

40. *Ανατολική* 7524
ΜΙΚΡΑ

ΦΥΣΙΚΗ

ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ
ΤΩΝ ΔΗΜΟΤΙΚΩΝ ΣΧΟΛΕΙΩΝ

ΑΡΡΕΝΩΝ ΚΑΙ ΚΟΡΑΣΙΩΝ

ΥΠΟ

ΜΑΞΙΜΟΥ Δ. ΔΑΣΚΑΛΑΚΗ

(ΕΚ ΤΟΥ ΓΑΛΛΙΚΟΥ)



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ,
ΠΑΡΑ ΤΩΙ ΕΚΔΟΤΗΙ Σ. Κ. ΒΛΑΣΤΩΙ
ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΝ | ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΝ
14 ΟΔΟΣ ΝΙΚΗΣ 14 | 63 ΟΔΟΣ ΕΡΜΟΥ 63

1880

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

ΜΙΚΡΑ ΦΥΣΙΚΗ

ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ

ΤΩΝ ΔΗΜΟΤΙΚΩΝ ΣΧΟΛΕΙΩΝ

ΑΡΡΕΝΩΝ ΚΑΙ ΚΟΡΑΣΙΩΝ

ΥΠΟ

ΜΑΞΙΜΟΥ Δ. ΔΑΣΚΑΛΑΚΗ

(ΕΚ ΤΟΥ ΓΑΛΛΙΚΟΥ)

ΕΚΔΟΣΙΣ ΔΕΥΤΕΡΑ



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ,
ΠΑΡΑ ΤΩΙ ΕΚΔΟΤΗΙ Σ. Κ. ΒΛΑΣΤΩΙ
ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΩΝ | ΒΙΒΛΙΟΠΩΔΕΙΩΝ
14 ΟΔΟΣ ΝΙΚΗΣ 14 | 63 ΟΔΟΣ ΕΡΜΟΥ 63

1880

ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΕΚΔΟΣΗ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΕΥΝΑΣ
ΚΑΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΕΥΝΑΣ
ΚΑΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τῆς ὑπὸ τοῦ κ. Μαξίμου Δ. Δασκαλάκη μεταφρασθείσης Φυσικῆς τοῦ G. Bezeze πρὸς χρῆσιν τῶν πρωτοπείρων, εἰσαχθείσης 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.

Τῷ 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 δημοτικοῖς σχολείοις δὲν ὑπάρχει παρ' ἡμῖν βιβλίον κατάλληλον πρὸς διδασκαλίαν τοῦ μαθήματος τούτου, καὶ ἐπομένως ὅσοι τῶν παιδῶν, τρεπόμενοι πρῶίμως εἰς ἔργα, δὲν μεταβαίνουν εἰς τὰ ἑλληνικὰ σχολεῖα, μένουσι κατὰ τοῦτο ὅλως ἀδαεῖς καὶ ἀδίδακτοι.

Πρὸς ἀναπλήρωσιν λοιπὸν τῆς ἐλλείψεως τοιοῦτου βιβλίου ἐκδίδεται ἡ παροῦσα μικρὰ φυσική, ἣτις, ἐκτὸς τῆς προσθήκης ὀλίγων ἔτι σχημάτων καὶ τῆς εὐρυτέρας ἀναπτύξεώς τινων ἄρθρων, εἶναι διεσκευασμένη ἀπαράλλάκτως καθὼς ἡ πρὸς χρῆσιν τῶν προκαταρκτικῶν σχολείων τῆς Γαλλίας φυσικὴ 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 ὅποιαι 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 ἀτμοσφαίρας 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 ἐλαστικότης, καὶ πολλὰ ἄλλα.

Ἔγλη καὶ σώματα. — Πᾶν τὸ ὑποπίπτον εἰς

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

Ὅποιοιδήποτε ποσὸν ὕλης ἀποτελοῦν πράγμα τι διακεκριμένον, εἴτε ἀκέραιον εἶναι εἴτε τεμάχιον, ὀνομάζεται σῶμα· ὥστε καὶ ὅλη τῆς γῆς ἡ σφαῖρα, καὶ χωριστὰ ἕκαστον στρώμα ἢ ἀντικείμενον, καθὼς ἐν ὄρος καὶ εἰς κόκκος ἄμμου ἢ κόνεως, ἐν ζῶον καὶ ἐν κλωνίον τριχὸς 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 (φοῦσκα) αἲρος 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 πράγματι νὰ ἀποσπάσωμεν 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 ἓν 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 καθ' ἑλάσ 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 ἀτμοσφαιρας, 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 ὁποῖον ἐκτινάσσει τὸ πῶμα φιάλης ζύθου ἢ καμπανίτου, τὰ

ὕδρογονον διὰ τοῦ ὁποίου ἀνυψοῦνται τὰ ἀερόστατα, τὸ ἄζωτον, τὸ ὀξυγονον καὶ πολλὰ ἄλλα.

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

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

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 ἀλληλοδιαλύτως καὶ ὑπὸ τὰς τρεῖς καταστάσεις, καθὼς τὸ ὕδωρ, λόγου χάριν, τὸ ὅποιον συνήθως εἶναι ὑγρὸν, μεταβαλλόμενον εἰς πάγον καθίσταται στερεόν, μετατρέπόμενον δὲ εἰς ἀτμὸν γίνεται ἀέριον.

Τὸ σῶμα λέγεται ἀπλοῦν ἢ στοιχεῖον, ἐὰν περιέχῃ ἐν μόνον εἶδος ὕλης, καθὼς εἶναι, λόγου χάριν, ὁ χρυσοῦς, ὁ ὁποῖος ἀναλυόμενος εὐρίσκεται συγκείμενος ἐκ χρυσοῦ μόνον. Τοιαῦτα δὲ σώματα εἶναι καὶ ὁ χαλκὸς καὶ ὁ σίδηρος καὶ ὁ ἄργυρος καὶ ἄλλα τινὰ παραδεδειγμένα 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, ὅτι σύγκριται ἐκ σιδήρου, ἀζώτου καὶ ἄνθρακος. 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.— Ὑπάρχουσι 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 ἐλαστικότητα, 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 βάθους 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 χῶρος 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 ἰσομεγέθεις 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 μεγαλειτέραν 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.

'Αδιαχώρητον.—'Αδιαχώρητον λέγεται ἡ ἰδιότης 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.

'Αλλὰ 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 ἀπαμακρύνῃ 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 ἰδιότης διὰ

τῆς ὁποίας πάντα τὰ σώματα δύναται νὰ διαιρεθῶ-
σιν, ἔστω καὶ κατὰ διάνοιαν, εἰς ἄπειρον πλῆθος με-
ρῶν, μᾶλλον ἢ ἦπτον μικροτέρων.

Ἐστω ἐν παράδειγμα τῆς ιδιότητος ταύτης, τὸ
ἑξῆς· μία σταγὼν μίλτου (καρμινίου) ἀρκεῖ νὰ κοκ-
κινίσῃ τόσον μεγάλην ποσότητα ὕδατος, ὥστε ἀνάγκη
νὰ ὑποθέσωμεν, ὅτι τὸ μικρότατον τοῦτο ποσὸν
τῆς ἐρυθρᾶς βαφῆς, ἔπως διαδοθῆ εἰς ὅλον τὸ ὕδωρ,
διηρέθη εἰς πολλὰς χιλιάδας μερῶν.

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

Εἶναι εὐχολον νὰ ἴδωμεν τοὺς πόρους τοῦ σπόγγου,
τοῦ φελλοῦ καὶ πολλῶν ξύλων, ἀλλ' ὅμως δὲν
εἶναι δυνατόν νὰ διακρίνωμεν τὰς ὁπὰς ταύτας εἰς
τὰ πλείεστα τῶν σωμάτων. Οὕτω, λόγου χάριν, ὁ
χρυσός, καίτοι φαίνεται ὅτι δὲν ἔχει τοιαύτας, ἀπο-
δεικνύεται τὸ ἐναντίον, ἐὰν γεμίσωμεν δι' ὕδατος
χρυστὴν 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

ένος τεμαχίου ζαχάρεως, ρίπτομένης εις 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 ἦναι 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, ἥτοι 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 συγγέωμεν 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 δυνατόν νὰ πιεσθῇ τὸ σῶμα, εἰ μὴ καθ' ὅσον τὰ μέρη αὐτοῦ ἔχουσι θέσιν, ὅπως

πλησιάζωσι πρὸς ἀλλήλα 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 εἰς τὰ σώματα τείνουσι νὰ
 ἀναλάβωσι τὸ πρῶτον αὐτῶν σχῆμα ἢ νὰ ἐπανέλ-
 θωσιν εἰς τὸν πρῶτον αὐτῶν ὄγκον, ἅμα παύσῃ ἡ
 περιστέλλουσα ταῦτα πίσις καὶ δὲν χαλασθῶσι.

Καὶ τὴν ιδιότητα ταύτην ἔχουσι περισσότερον ε-
 λων τῶν σωμάτων τὰ ἀέρια, ὅθεν καὶ ἐλαστικὰ
 ῥευστὰ ὠνομάσθησαν, μεταξὺ 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, ἐὰν δὲ σταματήσωσι, μένουσιν ἐν ἡρεμίᾳ. Ἄλλ' ὅμως καὶ τότε σχετικῶς μόνον εἶναι ἀκίνητα τὰ σώματα ταῦτα· διότι πράγματι ἀκολουθοῦσι πάντοτε καὶ ταῦτα ὡς καὶ ἄλλα τὰ γήινα σώματα τὴν διπλὴν κίνησιν τῆς γῆς περὶ ἑαυτὴν καὶ περὶ τὸν ἥλιον· ὥστε ἀπολύτως οὐδὲν σῶμα εὐρίσκεται ἅποτε ἐν ἡρεμίᾳ.

Ἀδράνεια.—Ἀδράνεια λέγεται ἡ παντελὴς ἀνικανότης τῶν ἀνοργάνων σωμάτων εἰς τὸ νὰ μεταβάλωσι 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 ἐμπέρισμα 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 βάρος 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 ὁποῖον 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 ἄνευ αἰτίου. Τὰ αἴτια δὲ τὰ ἀναγκάζοντα τὰ σώματα νὰ μεταβαίνωσιν ἀπὸ τῆς ἠρεμίας εἰς τὴν κίνησιν ὀνομάζονται δυνάμεις, καὶ τοιαῦται εἶναι, λόγου χάριν, ἡ ἐνέργεια τῶν μυῶνων εἰς τὸν ἄνθρωπον καὶ τὰ ζῶα, ἡ ἔντασις τῶν ἀτμῶν, ἡ βαρύτης κτλ.

Ὅπωςδὴποτε πᾶσα αἰτία τείνουσα εἰς τὸ νὰ κινήσῃ τὸ σῶμα ὀνομάζεται δύναμις, πᾶσα δὲ αἰτία τείνουσα εἰς τὸ νὰ ἐμποδίσῃ τὴν κίνησιν ὀνομάζεται ἀντίστασις.

Ὅταν δύο ἢ πλείοτεαι 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

ὀνομάζονται 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 σωλῆν ἀνοικτὸς ἐξ ἐκατέρων 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 λεπτότατοι 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 ἀσβέστου ἢ ἄλλης ὑλης βρέχεται καὶ διαλύεται ἀπορροφῶν τὸ κάτωθεν ἀνερχόμενον ὕδωρ. Διὰ τοῦ τριχοειδοῦς ἀναβαίνει καὶ ὁ ὁπὸς τῶν δένδρων ἀπὸ τῆς ῥίζης εἰς ὅλα τὰ φύλλα, ἵνα ἐπανέλθῃ αἷθις ἔπειτα εἰς τὴν ῥίζαν. 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 μόρια τῶν σωμάτων τείνουσι νὰ πλησιάσωσιν εἰς ἄλληλα. Αὕτη ἡ τάσις ὀνομάζεται ἔλξις, καὶ ἐὰν μὲν ἐνεργῆται μεταξὺ τῶν μορίων, λέγεται ἀτομικὴ ἔλξις, ἐὰν δὲ μεταξὺ μαζῶν μεγάλων, τὰς ὁποίας ἀποχωρίζουσι μέγιστα ἀποστάσεις, ὡς μεταξὺ τοῦ ἡλίου καὶ τῆς γῆς, λέγεται οὐρανία ἢ παγκόσμιος ἔλξις, ὅταν δὲ μεταξὺ τῆς γῆς καὶ τῶν ἐπὶ ταύτης σωμάτων, λέγεται βαρύτης, καὶ ἔνεκα 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 ἐπεταί, ὅτι ἡ γῆ, οὕσα πολλῶν μεγαλειτέρα τῶν ἐπ' αὐτῆς σωμάτων, ἔλκει πάντα ταῦτα καὶ ἀναγκάζει νὰ πίπτωσιν, ἐὰν δὲν ἐμποδίζωνται ἀπὸ ἄλλο τι.

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

ἀήρ, ὁ ὁποῖος δὲν ἀνθίσταται εἰς τὴν πτώσιν ὄλων ἐξίσου. Μία μολυβδίνη σφαῖρα, λόγου χάριν, πίπτει ταχύτερον ἢ μία σφαῖρα φελλοῦ, ἐπειδὴ ὁ μολυβδός εἶναι πυκνότερος τοῦ φελλοῦ, ἐνῶ ἐν τῷ κενῷ ὅπου δὲν ὑπάρχει ἀήρ, οἰαδήποτε 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 ὁποῖον 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 μεταξύ τῶν σωμάτων. Οὕτω, λόγου χάριν, ἐπειδὴ μία σφαῖρα μολυβδου περιέχει περισσοτέραν ὕλην ἐτέρας ἰσομεγέθους σφαῖρας φελλοῦ, ἔπεται ὅτι ἡ πρώτη ἔχει μεγαλειότερον 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,
 ὄργάνου 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 παρεκκλίνουσι 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} "Ὅταν πίπτῃ σῶμά τι, μετὰ δύο δευτερόλε-
 πτα πτώσεως ἢ 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 πίπτων ἐλευθέρως ἐν Παρισίοις ἀφ' ὑψηλοῦ τινος τόπου, διανύει 4^η, 9 εἰς τὸ πρῶτον δευτερόλεπτον· ὥστε, ἐὰν ὑποτεθῆ ὅτι πίπτει ἐπὶ 6 δευτερόλεπτα, εὐρίσκομεν τὸ διανυθὲν διάστημα, ἐὰν πολλαπλασιάσωμεν 4^η, 9 ἐπὶ τὸ τετράγωνον τοῦ 6 ἤτοι 36, ὅπερ δίδει γινόμενον 176^η, 4. Ἐξ οὗ δ' ἐξῆς δεύτερος νόμος· «Τὰ διανυόμενα διαστήματα αὐξάνουσιν ὡς τὰ τετράγωνα τῶν χρόνων ἐν οἷς διηλύθησαν 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 μεγαλειτέραν 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 ὅταν πολλαπλασιάζεται 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 κατήφορον, ἢ νὰ ἀπολύωμεν ἐπ' αὐτοῦ ἵππον ἢ ἄμαξαν.

Κέντρον τοῦ βάρους.— Σῶμά τι εὐρίσκεται εἰς ἰσορροπίαν, ἔταν διατηρῆ 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 συνενοῦται ἡ βαρύτης ὄλων τῶν μορίων, ὅπως ἐνεργήσῃ μίαν μόνην πίεσιν ἐπὶ τοῦ σώματος.

Κεντρόφυξ δύνამις.— Ἐὰν δοθῇ περιστροφικὴ κίνησις εἰς λίθον κρατούμενον ὑπὸ σφενδόνης καὶ ἀφεθῆ ἐλεύθερον 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 ὑπὸκειται εἰς μίαν δύναμιν τείνουσαν ν' ἀπομακρύνῃ αὐτὸ ἀπὸ τοῦ κέντρου τῆς περιστροφῆς, καὶ ὀνομαζομένην διὰ τοῦτο κεντρόφυγα δύναμιν, οὔσαν δὲ τοσοῦτῳ μεγαλειτέραν, ὅσον ἡ περιστροφή τοῦ σώματος γίνεται μετὰ πλειοτέρας ταχύτητος.

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

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, τόσοον μεγαλειτέρα εἶναι ἡ ἐνεργεια τῆς βαρύτητος, καὶ αἱ αἰωρήσεις τοῦ ἐκκρεμοῦς ταχύτεραι.

Χρῆσις τῶν δυνάμεων. — Ἡ μάζα 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 ὀδοντότροχος, τὸ βαροῦλκον, ὁ κοχλίας, ἡ ἐξελίτρα, ὁ ἐργατοκύλινδρος, ὁ ἀνοχεὺς καὶ ὁ κριός.

Κεκλιμένον ἐπίπεδον. — Τὸ κεκλιμένον ἐπίπεδον εἶναι συσκευή 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 ἀμαξάν ἢ μετακομίσωσι τοῦτο.

εἰς ὑψηλὸν μέρος, εἴτε ὅπως ἐκφορτώσωσι βάρεια σώματα, ἄνευ κλονισμῶν ἢ κινδύνου. Τῶντι δὲ ἡ καθημερινὴ πείρα ἀποδεικνύει, ὅτι σῶμα ἐπὶ κεκλιμένου ἐπιπέδου κείμενον μετατοπίζεται πολὺ εὐκολώτερον.

Μοχλοί.—Μοχλὸς εἶναι ῥάβδος BA (σχ. 1),



Μοχλός, σχ. 1.

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

Τὸ ὑπομόχλιον O εἶναι τὸ μέρος ἐπὶ τοῦ ὁποίου στηρίζεται ὁ μοχλὸς πρὸς ἀνύψωσιν τοῦ βάρους, ἐκτὸς δὲ τοῦ ὑπομοχλίου διακρίτεον 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, ὅσῳ δὲ μακρότερος εἶναι ὁ βραχίων τῆς ἰσχύος τοῦ βραχίονος τῆς ἀντιστάσεως, δηλαδή ὅσῳ 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 ῥάβδον. Καὶ ἡ ψαλὶς δὲ (σχ. 2) εἶναι μοχλός τοῦ 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. Ὅσῳ δὲ πλησιέστερον κεῖται τὸ σῶμα τῆς ἀντιστάσεως εἰς τὸ ὑπομόχλιον, τόσον μικροτέρα ἀπαιτεῖται δύναμις πρὸς τομὴν τοῦ σώματος.



Πρώτου εἶδους μοχλός,
σχ. 2.

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



Δευτέρου εἴδους 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 εἰς δυνατὸν πλησιέστερον εἰς τὸν τροχὸν καὶ κρατῇ τὰς χεῖρας εἰς τὴν ἄκραν τῶν κωπῶν ἢ χερουλιῶν.

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

του ἔνεκα ἔσταν τὸ συλλαμβανόμενον σῶμα ἦναι βαρὺ, αἰσθάνεται ὁ ἐργαζόμενος τὴν ἀνάγκην νὰ ἀπο-



Τρίτου εἴδους μοχλός, σχ. 4.

μακρύνῃ τὴν χεῖρα ἀπὸ τοῦ ὑπομοχλίου πρὸς αὔξησιν τοῦ βραχίονος τῆς ἰσχύος.

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



Τροχαλία, σχ. 5.

μένην τὴν περίμετρον πρὸς ἐναπόθεσιν σχοινίου. Διὰ τοῦ τροχοῦ τούτου διέρχεται ἐν τῷ μέσῳ ῥαβδος B, ὀνομαζομένη ἄξων, ἧς τις βαστάζεται ἀπὸ ἐνὸς δεσίου μου ἄνωθεν. Ἡ τροχαλία (σχ. 5) εἶναι ἡ ἀπλουστάτη, καὶ χρησιμεύει συνήθως εἰς τὴν ἀνύψωσιν τῶν εἰς τὸ ἐν ἄκρον τοῦ σχοινίου δεδεμένων σωμάτων, ἐνῶ τὸ ἕτερον ἄκρον σύρεται ὑπὸ δυνά-

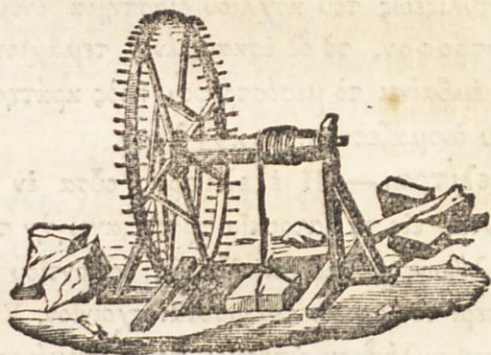
μεῶς τινος ἀνθρώπων ἢ ζώων, ὡς εἰς τὰ φρέατα ὅπου ἀντλοῦσι τὸ ὕδωρ διὰ τῆς μηχανῆς ταύτης.

Πολύτροχον.— Τὸ πολύτροχον εἶναι σύμπλεγμα πολλῶν τροχαλιῶν, ἔχον ὡς ἀποτέλεσμα

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

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

Βαροῦλκον. — Τὸ βαροῦλκον εἶναι ζυλινὴ μη-



Βαροῦλκον, σχ. 6.

χανὴ (σχ. 6) φέρουσα ἐσωτερικῶς ὀδοντότροχον κάθετον, ὅστις συναρμολογεῖται εἰς τροχίσκον ὀδοντωτόν, εἰς τὸν ὁποῖον εἶναι συνηρμολοσμένος μοχλοῦ βραχίων, ἐν εἴδει στροφάλου (μαναβέλλας). Ἐὰν ὁ βραχίων τοῦ στροφάλου ἦναι πεντάκις ὅσον ἡ ἀκτίς τοῦ τροχίσκου, δύναμις τις ἐφαρμοζομένη εἰς τὸν στρόφαλον δύναται νὰ ἀνυψώσῃ σῶμα πεντάκις βαρύτερον ἢ

δσον θὰ ἠδύνατο ἢ ἄμεσος ἐνέργεια. Μεταχειρίζονται δὲ τὸ βαροῦλκον οἱ οἰκοδόμοι πρὸς ἀνύψωσιν μεγάλων λίθων.

Κοχλίας.— Ὁ κοχλίας (βίδα) χρησιμεύει τὰ μέγιστα, εἴτε πρὸς κατόρθωσιν ἰσχυρᾶς πίεσεως ἐπὶ τῶν σωμάτων, ὡς ὁ κοχλίας τοῦ πιεστηρίου τῶν ἐλαιοτριβείων, 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 ὁποῖον ἐμβαίνει τὸ μεσόστροφον πρὸς κράτησιν τοῦ κοχλίου ὀνομάζεται περικόχλιον.

Ἐξελίτρα.— Ἡ ἐξελίτρα, οὔσα ἐν χρήσει πρὸ πάντων εἰς τὰ λατομεῖα πρὸς ἐξαγωγήν τῶν μεγάλων λίθων, σύγκειται ἐξ ἑνὸς ὀριζοντίου κυλίνδρου, περὶ τὸν ὁποῖον τυλίσσεται σχοινίον. Εἰς τὸ ἐν ἄκρον τοῦ κυλίνδρου ὑπάρχει προσηρητημένος μέγας τροχὸς χρησιμεύων ἀντὶ μογλοῦ, ἐργάται δὲ τεταγμένοι εἰς τοὺς κλιμακτῆρας (σκαλοπάτια) τοῦ τροχοῦ στρέφουσιν αὐτόν. Τὸ δὲ παραγόμενον ἀποτέλεσμα τῆς μηχανῆς ταύτης εἶναι τοσοῦτον περισσότερον ἔσπον ὁ τροχὸς εἶναι μεγαλιέτερος.

Ἐργατοκύλινδρος.— Καὶ ὁ Ἐργατοκύλινδρος (μποτσαργάτης) εἶναι ὁμοία μηχανή, ἀλλ' ὅμως ὁ κύλινδρος αὐτοῦ, κάθετος ὦν 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.

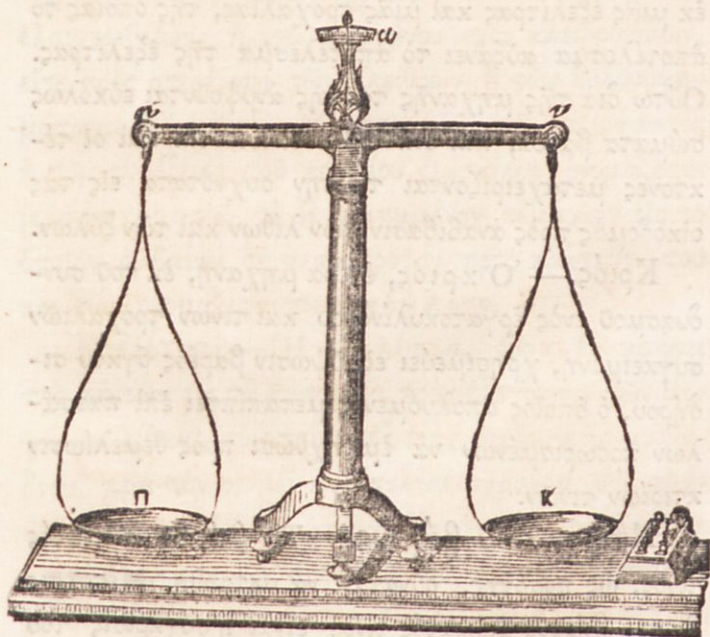
Ἄνοχεύς.— Ὁ ἀνοχεύς ἢ κόραξ σύγκειται ἐκ μιᾶς ἐξελίτρας καὶ μιᾶς τροχαλίας, τῆς ὁποίας τὸ ἀποτέλεσμα αὐξάνει τὸ ἀποτέλεσμα τῆς ἐξελίτρας. Οὕτω διὰ τῆς μηχανῆς ταύτης ἀνυψοῦνται εὐκόλως σώματα βαρέα, καὶ διὰ τοῦτο οἱ κτίσται καὶ οἱ τέκτονες μεταχειρίζονται ταύτην συχνότατα εἰς τὰς οἰκοδομὰς πρὸς ἀναβάσιν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

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

Μέτρον τοῦ βάρους.— Τὸ βάρος σώματός τινος, ὡς ποσότης, δύναται νὰ μετρηθῆ. 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 (ζυγαριά) 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 βελόνη κειμένη καθέτως ἐν τῷ μέσῳ τῆς φάλαγγος κινεῖται συγγρόνως ἢ συνταλαντεύεται, καὶ ἐπομένως εἶναι κατακόρυφος, ὅταν ἡ φάλαγξ τυγχάνῃ ὀριζοντία ἢ ἀποτελῇ ἰσορροπίαν.

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

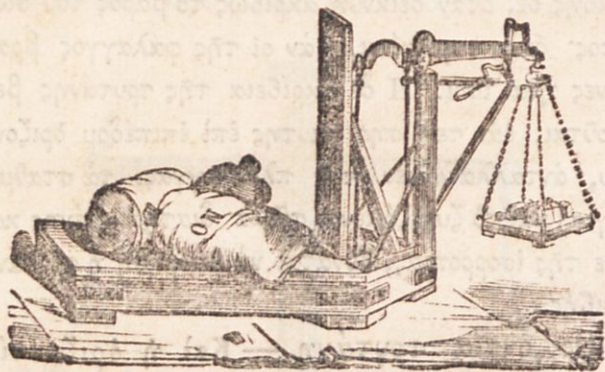
Ὅριζοντία τρυτάνη. — Καὶ ἡ ὀριζοντία τρυτάνη (σχ. 8) οὔσα μοχλὸς τοῦ πρώτου εἴδους, ὀλίγον διαφέρει τῆς κοινῆς τρυτάνης. Αἱ πλάστιγγες ταύτης, κινηταὶ οὔσαι, ἀντὶ νὰ κρέμονται, ὑποβαστάζονται ὑπὸ δίσκων ὀριζοντίων· ἡ δὲ διάταξις αὕτη εὐκολύνει τοὺς μικρομέτρους, ἐπειδὴ ἀποσπᾶται μετὰ τὴν ζύγισιν τὸ ἐμπόρευμα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



Ὅριζοντία τρυτάνη, σχ. 8.

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

πλάστιγγα τιθέμενα σταθμά, πρὸς εὐρεσιν 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' ἐνὸς μόνου σταθεροῦ βάρους, ἕπερ πλησιάζομεν καὶ ἀπομακρύνομεν ἀπὸ τοῦ σημείου τῆς ἐξαρτήσεως, κατὰ τοὺς ἐπὶ τοῦ μακροτέρου βραχίονος δεικνυμένους βαθμούς, καθ' ἔσον 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-

θωμεν, ἐὰν οὐσία τις ζυγίζει πλειότερον ἄλλης τινὸς 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 σίδηρος ζυγίζει 7, ἐννοοῦμεν ὅτι ὁ σίδηρος 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 ὅποιον ὑπολαμβάνεται ὅτι ζυγίζει 100 ἑκατοστὰ, ἤτοι 1.

Ὅπωςδὴποτε τὸ εἰδικὸν βᾶρος τῶν σωμάτων εἶναι πάντοτε ἀνάλογον πρὸς τὴν πυκνότητα 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.

Ἀραιόμετρα.— Δι' ὀργάνων τινῶν, καλουμένων ἀραιομέτρων, μαθάνομεν, ἄνευ ζυγίσεως, τὰς πυκνότητας ἢ τὰς διαφορὰς 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

εισαχθῆ εἰς ὑγρὸν τὸ ὄργανον τοῦτο, βυθίζεται (βου-
λα) τόσοσ περισσότερο, ὅσον τὸ ὑγρὸν εἶναι ἐλαφρό-
τερον ἢ μικροτέρας πυκνότητος, τόσοσ δὲ ὀλιγώτερον,
ὅσον τὸ ὑγρὸν εἶναι βαρύτερον ἢ πυκνότερον. Ἐμβα-
πτίζόμενον, λόγου χάριν, εἰς ἀγγεῖον συνήθους ῥακῆς
τὸ ὑγρόμετρον δεικνύει 20°, ἐνῶ εἰς ἀγγεῖον ἀγοραίου
οἶνοπνεύματος (σπίρτου) δεικνύει 35°. ὥστε τὸ ἀγο-
ραῖον οἶνοπνευμα εἶναι κατὰ 15° ἐλαφρότερον τῆς
συνήθους ῥακῆς καὶ ἐπομένως οἶνοπνευματωδέστερον
τῆς ῥακῆς τῶν 20°.

Ἄτμοσφαιρικὴ πίεσις. — Ὀνομάζεται ἀτμο-
σφαῖρα ἢ μάζα τοῦ ἀέρος, ἣτις περικαλύπτει τὴν
γῆν, σχηματίζουσα περίξ αὐτῆς στῶμα περίπου 70
χιλιομέτρων τὸ ὕψος.

Ἄηρ εἶναι τὸ ρευστὸν σῶμα ὅπερ ἀναπνέομεν,
στοιχεῖον ἀναγκαῖον εἰς τὴν ζωὴν τοῦ ἀνθρώπου,
τῶν φυτῶν καὶ τῶν ζώων. Δὲν εἶναι δὲ ὁ ἀήρ σῶμα
ἀπλοῦν, ἀλλὰ σχηματίζεται διὰ τῆς μίξεως ἢ ἀνα-
κατώσεως δύο ἀπλῶν σωμάτων, τοῦ ὀξυγόνου
καὶ τοῦ ἀζώτου, ἀερίων ἀοράτων ὡς καὶ ἐκεῖνος,
ἀλλ' ὅμως, ἐχόντων ἰδιότητας ἀντιθέτους· διότι τὸ
ὀξυγόνον εἶναι ὁ ζωτικὸς ἀήρ, θὰ κατηνάλισκε ὅμως
ταχύτατα τὴν ζωὴν, ἐὰν δὲν συνεκερνᾷτο ὑπὸ τοῦ
ἀζώτου, ἐντὸς τοῦ ὁποίου πάλιν, ἐὰν εὐρίσκετο χωρὶς
ὀξυγόνον, δὲν ἦτο δυνατὸν 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 περιστείλωμεν τὸν ὄγκον αὐτοῦ εἰς τὸ πέμπτον ἢ τὸ δέκατον μέρος τοῦ ὅτι ἦτο πρὶν· ἀλλ' ὁμοίως, ἅμα παύσῃ ἡ πίεσις, ὁ ἀήρ ἀναλαμβάνει τὸν ἀρχικὸν ὄγκον· ἄρα εἶναι ἐλαστικός.

Ἡ ἐλαστικότης τοῦ ἀέρος ὡς καὶ τὸ ἀδιαχώρητον αὐτοῦ ἀποδεικνύεται ἐκ τοῦ ἀποτελέσματος κοινοτάτου τινὸς καὶ λίαν ἐν χρήσει ὄργάνου, τοῦ λεγομένου φυσητηῆρος ἢ φυσεροῦ. Ὁ ἀήρ εἰσέρχεται διὰ γλωττίδος τινὸς λεγομένης ψυχῆς τοῦ φυσητηῆρος, καὶ ὡσάκισ προσεγγίσωμεν τοὺς βραχίονας ἢ τὰς πτέρυγας τούτου τοῦ ὄργάνου, ἡ γλωττίς (γλωσσίδι) κλείει τὴν ὀπήν καὶ ἡ πίεσις ἀναγκάζει τὸν ἀέρα νὰ ἐξέλθῃ διὰ τοῦ πρὸς τὴν ἐστίαν τοῦ πυρὸς διευθυνομένου σωλήνος.

Ὁγκος 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' οὗ φλέγεται ἢ εἰς τὴν ἄκραν τοῦ ἐμβολέως φλεκτικὴ ὕλη ἢ ὕσκα, πιεζομένου ἰσχυρῶς τοῦ ἐνδον ἀέρος.

οὗτος ἐφαρμόζεται εἰς πάντα τὰ ἀέρια, τῶν ὁποίων τὸ πιεστὸν εἶναι ἀξιοσημείωτος ιδιότης.

Ὁ ἀήρ εἶναι διασταλτὸς ἢ εὐαεραῖωτος. Διὰ τοῦτο ἐὰν πλησιάσωμεν εἰς τὸ πῦρ κύστην (φοῦσκαν) ἡμιπλήρη (ἤτοι μεσογεμάτην) ἀέρος, 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 ἀέρος καὶ τῶν ἀερίων ἔχουσι ἐκταπικὴν δύναμιν ἀπεριόριστον, τοῦλάχιστον κατὰ τὴν ἔννοιαν ταύτην, ὅτι ἀφοῦ ἐκταθῶσι καὶ ἀναπτύχθωσιν ἐντὸς διαστήματός τινος δεκάκις, ἑκατοντάκις, χιλιάκις μεγαλειτέρου, ἐξακολουθοῦσι νὰ πιέζωσι τοὺς τοίχους τῶν δοχείων, ἐντὸς τῶν ὁποίων περιλαμβάνονται καὶ κρατοῦνται.

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

76 ύφεκατομμέτρων ύδραργύρου¹ ζυγίζει 1 γράμ-
μον και 3 ύποδεκατόγραμμα· αλλά μία λίτρα καθα-
ροϋ ύδατος ζυγίζει 1000 γράμμα· ώστε ο αήρ ζυ-
γίζει περίπου 770^{χι}· ολιγώτερον ίσου όγκου ύδατος.

Ο Γαλιλαϊος, περίφημος φυσικός, ανακαλύπτων
την βαρύτητα τοϋ αέρος, εύρεν ότι έντός άντλίας
κενής αέρος δέν δύναται τó ύδωρ νά αναβή πέραν τοϋ
ύψους τών 10^μ,35 ύπεράνω τής επιφανείας αύτοϋ,
και απέδειξεν ότι τó φαινόμενον τοϋτο προήρχετο εκ
τοϋ βάρους τοϋ αέρος, όστις διά τής πίεσεώς του
ήνάγκαζε τó ύγρον νά ύψοϋται έντός τοϋ κενοϋ σω-
λῆνος, μέχρις οϋ ίσοζυγίσωσι τó βάρος τοϋ άνυψου-
μένου ύδατος και ή πίεσις τοϋ αέρος.

Ο Τορικέλλης, μαθητής αύτοϋ, μελετήσας τó γε-
γονός τοϋτο, έσκέφθη, ότι έν τοιαύτη περιπτώσει ο
ύδράργυρος, όστις ζυγίζει 13 και $\frac{1}{2}$ πλειότερον τοϋ
ύδατος, θα ύψοϋται 13 και $\frac{1}{2}$ ολιγώτερον, ήτοι εις
0^μ,76· όπερ και απέδειξεν αληθές. Έλαβε σωλῆνα
μακρότερον τοϋ 0^μ,76, κλειστόν δε άπό τοϋ ένός
άκρου, έγέμισεν αύτόν ύδραργύρου, και έπειτα, φρά-
ξας τήν άνοικτήν όπήν, έβύθισε καθέτως μετά τής
όπῆς πρós τά κάτω, και μετά ταϋτα εξέφραξεν αύτόν
έντός λεκάνης ύδραργύρου πλήρους. Είδε τότε τόν
ύδράργυρον καταβαίνοντα έντός τοϋ σωλῆνος, και

(1) Μία στήλη ύδραργύρου τοσοϋτου ύψους ίσοζυγίζει με τήν ατ-
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 ὀρέων, 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 παρασκεύασμα τοῦτο τοῦ Τορικέλλη ὠνομάσθη βαρόμετρον.

Βαρόμετρον.—Τὸ βαρόμετρον εἶναι ἐργαλεῖον διὰ τοῦ ὁποίου μετρεῖται ἡ ἀτμοσφαιρική πίεσις, δεικνύεται κατὰ προσέγγισιν ὁ βροχερός ἢ ὁ εὐδῖος καιρός, 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 αἵρος 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 ἀήρ, ἀλλ' ὅμως ἔπρεπε νὰ λεγασί τὸ ἐναντίον, ἀφοῦ ἐν τῷ σωλῆνι τοῦ Τορικέλλη ὁ ὑδράργυρος καταβαίνει.

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

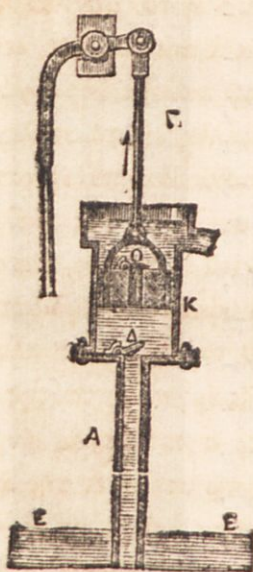
Ἐὰν ὁ ἀήρ γείνη ἐλαφρότερος, ὅπερ συμβαίνει ὅταν μέλλη νὰ βρέξῃ, ἴσως ἐπειδὴ τὰ νέφη διακόπτουσι μέρος τῆς ἀτμοσφαιρικῆς πίεσεως, ὁ ὑδράργυρος καταβαίνει ἐν τῷ σωλῆνι, ἥτοι ταπεινοῦται τὸ βαρόμετρον. Ἐὰν ὁ ἀήρ γείνη βαρύτερος, ὅπερ συμβαίνει ὅταν μέλλη νὰ εὐδιάσῃ, ὁ ὑδράργυρος ἀναβαίνει ἐν τῷ σωλῆνι,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



Βαρόμετρον, σχ. 40.

Ἄντλῖαι.— Πάντες γνωρίζουσι τῶν ἀντλιῶν τὴν χρῆσιν, καὶ ὁποίας ὑπηρεσίας παρέχουσι αὐταὶ ἐν ταῖς χρεαίαις τοῦ βίου. Ἡ δ' ἐνέργεια τῶν ἀντλιῶν προέρχεται ἐκ τῆς ἀτμοσφαιρικῆς βαρύτητος, καὶ μᾶλλον ἐν χρήσει εἶναι ἡ ἀπορροφητικὴ, ἢ καταθλιπτικὴ 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) βυθίζόμενον 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, ἣτις, 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 ἀνοιγομένης.

Καταβιβαζομένου τοῦ ἐμβολέως εἰς τὸ ἄκρον τοῦ στελέχους τῆς ἀντλίας, αἱ δύο γλωττίδες κλείονται, ἡ μὲν διὰ τῆς πιέσεως τοῦ ἐμβολέως, ἡ δὲ διὰ τῆς πιέσεως 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 ἀνυψώνει 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 ὅποιον εἶχεν ἀρχίσει ἀπὸ τῶν πρώτων προσβολῶν τοῦ ἐμβολέως νὰ ἀναβαίνη, ἐξακολουθεῖ βαθμηδὸν νὰ ἀναβαίνη, ἀνυψώνει διὰ τοῦ βάρους καὶ διὰ τῆς πιέσεώς του τὰς δύο γλωττίδας, καὶ τρέχει ὡς ἀήρ ἔξω τοῦ στελέχους τῆς ἀντλίας.

Ἡ ἀπορροφητικὴ ἀντλία χρησιμοποιεῖται εἰς τὰς

οικίας καὶ τοὺς κήπους πρὸς ταχείαν καὶ 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 τοῦτον εἶναι ὁ σκληθρὸς καὶ ἡ πετ-
λέα, τὰ ὅποια καὶ εὐθηνὰ ξύλα εἶναι καὶ ὀλίγον εἰς τὸ νερὸν σήπονται.

Ἀντλία 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 καὶ συγκοινωνεῖ μετὰ πλευρικοῦ σωλήνος δι' ἑτέρας γλωττίδος ἀνοιγομένης ἐκ τῶν ἔσω εἰς τὰ ἔξω. Ἀναβιβαζομένου τοῦ ἐμβολέως, τὸ ὕδωρ ἀκο-
λουθεῖ αὐτὸν διὰ τῆς κατωτέρας γλωττίδος εἰς τὸ στέλεχος τῆς ἀντλίας, καταβιβαζομένου δέ, ἀπωθεῖ-
ται καὶ ἀναγκάζει τὴν κατωτέραν γλωττίδα νὰ κλει-
σθῆ, διὰ δὲ τῆς πίεσεώς του, ἀνοίγον τὴν ἄλλην γλωττίδα, ἀνοίγει δίοδον ἐν τῷ πλαγίῳ σωλήνι, καὶ ἐκρέει δι' αὐτῆς ὁσάκις καταβαίνει ὁ ἐμβολεὺς.

Ἡ ἀπορροφητικὴ ἀντλία χρησιμεύει καθ' ἑκάστην εἰς κατάβρεξιν τῶν ὁδῶν καὶ ποτισμὸν τῶν κήπων.

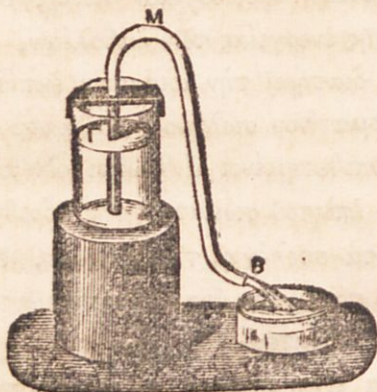
Ἀντλία πυροσβεστική.—Ἡ πυροσβεστι-
κὴ ἀντλία ἀνήκει εἰς τὸ εἶδος τῶν καταθλιπτικῶν ἀντλιῶν, σύγκειται δὲ οὐσιωδῶς ἐκ δύο στελεχῶν

άντλιῶν τεθειμένων ἐντὸς μεταλλικῆς θήκης περι-
 χούσης τὸ ὕδωρ, καὶ ἐφωδιασμένων διὰ δύο ἐμβο-
 λέων, οἱ ὅποιοι κινούμενοι διὰ διπλοῦ βραχίονος,
 εἶναι διατεταγμένοι οὕτως, ὥστε ὅταν ὁ εἷς ἀναβαίη,
 ὁ ἕτερος καταβαίνει. Ὁ σωλὴν ἐντὸς τοῦ ὀποίου
 ὑφούται τὸ ὕδωρ φέρει δοχεῖον ἀέρος, ὅστις πιεζό-
 μενος ὑπὸ τῆς ἐνεργείας τῶν ἐμβολέων, ἀντιδρᾷ εἰς
 τὸ ὕδωρ καὶ διατηρεῖ τὴν ἀδιάκοπον ἐκπίδησιν αὐτοῦ
 διὰ τινος δερματίνου σωλῆνος. Οἱ κατὰ σειρὰν πρὸς
 ἐργασίαν τοποθετημένοι ἄνθρωποι δὲν παύουσι χύ-
 νοντες ὕδωρ ἐπὶ τοῦ σώματος τῆς ὑδροθήκης, ὅπου
 ὑπάρχουσι τὰ στελέχη τῆς ἀντλίας, εἶναι δὲ τὸ
 σῶμα τοῦτο τρυπητόν, ἵνα μὴ εἰσέρχωνται ἀκαθα-
 ραίαι μετὰ τοῦ ὕδατος. Διὰ τὸν αὐτὸν λόγον ὅχι μόνον
 τὸ σῶμα εἶναι ἀνάγκη νὰ διατηρῆται καθαρὸν,
 ἀλλὰ καὶ οἱ ἐμβολεῖς, συνήθως ἀλειφόμενοι, νὰ
 παρατηρῶνται συχνάκις καὶ νὰ καθαρίζωνται ἀπὸ
 τῶν ἐλαιορρύπων ἢ ἀκαθαρσιῶν, οἱ ὅποιοι δύνανται
 νὰ σχηματισθῶσι πέραξ αὐτῶν.

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

Σίφων. — Ὁ σίφων (σχ. 12) εἶναι σωλὴν ἐπι-
 καμπῆς ἐξ ὑέλου ἢ λευκοσιδήρου (τενεκέ), μετ' ἀνι-
 σομήκων βραχίωνων, καὶ χρησιμεύει εἰς τὴν μετάγ-
 γισιν τῶν ὑγρῶν ἀπὸ ἐνὸς δοχείου εἰς ἕτερον, ἄνευ

ἐκτοπίσεως τοῦ περιέχοντος ταῦτα δοχείου. Τὸ δὲ ἀποτέλεσμα προέρχεται ἐκ τῆς ἀτμοσφαιρικῆς πιέσεως ἢ ὁποῖα ἐπενεργεῖ εἰς τὰ δύο ἄκρα τοῦ σίφωνος· τοῦ ἐν τῷ μικρῷ βραχίονι ΓΜ ὑγροῦ ἔχοντος βάρους 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.

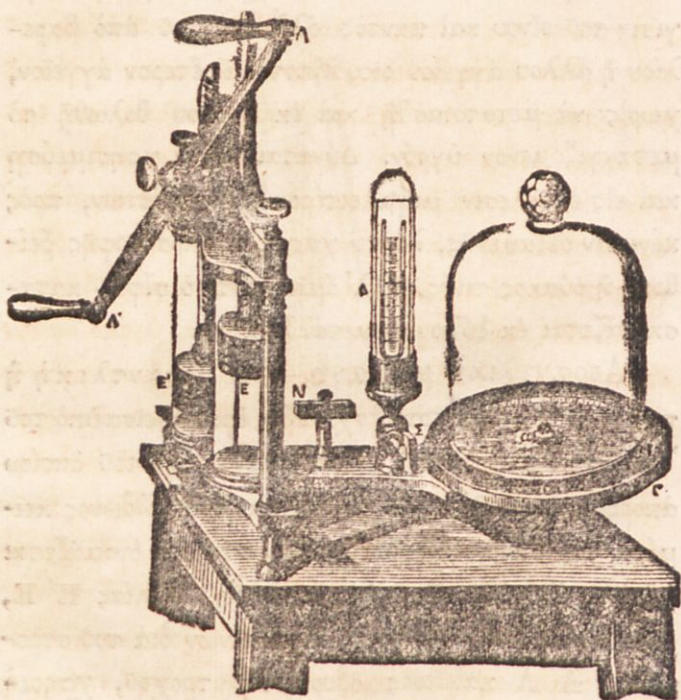
Διὰ πολλῶν τρόπων δύναται νὰ ὀπλισθῇ ἢ παρασκευασθῇ ὁ σίφων καὶ προκληθῇ ἡ ἐκροὴ τοῦ ὑγροῦ· 1^ο βυθίζομένου τοῦ μικροῦ βραχίονος εἰς τὸ κενωτόν δοχεῖον, καὶ ἔπειτα ἀναρροφωμένου τοῦ ἀέρος διὰ τοῦ στόματος ἀπὸ τοῦ μεγάλου βραχίονος· 2^ο πληρουμένου τοῦ σίφωνος ἐκ τοῦ ὑγροῦ, ἀφοῦ πρῶτον κλεισθῇ διὰ τοῦ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

χειρὸς ὁ μέγας βραχίων, ἀφίεται ἐλεύθερος ὁ μικρὸς βραχίων καὶ ἀναστρεφόμενος βυθίζεται εἰς τὸ κενωτέον δοχεῖον.

Ὁ σίφων εἶναι ἀδιακόπως ἐν χρήσει πρὸς μετάγωγισιν τοῦ οἴνου καὶ παντὸς ἄλλου ὑγροῦ ἀπὸ βαρελίου ἢ ἄλλου ἀγγείου οἴουδῆποτε 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 ρεῖθρου ἢ ρύακος τινός, ἀλλ' ὅμως τότε ὁ σίφων κατασκευάζεται ἐκ ξύλου ἢ μετάλλου.

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 πλὰξ τῆς μηχανῆς. Δύο στελέχη ἀντλίας Ε' Ε, ἐφωδιασμένα δι' ἐμβολέων κινουμένων διὰ τοῦ στροφάλου Λ' Λ 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 ὁποῖον ὀνομάζεται δοκιμαστήριον, μετρεῖται ἡ ἐλαστικὴ δύναμις τοῦ ἐν τῷ δοχείῳ μένοντος ἀέρος, διὰ δὲ τοῦ Ν, τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται κλειδίον, ἀποδίδεται

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



Ἀεραντλική μηχανή, σχ. 13.

Πολλὰ φυσικὰ φαινόμενα ἀποδεικνύονται διὰ τῆς ἀεραντλίας. Πτηγόν, 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 ἐλαφρὰ καὶ βαρῆα καταπίπτουσι μετ' ἴσης ταχύτητος καὶ ἤχος ὠρολογίου δὲν ἀκούεται.

Μηχανὴ συνθλιπτική. — Ἡ συνθλιπτικὴ μηχανή, χρησιμεύουσα εἰς σύνθλιψιν τοῦ ἀέρος καὶ τῶν αἰρίων ἐντὸς δοχείου, ἐνεργεῖ καὶ αὕτη καθὼς ἡ πνευματικὴ μηχανὴ διὰ στελεχῶν ἀντλίας καὶ ἐμβολέων. Ὡστε τοιαύτη τις συσκευὴ εἶναι καὶ ἡ μηχανὴ διὰ τῆς ὁποίας κατασκευάζονται τὰ αἰρώδη ἢ ἀφρώδη ὕδατα, ἀναγκαζομένου τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος νὰ συσσωρευθῇ εἰς ἀγγεῖα ὕδατος 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 πίσεις 40 χιλιογράμμων, τὰ ἕτερα τρία ἐμβόλα θὰ ἐξεπήδων, ἐάν δὲν ἐφηρμόζετο εἰς ἕκαστον τούτων 40 χιλιογράμμων ἀντίστασις.

Δοθέντος ἀγγείου τινὸς οἰοῦδήποτε 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.
 Ἰσορροπία τῶν ὑγρῶν. — Τὰ ὑγρά ἰσεπιπεδοῦνται εἰς τὰ συγκοινωνοῦντα ἀγγεῖα, ἤτοι λαμβάνουσιν εἰς ὅλα τὸ αὐτὸ ὕψος καὶ τείνουσι πάντοτε εἰς τὸ ἀναβῶσι πάλιν ὅσον κατέβησαν. Ἐστῶσαν, λόγου χάριν, τέσσαρα ὑέλινα ἀγγεῖα διαφόρων σχημάτων, συγκοινωνοῦντα ὁμῶς δι' ἑνὸς σωλῆνος· ἐὰν χυθῇ ὕδωρ εἰς ἓν τῶν ἀγγείων τούτων, λαμβάνει εἰς ἕκαστον τούτων τὸ αὐτὸ ὀριζόντιον ἐπίπεδον.

Ἡ ἀρχὴ τῆς ἰσορροπίας τῶν ὑγρῶν οἶδει ἀφορμὴν εἰς πολλάς καὶ σπουδαίας ἐφαρμογὰς. Καὶ πρῶτον μὲν ἡ ὕδροστάθμη χρησιμεύει εἰς τὸν προσδιορισμὸν τῆς διαφορᾶς τοῦ ὕψους μεταξὺ δύο κεκλιμένων κορυφῶν. Τὸ ὄργανον τοῦτο εἶναι σωλὴν περιπου ἑνὸς 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 ἀκτίς ἢ διερχομένη διὰ τῶν δύο ἐπιφανειῶν τοῦ ὕδατος προσδιορίζει τὴν ὀριζόντιον γραμμὴν, ἐκ τῆς ὁποίας εὐρίσκεται ἡ διαφορὰ τοῦ ὕψους.

Εἰς πολλοὺς τόπους ἐὰν τρυπηθῇ τὸ ἔδαφος μέχρι τινὸς βάθους, ἀνέρχεται μᾶζα 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 ἑποῦ κατὰ πρῶτον ἀνωρύχθησαν τοιαῦτα.

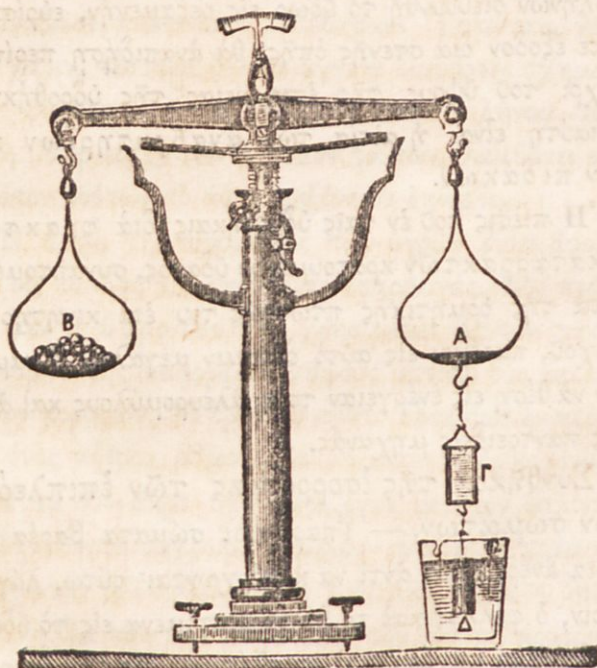
Θέτοντες ὑδροθήκην εἰς ὑψηλόν τι μέρος, ἐὰν διὰ σωλήνων διευθυνθῇ τὸ ὕδωρ εἰς δεξαμενὴν, εὐρίσκον τότε ἔξοδον διὰ στενῆς ὀπῆς, θὰ ἀναπιδόσῃ περίπου μέχρι τοῦ ὕψους τῆς ἐπιφανείας τῆς ὑδροθήκης. Τοιαύτη εἶναι ἡ αἰτία τῶν ἀναβρυτηρίων καὶ τῶν πιδάκων.

Ἡ πίεσις τοῦ ἐν ταῖς ὑδροθήκαις διὰ φρακτῶν ἢ καταρρακτῶν κρατουμένου ὕδατος, συνάπτομένη μετὰ τῆς ὀρμητικῆς πτώσεώς του ἐπὶ κινητηρίου τροχοῦ, παρέχει εἰς αὐτὸ δύναμιν μεγάλην δυνάμενην νὰ θέσῃ εἰς ἐνέργειαν τοὺς ἀλευρομύλους 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 ῥιπτόμενα εἰς τὸ ὕδωρ ἀναβαίνουσι ταχέως καὶ ἐπιπλέουσιν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν· ὡσαύτως δὲ καὶ ὁ καπνὸς ἀνυφοῦται εἰς τὸν ἀέρα, καὶ τὰ ἀερόστατα φέρουσι τοὺς ἀερονάυτας ὑπεράνω τῶν νεφῶν. Πάντα ταῦτα τὰ φαινόμενα, ἀν καὶ δύνανται νὰ θεωρηθῶσιν ἐκ πρώτης ὄψεως ὅτι ἀντιβαίνουσιν εἰς τοὺς νόμους τῆς βαρύτητος, δὲν εἶναι ἄλλο ἢ συνέπεια τῶν νόμων τούτων, καὶ ἐξηγοῦνται

διὰ μιᾶς μόνης ἀρχῆς τὴν ὁποίαν διετύπωσε τὸ πά-
λαι ὁ διάσημος Ἀρχιμήδης.

Ἀρχιμήδειος ἀρχή. — « Πᾶν σῶμα ἐμβαπτι-
ζόμενον ἢ εἰσαγόμενον ἐν ρευστῶ (ὕγρῳ ἢ ἀερίῳ)



Τρυτάνη ὑδροστατική, σχ. 14.

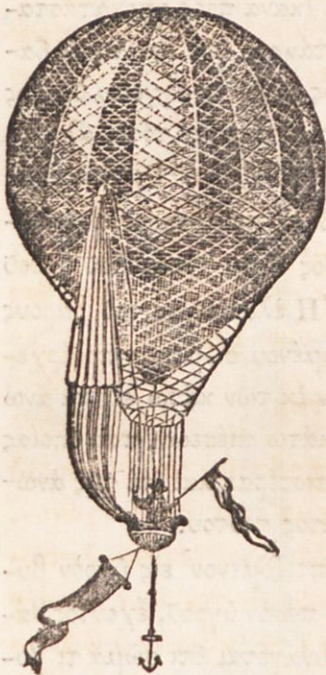
ἀποβάλλει ἐκ τοῦ ἑαυτοῦ βάρους μέρος ἴσον τῷ
ὕπ' αὐτοῦ ἐκτοπιζομένῳ ρευστῶ. » Ἀποδεικνύεται δὲ
ἡ ἀρχὴ αὕτη διὰ τοῦ ὄργανου τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται
ὑδροστατικὴ τρυτάνη (σχ. 14).

Ἐκ τοῦ ἀγκίστρου τῆς πλάστιγχος A ἐξαρτᾶται

κύλινδρος κοίλος Γ, καὶ ὑποκάτω τοῦ κυλίνδρου τούτου ἕτερος στερεὸς Δ ἀναπληρῶν ἀκριβῶς τὴν χωρητικότητα 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' ὁμοῦς πληρουμένου τοῦ κενοῦ κυλίνδρου Γ, ἀποκαθίσταται πάλιν ὥστε ἡ ἀποβολὴ τοῦ βάρους τοῦ σώματος εἶναι ἴση μὲ τὸ βάρος ἴσου ὄγκου τοῦ ὑγροῦ εἰς τὸ ὁποῖον ἐνεβαπίσθη. 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 βάρους ἴσον μὲ τὸ ἰδικόν του, συνάγεται ὅτι σῶμά τι βυθίζεται τόσῳ περισσύτερον εἰς ὑγρὸν ὅσον εἶναι ὀλιγώτερον πυκνὸν τὸ ὑγρὸν τοῦτο ἢ ὅσῳ μεγαλειότερον βάρος 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 ὁμοῦς δύνανται νὰ ἐπιπλεύσωσιν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν ὑγροῦ οἰουδῆ-

πιτε πάντα τὰ στερεὰ σώματα, ἔσον καὶ ἂν τύχωσι βαρέα, ἐὰν 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 ἀναβαίνουσι διὰ τῶν ἀεροστάτων εἰς τὰς ὑψηλοτάτας χώρας τῆς ἀτμοσφαιρας. Ὅπως δὲ ἀνυψωθῆ σῶμά τι, ἀερόστατον λόγου χάριν, εἰς τὸν ἀέρα, πρέπει τὸ ὀλικὸν βάρος τοῦ ἀεροστάτου, τοῦ ἀερίου διὰ τοῦ ὀποίου πληροῦται, τῶν σχοινίων, τοῦ σκαφιδίου καὶ τῶν ἐπιβατῶν, νὰ ᾖναι 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 ὑπὸ τὸ ἀνοικτὸν περιτύλιγμα, καὶ οἱ κώρυκοι (μπαλόνια), πληρούμενοι δι' ὑδρογόνου αερίου, ὄντος πολλῶ ἑλαφροτέρου τοῦ αἵρος. Οὗτοι εἶναι ἐντελῶς κεκλεισμένοι, ἀλλ' ὅμως εἰς τὸ ἄνω μέρος ἔχουσι γλωττίδα, τὴν ὁποίαν ἀνοίγει κατ' ἀρέσκειαν ὁ αεροναύτης διὰ σχοινίου συγκοινωνούντος μετὰ τοῦ σκαφιδίου. Διὰ τοῦ μέσου τούτου δύναται ὁ κυβερνήτης νὰ ἀπολύσῃ μέρος τοῦ αερίου, 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 αἶσθημα τῆς θερμότητος ὀνομάζεται θερμογόνον, καὶ οἱ φυσικοὶ ὑποθέτουσιν ὅτι εἶναι ρευστὸν λεπτότατον, διαδεδομένον πανταχοῦ, εἰς τὸν αἶρα, εἰς τὴν γῆν, εἰς τὰ ὕδατα καὶ εἰς ἕλα τὰ ἔνδργανα καὶ ἀνόργανα σώματα. Οὐδὲν τῶν ὄντων εὐρίσκεται ἀνευ θερμογόνου· ὥστε ἀνευ τοῦ ρευστοῦ τούτου δὲν θὰ ᾔτο δυνατόν νὰ ὑπάρχῃ τίποτε.

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

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

Μεταβολαὶ τῶν σωμάτων ἐκ τῆς θερμότητος. — Ὁ πάγος, 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 πάγος ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ἀρκούσης ψυχρότητος. Ἐξάγεται λοιπόν, ὅτι τὸ θερμογόνον, κατὰ τὴν μεγαλειτέραν ἢ μικροτέραν ἔντασιν αὐτοῦ, δύναται νὰ μεταβιβάσῃ τὸ σῶμα ἀπὸ τῆς στερεᾶς εἰς τὴν ὑγράν καὶ τὴν ἀερίαν 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 μέρη 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 ὁποῦ μετρεῖται ἡ θερμοκρασία, καὶ σύγκειται ἐξ ἑνὸς ὑαλίνου σωλῆνος, κεκλεισμένου εἰς τὰ ἄκρα καὶ λήγοντος πρὸς τὰ κάτω εἰς φιάλιον. Καὶ ὁ σωλὴν δὲ καὶ τὸ φιάλιον περιέχουσιν οἰνόπνευμα ἢ ὑδράργυρον, ὑγρά λίαν εὐαίσθητα εἰς τὰς διαφόρους μεταβολὰς τῆς θερμοκρασίας. Ὅταν λοιπὸν τὸ θερμόμετρον εὔρεθῇ 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 ὀλιγωτέραν 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.

Θ 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 ποιου-
τοτρόπως διηρημένον ἢ βεβαθμολογημένον θερμό-
μετρον καλεῖται ἑκατόμβαθμον, πρὸς διάκρισιν
αὐτοῦ ἀπὸ ἄλλου θερμομέτρου τὸ ὅποιον διαιρεῖται
εἰς 80 βαθμούς μόνον, καὶ λέγεται θερμομέτρον
τοῦ Ρέωμύρου. ¹

Δύναμις ἀκτινοβόλος τῆς θερμότητος. —

Πάντα τὰ ἐν τῷ διαστήματι σώματα τείνουσιν ἀδια-
κόπως εἰς τὸ νὰ ἰσοροπῶσι κατὰ τὴν θερμοκρασίαν,
εἰς τρόπον ὥστε τὸ σῶμα τὸ ἔχον μεγαλειτέραν θερ-
μοκρασίαν μεταδίδει ἐκ ταύτης εἰς τὸ ἔχον μικροτέ-
ραν. Τὸ δὲ φαινόμενον τοῦτο δὲν παρουσιάζεται μόνον
ὅταν τὰ σώματα εὐρίσκωνται εἰς ἐπαφήν, ἀλλὰ καὶ
ἐξ ἀποστάσεως, διὰ θερμαντικῆς τινος ἐνεργείας ἢ
ἀκτινοβολίας ὁμοιοζούσης μετὰ τῆς ἀκτινοβολίας τοῦ
φωτός. Αὕτη δὲ ἢ ἀκτινοβολία ἐκτελεῖται κατ' εὐ-
θεῖαν γραμμὴν καθ' ὅλας τὰς διευθύνσεις, καὶ ἢ ἰδιό-
της τῶν σωμάτων τοῦ νὰ ἐκπέμπωσι περίξ αὐτῶν
κατὰ πᾶσαν διεύθυνσιν θερμαντικὰς ἀκτῖνας ὀνομά-
ζεται δύναμις ἀκτινοβόλος ἢ ἀφαιρετική.

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

(1) Ἐν Ἀγγλίᾳ εἶναι ἐν χρήσει τὸ θερμομέτρον τοῦ Φαρρεχάι-
του, ἐπὶ τοῦ ὁποίου τὸ αὐτὸ διάστημα διαιρεῖται εἰς 180 βαθμούς.

διότι πολλά μὲν ἀπορροφῶσι τὸ ρευστόν, καὶ διαπερῶνται εὐκολώτατα ὑπ' αὐτοῦ, καθὼς συμβαίνει εἰς τὰς ἀστιλβεῖς ἢ τραχείας ἐπιφανείας καὶ εἰς τὰ ἀμαυρὰ χρώματα καὶ μάλιστα τὸ μέλαν, ἐνῶ τὸ λευκὸν χρῶμα παράγει ἀντίθετον ἀποτέλεσμα, ἥτοι δυσκόλως διαπερᾶται ὑπ' αὐτοῦ. Αὕτη λοιπὸν ἡ ἰδιότης τὴν ὁποίαν ἔχουσί τινα σώματα τοῦ νὰ διαπερῶνται εὐκολώτατα ὑπὸ τῆς θερμότητος ὀνομάζεται δύναμις ἀπορροφητικὴ.

Δύναμις ἀνακλαστικὴ τῆς θερμότητος.

— Ὄταν αἱ ἀκτῖνες τῆς θερμότητος πίπτωσιν εἰς ὀμαλωτάτην ἐπιφάνειαν, ὡς εἶναι ἡ τοῦ λείου μετάλλου 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 πλειότερον ὅσον αἱ ἀκτῖνες πίπτουσι πλαγιώτερον· ἐὰν ὅμως μαυρισθῇ ἡ ἐπιφάνεια, ἢ ἀνακλαστικὴ αὕτη ἢ ἀντανεκλαστικὴ 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 ἄκραν αὐτῶν, θὰ δυνηθῶμεν νὰ κρατήσωμεν διὰ τῆς χειρὸς τὴν ἄλ-

λην άκραν τοῦ άνθρακος, άλλ' όμως δέν θά δυναθῶ-
 μεν 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 ἄγωγὸς τῆς θερμότητος παρά τὸν
 άνθρακα. Αὕτη λοιπὸν ἡ ιδιότης τῶν σωμάτων τοῦ
 νὰ μεταδίδωσι μετὰ μεγαλειτέρας ἢ μικροτέρας εὐ-
 χολίας τὴν θερμότητα ὀνομάζεται θερμαγωγόν,
 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
 βραμβάχιον, τὰ ὑγρά, τὰ ἀέρια, καὶ ὁ ἀήρ πρὸ πάν-
 των, εἶναι δυσθερμάγωγα.

Διὰ νὰ ζεσταίνωσιν αἱ θερμάστραι, ἀκτινοβολοῦ-
 σαι τὴν θερμότητα, πρέπει νὰ ἴναι χρώματος σκο-
 πεινοῦ, νὰ ἔχουσι τοὺς σωλῆνας μαύρους καὶ τρα-
 χεῖαν 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 βρα-
 δέως.

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 με-
 λαφῆς, ὡς γίνεται διὰ τὴν καθαριότητα.

Όταν τὰ πατώματα ἦναι 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 μελαφῶν· διότι τὸ μὲν θέρος τὸ λευκὸν ἀπορροφᾷ ὀλίγον τὴν θερμότητα τοῦ ἡλίου, τὸν δὲ χειμῶνα ἡ ἀκτινοβολία 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 μῆκος· ὥστε ἡ συστολή εἶναι ἴση τῇ διαστολῇ.

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

εις ὄλους τοὺς ἄλλους βαθμούς, ἤτοι λαμβάνει τὸ μέγιστον τῆς πυκνότητός του.

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

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

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 μὲνη ἀρκετὸν διάλειμμα, οἱ ὑδρογετοὶ τῶν στεγῶν παρυσιάζουσι 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 ὁποῖον ἀμέσως βυθίζουσιν εἰς τὸ ὕδωρ διὰ νὰ ψυχρανθῆ καὶ σφιχθῆ εἰς τὰ ξύλα.

Ἡ ἐστία σύγκειται ἐκ τῆς καθ' αὐτὸ ἐστίας ἢ τῆς πυρεστίας, ὅπου καίεται ἢ καύσιμος ὕλη, καὶ ἐξ ἑνὸς ὄγετοῦ 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 ὁποῖον 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 εἰσρῆ εἰς τὴν πυρεστίαν μεθ' ὅλης τῆς ἐξωτερικῆς πιέσεως. Εἰς τὴν διὰ τῆς συνήθους ἐστίας θέρμανσιν ὑπάρχει ἀπώλεια μεγάλη

θερμογόνου, ἡ ὁποία δὲν συμβαίνει διὰ τῶν θερμαστῶν.

Τῆξις καὶ ἐξάτμισις.— Ἐν 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 ὄσφ μένει τεμάχιόν τι μολύβδου ἄτηκτον, ἡ θερμοκρασία μένει ἡ αὐτὴ πάντοτε, ὅσον δυνατὸν 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 θερμομέτρον, 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 θερμομέτρον, ὀνομάζεται λανθάνον θερμογόνον καὶ εἶναι ἔλωσ ἀνεξάρτητον τοῦ αἰσθητοῦ ἢ ἀκτινοβόλου 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, τείνουσι 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 ἡ ἥττον βραδέως σχηματισμὸς τοῦ ἀτμοῦ, βρασμὸς δὲ ἡ ταχεῖα καὶ ταραχώδης παραγωγή τῶν ἐκ τοῦ ὑγροῦ ἐξερχομένων ἀτμῶν.

Ἄναθυμιάσις. — Ὅσακις ὑγρόν τι ἐξατμίζεται δι' ἀναθυμιάσεως ἢ ἀναθυμιᾶται, δανείζεται λαμβάνον θερμογόνον ἐκ τῆς μάζης τοῦ ὑγροῦ τούτου ἢ τῶν περίξ σωματίων, καὶ ἐπομένως παράγει ψῦχος. Γίνεται δὲ ἡ ἀναθυμιάσις διὰ τῶν ἄνω στρωμάτων ἢ τῆς ἐπιφανείας, καὶ ὅσον συμβαίνει ταχυτέρα, τόσο ἡ ψύξις εἶναι ἐπαισθητοτέρα. Ὁ δὲ σχηματιζόμενος ἀτμὸς διαδίδεται εἰς τὸν ἀέρα, καὶ διαδίδεται ὁμοειδῶς ἕως οὗ κορέση αὐτὸν ἢ φορτώση, ὅπερ συμβαίνει ἀμέσως ἐὰν τὸ στρώμα τοῦ ἀέρος δὲν ἀνανεωθῇ. Ἐὰν ὁ ἀήρ 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-

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

Κατὰ τὴν ἀρχὴν ταύτην, ὁ θεριστῆς δύναται εὐ-
κόλως νὰ ἔχῃ ὀροσιτικὸν 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 ᾖναι μεγάλοι καύ-
σωνες, ἐὰν τεθῶσιν εἰς τὰ παράθυρα κλάδοι βεβρεγ-
μένοι δένδρων.

Ὁ ἀνεμος ἢ ὁ παραττόμενος ἀῆρ στεγνώνει τα-
χέως τοὺς ὁρόμους καὶ τὰ βραχέεντα πανία.

Βρασμός. — Ὅταν τὸ ὑγρὸν βράζῃ, τὰ κάτω
στρώματα εἶναι τὰ πρῶτα τὰ ὅποια μεταβάλλονται
εἰς ἀτμούς. Ὁ βρασμός τοῦ ὕδατος ὑπὸ τὴν
συνήθη πίεσιν τῆς ἀτμοσφαίρας γίνεται εἰς 100°
ἄνω τοῦ μηδενικοῦ τοῦ ἑκατομβάθμου θερμομέτρου.
Ἐὰν ὁμως ἀναβῶμεν εἰς ὑψηλὸν ὄρος, γίνεται καὶ
εἰς ὀλιγωτέρους τῶν 100°, καὶ τὸ ὕδωρ δύναται νὰ
ἐξαφανισθῆ πρὶν ψηθῆ τὸ φαγητόν, τὸ ἐναντίον δὲ
εἰς τὰ βάθη λατομείου τινός, ὅπου ἡ ἀτμοσφαιρική
πίεσις εἶναι ἰσχυροτέρα, καὶ ἐπομένως ὁ βρασμός 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. Δύναται δὲ νὰ ὑψωθῇ ὅσον θέλομεν ἡ δύναμις αὕτη, ἐὰν αὐξηθῇ ἡ πίεσις καὶ ἡ θερμοκρασία. Ἀφοῦ γεμίσωμεν δι' ὕδατος ἀγγεῖον κυλινδρικόν ἐκ χυτοῦ σιδήρου ἔχον χονδρὰ τοιχώματα, κλειόμενον δὲ ἐρμητικῶς καὶ ἐφωδιασμένον διὰ γλωττίδος ἀσφαλείας, τῆς ὁποίας ἡ δύναμις εἶναι ὠρισμένη καὶ ὑπολελογισμένη, 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 περιορίζεται συγχρόνως καὶ ἡ ἐλαστικὴ δύναμις καὶ ἡ θερμοκρασία τοῦ ἀγγείου. Τὸ συσκευάσμα τοῦτο εἶναι ἡ χύτρα τοῦ Παπίνου, καὶ δι' αὐτῆς ὠδηγήθη 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 ὁποία 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 καταστάσεως εἰς τὴν ὑγρὰν, ἢ ἡ ὑγροποίησις. Καὶ ὁ μὲν

μεγαλειότερον διάστημα. Μία λίτρα, λόγου χάριν, ἢ ἐν κυβικὸν ὑφεκτόμμετρον δύναται νὰ καταλάβῃ 720 κυβικὰ ὑφεκτόμμετρα, ἐξ ὧν δύναται τις νὰ κρίνῃ περὶ τῆς ἐκτατικῆς δυνάμεως τοῦ ἀτμοῦ.

ὕδρα τμῶς ὑγροποιεῖται δι' ἀπλῆς ταπεινώσεως τῆς θερμοκρασίας, ἀλλ' ὅμως ἢ συμπύκνωσις τῶν ἀερίων ἀπαιτεῖ ἐνίοτε τὴν σύγχρονον ἐνέργειαν μεγίστης πίεσεως καὶ ταπεινοτάτης θερμοκρασίας.

Στερεοποιήσις.—Στερεοποιήσις ὀνομάζεται ἐν γένει ἢ μετάβασις σώματός τινος ἀπὸ τῆς ὑγρᾶς καταστάσεως εἰς τὴν στερεάν. Ἄλλ' ὅμως ἰδίως στερεοποιήσις λέγεται ἢ μεταβολὴ αὕτη, ἐὰν τὸ σῶμα ᾖ στερεὸν εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν. Ἐὰν τὸ σῶμα ᾖ ὑγρὸν ὑπὸ τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, μεταβάλληται δὲ εἰς στερεὸν ἕνεκα ταπεινώσεώς τινος τῆς θερμοκρασίας, ἢ 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 $0^{\circ}, 76$ ὄλα 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 ἢ εἰς ἀτμὸν διάλυσις τῆς πρώτης οὐσίας γίνεται πρὶν βράση ἢ δευτέρα. Ἐπὶ ταύτης δὲ τῆς ιδιότητος ὑγρῶν τινῶν, τοῦ νὰ διαλύωνται εἰς ἀτμὸν ὑπὸ διαφόρους βαθμούς, ἐβασίσθη ἢ τέχνη τῆς ἀποστάξεως τοῦ κοινῶς λεγομένου λαμπικαρίσματος. Οὕτω

λοιπόν, ἐάν θερμανθῆ κρᾶμα ὕδατος καὶ βρακῆς εἰς 79°, δύναται νὰ ἐκτελεσθῆ ὁ κατὰ μέρος χωρισμὸς τῶν δύο τούτων ὑγρῶν· πᾶσαι δὲ αἱ ἐργασίαι αὗται, αἱ γινόμεναι πρὸς ἐξαγωγὴν τοῦ εἰς ἀτμὸν διαλυομένου ὑγροῦ, ἐκτελοῦνται δι' ἑνὸς εἰδικοῦ ὄργάνου τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται ἄμβιξ (λαμπίκος).

Χρῆσις τοῦ ἀτμοῦ.—Ἐν ἀρχῇ τοῦ δεκάτου ἐβδόμου αἰῶνος, μηχανικός τις γάλλος, ὁ Σολομὼν Καύσιος, παρατηρήσας τὴν ἐκτατικὴν ἢ ἐλαστικὴν δύναμιν τοῦ ὑδρατμοῦ, συνέλαβε πρῶτος τὴν ἰδέαν 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 ἀπλῆν 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 κοίλου ἢ στελέχους

άντλιας ἐκ χυτοῦ σιδήρου, καθέτου ἢ ὀριζοντίου, μετ' ἐμβολέως εἰς τὸν ὁποῖον ὁ ἀτμὸς διδὲι κίνησιν ἔνθεν καὶ ἔνθεν· καὶ 3^{ον} ἐξ ἑνὸς ἄξονος τὸν ὁποῖον ἢ 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 ἀτμόν, ὁ ὁποῖος ἀναβαίνει πάλιν εἰς τὸν λέβηθα καὶ ἐκεῖθεν εἰσέρχεται εἰς τὸν κοῖλον κύλινδρον ἢ τὸ στέλεχος τῆς ἀντλίας, ἄλλοτε μὲν κάτωθεν τοῦ ἐμβολέως καὶ τὸν ἀναβιβάζει, ἄλλοτε δὲ ἄνωθεν καὶ τὸν καταβιβάζει. Συσκευὴ δέ τις κινητὴ, ὀνομαζομένη σὺρτης, καὶ τεθειμένη εἰς τὴν εἴσοδον τοῦ ἀγωγοῦ τοῦ ἀτμοῦ, δι' ἀλληλοδιαδόχου κινήσεως ἐκατέρωθεν τοῦ ἐμβολέως, διευθύνει τὸν ἀτμόν οὕτως, ὥστε ἅμα παραγάγῃ τὸ ἀποτέλεσμά του, τὸν φέρει εἰς συγκοινωνίαν εἴτε μετὰ τῆς ἀτμοσφαίρας ὅπου σκορπίζεται, εἴτε μετ' ἑνὸς συμπυκνωτοῦ ἢ ἀτμοθήκης, δοχείου πλήρους ψυχροῦ ὕδατος, ὅπου ἐρχόμενος συμπυκνοῦται.

Ἡ ῥάβδος τοῦ ἐμβολέως κινεῖ ἕνα μοχλὸν ἢ τάλαντωθρον, τοῦτο δὲ τὸν ἄξονα τῆς μηχανῆς δι' ἑνὸς ὠστῆρος καὶ ἑνὸς στροφάλου. Ἡ περιστρο-

φική δὲ κίνησις τοῦ ἄξονος τῆς μηχανῆς ρυθμίζεται ἢ κανονίζεται διὰ μεγάλου τινὸς τροχοῦ ἐκ χυτοῦ σιδήρου, ὀνομαζομένου ῥυθμοτρόχου, 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 ἐργοστασίων, εἴτε τοὺς κινητηρίους τροχοὺς τῶν ἐλκύθρων ἢ ἀτμαμαζῶν ἐπὶ τοῦ σιδηροδρόμου, εἴτε τοὺς ἑλικας ἢ τοὺς τροχοὺς τῶν ἀτμοπλοίων.

Ὡς πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὕδατος καὶ τὴν δύναμιν τοῦ ἀτμοῦ ἐλήφθησαν διάφορα μέτρα ἀσφαλείας, ὥστε νὰ μὴ προκύπτωσι 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 κρουνοῶν, 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 μοχλός 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 μοχλός τις, ὅστις μηνύει 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 ἀπλῆν ἢ τὴν διπλῆν ἐνέργειαν τοῦ ἐμβολέως· 3^{ον} κατὰ τὸν τρόπον καθ' ὃν φεύγει ὁ παραγαγὼν τὸ ἀποτέλεσμα τοῦ ἀτμός· 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 κλωστεῖον· κίνηται δέ, ὅταν ἀλλάσωσι θέσιν ἢ ἐκτοπίζονται μετὰ τῶν σωμάτων τὰ ὁποῖα κινουσι, καθὼς εἶναι αἱ τῶν ἀτμοπλοίων καὶ τῶν ἀτμαμαξῶν.

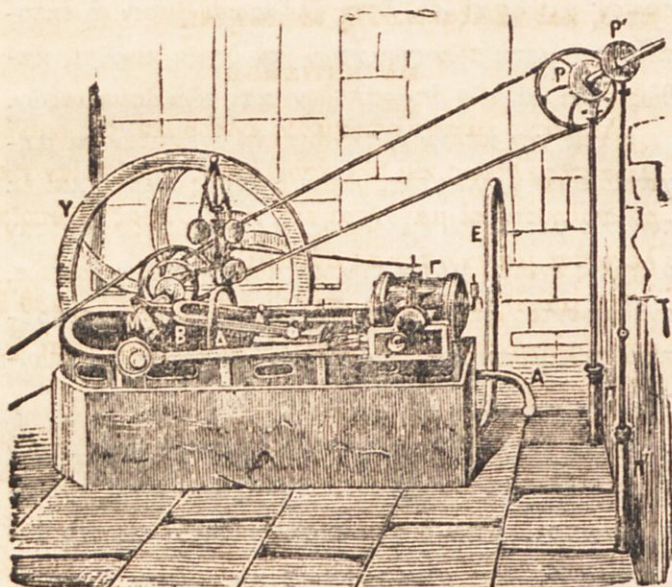
Κατὰ τὴν ἀπλῆν ἢ τὴν διπλῆν ἐνέργειαν αἱ μηχαναὶ εἶναι διμερεῖς, ὅταν ὁ ἀτμὸς ἐνεργῇ καὶ ἐκ τῶν δύο μερῶν τοῦ ἐμβολέως, μονομερεῖς δέ, ὅταν ὁ ἀτμὸς ἐνεργῇ μόνον τὴν κατάβασιν τοῦ ἐμβολέως, ἀναβαίνοντος ἔπειτα διὰ βάρους τινὸς ἢ ἀντιρρόπου τεθειμένου εἰς τὴν ἄλλην ἄκραν τοῦ ταλαντώθρου.

Κατὰ τὸν τρόπον τὸν ὁποῖον φεύγει ὁ παραγαγὼν τὸ ἀποτέλεσμα τοῦ 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 ὑπερβαίῃ τὰς 4 ἀτμοσφαιρας.



Ἄτμομηχανὴ μεθ' ὀριζοντίου κυλίνδρου, σχ. 17.

Α, Ἄγωγός τοῦ ἀτμοῦ εἰς τὸν κύλινδρον. Β, Κύλινδρος. Γ, Ἐμβολεύς. Β, Ὡστήρ. Μ, Στρόφαλος. Υ, Ῥυθμῶτροχος. Π, Ἀντλία τροφοδοτικὴ τοῦ λέβητος. Π', Ἀντλία ἀπορροφητικὴ τῆς δεξαμενῆς τοῦ ψυχροῦ ὕδατος. ΡΡ', Ἄξων κινῶν τὰς ἀντλίας. Ε, Ἄγωγός τοῦ ἀτμοῦ εἰς τὴν δεξαμενὴν καὶ ἐκτός.

Ἡ δύναμις τῶν ἀτμομηχανῶν ἐκφράζεται δι' ἔππων ἢ ἀτμίππων, δύναμις δ' ἐνός ἀτμίππου εἶναι ἡ δυναμένη νὰ ἀνυψώσῃ ἐντός ἐνός δευτερολέπτου μέχρις ἐνός 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 ἑλξεως 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 φυσικός μαγνήτης ἢ μάγνης λίθος εἶναι ὄρυκτὸν ἐκ σιδήρου καὶ ὀξυγόνου, ἢ μαγνητικοῦ ὀξειδίου· ἔχει δὲ τὴν ιδιότητα νὰ ἔλκῃ πρὸ πάντων τὸν σίδηρον καὶ τὸν χάλυδα (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 χάλυψ, τὸ νικκέλιον καὶ τὸ κοβάλτιον· ὁ χάλυψ μάλιστα ὁ βεβαμμένος¹ χρησιμεύει εἰς τὴν κατα-

(1) Ὁ βεβαμμένος χάλυψ εἶναι χάλυψ 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.

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

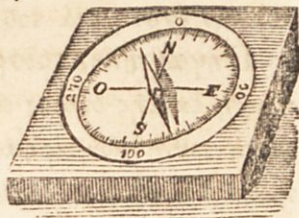
Μαγνητικὴ βελόνη καὶ πυξίς.—Ἡ ιδιότης τοῦ μαγνήτου νὰ διευθύνῃ, ὅταν ᾖ ἐλεῦθερος, τὸν μὲν ἓνα πόλον πρὸς βορρᾶν, τὸν δὲ ἄλλον πρὸς νότον, ὠδήγησεν εἰς τὴν κατασκευὴν τῆς μαγνητικῆς βελόνης καὶ ἐπομένως τῆς πυξίδος (ἢ μπούσσουλα).

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 τινοῦ περιβολῆς ἐξ ἀγάλτου λίθου στηριζομένου ἐπὶ ἄξονος λεπτοτάτου· ὥστε κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον κινεῖται εὐκολώτατα.

Ἡ πυξίς (σχ. 18) εἶναι μαγνητικὴ βελόνη ἐντὸς 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 οἶονδήποτε τόπον διὰ τῆς ἀπεράντου ἐκτάσεως τῆς θαλάσσης.

ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

Ἐπάρχουσι πολλαὶ οὐσίαι, ὡς ἡ ῥητίνη (ῥετσίνα), ὁ σφραγιστικὸς κηρὸς (βουλοκέρι), τὸ ἤλεκτρον (κεχριμπάρι), αἱ ὁποῖαι τριβόμεναι διὰ μαλλίνου

(1) Τὰ γράμματα ταῦτα εἶναι ἀρκτικά τῶν ἀντιστοιχῶν 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 ἠλεκτρισμὸς ἐκ τοῦ ἠλέκτρου, ἐπειδὴ ἐπὶ τῆς οὐσίας ταύτης ἐγνώρισε πρώτην φοράν ὁ σοφὸς Θαλῆς τὴν ιδιότητα ταύτην, λέγουσι δὲ οἱ φυσικοὶ ὅτι ὁ ἠλεκτρισμὸς εἶναι ρευστὸν ἀόρατον καὶ ἀβαρές, πολλὴν ἔχον μετὰ τοῦ μαγνητισμοῦ σχέσιν.

Πηγαὶ ἠλεκτρισμοῦ. — Συνηθεστέρα αἰτία ἢ πηγὴ ἐκ τῆς ὁποίας παράγεται ὁ ἠλεκτρισμὸς, εἶναι ἡ τριβὴ τῶν εἰρημένων οὐσιῶν διὰ τοῦ μαλλίου ἢ καὶ ἄλλως πως. Δύνανται δὲ καὶ τὰ μέταλλα νὰ ἠλεκτρισθῶσι διὰ τῆς τριβῆς, ἐὰν ἀπομονωθῶσι διὰ τῶν οὐσιῶν τούτων. Καὶ ἡ ἐπαφὴ δὲ καὶ αἱ χημικαὶ ἐνέργειαι παράγουσιν ἠλεκτρισμὸν.

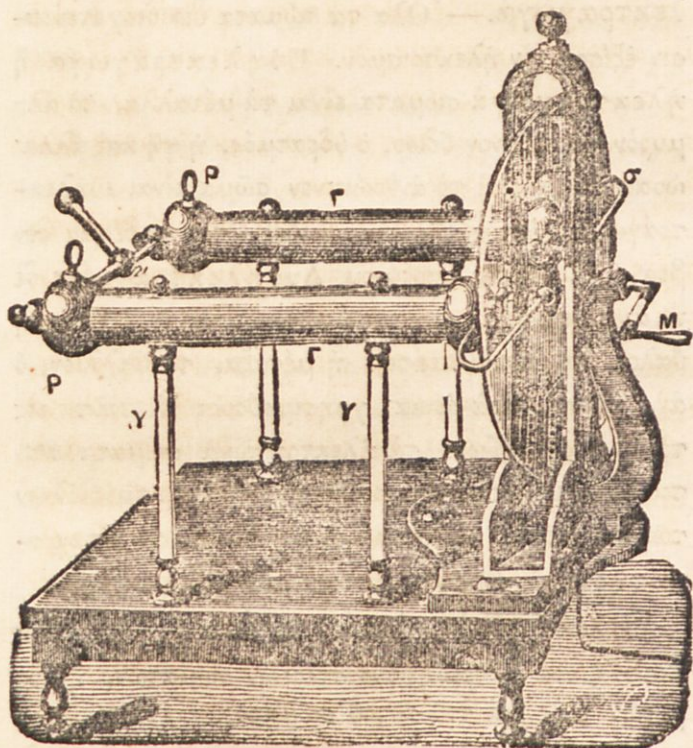
Δύο εἶδη ἠλεκτρισμοῦ. — Δύο ὑπάρχουσιν εἶδη τοῦ ἠλεκτρισμοῦ, ὁ μὲν διὰ τῆς τριβῆς τῆς ὑάλου μετὰ τοῦ μαλλίου, ὁ δὲ διὰ τῆς τριβῆς τῆς ῥητίνης μετὰ τοῦ δέρματος τῆς γαλῆς ἀναπτυσσόμενος. Ὀνομάζονται δὲ ὁ μὲν τῆς ὑάλου ὑαλώδης ἢ θετικὸς ἠλεκτρισμὸς, ὁ δὲ τῆς ῥητίνης ῥητινώδης ἢ ἀρνητικὸς ἠλεκτρισμὸς. Καὶ οἱ μὲν ὁμώνυμοι ἠλεκτρισμοὶ ἀπωθοῦσιν, οἱ δὲ ἐτερόνυμοι ἠλεκτρισμοὶ ἔλκουσιν ἀλλήλους. Τὰ δὲ διάφορα ταῦτα φαινόμενα ἐνεργοῦνται πάντοτε κατὰ λόγον εὐθὺν τῆς

ἐντάσεως τοῦ ἠλεκτρισμοῦ καὶ κατὰ λόγον ἀντίστρο-
 φον τοῦ τετραγώνου τῶν ἀποστάσεων.

Σώματα ἠλεκτραγωγὰ καὶ σώματα ἀνη-
 λεκτραγωγὰ.— Ὅλα τὰ σώματα δὲν διοχετεύου-
 σιν ἐξίσου τὸν ἠλεκτρισμόν. Εὐὴλεκτράγωγα ἢ
 ἠλεκτραγωγὰ σώματα εἶναι τὰ μέταλλα, τὸ ἄλ-
 μυρόν ἢ ὑπόξυνον ὕδωρ, ὁ ὑδρατμός, ἡ γῆ καὶ ἄλλα·
 ὡσαύτως δὲ καὶ τὸ ἀνθρώπινον σῶμα εἶναι εὐὴλεκ-
 τράγωγον, ἐκτὸς τῆς ἐπιδερμίδος, ὅταν τὸ δέρμα δὲν
 βραχῆ δι' ὕδατος ὑποξύνου. Δυσὴλεκτράγωγα δὲ
 ἢ ἀνηλεκτραγωγὰ σώματα εἶναι ἡ ῥητίνη, ἡ
 ὕαλος, τὸ θεῖον (θειάφι), ἡ μέταξα, τὸ μαλλίον, ὁ
 ἀήρ καὶ τὰ ξηρὰ αἲρια· χρησιμεύουσι δὲ ταῦτα εἰς
 τὸ νὰ ἀποχωρίζωσι τὰ ἠλεκτραγωγὰ σώματα ἀπὸ
 τοῦ ἐδάφους, ὅπου ἀπορροφᾶται ὁ ἠλεκτρισμὸς ὄλων
 τῶν σωμάτων, καὶ ὀνομάζονται διὰ τοῦτο ἀπομο-
 νωτῆρες ἢ ἀπομονωτικὰ σώματα.

Ἐλεκτρισμὸς ἀναπτυσσόμενος διὰ τῆς
 τριβῆς.— Ἡ τριβὴ δύο στερεῶν σωμάτων, ἢ δύο
 μερῶν ἑνὸς καὶ τοῦ αὐτοῦ σώματος, ἢ ἑνὸς στερεοῦ
 καὶ ἑνὸς ὑγροῦ, ἀναπτύσσει ἠλεκτρισμόν. Ὅταν δὲ
 θέλωμεν νὰ ἀναπτύξωμεν μεγάλην ποσότητα στα-
 τικοῦ ἠλεκτρισμοῦ, δηλαδὴ ἠλεκτρισμοῦ ὁ ὁποῖος
 νὰ μένη εἰς τὰ σώματα ἀμετακίνητος, μεταχειρίζο-
 μεθα τὴν ἠλεκτρικὴν μηχανήν, ἐνεργοῦσαν
 διὰ τῆς τριβῆς.

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



Μηχανή ηλεκτρική, σχ. 19.

θως δύο χαλκίνων κυλίνδρων $\Gamma \Gamma$, ἐνουμένων κατὰ τὰ ἄκρα αὐτῶν δι' ἑνὸς χαλκίνου ζυγώματος $P P$ καὶ ὑποβασταζομένων ὑπὸ τεσσάρων ὑαλίνων ποδῶν $\Upsilon \Upsilon$. Ὁ ὑαλινὸς δίσκος σ κινούμενος διὰ τοῦ στρο-

φάλου Μ και περιστρεφόμενος μεταξύ τεσσάρων δερματίνων 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 ἀπόστασίν τινα ἀπὸ τῆς ἠλεκτρικῆς πηγῆς, ἠλεκτρίζεται διὰ τῆς ἀπλῆς τούτου παρουσίας, καὶ χωρὶς οὐδεμίᾳ μερὶς τοῦ ῥευστοῦ 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, περιεχοῦσης χρυσοῦ φύλλα, ἔξωθεν δὲ κεκαλυμμένης κατὰ τὰ δύο τρίτα ὑπὸ φύλλου κασιτέρου. Μία χαλκινὴ ράβδος καμπύλη ἔχουσα εἰς τὴν ἄκραν κομβίον καὶ διερχομένη διὰ τοῦ κλείοντος τὴν φιάλην φελλοῦ, ἐγγίζει τὰ ἐντὸς αὐτῆς φύλλα τοῦ χρυσοῦ.

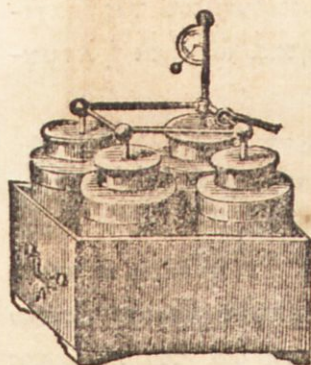
Γεμίζομεν τὴν λουγδουνικὴν λάγηνον, ἕάν κρα-
τήσωμεν αὐτὴν διὰ τῆς χειρὸς ἐκ τοῦ μέρους τοῦ



Λουγδουνικὴ λάγη-
νος, σχ. 20.

κεκαλυμμένου ὑπὸ τοῦ κασσιτέρου, καὶ
φέρωμεν τὸ κομβίον εἰς συγκοινωνίαν
μετὰ τῶν ἀγωγῶν ἠλεκτρικῆς μη-
ανῆς. Μετὰ τὴν γέμισιν τῆς λαγῆνου,
ἕάν ἐγγίξωμεν συγχρόνως τὴν χαλκί-
νην ράβδον καὶ τὸ φύλλον τοῦ κασσι-
τέρου, ἐξέρχεται σπινθήρ καὶ αισθα-
νόμεθα τιναγμὸν μᾶλλον ἢ ἥττον
ἰσχυρόν· ἕάν πολλοὶ ἀποτελέσωσιν
ἄλυσσον, καὶ ὁ πρῶτος ἐγγίξῃ τὸ κομ-
βίον, ὁ δὲ τελευταῖος τὸ φύλλον τοῦ κασσιτέρου, ὅλοι
κατὰ σειρὰν θὰ αισθανθῶσι τὸν αὐτὸν τιναγμὸν.

Ἐθροισμα σταμνῶν ἢ λουγδουνικῶν λαγῆνων,
διατεταγμένων ἐντὸς ξυ-
λίνης θήκης εἰς τρόπον,
ὥστε νὰ συγκοινωνῶσι πρὸς
ἀλλήλας διὰ τῶν ράβδων
καὶ τοῦ κασσιτέρου των, ὀ-
νομάζεται ἠλεκτρικὴ συ-
στοιχία (σχ. 21). Διὰ δὲ
τῆς κενώσεως τῶν συστοι-
χιῶν τούτων παράγονται
ἀποτελέσματα τοσοῦτον με-
γάλα, ὥστε κεραυνοβολοῦνται ἄνθρωποι καὶ ζῶα.



Συστοιχία ἠλεκτρικὴ, 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, κατάλληλοι 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 ἀρνητικὸν πόλον, καὶ διὰ τῶν ὁποίων διέρχονται ἢ ρέουσι τὰ ἡλεκτρικὰ ρεύματα, καλοῦνται ρευματοαγωγοί, καὶ κατασκευάζονται συνήθως ἐκ χαλκοῦ.



Στήλη βολταϊκή,
σχ. 22.

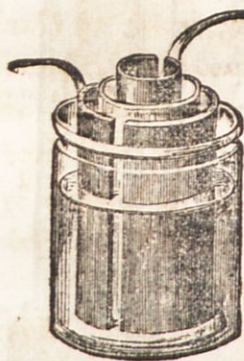
Ἡ πρώτη καὶ ἀπλουστέρα συσκευὴ τοῦ εἴδους τούτου ὠνομάσθη στήλη τοῦ Βόλτα ἢ βολταϊκὴ στήλη (σχ. 22) ἐκ τοῦ ὀνόματος τοῦ

(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 ὑποζύνου, καὶ καθεξῆς κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον καὶ ἕτεροι δίσκοι μέχρι τέλους, ὁπότε δὲν προστίθεται ὕφασμα, 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 στοιχείον 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 ὕδραργύρου, ἀνοι-

κτου δὲ καὶ τούτου ἐξ ἀμφοτέρων τῶν ἄκρων. Τὰ δὲ ἐν χρήσει ὑγρά εἶναι θειικοῦ χαλκοῦ διάλυσις ἐν τῷ ὑαλίῳ ἀγγεῖῳ, θαλασσίου δὲ ἄλατος διάλυσις ἐν τῷ πορώδει ἀγγεῖῳ, καὶ ἕκαστος τῶν κυλίνδρων φέρει χαλκίνην χηλὴν ἢ ἀγκίστριον διὰ τοῦ ὁποίου μεταδίδεται τὸ ἠλεκτρικὸν ρευστὸν εἰς τοὺς ρευμα-
ταγωγούς.

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 οἰ' ἠλεκτρισμοῦ φωτισμός, πρὸ πάντων δὲ ἡ γαλβανοπλαστικὴ τέχνη, διὰ τῆς ὁποίας τὰ ἠλεκ-
τρικὰ ρεύματα ἐφαρμόζουσι στρώματα λεπτότατα μετάλλου ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῶν σωμάτων, καὶ οὕτω δι' ἀπλουστάτων μεθόδων καὶ δι' ὀλίγης δαπάνης χαλκῶνομεν, ἀργυρώνομεν καὶ χρυσῶνομεν ὄχι μόνον μέταλλα, ἀλλὰ καὶ φύλλα καὶ ἄνθη καὶ ἀγαλ-
μάτια καὶ ἄλλα πολλὰ πράγματα.

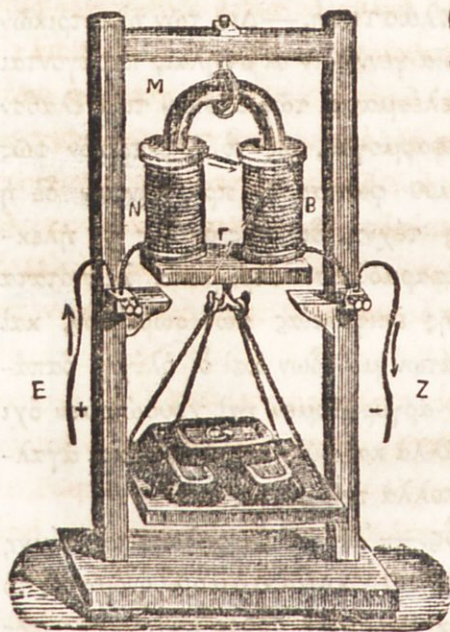
Γαλβανισμός. — Ἡ γαλβανοπλαστικὴ τέχνη ὠνομάσθη οὕτω ἐκ τοῦ γαλβανισμοῦ, ὀνόματος τὸ ὁποῖον ἔδωκεν ὁ ἐκ Βολωνίας σοφὸς καθηγητῆς τῆς ἀνατομίας Γαλβάνης, τῷ 1789, εἰς φαινόμενά τινα, τὰ ὁποῖα ἀπέδωκεν εἰς τὴν ἐνέργειαν ἰδιαιτέρου τινος ρευστοῦ. Ἄλλ' ὅμως ἀνεγνωρίσθη ἤδη, ὅτι τὸ ρευ-

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

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

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

Ἡλεκτρομαγνήτης. — Ὁ ἠλεκτρομαγνήτης



Ἡλεκτρομαγνήτης, σχ. 24.

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

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

λαμβάνει μαγνητικήν ἐνέργειαν καὶ δύναται νὰ βαστάσῃ μέγα βᾶρος προσδεδεμένον εἰς βαστακτήριον Γ, ἐὰν ὅμως διακοπῇ τὸ ρεῦμα, ἡ μαγνήτισις παύει καὶ πίπτει πάλιν τὸ βᾶρος.

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 ἔκκλισιν 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 ᾖσιν στερεωμένοι, τὰ δὲ ρεύματα κινητά. Ἡ δὲ γῆ ἔχει ἐπὶ τῶν ρευμάτων ὁποιάν καὶ ὁ μαγνήτης ἐνέργειαν.

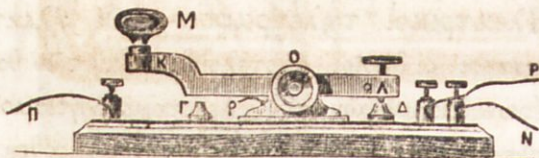
Ἡλεκτρικοὶ τηλεγράφοι. — Οἱ ἡλεκτρικοὶ τηλεγράφοι οἱ ὅποιοι ἀποτελοῦσι μίαν τῶν θαυμασιωτέρων ἐφαρμογῶν τοῦ ἡλεκτρομαγνητισμοῦ, εἶναι συσκευαὶ χρησιμεύουσαι εἰς τὴν μακρόθεν ἐντὸς ὀλίγων λεπτῶν τῆς ὥρας διαβίβασιν τῆς διανοίας διὰ μέσου μεταλλικῶν συρμάτων διευθυνομένων ἀπὸ μιᾶς στήλης εἰς ἕνα ἡλεκτρομαγνήτην.

Πᾶν σύστημα ἡλεκτρικῆς τηλεγραφίας σύγκειται ἐκ τεσσάρων κυριωτέρων μερῶν· 1^{ον} ἐκ τῆς στήλης, ἡ ὁποία παράγει τὸ ἡλεκτρικὸν ρεῦμα·

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

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

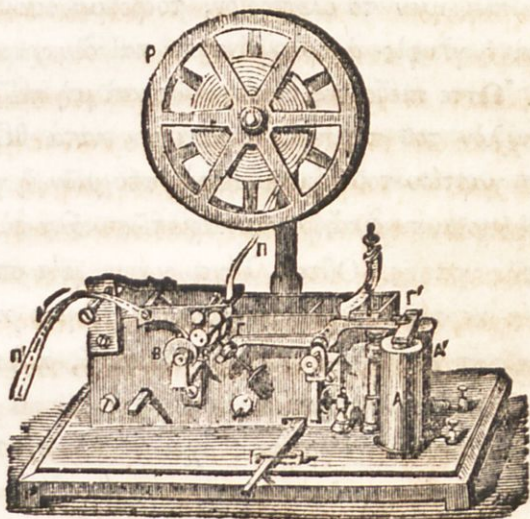
Ὁ γράφων τηλεγράφος, ἐπισηθεὶς ὑπὸ τοῦ Ἀμερικανοῦ Μόρσου, εἶναι ἀπλούστατος, ἔχει δὲ τὸ πλεονέκτημα, ὅτι αὐτὸς οὗτος χαράττει τὰ σημεῖα ἐπὶ λωρίδος χάρτου, καθ' ὅσον διαβιβάζονται (σχ. 25 καὶ 26).



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 συγκοινωνοῦν μετὰ τῶν συρμάτων Π καὶ Ν, ἔταν πιέζῃται ἐπὶ τοῦ κομβίου ἢ ἄκμονος Γ, καὶ μετὰ τῶν συρμάτων Ν καὶ Ρ, ἔταν στηρίζεται ἐπὶ τοῦ ἑτέρου τεμαχίου Δ. Τέλος τὸ Μ εἶναι τὸ κομβίον ἢ τὸ ἐλατήριο διὰ τοῦ ὁποίου τίθεται εἰς ἐνέργειαν ὁ μοχλός.



Δέκτης τοῦ γράφοντος τηλεγράφου, σχ. 26.

Α Α' εἶναι ἡλεκτρομαγνήτης. — Γ Γ' εἶναι μοχλός κινήτος μετὰ γλυφίδος χαράττων τὰ σημεῖα ἐπὶ χαρτίου. — Π Π', εἶναι ταινία χαρτίου περιτυλιγμένη εἰς τὸν τροχὸν Ρ. — Β Β', εἶναι κύλινδροι μεταξύ τῶν ὁποίων διέρχεται τὸ χαρτίον.

Οὕτω λοιπὸν ἐὰν πιέσωμεν τοῦ πομποῦ 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 ἐλατήριον, 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 συνδυαζόμεναι παριστῶσιν ὅλα τὰ στοιχεῖα τῆς γραφῆς. Οὕτω, λόγου χάριν, μία στιγμὴ καὶ μία κεραία (\cdot —) σημαίνουσι α , μία κεραία καὶ τρεῖς στιγμαὶ (— ...) σημαίνουσι β , 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 γνώμονικὸς τηλέγραφος δεικνύει τὰ γράμματα διὰ κινουμένης βελόνης ἢ γνώμονος, ἐπὶ πλακὸς τινὸς ὡς τῶν ὠρολογίων.

ΟΠΤΙΚΗ

Ἡ ὀπτική εἶναι τὸ μέρος τῆς φυσικῆς τὸ ὁποῖον

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, ἤτοι γίνονται ὁρατὰ εἰς αὐτόν.

Φῶς ἐκπέμπουσιν ἢ διαδίδουσιν μόνον σώματά τινα, καθὼς εἶναι ὁ ἥλιος, οἱ ἀστέρες, ἡ φλόξ καὶ τὰ τοιαῦτα, τὰ ὅποια φωτίζονται ἀφ' ἑαυτῶν 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 ἀφεγγῆ.

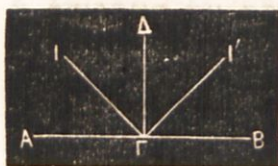
Ἐκ τῶν μὴ φωτεινῶν σωμάτων, τὰ μὲν, καθὼς ὁ ἀήρ, τὸ ὕδωρ καὶ ἡ ὕαλος, ἀφήνουσιν ἐλευθέραν δίοδον εἰς τὸ φῶς, καὶ λέγονται διὰ τοῦτο διαφανῆ, τὰ δέ, καθὼς τὸ ξύλον, ὁ λίθος, κτλ., παρεμποδίζουσι τὴν δίοδον τοῦ φωτός καὶ λέγονται διὰ τοῦτο σκιερά.

Ταχύτης τῆς διαδόσεως τοῦ φωτός. — Ἡ ταχύτης διὰ διαδόσεως τοῦ φωτός εἶναι ἐκπληκτικῆ, 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, ἔχη τὰς αὐτὰς ιδιότητες καὶ ὑπὸ τὸν αὐτὸν βαθμὸν πανταχοῦ.

Ἄντανάκλασις τοῦ φωτός. — Ἄντανάκλασις 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^ο ἡ γωνία τῆς ἀντανακλάσεως εἶναι ἴση τῇ γωνίᾳ τῆς προσπτώσεως· 2^ο ἡ προσπίπτουσα καὶ ἀντανακλωμένη ἀκτὶς κεῖνται ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ ἐπιπέδου, καθέτου ἐπὶ τῆς ἀντανακλώσεως ἐπιφανείας.

Ἡ γραμμὴ ΑΒ (σχ. 27) παριστᾷ τὸ ἐπίπεδον τῆς ἐπιφανείας, ἐπὶ τοῦ ὁποίου διευθύνεται ἢ προσπίπτει ἢ ἀκτὶς τοῦ φωτός. Ἡ γραμμὴ ΙΓ εἶναι ἡ γραμμὴ τῆς διευθύνσεως τῆς προσπτώσεως ἢ ἡ προσπίπτουσα ἀκτὶς. Ἡ



Ἀντανάκλασις τοῦ φωτός,

σχ. 27.

Ἡ γραμμὴ ΓΙ' εἶναι ἡ διεύθυνσις τῆς ἀντανακλάσεως ἢ ἡ ἀντανακλωμένη ἀκτὶς. Ἡ δὲ μετὰ τῆς ἀπὸ τοῦ σημείου τῆς προσπτώσεως Γ ὑψουμένη κάθετος ΓΔ ἀποτελεῖ ἀφ' ἑνὸς μετὰ τῆς προσπιπτούσης ἀκτίνος τὴν γωνίαν τῆς προσπτώσεως ΙΓΔ, ἀφ' ἑτέρου δὲ μετὰ τῆς ἀντανακλωμένης ἀκτίνος τὴν γωνίαν τῆς ἀντανακλάσεως Ι'ΓΔ.

Κάτοπτρα. — Ὀνομάζονται κάτοπτρα ἐπιφάνειαι λεῖαι διὰ τῶν ὁποίων παράγονται αἱ εἰκόνες τῶν

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

Ὡς ἐκ τοῦ σχήματος αὐτῶν τὰ κάτοπτρα εἶναι ἐπίπεδα, σφαιρικά κυρτά 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 παριστῶσι ταῦτα ἀνεστραμμένα, 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 καμπύλων αἱ παραγόμεναι εἰκόνες παριστῶσι 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-

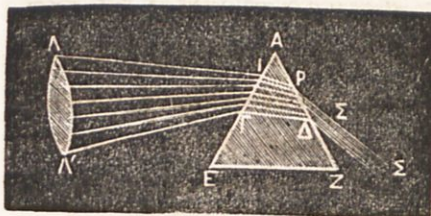
θύνσεως, τὴν ὁποίαν λαμβάνει τὸ φῶς, ὅταν ἡ ἀκτίς αὐτοῦ διέρχεται ἀπὸ διαφανοῦς σώματος εἰς ἕτερον πυκνότητος διαφόρου. Μεταξὺ δὲ τῶν πολλῶν καὶ διαφορῶν αποτελεσμάτων τῆς διαθλάσεως, δυνάμεθα νὰ ἀναφέρωμεν τὰ ἐξῆς. Τὸ σῶμα φαίνεται εἰς τὸ νερὸν ὑψηλότερον παρ' ὅσον εἶναι πραγματικῶς· τὰ κατὰ τὸ ἥμισυ 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 ὄργάνου, τὰ ἐξῆς ἑπτὰ χρώματα· τὸ ἰσοειδές (μενεξε-λύ), τὸ ἰνδικόν (λουλακί),¹ τὸ κυανοῦν (οὐρανύ), τὸ χλοερὸν (πράσινον), τὸ ξανθὸν (κίτρινον), τὸ χρυσοειδές (πορτοκαλλύ) καὶ τὸ ἐρυθρὸν (κόκκινον).

Ἡλιακὸν φάσμα.— Ἐάν ἐπὶ πρίσματος ὑαλίνου E A Z (σχ. 28) προσπέσῃ χρωστήρ τις ἡλιακοῦ φωτὸς Σ Σ', καὶ ληφθῆ ἡ εἰκὼν τοῦ ἡλίου εἰς τὸ ἀπέναντι μέρος, παρατηροῦνται τὰ ἐξῆς φαινόμενα.

(1) Τὸ ἰνδικὸν λέγεται συνήθως ἐν ταῖς φυσικαῖς πορφυροῦν, ἀλλ' ὁμῶς ἡ ὀνομασία αὕτη δύναται νὰ φέρῃ σύγχυσιν εἰς τὴν ἔννοιαν· διότι κοινῶς διὰ τοῦ πορφυροῦ χρώματος δὲν ἐννοεῖται ποτὲ τὸ βαθύ κυανοῦν, ὁποῖον εἶναι τὸ ἰνδικὸν ἢ λουλακί.

Ὁ χρωστήρ¹ τοῦ φωτός εἰσερχόμενος διὰ τοῦ P Δ καὶ ἐξερχόμενος διὰ τοῦ I Γ, διαστέλλεται καὶ δια-



Ἡλιακὸν φάσμα, σχ. 28.

θλάται συγχρόνως, ἡ δὲ παρουσιαζομένη εἰκὼν τοῦ ἡλίου Λ Λ' δὲν εἶναι πλέον στρογγύλη, ἀλλ' ἐπιμή-

κης ἢ μακρυλὴ, 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 οὔτοι ἢ συγκλίνοντες ἢ ἀποκλίνοντες, καὶ ὀνομάζονται οὕτω οἱ μὲν πρῶτοι, ἐπειδὴ συγκλίνουν ἢ συγκεντρώνουσι, οἱ δὲ δεῦτεροι ἐπειδὴ ἀποκλίνουν ἢ διασκορπίζουν τὰς διὰ μέσου αὐτῶν διερχομένας ἀκτῖνας τοῦ φωτός.

Δίοπτρα.—Ἡ κοινότερα ἐφαρμογὴ τῶν ἰδιοτήτων τῶν φακῶν συνίσταται εἰς τὴν χρῆσιν τῶν δίοπτρων ἢ ὀφθαλμοῦαλιῶν, τὰ ὁποῖα 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 τόσο 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 ὕαλιον ἢ ἀπλοῦν μικροσκόπιον διὰ τοῦ ὁποίου διακρίνονται πράγματα λεπτότατα, εἰς τὸν γυμνὸν ὀφθαλμὸν ἀόρατα, εἶναι συγκλίνων φακός.

Διὰ καταλλήλου συνδυασμοῦ τῶν διαφόρων φακῶν, παρσεμβαλλομένων καὶ κατόπτρων ἐνίοτε, κατασκευάζονται διάφορα τηλεσκόπια καὶ τὸ σύνθετον μικροσκόπιον· καὶ διὰ μὲν τῶν τηλεσκοπίων πλησιάζει ἢ ὀγκοῦται ἡ 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 εἰσερχόμενον τὸ φῶς δι' ὀπῆς μικροτάτης ἐχούσης ἐφηρμοσμένον ἓνα συγκλίνοντα φακόν, ζωγραφίζει μικρὰν εἰκόνα τῶν ἔξω ἀντικειμένων. Αἱ φωτειναὶ ἀκτῖνες, αἱ ὁποῖαι 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 πυθμένου 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 πλακῶς 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 καθαρῶταται.

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 ταχέως κινήσεις, αἱ ὁποῖαι μεταδίδονται εἰς τὸν ἀέρα καὶ διαβιβάζονται δι' αὐτοῦ εἰς τὸ ὠτίον. Τὰ σπρώματα τοῦ ἀέρος τὰ ὁποῖα περιστοιχίζουσιν ἢ περικυκλοῦσι τὸ ἤχου σῶμα ὀνομάζονται ἠχητικὰ 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 ἤχος· ὥστε ὁ ἤχος δὲν διαδίδεται εἰς μέσον κενὸν ἀέρος.

Διάδοσις καὶ ταχύτης τοῦ ἤχου. — Πάντες αἱ ἤχοι, καὶ οἱ ὀξεῖς καὶ οἱ βαρεῖς, καὶ οἱ δυνατοὶ καὶ οἱ ἀδύνατοι, κινοῦνται 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 ἤχος ὅμως ἐξασθενεῖται, καὶ βαθμηδὸν ἀποβάλλει τὴν ἔντασιν ἢ δύναμιν αὐτοῦ, ἀπομακρυνόμενος ἐκ τοῦ κέντρου τῆς δονήσεως ἢ τοῦ τραντασμοῦ. Ἐν

τούτοις διὰ κυλινδρικοῦ σωλήνος ὁ ἤχος δύναται νὰ μεταδοθῆ εἰς ἀποστάσεις πολὺ μεγάλας, χωρὶς νὰ ἐλαττωθῆ ἐπαισθητῶς 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 σωλήνες, τὸ πρὸς χρῆσιν τῶν ἐχόντων δύσκολον τὴν ἀκοὴν ἢ δυσηκόων ἀκουστικὸν κέρας, καὶ τὸ πρὸ πάντων εἰς τὸ πέλαγος χρησιμώτατον τὴ λέφωνον, διὰ τοῦ ὁποίου ἀκούεται ἡ ὀμιλία ἀπὸ πλοίου εἰς πλοῖον.

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

Ὅταν ἡ ἤχῳ παράγεται συγκεχυμένως, ὀνομάζεται ἀντήχησις, ὅταν δὲ ἐπαναλαμβάνεται πολλάκις ὁ αὐτὸς ἤχος, ὀνομάζεται ἤχῳ πολλαπλῆ.

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

περιοδικά, ὁ δὲ ἀπλοῦς ἤχος ἢ κτύπος δὲν ἐκπληροῖ οὐδεμίαν τῶν συνθηκῶν τούτων.

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

Ἀριθμοῦνται ἐν τῇ μουσικῇ ἑπτὰ κυριώτεροι ἤχοι 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 τοὺς ἑξ 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 ὅποιον περιλαμβάνει ὁ σωλὴν 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 ὁποῖον 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 χιών, οἱ ἄνεμοι, ἡ βροντή, κτλ.

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

Ἡ χιών εἶναι ὕδατμὸς πηγνύμενος ἢ παγώνων εἰς τὰς ὑψηλὰς χώρας τῆς ἀτμοσφαίρας, καὶ πίπτων

ἐπὶ τῆς γῆς ἐν σχήματι λεπτοτάτων καὶ κανονικῶν κρυστάλλων, οἱ ὅποιοι ὀνομάζονται νιφάδες. Καὶ ἡ χάλαζα δὲ προέρχεται ἐκ τῆς αὐτῆς αἰτίας, ἀλλ' ὅμως ἡ πῆξις αὐτῆς συμβαίνει, ἐνῶ ὁ ἀτμὸς εἶναι μεταβεβλημένος εἰς βανίδας. Τὸ κρυστάλλιον (ἢ κοινῶς λεγομένη παγωνιὰ τῆς ψιχάλας) εἶναι λεπτοτάτη βροχὴ παγώνουσα, ἅμα πέση εἰς λίαν ψυχρὸν ἔδαφος. Καὶ ἡ αἰθρία δὲ (ἢ ἡ λεγομένη δροσοῦλα τῆς νυκτὸς) 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 (δροσιά), ἥτοι αἱ βανίδες τοῦ ὕδατος τὰς ὁποίας βλέπομεν τὴν πρωίαν ἐπὶ τῶν φυτῶν καὶ τῶν ἄλλων σωμάτων, κατόπιν γαληνιαίων καὶ αἰθρίων νυκτῶν,

(1) Κλίμα σημαίνει ἕκτασιν χώρας ἢ ζώνην εἰς τὴν ὁποίαν ἡ θερμοκρασία τῆς ἀτμοσφαιρας εἶναι περίπου ἡ αὐτὴ πανταχοῦ. Καίτοι δὲ συνήθως ἡ ἐπιφάνεια τῆς γῆς διαιρεῖται εἰς τρία κλίματα, τὸ θερμόν, τὸ εὐκρατον καὶ τὸ ψυχρόν, ἀλλ' ὅμως ἐὰν προχωρήσωμεν ἀπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ μέχρι τῶν πόλων, διακρίνονται ἑπτὰ κλίματα: α.) τὸ διακεκαυμένον, ὅπου τὸ θερμοῦμετρον δεικνύει κατὰ μέσον ὄρον ἀπὸ 27° μέχρι 25° β.) τὸ θερμόν ὅπου ἡ μέση θερμοκρασία εἶναι ἀπὸ 25° μέχρις 20° γ.) τὸ γλυκὺ, ἀπὸ 20° μέχρις 15° δ.) τὸ εὐκρατον ἀπὸ 15° μέχρι 10° ε.) τὸ ψυχρόν, 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 ἀστρου 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 τὰ 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 ἀτμοσφίρας 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 ὁποῖος φέρει πάντοτε ψῦχος καὶ σπανίως βροχὴν· β.) ὁ νότιος ἢ μεσημβρινὸς (νότος ἢ νοτιά), ὁ ὁποῖος, ἐπειδὴ φέρει πολλοὺς ἀτμούς, εἶναι ἄνεμος θερμὸς συνήθως δὲ καὶ βροχερός· γ.) ὁ ἀπηνλιώτης ἢ ἀνατολικὸς (λεβάντες), ὁ ὁποῖος, 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 ὁποῖοι συσσωρευόμενοι εἰς νέφη προξενούσι 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 τρικυμῖαι (φουρτούναις).

Ἡ βροντὴ δὲν εἶναι, καθὼς νομίζουσιν ἀκόμη πολλοί, σῶμα τὸ ὁποῖον κυλίστα, οὐδὲ ὁ κεραυνός (ἢ τὸ ἀστροπελέκι) ὅτι εἶναι αὐτὸ τὸ κυλιόμενον σῶμα καὶ πίπτει, ἀλλ' ἀπλῶς ἀποτελέσμα ἠλεκτρισμοῦ, ἦτοι ἠλεκτρικὸς σπινθὴρ ὁ ὁποῖος ἐκρηγνύεται μεταξύ δύο νεφῶν ἢ μεταξύ τῆς γῆς καὶ νέφους τινός. Ὁ σπινθὴρ οὗτος εἶναι ὁ κεραυνός, ὁ κρότος αὐτοῦ ἢ βροντῆ, καὶ ἡ λάμψις ἢ ἀστραπή, τὰ δὲ ἀποτελέσματα τοῦ κεραυνοῦ εἶναι ὁποῖα καὶ τὰ ὑπὸ τῶν ἠλεκτρικῶν συστοιχιῶν παραγόμενα, ἀλλ' ὁμοίως ἔχουσιν ἐνεργεῖαν μεγαλειτέραν· διότι ὁ κεραυνὸς φονεύει τοὺς ἀνθρώπους καὶ τὰ ζῶα, ἀναλύει καὶ ἐξατμίζει τὰ μέταλλα, ἀναφλέγει τὰς εὐκαύστους οὐσίας καὶ σχίζει ἢ διατρύχει τὰ δυσηλεκτράγωγα σώματα.

Τὸ ἠλεκτρικὸν ἢ κεραυνοβόλον νέφος ἐνεργεῖ πρὸ

πάντων ἐπὶ τῶν πλησιεστέρων καὶ τῶν εὐηλεκτραγωγότερων σωμάτων· ἔθεν ἐν καιρῷ θυέλλης, εἶναι κινδυνῶδες νὰ εὐρискώμεθα εἰς ὑψηλὰ μέρη, ὡς τὸ κωδωνοστάσιον καὶ τὸ ὄρος, ἢ πλησίον μεγάλων δένδρων, διότι ταῦτα ἔλκρουσι 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 παντὸς 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 ἑπτὰ ἕως ὀκτῶ μέτρων μήκους, καταλήγουσα εἰς ἀκίδα ἐκ πλατίνης, καὶ παρὰ τὸν πόδα τῆς ράβδου ταύτης ἐμπηγομένης καθέτως ὑπεράνω τῆς προφυλακτέας οἰκοδομῆς προσαρτῶνται σιδηρᾶ σχοινία ἢ σύρματα, τὰ ὁποῖα κατερχόμενα εἰς φρέαρ ἢ ὀπὴν ἐπίτηδες κατεσκευασμένην εἰς τὴν γῆν, ἄγουσιν ἐκεῖ τὸ ἠλεκτρικὸν ρευστὸν καὶ οὕτω μένει ἀβλαβῆς ἡ οἰκοδομὴ ἀπὸ τὸν κεραυνόν.

17
11.90

ΨΗΦΙΑΣ ΤΩΝ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

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

ΒΑΡΥΤΗΣ — Κατακόρυφος — Πτώσεις τῶν σωμάτων (νόμοι) — Κέντρον τοῦ βάρους — Κεντρόφυς δυνάμεις — Ἐκκρεμές — Χρῆσις τῶν δυνάμεων — Κεκλιμένον ἐπίπεδον — Μοχλοὶ — Τρυχάλια — Πολύτροχον — Ὀδοντότροχος — Βαροῦλκον — Κοχλίας — Ἐξελίτρα — Ἐργατοκύλινδρος — Ἀνοχεύς — Κρίος — Μέτρον τοῦ βάρους — Κοινὴ Τριτάνη — Ὀριζοντία Τριτάνη — Κήλων — Στατήρ — Εἰδικόν βάρος — Αἰαιόμετρα — Ἀτμοσφαιρική πίεσις — Ἄηρ — Βαρύτης τοῦ αἵρος — Βαρόμετρον — Ἀντλία — Ἀντλία ἀπορροφητικὴ — Ἀντλία καταθλιπτικὴ — Ἀντλία Πυροσβεστικὴ — Σίφων — Ἀεραντικὴ μηχανὴ — Μηχανὴ συνθλιπτικὴ — Πίεσις τῶν υγρῶν — Ἴσορροπία τῶν υγρῶν — Συνθήκαι τῆς ἰσορροπίας τῶν ἐπιπέδων σωμάτων — Ἀρχιμήδεις ἀρχή. σελ. 17—52.

ΘΕΡΜΟΤΗΣ — Θερμογόνον — Μεταβολαὶ τῶν σωμάτων ἐκ τῆς θερμότητος — Θερμόμετρον — Δύναμις ἀκτινοβόλος τῆς θερμότητος — Δύναμις ἀπορροφητικὴ τῆς θερμότητος — Δύναμις ἀνακλαστικὴ τῆς θερμότητος — Θερμαγωγόν τῶν σωμάτων — Διαστολή — Τῆξις καὶ ἐξάτμισις — Ἀναθυμιάσις — Βρασμός — Πίεσις τοῦ ἀτμοῦ — Συμπύκνωσις — Στερεοποιήσις — Ἀπόσταξις — Χρῆσις τοῦ ἀτμοῦ — Ἀτμομηχανὴ σελ. 53—72

ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ — Μαγνήτης φυσικὸς — Μαγνήται τεχνητοὶ — Ἐλξις μαγνητικὴ — Μαγνητικὴ βελόνη καὶ πυξίς σελ. 72—75.

ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ — Πηγαὶ ἠλεκτρισμοῦ — Δύο εἶδη ἠλεκτρισμοῦ — Σώματα ἠλεκτραγωγὰ καὶ σώματα ἀνηλεκτραγωγὰ — ἠλεκτρισμὸς ἀναπτυσσόμενος διὰ τῆς τριβῆς — Μηχανὴ ἠλεκτρικὴ — ἠλεκτρισμὸς ἀναπτυσσόμενος δι' ἐπιδράσεως — Λάμπνοσ λουγδουρικὴ — ἠλεκτρισμὸς ἀναπτυσσόμενος διὰ τῆς ἐπαφῆς τῶν μετάλλων — Στῆλαι — Ἀποτελέσματα τῶν στῆλῶν — ἠλεκτρικὸν φῶς — Γαλβανοπλαστικὴ — Γαλβανισμὸς σελ. 75—84.

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ — ἠλεκτρομαγνήτης — Ἐνέργεια τῶν ρευμάτων ἐπὶ τῶν μαγνητῶν καὶ τὸ ἀνάπαλιν — ἠλεκτρικοὶ τηλεγραφοὶ σελ. 74—88

ΟΠΤΙΚΗ — Φῶς — Ταχύτης τῆς διαδόσεως τοῦ φωτός — Ἀντανάκλασις τοῦ φωτός — Κάτοπτρα — Διάθλασις τοῦ φωτός — Πρίσμα — ἠλιακὸν φάσμα — Φακοὶ — Δίοπτρα — Σκοτεινὸς θάλαμος — Δαγγεροτυπία σελ. 88—95

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

ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ — Μετέωρα ὑδατώδη — Ἀερώδη σελ. 99—103

ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΝ Σ. Κ. ΒΛΑΣΤΟΥ, ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ.

ΕΚΛΕΚΤΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΩΝ ΠΑΙΔΩΝ

ΠΡΟΣ ΑΝΑΓΝΩΣΙΝ.

- Ο ΓΕΡΟΣΤΑΘΗΣ ἡ Ἀναμνήσεις τῆς παιδικῆς μου ἡλικίας, ὑπὸ Α. Μελά, μετὰ εἰκονογραφιῶν εἰς μέρη τρία, ἕκαστον μέρος Λεπ. 50
- Ο ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΟΣ ὑπὸ Α. Μελά. Δρ. 2.—
- ΗΘΙΚΑΙ ΟΜΙΛΙΑΙ ἐπὶ τῶν Κυριακῶν Εὐαγγελίων μετὰ τοῦ κειμένου αὐτῶν, ὑπὸ Α. Μελά. Δρ. 2.—
- Η ΜΙΚΡΑ ΚΑΛΥΨΗ ΤΟΥ ΔΑΣΟΥΣ μετὰ εἰκονογραφιῶν, χαρτοδεμένη, ὑπὸ Α. Βαμπᾶ. Δρ. 1.—
- Ο ΜΑΡΓΑΡΙΤΑΡΕΝΙΟΣ ΣΤΑΥΡΟΣ χαρτοδ. ὑπὸ Α. Βαμπᾶ. Λεπ. 30
- Η ΜΙΚΡΑ ΔΩΠΗΞ, χαρτοδεμένη, ὑπὸ Α. Βαμπᾶ. Λεπ. 30
- Ο ΔΙΜΙΔΙΟΣ μετὰ εἰκονογραφιῶν, χαρτοδεμ., ὑπὸ Α. Βαμπᾶ. Δρ. 1.—
- ΤΑ ΤΡΙΑ ΔΙΗΓΗΜΑΤΑ, χαρτοδεμένα, ὑπὸ Α. Βαμπᾶ Λεπ. 60
- Ο ΜΙΚΡΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΑΡΚΕΤΗΣ. μετὰ εἰκονογρ. χαρτοδ. Δρ. 1.—
- ΣΥΛΛΟΓΗ ΤΩΝ ΕΥΑΓΓΕΛΙΩΝ τῶν Κυριακῶν μετὰ παραφράσεως καὶ σημειώσεων, ἔκδοσις νέα ὑπὸ Δ. Ι. Δρ. 1 25
- ΣΥΛΛΟΓΗ ΤΩΝ ΕΥΑΓΓΕΛΙΩΝ τῆς μεγάλης ἐβδομάδος μετὰ παραφράσεως καὶ σημειώσεων, ὑπὸ Δ. Ι. Δρ. 1.—
- ΑΠΑΝΘΙΣΜΑ ΙΣΤΟΡΙΔΙΩΝ καὶ ΑΠΟΦΘΕΓΜΑΤΩΝ ἐκ διαφόρων ἀρχαίων συγγραφέων, ὑπὸ Α. Λαμπίση Δρ. 1.—
- ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΚΟΝ ΕΓΚΟΛΠΙΟΝ, ὑπὸ Α. Λαμπίση Δρ. 1 50
- ΤΑΜΕΙΟΝ ΩΦΕΛΙΜΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ, ὑπὸ Δ. Πζ. Δρ. 1 25
- Η ΑΡΧΑΙΑ ΕΛΛΑΣ ἱστορουμένη εἰς τὰ παιδιά ὑπὸ Lamé Fleury μετὰ τάξεις νέα ἐκ τῆς τελευταίας Γαλλικῆς ἐκδόσεως. . . Δρ. 2 —
- ΤΟ ΠΑΙΔΙΟΝ ΤΩΝ ΔΑΣΩΝ μετὰ εἰκονογραφιῶν, χαρτοδεμένο, ὑπὸ Ι. Π. Φέρμκου. Δρ. 1 50
- ΔΙΗΓΗΜΑΤΑ ΜΗΤΡΟΣ ἐκ τῆς Βίβλου μεταφρασθεῖσα ἐκ τοῦ Ἀγγλικοῦ ὑπὸ Μαριέττας Σ. Ῥάλλη ἔκδ. τρίτη μετὰ εἰκονογραφιῶν. Δρ. 1 50
- ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΝ ΑΝΑΓΝΩΣΜΑΤΩΝ, ὑπὸ Σ. Μωραίτου ἕτος σχολικόν Α'. (λεπ. 80), Β'. Δρ. 1.25). Γ'. Δρ. 1 50
- ΦΥΣΙΚΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΑ, ὑπὸ Σ. Μηλιαράκη, μετὰ εἰκονογραφιῶν Δρ. 2 25
- ΝΕΑ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΧΡΗΤΟΜΑΘΕΙΑ ἤτοι ἀνέκδοτα, μῦθοι, παραβολαί, περιγραφαί ἐκ τῆς φύσεως, χαρακτῆρες, ἱστορικά τεμάχια καὶ μεγαλύτερα διηγήματα, ὑπὸ Χαρίση Πουλίου. Δρ. 1.—

Τιμᾶται Δραχμῆς.