικῇ, τὸ ὁποῖον ἐξετέλεσε τὸν πρῶτον πλοῦν εἰς τὸν Ὠκεανὸν τὸν Ἰούλιον τοῦ 1815. Κατὰ τὸ ἔτος ἐκεῖνο ὁ Φοῦλτον ἀπέθανε.

ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Μέρος Α'

	Σελίς
ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗ	
1) Πίσεις τῶν ὑγρῶν	7
2) Ἀρχὴ τοῦ Ἀρχιμήδους	10
3) Εἰδικὸν βάρος	13
4) Ἀραιόμετρα	15
5) Τριχοειδῆ φαινόμενα	16
6) Διαπίδους	18
7) Τὸ ὕδωρ ὡς κινητήριος δύναμις	19
ΑΕΡΟΣΤΑΤΙΚΗ	
8) Ἀτμοσφαιρικὴ πίεσις	21
9) Βαρόμετρα	23
10) Ὑδραντλία	27
11) Ἀρχὴ τοῦ Ἀρχιμήδους εἰς τὰ ἀέρια	30
12) Ἀεροπλάνα	33
13) Ὁ ἀήρ ὡς κινητήριος δύναμις	34
ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ	
14) Φυσικοὶ καὶ τεχνητοὶ μαγνήται	34
15) Μαγνητικὴ βελόνη	37
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ	
16) Στατικὸς ἠλεκτρισμὸς	40
17) Ἀτμοσφαιρικὴ ἠλεκτρισμαὶ	45
18) Δυναμικὸς ἠλεκτρισμὸς	48
19) Ἡλεκτρόλυσις	52
20) Ἡλεκτρομαγνήται	55
21) Τηλέγραφος	57
22) Τηλέφωνον	59
23) Ἀκτινοσκόπησις—Ἀκτινογραφία	65
ΕΝΕΡΓΕΙΑ	
24) Ἀτομον καὶ Ἀτομικὴ Ἐνέργεια	70

Μέρος Β'
ΧΗΜΕΙΑ

1) Σώματα ἀπλᾶ καὶ σύνθετα	75
2) Ἄηρ	76
3) Τὸ Ὄξυγόνον	78
4) Τὸ Ἄζωτον	81
5) Τὸ Ὑδρογόνον	83
6) Τὸ Διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος	85
7) Τὸ ὕδωρ	88
8) Τὰ μέταλλα	92
9) Χλωριούχον νάτριον	92
10) Ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον	94
11) Ἀσβεστος	95
12) Θεϊκὸν ἀσβέστιον	97
13) Ὑαλος	97
14) Στεατικὰ κηρία	99
15) Ἀρτοποιία	100
16) Ἀργίλλος	100
17) Ἐλαιουργία	101
18) Θεῖον	103
19) Βιβλιογραφία	105

Καταδύ
Σουσία
Γιργαία
Αίγυπτος
Ειθέρσι
και
Υψηλ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ: "ΑΤΛΑΝΤΙΔΟΣ", ΚΟΡΑΗ 8 - ΑΘΗΝΑΙ

Βοηθητικά Βιβλία Δημοτικού Σχολείου • Τρίτη Σειρά

ΤΑΞΙ Α'

- Νο 2. Μαθαίνω άπ' όλα
» 4. Ένα - δύο - τρία
(Αριθμητική — Τετράδιο)

ΤΑΞΙ Β'

- Νο 8. Μαθαίνω άπ' όλα
» 10. Τα π ίδια λογαριάζουν
(Αριθμητική — Τετράδιο)

ΤΑΞΙ Γ'

- Νο 12. Μυθικά χρόνια
» 13. Γραμμ. Αναγνωστικών
» 14. Παλαιά Διαθήκη
» 16. Αριθμητική
» 19. Φυσική Ιστορία

ΤΟΠΙΚΑΙ ΠΑΤΡΙΟΓΝΩΣΙΑΙ

- Νο 18α Ατική — Αθήναι —
Πειραιεύς
» 18γ Μακεδονία — Θεσσαλία
» 18δ Πελοπόννησος
» 18ε Κρήτη

ΤΑΞΙ Δ'

- Νο 20. Καινή Διαθήκη
» 21. Γραμμ. Αναγνωστικών
» 22. Αριθμητική
» 23. Ιστορία Αρχ. Ελλάδος
» 24. Γεωγραφία Ελλάδος
» 25. Φυσική Ιστορία

ΤΑΞΕΙΣ Γ' & Δ'

- Νο 24. Γεωγραφία Ελλάδος
(Α' & Β' έτος συνδιδ.)
» 28. Ιστορία (Α' έτος συνδιδ.)
» 29. Ιστορία (Β' έτος συνδιδ.)

ΤΑΞΙ Ε'

- Νο 32. Έκκλ. Ιστορία (Έγκεκ.)
» 33. Βυζαντινή Ιστορία »
» 34. Φυσική & Χημεία »
» 35. Γεωγραφ. Ηπειρών »
» 41. Αριθμητική »
» 44. Εύαγγελ. Περικοπαι »
» 46. Γραμμ. Καθαρευούσ. »
» 47. Γεωμετρία »
» 31. Φυσική Ιστορία (Έλεύθ.)
» 50. Εκθέσεις »

ΤΑΞΙ ΣΤ'

- Νο 37. Κατήχ. - Δεικ. (Έγκεκ.)
» 38. Ιστορία - Ν. Ελλάδα »
» 40. Γεωγραφία Εύρώπης »
» 41. Αριθμητική »
» 44. Εύαγγελ. Περικοπαι »
» 46. Γραμμ. Καθαρευούσ. »
» 47. Γεωμετρία »
» 59. Φυσική & Χημεία »
» 51. Φυσική Ιστορία (Έλεύθ.)
» 50. Εκθέσεις »

ΤΑΞΕΙΣ Ε' & ΣΤ'

- Νο 41. Αριθμητική
(Α' & Β' έτος συνδιδ.)
» 44. Εύαγγελ. Περικοπαι
(Α' & Β' έτος συνδιδ.)
» 46. Γραμμ. Καθαρευούσης
(Α' & Β' έτος συνδιδ.)
» 47. Γεωμετρία
(Α' & Β' έτος συνδιδ.)
» 60. Φυσική & Χημεία
(Α' έτος συνδιδ.)
» 61. Φυσική & Χημεία
(Β' έτος συνδιδ.)
» 48. Φυσική Ιστορία
(Α' έτος συνδιδ.)
» 49. Φυσική Ιστορία
(Β' έτος συνδιδ.)