

54

56.00

ΜΙΚΡΑ

ΦΥΣΙΚΗ

ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ

ΤΩΝ ΔΗΜΟΤΙΚΩΝ ΣΧΟΛΕΙΩΝ

ΑΡΡΕΝΩΝ ΚΑΙ ΚΟΡΑΣΙΩΝ

ΥΠΟ

ΜΑΞΙΜΟΥ Δ. ΔΑΣΚΑΛΑΚΗ

(ΕΚ ΤΟΥ ΓΑΛΛΙΟΥ)



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ

ΠΑΡΑ ΤΩ ΕΚΔΟΤΗ Σ. Κ. ΒΛΑΣΤΩ

ΕΥΠΟΓΡΑΦΕΙΩΝ
9 ΠΛΑΤΕΙΑ ΡΩΜΗΣ 9

ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΩΝ
63 ΟΔΟΣ ΕΡΜΟΥ 63

1878

54

III
70

Δημοσία Ιστορική Βιβλιοθήκη και
Μουσείο της Ελληνικής Σχολής Δημητσάνας
Ιστορικό Αρχείο Γορτυνίας

ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΕΣ

Δημόσια Ιστορική Βιβλιοθήκη και
Μουσείο της Ελληνικής Σχολής Δημητσάνας.
Ιστορικό Αρχείο Γορτυνίας

Δουκάδ' ἑξ. Καγι' x3

ΜΙΚΡΑ
ΦΥΣΙΚΗ

ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ
ΤΩΝ ΔΗΜΟΤΙΚΩΝ ΣΧΟΛΕΙΩΝ
ΑΡΡΕΝΩΝ ΚΑΙ ΚΟΡΑΣΙΩΝ

ΥΠΟ
ΜΑΞΙΜΟΥ Δ. ΔΑΣΚΑΛΑΚΗ

(ΕΚ ΤΟΥ ΓΑΛΛΙΚΟΥ)



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ,

ΠΑΡΑ ΤΩ ΕΚΔΟΤΗ Σ. Κ. ΒΛΑΣΤΩ

ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΝ

9 ΠΛΑΤΕΙΑ ΡΟΜΒΗΣ 9

ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΝ

63 ΟΔΟΣ ΕΡΜΟΥ 63

—
1878



Δημόσια Ιστορική Βιβλιοθήκη και
Μουσείο της Ελληνικής Σχολής Δημητσάνας.
Ιστορικό Αρχείο Γορτυνίας

MIRBA

ΦΥΣΙΚΗ

ΠΡΟΣ ΤΑ ΜΕΛΗ

ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ

ΚΑΙ ΤΗΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣ



Φυσική

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ

ΣΧΟΛΗ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

1878

Δημόσια Ιστορική Βιβλιοθήκη και
Μουσείο της Ελληνικής Σχολής Δημητσάνας.
Ιστορικό Αρχείο Γορτυνίας

ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΕΣ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τῆς ὑπὸ τοῦ κ. Μαξίμου Δ. Δασκαλάκη μεταφρασθείσης Φυσικῆς τοῦ G. Bezeze πρὸς χρῆσιν τῶν πρωτοπείρων, εισαχθείσης εἰς τὰ ἑλληνικὰ σχολεῖα, ἐζητεῖτο καὶ ἕτερον βιβλίον, περιλαμβάνον μὲν καὶ τοῦτο μεθοδικῶς ὀλόκληρον τὴν σειρὰν τῆς διδασκαλίας τοῦ μαθήματος τούτου, ἀλλ' ὅμως συνοπτικώτερον καὶ εὐωνότερον πρὸς χρῆσιν τῶν δημοτικῶν σχολείων.

Τῶ ὄντι δὲ νῦν ὅτε πάντες οἱ κλάδοι τῆς βιομηχανίας, ἐκ τῶν φυσικῶν ἐπιστημῶν ἀρϋόμενοι δυνάμεις, ἐκτείνονται δραστηρίως εἰς ὅλα τὰ εἶδη, αἱ στοιχειώδεις ἀρχαὶ τῆς φυσικῆς, κατέστησαν εἰς πάντας ἀναπόφευκτοι, ἐν δὲ τοῖς δημοτικῶν σχολείοις δὲν ὑπάρχει παρ' ἡμῖν βιβλίον κατάλληλον πρὸς διδασκαλίαν τοῦ μαθήματος τούτου, καὶ ἐπομένως ὅσοι τῶν παιδῶν, τρεπόμενοι πρωίμως εἰς ἔργα, δὲν μεταβαίνουν εἰς τὰ ἑλληνικὰ σχολεῖα, μένουσι κατὰ τοῦτο ὅλως ἀδαεῖς καὶ ἀδίδακτοι.

δ'.

Πρὸς ἀναπλήρωσιν λοιπὸν τῆς ἐλλείψεως τοιοῦτου βιβλίου ἐκδίδεται ἡ παροῦσα μικρὰ φυσική, ἥτις, ἐκτὸς τῆς προσθήκης ὀλίγων ἔτι σχημάτων καὶ τῆς εὐρυτέρας ἀναπτύξεώς τινων ἄρθρων, εἶναι διεσκευασμένη ἀπαραλλάκτως καθὼς ἡ πρὸς χρῆσιν τῶν προκαταρκτικῶν σχολείων τῆς Γαλλίας φυσική τοῦ Gillet-Damitte, συνενοῦσα θαυμασίως τὴν σαφήνειαν καὶ τὴν συντομίαν.

Ἀθήνησι 25 Ἰανουαρίου 1878.

Ὁ ἐκδότης

ΜΙΚΡΑ ΦΥΣΙΚΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑΙ ΓΝΩΣΕΙΣ

Φυσική. — Ἡ φυσική εἶναι ἐπιστήμη ἔργον ἔχουσα τὴν σπουδὴν τῶν ἰδιοτήτων τῶν σωμάτων καὶ τῶν διαφορῶν μεταβολῶν, αἱ ὁποῖαι τροποποιῶσι ταῦτα χωρὶς νὰ μεταβάλλωσι τὴν ὕλην ἐκ τῆς ὁποίας συνίστανται.

Αἱ μεταβολαὶ αὗται ὀνομάζονται φυσικὰ φαινόμενα, τοιαῦται δὲ εἶναι ἡ πήξις ἢ τὸ πάγωμα τοῦ ὕδατος εἰς τὸ ψῦχος, ἡ πυράκτωσις ἢ τὸ φλογερὸν κοκκίνισμα τοῦ σιδήρου εἰς τὸ πῦρ, ἡ ἀκαριαία ἀνάλαμψις τῆς ἀτμοσφαιρας ἢ ἡ ἀστραπή, καὶ πολλὰ ἄλλα.

Ἰδιότητες τῶν σωμάτων λέγονται οἱ διαφοροὶ τρόποι κατὰ τοὺς ὁποίους ὑποπίπτουσι τὰ σώματα εἰς τὰς ἡμετέρας αἰσθήσεις, καθὼς τὸ νὰ ἦναι τὸ σῶμα λευκὸν ἢ ἡ λευκότης, τὸ νὰ ἦναι σκληρὸν ἢ ἡ σκληρότης, τὸ νὰ ἦναι ἐλαστικὸν ἢ ἡ ἐλαστικότητα, καὶ πολλὰ ἄλλα.

Ἔγλη καὶ σώματα. — Πᾶν τὸ ὑποπίπτον εἰς

τάς ἡμετέρας αἰσθήσεις, καθὼς τὰ χρώματα, τὰ μέταλλα, τὰ ξύλα, τὰ χαρτῖα, τὰ ὑφάσματα, οἱ καρποὶ, τὰ ἄνθη, τὸ κρέας, τὰ κόκκαλα, ὁ ἀήρ, τὸ ὕδωρ, ἡ μελόνη, καὶ ὅτι ἄλλο δυνάμεθα νὰ ἴδωμεν, νὰ ἀκούσωμεν, νὰ γευθῶμεν, νὰ ὀσφρανθῶμεν ἢ νὰ ἐγγίξωμεν, εἶναι ὕλη.

Ὅποιονδήποτε ποσὸν ὕλης ἀποτελοῦν πράγμα τι διακεκριμένον, εἴτε ἀκέραιον εἶναι εἴτε τεμάχιον, ὀνομάζεται σῶμα ὥστε καὶ ὅλη τῆς γῆς ἡ σφαῖρα, καὶ χωριστὰ ἕκαστον στῶμα ἢ ἀντικείμενον, καθὼς ἐν ὄρος καὶ εἰς κόκκος ἄμμου ἢ κόνεως, ἐν ζῶον καὶ ἐν κλωνίον τριγὸς ἢ πτίλου, ἐν δένδρον καὶ ἐν ξύλον ἢ κάρφος ἀχύρου, εἰς ποταμὸς ἢ λίμνη καὶ μία σταγὼν ὕδατος, ὀλόκληρος ἢ ἀτμοσφαῖρα εἰς τὴν ὁποίαν ζῶμεν καὶ μία μόνη πομφόλυξ (φούσκα) ἀέρος κτλ. εἶναι σώματα.

Ὅλα τὰ σώματα ἀποτελοῦνται ἐκ μικροτάτων μερῶν ὕλης, συμπλεγμένων ἢ συνηνωμένων, τὰ ὁποῖα ὀνομάζονται μόρια, καὶ εἶναι τὰ ἐλάχιστα σωματίδια εἰς τὰ ὁποῖα δυνάμεθα νὰ διαιρέσωμεν ἢ διαχωρίσωμεν ἕκαστον σῶμα.

Τὰ μόρια λέγονται καὶ ἄτομα, ἀλλ' ὅμως ἄτομα ἰδίως καλοῦνται τὰ τελευταῖα ὄρια εἰς τὰ ὁποῖα εἰκάζεται, ὅτι εἶναι διαιρετὰ καὶ τὰ μόρια, ἐπειδὴ πρᾶγματι νὰ ἀποσπᾶσωμεν ἀπὸ τῶν σωμάτων τόσον μικρὰ μέρη δι' οὐδενὸς τῶν γνωστῶν μέσων δυνάμεθα.

Καταστάσεις τῶν σωμάτων. — Ὑπὸ τρεῖς καταστάσεις ἢ μορφάς παρουσιάζονται τὰ σώματα εἰς τὸν ἄνθρωπον· τὴν στερεάν, τὴν ὑγρὰν καὶ τὴν ἀερίαν.

Τὸ σῶμα εὐρίσκεται εἰς στερεάν κατάστασιν ἢ εἶναι στερεόν, ὅταν καὶ ἐν μόνον μόριον ἀποσπώμενον ἐπιφέρῃ παραμόρφωσιν τοῦ σχήματος, καθὼς συμβαίνει εἰς τὰ μέταλλα, τοὺς λίθους, τὰ ξύλα, καὶ τὰ τοιαῦτα.

Τὸ σῶμα εὐρίσκεται εἰς ὑγρὰν κατάστασιν ἢ εἶναι ὑγρόν, ὅταν τὰ μόρια αὐτοῦ γλιστρῶσι κατ' ὄχλους τὰς διευθύνσεις καὶ μεταβάλλωσι θέσιν εὐκόλως, καθὼς συμβαίνει εἰς τὸ ὕδωρ, τὸν οἶνον, τὸ ἔλαιον, καὶ τὰ τοιαῦτα.

Τὸ σῶμα εὐρίσκεται εἰς ἀερίαν κατάστασιν ἢ εἶναι ἀέριον, ὅταν τὰ μόρια αὐτοῦ φαίνωνται ὡς προσπαθοῦντα νὰ ἀποχωρισθῶσι καὶ φύγωσι, καθὼς συμβαίνει εἰς τὸν καπνόν, εἰς τὸν ἀτμόν, εἰς τὸν ἀέρα καὶ ἄλλα τοιαύτης φύσεως σώματα.

Κοινῶς ἀήρ λέγεται μόνον ὁ τῆς ἀτμοσφαίρας, ἀλλ' ὅμως ἡ ἐπιστήμη διακρίνει ὑπὸ διάφορα ὀνόματα πολλὰ εἶδη ἀέρων, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀφανῆ ἢ δυσεκτίμητα ἕνεκα τῆς μεγάλης αὐτῶν λεπτότητος ὑπὸ τὴν κατάστασιν ταύτην, καθὼς εἶναι τὸ εἶδος τοῦ καπνοῦ ἢ τὸ ἀνθρακικόν ὄξυ τὸ ὅποιον ἐκτινάσσει τὸ πῶμα φιάλης ζύθου ἢ καμπανίτου, τὸ

ὑδρογόνον διὰ τοῦ ὁποίου ἀνυψοῦνται τὰ ἀερόστατα, τὸ ἄζωτον, τὸ ὀξυγόνον καὶ πολλὰ ἄλλα.

Ἰδίως ἀέρια ὀνομάζονται οἱ ἀέρες, ἐπειδὴ συνηθεστέρα κατάστασις αὐτῶν εἶναι ἡ ἀερία, ἐνῶ ὁ καπνὸς καὶ ὁ ἀτμὸς εἶναι συνήθως ὑγρὰ ἢ στερεὰ σώματα μεταβεβλημένα εἰς ἀέρια.

Καὶ ὁ καπνὸς εἶναι ἀτμὸς, ἀλλ' ὅμως ἀτμὸς ἰδίως ὀνομάζεται ὑγρὸν σῶμα εἰς ἀερίαν κατάστασιν εὐρίσκόμενον, σπουδαιότατος δὲ τῶν ἀτμῶν διὰ τὴν χρησιμότητα αὐτοῦ ἐν τῇ βιομηχανίᾳ εἶναι ὁ ἐκ τοῦ βράζοντος ὕδατος ἐξερχόμενος ἀτμὸς ἢ ὑδρατμὸς.

Τὰ ὑγρὰ καὶ τὰ ἀέρια ὀνομάζονται καὶ διὰ μιᾶς λέξεως ρευστά, ἰδιαιτέρως δὲ τὰ ἀέρια καλοῦνται καὶ ἀερώδη ἢ ἐλαστικά ρευστά.

Ἐν καὶ τὸ αὐτὸ σῶμα δύναται νὰ παρουσιασθῇ ἀλληλοδιαζύχως καὶ ὑπὸ τὰς τρεῖς καταστάσεις, καθὼς τὸ ὕδωρ, λόγου χάριν, τὸ ὁποῖον συνήθως εἶναι ὑγρὸν, μεταβαλλόμενον εἰς πάγον καθίσταται στερεόν, μετατρεπόμενον δὲ εἰς ἀτμὸν γίνεται ἀέριον.

Τὸ σῶμα λέγεται ἀπλοῦν ἢ στοιχεῖον, ἐὰν περιέχῃ ἐν μόνον εἶδος ὕλης, καθὼς εἶναι, λόγου χάριν, ὁ χρυσός, ὁ ὁποῖος ἀναλυόμενος εὐρίσκεται συγκεείμενος ἐκ χρυσοῦ μόνον. Τοιαῦτα δὲ σώματα εἶναι καὶ ὁ χαλκός καὶ ὁ σίδηρος καὶ ὁ ἄργυρος καὶ ἄλλα τινὰ παραδεδεγμένα ὑπὸ τῆς ἐπιστήμης ὡς στοιχεῖα.

Τὸ σῶμα λέγεται σύνθετον, ἐὰν περιέχῃ πολλὰ

εἶδη ὕλης ἢ στοιχεῖα, καθὼς εἶναι, λόγου χάριν, ὁ χάλυψ, ὁ ὁποῖος ἀναλυόμενος εὐρίσκεται, ἐπι σύγκριται ἐκ σιδήρου, ἀζώτου καὶ ἀνθρακος. Τοιαῦτα δὲ σώματα εἶναι καὶ τὸ ξύλον, καὶ ὁ ἀήρ καὶ τὸ ὕδωρ καὶ πολλὰ ἄλλα ἐκ δύο ἢ πλειοτέρων στοιχείων συνιστάμενα.

Γενικαὶ ἰδιότητες τῶν σωμάτων.— Ἰπάρχουσι τινὲς ἰδιότητες κοιναὶ εἰς πάντα τὰ σώματα: αἱ ἰδιότητες αὗται ὀνομάζονται γενικαὶ ἰδιότητες τῶν σωμάτων, καὶ σπουδαιόταται εἶναι ἡ ἔκτασις, τὸ ἀδιαχώρητον, τὸ διαιρετόν, τὸ πορῶδες, τὸ πιεστόν, ἡ ἐλαστικότης, τὸ κινητὸν καὶ ἡ ἀδράνεια.

Ἐκτασις.— Ἐκτασις λέγεται ἡ ἰδιότης διὰ τῆς ὁποίας ἕκαστον σῶμα κατέχει πάντοτε μέρος χώρου ἢ διαστήματος, περιοριζόμενον πάντοτε ἐντὸς τριῶν διαστάσεων, μήκους, πλάτους, καὶ βάρους ἢ πάχους· ὥστε οὐδὲν σῶμα δύναται νὰ μὴ πληροῖ ἓνα τινὰ τόπον καὶ νὰ μὴ ἔχη καὶ τὰς τρεῖς ταύτας διαστάσεις.

Ὁ ὑπὸ τοῦ σώματος πληρούμενος χώρος ὀνομάζεται ὄγκος τοῦ σώματος, καὶ δὲν εἶναι ἄλλο ἢ τὸ κοινῶς λεγόμενον μέγεθος αὐτοῦ. Ὁ δὲ ὄγκος δὲν ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ ποσοῦ τῆς ὕλης, ἀλλ' ἐκ τῶν μεγάλων ἢ μικρῶν διαστάσεων αὐτῆς· διότι δύο ἰσομεγεθεῖς σφαῖραι, λόγου χάριν, μία ὀλοσχερῆς ἢ

πλήρης καὶ ἄλλη κενὴ ἢ κοίλη, ἔχουσι μὲν τὸν αὐτὸν ὄγκον, ἐπειδὴ ἔχουσιν ἴσας διαστάσεις, ἀλλ' ὅμως ἡ πλήρης σφαῖρα ἔχει βεβαίως πολὺ μεγαλύτεραν μάζαν τῆς κενῆς.

Μάζα τοῦ σώματος ὀνομάζεται τὸ ποσὸν τῆς ὕλης ἢ τὸ σύνολον τῶν περιλαμβανομένων εἰς τὸ σῶμα μορίων, ἀνεξαρτήτως τοῦ ὄγκου καὶ τοῦ σχήματος αὐτοῦ.

Σχήμα τοῦ σώματος ὀνομάζεται ὁ τρόπος καθ' ὃν περατοῦται πανταχόθεν τὸ σῶμα, καθὼς δὲ διαφέρουσιν οἱ τρόποι, οὕτω καὶ τὰ σχήματα εἶναι πολλὰ καὶ διάφορα.

Ἄδιαχώρητον.— Ἄδιαχώρητον λέγεται ἡ ιδιότης διὰ τῆς ὁποίας ἕκαστον σῶμα ἀποκλείει πάντα τὰ ἄλλα ἐκ τοῦ χώρου τὸν ὁποῖον κατέχει ὥστε δύο σώματα δὲν δύνανται ποτε νὰ κρατῶσι συγχρόνως ἓνα καὶ τὸν αὐτὸν τόπον.

Ἄλλὰ πῶς ὁ δάκτυλος εἰσδύει εἰς τὸ ὕδωρ, καὶ πῶς ἐμπήγεται τὸ καρφίον εἰς τὸ ξύλον; Οὔτε ὁ δάκτυλος δύναται νὰ εἰσδύσῃ εἰς τὸ ὕδωρ, χωρὶς νὰ παραμερίσῃ μέρος αὐτοῦ, οὔτε τὸ καρφίον δύναται νὰ ἐμπηχθῇ εἰς τὸ ξύλον, χωρὶς νὰ ἀπομακρύνῃ τὰς ἴνας αὐτοῦ ὥστε δὲν κατέχεται ὁ αὐτὸς τόπος καὶ ὑπὸ τοῦ ὕδατος καὶ ὑπὸ τοῦ δακτύλου, οὐδὲ εἶναι εἰς τὴν αὐτὴν θέσιν καὶ τὸ ξύλον καὶ τὸ καρφίον.

Διαιρετόν.— Διαιρετόν λέγεται ἡ ιδιότης διὰ

τῆς ὁποίας πάντα τὰ σώματα δύνανται νὰ διαιρεθῶ-
σιν, ἔστω καὶ κατὰ διάνοιαν, εἰς ἄπειρον πλήθος με-
ρῶν, μᾶλλον ἢ ἦττον μικροτέρων.

Ἔστω ἐν παράδειγμα τῆς ιδιότητος ταύτης, τὸ
ἔξῃς· μία σταγὼν μίλτου (καρμίνιου) ἀρκεῖ νὰ κοκ-
κινίση τόσον μεγάλην ποσότητα ὕδατος, ὥστε ἀνάγκη
νὰ ὑποθέσωμεν, ὅτι τὸ μικρότατον τοῦτο ποσὸν
τῆς ἐρυθρᾶς βαφῆς, ὅπως διαδοθῇ εἰς ἕλον τὸ ὕδωρ,
διηρέθη εἰς πολλὰς χιλιάδας μερῶν.

Πορῶδες.—Πορῶδες εἶναι ἡ ιδιότης διὰ τῆς
ὁποίας ἔλα τὰ σώματα ἔχουσι φυσικὰς ὁπὰς ἢ πό-
ρους, δηλαδή ἀραιώματα ἢ διαστήματα μᾶλλον ἢ
ἦττον μεγάλα μεταξύ τῶν μορίων.

Εἶναι εὐκόλον νὰ ἴδωμεν τοὺς πόρους τοῦ σπόγγου,
τοῦ φελλοῦ καὶ πολλῶν ξύλων, ἀλλ' ὅμως δὲν
εἶναι δυνατόν νὰ διακρίνωμεν τὰς ὁπὰς ταύτας εἰς
τὰ πλεῖστα τῶν σωμάτων. Οὕτω, λόγου χάριν, ὁ
χρυσός, καίτοι φαίνεται ὅτι δὲν ἔχει τοιαύτας, ἀπο-
δεικνύεται τὸ ἐναντίον, ἐὰν γεμίσωμεν δι' ὕδατος
χρυσὴν σφαῖραν, καί, ἀφοῦ κλείσωμεν ταύτην κα-
λῶς, ἐπιχειρήσωμεν νὰ πλατύνωμεν διὰ τῆς σφυρη-
λατήσεως ἀμέσως τότε τὸ ὑγρὸν ἀρχίζει νὰ ἐξέρ-
χεται ὡς δρόσος διὰ τῶν πόρων αὐτῆς.

Διὰ τῆς ιδιότητος ταύτης τὸ ὕδωρ ἐξέρχεται ὡς
ιδρῶς ἐκ τῶν πηλίνων δοχείων, καὶ τοῦ ἀέρος αἱ
πομφόλυγες, αἱ ὁποῖαι παρατηροῦνται φεύγουσαι ἐξ

ἐνὸς τεμαχίου ζαχάρεως, ῥιπτομένης εἰς τὸ ὕδωρ, προέρχονται ἐκ τοῦ ὅτι τὸ ὕδωρ, εἰσερχόμενον εἰς τοὺς πόρους τῆς ζαχάρεως, ἐκδιώκει τὸν ἐντὸς αὐτῶν εὐρισκόμενον ἀέρα.

Ὅταν τὰ μόρια σώματός τινος ᾖναι συνεσφιγμένα ἢ οἱ πόροι αὐτοῦ μικροί, τὸ σῶμα τοῦτο ὑπὸ μικρὸν ὄγκον ἔχει μεγάλην μάζαν, δηλαδή εἶναι πυκνόν· ὅσον δὲ τὸ σῶμα εἶναι πυκνότερον, τοσοῦτον καθίσταται σχετικῶς βαρύτερον ἄλλου σώματος ἔχοντος ὑπὸ τὸν αὐτὸν ὄγκον μάζαν μικροτέραν. Οὕτω, λόγου χάριν, ἐν ἀγγεῖον μιᾶς λίτρας ὑδραργύρου ζυγίζει δεκατρία καὶ ἥμισυ περισσότερον ἐνὸς ἀγγείου μιᾶς λίτρας ὕδατος, ἐπειδὴ ὁ ὑδράργυρος ἔχει δεκατρίς καὶ ἥμισυ μεγαλειτέραν τὴν μάζαν, ἢτοι περιέχει ἐν ἑαυτῷ δεκατρίς καὶ ἥμισυ περισσότερα μόρια.

Κατὰ τὸν τρόπον τοῦτον ἐξεταζόμενον τὸ βάρος τοῦ σώματος ὀνομάζεται εἰδικὸν βάρος, τὸ ὁποῖον δὲν πρέπει νὰ συγχέωμεν μετὰ τοῦ κοινοῦ βάρους, τὸ ὁποῖον εἶναι ὅσον ζυγίζει τὸ σῶμα ἀσχέτως πρὸς τὸν ὄγκον καὶ τὴν μάζαν αὐτοῦ.

Πιστόν.—Τὸ πιστόν εἶναι ιδιότης διὰ τῆς ὁποίας τὰ σώματα σμικρύνονται κατὰ τὸν ὄγκον, ὅταν σφιγθῶσιν ἢ πιεσθῶσι.

Ἡ ιδιότης αὕτη εἶναι συνέπεια τοῦ πορώδους, ἐπειδὴ βεβαίως δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ πιεσθῇ τὸ σῶμα, εἰ μὴ κατ' ὅσον τὰ μέρη αὐτοῦ ἔχουσι θέσιν, ὅπως

πλησιάζωσι πρὸς ἄλληλα περισσότερον καὶ περιμα-
ζευθῶσιν εἰς μικρότερον ὄγκον· ὥστε ὁ σπόγγος καὶ
ὁ φελλός, λόγου χάριν, ὡς ἔχοντα πόρους μεγαλει-
τέρους δύνανται νὰ περιορισθῶσι περισσότερον ἢ τὰ
μέταλλα ὡς ὄντα πυκνότερα. Πάντων δὲ τῶν σω-
μάτων τὰ ἀέρια μετέχουσι περισσότερον τῆς ιδιότη-
τος ταύτης, τὰ δὲ ὑγρά ὀλιγώτερον.

Ἐλαστικότης.— Ἐλαστικότης λέγεται ἡ
ιδιότης διὰ τῆς ὁποίας ὅλα τὰ σώματα τείνουσι νὰ
ἀναλάβωσι τὸ πρῶτον αὐτῶν σχῆμα ἢ νὰ ἐπανέλ-
θωσιν εἰς τὸν πρῶτον αὐτῶν ὄγκον, ἅμα παύσῃ ἡ
περιστέλλουσα ταῦτα πίεσις καὶ δὲν χαλασθῶσι.

Καὶ τὴν ιδιότητα ταύτην ἔχουσι περισσότερον ὅ-
λων τῶν σωμάτων τὰ ἀέρια, ὅθεν καὶ ἐλαστικὰ
ῥευστὰ ὠνομάσθησαν, μεταξύ δὲ τῶν ἄλλων σω-
μάτων διακρίνεται διὰ τὴν ιδιότητα ταύτην πρὸ πάν-
των τὸ ἐλαστικὸν κόμμι, ἐκ τοῦ ὁποίου σχηματί-
ζονται αἱ ἐλαστικαὶ σφαῖραι, καὶ ὁ γάλυψ, ἐκ τοῦ
ὁποίου κατασκευάζονται τὰ ἄριστα ἐλατήρια.

Κινητόν.— Κινητόν λέγεται ἡ ιδιότης διὰ
τῆς ὁποίας πάντα τὰ σώματα δύνανται νὰ κινηθῶ-
σιν ἢ νὰ μεταβάλωσι θέσιν. Καὶ ἡ μὲν κατάστα-
σις τοῦ σώματος, ὅταν κινήται, ὀνομάζεται κίνησις,
ἡ δὲ κατάστασις αὐτοῦ, ὅταν μένη εἰς τὴν αὐτὴν
θέσιν, ὀνομάζεται ἀκίνησις ἢ ἡρεμία. Οὕτω,
λόγου χάριν, ἅμαξα συρομένη ὑπὸ βαδίζοντος ἵππου

ἢ πτέρυγες μύλου στρεφόμεναι, εἶναι εἰς κίνησιν, ἔάν δὲ σταματήσωσι, μένουσιν ἐν ἡρεμίᾳ. Ἄλλ' ὅμως καὶ τότε σχετικῶς μόνον εἶναι ἀκίνητα τὰ σώματα ταῦτα· διότι πράγματι ἀκολουθοῦσι πάντοτε καὶ ταῦτα ὡς καὶ ὅλα τὰ γήινα σώματα τὴν διπλὴν κίνησιν τῆς γῆς περὶ ἑαυτὴν καὶ περὶ τὸν ἥλιον· ὥστε ἀπολύτως οὐδὲν σῶμα εὐρίσκεται ποτε ἐν ἡρεμίᾳ.

Ἀδράνεια.— Ἀδράνεια λέγεται ἡ παντελῆς ἀνικανότης τῶν ἀνοργάνων σωμάτων εἰς τὸ νὰ μεταβάλλωσι τὴν ἐν κινήσει ἢ ἐν ἡρεμίᾳ κατάστασιν αὐτῶν οὐδὲ κατ' ἐλάχιστον. Καὶ πράγματι ἡ καθημερινὴ πείρα ἀποδεικνύει, ὅτι τὸ ἐν ἡρεμίᾳ σῶμα μένει πάντοτε ἐν τοιαύτῃ καταστάσει, ἐὰν ἐξωτερικὴ τις αἰτία δὲν βάλῃ τοῦτο εἰς κίνησιν, τὸ δὲ κινούμενον σῶμα οὐδέποτε μεταβαίνει ἀφ' ἑαυτοῦ εἰς ἡρεμίαν.

Τρία εἶναι τὰ καταστρέφοντα τὴν δοθεῖσαν εἰς τὰ σώματα κίνησιν καὶ ἐπαναφέροντα ταῦτα εἰς τὴν ἡρεμίαν· 1^{ον} Ἡ προστριβὴ ἢ τὸ ἐμπέρδευμα τοῦ σώματος εἰς τὸν δρόμον· 2^{ον} ἡ ἀντίστασις τῶν μέσων, ἢ τοῦ ὕδατος καὶ τοῦ ἀέρος, ἐντὸς τῶν ὁποίων γίνεται ἡ κίνησις· 3^{ον} τὸ βᾶρος ἢ ἡ βαρύτης, ἕνεκα τῆς ὁποίας τὰ σώματα ἀκαταπαύστως σύρονται πρὸς τὴν γῆν. Οὕτω, λόγου χάριν σφαῖρα κυλιομένη ἐπὶ σφαιριστηρίου παρεμποδίζεται ἀνεπαισθήτως ὑπὸ τῆς τραχύτητος τοῦ ὑφάσματος, ἐνῶ ἐπὶ τοῦ μαρμάρου ὡς λειοτέρου κινεῖται περισσοτέραν ὥραν· ἢ ἀντί-

στασις τοῦ ὕδατος παραλύει τὴν ἐνέργειαν τῶν κωπηλατῶν πρὸς ἐξακολούθησιν τοῦ δρόμου τῆς λέμβου· ὁ ἄριστος τῶν ἵππων ἀναχαιτίζεται εἰς ἕκαστον αὐτοῦ βῆμα ὑπὸ τοῦ ἀέρος τὸν ὅποιον ἐκτοπίζει ἵνα διέλθῃ· ἢ ἐκ τοῦ ὄπλου ἐξερχομένη σφαῖρα δὲν δύναται νὰ ἐξακολουθήσῃ τρέχουσα εἰς τὸν ἀέρα, ἀλλὰ πίπτει ἐπὶ τέλους εἰς τὴν γῆν.

Ἐπειδὴ δὲ ἡ κίνησις εἶναι ἀποτέλεσμα, οὐδὲν σῶμα κινεῖται ἀνευ αἰτίου. Τὰ αἴτια δὲ τὰ ἀναγκάζοντα τὰ σώματα νὰ μεταβαίνωσιν ἀπὸ τῆς ἡρεμίας εἰς τὴν κίνησιν ὀνομάζονται δυνάμεις, καὶ ταιαῦται εἶναι, λόγου χάριν, ἡ ἐνέργεια τῶν μυῶνων εἰς τὸν ἄνθρωπον καὶ τὰ ζῶα, ἡ ἔντασις τῶν ἀτμῶν, ἡ βαρύτης κτλ.

Ὅπως δὴποτε πᾶσα αἰτία τείνουσα εἰς τὸ νὰ κινήσῃ τὸ σῶμα ὀνομάζεται δυνάμις, πᾶσα δὲ αἰτία τείνουσα εἰς τὸ νὰ ἐμποδίσῃ τὴν κίνησιν ὀνομάζεται ἀντίστασις.

Ὅταν δύο ἢ πλείοτεραι δυνάμεις ἐνεργῶσιν ἐπὶ σώματός τινος ἀντιθέτως, συγκαταστρέφονται, καὶ τότε λέγομεν ὅτι τὸ σῶμα εὐρίσκεται εἰς ἰσορροπίαν. Ἡ δὲ καλουμένη ταχύτης εἶναι τὸ ἐντὸς μονάδος τινος χρόνου διανυόμενον διάστημα ὑπὸ τοῦ κινουμένου σώματος, καὶ ὡς μονὰς χρόνου λαμβάνεται συνήθως τὸ δευτερόλεπτον.

Μερικαὶ ἰδιότητες. — Μερικαὶ ἰδιότητες

ονομάζονται αἱ εἰς ὠρισμένα σώματα μόνον παρατηρούμεναι ιδιότητες, καθὼς εἶναι τὸ τριχοειδές, ἀποκλειστικῆ τῶν ὑγρῶν ιδιότης.

Τριχοειδές.—Τριχοειδές ὀνομάζεται ἡ ιδιότης διὰ τῆς ὁποίας, ἐὰν βυθισθῇ ἐντὸς ὑγροῦ, ἐντὸς τοῦ ὕδατος λόγου χάριν, τριχοειδῆς σωλὴν ἀνοικτὸς ἐξ ἑκατέρων τῶν ἄκρων, τὸ ὕδωρ ἀναβαίνει ἐντὸς τοῦ σωλῆνος τούτου εἰς ὕψος μεγαλειότερον τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ ἐν τῷ δοχείῳ. Καὶ αἰτία μὲν τοῦ φαινομένου τούτου εἶναι, ὅτι ἡ μεταξὺ τῆς ὑέλου καὶ τοῦ ὕδατος ἑλξίς τυγχάνει μεγαλειότερα τῆς βαρύτητος, τριχοειδεῖς δὲ σωλῆνες λέγονται λεπτόταται σωλῆνες, ἔχοντες ἐντὸς ἑαυτῶν μιᾶς, ὡς εἰπεῖν, τριχὸς διάμετρον.

Ἐνεκα τοῦ τριχοειδοῦς βλέπομεν, ὅτι τὸ ἔλαιον ἀναβαίνει εἰς τὰς θρυαλλίδας τῶν λύχνων, ὅτι ἐν τεμάχιον ζαχάρεως μόλις ἐγγίζον εἰς τὸ ὕδωρ ποτίζεται, καὶ ὅτι σωρὸς ἀσθέστου ἢ ἄλλης ὕλης βρέγεται καὶ διαλύεται ἀπορροφῶν τὸ κάτωθεν ἀνερχόμενον ὕδωρ. Διὰ τοῦ τριχοειδοῦς ἀναβαίνει καὶ ὁ ὀπὸς τῶν δένδρων ἀπὸ τῆς ρίζης εἰς ὅλα τὰ φύλλα, ἵνα ἐπανέλθῃ αὐθις ἔπειτα εἰς τὴν ρίζαν. Τέλος πάντων καὶ ὅταν οἰκοδομή τις ὑπάρχῃ ἐπὶ ἐδάφους πλησίον λίμνης, ποταμοῦ ἢ καὶ λειβαδίου, τὸ τριχοειδές μεταδίδει τὴν ὑγρασίαν καὶ μέχρι τῶν ἀνωτάτων ὀροφῶν ἐνίοτε, ἢ δὲ θέρμανσις, ἐξατμίζουσα τὸ ὕδωρ

τῶν διὰ τῶν πόρων τῶν τοίχων σχηματιζομένων ὡς τριχοειδῶν ἀγγείων, παρασκευάζει ἐκ νέου τοῦ ὑγροῦ τὴν ἀνάβασιν.

ΒΑΡΥΤΗΣ

Δι' ἀμοιβαίας τινὸς ἐνεργείας πάντα τὰ σώματα καὶ πάντα τὰ μέρη τῶν σωμάτων τείνουσι νὰ πλησιάσωσιν εἰς ἀλλήλα. Αὕτη ἡ τάσις ὀνομάζεται ἔλξις, καὶ ἐὰν μὲν ἐνεργῆται μεταξύ τῶν μορίων, λέγεται ἀτομικὴ ἔλξις, ἐὰν δὲ μεταξύ μαζῶν μεγάλων, τὰς ὁποίας ἀποχωρίζουσι μέγισται ἀποστάσεις, ὡς μεταξύ τοῦ ἡλίου καὶ τῆς γῆς, λέγεται οὐρανία ἢ παγκόσμιος ἔλξις, ὅταν δὲ μεταξύ τῆς γῆς καὶ τῶν ἐπὶ ταύτης σωμάτων, λέγεται βαρύτης, καὶ ἕνεκα ταύτης ἕκαστον σῶμα τῆς γῆς, ἐὰν δὲν ἔχη ὑποστήριγμα, πίπτει ἐπ' αὐτῆς. Ἐλκονται δὲ τὰ σώματα κατὰ λόγον τῆς μάζης αὐτῶν ἐὰν, λόγου χάριν, ἐν σῶμα ἔχη μάζαν διπλασίαν ἄλλου τινός, ἔλκει δις περισσότερον· ἐξ οὗ ἔπεται, ὅτι ἡ γῆ, οὕσα πολλῶν μεγαλειτέρα τῶν ἐπ' αὐτῆς σωμάτων, ἔλκει πάντα ταῦτα καὶ ἀναγκάζει νὰ πίπτωσιν, ἐὰν δὲν ἐμποδίζωνται ἀπὸ ἄλλοτι.

Ἔλα τὰ σώματα ὑπόκεινται εἰς τοῦτον τὸν νόμον, καὶ ἐπομένως πάντα εἶναι βαρέα, ἐπειδὴ ἀνεξαιρέτως ὅλα ἔλκονται ἐξίσου ὑπὸ τῆς γῆς, ἐὰν δὲ δὲν πίπτωσι μετὰ τῆς αὐτῆς ταχύτητος, αἷτιον εἶναι ὁ

(ΦΥΣΙΚΗ ΜΙΚΡΑ). ²

αήρ, ὁ ὁποῖος δὲν ἀνίσταται εἰς τὴν πτώσιν ὄλων ἐξίτου. Μία μολυβδίνη σφαῖρα, λόγου χάριν, πίπτει ταχύτερον ἢ μία σφαῖρα φελλοῦ, ἐπειδὴ ὁ μολυβδὸς εἶναι πυκνότερος τοῦ φελλοῦ, ἐνῶ ἐν τῷ κενῷ ὅπου δὲν ὑπάρχει αἴρ, οἰαδὴποτε σώματα πίπτουσι μετὰ τῆς αὐτῆς ταχύτητος.

Μὴ συγχέωμεν δὲ τὴν βαρύτητα μετὰ τοῦ βάρους, διότι ἡ μὲν βαρύτης εἶναι ἡ ἐνεργοῦσα δύναμις ἐπὶ παντός σώματος, τὸ δὲ βάρος εἶναι τὸ μέτρον τῆς ὑπὸ τῆς βαρύτητος εἰς ἕκαστον σῶμα ἐπενεργουμένης δυνάμεως, καὶ ἐξαρτᾶται πάντοτε ἐκ τοῦ ποσοῦ τῆς ὕλης τὸ ὅποιον περιέχει τὸ ζυγιζόμενον σῶμα ὥστε ὅσῳ περισσότερα μόρια περιέχει ἐν σῶμα, τόσῳ μεγαλειότερον εἶναι τὸ βάρος τοῦ σώματος τούτου, καὶ ἡ διαφορὰ τῶν μορίων, ὑπὸ τὸν αὐτὸν ὄγκον, ἀποτελεῖ τὴν διαφορὰν τοῦ βάρους μεταξὺ τῶν σωμάτων. Οὕτω, λόγου χάριν, ἐπειδὴ μία σφαῖρα μολυβδίου περιέχει περισσοτέραν ὕλην ἐτέρας ἰσομεγέθους σφαῖρας φελλοῦ, ἔπεται ὅτι ἡ πρώτη ἔχει μεγαλύτερον βάρος τῆς δευτέρας, καὶ ὅτι, ὅπως ἐμποδισθῆ τοῦ νὰ πέσῃ, ἀπαιτεῖται δύναμις μεγαλειτέρα.

Κατακόρυφος.— Ἡ βαρύτης, ἐνεργοῦσα ἀκαταπαύστως ἐπὶ πάντων τῶν σωμάτων, τείνει εἰς τὸ νὰ παρασύρῃ ταῦτα πρὸς ἐν μόνον σημεῖον, τὸ κέντρον τῆς γῆς ὥστε πάντα τὰ σώματα πίπτοντα ἀκολουθοῦσι τὴν διεύθυνσιν τῆς βαρύτητος, ἥτις

εἶναι ἀπὸ παντὸς σημείου εὐθεῖα γραμμὴ καὶ ὀνομά-
ζεται κατακόρυφος. Πᾶσα δὲ κατακόρυφος εἶναι
κάθετος ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῶν ἡρεμούντων ὑδά-
των, καὶ δεικνύεται ἀκριβῶς ὑπὸ τοῦ νήματος τῆς
στάθμης ἢ τοῦ κοινῶς λεγομένου ἀλφαδίου,
ὄργανου ἀπλουστάτου ἐξ ἑνὸς νήματος μετὰ μολυ-
βδίνης σφαίρας εἰς τὴν ἄκραν συγκειμένου, τὸ ὁποῖον
μεταχειρίζονται καθ' ἑκάστην οἱ οἰκοδόμοι καὶ οἱ τέ-
κτονες πρὸς βεβαίωσιν, ὅτι οἱ τοῖχοι οἰκοδομῆς τινος
ἢ τὰ σανιδώματα δὲν παρεκκλίνουνσι τῆς κατακορύ-
φου, ἢ, ὡς λέγουσι κοινῶς, δὲν γέρνουσι.

Πτώσις τῶν σωμάτων.—Τὰ σώματα πί-
πτοντα δὲν διατηροῦσι τὴν αὐτὴν ταχύτητα καθ' ὅ-
λην τὴν διάρκειαν τῆς πτώσεως αὐτῶν, ἤτοι ἡ ἀδια-
κόπως ἐνεργοῦσα βαρύτης προσθέτει εἰς αὐτὰ κατὰ
πᾶσαν στιγμὴν νέον βαθμὸν ταχύτητος.

Ἡ ἀλήθεια αὕτη ἀποδεικνύεται διὰ γενικῶν γε-
γονότων παραδεδεγμένων ἐν τῇ ἐπιστήμῃ.

1^{ον} Ὄταν πίπτῃ σῶμά τι, μετὰ δύο δευτερόλε-
πτα πτώσεως ἡ ταχύτης γίνεται διπλασία τῆς μετὰ
ἐν δευτερόλεπτον· μετὰ τρία δευτερόλεπτα γίνεται
τριπλασία· μετὰ τέσσαρα τετραπλασία, κτλ. ἐξ οὗ ὁ
ἐξῆς πρῶτος νόμος· « Ἡ ταχύτης πίπτοντος σώμα-
τος αὐξάνει ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν λεπτῶν τὰ
ὁποῖα παρέρχονται ἀπὸ τῆς ἀρχῆς τῆς πτώσεως
αὐτοῦ. »

2^ο Σῶμα πίπτον ἐλευθέρως ἐν Παρισίοις ἀφ' ὑψηλοῦ τινος τόπου, διανύει 4^μ, 9 εἰς τὸ πρῶτον δευτερόλεπτον· ὥστε, ἐὰν ὑποτεθῆ ὅτι πίπτει ἐπὶ 6 δευτερόλεπτα, εὐρίσκομεν τὸ διανυθὲν διάστημα, ἐὰν πολλαπλασιάσωμεν 4^μ, 9 ἐπὶ τὸ τετράγωνον τοῦ 6 ἤτοι 36, ἔπερ δίδει γινόμενον 176^μ, 4. Ἐξ οὗ ὁ ἐξῆς δεύτερος νόμος· «Τὰ διανυόμενα διαστήματα αὐξάνουσιν ὡς τὰ τετράγωνα τῶν χρόνων ἐν οἷς διηγήθησαν ταῦτα.»¹

Οὕτω λοιπὸν πᾶν κινούμενον σῶμα, ὅταν ἀπαντᾷ κώλυμα κατὰ τὴν πτώσιν αὐτοῦ, ἐνεργεῖ ἐπ' αὐτοῦ τοσοῦτον δραστηριώτερον, καθ' ὅσον ὑφίσταται καὶ αὐτὸ τοῦτο μεγαλειότεραν ταχύτητα. Ὅθεν καὶ τὰ ἐλάχιστα τῶν σωμάτων, ὅταν πίπτωσιν ἀπὸ μεγάλου ὕψους, δύνανται νὰ λάβωσιν ἕκτακτον ταχύτητα καὶ νὰ παραγάγωσι φοβεράς συγκρούσεις, καὶ διὰ τοῦτο οἱ ἐν τοῖς φρέασι τῶν ἀνθρακωρυχείων ἐργαζόμενοι περιβάλλουσι τὴν κεφαλὴν αὐτῶν διὰ περικεφαλαίας. Τὰ κεκλιμένα ἐπίπεδα μετριάζουσι τὴν πτώσιν τῶν σωμάτων, καὶ ὁμῶς καὶ ἡ ἐνέργεια τῶν δι' αὐτῶν κατερχομένων σωμάτων δὲν εἶναι ὀλιγώτερον σφοδρὰ τῆς τῶν πιπτόντων κατακορύφως, διότι λίθος κυλιόμενος ἀπὸ τῆς κορυφῆς ὄρους συντρίβει

(1) Τετράγωνον ἀριθμοῦ λέγεται τὸ γινόμενον τοῦ ἀριθμοῦ τούτου ἔταν πολλαπλασιάζηται ἐφ' ἑαυτόν, ὡς 6 ἐπὶ 6 = 36, ἔνθα τὸ 36 εἶναι τετράγωνον τοῦ 6.

καὶ θραύει τὰ συγκρουόμενα· ὥστε εἶναι ἀφροσύνη μεγάλη τὸ νὰ τρέχωμεν καταβαίνοντες κατῆφορον, ἢ νὰ ἀπολύωμεν ἐπ' αὐτοῦ ἵππον ἢ ἄμαξαν.

Κέντρον τοῦ βάρους.—Σῶμά τι εὐρίσκεται εἰς ἰσορροπίαν, ὅταν διατηρῇ τὴν αὐτὴν θέσιν καὶ δὲν πίπτῃ, τὸ δὲ σημεῖον τοῦ σώματος τὸ ὁποῖον ὑποβαστάζεται ὅπως ὑπάρχῃ ἰσορροπία ὀνομάζεται κέντρον τοῦ βάρους, καὶ εἶναι τὸ σημεῖον κατὰ τὸ ὁποῖον φαίνεται ὅτι συνεννοῦται ἡ βαρύτης ὄλων τῶν μορίων, ὅπως ἐνεργήσῃ μίαν μόνην πίεσιν ἐπὶ τοῦ σώματος.

Κεντρόφυξ, δύναμις.—Ἐὰν δοθῇ περιστροφικὴ κίνησις εἰς λίθον κρατούμενον ὑπὸ σφενδόνης καὶ ἀφελῆ ἑλεύθερον τὸ ἐν ἐκ τῶν λωρίων, ὁ λίθος ἐκσφενδονίζεται κατ' εὐθείαν γραμμὴν, ἀπὸ ἐνὸς σημείου τοῦ περιγραφομένου κύκλου. Τὸ φαινόμενον τοῦτο παρουσιάζεται πάντοτε ὁσάκις σῶμα κινούμενον περιγράφει καμπύλην, διότι τότε τὸ σῶμα ὑπόκειται εἰς μίαν δύναμιν τείνουσαν ν' ἀπομακρύνῃ αὐτὸ ἀπὸ τοῦ κέντρου τῆς περιστροφῆς, καὶ ὀνομαζομένην διὰ τοῦτο κεντρόφυγα δύναμιν, οὕσαν δὲ τοσοῦτω μεγαλειτέραν, ὅσον ἡ περιστροφή τοῦ σώματος γίνεται μετὰ πλειοτέρας ταχύτητος.

Ἐκκρεμές.—Ἐκκρεμές ὀνομάζεται πᾶν βαρὺ σῶμα ἐλευθέρως ἐξηρητημένον ἀπὸ σταθεροῦ σημείου διὰ νήματος ἢ καὶ ράβδου, καθὼς εἰς τὰ ὠρολόγια

τοῦ τοίχου. Αἱ ἐκατέρωθεν κινήσεις, τὰς ὁποίας ἀποτελεῖ τὸ ἐκκρεμές, ὀνομάζονται αἰωρήσεις, καὶ διὰ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἐκτελουμένων κινήσεων ἐντὸς τῆς μονάδος τοῦ χρόνου ὑπὸ τοῦ ὄργανου τούτου, μετρεῖται ἡ ἔντασις τῆς βαρύτητος, μὴ ἐνεργουμένης μετὰ τῆς αὐτῆς δυνάμεως ἐπὶ πάντων τῶν σημείων τῆς γῆς· διότι ὅσον ὀλιγώτερον ἀπέχει τὸ σῶμα ἀπὸ τοῦ κέντρου τῆς γῆς, τόσοσιν μεγαλειτέρα εἶναι ἡ ἐνεργεια τῆς βαρύτητος, καὶ αἱ αἰωρήσεις τοῦ ἐκκρεμοῦς ταχύτεραι.

Χρῆσις τῶν δυνάμεων. — Ἡ μᾶζα τῶν φορτίων παρουσιάζει δυσυπερβλήτους δυσχερείας ἐν τῇ βιομηχανίᾳ· ἀλλ' ὅμως ἐπενοήθησαν μηχαναὶ διάφοροι, διὰ τῶν ὁποίων ὑπερνικῶνται τὰ ἀντιτασσόμενα ἐμπόδια καὶ εὐκολύνεται ἡ μετατόπισις τῶν βαρέων σωμάτων. Συνηθέστεραι τῶν μηχανῶν τούτων εἶναι τὸ κεκλιμένον ἐπίπεδον, οἱ μοχλοί, ἡ τροχαλία, τὸ πολύτροχον, ὁ ὄδοντότροχος, τὸ βαροῦλκον, ὁ κοχλίας, ἡ ἐξελίτρα, ὁ ἐργατοκύλινδρος, ὁ ἀνοχεὺς καὶ ὁ κριός.

Κεκλιμένον ἐπίπεδον. — Τὸ κεκλιμένον ἐπίπεδον εἶναι συσκευὴ ἀπλουστάτη, καὶ σύγκειται ἐκ στερεῶν σανίδων ἢ ἐκ μιᾶς κλίμακος διατασσομένης οὕτως, ὥστε νὰ σχηματίζεται ἐλαφρὰ κλίσις. Μεταχειρίζονται δὲ ταύτην, εἴτε ὅπως φορτώσωσι βαρὺ πρᾶγμα εἰς ἀμάξαν ἢ μετακομίσωσι τοῦτο

εις ύψηλόν μέρος, εἴτε ὅπως ἐκφορτώσωσι βάρεα σώματα, ἀνευ κλονισμῶν ἢ κινδύνου. Τῶντι δὲ ἡ καθημερινή πείρα ἀποδεικνύει, ὅτι σῶμα ἐπὶ κεκλιμένου ἐπιπέδου κείμενον μετατοπίζεται πολὺ εὐκολώτερον.

Μοχλός.—Μοχλὸς εἶναι ῥάβδος ΒΑ (σχ. 1),



Μοχλός, σχ. 1.

εἴτε εὐθεῖα, εἴτε καμπύλη ἢ κεκλασμένη, μὴ λιγυζομένη ὅμως, δυναμένη δὲ νὰ κινηθῇ πᾶσι στερεοῦ σημείου, τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται ὑπομόχλιον.

Τὸ ὑπομόχλιον O εἶναι τὸ μέρος ἐπὶ τοῦ ὁποίου στηρίζεται ὁ μοχλὸς πρὸς ἀνύψωσιν τοῦ βάρους, ἐκτὸς δὲ τοῦ ὑπομοχλίου διακριτέον εἰς πάντα μοχλὸν καὶ ἕτερα δύο, τὴν ἀντίστασιν A , ἣτις εἶναι τὸ μετατοπιζόμενον βᾶρος, καὶ τὴν ἰσχὺν B , ἣτις εἶναι ἡ καταβαλλομένη ὑπὸ τοῦ κρατοῦντος τὸν μοχλὸν προσπάθεια ἢ οἰαδήποτε δύναμις συντελοῦσα εἰς τὸ νὰ κινηθῇ τὸ βᾶρος.

Τὰ δύο μῆκη τοῦ μοχλοῦ ἢ αἱ δύο ἀποστάσεις ἀπὸ τῆς ἰσχύος καὶ τῆς ἀντιστάσεως μέχρι τοῦ ὑπο-

μοχλίου ονομάζονται τοῦ μοχλοῦ βραχίονες, ὅσω δὲ μακρότερος εἶναι ὁ βραχίων τῆς ἰσχύος τοῦ βραχίονος τῆς ἀντιστάσεως, δηλαδή ὅσω πλησιέστερον εἶναι τὸ ὑπομόχλιον εἰς τὸ βάρος, τόσον εὐκολώτερον μετακινεῖται τὸ βάρος, ἤτοι τόσον ὀλιγωτέρα πίεσις ἀρκεῖ πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον.

Διάφοροι μηχαναὶ ἢ ὄργανα δὲν εἶναι ἄλλο ἢ μοχλοὶ κατὰ διαφόρους τρόπους διατεθειμένοι, κατὰ τὴν σχετικὴν δὲ θέσιν τοῦ ὑπομοχλίου, τῆς ἰσχύος καὶ τῆς ἀντιστάσεως, πάντες οἱ μοχλοὶ διαιροῦνται εἰς τρία εἶδη.

Πρώτου εἶδους λέγεται ὁ μοχλός, ἔταν τὸ ὑπομόχλιον κεῖται μεταξύ τῆς ἰσχύος καὶ τῆς ἀντιστάσεως, καθὼς εἰς τὴν ἀνωτέρω ράβδον. Καὶ ἡ ψαλὶς δὲ (σχ. 2) εἶναι μοχλός τοῦ



Πρώτου εἶδους μοχλός,
σχ. 2.

πρώτου εἶδους, διότι τὸ ὑπομόχλιον εἶναι ὁ γιγγλυμός, ἤτοι τὸ μέρος ὅπου συνέχονται τὰ δύο τεμάχια αὐτῆς, ἀντίστασις εἶναι τὸ τεμνόμενον σῶμα, ἰσχύς δὲ ἡ τῶν δακτύλων ἐνέργεια διὰ τῶν κρίκων πρὸς κλείσιν τῆς ψαλίδος. Ὅσω δὲ πλησιέστερον κεῖται τὸ σῶμα τῆς ἀντιστάσεως εἰς τὸ ὑπομόχλιον, τόσον μικροτέρα ἀπαιτεῖται δύναμις πρὸς τομὴν τοῦ σώματος.

Δευτέρου είδους λέγεται ὁ μοχλός, ὅταν ἡ ἀντίστασις κείται μεταξύ τοῦ ὑπομοχλίου καὶ τῆς ἰσχύος. Τοιοῦτος μοχλός εἶναι τὸ χειραμάξιον (σχ. 3), τοῦ ὁποίου τὸ ὑπομόχλιον κείται εἰς τὸν ἄξονα τοῦ τροχοῦ, ἡ ἀντίστασις εἶναι τὸ φορτίον, ἡ δὲ ἰσχύς



Δευτέρου είδους μοχλός, σχ. 3.

ὑπάρχει εἰς τὰς δύο χεῖρας αἰτίνες κρατοῦσι τὰς κώπας αὐτοῦ. Ὁ ἐργάτης, ὁ σύρων διὰ τοῦ χειραμάξιου φορτίον, ἀνακουφίζεται, ὅταν θέτῃ αὐτὸ ὅσον δυνατὸν πλησιέστερον εἰς τὸν τροχὸν καὶ κρατῇ τὰς χεῖρας εἰς τὴν ἄκραν τῶν κωπῶν ἢ γερουλίων.

Τρίτου είδους λέγεται ὁ μοχλός ὅταν ἡ ἰσχύς κείται μεταξύ τοῦ ὑπομοχλίου καὶ τῆς ἀντιστάσεως. Τοιοῦτος μοχλός εἶναι ἡ ἄγρα (μασιά), τῆς ὁποίας ἡ ἰσχύς εἶναι ἡ συσφίγγουσα αὐτὴν χεὶρ, ἀντίστασις εἶναι τὸ ἐν τῇ ἄκρᾳ κρατούμενον σῶμα, καὶ ὑπομόχλιον ἡ ἄλλη ἄκρα, ὅπου ἀποτελεῖται ἐλατήριον διατηροῦν ἀνοικτὰ τὰ σκέλη τοῦ ὄργανου (σχ. 4). Τοῦ

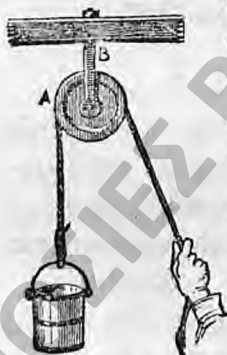
που ένεκα όταν τὸ συλλαμβανόμενον σώμα ἦναι βαρὺ, αἰσθάνεται ὁ ἐργαζόμενος τὴν ἀνάγκην νὰ απο-



Τρίτου εἴδους μοχλός, σχ. 4.

μακρύνῃ τὴν χεῖρα ἀπὸ τοῦ ὑπομοχλίου πρὸς αὐξή-
σιν τοῦ βραχίονος τῆς ἰσχύος.

Τροχαλία. — Ἡ τροχαλία (μακαρᾶς), εἶδος τροχοῦ ξυλίνου, σιδηροῦ ἢ χαλκίνου Α, ἔχει ἐσκαμ-



Τροχαλία, σχ. 5.

μένην τὴν περίμετρον πρὸς ἐνα-
πόθεσιν σχοινίου. Διὰ τοῦ τροχοῦ
τούτου διέρχεται ἐν τῷ μέσῳ ῥά-
βδος Β, ὀνομαζομένη ἄξων, ὅσ-
τις βαστάζεται ἀπὸ ἐνὸς δεσί-
μου ἄνωθεν. Ἡ τροχαλία (σχ.
5) εἶναι ἡ ἀπλουστάτη, καὶ χρη-
σιμεύει συνήθως εἰς τὴν ἀνύψωσιν

τῶν εἰς τὸ ἐν ἄκρον τοῦ σχοι-
νίου δεδεμένων σωμάτων, ἐνῶ τὸ
ἕτερον ἄκρον σύρεται ὑπὸ δυνά-

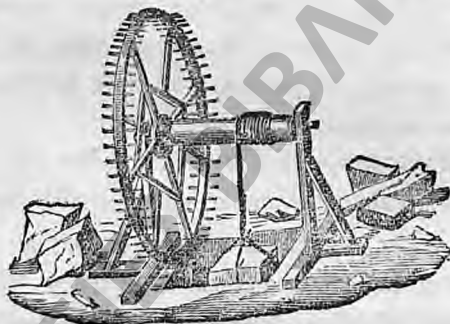
μειῶς τινος ἀνθρώπων ἢ ζώων, ὡς εἰς τὰ φρέατα ὅπου
ἀντλοῦσι τὸ ὕδωρ διὰ τῆς μηχανῆς ταύτης.

Πολύτροχον. — Τὸ πολύτροχον εἶναι σύμ-
πλεγμα πολλῶν τροχαλιῶν, ἔχον ὡς ἀποτέλεσμα

τὴν ἀνύψωσιν μεγάλου βάρους διὰ μικροτέρας δυνάμεως ἢ ὅσην ἀπαιτεῖ ἡ ἀπλή τροχαλία.

Ὅδοντότροχοι. — Οἱ ὀδοντότροχοι περιστοιχίζονται ὑπὸ ὀδόντων, οἱ ὅποιοι συναρμολόζονται ἐντὸς τῶν ὀδόντων ἄλλων τροχῶν, στρέφουσι τούτους δι' ἀλλήλων, ἔχουσι δ' ὡς ἀποτέλεσμα τὴν ἐπιτάχυνσιν ἢ τὴν ὑφ᾽ ἑσιν δεδομένης κινήσεως, ἐπειδὴ οἱ συμπλεκόμενοι τροχοὶ δὲν ἔχουσιν ἰσαριθμούς ὀδόντας.

Βαροῦλκον. — Τὸ βαροῦλκον εἶναι ξυλίνη μὴ



Βαροῦλκον, σχ. 6.

γανῆ (σχ. 6) φέρουσα ἐσωτερικῶς ὀδοντότροχον κἀθετον, ὅστις συναρμολόζεται εἰς τροχίσκον ὀδοντωτόν, εἰς τὸν ὅποιον εἶναι συνηρμοσμένος μοχλοῦ βραχίον, ἐν εἴδει στροφάλου (μαναβέλλας). Ἐὰν ὁ βραχίον τοῦ στροφάλου ᾖναι πεντάκις ὅσον ἡ ἀκτὺς τοῦ τροχίσκου, δύνამις τις ἐφαρμοζομένη εἰς τὸν στρόφαλον δύναται νὰ ἀνυψώσῃ σῶμα πεντάκις βαρύτερον ἢ

ἔσον θὰ ἡδύνατο ἢ ἄμεσος ἐνέργεια. Μεταχειρίζονται δὲ τὸ βαρουλκον οἱ οἰκοδόμοι πρὸς ἀνύψωσιν μεγάλων λίθων.

Κοχλίας.— Ὁ κοχλίας (βίδα) χρησιμεύει τὰ μέγιστα, εἴτε πρὸς κατόρθωσιν ἰσχυρᾶς πιέσεως ἐπὶ τῶν σωμάτων, ὡς ὁ κοχλίας τοῦ πιεστηρίου τῶν ἐλαιωτριβείων, ἢ τοῦ μαγγάνου τῶν κλειθροποιῶν, εἴτε πρὸς στερέωσιν τῶν κλείθρων ἢ τῶν ξυλουργημάτων. Τὸ μεταξὺ δύο στροφῶν τοῦ σπειράματος ἢ τῆς τυλίξεως τοῦ κοχλίου διάστημα ὀνομάζεται μεσόστροφον, τὸ δὲ ἐσκαμμένον τεμάχιον εἰς τὸ ὅποιον ἐμβαίνει τὸ μεσόστροφον πρὸς κράτησιν τοῦ κοχλίου ὀνομάζεται περικόχλιον.

Ἐξελίτρα.— Ἡ ἐξελίτρα, οὔσα ἐν χρήσει πρὸ πάντων εἰς τὰ λατομεῖα πρὸς ἐξαγωγὴν τῶν μεγάλων λίθων, σύγκειται ἐξ ἐνὸς ὀριζοντίου κυλίνδρου, περὶ τὸν ὅποιον τυλίσσεται σχοινίον. Εἰς τὸ ἐν ἄκρον τοῦ κυλίνδρου ὑπάρχει προσηρτημένος μέγας τροχὸς χρησιμεύων ἀντὶ μοχλοῦ, ἐργάται δὲ τεταγμένοι εἰς τοὺς κλιμακτῆρας (σκαλοπάτια) τοῦ τροχοῦ στρέφουσιν αὐτόν. Τὸ δὲ παραγόμενον ἀποτέλεσμα τῆς μηχανῆς ταύτης εἶναι τοσούτω περισσότερον ἔσον ὁ τροχὸς εἶναι μεγαλειότερος.

Ἐργατοκύλινδρος.— Καὶ ὁ Ἐργατοκύλινδρος (μποτσαργάτης) εἶναι ὁμοία μηχανή, ἀλλ' ὅμως ὁ κύλινδρος αὐτοῦ, κάλυτος ὢν εἰς τὸ ἐπίπεδον ὅπου

κεῖται, τίθεται εἰς ἐνέργειαν διὰ τεσσάρων διασταυρουμένων ράβδων ἢ μοχλῶν. Εἶναι δὲ πρὸ πάντων ἐν χρήσει εἰς τοὺς λιμένας πρὸς ἔλκυσιν βαρέων σωμάτων.

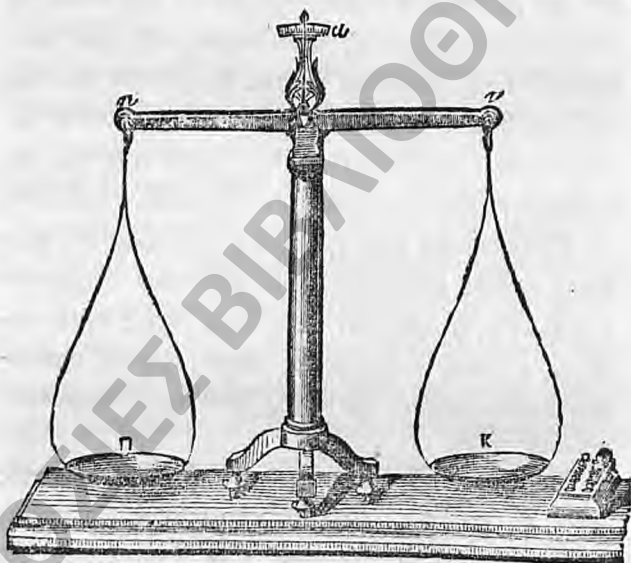
Ἄνοχεύς. — Ὁ ἀνοχεύς ἢ κόραξ σύγκειται ἐκ μιᾶς ἐξελίτρας καὶ μιᾶς τροχαλίας, τῆς ὁποίας τὸ ἀποτέλεσμα αὐξάνει τὸ ἀποτέλεσμα τῆς ἐξελίτρας. Οὕτω διὰ τῆς μηχανῆς ταύτης ἀνυψοῦνται εὐκόλως σώματα βαρέα, καὶ διὰ τοῦτο οἱ κτίσται καὶ οἱ τέκτονες μεταχειρίζονται ταύτην συχνότατα εἰς τὰς οἰκοδομὰς πρὸς ἀναβάσιν τῶν λίθων καὶ τῶν ξύλων.

Κριός. — Ὁ κριός, ἑτέρα μηχανή, ἐκ τοῦ συνδυασμοῦ ἐνὸς ἐργατοκυλίνδρου καὶ τινων τροχαλιῶν συγκειμένη, χρησιμεύει εἰς ὕψωσιν βαρέος ὄγκου σιδήρου, ὁ ὁποῖος ἀπολυόμενος μεταπίπτει ἐπὶ πασσάλων προωρισμένων νὰ ἐμπηχθῶσι πρὸς θεμελίωσιν κτιρίων τινῶν.

Μέτρον τοῦ βάρους. — Τὸ βάρος σώματός τινος, ὡς ποσότης, δύναται νὰ μετρηθῇ. Μέτρησις δὲ τοῦ βάρους σώματός τινος εἶναι ἡ σύγκρισις τοῦ βάρους τούτου πρὸς ἕτερον γνωστὸν βάρος λαμβανόμενον ὡς μονάδα. Τὸ δὲ ὄργανον διὰ τοῦ ὁποίου μετρεῖται τὸ βάρος ὀνομάζεται τρυτάνη.

Αἱ μᾶλλον ἐν χρήσει τρυτάναι εἶναι ἡ κοινὴ τρυτάνη, ἡ ὀριζοντία τρυτάνη, ὁ στατήρ καὶ ὁ κήλων.

Κοινή τρυπάνη. — Ἡ κοινή τρυπάνη ἢ ζυγὸς (ζυγαριὰ) εἶναι μοχλὸς τοῦ πρώτου εἴδους μετ' ἴσων βραχιόνων (σχ. 7). Ὁ μοχλὸς η ν, καλούμενος φάλαγξ, κινεῖται περὶ τὸν ἄξονα τῆς ἐξαρτήσεως α, ἐκ δὲ τῶν ἄκρων τῆς φάλαγγος κρέμονται δύο



Κοινή τρυπάνη, σχ. 7.

πλάστιγγες ἢ λεκάναι ἴσαι Π Κ. Μία βελὸν κειμένη καθέτως ἐν τῷ μέσῳ τῆς φάλαγγος κινεῖται συγχρόνως ἢ συνταλαντεύεται, καὶ ἐπομένως εἶναι κατακόρυφος, ὅταν ἡ φάλαγξ τυγχάνῃ ὀριζοντία ἢ ἀποτελῇ ἰσοροπίαν.

Ἡ καλὴ τρυτάνη πρέπει νὰ ἴηται ἀκριβῆς καὶ δξύρροπος· καὶ δξύρροπος μὲν λέγεται, ὅταν ἡ φάλαγξ διὰ τῆς προσθήκης ἐλαχίστου βάρους εἰς μίαν τῶν πλαστίγγων βέπη ἢ κλίνη πρὸς τὸ μέρος ἐκεῖνο, ἀκριβῆς δέ, ὅταν δεικνύη ἀκριβῶς τὸ βᾶρος τοῦ σώματος· ὅπερ συμβαίνει, ἐὰν οἱ τῆς φάλαγγος βραχίονες ἴηται ἴσοι. Ἡ δὲ ἀκρίβεια τῆς τρυτάνης βεβαιοῦται, ἐὰν τεθείσῃ ταύτης ἐπὶ ἐπιπέδου ὀριζοντίου, ἀνταλλάξωμεν τὰς πλάστιγγας, τὰ σταθμὰ (ζύγια) καὶ τὸ ζυγίζμενον σῶμα· διατηρουμένης καὶ τότε τῆς ἰσορροπίας, δύναται νὰ θεωρηθῇ ἡ τρυτάνη ἀκριβῆς.

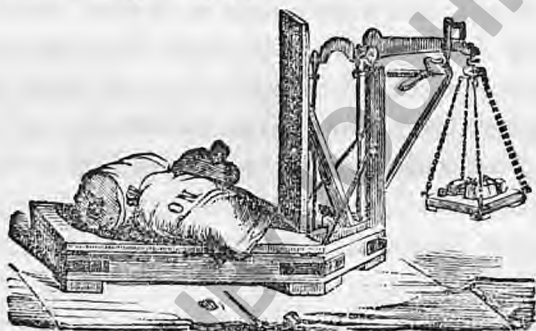
Ἐπιζυγία τρυτάνη. — Καὶ ἡ ἐπιζυγία τρυτάνη (σχ. 8) οὔσα μοχλὸς τοῦ πρώτου εἴδους, ὀλίγον διαφέρει τῆς κοινῆς τρυτάνης. Αἱ πλάστιγγες ταύτης, κινηταὶ οὔσαι, ἀντὶ νὰ κρέμονται, ὑποβαστάζονται ὑπὸ δίσκων ὀριζοντίων· ἡ δὲ διάπαξις αὕτη εὐκολύνει τοὺς μικροπόρους, ἐπειδὴ ἀποσπᾶται μετὰ τὴν ζύγισιν τὸ ἐμπόρευμα μετὰ τῆς περιεχούσης αὐτὸ πλάστιγγος.



Ἐπιζυγία τρυτάνη, σχ. 8.

Κήλων. — Καὶ ὁ κήλων (σχ. 9) εἶναι μοχλὸς τοῦ πρώτου εἴδους, ἔχει ὅμως βραχίονας ἀνίστους, ὄντας πρὸς ἀλλήλους ὡς 1 πρὸς 10· ὥστε ἀνάγκη νὰ πολλαπλασιαζῶνται πάντοτε ἐπὶ 10 τὰ εἰς τὴν

πλάστιγγα τιθέμενα σταθμά, πρὸς εὐρέσειν τοῦ βάρους τοῦ ζυγιζομένου σώματος. Οὕτω, λόγου χάριν, πρὸς ζύγισιν 50 χιλιογράμμων ζαχάρεως, ἀρκεῖ νὰ τεθῶσι πέντε χιλιόγραμμα εἰς τὴν πλάστιγγα· ἡ δὲ



Κίλων, σχ. 9.

διάταξις αὕτη εὐκολύνει τὴν ζύγισιν μεγάλων φορτίων ἄνευ σταθμῶν βαρέων καὶ δυσχρήστων.

Στατήρ.— Καὶ ὁ στατήρ (καντάρι) εἶναι μοχλὸς μετὰ βροχιόνων ἀνίσων, ἔχων καὶ τὸ πλεονέκτημα νὰ ζυγίζῃ δι' ἑνὸς μόνου σταθεροῦ βάρους, ὅπερ πλησιάζομεν καὶ ἀπομακρύνομεν ἀπὸ τοῦ σημείου τῆς ἐξαρτήσεως, κατὰ τοὺς ἐπὶ τοῦ μακροτέρου βραχίονος δεικνυομένους βαθμούς, καθ' ὅσον τὸ σῶμα τυγχάνει ἐλαφρότερον ἢ βαρύτερον· ἀλλ' ὅμως ὁ στατήρ κατὰ προσέγγισιν μόνον δεικνύει τὸ βάρος τῶν ζυγιζομένων πραγμάτων.

Εἰδικὸν βάρος.— Ἐνδιαφέρει πολλάκις νὰ μά-

ὠμεν, ἐὰν οὐσία τις ζυγίζει πλειότερον ἄλλης τινός ὑπὸ τὸν αὐτὸν ὄγκον, ἤτοι νὰ γνωρίσωμεν τὸ εἰδικὸν βᾶρος αὐτῆς. Πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον λαμβάνεται ὡς μονὰς τὸ καθαρὸν ὕδωρ· ὥστε, ἔταν λέγωμεν, ὅτι ὁ σιδήρος ζυγίζει 7, ἐννοοῦμεν ὅτι ὁ σιδήρος ὑπὸ τὸν αὐτὸν ὄγκον ζυγίζει ἐπτάκις ἔσον τὸ ὕδωρ ἐκτιμώμενον ὅτι ζυγίζει 1· ὁμοίως δέ, ἐὰν εἴπωμεν ὅτι τὸ οἰνόπνευμα ζυγίζει 0,79, τοῦτο σημαίνει ὅτι ζυγίζει 21 ἑκατοστὰ ὀλιγώτερον τοῦ ὕδατος, τὸ ὁποῖον ὑπολαμβάνεται ὅτι ζυγίζει 100 ἑκατοστὰ, ἤτοι 1.

Ὅπωςδὴποτε τὸ εἰδικὸν βᾶρος τῶν σωμάτων εἶναι πάντοτε ἀνάλογον πρὸς τὴν πυκνότητά αὐτῶν· ὥστε ὁ προσδιορισμὸς τοῦ εἰδικοῦ βάρους εἶναι ἡ εὐρεσις τῶν σχετικῶν πυκνοτήτων, ἤτοι τῶν ποσῶν τῆς περιεχομένης ὕλης εἰς τὰ σώματα, συγκρινόμενα ὑπὸ τὸν αὐτὸν ὄγκον καὶ κατὰ τὰς αὐτὰς περιπτώσεις.

Ἄραιόμετρα.— Δι' ὀργάνων τινῶν, καλουμένων ἀραιομέτρων, μανθάνομεν, ἀνευ ζυγίσεως, τὰς πυκνότητάς ἢ τὰς διαφοράς τῆς πυκνότητος τῶν διαφόρων ὑγρῶν. Τὸ γνωστότατον παρὰ τοῖς ἐμπόροις ὑγρόμετρον, εἶναι ἀραιόμετρον διηρημένον εἰς βαθμοὺς πρὸς τὸ ἄνω μέρος τοῦ σωλῆνος, ἡρματισμένον δὲ (ἤτοι σαβουρωμένον) δι' ὀλίγου ὑδραργύρου ἢ κόκκων τινῶν μολύβδου εἰς τὸ κάτω μέρος. Ἐὰν

(ΦΥΣΙΚΗ ΜΙΚΡΑ).

3

εισαχθῆ εἰς ὑγρὸν τὸ ὄργανον τοῦτο, βυθίζεται (βου-
λᾶ) τόσον περισσότερον, ὅσον τὸ ὑγρὸν εἶναι ἐλαφρό-
τερον ἢ μικροτέρας πυκνότητος, τόσον δὲ ὀλιγώτερον,
ὅσον τὸ ὑγρὸν εἶναι βαρύτερον ἢ πυκνότερον. Ἐμβα-
πτιζόμενον, λόγου χάριν, εἰς ἀγγεῖον συνήθους ῥακῆς
τὸ ὑγρόμετρον δεικνύει 20° , ἐνῶ εἰς ἀγγεῖον ἀγοραίου
οἴνοπνεύματος (σπίρτου) δεικνύει 35° . ὥστε τὸ ἀγο-
ραῖον οἴνοπνευμα εἶναι κατὰ 15° ἐλαφρότερον τῆς
συνήθους ῥακῆς καὶ ἐπομένως οἴνοπνευματώδεςτερον
τῆς ῥακῆς τῶν 20° .

Ἄτμοσφαιρικὴ πίεσις. — Ὀνομάζεται ἀτμο-
σφαῖρα ἡ μάζα τοῦ ἀέρος, ἥτις περικαλύπτει τὴν
γῆν, σχηματίζουσα περίξ αὐτῆς στρώμα περίπου 70
χιλιομέτρων τὸ ὕψος.

Ἄῆρ εἶναι τὸ ρευστὸν σῶμα ὅπερ ἀναπνέομεν,
στοιχεῖον ἀναγκαῖον εἰς τὴν ζωὴν τοῦ ἀνθρώπου,
τῶν φυτῶν καὶ τῶν ζώων. Δὲν εἶναι δὲ ὁ ἀῆρ σῶμα
ἁπλοῦν, ἀλλὰ σχηματίζεται διὰ τῆς μίξεως ἢ ἀνα-
κατώσεως δύο ἁπλῶν σωμάτων, τοῦ ὀξυγόνου
καὶ τοῦ ἀζώτου, ἀερίων ἀοράτων ὡς καὶ ἐκεῖνος,
ἀλλ' ὅμως ἐχόντων ιδιότητας ἀντιθέτους· διότι τὸ
ὀξυγόνον εἶναι ὁ ζωτικὸς ἀῆρ, ὃν κατηνάλισκε ὁ μῶς
ταχύτατα τὴν ζωὴν, ἐὰν δὲν συνεκερνατο ὑπὸ τοῦ
ἀζώτου, ἐντὸς τοῦ ὁποῖου πάλιν, ἐὰν εὑρίσκετο χωρὶς
ὀξυγόνον, δὲν ἦτο δυνατόν νὰ ζήσωσιν οὔτε φυτὰ
οὔτε ζῶα.

Ὁ ἀήρ εἶναι πιεστός καὶ ἐλαστικός. Ἐάν, λόγου χάριν, συνθλίψωμεν τὸν ἀέρα εἰς τὸ μικρὸν ὄργανον τὸ ὀνομαζόμενον πνευματικὸν πυρεῖον¹ δυνάμεθα νὰ περιστειλωμεν τὸν ὄγκον αὐτοῦ εἰς τὸ πέμπτον ἢ τὸ δέκατον μέρος τοῦ ὅτι ἦτο πρὶν· ἀλλ' ὅμως, ἅμα παύση ἡ πίεσις, ὁ ἀήρ ἀναλαμβάνει τὸν ἀρχικὸν ὄγκον· ἄρα εἶναι ἐλαστικός.

Ἡ ἐλαστικότητα τοῦ ἀέρος ὡς καὶ τὸ ἀδιαχώρητον αὐτοῦ ἀποδεικνύεται ἐκ τοῦ ἀποτελέσματος κοινοστάτου τινὸς καὶ λίαν ἐν χρήσει ὄργανου, τοῦ λεγομένου φουσητήρος ἢ φουσεροῦ. Ὁ ἀήρ εἰσέρχεται διὰ γλωττίδος τινὸς λεγομένης ψυχῆς τοῦ φουσητήρος, καὶ ὁσάκις προσεγγίσωμεν τοὺς βραχίονας ἢ τὰς πτέρυγας τούτου τοῦ ὄργανου, ἡ γλωττίς (γλωτσίδι) κλείει τὴν ὀπήν καὶ ἡ πίεσις ἀναγκάζει τὸν ἀέρα νὰ ἐξέλθῃ διὰ τοῦ πρὸς τὴν ἐστίαν τοῦ πυρὸς διευθυνομένου σωλήνος.

Ὁ γκος δεδομένος ἀέρος θὰ ἐγίνετο ἐξάκις μικρότερος, ἐάν ἡ θλίβουσα αὐτὸν δύναμις ἐγίνετο ἐξάκις μεγαλειτέρα. Τοῦτο δὲ τὸ γεγονός, ἀνακαλυφθὲν καὶ ἀποδειχθὲν ὑπὸ τοῦ Μαριόττου, διατυπῶνται ὡς ἐξῆς· «Οἱ ὄγκοι τοῦ ἀέρος εἶναι ἀντιστρόφως ἀνάλογοι τῶν πιέσεων τὰς ὁποίας λαμβάνουσι.» Ὁ δὲ νόμος

— (1) Εἶναι μικρὸς κύλινδρος μετ' ἐμβολέως, ὡς ἐκεῖνος δ' οὐ φλέγεται ἢ εἰς τὴν ἄκρην τοῦ ἐμβολέως φλεκτικὴ ὕλη ἢ ὕδατα, πιεζομένου ἰσχυρῶς τοῦ ἐνδον ἀέρος.

ούτος εφαρμόζεται εις πάντα τὰ αέρια, τῶν ὁποίων τὸ πιεστὸν εἶναι ἀξιοσημείωτος ιδιότης.

Ὁ ἀήρ εἶναι διασταλτὸς ἢ εὐαεραίωτος. Διὰ τοῦτο ἐὰν πλησιάσωμεν εἰς τὸ πῦρ κύστην (φούσκαν) ἡμιπλήρη (ἦτοι μεσογεμάτην) αἰέρος, βλέπομεν τὴν κύστην αὐξάνουσαν τὸν ὄγκον καὶ βαθμηδὸν ἐξογκουμένην· ἐὰν δὲ μετὰ ταῦτα ἐκθέσωμεν τὴν κύστην εἰς τὸ ψυχρὸς, ἀναλαμβάνει τὸ πρῶτον αὐτῆς σχῆμα, διότι ὁ ἐν αὐτῇ ἀήρ συμπυκνοῦται.

Τὰ μόρια τοῦ αἰέρος καὶ τῶν αἰερίων ἔχουσι ἐκταπικὴν δύναμιν ἀπεριόριστον, τοῦλάχιστον κατὰ τὴν ἔννοιαν ταύτην, ὅτι ἀφοῦ ἐκταθῶσι καὶ ἀναπτυχθῶσιν ἐντὸς διαστήματός τινος δεκάκις, ἑκατοντάκις, χιλιάκις μεγαλειτέρου, ἐξακολουθοῦσι νὰ πιέζωσι τοὺς τοίχους τῶν δοχείων, ἐντὸς τῶν ὁποίων περιλαμβάνονται καὶ κρατοῦνται.

Βαρύτης τοῦ αἰέρος. — Ἐὰν ζυγισθῇ ὑάλινον φιάλιον πρῶτον μὲν κενόν, ἔπειτα δὲ πλήρες αἰέρος, τὸ δεῦτερον ζύγισμα δεικνύει περισσότερον τοῦ πρώτου ὥστε ὁ ἀήρ εἶναι βαρῦς. Ἄλλ' ὅμως τὸ βάρος τοῦ αἰέρος μεταβάλλεται ἐκ τῆς καθαρότητος, ἐκ τῆς θερμοκρασίας καὶ ἐκ τῆς πίεσεως τοῦ αἰέρος· διότι, λόγου χάριν, ὁ θερμὸς ἀήρ εἶναι ἐλαφρότερος ἴσου ὄγκου ψυχροῦ αἰέρος, ὁ δὲ πιεζόμενος ἀήρ εἶναι βαρύτερος ἴσου ὄγκου μὴ πιεζομένου αἰέρος. Μία λίτρα αἰέρος ξηροῦ εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ 0 καὶ ὑπὸ πίεσιν

76 ὑφεκατομμέτρων ὑδραργύρου¹ ζυγίζει 1 γράμ-
μον καὶ 3 ὑποδεκατόγραμμα· ἀλλὰ μία λίτρα καθα-
ροῦ ὕδατος ζυγίζει 1000 γράμματα· ὥστε ὁ ἀήρ ζυ-
γίζει περίπου 770^α ὀλιγώτερον ἴσου ὄγκου ὕδατος.

Ὁ Γαλιλαῖος, περίφημος φυσικός, ἀνακαλύπτων
τὴν βαρύτητα τοῦ ἀέρος, εὔρεν ὅτι ἐντὸς ἀντλίας
κενῆς ἀέρος δὲν δύναται τὸ ὕδωρ νὰ ἀναβῆ πέραν τοῦ
ὑψους τῶν 10^μ, 35 ὑπεράνω τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ,
καὶ ἀπέδειξεν ὅτι τὸ φαινόμενον τοῦτο προήρχετο ἐκ
τοῦ βάρους τοῦ ἀέρος, ὅστις διὰ τῆς πίσεως του
ἠνάγκαζε τὸ ὑγρὸν νὰ ὑψοῦται ἐντὸς τοῦ κενοῦ σω-
λῆνος, μέχρις οὗ ἰσοζυγίσωσι τὸ βᾶρος τοῦ ἀνυψου-
μένου ὕδατος καὶ ἡ πίσις τοῦ ἀέρος.

Ὁ Τορικέλλης, μαθητῆς αὐτοῦ, μελετήσας τὸ γε-
γονὸς τοῦτο, ἐσκέφθη, ὅτι ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει ὁ
ὑδράργυρος, ὅστις ζυγίζει 13 καὶ $\frac{1}{2}$ πλειότερον τοῦ
ὕδατος, θὰ ὑψοῦται 13 καὶ $\frac{1}{2}$ ὀλιγώτερον, ἤτοι εἰς
0^μ, 76· ὅπερ καὶ ἀπέδειξεν ἀληθές. Ἔλαβε σωλῆνα
μακρότερον τοῦ 0^μ, 76, κλειστὸν δὲ ἀπὸ τοῦ ἐνὸς
ἄκρου, ἐγέμισεν αὐτὸν ὑδραργύρου, καὶ ἔπειτα, φρά-
ξας τὴν ἀνοικτὴν ὀπήν, ἐβύθισε καθέτως μετὰ τῆς
ὀπῆς πρὸς τὰ κάτω, καὶ μετὰ ταῦτα ἐξέφραξεν αὐτὸν
ἐντὸς λεκάνης ὑδραργύρου πλήρους. Εἶδε τότε τὸν
ὑδράργυρον καταβαίνοντα ἐντὸς τοῦ σωλῆνος, καὶ

(1) Μία στήλη ὑδραργύρου τοσοῦτου ὕψους ἰσοζυγίζει μὲ τὴν ἀτ-
μοσφαιρικὴν πίεσιν.

μετὰ ταλαντεύσεις τινὰς διατηρούμενον ἐπαισθητῶς εἰς μέσον κάθετον ὕψος $0^{\mu},76$ ὑπεράνω τῆς ἐπιφανείας τῆς λεκάνης. Πράγματι δὲ ἡ ὕψωσις τοῦ ὑδραργύρου ποικίλλει· διότι ἐλαττοῦται μὲν, ἐὰν ἀπομακρυνθῶμεν τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης ἀναβαίνοντες εἰς ὕψη μεγάλα, εἴτε ἐπὶ τῶν ὄρεων, εἴτε ἐν ἀεροστάτῳ, ἐλαττοῦται δὲ καὶ κατὰ τὴν προσέγγισιν τῶν θυελλῶν καὶ τῆς βροχῆς¹, ἐνῶ ἐξ ἐναντίας αὐξάνει κατὰ τὴν προσέγγισιν τοῦ καλοῦ καιροῦ ἢ τῆς εὐδίας. Τὸ παρασκευάσμα τοῦτο τοῦ Τορικήλλη ὠνομάσθη βαρόμετρον.

Βαρόμετρον.—Τὸ βαρόμετρον εἶναι ἐργαλεῖον διὰ τοῦ ὁποίου μετρεῖται ἡ ἀτμοσφαιρική πίεσις, δεικνύεται κατὰ προσέγγισιν ὁ βροχερὸς ἢ ὁ εὐδίας καιρὸς, καὶ μετροῦνται τὰ ὕψη.

Τὸ βαρόμετρον (σχ. 10) συνίσταται ἐξ ἐνὸς ὑαλίνου σωλῆνος περίπου 80 ὑφεκατομμέτρων ὕψους, κλειστοῦ ἐκ τοῦ ἄνω μέρους, ἀνοικτοῦ δὲ κατὰ τὸ ἕτερον ἄκρον, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται βεβυθισμένον εἰς λεκάνιον ὑδραργύρου πλήρες. Ὁ ὑδράργυρος ὑπὸ τοῦ βάρους τοῦ ἀέρος πιεζόμενος, ἴσταται ἐν τῷ σωλῆνι κατὰ μέσον ὄρον εἰς ὕψος 76 ὑφεκατομμέτρων, καὶ κρατεῖται ἐντὸς τούτου τοῦ ὀρίου, ἐπειδὴ ἡ ὑδραργυ-

(1) Λέγουσι τότε, ὅτι εἶναι βαρὺς ὁ αἶρ, ἀλλ' ὅμως ἔπρεπε νὰ λέγῃται τὸ ἐναντίον, ἀφ' οὗ ἐν τῷ σωλῆνι τοῦ Τορικήλλη ὁ ὑδράργυρος καταβαίνει.

ρική στήλη ζυγίζει τότε ὅσον ζυγίζει καὶ ὁ ἀήρ ἐπὶ τοῦ λεκανίου.

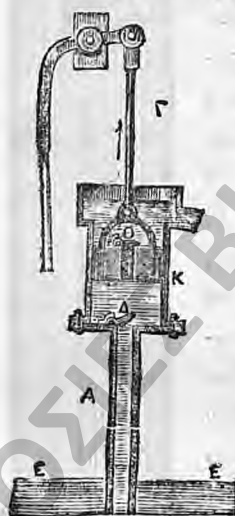
Ἐὰν ὁ ἀήρ γείνη ἐλαφρότερος, ὅπερ συμβαίνει ὅταν μέλλη νὰ βρέξῃ, ἴσως ἐπειδὴ τὰ νέφη διακόπτουσι μέρος τῆς ἀτμοσφαιρικῆς πίεσεως, ὁ ὑδράργυρος καταβαίνει ἐν τῷ σωλῆνι, ἤτοι ταπεινοῦται τὸ βαρόμετρον. Ἐὰν ὁ ἀήρ γείνη βαρύτερος, ὅπερ συμβαίνει ὅταν μέλλη νὰ εὐδιάσῃ, ὁ ὑδράργυρος ἀναβαίνει ἐν τῷ σωλῆνι, ἤτοι ὑψοῦται τὸ βαρόμετρον. Πρὸς ἀναγνώρισιν δὲ τοῦ μέτρου τούτου τῶν μεταβολῶν, ὁ σωλὴν ὑπάρχει ἐστηριγμένος ἐπὶ ἑνὸς σανιδίου, ὅπου εἶναι σημειωμέναί αἱ διαιρέσεις αἱ ὅποια δεικνύουσι τὴν μεγαλειτέραν καὶ τὴν μικροτέραν ὑψωσιν τοῦ ὑδραργύρου ὡς καὶ τὴν φύσιν τῶν ἀντιστοιχούντων καιρῶν. Τὸ μέγιστον ὕψος μέχρι τοῦ ὁποίου ἀναβαίνει ὁ ὑδράργυρος δεικνύει ὠραῖον, σταθερὸν καιρόν, τὸ δὲ ἐλάχιστον μέχρι τοῦ ὁποίου καταβαίνει ὁ ὑδράργυρος δεικνύει μεγάλην βροχὴν ἢ τρικυμίαν.



Βαρόμετρον, σχ. 10.

Ἄντλῖαι.— Πάντες γνωρίζουσι τῶν ἀντλιῶν τὴν χρῆσιν, καὶ ὁποίας ὑπηρεσίας παρέχουσιν αὐταὶ ἐν ταῖς χρεαῖαις τοῦ βίου. Ἡ δ' ἐνέργεια τῶν ἀντλιῶν προέρχεται ἐκ τῆς ἀτμοσφαιρικῆς βαρῦτητος, καὶ μᾶλλον ἐν χρήσει εἶναι ἡ ἀπορροφητικὴ, ἡ καπαθλιπτικὴ καὶ ἡ πυροσβεστικὴ ἀντλία.

Ἄντλία ἀπορροφητικὴ.— Εἰς τὸ εἶδος τοῦτο



Ἄντλία ἀπορροφητικὴ,
σχ. 11.

τῆς ἀντλίας παρατηρητέον, 1^ο τὸν ἀπορροφητικὸν σωλῆνα Α (σχ. 11) βυθιζόμενον εἰς τὸ ὕδωρ ΕΕ, καλούμενον δὲ οὕτω ἐπειδὴ ἀπορροφᾷ τὸ ὕδωρ, καὶ ἔχοντα ὕψος πάντοτε ὀλιγώτερον τῶν 10^μ, 33'. 2^ο τὸ στέλεχος τῆς ἀντλίας Κ, ἕτερον σωλῆνα συνεχόμενον μετὰ τοῦ πρώτου, ὑψούμενον δὲ ὑπεράνω τοῦ ἐδάφους καὶ ἔχοντα εἰς τὴν ἄκρην ἄλλον σωλῆνα σιδηροῦν ἢ μολύβδινον, διὰ τοῦ ὁποίου διέρχεται τὸ ὕδωρ' 3^ο τὸν ἐμβολέα μι-

κρὸν στρογγύλον σῶμα ἐπὶ τοῦ ὁποίου ὑπάρχει ῥάβδος σιδηρᾶ Γ, ἥτις, προσαρμοζομένη εἰς τὸ κέντρον κινεῖ αὐτὸν ἐκ τῶν κάτω εἰς τὰ ἄνω, καὶ τὸ ἀνάπαλιν· 4^ο τὰς γλωττίδας, δύο τὸν ἀριθμὸν, τὴν μὲν Δ ἐν

τῆ συνδέσει τοῦ στελέχους τῆς ἀντλίας μετὰ τοῦ ἀπορροφητικοῦ σωλῆνος, τὴν δὲ Ο ἐντὸς τοῦ ἐμβολέως, ἑκατέρας ἐκ τῶν κάτω εἰς τὰ ἄνω ἀνοιγομένας.

Καταβιβαζομένου τοῦ ἐμβολέως εἰς τὸ ἄκρον τοῦ στελέχους τῆς ἀντλίας, αἱ δύο γλωττίδες κλείονται, ἢ μὲν διὰ τῆς πίσεως τοῦ ἐμβολέως, ἢ οὐ διὰ τῆς πίσεως τοῦ ἀέρος· τεθείσθω, λόγου χάριν, ὅτι διὰ μιᾶς κινήσεως τοῦ βραχίονος ἢ τοῦ μοχλοῦ τῆς ἀντλίας ὑψοῦται ὁ ἐμβολεύς καὶ ἀποτελεῖται κενὸν ὑποκάτω· ὁ ἐν τῷ ἀπορροφητικῷ σωλῆνι ἀήρ ἀνυψώνεται τὴν γλωττίδα Δ, ὅπως εἰσέλθῃ εἰς τὸ στέλεχος τῆς ἀντλίας καὶ γεμίσῃ τὸ κενόν. Ἐὰν πάλιν καταβιβασθῇ ὁ ἐμβολεύς, ὁ εἰς τὸ στέλεχος τῆς ἀντλίας εἰσαχθεὶς ἀήρ, πιεζόμενος ὑπὸ τοῦ ἐμβολέως, διὰ τῆς ἐλαστικῆς αὐτοῦ δυνάμεως, ἀνυψώνει τὴν γλωττίδα Ο καὶ ἐκφεύγει διὰ τῆς ἐξόδου ταύτης. Ἐπαναλαμβανομένης λοιπὸν πολλάκις τῆς ἐργασίας ταύτης διὰ τῆς κινήσεως τοῦ βραχίονος, ὁ κατ' ἀρχὰς ἐν τῷ ἀπορροφητικῷ σωλῆνι καὶ ἐν τῷ στελέχει τῆς ἀντλίας εὐρισκόμενος ἀήρ ἐξαντλεῖται καὶ φεύγει εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν, τὸ δὲ ὕδωρ τὸ ὁποῖον εἶχεν ἀρχίσει ἀπὸ τῶν πρώτων προσβολῶν τοῦ ἐμβολέως νὰ ἀναβαίνει, ἐξακολουθεῖ βαθμηδὸν νὰ ἀναβαίνει, ἀνυψώνει διὰ τοῦ βάρους καὶ διὰ τῆς πίσεώς του τὰς δύο γλωττίδας, καὶ τρέχει ὡς ἀήρ ἔξω τοῦ στελέχους τῆς ἀντλίας.

Ἡ ἀπορροφητικὴ ἀντλία χρησιμοποιεῖται εἰς τὰς

οικίας και τούς κήπους πρὸς ταχείαν και εὐκόλον ἀντλήσιν τοῦ ὕδατος. Εἰς πολλὰ δὲ μέρη, ὅταν δὲν θέλωσι νὰ δαπανήσωσιν εἰς μεταλλικούς σωλήνας, δύνανται νὰ ἀντικαταστήσωσι τούτους διὰ ξυλίνων, οἱ ὅποιοι εἶναι ὀλιγοδάπανοι· μᾶλλον κατάλληλα δὲ πρὸς τὸν σκοπὸν τούτον εἶναι ὁ σκληθῆρος και ἡ πετ-
λέα, τὰ ὅποια και εὐθηνὰ ξύλα εἶναι και ὀλίγον εἰς τὸ νερὸν σήπονται.

Ἄντλία καταθλιπτική.—Εἰς ταύτην τὴν ἀντλίαν ὁ ἐμβολεὺς εἶναι πλήρης, τὸ δὲ στέλεχος τῆς ἀντλίας βυθίζεται ἀμέσως εἰς τὸ ὕδωρ. Τὸ κάτω μέρος φέρει γλωττίδα ἀνοιγομένην ἐκ τῶν κάτω εἰς τὰ ἄνω και συγκοινωνεῖ μετὰ πλευρικοῦ σωλήνος δι' ἐτέρας γλωττίδος ἀνοιγομένης ἐκ τῶν ἔσω εἰς τὰ ἔξω. Ἀναβιβαζομένου τοῦ ἐμβολέως, τὸ ὕδωρ ἀκολουθεῖ αὐτὸν διὰ τῆς κατωτέρας γλωττίδος εἰς τὸ στέλεχος τῆς ἀντλίας, καταβιβαζομένου δὲ, ἀπωθεῖται και ἀναγκάζει τὴν κατωτέραν γλωττίδα νὰ κλεισθῇ, διὰ δὲ τῆς πίεσεώς του, ἀνοίγον τὴν ἄλλην γλωττίδα, ἀνοίγει δίοδον ἐν τῷ πλαγίῳ σωλήνι, και ἐκρέει δι' αὐτῆς ὑσάκις καταβαίνει ὁ ἐμβολεὺς.

Ἡ ἀπορροφητικὴ ἀντλία χρησιμεύει καθ' ἐκάστην εἰς κατάβρεξιν τῶν ὁδῶν και ποτισμὸν τῶν κήπων.

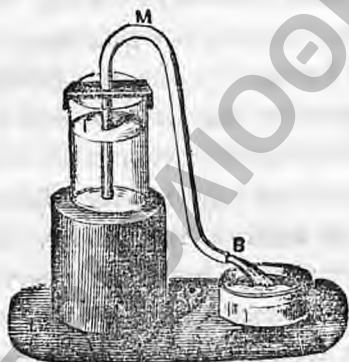
Ἄντλία πυροσβεστική.—Ἡ πυροσβεστική ἀντλία ἀνήκει εἰς τὸ εἶδος τῶν καταθλιπτικῶν ἀντλιῶν, σύγκειται δὲ οὐσιωδῶς ἐκ δύο στελεχῶν

ἀντλιῶν τεθειμένων ἐντὸς μεταλλικῆς θήκης περιεχούσης τὸ ὕδωρ, καὶ ἐφωδιασμένων διὰ δύο ἐμβολέων, οἱ ὅποιοι κινούμενοι διὰ διπλοῦ βραχίονος, εἶναι διατεταγμένοι οὕτως, ὥστε ὅταν ὁ εἰς ἀναβαίνειν, ὁ ἕτερος καταβαίνει. Ὁ σωλὴν ἐντὸς τοῦ ὁποίου ὑψοῦται τὸ ὕδωρ φέρει δοχεῖον ἀέρος, ὅστις πιεζόμενος ὑπὸ τῆς ἐνεργείας τῶν ἐμβολέων, ἀντιθρᾶ εἰς τὸ ὕδωρ καὶ διατηρεῖ τὴν ἀδιάκοπον ἐκπίπτεισιν αὐτοῦ διὰ τινος δερματίνου σωλῆνος. Οἱ κατὰ σειρὰν πρὸς ἐργασίαν τοποθετημένοι ἄνθρωποι δὲν παύουσι γύνοντες ὕδωρ ἐπὶ τοῦ σώματος τῆς ὑδροθήκης, ὅπου ὑπάρχουσι τὰ στελέχη τῆς ἀντλίας, εἶναι δὲ τὸ σῶμα τοῦτο τρυπητόν, ἵνα μὴ εἰσέρχωνται ἀκαθαρσίαι μετὰ τοῦ ὕδατος. Διὰ τὸν αὐτὸν λόγον ὅχι μόνον τὸ σῶμα εἶναι ἀνάγκη νὰ διατηρῆται καθαρόν, ἀλλὰ καὶ οἱ ἐμβολεῖς, συνήθως ἀλειφόμενοι, νὰ παρατηρῶνται συχνάκις καὶ νὰ καθαρίζωνται ἀπὸ τῶν ἐλαιορρούπων ἢ ἀκαθαρσιῶν, οἱ ὅποιοι δύνανται νὰ σχηματισθῶσι περίξ αὐτῶν.

Πόσον πολύτιμον ὑπηρεσίαν παρέχει καθ' ἑκάστην ἡ ἀντλία αὕτη εἰς χεῖρας γενναίων καὶ συνετῶν πυροσβεστῶν ἐν ταῖς πυρκαϊαῖς!

Σίφων.—Ὁ σίφων (σχ. 12) εἶναι σωλὴν ἐπικαμπῆς ἐξ ὕλου ἢ λευκοσιδήρου (τενεκέ), μετ' ἀνισομήκων βραχίωνων, καὶ χρησιμεύει εἰς τὴν μετὰγωγισιν τῶν ὑγρῶν ἀπὸ ἐνὸς δοχείου εἰς ἕτερον, ἄνευ

ἐκτοπίσεως τοῦ περιέχοντος ταῦτα δοχείου. Τὸ δὲ ἀποτέλεσμα προέρχεται ἐκ τῆς ἀτμοσφαιρικῆς πίεσεως ἢ ὁποία ἐπενεργεῖ εἰς τὰ δύο ἄκρα τοῦ σίφωνος· τοῦ ἐν τῷ μικρῷ βραχίονι ΓΜ ὑγροῦ ἔχοντος βάρος πολὺ μικρότερον, καταστρέφεται ἡ ἰσορροπία καὶ τὸ



Σίφων, σχ. 12.

ὑγρὸν ἐκρέει τοῦ ἐκ τοῦ δοχείου Γ εἰς τὸ δοχεῖον Β διὰ τοῦ μεγάλου βραχίονος ΜΒ.

Διὰ πολλῶν τρόπων δύναται νὰ ἐπλισθῇ ἢ παρασκευασθῇ ὁ σίφων καὶ προκληθῇ ἡ ἐκροὴ τοῦ ὑγροῦ· 1^{ον} βυθίζομένου τοῦ μικροῦ βραχίονος εἰς τὸ κενιότερον δοχεῖον, καὶ ἔπειτα ἀναρροφωμένου τοῦ ἀέρος διὰ τοῦ στόματος ἀπὸ τοῦ μεγάλου βραχίονος· 2^{ον} πληρουμένου τοῦ σίφωνος ἐκ τοῦ ὑγροῦ, ἀφοῦ πρῶτον κλεισθῇ διὰ τοῦ δακτύλου ὁ μικρὸς βραχίον· κλείεται μετὰ ταῦτα διὰ τοῦ δακτύλου τῆς ἐτέρας

χειρὸς ὁ μέγας βραχίων, ἀφίνεται ἐλευθέρως ὁ μικρὸς βραχίων καὶ ἀναστρεφόμενος βυθίζεται εἰς τὸ κενωτέον δοχεῖον.

Ὁ σίφων εἶναι ἀδιακόπως ἐν χρήσει πρὸς μετάγγισιν τοῦ οἴνου καὶ παντὸς ἄλλου ὑγροῦ ἀπὸ βαρελίου ἢ ἄλλου ἀγγείου οἰουδήποτε εἰς ἕτερον ἀγγεῖον, χωρὶς νὰ μετατοπισθῇ καὶ ἐκ τούτου θολωθῇ τὸ μεταγγιζόμενον ὑγρὸν. Δύναται δὲ νὰ χρησιμεύσῃ καὶ εἰς ἐκτέλεσιν μεγαλειτέρων ἐξαντλήσεων, πρὸς κένωσιν δεξαμενῆς, λόγου χάριν, ἢ ἀποστροφῆς ρείθρου ἢ ρύακος τινός, ἀλλ' ὅμως τότε ὁ σίφων κατασκευάζεται ἐκ ξύλου ἢ μεταλλοῦ.

Ἀεραντικὴ μηχανή.— Ἡ ἀεραντικὴ ἢ πνευματικὴ μηχανή (σχ. 13), ἐφευρεθεῖσα ὑπὸ τοῦ Ὄθωνος Γουερουκαίου εἶναι ὄργανον διὰ τοῦ ὁποίου ἀπορροφᾶται ὁ ἀήρ ἀπὸ δοχείου τινός ἢ κώδωνος κειμένου ἐπὶ δίσκου λειοτάτου ΣΓ, ὁ ὁποῖος ὀνομάζεται πλᾶξ τῆς μηχανῆς. Δύο στελέχη ἀντλίας Ε' Ε, ἐφωδιασμένα δι' ἐμβολέων κινουμένων διὰ τοῦ στροφάλου Δ' Δ καὶ ἐνὸς ὀδοντωτοῦ τροχοῦ, χρησιμεύουσι πρὸς ἀραιοποίησιν τοῦ ἐν τῷ δοχείῳ ἀέρος καὶ ἀποτελέσιν τοῦ κενοῦ. Τὸ Δ καὶ Ν εἶναι παραρτήματα τῆς μηχανῆς, καὶ διὰ μὲν τοῦ Δ τὸ ὅποιον ὀνομάζεται δοκιμαστήριον, μετρεῖται ἡ ἐλαστικὴ δύναμις τοῦ ἐν τῷ δοχείῳ μένοντος ἀέρος, διὰ δὲ τοῦ Ν, τὸ ὅποιον ὀνομάζεται κλειδίον, ἀποδίδεται

ὁ ἀήρ εἰς τὸν κώδωνα, μὴ δυνάμενον ἄλλως ν' ἀποσπασθῆ ἀπὸ τῆς πλακῶς, εἰς τὴν ὁποίαν προσκολλᾶται δυνατὰ, ὅταν σχηματισθῆ ἐντὸς αὐτοῦ τὸ κενόν.



Ἀεραντλική μηχανή, σχ. 13.

Πολλὰ φυσικὰ φαινόμενα ἀποδεικνύονται διὰ τῆς ἀεραντλίας. Πτηνόν, λόγου χάριν, δὲν δύναται νὰ ζήσῃ ἐντὸς τοῦ κώδωνος, ἀφοῦ ἀφαιρεθῆ ὁ ἀήρ καὶ οὕτω σχηματισθῆ τὸ κενόν, τὸ φῶς σβύνεται ἀμέ-

σως, ὅλα τὰ σώματα ελαφρὰ καὶ βαρῆα καταπίπτουσι μετ' ἴσης ταχύτητος καὶ ἤχος ὠρολογίου δὲν ἀκούεται.

Μηχανὴ συνθλιπτική. — Ἡ συνθλιπτικὴ μηχανή, χρησιμεύουσα εἰς σύνθλιψιν τοῦ ἀέρος καὶ τῶν ἀερίων ἐντὸς δοχείου, ἐνεργεῖ καὶ αὕτη καθὼς ἡ πνευματικὴ μηχανὴ διὰ στελεγῶν ἀντλίας καὶ ἐμβολέων. Ὡστε τοιαύτη τις συσκευὴ εἶναι καὶ ἡ μηχανὴ διὰ τῆς ὁποίας κατασκευάζονται τὰ ἀερώδη ἢ ἀφρώδη ὑδάτα, ἀναγκαζομένου τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος νὰ συσσωρευθῇ εἰς ἀγγεία ὑδάτος πλήρη.

Πίσεις τῶν ὑγρῶν. — Τὰ ὑγρά μεταδίδουσιν ἐξ ἴσου καὶ καθ' ὅλας τὰς διευθύνσεις, ὅσας πίσεις ὑφίστανται. Ἐάν, λόγου χάριν, βαρέλιον ἐφωδιάζετο ὑπὸ τεσσάρων ἐμβόλων (πύρων) εἰς ἐκάστην πλευρὰν, καὶ ἐάν ἐπὶ τοῦ ἑνὸς τῶν ἐμβόλων τούτων ἐνηργεῖτο πίσις 40 χιλιογράμμων, τὰ ἕτερα τρία ἔμβολα θὰ ἐξεπήδων, ἐάν δὲν ἐφηρμάζετο εἰς ἕκαστον τούτων 40 χιλιογράμμων ἀντίστασις.

Δοθέντος ἀγγείου τινὸς οἰουδήποτε σχήματος, ἡ πίσις τὴν ὁποίαν ἐνεργεῖ τὸ ὑγρὸν ἐπὶ τοῦ πυθμένου τοῦ ἀγγείου εἶναι ἴση μὲ τὸ βάρος καθέτου στήλης τοῦ ὑγροῦ τούτου, ἐχούσης βάσιν μὲν τὸν πυθμένα τοῦ ἀγγείου, ὕψος δὲ τὸ βάθος τοῦ ὑγροῦ. Ἡ δὲ ἀρχὴ αὕτη ἀποδειχθεῖσα διὰ συσκευῆς τινος, ἐφευρεθείσης ὑπὸ τοῦ Ἀλδάτου, παρέχει τὸ μέσον τῆς ἐνεργη-

σεως ισχυρῶν πιέσεων διὰ μικρᾶς ποσότητος ὕδατος.

Ίσορροπία τῶν ὑγρῶν.—Τὰ ὑγρά ἰσεπιπεδοῦνται εἰς τὰ συγκοινωνοῦντα ἀγγεῖα, ἤτοι λαμβάνουσιν εἰς ἕνα τὸ αὐτὸ ὕψος καὶ τείνουσι πάντοτε εἰς τὸ ἀναβῶσι πάλιν ὅσον κατέβησαν. Ἐστῶσαν, λόγου χάριν, τέσσαρα ὑέλινά ἀγγεῖα διαφόρων σχημάτων, συγκοινωνοῦντα ἕμως δι' ἐνὸς σωλήνος· εἰάν γυθῆ ὕδωρ εἰς ἓν τῶν ἀγγείων τούτων, λαμβάνει εἰς ἕκαστον τούτων τὸ αὐτὸ ὀριζόντιον ἐπίπεδον.

Ἡ ἀρχὴ τῆς ἰσορροπίας τῶν ὑγρῶν διδίδει ἀφορμὴν εἰς πολλὰς καὶ σπουδαίας ἐφαρμογὰς. Καὶ πρῶτον μὲν ἡ ὑδροστάθμη χρησιμεύει εἰς τὸν προσδιορισμὸν τῆς διαφορᾶς τοῦ ὕψους μεταξὺ δύο κεκλιμένων κορυφῶν. Τὸ ὄργανον τοῦτο εἶναι σωλὴν περιπου ἐνὸς μέτρου μήκους καὶ κάμπτεται ὀρθογωνίως κατὰ τὰ δύο ἄκρα ὑποβαστάζοντα ἕκαστον ὑαλίνην φιάλην ὑγροῦ κεχρωματισμένου πλήρη· ἡ γραμμὴ τοῦ φωτός τοῦ ὀφθαλμοῦ ἢ ἡ ὀπτική ἀκτὶς ἢ διερχομένη διὰ τῶν δύο ἐπιφανειῶν τοῦ ὕδατος προσδιορίζει τὴν ὀριζόντιον γραμμὴν, ἐκ τῆς ὁποίας εὐρίσκεται ἡ διαφορὰ τοῦ ὕψους.

Εἰς πολλοὺς τόπους εἰάν τρυπηθῆ τὸ ἔδαφος μέχρι τινὸς βάθους, ἀνέρχεται μάζα ὕδατος μέχρι τινὸς ὕψους, ἐπειδὴ τὸ ὕδωρ ζητεῖ νὰ ἀναλάβῃ τὸ ὕψος τῆς ἐπιφανείας τῆς ὑδροθήκης, τὴν ὁποίαν ἔχει ἐπὶ τῆς κορυφῆς ἢ εἰς τὰ ἔγκατα ὄρους τινός. Τὰ πη-

γάδια ταῦτα ὀνομάζονται ἀρτεσιανὰ φρέατα, ἐκ τοῦ ὀνόματος τῆς Ἀρτεσίας (Artois), ἐπαρχίας ἔπου κατὰ πρῶτον ἀνωρύχθησαν τοιαῦτα.

Θέτοντες ὑδροθήκην εἰς ὑψηλόν τι μέρος, εἰάν διὰ σωλήνων διευθυνθῆ τὸ ὕδωρ εἰς δεξαμενὴν, εὐρίσκον τότε ἔξοδον διὰ στενῆς ὀπῆς, ἢ ἀναπιδῆση περίπου μέχρι τοῦ ὕψους τῆς ἐπιφανείας τῆς ὑδροθήκης. Τοιαύτη εἶναι ἡ αἰτία τῶν ἀναβρυτηρίων καὶ τῶν πιδάκων.

Ἡ πίεσις τοῦ ἐν ταῖς ὑδροθήκαις διὰ φρακτῶν ἢ καταρρακτῶν κρατουμένου ὕδατος, συναπτομένη μετὰ τῆς ὀρμητικῆς πτώσεώς του ἐπὶ κινητηρίου τροχοῦ, παρέχει εἰς αὐτὸ δύναμιν μεγάλην δυναμένην νὰ θέσῃ εἰς ἐνέργειαν τοὺς ἀλευραμύλους καὶ ἄλλας παντοειδεῖς μηχανάς.

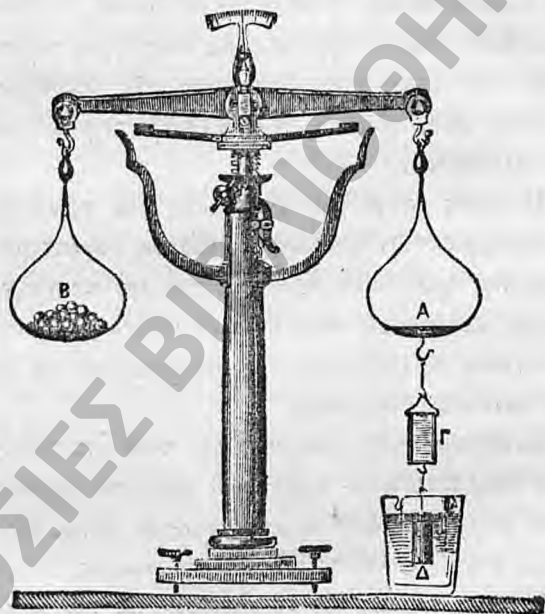
Συνθῆκαι τῆς ἰσορροπίας τῶν ἐπιπλεόντων σωμάτων. — Ὑπάρχουσι σώματα βαρέα τὰ ὅποια ἀνέρχονται ἀντὶ νὰ κατέρχωνται· οὕτω, λόγου χάριν, ὁ φελλὸς καὶ τὸ ξύλον ριπτόμενα εἰς τὸ ὕδωρ ἀναβαίνουν ταχέως καὶ ἐπιπλέουσιν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν· ὡσαύτως δὲ καὶ ὁ καπνὸς ἀνυψοῦται εἰς τὸν ἀέρα, καὶ τὰ ἀερόστατα φέρουσι τοὺς ἀερονάυτας ὑπεράνω τῶν νεφῶν. Πάντα ταῦτα τὰ φαινόμενα, ἂν καὶ δύνανται νὰ θεωρηθῶσιν ἐκ πρώτης ὄψεως ὅτι ἀντιβαίνουν εἰς τοὺς νόμους τῆς βαρύτητος, δὲν εἶναι ἄλλο ἢ συνέπεια τῶν νόμων τούτων, καὶ ἐξηγοῦνται

(ΦΥΣΙΚΗ ΜΙΚΡΑ).

4

διὰ μιᾶς μόνης ἀρχῆς τὴν ὁποίαν διετύπωσε τὸ πάλαι ὁ διάσημος Ἄρχιμήδης.

Ἄρχιμήδειος ἀρχή. — « Πᾶν σῶμα ἐμβαπτιζόμενον ἢ εἰσαγόμενον ἐν ρευστῷ (ὕδατι ἢ ἀερίῳ)



Τρυάνη ὑδροστατική, σχ. 14.

ἀποβάλλει ἐκ τοῦ ἑαυτοῦ βάρους μέρος ἴσον τῷ ὑπ' αὐτοῦ ἐκτοπιζομένῳ ρευστῷ.» Ἀποδεικνύεται δὲ ἡ ἀρχὴ αὕτη διὰ τοῦ ὄργανου τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται ὑδροστατικὴ τρυάνη (σχ. 14).

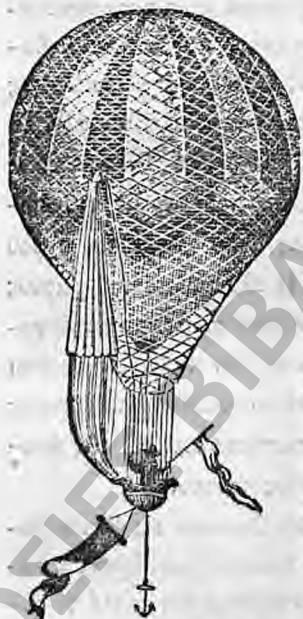
Ἐκ τοῦ ἀγκίστρου τῆς πλάστιγος **A** ἐξαρτᾶται

κύλινδρος κοίλος Γ, καὶ ὑποκάτω τοῦ κυλίνδρου τούτου ἕτερος στερεὸς Δ ἀναπληρῶν ἀκριβῶς τὴν χωρητικότητά τοῦ πρώτου. Εἰς τὴν ἄλλην πλάστιγγα Β τίθενται σταθμὰ ἰκανὰ πρὸς ἀποκατάστασιν τῆς ἰσορροπίας τῆς τρυτάνης, καὶ ἔπειτα ἐμβαπτίζεται ὁ στερεὸς κύλινδρος Δ ἐντὸς ἀγγείου ὕδατος πλήρους. Ἡ ἰσορροπία καταστρέφεται τότε, ἀλλ' ὅμως πληρουμένου τοῦ κενοῦ κυλίνδρου Γ, ἀποκαθίσταται πάλιν ὥστε ἡ ἀποβολὴ τοῦ βάρους τοῦ σώματος εἶναι ἴση μὲ τὸ βᾶρος ἴσου ὄγκου τοῦ ὑγροῦ εἰς τὸ ὁποῖον ἐνεβαπτίσθη. Ἡ ἐλάττωσις τοῦ βάρους τοῦ εἰς τὸ ὑγρὸν ἐμβαπτιζομένου σώματος προέρχεται ἐκ τῆς υπερβάσεως τῶν ἐκ τῶν κάτω εἰς τὰ ἄνω ἐπὶ τῶν ἐκ τῶν ἄνω εἰς τὰ κάτω πιέσεων, τὰς ὁποίας ἐνεργεῖ τὸ ὑγρὸν ἐπὶ τῆς κατωτέρας καὶ ἐπὶ τῆς ἀνωτέρας ἐπιφανείας τοῦ σώματος τούτου.

Ἐκ τοῦ ὅτι σῶμα ἐμβαπτιζόμενον εἰς ὑγρὸν βυθίζεται μέχρις οὗ ἐκτοπίσῃ ποσὸν ὑγροῦ, ἔχοντος βᾶρος ἴσον μὲ τὸ ἰδικόν του, συνάγεται ὅτι σῶμά τι βυθίζεται τόσῳ περισσότερον εἰς ὑγρὸν ὅσον εἶναι ὀλιγώτερον πυκνὸν τὸ ὑγρὸν τοῦτο ἢ ὅσῳ μεγαλειότερον βᾶρος ἔχει τὸ ἐπιπλέον σῶμα. Ὁ σίδηρος, λόγου χάριν, ἐπιπλέει εἰς τὸν ὑδράργυρον ὡς ὄντα πυκνότερον τοῦ ὕδατος, καὶ βυθίζεται εἰς τὸ ὕδωρ ὡς ὀλιγώτερον πυκνὸν τοῦ ὑδραργύρου. Καὶ ὁμοίως δύνανται νὰ ἐπιπλεύσωσιν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν ὑγροῦ οἰσοῦδή-

4*

ποτε πάντα τὰ στερεὰ σώματα, ἔσον καὶ ἂν τύχῃσι βαρέα, εἰάν δοθῇ εἰς αὐτὰ ὄγκος μέγιστος σχετικῶς πρὸς τὸ βάρος των. Ἐπὶ τῆς ἀρχῆς δὲ ταύτης στη-



Κώρυκος μετὰ σκαφιδίου,
σχ. 15.

ρίζεται ἢ κατασκευὴ τῶν πλοίων, τὰ ὅποια, ἐνῶ καὶ αὐτὰ εἶναι βαρύτερα, φέρουσιν ἐντὸς ἑαυτῶν καὶ παμμεγέθη φορτία.

Κατὰ τὴν αὐτὴν ἀρχὴν ἀτρόμητοι ἄνδρες ἀναβαίνουν διὰ τῶν ἀεροστάτων εἰς τὰς ὑψηλοτάτας χώρας τῆς ἀτμοσφαιρας. Ὅπως δὲ ἀνυψωθῇ σῶμα τι, ἀερόστατον λόγου χάριν, εἰς τὸν ἀέρα, πρέπει τὸ ὀλίγον βάρος τοῦ ἀεροστάτου, τοῦ ἀερίου διὰ τοῦ ὁποίου πληροῦται, τῶν σχοινίων, τοῦ σκαφιδίου καὶ τῶν ἐπιβατῶν, νὰ ᾖται μικρό-

τερον τοῦ βάρους τοῦ ἐκτοπιζομένου ἀέρος.

Ἐπάρχουσι δύο εἶδη ἀεροστάτων. Τὰ μογγολφιέρια, κληθέντα οὕτω ἐκ τοῦ ὀνόματος τοῦ ἐφευρόντος ταῦτα Μογγολφιέρου, καὶ πληρούμενα θερμοῦ ἀέρος παρεχομένου διὰ πυραύνου (μαγκαλίου) τεθει-

μένου υπό τὸ ἀνοικτὸν περιτύλιγμα, καὶ οἱ κάρυκοι (μπαλόνια), πληρούμενοι δι' ὑδρογόνου ἀερίου, ὄντος πολλῶ ἑλαφροτέρου τοῦ ἀέρος. Οὗτοι εἶναι ἐντελῶς κεκλεισμένοι, ἀλλ' ὅμως εἰς τὸ ἄνω μέρος ἔχουσι γλωττίδα, τὴν ὁποίαν ἀνοίγει κατ' ἀρέσκειαν ἡ ἀεροναύτης διὰ σχοινίου συγκοινωνοῦντος μετὰ τοῦ σκαφιδίου. Διὰ τοῦ μέσου τούτου δύναται ὁ κυβερνήτης νὰ ἀπολύσῃ μέρος τοῦ ἀερίου, ἐὰν θέλῃ νὰ καταβῆ, ἐὰν δὲ θέλῃ πάλιν νὰ ἀναβῆ, ρίπτει μέρος ἐκ τῆς ἄμμου τὴν ὁποίαν ἔχει ἀντὶ ἔρματος (σαβούρας) ἐντὸς πανίνων σακκιδίων (σχ. 15).

ΘΕΡΜΟΤΗΣ

Ἡ ἄγνωστος αἰτία ἐκ τῆς ὁποίας παράγεται τὸ αἰσθημα τῆς θερμότητος ὀνομάζεται θερμογόνον, καὶ οἱ φυσικοὶ υποθέτουσιν ὅτι εἶναι ρευστὸν λεπτότατον, διαδεδομένον πανταχοῦ, εἰς τὸν ἀέρα, εἰς τὴν γῆν, εἰς τὰ ὕδατα καὶ εἰς ὅλα τὰ ἐνὸργανα καὶ ἀνόργανα σώματα. Οὐδὲν τῶν ὄντων εὐρίσκεται ἀνευ θερμογόνου· ὥστε ἀνευ τοῦ ρευστοῦ τούτου δὲν θά ἦτο δυνατόν νὰ ὑπάρχῃ τίποτε.

Τὸ κατὰ μεγαλειτέραν ἢ μικροτέραν ποσότητα ἐδρεῖον εἰς τὰ σώματα θερμογόνον ὀνομάζεται θερμοκρασία, καὶ ὅταν μὲν τὰ ὄργανα ἡμῶν αἰσθάνωνται θερμότητά τινα, τὸ σῶμα λέγεται θερμὸν ἢ ζεστόν, ὅταν δὲ τὸ ἐναντίον, ψυχρὸν ἢ κρύον·

ὥστε τὸ ψύχος δὲν εἶναι ἄλλο ἢ ἡ σχετικὴ ἔλλειψις τῆς θερμότητος.

Μεταβολαὶ τῶν σωμάτων ἐκ τῆς θερμότητος. — Ὁ πάχος, στερεὸν σῶμα, ὑποβαλλόμενος εἰς τὴν ἐνέργειαν τῆς θερμότητος, ἀναλύεται καὶ γίνεται ὑγρὸν, τὸ δὲ ὕδωρ, ἐὰν αὐξηθῇ ἡ θερμότης, γίνεται ἀτμός. Καὶ τὸ ἀνάπαλιν, ὁ ἀτμός ἐρχόμενος εἰς ἐπαφὴν μετὰ ψυχροῦ σώματος, γίνεται πάλιν νερόν, καὶ μετὰ ταῦτα τὸ νερὸν πάχος ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ἀρκούσης ψυχρότητος. Ἐξάγεται λοιπὸν, ὅτι τὸ θερμογόνον, κατὰ τὴν μεγαλειτέραν ἢ μικροτέραν ἔντασιν αὐτοῦ, δύναται νὰ μεταβιβάσῃ τὸ σῶμα ἀπὸ τῆς στερεᾶς εἰς τὴν ὑγρὰν καὶ τὴν ἀερῖαν κατάστασιν, καὶ τὸ ἀντίθετον.

Τὸ φαινόμενον τοῦτο, παρατηρούμενον καθ' ἑκάστην εἰς τὰ σώματα, ἐξηγεῖται ὡς ἑξῆς. Τὸ θερμογόνον ρευστόν, εἰσερχόμενον εἰς τὸ σῶμα, ἔχει δύναμιν πείνουσαν εἰς τὸ νὰ ἀπομακρύνῃ ἢ διαστέλλῃ τὰ μόρια αὐτοῦ, ἐνῶ ἡ ἐλάττωσις τοῦ θερμογόνου τὰ συσφίγγει ἢ τὰ συστέλλει· ὥστε διὰ τῆς θερμότητος τὰ σώματα διαστέλλονται καὶ αὐξάνουσι κατὰ τὸν ὄγκον, ἐξ ἐναντίας, διὰ τοῦ ψύχους τὰ σώματα συστέλλονται καὶ περιέρχονται εἰς σῶμα μικρότερον. Τὸ διπλοῦν δὲ τοῦτο φαινόμενον τῆς διαστολῆς καὶ τῆς συστολῆς ἢ συμπυκνώσεως συμβαίνει ἀδιακρίτως εἰς πάντα τὰ σώματα, στερεά, ὑγρά καὶ ἀέρια.

Θερμόμετρον. — Τὸ θερμόμετρον (σχ. 16) εἶναι ὄργανον διὰ τοῦ ὁποίου μετρεῖται ἡ θερμοκρασία, καὶ σύγκειται ἐξ ἑνὸς υἰαλίνου σωλῆνος, κεκλεισμένου εἰς τὰ ἄκρα καὶ λήγοντος πρὸς τὰ κάτω εἰς φιάλιον. Καὶ ὁ σωλῆν δὲ καὶ τὸ φιάλιον περιέχουσιν οἰνόπνευμα ἢ ὑδράργυρον, ὑγρά λίαν εὐαίσθητα εἰς τὰς διαφόρους μεταβολὰς τῆς θερμοκρασίας. Ὅταν λοιπὸν τὸ θερμόμετρον εὐρεθῇ εἰς τόπον θερμόν, τὸ ὑγρὸν διαστελλόμενον, καταλαμβάνει περισσώτεραν θέσιν καὶ ἀναβαίνει ἐντὸς τοῦ σωλῆνος, καθ' ὅσον ἡ θερμοκρασία εἶναι πλείοτερον ἢ ὀλιγώτερον μεγάλη ἢ ὑψηλή· ἐὰν δὲ τεθῇ εἰς ψυχρὸν τόπον, αὐτὸ τὸ ἴδιον ὑγρὸν συμπυκνούμενον καταλαμβάνει θέσιν ὀλιγώτεραν καὶ καταβαίνει ἐντὸς τοῦ σωλῆνος, καθ' ὅσον ἡ θερμοκρασία εἶναι πλείοτερον ἢ ὀλιγώτερον μικρὰ ἢ ταπεινή. Καὶ οὕτω διὰ τοῦ θερμομέτρου δυνάμεθα νὰ μετρήσωμεν τὴν θερμότητα καὶ τὸ ψῦχος.



Ἴνα βαθμολογήσωμεν τὸ θερμόμετρον, ἐκλέγομεν τὰ δύο σταθερὰ σημεῖα τῆς θερμοκρασίας, τὴν ὁποίαν παρουσιάζουσιν ἡ ἀνάλυσις τοῦ πάγου καὶ ὁ ἀτμὸς τοῦ ὕδατος, καὶ σημειοῦμεν

Θερμόμετρον,
σχ. 16.

Ο εἰς τὸ πρῶτον σημεῖον καὶ 100 εἰς τὸ δεύτερον, ἔπειτα δὲ διαιροῦμεν τὸ μεταξὺ διάστημα εἰς 100 ἴσα μέρη, τὰ ὅποια ὀνομάζονται βαθμοί, καὶ τὸ τοιούτῳ διηρημένον ἢ βεβαθμολογημένον θερμομέτρον καλεῖται ἑκατόμβαθμον, πρὸς διάκρισιν αὐτοῦ ἀπὸ ἄλλου θερμομέτρου τὸ ὅποιον διαιρεῖται εἰς 80 βαθμοὺς μόνον, καὶ λέγεται θερμομέτρον τοῦ Ρεωμύρου. ¹

Δύναμις ἀκτινοβόλος τῆς θερμότητος. —

Πάντα τὰ ἐν τῷ διαστήματι σώματα τείνουσιν ἀδιακόπως εἰς τὸ νὰ ἰσορροπῶσι κατὰ τὴν θερμοκρασίαν, εἰς τρόπον ὥστε τὸ σῶμα τὸ ἔχον μεγαλειτέραν θερμοκρασίαν μεταδίδει ἐκ ταύτης εἰς τὸ ἔχον μικροτέραν. Τὸ δὲ φαινόμενον τοῦτο δὲν παρουσιάζεται μόνον ὅταν τὰ σώματα εὐρίσκωνται εἰς ἐπαρῆν, ἀλλὰ καὶ ἐξ ἀποστάσεως, διὰ θερμαντικῆς τινος ἐνεργείας ἢ ἀκτινοβολίας ὁμοιζούσης μετὰ τῆς ἀκτινοβολίας τοῦ φωτός. Αὕτη δὲ ἢ ἀκτινοβολία ἐκτελεῖται κατ' εὐθεῖαν γραμμὴν καθ' ὅλας τὰς διευθύνσεις, καὶ ἡ ἰδιότης τῶν σωμάτων τοῦ νὰ ἐκπέμπωσι περίξ αὐτῶν κατὰ πᾶσαν διεύθυνσιν θερμαντικὰς ἀκτῖνας ὀνομάζεται δύναμις ἀκτινοβόλος ἢ ἀφετική.

Δύναμις ἀπορροφητικὴ τῆς θερμότητος.
— Ἡ θερμότης δὲν διαπερᾶ ἑξίσου ὅλα τὰ σώματα

(1) Ἐν Ἀγγλίᾳ εἶναι ἐν χρήσει τὸ θερμομέτρον τοῦ Φαρρεγχαίτου, ἐπὶ τοῦ ὁποίου τὸ αὐτὸ διάστημα διαιρεῖται εἰς 180 βαθμοὺς.

διότι πολλά μὲν ἀπορροφῶσι τὸ ρευστόν, καὶ διαπερῶνται εὐκολώτατα ὑπ' αὐτοῦ, καθὼς συμβαίνει εἰς τὰς ἀστιλθεῖς ἢ τραχείας ἐπιφανείας καὶ εἰς τὰ ἀμαυρὰ χρώματα καὶ μάλιστα τὸ μέλαν, ἐνῶ τὸ λευκὸν χρῶμα παράγει ἀντίθετον ἀποτέλεσμα, ἤτοι δυσκόλως διαπερᾶται ὑπ' αὐτοῦ. Αὕτη λοιπὸν ἡ ιδιότης τὴν ὁποίαν ἔχουσι τινὰ σώματα τοῦ νὰ διαπερῶνται εὐκολώτατα ὑπὸ τῆς θερμότητος ὀνομάζεται δύναμις ἀπορροφητικῆ.

Δύναμις ἀνακλαστικῆ τῆς θερμότητος. — Ὅταν αἱ ἀκτῖνες τῆς θερμότητος πίπτωσιν εἰς ὀμαλωτάτην ἐπιφάνειαν, ὡς εἶναι ἡ τοῦ λείου μεταλλοῦ καὶ τῶν κατόπτρων, φαίνονται ὅτι δὲν παράγουσι ποσῶς ἀποτέλεσμα, ἐπειδὴ σχεδὸν διόλου δὲν θερμαίνεται τὸ μέταλλον. Τοῦτο προέρχεται ἐκ τοῦ ὅτι ἡ λεία ἐπιφάνεια ἀποπέμπει ἢ ἀνακλᾷ σχεδὸν ὅλας τὰς προσβαλλούσας ταύτην ἀκτῖνας, καὶ τοσούτῳ πλείοτερον ὅσον αἱ ἀκτῖνες πίπτουσι πλαγιώτερον· ἐὰν ὅμως μαυρισθῇ ἡ ἐπιφάνεια, ἡ ἀνακλαστικῆ αὕτη ἢ ἀντανεκλαστικῆ δύναμις μεταβάλλεται εἰς ἀπορροφητικὴν.

Θερμαγωγὸν τῶν σωμάτων. — Ἐὰν λάβωμεν τεμάχιον ἄνθρακος καὶ τεμάχιον σιδήρου, ἴσου μήκους καὶ ἴσου πάχους, ἀλλ' ὅμως καὶ τὰ δύο βραχύτατα, καὶ πυρακτώσωμεν τὴν μίαν ἄκρην αὐτῶν, θὰ δυνηθῶμεν νὰ κρατήσωμεν διὰ τῆς χειρὸς τὴν ἄλ-

λην άκραν τοῦ άνθρακος, άλλ' όμως δέν θά δυνηθῶμεν τὸ αὐτὸ καί εἰς τὸ τεμάχιον τοῦ σιδήρου, διότι καί τὰ δύο δέν ἄγουσι κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον τὴν θερμότητα ὁ σίδηρος θά καύσῃ τὴν χεῖρα, ἐπειδὴ εἶναι καλλίτερος ἀγωγὸς τῆς θερμότητος παρά τὸν άνθρακα. Αὕτη λοιπὸν ἡ ιδιότης τῶν σωμάτων τοῦ νὰ μεταδίδωσι μετὰ μεγαλειτέρας ἢ μικροτέρας εὐκολίας τὴν θερμότητα ὀνομάζεται θερμοαγωγόν, δέν ἔχουσι δὲ ταύτην εἰς τὸν αὐτὸν βαθμὸν πάντα· διότι τὰ μὲν μέταλλα ἐν γένει εἶναι εὐθερμάγωγα, τὸ δὲ ξύλον, τὸ ἄχυρον, ἡ μέταξα, τὸ μαλλίον, τὸ βαμβάκιον, τὰ ὑγρά, τὰ αἲρια, καὶ ὁ ἀήρ πρὸ πάντων, εἶναι δυσθερμάγωγα.

Διὰ τὰ ζεσταίνωσιν αἱ θερμάστραι, ἀκτινοβολοῦσαι τὴν θερμότητα, πρέπει νὰ ἦναι χρώματος σκοτεινοῦ, νὰ ἔχουσι τοὺς σωλῆνας μαύρους καὶ τραχεῖαν τὴν ἐπιφάνειαν. Πρὸς ταχεῖαν δὲ θέρμανσιν εἶναι μὲν καλαὶ αἱ ἐκ χυτοῦ σιδήρου θερμάστραι, άλλ' όμως αἱ ἐξ ἀργίλλου ἢ κεράμου θερμάστραι, βραδύνουσαι νὰ θερμανθῶσι, ψυχραίνονται καὶ βραδέως.

Αἱ ἐστίαί, ὡς ἔχουσαι προορισμὸν νὰ ἀντανακλῶσι καὶ οὐχὶ νὰ ἀπορροφῶσι τὴν θερμότητα, πρέπει νὰ κατασκευάζωνται ἐκ λείας καὶ λευκῆς ὕλης, ὡς εἶναι ὁ χαλκὸς καὶ ὁ ἀργίλλος, μᾶλλον ἢ ἐκ μαύρης ἢ μελαψῆς, ὡς γίνεται διὰ τὴν καθαριότητα.

Ὅταν τὰ πατώματα ἴναι ἀπὸ σανίδας, ἐπειδὴ τὸ ξύλον εἶναι ὀλιγώτερον εὐθερμάγωγον τῆς πλίνθου ἢ τοῦ τούβλου, τὸ σανιδωμένον δωμάτιον εἶναι θερμότερον τοῦ διὰ πλακῶν ἐστρωμένου.

Ἐπειδὴ ὁ ἀήρ εἶναι δυσθερμάγωγος, διὰ τῶν διπλῶν θυρῶν ἢ παραθύρων, ὁ ἐξωτερικὸς ἀήρ δὲν δύναται νὰ εἰσδύῃ, καὶ ἡ κατοικία γίνεται ζεστή.

Ἐν πάσῃ ὥρᾳ τοῦ ἔτους τὰ λευκὰ ἐνδύματα εἶναι προτιμότερα τῶν μαύρων ἢ μελαψῶν· διότι τὸ μὲν θέρος τὸ λευκὸν ἀπορροφᾷ ὀλίγον τὴν θερμότητα τοῦ ἡλίου, τὸν δὲ χειμῶνα ἡ ἀκτινοβόλος δύναμις αὐτοῦ, οὔσα ἀσθενής, διατηρεῖ εἰς τὸ σῶμα τὴν φυσικὴν θερμότητα.

Διαστολή.— Πάντα τὰ σώματα, στερεά, ὑγρά καὶ αέρια, αὐξάνουσι τὸν ὄγκον ἢ διαστέλλονται διὰ τῆς θερμότητος, σμικρύνουσι δὲ τὸν ὄγκον ἢ συστέλλονται διὰ τοῦ ψύχους. Καθὼς δὲ ἀποδεικνύεται διὰ τῆς πείρας τὸ διπλοῦν τοῦτο γεγονός, οὕτω καὶ ὅτι τὰ ψυχρανθέντα σώματα, ἐὰν ἀναλάβωσι τὸν αὐτὸν βαθμὸν θερμοκρασίας, ἀναλαμβάνουσι καὶ τὸ αὐτὸ μέτρος· ὥστε ἡ συστολή εἶναι ἴση τῇ διαστολῇ.

Ἐν ὕδρῳ θερμὸν ψυχραίνόμενον σμικρύνει τὸν ὄγκον μέχρι τῶν 4°, ἐὰν ὁμοίως ἐξακολουθήσῃ ἢ ταπεινώσῃ τῆς θερμοκρασίας, τὸ ὕδωρ ἔχει τὴν μοναδικὴν ἐξαιρέσιν τοῦ νὰ διαστέλληται ἀντὶ νὰ συστέλληται, εἰς τρόπον ὥστε εἰς τοὺς 4° ἔχει μικρότερον ὄγκον παρὰ

εις όλους τους άλλους βαθμούς, ἤτοι λαμβάνει τὸ μέγιστον τῆς πυκνότητός του.

Μεταβαίνουν εἰς τὴν κατάστασιν τοῦ πάγου, τὸ ὕδωρ διαστέλλεται ἔτι πλείοτερον, καὶ ἐκ τούτου προέρχεται τὸ ὅτι ἐπιπλέουσιν οἱ παγετοὶ εἰς τὸ ὕδωρ. Ἀποβαίνει δὲ τόσο μεγάλη ἡ διαστολὴ τοῦ παγωμένου ὕδατος, ὥστε συντρίβει τὰ περιέχοντα τοῦτο δοχεῖα, σχίζει τὰς λίαν πορώδεις πέτρας τὰς λεγομένας παγοσκασμένας, ρηγνύει τὰ ἐμπεριέχοντα τὸν ὄπὸν πολλῶν φυτῶν ἀγγεῖα, καὶ οὕτω ἐπιφέρει χαλάρωσιν εἰς τὸν ὀργανισμόν των, ἡ ὁποία τὰ καταστρέφει.

Εἰς σιδηρόδρομον 105 χιλιομέτρων, ἐάν αἱ σιδηραὶ τροχιαί, ἐπὶ τῶν ὁποίων κυλίονται αἱ ἀμάξαι, ἦσαν συγκεκολλημέναι, τὸ ἀπὸ τοῦ χειμῶνος εἰς τὸ καλοκαίριον μάκρμα θὰ ἦτο 70 μέτρων, ἐπειδὴ, κατὰ τὴν αὐτὴν ἀναλογίαν, σιδηρᾶ κιγκλῖς (κἀγκελον) 100 μέτρων μήκους θὰ ἐμακρύνετο $0^{\circ},07$, ἤτοι 7 ὀφρακάτομμετρα· τοιαύτη δὲ μεταβολὴ μήκους θὰ ἐπέφερε τὴν παρεκτροπὴν τῶν σιδηρῶν ράβδων ἢ θὰ συνέτριβε τὰς συγκολλήσεις, ἐάν δὲν ὑπῆρχον διορθῶται, ἤτοι ἐάν αἱ ράβδοι δὲν διετίθεντο κατ' ἀποστάσεις εἰς τρόπον, ὥστε ἐκάστη ράβδος νὰ ἔχη ἐλευθέραν τὴν κίνησιν, ὅταν διαστέλληται, καὶ νὰ μὴ πιέζη τὴν κατόπιν εὑρισκομένην.

Διὰ τὸν μόλυβδον καὶ τὸν ψευδάργυρον (ζίγκον),

ἔχοντας τὴν διαστολὴν σχεδὸν τριπλασίαν τῆς τοῦ σιδήρου, τὰ μέσα τῆς διορθώσεως εἶναι ἔτι μᾶλλον ἀναπόφευκτα. Ἐὰν δὲν ληφθῆ πρόνοια ὥστε νὰ μὴν ἀρκετὸν διάλειμμα, οἱ ὑδρογετοὶ τῶν στεγῶν παρουσιάζουσι τὸ μὲν θέρος κοιλώματα, τὸν δὲ χειμῶνα σχισμάδας.

Εἰς τοὺς τροχοὺς τῶν ἀμαξῶν κατασκευάζεται ὁ σιδηροῦς κύκλος ὀλίγον μικρότερος τοῦ τροχοῦ. Θερμαίνουσιν αὐτὸν δυνατά, καὶ ἀφοῦ διασταλῆ, εἰσέρχεται ὁ τροχὸς εἰς τὸν κύκλον, τὸν ὅποιον ἀμέσως βυθίζουσιν εἰς τὸ ὕδωρ διὰ νὰ ψυχρυνθῆ καὶ σφιχθῆ εἰς τὰ ξύλα.

Ἡ ἐστία σύγκειται ἐκ τῆς καθ' αὐτὸ ἐστίας ἢ τῆς πυρεστίας, ὅπου καίεται ἢ καύσιμος ὕλη, καὶ ἐξ ἑνὸς ὀχετοῦ διὰ τοῦ ὁποίου ἐξέρχονται τὰ ἐκ τῆς καύσεως προερχόμενα, καὶ ὁ ὁποῖος ὀνομάζεται σωλὴν τῆς ἐστίας. Ὅταν λοιπὸν ὁ ἀήρ διασταλῆ εἰς τὴν πυρεστίαν, ἀνυψούμενος ἐντὸς τοῦ σωλῆνος; συμπαρασύρει τὸν καπνόν, ὁ δὲ ψυχρὸς ἀήρ τρέχει εἰς τὴν καύσιμον ὕλην. Ἐκ τούτου προέρχεται τὸ κάτω ρεῦμα τοῦ ψυχροῦ ἀέρος τὸ ὅποιον αἰσθανόμεθα πλησίον εἰς τὰς ἐστίας, καὶ ὁ ὁποῖος εἶναι ἡ ἐνεργητικὴ δύναμις ὥστε διὰ νὰ τραβᾷ καλὰ τὸν ἀέρα ἡ ἐστία πρέπει νὰ δύναται ὁ ψυχρὸς ἀήρ νὰ εἰσέρῃ εἰς τὴν πυρεστίαν μεθ' ὅλης τῆς ἐξωτερικῆς πίεσεως. Εἰς τὴν διὰ τῆς συνήθους ἐστίας θέρμανσιν ὑπάρχει ἀπώλεια μεγάλη.

θερμογόνου, ἡ ὁποία δὲν συμβαίνει διὰ τῶν θερμοστρῶν.

Τῆξις καὶ ἐξάτμισις.—'Εν τῇ διαστολῇ τῶν σωμάτων διὰ τῆς θερμότητος ὑπάρχει ὄριον πέραν τοῦ ὁποίου ἡ ἀτομικὴ ἔλξις δὲν δύναται νὰ διατηρήσῃ τὰ σώματα ταῦτα εἰς τὴν στερεάν ἢ τὴν ὑγρὰν κατάστασιν. Τότε λοιπὸν παρουσιάζεται ἄλλο φαινόμενον, τὸ ὁποῖον ὠνομάσθη τῆξις (λυώσιμον) διὰ τὰ στερεὰ σώματα καὶ ἐξάτμισις διὰ τὰ ὑγρά.

Ἡ τῆξις σώματός τινος συνίσταται εἰς τὴν μετάβασιν αὐτοῦ ἀπὸ τῆς στερεᾶς εἰς τὴν ὑγρὰν κατάστασιν. Παρατηρήθη δέ, ὅτι ὁ μόλυβδος, λόγου χάριν, τήκεται ἢ διαλύεται πάντοτε εἰς 335° , καὶ ὅτι κατὰ τὴν διάλυσιν τοῦ μετάλλου τούτου, ἐν ὅσῳ μένει τεμάχιόν τι μολύβδου ἄτηκτον, ἡ θερμοκρασία μένει ἡ αὐτὴ πάντοτε, ὅσον δυνατόν καὶ ἂν γείνη τὸ πῦρ· ἐν ἐνὶ λόγῳ, ὅτι ἡ ὑπὸ τοῦ σώματος ἀπορροφωμένη θερμότης πρὸς ἐκτέλεσιν τῆς τήξεως δὲν ἐπιφέρει μεταβολὴν τινὰ εἰς τὸ θερμοόμετρον, καὶ ὅτι ἡ θερμότης αὕτη εἶναι τρόπον τινὰ κεκρυμμένη ἢ, ὡς λέγουσι, λανθάνουσα ¹.

Ἡ ἐξάτμισις σώματός τινος συνίσταται εἰς τὴν

(1) Ἡ ποσότης τῆς θερμότητος, τὴν ὁποίαν λαμβάνει σῶμα τι χωρὶς νὰ δύναται νὰ ἐπενεργήσῃ εἰς τὸ θερμοόμετρον, ὀνομάζεται λανθάνον θερμογόνον καὶ εἶναι ὅλως ἀνεξάρτητον τοῦ αἰσθητοῦ ἢ ἀκτινοβύλου θερμογόνου τὸ ὁποῖον ἐπιδρᾷ ἐπὶ τοῦ θερμομέτρου.

μετάβασιν αὐτοῦ ἀπὸ τῆς ὑγρᾶς καταστάσεως εἰς τὴν ἀτμώδη. Εἰς ὅλας δὲ τὰς θερμοκρασίας, καὶ εἰς τὸν πᾶγον ἀκόμη, τὰ ὑγρά, ὑπὸ ἀέρα ἐλεύθερον, πείνουσι νὰ μετασχηματισθῶσιν ἐξ ὀλοκλήρου εἰς ἀτμόν, καὶ ἡ ἐξάτμισις δύναται νὰ γείνη ἢ διὰ τοῦ βρασμοῦ ἢ διὰ τῆς ἀναθυμιάσεως. Ὀνομάζεται δὲ ἀναθυμιάσις μὲν ὁ βαθυμηδὼν καὶ μᾶλλον ἡ ἥττον βραδέως σχηματισμὸς τοῦ ἀτμοῦ, βρασμὸς δὲ ἡ ταχεῖα καὶ παραχώδης παραγωγὴ τῶν ἐκ τοῦ ὑγροῦ ἐξερχομένων ἀτμῶν.

Ἀναθυμιάσις.— Ὅσάκις ὑγρόν τι ἐξατμίζεται δι' ἀναθυμιάσεως ἢ ἀναθυμιᾶται, δανείζεται λαθάνον θερμογόνον ἐκ τῆς μάζης τοῦ ὑγροῦ τούτου ἢ τῶν πέριξ σωμάτων, καὶ ἐπομένως παράγει ψῦχος. Γίνεται δὲ ἡ ἀναθυμιάσις διὰ τῶν ἄνω στρωμάτων ἢ τῆς ἐπιφανείας, καὶ ὅσον συμβαίνει ταχύτερα, τόσον ἡ ψύξις εἶναι ἐπαισθητοτέρα. Ὁ δὲ σχηματιζόμενος ἀτμὸς διαδίδεται εἰς τὸν ἀέρα, καὶ διαδίδεται ὁμοειδῶς ἕως οὗ κορέσῃ αὐτὸν ἢ φορτώσῃ, ὅπερ συμβαίνει ἀμέσως ἐὰν τὸ στρώμα τοῦ ἀέρος δὲν ἀνανεωθῇ. Ἐὰν ὁ ἀὴρ ἀνανεωθῇ, ὅλον τὸ ἐν ἐπαφῇ μετ' αὐτοῦ ὑγρὸν ἐξατμίζεται, καὶ τόσον περισσότερον ὅσον ἡ θερμοκρασία ὑπάρχει ὑψηλοτέρα.

Ἐπειδὴ τὸ ὑγρὸν, ἐξατμιζόμενον διὰ τῆς ἀναθυμιάσεως εἰς τὸν ἐλεύθερον ἀέρα, παράγει ψῦχος, εἶναι ἐπικίνδυνον νὰ μένη τις ἰδρωμένος, χωρὶς νὰ κι-

θερμογόνου, ἡ ὁποία δὲν συμβαίνει διὰ τῶν θερμοστρῶν.

Τῆξις καὶ ἐξάτμισις.—'Εν τῇ διαστολῇ τῶν σωμάτων διὰ τῆς θερμότητος ὑπάρχει ὄριον πέραν τοῦ ὁποίου ἡ ἀτομικὴ ἔλξις δὲν δύναται νὰ διατηρήσῃ τὰ σώματα ταῦτα εἰς τὴν στερεάν ἢ τὴν ὑγρὰν κατάστασιν. Τότε λοιπὸν παρουσιάζεται ἄλλο φαινόμενον, τὸ ὁποῖον ὠνομάσθη τῆξις (λυώσιμον) διὰ τὰ στερεὰ σώματα καὶ ἐξάτμισις διὰ τὰ ὑγρά.

Ἡ τῆξις σώματός τινος συνίσταται εἰς τὴν μεταβάσιν αὐτοῦ ἀπὸ τῆς στερεᾶς εἰς τὴν ὑγρὰν κατάστασιν. Παρατηρήθη δέ, ὅτι ὁ μόλυβδος, λόγου χάριν, τήκεται ἢ διαλύεται πάντοτε εἰς 335° , καὶ ὅτι κατὰ τὴν διάλυσιν τοῦ μετάλλου τούτου, ἐν ὅσῳ μένει τεμάχιόν τι μολύβδου ἄτηκτον, ἡ θερμοκρασία μένει ἢ αὐτὴ πάντοτε, ὅσον δυνατόν καὶ ἂν γείνη τὸ πῦρ· ἐν ἐνὶ λόγῳ, ὅτι ἡ ὑπὸ τοῦ σώματος ἀπορροφωμένη θερμότης πρὸς ἐκτέλεσιν τῆς τήξεως δὲν ἐπιφέρει μεταβολὴν τινα εἰς τὸ θερμοόμετρον, καὶ ὅτι ἡ θερμότης αὕτη εἶναι τρόπον τινὰ κεκρυμμένη ἢ, ὡς λέγουσι, λανθάνουσα ¹.

Ἡ ἐξάτμισις σώματός τινος συνίσταται εἰς τὴν

(1) Ἡ ποσότης τῆς θερμότητος, τὴν ὁποίαν λαμβάνει σῶμα τι χωρὶς νὰ δύναται νὰ ἐπενεργήσῃ εἰς τὸ θερμοόμετρον, ὀνομάζεται λανθάνον θερμογόνον καὶ εἶναι ὅλως ἀνεξάρτητον τοῦ αἰσθητοῦ ἢ ἀκτινοβύλου θερμογόνου τὸ ὁποῖον ἐπιδρᾷ ἐπὶ τοῦ θερμομέτρου.

μετάβασιν αὐτοῦ ἀπὸ τῆς ὑγρᾶς καταστάσεως εἰς τὴν ἀτμώδη. Εἰς ὅλας δὲ τὰς θερμοκρασίας, καὶ εἰς τὸν πάγον ἀκόμη, τὰ ὑγρά, ὑπὸ ἀέρα ἐλεύθερον, πείνουνσι νὰ μετασχηματισθῶσιν ἐξ ὀλοκλήρου εἰς ἀτμόν, καὶ ἡ ἐξάτμισις δύναται νὰ γείνη ἢ διὰ τοῦ βρασμοῦ ἢ διὰ τῆς ἀναθυμιάσεως. Ὀνομάζεται δὲ ἀναθυμιάσις μὲν ὁ βαθμηδὸν καὶ μᾶλλον ἢ ἦττον βραδέως σχηματισμὸς τοῦ ἀτμοῦ, βρασμὸς δὲ ἡ ταχεῖα καὶ ταρχώδης παραγωγὴ τῶν ἐκ τοῦ ὑγροῦ ἐξερχομένων ἀτμῶν.

Ἀναθυμιάσις.— Ὅσάκις ὑγρόν τι ἐξατμίζεται δι' ἀναθυμιάσεως ἢ ἀναθυμιᾶται, δανείζεται λαμβάνον θερμογόνον ἐκ τῆς μάζης τοῦ ὑγροῦ τούτου ἢ τῶν πέριξ σωμάτων, καὶ ἐπομένως παράγει ψῦχος. Γίνεται δὲ ἡ ἀναθυμιάσις διὰ τῶν ἄνω στρωμάτων ἢ τῆς ἐπιφανείας, καὶ ὅσον συμβαίνει ταχυτέρα, τόσον ἡ ψύξις εἶναι ἐπαισητοτέρα. Ὁ δὲ σχηματιζόμενος ἀτμὸς διαδίδεται εἰς τὸν ἀέρα, καὶ διαδίδεται ὁμοειδῶς ἕως οὗ κορέσῃ αὐτὸν ἢ φορτώσῃ, ὅπερ συμβαίνει ἀμέσως ἐὰν τὸ στρώμα τοῦ ἀέρος δὲν ἀνανεωθῇ. Ἐὰν ὁ ἀὴρ ἀνανεωθῇ, ὅλον τὸ ἐν ἐπαφῇ μετ' αὐτοῦ ὑγρὸν ἐξατμίζεται, καὶ τόσον περισσότερον ὅσον ἡ θερμοκρασία ὑπάρχει ὑψηλοτέρα.

Ἐπειδὴ τὸ ὑγρὸν, ἐξατμιζόμενον διὰ τῆς ἀναθυμιάσεως εἰς τὸν ἐλεύθερον ἀέρα, παράγει ψῦχος, εἶναι ἐπικίνδυνον νὰ μένη τις ἰδρωμένος, χωρὶς νὰ κι-

νῆται, καὶ μὲ ὑποκάμισον βεβρεγμένον ἢ νὰ μὴ ἐν-
δυσθῆ ταχέως, ὅταν ἐξέλθῃ ἐκ τοῦ λουτροῦ.

Κατὰ τὴν ἀρχὴν ταύτην, ὁ θερμιστὴς δύναται εὐ-
κόλως νὰ ἔγῃ ὀροιστικὸν ποτόν, ἐὰν περιτυλίξῃ τὴν
προμήθειάν του διὰ βεβρεγμένου πανίου, τὸ δὲ ποτόν
αὐτοῦ ὀροσιζέται ταχύτερον, ἐὰν, κρεμασθὲν ἀπὸ δέν-
δρου τινος, τεθῆ εἰς κίνησιν πρὸς αὔξησιν τοῦ ρεύμα-
τος τοῦ ἀέρος.

Δροσιζέται τὸ δωμάτιον ὅταν ᾔναι μεγάλοι κλύ-
σωνες, ἐὰν τεθῶσιν εἰς τὰ παράθυρα κλάδοι βεβρεγ-
μένοι δένδρων.

Ὁ ἄνεμος ἢ ὁ παραπτόμενος ἀὴρ στεγνώνει τα-
χέως τοὺς δρόμους καὶ τὰ βραχέεντα πανία.

Βρασμός.—Ὅταν τὸ ὑγρὸν βράξῃ, τὰ κάτω
στρώματα εἶναι τὰ πρῶτα τὰ ὅποια μεταβάλλονται
εἰς ἀτμούς. Ὁ βρασμὸς τοῦ ὕδατος ὑπὸ τὴν
συνήθη πίεσιν τῆς ἀτμοσφαιρας γίνεται εἰς 100°
ἄνω τοῦ μηδενικοῦ τοῦ ἑκατομβάθμου θερμομέτρου.
Ἐὰν ὁμοῦ ἀναβῶμεν εἰς ὑψηλὸν ὄρος, γίνεται καὶ
εἰς ὀλιγωτέρας τῶν 100°, καὶ τὸ ὕδωρ δύναται νὰ
ἐξαφανισθῆ πρὶν ψηθῆ τὸ φαγητόν, τὸ ἐναντίον δὲ
εἰς τὰ βάθη λατομείου τινός, ὅπου ἡ ἀτμοσφαιρικὴ
πίεσις εἶναι ἰσχυροτέρα, καὶ ἐπομένως ὁ βρασμὸς γί-
νεται εἰς θερμοκρασίαν ἄνω τῶν 100°.

Πίεσις τοῦ ἀτμοῦ.—Ἡ πίεσις τοῦ ἀτμοῦ ¹

(1) Ὁγκος ὕδατος μεταβληθέντος εἰς ἀτμὸν κατέχει 720 φορές

εἶναι τὸ μέτρον τῆς ἐλαστικῆς δυνάμεως αὐτοῦ. Δύ-
νεται δὲ νὰ ὑψωθῇ ὅσον θέλομεν ἡ δύναμις αὕτη, ἐὰν
αὐξηθῇ ἡ πίεσις καὶ ἡ θερμοκρασία. Ἀφοῦ γεμίσω-
μεν δι' ὕδατος ἀγγεῖον κυλινδρικὸν ἐκ χυτοῦ σιδήρου
ἔχον χονδρὰ τοιχώματα, κλειόμενον δὲ ἐρμητικῶς
καὶ ἐφωδιασμένον διὰ γλωττίδος ἀσφαλείας, τῆς
ἑποίας ἡ δύναμις εἶναι ὠρισμένη καὶ ὑπολελογισμέ-
νη, θερμαίνομεν πολὺ τὸ ὑγρὸν μέχρι τοῦ βαθμοῦ τῆς
τάσεως τὴν ὁποίαν θέλομεν νὰ παραγάγωμεν. Ἐὰν ἡ
τάσις γείνη πολλὰ δυνατὴ, ὁ ἀτμὸς φεύγει διὰ τοῦ
στομίου τῆς ἀνοιγομένης γλωττίδος, καὶ οὕτω περιο-
ρίζεται συγχρόνως καὶ ἡ ἐλαστικὴ δύναμις καὶ ἡ
θερμοκρασία τοῦ ἀγγείου. Τὸ συσκέυασμα τοῦτο εἶ-
ναι ἡ χύτρα τοῦ Παπίνου, καὶ δι' αὐτῆς ὠδη-
γήθη ὁ νοῦς τοῦ ἀνθρώπου εἰς τὸ νὰ χρησιμοποιήσῃ
τὸν ἀτμὸν πρὸς κίνησιν τῶν ἀτμομηχανῶν.

Συμπύκνωσις.—Συμπύκνωσις ἢ συστολὴ
τῶν στερεῶν σωμάτων εἶναι, ἐν γένει, ἡ ἐλάττωσις
τοῦ ὄγκου, ἡ ἑποία γίνεται εἰς τὰ σώματα ταῦτα
διὰ τῆς ταπεινώσεως τῆς θερμοκρασίας. Ὡς πρὸς
τοὺς ἀτμοὺς δὲ καὶ τὰ ἀέρια συμπύκνωσις εἶναι ἡ
μετάβασις σώματός τινος ἀπὸ τῆς ἀερίας καταστά-
σεως εἰς τὴν ὑγρὰν, ἢ τὴν ὑγροποίησις. Καὶ ὁ μὲν

μεγαλύτερον διάστημα. Μία λίτρα, λόγου χάριν, ἢ ἐν κυβικὸν ὑπεκα-
τόμμετρον δύναται νὰ καταλάβῃ 720 κυβικὰ ὑπεκατόμμετρα, ἐξ οὗ
δύναται τις νὰ κρίνῃ περὶ τῆς ἑκαταπῆς δυνάμεως τοῦ ἀτμοῦ.

(ΦΥΣΙΚΗ ΜΙΚΡΑ).

5

ὕδρατι μὲς ὑγροποιεῖται δι' ἀπλῆς ταπεινώσεως τῆς θερμοκρασίας, ἀλλ' ὅμως ἡ συμπύκνωσις τῶν αερίων απαιτεῖ ἐνίοτε τὴν σύγχρονον ἐνέργειαν μεγίστης πίεσεως καὶ ταπεινοτάτης θερμοκρασίας.

Στερεοποιήσις.—Στερεοποιήσις ὀνομάζεται ἐν γένει ἡ μετάβασις σώματός τινος ἀπὸ τῆς ὑγρᾶς καταστάσεως εἰς τὴν στερεάν. Ἄλλ' ὅμως ἰδίως στερεοποιήσις λέγεται ἡ μεταβολὴ αὕτη, ἐὰν τὸ σῶμα ἦναι στερεὸν εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν. Ἐὰν τὸ σῶμα ἦναι ὑγρὸν ὑπὸ τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, μεταβάλλεται δὲ εἰς στερεὸν ἕνεκα ταπεινώσεώς τινος τῆς θερμοκρασίας, ἡ στερεοποιήσις ὀνομάζεται πῆξις (πάγωμα), ἐὰν δὲ τὸ σῶμα, στερεοποιούμενον βραδέως, λαμβάνει τὸν τύπον γεωμετρικῶν σχημάτων, καθὼς συμβαίνει εἰς πολλὰ μέταλλα, τὸ εἶδος τοῦτο τῆς στερεοποιήσεως ὀνομάζεται κρυστάλλωσις (κρυστάλλιασμα).

Ἀπόσταξις.—ὑπὸ τὴν αὐτὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν $0^{\circ},76$ ὅλα τὰ ὑγρά δὲν βράζουσιν εἰς τὴν αὐτὴν θερμοκρασίαν. Τὸ οἰνόπνευμα, λόγου χάριν, ἀρχίζει νὰ βράζῃ εἰς $78^{\circ},4$, τὸ δὲ ὕδωρ εἰς 100° ὥστε ἡ εἰς ἀτμὸν διάλυσις τῆς πρώτης οὐσίας γίνεται πρὶν βράσῃ ἢ δευτέρα. Ἐπὶ ταύτης δὲ τῆς ιδιότητος ὑγρῶν τινῶν, τοῦ νὰ διαλύωνται εἰς ἀτμὸν ὑπὸ διαφόρους βαθμούς, ἐβασίσθη ἡ τέχνη τῆς ἀποστάξεως ἢ τοῦ κοινῶς λεγομένου λαμπικαρίσματος. Οὕτω

λοιπόν, ἐὰν θερμανθῇ κρᾶμα ὕδατος καὶ ῥακῆς εἰς 79°, δύναται νὰ ἐκτελεσθῇ ὁ κατὰ μέρος χωρισμὸς τῶν δύο τούτων ὑγρῶν· πᾶσαι δὲ αἱ ἐργασίαι αὗται, αἱ γινόμεναι πρὸς ἐξαγωγὴν τοῦ εἰς ἀτμὸν διαλυμένου ὑγροῦ, ἐκτελοῦνται δι' ἑνὸς εἰδικοῦ ὀργάνου τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται ἄμβιξ (λαμπίος).

Χρῆσις τοῦ ἀτμοῦ.— Ἐν ἀρχῇ τοῦ δεκάτου ἐβδόμου αἰῶνος, μηχανικός τις γάλλος, ὁ Σολομών Καύσιος, παρατηρήσας τὴν ἐκτακτικὴν ἢ ἐλαστικὴν δύναμιν τοῦ ὕδατος, συνέλαβε πρῶτος τὴν ιδέαν τῆς χρήσεως αὐτοῦ ὡς δυνάμεως κινητικῆς. Ὀλίγον μετὰ ταῦτα ὁ Παπῖνος, μηχανικός γάλλος καὶ αὐτός, ἔδειξε τὴν κατασκευὴν τῶν μηχανῶν τούτων, εἰς τὰς ὁποίας ἡ δύναμις τοῦ ἀτμοῦ, κανονιζομένη καὶ ὑποτασσομένη εἰς τοῦ ἀνθρώπου τὴν θέλησιν, ὑπακούει εἰς τὴν ἀπλὴν τῆς χειρὸς αὐτοῦ κίνησιν. εἶναι δὲ γνωστὸν πόσον μεγάλας ὑπηρεσίας παρέχει σήμερον ἡ λαμπρὰ αὕτη ἀνακάλυψις εἰς ὅλα τὰ εἶδη τῆς βιομηχανίας, εἰς τὴν θαλασσοπλοίαν καὶ εἰς τοὺς σιδηροδρόμους.

Ἄτμομηχαναί.— Αἱ ἀτμομηχαναί εἶναι συσκευαί εἰς τὰς ὁποίας ὁ ἀτμὸς χρησιμεύει ὡς κινητικὴ δύναμις (σχ. 17).

Πᾶσα ἀτμομηχανὴ σύγκειται, 1^{ον} ἐξ ἑνὸς λέβητος, προωρισμένου νὰ μεταβάλλῃ τὸ ὕδωρ εἰς ἀτμὸν· 2^{ον} ἐξ ἑνὸς κυλίνδρου καίλου ἢ στελέχους

5*

άντλιας ἐκ γυτοῦ σιδήρου, καθέτου ἢ ὀριζοντίου, μετ' ἐμβολέως εἰς τὸν ὅποιον ὁ ἀτμὸς δίδει κίνησιν ἔνθεν καὶ ἔνθεν· καὶ 3^{ον} ἐξ ἑνὸς ἄξονος τὸν ὅποιον ἡ ἔνθεν καὶ ἔνθεν κίνησις τοῦ ἐμβολέως βάλλει εἰς περιστροφικὴν κίνησιν.

Ὁ λέβηθς εἶναι μέγας κύλινδρος ἐξ ἐλάσματος σιδήρου, συγκοινωνῶν ἐκ τοῦ κάτω μέρους μετὰ δύο ἄλλων μικροτέρων κυλίνδρων, ὀνομαζομένων θερμαστήρων. Τὸ ὕδωρ θερμαινόμενον ὑπὸ τοῦ πυρὸς τῆς ἐστίας ἀρχίζει νὰ βράζῃ ἐντὸς τῶν θερμαστήρων, ὅπου παράγει τὸν ἀτμὸν, ὁ ὅποιος ἀναβαίνει πάλιν εἰς τὸν λέβηθα καὶ ἐκεῖθεν εἰσέρχεται εἰς τὸν κοῖλον κύλινδρον ἢ τὸ στέλεχος τῆς ἀντλίας, ἄλλοτε μὲν κάτωθεν τοῦ ἐμβολέως καὶ τὸν ἀναθιβάξει, ἄλλοτε δὲ ἄνωθεν καὶ τὸν καταθιβάξει. Συσκευὴ δέ τις κινητὴ, ὀνομαζομένη σύρτης, καὶ τεθειμένη εἰς τὴν εἴσοδον τοῦ ἀγωγοῦ τοῦ ἀτμοῦ, δι' ἀλληλοδιαδόχου κινήσεως ἐκατέρωθεν τοῦ ἐμβολέως, διευθύνει τὸν ἀτμὸν οὕτως, ὥστε ἅμα παραγάγῃ τὸ ἀποτέλεσμά του, τὸν φέρει εἰς συγκοινωνίαν εἴτε μετὰ τῆς ἀτμοσφαιράς ὅπου σκορπίζεται, εἴτε μεθ' ἑνὸς συμπυκνωτοῦ ἢ ἀτμοθήκης, δοχείου πλήρους ψυχροῦ ὕδατος, ὅπου ἐρχόμενος συμπυκνοῦται.

Ἡ ράβδος τοῦ ἐμβολέως κινεῖ ἓνα μοχλὸν ἢ τάλαντωθρον, τοῦτο δὲ τὸν ἄξονα τῆς μηχανῆς δι' ἑνὸς ὡστῆρος καὶ ἑνὸς στραφάλου. Ἡ περιστρο-

φική δὲ κίνησις τοῦ ἄξονος τῆς μηχανῆς ρυθμίζεται ἢ κανονίζεται διὰ μεγάλου πινός τροχοῦ ἐκ χυτοῦ σιδήρου, ὀνομαζομένου ρυθμοτρόχου, καὶ εἰς τὸν ἄξονα τῆς μηχανῆς προσαρμύζεται τροχός, ὁ ὁποῖος συμπλεκόμενος μετ' ὀδοντωτοῦ τινος ἄλλου τροχοῦ, ἢ διὰ λωρίου ἀτελευτήτου, βάλλει εἰς κίνησιν εἴτε τὰς μηχανικὰς παρασκευὰς τῶν ἐργουσιῶν, εἴτε τοὺς κινητηρίους τροχοὺς τῶν ἐλκύθρων ἢ ἀτμαμαζῶν ἐπὶ τοῦ σιδηροδρόμου, εἴτε τοὺς ἑλικὰς ἢ τοὺς τροχοὺς τῶν ἀτμοπλοίων.

Ὡς πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὕδατος καὶ τὴν δύναμιν τοῦ ἀτμοῦ ἐλήφθησαν διάφορα μέτρα ἀσφαλείας, ὥστε νὰ μὴ προκίπτωσι δυστυχήματα διὰ τῆς ῥήξεως τοῦ λέβητος. Διότι, ἐὰν ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ὕδατος κατέβαινε πολὺ εἰς τὸν λέβητα, θὰ συνέβαινε ὑπερθέρμανσις εἰς τὸ κενὸν μέρος καὶ ἐπομένως διαστολὴ μεγαλειτέρα, ἐὰν δὲ ἡ ἐπιφάνεια ἀνέβαινε πολὺ, δὲν θὰ ὑπῆρχε πλέον θέσις διὰ τὸν ἀτμόν· ὥστε καὶ κατὰ τὰς δύο ταύτας περιπτώσεις θὰ ὑπῆρχε φόβος ῥήξεως τοῦ λέβητος. Δεικνύεται λοιπὸν ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ὕδατος διὰ τοῦ σωληνοειδοῦς δείκτου, τῶν κρουνῶν, τοῦ ἐπιπολάζοντος μηνύτορος καὶ τοῦ ἐπιπολάζοντος κράκτου, κατορθοῦται δὲ ἐξασφάλισις κατὰ τῆς ὑπερμέτρου τάσεως τοῦ ἀτμοῦ διὰ τῆς γλωττίδος τῆς ἀσφαλείας καὶ δι' ἐνὸς μανομέτρου.

Τὸ μανόμετρον εἶναι εἶδος βαρομέτρου δεικνύον ἐπὶ πλακὸς τὸν βαθμὸν τῆς τάσεως ἢ δυνάμεως τοῦ ἀτμοῦ. Ἡ γλωττίς τῆς ἀσφαλείας εἶναι κῶνος μετ' ὀπῆς, διὰ τῆς ὁποίας φεύγει ὁ ἀτμός, ὅταν ἐνταθῇ πολὺ. Ὁ ἐπιπολάζων κράκτης εἶναι μοχλὸς τις διὰ τῆς ἐνεργείας τοῦ ὁποίου κρούεται μεταλλικόν τι πλῆκτρον καὶ παράγεται συριγμὸς ὀξύτατος, γνωστοποιῶν εἰς τὸν ἐπιστάτην τῆς μηχανῆς, ὅτι ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ὕδατος ἐταπεινώθη πολὺ. Ὁ ἐπιπολάζων μηνύτωρ εἶναι καὶ οὗτος μοχλὸς τις, ὅστις μὴνύει ἔξω, ἐπὶ κανόνος βεβαθμολογημένου, τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὕδατος. Ὁ σωληνοειδῆς δείκτης εἶναι σωλὴν ὑέλινος ἔχων πάντοτε τὴν αὐτὴν ἐπιφάνειαν μετὰ τοῦ ἐν τῷ λέβητι ὕδατος. Οἱ δὲ κρουνοί, δύο τὸν ἀριθμὸν, κείμενοι οὐχὶ μακρὰν ἀπ' ἀλλήλων, ὁ μὲν ὑπεράνω τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος, ὅταν ἐκβάλλῃ ὕδωρ, δεικνύει, ὅτι ἀνέβη ἡ ἐπιφάνεια, ὁ δὲ ὑποκάτω τῆς συνήθους ἐπιφανείας, ὅταν ἐκβάλλῃ ἀτμόν, δεικνύει ὅτι κατέβη ἡ ἐπιφάνεια.

Αἱ ἀτμομηχαναὶ δύνανται νὰ διαιρεθῶσι· 1^{ον} κατὰ τὸ εἶδος τῆς χρήσεως αὐτῶν· 2^{ον} κατὰ τὴν ἀπλήν ἢ τὴν διπλήν ἐνέργειαν τοῦ ἐμβολέως· 3^{ον} κατὰ τὸν τρόπον κατ' ὃν φεύγει ὁ παραγαγὼν τὸ ἀποτέλεσμα τοῦ ἀτμοῦ· καὶ 4^{ον} κατὰ τὴν τάσιν τοῦ ἀτμοῦ καὶ τὴν δυνάμιν τῆς μηχανῆς.

Κατὰ τὸ εἶδος τῆς χρήσεως αἱ ἀτμομηχαναὶ εἶναι ἀκίνητοι, ὅταν ἐνεργῶσι χωρὶς νὰ ἀλλάσωσι θέσιν, καθὼς τὸ τυπογραφικὸν ἀτμοπιεστήριον καὶ τὸ κλωστικὸν κίνηται δέ, ὅταν ἀλλάσωσι θέσιν ἢ ἐκτοπιζόνται μετὰ τῶν σωμάτων τὰ ὁποῖα κινουσι, καθὼς εἶναι αἱ τῶν ἀτμοπλοίων καὶ τῶν ἀτμαμαζῶν.

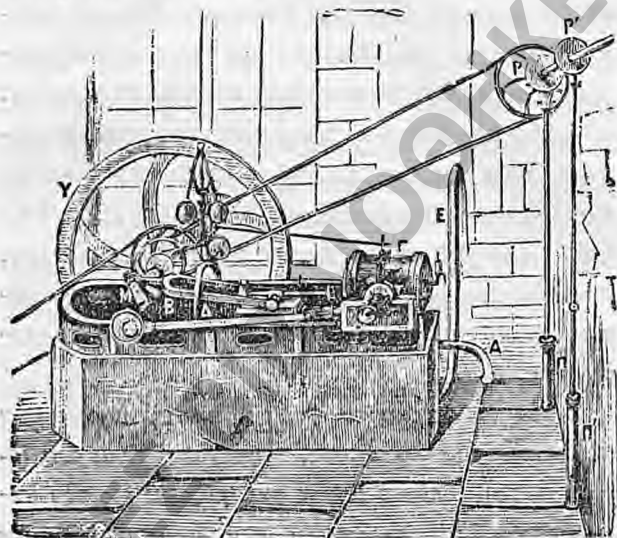
Κατὰ τὴν ἀπλὴν ἢ τὴν διπλὴν ἐνέργειαν αἱ μηχαναὶ εἶναι διμερεῖς, ὅταν ὁ ἀτμὸς ἐνεργῇ καὶ ἐκ τῶν δύο μερῶν τοῦ ἐμβολέως, μονομερεῖς δέ, ὅταν ὁ ἀτμὸς ἐνεργῇ μόνον τὴν κατάβασιν τοῦ ἐμβολέως, ἀναβαίνοντος ἔπειτα διὰ βάρους τινὸς ἢ ἀντιρρόπου τεθειμένου εἰς τὴν ἄλλην ἄκρην τοῦ ταλαντώρου.

Κατὰ τὸν τρόπον τὸν ὁποῖον φεύγει ὁ παραγαγὼν τὸ ἀποτέλεσμά του ἀτμὸς, αἱ μηχαναὶ εἶναι ἀσυμπύκνωτοι, ὅταν ὁ ἀτμὸς σκορπίζεται εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν, καὶ συμπυκνωτικαί, ὅταν ὁ ἀτμὸς ἐξερχόμενος ἐκ τοῦ ἐμβολέως, μεταβαίνει εἰς δοχεῖον πλήρες ψυχροῦ ὕδατος, ὅπου συμπυκνοῦται.

Κατὰ τὴν τάσιν τοῦ ἀτμοῦ καὶ τὴν δύναμιν τῆς μηχανῆς, αἱ μηχαναὶ εἶναι ταπειναί, ὅταν ἡ τάσις ἢ ἡ ἐλαστικὴ δύναμις τοῦ ἀτμοῦ δὲν ὑπερβαίνει 1 ἀτμοσφαῖραν καὶ $\frac{1}{4}$ μέσαι, ὅταν ἡ τάσις τοῦ ἀτ-

(1) Μία ἀτμοσφαῖρα ὡς μέτρον τῆς τάσεως τοῦ ἀτμοῦ, εἶναι 100°. δύο ἀτμοσφαῖραι 120°, 6· τρεῖς ἀτμοσφαῖραι 133°, 9· τέσσαρες δὲ 144°.

μοῦ ὑπάρχει μεταξύ $1\frac{1}{4}$ ἀτμοσφαιρας καὶ 4 ἀτμοσφαιρῶν ὑψηλαί, ὅταν ἡ τάσις τοῦ ἀτμοῦ ὑπερβαίη τῆς 4 ἀτμοσφαιρας.



Ἄτμομηχανὴ μεθ' ὀριζαντίου κυλίνδρου, σχ. 17.

A, Ἀγωγὸς τοῦ ἀτμοῦ εἰς τὸν κύλινδρον. Γ, Κύλινδρος. I, Ἐμβολεὺς. B, Ὡστήρ. M, Στρόφαλος. Y, Ὑδροτόμος. H, Ἀντλία τροφοδοτικὴ τοῦ λέβητος. H', Ἀντλία ἀπορροφητικὴ τῆς δεξαμενῆς τοῦ ψυχροῦ ὕδατος. P, P', Ἄξων κινῶν τὰς ἀντλίας. E, Ἀγωγὸς τοῦ ἀτμοῦ εἰς τὴν δεξαμενὴν καὶ ἔκτος.

Ἡ δύναμις τῶν ἀτμομηχανῶν ἐκφράζεται δι' ἵππων ἢ ἀτμίππων, δύναμις δ' ἐνὸς ἀτμίππου εἶναι ἡ δυναμένη νὰ ἀνυψώσῃ ἐντὸς ἐνὸς δευτερολέπτου μέχρις ἐνὸς μέτρου ὕψους 75 χιλιόγραμμα ἄνευ δια-

κοπῆς τῆς κινήσεως ὥστε ἀτμομηχανὴ 12 ἵππων, λόγου χάριν, ἔχει δύναμιν νὰ ἀνυψώσῃ 900 χιλιόγραμμα εἰς ἓν μέτρον ὕψους ἐντὸς ἐνὸς δευτερολέπτου, καὶ νὰ ἐξακολουθῇ νὰ κινῆται.

ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

Λέγοντες μαγνητισμὸν ἐννοοῦμεν τὰ φαινόμενα τῆς ἔλξεως καὶ τῆς ἀπωθήσεως τὴν ὁποίαν παρουσιάζουσιν οἱ μαγνήται εἰς τινὰς οὐσίας αἱ ὁποῖαι λέγονται μαγνητικαὶ οὐσίαι.

Οἱ μαγνήται εἶναι φυσικοὶ ἢ τεχνητοί, καθ' ὅσον εὐρίσκονται ἐν τῇ φύσει ἢ κατασκευάζονται διὰ τῆς τέχνης.

Μαγνήτης φυσικός. — Ὁ φυσικὸς μαγνήτης ἢ μάγνης λίθος εἶναι ὀρυκτὸν ἐκ σιδήρου καὶ ὀξυγόνου, ἢ μαγνητικοῦ ὀξειδίου· ἔχει δὲ τὴν ιδιότητα νὰ ἔλκῃ πρὸ πάντων τὸν σίδηρον καὶ τὸν γάλυδα (ἄτσάλι).

Μαγνήται τεχνητοί. — Οἱ τεχνητοὶ μαγνήται εἶναι μαγνητικαὶ οὐσίαι, τὰς ὁποίας ἐκ φύσεως ἔλκει ὁ μάγνης λίθος, λαμβάνουσαι καὶ αὐταὶ τῶν φυσικῶν μαγνητῶν τὰς ιδιότητας.

Κυριώτεραι μαγνητικαὶ οὐσίαι εἶναι ὁ σίδηρος, ὁ γάλυψ, τὸ νικκέλιον καὶ τὸ κοβάλτιον· ὁ γάλυψ μάλιστα ὁ βεβαμμένος¹ χρησιμεύει εἰς τὴν κατα-

(1) Ὁ βεβαμμένος γάλυψ εἶναι γλυψ πυρακτωθεὶς καὶ ἔπειτα βυ-

σκευὴν τῶν τεχνητῶν μαγνητῶν. Ἡ δὲ μαγνήτισις αὐτῶν γίνεται εἴτε σταθερῶς διὰ τεχνικῶν τινῶν προστρίψεων τοῦ μαγνήτου ἐπὶ τῆς μαγνητιζομένης ὕλης, εἴτε προσωρινῶς διὰ τῆς ἐνεργείας τῶν ἠλεκτρικῶν ρευμάτων.

Τὰ δύο ἄκρα μαγνητικῆς ράβδου ὀνομάζονται πόλοι, καὶ ὁ μὲν διευθύνεται πάντοτε πρὸς βορρᾶν καὶ λέγεται διὰ τοῦτο βόρειος πόλος, ὁ δὲ πρὸς νότον καὶ λέγεται νότιος πόλος.

Ἐλξίς μαγνητικῆ.—Ἐὰν πλησιάσωμεν πρὸς ἀλλήλους δύο μαγνήτας κινητοὺς, παρατηροῦμεν, ὅτι οἱ ὁμώνυμοι πόλοι ἀπωθοῦσιν ἢ ἀποδιώκουσιν, οἱ δὲ ἐτερώνυμοι ἔλκουσιν ἢ σύρουσιν ἀλλήλους, ἤτοι ὁ βόρειος πόλος τοῦ ἐνὸς διευθύνεται πρὸς τὸν νότιον πόλον τοῦ ἐτέρου καὶ τὸ ἀνάπαλιν. Αὗται δὲ αἱ μαγνητικαὶ ἐλξεις καὶ ἀπωθήσεις γίνονται καὶ ἐξ ἀποστάσεως καὶ διὰ μέσου ἄλλων σωμάτων.

Μαγνητικὴ βελόνη καὶ πυξίς.—Ἡ ιδιότης τοῦ μαγνήτου νὰ διευθύνῃ, ὅταν ᾔναι ἐλεύθερος, τὸν μὲν ἓνα πόλον πρὸς βορρᾶν, τὸν δὲ ἄλλον πρὸς νότον, ὠδήγησεν εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς μαγνητικῆς βελόνης καὶ ἐπομένως τῆς πυξίδος (ἢ μπούσσουλα).

Ἡ μαγνητικὴ βελόνη εἶναι ραβδίον ἐλαφρότατον,

θισθεὶς εἰς ψυχρὸν ὕδωρ. Γίνεται δὲ διὰ τοῦ τρόπου τούτου, καθὼς καὶ ἄλλα τινὰ μέταλλα, σκληρότατος.

λεπτυνόμενον ἀπὸ τοῦ κέντρου πρὸς ἕκαστον πόλον, εἶναι δ' ἐφωδιασμένη εἰς τὸ κέντρον διὰ μικρᾶς τιнос περιβολῆς ἐξ ἀγάλτου λίθου στηριζομένου ἐπὶ ἄξονος λεπτοτάτου· ὥστε κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον κινεῖται εὐκολώτατα.

Ἡ πυξίς (σχ. 18) εἶναι μαγνητικὴ βελόνη ἐν τὸς θήκης, ἔχει δὲ τὸν ἄξονα εἰς τὸ κέντρον ἑνὸς δίσκου, τοῦ ὁποίου ὁ τεχνικῶς διηρημένος κύκλος φέρει τὰ γράμματα Ν (ἄρκτος), Σ μεσημβρία), Ε (ἀνατολή) καὶ Ο (δύσις).¹ Ἐπειδὴ δὲ ἡ βελόνη διὰ τῆς διευθύνσεώς της δεικνύει τὴν ἄρκτον καὶ τὴν μεσημβρίαν, οἱ θαλασσοπόροι



Πυξίς, σχ. 18.

διὰ τοῦ ὄργανου τούτου εὐρίσκουσιν εὐκόλως τὴν ἀνατολὴν καὶ τὴν δύσιν, καὶ ἐπομένως τὴν ὁδόν, ἢ ὁποία φέρει εἰς οἰονδήποτε τόπον διὰ τῆς ἀπεράντου ἐκτάσεως τῆς θαλάσσης.

ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

Ἰπάρχουσι πολλαὶ οὐσαί, ὡς ἡ ῥητίνη (βρεσίνα), ὁ σφραγιστικὸς κηρὸς (βουλοκέρι), τὸ ἤλεκτρον (κεχριμπάρι), αἱ ὁποῖαι τριβόμεναι διὰ μαλλίνου

(1) Τὰ γράμματα ταῦτα εἶναι ἀρκτικά τῶν ἀντιστοίχων γαλλικῶν λέξεων Nord, Sud, Est, Ouest = Ἄρκτος, Μεσημβρία, Ἀνατολή, Δύσις.

υφάσματος ἢ διὰ δέρματος γαλῆς, λαμβάνουσι τὴν ιδιότητα νὰ ἔλκωσι τὰ πλησιάζοντα ἐλαφρὰ σώματα, καθὼς φύλλα χρυσοῦ, ἄχυρα καὶ πτίλα. Ἡ ἄγνωστος αἰτία τῶν φαινομένων τούτων τῆς ἔλξεως ὠνομάσθη ἤλεκτρισμός ἐκ τοῦ ἠλέκτρου, ἐπειδὴ ἐπὶ τῆς οὐσίας ταύτης ἐγνώρισε πρώτην φοράν ὁ σοφὸς Θαλῆς τὴν ιδιότητα ταύτην, λέγουσι δὲ οἱ φυσικοὶ ἔτι ὁ ἤλεκτρισμὸς εἶναι ῥευστὸν ἀόρατον καὶ ἀβαρές, πολλὴν ἔχον μετὰ τοῦ μαγνητισμοῦ σχέσιν.

Πηγαί ἤλεκτρισμοῦ. — Συνηθεστέρα αἰτία ἡ πηγή ἐκ τῆς ὁποίας παράγεται ὁ ἤλεκτρισμὸς, εἶναι ἡ τριβὴ τῶν εἰρημένων οὐσιῶν διὰ τοῦ μαλλίου ἢ καὶ ἄλλως πως. Δύνανται δὲ καὶ τὰ μέταλλα νὰ ἤλεκτριθῶσι διὰ τῆς τριβῆς, ἐὰν ἀπομονωθῶσι διὰ τῶν οὐσιῶν τούτων. Καὶ ἡ ἐπαφή δὲ καὶ αἱ χημικαὶ ἐνέργειαι παράγουσιν ἤλεκτρισμόν.

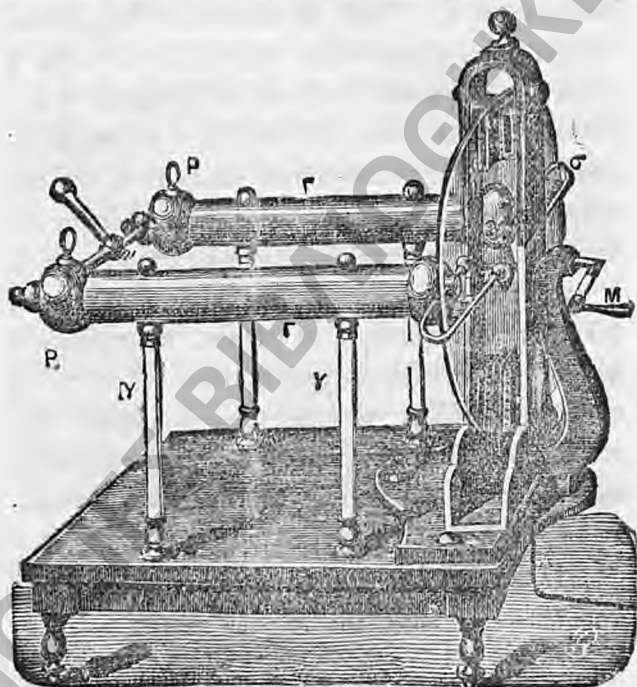
Δύο εἶδη ἤλεκτρισμοῦ. — Δύο ὑπάρχουσιν εἶδη τοῦ ἤλεκτρισμοῦ, ὁ μὲν διὰ τῆς τριβῆς τῆς ὑάλου μετὰ τοῦ μαλλίου, ὁ δὲ διὰ τῆς τριβῆς τῆς ῥητίνης μετὰ τοῦ δέρματος τῆς γαλῆς ἀνκτυπυσόμενος. Ὀνομάζονται δὲ ὁ μὲν τῆς ὑάλου ὑαλώδης ἢ θετικὸς ἤλεκτρισμὸς, ὁ δὲ τῆς ῥητίνης ῥητινώδης ἢ ἀρνητικὸς ἤλεκτρισμὸς. Καὶ οἱ μὲν ὁμώνυμοι ἤλεκτρισμοὶ ἀπωθοῦσιν, οἱ δὲ ἑτερόνυμοι ἤλεκτρισμοὶ ἔλκωσιν ἀλλήλους. Τὰ δὲ διάφορα ταῦτα φαινόμενα ἐνεργοῦνται πάντοτε κατὰ λόγον εὐθὺν τῆς

ἐντάσεως τοῦ ἠλεκτρισμοῦ καὶ κατὰ λόγον ἀντίστροφον τοῦ τετραγώνου τῶν ἀποστάσεων.

Σώματα ἠλεκτραγωγὰ καὶ σώματα ἀνηλεκτραγωγὰ.—"Ὅλα τὰ σώματα δὲν διοχετεύουσιν ἐξίσου τὸν ἠλεκτρισμὸν. Εὐἠλεκτράγωγα ἢ ἠλεκτραγωγὰ σώματα εἶναι τὰ μέταλλα, τὸ ἄλμυρον ἢ ὑπόξυνον ὕδωρ, ὁ ὑδρατμός, ἡ γῆ καὶ ἄλλα ὡσαύτως δὲ καὶ τὸ ἀνθρώπινον σῶμα εἶναι εὐἠλεκτράγωγον, ἐκτὸς τῆς ἐπιδερμίδος, ὅταν τὸ δέρμα δὲν βραχῇ δι' ὕδατος ὑποξύνου. Δυσἠλεκτράγωγα δὲ ἢ ἀνηλεκτραγωγὰ σώματα εἶναι ἡ ῥητίνη, ἡ ὕαλος, τὸ θεῖον (θειάφι), ἡ μέταξα, τὸ μαλλίον, ὁ ἀήρ καὶ τὰ ξηρὰ ἀέρια· χρησιμεύουσι δὲ ταῦτα εἰς τὸ νὰ ἀποχωρίζωσι τὰ ἠλεκτραγωγὰ σώματα ἀπὸ τοῦ ἐδάφους, ὅπου ἀπορροφᾶται ὁ ἠλεκτρισμὸς ὄλων τῶν σωμάτων, καὶ ὀνομάζονται διὰ τοῦτο ἀπομονωτικὰ ἢ ἀπομονωτικὰ σώματα.

Ἡλεκτρισμὸς ἀναπτυσσόμενος διὰ τῆς τριβῆς.—Ἡ τριβὴ δύο στερεῶν σωμάτων, ἢ δύο μερῶν ἐνὸς καὶ τοῦ αὐτοῦ σώματος, ἢ ἐνὸς στερεοῦ καὶ ἐνὸς ὑγροῦ, ἀναπτύσσει ἠλεκτρισμὸν. Ὅταν δὲ θέλωμεν νὰ ἀναπτύξωμεν μεγάλην ποσότητα στατικού ἠλεκτρισμοῦ, δηλαδὴ ἠλεκτρισμοῦ ὁποῖος νὰ μένη εἰς τὰ σώματα ἀμετακίνητος, μεταχειριζόμεθα τὴν ἠλεκτρικὴν μηχανήν, ἐνεργοῦσαν διὰ τῆς τριβῆς.

Μηχανή ἠλεκτρική.— Ἡ ἠλεκτρικὴ μηχανή (σχ. 19) σύγκειται ἐξ ἑνὸς ὑαλίνου κυκλικοῦ δίσκου σ καὶ ἐκ δύο ἀπομεμονωμένων ἀγωγῶν, συνή-



Μηχανή ἠλεκτρική, σχ. 19.

θως δύο χαλκίνων κυλίνδρων Γ Γ, ἐνομούμενων κατὰ τὰ ἄκρα αὐτῶν δι' ἑνὸς χαλκίνου ζυγώματος Ρ Ρ καὶ ὑποβασταζομένων ὑπὸ τεσσάρων ὑαλίνων ποδῶν Υ Υ. Ὁ ὑαλίνος δίσκος σ κινούμενος διὰ τοῦ στρο-

φάλου Μ και περιστρεφόμενος μεταξύ τεσσάρων δερματινών προσκεφαλαίων, αναπτύσει διά τῆς τριβῆς τὸν θετικὸν ἠλεκτρισμὸν ἐπὶ τῆς ὑάλου καὶ τὸν ἀρνητικὸν ἠλεκτρισμὸν ἐπὶ τῶν προσκεφαλαίων. Καὶ ὁ μὲν ἀρνητικὸς ἠλεκτρισμὸς καταρρέει εἰς τὸ ἔδαφος διὰ τῶν ποδῶν τῆς μηχανῆς, ὁ δὲ θετικὸς ἠλεκτρισμὸς μεταβαίνει εἰς τοὺς ἀγωγοὺς καὶ διαμένει ἐκεῖ διὰ τῆς ἀτμοσφαιρικῆς πίεσεως.

Ἡλεκτρισμὸς ἀναπτυσσόμενος δι' ἐπιδράσεως.— Σῶμα τι ἠλεκτρίζεται ἐξ ἐπιδράσεως, ὅταν, τιθέμενον εἰς ἀπόστασιν τινα ἀπὸ τῆς ἠλεκτρικῆς πηγῆς, ἠλεκτρίζεται διὰ τῆς ἀπλῆς τούτου παρουσίας, καὶ χωρὶς οὐδεμίᾳ μερίδος τοῦ ρευστοῦ τῆς πηγῆς νὰ μεταβῇ εἰς τὴν μάζαν. Εἰς δὲ τὴν ἐξ ἐπιδράσεως ἀνάπτυξιν τοῦ ἠλεκτρισμοῦ ἀποδίδονται αἱ ιδιότητες ὀργάνων τινῶν, τὰ ὅποια ἐπισωρεύουσι καὶ τὰς ἐλαχίστας τοῦ ἠλεκτρισμοῦ ποσότητας, ὡς εἶναι ἡ λουγδουνικὴ λάγηνος.

Λάγηνος λουγδουνικῆ.— Ἡ λουγδουνικὴ λάγηνος (σχ. 20), σύγκειται ἐκ μιᾶς ὑαλίνης φιάλης, περιεχομένης χρυσοῦ φύλλα, ἔξωθεν δὲ κεκαλυμμένης κατὰ τὰ δύο τρίτα ὑπὸ φύλλου κασσιτέρου. Μία χαλκίνη ράβδος καμπύλη ἔχουσα εἰς τὴν ἄκρην κομβίον καὶ διερχομένη διὰ τοῦ κλειόντος τὴν φιάλην φελλοῦ, ἐγγίζει τὰ ἐντὸς αὐτῆς φύλλα τοῦ χρυσοῦ.

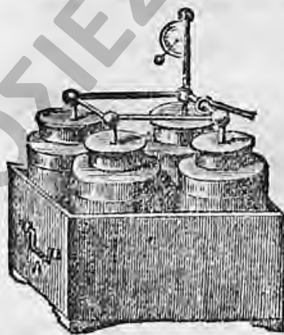
Γεμίζομεν τὴν λουγδουνικὴν λάγηνον, ἐὰν κρατήσωμεν αὐτὴν διὰ τῆς χειρὸς ἐκ τοῦ μέρους τοῦ κεκαλυμμένου ὑπὸ τοῦ κασσιτέρου, καὶ φέρωμεν τὸ κομβίον εἰς συγκοινωνίαν μετὰ τῶν ἀγωγῶν ἠλεκτρικῆς μὴ ἀνῆς. Μετὰ τὴν γέμισιν τῆς λαγῆνου, ἐὰν ἐγγίξωμεν συγχρόνως τὴν χαλκίνην ράβδον καὶ τὸ φύλλον τοῦ κασσιτέρου, ἐξέρχεται σπινθὴρ καὶ αἰσθανόμεθα τιναγμὸν μᾶλλον ἢ ἥττον



Λουγδουνικὴ λάγηνος, σχ. 20.

ἰσχυρόν· ἐὰν πολλοὶ ἀποτελέσωσιν ἄλυσσον, καὶ ὁ πρῶτος ἐγγίξη τὸ κομβίον, ὁ δὲ τελευταῖος τὸ φύλλον τοῦ κασσιτέρου, ὅλοι κατὰ σειράν θὰ αἰσθανθῶσι τὸν αὐτὸν τιναγμὸν.

Ἐθροίσμα σταμνῶν ἢ λουγδουνικῶν λαγῆνων, διατεταγμένων ἐντὸς ξυλίνης θήκης εἰς τρόπον, ὥστε νὰ συγκοινωνῶσι πρὸς ἀλλήλας διὰ τῶν ράβδων καὶ τοῦ κασσιτέρου των, ὀνομάζεται ἠλεκτρικὴ συστοιχία (σχ. 21). Διὰ δὲ τῆς κενώσεως τῶν συστοιχιῶν τούτων παράγονται ἀποτελέσματα τοσοῦτον μεγάλα, ὥστε κερυνοβολοῦνται ἄνθρωποι καὶ ζῶα.



Συστοιχία ἠλεκτρικῆ, σχ. 21.

Ἡλεκτρισμὸς ἀναπτυσσόμενος διὰ τῆς ἐπαφῆς τῶν μετάλλων. — Διὰ τῆς ἐπαφῆς ἢ ἐγγίξεως δύο μετάλλων διαφόρου φύσεως ἀναπτύσσεται ἡλεκτρισμὸς. Ἐὰν βάλωμεν, λόγου χάριν, εἰς συγκοινωνίαν τὸν χαλκὸν καὶ τὸν ψευδάργυρον, ὁ θετικὸς ἡλεκτρισμὸς φέρεται εἰς τὸν ψευδάργυρον, ὁ δὲ ἀρνητικὸς ἡλεκτρισμὸς εἰς τὸν χαλκόν.

Στήλαι. — Ὀνομάζονται στήλαι συσκευαὶ διαφόρων σχημάτων, κατ'ἀλληλοὶ εἰς τὸ νὰ ἀναπτύσωσιν ἡλεκτρισμὸν διὰ τῆς ἐπαφῆς τῶν μετάλλων ἢ δυνάμει χημικῶν ἐνεργειῶν. Τὰ δύο ἄκρα τῆς στήλης, εἰς τὰ ὁποῖα ἡ τάσις τοῦ ἡλεκτρισμοῦ εἶναι μεγαλειτέρα, ὀνομάζονται πόλοι. Τὰ μεταλλικὰ σύρματα τὰ ὁποῖα εἶναι προσδεδεμένα, τὸ μὲν εἰς τὸν θετικόν, τὸ δὲ εἰς τὸν ἀρνητικόν πόλον, καὶ διὰ τῶν ὁποίων διέρχονται ἢ ρέουσι τὰ ἡλεκτρικὰ ρεύματα, καλοῦνται ρευματαγωγοί, καὶ κατασκευάζονται συνήθως ἐκ χαλκοῦ.



Στήλη βολταϊκή,
σχ. 22.

Ἡ πρώτη καὶ ἀπλουστέρα συσκευὴ τοῦ εἴδους τούτου ὠνομάσθη στήλη τοῦ Βόλτα ἢ βολταϊκὴ στήλη (σχ. 22) ἐκ τοῦ ὀνόματος τοῦ

(ΦΥΣΙΚΗ ΜΙΚΡΑ).

6

ἀνακαλύψαντος αὐτήν. Σύγκειται δὲ ἐκ σειρᾶς ἀλεπαλλήλων δίσκων τεθειμένων μεταξύ τριῶν ὑαλίνων στύλων Φ Χ Ψ κατὰ τὴν ἐξῆς τάξιν. Τίθεται πρῶτον δίσκος χαλκοῦ καὶ ἐπ' αὐτοῦ δίσκος ψευδαργύρου καὶ μετὰ ταῦτα ἀμέσως ἐπ' αὐτῶν δίσκος ὑφάσματος βεβρεγμένου δι' ὕδατος ὑποξίνου, καὶ καθεξῆς κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον καὶ ἕτεροι δίσκοι μέχρι τέλους, ὁπότε δὲν προστίθεται ὑφάσμα, καὶ οὕτω ἀποτελεῖται στήλη λήγουσα πάντοτε ἀπὸ τοῦ ἑνὸς μέρους εἰς ψευδάργυρον, ἀπὸ δὲ τοῦ ἑτέρου μέρους εἰς χαλκόν.

Κατόπιν τοῦ Βόλτα, ἐπενοήθησαν καὶ ἄλλα εἶδη στηλῶν, τῶν ὁποίων αἱ μᾶλλον ἐν χρήσει εἶναι αἱ



Στήλη τοῦ Δανιήλ, σχ. 23.

συγκείμεναι ἐκ δύο ὑγρῶν, ὡς ἡ στήλη τοῦ Δανιήλ, τὴν ὁποίαν ἐτελειοποίησε μετὰ ταῦτα ὁ Βύνσον (σχ. 23). Ἐκαστον στοιχεῖον ἢ ζεύγος τῆς στήλης ταύτης σύγκειται ἐξ ἑνὸς ὑαλίνου ἀγγείου, ἐντὸς τοῦ ὁποίου ὑπάρχει κύλινδρος χαλκοῦ ἀνοικτός ἐξ ἀμφοτέρων τῶν ἄκρων καὶ μὲ τρυπήματα ἐπὶ τῶν πλευρῶν. Ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου εὐρίσκεται ἀγγεῖον πορῶδες περιέχον κύλινδρον ἐκ ψευδαργύρου, περιέχοντος καὶ ποσότητα τινὰ ὑδραργύρου, ἀνοι-

κτοῦ δὲ καὶ τούτου ἐξ ἀμφοτέρων τῶν ἄκρων. Τὰ δὲ ἐν χρήσει ὑγρά εἶναι θεϊκοῦ χαλκοῦ διάλυσις ἐν τῷ ὑαλίῳ ἀγγεῖῳ, θαλασσίῳ δὲ ἅλατος διάλυσις ἐν τῷ πορώδει ἀγγεῖῳ, καὶ ἕκαστος τῶν κυλίνδρων φέρει γαλκίνην χηλὴν ἢ ἀγκίστριον διὰ τοῦ ὁποίου μεταδίδεται τὸ ἠλεκτρικὸν ρευστὸν εἰς τοὺς ρευματογωγούς.

Ἀποτελέσματα τῶν στηλῶν, ἠλεκτρικὸν φῶς, γαλβανοπλαστικὴ. — Διὰ τῶν ἠλεκτρικῶν ρευμάτων, τὰ ὁποῖα γεννῶσιν αἱ στηλαί, παράγονται πολυάριθμα ἀποτελέσματα, τῶν ὁποίων τινὰ ἔλαβον θαυμασιωτάτας ἐφαρμογὰς, ὡς τὸ ἠλεκτρικὸν φῶς ἢ ὁ δι' ἠλεκτρισμοῦ φωτισμός, πρὸ πάντων δὲ ἡ γαλβανοπλαστικὴ τέχνη, διὰ τῆς ὁποίας τὰ ἠλεκτρικὰ ρεύματα ἐφαρμόζουσι στρώματα λεπτότατα μετάλλου ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῶν σωμάτων, καὶ οὕτω δι' ἀπλουστάτων μεθόδων καὶ δι' ἐλίγης δαπάνης χαλκῶνομεν, ἀργυρῶνομεν καὶ χρυσῶνομεν ὄχι μόνον μέταλλα, ἀλλὰ καὶ φύλλα καὶ ἄνθη καὶ ἀγαλμάτια καὶ ἄλλα πολλὰ πράγματα.

Γαλβανισμός. — Ἡ γαλβανοπλαστικὴ τέχνη ὠνομάσθη οὕτω ἐκ τοῦ γαλβανισμοῦ, ὀνόματος τὸ ὁποῖον ἔδωκεν ὁ ἐκ Βολωνίας σοφὸς καθηγητῆς τῆς ἀνατομίας Γαλβάνης, τῷ 1789, εἰς φαινόμενά τινα, τὰ ὁποῖα ἀπέδωκεν εἰς τὴν ἐνέργειαν ἰδιαιτέρου τινος ρευστοῦ. Ἄλλ' ὅμως ἀνεγνωρίσθη ἤδη, ὅτι τὸ ρευ-

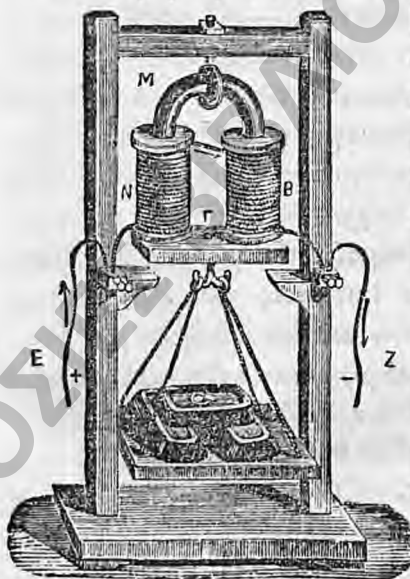
6*

στὸν τοῦτο δὲν εἶναι ἄλλο ἢ ὁ ἠλεκτρισμὸς βαλλόμενος εἰς κίνησιν.

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

Ἡλεκτρομαγνητισμὸς εἶναι τὸ μέρος τῆς φυσικῆς, τὸ ὁποῖον πραγματεύεται περὶ τῶν ἀμοιβαίων ἐνεργειῶν τῶν ἠλεκτρικῶν ρευμάτων ἐπὶ των μαγνητῶν καὶ τούτων ἐπὶ τῶν ἠλεκτρικῶν ρευμάτων.

Ἡλεκτρομαγνήτης. — Ὁ ἠλεκτρομαγνήτης



Ἡλεκτρομαγνήτης, σχ. 24.

πάντοτε. Ἄμα λοιπὸν τὰ δύο ἄκρα E Z συγκοινωνήσωσι μετὰ τῶν πόλων στήλης τινός, ὁ σίδηρος

(σχ. 24) συνίσταται συνήθως ἐκ μιᾶς ῥάβδου ἐκ μαλακοῦ ἢ καθαροῦ σιδήρου ἐν σχήματι πετάλου ἵππου N M B, τοῦ ὁποῖου οἱ δύο παράλληλοι βραχίονες N, B περιτυλίσσονται διὰ μακροῦ χαλκοῦ σύρματος, κεκαλυμμένου ὑπὸ μετᾶξης κατὰ τὴν αὐτὴν διεύθυνσιν

λαμβάνει μαγνητικὴν ἐνέργειαν καὶ δύναται νὰ βαστάσῃ μέγα βάρος προσδεδεμένον εἰς βαστακτήριον Γ, ἐὰν ὅμως διακοπῇ τὸ ρεῦμα, ἢ μαγνήτισις παύει καὶ πίπτει πάλιν τὸ βάρος.

Ἐνέργεια τῶν ρευμάτων ἐπὶ τῶν μαγνητῶν καὶ τὸ ἀνάπαλιν. — Ὅταν σύρμα χαλκοῦ ὑπάρχῃ στερεωμένον ὑπεράνω ἢ ὑποκάτω μαγνητικῆς βελόνης, ἐὰν διέλθῃ δι' αὐτοῦ ἡλεκτρικὸν ρεῦμα, ἐπιφέρει μεταβολὴν διευθύνσεως ἢ ἐκκλίσιν εἰς τὴν βελόνην, καὶ ἀποτελεῖται γωνία τοσοῦτω μᾶλλον πλησιάζουσα εἰς ὀρθήν, ὅσον τὸ ρεῦμα τυγχάνει ἐνεργητικώτερον. Καὶ ἡ ἐνέργεια δὲ τῶν μαγνητῶν ἐπὶ τῶν ρευμάτων εἶναι ἡ αὐτή, ὅταν οἱ μαγνήται ἦναι στερεωμένοι, τὰ δὲ ρεύματα κινητά. Ἡ δὲ γῆ ἔχει ἐπὶ τῶν ρευμάτων ὁποῖαν καὶ ὁ μαγνήτης ἐνέργειαν.

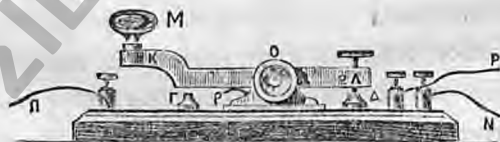
Ἡλεκτρικοὶ τηλεγράφοι. — Οἱ ἡλεκτρικοὶ τηλεγράφοι οἱ ὅποιοι ἀποτελοῦσι μίαν τῶν θαυμασιωτέρων ἐφαρμογῶν τοῦ ἡλεκτρομαγνητισμοῦ, εἶναι συσκευαὶ χρησιμεύουσαι εἰς τὴν μακρόθεν ἐντὸς ὀλίγων λεπτῶν τῆς ὥρας διαδίδασιν τῆς διανοίας διὰ μέσου μεταλλικῶν συρμάτων διευθυνομένων ἀπὸ μιᾶς στήλης εἰς ἓνα ἡλεκτρομαγνήτην.

Πᾶν σύστημα ἡλεκτρικῆς τηλεγραφίας σύγκειται ἐκ τεσσάρων κυριωτέρων μερῶν 1^{ον} ἐκ τῆς στήλης, ἢ ὁποῖα παράγει τὸ ἡλεκτρικὸν ρεῦμα.

2^ο ἐκ τῶν ἀγωγῶν, συρμάτων μεταδιδόντων τὸ ρεύμα ἀπὸ τοῦ γραφείου τῆς ἀναχωρήσεως εἰς τὸ γραφεῖον τῆς ἀφίξεως· 3^ο ἐκ τοῦ πομποῦ, διαβιβάζοντος τὰ τηλεγραφήματα· 4^ο ἐκ τοῦ δέκτου, δεχομένου τὰ τηλεγραφήματα. Ὡστε ἕκαστον τηλεγραφεῖον ἔχει ἓνα πομπὸν διὰ τοῦ ὁποίου ἀποστέλλει τὰ τηλεγραφήματα καὶ ἓνα δέκτην διὰ τοῦ ὁποίου παραλαμβάνει τὰ ἀποστελλόμενα.

Τὰ μᾶλλον ἐν χρήσει τηλεγραφικὰ συστήματα εἶναι ὁ γράφων τηλεγράφος, ὁ τυπῶν τηλεγράφος καὶ ὁ γνωμονικὸς τηλεγράφος.

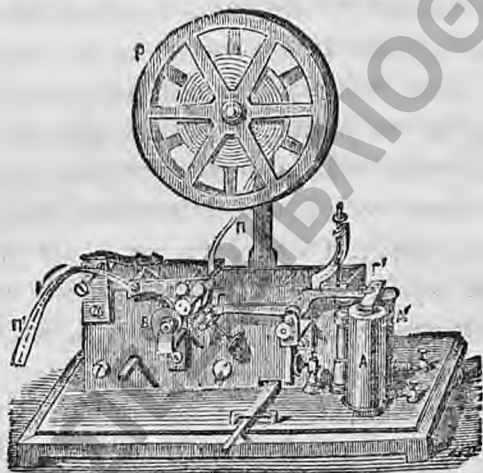
Ὁ γράφων τηλεγράφος, ἐπινοηθεὶς ὑπὸ τοῦ Ἀμερικανοῦ Μόρσου, εἶναι ἀπλούστατος, ἔχει δὲ τὸ πλεονέκτημα, ὅτι αὐτὸς οὗτος χαράττει τὰ σημεῖα ἐπὶ λωρίδος χάρτου, καθ' ὅσον διαβιβάζονται (σχ. 25 καὶ 26).



Πομπὸς τοῦ γράφοντος τηλεγράφου, σχ. 25.

Τὸ Π εἶναι σύρμα ἐκ τῆς στήλης ἐρχόμενον. — Τὸ Ν εἶναι σύρμα ἢ γραμμὴ συγκοινωνοῦσα μετὰ τοῦ δέκτου τοῦ γραφείου τῆς ἀφίξεως. — Τὸ Ρ εἶναι σύρμα συγκοινωνοῦν μετὰ τοῦ δέκτου τοῦ γραφείου τῆς ἀναχωρήσεως. — Τὸ Κ Λ εἶναι μοχλὸς κινητὸς

περὶ τὸ σημεῖον Ο.—Τὸ Ο, εἶναι σημεῖον συγκαί-
νανον μετὰ τῶν συρμάτων Π καὶ Ν, ὅταν πιέζη-
ζαι ἐπὶ τοῦ κομβίου ἢ ἄκμονος Γ, καὶ μετὰ τῶν
συρμάτων Ν καὶ Ρ, ὅταν στηρίζηται ἐπὶ τοῦ ἐτέρου
τεμαχίου Δ. Τέλος τὸ Μ εἶναι τὸ κομβίον ἢ τὸ ἐλα-
τήριον διὰ τοῦ ὁποῖου τίθεται εἰς ἐνέργειαν ὁ μοχλός.



Δέκτης τοῦ γράφοντος τηλεγράφου, σχ. 26.

Α Α' εἶναι ἠλεκτρομαγνήτης.—Γ Γ' εἶναι μο-
χλός κινητός μετὰ γλυφίδος χαραττων τὰ σημεῖα
ἐπὶ χαρτίου.—Π Π', εἶναι ταινία χαρτίου περιτυ-
λιγμένη εἰς τὸν τροχὸν Ρ.—Β Β', εἶναι κύλινδρος
μεταξὺ τῶν ὁποίων διέρχεται τὸ χαρτίον.

Οὕτω λοιπὸν ἐὰν πιέσωμεν τοῦ πομπῶς τὸ κομ-

βίον M , τότε διαβιβάζομεν ἀμέσως τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα εἰς τὸν δέκτην, καὶ τότε ἢ πρὸς τὸ χαρτίον ἄκρα τοῦ μοχλοῦ $\Gamma \Gamma'$ γλυφίς, θλίβουσα τὴν μεταξὺ τῶν δύο κυλίνδρων $B B'$ ἐκτυλισσομένην ταινίαν, χαράττει ἐπ' αὐτῆς γραμμὴν τινα ἢ σημεῖον, κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἐπαφῆς· διότι ἅμα παύσωμεν νὰ πιέζωμεν τὸ ἐλατήριο, τὸ ρεῦμα διακόπτεται καὶ ἡ γλυφίς ἀπομακρύνεται καὶ δὲν χαράττει πλέον. Ὡστε πιέζοντες διαδοχικῶς καὶ μὴ πιέζοντες τὸν μοχλὸν τοῦ πομποῦ, παράγομεν κατὰ θέλησιν ἐπὶ τοῦ χαρτίου τοῦ δέκτου σειρὰς στιγμῶν ἢ γραμμῶν αἱ ὁποῖαι συνδυάζομεναι παριστῶσιν ἕλα τὰ στοιχεῖα τῆς γραφῆς. Οὕτω, λόγου χάριν, μία στιγμή καὶ μία κεραία (\cdot —) σημαίνουσιν a , μία κεραία καὶ τρεῖς στιγμαὶ ($— \dots$) σημαίνουσι b , καὶ καθεξῆς οἱ λοιποὶ συνδυασμοί.

Ὁ τυπῶν τηλέγραφος ἔχει τὸ πλεονέκτημα, ὅτι τὸ τηλεγράφημα ἐκτυποῦται συγχρόνως καὶ ἐν τῷ γραφείῳ τῆς ἀναχωρήσεως καὶ ἐν τῷ γραφείῳ τῆς ἀφίξεως, καὶ ἐπομένως δὲν συμβαίνει ποτὲ σφάλμα.

Ὁ γνωμονικὸς τηλέγραφος δεικνύει τὰ γράμματα διὰ κινουμένης βελόνης ἢ γνώμονος, ἐπὶ πλάκῃς τινὸς ὡς τῶν ὥρολογίων.

ΟΠΤΙΚΗ

Ἡ ὀπτική εἶναι τὸ μέρος τῆς φυσικῆς τὸ ὅποιον

πραγματεύεται περί τοῦ φωτός καὶ περί τῶν ἰδιοτήτων καὶ τῶν φαινομένων αὐτοῦ.

Φῶς.—Τὸ φῶς εἶναι ῥευστόν τι διὰ τοῦ ὁποίου τὰ σώματα ἔρχονται εἰς συγκοινωνίαν μετὰ τοῦ ὀφθαλμοῦ, ἥτοι γίνονται ὁρατὰ εἰς αὐτόν.

Φῶς ἐκπέμπουσιν ἢ διαδίδουσιν μόνον σώματά τινα, καθὼς εἶναι ὁ ἥλιος, οἱ ἀστέρες, ἡ φλόξ καὶ τὰ ταιαυτά, τὰ ὁποία φωτίζονται ἀπ' ἐαυτῶν καὶ λέγονται διὰ τοῦτο σώματα φωτεινά, ἐνῶ τὰ λοιπὰ σώματα ἀντανακλῶσι μόνον τὸ φῶς καὶ δὲν διακρίνονται, ἐὰν δὲν φωτίζονται ὑπὸ φωτεινοῦ σώματος, καὶ διὰ τοῦτο λέγονται σώματα μὴ φωτεινά ἢ ἀφειγγῆ.

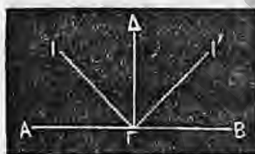
Ἐκ τῶν μὴ φωτεινῶν σωμάτων, τὰ μὲν, καθὼς ὁ ἀήρ, τὸ ὕδωρ καὶ ἡ ὕαλος, ἀρῆνουςιν ἐλευθέραν δίοδον εἰς τὸ φῶς, καὶ λέγονται διὰ τοῦτο διαφανῆ, τὰ δέ, καθὼς τὸ ξύλον, ὁ λίθος, κτλ., παρεμποδίζουσι τὴν δίοδον τοῦ φωτός καὶ λέγονται διὰ τοῦτο σκιερά.

Ταχύτης τῆς διαδόσεως τοῦ φωτός.—Ἡ ταχύτης διὰ διάδοσεως τοῦ φωτός εἶναι ἐκπληκτικὴ, διότι διατρέχει ἐντὸς ἐνὸς δευτέρου λεπτοῦ 30000 περίπου μυριάμετρα· ὥστε τὸ φῶς τοῦ ἡλίου φθάνει ἐπὶ τῆς γῆς περίπου ἐντὸς 8 λεπτῶν καὶ 13 δευτέρων. Διαδίδεται δὲ τὸ φῶς κατ' εὐθείαν γραμμὴν ἐν ὅσῳ μένει ἐντὸς ὁμογενοῦς μέσου· λέγεται δὲ ὁμογενὲς τὸ μέσον, ὅταν τὸ διαφανὲς σῶμα,

διὰ τοῦ ὁποίου διαδίδεται τὸ φῶς, ἔχῃ τὰς αὐτὰς ιδιότητας καὶ ὑπὸ τὸν αὐτὸν βαθμὸν πανταχοῦ.

Ἀντανάκλασις τοῦ φωτός.— Ἀντανάκλασις τοῦ φωτός εἶναι ἡ ὑπὸ σκιεροῦ σώματος ἀποπομπή ἢ ἀπόκρουσις τοῦ φωτός τὸ ὅποιον ἔλαβε καὶ δὲν ἀπερρόφησεν. Ὑπάγεται δὲ αὕτη εἰς τοὺς ἐξῆς δύο νόμους· 1° ἡ γωνία τῆς ἀντανακλάσεως εἶναι ἴση τῇ γωνίᾳ τῆς προσπτώσεως· 2° ἡ προσπίπτουσα καὶ ἀντανακλωμένη ἀκτὶς κεῖνται ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ ἐπιπέδου, καθέτου ἐπὶ τῆς ἀντανακλώσεως ἐπιφανείας.

Ἡ γραμμὴ AB (σχ. 27) παριστᾷ τὸ ἐπίπεδον



Ἀντανάκλασις τοῦ φωτός,
σχ. 27.

τῆς ἐπιφανείας, ἐπὶ τοῦ ὁποίου διευθύνεται ἢ προσπίπτει ἡ ἀκτὶς τοῦ φωτός. Ἡ γραμμὴ II' εἶναι ἡ γραμμὴ τῆς διευθύνσεως τῆς προσπτώσεως ἢ ἡ προσπίπτουσα ἀκτὶς. Ἡ γραμμὴ GI' εἶναι ἡ διεύθυνσις τῆς ἀντανακλάσεως ἢ ἡ ἀντανακλωμένη ἀκτὶς. Ἡ δὲ μετὰ τῆς ἀπὸ τοῦ σημείου τῆς προσπτώσεως G ὑψουμένη κάθετος GD ἀποτελεῖ ἀφ' ἐνὸς μετὰ τῆς προσπιπτούσης ἀκτίνος τὴν γωνίαν τῆς προσπτώσεως $I\Gamma\Delta$, ἀφ' ἑτέρου δὲ μετὰ τῆς ἀντανακλωμένης ἀκτίνος τὴν γωνίαν τῆς ἀντανακλάσεως $I'\Gamma\Delta$.

Κάτοπτρα.— Ονομάζονται κάτοπτρα ἐπιφάνειαι λείαι διὰ τῶν ὁποίων παράγονται αἱ εἰκόνες τῶν

ἀπέναντι κειμένων ἀντικειμένων. Εἶναι δὲ ταῦτα μεταλλικά ἢ χρυστάλλινα, καὶ τὰ μὲν πρῶτα κατασκευάζονται ἐκ χαλκοῦ ἢ μίγματος διαφόρων μετάλλων, τὰ δὲ τελευταῖα, τὰ καὶ μᾶλλον ἐν χρήσει, γίνονται ἐξ ὑάλου, τῆς ὁποίας ἐπιγρίουσι τὴν ἐτέραν τῶν ἐπιφανειῶν διὰ κασσιτερώματος, ἧτοι μίγματος ἐκ κασιτέρου καὶ ὑδραργύρου.

Ὡς ἐκ τοῦ σχήματος αὐτῶν τὰ κάτοπτρα εἶναι ἐπίπεδα, σφαιρικά κυρτὰ καὶ σφαιρικά κοίλα.

Αἱ ἐπὶ τῶν ἐπιπέδων κατόπτρων παραγόμεναι εἰκόνες ἔχουσι τὸ σχῆμα καὶ τὰς διαστάσεις τῶν ἀντικειμένων· ἐπὶ τῶν σφαιρικῶν κοίλων ἢ βαθυλῶν κατόπτρων παραγόμεναι εἰκόνες μεγαλύνουσι πάντοτε τὰ ἀντικείμενα καὶ παριστώσι ταῦτα ἀνέστραμμένα, διασκευαζόμενα δὲ τὰ κάτοπτρα ταῦτα κατὰ τινὰς τρόπους, γίνονται καυστικά κάτοπτρα, χρησιμεύοντα πρὸς συγκέντρωσιν τῶν θερμαντικῶν ἀκτίνων ἐπὶ δεδομένου σημείου, ἢ ἀνάκλαστρα πρὸς συγκέντρωσιν τοῦ φωτός ἢ διασκόρπισιν αὐτοῦ καὶ μεταφορὰν εἰς ἀποστάσεις μεγάλας· ἐπὶ δὲ τῶν σφαιρικῶν κυρτῶν ἢ χαμπύλων αἱ παραγόμεναι εἰκόνες παριστώσι μὲν καὶ αὗται κατὰ τὴν φυσικὴν αὐτῶν θέσιν τὰ ἀντικείμενα, ἀλλ' ὅμως πάντοτε μικρότερα.

Διάθλασις τοῦ φωτός.— Διάθλασις τοῦ φωτός ὀνομάζεται ἡ ἐκτροπὴ ἢ ἡ μεταβολὴ τῆς διευ-

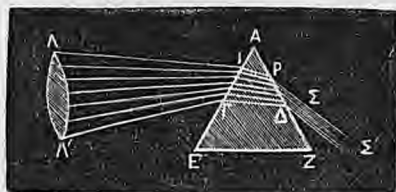
θύνσεως, τὴν ὁποῖαν λαμβάνει τὸ φῶς, ὅταν ἡ ἀκτίς αὐτοῦ διέρρηται ἀπὸ διαφανοῦς σώματος εἰς ἕτερον πυκνότητος διαφόρου. Μεταξὺ δὲ τῶν πολλῶν καὶ διαφόρων ἀποτελεσμάτων τῆς διαθλάσεως, δυνάμεθα νὰ ἀναφέρωμεν τὰ ἐξῆς. Τὸ σῶμα φαίνεται εἰς τὸ νερὸν ὑψηλότερον παρ' ὅσον εἶναι πραγματικῶς· τὰ κατὰ τὸ ἡμισυ μόνον εἰς τὸ νερὸν βυθιζόμενα σώματα φαίνονται συντετριμμένα· τὰ ἄστρα φαίνονται εἰς τὸν οὐρανὸν ὑψηλότερα ἐπὶ τοῦ ὀρίζοντος παρ' ὅσον πράγματι εἶναι.

Πρίσμα.— Ὀνομάζεται πρίσμα σῶμα διαφανές, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον τριγωνικὸν ἐκ κρυστάλλου, τὸ ὁποῖον ἀναλύει τὸ φῶς διὰ τῆς διαθλάσεως καὶ δεικνύει ἐπὶ φύλλου χάρτου, τιθεμένου ὀπισθεν τοῦ ὀργάνου, τὰ ἐξῆς ἑπτὰ χρώματα· τὸ ἰσοειδές (μενεξελύ), τὸ ἰνδικόν (λουλακύ),¹ τὸ κυανσοῦν (οὐρανύ), τὸ χλωερόν (πράσινον), τὸ ξανθόν (κίτρινον), τὸ χρυσοειδές (πορτοκαλλύ) καὶ τὸ ἐρυθρόν (κόκκινον).

Ἡλιακὸν φάσμα.— Ἐὰν ἐπὶ πρίσματος ὑαλίνου $E A Z$ (σχ. 28) προσπέσῃ χρωστήρ τις ἡλιακοῦ φωτός $\Sigma \Sigma'$, καὶ ληφθῇ ἡ εἰκὼν τοῦ ἡλίου εἰς τὸ ἀπέναντι μέρος, παρατηροῦνται τὰ ἐξῆς φαινόμενα.

(1) Τὸ ἰνδικόν λέγεται συνήθως ἐν ταῖς φυσικαῖς πορφυροῦν, ἀλλ' ὁμοίως ἢ ὀνομασία αὕτη δύναται νὰ φέρῃ σύγχυσιν εἰς τὴν ἔννοιαν· διότι κοινῶς διὰ τοῦ πορφυροῦ χρώματος δὲν ἐννοεῖται ποτὲ τὸ βαθὺ κυανσοῦν, ὁποῖον εἶναι τὸ ἰνδικόν ἢ λουλακύ.

Ὁ χρωστήρ¹ τοῦ φωτός εἰσερχόμενος διὰ τοῦ Ρ Δ καὶ ἐξερχόμενος διὰ τοῦ Ι Γ, διαστέλλεται καὶ δια-



Ἡλιακὸν φάσμα, σχ. 28.

θλάται συγχρόνως, ἢ δὲ παρουσιάζομεν ἑικὼν τοῦ ἡλίου Λ Λ' δὲν εἶναι πλέον στρογγύλη, ἀλλ' ἐπιμήκης ἢ μακρυλή, καὶ ἀποτελεῖται ἐξ ἑπτὰ ἐγκαρσίων ἢ λοξῶν ταινιῶν αἱ ὁποῖαι φέρουσι τὰ ἀνωτέρω ἑπτὰ χρώματα. Αὕτη ἡ εἰκὼν, λαμβανομένη διὰ τῆς ἀναλύσεως τοῦ χρωστήρος τοῦ φωτός, ὠνομάσθη ἡλιακὸν φάσμα.

Φακοί.—Μία τῶν λαμπρότερων ἐφαρμογῶν τῶν νόμων τῆς διαθλάσεως εἶναι οἱ φακοειδεῖς ὕαλοι ἢ φακοί. Εἶναι δὲ οἱ ὕαλοι οὗτοι ἢ συγκλίνοντες ἢ ἀποκλίνοντες, καὶ ὀνομάζονται οὕτω οἱ μὲν πρῶτοι, ἐπειδὴ συγκλίνουσιν ἢ συγκεντρώνουσι, οἱ δὲ δεῦτεροι ἐπειδὴ ἀποκλίνουσιν ἢ διασκορπίζουσι τὰς διὰ μέσου αὐτῶν διερχομένας ἀκτῖνας τοῦ φωτός.

Δίοπτρα.—Ἡ κοινοτέρα ἐφαρμογὴ τῶν ἰδιοτήτων τῶν φακῶν συνίσταται εἰς τὴν χρῆσιν τῶν διόπτρων ἢ ὀφθαλμοῦαλιῶν, τὰ ὅποια εἶναι ἄλλοτε μὲν συγκλίνοντες, ἄλλοτε δὲ ἀποκλίνοντες φακοί· καὶ τὰ

(1) Τὸ σύνολον πολλῶν ἀκτῖνων ἐκπεμπομένων ἐκ τῆς αὐτῆς πηγῆς ὀνομάζεται χρωστήρ.

μὲν ἐκ συγκλινόντων φακῶν συγκείμενα διορθώνουσι τὴν πρεσβυωπίαν, δηλαδή τὸ ἐλάττωμα τῶν ὀφθαλμῶν νὰ μὴ βλέπωσι τόσον καλῶς ἀπὸ πλησίον ὅσον ἀπὸ μακρὰν, τὰ δὲ ἐξ ἀποκλινόντων φακῶν διορθώνουσι τὴν μυωπίαν, ἥτοι τὸ ἐλάττωμα τῶν ὀφθαλμῶν νὰ μὴ βλέπωσιν ἀπὸ μακρὰν.¹

Τὸ ὑαλίον ἢ ἀπλοῦν μικροσκοπίον διὰ τοῦ ὀπιοῦ διακρίνονται πράγματα λεπτότατα, εἰς τὸν γυμνὸν ὀφθαλμὸν ἀόρατα, εἶναι συγκλίνων φακός.

Διὰ κατάλληλου συνδυασμοῦ τῶν διαφόρων φακῶν, παρεμβαλλομένων καὶ κατόπτρων ἐνίοτε, κατασκευάζονται διάφορα τηλεσκόπια καὶ τὸ σύνθετον μικροσκοπίον· καὶ διὰ μὲν τῶν τηλεσκοπίων πλησιάζει ἢ ὀγκοῦται ἢ εἰκὼν τῶν μεμακρυσμένων ἀντικειμένων, διὰ δὲ τοῦ συνθέτου μικροσκοπίου, μεγεθύνονται εἰς μέγαν βαθμὸν καὶ διακρίνονται αἱ λεπτομέρειαι τοῦ παρατηρουμένου ἀντικειμένου.

Σκοτεινὸς θάλαμος.—Ὁ σκοτεινὸς θάλαμος εἶναι κιβώτιόν τι ἢ κουτίον εἰς τὸ ὁποῖον εἰσέρχόμενον τὸ φῶς δι' ὀπῆς μικροτάτης ἐχούσης ἐφρημοσμένον ἓνα συγκλίνοντα φακόν, ζωγραφίζει μικρὰν εἰκόνα τῶν ἔξω ἀντικειμένων. Αἱ φωτειναὶ ἀκτῖνες, αἱ ὅποιαί ἀναχωροῦσιν ἐκ τῶν εἰκονιζομένων ἀντικειμένων διασταυροῦνται εἰς τὴν ὀπὴν, καὶ σχηματίζου-

(1) Ὡς πρὸς τὸ σχῆμα οἱ φακοὶ τῶν πρεσβυωπικῶν διόπτρων εἶναι κυρτοί, τῶν δὲ μυωπικῶν κοίλοι.

σιν ἐπὶ τοῦ πυθμένους τοῦ κιβωτίου εἰκόνα ἀνεστραμμένην τῶν ἀντικειμένων τούτων. Ἡ εἰκὼν δὲ αὕτη ἀντανακλωμένη ἐπὶ κατόπτρου τινὸς ἀρμοδίως κεκλιμένου λαμβάνεται ἠνωρθωμένη ἐπὶ τῆς δεχομένης ταύτην ὑέλου, καὶ οὕτω διὰ τοῦ σκοτεινοῦ θαλάμου ἰχνογραφοῦνται ἀκριβῶς καὶ αἱ ἐλάχισται λεπτομέρειαι τῶν ἀντικειμένων.

Δαγγεροτυπία καὶ φωτογραφία.— Ἡ τέχνη διὰ τῆς ὁποίας μονιμοποιοῦνται ἐπὶ μεταλλικῆς πλακὸς αἱ ὑπὸ τῶν συγκλινόντων φακῶν σχηματιζόμεναι εἰκόνες εἰς τὸν σκοτεινὸν θάλαμον, ὠνομάσθη ἐκ τοῦ ὀνόματος τοῦ ἐφευρέτου ταύτης Δαγγέρου, δαγγεροτυπία, ἀλλ' ὅμως τελειοποιηθεῖσα αὕτη τὴν σήμερον ὀνομάζεται φωτογραφία. Διὰ τῆς δαγγεροτυπίας, ἐκτὸς ὅτι δὲν δύναται τις νὰ λάβῃ διὰ μιᾶς περισσότερα τοῦ ἐνὸς ἀντιτύπου, αἱ εἰκόνες παρουσιάζουσι πάντοτε ἀηδῆ τινα μεταλλικὴν στίλψιν ἢ ὑάλισμα, ἐνῶ διὰ τῆς φωτογραφίας καὶ πολλὰ ἀντίτυπα λαμβάνονται ἐπὶ χάρτου καὶ αἱ εἰκόνες εἶναι εὐρεῖαι καὶ καθαριώταται.

ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ

Ἡ ἀκουστικὴ εἶναι τὸ μέρος τῆς φυσικῆς τὸ ὁποῖον πραγματεύεται περὶ τοῦ ἤχου καὶ περὶ τῶν παλμῶν ἢ τιναγμῶν τῶν σωμάτων.

Γένεσις τοῦ ἤχου.— Ὁ ἤχος εἶναι αἴσθημα

παραγόμενον ἐν τῇ ἀκοῇ διὰ τῶν παλμῶν τινὸς σώματος. Ὄταν πλήττωμεν κώδωνα διὰ σφυρίου, οὗτος τινάσσεται ἢ πάλλει, ἐπειδὴ ἡ κρούσις ἢ τὸ κτύπημα προξενεῖ εἰς τὰ μόρια τοῦ μετάλλου ἔνθεν καὶ ἔνθεν ταχείας κινήσεις, αἱ ὁποῖαι μεταδίδονται εἰς τὸν ἀέρα καὶ διαβιβάζονται δι' αὐτοῦ εἰς τὸ ὠτίον. Τὰ στρώματα τοῦ ἀέρος τὰ ὁποῖα περιστοιχίζουσιν ἢ περικυκλοῦσι τὸ ἤχου ἰσχύον ὀνομάζονται ἡχητικὰ κύματα, ἐὰν δὲ θέσωμεν ὑπὸ τὴν φιάλην πνευματικῆς μηχανῆς κωδώνιον ἐκ νήματος ἐξηρητημένου καὶ ἀποτελέσωμεν τὸ κενόν, εἰς μάτην θὰ κινήσωμεν τὸ κωδώνιον· ἐπειδὴ δὲν ὑπάρχει ἀήρ, δὲν ἀκούεται ἡχος· ὥστε ὁ ἡχος δὲν διαδίδεται εἰς μέσον κενὸν ἀέρος.

Διάδοσις καὶ ταχύτης τοῦ ἤχου. — Πάντες οἱ ἤχοι, καὶ οἱ ὀξεῖς καὶ οἱ βαρεῖς, καὶ οἱ δυνατοὶ καὶ οἱ ἀδύνατοι, κινεῦνται καὶ διαδίδονται μετὰ τῆς αὐτῆς ταχύτητος, καὶ ἐντὸς μὲν τοῦ ἀέρος ἡ ταχύτης τοῦ ἤχου εἶναι 340 μέτρων, ἐντὸς δὲ τοῦ ὕδατος 1450 μέτρων εἰς τὸ δευτερόλεπτον, τὰ δὲ στερεὰ σώματα, καὶ μάλιστα τὰ μέταλλα, μεταδίδουσι τὸν ἤχον ἔτι ταχύτερον. Ἐφαρμόζοντες, λόγου χάριν, τὸ ὠτίον εἰς τὸ ἔδαφος, δυνάμεθα νὰ ἀκούσωμεν ἀπὸ πολὺ μακρὰν κρότον μὴ ἀκουόμενον εἰς τὸν ἀέρα. Ὁ ἡχος ὅμως ἐξασθενεῖται, καὶ βαθμηδὸν ἀποβάλλει τὴν ἔντασιν ἢ δυνάμιν αὐτοῦ, ἀπομακρυνόμενος ἐκ τοῦ κέντρου τῆς δονήσεως ἢ τοῦ τραυματισμοῦ. Ἐν

τούτοις διὰ κυλινδρικοῦ σωλήνος ὁ ἦχος δύναται νὰ μεταδοθῆ εἰς ἀποστάσεις πολὺ μεγάλας, χωρὶς νὰ ἐλαττωθῆ ἐπαισθητικῶς ἢ ἔντασις αὐτοῦ· καὶ διὰ τοῦτο ἔχουσι σωληνοειδῆς τὸ σχῆμα οἱ εἰς τὰ δημόσια γραφεῖα καὶ εἰς τὰ μεγάλα ἐμπορικὰ καταστήματα πρὸς ἀνταπόκρισιν ἀπὸ αἰθούσης εἰς αἴθουσαν ἢ ἀπὸ ὄροφῆς εἰς ὄροφὴν χρησιμεύοντες φωνητικοὶ σωληῖνες, τὸ πρὸς χρῆσιν τῶν ἐχόντων δύσκολον τὴν ἀκοήν ἢ δυσηκόων ἀκουστικὸν κέρασ, καὶ τὸ πρὸ πάντων εἰς τὸ πέλαγος χρησιμώτατον τὴν ἠλέφωνον, διὰ τοῦ ὁποίου ἀκούεται ἡ ἠμιλία ἀπὸ πλοίου εἰς πλοῖον.

Ἀνάκλασις τοῦ ἤχου ἠχώ.—Ἡχώ λέγεται ἡ ἐπανάληψις τῶν αὐτῶν ἤχων εἰς τὸν ἀέρα· συμβαίνει δὲ αὕτη ἕσάκις ὁ ἀήρ, δονούμενος ἢ κλονιζόμενος, προσπίπτει ἢ κτυπᾶ εἰς σῶμα, τὸ ὅποιον ἀνακλᾷ ἢ ἀποπέμπει αὐτόν, καὶ σχηματίζεται γωνία ἀνακλάσεως ἢ ἀντανεκλάσεως ἴση τῇ γωνίᾳ τῆς προσπτώσεως, καθὼς σφαῖρα ἀναπηδῶσα.

Ὅταν ἡ ἠχώ παράγεται συγκεχυμένως, ἐνομάζεται ἀντήχησις, ὅταν δὲ ἐπαναλαμβάνεται πολλακίς ὁ αὐτὸς ἦχος, ἐνομάζεται ἠχώ πολλαπλῆ.

Μουσικὰ ὄργανα.— Διακρίνεται ὁ μουσικὸς ἦχος ἀπὸ τοῦ ἀπλοῦ ἤχου· διότι ὁ μὲν μουσικὸς ἦχος παράγεται, ὅποταν οἱ παλμοὶ ἢ κλονισμοὶ διαδέχωνται ἀλλήλους μεθ' ἰκανῆς ταχύτητος, ὥστε νὰ διακρίνη τούτον ἡ ἀκοή κατὰ διαλείμματα ἴσα καὶ

(ΦΥΣΙΚΗ ΜΙΚΡΑ).

7

περιοδικά, ὁ δὲ ἀπλοῦς ἦχος ἢ κτύπος δὲν ἐκπληροῦ οὐδεμίαν τῶν συνθηκῶν τούτων.

Τὰ μουσικὰ ὄργανα διαιροῦνται κυρίως εἰς ἔγχορδα, τῶν ὁποίων ὁ ἦχος προέρχεται ἐκ τῶν παλμῶν τῶν χορδῶν, ὡς εἶναι τὸ τετράχορδον ἢ βιολίον, καὶ εἰς ἔμπνευστά, τῶν ὁποίων ὁ ἦχος προέρχεται ἐκ τῶν παλμῶν τοῦ ἀέρος ἐντὸς σωλήνος, ὡς εἶναι ὁ αὐλὸς (φλάουτο).

Ἀριθμοῦνται ἐν τῇ μουσικῇ ἑπτὰ κυριώτεροι ἦχοι ἢ τόνοι, ὀνομαζόμενοι δο, ρε, μι, φα, σολ, λα, σι, σημειούμενοι δὲ ἐπὶ τῆς μουσικῆς κλίμακος διὰ ἰδιαιτέρων μουσικῶν χαρακτήρων ἢ φθόγγων.

Παριστῶντες διὰ τοῦ δο ὀλόκληρον τὸν φθόγγον (ἢ τὴν νόταν) μιᾶς ἐκ τῶν ἄκρων τεταμένης ἢ τενωμένης χορδῆς, ἀναγνωρίζομεν ἐκ τῆς πείρας, ὅτι θὰ ἔχωμεν πρὸς ἕξ ἄλλους φθόγγους, ἐὰν ἐλαττωθῇ ἢ σμικρυνθῇ τὸ μῆκος τοῦ παλλομένου μέρους ὡς ἑξῆς:

Μῆκος,	1	$\frac{8}{9}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{8}{15}$
Φθόγγοι,	δο	ρε	μι	φα	σολ	λα	σι.

Ὁ ἀήρ τὸν ὁποῖον περιλαμβάνει ὁ σωλήν ἐμπνευστοῦ ὄργανου διαιρεῖται εἰς ἀριθμὸν τινα μερῶν ἴσων, καί, ὑπὸ τὴν πνοήν ἢ τὸ φύσημα τοῦ μουσικοῦ, ἕκαστον αὐτῶν συστέλλεται ἀλληλοδιαδόχως καὶ διαστέλλεται κατὰ τὸν τρόπον τῶν χορδῶν.

ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ

Μετεωρολογία λέγεται τὸ μέρος τῆς φυσικῆς τὸ ὅποιον πραγματεύεται περὶ τῶν φαινομένων τὰ ὅποια παρουσιάζονται εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν καὶ τὰ ὅποια ὀνομάζονται μετέωρα. Τοιαῦτα δὲ εἶναι τὰ νέφη, ἡ ὀμίχλη, ἡ βροχή, ἡ χιὼν, οἱ ἄνεμοι, ἡ βροντή, κτλ.

Μετέωρα ὕδατώδη. — Ἄτμοι ἀνυψοῦνται ἀδιακόπως ἐκ τῆς ἐπιφανείας τῶν θαλασσῶν, τῶν ποταμῶν καὶ τῶν λιμνῶν, ὡς ἐλαφρότεροι δὲ τοῦ ἀέρος ἀναβαίνουνσι μέχρις ὕψους τινος, ὅπου, ἐπειδὴ ὁ ἀήρ εἶναι ὀλιγώτερον θερμός, πυκνοῦνται καὶ συσσωρεύονται κρεμάμενοι ὑπεράνω τῶν κεφαλῶν μας· ταῦτα εἶναι τὰ νέφη, καὶ συγνάκεις ἀποτελοῦσι πολλὰ στρώματα ἀλλεπαλλήλως κείμενα. Καὶ αἱ ὀμίχλαι εἶναι νέφη ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, μὴ δυναθέντα νὰ ἀναβῶσιν εἰς τὸν ἀέρα, ἡ δὲ βροχή εἶναι ὁ ἀτμός τῶν νεφῶν, ὁ ὅποιος συμπυκνοῦμενος πολὺ μεταβάλλεται εἰς ὕδωρ καὶ πίπτει κατὰ σταγόνας ἢ ρανίδας ἐπὶ τῆς γῆς. Ὅταν δὲ ἐν καιρῷ ὀμίχλης ὁ ἀήρ ψυχραίνεται πολὺ, ἡ ὀμίχλη μετασχηματίζεται εἰς πάχνην, ἥτοι εἰς μικρὰ τεμάχια πάγου ἢ κρυστάλλα, τὰ ὅποια στολίζουν τὰ δένδρα καὶ προσκολλῶνται εἰς τὰ ἐνδύματα.

Ἡ χιὼν εἶναι ὕδατος πηγνύμενος ἢ παγῶνων εἰς τὰς ὑψηλὰς χώρας τῆς ἀτμοσφαίρας, καὶ πίπτων

ἐπὶ τῆς γῆς ἐν σχήματι λεπτοτάτων καὶ κανονικῶν κρυστάλλων, οἱ ὅποιοι ὀνομάζονται νιφάδες. Καὶ ἡ γάλαζα δὲ προέρχεται ἐκ τῆς αὐτῆς αἰτίας, ἀλλ' ὁμοίως ἢ πῆξις αὐτῆς συμβαίνει, ἐνῶ ὁ ἀτμός εἶναι μεταβεβλημένος εἰς βανίδας. Τὸ κρυστάλλιον (ἢ κοινῶς λεγομένη παγωνιά τῆς ψυχάλας) εἶναι λεπτοτάτη βροχὴ παγώνουσα, ἅμα πέση εἰς λίαν ψυχρὸν ἔδαφος. Καὶ ἡ αἰθρία δὲ (ἢ ἡ λεγομένη δροσούλα τῆς νυκτός) εἶναι λεπτοτάτη βροχὴ τὴν ὁποίαν αἰσθανόμεθα ἐνῶ δὲν φαίνονται νέφη εἰς τὸν οὐρανόν, καὶ ἥτις συμβαίνει εἰς τὰ ἡμέτερα κλίματα¹, μετὰ τὴν δύσιν τοῦ ἡλίου κατὰ τὸ θέρος. Καὶ ἡ δρόσος δὲ (δρόσιά), ἦτοι αἱ βανίδες τοῦ ὕδατος τὰς ὁποίας βλέπομεν τὴν πρωΐαν ἐπὶ τῶν φυτῶν καὶ τῶν ἄλλων σωματίων, κατόπιν γαληνιαίων καὶ αἰθρίων νυκτῶν,

(1) Κλίμα σημαίνει ἕκαστη χώρας ἢ ζώνην εἰς τὴν ὁποίαν ἡ θερμοκρασία τῆς ἀτμοσφαιρας εἶναι περίπου ἡ αὐτὴ πανταχοῦ. Καίτοι δὲ συνήθως ἡ ἐπιφάνεια τῆς γῆς διαίρεται εἰς τρία κλίματα, τὸ θερμόν, τὸ εὐκράτον καὶ τὸ ψυχρὸν, ἀλλ' ὅμως ἐὰν προχωρήσωμεν ἀπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ μέχρι τῶν πόλων, διακρίνονται ἑπτὰ κλίματα: α.) τὸ διακεκρυμένον, ὅπου τὸ θερμόμετρον δεικνύει κατὰ μέσον ἕρον ἀπὸ 27° μέχρι 25° β'.) τὸ θερμὸν ὅπου ἡ μέση θερμοκρασία εἶναι ἀπὸ 25° μέχρις 20° γ'.) τὸ γλυκὺ, ἀπὸ 20° μέχρις 15° δ'.) τὸ εὐκράτον ἀπὸ 15° μέχρι 10° ε'.) τὸ ψυχρὸν, ἀπὸ 10° μέχρι 5° ς'.) τὸ ψυχρότατον, ἀπὸ 5° μέχρι 0 καὶ ζ'.) τὸ κατεψυγμένον ὑποκάτω τοῦ 0. Ἐν τούτοις ἡ θερμοκρασία τοῦ αὐτοῦ κλίματος μεταβάλλεται ἐκ τοῦ ὕψους τοῦ τόπου ὑπεράνω τῆς ἐπιφανείας τῶν θαλασσῶν, ἐκ τῆς διεύθυνσεως τῶν ἀνέμων, ἐκ τῆς γειτνιασεως τῶν θαλασσῶν καὶ ἐξ ἄλλων πολλῶν αἰτιῶν, αἱ ὁποῖαι δύνανται νὰ καταστήσωσι μέρος τι θερμότερον ἢ ψυχρότερον,

καθώς καὶ ἡ αἰθρία, προέρχονται ἐκ τῆς ψύξεως τῆς γῆς ἐν τῇ ἀπουσίᾳ τοῦ ἡλίου· ὁ πρὸ τῆς δύσεως τοῦ ἄστρου τούτου σχηματιζόμενος ἀτμὸς συμπυκνοῦται ἐπὶ τῆς γῆς, τῆς ὁποίας ἡ θερμοκρασία ταπεινοῦται ταχύτερον τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος.

Ἀερώδη μετέωρα. — Οἱ ἄνεμοι εἶναι ρεύματα ἢ στήλαι ἀέρος βαλλομένου εἰς κίνησιν. Ἡ δὲ κίνησις αὕτη προέρχεται εἴτε ἐκ τῆς μεταβολῆς τῆς θερμοκρασίας, ὅποτε θερμαινόμενα πᾶ πρὸς τὸ ἔδαφος τῆς γῆς στρώματα τοῦ ἀέρος, ἐπειδὴ γίνονται ἐλαφρότερα, ἀναβαίνουν ὑψηλότερα, ὁ δὲ περίξ ἀήρ τρέχει εἰς τὸ σχηματιζόμενον κενὸν ἢ ἀραιώμα πρὸς ἀντικατάστασιν, εἴτε ἐκ τοῦ σχηματισμοῦ τῆς βροχῆς, ὅποτε κενουμένης τῆς ἀτμοσφαιρας ἀπὸ τῶν συμπυκνουμένων ἀτμῶν οἱ ὅποιοι πίπτουσιν εἰς τὴν γῆν, τρέχει πάλιν ὁ περίξ ἀήρ πρὸς συμπλήρωσιν τοῦ ἀραιώματος.

Διακρίνονται τέσσαρες κυριώτεροι ἄνεμοι, οἱ ὅποιοι ρέουσιν ἢ πνέουσιν ἐξ ἐκάστου τῶν τεσσάρων σημείων τοῦ ὀρίζοντος, ἐξ οὗ συνήθως καὶ ὀνομάζονται α.) ὁ βόρειος ἢ ἀρκτικός (βορρᾶς ἢ βοριάς), ὁ ὅποιος φέρει πάντοτε ψῦχος καὶ σπανίως βροχήν· β.) ὁ νότιος ἢ μεσημβρινός (νότος ἢ νοτιά), ὁ ὅποιος, ἐπειδὴ φέρει πολλοὺς ἀτμούς, εἶναι ἄνεμος θερμὸς συνήθως δὲ καὶ βροχερός· γ.) ὁ ἀπὸ ἡλιώτης ἢ ἀνατολικός (λεβάντες), ὁ ὅποιος, ἐπειδὴ δὲν διέρχεται θαλάσσης εἰ-

ναι ξηρός· δ΄.) ὁ ζέφυρος ἢ δυτικός (μπονέντες) ὁ ὁποῖος, ἐπειδὴ, ἕως νὰ φθάσῃ μέχρις ἡμῶν, διέρχεται τὸν ὠκεανόν, φορτῶνεται πολλοὺς ἀτμούς, οἱ ἅποιοι συσσωρευόμενοι εἰς νέφη προξενοῦσι βροχάς.

Ἐκτὸς τῶν ἀνέμων τούτων καὶ ὅσοι ἄλλοι πνέουσιν ἀτάκτως ἐκ διαφόρων σημείων τοῦ ὀρίζοντος, ὑπάρχουσι καὶ ἄνεμοι τακτικῶς πνέοντες. Τοιοῦτοι ἄνεμοι εἶναι οἱ ἐτησῖαι (μελέμια) καὶ ἄλλοι.

Ἐκ τῆς σφοδρότητος τῶν ἀνέμων προέρχονται αἱ λαίλαπες, οἱ ἀνεμοστρόβιλοι, οἱ σίφωνες καὶ πάντες οἱ τρικυμιώδεις καιροὶ ἢ τρικυμίαι (φουρτούναις).

Ἡ βροντὴ δὲν εἶναι, καθὼς νομίζουσιν ἀκόμη πολλοί, σῶμα τὸ ὁποῖον κυλιέται, οὐδὲ ὁ κεραυνός (ἢ τὸ ἀστροπελέκι) ὅτι εἶναι αὐτὸ τὸ κυλιόμενον σῶμα καὶ πίπτει, ἀλλ' ἀπλῶς ἀποτέλεσμα ἤλεκτρισμοῦ, ἤτοι ἤλεκτρικὸς σπινθήρ ὁ ὁποῖος ἐκρηγνύεται μεταξύ δύο νεφῶν ἢ μεταξύ τῆς γῆς καὶ νέφους τινός. Ὁ σπινθήρ οὗτος εἶναι ὁ κεραυνός, ὁ κρότος αὐτοῦ ἢ βροντή, καὶ ἡ λάμψις ἢ ἀστραπή, τὰ δὲ ἀποτελέσματα τοῦ κεραυνοῦ εἶναι ὅποια καὶ τὰ ὑπὸ τῶν ἤλεκτρικῶν συστοιχιῶν παραγόμενα, ἀλλ' ὅμως ἔχουσι ἐνεργεῖαν μεγαλειτέραν· διότι ὁ κεραυνός φονεύει τοὺς ἀνθρώπους καὶ τὰ ζῶα, ἀναλύει καὶ ἐξατμίζει τὰ μέταλλα, ἀναφλέγει τὰς εὐκαύστους οὐσίας καὶ σχίζει ἢ διατρύχει τὰ δυσηλεκτράγωγα σώματα.

Τὸ ἤλεκτρικὸν ἢ κεραυνοβόλον νέφος ἐνεργεῖ πρὸ

πάντων ἐπὶ τῶν πλησιεστέρων καὶ τῶν εὐηλεκτραγωγοτέρων σωμάτων· ὅθεν ἐν καιρῷ θυέλλης, εἶναι κινδυνῶδες νὰ εὐρισκώμεθα εἰς ὑψηλὰ μέρη, ὡς τὸ κωδωνοστάσιον καὶ τὸ ὄρος, ἢ πλησίον μεγάλων δένδρων, διότι ταῦτα ἔλκουσι τὸν ἠλεκτρισμόν· εἶναι δ' ὡσαύτως κινδυνῶδες νὰ ἔχωμεν ἀνοικτὰ τὰ παράθυρα ἢ νὰ σημαίνωμεν τοὺς κώδωνας, διότι τὸ ἠλεκτρικὸν ρευστὸν τρέχει πρὸς τὰ ρεύματα τοῦ ἀέρος.

• Ἐπειδὴ τὸ ἠλεκτρικὸν ρευστὸν ἔλκεται ὑπὸ πάντος σώματος ἔχοντος ἀκιδωτὴν ἢ βελονωτὴν ἄκραν καὶ ἐπειδὴ διέρχεται διὰ τῶν μετάλλων εὐκόλως, ὁ Φραγκλῖνος πρῶτος ἐπενόησε νὰ προφυλάξῃ τὰς οἰκοδομὰς ἀπὸ τῶν καταστρεπτικῶν ἀποτελεσμάτων τοῦ κεραυνοῦ, διὰ κατασκευῆς ἀλεξικεραύνου. Εἶναι δὲ τοῦτο ράβδος σιδηρᾶ ἐπτά ἕως ὀκτῶ μέτρων μίχους, καταλήγουσα εἰς ἀκίδα ἐκ πλατίνης, καὶ παρὰ τὸν πόδα τῆς ράβδου ταύτης ἐμπηγομένης καθέτως ὑπεράνω τῆς προφυλακτέας οἰκοδομῆς προσαρτῶνται σιδηρᾶ σχοινία ἢ σύρματα, τὰ ὅποια κατερχόμενα εἰς φρέαρ ἢ ὀπήν ἐπίτηδες κατεσκευασμένην εἰς τὴν γῆν, ἄγουσιν ἐκεῖ τὸ ἠλεκτρικὸν ρευστὸν καὶ οὕτω μένει ἀβλαβῆς ἡ οἰκοδομὴ ἀπὸ τὸν κεραυνόν.

ΠΙΝΑΞ ΤΩΝ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑΙ ΓΝΩΣΕΙΣ.—Φυσική—Ιδιότητες τῶν σωμάτων—
 Ὅλα καὶ σώματα—Καταστάσεις τῶν σωμάτων—Γενικαὶ ἰδιότητες—
 Ἐκτασίς—Ἀδιαχώρητον—Πορώδες—Πιεστόν—Ἐλαστικότης—
 Κινητόν—Ἀδράνεια—Μερικαὶ ἰδιότητες—Τριχοειδές, σελ. 1—16

ΒΑΡΥΤΗΣ—Κατακόσμος—Πτώσεις τῶν σωμάτων (νόμοι)—Κέν-
 τρον τοῦ βάρους—Κεντρώου δύναμις—Ἐκκριμές—Χρήσις τῶν δυνά-
 μεων—Κεκλιμένον ἐπίπεδον—Μαγλοὶ—Τραυγλία—Πολύτροχον—
 Ὀδοντότροχος—Βαροῦλλον—Κοχλίας—Ἐξέλκτρα—Ἐφατοκλί-
 νδρος—Ἀνοχεύς—Κρίσις—Μέτρον τοῦ βάρους—Κοινὴ Τριάνη—Ὀ-
 ρίζοντια Τριάνη—Κήλων—Στατήρ—Ἐιδικόν βάρος—Ἀραιόμετρα—
 Ἀτμοσφαιρικὴ πίεσις—Ἄηρ—Βαρύτης τοῦ ἀέρος—Βαρόμετρον—
 Ἀντλία—Ἀντλία ἀπορροφητικὴ—Ἀντλία καταθλιπτικὴ—Ἀντλία
 Πυροσβεστικὴ—Σφῶν—Ἀεραντικὴ μηχανή—Μηχανὴ συνθλιπτικὴ—
 Πίεσις τῶν ὑγρῶν—Ἴσορροπία τῶν ὑγρῶν—Συνθήκαι τῆς ἰσορρο-
 πίας των ἐπιπλέοντων σωμάτων—Ἀρχιμήδεις ἀρχή, σελ. 17—52.

ΘΕΡΜΟΤΗΣ—Θερμογόνον—Μεταβολαὶ τῶν σωμάτων ἐκ τῆς θερ-
 μότητος—Θερμόμετρον—Δύναμις ἀκτινοβολίας τῆς θερμότητος—Δύ-
 ναμις ἀπορροφητικὴ τῆς θερμότητος—Δύναμις ἀνακλαστικὴ τῆς θερ-
 μότητος—Θερμαγωγόν τῶν σωμάτων—Διαστολή—Τῆξις καὶ ἐξάτ-
 μήσις—Ἀναθυμιάσις—Πρασμὸς—Πίεσις τοῦ ἀτμοῦ—Συμπύκνωσις—
 Στερεοποίησις—Ἀπόσταξις—Χρήσις τοῦ ἀτμοῦ—Ἀτμομηχα-
 νή, σελ. 53—72

ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ—Μαγνήτης φυσικὸς—Μαγνήται τεχνητοὶ—Ἐλ-
 ξις μαγνητικὴ—Μαγνητικὴ βελόνη καὶ πυξίς σελ. 72—75.

ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ—Πηγαι ἠλεκτρισμοῦ—Δύο εἶδη ἠλεκτρισμοῦ—
 Σώματα ἠλεκτραγωγὰ καὶ σώματα ἀηλεκτραγωγὰ—ἠλεκτρισμὸς
 ἀναπτυσσόμενος διὰ τῆς τριβῆς—Μηχανὴ ἠλεκτρικὴ—ἠλεκτρισμὸς
 ἀναπτυσσόμενος δι' ἐπιδράσεως—Δόχηνος λουγδουνικὴ—ἠλεκτρισμὸς
 ἀναπτυσσόμενος διὰ τῆς ἐπαφῆς τῶν μετάλλων—Στῆλαι—Ἀποτελέ-
 σματα τῶν στῆλῶν—ἠλεκτρικὸν φῶς—Γαλβανοπλαστικὴ—Ἰαλ-
 βανισμὸς σελ. 75—84.

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ—ἠλεκτρομαγνήτης—Ἐνέργεια τῶν
 ρεομάτων ἐπὶ τῶν μαγνητῶν καὶ τὸ ἀνάπαινον—ἠλεκτροκοὶ τηλε-
 γραφοὶ σελ. 74—88

ΟΠΤΙΚΗ—Φῶς—Ταχύτης τῆς διαδόσεως τοῦ φωτός—Ἀντανά-
 κλασις τοῦ φωτός—Κάτοπτρα—Διθλασις τοῦ φωτός—Πρίσμα—
 ἠλιακὸν φάσμα—Φακοὶ—Δίοπτρα—Σκοτεινὸς θάλαμος—Δαγγε-
 ροτυπία σελ. 88—95

ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ—Γένεσις τοῦ ἤχου—Διάδοσις καὶ ταχύτης τοῦ ἤχου
 —Ἀνάκλασις τοῦ ἤχου· ἤγῳ—Μουσικὰ ὄργανα . . . σελ. 95—98

ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ—Μετέωρα ὑδατιδῶδη—Ἀερώδη σελ. 99—103