

1876.197

# ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΝ ΕΡΓΟΝ

ΗΤΟΙ

ΤΑ ΠΡΩΤΑ ΠΕΡΙ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ  
ΜΑΘΗΜΑΤΑ

ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ ΤΩΝ ΣΧΟΛΕΙΩΝ  
ΥΠΟ

**Γ. Δ. ΛΑΜΠΣΗ,**

Ἐκδίδουτος ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΣΕΪΤΑΝΙΔΟΥ.

(ΜΕΤΑ 27 ΕΙΚΟΝΟΓΡΑΦΙΩΝ.)

Ἄδεια τοῦ Ἑπισημοῦ τῆς Δημοσίας Ἐκπαίδευσως.



ΕΝ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥΠΟΛΕΙ,

ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΝ ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΣΕΪΤΑΝΙΔΟΥ

Ἐξώθεν τοῦ Ζιντάν Καπουσοῦ, Ἄριθ. 230.

1876.

---

---

Πᾶν γνήσιον ἀντίτυπον φέρει τὴν κάτωθι σφραγίδα.

---

---

ΕΚ ΤΟΥ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΥ Α. ΚΟΡΟΜΗΛΑ.  
(Ὁδὸς Περμποπαζάρου, Ἀριθ. 44).

---

---

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ.

Τὸ Ἐπιστημονικὸν τοῦτο Ἐγκύλιον προσφέρεται εἰς τοὺς παῖδας καὶ ὡς ἀναγνωστικὸν καὶ ὡς διδακτικὸν ἐν ταύτῳ βιβλίῳ.

Καὶ διὰ τῆς ἀπλῆς μὲν ἀναγνώσεως συνοικειοῦνται οἱ παῖδες μὲ τὰς ἐπιστημονικὰς λέξεις, διδασκόμενοι δ' αὐτὸ συστηματικῶς, ἂν μὲν μεταβῶσιν εἰς τὸ ἑλληνικὸν σχολεῖον, προσέρχονται ἤδη καλῶς κατηρτισμένοι εἰς διαφόρους γνώσεις, ἀπερχόμενοι δ' εἰς βιομηχανικὸν τι ἔργον, δὲν θέλουσι διατελεῖ, ὡς τοῦτο νῦν συμβαίνει, παντάπασιν ἄμειροι ἐπιστημονικῶν γνώσεων, αἵτινες οὐχὶ μόνον πρὸς μόρφωσιν τοῦ νοῦς αὐτῶν συντελοῦσι τὰ μέγιστα, ἀλλὰ καὶ ἀναγκαιότατα καθίστανται τὴν σήμερον εἰς τὸ στάδιον τοῦ κοινωνικοῦ βίου των.

Ἐκ τῶν εἰς τὰ προκαταρκτικὰ σχολεῖα παρ' ἡμῶν φοιτῶντων παίδων οἱ ἐννενήκοντα μετὰξὺ τῶν ἑκατὸν ἀναγκάζονται νὰ μεταβῶσιν εἰς τὰ βιομηχανικὰ ἐπαγγέλματα, δυστυχῶς δὲ καθ' ὅλην τὴν ἐν τοῖς σχολείοις διατριβὴν των πολλαχοῦ δὲν ἔλειψαν νὰ καταθασανίσωσιν αὐτοὺς δι' ἐπιπόνου ἀποσθηθίσματος τῶν κανόνων τῆς ἀρχαίας ἑλληνικῆς γλώσσης, ἐξασκοῦντες αὐτοὺς δὴθεν εἰς τὴν ὀρθογραφίαν. Μηδὲν δ' ὁ παῖς ἐκ τῆς ἀώρου ταύτης ἐξασκήσεως καρπούμενος, ἐξ ἀνάγκης ὀφείλει εἰς τὸ ἑλληνικὸν σχολεῖον ἢ καὶ τὸ γυμνάσιον νὰ περιμένῃ νὰ διδαχθῇ ὅσα μέλλουσι νὰ τῷ χρησιμεύσωσιν εἰς τὴν κοινωνίαν, τότε δηλαδὴ νὰ μάθῃ διατί βρέχει, καὶ διατί χιονίζει, ἢ τίς ἢ αἰτία τῆς ἐν ἀκαρεῖ διαδόσεως τῶν ἰδεῶν μας εἰς τὰ ἀπώτατα μέρη τοῦ κόσμου. Καὶ ἐνῶ παρὰ τοῖς πεφωτισμένοις ἔθνεσι καὶ οἱ μὴ συμπληρώσαντες εἰσέτι τὸ δέκατον ἔτος τῆς ἡλικίας των εἶναι ἀρκετὰ εἰδήμονες περὶ τὰ τοιαῦτα, παρ' ἡμῶν ἂν ὁ

παῖς δὲν δυνηθῆ ἔνεκα τῶν περιστάσεων του νὰ σπουδάσῃ τὴν γλῶσσαν τοῦ Ξενοφῶντος καὶ τοῦ Δημοσθένους, καταδικάζεται πρὸς τοῖς ἄλλοις νὰ μὴ γνωρίσῃ καὶ τὴν φύσιν καὶ τὴν ἐνέργειαν τῶν περικυκλούντων αὐτὸν ἀντικειμένων, μήτε νὰ λάβῃ ἰδέαν τινὰ τοῦλάχιστον τῶν τεραστίων ἀποτελεσμάτων, ἅτινα ὁ πολιτισμὸς ἐπήγαγε τὴν σήμερον κατὰ γῆν τε καὶ κατὰ θάλασσαν διὰ τῶν ἀτμοκινήτων μηχανῶν καὶ τηλεγράφων του, καὶ μέλλει ἀναμφιβόλως νὰ ἐπιφέρῃ ὅσον οὐπω διὰ τῶν ἀεροστάτων του. Οὕτω δ' ἐκ πρώτης ἀφρηρίας φαντασιώδη τινὰ σκοπὸν μόνον θηρεύοντες, παραμελοῦμεν τὴν πραγματικὴν ἀνατροφήν καὶ τὴν ἀπαιτουμένην διάπλασιν τῶν παιδῶν, καθιστῶντες μέγα μέρος τοῦ ἔθνους ἡμῶν ἑλλειπὲς εἰς τὸν πρακτικὸν βίον—δὸς δ' εἰπεῖν καὶ σχολαστικόν.

Τὰ ἴχνη καὶ ἄλλων λογίων παρακολουθήσαντες ἀνελάβομεν τὴν σύνταξιν τοῦ παρόντος ἐπιστημονικοῦ ἐγκολπίου. Καὶ ἴσως μὲν τὰ ἐν αὐτῷ ἐμπεριλαμβανόμενα θέλουσι θεωρηθῆ ὑπὸ τινων ὡς ἀνώτερα τῆς ἀντικλήψεως τῶν παιδῶν καὶ τῆς ἱκανότητος τῶν διδασκάλων, ἀλλ' ἡμεῖς λυπούμενοι μὲν ἀφ' ἑνὸς ὅτι καθ' ὑφήγησιν τῶν προτροψάντων ἡμᾶς εἰς τὸ ἔργον δὲν ἐτολμήσαμεν νὰ ἐκταθῶμεν περισσότερον εἰς λεπτομερείας περὶ τῶν ἀτμομηχανῶν, τῶν τηλεγράφων καὶ τῶν τοιούτων, πεποιθήαμεν ἀφ' ἑτέρου ὅτι οἱ τε διδάσκαλοι καὶ αἱ διδασκάλισσαι θέλουσι φιλοτιμηθῆ νὰ καταστήσωσι κατὰ τὴν διδασκαλίαν των ὅσον ἔνεστιν εὐληπτα καὶ σαφῆ τὰ περιεχόμενα, ἐπὶ μᾶλλον αὐτὰ ἐξ ἰδίας των πείρας ἀναπτύσσοντες. Ἐχουσι δὲ βεβαίως οἱ πολλοὶ ἐξ αὐτῶν τὴν εἰς τοῦτο ἀπαιτουμένην ἱκανότητα!

# ΠΙΝΑΞ

## ΤΩΝ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.

<b>ΤΜΗΜΑ ΠΡΩΤΟΝ.—ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ.</b> Όρισμός τῶν σωμάτων.—Περὶ γενικῶν ἰδιοτήτων τῶν σωμάτων. — Περὶ ἑξέως ἢ συγγενείας τῶν σωμάτων.	Σελ. 1—17
<b>ΤΜΗΜΑ ΔΕΥΤΕΡΟΝ.—ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΥΓΡΩΝ.</b> Όρισμός τῶν ὑγρῶν.—Κατάθλιψις τῶν ὑγρῶν.—Ἀραιόμετρα.—Εἰδικὴ βαρύτης τῶν σωμάτων ἐντὸς τῶν ὑγρῶν.	18—22
<b>ΤΜΗΜΑ ΤΡΙΤΟΝ. — ΠΕΡΙ ΑΕΡΟΣ.</b> Πίεσις τοῦ αἵρος.—Ἀναμυζητικὸς σίφων.—Βαρόμετρον. — Πνευματικὴ Ἀντλία. — Μαγδεμβουργικὰ ἡμισφαίρια.	27—35
<b>ΤΜΗΜΑ ΤΕΤΑΡΤΟΝ.—ΠΕΡΙ ΘΕΡΜΟΤΗΤΟΣ.</b> Συστολὴ καὶ διαστολὴ τῶν σωμάτων.—Θερμόμετρον.—Ἀκτινοβόλος θερμότης.—Θερμαγωγὸν τῶν σωμάτων.—Ἐξάτμισις.—Πηγαὶ θερμότητος.	36—50
<b>ΤΜΗΜΑ ΠΕΜΠΤΟΝ.—ΠΕΡΙ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ.</b> Ἰδιότης τοῦ ἡλεκτρισμοῦ. — Ἠλεκτρικαὶ μηχαναί. — Λουγδουρικὴ λάμπη.—Ἠλεκτροφόρος.—Γαλβανισμός.—Βοταϊκὴ στήλη.—Γαλβανοπλαστικὴ.	51—62
<b>ΤΜΗΜΑ ΕΚΤΟΝ.—ΠΕΡΙ ΜΕΤΕΩΡΩΝ. ΥΔΑΤΩΔΗ ΜΕΤΕΩΡΑ.</b> Νέφη.—Βροχὴ.—Χιῶν.—Χάλαζα. — Πάχνη.—Ὀμίχλη.—Δρόσος.	63—68
<b>ΠΥΡΩΔΗ ΜΕΤΕΩΡΑ.</b> Ἀστραπή (κεραυνὸς καὶ βροντὴ) πλανώμενα φῶτα ἢ πυροφόρον. — Διάττοντες ἀστέρες.—Βολίδες καὶ ἀερόλιθοι.—Διόσκουροι.	68—74
<b>ΦΩΤΕΙΝΑ ΜΕΤΕΩΡΑ.</b> Ἴρις.—Ἄλωνες.—Βόρειον σέλας. — Παρήλιοι καὶ Παρασελῆναι. — Ἠὼς καὶ Λυκαυγές.	75—78
<b>ΑΕΡΩΔΗ ΜΕΤΕΩΡΑ.</b> Ἄνεμοι καὶ Σίφων.	78—82
<b>ΤΜΗΜΑ ΕΒΔΟΜΟΝ.—ΠΕΡΙ ΦΩΤΟΣ.</b> Ἰδιότης τοῦ φωτός. — Φωτιστικαὶ ἀκτίνες. — Σκιά.—Διάδοσις τοῦ φωτός.—Ἀντανάκλασις τοῦ φωτός.—Θλάσις φωτός.—Φακοί. — Δίοπτρα. — Τηλεσκόπια. — Σκοτεινὸς θάλαμος.—Δαγχεροτυπία καὶ φωτογραφία.—Ὅρασις.	83—93

<b>ΤΜΗΜΑ ΟΓΔΩΘΩΝ.</b> —ΠΕΡΙ ΗΧΟΥ. Ὅρισμός τοῦ ἤχου.—Ἠχητικὴ βελόνη.—Ὅχηματα τοῦ ἤχου.—Ἠχητικὰ ὄργανα.—Ἠχώ.	Σελ. 94—99
<b>ΤΜΗΜΑ ΕΝΝΑΤΩΝ.</b> —ΠΕΡΙ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ. Διαίρεσις τῶν στοιχείων.—Ἀβαρῆ στοιχεῖα.—ΑΕΡΙΑ.—Ὄξυγονικός ἀήρ.—Υδρογονικός ἀήρ.—Ανθρακικός ἀήρ.—Παυσιζῶς ἢ νιτρογόνος ἀήρ.—Αεροβατικά μηχαναὶ ἢ ἀερόστατα.—ΦΩΣΦΟΡΟΣ, ΑΝΘΡΑΞ, ΘΕΙΟΝ.—ΜΕΤΑΛΛΑ καὶ ΓΑΙΑΙ.—ΦΥΤΙΚΑΙ ΚΑΙ ΖΩΙΚΑΙ ΟΥΣΙΑΙ.	101—121
<b>ΤΜΗΜΑ ΔΕΚΑΤΩΝ.</b> —ΠΕΡΙ ΤΗΣ ΓΗΣ. Περὶ τοῦ σχήματος καὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς.—Περὶ τῶν στεβρῶν μερῶν τῆς γῆς.—Περὶ τῶν ὕδατοδῶν μερῶν τῆς γῆς.	122—134
<b>ΤΜΗΜΑ ΕΝΔΕΚΑΤΩΝ.</b> —ΠΕΡΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ. Περὶ Κινήσεως.—Περὶ βαρύτητος.—Αἱ Μηχανικαὶ δυνάμεις.—Κεκλιμένον ἐπίπεδον.—Κοιλία.—Ἐκκρεμές.	135—156
<b>ΤΜΗΜΑ ΔΩΔΕΚΑΤΩΝ.</b> —ΠΕΡΙ ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΥ. Ὅρισμός τοῦ Μαγνητισμοῦ.—Ἠλεκτρομαγνητισμός.	157—162
<b>ΤΜΗΜΑ ΔΕΚΑΤΩΝ ΤΡΙΤΩΝ.</b> —ΠΕΡΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΠΑΝΤΟΣ. Πλανῆται.—Ἀπλανεῖς ἀστέρες.—Ἀστερισμοί.	163—172
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.</b> —ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ. Ἀρτοποιία.—Οἴνοποιία.—Ἐλαιοποιία.—Ἐμπρήσιμοι ὕλαι.—Ἐβενουργικὰ ἔργα.—Ἐλεφάντινον ὄστον.—Ὅστρακα.—Μαργαρίται.—Κοράλλια.—Σπόγγοι.—Πήλινα σκεύη.—Ἰαλός.—Κρύσταλλος.—Χάρτης.—Κονδύλια.	173—184

# ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ.—ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΥΓΡΩΝ.—  
ΠΕΡΙ ΑΕΡΟΣ.—ΠΕΡΙ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ.—  
ΠΕΡΙ ΜΕΤΕΩΡΩΝ.—ΠΕΡΙ ΦΩΤΟΣ.  
ΠΕΡΙ ΗΧΟΥ.

---



# ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΝ ΕΓΚΟΛΗΘΙΟΝ.

---

## ΤΜΗΜΑ ΠΡΩΤΟΝ.

---

### ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ.

---

#### Α'. ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ.

Πάν ὅ,τι ὑποπίπτει εἰς τὰς αἰσθήσεις μας λέγεται σῶμα.

Ὁ ἄνθρωπος, τὸ ζῶον, ὁ λίθος, ἡ τράπεζα, ὁ ἥλιος, ἡ σελήνη, ὁ ἀστήρ, ὁ ἀήρ εἶναι σῶματα.

Ὁ ἀήρ δὲν ὑποπίπτει εἰς τὴν αἴσθησιν τῆς ὁράσεως, ἀλλὰ τὸν αἰσθανόμεθα διὰ τῆς ἀφῆς, κινουντες εἰς αὐτὸν ταχέως τὴν χεῖρά μας, ἢ θλίβοντες αὐτὸν ἐντὸς ἀσκοῦ ἢ κύστεως ἐγκλεισμένον.

Ὅλα τὰ ἐν τῇ φύσει σῶματα κατὰ τρεῖς θεμελιώδεις καταστάσεις μᾶς παρουσιάζονται, ἤτοι ὡς στερεὰ, ὡς ρευστὰ καὶ ὡς ἀέρια ἢ ἀερόμορφα.

Καὶ στερεὰ μὲν σῶματα λέγονται ὅσα κινούμενα ἢ μετατοπιζόμενα φυλάττουν τὸ σχῆμά των· τοιαῦτα εἶναι ὁ λίθος, τὸ ξύλον, τὸ βιβλίον, τὸ ζῶον, ὁ πάγος.

Ρευστὰ δὲ ἢ ὑγρὰ σῶματα λέγονται ὅσα δὲν ἔχουν ἴδιον σχῆμα, ἀλλὰ λαμβάνουν τὸ σχῆμα τοῦ ἀγγείου, ἐντὸς τοῦ ὁποίου εὐρίσκονται· μικρὰ δὲ πο-

σότης αὐτῶν σχηματίζει σταγόνα σφαιροειδῆ, οἷον τὸ ὕδωρ, ὁ οἶνος, τὸ ὄξος, ὁ ὑδράργυρος.

Ἀερόμορφα ἢ ἀέρια λέγονται τὰ σώματα τὰ ὁποῖα δὲν ἔχουν ἴδιον σχῆμα, ἀλλὰ σπεύδουν νὰ ἐπεκταθῶσιν εἰς μεγαλῆτερον τόπον, οἷον ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ, διάφοροι ἄλλοι ἀέρες, οἱ ἀτμοί.

Τὰ σώματα δὲν διατηροῦνται εἰς τὴν ἰδίαν των κατάστασιν, ἀλλὰ μεταβάλλονται πολλάκις. Οὕτω τὸ φύσει ῥευστὸν ὕδωρ ἄλλοτε μεταβάλλεται εἰς πάγον καὶ γίνεται στερεόν σῶμα, ἄλλοτε δὲ πάλιν εἰς ἀτμὸν ἢ ἀχνόν, καὶ τότε γίνεται αερόμορφον ἢ ἀέριον.

Πολλῶν σωμάτων εὐκόλως δυνάμεθα νὰ καταλάβωμεν ποία εἶναι ἡ αἰτία τῆς μεταβολῆς των. Ὅταν βάλλωμεν στερεὰ σώματα ἐπὶ τοῦ πυρός, ἤτοι χρυσὸν καὶ ἄργυρον, βλέπομεν ὅτι τήκονται (λυθόνουν) καὶ γίνονται ῥευστά. Αἰτία δὲ τούτου κατανοοῦμεν ἀμέσως ὅτι εἶναι ἡ θερμότης τοῦ πυρός. Οὕτω καὶ τὸ ὕδωρ διὰ τοῦ πυρός μεταβάλλεται εἰς ἀτμὸν ἢ ἀχνόν.

Ἄλλων δὲ πάλιν σωμάτων δὲν δυνάμεθα νὰ γνωρίσωμεν τὴν αἰτίαν τῆς μεταβολῆς των, ὡς ποία εἶναι ἡ αἰτία, ἣτις κάμνει τὸν μαγνήτην νὰ ἔλκη τὸν σίδηρον· διὸ καὶ λέγομεν ὅτι εἰς τὸν μαγνήτην ὑπάρχει δύναμις τις, ἣτις τὸν κάμνει νὰ ἐνεργῇ οὕτω.

Συνήθως δὲ πᾶν ὅ,τι προξενεῖ μεταβολὴν τινὰ ἢ ἀλλοίωσιν εἰς τὰ σώματα λέγεται δύναμις.

Πᾶσα μεταβολὴ ἣτις γίνεται εἰς τι σῶμα, ὅσον μικρὰ καὶ ἂν ᾖ, λέγεται φαινόμενον.

Καὶ ἐνόσω μὲν τὸ φαινόμενον δὲν μεταβάλλει τὴν οὐσίαν

του, λέγεται *φυσικὸν φαινόμενον*. Οὕτω τὸ ρευστὸν ὕδωρ γίνεται μὲν πάγος καὶ ἀτμός, ἀλλὰ δὲν μεταβάλλει τὴν οὐσίαν του· τὸ θεῖον (*θειάφιον*) τριβόμενον δι' ὑφάσματος λαμβάνει προσωρινῶς τὴν ιδιότητα νὰ ἐλκύη τὰ ἐλαφρὰ σώματα, διὰ δὲ τοῦ πυρὸς μεταβάλλεται εἰς ὑγρὸν, καὶ διὰ περισσοτέρας θερμότητος μετατρέπεται εἰς ἀτμὸν, ἀλλὰ πάντοτε διαμένει θεῖον.

Ἄλλ' ἂν ἡ οὐσία μεταβάλληται καὶ τὸ σῶμα χάνῃ τινὰ τῶν συστατικῶν του, τότε τὸ φαινόμενον τοῦτο λέγεται *χημικὸν φαινόμενον*. Οὕτω τὸ θεῖον θερμαινόμενον μὲ τὸν σίδηρον, προάγει πάντῃ νέαν οὐσίαν—μέταλλον.

Μεγάλην τὰ φυσικὰ φαινόμενα ἔχουν σχέσιν μὲ τὰ χημικὰ φαινόμενα, καὶ ὡς ἀλληλένδετα θεωροῦνται μεταξύ των, ἰδιαιτέρως ὅμως ἡ μὲν ἐπιστήμη ἣτις ἐνασχολεῖται εἰς τὰ φυσικὰ φαινόμενα, λέγεται *Φυσικὴ*, ἡ δ' ἐπιστήμη ἣτις διαπραγματεύεται περὶ τῆς συνθέσεως ἢ ἀναλύσεως τῶν σωμάτων, λέγεται *Χημεία*.

Ὅταν διὰ τῆς τέχνης ζητῶμεν νὰ προδιαθέσωμεν τὰ σώματα ὥστε νὰ μᾶς δείξωσι φαινόμενα, λέγεται *πείραμα*· τὰ δὲ μέσα τὰ ὁποῖα εἰς τοῦτο μεταχειρίζομεθα, λέγονται ὄργανα, ἐργαλεῖα, μηχαναὶ, συσκευαί.

#### Β'. ΠΕΡΙ ΓΕΝΙΚΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ.

Ἐκαστον σῶμα ἔχει τὴν ἰδιαιτέραν του ιδιότητα.

Ἦτοι τὸ ὕδωρ ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ ἦναι ρευστόν, ἡ ὕαλος ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ ἦναι διαφανής, τὸ βιβλίον ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ ἦναι σκιερόν.

Συγχερόνως ὅμως ὅλα τὰ σώματα ἔχουν καὶ τινὰς

κοινὰς μεταξύ των ιδιότητος, αἵτινες λέγονται κατηγορούμενα.

Τὰ κυριώτερα δὲ τῶν κατηγορουμένων τούτων εἶναι τὰ ἀκόλουθα.

### Ἑκτασις.

Ἔστω τὰ σώματα κατέχουν ἴδιον τόπον ἕκαστον, ἤτοι εἶναι ἐκτεταμένα κατὰ μῆκος, πλάτος καὶ βάθος. Φύλλον χρυσαίου, λεπτὸς χάρτης φαίνονται μὲν ὅτι εἶναι ἀβαθῆ, ἀλλὰ παρατηροῦντες αὐτὰ μὲ τὸ μικροσκόπιον, βλέπομεν ὅτι ἔχουν καὶ αὐτὰ βάθος (ἢ πάχος).

Τὰ ὅρια τῆς ἐκτάσεως ἀποτελοῦν τὸ σχῆμα ἕκαστου σώματος. Ἐπειδὴ δὲ τὰ σώματα διαφοροτρόπως περιορίζονται, διάφορα εἶναι καὶ τὰ σχήματα αὐτῶν· ἄλλα δηλαδὴ εἶναι τρίγωνα, ἄλλα τετράγωνα, πεντάγωνα, ἑξάγωνα . . . . πολύγωνα, σφαιρικά ἢ σφαιροειδῆ, κυβικά, κωνικά, κυλινδροειδῆ, πυραμοειδῆ (\*).

Ἡ ἑκτασις κατὰ τὰς τρεῖς αὐτῆς διαστάσεις θεωρουμένη, ἤτοι κατὰ μῆκος, πλάτος καὶ βάθος, λέγεται Ὀγκος, Μάζα καὶ Ζῆμη τῶν σωμάτων. (\*\*)

### Συνοχὴ καὶ ἀπόκρουσις.

Ἔστω τὰ σώματα συγκολληθῆναι ἀπὸ μόρια ἢ ἄτομα λεπτά, τὰ ὁποῖα οὕτω συνέχονται καὶ συγκρατοῦνται τὸ ἓν μὲ τὸ ἄλλο, ὥστε ἐπιφέρουν μᾶλλον ἢ ἧτ-

(\*) Ὅρα τὰ Πρῶτα Μαθήματα τῶν Παίδων.

(\*\*) Εἰς τὴν ἐπιστήμην ἢ ἑκτασις λέγεται τριχῆ διαστατόν.

τον ἀντίστασιν εἰς τὸν ὅστις θέλει νὰ ἀλλοιωσῆ ἢ νὰ διακόψῃ αὐτά.

Ἡ ἰδιότης ἡ ὁποία συγκρατεῖ τὰ μόρια τῶν σωμάτων μεταξύ των λέγεται Συνοχή.

Ὅταν θέλωμεν, παραδείγματος χάριν, νὰ κόψωμεν ἢ νὰ σχίσωμεν λίθους ἢ ξύλα, αἰσθανόμεθα ἀντίστασιν εἰς τὸ κόψιμον ἢ τὸ σχίσιμον, τὴν ὁποίαν προξενοῦν τὰ μορίδια τοῦ λίθου καὶ τοῦ ξύλου.

Τὸ αὐτὸ βλέπομεν καὶ εἰς τὰ μορίδια τῶν υγρῶν, τὰ ὁποῖα ἐλεύθερα ἀφινόμενα εἰς τὸν ἀέρα πίπτουν εἰς σχῆμα σφαιριδίων.

Καὶ τὰ μέταλλα δὲ, ὅταν ἦναι ρευστά, ἐλεύθερα εἰς τὸν ἀέρα ἀφινόμενα, πίπτουν εἰς σχῆμα σφαιριδίων, τὰ ὁποῖα εἶναι σταγόνες μετάλλων. Τοιοῦτοι εἶναι οἱ ἐν χρήσει εἰς τὰ πυροβόλα μολύβδινοι κόκκοι (\*), οἱ κόκκοι τοῦ ὑδραργύρου κτλ.

Ἄν ἦτο μόνη ἡ συνοχή, τὰ μορίδια τῶν σωμάτων ἤθελον τείνει νὰ συμπέσωσιν εἰς ἓν ἄλλ' ὑπάρχει καὶ ἄλλη ἰδιότης εἰς τὰ σώματα, ἥτις ἀποκρούει καὶ ἀποχωρίζει τὰ μορίδια.

Ἡ ἰδιότης αὕτη λέγεται Ἀπόκρουσις.

### Ἄδιαχώρητον ἢ ἀδιάβατον.

Πᾶν σῶμα κατέχει τὸν ἴδιον αὐτοῦ τόπον καὶ δὲν ἀφίνει νὰ τεθῆ συγχρόνως εἰς αὐτὸ καὶ ἕτερον σῶμα.

Οὕτω δὲν δυνάμεθα νὰ βάλωμεν λίθον τινα εἰς

(\*) Τὰ τουρκοῦδ. λεγόμενα σκάτα.

τὸν τόπον τὸν ὁποῖον κατέχει ἕτερος λίθος, ἂν δὲν μετατοπίσωμεν τὸν πρῶτον.

Οὔτε ὅταν βάλλωμεν τὴν χειρά μας ἐπὶ τοῦ βιβλίου, ἢ ἄλλου τινὸς στερροῦ σώματος, εἰσέρχεται αὐτὴ ἐντὸς αὐτοῦ.

Ναὶ μὲν, ὁ ἥλος καρφόνεται καὶ ἐμβαίνει ἐντὸς τοῦ ξύλου, ἀλλ' ἀφαιροῦνται πρότερον αἱ ἴνες τοῦ ξύλου μεταβαλλόμεναι εἰς κόνιν.

Οὕτω καὶ ἐπὶ τῶν ὑγρῶν. Ὅταν εἰς ποτήριον γεμάτον ὕδατος ρίψωμεν καὶ ἄλλο σῶμα, εἰσέρχεται μὲν τὸ σῶμα τοῦτο εἰς τὸ ὕδωρ, ἀλλὰ καὶ συγχρόνως ἀνάγκη νὰ ἐκχυθῆ μέρος τοῦ ὕδατος ἀπὸ τὸ ποτήριον διὰ νὰ εἰσέλθῃ τὸ νέον σῶμα ἐντὸς αὐτοῦ.

Ἡ ιδιότης αὐτῆ τῶν σωμάτων λέγεται Ἄδιαχώρητον ἢ Ἀδιάβατον.

### Διαιρετόν.

Ἐπειδὴ τὰ σώματα σύγκεινται ἀπὸ μορίδια διακεκριμένα ἀπ' ἀλλήλων, φυσικῶ τῷ λόγῳ δυνάμεθα νὰ διαιρέσωμεν αὐτὰ εἰς μικρότερα μέρη. Διὸ καὶ ὅλα τὰ σώματα λέγονται Διαιρετά.

Οὕτω τεμάχιον χάρτου κόπτω μὲ τὸ ψαλίδιον εἰς δύο.

Εἶτα δ' ἐξανακόπτω τὸ ἐν ἑκ τῶν δύο εἰς ἕτερα δύο τεμάχια· καὶ πάλιν ἐπαναλαμβάνω τὴν αὐτὴν πρᾶξιν εἰς ἑν ἑκ τῶν ἑκ νέου διατμηθέντων, καὶ οὕτω καθεξῆς.

Καὶ μὲ τὰς αἰσθήσεις μὲν καὶ τὰ συνήθη ὄργανά μας, ἤτοι τὸ ψαλίδιον, τὸ μαχαίριον, τὸ σκέπαρνον, τὸν πρίονα, φθάνομεν ἐπὶ τέλους εἰς ὄρια, τὰ ὁποῖα

δὲν δυνάμεθα νὰ ὑπερβῶμεν, μὲ τὸν νοῦν ὅμως καταντῶμεν εἰς ἀπειρον, διότι καὶ τὸ ἐλάχιστον μορίδιον δυνάμεθα νὰ φαντασθῶμεν ὅτι ἔχει μῆκος, πλάτος καὶ βάθος, καὶ ὅτι ὑπόκειται εἰς κατατομήν.

Διάφορα παραδείγματα μᾶς παρέχει ἡ φύσις περὶ τοῦ διαιρετοῦ τῶν σωμάτων, τὰ ὅποια φέρουν τῶντι εἰς ἀπείραν καὶ ἐκπληξιν τὸν νοῦν τοῦ ἀνθρώπου.

Πασιγνωστον (ἤδη) ὅτι εἰς σταγόνα ὕδατος καὶ ὄξους παρετηρήθησαν διὰ τοῦ μικροσκοπίου πάμπολλα μικρὰ ἔντομα ἢ ζωῖα. Τὰ ἔντομα δὲ ταῦτα ζοῦν καθὼς καὶ τὰ μεγαλύτερα ζῶα, ἦτοι ὡς ὁ ἐλέφας, τὸ κῆτος, καὶ αὐτὸς ὁ ἄνθρωπος, ἐπομένως δ' ἔχουν καὶ αὐτὰ ἐντὸς τοῦ σώματός των τὰ συνήθη ὄργανα τῆς πέψεως, τῆς ἀναπνοῆς, τῆς κυκλοφορίας των (\*). Τὸ δ' ἀξιοθαύμαστον ὅτι καὶ τὰ ἔντομα ταῦτα εἶναι ἐπίσης σαρκιόβορα, ἦτοι τρέφονται ἀπὸ ζῶα, τὰ ὅποια καὶ αὐτὰ εὐρίσκονται εἰς τὴν ἰδίαν σταγόνα, καὶ τὰ ἴδια κατ' ἀναλογίαν ἔχουσιν ὄργανα. Πόσον θαυμάστὰ εἶναι τῶντι τὰ ἔργα τῆς θείας Πανσοφίας!

Αἱ βαφικαὶ ὕλαι καὶ αἱ εὐωδία περιέχουν ἀξιοπεριέργα παραδείγματα τοῦ διαιρετοῦ τῶν σωμάτων. Ἐλάχιστος κόκκος Ἰνδικοῦ (καρμίνου) ῥιπτόμενος ἐντὸς μεγάλης φιάλης χρωματίζει ἅπαν τὸ ἐν αὐτῇ ὕδωρ, ἦτοι προσκολλᾶται εἰς ἅπαντα τὰ μορίδια αὐτοῦ.

Τεμάχιον μόσχου ἐπὶ τινὰ χρόνον ἐντὸς συρταρίου ἀφινόμενον, τοσοῦτον ἐντὸς αὐτοῦ διαδίδει τὰ μορίδιά του, ὥστε μετὰ εἴκοσι καὶ τριάκοντα ἔτη διατηρεῖται ἡ εὐωδία, καὶ τοι καθ' ἑκάστην ὁ ἀήρ ἀνανεοῦται.

Ἐπὶ τῶν μετὰλλων δ' ἔτι μᾶλλον φαίνεται τὸ διαιρετὸν τῶν σωμάτων.

(\*) Ὅρα τὴν ὑπὸ Πανωρίου καὶ Ἀλιμπέρτη ἐκδοθεῖσαν Νέαν Ζωολογίαν, ἀποτελοῦσαν μέρος τοῦ Ἐπιστημονικοῦ Ἐγκυκλίου.

Κόκκος χρυσοῦ, παραδείγματος χάριν, τοσοῦτον ἐκτείνεται ὑπὸ τῶν χρυσοχόων, ὥστε τὸ ἐκ τῆς σφυρηλασίας προερχόμενον ἔλασμα δύναται νὰ διαιρεθῆ εἰς 500,000 μέρη, τὰ ὁποῖα μὲ γυμνοὺς ὀφθαλμοὺς φαίνονται. Οὕτω καὶ λίτρα μαλλίου λεπτῶς κλωθομένου ἐκτείνεται εἰς ἰκανῶν μιλίων μῆκος, τὸ ὁποῖον κατατέμνεται εἰς ἄπειρα μορίδια.

### Πορωδες.

Τὰ μόρια τῶν σωμάτων συνέχονται μὲν καὶ ἀποκρούονται μεταξύ των, εἶναι δὲ πρὸς τούτοις καὶ ἀδιαχώρητα, ἀλλὰ καὶ μεταξύ τῆς ὕλης των ὑπάρχουν τόποι κενοί, διὰ τῶν ὁποίων εἰσέρχονται ἄλλων σωμάτων μορίδια καὶ συνενόονται μὲ αὐτά.

Οἱ κενοὶ οὗτοι τόποι λέγονται Πόροι.

Τοὺς πόρους δὲ τούτους εἰς τινα μὲν σώματα βλέπομεν μὲ γυμνοὺς ὀφθαλμοὺς ὡς εἰς τὸν σπόγγον, τὴν κίσσηριν (ἐλαφρόπετραν) καὶ εἰς διάφορα ξύλα, οἷτινες καὶ λέγονται τυχαῖοι πόροι, εἰς ἄλλα δὲ τοὺς διακρίνομεν μόνον διὰ τοῦ μικροσκοπίου, καὶ εἰς ἄλλα τοὺς ἐννοοῦμεν διὰ τῆς πείρας. Οὕτω βυθίζοντες ξύλον ἐντὸς τοῦ ὕδατος, βλέπομεν ὅτι εἰσέρχεται τοῦτο εἰς τοὺς πόρους του καὶ τὸ ποτίζει. Βάλλοντες ὑδράργυρον εἰς δέρμα καὶ θλίβοντες αὐτὸν βλέπομεν ὅτι ἐξέρχεται ἀπὸ τὸ ἄλλο μέρος.

Τὰ πορωδῆ τῶν σωμάτων καταφαίνεται πρὸς τούτοις καὶ εἰς τὰ μέταλλα καὶ εἰς τὰ ὄρυκτά. Οὕτω ἔλαιον χυνόμενον ἐπὶ μαρμάρου εἰσέρχεται εἰς τοὺς πόρους αὐτοῦ καὶ τὸ κηλιδώνει.—Διὰ πορωδοὺς λίθου καθαρίζομεν προσέτι καὶ τὸ θολὸν πόσιμον ὕδωρ.

Ἐκ τῶν πόρων τοῦ σώματος τοῦ ἀνθρώπου ἐξέρχεται

καὶ ὁ ἰδρῶς καὶ ἐνεργεῖται εἰς αὐτὸ ἡ ἄδηλος λεγομένη δια-  
προή. Διὰ τῶν πόρων πρὸς τούτοις μεταδίδεται ἡ ἐνεργεια  
τῶν καταπλασμάτων καὶ τῶν ἐμπλάστων εἰς τὸ σῶμα.

Διὰ τῶν πόρων ἀκόμη τὰ μὲν ζῶα ἐκμυζῶσι τὰς θρεπτι-  
κὰς οὐσίας διὰ τῶν ὁποίων τρέφεται καὶ αὐξάνει τὸ σῶμα,  
τὰ δὲ φυτὰ λαμβάνουν τὴν συντήρησίν των.

Διὰ τῆς πνευματικῆς δὲ πρὸ πάντων λεγομένης ἀν-  
τιλλας (\*) ἐκβάλλοντες τὸν ἀέρα ἀπὸ τὰ σώματα, ἀξιόλογα  
ἐνοοῦμεν τὸ πορῶδες αὐτῶν. Ἐντὸς ξυλίνου ἀγγείου θαλλό-  
μενος ὁ ὑδράργυρος, ἅμα ἐξέλθη ὁ ἀήρ, ῥέει οὗτος ἀπὸ τοὺς  
πόρους τοῦ ξύλου ὡς ἀργυρᾶ βροχή. Κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον  
ἐξέρχεται καὶ τὸ ὕδωρ ἀπὸ τοὺς πόρους τοῦ ξύλου, τῆς ὑέ-  
λου καὶ ἐκ τοῦ λεπίσματος ἀκόμη τοῦ ὡοῦ. Διὸ καὶ θέλοντες  
να προφυλάξωσιν ὡς ἢ ἄλλο τι ἀπὸ τὴν ἐπιβροχὴν τοῦ ἀέρος,  
τὰ ἐμβάπτουν εἰς ἀσβεστόνερον, διότι ἡ ἄσβεστος τότε ξη-  
ραινομένη γίνεται ὡς ἐπικάλυμμα τὸ ὁποῖον κλείει τοὺς πό-  
ρους τοῦ σώματος.

### Πιστόν.

Ἄλλα τὰ σώματα ἔχουν τὴν ιδιότητα νὰ σμικρύν-  
ωνται κατὰ τοὺς πόρους αὐτῶν καὶ νὰ ἐλαττώωνται  
κατὰ τὸν ὄγκον. Ἡ δ' ἐλάττωσις αὕτη τοῦ ὄγ-  
κου λέγεται Πύκνωσις. Οὕτω τὰ μέταλλα κτυπώ-  
μενα ἢ σφυρηλατούμενα γίνονται πυκνότερα. Τὰ  
μᾶλλον δ' εὐπίεστα ἀπὸ ὅλα τὰ σώματα εἶναι τὰ ἀε-  
ρόμορφα, καὶ θέλομεν ἰδεῖ ἀλλαγῶς ὅτι δι' ἀπλῆς  
μόνον δυνάμεως τῆς χειρὸς ὁ ἀήρ γίνεται εἰκοσάκις  
πυκνότερος ἐντὸς ἀεροτόνου (\*). Ὀλιγώτερον δ' ἀπὸ  
ὅλα φαίνονται ὅτι πιέζονται τὰ ὑγρά.

(\*) Ἡ ἀεραγγλία.

(\*) Τυφίκιον τοῦ ἀέρος.

## Ἐλαστικόν.

Τὰ σώματα ἔχουν τὴν ιδιότητα καμπτόμενα, λυγιζόμενα, ἐκτεινόμενα ἢ συνθλιβόμενα νὰ ἀναλαμβάνωσι τὸ ἰδίόν των σχῆμα.

Ὅλιγα σώματα ἐν τῇ φύσει δύνανται νὰ θεωρηθῶσιν ὡς ἐντελῶς ἐλαστικά, τὰ δ' ἄλλα ἔχουν πολλὴν ἢ ὀλίγην ἐλαστικότητα. Τὸ ἐλαστικὸν κόμμι καὶ τὸ ἐλεφαντόδοντον εἶναι τὰ περισσότερον ἐλαστικά σώματα, ἐκ δὲ τῶν μετάλλων ὅσα εἶναι περισσότερον σφυρήλατα, εἶναι καὶ ὀλιγώτερον ἐλαστικά. Οὕτως ὁ σίδηρος ὡς πολὺ σφυρήλατος εἶναι καὶ ὀλιγώτερον ἐλαστικός, ἐκ τοῦ ἐναντίου δ' ὁ χάλυψ εἶναι περισσότερον ἐλαστικός. Ἐλαστικώτατα δ' ἀπὸ ὅλα τὰ σώματα εἶναι τὰ ἀερόμορφα, καὶ ὀλιγώτερον ἐλαστικά τὰ ὑγρά.

## Βαρύτης.

Πᾶν σῶμα κρατούμενον μὲν εἰς τὴν χεῖρα, προξενεῖ κατάθλιψιν τινὰ εἰς αὐτὴν, ἀφινόμενον δ' ἐλευθερον φέρεται εἰς τὰ κάτω μέχρις οὗ ἐγγίση τὴν γῆν, ἢ ἄλλο τι σῶμα δυνάμενον νὰ κρατήσῃ αὐτό. Ἡ ἀποτελοῦσα αἰτία τὴν κατάθλιψιν ἢ τὴν κατάπτωσιν ταύτην τῶν σωμάτων ἀποδίδεται εἰς τὴν δύναμιν τῆς βαρύτητος.

Προκειμένου λόγου περὶ βαρύτητος δύο σωμάτων τὰ ὅποια εἶναι ἴσα μὲν κατὰ τὸν ὄγκον, διάφορα ὅμως κατὰ τὴν ὕλην, λέγομεν ὅτι τὸ ἐν εἶναι εἰδικῶς βαρύτερον, ἢ εἰδικῶς ἐλαφρότερον ἀπὸ τὸ ἄλλο.

Ἡ ἰδιότης αὕτη τῆς βαρύτητος παρατηρεῖται ἐξίσου εἰς τὰς ὑπερόγκους μάζας τοῦ παντός, ἤτοι τὰ οὐράνια σώματα, καὶ εἰς ὅλα ἐν γένει τῆς γῆς τὰ σώματα, ὡς καὶ εἰς αὐτὰ τὰ συγκροτοῦντα τὴν ὕλην τῶν σωμάτων μορίδια.

### Ἄδρανεια.

Ὅταν σῶμά τι μεταλλάσῃ τὸν τόπον του λέγεται ὅτι κινεῖται, ὅταν δὲ μένη εἰς τὸν τόπον του, λέγεται ὅτι ἠρεμεῖ.

Σῶμα ἠρεμον δὲν δύναται ἀφ' ἑαυτοῦ του νὰ κινήθῃ, οὔτε σῶμα κινούμενον νὰ σταθῇ· ἰδιαιτέρα δὲ δύνამις ἀπαιτεῖται νὰ κινήσῃ αὐτὸ, καὶ ἄλλη πάλιν δύνამις νὰ τὸ στήσῃ. Ἡ ἰδιότης αὕτη τῶν σωμάτων λέγεται ἀδρανεια.

Περὶ βαρύτητος καὶ ἀδρανείας πραγματεύεται πλατύτερον τὸ περὶ Μηχανικῆς τμήμα.

### Γ'. ΠΕΡΙ ΕΛΞΕΩΣ ἢ ΣΥΓΓΕΝΕΙΑΣ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ.

Ἐκ τῶν γενικῶν ἰδιοτήτων ἢ τῶν κατηγορουμένων τῶν σωμάτων ἐξηγοῦνται πολλὰ φαινόμενα, τὰ ὅποια καθ' ἑκάστην ἀπαντῶνται εἰς τὸν οἰκιακὸν βίον.

Ὅχι μόνον εἰς τὰ μόρια τοῦ ἰδίου σώματος, ἀλλὰ καὶ μεταξὺ τῶν ὁμοειδῶν καὶ ἑτεροειδῶν σωμάτων ὑπάρχει ἡ συνεχτικὴ δύνამις. Καταφαίνεται δ' αὕτη περισσότερον διὰ τοῦ ἀκολούθου πειράματος. Δύο πλάκες ἐπίπεδοι λίθιναι, μετάλλιναι, ἢ ξύλιναι, ὁμαλαὶ ὅμως, προσκολλώμεναι ἢ μία ἐπὶ τῆς ἄλλης,

τοσοῦτόν πολὺ συνέχονται μεταξύ των, καὶ ἂν μάλιστα ἐγγύσωμεν ἐπ' αὐτῶν ῥευστόν τι, οἷον ὕδωρ ἢ ἔλαιον, ὥστε δυσκολώτατον ἀποβαίνει νὰ ἀποσπᾶσθωμεν τὴν μίαν πλάκα ἀπὸ τὴν ἄλλην.

Διὰ τῆς πείρας δὲ καθ' ἐκάστην βλέπομεν ὅτι καὶ τὰ στερῆρὰ σώματα συνέχονται μὲ τὰ ῥευστὰ, διότι ὅταν ἐμβάπτωμεν ξύλα, λίθους, ἢ μέταλλα ἐντὸς ὕδατος, ἐκβάλλομεν αὐτὰ βρεγμένα, ἢ νοτισμένα, τὸ ὁποῖον δὲν σημαίνει ἄλλο εἰμὴ ὅτι τὰ στερῆρὰ καὶ τὰ ὑγρὰ σώματα συνέχονται μεταξύ των.

Ἐπὶ τῆς συνεκτικῆς δὲ τῶν δύο σωμάτων δυναμῶς βασίζονται κυρίως τὸ θερονίκωμα, τὸ χρίσιμον, τὸ βάψιμον, τὸ ἄσπρισμα, τὸ χρύσωμα, τὸ ἀργύρωμα, τὸ κασσιτέρωμα ἢ γάνωμα.

Ἐνεκα τῆς ἀμοιβαίας πρὸς τούτοις συνοχῆς τοῦ ὕδατος μετὰ τῆς ὑέλου, δυσκόλως δυνάμεθα νὰ ἐκκενώσωμεν ὑέλινον ποτήριον, διότι τὸ ὕδωρ ζητεῖ πάντοτε νὰ προσκολληθῇ εἰς τὴν ἐξωτερικὴν πλευρὰν τοῦ ποτηρίου· ὑπερνικῶμεν δὲ τὴν συνοχὴν ταύτην ἂν κινήσωμεν βιαίως τὸ ὕδωρ, ἢ ἂν ἀλείψωμεν ἔξωθεν τὸ πατήριον μὲ ἔλαιον ἢ λίπος, μετὰ τῶν ὁποίων δὲν μιγνύεται τὸ ὕδωρ.

Ἐτερον ἀξιοπεριέργον φαινόμενον προάγεται ἔαν ἐμβάψωμεν ἐντὸς ὕδατος ὑέλινον σωλῆνα λεπτότατον, ὅστις ἔνεκα τοῦ σχήματός του καὶ τῆς λεπτότάτης κατασκευῆς του λέγεται τριχοειδής. Τὸ ὕδωρ ἐντὸς τοῦ ὑελίνου σωλῆνος ἀναβαίνει ἄνωθεν τῆς ἐπιφανείας του καὶ σχηματίζει δακτυλίδιον, τὸ ὁποῖον ἐπαναλαμβάνεται μέχρις οὔ ἢ συνοχῆ τοῦ ὕδατος καὶ τῆς ὑέλου ἔλθωσιν εἰς ἰσορροπίαν, ἢ μάλ-

λον εἰπεῖν, μέχρις οὗ ἕνεκα τῶν ἐπανελημμένων δα-  
τυλιδίων ἀδυνατίσῃ ἢ ἔλξις τῆς ὑέλου.

Ἐκ τούτου δ' ἐξηγεῖται διατί πολλὰ σώματα, οἷον  
ὁ σπόγγος, ὁ κοινὸς χάρτης, τὸ ἄλας, ἢ ζάχαρις, τὰ  
ξύλα πίνουν καὶ ροφῶσι τὸ ὑγρὸν, καὶ διατί εἰς τὴν  
θρυαλλίδα ἀναβαίνει τὸ ἔλαιον ἢ τὸ κηρίον, διότι ἢ  
ὑφ' ἢ τῶν σωμάτων τούτων περιέχει τριχοειδεῖς σω-  
λῆνας, εἰς τοὺς ὁποίους ἀνέρχεται τὸ βρευστόν.

Τὰ ὑγρά δ' ἐν γένει ἐμβαίοντα εἰς τοὺς πόρους τῶν  
σωμάτων τὰ ἐκτείνουν βιαίως κατὰ πλάτος· διὰ τοῦτο  
καὶ ὅταν πρόκηται νὰ κόψωμεν λίθους ἐκ τοῦ ὄρους,  
ἢ καὶ ξύλα, χαράττομεν αὐτὰ πρότερον, καὶ ἐμπή-  
γομεν ξυλίνους σφῆνας, τοὺς ὁποίους καὶ συχνάκις  
βρέχομεν μὲ ὕδωρ· ἱκανὸν δὲ ὕδωρ καταπίνοντες οἱ  
σφῆνες, ἐκτείνονται μὲ ὀρμὴν καὶ οὕτω ἀποκόπτον-  
ται οἱ λίθοι ἢ καὶ τὰ ξύλα.

Θύραι, παράθυρα, τράπεζαι, ὄργανα μουσικὰ καὶ  
τὰ τριαῦτα σφραβλόνονται συχνάκις ἐκ τοῦ ἐνὸς μέρους  
βρεχόμενα. Ἐπειδὴ ἢ βρεχομένη πλευρὰ ἐκτείνεται  
καὶ ἀξάνει κατὰ τὸν ὄγκον, ἐξ ἀνάγκης γίνεται κύρ-  
τωσις κατὰ τὸ ἀβρεκτον μέρος, τὸ ὁποῖον μένει ἀ-  
μετάβλητον.

Τὰ σχοινία πρὸς τούτοις βρεχόμενα γίνονται μὲν  
παχύτερα, ἀλλ' ἐν ταύτῳ καὶ βραχύτερα· καὶ τὰ νή-  
ματα δὲ καὶ τὰ ἐρία ὑφάσματα (\*) γίνονται παχύτε-  
ρα καὶ βραχύτερα, συγχρόνως ὅμως καθίστανται  
καὶ διαρκέστερα· καὶ ἐπὶ τούτῳ συνήθως καὶ οἱ ῥά-  
πται τὰ καταβρέχουν πρὶν τὰ κόψωσιν.

(\*) Αἱ κοινῶς λεγόμεναι τσόχαι.

Ἐξ ἀνάγκης δ' ἡ ἑλκτικὴ καὶ ἡ ἀποκρουστικὴ δύναμις ὑπάρχουν εἰς τὰ σώματα, ἀλλ' εἰς ἄλλα μὲν εἶναι περισσοτέρα ἢ συνεκτικὴ, εἰς ἄλλα δ' ἡ ἀποκρουστικὴ, καὶ εἰς ἄλλα ἐξίσου καὶ αἱ δύο. Ἐν καὶ τὸ αὐτὸ δὲ σῶμα κατὰ τὴν κατάστασιν εἰς τὴν ὁποῖαν εὐρίσκεται ἔχει περισσοτέραν ἢ ὀλιγωτέραν τὴν μίαν ἀπὸ τὰς δυνάμεις ταύτας. Ὁ πάγος ἔχει περισσοτέραν συνεκτικὴν δύναμιν, διότι δυσκόλως τὰ μέρη αὐτοῦ ἀποχωρίζονται, τὸ ἀπλοῦν ὕδωρ ἔχει ὀλιγωτέραν συνοχὴν, τὸ βραστὸν ὕδωρ ἔτι ὀλιγωτέραν, διότι τὸ πῦρ ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ ἐκτείνῃ τὰ σώματα· τὰ δὲ ἀέρια καὶ οἱ ἀτμοὶ ἔχουν ἀποκρουστικὴν δύναμιν.

Ἐκ τῆς συνεκτικῆς δὲ καὶ ἀποκρουστικῆς δυνάμεως τὰ σώματα κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον λαμβάνουν τὴν σύστασιν των καὶ σχηματίζονται κατὰ διάφορα εἶδη καὶ μορφάς.

Οὕτω, τὰ στερῶρά σώματα, ἄλλα εἶναι σκληρὰ, ἄλλα μαλακὰ ἢ ἀπαλὰ, ἄλλα θραυστὰ, καὶ ἄλλα ἐλατά.

Καὶ σκληρὰ μὲν εἶναι ὅσων δυσκόλως ἀποχωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων τὰ μέρη διὰ τῶν μηχανικῶν ἐργαλείων, καὶ τοιαῦτα εἶναι ὁ σίδηρος, ὁ γρανίτης, ἡ πυρίτις, λίθοι τινές.

Μαλακὰ δὲ ἢ ἀπαλὰ λέγονται ὅσων τὰ μέρη εὐκόλως ἀπ' ἀλλήλων ἀποχωρίζονται· τοιαῦτα εἶναι ὁ μόλυβδος, τὸ χῶμα, λίθοι τινές.

Θραυστὰ δὲ εἶναι ὅσα κτυπώμενα ἢ συντριβόμενα ἢ λυγιζόμενα χάνουν τὴν συνοχὴν των καὶ εἰς πολλὰ μεταβάλλονται συντρίμματα, οἷον ἡ πέτρα, ἡ ὕαλος.

Ἐλατὰ δὲ σώματα λέγονται ὅσα λυγίζονται, ἐκτείνονται, συνθλίβονται, καὶ δὲν χάνουν διόλου τὴν συνοχὴν των. Τοιαῦτα εἶναι τὰ μέταλλα, ἤτοι ὁ χρυσὸς, ὁ σίδηρος, ὁ χαλκὸς, ὁ μόλιβδος, τὰ ὁποῖα σφυρηλατούμενα δὲν θραύονται. Οὕτω καὶ ὁ κηρὸς πυρακτούμενος ἐκτείνεται μὲν, ἀλλὰ δὲν θραύεται.

Ἡ συνοχὴ τῶν σωμάτων πρὸς τούτοις καθίσταται ἰσχυροτέρα ἢ ἀσθενεστέρα κατὰ τὴν προπαρασκευὴν τῆς ὕλης. Οὕτως, ἀκλωσον βαμβάκιον, λινάριον ἢ μαλλίον φυσικῶ τῷ λόγῳ εἶναι ἀσθενῆ· ὅταν ὁμως κλώθωνται, γίνονται ἰσχυρότερα, ἀλλ' ὅταν κλώθωνται παλὺ περισσότερον τοῦ δέοντος, ἐξασθενοῦσι διότι ἐκτείνονται καὶ χάνουν τὴν συνοχὴν των. Τὰ μέταλλα, χρυσὸς καὶ μόλιβδος, ὑπὲρ τὸ δέον σφυρηλατούμενα χάνουν τὴν συνοχὴν των, καθίστανται ἀσθενῆ, καὶ θραύονται εὐκόλως. Καὶ ὁ κηρὸς ὁμοίως μεταβάλλεται διὰ τοῦ πυρὸς εἰς βρευσὴν κατάστασιν.

Τὰ σώματα πρὸς τούτοις εἶναι ἢ ὁμοιομερῆ, ἢ ἀνομοιομερῆ.

Καὶ ὁμοιομερῆ μὲν σώματα λέγονται εἰς ὅσα, ὅταν τέμνωνται, ἢ θραύωνται, ἢ ὅπως ἄλλως διαχωρίζωνται, καὶ τὰ μικρότατα μορίδιά των εἶναι ὁμοια τοῦ ὅλου· καὶ τοιαῦτα εἶναι ἡ ὕαλος, ἡ κιμωλία, τὸ θεῖον, τὸ ὕδωρ, ὁ ἀήρ.

Ἄλλα δὲ σώματα εἶναι ἀνομοιομερῆ, ἤτοι θραύοντες πέτρας τινάς, βλέπομεν εἰς αὐτὰς μορίδια, τὰ ὁποῖα δὲν ἔχουν ὁμοιότητα μὲ τὸ ὅλον. Οὕτω καὶ εἰς τὸ φυτὸν, ἀλλοία εἶναι ἡ ῥίζα, ἀλλοία ἡ ἐντερειῶν, ἀλλοῖον τὸ ξύλον.

Τὰ ὁμοιομερῆ σώματα φαίνονται μὲν ὅτι σύγκεινται ἐξ ὁμοίων μερῶν, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ὁμως καὶ ταῦτα σύγκεινται ἐξ ἀνομοίων μερῶν.

Οὕτως ἡ ὕαλος σύγκειται ἀπὸ πότασσαν καὶ πυρίτιδα. Καὶ εἰς τὰ ἐλάχιστα ὁμως συντρίμματα καὶ ἂν φέρωμεν τεμάχιον ὕελου, οὐδόλως ἴχνος ποτάσσης καὶ πυρίτιδος θέλωμεν ἀπαντήσῃ· ἂν ὁμως θελήσωμεν νὰ διαχωρίσωμεν ὁμοιομερές τι σῶμα εἰς τὰς ἐξ ὧν σύγκειται ὕαλος, ἀνάγκη νὰ καταφύγωμεν ὅχι εἰς τὰ μηχανικὰ ὄργανα, ἀλλ' εἰς χημικὴν ἀνάλυσιν. Χύνοντες θεικὸν ὄξύ, παραδείγματος χάριν, ἢ ἀπλοῦν ὄξος εἰς τὴν κιμωλίαν, ἀμέσως βλέπομεν ὅτι ἡ κιμωλία διαλύεται εἰς τὰ ἐξ ὧν σύγκειται μέρη, ἥτοι εἰς τὸν ἀέρα ὅστις καὶ ἵπταται ἐν εἴδει φυσκαλίδων, καὶ εἰς τίτανον, ἥτις καὶ συνενόηται μὲ τὸ ὄξύ (\*).

Τὰ δ' ὁμοιομερῆ σώματα τὰ ὅποια οὐδεμίαν ἐπιδέχονται χημικὴν ἀνάλυσιν λέγονται Στοιχεῖα, αἱ πρῶται δηλαδή ὕλαι ἐκ τῶν ὁποίων προήχθησαν τὰ σώματα. Καὶ πάλαι μὲν ποτε ὑπελάμβανον ὅτι τέσσαρα εἶναι τὰ στοιχεῖα, γῆ, ὕδωρ, ἀήρ, καὶ πῦρ, ἀλλὰ τὴν σήμερον ἀνεκαλύφθη ὅτι ταῦτα ὅχι μόνον δὲν εἶναι στοιχεῖα, ἀλλ' ἀπεναντίας εἶναι σύνθετὰ ἐξ ἄλλων οὐσιῶν· ὑπάρχουν δ' ἄρκετὰ ἄλλα σώματα, τὰ ὅποια δὲν δυνάμεθα νὰ διαλύσωμεν, καὶ ταῦτα θεωροῦνται τὴν σήμερον ὡς στοιχεῖα.

(\*) Ἀπλουστάτη εἶναι ἡ χρῆσις τοῦ πειράματος τούτου, ὅπερ γίνεται ὅταν ξύοντες κιμωλίαν (κ. τεμπεσίρι) ῥίπτωμεν αὐτὴν εἰς πατῆριον ὄξους· συριστῶμεν δὲ τοῦτο καὶ ὡς παιγνίδιον εἰς τοὺς παῖδας.

Όταν αναμίζωμεν ἔλαιον μετὰ τοῦ ὕδατος, δὲν συνενοῦνται τὰ δύο ταῦτα σώματα μεταξύ των, οὔτε τὸ ὕδωρ μετὰ τοῦ μαρμάρου· μὴ δυνάμενοι δὲ νὰ ἐξηγήσωμεν τὴν αἰτίαν, λέγομεν μόνον ὅτι τὰ σώματα ταῦτα δὲν ἔχουν συγγένειαν πρὸς ἀλλήλα· ὅταν δὲ βλέπωμεν ὅτι τὸ ὕδωρ συνενοῦται μετὰ τῆς ζαχάρεως καὶ τὴν διαλύει εἰς ἑαυτὸ, ὅτι ὁ οἶνος ἀναμιγνύεται μετὰ τοῦ ὕδατος, καὶ τὸ ἔλαιον μετὰ τοῦ κηρίου, τότε λέγομεν ὅτι τὰ σώματα ταῦτα ἔχουν συγγένειαν μεταξύ των, ἥτις δὲν εἶναι ἄλλο εἰμὴ ἢ προεκτεθεῖσα συνεχτικὴ ιδιότης.

---

## ΤΜΗΜΑ ΔΕΥΤΕΡΟΝ.

### ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΥΓΡΩΝ.

Τὸ ὕδωρ εἶναι τὸ κυριώτερον τῶν ὑγρῶν, ἐκ τοῦ ὁποίου σύγκεινται καὶ τὰ ἄλλα ὑγρά.

Ὅθεν καὶ ὁ περὶ τῶν ὑγρῶν πραγματευόμενος κλάδος τῆς Φυσικῆς λέγεται Ἵδροστατική.

Τὸ ὕδωρ εἶναι διαφανές, ἄοσμον, ἄχυμον, ἀχρωμάτιστον ὅταν ἦναι καθαρόν, σπανίως ὅμως ὡς τοιοῦτον ἀπαντᾶται εἰς τὴν φύσιν, ἐπειδὴ ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ διαλύη ἐν ἑαυτῷ διάφορα σώματά.

Τὸ ὕδωρ, ἐπομένως δὲ καὶ πᾶν ὑγρὸν, διὰ τὴν ρευστότητα καὶ τὴν βαρύτητά του καταφέρεται εἰς τὰ κάτω· ὅταν δ' ἦναι ἐν ἡρεμίᾳ ἐντὸς ἀγγείου, σχηματίζει διὰ τὴν εὐκίνησίαν τῶν μορίων του ὀριζόντιον ἐπιφάνειαν, ὁποιαδήποτε καὶ ἂν ἦναι ἡ θέσις τοῦ ἀγγείου, ἐντὸς τοῦ ὁποίου εὐρίσκεται.

Ἄν δ' ὑποθέσωμεν ὅτι ὑγρὸν τι ἐντὸς ἀγγείου σύγκειται ἐξ ἀριθμοῦ τινος ἀλλεπαλλήλων στρωμάτων, τὰ ἄνω στρώματα πιέζουν τὰ κάτω, καὶ ἡ πίεσις γίνεται ἰσχυροτέρα καθόσον πλησιάζει εἰς τὸν πυθμένα τοῦ ἀγγείου· ὥστε ἂν ἐκλάβωμεν ὅτι μία τῶν πλευρῶν τοῦ ἀγγείου τούτου εἶναι τρυπημένη εἰς διαφόρους ὁπάς, τὸ ὕδωρ ἐκρέει ἐκ τῆς κατωτάτης ὁπῆς μὲ μεγαλητέραν ὀρμήν, μὲ μικροτέραν δὲ ἐκ τῆς μέσης,

καὶ μὲ ἔτι ὀλιγωτέραν ἐκ τῆς ἀνωτάτης· ἡ δὲ πίεσις αὕτη τοῦ ὕδατος ἐξίσου ἐκτελεῖται εἰς τὰς πλευρὰς τοῦ ἀγγείου, ὡς καὶ εἰς τὸν πυθμένα.

Ὅμοίως, ἂν ὑποθέσωμεν ὅτι ἐντὸς ἀγγείου ἐμβάπτωμεν ἰσοπαχῆ σίφωνα, τὸ ὑπὸ τοῦ σίφωνος ἀποκοπτόμενον ὕδωρ δυνάμεθα νὰ ὀνομάσωμεν ὑδατώδη στήλην, καὶ εἰς τοιαύτας ὑδατώδεις στήλας νὰ διαίρῃσωμεν κατὰ φαντασίαν τὸ ἐν τῷ ἀγγεῖῳ ὕδωρ, ἐκ τῶν ὁποίων ἐκάστη τοσοῦτον ἰσχυρῶς θέλει πιέζει τὸ ἀνάλογον μέρος τοῦ πυθμένος, ὅσον εἶναι τὸ βάρος τῆς, καὶ ὄλαι ὁμοῦ τὸ ὅλον τοῦ πυθμένος.

Ἐτέρα δὲ πίεσις τῶν ὑγρῶν ἐκτελεῖται ἐκ τῶν κάτω εἰς τὰ ἄνω, ἣτις καὶ λέγεται Ἀνωθήσις, ἢ Ἀνωσις. Ἡ δ' ἐκ τῶν ἄνω εἰς τὰ κάτω, καὶ ἡ ἐκ τῶν κάτω εἰς τὰ ἄνω πίεσις μᾶς ἐξηγοῦσι διάφορα φυσικὰ φαινόμενα, καθ' ἐκάστην συμπίπτοντα.

Ἐὰν δύο ἢ περισσότεροι σίφωνες ἢ ἀγγεῖα, ρευσθὸν σῶμα τοῦ αὐτοῦ εἴδους περιέχοντα, συγκοινωνῶσι μεταξύ των κάτωθεν, τὸ ρευστὸν καὶ εἰς τὰ δύο ἀγγεῖα θέλει εἶσθαι ἐπὶ τῆς ἰδίας ἐπιφανείας, ἢτοι εἰς ἰσορροπίαν. — Οὕτω καὶ δύο λίμναι ἂν συγκοινωνῶσι φυσικῶς κάτωθεν, τὸ ὕδωρ αὐτῶν εἶναι ἐπὶ τῆς ἰδίας ἐπιφανείας ἄνωθεν, καὶ ἂν τὸ ὕδωρ τῆς μιᾶς ἐξ αὐτῶν αὐξηθῇ ἢ ἐλαττωθῇ, αὐξάνει ἐνταύτῳ καὶ ἐλαττοῦται καὶ τὸ τῆς ἄλλης.

Κατὰ τὸν αὐτὸν δὲ τρόπον κατασκευάζονται καὶ οἱ ὑδραγωγοί, οἵτινες κατὰ διαφόρους περιστροφὰς περιαγόμενοι κάτωθεν τῆς γῆς, φέρουσι τὸ ὕδωρ εἰς τὸν προσδιωρισμένον τόπον.

\* Ἄν ὁ εἷς ἐκ τῶν δύο συγκοινωνούντων σιφῶνων



ἦναι βραχυτέρος, τὸ ὕδωρ ἐκρέει ἐξ αὐτοῦ, καὶ ἂν ἔχη μικρὰν ὀπήν κατὰ τὸ σὸμίον του, τὸ ὕδωρ ἀναπηδᾷ εἰς τὰ ἄνω, καὶ γίνεται ἡ ἀναπηδητικὴ πηγὴ. Διὰ τῆς ἀντώσεως δὲ ἀνέρχεται τὸ ὕδωρ εἰς τὴν ὀπήν τοῦ ναυαγοῦντος πλοίου, καθὼς ἀκόμη καὶ τὸ ὕδωρ εἰς τὰ τρυπητὰ ἢ τὰ ἀρτεσιανὰ (\*) λεγόμενα φρέατα.

Ἄν δὲ διαφόρου πυκνότητος ὑγρά τύχωσιν ἐν τῷ αὐτῷ ἀγγεῖῳ εὐρισκόμενα, πρὸς ἀποκατάστασιν τῆς ἀμοιβαίας ἰσορροπίας τὰ ὑγρά θέλουσιν ἐκτεθῆ κατὰ τὴν τάξιν τῆς πυκνότητος, ἥτοι ἂν ὑποθέσωμεν ὅτι ἐντὸς τοῦ ἀγγείου εἶναι ἀναμεμιγμένα τρία ἕτερογενῆ ὑγρά, ὕδραργυρος, ὕδωρ καὶ ἔλαιον, ὁ μὲν ὕδραργυρος διὰ τὴν πυκνότητά του θέλει καταπέσει ἐπὶ τοῦ πυθμένος, τὸ δὲ ὕδωρ ἄνωθεν τοῦ ὕδραργύρου, καὶ τὸ ἔλαιον ἄνωθεν τοῦ ὕδατος.

Ἄν δὲ τύχωσι δύο ὑγρά διαφόρου πυκνότητος ἐντὸς δύο συγκοινωνούντων ἀγγείων, τότε ἡ ἰσορροπία θέλει γίνῃ κατ' ἀναλογίαν τῆς πυκνότητός των· καὶ ἐπειδὴ ὁ ὕδραργυρος εἶναι δεκατέσσαρας σχεδὸν φορές βαρύτερος ἀπὸ τὸ ὕδωρ, φυσικῶ τῷ λόγῳ τὸ ὕδωρ θέλει ὑψωθῆ δεκατέσσαρας φορές περισσότερον εἰς τὸ ἕτερον ἀγγεῖον, διὰ τὴν γίνῃ ἰσορροπία μεταξὺ ὕδραργύρου καὶ ὕδατος.

Καθὼς τὰ πυκνότερα ὑγρά κατὰ τὸν γενικὸν κανόνα καταφέρονται εἰς τὰ κάτω, οὕτω καὶ τὰ εἰσπλάσιμα σώματα ἐμβαπτιζόμενα εἰς τὰ ὑγρά, ἂν μὲν ἦναι

(\*) Ἐκ τῆς ἐν Γαλλίᾳ ἐπαρχίας Ἀρτεσίας (Artois).

βαρύτερα αὐτῶν, καταφέρονται ὁμοίως εἰς τὰ κάτω, ἂν δὲ ἐλαφρότερα, ἀνέρχονται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτῶν.

Τὰ στερρὰ σώματα ἐμβαπτιζόμενα ἐντὸς τῶν ὑγρῶν ἐκτοπίζουσι μέρος αὐτῶν, τὸ ὁποῖον ὑποχωρεῖ εἰς ἐκεῖνα διὰ τὴν ρευστότητά του. Ἐπομένως δὲ πᾶν σῶμα βυθιζόμενον ἐντὸς ὑγροῦ τινός, ἀποβάλλει τόσον μέρος τοῦ βάρους του, ὅσον εἶναι τὸ βάρος τοῦ ὑπ' αὐτοῦ ἐκτοπιζομένου ὑγροῦ.

Οὕτω δὲ ἂν σῶμά τι ἦναι εἰδικῶς βαρύτερον ἀπὸ τὸν ὄγκον τοῦ ὕδατος, φέρ' εἰπεῖν, τὸν ὁποῖον ἐκτοπίζει, βυθίζεται ἐν τῷ ἅμα ἐντὸς τοῦ ὕδατος, καὶ μένει κάτωθεν αὐτοῦ, οἷον ὁ σίδηρος, ὁ λίθος.

Ἄν ἀπ' ἐναντίας τὸ σῶμα ἦναι εἰδικῶς ἰσοβαρὲς μὲ τὸν ἐκτοπιζόμενον ὄγκον τοῦ ὕδατος, μένει εἰς τὴν θέσιν εἰς τὴν ὁποίαν βάλλεται, καὶ οὔτε εἰς τὰ ἄνω, οὔτε εἰς τὰ κάτω φέρεται.

Ἄν δὲ τὸ σῶμα ἦναι εἰδικῶς ἐλαφρότερον ἀπὸ τὸν ὄγκον τοῦ ὕδατος τὸν ὁποῖον ἐκτοπίζει, τότε τὸ σῶμα ἐπιπολάζει ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος, τὸ ὁποῖον συνήθως λέγομεν δι' εἰδικῆς λέξεως ὅτι πλέει. Τοῦτο δὲ πρὸ πάντων γίνεται εἰς τὸν φελλόν, εἰς διάφορα ξύλα. Οὕτω καὶ ὁ σίδηρος ἐλαφρότερος ὢν τοῦ ὑδραργύρου ἐπιπολάζει ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ.

Σώματα, τὰ ὁποῖα διὰ τὴν εἰδικὴν των βαρύτητα βυθίζονται ἐντὸς τοῦ ὕδατος γίνονται κατάλληλα νὰ πλέωσιν, ἂν οὕτω πως ἐνωθῶσιν ἢ συνδεθῶσι μὲ ἐλαφρότερα σώματα, ὥστε νὰ ἐκτοπίζηται περισσότερος ὄγκος ὕδατος παρ' ὅσον εἶναι τὸ βάρος των.

Ὁ ἄνθρωπος, παραδείγματος χάριν, εἶναι εἰδικῶς βαρύτερος τοῦ ὕδατος, ἐπομένως δὲ βυθίζεται ἐντὸς αὐτοῦ, διότι ἐκτοπίζει περισσότερον ὄγκον ὕδατος παρ' ὅσον εἶναι τὸ βᾶρος του· ἂν ὅμως προσδεθῇ εἰς τὸ σῶμα αὐτοῦ μέγας φουσκωμένος ἀσκός, ἢ χύστεις φουσκωμέναι, ἢ ξηρότατα κολοκύνθαι, τὸ σῶμα τότε τοῦ ἀνθρώπου καθίσταται εἰδικῶς ἐλαφρότερον καὶ πλέει ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος.

Διὰ τὸν αὐτὸν λόγον καὶ ἕτερα σώματα ἐκ βαρείας ὕλης ὅταν ᾗναι κοῖλα πλέουσιν εἰς τὸ ὕδωρ, ὡς τὰ ὑέλινα καὶ πήλινα ἢ καὶ μετάλλινα ἀγγεῖα, χύτραι, χάλκινα θῆκαι καὶ τὰ τοιαῦτα.

Ἐπειδὴ δ' ἐκ τῶν ὑγρῶν σωμάτων (ὡς καὶ ἐπὶ τῶν στερρῶν) ἄλλα εἶναι ἐλαφρότερα καὶ ἄλλα βαρύτερα, ἐπεται ὅτι ὅσον ἐλαφρότερον εἶναι τὸ ὑγρὸν ἐντὸς τοῦ ὁποίου βάλλεται τὸ στερρὸν σῶμα, τοσοῦτον περισσότερον καὶ βυθίζεται ἐντὸς αὐτοῦ.

Τὸ ξύλον, ἐπὶ παραδείγματος, βυθίζεται βαθύτερον εἰς τὰ πηγαῖα ὕδατα, ὡς ἐλαφρότερα, ἢ εἰς τὰ θαλάσσια, τὰ ὁποῖα εἶναι βαρύτερα, διότι περιέχουν ἄλας καὶ διαφόρους ἄλλας οὐσίας ἀναλελυμένας ἐν αὐτοῖς.

Οὕτω μεταβαίνοντες διὰ πλοίου ἐκ τῆς θαλάσσης εἰς τὸν ποταμὸν, δεόν νὰ ἐκβάλωμεν πρότερον ὄλιγον βᾶρος ἐκ τοῦ πλοίου, διότι τὰ ὕδατα τοῦ ποταμοῦ εἶναι ἐλαφρότερα τῶν τῆς θαλάσσης, καὶ τάνάπαλιν μεταβαίνοντες ἐκ τοῦ ποταμοῦ εἰς τὴν θάλασσαν, ὀφείλομεν νὰ βάλωμεν εἰς τὸ πλοῖον περισσότερον ἔρμα (σαβούραν).

Ὁ κανὼν ἢ ἡ ἀρχὴ τῆς ἐκτοπίσεως τῶν ὑγρῶν μᾶς

παρέχει τὴν ἐξήγησιν τοῦ περιέργου διὰ τὴν ἀνοδὸν καὶ κάθοδόν του Καρτεσιακοῦ κολυμβητοῦ.



Εἰς ὑέλινον ἀγγεῖον, πλήρες ὕδατος, καὶ κεκαλυμμένον κατὰ τὸ σόμιον μὲ ἐλαστικὸν κόμμι ἢ τεταμένην μεμβράνην βάλλεται εἰδῶλιον.

Τὸ εἰδῶλιον τοῦτο ἔχει ἐπὶ κεφαλῆς κενὴν σφαῖραν μὲ ὀπὴν, ἐν τῷ τῆς ὁποίας ἐμπεριέχεται ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ. Καὶ ἤδη μὲν εἰδικῶς ἐλαφρότερον ὄν πλέει ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος· ἂν ὁ-

μως θλίψωμεν διὰ τοῦ δακτύλου μας τὸ ἐλαστικὸν κόμμι, συνθλίβεται ὁ ἐν τῇ σφαίρᾳ ἀήρ, καὶ αὕτη πληροῦται ὕδατος διὰ τῆς ὀπῆς, τὸ δὲ εἰδῶλιον, εἰδικῶς βαρύτερον γιγνόμενον, κατέρχεται εἰς τὸν πυθμένα τοῦ ἀγγείου· ἀλλ' ἂν παύσωμεν θλίβοντας τὸ ἐλαστικὸν κόμμι, ὁ ἐν τῇ σφαίρᾳ ἐγκεκλεισμένος ἀήρ ἀναλαμβάνει τὴν ἐλαστικότητά του καὶ ἀποδιώκει τὸ ὕδωρ ἐκ τῆς σφαίρας, τὸ δ' εἰδῶλιον ἐλαφρότερον καθιστάμενον ἀνέρχεται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὕδατος. Διὰ δὲ τῆς ἐπαναλήψεως τερπνὸν παρέχει θέαμα ἀναβαίνων καὶ καταβαίνων ἐντὸς τοῦ ὕδατος ὁ κολυμβητής, ὅστις καὶ ἀπὸ τοῦ ἐφευρέτου αὐτοῦ ὠνομάσθη Καρτεσιακός.

Κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον καὶ οἱ ἰχθύες εὐκόλως ἀνέρχονται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης καὶ κατέρχονται εἰς τὰ βάθη αὐτῆς. Συστέλλοντες τὴν

κολυμβητικήν λεγομένην κύστιν των, γίνονται βαρύτεροι τοῦ ἐκτοπιζομένου ὕδατος, καὶ οὕτω κατέρχονται εἰς τὰ κάτω, διαστέλλοντες δὲ αὐτήν, γίνονται ἐλαφρότεροι, καὶ οὕτω πλέουσιν ἐπὶ τοῦ ὕδατος.

Ἐκ τούτου δ' ἐξηγεῖται καὶ διατί τὰ σώματα τῶν πνιγομένων ἀνθρώπων τε καὶ ζώων, μένοντα ἐπὶ τινα χρόνον ἐντὸς τοῦ ὕδατος, ἐπὶ τέλους ἀνέρχονται καὶ πλέουσιν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ. — Ἐπὶ τῶν σωμάτων τούτων γίνεται ζύμωσις τῶν ὑγρῶν, διὰ τῶν ὁποίων διάφοροι ἀέρες ἀναπτυσσόμενοι φουσκόνουσι τὰ σώματα, τὰ ὁποῖα καὶ ἐλαφρότερα ἤδη καθιστάμενα τοῦ ὕδατος, πλέουσιν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ.

Ἐξ ἀρχαίων χρόνων εὐρέθησαν ὄργανα πρὸς καταμέτρησιν τῶν βαρυτήτων τῶν ρευστῶν σωμάτων, λεγόμενα ὑγροσκόπια ἢ ἀραιόμετρα.



Εἶναι δὲ διαφορῶν εἰδῶν τὰ ὑγρόμετρα, τὸ δὲ κοινότερον σύγκειται ἀπὸ κοῖλον κύλινδρον ὑέλινον, ἀνωθεν μὲν φέροντα ράβδον περιέχουσαν τὰς κατατομὰς, ἢ τὰ χαράγματα, κάτωθεν δὲ σφαιραν ἢ καδίσκον, πλήρη βαρείας ὕλης, ἥτοι ὑδραργύρου ἢ μολύβδου, ὥστε νὰ διαμένῃ κατὰ κάθετον ἐντὸς τοῦ ὑγροῦ. Τὸ πηγαῖον ὕδωρ καὶ ἡ ρακὴ εἶναι καλῆτερα ὅσον πλείοτεραι κατατομαὶ ἐντὸς αὐτῶν βυθίζονται, ὁ ζῦθος καὶ ἡ ἄλμη εἶναι καλὰ ὅσον ὀλιγώτερα ἐντὸς αὐτῶν χαράγματα βυθίζονται. Εὐκόλως δὲ διὰ τῶν ἀραιόμετρων τούτων διακρίνεται ἂν περιέ-

χῶσι πολλήν ποσότητα ὕδατος ὁ οἶνος, τὸ οἰνόπνευμα, τὸ γάλα, τὸ θεϊκόν ὀξύ, τὸ νιτρικόν ὀξύ, διάφοροι ἀλατοῦχοι διαλύσεις.

Κατὰ τὴν διάφορον δὲ χρῆσιν αὐτῶν ὀνομάζονται τὰ ἀραιώμετρα ταῦτα, αἰνόμετρα, πνευματοζύγια, γαλακτοζύγια, αἰθεροζύγια, ἀλατοζύγια ἢ ἀλατόμετρα.

Λαβόντες τὸ ὕδωρ ὡς μονάδα οἱ φυσικοὶ εὗρηκαν τὰ εἰδικὰ βάρη τῶν διαφόρων σωμάτων πρὸς αὐτὸ παραβαλλόμενα. Ἐχθέτομεν δ' ἐνταῦθα τὰ συνηθέστερα ἐκ τούτων. (\*)

Αερχόχρυσος (πλατίνα)  $21\frac{1}{2}$  περίπου φορὰς βαρύτερος  
» (σφυρηλατημένος) 22φ. ὄγκου ὕδατος.

Χρυσὸς σφυρηλατημένος  $19\frac{1}{2}$  φ. περίπου.

Ὄργάνιον	—	—	$18\frac{1}{2}$	—
Ἰθράργυρος	—	—	$15\frac{1}{2}$	—
Μόλυβδος	—	—	$11\frac{1}{2}$	—
Ἄργυρος	—	—	$10\frac{1}{2}$	—
Βισμῦθιον	—	—	10	σχεδόν
Χαλκὸς χυτὸς	—	—	$8\frac{1}{2}$	περίπου
Ὄρειχαλκος	—	—	$8\frac{1}{2}$	—
Χάλυξ (στόμωμα)	—	—	$7\frac{1}{2}$	περίπου
Σίδηρος	—	—	7	—
Κασσίτερος χυτὸς	—	—	7	—
Ψευδάργυρος χυτὸς	—	—	$6\frac{1}{2}$	—
Ἄντιμόνιον (σίμιμι)	—	—	$6\frac{1}{2}$	—
Ἄρσεικόν	—	—	$5\frac{1}{2}$	—
Ἰώδιον	—	—	5	—
Ἀδάμας	—	—	$5\frac{1}{2}$	—

(\*) Τὸ  $1\frac{1}{2}$  σημαίνει τὸν μέσον περίπου ὄγκον, πρὸς ἀποφυγὴν κλασμάτων.

Μάρμαρον λευκόν	—	2 1/2
Γρανίτης	—	2 1/2
Πυρίτης	—	2
Υάλος	—	2 1/2 περίπου
Κιμωλία	—	2.

Τὰ ὡὰ, τὸ θείον, τὸ ἄλας, ἡ ζάχαρις, ἡ πίσσα καὶ ἄλλα εἶναι εἰδικῶς βαρύτερα τοῦ ὕδατος· τὸ βούτυρον, τὸ λίπος καὶ τὸ ἔλαιον εἰδικῶς ελαφρότερα.

Ἡ ἀρχὴ τῆς ἐκτοπίσεως τοσούτου ὄγκου ὕδατος ὑπὸ τοῦ ἐν αὐτῷ ἐμβαπτομένου σώματος, ὅσον εἶναι τὸ βάρος του, ἀποδίδεται εἰς τὸν μέγαν τῆς ἀρχαιότητος φυσικομαθηματικὸν τὸν Ἀρχιμήδην, καὶ τὸ ἀκόλουθον περὶ τούτου ἀναφέρεται ἀνέκδοτον.

Ἱέρων, ὁ τύραννος τῶν Συρακουσίων, θέλων νὰ κατασκευάσῃ στέφανον, ἔδωκεν εἰς τὸν χρυσοχόον του ποσότητα καθαροῦ χρυσίου. Μετὰ τὴν κατασκευὴν ταύτην ὑποπτευθεὶς ὅτι ὁ χρυσοχὸς ἀνέμιξε μετὰ τοῦ χρυσίου καὶ ἄλλο τι κατωτέρας ἀξίας μέταλλον, προσεκάλεσε τὸν Ἀρχιμήδην καὶ τὸν παρήγγειλε νὰ ἐξετάσῃ τὸ πρᾶγμα, χωρὶς ὅμως νὰ ἐπιφέρῃ τὴν ἐλαχίστην ἀλλοίωσιν εἰς τὸν στέφανον. Μετὰ πολλοὺς περὶ τούτου κόπους ὁ μεγαλοφυῆς οὗτος ἀνὴρ εἰσερχόμενος εἰς πλήρη ὕδατος λουτρὸν καὶ βλέπων ὅτι τὸ σῶμά του ἐξετόπιζε μέρος τοῦ ἐν αὐτῷ ὕδατος, ἐξώρμησε γυμνὸς ἐκ τοῦ λουτροῦ, περιτρέχων ὡς παράφορος καὶ κραυγάζων εὐρηκα, εὐρηκα. Λαβὼν δ' ὄγκον χρυσίου ὅσος ἦτο καὶ ὁ στέφανος, ἐβύθισεν ἐναλλάξ καὶ τὰ δύο, εἶδε δὲ ὅτι ὁ στέφανος ἐξετόπιζε περισσότερον ὕδωρ παρ' ὅσον ὁ ὄγκος τοῦ καθαροῦ χρυσίου, καὶ οὕτως ἀνεκάλυψε τὴν ἀπάτην τοῦ χρυσοχόου.

## ΤΜΗΜΑ ΤΡΙΤΟΝ.

### ΠΕΡΙ ΑΕΡΟΣ.

Ὁ ἀήρ εἶναι σῶμα ρευστόν, ἀόρατον, διαφανές, ἄοσμον, βαρῦ, ἐλαστικόν καὶ μεγάλης πίεσεως ἐπι-  
δεκτικόν.

Εἰς ἰκανόν ὕψος περικυκλῶν τὴν γῆν, δέχεται ἐν  
ἑαυτῷ ἀπάσας τὰς ἀποφορὰς, τὰς ἀναθυμιάσεις, τοὺς  
ἀτμοὺς, καὶ σχηματίζει ἰδίαν ἀτμοσφαῖραν, ἐκ τῆς  
ὁποίας καὶ οὗτος ἔλαβε τὸ ὄνομα ἀτμοσφαιρικός.

Καὶ πάλαι μὲν ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ ἐνομιζέτο ὅτι ἦτο  
ἄπλοῦν σῶμα καὶ μετὰ τῶν τεσσάρων λεγομένων στοιχείων  
συγκατελέγετο, ἀλλὰ τὴν σήμερον θεωρεῖται ὡς σύνθετος  
ἐξ ἄλλων συστατικῶν, ὡς θέλομεν ἰδεῖ ἀκολούθως.

Διὰ τε τὴν ρευστότητα καὶ τὴν βαρύτητά του ὁ  
ἀήρ μεγάλην ἔχει ἀναλογίαν μὲ τὰ εἰς τὰ λοιπὰ ὑ-  
γρὰ φαινόμενα. Καθὼς δὲ τὸ ὕδωρ ἐντὸς ἀγγείου εὐ-  
ρισκόμενον ἐπιφέρει κατάθλιψιν εἰς ὅλα τὰ μέρη,  
οὕτω καὶ ὁ εἰς οἶκημα ἐγκλεισμένος ἀήρ ἐπιφέρει  
ἐξίσου κατάθλιψιν εἰς ὅλα τὰ μέρη· εἰσδύει δὲ πολὺ  
εὐκολώτερον τοῦ ὕδατος καὶ εἰς αὐτὰς τὰς μικροτά-  
τας κοιλότητάς, καὶ ἀναπληροῖ πᾶν ὅ,τι κενόν, σπεύ-  
δων πανταχοῦ νὰ γίνῃ ἰσόρροπος.

Ὡς δὲ τὸ ὕδωρ ὑπεθέσαμεν ὅτι εἶναι διηρημένον

εις στρώματα, ἐκ τῶν ὁποίων τὰ ἄνω κείμενα καταθλίβουν τὰ κάτω, οὕτω καὶ ὁ εἰς τὰ ἄνω ἀήρ καταθλίβει τὸν εἰς τὰ κάτω, ὅστις καὶ διὰ τοῦτο γίνεται πυκνότερος, ἢ δὲ κατάθλιψις αὕτη ἐξίσου ἐκτελεῖται εἰς τὸν ἐν τῷ οἰκήματι ἀέρα διὰ τοῦ ἐκ τῆς ὀπῆς τοῦ τοίχου εἰσερχομένου ἐξωτερικοῦ ἀέρος.

Ὁ ἀναμυζητικὸς λεγόμενος σίφων καταλλήλως δεικνύει τὴν κατάθλιψιν τοῦ ἀέρος.



Ὁ σίφων οὗτος εἶναι καμπύλος καὶ ἔχει δύο βραχίονας, τὸν ἓνα μακρότερον τοῦ ἄλλου. Ἄν βάλωμεν τὸν μικρότερον βραχίονα ἐντὸς τοῦ ὕδατος καὶ ἀναμυζήσωμεν διὰ τοῦ στόμιου τοῦ μεγαλύτερου, ἀμέσως θέλει ρεῦσει τὸ ὕδωρ, καὶ θέλει ἐξακολουθεῖ ἐκρέον. - Διὰ τῆς ἀναμυζήσεως ἡραιώσαμεν τὸν ἐν τῷ μακροτέρῳ βραχίονι ἀέρα, ὁ δ' ἐκτὸς ἀήρ ζητῶν πάντοτε νὰ ἔλθῃ εἰς ἰσορροπίαν μετ' αὐτοῦ, ὡθεὶ τὸ ὕδωρ νὰ ὑψωθῇ εἰς τὸν σίφωνα καὶ νὰ ἐκρεύσῃ, τὸ ὅποσον ὅμως δὲν ἤθελε βεβαίως γίνεαι ἂν ἐβάλλετο ὁ μεγαλύτερος βραχίον ἐντὸς τοῦ ὕδατος, διότι ὁ εἰς τὸ στόμιον τοῦ μικροτέρου ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ ἤθελεν ἐμποδίζει τὴν ἐκροήν του. Ὅμοίως δὲ δὲν θέλει ἐκρεύσει τὸ ὕδωρ ἂν καλύψωμεν ἀκριβῶς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὕδατος διὰ βρεγμένου πανίου, διὰ τοῦ ὁποίου ἐμποδίζεται ἡ κατάθλιψις τοῦ ἐξωτερικοῦ ἀέρος (\*).

(\*) Τὸ πείραμα τοῦτο δύναται παιδίαις χάριν νὰ κάμνωσιν οἱ παῖδες διὰ καμπύλων μακαρονίων, μὴ λησμονοῦντες πάντοτε νὰ βάλωσι τὸν μικρότερον βραχίονα ἐντὸς τοῦ ὕδατος.

Τὸν ἀναμυζητικὸν σίφωνα μεταχειρίζομεθα συνήθως θέλοντες νὰ ἐκκενώσωμεν οἶνον καὶ ἄλλα ὑγρά ἐκ μικροστομῶν ἀγγείων, καθὼς ἀκόμη καὶ νὰ ἀδειάζωμεν κάδδον ἢ καὶ νὰ μεταφέρωμεν ἀλλαχόσε τὸ ὕδωρ λίμνης ἢ δεξαμενῆς.

Μέχρι τινὸς ὑπελαμβάνετο ὅτι ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ δὲν ἔχει βάρος, ἀλλ' ὁ περίφημος φυσικομαθηματικὸς Γαλιλαῖος ἀνεκάλυψε τὸ βάρος αὐτοῦ, λαβῶν τοιαύτην ἀφορμὴν.

Ἐν τῷ κήπῳ τοῦ δουκὸς τῆς Φλωρεντίας ζητεῖσα ὑπερμεγέθης ἀντλία δὲν ἀνεβίβαζε τὸ ὕδωρ εἰμὴ μέχρι 32 ποδῶν, τὸ δὲ ὑπεράνω αὐτῶν διάστημα ἔμενε κενόν, καὶ τοὶ μεγάλας κατέβαλον προσπαθείας οἱ κρηνοποιοὶ νὰ ἀνυψώσωσιν αὐτὸ περισσότερον. Ὁ Γαλιλαῖος ἀπέδωκε τὸ φαινόμενον τοῦτο εἰς τὸ βάρος τοῦ ἀέρος, ὥστε διὰ τῆς πίεσεώς του ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὑγροῦ ἀπητοῦντο 32 πόδες ὕδατος διὰ νὰ ἔλθῃ εἰς ἰσορροπίαν μετ' αὐτοῦ.

Ἐκ τούτου δ' ἀφορμὴν λαβῶν ὁ μαθητὴς τοῦ Γαλιλαίου, ὁ Τορρικέλλης (\*), ἔκαμε τὴν ἀπόπειραν μετ' ἄλλο ρευστὸν, ἥτοι τὸν ὑδράργυρον, ὅς τις ἀνέβῃ ἐντὸς σωλῆνος εἰς ὕψος 28 δακτύλων, καὶ ἐπειδὴ ὁ ὑδράργυρος εἶναι βαρύτερος ἀπὸ τὸ ὕδωρ δεκατέσσαρας φορές, διετήρησε τὴν αὐτὴν ἀναλογίαν μετ' ὕδωρ, τὰ ὅποιον ἀνέβῃ 32 πόδας (\*\*).

Ὁ Τορρικέλλιακὸς δ' οὗτος σίφων εἶναι τὸ πρῶτον εἶδος τοῦ τοσοῦτον ἐν χρήσει τὴν σήμερον βαρομέτρου.

(\*) Περὶ τὰ μέσα τοῦ δεκάτου ἐβδόμου αἰῶνος.

(\*\*) Γνωστὸν ὅτι ὁ ποῦς περιέχει δώδεκα δακτύλους.



Καὶ εἶναι μὲν διάφορα καὶ ποικίλα τὰ εἶδη τοῦ βαρομέτρου, τὸ δὲ ἀπλούστατον ἀπὸ ὅλα σύγκειται ἐκ σωλῆνος μὲ δύο ἀνομοίους βραχίονας, παραλλήλως κειμένους καὶ συγκοινωνοῦντας κάτωθεν. Καὶ ὁ μακρότερος μὲν τούτων εἶναι κεκλεισμένος ἄνωθεν, ὁ δὲ βραχύτερος ἀνοικτός καὶ σφαιροειδής· ἀμφοτέροι δὲ περιέχοντες ὑδράργυρον, κατὰ τὸ σχέδιον τοῦ Τόρρικελλίου, παρισῶσι τὴν κατάθλιψιν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, ξυλίνη δὲ κλίμαξ διηρημένη εἰς ἀριθμούς, διαδηλοῖ τὸν βαθμὸν τῆς εἰς τὸν μέγαν βραχίονα ἀνυψώσεως ἢ καταπτώσεως τοῦ ὑδραργύρου.

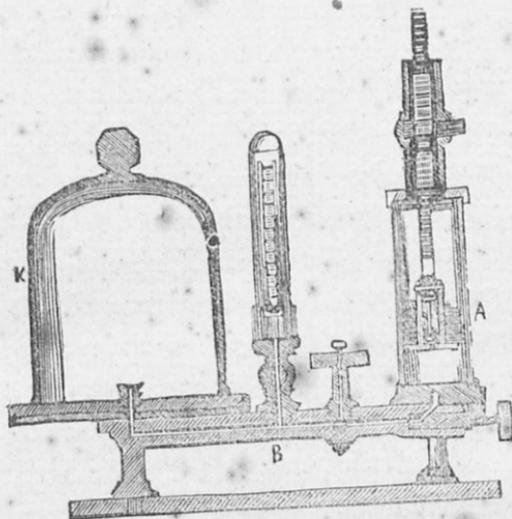
Χρησιμεύει δὲ κυρίως τὸ βαρόμετρον διὰ νὰ δεικνύῃ τὴν μεταβολὴν τοῦ καιροῦ· καὶ ὅταν μὲν ἐξαίφνης καταβαίη ὁ ὑδράργυρος, σημαίνεται συννεφώδης καὶ βροχερὸς καιρὸς, ὅταν δ' ἀναβαίη, σημειὸν ὅτι εἶναι καθαρὸς καὶ αἶθριος.

Τὸ βαρόμετρον, χρησιμεύει πρὸς τούτοις καὶ εἰς τὴν καταμέτρησιν τῶν ὀρέων, διότι ὅσον ὑψηλότερα ἀναβαίνομεν ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς, τοσοῦτον βαθύτερα ὁ ὑδράργυρος πίπτει εἰς τὸ βαρόμετρον.

Διάφορα ἐφευρέθησαν ὄργανα ἐπὶ τῶν ἰδιοτήτων τοῦ ἀέρος βασιζόμενα, ἐκ τῶν ὁποίων φαίνονται τὰ θαυμάσια ἀποτελέσματα τῆς καταθλίψεως καὶ τῆς ἐλαστικότητός του. Καὶ πρῶτον εἶναι ἡ Πνευματικὴ λεγομένη μηχανή, ἡ ἀεραντλία, διὰ τῆς ὁποίας ἀποτελοῦμεν τὸ κενὸν ἐντὸς τόπου τινός.

Συνίσταται δὲ ἡ μηχανὴ αὕτη ἀπὸ κύλινδρον ὑέ-

λινον ἢ μετάλλινον Α, ὅστις λέγεται στέλεχος τῆς ἀντλίας, καὶ ἔχει ἔμβολον εὐκόλως ἀναβιβαζόμενον καὶ καταβιβαζόμενον κατὰ δὲ τὸ κάτω ἄκρον τοῦ ἐμβόλου, ὅπερ εἶναι ἀνοικτὸν, ὑπάρχει ὀρι-



ζόντιος σωλῆν κατὰ τὸ Β, λεγόμενος σύριγξ τῆς ἀντλήσεως, καὶ συγκοινωνῶν μετὰ τοῦ υελίνου δοχείου ἢ κώδωνος. Διὰ δικλίδων ἢ στροφίγγων μεταξὺ ἐμβόλου καὶ δοχείου, ἐκκενώνεται διὰ τῆς σύριγγος ὁ ἀήρ, καὶ ὁ κώδων ἢ τὸ δοχεῖον μένει κενὸν ἀέρος. Εἰς ἕτερον δὲ δοχεῖον εἶναι ἐγκλεισμένον τὸ βαρόμετρον.

Διάφοροι δὲ καὶ ἀξιόλογοι ιδιότητες τοῦ ἀέρος ἀναπτύσσονται ἐν τῷ κεῖνῳ τούτῳ.

Ὁ ἀήρ εἶναι ἀναγκαιότατος εἰς τὴν ἀναπνοήν μας, διὰ τῶν πνευμόνων μας εἰσαγόμενος ἐντὸς ἡμῶν καὶ ἐξαγόμενος. Ἄν δ' ὑπὸ τὸ δοχεῖον ἢ τὸν κώδωνα τῆς μηχανῆς βάλωμεν πτηνὸν τι ἢ μικρὸν

ζῶον, καθόσον ἀραιούται ὁ ἐν αὐτῷ ἀήρ, τὸ ζῶον βαθμηδὸν χάνει τὰς αἰσθήσεις, σπαράσσει καὶ τέλος πίπτει νεκρὸν ἂν δὲν ἐπαναφέρωμεν αὐτὸ εἰς ζωὴν, εἰσάγοντες πάλιν τὸν ἀέρα ἐν τῷ κενῷ.

Ἐπειδὴ ὁ ἀήρ χρησιμεύει εἰς τὴν καύσιν, ἂν βάλωμεν ἐντὸς τοῦ δοχείου ἀνημμένην λαμπάδα, ἀμέσως σβύνεται ἅμα ἀραιώσωμεν τὸν ἐν αὐτῷ ἀέρα.

Ὁ ἀήρ φέρει κυρίως τὸν ἤχον εἰς τὰ ὠτά μας, πλήσσω τὸ ἀκουστικὸν τύμπανον αὐτῶν. Ἄν βάλωμεν ἐντὸς τοῦ δοχείου ὠρολόγιον, οὔτινος ὁ ἤχος ἐπαισθητῶς ἀκούεται, ἅμα ἐκβάλωμεν τὸν ἀέρα, ὁ μηχανισμὸς αὐτοῦ δὲν ἀκούεται πλέον· ἀλλ' ὅταν εἰσαγάγωμεν καὶ αὔθις τὸν ἀέρα, ὁ κρότος αὐτοῦ ἀκούεται καὶ πάλιν ὡς καὶ πρότερον.

Διὰ τῆς πείρας γνωρίζομεν ὅτι τὰ βαρέα σώματα, ὡς ὁ μόλιβδος, παραδείγματος χάριν, καὶ ὁ σίδηρος πίπτουν ταχύτερον ἢ τὰ ἐλαφρὰ σώματα. Τοῦτο δὲ προέρχεται οὐχὶ ἐκ τῆς διαφορᾶς τοῦ βάρους τῶν σωμάτων, ἀλλ' ἐκ τῆς ἀντιστάσεως τοῦ ἀέρος, ἧτις εἶναι μεγαλητέρα εἰς τὰ ἔχοντα περισσοτέραν εἰδικὴν βαρύτητα ἢ εἰς τὰ ἐλαφρότερα σώματα. Ἄν δ' ἐντὸς υἑλίνου σωληνῶς ἢ δοχείου, κεκλεισμένου μὲν κατὰ τὸ ἐν ἄκρον, κατὰ δὲ τὸ ἄλλο ἔχοντος στρόφιγγα, βάλωμεν νόμισμα καὶ πτερόν, καὶ διὰ τῆς πνευματικῆς ἀντλίας καὶ τῆς στρόφιγγος ἐκβάλωμεν τὸν ἀέρα, τὸ ἐν αὐτῷ νόμισμα καὶ τὸ πτερόν θέλουσιν καταβιβασθῆ ταύτοχρόνως ἐν τῷ κενῷ.

Διὰ τοῦ κενοῦ τῆς πνευματικῆς ἀντλίας κατανοοῦμεν τὴν κατάθλιψιν τοῦ ἀέρος εἰς τὸ βαρόμετρον, διότι ἂν θέσωμεν αὐτὸ ἐντὸς τοῦ δοχείου τῆς

πνευματικῆς ἀντλίας καὶ ἀραιώσωμεν τὸν ἀέρα, ἀμέσως ὅ ἐν αὐτῷ ὑδράργυρος θέλει πέσει εἰς τὸ κενόν.

Ἄν βάλωμεν ἐντὸς τοῦ δοχείου γάλα, ζυθον, ἢ τι τοιοῦτον, καὶ ἀραιώσωμεν τὸν ἀέρα, ἀμέσως βλέπομεν πολλὰς φυσαλίδας ἐξερχομένας ἐκ τῶν ὑγρῶν τούτων, αἵτινες δὲν εἶναι ἄλλο εἶμῃ ὃ ἐν αὐτοῖς κλεισμένος ἀήρ, ὅστις ζητεῖ νὰ ἔλθῃ εἰς ἰσορροπίαν μὲ τὸν ἐν τῷ δοχείῳ ἀραιωθέντα· ὁμοίως δὲ καὶ ἂν βάλωμεν ἐντὸς αὐτοῦ κύστιν ἡμιφουσημένην, ὃ ἐν αὐτῇ ἐγκλεισμένος ἀήρ ζητῶν νὰ ἰσορροπήσῃ μὲ τὸν ἐκτὸς θέλει τὴν ἐκτείνει. Οὕτω δὲ καὶ ὀπωρικὰ μαραμένα καὶ σεσηπότα, οἶον μῆλα, ροδάκινα, κυδώνια, βαλλόμενα ἐντὸς τοῦ κενοῦ, ἐκτείνονται καὶ ὡς νωπὰ καὶ πρόσφατα ἀναφαίνονται. Καὶ ἐκ τοῦ λεπίσματος δὲ τῶν ὠῶν, ἂν κάμωμεν ὀπὴν τινα ἐπ' αὐτοῦ, ἐξέρχονται φυσαλίδες ἐν τῷ κενῷ.

Παρεκτὸς δὲ τῆς πνευματικῆς μηχανῆς καὶ ἄλλαι ὑπάρχουσιν ἀντλίας, διὰ τῆς καταθλίψεως τοῦ ἀέρος πρὸς ἀνύψωσιν τοῦ ὕδατος χρησιμεύουσαι. Τοιαῦται δ' εἶναι

Ἡ Ἀναμυζητικὴ ἢ ἀναρρόφητικὴ ἀντλία, τὴν ὁποίαν μεταχειρίζομεθα εἰς τὰ φρέατα.

Ἡ Καταθλιπτικὴ ἀντλία, εἰς ἱκανὸν ὕψος μετεωρίζουσα τὸ ὕδωρ.

Ἡ Πυροσθεστικὴ ἀντλία καὶ ἄλλαι.

Ἡ Πηγὴ τοῦ Ἡρώου (Ἡ Ἕλληνας μαθηματικοῦ) παριστᾷ τὴν τε κατάθλιψιν καὶ τὴν ἐλαστικότητα τοῦ ἀέρος. Εἰς σφαῖραν ὑαλίνην ἐμβάλλεται ὀρειγάλκινος σωλὴν φθάνων μέχρι τοῦ πυθμένος τῆς σφαίρας, καὶ προσαρμοζόμενος εἰς αὐτὴν διὰ στρόφιγ-

γος. Ἡ σφαιρα πληροῦται ὕδατος μέχρις ἡμισείας, καὶ ὁ ἐν αὐτῇ ἀήρ πυκνοῦται δι' ἐμφυσήσεως. Ἄμα δ' ἀνοιχθῆ ἢ στρόφιγξ, τὸ ὕδωρ θλιβόμενον ὑπὸ τοῦ ἀέρος, ἀνυψοῦται με' ὀρμὴν, καὶ σχηματίζει ἀναπηδητικὴν πηγὴν.

Τὸ δ' ἀνεμοβόλον ἢ ἀερότονον εἶναι ἐπίμηκες δοχεῖον μετάλλινον, ἐντὸς τοῦ ὁποίου τοσοῦτον ἰσχυρῶς πυκνοῦται ὁ ἀήρ δι' ἐμβόλου καὶ διὰ δικλίδος, ὥστε ὅταν βάλωμεν ἐντὸς αὐτοῦ σφαιραν μολυβδίνην, ἢ χάρτην, ἐπιφέρει τὰ αὐτὰ με' τὰ πυροβόλα ἐπακόλουθα.

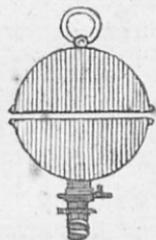
Κατὰ πολλὰς δ' ἄλλας περιστάσεις φαίνονται τὰ ἀποτελέσματα τῆς καταθλίψεως τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος.

Ὁ οἶνος δὲν ἐκρέει ἀπὸ τὸν ἀνοικτὸν τύλον τοῦ κάδου ἢ βαρηλίου ἐνόσω ἢ ἐπάνω ὅπῃ μένει κλεισμένη.

Τὸ ὕδωρ δὲν ἐκρέει ἀπὸ στενόλαιμον ἀγγεῖον ἂν κρατῶμεν αὐτὸ ἐπίστομον.

Ὅταν ροφῶμεν καὶ πίνωμεν, ἢ θηλάζωμεν, ἢ καπνίζωμεν, καὶ κατ' ἄλλας τοιαύτας περιστάσεις ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ διὰ τῆς καταθλίψεως του φέρει τὸ ὑγρὸν εἰς τὸ στόμα.

Τὰ δύο Μαγδεμβουργικὰ λεγόμενα ἡμισφαίρια δεικνύουσιν ἐπὶ μᾶλλον τὴν κατάθλιψιν τοῦ ἀέρος. Εἶναι δὲ κατεσκευασμένα ἐκ μετάλλου καὶ κοίλα. Καὶ εἰς τὸ ἐν μὲν τούτων ἐφαρμόζεται κοχλίας με' ὀπὴν διὰ τὴν συγκοινωνίαν με' τὸν δίσκον τῆς πνευματικῆς ἀντλίας, καὶ στρόφιγξ διὰ τὴν ἀνοίγηται καὶ κλείνεται· εἰς δὲ τὸ ἕτερον εἶναι προσηρμοσμένος κρῆκος ἢ ἐτέ-



ρα τις λαβή. Συναπτόμενα δὲ τὰ ἡμισφαίρια ταῦτα εἰς ἓν διὰ τῆς αεραντλίας, ἀφοῦ ἐξέλθῃ ὁ ἐν αὐτοῖς ἀήρ, τοσοῦτον ἰσχυρῶς συνέχονται διὰ τῆς καταθλίψεως τοῦ ἐξωτερικοῦ αέρος, ὥστε ἀποσπώμενα ἐκ τῆς αε-

ραντλίας καὶ ὡς μία σφαῖρα σχηματιζόμενα, ἂν εἰς μὲν ἐλκύῃ διὰ τοῦ κρίκου, ἕτερος δὲ διὰ τοῦ κοχλίου, ἀδύνατον νὰ διαχωρίσωσιν αὐτὰ καὶ νὰ τὰ ἐπαναφέρωσιν εἰς τὴν προτέραν των θέσιν.

Καὶ ἄνευ δὲ τῆς πνευματικῆς μηχανῆς τὸ ἀκόλουθον πείραμα δεικνύει τὴν κατάθλιψιν τοῦ αέρος.

Ἄν ἐν τῷ μέσῳ πινακίου περιέχοντος ὕδωρ θέσωμεν ἀνημμένον κηρίον, καὶ ἐπ' αὐτοῦ βάλωμεν ὑέλινον ποτήριον, τὸ μὲν κηρίον ὅσον οὔπω θέλει σθεσθῆ, ἀλλ' ἐπειδὴ ἐκάθ' ἡδὴ ὁ ἐν τῷ ποτηρίῳ ἀήρ, ὁ ἐξωτερικὸς ἀήρ θέλων νὰ ἔλθῃ εἰς ἰσορροπίαν μετὸν ἐν αὐτῷ εἰσέτι διαμένοντα, ὡθεὶ τὸ ἐν τῷ πινακίῳ ὕδωρ νὰ ἀναβῆ εἰς ἰκανὸν ὕψος τοῦ ποτηρίου.

## ΤΜΗΜΑ ΤΕΤΑΡΤΟΝ.

### ΠΕΡΙ ΘΕΡΜΟΤΗΤΟΣ.

#### Α'. ΔΙΑΣΤΟΛΗ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ.—ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟΝ.

Τὸ πῦρ εἶναι ἡ ἀρχὴ ἢ ἡ φαινομένη αἰτία τοῦ θερμογόνου ἢ θερμαντικοῦ, ἐκ τοῦ ὁποίου προέρχεται ἡ θερμότης.

ὑποτίθεται δὲ τὸ θερμογόνον ὅτι εἶναι ὕλη ἀβαρῆς, ἀόρατος, ἐλαστικωτάτη καὶ ἀφθόνη· ἐν τοῖς σώμασι διαδεδομένη. εἴτε δὲ δι' ἐπαφῆς, εἴτε διὰ προσεγγίσεως μᾶς ἐπιφέρει μᾶλλον ἢ ἥττον τὸ αἶσθημα τῆς θερμότητος, ἢ δ' ἔλλειψις τοῦ θερμογόνου ἐπιφέρει τὸ αἶσθημα τοῦ ψύχους.

Ἡ θερμότης ἔχει κυρίως τὴν ιδιότητα νὰ διασέλλῃ καὶ νὰ ἀραιώσῃ τὰ μόρια τῶν σωμάτων, αὐξάνουσα αὐτὰ κατὰ τὸν ὄγκον, καὶ τὰ μὲν στερεὰ νὰ μεταβάλλῃ εἰς ρευστά, τὰ δὲ ρευστὰ εἰς ἀέρια· τοῦναντίον δὲ κατὰ τὴν ἐλάττωσιν τῆς θερμότητος συστέλλονται καὶ συμπυκνοῦνται τὰ σώματα, καὶ τὰ μὲν ἀέρια γίνονται ρευστά, τὰ δὲ ρευστὰ στερεὰ.

Δὲν εἶναι δὲ ἡ διαστολὴ τῶν σωμάτων ἡ ἰδίᾳ κατὰ τὴν αὐτὴν θερμότητα εἰς ὅλα τὰ σώματα. Τὰ στερεὰ σώματα διαστέλλονται ὀλίγον, τὰ ὑγρά πε-

ρισσότερον, καὶ τὰ αἰρία ἔτι περισσότερον· καὶ πάλιν δ' ὅλα τὰ στερρὰ δὲν διαστέλλονται ἐξίσου εἰς τὴν αὐτὴν θερμότητά· ὁ σίδηρος, παραδείγματος χάριν, διαστέλλεται ὀλιγώτερον ἀπὸ τὸν χαλκόν, καὶ ἐν γένει δ' ἀπὸ τὰ μέταλλα ὅσα τήκονται ταχύτερον διαστέλλονται καὶ περισσότερον. Ἐκ δὲ τῶν ὑγρῶν, ὅσα ἐπὶ μᾶλλον πλησιάζουν εἰς βρασμόν, τοσοῦτον περισσότερον ὑπόκεινται καὶ εἰς τὴν διαστολήν. Ὁ ὑδράργυρος δ' εἶναι τὸ ρευστόν τὸ ὁποῖον διαστέλλεται περισσότερον τῶν ἄλλων. Καὶ τὰ ὑγρά δὲ διαφέρουν μεταξὺ τῶν κατὰ τὴν ἀναλογίαν τῆς διαστολῆς τῶν ὡς καὶ τὰ στερρὰ.

Τὰ ρευστὰ σώματα ἀκολουθοῦν μέχρι τινὸς τὸν γενικὸν κανόνα τῆς διαστολῆς καὶ συστολῆς, ἀλλ' ἀκολούθως πάσχουν τὸ ἐναντίον. Τὸ ὕδωρ, παραδείγματος χάριν, ψυχραίνόμενον συστέλλεται, ἀλλ' ἀφοῦ πλέον μεταβληθῆ εἰς πάγον, διαστέλλεται, καὶ ὁ ὄγκος αὐτοῦ ἐπεχτείνεται.

Οὐδὲ μένει πάντοτε ἡ θερμότης τῶν σωμάτων εἰς τὴν αὐτὴν στάσιν, ἀλλ' ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον μεταβάλλεται ἕνεκα διαφόρων αἰτιῶν, ἧτοι τῆς θέσεως τοῦ ἡλίου ἐπὶ τοῦ ὀρίζοντος, τῆς διαθέσεως τῆς ἀτμοσφαιράς, καὶ ἐπὶ τῶν ζώων, ἕνεκα τῆς διαφορᾶς τοῦ διοργανισμοῦ τῶν. Οἱ διάφοροι δὲ βαθμοὶ τῆς θερμότητος ὀνομάζονται Θερμοκρασία, καὶ πρὸς εὕρεσιν ἢ ἀνακάλυψιν αὐτῆς ἐπενοήθη τὸ λεγόμενον θερμόμετρον.

Τὸ θερμόμετρον κυρίως βασίζεται ἐπὶ τῆς διαστολῆς τῶν σωμάτων, ἧτις προέρχεται ἐκ τῆς θερμότητος, ἐπομένως δὲ καὶ τὰ στερρὰ, καὶ τὰ ὑγρά καὶ

τὰ ἀέρια χρησιμεύουν εἰς κατασκευὴν θερμομέτρου συνήθως ὅμως εἰς κοινὴν χρῆσιν εἶναι τὰ διὰ τῶν ὑγρῶν κατασκευαζόμενα θερμομέτρα.

Δύο δ' εἰδῶν εἶναι τὰ διὰ τῶν ὑγρῶν κατασκευαζόμενα θερμομέτρα, τὸ ἑκατόμβαθμον, τὸ ὁποῖον κατασκευάζεται διὰ τοῦ ὑδραργύρου, καὶ τὸ τοῦ Ρεωμύρου, κατασκευαζόμενον διὰ κεχρωματισμένου οἴνοπνεύματος.

Τὸ ἑκατόμβαθμον θερμομέτρον σύγκειται ἐξ ὑαλίνου τριχοειδοῦς σωλῆνος, προσδεδεμένου εἰς σανίδα ἐπὶ τῆς ὁποίας σημειοῦται ἡ βαθμολογικὴ κλίμαξ. Εἰς τὸ ἄκρον τοῦ σωλῆνος προσαρμύζομεν ὑαλίνην ὁμοίως καὶ κοίλην σφαῖραν, ἥτις πρόκειται νὰ χρησιμεύσῃ ὡς δοχεῖον τοῦ ρευστοῦ τὸ ὁποῖον θέλει εἰσαχθῆ ἔντὸς τοῦ σωλῆνος· ἀκολούθως δὲ θερμαίνοντες τὸν σωλῆνα ἰσχυρῶς, βυθίζομεν τὸ ἀνοικτὸν αὐτοῦ ἄκρον εἰς ἀγγεῖον περιέχον πάντῃ καθαρὸν καὶ ψυχρὸν ὑδράργυρον, καὶ ἐπειδὴ ὁ ἐν τῷ σωλῆνι ἀήρ ἀραιούται διὰ τῆς θερμότητος, ὁ ὑδράργυρος ἀναβαίνει ἐν τῷ κενῷ σχεδὸν σωλῆνι, βιαζόμενος ὑπὸ τοῦ ἐξωτερικοῦ ἀέρος, ὅστις πιέζει τὸν ἐν τῷ σωλῆνι ὑδράργυρον. Ἐπαναλαμβάνομεν δὲ πολλάκις θερμαίνοντες τὸν ὑδράργυρον τοῦτον μέχρι βρασμοῦ, ἀπαδιώκοντες οὕτω ἐκ τοῦ σωλῆνος καὶ τὰς τελευταίας πομφόλυγας τοῦ ἀέρος, ὁ δ' ὑδράργυρος διαστελλόμενος ὑπὸ τῆς θερμότητος ἀνυψοῦται μέχρις ἐκχειρίσεως, ἐξωθῶν τὸν ἀέρα. Διὰ θερμάνσεως δὲ πάλιν ἐκβάλλομεν τὸν περιττὸν ὑδράργυρον, καὶ ἐγκλείομεν ἀκριβῶς τὸ ἀνοικτὸν ἄκρον τοῦ σωλῆνος, ὥστε νὰ μὴ δύναται νὰ εἰσέλθῃ ἕλκος ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος ἐντὸς αὐτοῦ. Οὕτω δ' ἔχοντα τὸν σωλῆνα προσαρτῶμεν ἐπὶ τῆς σανίδος μὲ τὴν σφαῖραν πρὸς τὰ κάτω, τὴν ὁποῖαν καὶ βαθμολογοῦμεν οὕτω.

Συστελλόμενος ὁ ὑδράργυρος ἐκ τῆς ἀποψυχράσεως κα-

ταβαίνει εις τὴν κοίλην σφαῖραν, ἀφίνων μέγα μέρος τοῦ σωλῆνος κενόν, ὅπως εἶναι καὶ ἀέρος κενόν. Βυθίζομεν δὲ τότε τὸν σωλῆνα ἐντὸς ἀγγείου, περιέχοντος χιόνα, καὶ τὸν



ἀφίνομεν ἐντὸς αὐτοῦ, μέχρις οὗ ὁ ὑδράργυρος παύσῃ νὰ καταβαίνει, ὅστις ὑπὸ τοῦ ψύχους συσπυκνῶμενος ἤρχισεν ἤδη νὰ ταπεινῶνται· κατὰ δὲ τὸ μέρος ὅπου ἐστάθη ὁ ὑδράργυρος σημειοῦμεν ἐπὶ τῆς παρακειμένης στανίδος τὸ μηδενικὸν 0· ἀκολούθως δ' ἐξάγοντες τὸν σωλῆνα ἐκ τῆς χιόνας, βυθίζομεν αὐτὸν ἐντὸς βράζοντος ὕδατος καθαροῦ· ὁ δ' ὑδράργυρος διασπυκνῶμενος ὑπὸ τῆς θερμότητος ἀνυψοῦται ἐντὸς τοῦ σωλῆνος, κατὰ δὲ τὸ σημεῖον εἰς τὸ ὅποιον θέλει σταθῆ σημειοῦμεν καὶ αὐθις ἐπὶ τῆς στανίδος τὸν ἀριθμὸν 100, τὸ δὲ μεταξὺ τῶν δύο τούτων ση-

μείων διάστημα διακροῦμεν εἰς 100 μέρη βάλλοντες εἰς τὸν ὑπὲρ τὸ μηδὲν πρῶτον βαθμὸν τὸν ἀριθμὸν 1, καὶ οὕτω καθεξῆς, μετὰ τοῦ σημείου τῆς προσθέσεως + (σὺν), μέχρι τῶν 100, οἵτινες εἶναι οἱ βαθμοὶ τῆς θερμότητος· ὁμοίως δὲ καὶ τοὺς ὑπὸ τὸ 0 βαθμοὺς τοῦ ψύχους σημειοῦμεν, ἀρχίζοντες ἀπὸ τὸ 1, καὶ βάλλοντες τὸ σημεῖον τῆς ἀφαιρέσεως — (πλὴν).

Οὕτω δὲ κατασκευάζεται καὶ τὸ θερμομέτρον τοῦ Ρεωμύρου, μετὰ τῆς διαφορᾶς ὅμως ὅτι εἰς τοῦτο ἀντὶ ὑδραργύρου βάλλεται οἰνόπνευμα ἐρυθρόν, βεβαμμένον πρὸς πλειοτέραν διάκρισιν, καὶ διηρημένον εἰς 80 βαθμοὺς ἀπὸ τοῦ παγετοῦ μέχρι τοῦ βράζοντος ὕδατος. — Μεταξὺ δὲ τῶν δύο τούτων θερμομέτρων τὸ ἑκατόμβαθμον εἶναι ἐν πλειοτέρα χρήσει.

Ἔτερα δύο θερμομέτρα ὑπάρχουν, τὸ τοῦ Φαρενείτου, εὐχρηστον ἐν Ἀγγλίᾳ καὶ διαιρούμενον εἰς 212 βαθμούς, καὶ τὸ τοῦ Δελίτχου, εὐχρηστον ἐν Ῥωσσίᾳ.

Καὶ διὰ στερῶν σωμάτων κατασκευάζονται θερμομέτρα, καὶ μάλιστα δι' ἀργίλλου, ἥτις ἔχει τὴν ἰδιότητα νὰ ἐλαττόνη τὸν ὄγκον τῆς ὅταν πολὺ θερμαίνεται, παρὰ τὸν γενικὸν κανόνα. Τὸ διὰ στερῶν δὲ θερμομέτρον λέγεται Πυρόμετρον, καὶ εἶναι ἐν χρήσει ὅταν θέλωμεν νὰ γνωρίζωμεν τὰς μεγάλας θερμότητας, ἥτοι τοῦ κλιβάνου, καὶ τὰ τοιαῦτα.

#### Β'. ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΟΣ ΘΕΡΜΟΤΗΣ.

Ἡ θερμότης, ἥτις κατὰ μεγάλην ἢ μικρὰν ἀπόστασιν μεταδίδεται ἀπὸ σώματος εἰς σῶμα, λέγεται ἀκτινοβόλος θερμότης. Τοιαύτῃ δ' εἶναι ἡ θερμότης ἥτις προέρχεται ἀπὸ τὸν ἥλιον, ὅστις εἰς τεραστίαν ἀπόστασιν εὐρίσκεται ἀπὸ ἡμᾶς. Ὁμοίως δὲ καὶ ὅταν πλησιάζωμεν εἰς τὸ πῦρ ἢ εἰς πεπυρακτωμένα καὶ θερμασμένα ἀντικείμενα αἰσθανόμεθα προσβολὴν τινὰ εἰς τὰ ὄργανα ἡμῶν, ἥτις καὶ ἐπαισθητοτέρα γίγνεται ὅσον μᾶλλον προσεγγίζομεν εἰς αὐτά· οὕτω δὲ καὶ ἂν φέρωμεν θερμομέτρον εἰς ἀπόστασιν τινὰ ἀπὸ τοῦ πυρός, βλέπομεν ὅτι ὁ ὑδράργυρος ἀνυψοῦται ὀλίγον κατ' ὀλίγον μέχρι σημείου τινός, ὅπου καὶ ἴσταται.

Ἐκ διαφορῶν πειραμάτων ἀπεδείχθη ὅτι ἡ θερ-

μότης αὕτη δὲν προέρχεται ἐκ τῆς διαδοχικῆς θερμάνσεως τοῦ ἀέρος, ἀλλ' ἐξ ἐναντίας ἅπαντα τὰ θερμὰ σώματα ἀκτινοβολοῦσιν ἀδιαλείπτως τὴν θερμότητά των. Ἐν γένει δ' ὅλα τὰ σώματα ἐκπέμπουσι θερμότητα, αἰσθανόμεθα δὲ αὐτὰ κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ψυχρὰ, διότι ἐπειδὴ ἡ ἰδική μας θερμοκρασία εἶναι ἀνωτέρα τῆς ἐκείνων, ἡμεῖς ἀπεναντίας δίδομεν περισσοτέραν εἰς αὐτὰ θερμότητα ἢ ὅσην λαμβάνομεν, καὶ ἐκ τούτου μᾶς προέρχεται τὸ ψυχρὸς ὅταν προσεγγίζωμεν αὐτά.

Μεταδίδεται δ' ἡ ἀκτινοβολὸς θερμότης κατ' εὐθεῖαν γραμμὴν, ὅθεν καὶ θέλοντες νὰ ἐμποδίσωμεν τὴν προσβολὴν ἀνημμένης πυρᾶς, ἢ ἀποσυρόμεθα αὐτῆς, ἢ παρεμβάλλομεν ἐν τῷ μεταξὺ ἀλεξίπυρόν τι παραπέτασμα, ἢ δίφραγμα· καὶ τὸ παρακείμενον δὲ τότε θερμομέτρον οὐδεμίαν δεικνύει ὕψωσιν, τὸ ὅποῖον ὁμῶς ἅμα ἀφαιρέσωμεν τὸ παραπέτασμα ἀναλαμβάνει αὐτήν.

#### IV ΘΕΡΜΑΓΩΓΟΝ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ.

Ἡ ἰδιότης τῶν σωμάτων νὰ μεταδίδωσι τὴν θερμότητά των εἰς τὰ ἄλλα σώματα λέγεται *θερμάγωγόν*, καὶ γίγνεται αὕτη ἀπὸ μορίου εἰς μόριον διὰ τῆς ἀκτινοβολίας.

Ὅλα τὰ σώματα ἔχουν τὴν ἰδιότητα νὰ μεταδίδωσι τὴν θερμότητά των εἰς τὰ ἄλλα σώματα, κατὰ διαφόρους βαθμοὺς ὁμῶς. Οὕτω βλέπομεν ὅτι ἀρ-

χυροῦν ἢ ἐξ ἄλλου μετάλλου κατεσκευασμένον κοχλιάριον βυθιζόμενον εἰς βραστὸν ὕδωρ, τοσοῦτον θερμαίνεται, ὥστε μόλις δυνάμεθα νὰ τὸ ἐγγίσωμεν, ξύλινον δ' ἀπεναντίας κοχλιάριον εἰς τὸ αὐτὸ ἐμβυθιζόμενον ὑγρὸν ἀνεπαίσθητον σχεδὸν ἐπιφέρει θερμότητος ἐνέργειαν. Εὐκολώτερον πρὸς τούτοις δυνάμεθα νὰ λάβωμεν διὰ τῆς χειρὸς ἡμίφλεκτον τεμάχιον ἀνθρακος καὶ νὰ μὴ καῶμεν, ἐνῶ ἀπεναντίας ἔλασμα σιδήρου μετρίως πεπυρακτωμένου δύναται νὰ ἐπιφέρῃ φλόγωσιν εἰς τὴν χειρὰ μας. Ἐκ τούτων δ' ἀποδεικνύεται ὅτι πολὺ περισσότερον ἢ θερμότης μεταδίδεται εἰς τὸν ἄργυρον ἢ εἰς τὸ ξύλον, καὶ εἰς τὸν σιδήρον ἢ εἰς τὸν ἀνθρακα.

Ὅσα σώματα εὐκολώτερον ἀπορροφῶσι τὸ θερμὸν γόνον, καὶ καθ' ὅλα τῶν τὰ μέρη θερμαίνονται ὅταν ἐγγίξωσι τὸ πῦρ, λέγονται εὐθερμάγωγα, ἢ δεξιοθερμαγωγοί, ἢτοι καλοὶ ἀγωγοὶ τῆς θερμότητος, τὰ δὲ σώματα διὰ τῶν ὁποίων δυσκόλως καὶ βραδέως διέρχεται ἡ θερμότης, λέγονται δυσθερμάγωγα, ἢ ἀδέξιοθερμαγωγοί.

Καὶ εἰς τὴν πρώτην μὲν κατηγορίαν καθυπάγονται τὰ μέταλλα, καὶ τοι μεγάλη μεταξὺ αὐτῶν ὑπάρχει διαφορὰ ὡς πρὸς τὴν ταχύτητα, διὰ τῆς ὁποίας θερμαίνονται, εἰς δὲ τὴν δευτέραν κατηγορίαν καθυπάγονται τὰ ἐκ τῶν ὀργανικῶν σωμάτων προερχόμενα, ἢτοι τὰ μαλλία, τὰ ξύλα, τὰ ἄχυρα. Μεταξὺ δὲ τῶν δύο τούτων τάξεων τάσσονται τὰ ὄρυκτά, οἱ λίθοι, αἱ γαῖαι. Πάντων δ' ἀνεπιτηδειότεροι ἀγωγοὶ εἶναι τὰ ρευστὰ καὶ τὰ ἀεροειδῆ σώματα. Καὶ ναὶ μὲν βλέπων τις πόσον ταχέως ἀγγεῖον πλήρες ὕδα-

τος θερμαίνεται, κλίνει νὰ πιστεύσῃ ὅτι τὰ ὑγρά εἶναι καὶ τὰ μᾶλλον θερμαγωγὰ, τούναντίον ὁμῶς ἡ θέρμανσις αὐτῶν γίνεται τοσοῦτον ταχέως, διότι τὰ κάτω στρώματά των βράζοντά ἀποκαθίστανται ἐλαφρότερα τῶν ἄνω, τὰ ὁποῖα καὶ καταβιβάζονται ὡς ψυχρότερα, τὰ δὲ κάτω ἀνέρχονται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας.

Ἐπαισθητὴ δὲ καὶ εἰς ἡμᾶς αὐτοὺς καὶ εἰς τὰς τέχνας εἶναι ἡ διαφορὰ τῆς εἴτε μεγάλης, εἴτε μικρᾶς ιδιότητος τῶν σωμάτων νὰ μεταδίδωσι τὴν θερμότητα. Οὕτω δ' ἐπὶ τοῦ δυσθερμαγωγοῦ τῶν σωμάτων βασίζεται ἡ κατασκευὴ τῶν φορεμάτων μας, καὶ τοιαύτην ιδιότητα ἔχουν ὄλαι αἱ πρὸς τοῦτο ὕλαι, οἷον τὸ βαμβάκιον, τὸ λινάριον, τὸ κανάβιον, τὰ ἔρια, ἡ μέταξα, αἵτινες καὶ διατηροῦν ἐπὶ μᾶλλον τὴν θερμότητα, ἂν μεταξὺ αὐτῶν μάλιστα ἔμπερικλειῆται καὶ ξηρὸς ἀήρ. Τὰ καταλληλότερα τὸν χειμῶνα πρὸς διατήρησιν τῆς θερμότητός μας εἶναι τὰ παχέα μάλλινα ἐνδύματα, καὶ ὡς κατάσαρκα φορέματα εἶναι εὐχρηστα αἱ φλανέλαι, διότι ἀπορροφοῦν τοὺς ἀτμοὺς τῆς ἀδήλου διαπνοῆς, καὶ οὕτω δὲν διαμένει ὁ εἰς τὴν ὑγείαν ἐπιβλαβὴς ἀήρ· τὰ δ' ἐκ μετὰξῆς φορέματα βραδέως ἀπορροφῶντα τοὺς ἀτμοὺς δὲν εἶναι κατάλληλα πρὸς τὴν κατάσαρκα χρῆσιν. Τὰ δ' ἐκ λίνου καὶ κανάβου ὡς λίαν εὐθερμάγωγα ἀπορροφῶντα τὴν θερμότητα, παρέχουσι ψῦχος καὶ εἶναι κατάλληλα διὰ τὸ θέρος.

Ἐν γένει δὲ θέλοντες νὰ διατηρήσωμεν τὴν θερμότητα σώματός τινος, ὀφείλομεν νὰ περικαλύψωμεν αὐτὸ μὲ ἄλλο δυσθερμάγωγον σῶμα, ἥτοι μὲ κό-

νιν ἀνθράκων, με πίτυρα, με τρίχας, με ἄχυρα, με ἀκίνητον ἀέρα. Κατὰ τὰ μεγάλα ψύχη τοῦ χειμῶνος ἡ χιών ὡς λίαν δυσθερμάγωγος προφυλάττει μεγάλως ἀπὸ τὸν πάγον τὰς τρυφεράς ρίζας τῶν δένδρων οἱ δὲ κηπουροὶ καλύπτουσι τὰ φυτὰ, τὰ ἄνθη καὶ τὰ δενδρύλλια με ἄχυρα καὶ ψιάνθους, προφυλάττοντες αὐτὰ ἀπὸ τὸν παγετὸν θέλοντες δὲ νὰ μετακομίσωσι χιόνα, περικαλύπτουσι αὐτὴν με ἄχυρα καὶ χόρτα, ἢ πυκνότατα ἔρια, ἢ ῥινίσματα ξύλου, διὰ τῶν ὁποίων κωλύεται πᾶσα ἐπ' αὐτῆς προσβολὴ τῆς ἀτμοσφαίρας. Ὅταν πρὸς τούτοις θέλωμεν, νὰ μεταχειριζώμεθα ἀκινδύνως τὰ πρὸς θέρμανσιν προσδιωρισμένα μεταλλικὰ ἀγγεῖα, προσαρτῶμεν εἰς αὐτὰ ξυλίας λαβᾶς, ἢ καὶ περιτυλίσομεν αὐτὰ με παχὺ τεμάχιον ὑφάσματος.

Ἐπειδὴ δὲ καὶ τὰ ἀέρια εἶναι καθ' ὑπερβολὴν δυσθερμάγωγα, ὁ ἔγκλειστος ἀήρ δύναται νὰ χρησιμεύσῃ (κατὰ τὸν χειμῶνα) πρὸς διατήρησιν τῆς θερμότητος τῶν κοιτῶνων. — Τὰ ὑέλινα παράθυρα μεταδίδουν τὴν ἐν τῷ θαλάμῳ θερμότητα εἰς τὸν ἐξωτερικὸν ἀέρα, ὅστις καὶ θερμαίνομενὸς ἀνυψοῦται ἄλλο δὲ ψυχρὸν σπῆμα ἀέρος διαδέχεται τὸ πρῶτον, καὶ οὕτω καθεξῆς τὰ ψυχρὰ στρώματα τοῦ (ἐξωτερικοῦ) ἀέρος διὰ τῶν ὑαλίων ἀφαιροῦν τὴν θερμότητα τοῦ κοιτῶνος· ἕτερον λοιπὸν παρεντίθεται ὑάλινον παράθυρον, διὰ τοῦ ὁποίου πᾶσα σχέσις διακόπτεται μετὰ τῆς ἀτμοσφαίρας, καθότι μεταξὺ τῶν δύο παραθύρων ἀκίνητον στρώμα ἀέρος περικλείεται πλέον.

Ἐν γένει δ' ἅπαντα τὰ σώματα περιέχουσι περισσότεραν ἢ ὀλιγωτέραν θερμότητα κατ' ἀντίθετον λό-

γον πρὸς τὴν δεξιότητά των νὰ μεταδίδωσι τὴν θερμότητα. Τὰ μέταλλα ὡς μᾶλλον εὐθερμάγωγα εἶναι καὶ ψυχρότερα, τὸ ξύλον εἶναι ὀλιγώτερον ψυχρόν. Ἐν γένει δὲ ψυχρὰ σώματα λέγονται ὅσα ἔχουν θερμότητα ὀλιγωτέραν τῆς τοῦ ἡμετέρου σώματος.

Τὸ θερμομέτρον συνήθως παριστᾷ τὴν φανεράν ἢ αἰσθητὴν τῶν σωμάτων θερμότητα, ἀλλ' ὑπάρχει εἰς τὰ θερμοτήτος χωρητικώτερα σώματα τὸ λεγόμενον λανθάνον θερμογόνον. Ἄν ἐνώσωμεν, παραδείγματος χάριν, λίτραν πάγου μὲ λίτραν θερμοῦ ὕδατος ἐξήκοντα βαθμῶν, ὁ πάγος θέλει μετατραπῆ εἰς ὑγρὰν κατάστασιν, καὶ θέλουσι γίνεαι δύο λίτραι ὕδατος, τοῦ ὁποίου τὴν θερμοκρασίαν διαδηλοῖ τὸ μηδενικόν. Ὁ πάγος λοιπὸν κατέπιεν ἐξήκοντα βαθμῶν θερμογόνον, μεταβαλλόμενος εἰς ὕδωρ, καὶ τὸ θερμογόνον τοῦτο λέγεται ἤδη λανθάνον, διότι οὐδόπως διαδηλοῦται ὑπὸ τοῦ θερμομέτρου. Ἐπομένως δὲ χαθόνσον αὐξάνει τῶν σωμάτων ἢ χωρητικότης, τὸ αἰσθητὸν ἢ φανερόν θερμογόνον τῶν περίξ σωμάτων γίνεται λανθάνον εἰς τὸ ἀραιούμενον σῶμα, ἀπεναντίας δ' ἐνώσω σμικρύνεται ἢ χωρητικότης των, τὸ λανθάνον θερμογόνον εἰς τὰ πρῶην ρευστὰ σώματα καθίσταται αἰσθητὸν καὶ φανερόν, ἐνώσω ταῦτα μεταβάλλονται εἰς στερεά.

#### Δ'. ΒΕΑΤΜΙΣΙΣ.

Εἶδομεν ἀνωτέρω ὅτι τὰ σώματα διὰ τοῦ θερμογόνου μεταβάλλουν κατάστασιν. Καὶ κατ' ἀρχὰς μὲν διαστέλλονται καὶ αὐξάνουν κατὰ τὸν ὄγκον, ἀκο-

λούθως δ' ἂν τὸ θερμαινόμενον σῶμα ἦναι ἐπιδεκτικόν, μεταβάλλονται εἰς ρευστόν, καὶ τέλος εἰς ἀτμόν.

Τὸ καθ' ἅπασαν τὴν ἐπιφάνειαν τῆς σφαίρας ὕδωρ ἀδιακόπως τείνει νὰ μεταβληθῆ εἰς ἀεροειδῆ κατάστασιν, οὐχὶ μόνον κατὰ τὸ θέρος, ἀλλὰ καὶ κατὰ τὰς ταπεινοτέρας θερμοκρασίας, ὥστε καὶ αὐτὸς ὁ πάγος καὶ ἡ χιών τὸν χειμῶνα διὰ τῆς ἐξατμίσεως ἐξαφανίζονται. Ἐκ τοῦ ἀδιαλείπτου δὲ τούτου ἐξατμισμού σχηματίζονται ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ αἱ ἄπειροι ποσότητες τῶν ἀτμῶν, οἵτινες καταπίπτουν ἐπὶ τῆς γῆς ὡς δρόσος καὶ ὑετός, καὶ ἀενάως συγκροτοῦσιν οὕτω τὰς πηγὰς, τοὺς ρύακας, τοὺς ποταμούς, οἵτινες ἀδιακόπως εἰσβάλλοντες εἰς τὰς θαλάσσας τὰς διατηροῦν πάντοτε εἰς ἰσορροπίαν.

Κατὰ δύο δὲ διαφόρους τρόπους γίγνεται ἡ ἐξάτμισις, ἢ διὰ τοῦ βρασμοῦ, ἢ διὰ τῆς ἀναθυμιάσεως.

Καὶ βρασμὸς μὲν λέγεται ὅταν τὸ ὑγρὸν μετὰ ταραχῆς καὶ ταχύτητος μεταβαίνη εἰς τὴν κατάστασιν τοῦ ἀτμοῦ, μὲ μεγάλας ἢ μικρὰς πομφόλυγας ἀναθυμιάσις δὲ λέγεται ὅταν ὁ ἀτμὸς σχηματίζεται ἐπὶ τῆς ἐλευθέρας ἐπιφανείας τῆς γῆς.

Ὅταν θερμαίνωμεν ὑγρὸν τι ἐπὶ τοῦ πυρός, τὰ μέρη τοῦ ὑγροῦ, τὰ ὁποῖα ἐγγίζει περισσότερο ἢ θερμότης διαστελλόμενα καὶ ἐλαφρότερα τῶν ἄλλων γιγνόμενα, ἀνυψοῦνται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἀγγείου, τὰ δ' ἄνωθεν αὐτῶν ψυχρὰ μέρη καταβιβαζόμενα, ἔρχονται νὰ θερμανθῶσι καὶ αὐτά. Τὸν βρασμὸν δὲ τῶν ὑγρῶν σωμάτων δυνάμεθα νὰ ἀποδώσωμεν εἰς ρεύματα ἀνιόντα καὶ εἰς ρεύματα κα-

τιόντα, τὰ ὁποῖα καὶ συνεπισύρουν ἂν ρίψωμεν λεπτήν κόκκιν ξύλου ἐπ' αὐτῶν. Τὰ βρέυματα ταῦτα παρατρηοῦνται καὶ εἰς τὰς λίμνας καὶ εἰς τὴν θάλασσαν ὅταν μεταβάλληται ἡ θερμοκρασία τῶν ὑδάτων ἀπὸ τε τὴν ἐνέργειαν τοῦ ἡλίου καὶ τὴν ἐνέργειαν τοῦ ἐδάφους.

Ὅσον δ' ἀραιώνονται τὰ σώματα, τοσοῦτον γίνονται πυρὸς χωρητικώτερα, καὶ μάλιστα ὅταν δὲν ᾔναι ὁ περὶ αὐτὰ ἀήρ κεκορεσμένος ἀτμῶν. Ἐκ τούτου δὲ πολλὰ ἐξηγοῦνται ἐκ τῶν ἀδιακόπως συμπιπτόντων εἰς τὸν οἰκιακὸν βίον.

Θέλοντες, ἐπὶ παραδείγματος, νὰ κρυώσωμεν τὸν οἶνον, παραχόνομεν τὴν φιάλην ἐντὸς τῆς γῆς καὶ ἀνωθεν ἀνάπτομεν πῦρ μὲ ξηρὸν χόρτον. Οἱ διὰ τῆς καύσεως προξενούμενοι ἀτμοὶ ἀφαιροῦν τὸ θερμογόνον ἀπὸ τὰ βάθη τῆς γῆς καὶ ἀπὸ τὸν οἶνον, ὅστις καὶ ἐπὶ τούτῳ ψυχραίνεται.

Τὸ θέρος συνήθως καταβρέχομεν τὸ ἔδαφος δι' ὕδατος, ὥστε ἐξατμιζόμενον ταῦτο νὰ ἀφαιρῇ τὸ θερμογόνον καὶ ἀπὸ ἡμᾶς καὶ ἀπὸ τὰ ἄλλα σώματα, καὶ νὰ προξενῇ ψῦχος.

Μετὰ τὴν βροχὴν προξενεῖται ψῦχος, διότι τὸ πίπτον ὕδωρ ἐξατμιζόμενον ἀφαιρεῖ τὸ θερμογόνον καὶ ἀπὸ τὴν ἀτμοσφαῖραν καὶ ἀπὸ τὴν γῆν· καὶ εἰς ἱκανὸν δὲ διάστημα τόπου γίνεται ἐπαισθητὴ ἡ ἀφαιρέσις τοῦ πυρὸς, ὅθεν καὶ ὅταν ἀπροσδοκῆτως κατὰ τὰς θερινὰς ἡμέρας αἰσθανόμεθα ψῦχος κάπου ἔβρεξε συνήθως λέγομεν.

Ὅταν νικτώμεθα, αἰσθανόμεθα ψῦχος εἰς τὰς χεῖρας, διότι τὸ ὕδωρ ἐξατμιζόμενον ἀφαιρεῖ τὴν θερ-

μότητα ἀπὸ αὐτάς. Τὸ αὐτὸ δὲ πάσχομεν καὶ ὅταν τρίβωμεν τὰς χεῖρας μὲ ὕδωρ τῆς Κολωνίας ἢ οἰνό-πνευμα.

Ἵδροπέπονες (\*) κοπτόμενοι εἰς τεμάχια, καὶ εἰς τὸν ἥλιον ἐπὶ ὀλίγον ἐκτιθέμενοι, ψυχραίνονται θαυμασίως, διότι ἡ θερμότης αὐτῶν ἀφαιρεῖται ὑπὸ τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων.

Ὅταν ὁ ἀτμὸς μεταβαίη εἰς ὑγρὰν κατάστασιν λέγεται Συμπύκνωσις καὶ Ὑγροποίησης, καὶ αἱ τὸ φαινόμενον τοῦτο προάγουσαι αἰτίαι εἶναι ἡ ψῦξις καὶ ἡ πίεσις. Ἐπομένως δ' ὅταν οἱ ἀτμοὶ συμπυκνῶνται, ἡ λανθάνουσα αὐτῶν θερμότης γίνεται αἰσθητή, καὶ ἡ ιδιότης τῶν αὐτῆ κατέστη λίαν χρήσιμος εἰς τὰς χρήσεις τοῦ βίου.

Διὰ συσκευῶν συνισταμένων κυρίως ἀπὸ λέβητα, ἐντὸς τοῦ ὁποίου παράγεται, καὶ ἀπὸ σὺστημά τι σωλήνων, ἐνθα κυκλοφορεῖ, συμπυκνούμενος ὁ ἀτμὸς, οὐχὶ μόνον χρησιμεύει πρὸς θέρμανσιν λουτρῶν, οἰκημάτων, φωτοκομείων, καὶ κατ' ἄλλας ὁμοίας περιστάσεις, ἀλλὰ καὶ τεραστίαν τὴν σήμερον ἔλαβεν ἀνάπτυξιν καὶ σπουδαιότητα εἰς τὰς ἐν μεγίστη χρήσει ἀτμομηχανάς. Δι' αὐτῶν ὁ ἀτμὸς ἐντὸς λέβητος καὶ τῶν λεγομένων θερμαντήρων παραγόμενος, εἰσέρχεται εἰς τὸν κύλινδρον, οὔτινος ὁ ἐμβολεὺς βαλλόμενος εἰς ἐνέργειαν κινεῖ τὸ τροχοφόρον καὶ ἐλικοφόρον ἀτμοπλοῖον, τὴν ἐλκύθραν τοῦ σιδηροδρόμου, τὴν μηχανὴν τοῦ ἐργοστασίου καὶ τοσοῦτων ἄλλων βιομηχανικῶν καταστημάτων.

(\*) Τὰ ἄλλως λεγόμενα χειμωνικά ἢ καρπούζια.

## Ε'. ΠΗΓΑΙ ΘΕΡΜΟΤΗΤΟΣ.

Ἡ θερμότης τῶν σωμάτων προέρχεται καὶ ἀπὸ φυσικὰς καὶ ἀπὸ τεχνικὰς αἰτίας. Αἱ κυριώτεραι δὲ πηγαὶ τῆς θερμότητος εἶναι ὁ ἥλιος, ἡ γῆ, παντοῖαι χημικαὶ ἐνώσεις, ὁ ἠλεκτρισμὸς καὶ διάφοροι μηχανικαὶ ἐνέργειαι.

Πρώτη καὶ ἀφθονωτάτη πηγὴ θερμότητος εἶναι ὁ ἥλιος. Καὶ τυφλοῖς δῆλον ὅτι πάντα τὰ ἐκτιθέμενα εἰς τὰς ἀκτῖνας τοῦ ἡλίου θερμαίνονται ταχέως, τὸ ἐναντίον δὲ συμβαίνει εἰς σώματα ἐκτεθειμένα εἰς τὴν σκιάν.

Ἡ γῆ ἀκολούθως εἶναι πηγὴ θερμότητος. Παρεκτός τῶν θερμαντικῶν ἀκτῖνων τὰς ὁποίας ὁ ἥλιος ἐπιχέει εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς, ἡ γῆ ἔχει καὶ ἰδίαν τῆς θερμότητα. Διὰ πειραμάτων τῶν ὄντι ἀπεδείχθη ὅτι ὅσον βαθύτερα κεῖνται τὰ σώματα ἐντὸς τῆς γῆς, τοσοῦτον μεγαλητέρα εἶναι καὶ ἡ θερμοκρασία αὐτῶν. Τοῦτο δὲ μάλιστα εἰκάζεται ἀπὸ τὰς πηγὰς τῶν θερμῶν ὑδάτων, τὰ ὁποῖα καὶ τοσοῦτον θερμότερα εἶναι ὅσον καὶ βαθύτερα εἶναι τὰ μέρη ἐκ τῶν ὁποίων πηγάζουσιν.

Αἱ χημικαὶ ἐνώσεις προάγουσι θερμότητα. Καὶ αὕτη ἡ καύσις τί ἄλλο εἶναι εἰμὴ ἔνωσις τοῦ ὀξυγονικοῦ ἀερίου μετὰ τοῦ ἀνθράκος; Καὶ τὰ ἠλεκτρικὰ πρὸς τούτοις ρεύματα εἶναι πηγαὶ θερμότητος.

Αἱ μηχανικαὶ ἐνέργειαι, ἤτοι ἡ τριβή, ἡ πίεσις καὶ ἡ κρούσις εἶναι δραστηριώταται πηγαὶ θερμότητος. Σφυρηλατούμεναι αἱ σιδηραὶ ράβδοι θερμαίνονται ταχύτατα, οἱ τροχοὶ τῶν ἀμαξῶν ἀναφλέγονται διὰ τῆς

τριβῆς περί τὸν ἄξονα αὐτῶν στρεφόμενοι, ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ καὶ ἄλλα ἀέρια ἰσχυρῶς πιεζόμενα ἀναπτύσσουν θερμότητα καὶ φῶς. — Οὕτω καὶ αἱ χεῖρες ἡμῶν τριβόμεναι πρὸς ἀλλήλας θερμαίνονται, τοσοῦτον δὲ θερμαίνεται ὁ πέλεκυς ἀδιακόπως κόπτων ξύλα, ὥστε δυσκόλως δυνάμεθα νὰ φέρωμεν αὐτὸν εἰς τὴν χεῖρά μας.

Γνωστὸν μέσον νὰ ἀνάπτωμεν πῦρ εἶναι νὰ συνάπτωμεν σῶμα μὲ ἄλλο φλεγόμενον. Ἄν λοιπὸν τεμάχιον ξύλου τρίψωμεν μὲ ἄλλο, θερμαίνονται καὶ τὰ δύο, καὶ ἂν ἐξακολουθήσωμεν τὴν τρίψιν των ἀμφοτέρα ἐκπέμπουσι φλόγα, τὸ ὅποσον συχνάκις συμβαίνει εἰς ἄξονας ἀμαξῶν καὶ εἰς τροχοὺς, ἂν δὲν ᾔηται καλῶς ἠλειμμένοι. Ἐν γένει δ' ἡ θερμότης ἐξάγεται ἐκ τῆς ἀναμίξεως διαφόρων σωμάτων.

## ΤΜΗΜΑ ΠΕΜΠΤΟΝ.

### ΠΕΡΙ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ.

#### Α'. ΙΔΙΟΤΗΣ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ.—ΜΗΧΑΝΑΙ.

Οὐδὲν ἄλλο καὶ εἰς τὰ ζῶα, καὶ εἰς τὰ φυτὰ, καὶ εἰς τὰ μὴ ὀργανικὰ σώματα, καὶ εἰς τὰ στοιχεῖα, καὶ εἰς τὸ πᾶν ἐν γένει δεικνύει τοσοῦτον τὴν σοφίαν καὶ τὴν παντοδυναμίαν τοῦ Δημιουργοῦ, ὅσον ἡ λεπτὴ αὐτὴ δύναμις τὴν ὁποίαν ὀνομάζομεν Ἠλεκτρισμόν. Εἶναι δ' ὁ ἠλεκτρισμός, ὡς καὶ ἡ θερμότης, ἀναγκαιότατος εἰς τὸν ὕλικόν κόσμον, καὶ ὑπάρχει μᾶλλον ἢ ἦττον εἰς πᾶσαν κατάστασιν τῆς ἀτμοσφαιρας καὶ εἰς πάσας τὰς γνωστὰς οὐσίας.

Πόθεν δ' ἔλαβε τὸ ὄνομα ὁ ἠλεκτρισμός, καὶ πόθεν προέρχονται τὰ ἠλεκτρικὰ φαινόμενα;

Ἐξακόσια ἔτη πρὸ Χριστοῦ ὁ φιλόσοφος Θαλῆς τρίψας κατὰ τύχην ἠλεκτρον (\*) ἐπὶ ὑφάσματος, παρατήρησεν ὅτι εἴλκυεν εἰς ἑαυτὸ τὰ ἐλαφρὰ σώματα. Ἄλλοι δ' ἀκολούθως ἀνεκάλυψαν ὅτι τὸ ἴδιον ἀποτέλεσμα ἐγίγνετο καὶ εἰς ἄλλα σώματα, ἤτοι εἰς τὴν ῥητίνην, τὴν ὕαλον, τὸ θεῖον, τὸν Ἰσπανικὸν κηρόν, ἅτινα τριβόμενα ἐλκύουσιν ἄλλα σώματα, ἤτοι τρίχας, μικρὰ πτερὰ, τεμάχια χάρτου, φύλλα χρυσοῦ, καὶ τὰ τοιαῦτα.

(\*) Τὸ κοινῶς λεγόμενον κερειμπάριον.

Ἡ ιδιότης τῶν σωμάτων νὰ ἐλκύωσιν ἄλλα ἐλαφρὰ σώματα, ὠνομάσθη Ἡλεκτρισμός, ἐκ τοῦ πρώτου σώματος, εἰς τὸ ὁποῖον κατ' ἀρχὰς παρετηρήθη.

Τὰ φαινόμενα τοῦ ἠλεκτρισμοῦ προέρχονται ἀπὸ μυστηριώδη αἰτία, οὐδὲν δ' ἄλλο δυνάμεθα νὰ υποθέσωμεν εἰμὴ ὅτι ὁ ἠλεκτρισμὸς εἶναι λεπτόν ρευστόν, τὸ ὁποῖον ἐνυπάρχει μᾶλλον ἢ ἤττον εἰς ἅπαντα τὰ σώματα, καὶ εἰς τὰ στερῆρά, καὶ εἰς τὰ ρευσά, καὶ εἰς τὰ ἀεροειδή, καὶ ὅτι εἰς ἅπαντα ἀνακαλύπτονται τὰ αὐτὰ ἀποτελέσματα. Παρατηροῦντες δέ τινες τὰς διαφόρους ἐνεργείας τῆς θερμότητος, τοῦ φωτός, τοῦ ἠλεκτρισμοῦ καὶ τοῦ μαγνητισμοῦ, ὑπέβησαν ὅτι ὅλα ταῦτα ἔχουσι τὴν αὐτὴν πηγὴν.

Ὅλα ἐν γένει τὰ σώματα ἔχουν τὴν ιδιότητα τριβόμενα νὰ ἀναπτύσσωσι τὰ ἀποτελέσματα τοῦ ἠλεκτρισμοῦ, ἀλλ' ἄλλα μὲν μεταδίδουν εὐκόλως τὸν ἠλεκτρισμόν των καὶ εἰς τὰ ἄλλα σώματα, διὸ καὶ ὠνομάσθησαν ἠλεκτραγωγὰ ἢ εὐηλεκτράγωγα, ἄλλα δὲ δὲν μεταδίδουν τὸν ἠλεκτρισμόν των εἰς ἄλλα σώματα, διὸ λέγονται μὴ ἠλεκτραγωγὰ ἢ δυσηλεκτράγωγα. — Τὰ πρῶτα πρὸς τούτοις λέγονται ἑτερηλεκτρικά, τὰ δὲ μὴ ἠλεκτραγωγὰ λέγονται αὐτηλεκτρικά.

Καὶ ἠλεκτραγωγὰ μὲν σώματα εἶναι ἐν γένει τὰ καθαρὰ μέταλλα, τὰ ὑγρά, παρεκτός τῶν ἐλαίων, τὸ σῶμα τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ζώων, οἱ ὑδατώδεις ἀτμοί, τὸ ἔδαφος, ὁ νοτισμένος ἀήρ καὶ τὰ νοτισμένα ξύλα, διαλύματα ἀλάτων, ὁ ἀνθραξ καὶ τὰ τοιαῦτα.

Μὴ ἠλεκτραγωγὰ δὲ σώματα εἶναι τὸ ἠλεκτρον, ἡ ὕελος, αἱ ῥητίναι, οἱ πολύτιμοι λίθοι, τὸ θεῖον, ὁ

κηρός, ἡ μέταξα, πτερὰ, μαλλία, τρίχες, μὴ νοτι-  
σμένον βαμβάκιον, ὅσα ἑλέφαντος, ἔλαια, ξηρὰ ξύ-  
λα, ἀήρ ξηρός καὶ καθαρός.

Τὸ δ' ἔδαφος τῆς γῆς λέγεται κοινὸν δοχεῖον τοῦ  
ἠλεκτρισμοῦ, διότι δέχεται τὸν ἠλεκτρισμὸν ὅσιν  
διαχύνεται ἀπὸ ὅλα τὰ εὐηλεκτράγωγα σώματα.

Ἡλεκτρικὸν ἐκκρεμές λέγεται ὄργανον συνι-  
στάμενον ἀπὸ σφαιρίδιον ἐντεριώνης ἀκταίας (κου-  
φοξυλίας) καὶ ἀνηρτημένον διὰ μετάξης εἰς ὑπόστή-  
ριγμα ἔχον ὑέλινον πόδα. Διὰ πειράματος γιγνομένου  
εἰς τὸ σφαιρίδιον τοῦτο με δύο ράβδους ἐξ ὑέλου καὶ  
ἐκ ῥητίνης, παρατηρήθη ὅτι δύο εἶδη ἠλεκτρισμοῦ  
ὑπάρχουν, ὁ ὑελώδης, ὅσιν καὶ θετικὸς ἠλεκτρι-  
σμός λέγεται, καὶ ὁ ῥητινώδης, ἡ ἀρνητικὸς ἠλε-  
κτρισμός. Ἐχουν δὲ τὴν ιδιότητα οἱ μὲν ὁμώνυμοι  
ἠλεκτρισμοὶ νὰ ἀπωθῶνται μεταξὺ τῶν, οἱ  
δὲ ἑτερώνυμοι νὰ συνέλκωνται.

Πρὸς συσώρευσιν ἠλεκτρισμοῦ μεταχειρίζονται  
διαφόρους συσκευάς, ἀπλουστέρα τῶν ὁποίων εἶναι  
ἡ λεγομένη Ἡλεκτρικὴ μηχανή, διὰ τῆς ὁποίας  
ἄριστα ἐκτελεῖται ἡ ἀπαιτούμενη εἰς τὸν ἠλεκτρι-  
σμὸν τριβή.

Τρία δὲ μέρη συναποτελοῦσι κυρίως τὴν Ἡλεκτρι-  
κὴν μηχανήν·

α'. Ὁ ὑέλινος δίσκος Δ.

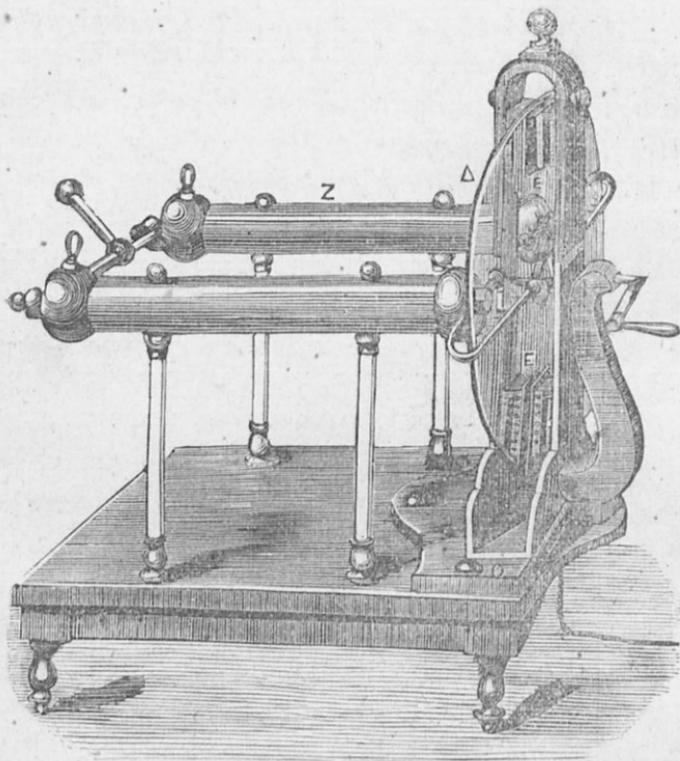
β'. Τὸ τριπτήριον Ε.

γ'. Ὁ ἀγωγὸς Ζ.

Ἐύλινος ἄξων ἰδιαιτέραν ἔχων λαβὴν, διέρχεται  
διὰ τοῦ ὑελίνου δίσκου καὶ περιστρέφει αὐτόν.

Τέσσαρα προσκεφάλαια κατεσκευασμένα ἐκ δέρ-

ματος ἢ ἐκ μαλλίνων ὑφασμάτων, ἢ ἐκ μετάξης, καὶ ἠλειμμένα μὲ ὑδραργυρόχραμα (\*) χρησιμεύουν νὰ



τρίβηται ἐπ' αὐτῶν ὁ δίσκος κατὰ τὴν περιστροφὴν του.

Διπλοῦς κύλινδρος ὀρειχάλκινος, σφαιρικά ἔχων ἐξογκώματα, καὶ ἐπὶ ὑελίνων ποδῶν βασιζόμενος προσαρτᾶται εἰς τὴν μηχανὴν διὰ μεταλλικοῦ τόξου μετὰ ἀκίδων, ὡς ἀγωγὸς τοῦ ἠλεκτρισμοῦ χρησιμεύων. (\*\*)

(\*) Τὸ ὄποσον κατὰ τὴν χημικὴν γλῶσσαν λέγεται ἀμάλγαμα.

(\*\*) Ἡ ἐφεύρεσις τῆς μηχανῆς ταύτης ἀποδίδεται εἰς τὸν Ὀθωνα Γουερτχον.

Διὰ τοῦ ἄξονος περιστρεφόμενος ὁ δίσκος ἐπὶ τῶν προσκεφαλαίων, προάγει τὸν ἠλεκτρισμόν, ἐκ τοῦ ὁποίου πληρούμενος ὁ ἀγωγός, παριστᾷ τὰ θαυμάσια αὐτοῦ ἀποτελέσματα.

Καὶ ἂν μὲν περιστρέψωμεν τὸν δίσκον ἄνευ τοῦ ἀγωγοῦ, ἀκούομεν φλοῖσθον τινά, καὶ βλέπομεν τοξοειδῆ πυρὸς ρυάκια· ἐπὶ δὲ τῶν παρεϊῶν μας αἰσθανόμενα ὡς ἀράχνιον τι ὕφασμα.

Ἄν δὲ βάλωμεν τὸν ἀγωγὸν εἰς τὴν θέσιν αὐτοῦ καὶ περιστρέψωμεν τὴν μηχανήν, τὸν δ' ἄρμόν τοῦ δακτύλου μας πλησιάσωμεν εἰς αὐτόν, θέλομεν ἰδεῖ ἐξερχόμενον σπινθῆρα μὲ ζωηρόν φῶς καὶ δυνατὸν ἤχον, ἐνταῦτῳ δὲ θέλομεν αἰσθανθῆ κέντημά τι, κατὰ τὸν ἀγκῶνα μάλιστα.

Ἄν δ' εἰς τὸν πρῶτον ἀγωγὸν συνάψωμεν καὶ ἄλλον ἀγωγὸν διὰ μεταλλικοῦ σύρματος, τὰ αὐτὰ φαινόμενα θέλουν συμβῆ καὶ εἰς τὸν δεῦτερον, ὅστις καὶ θέλει ἐπίσης ἠλεκτρισθῆ. Ἄν ὅμως συνδέσωμεν τοὺς δύο ἀγωγοὺς οὐχὶ μὲ μετάλλινον σύρμα, ἀλλὰ διὰ μετάξης, υελίνης ράβδου ἢ Ἰσπανικοῦ κηρίου, οὐδὲως θέλει μεταδοθῆ ὁ ἠλεκτρισμὸς εἰς τὸν δεῦτερον ἀγωγόν. Ὁμοίως δὲ καὶ ἂν κρατῆ τις αὐτόν εἰς τὴν γῆν ἰστάμενος, ἢ ἂν ὁ ἀγωγὸς προσψαύῃ τὸν τοῖχον, οὐδὲως ὁ ἠλεκτρισμὸς μεταδίδεται εἰς αὐτόν.

Τὰ δ' ἕτεροηλεκτρικὰ σώματα δύνανται νὰ ἠλεκτρισθῶσι διὰ τῆς λεγομένης μονώσεως.—Μονώνεται δ' ἐπὶ παραδείγματος ὁ ἄνθρωπος καὶ ἠλεκτρίζεται κατὰ μετοχήν, ἂν ἴσταται οὐχὶ κατὰ γῆς, ἀλλ' ἐπὶ θρανιδίου, υελίνους ἔχοντος πόδας, καὶ δι' ἀλύσεως συνάπτηται μὲ τὸν ἀγωγόν. Εἰς τὸν ἄνθρωπον δὲ

τοῦτον φαίνονται τότε ὅσα εἰς τὸν ἀγωγόν, ἤτοι σπινθήρες ἐξ ὄλων τῶν μερῶν αὐτοῦ ἐξάγονται, αἱ τρίχες αὐτοῦ ἀνορθοῦνται καὶ σπινθηροβολοῦσι, καὶ τὰ τοιαῦτα.

Καὶ ἄλλα δ' ἀξιοπεριέργα φαινόμενα προέρχονται ἐκ τῆς ἀναπτύξεως τοῦ ἠλεκτρισμοῦ διὰ τῆς μηχανῆς.

Ἄν εἰς μετάλλινον ἀγγεῖον θερμάνωμεν οἰνόπνευμα καὶ φέρωμεν εἷτα ἠλεκτρικόν σπινθήρα εἰς αὐτό διὰ τοῦ ἀγωγοῦ, ἀμέσως τὸ οἰνόπνευμά ἀναφλέγεται.

Ἄν ἐν τῷ σκότει φέρωμεν ὀξύ μετάλλινον σῶμα πλησίον τοῦ ἀγωγοῦ, ἀμέσως εἰς τὴν ἀκωκὴν αὐτοῦ ἀναφαίνεται ἀκτινοβόλον σημεῖον, οὕτω δ' ἐξασθενίζει τῆς ἠλεκτρικῆς ὕλης ἢ δυνάμεις, ὥστε οὔτε ἀπλοῦς σπινθήρ εἶναι δυνατόν νὰ ἐξέλθῃ ἀπὸ τὸν ἀγωγόν ἐνόσω κρατοῦμεν πλησίον αὐτοῦ τὸ ὀξύ σῶμα.

Ἄν μικρὸν μετάλλινον τροχὸν εἰς τέσσαρας βραχίονας σταυροειδῶς διηρημένον, καὶ κατὰ τὸ μέσον μικρὰν ὀπὴν ἔχοντα, στήσωμεν εἰς ὀξύ μετάλλινον σῶμα, προσηρμοσμένον εἰς τὸν ἀγωγόν, ὁ ἠλεκτρισμὸς θέλει ρεύσει καὶ ἀπὸ τὰς τέσσαρας ἀκωκὰς αὐτοῦ καὶ θέλει περιστρέψει τὸν τροχόν.

Τὸ λεγόμενον ἀγγέβολον τοῦ Βόλτα συνίσταται ἐκ φιάλης λευκοσιδηρᾶς, κατὰ τὸ ἄνω μέρος ἀκριβῶς κεκλεισμένης διὰ φελλοῦ καὶ περιεχοῦσης κραμα δύο ἀερίων, ὑδρογόνου, φέρ' εἰπεῖν, καὶ ὀξυγόνου· ἂν κατὰ τὸ ἕτερον ἄκρον μεταδώσωμεν ἠλεκτρικόν σπινθήρα, ἐν τῷ ἅμα τὸ ἐξ ἀερίων κραμα ἀναφλέγεται καὶ μετὰ κρότου ἐκρηγνύμενον βιαίως.

ἀναρρίπτει καὶ τὸ πῶμα, ὅθεν καὶ συνήθως ἡ ἠλεκτρι-  
κὴ πιεστόλα λέγεται.

Ἰκανῶς περιέργος εἶναι καὶ ἡ ἠλεκτρικὴ λε-  
γομένη κωδωνοκρουσία, διὰ τῆς ὁποίας μικρὸν  
ὄργανον συγκείμενον ἐκ τριῶν κωδωνίων καὶ ἐκ δύο  
μεταλλικῶν σφαιριδίων, ἐξηρητημένων ἐκ σιδηρᾶς  
ράβδου, συγκοινωνούσης μετὰ τῆς μηχανῆς, προάγει  
διαρχεῖς ἤχους, ἐνόσω ὁ ἠλεκτρισμὸς δι' αὐτῆς ἀνα-  
πτύσσεται.

#### Β'. ΛΟΥΓΔΟΥΝΙΚΗ ΛΑΓΗΝΟΣ—ΗΛΕΚΤΡΟΦΟΡΟΣ.

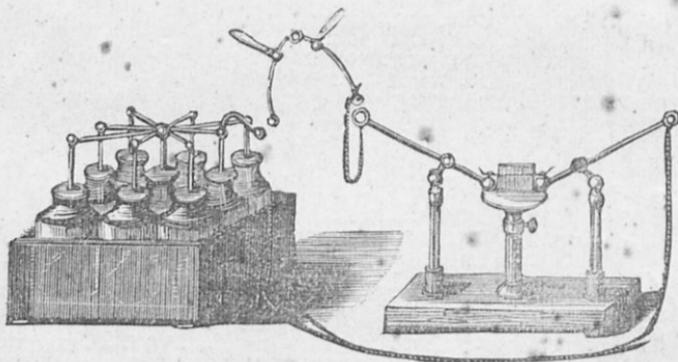
Ἡ Λουγδουνικὴ λεγομένη λάγηνος (\*)  
συνίσταται ἐξ ὑελίνης φιάλης, καὶ ἔσωθεν μὲν πε-  
ριέχει φύλλα χρυσοῦ ἀποτελοῦντα τὸν λεγόμενον  
ἔσωτερικὸν αὐτῆς ὄπλισμόν, ἔξωθεν δὲ  
εἶναι κεκαλυμμένη μέχρι τῶν δύο τρί-  
των τοῦ ὕψους τῆς ὑπὸ φύλλου κασσι-  
τέρου, ὅστις ἀποτελεῖ τὸν ἐξωτερικὸν  
ὄπλισμόν τῆς. Διὰ μεταλλίνης ράβδου,  
ἣτις κάτωθεν μὲν φθάνει μέχρι τοῦ πυθ-  
μένος τῆς φιάλης, ἀνωθεν δὲ περατου-  
ται εἰς σφαιρίδιον, λαμβάνοντες τὴν λάγηνον ἀνά  
χεῖρας τὴν πληροῦμεν ἠλεκτρισμοῦ διὰ τῆς μηχαν-  
ῆς. Ἐν τῷ ἅμα δ' ἀναπτύσσεται ὁ ἐν τῇ λαγήνῳ  
ἠλεκτρισμὸς, διότι ἂν βάλωμεν τὸ δάκτυλόν μας ἐ-



(\*) Οὕτως ὀνομασθεῖσα ἐκ τῆς Ὁλλανδικῆς πόλεως Λουγδού-  
νου, ἔθλα ἐτελειοποίησεν αὐτὴν ὁ Μοσχεμβροέκιος.

πὶ τοῦ σφαιριδίου, αἰσθανόμεθα ὅσα καὶ εἰς τὸν ἀγωγόν, ἤτοι τὸ τίναγμα καὶ περιπλέον τρομώδη τινὰ ταραχήν, ὁξὺς δὲ καὶ ἠχηρὸς ἐξέρχεται σπινθήρ, ὅστις καὶ σπινθήρ ταραχῆς λέγεται.

Ἡ ταραχὴ δ' αὕτη καὶ τὸ τίναγμα γίνονται ἐπαισθητὰ εἰς πολλὰς ὁμοῦ ἀνθρώπους, οἵτινες διὰ τῆς χειρὸς κρατούμενοι συνιστῶσι χορόν. Ὁ πρῶτος κρατεῖ τὴν λάγνηνον, ὁ δ' ἕτερος διὰ σιδήρου (ὡς κλειδίου κτλ.) ἢ χαλκοῦ προσψαύει τὸ σφαιρίδιον, πάντες δ' οἱ τὸν κύκλον ἀποτελοῦντες αἰσθάνονται τὴν τρομώδη ταραχήν.



Ἄν δ' ἀντὶ μιᾶς πλειοτέρας μεταχειρισθῶμεν ἐντὸς κασσιτερωμένου κιβωτίου λαγνήνους, αἵτινες ἐξωτερικῶς μὲν συνδέονται μετ' ἀλλήλων, ἐσωτερικῶς δὲ διὰ κοινοῦ σύρματος συνάπτονται μετὰ τοῦ ἀγωγοῦ, θέλομεν ἐπιφέρει δραστικώτατα ἀποτελέσματα τοῦ ἡλεκτρισμοῦ. Ἡ συνένωσις δ' αὕτη τῶν λαγνήνων ἢ στάμνων λέγεται Ἡλεκτρικὴ συστοιχία ἢ ἡλεκτρικὸς καθοπλισμός.

Ἄξιοπερίεργα δὲ τῶντι ἀποτελέσματα, προάγει ὁ ἠλεκτρικὸς καθοπλισμὸς. Ἀναφλέγει τὸ οἰνόπνευμα, τὸν αἰθέρα, τὴν πυρίτιδα καὶ ἄλλα καυστὰ σώματα ἢ πυρσοκροτικὰ μίγματα, ἐξατμίζει διάφορα μέταλλα, διατρύπῃ τὸν χάρτην καὶ τὰς υελίνας πλάκας, θανατόνει μικρὰ ζῶα, ὡς κύννας, γαλαῖς, καὶ τὰ τοιαῦτα.

Ὁ ἠλεκτροφόρος εἶναι ἕτερον σκεῦασμα, συγχείμενον ἐκ πισσώδους τινὸς πλάκοῦντος, ὅστις τριβόμενος μὲ μηλωτὴν λαγωῦ ἢ γαλῆς ἀναπτύσσει ἠλεκτρισμόν.

Ζῶα τινὰ ἔχουσιν ἠλεκτρισμόν, διὰ τοῦ ὁποίου παρέχουν τιναγμοὺς εἰς τοὺς πλησιάζοντας ἀνθρώπους ἢ ζῶα. Τοιαῦτα εἶναι ἡ Νάρκη (αἰμωδιάστρα), ἰχθὺς εἰς τὴν μεσόγειόν θάλασσαν εὑρισκόμενος. Τὸ ἄνω μέρος τοῦ ἰχθὺς τούτου φέρει ἑτερώνυμον ἠλεκτρισμόν καὶ ἀντίθετον εἰς τὸν τοῦ κάτω.

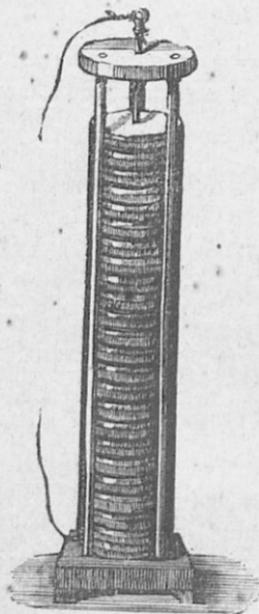
Ὁ Γυμνόνωτος, ἰχθὺς ὁμοιάζων ἔγγελυν καὶ εἰς Σουρίναν καὶ Κεϋνάνην εὑρισκόμενος. Ἐχει ἀνάστημα ἀνθρώπου.

Ὁ δ' ἠλεκτρικὸς λίθος, Τυρμαλίνα λεγόμενος, ἠλεκτρίζεται θερμαινόμενος, καὶ ἀπὸ τοῦ ἐνὸς μὲν μέρους ἔλκει, ἀπὸ δὲ τοῦ ἑτέρου ὠθεῖ μικρὰ σώματα. ἠλεκτρίζεται δὲ καὶ διὰ τῆς τριβῆς.

#### Γ. ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΟΣ.—ΒΟΛΤΕΙΟΣ ΣΤΗΛΗ.

Πρῶτος ὁ Ἄλοῦσιος Γάλβανος, ἰατρός, καὶ κα-

θητηγῆς τῆς Ἀνατομίας εἰς Βονωνίαν ἀνεκάλυψε (\*) τὴν ἐνέργειαν τῶν μετάλλων εἰς τὰ ζωικά σώματα, παρατηρήσας σπασμούς πρόξενουμένους ἀπὸ τὰ πλησίον εἰς ἐκδαρμένους βατράχους κείμενα μέταλλα, ἐξ οὗ ἐλήφθη καὶ τὸ ὄνομα Γαλβάνειος ἤλεκτρισμὸς ἢ Γαλβανισμὸς.



Ἐκ τούτου λαβὼν ἀφορμὴν ὁ περίφημος φυσικὸς Βόλτας ἐπένοησε σκεύασμα πολυτιμώτατον εἰς τὴν ἐπιστήμην, ὅπερ καὶ ἐκ τοῦ εὐρέτου αὐτοῦ ὠνομάσθη Βόλταιος στήλη. Ἡ δὲ κατασκευὴ αὐτῆς ἦτο κατ' ἀρχὰς ἀπλουστάτη.

Πέταλον χαλκοῦ, ἴσον μὲ μέγα νόμισμα, συγκολλῶμεν μὲ ἕτερον ἰσομέγεθες πέταλον ἐκ ψευδαργύρου, ἐν τῷ μεταξὺ αὐτῶν παρενθέτοντες ὁμοιόμορφον χονδρὸν χαρτίον ἢ μάλλινον ὕφασμα, βρεγμένον εἰς θειϊκὸν ὀξύ ἢ ὕδωρ μετὰ ἄλατος πάντοτε δ' ὀχραλκὸς θέλει εἶσθαι κάτωθεν τοῦ ψευδαργύρου.

Ἐκ πολλῶν δὲ τοιούτων πετάλων σχηματίζομεν ἱκανῶς ὑψηλὴν στήλην, περιχαρακόνοντες αὐτὴν μὲ τρεῖς ὑελίνας ράβδους ἐπὶ ξυλίνου ὑποποδίου ἰδίᾳ στηριζομένας.

(\*) Τῷ 1764.

Τὸ ἄνωθεν καὶ κάτωθεν αὐτῆς ἄκρον λέγονται συνήθως πόλοι τῆς στήλης.

Ὅσον περισσότερα δ' εἶναι τὰ οὕτως ἐφαρμοζόμενα πέταλα, τὰ ὅποια καὶ στοιχεῖα τῆς Βολταίου στήλης λέγονται, τοσοῦτον ἰσχυρότερα καθίστανται καὶ τὰ ἀποτελέσματα αὐτῆς. Ἀπολύτως δ' ὁ ἀριθμὸς αὐτῶν δὲν πρέπει νὰ ᾖται ὀλιγώτερος τῶν πενήτηντα.

Οὕτω δὲ σχηματίζοντες τὴν στήλην, ἂν τὴν μίαν μὲν χεῖρα ἐπιθέσωμεν ἐπὶ τῆς κορυφῆς τῆς στήλης, τὴν δ' ἑτέραν εἰς τὴν βᾶσιν αὐτῆς, θέλομεν αἰσθανθῆ τιναγμὸν κατὰ τὰς χεῖρας, φθάνοντα μέχρι τῶν ἀγκῶνων, κατὰ τὴν ἐπίτασιν τῆς στήλης. Ὁ τιναγμὸς δ' οὗτος θέλει εἶσθαι δυνατώτερος, ἂν πρὶν ἐπιθέσωμεν τὰς χεῖρας ἐπὶ τῆς στήλης βρέξωμεν αὐτὰς ὀλίγον, καὶ ἔτι σφοδρότερος, ἂν ψαύσωμεν τὴν στήλην μὲ μεταλλίνας ῥάβδους ἄνωθεν καὶ κάτωθεν.

Ἄν πολλοὶ ὁμοῦ ἄνθρωποι μὲ βρεγμέναι τὰς χεῖρας συγκρατούμενοι, ὁ μὲν ἐπιθέσῃ τὴν χεῖρα κατὰ τὸ ἄνω μέρος τῆς στήλης, ὁ δὲ κατὰ τὸ κάτω, πάντες οἱ τὸν κύκλον ἀποτελοῦντες θέλουσιν αἰσθανθῆ τὰ συνήθη ἀποτελέσματα τοῦ ἠλεκτρισμοῦ.

Συνήθως πρὸς τούτοις κατὰ τὸ ἄνωθεν ἐκ ψευδαργύρου πέταλον καὶ τὸ κάτωθεν ἐκ χαλκοῦ κατασκευάζονται ὅπαι ἐξέχουσαι, διὰ τῶν ὁποίων ἐξαρτῶνται ἀλύσεις ἢ σύρματα μετάλων, ἅτινα μεταδίδουσι τὴν ἐνέργειαν τοῦ Γαλβανισμοῦ εἰς τὰ σώματά μας.

Ἄν δ' ἐκ τῶν ὁπῶν τούτων ὁμοίως προσαρτήσωμεν μετάλλινα σύρματα καὶ ἐμβάψωμεν αὐτὰ εἰς σωλῆνα ὕδατος

καλῶς πεφραγμένον, τὸ ὕδωρ θέλει διαλυθῆ εἰς τοὺς δύο ἀέρας, ἐκ τῶν ὁποίων σύγκειται, ἥτοι τὸν ὀξυγονικὸν ἀέρα κατὰ τὸ ἄκρον τοῦ σύρματος, τὸ ὁποῖον συγκοινωνεῖ μὲ τὸν ψευδάργυρον, καὶ τὸν ὑδρογονικὸν κατὰ τὸ ἄκρον τοῦ μὲ τὸν χαλκὸν συγκοινωνοῦντος σύρματος.— Ἄν τὰ μέταλλα ἦναι ἐπιδεικτικὰ ὀξειδώσεως, φυσικῶ τῷ λόγῳ τὸ ὀξυγόνον θέλει ὀξειδώσει τὸ συγκοινωνοῦν μὲ τὸν ψευδάργυρον σύρμα καὶ ἐπὶ τέλους θέλει τὸ μεταβάλλει εἰς κόνιν.

Μετρήτην περιέχουσάν ὑπὲρ τὰ ὀγδοήκοντα στοιχεῖα ἀναλύεται ἡ πότασσα, ἡ σόδα, ἡ τίτανος, τὸ ἀμμώνιον καὶ ἄλλα.

Ἡ Βολταικὴ στήλη ἔλαβε διαφόρους τροποποιήσεις καὶ ἀλλοιώσεις, εἰς πάντη διαφέροντα σχεδὸν εἶδη μετατραπέισα κατὰ τὸ φαινόμενον, ἀλλ' ἐπὶ τῆς αὐτῆς ἀρχῆς ἐπεριδόμενα.

Ἐπὶ τῶν ἀποτελεσμάτων δὲ τῆς βολταικῆς στήλης βασιζομένη ἡ χημεία ἐπενόησε τὴν λεγομένην γαλθανοπλαστικὴν, τέχνην νεωτάτην καὶ χρησιμωτάτην, διὰ τῆς ὁποίας ἐφαρμόζονται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῶν σωμάτων λεπτότατα στρώματα μετάλλου, καὶ δι' ἀπλουστάτης μεθόδου οὐχὶ μόνον χαλκοῦνται, χρυσοῦνται καὶ ἀργυροῦνται διάφορα μέταλλα, ἀλλὰ καὶ ζῶα καὶ ἄνθη καὶ φύλλα καὶ ἀγαλμάτια (ξύλινα καὶ γύψινα), πρὸς τούτοις δὲ καὶ ἀντίτυπα νομισματοσήμων καὶ ἀναγλύφων παράγονται. Ἡ γαλθανοπυπία πρὸς πάντων μεγάλας κάμνει προόδους, ἐκθέτουσα τὸ μέταλλον εἰς μήτρας ἢ τύπους. Ἡ δὲ χρῆσις τοῦ γαλθανισμού εἰς τοὺς ἠλεκτρικοὺς τηλεγράφους θέλει καταστήσει ἀπίστευστον τὴν τεραστίαν ταχύτητα τῆς γραφικῆς συγκοινωνίας.

## ΤΜΗΜΑ ΕΚΤΟΝ.

### ΠΕΡΙ ΜΕΤΕΩΡΩΝ.

Τὰ δύο περίπου τριτημόρια τῆς γῆς καλύπτονται ἀπὸ τὰ ὕδατα τῶν θαλασσῶν, τῶν ποταμῶν, τῶν ρυάκων, τῶν λιμνῶν κτλ.

Καθὼς ὅταν βράζῃ τὸ ὕδωρ εἰς τὸ πῦρ, μεταβάλλεται εἰς ἀτμὸν καὶ ἀναβαίνει εἰς τὰ ἐπάνω, τοιούτοτρόπως καὶ τὰ μορίδια τῶν ὑδάτων τῆς γῆς ἐξατμίζονται ἀπὸ τὴν θερμότητα τοῦ ἡλίου καὶ ἀνέρχονται εἰς τὴν ἐπὶ τούτῳ ὀνομαζομένην ἀτμοσφαῖραν.

Καὶ οἱ ἐκ καθύγρων δὲ τόπων, φυτῶν καὶ ζῶων ἐξερχόμενοι ἀτμοὶ ἀναβαίνουν εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν, ἥτις εἶναι ὡς τὸ μέγα χημικὸν ἐργαστήριον, ὅπου ἡ φύσις ἐργάζεται τὰ θαυμάσια φαινόμενά της.

Τὰ ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ δὲ παρατηρούμενα φαινόμενα λέγονται Μετέωρα, (\*) καὶ ἀνάγονται εἰς τέσσαρα συστήματα ἢ εἶδη· ἦτοι Ὑδατώδη, Πυρώδη, Φωτεινὰ καὶ Ἀερώδη.

#### Α. ΥΔΑΤΩΔΗ ΜΕΤΕΩΡΑ.

Εἰς τὸ σύστημα τῶν Ὑδατωδῶν Μετεώρων καθυ-

(\*) Ἐκ τοῦ αἴρω (σηκόω). Ἐν τοῖς συνθέτοις, ἀντὶ τῆς λέξεως αἰώρα λαμβάνεται ὡς πρωτότυπος ἢ ἐώρα, ἐξ ἧς καὶ τὸ μετέωρος.

πάγονται τὰ Νέφη, ἡ Βροχὴ, ἡ Χιὼν, ἡ Χάλαζα, ἡ Πάχνη, ἡ Ὅμίχλη, καὶ ἡ Δρόσος.

### Νέφη.

Οἱ ἀτμοὶ ἀναβιβαζόμενοι εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν ἀπὸ τὴν θερμότητα τοῦ ἡλίου, γίνονται ἐλαφρότεροι ἀπὸ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, καὶ μένουσιν ἀπρωρημένοι ἐντὸς αὐτοῦ κατὰ τι ὕψος.

Ἀκολούθως δὲ συμπυκνούμενοι σχηματίζουσι τὰ Νέφη (κοινῶς σύννεφα).

Καθόσον δὲ, δι' ὅποιανδήποτε αἰτίαν, ὡς ἀπὸ ψυχρὸν, παραδείγματος χάριν, ἄνεμον ἢ ἀτμοσφαῖρα ἀποβάλλει τὸ ἀναγκαῖον εἰδικὸν πῦρ της, ἐπὶ τοσοῦτον πολυπλασιάζονται καὶ τὰ νέφη.

Εἶναι δὲ ἡ ἀπόστασις τῶν νεφῶν ἀπὸ τὴν γῆν διάφορος, καθὼς τὸ διακρίνομεν καὶ μὲ τοὺς ἰδίους ἡμῶν ὀφθαλμούς.

Καὶ ἄλλοτε μὲν τὰ νέφη ἀπέχουσι χίλια μέτρα ἄνωθεν τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης· ἄλλοτε δὲ ἕως ὀκτὼ χιλιάδας μέτρα ὑπεράνω τῶν ὑψηλῶν ὀρέων καὶ ἄλλοτε ἕως δώδεκα χιλιάδας μέτρων.

Ὁ μέσος ὅρος τοῦ ὕψους τῶν νεφῶν ἀπὸ τὴν γῆν εἶναι ἕως τρεῖς χιλιάδας μέτρα.

### Βροχὴ.

Ὅταν τὰ νέφη τῶν ἀπρωρημένων ἀτμῶν προσεγγίζωσι πρὸς ἀλλήλα, συνεννοῦνται ἐπὶ τὸ αὐτὸ καὶ σχηματίζουσι σταγόνας ῥευστάς. Αἱ σταγόνες αὖ-

ται γινόμεναι τότε βαρύτεραι τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, καταφέρονται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς.

Ἡ ἐπὶ τῆς γῆς δὲ καταφορὰ τῶν ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ κρατουμένων νεφῶν ἀποτελεῖ τὴν Βροχὴν.

Διάφορα αἷτια συντελοῦσι νὰ συνεχόνωσι τὰ ἀτμοσφαιρίδια τῶν νεφῶν πρὸς ἀλλήλα, πρὸ πάντων δὲ τὴν συμπύκνωσιν τῶν νεφῶν ἐπιφέρει τὸ ψυχρὸν ρεῦμα τοῦ ἀέρος ἢ μετάβασις ἀτμῶδους νέφους εἰς ψυχρότερον μέρος τῆς ἀτμοσφαίρας.

Ὅχι ὀλίγον δὲ συντελεῖ καὶ ὁ ἠλεκτρισμὸς εἰς τὸν σχηματισμὸν τῆς βροχῆς.

Εἰς τὴν ἀρχὴν πίπτουσι ψεκάδες βροχῆς.

Ὅταν ἡ βροχὴ ᾖ ραγδαία, ἤτοι πίπτῃ μὲ περισσotέραν ὀρμῆν, λέγεται Ὑετός.

Ὅταν ἐπὶ πολλὰς ἡμέρας ἐπικρατῇ ἡ βροχὴ, λέγεται Ὅμβρος.

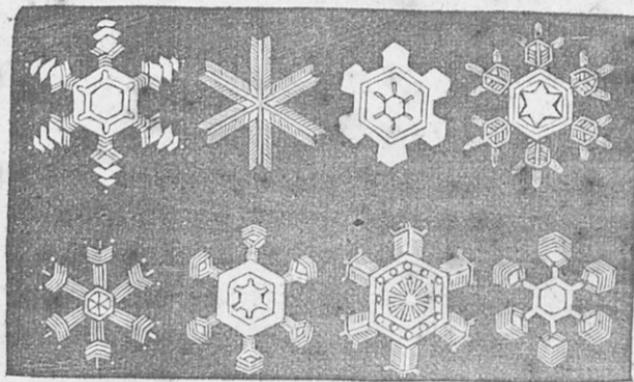
Ἡ βροχὴ εἶναι ἀφθονεστέρα εἰς τὰ ὄρη καὶ εἰς τὰ δάση ἢ εἰς τὰς πεδιάδας· αὐξάνει δὲ πρὸς τούτοις καὶ πλησίον τῶν θαλασσῶν καὶ τῶν μεγάλων λιμνῶν. (\*)

### Χιῶν.

Ὅταν οἱ πίπτοντες (κατὰ τὴν βροχὴν) ὕδατώδεις ἀτμοὶ διέρχωνται ἀπὸ ψυχρότεραν ἀτμοσφαῖραν καὶ εὐρίσκωνται εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ μηδενικοῦ ἢ καὶ χαμηλότερα, πηγνύονται καὶ τότε προξενεῖται χιῶν.

(\*) Ὑπάρχουσι ὑγρόμετρα, ὄργανα δεικνύοντα τὸν βαθμὸν τῆς ὑγρασίας ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ, περὶ τῶν ὁποίων βλ. εἰς πλαυτέρας πραγματείας.

Πίπτει δὲ ἡ χιών ἐν εἴδει λεπτῶν κροκίδων βάμβακος, αἵτινες λέγονται νιφάδες.



Φαίνονται δ' αἱ νιφάδες ὅτι σύγκεινται ἀπὸ μικρὰς, οὕτως εἰπεῖν, βελόνας, αἵτινες συνήθως συσσωρεύονται εἰς ἐξάγωνα κατὰ τὸ μέγεθος σχήματα.

Ἡ χιών εἶναι πολὺ ἐλαφροτέρα τοῦ ὕδατος καὶ κατέχει πολὺ μεγαλήτερον τόπον ἀπὸ τὸν ὄγκον τῆς, ἤτοι δεκάκις ἢ δωδεκάκις περισσότερον τόπον παρὰ τὸν ὅποιον κατέχει ἀναλυομένη εἰς ὕδωρ.

Τὴν δὲ θαμβώτικὴν αὐτῆς λευκότητα ἡ χιών χρεωστεῖ εἰς τὴν μεγάλην τῆς ἀραιότητα.

Εἰς ἄλλα ἐκ τῶν ὑψηλῶν ὄρεων αἱ χιόνες διαμένουσιν ἐπὶ πολὺν χρόνον ἀδιάλυτοι, εἰς ἄλλα δὲ διαμένουσιν ἀδιάλυτοι διὰ παντός, ὡς εἰς τὰς Ἄλπεις.

### Χ ἄ λ α ζ α.

Ἐνόσω αἱ σταγόνες τῆς βροχῆς πίπτουσιν ἐκ τῶν νεφῶν εἰς τὴν γῆν, αἰτία τις ἀφαιρεῖ τὸ πῦρ ἀπὸ αὐτὰς καὶ τὰς τρέπει εἰς χάλαζαν.

Ἡ χάλαζα πίπτει κυρίως κατὰ τὸ φθινόπωρον καὶ τὸ θέρος, σπανίως δὲ κατὰ τὸν χειμῶνα. Ἰδιαιτέρος δὲ πάντοτε προηγείται κρότος εἰς τὸν ἀέρα πρὸ τῆς πτώσεως τῆς χαλάζης, ἀπαράλλακτα ὡς προξενεῖται ὅταν ἀνακινήσωμεν δυνατὸν σάκκον πλήρη καρυδίων.

Ὅχι ὀλίγον δὲ εἰς σχηματισμὸν τῆς χαλάζης φαίνεται ὅτι συντελεῖ ὁ ἠλεκτρισμός.

Πρὸ τοῦ κρότου τῆς χαλάζης ἐνίοτε ἀκούονται βρονταί, ἀστραπαὶ δὲ συνοδεύουσι τὴν πτώσιν τῆς. Πολλάκις δὲ πίπτει χάλαζα καὶ ἀνευ ἀστραπῶν καὶ βροντῶν.

Ἡ χάλαζα λαμβάνει ποικίλα σχήματα, καὶ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἄλλοτε μὲν στρογγύλα, ἄλλοτε δὲ πυραμιδοειδῆ.

Ὁ ὄγκος τῆς χαλάζης παραλλάσσει ἀπὸ μεγέθους πισσελίου μέχρι μεγέθους ὡϋ περιστερᾶς, ὄρνιθος ἢ καὶ ἰνδικῆς, καὶ καταντᾶ νὰ ζυγίζῃ ἕως ἡμίσειαν λίτραν.

### Ὅ μ ί χ λ η.

Ἡ Ὅμίχλη εἶναι ὡς ἀμόρφωτον νέφος, τὸ ὁποῖον προάγεται ἀπὸ ὑδατώδεις ἀτμούς, καὶ κρέματα ἐπὶ τῆς γῆς, κρατούμενον ἀπὸ τὴν συνοχὴν τῶν μορίων του.

Εἶναι δὲ ὄρατὴ ἢ Ὅμίχλη καὶ τοσοῦτον πυκνὴ πολλάκις, ὥστε θολώνει τὴν ἀτμοσφαῖραν καὶ δὲν δυνάμεθα νὰ διακρίνωμεν τὰ περὶ ἡμᾶς ἀντικείμενα.

Καὶ ἂν μὲν ἐπισωρευῆται πολλὴ ὀμίχλη, μεταβάλλεται ἐπὶ τέλους ἢ εἰς βροχὴν ἢ εἰς δρόσον· συνήθως

ὁμως ἅμα ὅταν ἡ ἀτμοσφαῖρα θερμαίνεται διὰ τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων ἡ ὀμίχλη μεταβάλλεται εἰς ἀτμούς, καὶ ἡ ἡμέρα καθίσταται εὐδία καὶ γαλήνιος.

Ἡ ὀμίχλη δ' ἐν γένει προέρχεται μετὰ συνεχεῖς βροχάς, γίνεται κατὰ τὸ φθινόπωρον καὶ τὴν ἀνοιξιν, καὶ πρὸ πάντων τόποι παραθαλάσσιοι ὑπόκεινται εἰς τὴν ὀμίχλην.

### Δρόσος—Πάχνη—Αἰθρία.

Κατὰ τὸ ἔαρ, πρὸ πάντων δὲ τὸ φθινόπωρον, ὅταν ὁ ἥλιος θερμαίνῃ ἰσχυρῶς τὴν γῆν, ἡ ἀτμοσφαῖρα γεμίζεται ἀπὸ ὑδατώδεις ἀτμούς· κατὰ δὲ τὴν νύκτα, ἐνὸσφ ὁ ἀήρ ψυχραίνεται, οἱ ἀτμοὶ οὗτοι συμπυκνοῦνται καὶ πίπτουσιν ἐν εἴδει σαγόνων εἰς τὴν γῆν καὶ εἰς τὰ ἐπ' αὐτῆς διάφορα ἀντικείμενα, καὶ οὕτω σχηματίζεται ἡ Δρόσος.

Ὅταν δ' ὁ ἀήρ ψυχρανθῇ μέχρι τοῦ σημείου τῆς πῆξεως, πῆγνυνταὶ συγχρόνως καὶ οἱ εἰς ὕδωρ μεταβαλλόμενοι ἀτμοὶ, καὶ οὕτω ἀποτελεῖται ἡ Πάχνη.

Αἰθρία δὲ λέγεται ὀμίχλη ἢ μᾶλλον λεπτὴ βροχὴ προερχομένη ἐκ τῶν πλησίον τοῦ ἐδάφους ἀτμῶν, οἷτινες κατὰ τὰς θερμὰς ἑσπέρας συμπυκνοῦνται εἰς μικρὰς σταγόνας.

### Β'. ΠΥΡΩΔΗ ΜΕΤΕΩΡΑ.

Εἰς τὸ σύστημα τῶν Πυρωδῶν Μετεώρων ἀνάγονται ἡ Ἀστραπή (Κεραυνὸς καὶ Βροντῆ), τὰ

πλανώμενα φῶτα, οἱ διάττοντες ἀστέρες καὶ οἱ διόσκουροι.

Ἄστρα πῆ (Βροντῆ καὶ Κεραυνός).

Ἐν τῇ ἀτμοσφαίρα εἶναι διεσχορπισμένη ἠλεκτρικὴ ὕλη. (\*)

Καὶ ἄλλα μὲν νέφη εἶναι εὐηλεκτράγωγα, ἄλλα δὲ μὴ εὐηλεκτράγωγα· ὅταν δὲ τὰ νέφη ταῦτα πλησιάσωσι πρὸς ἐκεῖνα ἀμέσως προέρχεται σπινθήρ, καὶ ἀκούεται δυνατὸς κρότος, ὅστις καὶ γίνεται σφοδρότερος ἂν τὰ νέφη ἔχωσιν ἀντίθετον πρὸς ἀλληλα ἠλεκτρισμόν.

Καὶ ὁ μὲν σπινθήρ εἶναι ἡ λεγομένη Ἄστρα πῆ, ὁ δὲ κρότος ἡ λεγομένη Βροντῆ.

Καὶ τὰ δύο μὲν ἀντίθετα νέφη ἐξακολουθοῦν νὰ ἐκπέμπωσι τοὺς ἠλεκτρικοὺς σπινθῆρας καὶ τοὺς κρότους των μέχρι οὗ ἔλθωσιν εἰς ἰσορροπίαν, ἢ καὶ καταπέσωσιν εἰς ὑετόν.

Ὅταν δὲ ὁ σπινθήρ ἐξακοντίζεται εἰς τὴν γῆν ἀπὸ νέφος πεφορτισμένον ἀπὸ ἠλεκτρισμόν, καταπίπτει μὲ ἀπερίγραπτον ὄρμην σπεύδων νὰ συνενωθῆ, ἥτοι νὰ ἔλθῃ εἰς ἰσορροπίαν μετὰ τοῦ αὐτιθέτου ἠλεκτρισμοῦ ὅστις ὑπάρχει εἰς τι σημεῖον αὐτῆς. Διασχίζει δὲ τότε, κατατρυπᾷ, συντρίβει, κατακαίει καὶ εἰς κόνιν μετατρέπει πᾶν τὸ προστυχόν, τρομερὸς δὲ καὶ καταπληκτικὸς πάταγος καὶ βροντῆ παρακολουθεῖ τὴν καταθαμβόνουσαν ἀπαισίαν αὐτοῦ λάμπιν.

(\*) Ὅρα τὸ περὶ ἠλεκτρισμοῦ Τμήμα.

Καὶ ἀπαντῶν μὲν μικρὰ τεμάχια μετάλλων ἢ σώματα, τὰ χωνεύει, ὅταν δ' ἦναι μεγαλύτερα, τὰ διαβρηνύει καὶ τὰ ὀξειδώνει, περιέργως ἀφίνων ἀνέπαφα τὰ μὴ εἰς ἠλεκτραγωγὰ σώματα κεκολλημμένα μέταλλα.

Θανατόνει δ' ὁ κεραυνὸς καὶ ἀνθρώπους καὶ ἄλλα ζῶα· συχνότερον ὅμως κατατρομάζει καὶ κατασεῖει τὸν ἐγκέφαλον ἢ καὶ διακόπτει τὴν ἀναπνοήν. Καὶ γαί μὲν ἀπαντῶνται σημεῖα καύσεως, ἀλλὰ δὲν εἶναι ἀληθὲς ὅτι καὶ τὰ ὀστέα αὐτῶν εὗρέθησαν κεραυνωμένα. Ἄνθρωποι δ' οἵτινες ἀπώλεσαν ἐκ κεραυνῶν τὰς φρένας τῶν ἰατρεύθησαν μὲ κατὰλληλα ἐπὶ τούτῳ θεραπευτικὰ μέσα.

Πρὶν δ' ἔτι ὁ κρότος τῆς ἐκρήξεως τοῦ κεραυνοῦ, ἢ βροντῆ, πλήξῃ τὴν ἀκοήν μας, ἢ λάμψις αὐτοῦ προσβάλλει τὴν ὄρασίν μας. Ὁ ὑπὸ κεραυνοῦ λοιπὸν προσβαλλόμενος βλέπει μὲν τὴν λάμψιν αὐτοῦ, ἀλλὰ δὲν λαμβάνει καιρὸν νὰ ἀκούσῃ τὸν κρότον, ἐπομένως δ' ὅταν ἡ βροντῆ ἀκούηται, ὁ ἐκ τοῦ κεραυνοῦ κίνδυνος παρῆλθεν ἤδη.

Συνήθως τὰ ὑψηλὰ μέρη, κωδωνοστάσια, πύργοι, ἱστοὶ πλοίων καὶ τὰ τοιαῦτα, ἐλκύουν τὸν κεραυνόν· καὶ κατὰ μὲν τὸ ὑπαιθρον ἐπικίνδυνα εἶναι τὰ δένδρα, εἰς δὲ τοὺς οἴκους, τὰ ἔπιπλα.

Πρὸς ἀποσόβησιν τοῦ ἐκ τῶν κεραυνῶν κινδύνου πολλάκις μετεχειρίσθησαν τοὺς ἤχους τῶν κωδῶνων καὶ τὰς ἐκπυρσοκροτήσεις τῶν κανονίων, ἀλλ' οὐχὶ μόνον οὐδεμία ἐκ τούτων προῆλθεν ὠφέλεια, ἀλλὰ καὶ πολλάκις ἐβλάβθησαν οἱ ταῦτα ἐνεργοῦντες.

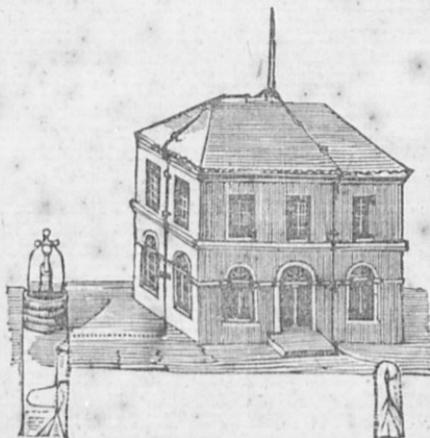
Εἶναι ἀληθὲς ὅτι ὁ κεραυνὸς δὲν ἀφίνει καιρὸν

προφυλάξεως πολλάκις, ἀλλ' ὅταν τις εὕρισκῃται εἰς τοιαύτην κατάστασιν τῆς ἀτμοσφαιρας, οὐδὲν ἄλλο προφυλακτικὸν μέσον δύναται νὰ μεταχειρισθῆ, εἰμὴ ἐν τῷ οἴκῳ μὲν εὕρισκόμενος νὰ σταθῆ εἰς τὸν μεσαῖον ἢ τὸν κάτω ὄροφον (πάτωμα), καὶ κατὰ τὸ μέσον τοῦ δωματίου, νὰ ἀπομακρύνῃται δὲ ἀπὸ τοὺς τοίχους καὶ τὰς γωνίας· νὰ καθήσῃ δὲ ἐπὶ στρώματος, ἢ πεπαλαιωμένου θρανίου, καὶ τὸ οἶκῆμα νὰ μὴ ἔχῃ ἄλλα ἐπιπλα· οὐδεμίαν δὲ βλάβην προξενεῖ ἡ εἴσοδος τοῦ ἀέρος.

Εἰς πεδιάδα δὲ τις εὕρισκόμενος καλῶς πράττει ἀπομακρυνόμενος δεκαπέντε ἢ εἴκοσι πόδας ἀπὸ τὰ ὑψηλὰ δένδρα, μάλιστα τὴν δρῦν, καὶ τοὺς κλώνους των, καὶ κατακλινόμενος κατὰ γῆς· ἂν δὲ λάχῃ νὰ εὕρεθῆ ἔφιππος, ἀσφαλέστερον εἶναι νὰ ἀφιππεύσῃ καὶ νὰ ἀπομακρυνθῆ ἀπὸ τὸν ἵππον.

Ἄριστον δὲ προφυλακτικὸν ἀπὸ κεραυνὸν μέσον εἶναι ὁ κεραυναγωγὸς ἢ τὸ ἀλεξικέραυνον, ἐφευρεθὲν ὑπὸ τοῦ περιφήμου Ἀμερικανοῦ Φραγκλί-  
νου, ὅπερ καὶ μό-  
νον ἤρκει νὰ ἀπα-  
θανατίσῃ τὸ ὄνομά  
του.

Ῥάβδον ἐκ με-  
τάλλου, ἱκανὸν πά-  
χος ἔχουσαν ἀνυ-  
ψοῦμεν ἄνωθεν τῆς  
οἰκοδομῆς ἢ εἰς τὸν  
ἴσθον τοῦ πλοίου,



καὶ τὸ ἐν μὲν ἄκρον αὐτῆς λήγει εἰς αἰχμὴν καὶ εὐ-  
ρίσκεται εἰς τὴν ἀμοσφαῖραν, τὸ δ' ἕτερον ἄκρον δι'  
ἀλύσου συγκοινωνεῖ μετὰ πηγαδίου ἢ λάκκου. Ὁ  
κεραυνὸς πίπτων ἐπὶ τῆς αἰχμῆς τῆς μεταλλίνης ρά-  
βδου καταβυθίζεται εἰς τὸ πηγάδιον ἢ τὸν λάκκον.

Διάφοροι ἐσφαλμένοι καὶ μωραὶ ἰδέαι ὑπάρχουσι  
παρὰ τῷ κοινῷ ὄχλῳ περὶ τοῦ κεραυνοῦ, ὅτι δηλαδὴ  
τὸ ἀπὸ κεραυνὸν προξενούμενον πῦρ σβύνεται δυσκο-  
λότερον ἢ τὸ συνείθισμένον, ὅτι ὁ κεραυνὸς εἶναι  
στερῆρον σῶμα, βυθιζόμενον εἰς τὴν γῆν, καὶ τὸ γε-  
λοιωδέστατον εὐρέθησάν τινες δεικνύοντες τεμάχια  
κεραυνοῦ — λίθων ἴσως ἀποσπωμένων ἐκ τῶν οἰ-  
κοδομῶν.

### Ἄστραπαὶ θερμότητος.

Αἱ λεγόμεναι ἀστραπαὶ θερμότητος συνήθως  
ὡς παιγνιώσαι φαίνονται κατὰ τὸ θέρος ἐπὶ τοῦ ὀρί-  
ζοντος εἰς γαληνίας ἡμέρας, μετὰ τὴν δύσιν τοῦ ἡ-  
λίου, ἀλλ' οὐδεὶς κρότος βροντῆς παρακολουθεῖ αὐ-  
τάς· προέρχονται δ' ἐκ πνιγηρᾶς κατὰ τὴν ἡμέραν  
θερμότητος.

Τὸ εὐάρεστον τοῦτο θέαμα διαρκεῖ ἐνίοτε ὀλοκλή-  
ρους ὥρας, καὶ ἔπειτα παύει ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἄ-  
νευ ἀτμοσφαιρικοῦ τινὸς ἀποτελέσματος, κάποτε ὁ-  
μως παρακολουθεῖται ἀπὸ ἰσχυρὸν ἄνεμον εἰς τὰ  
μέρη μας, ἢ ἀπὸ θύελλαν εἰς ἄλλους τόπους.

### Πλανώμενα φῶτα ἢ πυρφόροι.

Τὰ πλανώμενα φῶτα εἶναι μικραὶ φλόγες, αἵτι-  
νες φαίνονται ἄνωθεν τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, ἐν ᾧ

ρα νυκτός, εἰς τόπους ἐλώδεις, καὶ ὅπου ὑπάρχουσι ζωικάι οὐσίαι αἴτινες μεταβαίνουσιν εἰς σήψιν.

Πρόερχονται δὲ ταῦτα ἀπὸ ἀνάφλεξιν τοῦ φωσφορούχου ὑδρογονικοῦ ἀερίου, τὸ ὁποῖον ἐκβαίνει ἀπὸ σηπομένας οὐσίας καὶ ἔρχεται εἰς συνάφειαν μὲ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα.

Διὸ καὶ πολλάκις τὰ πλανώμενα φῶτα ἢ οἱ πυρφόροι φαίνονται εἰς τὰ νεκροταφεῖα, καὶ ἔδωκαν ἀφορμὴν εἰς χυδαίους καὶ δετσειδαίμονας, νὰ πλάσσωσι τοὺς βρυκολάκκους.

Ἀκόμη δὲ καὶ τὴν σήμερον παραλόγως φαντάζονται τινες ὅτι οἱ ἀποθανόντες δύνανται νὰ ἀφήσωσι τὸν ἄλλον κόσμον καὶ νὰ ἐπιστρέψωσιν, ἐν κείρῳ νυκτός μάλιστα, εἰς τὴν γῆν, ἢ διὰ νὰ ἀναγγεῖλωσι κακὴν τινα καὶ δυσάρεστον εἶδησιν, ἢ καὶ μόνον καὶ μόνον διὰ νὰ ἐκφοβίσωσιν ἢ καὶ τιμωρήσωσι τοὺς τολμῶντας, νὰ διαταράξωσι τὴν ἡσυχίαν καὶ τὴν σιωπὴν τῶν τάφων.

### Διάττοντες ἀστέρες.

Οἱ διάττοντες ἢ διαθέοντες ἀστέρες εἶναι μικρὰ φωτεινὰ σώματα, κινούμενα ὡς ἀστέρες εἰς ὑψηλὰ μέρη τῆς ἀτμοσφαίρας, κατὰ αἰθρίας νύκτας. Εἶναι δὲ φλογισικαὶ ὕλαι φωσφορώδεις, αἴτινες ἐξαίφνης διαπηδῶσι μὲ μεγάλην ταχύτητα καὶ μετ' ὀλίγον σβύνονται· οὐδὲν δ' ἔχνος αὐτῶν ἀπολείπεται.

Οἱ χυδαῖοι καὶ πάλιν θεωροῦσι τὸ φαινόμενον τοῦτο ὡς ἐκτοπισμὸν καὶ πτώσιν ἀστέρων (χύσιμον ἄστρου)· διὸ καὶ συνήθως σταυροκοποῦνται ὁσάκις ἴδωσι τοιοῦτον φαινόμενον, ἀποτρέποντες δεῖθεν ἀπὸ τῆς κεφαλῆς των τὸ πίπτον ἄστρον (\*).

(\*) Τὴν αὐτὴν περὶ τοῦ φαινομένου τούτου ἰδέαν εἶχον καὶ οἱ

## Βολίδες — αερόλιθοι.

Αἱ βολίδες εἶναι σφαῖραι μεγάλαι πύριναι, σύρουσαι συνήθως ὀπίσθεν αὐτῶν φωτεινὴν οὐράν, καὶ ἐκπέμπουσαι καπνὸν καὶ φλόγας.

Μετ' ἀκρας δὲ ταχύτητος διατρέχουσαι μεγάλα διαστήματα ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ, ἄλλοτε μὲν ἠσυχῶς ἐξαφανίζονται, ἄλλοτε δ' ἐκρήγνυνται μὲ μέγαν κρότον εἰς φλογερὰ τμήματα, καὶ μὲ τόσῃν ὀρμῇν πολλάκις, ὥστε βυθίζονται εἰς πολλῶν ποδῶν βάθος, ἂν μάλιστα λάχωσιν ἔδαφος μαλακόν. Τὰ φλογερὰ δὲ ταῦτα τμήματα λέγονται βολίδες ἢ πύριναι σφαῖραι (\*), τὰ δὲ πίπτοντα συντρίμματα αερόλιθοι.

Περὶ τῆς φύσεως τῶν αερολίθων οὐδὲν θετικὸν γνωρίζομεν, κυρίως ὅμως φαίνεται ὅτι σύγκεινται ἀπὸ σίδηρον καὶ νικελον ἢ καὶ θεῖον καὶ ἄλλας γνωστὰς ὕλας. Ὅταν πίπτωσι, δίδουν ὀσμὴν καίομένου θεῖου, καὶ ἐξωτερικῶς μὲν φαίνονται μελανοί, συντριβόμενοι ὅμως ἔχουν χρῶμα φαιόν.

## Διόσκουροι.

Εἰς ἠλεκτραγωγῶν σωμάτων ἀκωχάς, καὶ εἰς κορυφὰς πύργων καὶ ἰστῶν φαίνεται φῶς ἐν σχήματι κώνου, τὴν μὲν κορυφὴν ἔχον ἐπὶ τοῦ πύργου ἢ τοῦ ἰστίου, τὴν δὲ βάσιν εἰς τὰ ἄνω. Εἶναι δὲ τὸ τοιοῦτον βεβαίως ἀποτέλεσμα ἠλεκτρικῆς ὕλης καὶ γίνεται ἐν καιρῷ χειμῶνος. Τὸ μετέωρον τοῦτο ἐλέγετο ὑπὸ

ἀρχαῖοι, ἐξ οὗ φαίνεται καὶ τὸ ὄνομα διὰ ττοντες ἀστέρες καὶ ἀστέρων διαδρομαί, ὅπερ εἰς τὸ φαινόμενον τοῦτο ἐδόθη.

(\*) Εἰς τινὰ μέρη αἱ βολίδες παρὰ τῷ ὄχλῳ λέγονται πετῶσαι δράκαιναι διὰ τὴν οὐράντων.

των ἀρχαίων. « Οἱ Διόσκουροι, » τὸ ὁποῖον ἐσήμαινε τοὺς δύο ἀδελφούς Κάστορα καὶ Πολυδεύκην. Ὑπὸ τοῦ χυδαίου λαοῦ ὀνομάζεται τελώνια.

#### Γ'. ΦΩΤΕΙΝΑ ΜΕΤΕΩΡΑ.

Εἰς τὸ σύστημα τῶν φωτεινῶν Μετεώρων ἀνάγονται ἡ Ἴρις, αἱ Ἄλωνες, τὸ Βόρειον Σέλας, οἱ Παρήλιοι καὶ αἱ Παρασελῆναι, ἡ Ἥως καὶ τὰ Λυκαυγές.

#### Ἴρις.

Ἄν κατὰ τι μέρος τῆς ἀτμοσφαιρας πίπτῃ βροχὴ ἀπὸ σκοτεινὸν νέφος, ἀπέναντι δὲ φωτίξῃ ὁ ἥλιος, ὁ μεταξὺ αὐτῶν ἰστάμενος θεατῆς βλέπει τὸ ὠραιότατον καὶ τερπινότατον μετέωρον, τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται Ἴρις ἢ Θυράνιον τόξον.

Αἱ ἥλιακαὶ ἀκτῖνες ἀντανακλῶμεναι εἰς διαλυομένην ἤδη βροχὴν προσβάλλουσι εἰς τοὺς ὀφθαλμούς μας κατὰ διαφόρους γωνίας καὶ ἀποτελοῦν τὸ ὠραῖον τοῦτο τόξον μὲ τὰ ἑπτὰ χρώματά του, ἧτοι τὸ ἐρυθρὸν, τὸ χρυσοειδές, τὸ ξανθὸν, τὸ πράσινον, τὸ κυανοῦν, τὸ πορφυροῦν, τὸ ἰσοειδές.

Ὅσον δ' ὁ ἥλιος εἶναι χαμηλότερος πρὸς τὸν ὀρίζοντα, τοσεῦτόν καὶ τὸ μετέωρον τοῦτο φαίνεται μεγαλύτερον.

Συχνότατα δ' ἐπὶ τῆς Ἰριδος ταύτης φαίνεται καὶ ἄλλη δευτερεύουσα Ἴρις, τῆς ὁποίας τὰ χρώματα εἶναι ἀσθενέστερα.

“Ομόιον τῆς Ἴριδος φαινόμενον παρατηρεῖται καὶ εἰς τὸ πίπτον ὕδωρ τῶν καταρράκτων, ὅταν ὁ ἥλιος ἦναι ἀπέναντι αὐτῶν.

Τὰ ἴδια δ' ἐκ τοῦ προχείρου βλέπομεν χρώματα καὶ εἰς ἀγγεῖον ὕδατος τὸ ὁποῖον κεῖται μεταξὺ ἡμῶν καὶ τοῦ ἡλίου.

### Ἄλωνες (\*).

Ἄλωνες ὀνομάζονται φωτεινοὶ κύκλοι ἢ δακτύλιοι, οἵτινες φαίνονται ἐνίοτε ὅτι περικυκλόνουν τὸν ἥλιον, τὴν σελήνην ἢ καὶ ἀπλανεῖς τινὰς ἀστέρας (\*\*). φαίνονται δ' αἱ ἄλωνες ὅταν ἡ ἀτμοσφαῖρα ἦναι ὑγρὰ καὶ τὸ στερέωμα καλύπτηται ἀπὸ λεπτὰς νεφέλας, καὶ πολλάκις ἔχουν, μάλιστα δ' αἱ περὶ τὸν ἥλιον φαινόμεναι, τὰ χρώματα τῆς Ἴριδος, ἀμυδρότερα ὅμως.

Τὸ φαινόμενον τοῦτο ἀποδίδεται εἰς τοὺς ἀτμούς, οἵτινες καλύπτουν τὴν ἀτμοσφαῖραν, καὶ ἐπὶ τῶν ὁποίων θλώμεναι αἱ φωτειναὶ ἀκτῖνες τοῦ ἡλίου σχηματίζουσι τοὺς κύκλους τούτους.

### Βόρειον Σέλας καὶ Νότιον Σέλας

Τὸ Βόρειον Σέλας, ἢ καὶ ἡ βορεία λεγομένη Ἡώς, εἶναι ἐν τῶν λαμπροτέρων μετεωρολογικῶν φαινομένων· φαίνεται δὲ συνήθως κατὰ τὸν ὀρίζοντα εἰς τὰ βόρεια μέρη (ἤτοι Λαπωνίαν κτλ.) ἐν καιρῷ χειμῶνος δύο τρεῖς ὥρας μετὰ τὴν δύσιν τοῦ ἡλίου.

(\*) Ἄλωι πλ. ἄλωι.

(\*\*) Ἐκ τῶν λεγομένων τοῦ πρώτου μεγέθους.

Καὶ κατ' ἀρχὰς μὲν εἶναι ὡς διάλευκος καὶ φωτεινὴ πάχνη, ὁμοία μὲ τμήμα κύκλου, τοῦ ὁποίου τὸ κυρτὸν μέρος εἶναι πρὸς τὰ ἄνω, ἀλλὰ μετ' ὀλίγον τοξοειδῶς ἐκπέμπονται ἐξ αὐτῆς κατὰ παντοίας φορὰς ἀκτίνες ζωηροῦ φωτὸς μᾶλλον ἢ ἥττον πορφυροῦν ἔχουσαι χρῶμα. Μετὰ τοσαύτης δὲ ταχύτητος ἐκτοξεύονται αἱ ἀκτίνες αὗται, ὥστε τὰ ὑπ' αὐτῶν σχηματιζόμενα φωτεινὰ τόξα εἶναι εἰς μεγάλην κίνησιν, ἐπὶ τέλος δὲ ὡς φλογώδης τις σχηματίζεται στέφανος, περὶ τὸν ὁποῖον περιστρέφονται ὅλαι αἱ ἀκτίνες, καὶ τὸ φαινόμενον τοῦτο λαμβάνει ἀπερίγραπτον μεγαλοπρέπειαν. Μετὰ δὲ τὸ μεσονύκτιον (ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον) τὸ σέλας ἀρχίζει νὰ ὠχρῆσθαι καὶ βαθμηδὸν ἐκλείπει.

Τὸ φαινόμενον τοῦτο εἰς τὰ μέρη ἡμῶν εἶναι σπανιώτατον, σὺνηθέστατον δ' εἶναι κατὰ τοὺς δύο πόλους, διὸ καὶ βόρειον καὶ νότιον σέλας λέγεται. Ὁ περίφημος Ἀμερικανὸς Φραγκλῆνος θεωρεῖ τὸ φαινόμενον τοῦτο ὡς ἀποτέλεσμα ἠλεκτρισμοῦ συσσωρευομένου πρὸς ἐκάτερον τῶν πόλων.

Τὸ Ζωδιακὸν λεγόμενον φῶς, ὅμοιον σχεδὸν πρὸς τὸ βόρειον σέλας φαίνεται πρὸς ἀνατολὰς καὶ δυσμὰς κατὰ τὴν ἀνοιξιν καὶ τὸ φθινόπωρον, καὶ πιθανῶς εἶναι ἀποτέλεσμα τῆς ἀτμοσφαίρας τοῦ ἡλίου.

### Παρήλιοι καὶ παρασελήναι.

Οἱ Παρήλιοι εἶναι φωτεινὰ ἀπεικονίσματα τοῦ ἡλίου, αἱ δὲ παρασελήναι, τῆς σελήνης· πολλάκις εἶναι ἕως τρεῖς ἢ καὶ περισσότεροι τὸν ἀριθμὸν, ἔ-

χουσι πράγματι τὸ μέγεθος τοῦ ἡλίου ἢ τῆς σελήνης, καὶ περικαλύπτονται ὑπὸ στεφάνου ἢ δακτυλίου σκιεροῦ. Εἶναι δὲ βεβαίως τὸ φαινόμενον τοῦτο ἀποτέλεσμα τῆς θλάσεως καὶ τῆς ἀντανακλάσεως τοῦ φωτός.

### Ἦώς—Λυκαυγές.

Ἦώς (αὐγή) λέγεται τὸ γλυκὺ καὶ ἐπαυξάνον φῶς τὸ ὁποῖον προηγεῖται ἀπὸ τὴν ἀνατολὴν τοῦ ἡλίου.

Λυκαυγές λέγεται τὸ ἀμυδρὸν φῶς τὸ ὁποῖον φαίνεται ἐπὶ τοῦ ὀρίζοντος ὀλίγον πρὸ τῆς ἀνατολῆς καὶ τῆς δύσεως τοῦ ἡλίου.

Τὸ φῶς τοῦτο προέρχεται ἀπὸ τὴν ἀντανάκλασιν τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων, αἵτινες προσπίπτουν εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν καὶ τοὺς εἰς αὐτὴν ἀτμούς.

### Δ'. ΑΕΡΩΔΗ ΜΕΤΕΩΡΑ.

Τὰ αερώδη Μετέωρα εἶναι οἱ ἄνεμοι καὶ οἱ σίφωνες.

### Ἄνεμος.

Ὁ ἀήρ διαστέλλεται ἐκ τῆς θερμότητος, συστέλλεται δ' ἐκ τοῦ ψύχους· ἐπειδὴ δ' ἕνεκα τούτου καὶ ἄλλων τινῶν μερικῶν αἰτιῶν ταρασσεται ἢ ἰσορροπία τοῦ ἀέρος, οὗτος ὡς σῶμα βευστόν κινεῖται ἐξ ἑνὸς εἰς ἄλλο μέρος, ἀναπληρῶν τοὺς ἀραιωθέντας τόπους· ἡ κίνησις αὕτη τοῦ ἀέρος λέγεται ἄνεμος.

Οἱ ἄνεμοι προέρχονται ἀπὸ διάφορα μέρη τῆς ἀτμοσφαιράς. Τέσσαρες δ' εἶναι οἱ κυριώτεροι ἄνεμοι πνέοντες ἀπὸ τὰ τέσσαρα κέντρα τῆς γῆς.

Ὁ ἄνεμος, ὅστις πνέει ἀπὸ τὴν ἄρκτον ἢ τὸν βορρᾶν λέγεται ἀπαρκτίας ἢ βορέας, ὁ ἄνεμος ὅστις πνέει ἐκ νότου ἢ μεσημβρίας λέγεται νότιος, ὁ ἐξ ἀνατολῆς τοῦ ἡλίου ἀπηλιώτης (\*) καὶ ὁ ἐκ δυσμῶν, δυτικὸς ἢ ζέφυρος.

Οἱ τέσσαρες οὗτοι ἄνεμοι λέγονται πρῶτοι ἢ ἀρχικοί, οἱ δὲ μεταξὺ αὐτῶν πνέοντες λέγονται δευτερεύοντες, καὶ τριάκοντα δύο τούτων ἀριθμοῦνται εἰς τὴν ναυτικὴν πυξίδα. (\*\*)

Κατὰ τὴν διαφορὰν τῆς θερμοκρασίας τῶν διαφόρων χωρῶν εἶναι καὶ οἱ ἄνεμοι μᾶλλον ἢ ἥττον σφοδροί. Οἱ συνεχεῖς ἄνεμοι καὶ οἱ λεγόμενοι ἐτησίαι πνέουσι τακτικῶς 10 ἕως 16 πόδας τὸ δευτερόλεπτον, οἱ κατὰ τὰς εὐκράτους ζώνας ἀσάτως πνέοντες ἄνεμοι λέγονται δυνατοὶ ἢ σφοδροί, ὡς διατρέχοντες 24 πόδας κατὰ τὸ δευτερόλεπτον, καὶ οἱ σφοδρότεροι πνέοντες διέρχονται 35 πόδας. Ὅταν δ' ὁ ἄνεμος διατρέχη 40—50 πόδας λέγεται καταιγίς καὶ ἀνεμοζάλη, περισσοτέρους δὲ τῶν 60, 80 ἢ καὶ 100—120 διερχόμενος λέγεται λαίλαψ, κλύδων, τυφών, καὶ ἔχει τὴν δύναμιν νὰ ἐκρίζονη δένδρα, νὰ ἐκσφενδονίζῃ λίθους, νὰ κρημνίζῃ οἰκίας καὶ τὰ τοιαῦτα.

Κατὰ τὴν διακεκαυμένην ζώνην πνέει ὁ ἀπηλιώτης ἀκαταπαύστως, εἴτε διότι αἱ ἡλιακαὶ ἀκτῖνες κατὰ κάθετον

(\*) Ἄπο — ἡλιος.

(\*\*) Ὅρα τὸ τμήμα τοῦ Μαγνητισμοῦ.

πίπτουσαι ἀραιόνουν διὰ τῆς θερμότητός των τὸν ἀέρα καὶ φθείρουσιν τὴν ἰσορροπίαν του, εἴτε διὰ τὴν περὶ τὸν ἴδιον ἄξονά της περιστροφὴν τῆς γῆς.

Εἰς τὰς εὐκράτους ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ζώνας πνέουν περιοδικῶς καὶ κατὰ ὠρισμένας ἐποχὰς ἄνεμοι, οἵτινες καὶ ἐπὶ τούτῳ λέγονται *ἐτησιαί* (\*). Κατὰ τὰ μέρη μας οἱ ἐτησιαί ἐπικρατοῦν συνήθως τὸ θέρος.

Αὔρα (κοινῶς ἐμβάτης) λέγεται ὁ κατὰ τὰ παράλια ἄνεμος, ὅστις τὴν ἡμέραν μὲν πνέει ἐκ τῆς θαλάσσης, ἀρχόμενός δύο ὥρας πρὸ μεσημβρίας, καὶ λέγεται *θαλασσία αὔρα*, τὴν νύκτα δ' ἐκ τῆς ξηρᾶς καὶ λέγεται *ἀπόγειος αὔρα*, καὶ ἡ διπλῆ αὕτη κίνησις προέρχεται, διότι ὁ ἀήρ τῆς ξηρᾶς εἶναι ψυχρότερος ἀπὸ τὸν ἀέρα τῆς θαλάσσης τὴν νύκτα, θερμότερος δὲ καὶ ἀραιότερος τὴν ἡμέραν. Ἐνεκα δὲ τούτου αἱ παρὰ τὴν θάλασσαν χῶραι οὔτε τοσοῦτον θερμὸν θέρος ἔχουσιν, οὔτε τοσοῦτον ψυχρὸν χειμῶνα, ὅσον αἱ κατὰ τὸ ἐσωτερικὸν τῆς ξηρᾶς, καὶ τοι κατὰ τὸ ἴδιον πλάτος κείμενοι. Τὸ κλίμα ὅμως τῶν τόπων τούτων εἶναι ὑγρὸν καὶ βροχερὸν.

Εἰς δὲ τὴν Ἀραβικὴν θάλασσαν καὶ τὴν θάλασσαν τῆς Κίνας ἕξ μῆνας κατὰ μίαν διεύθυνσιν, καὶ ἕξ μῆνας κατ' ἄλλην πνέουσιν οἱ *μουσσῶνιοι* λεγόμενοι περιοδικοὶ ἄνεμοι.

Οἱ ἄνεμοι οἵτινες διέρχονται μεγάλας ἀμμώδεις καὶ διαπύρους ἀπὸ τὸν ἥλιον ἐρήμους εἶναι λίαν καυστικοὶ καὶ ὀλέθριοι, καὶ πολλάκις ὅταν πνέωσιν, πνίγουν ἐν τῇ ὀρμῇ των καὶ ἀνθρώπους καὶ ζῶα. Τοιοῦτοι ἄνεμοι εἶναι ὁ Σαμιέλος εἰς τὸν Ἀραβίαν καὶ ὁ Χάμφιν εἰς τὴν Αἴγυπτον. Ὁ ἐκ τοῦ ἐσωτερικοῦ τῆς Ἀφρικῆς ἐπὶ τῆς ἀπεράντου ἐρήμου τῆς Σαχάρας πνέων *Σιμόν* ἀνυψοῖ τεράστια κύματα ἀμμου, ἐντὸς τῶν ὁποίων καταβυθίζει καὶ ὀδοιπόρους καὶ ὑποζύγια.

(\*) Τὰ κοινῶς λεγόμενα μετέμια.

Ἄπιστευτον δὲ πόσῃ ἰσχὺν αἱ θύελλαι καὶ αἱ καταιγίδες ἔχουσιν εἰς τὰς κατὰ τὸν ἰσημερινὸν Ἀντίλλας, αἵτινες ὡς ἄχυρα ἀνυψοῦσαι ὑπερμεγέθεις δοκοῦς ἐκσφενδονίζουσιν αὐτὰς εἰς μεγάλην ἀπόστασιν, ἐν ἀκαρεῖ δὲ καταστρέφουσιν οἴκους, ἀποσπῶσι τὸ κανόνια ἀπὸ τοῦς διευθέτας αὐτῶν, καὶ μέγιστον ἐπιφέρουσιν ὄλεθρον εἰς τὰ δάση καὶ τὰς φυτείας.

### Σίφων.

Ὁ σίφων εἶναι μετέωρον παρατηρούμενον κύριως εἰς τὰς θαλάσσας καὶ τὰς λίμνας, ἐνίοτε δὲ γιγνόμενον καὶ εἰς ἀμμώδεις ἐρήμους ἢ στέππας.

Κατὰ πρῶτον πυκνὸν νέφος φαίνεται χαμηλὰ εἰς τὸ στερέωμα, τὸ ὁποῖον ἀκολούθως μορφόνηται ὡς ὕδατῶδης στήλης, καὶ ἔχει σχῆμα κώνου, ὅστις τὴν μὲν κορυφὴν φέρων εἰς τὰ κάτω (πρὸς τὴν θάλασσαν), τὴν δὲ βᾶσιν εἰς τὰ ἄνω, περιστρέφεται περὶ τὸν ἄξονά του, καὶ ἀναβιβάζει μεθ'ἑαυτοῦ ὅ,τι λάχνη. Μεγίστην δ' ἐπιφέρει βλάβην εἰς τὰ μικρὰ πλοῖα καὶ τὰ μὴ ἔχοντα κανόνια, καθότι τὰ μεγαλύτερα ἀποφεύγων τὸν κίνδυνον κανονοβολοῦντα πρὸς τὸ μετέωρον, καὶ κατορθόνουν νὰ διαμοιράσῃσι τὸν σίφωνα εἰς τέσσαρας ἢ πέντε στήλας, αἵτινες καὶ διαβρῆγγύονται.

Τὸ ὕδωρ τοῦ σίφωνος συνήθως καχλάζει σφοδρῶς καὶ ὁ ἀήρ γέμει ἀπὸ δσμῆν θείου, διαλύεται δὲ εἰς βραχδαίαν βροχὴν καὶ μεγάλας ἐπιφέρει πλημμύρας εἰς τὰ μέρη ὅπου πίπτει. Ἄν ἀνασῶρηται ἀπὸ λίμνας

ἡ ποταμοὺς συνεπιφέρει βροχὴν βατράχων καὶ ἄλλων ζωῶν.

Καὶ οἱ τῆς ξηρᾶς σίφωνες πολλὰς ἐπήγαγον ζημίας. Ἐκριζόνουσι τὰ δένδρα, ἢ τὰ κόπτουσι χωρὶς νὰ τὰ ἀποσπᾶσωσι, βαθυτάτας δ' ὅπας ἐν σχήματι χωνίου ἀνασκάπτουσι ἐν ἀκαρεῖ, καὶ εἰς μεγάλας μεταφέρουσι ἀποστάσεις τὰ ἐρείπια τῶν στεγῶν καὶ τῶν τοίχων.

Εἶδος σίφωνος εἶναι καὶ ὁ συνήθως λεγόμενος ἀνεμοστρόβιλος, ὅστις εἶναι ἠλεκτρισμένον καὶ οὗτος σύννεφον· καὶ εἰς μὲν τὴν θάλασσαν καταβαίνει ὀρμητικῶς μὲ στριφογύρισμα, καὶ τότε γίνεται βρασμὸς τοῦ ὕδατος, τὸ ὅποσον ἀναβαίνει ἕως ἕνα πόδα, εἰς δὲ τὴν ξηρὰν κατερχόμενος διεγείρει ὡσαύτως μὲ στριφογύρισμα κονιορκτόν, ξύλα, καὶ πᾶν τὸ προσλαχόν.

Οἱ ἄνεμοι μετὰ τῆς συνήθους ὀρμῆς τῶν ἐπερχόμενοι πολλάκις μεταφέρουσι στερεὰ σώματα, ὡς στάκτιν ἕψαιστέων, σπόρους ἀνθέων καὶ ἰδίᾳ τὴν κιτρίνην κόνιν τῆς πύκνης, ὡς ζῶων, καὶ μικρὰ προσέτι ζῶα. Ἐκ τούτου δὲ λόγος πολὺς ἐγένετο περὶ θαυμασίων βροχῶν θεοῦ, αἵματος, βατράχων, αἵτινες ἐθεωρήθησαν μὲν ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ γενήματα δεισιδαιμονίας καὶ εὐπιστίας, ἀλλὰ συχνάκις κατετάραξαν καὶ μὴ κοινὸς νόας. Εὐκρινέστεραι ἔρευναι καὶ παρατηρήσεις ἀνεκάλυψαν ὅτι ταῦτα πάντα ἐβασίζοντο ἐπὶ τινος ἀληθείας, μετεωρολογικῶς ἐξηγουμένης.

Καὶ οἱ σίφωνες δ' ὑπὸ τῶν νεωτέρων ἀποδίδονται εἰς ἠλεκτρικὰ αἴτια.

# ΤΜΗΜΑ ΕΒΔΟΜΟΝ.

## ΠΕΡΙ ΦΩΤΟΣ.

### Α'. ΙΔΙΟΤΗΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ.

Φῶς ὀνομάζεται ἡ ἄγνωστος αἰτία διὰ τῆς ὁποίας καθίστανται ὀρατὰ εἰς τοὺς ὀφθαλμούς μας τὰ περὶ ἡμᾶς ἀντικείμενα· ἡ ἀπουσία τοῦ φωτὸς λέγεται σκότος.

Τὸ φῶς ὑποπίπτει εἰς τὴν αἴσθησιν τῆς ὀράσεως, ἀλλ' ἀγνοεῖται ἡ φύσις τῆς οὐσίας ἐκ τῆς ὁποίας προάγεται. Ὁ δὲ κλάδος τῆς φυσικῆς ὅστις πραγματεύεται περὶ τῶν ἰδιοτήτων τοῦ φωτὸς λέγεται Ὀπτική.

Ἐκ τῶν σωμάτων ἄλλα διαχύνουσι περὶ ἑαυτὰ ἴδιον φῶς, ὡς ὁ ἥλιος, ὁ ἀνημμένος δαυλός, τὰ ἐν πυρακτώσει διατελοῦντα σώματα, καὶ λέγονται φωτεινὰ ἢ αὐτόφωτα, ἄλλα δὲ δανείζονται τὸ φῶς τῶν ἀπὸ ἄλλα φωτεινὰ, ὡς ἡ σελήνη δανείζεται τὸ φῶς τῆς ἀπὸ τὸν ἥλιον, καὶ λέγονται ἐτερόφωτα ἢ ἀφεγγῆ.

Ὅσα σώματα δὲν δυνάμεθα ἄλλως νὰ ἴδωμεν εἰμὴ ὅταν φωτίζονται ἀπὸ φωτεινὸν σχῆμα λέγονται σκοτεινὰ σώματα, καὶ τοιαῦτα εἶναι ὅλα τὰ περὶ ἡμᾶς ἀντικείμενα, παρεκτὸς τῶν φωτεινῶν σωμάτων.

Τὰ δὲ σκοτεινὰ σώματα λέγονται διαφανῆ ὅταν δι' αὐτῶν διαβαίνει τὸ φῶς, καὶ μᾶς κάμνη νὰ βλέπωμεν καθαρῶς τὰ φωτεινὰ σώματα ἢ τὰ ὑπ' αὐ-

τῶν φωτιζόμενα. Ἡ ὕαλος, παραδείγματος χάριν, ὁ ἀήρ, τὸ ὕδωρ εἶναι διαφανῆ σώματα. — Σκιερὰ δ' ἀπεναντίας λέγονται τὰ σώματα, διὰ τῶν ὁποίων δὲν δύναται νὰ διέλθῃ τὸ φῶς. Καὶ τοιαῦτα εἶναι τὰ ξύλα, τὰ μέταλλα, ὁ λίθος καὶ τὰ τοιαῦτα.

Τὸ φῶς διαδίδεται κατ' εὐθεῖαν γραμμὴν. Γραμμὴ δὲ κατὰ τὴν ὁποίαν ὑποθέτομεν ὅτι ἐξαπλώνεται τὸ φῶς, λέγεται Φωτιστικὴ ἀκτίς.

#### Β'. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑΙ ΑΚΤΙΝΕΣ.

Ὅταν αἱ φωτιστικαὶ ἀκτῖνες πίπτωσιν εἰς τι σῶμα, ἂν μὲν πίπτωσι κατὰ κάθετον, φωτίζουν αὐτὸ ἰσχυρότερον, ἂν δὲ πίπτωσι πλαγιέστερον, ὀλιγώτερον φωτίζεται καὶ τὸ σῶμα. Ἐπειδὴ δ' αἱ ἡλιακαὶ ἀκτῖνες συνεπιφέρουν ἐνταύτῳ καὶ τὴν θερμότητα, ἐννοεῖται βεβαίως ὅτι τὸ μέρος κατὰ τὸ ὁποῖον αὐταὶ πίπτουσι κατὰ κάθετον, θερμαίνεται καὶ περισσότερον. Τούτου δ' ἕνεκα πολλάκις ἐντὸς τῆς ἡμέρας ἡ θερμότης μεταβάλλεται. Τὸ πρωὶ καὶ τὸ ἑσπέρας αἱ ἀκτῖνες πίπτουσι πλαγιώτερον ἢ τὸ μεσημέριον· τὸ μεσημέριον δὲ καὶ τὸ φῶς καὶ ἡ θερμότης εἶναι ἐντονώτερα, διότι αἱ ἡλιακαὶ ἀκτῖνες εἶναι πλέον ὀρθαὶ καὶ πίπτουν κατὰ κάθετον.

#### Γ'. ΣΚΙΑ.

Ἐὰν ἐνῶ τὸ φῶς προχωρεῖ κατὰ τὴν εὐθεῖαν γραμμὴν ἀπαντήσῃ κώλυμά τι, τὸ ὁποῖον δὲν δύναται νὰ

διέλθη, τότε τὸ ὄπισθεν αὐτοῦ μέρος θέλει εἶσθαι σκοτεινὸν καὶ τοῦτο λέγεται Σκιά.

Ὅσον πλησιέστερον εἰς τὸ φῶς εἶναι τὸ σῶμα τὸ ὀπίθον τίθεται ὡς κώλυμα, τοσοῦτον καὶ μεγαλητέραν κάμνει σκιάν, διότι τότε ἐμποδίζονται πολλαὶ ἀκτῖνες νὰ ἀποχωρισθῶσιν ἀπ' ἀλλήλων καὶ νὰ φωτίσωσι μεγαλητέρον μέρος· ἐπομένως δὲ ἂν τὸ φωτίζον σῶμα ἦναι μικρότερον τοῦ φωτιζομένου, ἡ σκιά παρεκτείνεται εἰς τὰ ὀπίσω, ἂν δὲ τὸ φωτίζον σῶμα ἦναι μεγαλητέρον, ἡ σκιά καταντᾷ εἰς ὄξύ, εἰς τὴν ὁποίαν παρακολουθεῖ ἀκόμη καὶ παρασκιά.

Κατὰ τὰς προσπιπτούσας ἀκτῖνας μορφώνεται καὶ τὸ σχῆμα τῆς σκιάς. Οὕτω τὰ σφαιροειδῆ σώματα ἔχουν σκιάς στρογγύλας, τὰ κωνοειδῆ ὀξείας καὶ τὰ τοιαῦτα.

#### Δ'. ΔΙΑΔΟΣΙΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ.

Τεραστία εἶναι ἡ ταχύτης τῆς διαδόσεως τοῦ φωτός ἐν τῷ κενῷ. Καὶ ἀπεδείχθη μὲν ἤδη ὅτι τὸ φῶς κατὰ πᾶν δευτερόλεπτον διατρέχει 340000 χιλιάμετρα ἢ περίπου 77000 λεύγας, ὑπελογίσθη δὲ καὶ ὑπὸ τῶν ἀστρονόμων ὅτι τὸ φῶς τοῦ ἡλίου φθάνει εἰς τὴν γῆν ἐντὸς 8 πρώτων λεπτῶν καὶ 13 δευτέρων.

Διὰ τοῦτο δὲ πρῶτον βλέπομεν τὴν ἀστραπήν, καὶ ἔπειτα ἀκούεται ὁ κρότος τῆς βροντῆς, ἐνῶ καὶ τὰ δύο συγχρόνως ἐνεργοῦσι κατὰ τὴν μετεωρολογικὴν κατάστασιν τῆς ἀτμοσφαίρας, διότι τὸ μὲν φῶς ἐν ἀκαρεῖ διέρχεται, ὁ δὲ κρότος ἀνάγκη νὰ διέλθη 340

μέτρα κατὰ τὸ δευτερόλεπτον. Ὅμοίως δὲ καὶ ὅταν κανονοβολῶσι μακρόθεν, πρῶτον φαίνεται ἡ λάμψις καὶ ὁ καπνός, καὶ ἔπειτα μετὰ τινα χρόνον ἀκούεται ὁ κρότος.

#### Ε΄. ΑΝΤΑΝΑΚΛΑΣΙΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ.

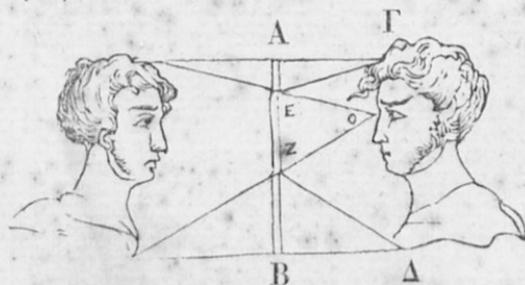
Καθὼς σφαῖρα ἐλαστικὴ πίπτουσα ἐπὶ σκληροῦ μέρους, στρέφεται εἰς τὰ ὀπίσω, οὕτω καὶ τὸ φῶς ὅταν πίπτῃ εἰς ἑτερόφωτον ἢ σκιερὸν σῶμα στρέφεται εἰς τὰ ὀπίσω. Διὸ καὶ ὅταν διὰ σκιεροῦ σώματος ἐμποδίζωμεν τὴν ἀκτῖνα τοῦ λύχνου, φωτίζεται ὀλίγον ἀκόμη ὁ σκιώδης τόπος ἀπὸ τὴν ἀντανάκλασιν τῶν φωτιστικῶν ἀκτίνων αἵτινες πίπτουν εἰς τὰ περίξ.

Τὰ χρώματα συνήθως ἀνακλῶσι φῶς, ἀλλ' ὅλα τὰ χρώματα δὲν ἀνακλῶσιν ἐπίσης τὰς ἡλιακὰς ἀκτῖνας. Διὰ πειραμάτων παρετήρησαν οἱ φυσικοὶ ὅτι ὅσον ζοφωδέστερον εἶναι σῶμά τι, τοσοῦτον καὶ ὀλιγωτέρας ἀνακλᾷ ἀκτῖνας, ἐπομένως δὲ καὶ τοσοῦτον περισσότερον αὐτὸ θερμαίνεται, καὶ τὸ ἀκόλουθον δὲ μάλιστα περὶ τούτου ἔκαμαν πείραμα. Διάφορα βαμμένα ὑφάσματα θέσαντες ἐπὶ χιόνος ἐξέθεσαν αὐτὰ ὑπὸ τὰς ἡλιακὰς ἀκτῖνας. Ἐκ τῶν ὑφασμάτων δὲ τούτων τὸ μαῦρον ὅσον οὕτω ἀπερρόφησε δι' ἑαυτὸ τὰς ἀκτῖνας καὶ ἐθερμάνθη, ἡ δὲ χιών διελύθη, ἀναλόγως δὲ καὶ τὰ λοιπὰ μᾶλλον ἢ ἥττον ζοφερά, σώματα διέλυσαν τὴν χιόνα, καὶ μόνον τὸ λευκὸν διέμεινεν εἰς τὴν θέσιν του ἀκίνητον. Τὴν διαφορὰν δὲ τοῦ μαύρου καὶ τοῦ λευκοῦ ἐκ πείρας

γιγνώσκοντες μεταχειριζόμεθα τὸ θέρος λευκὰ ἀντὶ μαύρων ἐνδύματα, καὶ ἀπεναντίας φεύγομεν τὰ λευκὰ κατὰ τὸν χειμῶνα.

ΣΤ'. ΠΕΡΙ ΚΑΤΟΠΤΡΩΝ.

Πᾶσα ἐπιφάνεια ὀμαλή, ἣτις δύναται νὰ ἀντανაკλᾷ τὸ φῶς, λέγεται Κάτοπρον. Ἐπομένως δὲ παντὸς ὑγροῦ ἢ ἐπιφάνεια εἶναι κάτοπτρον· ὡσαύτως δὲ καὶ πᾶν μέταλλον τὸ ὁποῖον ἐπιδέχεται λείανσιν καὶ ἐξομαλισμὸν τινα καθίσταται κάτοπτρον. Ἡ δὲ συνήθης ὕλη ἐκ τῆς ὁποίας κατασκευάζονται τὰ κάτοπτρα εἶναι ἡ ὑαλος, ἀλειφομένη ὀπισθεν μὲ σύγκραμα ὑδραργύρου καὶ κασσιτέρου. — Εἰς τοιοῦτον δὲ κάτοπτρον πίπτουσαι αἱ φωτίζουσαι τὸ παρουσιάζομενον ἀντικείμενον ἀκτῖνες ἀντανაკλῶνται εἰς τὰ ὄμματα τοῦ θεατοῦ, καὶ οὕτω τῷ δεικνύουσι τοῦ ἀντικειμένου τὸ εἶδῶλιον, τὸ ὁποῖον τοσοῦτον ὀπισθεν τοῦ κατόπτρου ἀπέχει, ὅσον καὶ τὸ ἀντικείμενον ἀπέχει ἔμπροσθεν.



Διὰ νὰ κατοπτρισθῇ ὀλόκληρος ὁ ἄνθρωπος πρέπει τὸ κάτοπτρον νὰ ἦναι τὸ ἥμισυ κατὰ τὸ ὕψος καὶ τὸ πλάτος τοῦ σώματός του.

ὑποθεθείσθω ὡς καθέτως ἰστάμενον τὸ κάτοπτρον AB, κεφαλή δὲ τοῦ κατοπτρίζομένου ἀνθρώπου ἡ ΓΔ. Τὸ EZ εἶναι τὸ ἥμισυ τοῦ κατόπτρου, αἱ δ' ἀκτῖνες αἰτίνες ἐμπεριλαμβάνονται μεταξὺ τοῦ ἡμίσεος τούτου καὶ τοῦ ὀφθαλμοῦ O ἂν νοηθῶσιν ὅτι προάγονται ὀπίσθεν τοῦ κατόπτρου θέλουσιν συμπεριλάβει ὅλον τὸ εἰδώλιον τῆς κεφαλῆς. Τὸ αὐτὸ δ' ἐννοεῖται καὶ διὰ πᾶν ἄλλο ἀντικείμενον, ἐκ τοῦ ὁποίου καὶ βεβαιούμεθα ὅτι κάτοπτρον εἰς τὸ ὁποῖον κατοπτρίζεται σῶμά τι πρέπει νὰ ᾔηται τὸ ἥμισυ κατὰ τὸ ὕψος καὶ τὸ πλάτος αὐτοῦ.

#### Ζ'. ΘΛΑΣΙΣ ΦΩΤΟΣ.

Ἐὰν βυθίσωμεν ράβδον τινὰ πλαγίως ἐντὸς ὕδατος, θέλομεν ἰδεῖ ὅτι δὲν λαμβάνει τὴν διεύθυνσιν τὴν ὁποίαν δίδομεν εἰς αὐτήν, ἀλλὰ τοῦναντίον μάλιστα ἀνέρχεται εἰς τὰ ἄνω καὶ πλησιάζει εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὕδατος. Τὸ ταιοῦτον δὲ βλέπομεν συχνάκις ὅτι συμβαίνει εἰς τὸ κωπίον ὅταν λάμνωμεν τὴν λέμβον ὡσαύτως δὲ καὶ ὅταν εἰς τὸν πυθμένα κενοῦ ἀγγείου ἐμβάλωμεν νόμισμα, πλαγίως ἰστάμενοι, κατ' ἀρχὰς μὲν δὲν βλέπομεν τίποτε, ἂν ὅμως γεμίσωμεν τὸ ἀγγεῖον μὲ ὕδωρ, θέλομεν ἰδεῖ καὶ τὸ νόμισμα καὶ τὸν πυθμένα νὰ ἀνυψῶνται εἰς τὰ ἐπάνω. Τοῦτο δὲ λέγεται θλάσις ἢ διάθλασις φωτός, ἤτοι αἱ ἀκτῖνες τοῦ ἡλίου διὰ τῆς ἀντανάκλασεως τοῦ ὕδατος φαίνονται ὅτι λαμβάνουν ἄλλην διεύθυνσιν.

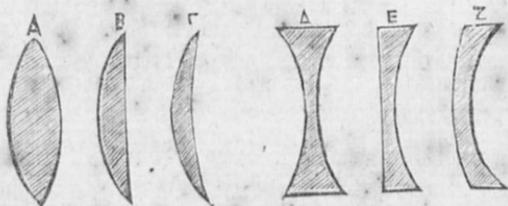
Διὰ τῆς θλάσεως τοῦ φωτός ὁ ἥλιος, ἡ σελήνη καὶ οἱ λοιποὶ ἀστέρες φαίνονται ὀλίγα λεπτά πρὸ τῆς ἀνατολῆς των,

ἐνῶ πράγματι κεῖνται ὑπὸ τὸν ὀρίζοντα, καὶ διὰ τῆς θλάσεως ταύτης ἐξηγῶνται οἱ παρήλιοι καὶ αἱ παρασεληναι.

Διὰ τῆς θλάσεως τοῦ φωτός πρὸς τούτοις εἰς πολλὰ θερμὰ κλίματα προέρχεται ὁ λεγόμενος κατοπτρισμός (ἢ ἀεροκατοπτρισμός) κατὰ τὸν ὁποῖον εἰς ξηράς, γυμνάς καὶ ἐκτεταμένας πεδιάδας ἢ ἐπιφάνεια τῆς γῆς καὶ πάντα τὰ ἐπ' αὐτῆς ἀντικείμενα φαίνονται δι' ὀπτικῆς ἀπάτης ὅτι εἶναι ὡς ἐντὸς λίμνης, καὶ ὡς διπλᾶ καὶ ἀνεστραμμένα.

Φακὸς ἢ φακοειδῆς ὕαλος λέγεται δίσκος διαρκῆς διαφόρων σχημάτων, καταλλήλων πρὸς θλάσιν τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων.

Διαφόρους δ' ἔχουσιν ἐπιφανείας οἱ φακοί· καὶ ἄλλοι μὲν λέγονται συγκλίνοντες φακοί, ἧτοι ὁ ἀμφίκυρτος Α, ὁ ἐπιπεδόκυρτος Β, καὶ ὁ κοιλόκυρτος ἢ συγκλίνων μηνίσκος Γ, ἄλλοι δὲ λέγονται ἀποκλίνοντες, ἧτοι ὁ ἀμφίκοιλος Δ, ὁ ἐπιπεδόκοιλος Ε, καὶ ὁ κυρτόκοιλος ἢ ἀποκλίνων μηνίσκος Ζ.



Διὰ τῶν φακῶν δὲ τούτων συγκεντρόνομεν τὰς ἡλιακὰς ἀκτῖνας εἰς ἓν σημεῖον τὸ ὁποῖον λέγεται Ἑστία. Τοσαύτη δὲ θερμότης προέρχεται ἐκ τῆς συγκεντρώσεως τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων, ὥστε ἀνάπτει ἐν τῷ ἅμα ὕσκα τεθειμένη κατὰ τὴν ἑστίαν· διὰ

δὲ τοῦ λεγομένου γεωμετρικοῦ πρίσματος, διαθλώμεναι αἱ ἡλιακαὶ ἀκτῖνες ἀποσυνθέτονται εἰς τὰ ἑπτὰ χρώματά των, τὸ ἰσοειδές, τὸ πορφυροῦν, τὸ κυανοῦν, τὸ πράσινον, τὸ ξανθόν, τὸ χρυσοειδές, τὸ ἐρυθρόν, τὸ δὲ λευκὸν χρῶμα προέρχεται ἀπὸ τὴν συγκέντρωσιν ὅλων ὁμοῦ τῶν ἀκτίγων τοῦ ἡλίου, ἐκ τῶν ὁποίων ἐκάστη ἔχει ἰδιαιτέρον χρῶμα καὶ ἰδιαιτέραν πάσχει θλάσιν.

Οἱ φακοὶ κατὰ τὸ διάφορον αὐτῶν σχῆμα ἔχουν τὴν ιδιότητα νὰ μεγεθύνωσιν ἢ νὰ σμικρύνωσιν τὸ ὀρώμενον σῶμα, καὶ ἐπὶ τῆς ιδιότητος ταύτης τῶν φακῶν βασίζεται ἡ κατασκευὴ διαφόρων ὀπτικῶν ὀργάνων. Τοιαῦτα δ' εἶναι

Τὸ ἀπλοῦν μικροσκόπιον, τὸ ὁποῖον συνίσταται ἀπὸ ἀμφίκυρτον συγκλίνοντα φακόν, καὶ μεγάλυνει τὰ ἀντικείμενα, καὶ τὸ σύνθετον μικροσκόπιον, τὸ ὁποῖον σύγκειται ἐκ δύο συγκλίνοντων φακῶν.

Τὰ δίοπτρα, διὰ τῶν ὁποίων ἡ ὄρασις καθαρωτέρα καθίσταται, ἢ τὰ ὀρώμενα μεγάλυνονται. Εἶναι δὲ ἡ ἀπλᾶ ἢ σύνθετα.

Καὶ ἀπλᾶ μὲν δίοπτρα εἶναι τὰ κοινῶς λεγόμενα ὀμματοῦ ἄλγια, συγκείμενα ἐξ ἑνὸς ὑελίου δι' ἑκαστον ὀφθαλμόν καὶ οἱ μὲν πρεσβύωπες, ἔχοντες τὴν ὄρασιν μακρὰν, μεταχειρίζονται κυρτοὺς φακοὺς, οἱ δὲ μύωπες, ἔχοντες βραχεῖαν τὴν ὄρασιν, μεταχειρίζονται κοίλους.

Τὰ δὲ σύνθετα δίοπτρα εἶναι τὸ δίοπτρον τοῦ Γαλιλαίου ἢ τοῦ θεάτρου, τὸ ἀστρονομικὸν δίοπτρον καὶ τὸ γήϊνον δίοπτρον.

Τὸ δίοπτρον τοῦ θεάτρου συνίσταται ἀπὸ δύο φακούς, ἐκ τῶν ὁποίων ὁ πρὸς τὸν ὀφθαλμὸν εἶναι ἀποκλίνων (ἤτοι κοίλος φακός), ὁ δὲ πρὸς τὰ κάτω, συγκλίνων (ἤτοι κυρτὸς φακός).

Τὸ ἀστρονομικὸν δίοπτρον σύγκειται ἀπὸ δύο συγκλίνοντας φακούς.

Τὸ δὲ γήινον δίοπτρον, τὸ καὶ ἰδίᾳ τηλεσκόπιον λεγόμενον, εἶναι ὅμοιον τοῦ ἀστρονομικοῦ δίοπτρου, ἀλλ' ἔχει περιπλέον δύο προσθέτους συγκλίνοντας φακούς.

**Τηλεσκόπια.** Τὰ κυρίως τηλεσκόπια, διὰ τῶν ὁποίων παρατηροῦνται οἱ ἀστέρες, εἶναι ἰδιαιτέρας κατασκευῆς ὄργανα, ὡς συγκείμενα ἐκ μεγάλου κοίλου μεταλλικοῦ κατόπτρου καὶ ἐκ μικτοῦ κοίλου ὁμοίως κατόπτρου. Εἰς τὰ τηλεσκόπια δὲ ταῦτα ἐνεργεῖται καὶ ἡ ἀντανάκλασις τοῦ φωτὸς ἐνταυτῶ καὶ ἡ θλάσις διὰ κατόπτρων καὶ φακῶν.

**Σκοτεινὸς θάλαμος.** Ἐκ τῶν ἔξω ἀντικειμένων φωτειναὶ ἀκτῖνες ἐξαγόμεναι ἀπεικονίζουσιν εἰς τὰ ἔνδον κιβωτίου ἀνεστραμμένα τὰ εἶδωλα τῶν ἀντικειμένων τούτων, τὰ ὁποῖα καὶ ἀνορθοῦνται διὰ κατόπτρου τὸ ὁποῖον δέχεται τὰς διαθλωμένας ἀκτῖνας.

**Ἡ Δαγγερτυπία,** οὕτω κληθεῖσα ἀπὸ τοῦ ἐφευρέτου αὐτῆς Δαγγέρου, καὶ ἡ Φωτογραφία, συνιστάμεναι εἰς σκοτεινὸν θάλαμον, προάγουσι διὰ τῆς ἐπιδράσεως τοῦ φωτὸς ὁμοιώματα τῶν ἐκτὸς ἀντικειμένων ἐπὶ μεταλλικῶν πλακῶν, ἐπὶ χάρτου, καὶ ἐπὶ ὑέλου.

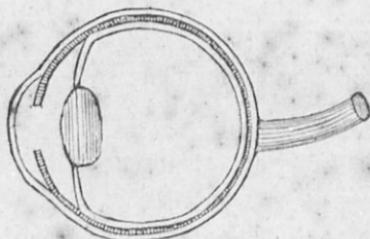
## Ὅρασις.

Ὅργανον τῆς ὀράσεως εἶναι ὁ Ὄφθαλμός.

Τὸ κυριώτερον συστατικόν τοῦ ὀφθαλμοῦ εἶναι ὁ βολβός. Εἶναι δὲ ὁ βολβός σφαιροειδῆς καὶ σύγκειται ἀπὸ πολλοὺς χιτῶνας ἢ ὑμένας, εἰς δὲ τὰς ἐσωτερικὰς αὐτοῦ κοιλότητας εἶναι γεμάτος ἀπὸ χυμοῦς ἢ ὑγρά.

Καὶ πρῶτον εἶναι ὁ ἐξωτερικὸς χιτῶν, ὅστις λέγεται σκληρὸς χιτῶν, ἢ τὸ λευκὸν τοῦ ὀφθαλμοῦ ἕνεκα τοῦ χρώματός του.

Μὲ τὸν σκληρὸν χιτῶνα ἀκολούθως συνέρχεται ἄλλος διαφανὴς χιτῶν ὁ διὰ τοῦ ὁποίου εἰσέρχεται τὸ φῶς εἰς τὸν ὀφθαλμόν,



καὶ λέγεται κεράτινος ἢ κερατοειδῆς χιτῶν.

Κατὰ τὸ μέσον αὐτῶν ὑπάρχει ἕτερος χιτῶν, ἢ μᾶλλον κυκλικὸν διάφραγμα, λεγόμενον Ἴρις, διότι ἔχει διάφορα χρώματα, καὶ εἰς ἄλλους μὲν εἶναι μελαγχροινός, εἰς ἄλλους γλαυκωπός, εἰς ἄλλους μέλας. Ἡ δὲ ἐπ' αὐτοῦ στρογγύλη ὀπή λέγεται κόρη τοῦ ὀφθαλμοῦ, ἣτις καὶ ὅταν μὲν ᾖναι ἀφθονον φῶς συστέλλεται, ἦτοι σμικρύνεται, ὅταν δὲ ὀλίγον, διαστέλλεται, ἦτοι μεγεθύνεται.—Ὅπισθεν τῆς ἕριδος εὐρίσκεται ὁ κρυσταλλώδης φακός, διαφανὴς ὡς ἀμφίκυρτος ὕελος, ἕτερος δὲ χιτῶν ὁ χοροειδῆς συνέχεται μὲ αὐτόν.

Κάτωθεν δὲ τῶν χιτῶνων τούτων εἶναι ὁ ἀμφι-  
βληστροειδῆς χιτῶν, ἐπὶ τοῦ ὁποίου ζωγραφίζον-  
ται τὰ ἔξωθεν ἀντικείμενα ἀνεστραμμένα, καὶ ἐκεῖθεν  
μεταβιβάζονται εἰς τὸν ἐγκέφαλον τὰ ὅποια ὁμῶς  
ἐκθέτονται ὡς ὀρθά, διότι δὲν παριστῶνται εἰς τὸν  
ἀμφιβληστροειδῆ χιτῶνα μεμονωμένα, ἀλλὰ κατὰ  
τὴν σχέσιν τὴν ὁποίαν ἔχουν ἐκτὸς εὐρισκόμενα.

---

## ΤΜΗΜΑ ΟΓΔΟΟΝ.

### ΠΕΡΙ ΗΧΟΥ.

Όταν πλήξωμεν δύο σκληρά ἢ ἐλαστικά σώματα τὸ ἐν μὲ τὸ ἄλλο, ἤτοι σίδηρον μὲ σίδηρον, λίθον μὲ χαλκόν, βιβλίον μὲ ξύλον, ἀμέσως αἰσθανόμεθα παλμῶδη τινὰ κίνησιν, ἣτις ὀνομάζεται ἤχος. Όσον δ' ὀλιγώτερον σκληρὰ ἢ ἐλαστικά εἶναι τὰ πλησόμενα σώματα, ἤτοι ὕφασμα μὲ ὕφασμα, βαμβάκιον μὲ δέρμα, τοσοῦτον ἀνεπαίσθητος καταντᾶ καὶ ὁ ἤχος.

Ό ἤχος ἐν ἐνὶ λόγῳ εἶναι αἶσθημα τὸ ὅποτον φέρει εἰς τὴν ἀκοὴν μας ἢ παλμῶδης κίνησις τὴν ὅποιαν λαμβάνει τὸ ἠχητικὸν σῶμα πλησόμενον. Τὸ δὲ μέρος τῆς φυσικῆς, τὸ ὅποτον πραγματεύεται περὶ τοῦ ἤχου καὶ τῶν παλμῶν τῶν ἠχητικῶν ἢ ἐλαστικῶν σωμάτων λέγεται Ἀκουστική.

Καὶ ἀποτελεῖ μὲν τὸν ἤχον ἡ τρομῶδης κίνησις, ἀλλ' ἀπαιτεῖται καὶ μέσον διὰ νὰ τὴν φέρῃ εἰς τὸ οὖς μας. Τὸ μέσον δὲ τοῦτο εἶναι ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ, ὅστις λαμβάνων τὴν τρομῶδη ταύτην κίνησιν, τὴν μεταδίδει εἰς τὸ οὖς μας, διὰ τοῦ ἐντὸς αὐτοῦ ἐκτεταμένου ὑμένους, διὰ τοῦ ὁποίου καὶ φέρεται εἰς τὸ ἀκουστικὸν λεγόμενον νεῦρον. Ό ὑμῆν οὗτος λέγεται ἀκουστικὸν τύμπανον.

Τὰ μᾶλλον ἢ ἥττον ἐλαστικά, οἷον τὰ σκληρὰ μέταλλα, ὡς χάλυψ, χαλκός, σίδηρον, ἢ ὕαλος καὶ τὰ τοιαῦτα λέγονται ἠχητικά σώματα, τὰ ἀπαλὰ

δὲ ἢ μαλακὰ σώματα οὐχὶ μόνον αὐτὰ δὲν ἤχου, ἀλλὰ καὶ τῶν ἄλλων σωμάτων, ἤτοι χορδῶν, κωδῶνων τυμπάνων, σαλπίγγων παρακωλύου τὸν ἤχον, οἷον τὰ ὑφάσματα, τὰ ἔρια, τὸ βαμβάκιον.

Καθὼς τὸ ὕδωρ καὶ ὁ ἀήρ ζητοῦν νὰ εἰσχωρήσωσιν εἰς ἀπάσας τὰς κοιλότητας, τὸ δὲ φωτοβόλον σῶμα μεταδίδει τὸ φῶς του διὰ τῶν φωτιστικῶν του ἀκτίνων, οὕτω καὶ ὁ ἤχος μεταδίδεται καθ' ἀπάσας τὰς διευθύνσεις, πρὸς τὰ ἄνω δηλαδή καὶ πρὸς τὰ κάτω, πρὸς δεξιάν, καὶ πρὸς ἀριστεράν. Πᾶσα δ' εὐθεῖα γραμμὴ κατὰ τὴν ὁποίαν ἐπεκτείνεται ὁ ἤχος λέγεται ἠχητικὴ ἀκτίς.

Τὴν δὲ διάκρισιν ταύτην τῶν σκληρῶν καὶ μαλακῶν σωμάτων ἄριστα διασαφηνίζει ἡ ἠχητικὴ λεγομένη βελόνη.



Λαμβάνοντες αὐτὴν ἐκ τῆς λαβῆς, τὴν πλήσσομεν κατὰ τὸν ἓνα αὐτῆς βραχίονα εἰς σκληρόν τι σῶμα, κατεῖτα διὰ τῆς λαβῆς πάλιν τὴν στήνομεν ὀρθὴν ἐπὶ τῆς τραπέζης, ἢ ἄλλου τινὸς κοίλου ἢ κενοῦ ἀντικειμένου, ἀμέσως δ' ἀκούομεν ὀξύ τινα καὶ παρατεταμένον ἤχον, ἂν ὅμως ἀφοῦ πλήξωμεν τὴν ἠχητικὴν βελόνην τὴν κρατήσωμεν

εἰς τὴν χεῖρα μας, ὁ ἤχος θέλει εἶσθαι ἀσθενέστερος, καὶ σχεδὸν ἀνεπαίσθητος. Ἡ βελόνη εἰς μὲν τὰ σκληρὰ σώματα μεταδίδει τὰς τρομώδεις κινήσεις της, ἐκ τῶν ὁποίων ταρασσεται περισσότερος ἀήρ, καὶ οὕτω πολλαπλασιάζονται αἱ ἠχητικαὶ ἀκτίνες, καὶ προέρχεται ἤχος ὀξύτερος, ἀλλ' ὅταν μεταδίδονται

αί κινήσεις εἰς τὴν χεῖρα, ἐπειδὴ αὕτη εἶναι σῶμα μαλακόν, ἐξασθενίζεται καὶ ἐκλείπει ὁ ἦχος (\*).

Τούτου δ' ἕνεκα αἱ χορδαὶ πῶν μουσικῶν ὀργάνων, ἤτοι τοῦ κλειδοκυμβάλου, τῆς κιθάρας, τῆς λύρας ἐπεκτείνονται ἐπὶ λεπτῆς καὶ σκληρᾶς σανίδος, ἤτοι ἀντηχητικοῦ ἐδάφους, καὶ διὰ τὸν αὐτὸν λόγον καὶ τὰ ὄργανα ταῦτα κατασκευάζονται κοῖλα καὶ λεπτά. Χορδαὶ ὅμως ἐντεταμέναι ἐπὶ γήινου ἐδάφους, ἢ ἐπὶ μαλακοῦ καὶ μὴ ἐλαστικοῦ σώματος, ἀσθενέστατα καὶ μόλις ἤχου. Καὶ αἱ ἄμαξαι δὲ ἐπὶ μαλακοῦ καὶ καθύγρου τόπου μόλις ἀκούονται, κροτοῦσι δὲ μεγάλως τρέχουσαι ἐπὶ λιθοστρώτου, ἢ χαλικίων ἢ καὶ παγωμένου τόπου.

Δὲν εἶναι δὲ μόνον ὁ ἀήρ τὸ ὄχημα τοῦ ἤχου, ἀλλὰ καὶ τὰ στερεὰ καὶ τὰ ὑγρά σώματα μεταδίδουσι ὁμοίως τὸν ἦχον. Ἄν βάλωμεν τὸ οὖς μας εἰς τὸ ἄκρον τραπέζης ἢ σανίδος θέλομεν ἀκούσει τὸν εἰς τὸ ἕτερον ἄκρον δι' ἀπλῆς ξέσεως τῆς χειρὸς ἀποτελούμενον ὑπὸ ἄλλου κρότον, ἐνῶ διὰ τοῦ ἀέρος οὐδ' αὐτὸς ὁ ἀποτελέσας τὸν ἦχον τὸν ἠσθάνθη. Καὶ ὁ κτύπος δὲ τοῦ ὥρολογίου καὶ ἡ ἐγχιρῖψις τῆς βελόνης ἀκούονται οὕτως ἐντονώτερον. Καὶ διὰ θύρας δὲ ἡ ξυλίνου τοίχου φωναὶ καὶ ὀμιλίαι εἰς παρακείμενον οἶκον γιγνόμεναι ἀκούονται εὐκρινῶς. Οἱ δὲ θέλοντες νὰ ἀκούσωσι μακρὰν χρεμετίζοντα ἵππογῆ ἢ τηλεβόλον μακρὰν ἐκπυρσοκροτούμενον βάλλουσι τὸ οὖς αὐτῶν εἰς τὴν γῆν. — Καὶ διὰ τῶν

(\*) Τὴν ἠχητικὴν βελόνην δύνανται οἱ παῖδες νὰ ἀντικαταστήσωσιν ἐν μέρει διὰ σιδηροῦ περονίου, μὴ ἔχοντος λαβίδα.

ὕγρῶν δ' αἰσθανόμεθα τὸν ἦχον, οἷον τὸν κρότον τῶν ὑπὸ τὸ ὕδωρ συγκρουομένων σωμάτων. Ὁ δ' ἐντὸς τῆς θαλάσσης βεβυθισμένος δύτες ἀκούει τὰ ἐπὶ τῆς παραλίας λεγόμενα, καθὼς καὶ τὸν κρότον τὸν ὁποῖον ὅπωςδῆποτε προξενοῦν οἱ ἄλλοι δῦται. Καὶ εἰς μεγίστας δ' ἀποστάσεις φέρεται ὁ ἦχος. Οὕτως εἰς ὑδραγωγεῖον τῶν Παρισίων 1000 μέτρων μήκους ἠκούσθησαν κατὰ τὸ ἐν ἄκρον λέξεις προφερόμεναι μετὰ φωνῆς χαμηλοτάτης κατὰ τὸ ἕτερον.

Καθὼς δ' εἰς τὸ φῶς, οὕτω καὶ εἰς τὸν ἦχον παρέρχεται χρόνος τις ἕως νὰ ἔλθῃ εἰς τὰ ὠτά μας ὁ κρότος διὰ τοῦ ἀέρος. Ἐπειδὴ δὲ ἡ διάδοσις τοῦ φωτός εἶναι ταχύτερα ἀπὸ τὸν ἦχον, ὁ δ' ἦχος ἐλογίσθη ἀπὸ τοὺς φυσικοὺς ὅτι διέρχεται κατὰ πᾶν δευτερόλεπτον 1038 πόδας, θέλων τις νὰ διακρίνῃ τὴν ἀπόστασιν τοῦ τόπου, ὅπου γίνεται ἡ ἐκπυρσοκρότησις βροντῆς ἢ κανονίου, ἅς πολυπλασιάσῃ διὰ τοῦ ἀριθμοῦ 1038 τὰ διελθόντα ἀπὸ τὴν λάμπιν μέχρι τῆς ἐκπυρσοκροτήσεως δευτερόλεπτα.

Πρὸς ἐπίτασιν τοῦ ἦχου, παρεκτὸς τῶν ἐν μεγίστη χρήσει κωδῶνων, καὶ ἄλλα διάφορα ἐφευρέθησαν ἠχητικὰ ὄργανα, ἥτοι τὰ τηλέφωνα ἢ αἰ σάλπιγγες, τὸ ἀκουστικὸν κέρας, οἱ φωνητικοὶ σωλῆνες καὶ ἄλλα.

Τὸ τηλέφωνον εἶναι μεταλλικὸς σωλὴν κοινῶς περατούμενος εἰς εὐρύστομον ἄνοιγμα, καλούμενον κώδωνα. Αἱ ἠχητικαὶ ἀκτῖνες ἀντανακλώμεναι ἐντὸς τοῦ ὄργανου τούτου ἐξέρχονται παραλλήλως κατὰ τὸ ἄνοιγμα, καὶ τοσοῦτον ἰσχυροποιοῦσι τὸν ἦχον, ὥστε φωνὴ ἀνθρώπου δύναται νὰ φθάσῃ εἰς

(ΕΠΙΣΤΗΜ. ΕΓΚΟΛΗΘΙΟΝ.)

4

είκοσαπλάσιον μῆκος τοῦ ὅσον ἠδύνατο νὰ ἀκουσθῇ ἄνευ τοῦ ὄργάνου. Ἄν, ἐπὶ παραδείγματος, ἡ φωνὴ ἀκούηται εἰς διάστημα 500 ποδῶν, διὰ τοῦ τηλεφώνου θέλει ἀκουσθῇ εἰς 1000. Τὸ ὄργανον τοῦτο εἶναι χρήσιμον εἰς τὰ πλοῖα καὶ τοὺς πύργους, καὶ συνήθως λέγεται Στεντόρειος σάλπιγξ ἀπὸ τοῦ ἐφευρετοῦ.

Τὸ ἀκουστικὸν κέρασ, πολὺ μικρότερον κατὰ τὸ σχῆμα, εἶναι τανάπαλιν τοῦ τηλεφώνου, διότι τὸ μὲν στενὸν στόμιον τοῦ ὄργάνου τίθεται εἰς τὸ οὖς τοῦ ἀκούοντος, τὸ δ' εἰς κώδωνα περατούμενον ἕτερον ἄκρον δέχεται τοὺς ἤχους, οἵτινες ἀνακλώμενοι ἐντὸς τοῦ κέρατος συγκεντροῦνται εἰς τὸ οὖς.

Οἱ φωνητικοὶ σωλῆνες συνίστανται εἰς κοῖλον σωλῆνα ὅστις εἶναι κατεσκευασμένος ἀπὸ ἐλαστικὸν κόμμι.

Ὅταν ἠχητικὸν τι κῶμα ἀπαντᾷ κώλυμα, ἀλλάσει τὴν διεύθυνσίν του, καὶ ὁ ἤχος ἀκούεται σαφέστερον εἰς κενὸν θάλαμον ἢ εἰς γεμάτον καὶ περιέχοντα ἐπιπλα, διότι αἱ ἠχητικαὶ ἀκτῖνες ἀντανakλῶνται ἀπὸ τοὺς τοίχους τακτικώτερα. Ἡ ἀντανάκλασις δ' αὐτῆ τοῦ ἤχου λέγεται Ἡχώ.

Τὰ τεῖχη, οἱ παλαιοὶ περίβολοι τῆς πόλεως, τὰ ὄρη, τὰ σπήλαια, αἱ μὲ ὑψηλὰ καὶ κατάσκια δένδρα κεκαλυμμένα πεδιάδες ἀντανakλῶσι τὸν ἤχον καὶ προξενεῖται Ἡχώ.

# ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ. — ΠΕΡΙ ΤΗΣ ΓΗΣ.

---



# ΤΜΗΜΑ ΕΝΝΑΤΟΝ.

## ΠΕΡΙ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.

### Α'. ΔΙΑΙΡΕΣΙΣ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.

Ὅλα ἐν γένει τὰ σώματα διαιροῦνται εἰς ἀπλᾶ καὶ σύνθετα.

Καὶ ἀπλᾶ μὲν λέγονται ὅσα συνίστανται ἀπὸ μίαν μόνον οὐσίαν, καὶ οὔτε ἡ φύσις, οὔτε ἡ τέχνη δύνανται νὰ μεταβάλωσιν αὐτά.

Σύνθετα δὲ λέγονται ὅσα συντίθενται ἀπὸ ἄλλας οὐσίας, τὰς ὁποίας καὶ ἡ φύσις καὶ ἡ τέχνη ἀποχωρίζουσιν ἀπ' ἀλλήλων, εἴτε διὰ τῶν ὀργάνων μηχανικῶς, εἴτε διὰ τῆς ἀναλύσεως χημικῶς, καθὼς ἀκόμη καὶ ἐξ αὐτῶν νέα μορφόνονται σώματα.

Αἱ πρῶται οὐσίαι ἐκ τῶν ὁποίων σύγκεινται τὰ σύνθετα σώματα λέγονται Στοιχεῖα.

Καὶ τὸ πάλαι μὲν ἐνομιζέτο ὅτι τέσσαρα εἶναι τὰ στοιχεῖα, γῆ, ὕδωρ, ἀήρ καὶ πῦρ, τὴν σήμερον ὅμως ἐγνώσθη ὅτι οὐχὶ μόνον ταῦτα δὲν εἶναι στοιχεῖα, ἀλλ' ἀπεναντίας εἶναι καὶ σύνθετα ἀπὸ ἄλλας οὐσίας, στοιχεῖα δὲ εἶναι πολὺ περισσότερα τὸν ἀριθμόν, τὰ ὁποῖα καὶ περιλαμβάνονται εἰς τὰ ἀκόλουθα εἶδη.

Εἰς ἀβαρῆ στοιχεῖα.

Εἰς ἀέρια, ἢ μᾶλλον εἰς τὰς βάσεις τῶν ἀερίων,

ἦτοι τὸ ὀξύγονον, τὸ ὑδρογόνον, τὸν ἄνθρακα, τὸ νιτρογόνον, ἐν οἷς προσθετέα τὸν φώσφορον καὶ τὸ θεῖον.

Εἰς ἔμπρηστα μεταλλικὰ σώματα — γαίας — κάλια καὶ διαφόρους φυτικὰς καὶ ζωϊκὰς οὐσίας.

### Β'. ΑΒΑΡΗ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.

Εἰς τὸ εἶδος τῶν ἀβαρῶν στοιχείων περιλαμβάνονται τὸ θερμογόνον, ἡ ἠλεκτρικὴ ὕλη καὶ τὸ φῶς.

Τὸ θερμογόνον εἶναι οὐσία ἀφθόνως διαδεδομένη εἰς ὅλα ἐν γένει τὰ σώματα, καὶ εἰς ταύτην ὀφείλεται ἡ τριπλῆ αὐτῶν κατάστασις. Ὀλιγωτέρα ποσότης θερμογόνου διατηρεῖ εἰς στερεὰν κατάστασιν τὰ σώματα, περισσοτέρα θερμότης διατηρεῖ αὐτὰ εἰς ὑγρὰν ἢ ῥευστὴν κατάστασιν, καὶ ἔτι περισσοτέρα τὰ διατηρεῖ εἰς ἀερίαν κατάστασιν.

Τὸ θερμογόνον ζητεῖ πάντοτε νὰ ἀναχωρήσῃ ἀπὸ τοῦ σώματος εἰς τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται, ἀλλ' ἐμποδίζεται ἀπὸ τὸ θερμογόνον τῶν ἄλλων σωμάτων, τὸ ὁποῖον ζητεῖ νὰ ἔλθῃ εἰς ἰσορροπίαν μὲ αὐτό. Διαφέρει δὲ ἀπὸ τὸ φῶς, καὶ τὸ κυρίως λεγόμενον πῦρ δὲν εἶναι ἄλλο εἰμὴ σύνθετόν τι ἀπὸ τὸ θερμογόνον καὶ τὸ φῶς, τῶν ὁποίων ἔχει καὶ τὰς ιδιότητας.

Πολλὰ σώματα θερμαίνουσι καὶ δὲν φωτίζουσι, ἄλλα φωτίζουσι, πλὴν δὲν θερμαίνουσι, καὶ ἄλλα θερμαίνουσι ἐνταύτῳ καὶ φωτίζουσι. Τὸ φῶς τῆς σελήνης καὶ ἡ πυγολαμπὶς φωτίζουσι, πλὴν δὲν θερμαί-

νουν, ὁ ἥλιος καὶ ἡ φλόξ θερμαίνουν ἐνταύτῳ καὶ φωτίζουν.

Ἡ ἠλεκτρικὴ ὕλη καὶ τὸ φῶς ἐπίσης εἶναι στοιχεῖα καὶ θεωροῦνται ὡς πρῶται οὐσίαι διαδεδομέναι εἰς ὅλα τὰ σώματα. (\*)

#### Γ'. ΑΕΡΙΑ.

Τὸ ἀέριον δὲν εἶναι ἄλλο εἰμὴ σῶμα στερρὸν εἰς ἀραιὰν διατηρούμενον κατάστασιν. Τὸ στερρὸν δὲ τοῦτο σῶμα λέγεται βᾶσις τοῦ ἀερίου, οὐδὲ πρέπει νὰ συγχέωμεν τὴν βᾶσιν μὲ τὸ ἐξ αὐτῆς προερχόμενον ἀέριον.

Καθὼς ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ, οὕτω καὶ πᾶν ἀέριον(\*\*) εἶναι σῶμα ρευστόν, βαρὺ, ἐλαστικόν, διαφανές. Εὐρίσκονται δὲ τὰ ἀέρια ἢ συνηνωμένα μὲ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, καὶ μὲ ἄλλα σώματα, ἢ καὶ ἐμπερικεκλησμένα ἐντὸς ὑελίνων ἢ μεταλλίνων ἀγγείων. Διατηροῦσι δὲ καὶ ταῦτα τὴν γενικὴν λέξιν ἀήρ, ἐπιθετικῶς λαμβανομένης τῆς βάσεως.

Τέσσαρα εἶναι τὰ κυριώτερα ἀέρια· ὁ ὀξυγονικός ἀήρ, ὁ ὑδρογονικός ἀήρ, ὁ ἀνθρακικός ἀήρ, καὶ ὁ παυσίζωος ἀήρ.

#### α. Ὁξυγονικός ἀήρ.

Τὸ ὀξυγόνον εἶναι ἡ βᾶσις τοῦ ὀξυγονικοῦ ἀέρος,

(\*) Ὅρα τὰ τμήματα αὐτῶν σελ. 31 καὶ σελ. 83.

(\*\*) Ἀγγλιστὶ gas, πνεῦμα, ὅπερ παρέλαβον καὶ αἱ ἄλλαι Εὐρωπαϊκαὶ γλώσσαι.

ἐν μεγίστη ἀφθονίᾳ εὐρισκόμενον εἰς ἀπάσας τὰς ζωϊκάς, τὰς φυτικάς καὶ τὰς ὄρυκτάς οὐσίας. Παρουσιάζεται δὲ πάντοτε εἰς ἀερίαν κατάστασιν.

Ὁ κυριώτερος χαρακτήρ τοῦ ὀξυγόνου εἶναι νὰ ἐνόνηται μὲ τὰ ἄλλα σώματα, καὶ ἢ νὰ καίη αὐτά, ἢ νὰ τὰ ὀξειδῶνῃ· καὶ καίονται μὲν τὰ σώματα τὰ ὁποῖα ἐπιδέχονται καυθῶσιν, ὅσον τὸ ξύλον, τὸ χαρτίον, τὰ δὲ μέταλλα, μάλιστα τὰ ἀτελῆ, λαμβάνουσιν ὀξειδῶδωσιν, ἤτοι τὴν κοινῶς λεγομένην σκωρίαν· ἄλλα δὲ τῶν μετὰλλων καιόμενα καταντῶσιν εἰς τιτάνωσιν. Καί τινα μὲν σώματα ἐνονόμενα μὲ τὸ ὀξυγόνον, ἐκβάλλουσι μόνον φῶς, καὶ τὰ τοιαῦτα λέγονται φωσφορικά· ἄλλα δὲ πάλιν σώματα ἐνονόμενα μὲ τὸ ὀξυγόνον λέγονται ὀξεία, καὶ χαρακτηρίζονται ἀπὸ τὴν διεγειρομένην εἰς τὴν γλῶσσαν ὀξειᾶν γεῦσιν των. Οὕτω τὸ εἰς τὸ ὀξυγόνον καιόμενον θεῖον ἐκβάλλει πνιγηροὺς ἀτμούς, οἵτινες λέγονται θεϊκὸν ὀξύ, τὸ εἰς τὸ ὀξυγόνον καιόμενον ἀρσενικὸν ἐκβάλλει λευκοὺς ἀτμούς καὶ λέγεται ἀρσενικὸν ὀξύ. Διαλυόμενον δὲ τὸ ὀξυγόνον εἰς τὸ θερμογόνον καὶ τὸ φῶς ἀποτελεῖ τὸν ὀξυγονικὸν ἀέρα, ὅστις διατηρεῖ τὴν ζωὴν τῶν ζῶων καὶ τῶν φυτῶν, καὶ ἐπὶ τούτῳ λέγεται Ζεῖδωρος.

### β'. Ὑδρογονικὸς ἀήρ.

Τὸ ὑδρογόνον εἶναι ἡ βᾶσις τοῦ ὑδρογονικοῦ ἀέρος, καὶ ἐν τῶν κυριωτέρων στοιχείων τοῦ ὕδατος, ἐκ τοῦ ὁποῖου ἔλαβε καὶ τὸ ὄνομα.

Ἐν τῇ ἀερίᾳ αὐτοῦ καταστάσει ὁ ἀήρ οὗτος εἶναι

ἄχρους, ἄσμος καὶ ἐλαφρότερος τῶν ἄλλων σωμάτων, καὶ δεκαπεντάκις ἐλαφρότερος τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος.

Εἶναι δ' ὁ ὑδρογονικὸς ἀήρ εἰς ἄχρον εὐφλεκτος ἅμα πλησιάσωμεν εἰς αὐτὸν ἀνημμένον σῶμα ἢ ἠλεκτρικὸν σπινθῆρα, καὶ ἀναπέμπει μὲν καυστικὴν φλόγα, θαμβὴν ὅμως. Ἀναμιγνύμενος δὲ μὲ ἐν τρίτον ὄξυγόνου ἀναφλέγεται μὲ ἰσχυρὰν ἐκπυρσοκρότησιν, ἀσθενεστέραν ὅμως, ἂν ἀναμιχθῆ μὲ διπλάσιον ποσὸν ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος καὶ ἀναφθῆ.

Ὁ ὑδρογονικὸς ἀήρ ἐνούμενος μετὰ τοῦ ὄξυγόνου παράγει τὸ ὕδωρ.

### γ'. Ἀνθρακικὸς ἀήρ.

Ὁ ἀνθραξ εἶναι ἡ βᾶσις ἐκ τοῦ ὁποίου γεννᾶται ὁ ἀνθρακικὸς ἀήρ. Ἐκβαίνει δ' οὗτος ἀπὸ τὴν ζύμωσιν τῶν σωμάτων, καὶ ἀναφαίνεται εἰς τὰς φυσαλίδας καὶ τὸν συνηγμένον ἀφρόν. Μετεγγίζεται δὲ εἰς τὰ ἀγγεῖα ὡς ὕδωρ, καὶ ἐπειδὴ εἶναι βαρύτερος ἀπὸ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, βυθίζεται πάντοτε εἰς τὸ ἔδαφος τῆς γῆς, καὶ διὰ τοῦτο εὐρίσκεται εἰς τὰ κατώγαια, τὰς οἰνοθήκας, τὰ φρέατα, τὰς κοιλάδας, τὰ σπήλαια. — Τοιοῦτον δ' εἶναι πρὸ πάντων τὸ Κυνὸς σπήλαιον λεγόμενον εἰς τὴν Νεάπολιν, ὅπου οἱ ἄνθρωποι μὲν ἴστανται ἀβλαβεῖς, μικρὰ δὲ ζῶα, ὡς κύνες, γαλαῖ, κατεχόμενα ἀπὸ λειπόθυμον ἀσφυξίαν, ἀποθνήσκουσιν ἀμέσως.

Καὶ εἰς τὰ κοινὰ δὲ κατώγαια, ὅπου γίνεται ἡ ζύμωσις τῶν οἴνων, ὁ κατὰ τὸ ἔδαφος βυθιζόμενος ἀήρ

εἶναι πολὺ πνιγηρὸς, καὶ βαθμηδὸν ὡς τοιοῦτος συσσωρεύεται καὶ εἰς τὰ ἄνω. Ὡσαύτως δὲ καὶ πολὺ ἐπικίνδυνον εἶναι νὰ καίωμεν ἄνθρακας εἰς κλειστὸν θάλαμον, διότι ἐκ τούτων γεννᾶται τὸ λεγόμενον ἀνθρακικὸν ὀξύ, τὸ ὁποῖον φέρει εἰς λειπόθυμον ἀσφυξίαν καὶ τέλος εἰς οἰκτρὸν θάνατον.

#### δ'. Πανσιζωσ ἢ νιτρογόνος ἀήρ.

Βάσις τοῦ πανσιζώου ἀέρος εἶναι τὸ ἄζωτον, ἢ τοι τὸ νιτρογόνον, τὸ ὁποῖον ἐκβαίνει ἂν καύσωμεν λαμπάδας ἢ μᾶλλον φώσφορον ἐντὸς κεκλεισμένων ἀγγείων ἕως οὔ σβεσθῆ, διότι ὁ φώσφορος ἀφαιρεῖ ἀπὸ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα ὅλον τὸ ὀξυγόνον.

Ὁ νιτρογονικὸς ἀήρ εἶναι εἰδικῶς ἐλαφρότερος (ὀλίγον ὀμωσ) ἀπὸ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα. Διαφέρει δ' ὅλον τὸ ἐναντίον τοῦ ὀξυγονικοῦ ἀέρος, καὶ εἶναι πάντῃ ἄχρηστος πρὸς συντήρησιν τῆς τε φλογὸς καὶ τῆς ζωῆς τῶν ἀνθρώπων καὶ τῶν ἄλλων ζώων, πρὸς τούτοις δὲ καὶ τῆς φυτείας τῶν δένδρων.

Παρεκτὸς δὲ τῶν τεσσάρων τούτων ἀέρων, καὶ ἄλλοι ἀέρες εἶναι διαδεδομένοι ἐντὸς τῆς ἀτμοσφαιρας, οἷον οἱ μέμφητικοὶ λεγόμενοι ἀέρες, οἵτινες ἐξαγόμενοι ἀπὸ βαλτώδεις τόπους, ὅπου ὑπάρχουν λιμνάζοντα ὕδατα, ἢ ἀπὸ ὕλας σεσηπῶτων ζώων καὶ φυτῶν, διαταράττουν τὴν κυκλοφορίαν τοῦ αἵματος καὶ φέρουν λειποθυμίαν, λοιμικὰς νόσους, τελευταῖον δὲ καὶ τὸν θάνατον.

Ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ εἶναι κυρίως σύνθετος ἀπὸ δύο ἀέρας, τὸν ὀξυγονικὸν καὶ τὸν νιτρογονικὸν, ἂν

δ' ὑποθέσωμεν ὅτι ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ εἶναι διηρημένος εἰς 100 μέρη, τὰ 27 μὲν μέρη εἶναι ὄξυγονικός ἀήρ, τὰ δὲ 73 εἶναι νιτρογονικός.

Πόση δ' ἡ οἰκονομία τῆς θείας Προνοίας! Ὅταν ἀναπνέωμεν, ὁ ὄξυγονικός ἀήρ (ὅστις καὶ διὰ τοῦτο λέγεται ζεῖδωρος) ἐνόνηται μετὰ τοῦ αἵματός μας, καὶ ἀποδιώκει τὸν παυσίζων· τοσοῦτον δὲ μόνον ὄξυγόνον ἔχομεν ὅσον δυνάμεθα νὰ ἀναπνέωμεν, καὶ ἂν ἦτο περισσότερον, τὸ ἐν αὐτῷ θερμογόνον ἤθελε μᾶς καύσει· τὸ περιττεῦον δὲ μάλιστα ἐντὸς τοῦ σώματός μας ὄξυγόνον συνενούμενον μετὰ τοῦ ὑδρογόνου σχηματίζει ὕδωρ, τὸ ὅποιον μεταμορφούμενον εἰς ἀτμόν, ἀποβάλλει τὸ θερμογόνον ἢ μὲ τὴν ἐκπνοήν, ἢ μὲ τὸν ἰδρῶτα, ὅστις ἐξέρχεται ἀπὸ τοὺς πόρους τοῦ σώματος.

*Ἀεροβατικαὶ μηχαναὶ ἢ ἀεροστάτα.*

Ἡ ἀρχὴ τοῦ Ἀρχιμήδους περὶ τῶν ρευστῶν ὅτι πᾶν σῶμα εἰδικῶς βαρύτερον ἀπὸ τὸ ὑγρὸν βυθίζεται ἐντὸς αὐτοῦ, πᾶν δὲ εἰδικῶς ἐλαφρότερον ἐπιπλεῖ ἐπὶ τοῦ ὑγροῦ, ἐφαρμόζεται καὶ ἐπὶ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, εἰς τὸν ὅποιον πᾶν τὸ εἰδικῶς ἐλαφρότερον ἐπιπολάζει. Τοῦτο δ' ἔδωκεν ἀφορμὴν εἰς τὰς ἀεροβατικὰς ἢ ἀεροστατικὰς λεγομένας μηχανάς, αἵτινες πληρούμεναι ἀερίου, πολὺ ἐλαφροτέρου τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ, οὐχὶ μόνον αὐταὶ ἐπιπλέουσι καὶ ἐπιπολάζουσιν ἄνωθεν αὐτοῦ, ἀλλὰ καὶ μεγάλα ἢ μικρὰ συνεπιφέρουσι μεθ' ἑαυτῶν βάρη, ἀναλόγως τοῦ μεγέθους των, ἤτοι πλοιάρια μὲ ἀνθρώπους καὶ ἐφόδια.

Αἱ περὶ ὧν ὁ λόγος μηχαναί, λεγόμεναι ἀερό-  
στατα, εἶναι δύο εἰδῶν, καὶ ἄλλαι μὲν πληροῦνται  
θερμοῦ ἀέρος καὶ λέγονται μογγολφιέρια, ἄλλαι  
δὲ πληροῦνται ὑδρογονικοῦ ἀέρος καὶ λέγονται κώ-  
ρυχοι.

Ἡ ἐφεύρεσις τῶν ἀεροστάτων ἐν γένει ὀφείλεται εἰς τοὺς  
ἀδελφοὺς Μογγολφιέρους, χαρτοποιοὺς ἐν Λυώνῳ. Κατασκευ-  
άσαντες (\*) οὗτοι σφαῖραν τινὰ ἐκ χαρτίου 70 ποδ. ὕψος  
ἔχουσιν καὶ 46 πλάτος, ἔχρισαν αὐτὴν διὰ βερνικίου, ἔ-  
πειτα δ' ἀραιώσαντες αὐτὴν διὰ τῆς θερμότητος, ἤτοι διὰ  
καπνοῦ ἀχύρων, ὥστε νὰ κατασταθῇ ἐλαφροτέρα τοῦ ἐκτὸς  
ἀέρος, ἀνέβησαν εἰς ἀρκετὸν ὕψος.

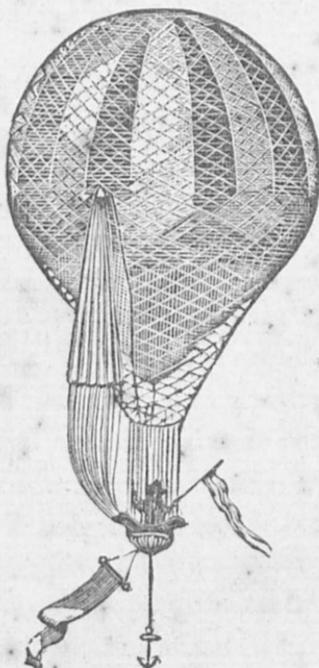
Νύξιν δ' ἐκ τῶν μογγολφιεριῶν λαβὼν ὁ περίφη-  
μος καθηγητὴς τῆς φυσικῆς Κάρολος, συνέλαβε τὴν  
ιδέαν νὰ ἀντικαταστήσῃ τὸν θερμὸν ἀέρα διὰ τοῦ ὑ-  
δρογονικοῦ ἀέρος, ὅστις εἶναι ἐλαφρότερος τοῦ ἀτμο-  
σφαιρικοῦ, κατασκευάσας τὸν λεγόμενον κώρυχον.

Σύγκειται δὲ τὸ σκεῦασμα τοῦτο ἀπὸ λεπτότατον  
μεταξωτὸν ὕφασμα, ἐν εἴδει σάκκου, κεχρισμένου  
διὰ βερνικίου ἐξ ἐλαστικοῦ κόμμιος, καὶ εἰς στενὸν  
ἀπολήγον σωλῆνα· ἐπικαλύπτεται δὲ ἀπὸ πυκνὸν  
μετάξινον δίκτυον, τὸ ὁποῖον φέρει κυκλικῶς πολλὰ  
μετάξινα σχοινία, τὰ ὁποῖα κρατοῦσι προσδεδεμένον  
πλοιάριον ὀλίγα μέτρα κάτωθεν τοῦ κωρύχου. Ἐν-  
τὸς δὲ τοῦ πλοιαρίου τούτου λαμβάνουσι θέσιν οἱ ἀε-  
ροναῦται μετὰ τῶν ἀναγκαιούντων εἰς αὐτοὺς ὄρ-  
γάνων καὶ τινων σακκίων ἄμμου, ὡς ἔρμα χρησι-  
μεούντων.

Διὰ σωλῆνος εἰσάγεται ὁ ὑδρογονικὸς ἀήρ ἐντὸς

(\*) Τῷ 1783.

τοῦ κώρυκου, τὸν ὁποῖον προμηθεύομεθα ἐπιχέοντες  
θειϊκὸν ὀξύ εἰς κάδδον περιέχοντα σίδηρον ἢ ψευδάρ-  
γυρον (ζίγκον). Κατὰ τὸ ἄνω δὲ μέρος τοῦ κώρυκου



ὑπάρχει γλωττίς, τὴν ὁποίαν διευθύνομεν κατ' ἀρέ-  
σκειαν διὰ σχοινίου· καὶ ἂν μὲν ἀνοίγηται αὕτη, ὁ  
κώρυκος ἐλαττόνεται κατὰ τὸν ὄγκον, καὶ τείνει εἰς  
κατάβασιν καθότι ἐκτοπίζει ὀλιγώτερον ἀέρα, ἂν δ'  
ἀπεναντίας θέλωμεν νὰ ἀνυψωθῇ, ρίπτομεν μέρος  
τῆς ἄμμου, ἣτις χρησιμεύει ὡς ἔρμα, καὶ ἡ συσκευή  
γίνεται ἐλαφροτέρα καὶ ἀναβαίνει πάλιν.

Ἐντὶ τοῦ κυρίως ὑδρογονικοῦ ἀερίου οἰκονομικώ-  
τερον γεμίζεται ὁ κώρυκος διὰ τοῦ συνήθους φωτι-  
στικοῦ ἀερίου.

Διὰ τῶν ἀεροστάτων δὲ τούτων πλεῖστοι ἀνέβησαν ἕως δύο περίπου λεύγας ἄνωθεν τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, ὅπου ἠσθάνθησαν δριμύτατον ψῦχος, ἐνῶ ἦτο ἐποχὴ μεγάλων καύσεων, καὶ τοῦτο προέρεται διότι αἱ ἡλιακαὶ ἀκτῖνες διέρχονται τὰς ἐκεῖ ἀερίας στιβάδας χωρὶς νὰ θλασθῶσι καὶ νὰ ἐπιφέρωσι τὴν θερμότητα εἰς αὐτάς. Τοιοῦτόν τι δὲ συμβαίνει καὶ εἰς τὰς ὑψηλοτάτας κορυφὰς τῶν ὑπὸ τὸν ἰσημερινὸν ὄρέων, ὅπου ἀενάως μένουσι χιόνες ἀδιάλυτοι τὸ θέρος.

#### Δ'. Φώσφορος—θειον—ἄνθραξ.

Ὁ μετὰ τῶν στοιχείων συγκαταλεγόμενος φώσφορος τὸ πρῶτον μὲν ἐξήχθη ὑπὸ τοῦ ἐξ Ἀμβούργου χημικοῦ Βράνδ ἀπὸ τὰ οὖρα τοῦ ἀνθρώπου (\*), ἀλλὰ τὴν σήμερον ἐξάγεται ἀπὸ τὰ ὄστα. Εἶναι σῶμα στερρόν καὶ διαφανές, λάμπει ἀμέσως συναπτόμενος μὲ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, ζεσταινόμενος ὀλίγον καίει μὲ ζωηρὸν φῶς καὶ παρέχει τὸ φωσφορικὸν ὄξύ. Εἶναι πηκτὸς ὡς κηρίον καὶ κόπτεται μὲ τὴν μάχαιραν ἢ τοὺς δακτύλους· ἀλλὰ κοπτόμενος μὲ τοὺς δακτύλους, πρέπει νὰ βυθίζεται συνεχῶς εἰς τὸ ὕδωρ, διότι ἀνάπτει εὐκολώτατα. Εἶναι δ' ὁ φώσφορος τρομερώτατον δηλητήριον. — Ἐκ τούτου κατασκευάζονται τὰ φωσφορικὰ πυρεῖα.

Τὸ θειον (κοινῶς θειάφι) εἶναι σῶμα στερρόν, ὠχρὸν καὶ ἡμιδιαφανές, καὶ οὐδένα μὲν γευστικὸν χυμὸν ἔχει, ἀλλ' ἡ ὄσμή του εἶναι πνιγηρά. Εἶναι

(\*) Τῷ 1669.

σῶμα εὐθραυστότατον, καίεται εὐκόλως καὶ ἐκβάλλει κυανὴν φλόγα.

Ὁ ἄνθραξ σπανίως ἀπαντᾶται εἰς τὴν φύσιν καθαρός, ὁ δ' ἐκ τῶν ἀνθράκων προαγόμενος περιέχει πότασσαν ἢ σόδαν. Καίεται δ' εὐκόλως καὶ μεταβάλλεται εἰς ἀνθρακικὸν ὀξύ.—Ὁ ἀδάμας, τὸ σκληρότατον, ἀλλὰ καὶ λαμπρότατον πάντων τῶν σωμάτων, ἐθεωρεῖτο μὲν μέχρι τινὸς ὅτι εἶναι ἀκαυστον σῶμα, ἀλλὰ τὴν σήμερον εὐρέθη ὅτι εἶναι πράγματι καθαρὸς ἄνθραξ, διότι καιόμενος μεταβάλλεται εἰς ἀνθρακικὸν ὀξύ.

Τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ διαλυόμενον εἰς τὸ ὕδωρ, παράγει εὐάρεστον δροσιστικὸν ποτόν, ὀνομαζόμενον ἀνθρακοῦχον ὕδωρ, καὶ ἐπιταχύνον μεγάλως τὴν πέψιν. Πλεῖσται πηγαὶ ἀνθρακούχου ὕδατος εὐρίσκονται ἐν τῇ φύσει, ὅποιαί εἶναι καὶ αἱ παρ' ἡμῖν γνωσταὶ ἤδη πηγαὶ τοῦ Σέλτζ καὶ τοῦ Σπᾶ. Κατασκευάζουσι δὲ καὶ τεχνητὰ τοιοῦτου ὕδατος ὕδατα, πιέζοντες μὲ ἀντλίαν ἐντὸς ὕδατος ἀνθρακικὸν ὀξύ. Κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον κατασκευάζουσι καὶ ἄλλου εἴδους ἀνθρακοῦχα ποτά, ὡς λεμονάδην, οἶνον καὶ τὰ τοιαῦτα.—Τὸ ἀέριον τοῦτο ἐξέρχεται διὰ ζυμώσεως καὶ ἀπὸ τοὺς ἀφρίζοντος οἴνου, οἶον τὸν Καμπανίτην, καὶ ἀπὸ τὸν ζύθον.

Διὰ μεγάλης πιέσεως τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ μεταβάλλεται εἰς ὑγρὸν καὶ διὰ τοῦ ψύχους στερεοποιεῖται. Τὸ στερεὸν σῶμα εἶναι λευκὸν ὡς χιών, καὶ ἀναμιγνύμενον μὲ τὸν αἰθέρα, προσενεῖ ψύχος 100 βαθμῶν ὑπὸ τὸ μηδενικόν, εἰς ἐπαφὴν δὲ μετὰ τοῦ σώματος τιθέμενον ἐπιφέρει τὸ αὐτὸ ἀποτέλεσμα ὡς τὸ καύσιμον.

## Δ'. ΜΕΤΑΛΛΑ ΚΑΙ ΓΑΙΑΙ.

Ὁ Λευκόχρυσος (κοινῶς πλατίνα), τὸ βαρύτερον καὶ πυκνότερον πάντων τῶν μετάλλων, ἔχων χρῶμα μεταξύ ἀργύρου καὶ σιδήρου. (\*)

Ὁ Χρυσός, τὸ βαρύτερον μετὰ τὸν λευκόχρυσον μέταλλον, ἄχυμος, ἄσμος καὶ ὠχρός, διατηρεῖ τὴν λαμπρότητά του εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν· εἶναι δὲ λίαν εὐλύγιστος καὶ εὐάγωγος, πλὴν ὅχι καὶ ἠχητικός.

Ὁ Ἄργυρος, ἄσμος, ἄχυμος, λαμπρότατος καὶ λευκότετος καὶ ὁ μᾶλλον εὐάγωγος μετὰ τὸν χρυσόν, ἠχητικώτερος δὲ παρ' ὅλα τὰ γνωστὰ μέταλλα, καὶ δυσκόλως ὀξειδούμενος.

Ὁ Χαλκός, κόκκινος, λαμπρός, σκληρὸς μὲν, ἀλλὰ καὶ ἐλαστικός, ἠχητικώτερος τοῦ σιδήρου, ἀλλ' ἐκπέμπων ὄσμην καὶ χυμὸν ἀηδέστατον καὶ πρόξενον ναυτίας. Ἀναμιγνύμενος μὲ τὸν ψευδάργυρον παράγει τὸν ὀρείχαλκον (κοινῶς προῦντζον).

Ὁ Σίδηρος, τὸ ἀφρονέστερον πάντων τῶν μετάλλων, διότι οὐχὶ μόνον ἐντὸς τῶν μεταλλείων του εὐρίσκεται, ἀλλὰ καὶ πάντα τὰ ὀρυκτά, τὰ φυτὰ καὶ τὰ ζῶα ἔχουσι μέρος αὐτοῦ. Τὸ χρῶμά του εἶναι μεταξύ λευκοφαίου καὶ κυανοῦ, ἔχει χυμὸν καὶ ὄσμην ἀηδέστατα, καὶ εἶναι μὲν σκληρότερος ἀπὸ ὅλα τὰ ἄλλα μέταλλα, ἀλλ' εἶναι καὶ πολὺ εὐάγωγος καὶ ὑπερτερεῖ ὅλα τὰ ἄλλα μέταλλα κατὰ τὴν ἐλαστικότητα. Ἐχει δὲ καὶ τὴν ιδιότητα νὰ ἐλκῆ τὸν μα-

(\*) Τὸ μέταλλον τοῦτο ἐγνώσθη τῷ 1748.

γνήτην. Ἀναμιγνύμενος μὲ τὸν ἄνθρακα γίνεται χάλυψ.

Ὁ Μόλυβδος εἶναι ὑπόλευκος καὶ εὐκόλως ὀξειδώνεται, ἔχει χυμὸν καὶ ὄσμήν ἀηδῆ· τοσοῦτον δ' ἀπαλός εἶναι, ὥστε κόπτεται μὲ τὴν μάχαιραν καὶ χαράσσεται μὲ τοὺς ὄνυχας, ἀλλὰ δὲν εἶναι καὶ πολὺ εὐάγωγος, οὐδ' ἠχητικός.

Ὁ Κασσίτερος, λαμπρός, λευκός, ἀπαλός, λίαν εὐλύγιστος καὶ εὐάγωγος, ἔχει ἀηδῆ χυμὸν καὶ ὄσμήν, καὶ ἀποτελεῖ ἰδιαίτερόν τινα ἦχον. (\*)

Ὁ Ψευδάργυρος, μέταλλον λευκὸν κλίνον εἰς τὸ κυανοῦν, εὐάγωγον καὶ εἰς πολλὰ πέταλα χωριζόμενον· κοινῶς λέγεται ζίγκος.

Ὁ Ὑδράργυρος εἶναι εἰς ῥευστὴν κατάστασιν εἰς τὰ μέρη μας, ἀλλαχοῦ δ' εἶναι στερεός.

Τὸ Στίμι, ἢ στίβι (ἀντιμόνιον), μέταλλον ὁμοιάζον σχεδὸν τὸν ἄργυρον κατὰ τὴν λευκότητα καὶ θραύεται εὐκόλως ἐν εἴδει πετάλλου. Ἐνούμενον μὲ τὸν μόλυβδον συναποτελεῖ τὸ μίγμα μὲ τὸ ὁποῖον γίνονται οἱ τυπογραφικοὶ χαρακτῆρες.

Τὸ Ἀρσενικόν, μέταλλον λευκόν, βαρὺ, εὐθραυστον, εὐκόλως μεταβαλλόμενον εἰς κόνιν. Τὸ ὀξειδιον τοῦ ἀρσενικοῦ διαφέρει τῶν ἄλλων· εἴτε πινόμενον, εἴτε ἐξωθεν προστριβόμενον, εἶναι ὀξύτατον δηλητήριο.

Τὸ Τούγγεσον κατὰ τὸ χρῶμα ὁμοιον τοῦ χάλυβος, εἶναι εὐθραυστον, καὶ κόκκινον, ἢ μαῦρον καὶ

(\*) Διὰ τοῦ κασσιτέρου γανόνονται τὰ χάλκινα ἀγγεῖα· κοινῶς λέγεται καλάι.

λαμπροὶ κόκκοι, ἢ κόνις, διὰ τῆς καύσεως μεταβαλλομένη εἰς ὀξειδίου λευκόν.

Τὸ Βισμούθιον, εὐθραυστον, λευκοκίτρινον. Σκληρύνει τὸν κασσίτερον καὶ ἄλλα μέταλλα σμιγόμενον μὲ αὐτά.

Τὸ Μαγνησίσιον οὔτε ὀσμήν ἔχει, οὔτε χυμόν, καὶ λάμπει μὲ λευκὸν χρῶμα, ἀλλ' ἐκτιθέμενον εἰς ἀνοικτὸν ἀέρα, χάνει τὸ χρῶμα, καὶ τελευταῖον μεταβάλλεται εἰς κόνιν. Πολὺ περιέχον ὀξυγόνον εἶναι χρήσιμον εἰς καθαρισμὸν τῶν ὑέλων.

Τὸ Νίκελλον λευκοκοκκινωπὸν ἢ λευκοκίτρινον, ὅταν ἦναι καθαρὸν. Παρατηρήθη ὅτι τὸ μέταλλον τοῦτο ἔλκει τὸν μαγνήτην ὡς ὁ σίδηρος.

Τὸ Κοβάλτιον, εἰς μεταλλικὴν κατάστασιν εἶναι πολὺ εὐθραυστον καὶ ἐρυθρόφαιον. Διαλυόμενον εἰς νιτροαἰλικὸν ὀξύ περιέχει μελάνην, τῆς ὁποίας τὰ ἐπὶ τοῦ χάρτου γράμματα ξηραίνόμενα μὲν γίνονται ἄφανα, ἀλλὰ δεικνύμενα εἰς τὸ πῦρ, ἀναφαίνονται καὶ πάλιν, ὡς τοῦτο γίνεται καὶ εἰς τὸν ζυμὸν τοῦ λεμονίου.

Τὸ Οὐράνιον εἶναι λευκὸν ἡμιμέταλλον, βαθέος φαιοῦ χρώματος, ὑπὸ πάντων τῶν ὀξέων διαλυόμενον.

Τὸ Τιτάνιον, ἐν εἴδει κρυστάλλου εὐρισκόμενον, εἶναι ὀλίγον σφυρήλατον καὶ εὐθραυστον· ἔχει τὰ χρῶμα τοῦ χαλκοῦ.

Τὸ Χρῶμιον, οὕτως ὀνομασθὲν διότι ἀπασαι αἱ ἐνώσεις αὐτοῦ εἶναι χρωματισμένα.

Ἡ Μολύβδαινα, μέταλλον λευκόφαιον καὶ πολὺ εὐθριπτον.

Τὸ Ταντάλιον, νέον μέταλλον, κλίνον εἰς τὸ μέλαν.

Τὸ Κολόμβιον, νέον καὶ τοῦτο μέταλλον καὶ οὕτως ὀνομασθέν, ὡς προελθὸν ἀπὸ τοὺς τόπους τοὺς ὁποίους ἀνεκάλυψεν ὁ Κολόμβος· εἶναι βαρὺ καὶ λευκόφαιον.

Τὸ Δημήτριον, νέον ἐπίσης μέταλλον.—Ἐτερον τοιούτου εἴδους μέταλλον εἶναι τὸ παλλάδιον, ὁμοιάζον μὲ λευκόχρυσον, τὸ ρόδιον, τὸ ὄσμιον, καὶ τὸ ἰρίδιον.

Ἡ Πυρῖτις (\*), συγκαταλεγομένη μετὰ τῶν ὀρυκτῶν, εὕρισκομένη ὅμως καὶ εἰς τὰ φυτά, ἐν εἶδει σκληρᾶς πέτρας· πλησσομένη μετὰ τοῦ χάλυβος, ἐξάγει σπινθῆρας.

Ἡ Ἀργιλλος γῆ, λεία εἰς τὴν ἀφήν, καὶ ἀπαλυνομένη διὰ τοῦ ὕδατος γίνεται πηλώδης, ἐκ τῆς ὁποίας συνήθως κατασκευάζονται τὰ πήλινα ἀγγεῖα.

Ἡ Κιρκωνία γῆ, τραχεῖα εἰς τὴν ἀφήν, λευκή, βαρυτάτη καὶ ἄχυμος.

Ἡ Γλυκίνη γῆ, λευκή, ἄχυμος, ἀδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ, συνενουμένη μὲ τὰ ὀξέα ἀποτελεῖ ζαχαρώδη ἄλατα.

Ἡ Ἀλευρόγαια ἡ μαγνησία, λευκή καὶ καθαρά, οὐδεμίαν ἔχει γεῦσιν· τὴν μεταχειρίζονται οἱ ἰατροὶ εἰς τὰ βρέφη ὡς καθάρσιον, ἀπορρόφουσαν τὰ ἐν τῷ στομάχῳ ὀξέα.

Ἡ Τίτανος, ἡ κοινῶς λεγομένη ἀσβεστόπετρα, ἡ τοσοῦτον χρήσιμος εἰς τὰς οἰκοδομάς· συνηνω-

(\*) Ἡ χυδαῖκως λεγομένη τσαχμακόπετρα.

μένη με τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, προάγει τὴν ἀνθρακικὴν τίτανον, τὴν κιμωλίαν.

Ἡ Βαρεΐα, οὕτως ὀνομασθεῖσα ἐκ τοῦ βάρους τῆς, εὐρίσκεται ἠνωμένη μετὰ τὰ ὀξέα, καὶ μάλιστα μετὰ τὸ θεϊκὸν καὶ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ.

Ἡ Στροντιανή, εὐρισκομένη ἐν εἴδει ἄλατος ἀνθρακικοῦ.

Ἡ Πότασσα. Ἄν πλύνωμεν μετὰ ὕδωρ τὴν στάκτην καέντων ξύλων, ἐξάγομεν ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον ἐξατμιζόμενον ἀφίνει ὑπόλοιπον τὴν λεγομένην πότασσαν. — Εὐρίσκεται πρὸς τούτοις ἡ πότασσα ἀφθονος εἰς τὸ τρυγικὸν κάλιον, τὸ καταστάλαγμα δηλαδή τὸ ὁποῖον οἱ οἴνοι ἀφίνουν ἐντὸς τῶν πίθων. — Ἡ πότασσα συνενουμένη μετὰ τοῦ ἐλαίου, χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν τοῦ σάπωνος, συνενουμένη μετὰ τοῦ ἄμμου προάγει τὴν ὕελον, μόνῃ δ' ἐξαλείφει τοὺς ρύπους, καὶ πρὸ πάντων τὸν τῆς τυπογραφικῆς μελάνης.

Ἡ Σόδα ἔχουσα τὰς ιδιότητας τῆς ποτάσσης κατεσκευάζετο ἐκ τῆς καύσεως τῶν θαλασσίων φυτῶν, τῶν φυκῶν κλ. νῦν δὲ γίνεται ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως τοῦ θαλασσίου ἄλατος διὰ τοῦ θεϊκοῦ ὀξέος. — Τὸ ἄλας τῆς σόδας εἶναι οἰκονομικώτερον καὶ ἀποτελεσματικώτερον εἰς τὸ πλύσιμον τῶν φορεμάτων ἀντὶ τῆς συνήθως ἐν χρήσει στάκτης.

Τὸ Ἀλικὸν ὀξύ, ἐκ τοῦ ὁποίου μετὰ τὴν σόδαν γίνεται τὸ εἰς τὸ μαγειρεῖον χρήσιμον ἄλας, ἔχει χυμὸν δραστηκώτατον· καὶ ὅταν μὲν ᾗναι καθαρὸν, εἶναι ἀεροειδές, ἀλλ' οὐδόλως χρησιμεύει εἰς καύσιν

πυρός, οὔτε πρὸς ἀναπνοήν. Εἶναι δὲ εἰδικῶς βαρύτερον τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος.

Τὸ Ῥευστικὸν ὀξύ, τὸ ὅποτον εἶναι ἀεροειδές, καὶ φθείρει τὰ ἀγγεῖα, ἐντὸς τῶν ὁποίων ἐγκλείεται.

Τὸ Χρυσοκολλικὸν ὀξύ, ἐν εἴδει λευκῶν καὶ λαμπρῶν πεταλιδίων.

#### Ε΄. ΦΥΤΙΚΑΙ ΚΑΙ ΖΩΙΚΑΙ ΟΥΣΙΑΙ.

##### Κόμμι.

Τὸ Κόμμι, ἀπὸ ἄλλα μὲν φυτὰ ἐκρέει αὐτομάτως, καθὼς εἶναι τὸ συνήθως ἀραβικὸν λεγόμενον κόμμι, εἰς ἄλλα δ' οὕτως εἶναι συνηνωμένον μὲ ἄλλα τοῦ φυτοῦ μέρη, ὥστε οὐδόλως ἀφ' ἑαυτοῦ του ῥέει καὶ διαλύεται μὲν εἰς τὸ ὕδωρ, ἀλλ' οὐχὶ καὶ εἰς οἰνόπνευμα. Συστατικὰ αὐτοῦ εἶναι ὑδρογόνον, ἀνθραξ καὶ ὀξυγόνον, εἰς τὰ ὁποῖα καὶ ἀναλύεται χημικῶς.

Τὸ ἐλασικὸν κόμμι (κοινῶς λεγόμενον καουτσούκ), ἐκβάλλεται ἀπὸ διάφορα δένδρα καὶ πρὸ πάντων ἀπὸ τι δένδρον τῆς μεσημβρινῆς Ἀμερικῆς. Οὔτε εἰς τὸ ὕδωρ, οὔτε εἰς τὸ οἰνόπνευμα διαλύεται, ἀλλὰ διὰ τῆς θερμότητος μόνον εἰς τὸ ἔλαιον.

##### Ῥητίνη.

Ὡς τὸ κόμμι, οὕτω καὶ ἡ ῥητίνη, ἀπὸ πολλὰ μὲν φυτὰ ῥέει ἀφ' ἑαυτῆς, εἰς ἄλλα δ' εἶναι ἀνάγκη νὰ σχισθῆ πρότερον ἢ φλοιάτων· αὕτη δὲ τὸ ἐναντίον διαλύεται μὲν εἰς οἰνόπνευμα, οὐχὶ δὲ καὶ εἰς τὸ ὕ-

δωρ. Στοιχεῖα καὶ ταύτης εἶναι ὑδρογόνον, ἄνθραξ καὶ ὀξυγόνον.

Ἡ δὲ κομορρήτινη οὐδέποτε ῥέει ἀφ' ἑαυτῆς, ἀλλ' ἀνάγκη νὰ ἐξαχθῆ μηχανικῶς δι' ἐργαλείων. Δὲν διαλύεται δ' αὕτη οὔτε εἰς τὸ ὕδωρ, οὔτε εἰς τὸ οἶνόπνευμα. Ἄνθραξ, ὑδρογόνον καὶ ὀξυγόνον εἶναι καὶ ταύτης τὰ στοιχεῖα.

### Ἄμυλον (\*).

Τὸ ἄμυλον, συστατικὸν μέρος τοῦ ἀλεύρου, μόνον εἰς θερμὸν ὕδωρ διαλυόμενον, οὐχὶ δὲ καὶ εἰς ψυχρὸν ἢ οἶνόπνευμα ἢ εἰς ἔλαιον. Ἄνθραξ, ὑδρογόνον καὶ ὀξυγόνον εἶναι τὰ στοιχεῖά του, μὲ τὰ ὅποια συμμιγνύεται καὶ ὀλίγη φωσφορικὴ πότασσα καὶ τίτανος.

### Ἐλαιον.

Τὸ ἔλαιον ἐξάγεται διὰ μηχανικῆς ἐκθλίψεως ἀπὸ τὰς ἐλαίας, τὸ σησάμιον, τὰ ἀμύγδαλα, τὰς τερεβίνθους (\*\*), καὶ ἀπὸ διαφόρους ὀπώρας. Τὸ ἔλαιον τοῦτο λέγεται ἔμμονον ἢ ἐκτεθλιμμένον.—Τῆς αὐτῆς φύσεως εἶναι καὶ τὸ φυτικὸν κηρίον. Ἄνθραξ καὶ ὑδρογόνον εἶναι τὰ στοιχεῖα τούτων.

Διὰ τοῦ ἄμβυκος (\*\*\*) ἐξάγεται ἀπὸ διάφορα φυτὰ εὐώδες καὶ ἐτέρου εἶδους ἔλαιον παρὰ τὸ ἔμμονον ἢ

(\*) Ὁ χυδαῖκως λεγόμενος νιαστές.

(\*\*) Τὰ κοινῶς λεγόμενα τσίκουδα, τὰ ὅποια προάγουσιν ἔλαιον προτιμότερον τοῦ τῆς ἐλαίας.

(\*\*\*) Τοῦ κοινῶς λεγομένου λαμπικοῦ.

ἐκτεθλιμμένον ἔλαιον· τοῦτο δ' ὀνομάζεται αἰθέριον ἔλαιον. Ἡ ὄσμη αὐτοῦ εἶναι ὁμοία τοῦ φυτοῦ ἐκ τοῦ ὁποίου ἐξάγεται.— Ἀφοῦ χωρισθῆ τὸ ἔλαιον, τὸ ἀπεσταλασμένον ὕδωρ λέγεται ὕδωρ κινναμώμου (κανέλλας), καρυοφύλλων, μελίσσης κτλ. καὶ εἶναι χρήσιμον εἰς τὰ φαρμακοπωλεῖα.

### Ζάχαρις.

Εἰς ὅλα ἐν γένει τὰ φυτὰ μᾶλλον ἢ ἥττον ὑπάρχει ἡ ζάχαρις, κυρίως δ' ἐξάγεται ἀπὸ τοὺς ζαχαροκαλάμους καὶ τὰ κοκκινογούλια. Στοιχεῖα αὐτοῦ ὕδρογόνον, ἄνθραξ καὶ ὀξύγονον.

Κηκιδικὸν ὀξύ.— Ὁξαλικὸν ὀξύ.

Τὰ ὀξέα ταῦτα ἐξάγονται μὲν καὶ ἀπὸ ἄλλας ὀπώρας, πρὸ πάντων δ' ἀπὸ κίτρα, μῆλα (ξινὰ κυρίως), κηκίδια, καὶ τὰς λεγομένας ὀξαλίδας (ξυνίθραν). Συστατικὰ στοιχεῖα αὐτῶν ἄνθραξ, ὕδρογόνον καὶ ὀξύγονον.

Καὶ τῶν ζωϊκῶν σωμάτων τὰ στοιχεῖα εἶναι τὰ αὐτὰ ὡς καὶ τῶν φυτικῶν.

### Πήκτωμα.

Βράζοντες ἐντὸς ὕδατος ὀστᾶ, νεῦρα, κρέατα, δέρματα ζῶων καὶ τὰ τοιαῦτα, εἶτα δὲ τὸ ὕδωρ τοῦτο ἐξατμίζοντες προάγομεν οὐσίαν τινὰ ἐλαστικὴν, διαφανῆ, ἄοσμον καὶ ἀηδῆ, ἣτις καὶ λέγεται Πήκτωμα. Συστατικὸν δὲ τούτου εἶναι ἄζωτον, ἄνθραξ, ὕδρογόνον, φώσφορος, ὀξύγονον.

## Ζωϊκὸν λεύκωμα καὶ ἰνῶδες μέρος τοῦ αἵματος.

Τὸ αἷμα τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν τελειοτέρων ζῶων εἶναι ρευστὸν μὲν εἰς τὴν ζωὴν, πῆγνυται δὲ μετὰ θάνατον—χωρίζεται δηλαδὴ εἰς ὄγκον στερεόν, καλούμενον πλακοῦντα, καὶ εἰς ὑγρὸν ὑποκίτρινον, τὸν λεγόμενον ὀρρόν.

Μέρος συστατικὸν τοῦ εἰς τὸ αἷμα ὀρροῦ εἶναι τὸ ζωϊκὸν λεύκωμα, καὶ τοῦτο συνιστᾷ τὸν ἀπὸ τοῦ γάλα γεννώμενον τυρόν, καθὼς εἶναι καὶ τὸ μετὰ τὸ κέλυφος λευκὸν τοῦ ὠοῦ. Ἄν δὲ βάλωμεν εἰς πανίον τὸ στερρόν αἷμα καὶ καταπιέσωμεν αὐτὸ εἰς τὸ ὕδωρ, τοῦτο μὲν θέλει κοκκινίσει, ἐντὸς δὲ τοῦ πανίου θέλει μείνει τὸ ἰνῶδες μέρος τοῦ αἵματος.

## Λίπος.—Ζάχαρις γάλακτος.

Τὸ λίπος τῶν ζῶων ὁμοιάζει καθ' ὅλα μὲ τὰ ἔμμονα ἔλαια τῶν φυτῶν· τοῦ αὐτοῦ δὲ εἶδους εἶναι καὶ τὸ ἐκ τοῦ γάλακτος ἀποχωριζόμενον βούτυρον.

Ζάχαρις γάλακτος προέρχεται ἀπὸ τὸ γάλα τῶν δαμάλεων καὶ τῶν λοιπῶν χορτοφάγων ζῶων. Ἄπαντα δὲ ταῦτα ἔχουσι τὰ αὐτὰ συστατικὰ στοιχεῖα.

## Ὅστᾱ.

Τὰ ὅστᾱ τῶν ζῶων ἐμβαλλόμενα ἐντὸς ζέοντος ὕδατος, διαλύονται καθόσον ἔνεστι, καὶ ἐξατμιζόμενα μεταβάλλονται εἰς πήκτωμα, ἀλλὰ καὶ μένει

εὐθραστόν τι καὶ ἀδιάλυτον σῶμα ἐν αὐτοῖς, τὸ ὁποῖον ἄλλο δὲν εἶναι εἰμὴ φωσφορικὴ τίτανος, ἐκ τῆς ὁποίας καὶ ἐξάγεται ὁ φώσφορος.

### Μηρμυκικὸν ὄξύ.

Τὸ Μηρμυκικὸν ὄξύ ἐκβάλλεται ἀπὸ τοὺς μῆρμυκας, οὐδεμίαν δὲ διαφορὰν ἔχει ἀπὸ τὸ ὄξος κατὰ τὰ συστατικὰ αὐτοῦ μέρη.

---

# ΤΜΗΜΑ ΔΕΚΑΤΟΝ.

## ΠΕΡΙ ΤΗΣ ΓΗΣ.

### Α'. ΠΕΡΙ ΤΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΤΗΣ ΓΗΣ.

Ἡ γῆ τὴν ὁποίαν κατοικοῦμεν εἶναι σφαιροειδῆς, ἤτοι στρογγύλη. Τοῦτο δ' ἀποδεικνύεται ἐκ τῶν ἀκολούθων.

α'. Ἰστάμενοι εἰς τὸν αἰγιαλὸν τῆς θαλάσσης καὶ ῥίπτοντες τὸ βλέμμα εἰς τὸ ἀναχωροῦν πλοῖον, πρῶτον χάνομεν ἀπὸ τοὺς ὀφθαλμούς μας τὸ σκάφος, ἀκολούθως δὲ τὰ κάτω μέρη τῶν ἰστίων, καὶ τελευταῖον τὰς κορυφάς των· ὡσαύτως δὲ καὶ ὅταν πλησιάζωμεν εἰς ὄρος, πρῶτον βλέπομεν τὴν κορυφὴν αὐτοῦ, ἔπειτα τὰ μέσα τοῦ ὄρους, καὶ τέλος τὴν ὑπώρειαν· τοῦτο δὲ δὲν ἤθελε συμβαίνει οὕτω ἂν ἡ γῆ ἦτο ἐπίπεδος.

β'. Ἡ ἔκλειψις τῆς σελήνης προέρχεται διότι ἡ σκιά τῆς γῆς πίπτει ἐπ' αὐτῆς· τὰ σφαιροειδῆ δὲ σώματα κάμνουν κυκλικὴν σκιάν· ἄρα ἡ γῆ εἶναι σφαιροειδῆς.

γ'. Θαλασσοπόροι τὴν αὐτὴν πάντοτε ἀκολουθοῦντες διεύθυνσιν ἐπανάστρεψαν εἰς τὸ ἴδιον μέρος ἀπὸ τὸ ὅποσον ἀνεχώρησαν.

δ'. Ὅταν ἰστάμεθα εἰς ὑψηλὸν μέρος, βλέπομεν ὅτι ὁ οὐρανὸς κλίνει νὰ ἐνωθῆ μετὴν γῆν. Ἡ φαι-

νομένη δ' αὕτη ἔνωσις τοῦ οὐρανοῦ μετὰ τὴν γῆν λέγεται ὀρίζων, ὅστις καὶ διὰ τὸ κυκλικὸν αὐτοῦ σχῆμα εἶναι ἑτέρα ἀπόδειξις τοῦ σφαιροειδοῦς σχήματος τῆς γῆς.

Εἶναι δὲ δύο εἰδῶν ὀρίζοντες· Ὁρίζων αἰσθητός· καὶ Ὁρίζων νοητός. Καὶ ὀρίζων μὲν αἰσθητός εἶναι ἐκεῖνος τὸν ὁποῖον βλέπομεν, καὶ ὅστις εἶναι μᾶλλον ἢ ἥττον περιωρισμένος κατὰ τὴν θέσιν εἰς τὴν ὁποῖαν εὐρισκόμεθα. Οὕτω, ἰστάμενοι εἰς ὑψηλὸν ὄρος βλέπομεν καὶ μεγαλείτερον ὀρίζοντα, ἰστάμενοι δὲ εἰς χαμηλὴν πεδιάδα βλέπομεν μικρότερον ὀρίζοντα.

Ὁρίζων νοητός λέγεται ὅστις διαβαίνει ἀπὸ τὸ κέντρον τῆς γῆς καὶ τὴν χωρίζει εἰς δύο ἡμισφαίρια, ἀπὸ τὰ ὁποῖα τὸ ἐν μὲν εἶναι ὑπεράνω τοῦ ὀρίζοντος, καὶ τὸ ἄλλο κάτωθεν τοῦ ὀρίζοντος.

Εἰς τὴν τεχνικὴν σφαῖραν ὁ νοητὸς ὀρίζων κατασκευάζεται ἐκ ξύλου, ἔχει ἰκανὸν πάχος, ἐπιστηρίζεται δ' εἰς τέσσαρας πόδας καὶ διαιρεῖ τὴν τεχνικὴν σφαῖραν εἰς δύο ἡμισφαίρια. Ὁ νοητὸς δ' ὀρίζων προσδιορίζει τὰς ἡμέρας καὶ τὰς νύκτας. Καὶ ἡμέρα μὲν εἶναι ὁ καιρὸς κατὰ τὸν ὁποῖον ὁ ἥλιος εἶναι ὑπεράνω τοῦ ὀρίζοντος, νύξ δὲ ὁ καιρὸς κατὰ τὸν ὁποῖον εἶναι ὑποκάτω.

Τὸ μέρος τοῦ οὐρανοῦ ἀπὸ τὸ ὁποῖον ὑποτίθεται ὅτι ὁ ἥλιος ἀναφαίνεται ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα, λέγεται ἀνατολή· τὸ δ' ἀντίθετον μέρος, κατὰ τὸ ὁποῖον φαίνεται ὅτι βυθίζεται κάτωθεν τοῦ ὀρίζοντος, λέγεται δύσις. Ἄν δὲ στρέφοντες τὰ νῶτα εἰς τὴν ἀνατολήν, βλέπομεν εἰς τὴν δύσιν, τὸ πρὸς τὴν δεξιάν μας χεῖρα μέρος λέγεται ἄρκτος ἢ βορρᾶς, τὸ πρὸς ἀρισεράν μας δὲ νότος ἢ μεσημβρία.

Τέσσαρα λοιπὸν εἶναι τὰ μέρη ἢ τὰ κέντρα τοῦ κόσμου, καὶ ἐκ τῶν τεσσάρων τούτων κέντρων πνέουσιν οἱ τέσσαρες κυριώτεροι ἄνεμοι· ἀπὸ πηλιώτης, ζέφυρος, βορρᾶς καὶ νότος (\*). Μεταξὺ δὲ τῶν σωμαμάτων τούτων οἱ γεωγράφοι σημειοῦσι καὶ ἄλλα τέσσαρα σημεῖα, ἢτοι ἀνατολικὸ βόρειον, μεταξὺ ἀνατολῆς καὶ βορρᾶ, βορειοδυτικόν, μεταξὺ βορρᾶ καὶ δύσεως, δυτικονότιον, μεταξὺ δύσεως καὶ νότου, νοτιοδυτικόν, μεταξὺ νότου καὶ ἀνατολῆς.

Ὅταν βλέπωμεν τὸν ἥλιον ἀνατέλλοντα καθ' ἑκάστην καὶ δύνοντα, ὑπολαμβάνομεν ὅτι ὁ ἥλιος κινεῖται, καὶ ἡ γῆ μένει ἀκίνητος, ἀλλὰ τοῦναντίον ὁ ἥλιος μένει ἀκίνητος καὶ ἡ γῆ κινεῖται περὶ τὸν ἥλιον (\*\*). εἰς τριακοσίας ἐξήκοντα πέντε ἡμέρας, πέντε ὥρας καὶ λεπτὰ 49, καὶ οὕτω γίνεται ὁ ἐνιαυτός· παρεκτός δὲ τῆς ἐνιαυσίου ταύτης κινήσεως ἡ γῆ κινεῖται καὶ περὶ τὸν ἑαυτὸν της εἰς 24 ὥρας, καὶ ἐκ τῆς κινήσεως ταύτης ἀποτελεῖται τὸ ἡμερονύκτιον. Καθὼς δὲ ὁ τροχὸς τῆς ἀμάξης περιστρέφεται περὶ τὸν ἄξονά του, οὕτως ὑποθέτομεν ὅτι ὑπάρχει καὶ μία γραμμὴ νοητὴ, ἡ ὁποία διαβαίνει ἀπὸ τὸ κέντρον τῆς γῆς, καὶ κατὰ τὸ ἓν μὲν ἄκρον της τελειώνει εἰς τὴν ἄρκτον, τὸ δ' ἄλλο ἄκρον της πρὸς νότον· ἡ γραμμὴ αὕτη ἀποτελεῖ τὸν ἄξονα τῆς γῆς.

Τὰ δύο ἄκρα τοῦ ἄξονος ὀνομάζονται Πόλοι, καὶ ὁ μὲν πρὸς βορρᾶν εὐρισκόμενος πόλος ὀνομάζεται βόρειος ἢ ἀρκτικὸς πόλος, ὁ δὲ πρὸς νό-

(\*) Ὅρα Μέρος Α'. Τμήμα Ε'.

(\*\*) Ὅρα Μέρος Γ'.

τον πόλος νότιας ἢ μεσημβρινός, ἢ ἀνταρ-  
κτικός.

Ἄν φαντασθῶμεν μὲ τὸν νοῦν μας ὅτι ἀπὸ τὸ  
κέντρον τῆς γῆς ἐξέρχεται εὐθεῖα γραμμὴ, καὶ διὰ  
μέσου τῶν ποδῶν μας διαβαίνουσα τὸ σῶμα καὶ τὴν  
κορυφὴν τῆς κεφαλῆς μας φθάσῃ εἰς τι σημεῖον τοῦ  
οὐρανοῦ, τὸ σημεῖον τοῦτο λέγεται κατακόρυ-  
φον (\*). ἂν δὲ ἡ αὐτὴ εὐθεῖα γραμμὴ προαχθῇ κατὰ  
ἐναντίαν διεύθυνσιν καὶ ἐγγίσῃ τὸ ἀντίθετον μέρος  
τοῦ οὐρανοῦ, λέγεται ἀντικόρυφον (\*). Πᾶς ἄν-  
θρωπος ἔχει τὸ κατακόρυφον καὶ τὸ ἀντικόρυφον  
σημεῖόν του, τὰ ὁποῖα καὶ ἀνταλλάσσονται ὅπαν καὶ  
οὗτος μεταβάλλῃ τὴν θέσιν του.

Ἄν φαντασθῶμεν ὅτι κύκλος τις περᾶ ἀπὸ τοὺς  
πόλους, τὸν ἀρκτικὸν καὶ τὸν ἀνταρκτικόν, καὶ ἀπὸ  
τὰ σημεῖα, τὸ κατακόρυφον καὶ τὸ ἀντικόρυφον, ὁ  
κύκλος οὗτος λέγεται Μεσημβρινός, καὶ ὅταν ὁ  
ἥλιος φθάσῃ ἐπάνω εἰς αὐτὸν μὲ τὴν ἡμερησίαν του  
κίνησιν γίνεται μεσημέριον. Ἐκαστος τόπος ἔχει  
τὸν ἰδίον του μεσημβρινόν· μέχρι τινὸς ὅμως οἱ γεω-  
γράφοι ὡς κοινόν μεσημβρινόν ἐλάμβανον τὸν διερ-  
χόμενον ἀπὸ τὴν νῆσον Φέρον, μίαν τῶν Καναρίων.

Καὶ ἄλλος δὲ κύκλος φανταζόμεθα ὅτι διαιρεῖ  
τὴν σφαῖραν εἰς δύο ἴσα ἡμισφαίρια, ἀρκτικὸν καὶ  
ἀνταρκτικόν, καὶ λέγεται ἰσημερινός.

Πᾶς κύκλος θερεῖται ὅτι εἶναι διηρημένος εἰς 300  
μοίρας· ἐπομένως δὲ ἐπὶ τῆς τεχνητῆς σφαίρας καὶ  
ὁ μεσημβρινός καὶ ὁ ἰσημερινός παριστῶνται ὡς

(\*) Ἀραβιστὶ Ζένιθ (κατὰ κορυφὴν) καὶ ναδίρ (ἀντικόρυφον).

διηρημένοι εἰς 300 μοίρας. Μετὰ τὰς μοίρας δὲ ταύτας μετρεῖται γεωγραφικῶς ἡ θέσις ἐκάστου τόπου.

Ὁ Ἰσημερινὸς ἀπέχει ἀπὸ τὸν βόρειον πόλον 90 μοίρας, καὶ τοῦτο λέγεται βόρειον πλάτος, καὶ ἄλλας 90 μοίρας ἀπὸ τὸν νότιον πόλον· καὶ τοῦτο λέγεται νότιον πλάτος.

Ὅταν θέλωμεν νὰ εὕρωμεν τὸ πλάτος τόπου τινὸς δὲν ἔχομεν νὰ κάμωμεν ἄλλο, εἰμὴ νὰ ἀριθμήσωμεν ἐπὶ τοῦ μεσημβρινοῦ πόσας μοίρας ἀπέχει ὁ τόπος οὗτος ἀπὸ τὸν ἰσημερινόν, καὶ τότε λέγομεν, ἐπὶ παραδείγματος, ὅτι ἡ Κωνσταντινούπολις ἔχει πλάτος 41 μοιρῶν, ἡ Σμύρνη  $38\frac{1}{2}$ , ὡσαύτως αἱ Ἀθῆναι 38.

Ἡ ἀπόστασις τόπου τινὸς ἀπὸ τὸν μεσημβρινόν μετρεῖται ἐπὶ τοῦ ἰσημερινοῦ καὶ λέγεται μῆκος. Οὕτω, ἐπὶ παραδείγματος, ἡ Κωνσταντινούπολις ἔχει μῆκος  $46\frac{1}{2}$  μοιρῶν, ἡ Σμύρνη ὡσαύτως 45, καὶ αἱ Ἀθῆναι  $44\frac{1}{2}$  Φ.

Τὸ περισσότερον μέρος τῆς γῆς σκεπάζεται ἀπὸ ὕδατα. Τὰ μέρη τὰ ὁποῖα δὲν σκεπάζονται ἀπὸ ὕδατα λέγονται ξηρά.

Ἡ ξηρὰ περιέχει δύο μεγάλας ἠπείρους. Καὶ ἡ μία μὲν ἐκ τῶν ἠπείρων τούτων λέγεται ἀρχαῖος κόσμος, διότι ἐγνωρίζετο ἀπὸ τοὺς παλαιούς, καὶ περιέχει τὰ τρία μέρη τῆς γῆς, ἤτοι τὴν Ἀσίαν, τὴν Εὐρώπην καὶ τὴν Ἀφρικὴν· ἡ δὲ ἄλλη λέγεται νέος κόσμος, διότι ἐφευρέθη τῷ 1492, καὶ περιέχει τὸ τέταρτον μέρος τῆς γῆς, τὴν Ἀμερικὴν. Ὡς πέμπτον δὲ μέρος τῆς γῆς ἀριθμεῖται ἡ Νέα Ὀλλανδία ἡ Ὠκεανία.

## Β'. ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΣΤΕΡΡΩΝ ΜΕΡΩΝ ΤΗΣ ΓΗΣ.

Τὰ διάφορα μέρη τῆς ξηρᾶς ἔχουσι διάφορα ὀνόματα, καὶ ἡπειροσ μὲν λέγεται ἐκτεταμένη ξηρά, γῆσος δὲ ξηρὰ περικυκλωμένη ἀπὸ ὕδατα, καὶ ἰσθμός, μέρος γῆς στενόν, τὸ ὅποσον ἐνόησι δύο ξηρὰς καὶ χωρίζει δύο θαλάσσας. Ἐπίπεδον δὲ πρὸς τούτοις πολὺ ἐκτεινόμενον λέγεται πεδιάς, ὕψωμα δὲ μικρόν, λόφος· ἂν δὲ τοῦτο ἦναι ὑψηλότερον καὶ πετρῶδες, λέγεται βουνόν, καὶ ἂν ἦναι ὑψηλότερον τοῦ βουνοῦ, λέγεται ὄρος. Πολλὰ δὲ ὄρη τὰ ὅποια συνέχονται τὸ ἓν μὲ τὸ ἄλλο, λέγονται σειραὶ ὀρέων. Αἱ δὲ μεταξὺ δύο ὀρέων κείμεναι μικραὶ πεδιάδες λέγονται κοιλάδες.

Κορυφὴ ὄρους λέγεται τὸ ὑψηλότερον μέρος τοῦ ὄρους· ὑπάρεια δὲ ἡ πρόσποδες τὸ χαμηλότατον αὐτοῦ μέρος.

Ὀροπέδιον δὲ λέγεται τόπος ἐπίπεδος ἐκτεινόμενος ἐπὶ κορυφῆς ὄρους ἢ ἐπὶ ὕψωματος.

Τὰ ὄρη διαιροῦνται εἰς τέσσαρα εἶδη·

Εἰς τὰ λεγόμενα ἀρχέγονα ὄρη, ἢ τῆς πρώτης ἡλικίας. Καὶ τὰ ἐκτὸς μὲν τούτων καὶ ἡ ἐπιφάνειά των σύγκεινται ἐκ γρανίτου λίθου, ἐντὸς δὲ αὐτῶν εἰς ἄλλα μὲν ὑπάρχουσιν αἱ πολυτιμότεραι μεταλλικαὶ οὐσίαι, ἧτοι χρυσός, ἄργυρος, χαλκός, μόλυβδος, ἄλλα δ' ἔχουσι παντοῖα εἶδη λίθων ἀναμειγμένα μετ' ἀλλήλων.

Εἰς τὰ λεγόμενα τῆς δευτέρας ἡλικίας, τὰ ὅποια καὶ φαίνονται ὅτι εἶναι μεταγενεστέρας γεννήσεως καὶ σύγκεινται ἀπὸ σιβάδας, αἵτινες κείνται μὲν ἢ μία ἐπὶ τὰς ἄλλης, ἀλλ' ὅλαι εἶναι ὁμοιοεῖς

καὶ ὁμοίομορφοι, ἤτοι στιβάς ἐκ πυκνῆς τιτάνου, στιβάς σχιστῆς ἀργίλλου, στιβάς λιθάνθρακος, στιβάς πετροειδοῦς ἄλατος, γύψου κλπ. καὶ μεταλλεύματα δὲ πρὸς τούτοις σιδήρου, χαλκοῦ, μολύβδου, κοβαλτίου, μαγνησίου εὐρίσκονται κατὰ στιβάδας· τὸ δὲ περίεργον ὅτι καὶ ἀπολελιθωμένα ζῶα, τῆς θαλάσσης πρὸ πάντων, εὐρίσκονται μεταξὺ τῶν στιβάδων τούτων, ἐκ τοῦ ὁποίου καὶ φαίνεται ὅτι τὰ ὄρη ταῦτα ἐκαλύπτοντο ἀπὸ θάλασσαν, μολονότι μεταξὺ τούτων συγκαταριθμοῦνται καὶ ζῶα τῆς ξηρᾶς καὶ φυτά.

Τρίτον εἶδος ὁρέων εἶναι τὰ τῆς νέας ἡλικίας, τὰ ὁποῖα σύγκεινται ἀπὸ τρίμματα τῶν ἰστιβάδων τῆς πρώτης καὶ δευτέρας ἡλικίας. Καὶ ζῶα μὲν ἀπολελιθωμένα ὀλίγα ἀπαντῶνται, οὐδ' ἄλλαι μεταλλικαὶ οὐσίαι, εἰμὴ σιδηροῦχοι καὶ κασσιτεροῦχοι λίθοι, καὶ ὀλίγος χρυσός, ἐνυπάρχουσιν ὅμως πολλὰ ἐκτυπώματα ζῶων τῆς ξηρᾶς καὶ φυτῶν. Ἀνωθεν δὲ τῶν στιβάδων ὄλων ὑπάρχει βῶλος, ἤτοι κηπαία καὶ εἰς φυτεῖαν κατάλληλος γῆ, ἣτις εἶναι ἀνάμιγμα ἐκ διαφόρων γαιῶν καὶ φυτῶν καὶ ζῶων τὰ ὁποῖα ἐσάπησαν ἤδη καὶ ἐχωνεύθησαν.

Τέταρτον καὶ τελευταῖον εἶδος ὁρέων εἶναι τὰ λεγόμενα Ἡφαίστεια, τὰ ὁποῖα ἔχουσι πάντοτε σχῆμα κωνοειδές, τὸ δ' ἐπάνω μέρος τῶν εἶναι ὡς χωνίον ἀνοικτόν, καὶ ὀνομάζεται κρατῆρ. Ἐκ τοῦ κρατῆρος δὲ τούτου ἐκπέμπονται σύννεφα καπνοῦ, φλόγες, στάκτη, μύδροι καὶ κόνις, ἐνταύτῳ δὲ καὶ βράχια ἀναλελυμένης ὕλης, ἣτις ὀνομάζεται λάβα, πέτραι δὲ καὶ μέγιστοι βράχοι ἐκσφενδονίζονται ἐν

μέσω τῶν ὑπογείων κρότων εἰς μεγάλας ἀποσάσεις με βροντάς καὶ χεῖμαρρον βροχῆς.

Ἡ Ἀμερικὴ περιέχει τὰ περισσότερα ἠφαιστεία, καὶ μετ' αὐτὴν ἡ Ἀσία ἔχει οὐ μικρὸν ἀριθμὸν ἠφαιστείων. Ἡ δ' Εὐρώπη ἔχει τὰ ὀλιγώτερα ἀπὸ ὅλας τὰς ἠπείρους, διασημότερα τῶν ὁποίων εἶναι ἡ Αἴτνα εἰς τὴν Σικελίαν, ὁ Βεσσούβιος εἰς τὴν Νεάπολιν, καὶ ἡ Ἑκλα εἰς τὴν Ἰσλανδίαν.

Ἐκ τῶν ἠφαισειῶν ὀρέων, ἄλλα λέγονται ζῶντα, διότι ἀδιακόπως ἐκπέμπουσι τὰς ῥηθείσας ὕλας, καὶ ἄλλα νεκρά, διότι ἔπαυσαν νὰ ἐνεργῶσιν, ἄλλα δὲ σβύνονται καὶ ἀναγεννῶνται.

Τὰς ἐκρήξεις τῶν ἠφαισειῶν συνοδεύουσι συχνάκις καὶ σεισμοί.

Ὁ σεισμὸς προέρχεται ἐκ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ. Ἐντὸς τῶν κόλπων τῆς γῆς εὐρίσκονται καλοὶ ἀγωγοὶ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ, ὡς μέταλλα, ὕδωρ, ἐνταῦτῳ δὲ καὶ κακοὶ ἀγωγοὶ, ὡς ῥητίνη, θεῖον, ἐκ δὲ τῆς ἀνισορροπίας τὴν ὁποίαν ἐπιφέρει εἰς αὐτὰ ὁ ἠλεκτρισμὸς γεννᾶται τιναγμὸς εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς, ὅστις λέγεται σεισμὸς, καὶ ὅστις πολλάκις εἶναι καταστρεπτικώτατος πολλὰς καὶ μεγάλας πόλεις κατεδαφίζων.

#### Γ'. ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΥΑΛΤΩΔΩΝ ΜΕΡΩΝ ΤΗΣ ΓΗΣ.

Τὰ δύο περίπου τριτημόρια τῆς γῆς σκεπάζονται ἀπὸ ὕδατα καὶ τὸ ἐν τριτημόριον εἶναι ξηρά.

(ΕΠΙΣΤΗΜ. ΕΓΚΟΛΠΙΟΝ.)

5

Τὰ ἀλμυρὰ ὕδατα τὰ ὁποῖα καλύπτουσι τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς λέγονται Ὀκεανοί.

Οἱ ὄκεανοὶ εἶναι πέντε·

α. Ὁ Ἀτλαντικὸς ὄκεανὸς μεταξύ Εὐρώπης καὶ Ἀφρικῆς πρὸς ἀνατολὰς καὶ Ἀμερικῆς πρὸς δυσμὰς.

β. Ὁ Μέγας ἢ Εἰρηνικὸς ὄκεανὸς μεταξύ Ἀσίας καὶ Ἀμερικῆς.

γ. Ὁ Ἰνδικὸς ὄκεανὸς πρὸς βορρᾶν ἔχων τὴν Ἀσίαν, πρὸς δυσμὰς τὴν Ἀφρικὴν καὶ πρὸς ἀνατολὰς τὴν Ὀκεανίαν.

δ. Ὁ Βόρειος παγωμένος ὄκεανός, ὅστις ἐκτείνεται πρὸς τὸν βόρειον πόλον.

ε. Ὁ Νότιος παγωμένος ὄκεανός, ὅστις ἐκτείνεται πρὸς τὸν νότιον πόλον.

Τὸ ὕδωρ τῆς θαλάσσης εἶναι ἀλμυρὸν καὶ ὑπόπικρον· ἀναλυόμενον δὲ χημικῶς περιέχει ὀλίγα τινα βλενωδῆ μόρια, ἀλικὴν σόδα, ἀλικὸν ὀξύ, θεικὴν ἀλευρόγαϊαν ἢ ἀγγλικὸν ἄλας καὶ τίτανον, τὰ ὁποῖα ἐπιφέρουσι τὴν πικρίαν του.

Τὰ ὕδατα τῆς θαλάσσης εἰς τινα μέρη ὑπόκεινται εἰς κανονικὴν τινα περιοδικὴν κίνησιν, κατὰ τὴν ὁποίαν ἐντὸς 24 περίπου ὥρῶν ἀνυψοῦνται δις εἰς τοὺς αἰγιαλοὺς καὶ δις ταπεινοῦνται καὶ ἀπωθοῦνται εἰς τὰ ὀπίσω. Ἡ κίνησις αὕτη λέγεται παλίρροια, καὶ ὅταν μὲν τὰ ὕδατα ἀναβαίνωσιν εἰς τοὺς αἰγιαλοὺς προξενεῖται πλημμύρα, ὅταν δ' ὀπισθοδρομῶσι λέγεται ἄμπωτις.

Τριπλᾶ εἰς τὰς παλιρροίας παρουσιάζονται φαινόμενα, καθημερινά, μηνιαῖα καὶ ἐνιαύσια. Ἄλλως

δὲ δὲν ἐξηγοῦνται ὅτι προέρχονται αἱ παλιρροῖαι εἰμὴ ἀπὸ τὴν ἀμοιβαίαν ἐφέλκυσιν τῆς γῆς καὶ τῆς σελήνης.

Παρεκτός τῶν παλιρροϊῶν ἡ θάλασσα εὐρίσκεται εἰς ἀδιάκοπον κίνησιν, ἥτις προέρχεται πρῶτον ἀπὸ τοὺς ἀνέμους, οἵτινες κινοῦσι μέχρι τινὸς μόνον τὴν ἐπιφάνειαν αὐτῆς, δεύτερον ἀπὸ τὴν περιστροφὴν τῆς γῆς περὶ τὸν ἴδιον ἄξονά της, καὶ τρίτον ἀπὸ τὰ ρεύματα τὰ ὁποῖα γεννῶνται εἰς τὴν θάλασσαν ἀπὸ τὰς διαφοροὺς θέσεις τῶν πορθμῶν, τῶν λιμένων κλπ.

Ὅλα τὰ ὕδατα δὲν ἔχουσι τὴν ἰδίαν γευστικὴν ποιότητα, καθότι διὰ τῶν ὑπογείων ὀχετῶν διερχόμενα διάφορα διαλύουσι σώματα. Τὸ εἰς πόσιν συνήθως ὕδωρ περιέχει γύψον, τίτανον καὶ ἀνθρακικὸν ἀέρα, διὰ τοῦ ὁποίου καὶ καθίσταται νοστιμώτατον εἰς τὴν γεῦσιν.

Ἄν ἡ γεῦσις τῶν ὑδάτων ἦναι ἰσχυροτέρα ἀπὸ τὴν συνήθη λέγονται μεταλλικὰ ὕδατα, καὶ λαμβάνουσιν ἰδιαιτέρα ὀνόματα ὅταν οὐσία τις ἦναι ἀφθονος εἰς αὐτὰ διαλελυμένη, ἥτοι σιδηροῦχα ὕδατα, ἂν περιέχωσι πολὺν σίδηρον, θειοῦχα, ὅταν περιέχωσι θεῖον, ξινὰ ὕδατα, ὅταν περιέχωσιν ἀνθρακικὸν ὀξύ.

Τοιαῦτα σιδηροῦχα ὕδατα εἶναι τὰ τῆς Θήρας (Σαντορίνης) καὶ τῶν Κυθήρων, ἀνθρακοῦχα τὰ τοῦ Σέλτς, Ἔμς, Σπᾶ, Βίσσυ, Βισβάδεν, ἐν οἷς πρόσθετες καὶ τὰ ἡμέτερα τῆς Ἐρμιόνης καὶ τοῦ Λουτρακίου, ἀλατοῦχα, ὡς τὰ τῆς Αἰδηψοῦ, θειοῦχα, ὡς τὰ τῆς Ὑπάτης καὶ Κυλλήνης.

Ἐπάρχουσι δὲ καὶ θερμαὶ πηγαί, αἵτινες περιέχουν θεῖον καὶ ἄλλα σώματα, τὰ ὅποια διαλυόμενα ἐπιφέρουν θερμότητα, ἐνίοτε δὲ καὶ καυσὶν μεγάλην. Τοιαῦται πηγαὶ χρησιμεύουν ὡς ἱαματικὰ λουτρά διαφόρων νόσων, καὶ πρὸ πάντων τῶν ρευματισμῶν.

Διάφορα δὲ πρὸ τούτοις ἄλμυρά ὕδατα ἐπὶ τῆς ξηρᾶς εὐρισκόμενα πρέπει νὰ συγκαταριθμῶνται μὲ τὰ μεταλλικά. Οὐδεμίαν δὲ ταῦτα ἔχουσι συγκοινωνίαν μὲ τὰ ὕδατα τῆς θαλάσσης, κατὰ τὴν ἀλμυρότητα μάλιστα καὶ τὴν πικρίαν ὑπερτεροῦσι κατὰ πολὺ τὰ ὕδατα τῆς θαλάσσης. Λαμβάνουσι δὲ τὴν ιδιότητα ταύτην ὡς διερχόμενα ἀπὸ ὑπογείου σωλήνας, οἵτινες σύγκεινται ἀπὸ πετρώδη ἄλατα. Παρεκτός δὲ τοῦ μαγειρικοῦ ἁλατος τὰ ὕδατα ταῦτα περιέχουσι καὶ γύψον, καὶ ἀλικὴν ἀλευρόγαιαν ἢ τίτανον.

Πηγαὶ τινες περιέχουν τόσον πολλὴν τίτανον διαλελυμένην διὰ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ὥστε τὰ ἐμβαπτιζόμενα εἰς αὐτὰς πράγματα σκεπάζονται μὲ τιτανώδη φλοιόν. Ὄταν δὲ τὰ ὕδατα ταῦτα κατασταλάζωσιν ἀπὸ ὀπᾶς καὶ τρύπας γεννῶνται οἱ *σάλακτιται* λεγόμενοι λίθοι.

Ἐπίσημον εἶναι τὸ μέγα καὶ λαμπρὸν ἐκ σταλακτίτου ἄντρον τῆς Ἀντιπάρου.

# ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟΝ

ΜΕΡΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ. — ΜΕΡΙ ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΥ  
ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ.—ΠΕΡΙ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗ-  
ΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΠΑΝΤΟΣ.—ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.

---



# ΤΜΗΜΑ ΕΝΔΕΚΑΤΟΝ.

## ΠΕΡΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ.

### Α. ΠΕΡΙ ΚΙΝΗΣΕΩΣ.

Σῶμα ἡρεμον δὲν δύναται ἀφ' ἑαυτοῦ του να κινηθῆ, οὔτε σῶμα κινούμενον νὰ σταθῆ· ἰδιαιτέρα δὲ δύνανμις ἀπαιτεῖται νὰ κινήσῃ αὐτό, καὶ ἄλλη πάλιν δύναμις νὰ τὸ στήσῃ.

Ὁ λίθος, ἐπὶ παραδείγματος, δὲν δύναται ἀφ' ἑαυτοῦ του νὰ μεταβάλλῃ τὸν θέσιν του ὡς πρὸς τὰ ἄλλα σώματα· μὴ ἔχων δ' ἰδίαν δύναμιν νὰ κινηθῆ, διὰ παντός ἤθελε διαμένει εἰς ἡρεμίαν, ἂν δὲν ἐκινεῖτο ἀπὸ ἄλλην τινὰ δύναμιν. Καὶ πάλιν δέ, ἀφοῦ βαλθῆ εἰς κίνησιν, δὲν δύναται ἀφ' ἑαυτοῦ του νὰ σταθῆ, ἀλλ' εἶναι ἀνάγκη ἄλλη δύναμις νὰ τὸν βάλῃ εἰς ἡρεμίαν. Καὶ κατὰ τὰς δύο δὲ περιστάσεις ἀπαιτεῖται κατὰ πρῶτον νὰ καταβληθῆ ἡ φυσικὴ τῶν σωμάτων ἀδράνεια.

Οὕτως ὅταν πρόκηται ὁ ἵππος νὰ κινήσῃ βαρεῖαν τινὰ ἄμαξαν, δοκιμάζει κατ' ἀρχὰς κόπον διὰ νὰ ὑπερνικήσῃ τὴν ἀδράνειάν της, καὶ ἔπειτα εὐκόλως σύρει πλέον ὅ,τι ἐδυσκολεύετο νὰ φέρῃ εἰς κίνησιν.

Ὅταν ἡ ἄμαξα ἀρχίζῃ νὰ κινήται, οἱ ἐντὸς αὐτῆς ἐπιβάται κλίνουν εἰς τὰ ὀπίσω, διότι ἡ ἀδράνειά των

ἀντίκειται εἰς τὴν νέαν κίνησιν, τὴν ὁποίαν ἤδη λαμβάνουν.

Ἰστάμενός τις εἰς τὴν πρύμνην τοῦ πλοίου, ἂν δὲν προσέχη, κινδυνεύει ἔνεκα τῆς ἀδρανείας νὰ πέσῃ εἰς τὸ ὕδωρ ὅταν τὸ πλοῖον ἀρχίζῃ νὰ κινῆται· ὅταν δὲ τὸ πλοῖον πρόκηται νὰ σταθῇ, οὗτος πίπτει εἰς τὰ ἔμπροσθεν.

Πηδῶν τις ἔκ τινος ἀμάξης ταχέως, κινδυνεύει νὰ πέσῃ ἀφοῦ πατήσῃ τὸν πόδα εἰς τὴν γῆν, διότι τὸ σῶμα αὐτοῦ διατηρεῖ εἰσέτι τοιαύτην ταχύτητα, ὡς νὰ ἐκινεῖτο μὲ τὴν ὀρμὴν τῆς ἀμάξης.

Θέλων τις νὰ διέλθῃ λάκκον, τρέχει ὀλίγον τι πρὸ αὐτοῦ, ὥστε τὸ σῶμά του νὰ ἀφήσῃ τὴν ἀδρανείαν του καὶ νὰ λάβῃ τὴν ἀπαιτουμένην κίνησιν διὰ νὰ πηδήσῃ τὸν λάκκον.

Μικρὰ ἢ μεγάλη δύναμις ἀπαιτεῖται διὰ νὰ βάλῃ εἰς κίνησιν τὸ ἤρεμον σῶμα· αἱ δὲ δυνάμεις αἰτινες χρειάζονται διὰ νὰ φέρωσιν εἰς ἠρεμίαν τὸ κινούμενον σῶμα εἶναι κυρίως ἡ ἰδία βαρύτης τῶν σωμάτων, ἢ ἀντίστασις τοῦ ἀέρος καὶ ἡ τριβή.

Ἡ κίνησις διαφέρει κατὰ τὸν διάφορον τρόπον κατὰ τὸν ὁποῖον αὕτη ἐνεργεῖ.

Κοινὴ κίνησις λέγεται ὅταν δύο, τρία ἢ καὶ περισσότερα σώματα κινῶνται ὁμοῦ. Εὐρισκόμενός τις εἰς πλοῖον τὸ ὁποῖον πλέει ἔχει κοινὴν μὲ αὐτὸ καὶ μὲ τοὺς λοιποὺς συνεπιβάτας κίνησιν.

Ἀπόλυτος κίνησις λέγεται ὅταν σῶμά τι ἦναι εἰς κίνησιν, ὡς ὅταν περιπατῇ τις· ὅταν τὸ πλοῖον πλέῃ ἐπὶ τοῦ ὕδατος.

Σχετικὴ κίνησις λέγεται ὅταν σῶμά τι μετα-

βάλλη τὴν θέσιν αὐτοῦ ὡς πρὸς ἄλλο σῶμα κινούμενον. Οὕτω καθήμενός τις ἐντὸς ἀμάξης, σχετικῶς εἶναι εἰς κίνησιν, ὡς κινούμενος μετὰ τῆς ἀμάξης ἐξ ἑνὸς εἰς ἕτερον τόπον.

Ταχύτης σώματος λέγεται τὸ διάστημα τὸ ὁποῖον διατρέχει τὸ σῶμα κινούμενον. Καὶ ὅταν μὲν τὸ κινούμενον σῶμα διατρέχη εἰς ἴσους χρόνους ἴσα διαστήματα λέγεται ἰσοταχῆς ἢ ὁμοειδῆς ἢ κινήσεις, ἂν δὲ βαθμηδὸν αὐξάνη, λέγεται ταχυνομένη κινήσεις, καὶ τὰνάπαλιν λέγεται βραδυνομένη κινήσεις, ὅταν βαθμηδὸν ὀλιγοστεύη.

Πᾶσα κινήσεις ἀνάγεται εἰς τρεῖς ἀπλουστάτας ἀρχάς, αἵτινες λέγονται οἱ τρεῖς νόμοι τῆς κινήσεως.

Πρῶτος νόμος τῆς κινήσεως. — Πᾶν σῶμα ἐξακολουθεῖ νὰ ἠρεμῇ ἢ νὰ κινῆται ἰσοταχῶς καὶ κατ' εὐθείαν γραμμὴν, ἐκτὸς ἂν ἄλλαι δυνάμεις μεταλλάξωσι τὴν θέσιν του ταύτην.

Ἡ ὕλη ὄχι μόνον δὲν κινεῖται ἀφ' ἑαυτῆς (ἄνευ δηλαδή ἐξωτερικῆς δυνάμεως), ἀλλὰ καὶ ἀπαξ κινήσεισα ἐξακολουθεῖ εἰς τὴν κατάστασιν ταύτην μέχρις οὐ σταθῆ δι' ἄλλης τινὸς ἐξωτερικῆς δυνάμεως, ἥτοι τῆς ἀντιστάσεως τοῦ ἀέρος, τῆς βαρῦτητος καὶ τῆς τριβῆς· καὶ ὅσον τὰ κωλύματα ταῦτα σμικρύνονται, τοσοῦτον μᾶλλον ἐξακολουθεῖ ἡ κινήσεις, ὥστε συμπεραίνεται ὅτι, ἂν ταῦτα ὅλως διόλου ἔλειπον, ἡ κινήσεις ποτὲ δὲν ἤθελε παύσει.

Καθὼς δὲ πᾶν σῶμα κινούμενον ἐλευθέρως δὲν δύναται νὰ μεταβάλλῃ τὴν ταχύτητα αὐτοῦ ἄνευ αἰτίας τινός, οὕτω δὲν δύναται νὰ μεταβάλλῃ ἄνευ αἰτίας καὶ τὴν κατ' εὐθείαν διεύθυνσίν του. Ἡ ἐλευθέρα λοι-

πὸν κίνησις τῶν σωμάτων εἶναι καὶ ἰσοταχῆς καὶ εὐθύγραμμος. Οὕτω τὸ βέλος ἐξέρχεται ἀπὸ τὸ τόξον κατ' εὐθείαν γραμμὴν, ἢ σφαῖρα ἀπὸ τὸ τηλεβόλον, ἢ πέτρα ἀπὸ τὴν σφενδόνην.

Ὅταν δὲ σῶμά τι κινῆται κυκλικῶς ἢ καμπυλοειδῶς, πρᾶττει τὸ ἐναντίον τῆς ἀδρανείας του. Τοῦτο δὲ προέρχεται ἐκ δύο δυνάμεων, ἥτοι ἐκ τῆς δυνάμεως ἣτις διατηρεῖ τὸ σῶμα εἰς τὸ κέντρον τῆς καμπύλης γραμμῆς, διὰ τὸ ὁποῖον καὶ κεντρομόλος(\*) δύνამις λέγεται, καὶ ἐκ τῆς δυνάμεως ἣτις βιάζει τὸ σῶμα νὰ φύγη ἀπὸ τὸ κέντρον καὶ νὰ κινῆται κατ' εὐθείαν γραμμὴν, διὸ καὶ κεντρόφυξ(\*\*) λέγεται. Ἐπομένως δὲ ἡ μὲν κεντρόφυξ κάμνει τὰ καμπυλοειδῶς κινούμενα σώματα νὰ φεύγωσιν ἀπὸ τὸ κέντρον τῆς καμπύλης, ἢ δὲ κεντρομόλος ἀπεναντίας ἔλκει αὐτὰ εἰς τὸ κέντρον τῆς καμπύλης.

Ὅταν ποτήριον πλήρες ὕδατος βάλωμεν εἰς σφενδόνην, κινεῖται τοῦτο κυκλικῶς καὶ χωρὶς νὰ χυθῆ ἐλαχίστη ῥανὶς ὕδατος, καὶ ὅταν μάλιστα τὸ στόμα τοῦ ποτηρίου στρέφηται εἰς τὰ κάτω, τὸ ὕδωρ διαμέγει ἐντὸς αὐτοῦ, διότι διὰ τῆς ἰδίας του ἀδρανείας ἢ τῆς κεντρόφυγος δυνάμεως τείνει νὰ φύγη ἐκ τοῦ κέντρον τῆς κινήσεως, καὶ διευθύνεται μᾶλλον πρὸς τὸν πυθμένα τοῦ ποτηρίου παρὰ εἰς τὴν γῆν διὰ τῆς βαρύτητός του.

Καὶ οἱ πλανῆται δὲ εἶναι ἐναργῆς παράδειγμα τῆς κυ-

(\*) Ἐκ τοῦ κέντρον καὶ μολεῖν (ἔρχομαι, πορεύομαι).

(\*\*) Ἐκ τοῦ κέντρον καὶ φεύγω· προτιμότερον ἴσως τὸ φύξις κεντρος.

κλικῆς κινήσεως. Ἡ σελήνη, παραδείγματος χάριν, τείνει ἐπιμόνως πρὸς τὴν γῆν διὰ τῆς ἑλξεως τῆς βαρύτητος, ἔτι δὲ τείνει νὰ κινῆται καὶ κατ' εὐθείαν γραμμὴν· οὕτω δ' ἐκ τῶν δύο ὁμοῦ δυνάμεων μορφοῦται κυκλικὴ κίνησις. Ἡ δ' εὐθεῖα γραμμὴ κατὰ τὴν ὁποῖαν κινοῦνται τὰ σώματα ὀνομάζεται γραμμὴ τῆς διευθύνσεως τῆς κινήσεως τῶν σωμάτων.

Δεύτερος νόμος τῆς κινήσεως. — *Ὅταν δύναμις τις ἐνεργῇ ἐπὶ τινοσ κινουμένου σώματος, ἢ προξενουμένη ἀπὸ αὐτῆν μεταβολὴ εἶναι κατ' ἀναλογίαν τοῦ μεγέθους τῆς δυνάμεως ταύτης.*

Ὁ δεύτερος οὗτος νόμος τῆς κινήσεως εἶναι οὐσιωδέστατος εἰς τὴν μηχανικὴν, διότι ἀναφέρεται εἰς τὴν σύνθετον κίνησιν καὶ τὴν διεύθυνσιν τῶν δυνάμεων, εἰς τὸ ὁποῖον ἐπενεργοῦσι δύο ἢ καὶ περισσότεραι δυνάμεις κατὰ διαφόρους μὲν, ἀλλ' οὐχὶ καὶ ἀντιθέτους διευθύνσεις.

Παραδείγματα τῆς συνθέτου κινήσεως ἀπαντῶμεν πλεῖστα εἰς τὰς χρεῖας τοῦ κοινωνικοῦ βίου. Οἱ μεγάλοι κώδωνες τοὺς ὁποίους εἶναι ἀδύνατον νὰ σημάνῃ εἷς μόνος ἄνθρωπος σημαίνονται ἀπὸ τὰς συνηνωμένας δυνάμεις πολλῶν ἀνθρώπων. Οὕτω δένομεν πολλὰ σχοινία εἰς τὸ μέγαν σχοινίον τοῦ κώδωνος, τοῦ ὁποῖου ὁ κώδων σύρεται ἀπὸ ἓνα ἄνθρωπον τῆ ἐνεργείᾳ πολλῶν ἄλλων.

Τρίτος νόμος τῆς κινήσεως. — *Ἡ ἀντίδρασις εἶναι ἴση καὶ ἐναντία εἰς τὴν ἐνεργείαν.*

Ὅσον δυνατώτερα κτυπῶ μὲ τὸν γρόνον μου ἐπὶ τῆς τραπέζης, τοσοῦτον περισσότερον πονεῖ ἢ χεῖρ μου.

Πᾶν σῶμα ἀφοῦ ἄπαξ τεθῆ εἰς κίνησιν, ἐξακολουθεῖ μὲν νὰ κινῆται ἐπὶ τινὰ χρόνον, ἀλλ' ἀκολούθως παύει ἡ κίνησις αὐτῆ καὶ καταπᾶ εἰς ἡρεμίαν. Τὸ πρῶτον δ' αἴτιον τῆς ἡρεμίας ταύτης τῶν σωμάτων εἶναι ἡ ἀντίστασις τὴν ὁποίαν ἀπαντᾶ.

Ἀξιόλογα φαίνεται ἡ ἐνέργεια καὶ ἡ ἀντίδρασις εἰς τὴν κωπηλασίαν. Ὁ ἐντὸς τοῦ πλοιαρίου ἄνθρωπος σπρώχνων τὸ κωπίον τοῦ σύρει τὸ ὕδωρ πρὸς τὸ ἐν ἄκρον τοῦ πλοιαρίου, καὶ τὸ ὕδωρ δὲ πάλιν σύρει ἐπίσης τὸ πλοῖον πρὸς τὸ ἕτερον ἄκρον.

Εἰς τὸ κολύμβημα τὸ ὁποῖον εἶναι πλεύσιμον διὰ τῶν χειρῶν καὶ ποδῶν, ἀπωθούντες τὸ ὕδωρ εἰς τὰ ὀπισθεν, ἐπίσης σπρωχόμεθα ὑπ' αὐτοῦ εἰς τὰ ἔμπροσθεν.

Τὰ πτηνὰ σπρώχνονται εἰς τὰ ἔμπροσθεν διὰ τῆς ἀντιδράσεως τοῦ ἀέρος κατὰ τῶν τεταμένων πτερύγων των, ἐνῶ ἐκεῖνα τὸν κτυπῶσι δι' αὐτῶν.

#### Β'. ΠΕΡΙ ΒΑΡΥΤΗΤΟΣ.

Ὅλα τὰ σώματα ἀφινόμενα ἐλεύθερα πίπτουν ἕως οὗ ἐγγίσωσι τὴν γῆν ἢ ἄλλο τι σῶμα δυνάμενον νὰ κρατήσῃ αὐτά. Ἐπειδὴ δὲ ἡ ὕλη δὲν δύναται νὰ κινήθῃ ἀφ' ἑαυτοῦ της, ἐνταυτῷ δὲ καὶ δύναμις δὲν ἔχει νὰ καταβῆ ἀφ' ἑαυτοῦ της, ἀπαιτεῖται ἄλλη αἰτία διὰ νὰ φέρῃ αὐτὴν εἰς τὰ κάτω, ἣτις καὶ λέγεται δύναμις τῆς βαρύτητος.

Ἐκ πείρας γνωρίζομεν ὅτι τὰ βαρῆα σώματα, ὡς

ὁ μόλυβδος, παραδείγματος χάριν, πίπτουσι ταχύτερον εἰς τὴν γῆν, τὰ δὲ ἐλαφρὰ ὡς ὁ χάρτης, βραδύτερον. Τοῦτο δὲ δὲν προέρχεται ἐκ τῆς διαφορᾶς τοῦ βάρους τῶν σωμάτων, ἀλλὰ κυρίως ἐκ τῆς ἀντιστάσεως τοῦ ἀέρος, ἣτις φαίνεται περισσοτέρα βέβαια εἰς τὸν χάρτην παρὰ εἰς τὸν μόλυβδον· ἀλλ' ἂν ὁ χάρτης περιτυλιχθῆ εἰς σφαῖραν, ἐπειδὴ ἐξ ἀνάγκης θέλει παρέξει μικροτέραν εἰς τὸν ἀέρα ἐπιφάνειαν, θέλει ἀπαντήσῃ καὶ μικροτέραν ἀντίστασιν, καὶ ἐπομένως θέλει πέσει ταχύτερον. Ἡ δὲ ἀληθὴς κίνησις τῆς πτώσεως τῶν σωμάτων ἐβεβαιώθημεν ὅτι προέρχεται ἐκ τῆς ἀντιστάσεως τοῦ ἀέρος, διὰ τοῦ ἀναφερθέντος πειράματος τοῦ νομίσματος καὶ τοῦ πτεροῦ. (\*)

Κέντρον τῆς βαρύτητος λέγεται τὸ σημεῖον εἰς τὸ ὁποῖον ὅλη ἡ δύναμις τοῦ βάρους ἐνόνηται. Οὕτω διὰ νὰ ἰσοσταθμίσω ράβδον τινὰ ἐπὶ τοῦ δακτύλου μου, εὐρίσκω τόπον εἰς τὸν ὁποῖον τιθεμένη ἡ ράβδος νὰ μὴ κλίνη οὔτε εἰς τὸ ἓν οὔτε εἰς τὸ ἄλλο ἄκρον· τὸ δὲ ἐπὶ τοῦ δακτύλου μέρος εἶναι ἀμέσως ὑπὸ τὸ κέντρον τῆς βαρύτητος.

Τὰ σώματα κατερχόμενα εἰς τὴν γῆν πίπτουσι κατ' εὐθεῖαν γραμμὴν, ἣτις καὶ φανταζόμεθα ὅτι καφέρεται ἐκ τοῦ κέντρου τῆς βαρύτητος τῶν σωμάτων εἰς τὸ κέντρον τῆς γῆς, διὸ καὶ εὐθεῖα τῆς εὐθύνησεως λέγεται.

Τὸ κέντρον τῆς βαρύτητος τῶν σωμάτων εὐρίσκεται πάντοτε εἰς τὸ μέσον αὐτῶν, ἂν ἔχωσι τὴν ἰδίαν

(\*) Ὁρα Μέρος Α'. Τμήμα Α'.

πυκνότητα, ἀλλ' ἂν δὲν ἔχωσι τὴν αὐτὴν πυκνότητα, ἐπειδὴ πᾶν σῶμα ἴσταται ὅταν ἐπιστηρίζωμεν τὸ κέντρον τῆς βαρύτητος, ἔπεται ὅτι τότε δύνανται νὰ σταθῶσι καλῶς τὰ σώματα, ὅταν γραμμὴ τις ἀγομένη κατὰ κάθετον ἀπὸ τὸ κέντρον τοῦτο εἰς τὴν γῆν πίπτῃ ἐπὶ τῆς βάσεως τοῦ σώματος, εἰδὲ μὴ, τὰ σώματα τείνουσι νὰ πέσωσιν ὅταν ἡ εὐθεῖα τῆς εὐθύσεως πίπτῃ ἔξωθεν τῆς βάσεως. Καὶ τοῦτο μὲν εὐκόλως εὐρίσκεται εἰς τὰ κίνητὰ σώματα, εἰς τὰ ἀκίνητα ὅμως τὸ κέντρον τῆς βαρύτητος προσδιορίζεται μόνον διὰ τῆς πείρας, ἢ καὶ εὐρίσκεται δι' ἀντικαταστάσεως διαφόρων ἄλλων ὑλῶν πρὸς ἐξοικονόμισιν τῆς πυκνότητος καὶ τοῦ βάρους.

Τοῦτο δὲ πρὸ πάντων παρατηρεῖται εἰς κεκλιμένους πύργους καὶ κωδωνοστάσια.

Οὕτως: Ὁ περίφημος πύργος τῆς Πίσσης ἐν Ἰταλίᾳ ἔχει ὕψος 182 πύδας, καὶ ὁμως κλίνει 16 περίπου πόδας ἀπὸ τῆς εὐθείας τῆς εὐθύσεως, πολλοὺς δ' αἰῶνας εὐρίσκεται εἰς τὴν θέσιν ταύτην, οὐδ' ἐλαχίστην παρέχει ὑποψίαν πτώσεως, διότι τὸ ἀντίθετον μέρος τοσοῦτον ἐπυκνώθη μὲ τὴν προσθήκην διαφόρων ὑλῶν, οἷον σιδήρου, μολύβδου, ὥστε τὸ κέντρον τῆς εὐθύσεως ὑποθέτει ἤδη ἄλλην βᾶσιν ἐπὶ τῆς ὁποίας πρέπει τοῦτο νὰ ζητῆται.

Τὰ δύο κωδωνοστάσια τῆς Βαωνίας κλίνουσιν ὁμοίως, καὶ ἡ πτώσις αὐτῶν ἐκ πρώτης προσόψεως θεωρεῖται ὡς ἀναπόφευκτος, καὶ ὁμως ἡ ὑπαρξὶς αὐτῶν ἀνάγεται πρὸ τῶν 1580.

Ὁ νοτιοανατολικὸς πύργος κατὰ τὸ κερφιαλλικὸν φρούριον ἐν τῇ νοτίῳ Οὐαλλίᾳ μόλις 80 ποδῶν ὕψος

ἔχων, εἶναι 16 πόδας ἔξωθεν τῆς καθέτου, ἀλλ' οὐδεις κίνδυνος πτώσεως ἐπαπειλεῖται διότι ἀλλαχοῦ ἐτέθη τὸ κέντρον τῆς εὐθύσεως.

Ἐκ τούτων δ' ἐξάγομεν ὅτι ὅταν τις ἴσταται ὀρθιος, τὸ κέντρον τῆς βαρύτητος τοῦ σώματός του κρατεῖται ὑπὸ τοὺς πόδας του· ἂν οἱ πόδες του δεθῶσιν ὁμοῦ καὶ αἱ χεῖρές του δεθῶσιν εἰς τὰ πλευρά του, μικρὰ κλίσις τοῦ σώματός του φέρει τὸ κέντρον τῆς βαρύτητός του ἔξωθεν τῆς καθέτου καὶ πίπτει, ἀλλ' ἂν ἀπεναντίας ἐκτείνη τὰ σκέλη του, ἴσταται σταθερῶς, διότι τὸ σῶμά του κρατεῖται ἐπὶ πλατυτέρας βάσεως.



Σηκόνων τις βάρος ἐπὶ τῆς ράχεώς του κλίνει εἰς τὰ ἔμπροσθεν, ὥστε νὰ φέρῃ τὸ κέντρον τῆς βαρύτητος καὶ τοῦ σώματός του καὶ τοῦ φορτίου του ἐπὶ τῆς βάσεως τῶν ποδῶν του· ἂν δὲ φέρῃ τὸ φορτίον ἐπὶ τῆς κεφαλῆς, περιπατεῖ ἴσα, φέρων ὅμως αὐτὸ εἰς τὰς χεῖρας, στρέφει εἰς τὰ ὀπίσω κρατῶν

δέ τις εἰς τὴν μίαν χεῖρα ἀγγεῖον ὕδατος κλίνει κατὰ τὸ ἐν μέρος, περιπατεῖ δ' εὐκολώτερον ἢ φέρη τοιοῦτον καὶ εἰς τὴν ἄλλην.

Διὰ τὸν αὐτὸν λόγον ἀναβαίνοντες ὄρος κλινόμεν εἰς τὰ ἔμπροσθεν, καὶ καταβαίνοντες κλινόμεν εἰς τὰ ὀπίσθεν.

Μεγάλη τράπεζα δὲν ἴσταται ποτὲ ἐπὶ ἐνὸς ποδός, ἐκτὸς ἂν ὁ ποὺς λήγῃ εἰς τρίποδα.

Περιπατῶν τις ρίπτει ὀλίγον τὸ σῶμά του ἔμπροσθεν, ὥστε καὶ τὸ κέντρον τῆς βαρύτητος νὰ πέσῃ εἰς τὴν διεύθυνσιν τῶν δακτύλων του.

Τὸ τετράποδον ποτὲ δὲν σηκώνει καὶ τοὺς δύο πόδας ὁμοῦ, διότι τὸ κέντρον τῆς βαρύτητος δὲν ὑποστηρίζεται τότε.

Πᾶν σῶμα συνήθως ἴσταται ἀναλόγως τοῦ πλάτους τῆς βάσεώς του, διὸ καὶ δύσκολον εἶναι νὰ τεθῇ ὑψηλόν τι σῶμα, ὡς ράβδος, παραδείγματος χάριν, μὴ ἔχουσα τὸ ἀπαιτούμενον πλάτος. Οἱ δὲ σχοινοβάται πράττουσι τὰ θαύματα τῆς εὐκινήσιας τῶν διὰ τινος μακροῦ πασσάλου διάφορα ἔχοντος βάρη, ζητοῦντες μετὰ ἐπιτηδειότητος τὸ κέντρον τῆς βαρύτητος εἰς πᾶσαν νεαν θέσιν τὴν ὁποίαν λαμβάνει τὸ σῶμα, ὥστε νὰ φυλάττωσι τὴν εὐθεῖαν τῆς εὐθύνσεως ἐπὶ τῆς βάσεως.

Διὰ τοῦ αὐτοῦ δὲ λόγου ἐξηγοῦνται καὶ τὰ αὐτόματα, ἤτοι τὰ ὑδράργυρον περιέχοντα εἰδῶλια, καὶ διὰ κλίμαχος μόνον τῶν καταβαίοντα.

Τὸ κέντρον τῆς βαρύτητος εἶναι τὸ σημεῖον περίξ τοῦ ὁποίου ὅλα τὰ μέρη τοῦ σώματος ἰσοῤῥοποῦσιν, ἐνίοτε ὁμως τοῦτο δὲν κεῖται ἐπὶ τοῦ σώματος, ἀλλ'

εἰς τὸ κενὸν διάστημα. Οὕτω δὲ τὸ κέντρον τοῦ γωνίου, παραδείγματος χάριν, τοῦ δακτυλιδίου κλπ. εἶναι εἰς τὸ ἐν τῷ μέσῳ αὐτῶν κενὸν διάστημα.

Ὅσον ἡ βάσις σώματός τινος ἦναι πλατεῖα, τοσοῦτον μᾶλλον καὶ ἡ εὐθεῖα τῆς εὐθύνσεως κεῖται εἰς τὸ μέσον, καὶ ἐπομένως ἴσταται τὸ σῶμα σταθερώτερον. Διὰ τὸν αὐτὸν δὲ λόγον καὶ ἡ σφαῖρα τρέχει εὐκόλως ἐπὶ τῆς ἐπιπέδου ἐπιφανείας, καθότι εἰς ὅλα τὰ σφαιροειδῆ σώματα ἡ βάσις εἶναι ἀπλῶς μόνον σημεῖον, καὶ ἡ μικροτέρα δύναμις ἀρκεῖ νὰ κινήσῃ ἔξωθεν αὐτῆς τὴν εὐθεῖαν τῆς εὐθύνσεως.

#### Γ'. Αἱ ΜΗΧΑΝΙΚΑΙ ΔΥΝΑΜΕΙΣ.

Αἱ μηχανικαὶ δυνάμεις εἶναι ἀπλαῖ μηχαναὶ ἢ ὄργανα, διὰ τῶν ὁποίων τὰ βάρη κινοῦνται, ἢ σηκόνονται τὰ κωλύματα μὲ ὀλιγωτέραν δύναμιν παρ' ὅση ἀπαιτεῖται ἀνευ αὐτῶν.

Αἱ μηχαναὶ λοιπὸν δὲν γεννῶσι τὴν δύναμιν, ἀλλὰ μᾶς παρέχουσι τὴν εὐκολίαν νὰ δίδωμεν τὴν δύναμιν οικονομικῶς καὶ καταλληλότερον παρὰ ἂν ἐδίδοτο αὕτη ἀμέσως εἰς τὸ βᾶρος ἢ τὴν ἀντίστασιν.

Αἱ μηχανικαὶ δυνάμεις εἶναι τρεῖς, αἵτινες καὶ πρωτεύουσαι μηχανικαὶ δυνάμεις λέγονται·

α'. Ὁ Μοχλός.

β'. Ἡ Τροχιλαία.

γ'. Τὸ Κεκλιμένον ἐπίπεδον.

Ἐκ δὲ τοῦ μοχλοῦ καὶ τοῦ κεκλιμένου ἐπιπέδου γεννῶνται ἄλλαι τρεῖς δευτερεύουσαι δυνάμεις.

α. Ὁ Τροχός καὶ ὁ Ἄξων ἐκ τοῦ μοχλοῦ.

β. Ἡ Σφῆν ἐκ τοῦ κεκλιμένου ἐπιπέδου.

γ. Ὁ Κοχλίας ἐκ τοῦ κεκλιμένου ἐπιπέδου.

Ὅποιοῦνδήποτε δ' εἶδος τῆς μηχανικῆς, ἀπλοῦν ἢ σύνθετον, εἰς τὰς ἀπλουστάτας αὐτάς δυνάμεις ἀνάγεται.

### Περὶ τοῦ Μοχλοῦ.

Ὁ Μοχλός εἶναι ἡ ἀπλουστάτη ἀπὸ ὅλας τὰς μηχανικὰς δυνάμεις, διότι συνίσταται εἰς σιδηρὰν ἢ ξυλίνην ῥάβδον, ἣτις βάλλεται ἐπὶ ὑποστηρίγματος. Τὸ ὑποστήριγμα τοῦτο λέγεται ὑπομόχλιον.

Τρία τινὰ παρατηροῦνται εἰς τὸν μοχλόν. Ἡ δύναμις, τὸ ὑπομόχλιον καὶ ἡ ἀντίστασις, ἧτοι τὸ βάρος.

Καὶ δυνάμεις μὲν εἶναι ἡ ἰσχὺς τὴν ὁποίαν καταβάλλομεν διὰ νὰ σηκώσωμεν τὸ βάρος, ὑπομόχλιον δὲ τὸ μέρος, ἐπὶ τοῦ ὁποίου ἡ ῥάβδος ἐπιστηρίζεται, ἣτις ἀκρόμη καὶ κέντρον τῆς κινήσεως λέγεται, καὶ βάρος, ἡ ἀντίστασις τὴν ὁποίαν πρόκειται νὰ ἀποκρούσωμεν. Κυρίως δὲ καὶ ἡ δύναμις καὶ τὸ βάρος εἶναι δυνάμεις, καὶ λέγονται οὕτω διὰ νὰ διακρίνηται ἡ μία ἀπὸ τὴν ἄλλην.

### Πρωτογενῆς μοχλός.

Τρία εἶδη μοχλῶν διακρίνονται ὡς πρὸς τὴν σχετικὴν θέσιν τῆς δυνάμεως, τοῦ βάρους καὶ τοῦ ὑπομοχλίου.

Ὁ πρωτογενῆς μοχλός.

Ὁ δευτερογενής μοχλός.

Ὁ τριτογενής μοχλός.

Ὁ πρωτογενής μοχλός εἶναι ὅταν τὸ ὑπομόχλιον κῆται μεταξὺ τῆς δυνάμεως καὶ τοῦ βάρους, καὶ τὸν μεταχειρίζομεθα διὰ νὰ σηκώωμεν μεγάλα βάρη ἢ νὰ μετακινῶμεν ὑπερμεγέθεις λίθους.

Πολλὰ ὄργανα ἀπὸ τὰ συνήθως ἐν χρήσει εἶναι τοῦ πρώτου εἴδους μοχλοί.

Τὸ ξύλον, ἢ ὁ σιδηροῦς λ ο σ τ ὀ ς, τὸ ὁποῖον μεταχειρίζονται οἱ τέκτονες μεταφέροντες βάρη κατὰ μικρὰ διαστήματα. — Τοιούτου εἴδους βραχὺν πρωτογενῆ μοχλὸν μεταχειρίζονται καὶ οἱ νυκτοκλέπται ἀνοίγοντες τὰς θύρας διὰ νὰ ἐκτελέσωσι τὰς βδελυρὰς πράξεις των.

Ἡ κοινὴ στάθμη (ἢ ζυγαρία) εἶναι μοχλός. Ὑπομόχλιον εἶναι τὸ σημεῖον ἐπὶ τοῦ ὁποίου ἡ δοχὸς τῶν πλαστίγγων ἐξαρτᾶται, καὶ τὰ σταθμὰ μὲν εἰς τὴν μίαν, τὸ βᾶρος δ' εἰς τὴν ἄλλην πλάστιγγα εἶναι αἱ δύο δυνάμεις. Καὶ αὕτη εἶναι ἡ καλλιτέρα ἐφαρμογὴ τοῦ μοχλοῦ.

Τὸ σύνθητες κυντάλιον, (καντάριον) τὸ ὁποῖον καὶ στατήρ, καὶ ῥωμαϊκὴ στάθμη λέγεται, εἶναι ἕτερον παράδειγμα πρωτογενοῦς μοχλοῦ.

Ἡ ἡ λ ἄ γ ρ α καὶ ἡ ὀ δ ο ν τ ἄ γ ρ α εἶναι διπλοὶ πρωτογενεῖς μοχλοί.

Ὁ συνδέων αὐτὰ εἶναι τὸ ὑπομόχλιον, ἡ λαβὴ εἶναι ἡ δύναμις, καὶ ὁ ἥλος ἢ ὁ ὄδους εἶναι τὸ βᾶρος ἢ ἡ ἀντίστασις.

Ὡσαύτως τὸ ψ α λ ἰ δ ἰ ο ν εἶναι διπλοῦς πρωτογενής μοχλός. Τὸ σημεῖον, ὅπου οἱ δύο βραχιόνες συν-

ενοῦνται εἶναι τὸ ὑπομόχλιον, οἱ δάκτυλοι εἶναι ἡ δύναμις, καὶ τὸ κοπτόμενον πρᾶγμα εἶναι τὸ βᾶρος ἢ ἡ ἀντίστασις. Ὅσον δ' αἱ λαβίδες εἶναι μακρότεροι, τοσοῦτον καλλίτερον καὶ τὸ ψαλίδιον κόπτει.

### Δευτερογενῆς μοχλός.

Εἰς τὸν δευτερογενῆ μοχλὸν τὸ βᾶρος κεῖται μεταξὺ τοῦ ὑπομοχλίου καὶ τῆς δυνάμεως.

Κοινὸν παράδειγμα τοῦ δευτερογενοῦς μοχλοῦ εἶναι ἡ δοκός, ἢ ἡ χυδαῖκῶς λεγομένη μανέλλα, διὰ τῆς ὁποίας δύο τινὲς μεταφέρουσι τὸ βᾶρος. Ὁ εἰς τῶν ἀνθρώπων θεωρεῖται ὡς ὑπομόχλιον καὶ ὁ ἕτερος εἶναι ἡ δύναμις, τὸ δὲ βᾶρος εἰς τὸ μέσον. Ἐπομένως δὲ ἂν τὸ βᾶρος ἐξαρτᾶται ἀκριβῶς εἰς τὸ μέσον, ἐκᾶτερος σηκῶναι τὸ ἥμισυ αὐτοῦ, ἀλλ' ἂν τὸ βᾶρος ᾖναι πλησιέστερον εἰς τὸν ἕνα παρὰ εἰς τὸν ἄλλον, ὁ κρατῶν τὸν βραχύτερον βραχίονα σηκῶναι περισσότερον βᾶρος παρὰ τὸν κρατοῦντα τὸ μεγαλύτερον.

Τὸ μαχαίριον τῶν καπνοπωλῶν, τῶν φαρμακοποιῶν κλ. εἶναι παραδείγματα δευτερογενοῦς μοχλοῦ.

Ἡ θύρα ἀνοιγομένη καὶ κλειομένη εἶναι δευτερογενῆς μοχλός. Αἱ στρόφιγγες αὐτῆς εἶναι τὸ ὑπομόχλιον, ὁ ἀνοίγων ἢ κλείων εἶναι ἡ δύναμις, καὶ ἡ θύρα τὸ βᾶρος. Καὶ ἐδῶ δὲ, ὅσον μᾶλλον ἡ δύναμις ἀπέχει ἀπὸ τὸ ὑπομόχλιον, τοσοῦτον εὐκολώτερον κινεῖται τὸ βᾶρος, καὶ φαίνεται ὅτι μὲ μεγάλην δυσκολίαν ἢ θέλομεν εἶσθαι ἱκανοὶ νὰ σύρωμεν βαρεῖαν τινὰ θύραν ἂν ἡ χεὶρ ἐφηρμόζετο εἰς τὸ πλησίον τῶν στροφίγγων μέρος. Διὰ τοῦτο δὲ καὶ ὁ δάκτυλος πλησίον τῶν στροφίγγων θλιβόμενος ποιεῖ τοσοῦτον.

Δευτερογενής μοχλός είναι καὶ ἡ κώπη, καὶ τὸ μὲν ὕδωρ εἶναι τὸ ὑπομόχλιον, ὁ δὲ ἄνθρωπος ἡ δύναμις, καὶ τὸ πλοῖον τὸ βάρος.

Ὁ καρυσθραύστης, ἤτοι τὸ σίδηρον, διὰ τῶν ὁποίων θλῶνται τὰ καρύδια εἶναι παράδειγμα διπλοῦ δευτερογενοῦς μοχλοῦ.

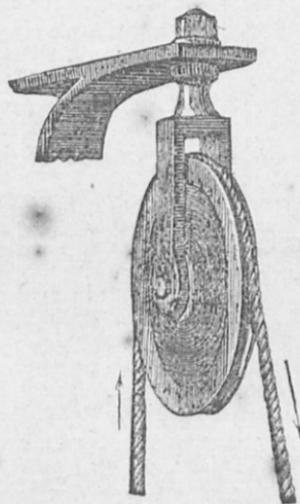
### Τριτογενής μοχλός.

Εἰς τὸν τριτογενῆ μοχλὸν ἡ δύναμις εὐρίσκεται μεταξὺ τοῦ ὑπομοχλίου καὶ τοῦ βάρους.

Ὁ τριτογενής μοχλός ἀναφαίνεται ἀξιόλογα εἰς τὸ σῶμα τῶν ζώων, εἰς τὰ ὅποια ὁ Πάνσοφος Δημιουργός ἐπρομήθευσε τὰ μέσα νὰ κινῶσι τὰ μέλη των μετὰ μεγάλης ταχύτητος, ἐφαρμόσας τὴν δύναμιν τῶν μυῶνων πλησίον τοῦ κέντρου τῆς κινήσεως, ἀλλὰ καὶ συγχρόνως τοσαύτην παρασχὼν εἰς αὐτὰ δύναμιν, ὥστε νὰ σηκόνωσι μεγάλα βάρη τιθέμενα εἰς τὰ ἄκρα αὐτῶν, ὡς ὅταν σηκόνωμεν βάρη διὰ τῶν χειρῶν μας, ἢ θλῶμεν σκληρὰ σώματα διὰ τῶν ὀδόντων μας. Οὕτως, ἐπὶ παραδείγματος, ὅταν πρόκηται νὰ σηκώσωμεν βάρος τι διὰ τῆς χειρός μας, πράττομεν τοῦτο διὰ τῆς δυνάμεως τῶν μυῶνων (οἵτινες προέρχονται ἐκ τῶν ὤμων), καὶ διὰ τοῦ ἀγκῶνος, ὅστις εἶναι τὸ ὑπομόχλιον καὶ τὸ κέντρον τῆς κινήσεως. Ἐπειδὴ δὲ οἱ κατὰ τὸν ἀγκῶνα μυῶνες ἀπέχουσιν ἀπὸ αὐτὸν κατὰ ἓν δεκατῆμόριον παρ' ὅσον οὗτος ἀπέχει ἀπὸ τὴν χεῖρα, καταβάλλεται δεκαπλασία δύναμις τῶν μυῶνων διὰ νὰ ἀνυψωθῇ τὸ κατὰ τὴν χεῖρα βάρος, τὴν ὁποίαν ὅμως διευκολύνει

ἡ παρεχομένη διὰ τοῦ ὑπομοχλίου ταχύτης. Καὶ κατὰ τὰς ἄλλας δὲ κινήσεις του εἶναι καταλληλοτάτη ἢ κατασκευὴ τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος.

Τὸ ψαλίδιον, δι' οὗ κείρονται τὰ πρόβατα, εἶναι τριτογενῆς μοχλός, καὶ πρῶτον μὲν εἶναι τὸ ὑπομόχλιον, εἶτα δὲ ἡ δύναμις, ἤτοι ἡ κείρουσα χεὶρ, καὶ τελευταῖον ἡ ἀντίστασις, τὸ κειρόμενον μαλλίον.



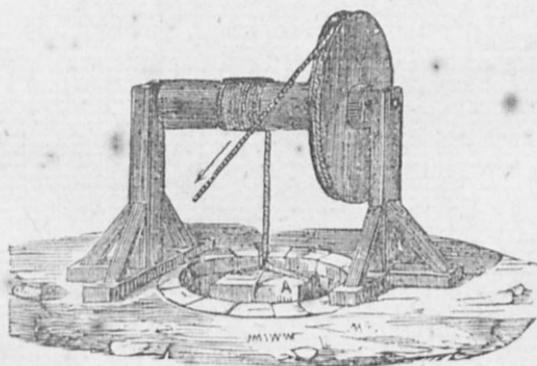
### Τροχιλαία.

Ἡ τροχιλαία ἢ τροχαλία (\*) εἶναι σῶμα κυκλικὸν ἐσχαμμένον κατὰ τὴν μέσην (οἶονεὶ κρίκος ἢ καρούλιον), ὅπου καὶ βάλλεται τὸ σχοινίον, καὶ ὅταν μὲν περιστρέφεται διὰ μέσου τοῦ ἄξονός της, ἐπιστηριζομένη δηλαδὴ εἰς τὸ πρὸς τὰ ἐπάνω

(\*) Ὁ Τουρκοχ. λεγόμενος μακαράς.

ἄγκιστρον, λέγεται στερεὰ τροχιλαία, ὅταν δὲ κινῆται περὶ τὸν ἄξονα, ὅστις διαμένει ἀκίνητος, λέγεται κινήτη. Οὕτω δ' ἡ τροχιλαία εἶναι πρωτογενῆς μὲν μοχλός, ὅταν ᾖναι στερεὰ, καὶ τότε διὰ νὰ γίνῃ ἰσορροπία ἀπαιτεῖται ἡ ἀντίστασις νὰ ᾖναι ἴση μὲ τὴν δύναμιν, ἡ χεὶρ δηλαδὴ νὰ βαστάζῃ ὅλον τὸ βᾶρος, δευτερογενῆς δὲ μοχλός, ὅταν ᾖναι κινήτη, καὶ τότε ἀπαιτεῖται ἡ δύναμις, ἢτοι ἡ χεὶρ νὰ καταβάλλῃ τὸ ἥμισυ τοῦ βάρους διὰ γίνῃ ἡ ἰσορροπία.

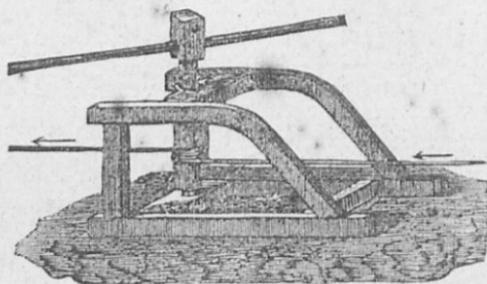
Πολλὰι τροχιλαῖαι συνανωμένα ὁμοῦ ἀποτελοῦσι τὰ λεγόμενα πολὺ σπαστα, τὰ ὅποια εἶναι ἡ ἀπλᾶ, ἢ σύνθετα ἐκ πολλῶν κρίκων, καὶ εἰς τὰ ὅποια ἀπαιτοῦνται διάφορα παράλληλα σχοινία.



Τὸ λεγόμενον βαροῦλκον εἶναι μηχανὴ συγκειμένη ἀπὸ κύλινδρον μετὰ λαβίδος ἢ τροχοῦ, καὶ περὶ αὐτὸν εἶναι περιτριγυρισμένον σχοινίον, εἰς τὸ ὅποιον προσκολλᾶται τὸ βᾶρος Α, τὸ ὅποιον θέλομεν νὰ ἀνασηκώσωμεν.

Μεταχειριζόμεθα δὲ τὸ βαρούλκον διὰ νὰ ἐκβάλ-  
λωμεν τὸ χῶμα ἀπὸ τὰ φρέατα, διὰ νὰ ἀντλῶμεν ἐκ  
τινὸς μέρους ἄφθονον ὕδωρ, διὰ νὰ ἐξάγωμεν λίθους  
ἐκ τῶν λατομείων, διὰ νὰ ἀναβιβάσωμεν ὕλας πρὸς  
οἰκοδομὴν καὶ τὰ τοιαῦτα.

Ἄν δ' ὁ κύλινδρος τοῦ βαρούλκου τεθῆ ὀρθίως, ὁ  
δὲ τροχὸς ἀντικαταστήθῃ μὲ μακροὺς μοχλοὺς τε-  
θειμένους ἐπὶ τοῦ κυλινδρου, ἔχομεν τότε τὸν λεγό-

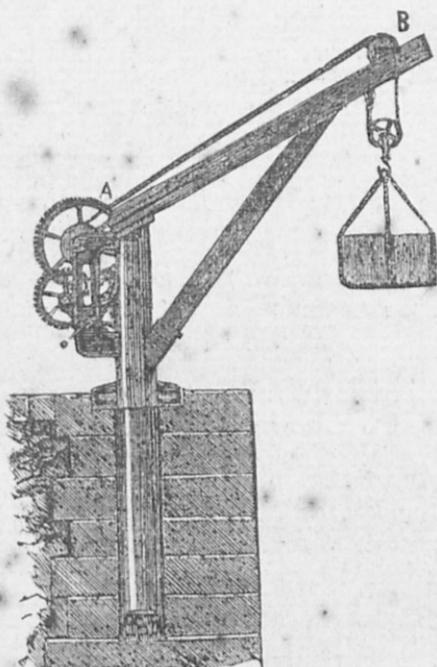


μενον Ἐργάτην, ὅστις κατὰ πολλὰς περιστάσεις εἶ-  
ναι χρησιμώτερος τοῦ βαρούλκου, καθόσον μάλιστα  
πολλοὶ ἄνθρωποι δύνανται νὰ ἐργάζωνται συγχρό-  
νως εἰς αὐτόν.

Ὁ Γέρανος καὶ ὁ Ἄνοχλεύς, ἕτεραι μηχαναὶ  
διὰ τῶν ὁποίων σηκόμεν μεγάλα βάρη. Καὶ εἶναι  
μὲν διαφόρων εἰδῶν, ἀλλ' εἰς ὅλας τὸ βᾶρος ἀνυψοῦ-  
ται διὰ σχοινίου ἢ ἀλύσειος Α, ἣτις ἀφ' ἑνὸς μὲν  
διέρχεται διὰ τῆς τροχιλαίας Β, κατὰ τι ὕψος τεθει-  
μένης ἐπὶ ξυλίνου ἢ σιδηροῦ ὀρθοστάτου, ἀφ' ἑτέρου  
δὲ περιτυλίσσεται ἐπὶ ἀπλοῦ βαρούλκου ἢ καὶ βα-  
ρούλκου μὲ τροχοῦς.

Διὰ τῶν γεράνων δὲ τιθεμένων εἰς τὴν προκυ-

μαίαν με τούς στηλοβάτας των φορτόνεται και εκφορτόνεται τὰ πλοῖα καὶ τὰ ἀτμόπλοια.



Ὁ δ' εἰς τὰς οἰκοδομὰς χρησιμεύων ἀνοχλεὺς εἶναι εἶδους ξυλίνου γεράνου, κινουμένου διὰ ξυλίνων μοχλῶν τιθεμένων εἰς τὸ σπέλεχος ἀπλοῦ βαρούλκου.

Συνήθως διὰ γεράνων ἰκανοῦ ὕψους ἀνυψοῦνται καὶ τοποθετοῦνται οἱ ἴστοι τῶν πλοίων.

### Κεκλιμένον Ἐπίπεδον.

Σῶμα τεθειμένον ἐπὶ τοῦ ὀρίζοντος καὶ συνιστῶν ὄξεταν γωνίαν με αὐτὸν λέγεται κεκλιμένον Ἐ-

πίπεδον. Τὰ ἐπὶ τοῦ κεκλιμένου δ' ἐπιπέδου σώματα δὲν ἡρεμοῦσι καθὼς τὰ ἐπὶ τοῦ ὀρίζοντος, διότι ἡ βαρύτης αὐτῶν ἐνεργεῖ ἀκαταπαύστως, καὶ ναὶ μὲν ἡ προξενουμένη ὑπὸ τοῦ κεκλιμένου ἐπιπέδου τριβὴ δύναται νὰ κωλύσῃ μέρος τῆς καταθλίψεως, ἀλλὰ τὸ ἐπ' αὐτοῦ ἀφινόμενον σῶμα καταβαίνει μὲ περισσοτέραν ἢ ὀλιγωτέραν ὀρμὴν τῆς βαρύτητός του, καθόσον τὸ ἐπίπεδον εἶναι μᾶλλον ἢ ἥττον κεκλιμένον.

Καθὼς δὲ τὸ ἐπὶ τοῦ κεκλιμένου ἐπιπέδου σῶμα καταβαίνει μετὰ ταχυνομένης κινήσεως, οὕτω καὶ ἡ ἀνάβασις αὐτοῦ γίνεται μετὰ βραδυνομένης κινήσεως. Ὅθεν καὶ ἡ εἰς τὸ ὄρος ἀναβαίνουσα ἄμαξα χρειάζεται περισσοτέρους ἵππους, διὰ τῶν ὁποίων νὰ ὑπερνικήσῃ τὴν πρὸς τὰ κάτω ἀκατάπαυστον αὐτῆς ὀρμὴν.

Κεκλιμένα ἐπίπεδα εἶναι ἅπαντες οἱ κατηφορικοὶ τόποι, ἢτοι ὄρη, λόφοι, ἀνυψώματα, ξύλα πλάγιως τεθειμένα καὶ τὰ τοιαῦτα.

### Κοχλίας.

Ὁ λεγόμενος κοχλίας (ἑλιξ-βίδα) δὲν εἶναι ἄλλο εἰμὴ κεκλιμένον ἐπίπεδον, περίξ κυλίνδρου περιστρεφόμενον τῇ βοήθειᾳ περικοχλίου τινός.

Ὅταν ὁ κοχλίας δὲν ἔχῃ περικόχλιον λέγεται ἀπέραντος κοχλίας καὶ συνέχεται μὲ τροχὸν ὀλίγους λοξοὺς ὀδόντας ἔχοντα μόνον.

Οἱ λεγόμενοι ὑδραυλικοὶ τροχοὶ κινοῦνται ἀπὸ τὴν πτώσιν ἢ τὸ βάρος τοῦ ὕδατος καὶ εἶναι διαφόρων εἰδῶν. Δι' αὐτῶν δὲ τὸ ὕδωρ συνάγεται εἰς

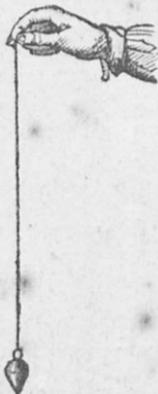
σκαφίδια καὶ ἀποτελεῖ τὸ αὐτὸ ἀποτέλεσμα τὸ ὁποῖον παράγει καὶ ἡ τροχιλαία.

Ἄχρι τοῦδε τὰ ἀτμόπλοια ἐκινουῦντο διὰ τροχῶν, ὅθεν καὶ τροχοφόρα ἐλέγοντο, ἀλλ' ἐπειδὴ οἱ τροχοὶ κείμενοι κατὰ τὰ πλευρὰ τοῦ πλοίου ὑπόκεινται εἰς πολλὰς περιπετείας, αἵτινες δύνανται νὰ κωλύσωσιν ἢ καὶ νὰ στήσωσι παντάπασιν τὴν πορείαν του, διεδέχθη νῦν αὐτοὺς ἀπέραντος κοχλίας, εἰς τὰ ὀπισθεν τοῦ πλοίου τεθειμένος ὑπὸ τὸ πηδάλιον καὶ βεβυθισμένος ἐντὸς τοῦ ὕδατος. Καὶ ἡ μηχανὴ δὲ τοῦ ἀτμοπλοίου εἶναι καὶ αὕτη τεθειμένη πρὸς τὰ ὀπισθεν, ὥστε τὸ ἔμπροσθεν μέρος ἐλαφρῶς οὕτως ἀνυψούμενον ἐπαυξάνει τὴν ταχύτητα τῆς πορείας, οὐδ' ἐπίκειται πλέον ὁ κίνδυνος νὰ ἀνοιχθῇ εἰς δύο τὸ πλοῖον ἕνεκα τῆς κακοκαιρίας. Τὰ ἀτμόπλοια δὲ ταῦτα ἐλικοκίνητα λεγόμενα διαδέχονται τὰ τροχοφόρα, καὶ ἔχουσι πρὸς τοῖς ἄλλοις ταχυτέραν καὶ τακτικωτέραν τὴν πορείαν.

### Ἐκκρεμές.

Ἄν κρατοῦντες σχοινίον, ἢ καὶ εἰς καρφίον αὐτὸ προσηλόνοντες, δέσωμεν κατὰ τὸ ἕτερον αὐτοῦ ἄκρον μολυβδίνην σφαῖραν, καὶ κινήσωμεν αὐτὴν καθ' ὅποιανδὴποτε διεύθυνσιν, θέλει ἐξακολουθεῖ αὕτη κινουμένη καὶ ἂν ἀντὶ τοῦ σχοινίου προσαρμώσωμεν μεταλλίνην ῥάβδον, θέλει ἀποτελέσει τὸ λεγόμενον ἐκκρεμές ἢ κρεμαστόν. Ἡ δὲ τριβὴ ἧτις προέρχεται ἀπὸ τὸ σῶμα ἐκ τοῦ ὁποίου ἐξαρτᾶται τὸ ἐκκρεμές καὶ ἡ ἀντίστασις τοῦ ἀέρος μέγα ἐπιφέρουσι

κώλυμα καὶ ἐπὶ τέλους καταπαύουσι τὴν κίνησιν αὐτοῦ, εἰ δὲ μὴ, δὲν ἤθελε παύσει ποτὲ νὰ κινῆται τὸ ἐκκρεμές, ἐπομένως δὲ ὅσον ἐλαττοῦμεν τὴν τρι-



βὴν καὶ τοῦ ἀέρος τὴν ἀντίστασιν, τοσοῦτον εὐκολώτερον κινεῖται τὸ ἐκκρεμές. Διὸ καὶ εἰς τὰ πρὸς χρῆσιν τῶν ὥρολογίων ἐκκρεμῆ κατασκευάζεται συνήθως ἡ μεταλλίνη ράβδος πολλὰ λεπτή, φακοειδὲς δὲ τὸ σῶμα, ὥστε νὰ τέμνηται εὐκολώτερον ὁ ἀήρ· ὁ δ' ἥλος ἐκ τοῦ ὁποίου ἐξαρτᾶται εἶναι σφηνοειδῆς καὶ ἐφηρμοσμένος εἰς σκληρὸν σῶμα πρὸς ἐλάττωσιν τῆς τριβῆς.

## ΤΜΗΜΑ ΕΝΔΕΚΑΤΟΝ.

---

### ΠΕΡΙ ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΥ.

---

Ὁ μαγνήτης εἶναι ὀρυκτὸν σιδηροῦχος, καλούμενον ἀπὸ τοὺς ὀρυκτολόγους (ὕπ)οξειδίου τοῦ σιδήρου. Εὐρίσκεται δὲ κατὰ μᾶλλον ἢ ἦττον εἰς μεγάλα στρώματα ἐντὸς τῆς γῆς (\*) καὶ ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ προσελκύῃ καὶ νὰ κρατῇ τὸν σίδηρον ἢ καὶ ἄλλα τινὰ μέταλλα, μὲ μεγάλην δύναμιν μάλιστα, ἀλλὰ τριβόμενος ἀποβάλλει ἐξ ὀλοκλήρου τὴν ιδιότητα ταύτην, καὶ μετατρέπει μάλιστα τὸ φαιδὸν αὐτοῦ χρῶμα εἰς μέλαν.

Τὰ φαινόμενα τὰ ὁποῖα παραστῶσιν οἱ μαγνήται, καὶ αὐτὴ ἡ αἰτία τῶν φαινομένων τούτων λέγεται *Μαγνητισμός*, ὅστις καὶ ἀποτελεῖ ἰδιαίτερον κλάδον ἐν τῇ Φυσικῇ.

Οἱ μαγνήται εἶναι δύο εἰδῶν, φυσικοὶ καὶ τεχνητοί. Καὶ φυσικοὶ μὲν μαγνήται λέγονται ὅσοι εὐρίσκονται ἔτοιμοι ἐντὸς τῶν μεταλλείων τοῦ σιδήρου, τεχνητοὶ δ' ὅσοι διὰ προστρίψεως μὲ τὸν φυσικὸν μαγνήτην κατασκευάζονται τεχνικῶς ἀπὸ βεβαμμένον χάλυθα ἢ σίδηρον. — Βεβαμμένος δὲ χάλυψ (ἢ

---

(\*) Ὁ μαγνήτης, ἢ, ὡς λέγεται εἰσέτι, ἡ μαγνητὶς λίθος εὐρίσκεται ἄφθονος εἰς τὴν Σουηδίαν, τὴν Νορβηγίαν, τὴν νῆσον Ἐλθάν, τὸ Σιάμ, τὴν Κίναν, τὰς Φιλιππίνας νήσους καὶ ἀλλαχοῦ.

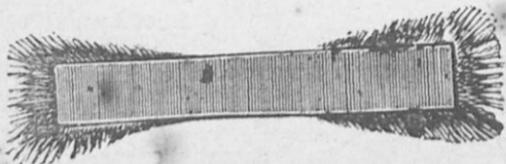
καὶ ἄλλο μέταλλον) λέγεται ὁ αἰφνης εἰς ψυχρὸν ὕδωρ ἐμβαπτόμενος πεπυρακτωμένος χάλυψ, ὅστις καὶ καθίσταται οὕτω σκληρότατος.

Ἐλκει δ' ὁ μαγνήτης τὸν σίδηρον, εἴτε ἀμέσως ἐγγίζων αὐτόν, εἴτε καὶ ἐξ ἀποστάσεως διὰ μέσου τῆς ὕλου, τοῦ χάρτου, τοῦ ξύλου, καὶ ἐν γένει διὰ πάσης μὴ μαγνητικῆς οὐσίας. Καθόσον δὲ αὐξάνει ἡ ἀπόστασις, ἐλαττοῦται καὶ ἡ ἔλξις αὐτῆ.

Ἐτέρα ιδιότης τοῦ μαγνήτου εἶναι νὰ προσκολλῶνται τὰ ὑπ' αὐτοῦ ἐλκόμενα ρίνισματα τοῦ σιδήρου εἰς τὰ δύο ἄκρα, νὰ φεύγωσι δὲ καὶ νὰ ἀφίνωσι γυμνὸν σχεδὸν τὸ μέσον. Καὶ τὰ μὲν ἄκρα τοῦ μα-



γνήτου, ἐπὶ τοῦ ὁποίου προσκολλῶνται τὰ ρίνισματα τοῦ σιδήρου λέγονται πόλοι τοῦ μαγνήτου, τὸ δὲ μέσον λέγεται οὐδετέρα γραμμὴ. Ἐπομέ-



νωσ δ' οἱ μαγνήται ἔχουσι δύο πόλους καὶ μίαν οὐδετέραν γραμμὴν· καὶ ἂν διὰ μηχανικῶν μέσων κόψωμεν εἰς δύο μέρη μαγνήτην τινά, ἕκαστον τῶν μερῶν τούτων σχηματίζει νέον μαγνήτην μὲ δύο πόλους καὶ μίαν οὐδετέραν γραμμὴν.

Ἄν θέσωμεν τεμάχιον μαγνήτου ἐπὶ ὀξέος τινὸς ἀντικειμένου, θέλομεν ἰδεῖ ὅτι εἷς μὲν πόλος τοῦ

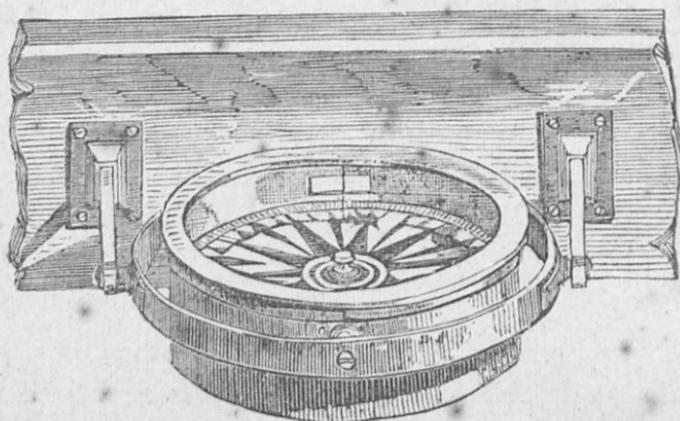
τεμαχίου ἔχει τὴν ιδιότητα εἰς ὅποιανδήποτε θέσιν καὶ ἂν εὐρίσκηται, νὰ στρέφηται πρὸς ἄρκτον τῆς γῆς, διὰ καὶ ἀρκτικὸς πόλος τοῦ μαγνήτου λέγεται, ὁ δ' ἕτερος πρὸς νότον, διὸ καὶ ἀνταρκτικὸς πόλος λέγεται.

Ἄν δὲ κατ' ἰδίαν συμπλησιάσωμεν δύο μαγνήτας πρὸς ἀλλήλους, βλέπομεν ὅτι οἱ μὲν ὁμώνυμοι πόλοι ἀπωθοῦνται, οἱ δὲ ἑτερόνυμοι συνέλκονται· οὕτω δ' ὁ μὲν τὸν ἀρκτικὸν πόλον τοῦ μαγνήτου περιστεῶν στρέφεται πρὸς τὸν ἀνταρκτικόν, ὁ δὲ περιστεῶν τὸν ἀνταρκτικὸν πόλον στρέφεται πρὸς τὸν ἀρκτικόν.

Ἐκ τούτων δὲ φαίνεται ὅτι ὁ μαγνητισμὸς εἶναι σῶμα ρευστὸν, ἀβαρὲς, συγκείμενον ἀπὸ δύο στοιχειώδη ρευστά, τὸ μὲν βόρειον, τὸ δὲ νότιον λεγόμενον, καὶ ἔχον ὁμοιότητά τινα μὲ τὸν ἠλεκτρισμὸν, ἀλλὰ περὶ τούτου παραπέμπομεν εἰς πλατυτέρας πραγματείας.

Ἐπειδὴ ὁ εἷς μὲν πόλος τοῦ μαγνήτου βλέπει πρὸς ἄρκτον, ὁ δ' ἕτερος πρὸς νότον, λαβόντες νύξιν κατεσκεύασαν τὴν τοσοῦτον χρήσιμον εἰς τοὺς πλέοντας ναυτικὴν βελόνην. — Εἶναι δὲ ἡ βελόνη αὕτη λεπτὴ χαλυβδίνη ράβδος 3—6 δακτύλων μῆκος ἔχουσα, κατὰ δὲ τὸ μέσον, ὅπου εἶναι καὶ πλατυτέρα, προσαρμόζεται κοῖλος ἐκ παμφίλου ἢ ἀχάτου λοφίσκος, διὰ τοῦ ὁποίου καὶ στήνεται ἡ βελόνη ἐπὶ ὑποστηρίγματι· καὶ οὕτως ἔχουσα τίθεται ἐν τὸς πυξίδος, ἧτις ἀνωθεν μὲν καλύπτεται μὲ ὕελον, ἐπὶ δὲ τοῦ ἐδάφους τῆς ἔχει γεγραμμένους τοὺς τέσσαρας πρῶτους ἀνέμους καὶ τοὺς μεταξὺ αὐτῶν κειμένους, καὶ ὡς ἐκ τοῦ τρόπου τῆς κατασκευῆς

αὐτῆς λέγεται ναυτική πυξίς, ναυτικὸς διαβήτης, εἶναι δ' ἡ πυξίς αὕτη πολυτιμώτατον εἰς τὸν ἄνθρωπον ὄργανον, ὡς δεικνύουσα τὸν πνέοντα ἄνεμον καὶ τὸ μέρος εἰς τὸ ὁποῖον διευθύνεται τὸ πλοῖόν των.



Ἡ μαγνητικὴ βελόνη δὲν φέρεται πάντοτε κατὰ τὴν ἰδίαν τῆς διεύθυνσιν, ἀλλ' εἰς διαφόρους τόπους τῆς γῆς, ὁ ἀρκτικὸς αὐτῆς πόλος ἐκκλίνει ὀλίγον εἴτε πρὸς ἀνατολὰς εἴτε πρὸς δυσμὰς, ἡ δὲ γωνία τὴν ὁποίαν οὕτω φερόμενη ἡ βελόνη συνιστᾷ μὲ τὴν μεσημβρινὴν γραμμὴν λέγεται ἐκκλίσις ἢ ἐγκλισίς τῆς μαγνητικῆς βελόνης.—Ἐπειδὴ δ' ἡ ἐγκλισίς διαφοροτρόπως μεταβάλλεται κατὰ τόπους, διὰ πολλῶν ἐκ πείρας παρατηρήσεων κατεσκευάσθησαν πίνακες, ἐπὶ τῶν ὁποίων ἐσημειώθησαν οἱ διάφοροι ἐκκλίσεις τῆς μαγνητικῆς βελόνης.

(Ἡ.λεκτρομαγνητισμὸς—τη.λέγγραφος.)

Δυναμικὸς ἤλεκτρισμός ἢ γαλθανισμὸς λέγονται τὰ φαινόμενα τὰ ὁποῖα παράγει ὁ ἤλεκτρισμός, ὅ-

ταν βάλληται εἰς κίνησιν καὶ ἀποτελεῖ ἡλεκτρικὰ ρεύματα.

Τὰ ἡλεκτρικὰ ρεύματα μεγάλως ἐπενεργοῦσιν ἐπὶ τοὺς μαγνήτας.

Καὶ συνήθως μὲν ἡ ἐφελκυστικὴ τοῦ μαγνήτου δύναμις ἐπιδέχεται ἐπίτασιν μεγάλην διὰ τοῦ σιδήρου. Οὕτως ἂν λεπτόνωμεν καὶ ἐξομαλύνωμεν τοὺς δύο πόλους τοῦ μαγνήτου, καὶ καλύψωμεν αὐτοὺς διὰ λεπτῶν σιδηρῶν πλακῶν, αἵτινες τελευτῶσιν εἰς δύο ἐξέχοντας πόδας, εἰς τοὺς ὁποίους τίθεται ἰδιαιτέρα λαβὴ, οἱ πόδες οὗτοι ἔλκουσιν ἀσυγκρίτῳ τῷ λόγῳ πολὺ μεγαλύτερον βᾶρος ἢ αὐτὸς ὁ μαγνήτης. Τοιοῦτος δὲ μαγνήτης λέγεται καθωπλισμένος, καὶ παρατηρήθη ὅτι μαγνήτης ἄοπλος φέρων ἡμισείας λίτρας σιδήρου βᾶρος καθωπλισθεὶς εἴλκυσε 27  $\frac{1}{2}$  λίτρας σιδήρου.

Ἄν δ' ὁ ἡλεκτρισμὸς κυκλοφορῇ περίξ ράβδου ἐκ μαλακοῦ, ἤτοι καθαρωτάτου σιδήρου, μεταδίδει εἰς αὐτὸν τὰς ιδιότητας τοῦ μαγνήτου, τὰς ὁποίας ὁμοίως καὶ ἀποβάλλει ἀμέσως.

Ἐπὶ τῶν δύο δὲ τούτων παρατηρήσεων βασιίζεται ἡ ἀρχὴ τῶν ἡλεκτρικῶν τηλεγράφων.

Τὰ βολταικὰ ρεύματα ἔχουσι τὴν ιδιότητα νὰ μετατρέπωσι τὸν σίδηρον εἰς (πρόσκαιρον) ἡλεκτρομαγνήτην, οὗτος δὲ προσλαμβάνει τὴν δύναμιν δι' ἐπαφῆς τεμαχίου σιδήρου νὰ βασιάζῃ μᾶλλον ἢ ἦτον μέγα βᾶρος. Τοποθετοῦντες λοιπὸν ἰσχυρὰν βολταικὴν στήλην εἰς τινὰ τόπον, ἐκτείνωμεν μέχρι τοῦ τόπου, μετὰ τοῦ ὁποίου θέλομεν νὰ συνάψωμεν ἡλεκτρικὴν συγκοινωνίαν, τὸ ἀγωγὸν σύρμα τῆς στή-

λης, τὸ ὁποῖον καὶ περιελισσόμενον περίξ σιδηροῦ ἐλάσματος μαγνητίζει αὐτὸ, καὶ οὕτως ἀποτελοῦνται τὰ ἀξιοθαύμαστα τῶντι καὶ σπουδαιότατα ἀποτελέσματα τῶν ἠλεκτρομαγνητῶν.

Παραπέμπομεν δ' εἰς ἑτέρας πλατυτέρας πραγματείας τὴν ἔκθεσιν τῶν διαφορῶν εἰδῶν τοῦ τηλεγράφου, ἐν οἷς ἐπὶ τοῦ παρόντος ἐξέχει ἡ μέθοδος τοῦ Μόρς, τὴν ὁποίαν, ὡς φαίνεται, μέλλει νὰ διαδεχθῆ ἡ τοῦ Χούγκ.

---

## ΤΜΗΜΑ ΔΕΚΑΤΟΝ ΤΡΙΤΟΝ.

---

### ΠΕΡΙ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΠΑΝΤΟΣ.

---

Ἄν εὐρισχόμενοι τὴν νύκτα εἰς πεδιάδα διευθύνωμεν τὰ ὄμματα εἰς τὰ ἄνω, βλέπομεν μεγαλοπρέπεστάτον θόλον ἢ κοῖλον ἡμισφαίριον, ἐπὶ τοῦ ὁποίου εἶναι προσηλωμένα στρογγύλα σώματα, φωτεινότετα, ἄλλα μεγαλείτερα, καὶ ἄλλα μικρότερα. Καὶ τὰ μὲν λαμπρὰ ταῦτα σώματα λέγονται ἀστέρες ἢ ἄστρα, τὸ δὲ ἡμισφαίριον ἐπὶ τοῦ ὁποίου εἶναι ἐκτεθειμένοι οἱ ἀστέρες λέγεται Οὐρανὸς ἢ Στερέωμα.

Τὸ σύνολον τῶν οὐρανίων σωμάτων, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦσι τὸ σύμπαν λέγεται σύστημα τοῦ παντός ἢ τοῦ κόσμου, ἢ δὲ περὶ τοῦ συστήματος τοῦ παντός διαπραγματευομένη ἐπιστήμη λέγεται Ἀστρονομία.

Οἱ ἀστέρες εἶναι δύο εἰδῶν ἀπλανεῖς καὶ πλανήται.

Καὶ ἀπλανεῖς μὲν λέγονται οἱ ἀστέρες ὅσοι φαίνονται ἀμετακίνητοι εἰς τὴν θέσιν των καὶ διατηροῦσι πάντοτε τὴν ἰδίαν μεταξὺ των ἀπόστασιν· πλανῆται δὲ λέγονται ὅσοι ἀκαταπαύστως μεταβάλλου-

σι θέσιν, καὶ ἄλλοτε μὲν περισσότερον, ἄλλοτε δ' ὀλιγώτερον ἀπέχουσιν ἀπ' ἀλλήλων ἢ ἀπὸ ἄλλο τι δεδομένον οὐράνιον σῶμα.

Καὶ οἱ μὲν ἀπλανεῖς ἀστέρες ἔχουσιν ἴδιον φῶς, καὶ φωτίζουν ὡς ἰδιαίτεροι ἕκαστος ἥλιοι, οἱ δὲ πλανῆται δὲν ἔχουσιν ἴδιον φῶς, ἀλλὰ τὸ λαμβάνουσιν ἀπὸ τὸν Ἥλιον.

### Π λ α ν ῆ τ α ι .

Ἡ περὶ τῶν πλανητῶν θεωρία λέγεται π λ α ν η τ ι κ ὸ ν σ ὺ σ τ η μ α .

Ὁ ἥλιος εὐρίσκεται εἰς τὸ κέντρον τοῦ πλανητικοῦ συστήματος, οἱ δὲ πλανῆται περιστρέφονται πέριξ αὐτοῦ ἀπὸ δυσμῶν εἰς ἀνατολὰς, κατὰ πολὺ ἀνωμάλους ἀποστάσεις, κατὰ τὰς ὁποίας καὶ ἀριθμοῦμεν αὐτοὺς ἤδη.

Ἐρμῆς, Ἀφροδίτη, Γῆ, Ἄρης, Ἥρα, Δήμητρα, Ἑστία, Παλλάς, Ζεὺς, Κρόνος, Οὐρανός, Ποσειδῶν.

Καθὼς δὲ οἱ πλανῆται περιστρέφονται τριγύρω εἰς τὸν ἥλιον, οὕτω καὶ εἰς τινὰς τῶν πλανητῶν περιστρέφονται ἄλλοι ἀστέρες, οἵτινες καὶ ἐπὶ τούτῳ λέγονται δ ο ρ υ φ ὸ ρ ο ι . Ἡ γῆ ἔχει δορυφόρον τὴν σελήνην, ὁ Ζεὺς ἔχει τέσσαρας δορυφόρους ἢ σελήνας, ὁ Κρόνος ἔχει ὀκτώ, καὶ ὁ Οὐρανός ἕξ.

Παρεκτός δὲ τῶν πλανητῶν καὶ τῶν δορυφόρων ὑπάρχουσι καὶ ἄλλοι ἀστέρες, οἱ λεγόμενοι κ ο μ ῆ τ α ι , οἵτινες φέρουσι μεθ' ἑαυτῶν φωτεινὴν τινὰ κόμην ἢ οὐράν, καὶ περιστρέφονται περὶ ἄγνωστόν τι κέντρον.

## Ἡλιος.

Ὁ ἥλιος κεῖται εἰς τὸ μέσον τοῦ πλανητικοῦ συστήματος, καὶ περίξ αὐτοῦ περιστρέφονται οἱ πλανῆται, εἰς τοὺς ὁποίους καὶ ἀποστέλλει τὸ φῶς καὶ τὴν θερμότητά του. Εἶναι δὲ ὁ ἥλιος στρογγύλος ὡς ἡ ἡμετέρα γῆ, καὶ ἀπέχει ἀπὸ αὐτὴν 15 περίπου ἑκατομμύρια μυριάμετρα, ἤτοι 64 ἑκατομμύρια λεύγας· ὑπολογίζεται δ' ὅτι εἶναι καὶ ἕν ἑκατομμύριον καὶ 400 χιλιάδας φορές μεγαλύτερος ἀπὸ τὴν γῆν, ὁκτώ δὲ περίπου λεπτὰ ἀπαιτοῦνται διὰ νὰ φθάσῃ τὸ φῶς τοῦ ἡλίου εἰς τὴν γῆν.

Καὶ μένει μὲν ὁ ἥλιος ἀκίνητος ἐν μέσῳ τοῦ πλανητικοῦ συστήματος, ἀλλ' ἀπὸ τινος κηλίδας, ἄλλοτε μὲν σκοτεινάς, ἄλλοτε δὲ φωτεινάς, αἱ ὁποῖαι παρατηρήθησαν ὅτι κινοῦνται εἰς τὴν ἐπιφάνειάν του μετὰ τακτικὴν κίνησιν, ἐσυμπέραναν ὅτι καὶ ὁ ἥλιος κινεῖται τριγύρω εἰς τὸν ἑαυτὸν του, καὶ σύρει μάλιστα μεθ' ἑαυτοῦ καὶ ὅλους τοὺς πλανήτας, διότι ἡ κίνησις αὐτῶν συνδέεται μετὰ τῆς ἰδικῆς του.—Ὑπολογίζεται δ' ὅτι ὁ ἥλιος περιστρέφεται περὶ τὸν ἄξονά του εἰς διάστημα 25 ἡμερῶν.

Οἱ δὲ πλανῆται περιστρέφονται περὶ τὸν ἥλιον κατὰ τὴν ἐφεξῆς τάξιν.

## Ἑρμῆς.

Ὁ Ἑρμῆς ἐκπέμπει λευκόν τι φῶς καὶ εἶναι τρεῖς φορές πλησιέστερος εἰς τὸν ἥλιον παρὰ ἡ γῆ,

εἶναι δὲ καὶ δεκαεξάκις μικρότερος ἀπὸ αὐτήν. Μὲ γυμνοὺς ὀφθαλμοὺς δὲν δυνάμεθα νὰ ἴδωμεν τὸν πλανήτην τοῦτον, διότι ἀκαταπαύστως εἶναι βεβουλισμένος εἰς τὰς ἀκτῖνας τοῦ ἡλίου, καὶ μόνον πρὸ τῆς ἀνατολῆς καὶ μετὰ τὴν δύσιν αὐτοῦ τὸν βλέπομεν. Κάμνει δὲ τὴν περὶ τὸν ἥλιον περιστροφὴν του ἐντὸς 88 σχεδὸν ἡμερῶν, περὶ δὲ τὸν ἑαυτὸν του περιστρέφεται εἰς 24 ὥρας.

### Ἄφροδίτη.

Ἡ Ἄφροδίτη εἶναι ὁ λαμπρότερος τῶν πλανητῶν, καὶ φαίνεται τὸ μὲν ἑσπέρας μετὰ τὴν δύσιν τοῦ ἡλίου πρὸς δυσμάς, καὶ τότε λέγεται Ἑσπερος ἢ ἑσπερινός (\*), τὴν δ' αὐγὴν πρὸς ἀνατολὰς πρὸ τῆς ἀνατολῆς τοῦ ἡλίου, καὶ τότε λέγεται Ἐσφόρος ἢ αὐγερινός. Τοσοῦτον δὲ ζωηρὸν εἶναι τὸ φῶς αὐτοῦ, ὥστε παρατηρεῖται καὶ τὴν ἡμέραν. Εἶναι δὲ καὶ ὁ πλανήτης οὗτος πλησιέστερος εἰς τὸν ἥλιον παρὰ τὴν γῆν, καὶ στρέφεται περὶ μὲν τὸν ἥλιον εἰς 224 ἡμέρας, περὶ δὲ τὸν ἑαυτὸν του εἰς 23 ἡμέρας.

### Γῆ.

Ἡ Γῆ εἶναι μεγαλητέρα μὲν ἀπὸ τινος τῶν πλανητῶν, ἤτοι τὸν Ἑρμῆν, τὴν Ἄφροδίτην, τὸν Ἄρην, διὸ καὶ οὗτοι λέγονται ἐλάσσονες πλανῆται,

(\*) Χυδ. ἀποσπερίτης.

μεγαλητέρα δὲ ἀπὸ τοὺς ἄλλους, οἵτινες καὶ λέγονται ἀνώτεροι πλανῆται. Περιστρέφεται περὶ τὸν ἥλιον εἰς 365 ἡμέρας, 5 ὥρας καὶ 49 λεπτά, καὶ περὶ τὸν ἑαυτὸν τῆς εἰς 24 ὥρας.

Τὸ πλησιέστερον εἰς αὐτὴν οὐράνιον σῶμα εἶναι ὁ δορυφόρος τῆς, ἡ σελήνη, ἥτις εἶναι πολὺ μικρότερα τῆς γῆς.

### \* Ἀ ρ η ς .

Ὁ \* Ἀ ρ η ς εἶναι πλανήτης ἐπτάκις περίπου μικρότερος ἀπὸ τὴν γῆν, καὶ μίαν καὶ ἡμίσειαν φορὰν πλησιέστερος ἐκείνης εἰς τὸν ἥλιον. Τὸ φῶς του εἶναι πυροειδὲς ἐρυθρόν, ἔνεκα δὲ τῶν διαφόρων πρὸς τὸν ἥλιον θέσεών του φαίνεται ὅτι μεταβάλλει συχνάκις τὸ μέγεθός του. Διακρίνονται δὲ αἱ ἐπ' αὐτοῦ κηλίδες καὶ εἰκάζεται ὅτι οἱ πόλοι του καλύπτονται ἀπὸ πάγου. Ἡ περὶ τὸν ἥλιον περιστροφή του διαρκεῖ ἓνα ἐνιαυτὸν καὶ 322 ἡμέρας περίπου.

### Δ ἡ μ η τ ρ α — Ἑ σ τ ῖ α — Π α λ λ ά ς .

Μεταξὺ Ἄρεως καὶ Διὸς ὑπάρχουσι τὴν σήμερον πλεῖστοι πλανῆται, οἵτινες ἦσαν ἄγνωστοι εἰς τοὺς ἀρχαίους καὶ τοὺς ὁποίους δὲν δυνάμεθα νὰ ἴδωμεν μὲ γυμνοὺς ὀφθαλμούς. Ἀριθμοῦνται δ' ὑπὲρ τοὺς ἑκατόν, καὶ μεταξὺ αὐτῶν ἐξέχουσιν ἡ Δῆμητρα, ἥτις κάμνει τὴν περίοδόν τῆς εἰς τέσσαρας ἐνιαυτοὺς καὶ 219 ἡμέρας, ἡ Ἥρα, ἡ Ἑστία καὶ ἡ Παλλάς.

## Ζεὺς.

Ὁ Ζεὺς εἶναι λαμπρότατος πλανήτης, ἀπέχων ἀπὸ τὸν ἥλιον πεντάκις περισσότερον παρ' ὅσον ὁ ἥλιος ἀπέχει ἀπὸ τὴν γῆν· εἶναι δὲ καὶ 1414 φορές μεγαλήτερος ἀπὸ αὐτήν. Καὶ στρέφεται μὲν 12 ἔτη περὶ τὸν ἥλιον, περὶ ἑαυτὸν δὲ 10 περίπου ὥρας. Ἔχει δὲ τέσσαρας δορυφόρους ἢ σελήνας.

## Κρόνος.

Ὁ Κρόνος ἀπέχει ἀπὸ τὸν ἥλιον 8 καὶ  $\frac{1}{2}$  φορές περισσότερον παρ' ὅσον ὁ ἥλιος ἀπὸ τὴν γῆν. Εἶναι δὲ 735 φορές μεγαλήτερος ἀπὸ αὐτὸν, καὶ στρέφεται περὶ τὸν ἥλιον εἰς 30 ἔτη. Ὁ Κρόνος περικυλοῦται ἀπὸ λεπτὸν καὶ πλατὺν δακτύλιον, καὶ παρεκτὸς τούτου ἔχει ὀκτὼ μικροὺς δορυφόρους.

## Οὐρανός.

Ὁ Οὐρανός ἀπέχει 19 φορές περισσότερον παρ' ὅσον ἡ γῆ ἀπὸ τὸν ἥλιον καὶ εἶναι 82 φορές μεγαλήτερος ἀπὸ αὐτήν, ἐκτελεῖ δὲ τὴν περὶ τὸν ἥλιον περιστροφήν του εἰς 84 ἔτη. Ἐπειδὴ ἀνεκαλύφθη ἀπὸ τὸν περίφημον Ἀγγλον Ἐρσχελον, συχνάκις λαμβάνει τὸ ὄνομα τοῦ ἀστρονόμου τούτου.

## Ποσειδῶν.

Ὁ Ποσειδῶν εἶναι 111 φορές μικρότερος ἀπὸ

τὴν γῆν, ἀπέχει δὲ 30 φορές ἀπὸ τὸν ἥλιον παρὰ τῆ γῆ καὶ περιστρέφεται εἰς τὸν ἥλιον εἰς 165 ἔτη.

### Ἄπλανεῖς ἀστέρες.

Οἱ ἀπλανεῖς ἀστέρες διὰ γυμνοῦ ὀφθαλμοῦ ὀρώμενοι περιορίζονται εἰς ὀλίγας χιλιάδας μόνον, διὰ τηλεσκοπίου ὅμως φαίνονται ἀπειράριθμοι, καὶ καθόσον μάλιστα τὰ βοηθήματα ταῦτα τῆς ὀράσεως τελειοποιοῦνται, τοσοῦτον καὶ νέοι ἀνακαλύπτονται ἀστέρες, ἀόρατοι πρότερον, καὶ οἵτινες ἀπέχουσι ἀπὸ ἡμᾶς ἐπ' ἀπειρον, ὡς φαίνεται δι' ὅσον τελειότερου τηλεσκοπίου τοὺς παρατηροῦμεν.

Οἱ ἀπλανεῖς ἀστέρες εἶναι αὐτόφωτα σώματα, ὡς ὁ ἥλιος, ὅσον δὲ καὶ ἂν ἀπέχωσι ἀπὸ τὴν γῆν, καὶ ὅσον μικροὶ καὶ ἂν μᾶς φαίνωνται, λάμπουν πολὺ περισσότερο ἀπὸ τοὺς πλανήτας, οἵτινες λαμβάνουν τὸ φῶς των ἀπὸ τὸν ἥλιον, καὶ ἀπέχουν ἀπὸ ἡμᾶς ἀσυγκρίτῳ τῷ λόγῳ ὀλιγώτερον ἀπὸ ἐκείνους.

Πάντες οἱ ἀστρονόμοι ἐκ συμφώνου συμπεραίνουσιν ὅτι οἱ ἀπλανεῖς ἀστέρες εἶναι ἥλιοι καὶ φωτίζουν ἕκαστος ἴδιον πλανητικὸν σύστημα. Διαιροῦνται δὲ εἰς ἑπτὰ κλάσεις. Καὶ οἱ μὲν λαμπρότεροι ἀπὸ ὅλους λέγονται ἀστέρες πρώτου μεγέθους, οἱ δὲ ὀλιγώτερον λαμπροὶ λέγονται ἀστέρες δευτέρου μεγέθους, καὶ οὕτω καθεξῆς μέχρι τοῦ ἑβδόμου.

### Ἀστερισμοί.

Ἐξ ἀρχαιοτάτων χρόνων οἱ ἀστρονόμοι εἶδον τὴν

ανάγκην νὰ συνάψωσι τοὺς ἀπλανεῖς ἀστέρας εἰς συστήματα ἢ συμπλέγματα, καὶ νὰ δώσωσιν εἰς καθέν τῶν συστημάτων τούτων ἴδιόν τι ὄνομα πρὸς εὐκολωτέραν διάκρισιν ἐξ ὀνόματος Θεοῦ τινὸς ἢ ἥρωος τῆς ἀρχαιότητος, ἢ ζώου, ἢ ὄργανου καὶ τὰ τοιαῦτα. Τὰ δὲ συστήματα ταῦτα ὠνομάσθησαν ἀστερισμοί. Οἱ ἐπιστημότεροι ἀστερισμοὶ κεῖνται εἰς τὸ βόρειον ἡμισφαίριον, ἐκ τῶν ὁποίων καὶ ἀναφέρομεν ἤδη τοὺς ὀλίγους τούτους.

Ἡ μεγάλη Ἄρκτος, ἢ κοινῶς λεγομένη ἄμαξα. Ὁ ἀστερισμὸς οὗτος κατέχει μέγα διάστημα εἰς τὸν οὐρανὸν καὶ σύγκειται ἀπὸ ἑπτὰ λαμπροτάτους ἀστέρας, ἐκ τῶν ὁποίων οἱ τέσσαρες λέγονται τὸ τετράγωνον τῆς ἄρκτου, καὶ οἱ ἄλλοι τρεῖς ἢ οὐρὰ τῆς ἄρκτου.

Ἡ μικρὰ Ἄρκτος ἔχει τὸ σχῆμα τῆς μεγάλης ἄρκτου καὶ εἶναι παράλληλος αὐτῆς κατ' ἀντίθετόν τινα θέσιν. Τὸ ἄκρον τῆς οὐρᾶς τῆς εἶναι ὀπολικὸς ἀστήρ, ὁ λεγόμενος ἀπὸ τοὺς ναύτας μας ἄστρον τῆς τραμοντάνας (\*).

Μεταξὺ τῶν δύο τούτων ἀστερισμῶν προεκτείνεται ὁ ἀστερισμὸς Δράκων, ὅστις περιβάλλει τὴν μικρὰν ἄρκτον καὶ σύγκειται ἀπὸ τέσσαρας ῥομβοειδῶς κειμένους ἀστέρας μὲ τοὺς ὁποίους ἐμπεριλαμβάνεται ἡ κεφαλὴ τοῦ ἀστερισμοῦ τῆς Λύρας.

Ἡ Κασσιόπη, ἀστερισμὸς κείμενος ἀντικρῶ

---

(\*) Τραμοντάνα ἐκ τοῦ ἰταλικοῦ. Εὐχῆς ἔργον ἦτο οἱ διδάσκαλοι ἢ καὶ οἱ γονεῖς νὰ δεικνύωσιν ἐνίοτε εἰς τοὺς παῖδας τοὺς φαινόμενους ἀστερισμοὺς τούτους.

τῆς μεγάλης ἄρκτου καὶ περιλαμβάνων 5 ἀστέρας, οἵτινες σχηματίζουν τὸ στοιχεῖον Μ.

Ὁ Βοώτης, κείμενος κατὰ τὴν διεύθυνσιν τῆς οὐρᾶς τῆς μεγάλης ἄρκτου, καὶ ἔχων ἄξιον λόγου ὠραῖον καὶ ἐρυθρὸν ἀστέρα, τὸν Ἄρκτουρον.

Ὁ Κηφεὺς κεῖται μεταξὺ Κασσιόπης καὶ τῆς μικρᾶς ἄρκτου.

Ἡ Μέδουσα, ἀξιοσημείωτος ἀστερισμὸς διὰ τὸν λαμπρὸν ἀστέρα του, ὅστις ἐκλήθη ἀπὸ τοὺς Ἀραβας Ἀλόλ, καὶ οὐτινος τὸ φῶς διαδοχικῶς ἀξομειοῦται.

Ὀλίγον χαμηλότερον τούτων κεῖνται αἱ Πλειάδες, αἵτινες κοινῶς λέγονται πούλια.

Ὁ Ταῦρος μὲ τὸν ὠραιότατον ἀστέρα, τὸν λεγόμενον ἀραβιστὶ Ἀλδεβάραν.

Ἄνωθεν τοῦ ἀστερισμοῦ τούτου εἶναι ὁ Ἡνίοχος, καὶ κατωτέρω ὁ Ὠρίων, ὁ ἀξιολογώτερος ἀπὸ ὅλους τοὺς ἀστερισμοὺς τοῦ οὐρανοῦ μὲ τέσσαρας ὠραίους ἀστέρας.

Κατωτέρω τοῦ Ὠρίωνος εἶναι ὁ μέγας Κύων, ὁ καὶ Σείριος λεγόμενος, ὁ λαμπρότατος ἀπὸ ὅλους τοὺς ἀστέρας.

Τοῦ νοτίου ἡμισφαιρίου οἱ ἀστερισμοὶ εἶναι μικροῦ λόγου ἄξιοι. Μεταξὺ αὐτῶν ἐξέχει ὁ Σταυρός, λαμπρότατος ἀστήρ.



# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.

---

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΕΠΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΩΝ  
ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΒΑΣΙΖΟΜΕΝΑ.

---

Ὁ Θεὸς δημιουργήσας τὸν ἄνθρωπον, κατέστησεν αὐτὸν κύριον καὶ ἐξουσιαστὴν εἰς ἅπαντα τὰ ζῶα καὶ τὰ προϊόντα τῆς ξηρᾶς καὶ τῆς θαλάσσης, δοὺς εἰς αὐτὸν τὸ ἐλεύθερον νὰ μεταχειρίζεται νὰ πάντα πρὸς ἰδίαν του χρῆσιν καὶ εὐαρέστησιν.

Τὰς χρείας δὲ καὶ τὰς ἀνάγκας καὶ τὰς ἡδονὰς αὐτοῦ ἐκπληρῶν ὁ ἄνθρωπος, ἄλλα μὲν κατ' εὐθείαν, ἄλλα δὲ κατὰ μᾶλλον ἢ ἥττον διαφόρους μεταβαλὼν τρόπους, κατέστησε χρησιμώτατα πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτοῦ ἅπαντα τὰ ἐν τῇ φύσει διατελοῦντα ἀντιμενα.

Ὁ τρόπος τῆς μεταβολῆς καὶ τῆς χρήσεως τῶν προϊόντων τῆς φύσεως λέγεται βιομηχανία.

Τὰ κυριώτερα δ' εἶδη εἰς τὰ ὅποια τὰ προϊόντα τῆς φύσεως μεταποιοῦνται εἶναι τὰ ἀκόλουθα.

## Ἄρτοποιία.

Κατ' ἀρχὰς οἱ ἄνθρωποι ἐτρέφοντο μὲ χόρτα τῆς γῆς, μὲ βαλάνους καὶ ρίζας φυτῶν. Ἀκολούθως δ'

ἐφευρέθη ὁ σῖτος καὶ ὄλα τὰ ἄλλα γεννήματα, τὰ ὁποῖα ἀλεθόμενα παράγουν τὸ ἄλευρον, ἐκ τοῦ ὁποίου κατασκευάζεται ὁ ἄρτος.

Ἡ ἀρτοποιία φαίνεται ὅτι ἐφευρέθη ἐν Χαλδαίᾳ καὶ Αἰγύπτῳ, καὶ οἱ Χαλδαῖοι ἐφημίζοντο ὅτι κατασκεύαζον ἀξιόλογον ἄρτον. Οἱ δ' Ἕλληνες ἔλεγον ὅτι ἡ θεὰ Δήμητρα ἐδίδαξεν αὐτοὺς (διὰ τοῦ Τριπτολέμου) νὰ καλλιερῶσι τὸν σῖτον καὶ νὰ κατασκευάζωσιν ἄρτον, καὶ ἐκ τούτων οἱ Ῥωμαῖοι παρέλαβον τὴν κατασκευὴν τοῦ ἄρτου, ἐνῶ πρότερον ἔλεγοντο ὅτι ἐτρέφοντο δι' ἐρεβίνθων. Παρὰ δὲ τῶν Ῥωμαίων διεδόθη ἡ χρῆσις τῆς ἀρτοποιίας καὶ εἰς τὴν Εὐρώπην.

Ἡ κατασκευὴ τοῦ ἄρτου εἶναι ἀπλουστάτη. Ἀφ' ἐσπέρας ἐτοιμάζεται τὸ λεγόμενον προζύμιον, ἥτοι ὀλίγη ζύμη ξινισμένη, ἣτις χρησιμεύει νὰ κάμη τὸν ἄρτον νὰ ἀναβῆ.

Τὴν ἀκόλουθον ἡμέραν τὸ ἄλευρον ζυμονόμενον μὲ τὸ προητοιμασμένον προζύμιον ἐξατμίζεται, καὶ μετὰ μίαν ἢ δύο ὥρας ἀναβαίνει. Ἡ δ' οὕτω προπαρασκευασμένη ζύμη κόπτεται εἰς τεμάχια καὶ ῥίπτεται εἰς τὸν φούρνον, ὅπου καὶ ψήνεται.

Ἐντὶ προζυμίου μεταχειρίζονται καὶ τὸν ἀφρόν τοῦ ζύθου (τῆς μπίρας), ὁ ὁποῖος ἐπιφέρει καλῆτερον ἀποτέλεσμα.

### Οἶνοποιΐα

Ὁ Οἶνος κατασκευάζεται ἐκ σταφυλῶν, αἱ ὁποῖαι κόπτονται ἢ τρυγοῦνται ἀπὸ τὰς ἀμπέλους, ὅταν ὠριμάσῃσι κατὰ τὸν Αὐγούστον μῆνα.

Ἐκείθεν δὲ διὰ τῶν λεγομένων χαλικολόγων μεταφέρονται εἰς τοὺς ληνοὺς, ὅπου μένουσιν ἕξ ἢ ἑπτὰ ἡμέρας, καὶ ἔπειτα πατοῦνται μὲ τοὺς πόδας, καὶ οὕτως ἐξέρχεται κατ' ἀρχὰς τὸ γλεῦκος (ὁ μοῦστος). Τοῦτο δὲ ρίπτεται εἰς βαρήλλια, τῶν ὁποίων ἡ ὀπή ἀφίνεται ἀνοιχτὴ ἐπὶ τινα χρόνον, ὥστε νὰ λάβῃ τὴν βράσιν του τὸ γλεῦκος καὶ νὰ γίνῃ ὁ οἶνος.

Τὸ οἰνόπνευμα εἶναι ὑγρὸν πτητικὸν τὸ ὁποῖον λαμβάνεται δι' ἀποστάξεως ἀπὸ τὸν οἶνον, τοὺς δημητριακοὺς καρποὺς καὶ ἄλλα.

### Ἐλαιοποιΐα.

Ἀπὸ τὰς ἐλαίας ἐκβάλλομεν τὸ λιπῶδες καὶ ὑγρὸν ἔλαιον, τὸ ὁποῖον κατὰ διαφόρους χρήσεις μεταχειρίζομεθα.

Ἀφοῦ αἱ ἐλαίαι ὠριμάσῃσι, συλλεγόμεναι κατὰ τὸν μῆνα Ὀκτώβριον, Νοέμβριον καὶ Δεκέμβριον, ἀλατίζονται καὶ θέτονται ἐπὶ τινας ἡμέρας εἰς ἀποθήκας, ὅπου γίνεται ἡ ζύμωσις των. Εἶτα δὲ φέρονται εἰς τὸ ἐλαιοτριβεῖον καὶ ἐκθλίβεται τὸ ἔλαιόν των.

Καὶ ἐκ τῶν καρῶν δ' ἐκβάλλεται ἔλαιον, εὐάρεστον εἰς τὴν γεῦσιν καὶ ἐκ σησαμίου τὸ (ση) σαμόλαδον, καὶ ἐξ ἄλλων ὑλῶν διάφορα ἄλλα ἔλαια.

Ἐκ τοῦ ἐλαίου καὶ τῆς ποτάσσης, ἢ καὶ τῆς σόδας κατασκευάζεται ὁ σάπων.

### Ἐμπρήσιμοι ὕλαι.

Αἱ πρὸς καύσιμον καὶ θέρμανσιν κυριώτεραι ὕλαι

εἶναι τὰ ξύλα, ἐκ τῶν ὁποίων κατασκευάζονται οἱ ἀνθρακες, οἱ ξυλάνθρακες καὶ οἱ γαιάνθρακες.

Τὰ δένδρα τὰ ὁποῖα μᾶς δίδουν τὰ καταλληλότερα διὰ καύσιμον, θέρμανσιν καὶ ἄλλας παρομοίας χρείας τοῦ οἴκου ξύλα εἶναι ὁ πρίνος, ἡ δρυς (βαλανιδία), ἡ (ὁ) πλάτανος, ἡ σφένδαμνος, ἡ κέδρος, ἡ καστανέα, ὁ σχοῖνος καὶ ἄλλα, ὡς βαρέα καὶ σκληρά· ἡ λεύκη, ἡ ἰτέα, ἡ πεύκη εἶναι ἐλαφρότερα τῶν ἄλλων καὶ ἐπομένως καταλληλότερα εἰς τοὺς φούρους διὰ τὸ ζωηρόν πῦρ των.

**Ξυλάνθρακες.** Πᾶν ξύλον σύγκειται ἀπὸ ἀνθρακα καὶ διαφόρους πτητικὰς οὐσίας. Ἐπομένως δὲ τὸ ἀνημμένον ξύλον ἀφινόμενον εἰς τὸν ἀέρα ἀναφλέγεται καὶ καίεται ὀλόκληρον· ἀλλ' ὅταν τὸ προσφύλαττωμεν ἀπὸ τὴν ἄμεσον συνάφειαν τοῦ ἀέρος ἐκβάλλοντες μόνον τὸν καπνὸν, διὰ τοῦ ὁποίου ἐξέρχονται αἱ πτητικαὶ τοῦ οὐσῆαι, τὸ μένον σῶμα λέγεται ἀνθραξ. (\*) Καὶ ἐπὶ τούτου βασιίζεται ἡ ἀνθρακοποιία.

Εἰς καμίνια διὰ τὸν σκοπὸν τοῦτον προπαρασκευασμένα θέτοντες ξύλα καλύπτουσιν αὐτὰ διὰ χρώματος μεμιγμένου μὲ χόρτα, φύλλα καὶ στάκτην καὶ τὰ ἀνάπτουσι· καὶ ὑπάρχουσι μὲν κατὰ τὴν βᾶσιν ὅπαί τινες διὰ τῶν ὁποίων εἰσέρχεται ὁ πρὸς τὴν καῦσιν ἀπαιτούμενος ὀξυγονικὸς ἀήρ, ἀλλὰ μεγάλη ἀπαιτεῖται προσοχὴ νὰ ἐμφράττωνται τὰ ἄλλα ἀνοίγματα τοῦ καμινίου μὴ εἰσέλθῃ ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ, ὅστις δύναται νὰ ἀποτεφρώσῃ ὅλα τὰ ξύλα. **Η**

(\*) Ἴταλοχὺδ. κάρβουον.

παῦσις δὲ τοῦ καπνοῦ διαδηλοῖ ὅτι κατεσκευάσθησαν οἱ ἄνθρακες, τοὺς ὁποίους καὶ διὰ σιδηρῶν πτυαρίων ἢ ἀρπαγίων ἐκβάλλοντες σβύνουσι διὰ τοῦ ὕδατος.

Οἱ γαιάνθρακες ἢ λιθάνθρακες εἶναι ἀληθεῖς ἐκ φύσεως ἄνθρακες, συνιστάμενοι εἰς μαύρην στιλπνὴν καὶ πυκνὴν ὕλην, καὶ ἐκ τῶν σπλάγχων τῆς γῆς ἐξαγόμενοι. Προτιμῶνται δ' οὗτοι τῶν ἄλλων ἀνθράκων ὡς ἀφθονέστεροι, καὶ ὡς ἀναδίδοντες φλόγας καὶ περισσοτέραν θερμότητα εἰς τὰ σιδηρουργεῖα καὶ τὰς ἀτμοκινήτους μηχανὰς τῶν ἀτμοπλοίων, τῶν σιδηροδρόμων καὶ διαφόρων ἐργοστασίων. Εὐρίσκονται δ' οἱ γαιάνθρακες εἰς τὴν Ἀγγλίαν πρὸ πάντων καὶ εἰς ἄλλους τόπους τῆς Εὐρώπης.

Οἱ γαιάνθρακες ἀποσταζόμενοι διὰ τοῦ πυρὸς προάγουσιν τὸ λεγόμενον γκᾶζ (ἀερίοφως), τὸ ὁποῖον χρησιμεύει πρὸς φωτισμὸν τῶν πόλεων καὶ τῶν οἰκιῶν, ἔτι δὲ καὶ ἀσφαλτος (κατράμιον) διὰ τῆς ἀποστάξεως συνάγεται ἐξ αὐτῶν.

Ὅταν οἱ γαιάνθρακες παύσωσι νὰ ἀναδίδωσι φλόγας, οἱ μένοντες μετὰ τὴν καῦσιν ἄνθρακες λέγονται ἀγγλιστὶ κόκ, καὶ μεταχειρίζονται αὐτοὺς εἰς διάφορα βαναουσουργεῖα σιδήρου καὶ πηλίνων ἀγγείων· ἔτι δὲ καὶ οἰκονομικώτερον εἰς οἰκιακὰς χρήσεις ὡς καυστικὴν ὕλην, ἀναμιγνύοντες αὐτοὺς κατὰ τὴν περίστασιν ταύτην μετὰ κοινῶν ἀνθράκων.

Ἡ ἐκ τοῦ γαιάνθρακος στάκτη εἶναι ἐξαίρετος διὰ λίπασμα γῆς.

(Χημικὰ πυρεῖα, ἤτοι φωσφορικά).

Μέχρι τοῦδε θέλοντες νὰ ἀνάψωσι πῦρ μετεχειρίζοντο τὰ λεγόμενα πυροβόλα. (\*)

Τεμάχιον χάλυθος κτυπώμενον ἐπὶ τῶν ἄκρων πυρίτου λίθου ἐκβάλλει σπινθῆρας, οἵτινες πίπτοντες ἐπὶ τῆς παρακειμένης ὕσκας τὴν ἀνάπτουν· τὸ δὲ πῦρ μεταδίδεται ἀμέσως εἰς τὸ θειαφοκῆριον, τὸ ὁποῖον πλησιάζουσιν εἰς τὴν ὕσκαν.

Τὴν κοινὴν χρῆσιν τῶν πυροβόλων τὴν σήμερον διεδέχθησαν τὰ φωσφορικά πυρεῖα, ἢ φωσφορίνια. (\*\*)

Ἐντὸς ὕδατος καὶ ἀναλελυμένου φωσφόρου ἐμβάπτουσι τὰ ἄκρα ξυλιδίων, προσθέτοντες ἀκολούθως καὶ ὀλίγον θεῖον μὲ κόμμι, πρὸς τούτοις δὲ καὶ ὀλίγον χημικὸν ἄλας ποτάσης, καὶ οὕτω κατασκευάζονται τὰ πυρεῖα, συνήθως ἐντὸς πυξιδίων πωλούμενα.

### Ἐβενουργικὰ Ξύλα.

Τὰ συνήθη παρ' ἡμῖν ἐβενουργικὰ καὶ λεπτουργικὰ ξύλα εἶναι ἡ δρυς, ἡ καστανέα, ἡ σφένδαμνος, ἡ καρύα, ἡ λεμονέα, ἡ ἀπιδία, ἡ μηλέα κτλ. Τὰ ἐπισημότερα ὅμως εἰς τὴν λεπτουργίαν ξύλα, καὶ μάλιστα τὰ κεχρωματισμένα, ἔρχονται ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ, καὶ τοιαῦτα εἶναι·

Ἡ ἀνάκαρδος ἢ μαχόνιον, μέγα δένδρον

(\*) Τουρκοχυδ. λεγόμενα τσακμάκια.

(\*\*) Κοινῶς λεγόμενα παρὰ τοῦ ὄχλου σπέρτα.

ἀφθονέστατα αὐξάνον εἰς τὰ δάση τῶν τροπικῶν χωρῶν, καὶ μάλιστα εἰς τὰς Ἰνδίας καὶ τὴν μεσημβρινὴν Ἀμερικὴν. Τὸ ἐκ τούτου ξύλον προτιμώμενον πάντων τῶν ἄλλων εἶναι σκληρὸν, πυκνὸν καὶ χρώματος κιτρίνου ἢ ὑποκοκκίνου· ἐπιδέχεται δ' ὠραιστάτην στίλβωσιν.

Ὁ ἔβενος, σκληρότατον καὶ ὠραῖον μαῦρον ξύλον, παραγόμενον ἐκ διαφόρων εἰδῶν δένδρων τὰ ὅποια αὐξάνουσιν εἰς τὰς Ἰνδίας καὶ εἰς τὰς Ἀντίλλας τῆς Ἀμερικῆς.

Ἡ κέδρος, ὠραῖον δένδρον, ἀφθόνως αὐξάνον εἰς τὰς κορυφὰς τοῦ Λιβάνου ὄρους. Τὸ ξύλον αὐτοῦ εἶναι σκληρὸν, εὐῶδες, ῥητινώδες καὶ στερεόν, χρώματος ἐρυθροῦ ἢ ξανθοῦ.

Ἐκ τῶν ξύλων δὲ τούτων, ἄλλα μὲν τορνεύονται ἰδίως, ἄλλα δὲ πριονίζονται εἰς φύλλα καὶ λεπτότατα ἐλάσματα (φλούδας) καὶ κολλῶνται μὲ δυνατὴν κόλληαν ἐπὶ τῶν ἐκ κοινῶν ξύλων κατασκευαζομένων ἐπίπλων. (\*)

Ἐλεφάντινον ὄστουν.—Ὅστρακα

—Μαργαρίται.—Κοράλλια.—

Σπόγγοι.

Τὸ ἐλεφάντινον ὄστουν (\*\*), σκληρὰ, λευκὴ καὶ στιλπνὴ οὐσία, προαγομένη ἀπὸ τοὺς ἀμυντῆρας τοῦ ἐλέφαντος καὶ τοὺς ὀδόντας τοῦ ἵπποποτάμου καὶ ἄλλων μεγάλων ζώων.

(\*) Τουρκχ. λεγόμενα καπλάμαδες, ἴτοι κολλήματα.

(\*\*) Φίλδισι. Ὅρ. τὴν νέαν ζωολογίαν Πανωρίου καὶ Ἀλιμπέρτου.

Με τὴν σμίλιν τὸ ἐλεφάντινον ὄστουν ἢ ἐλεφαντόδοντον λαμβάνει ποικίλα λεπτότατα σχήματα, τὰ ὁποῖα καὶ ἐπιδέχονται ὠραιότητα στίλβωσιν. Πρὸς τούτοις δὲ καὶ διάφορα ἐπιδέχεται χρώματα τὸ ἐλεφαντόδοντον, ἀλλὰ διὰ τὸ νὰ μένωσι ταῦτα στερεώτερα, πρέπει νὰ ἀφίνωμεν τὸ ἐλεφάντινον ὄστουν ἐπὶ τινὰς ὥρας ἐντὸς στυπτηρίας διαλελυμένης εἰς ὄξος.

Ἀπὸ τὸ ἐλεφαντόδοντον κατασκευάζονται ἄπειρα κοσμήματα καὶ διάφορα μικρὰ ἔργα γλυπτικῆς, ἤτοι ἀγαλμάτια, κεφαλαὶ βάνδων, λαβίδες μαχαιρίων καὶ περονίων, σφαῖραι σφαιριστηρίου, καὶ τὰ τοιαῦτα.

Λεπτὰ φύλλα πρὸς τούτοις ἐλεφαντίνου ὄστου μεταχειρίζονται ἐν τῇ ζωγραφικῇ εἰς τὰς λεγομένας μινιατούρας.

Ὁ ἐλέφας ἦτο ἐν μεγαλητέρα χρήσει παρὰ τοῖς Ἕλλησι καὶ Ῥωμαίοις, καὶ ἐξ αὐτοῦ κατασκευάζοντο τράπεζαι, θρανία, ἄμαξαι καὶ ἐπικαλύμματα θυρῶν, τοίχων, ναῶν, καὶ ἰδιωτικῶν πρὸς τούτοις οἰκιῶν, καὶ οἱ ἐπισημότεροι γλύπται μετεχειρίσθησαν τὸ ἐλεφαντόδοντον εἰς κατασκευὴν ἀγαλμάτων, οἷα τὰ ἐκ χρυσοῦ καὶ ἐλέφαντος κολοσσαῖα ἀγάλματα τοῦ Διὸς εἰς τὴν Ὀλυμπίαν, τῆς Ἀθηνᾶς εἰς τὸν Παρθενῶνα, τῆς Ἡρας εἰς τὸ Ἄργος.

Τὰ ὄστρακα εἶναι καλύμματα διαφόρων εἰδῶν χελώνης (\*). Θέτονται δὲ τὸ πρῶτον εἰς βραστὸν ὕδωρ καὶ ἀφοῦ μαλακώσῃ βάλλονται εἰς πιεστήριον μεταξὺ δύο πεपुरακτωμένων σιδηρῶν ἢ χαλκίνων πλακῶν. Εὐκόλως δὲ τότε τὸ ὄστρακον πλάττεται εἰς διάφορα σχήματα, καὶ ἐξ αὐτῶν κατασκευάζονται κτένια, ταμβακοθήκαι, ριπίδια, καρφίδες καὶ τὰ τοιαῦτα.

(\*) Ὅρα τὴν ζωολογίαν.

Ἐξ ἄλλων ὀστράκων, καὶ πρὸ πάντων τῆς πίννης, προάγεται οὐσία λεία καὶ ἀργυροειδῆς, λεγομένη κοινῶς σιδέφιον, ἐκ τοῦ ὁποίου κατασκευάζονται λαβίδες μαχαιρίων καὶ περονίων, κομβολόγια, μικροὶ σταυροὶ, καὶ τὰ τοιαῦτα. — Ἐκ τῆς πίννης ἀκόμη ἐξάγονται καὶ τὰ μαργαριτάρια.

Τὰ κοράλλια εἶναι ὀστρακοειδῆ ζωῖα, εὕρισκόμενα εἰς διάφορα βάθη τῆς Μεσογείου θαλάσσης. Συνίστανται δὲ ἀπὸ τιτανώδη οὐσίαν, ἣτις ἐπιδέχεται στίλβωσιν, καὶ ἔχουν λαμπρὸν κόκκινον χρῶμα. Ἐξ αὐτῶν δὲ κατασκευάζονται ποικίλα κοσμήματα, σταυροὶ, βραχιόλια καὶ τὰ τοιαῦτα, χρήσιμα ἐν τῇ ἀνατολῇ.

Οἱ σπόγγοι (σφογγάρια) ἀνήκουν εἰς τὴν τάξιν τῶν ζωοφύτων καὶ ζῶσιν ὡς φυτὰ, προσκεκολλημένα ἐπὶ θαλασσίων πετρῶν.

### Πήλινα σκεύη.

Ἡ ἀργίλλος εἶναι κυρίως ἡ ὕλη διὰ τῆς ὁποίας κατασκευάζονται τὰ πήλινα σκεύη, τὰ ὁποῖα πρῶτον ξηραίνονται εἰς τὸν ἥλιον, καὶ ἀκολούθως βάλλονται εἰς καμίλους διὰ νὰ λάβωσι τὴν ἀνήκουσαν στερεότητα. Τὰ ἐκ τῆς ἀργίλλου κατασκευαζόμενα ἀντικείμενα εἶναι διάφορα σκεύη, ἥτοι ἀγγεῖα, χύτραι, στάμναι, γαβάθαι, πλίνθοι διὰ τὰς οἰκοδομὰς καὶ ἄλλα.

Ἡ πορκηλάνη (πορσελάνα, φαρφουρίον) κατασκευάζεται ἐξ εἶδους τινὸς λευκοτάτης ἀργίλλου, λεγομένης καολίνης καὶ προερχομένης ἐξ εἶδους ὀρυκτοῦ λεγομένου ἀστρίου.

Περίφημα ἀγγεῖα τῶν ἀρχαίων Ἑλλήνων εἶναι τὰ λεγόμενα Τυρρηνικά.

Τὰ φαθεντινὰ λεγόμενα ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα κατασκευάζονται ἀπὸ ὕλην λευκὴν καὶ εὐηχον, εἶναι ἐν μεγάλῃ χρήσει τὴν σήμερον ἐν Εὐρώπῃ.

Ὑαλος—Κρύσταλλος—καὶ τὰ  
ἐξ αὐτῶν ἔργα.

Ἡ ὕαλος ἢ ὕελος σύγκειται ἀπὸ ἄμμον καὶ σόδαν ἢ πότασσαν, εἰς τὴν ὁποῖαν ἐνίοτε τίθεται καὶ ὀλίγον θαλάσσιον ἄλας καὶ ἄσβεστος.

Διὰ τῆς ὕελου κατασκευάζονται αἱ φιάλαι, (\*) τὰ ποτήρια, τὰ κάτοπτρα, τὰ ὑαλία τῶν παραθύρων, τὰ ἐργαλεῖα τῆς φυσικῆς καὶ ἀστρονομίας, καὶ ἄλλα τοῦ εἶδους τούτου διάφορα ἀντικείμενα.

Ὁ Κρύσταλλος δὲν διαφέρει τῆς ὕελου εἰμῆ ὅτι εἰς τὴν κατασκευὴν αὐτοῦ βάλλουσι καὶ σάνδουκα, τὸ κοινῶς λεγόμενον μίνιον, διὸ καὶ ἔχει μεγαλύτερον βᾶρος.

Ἐκ τοῦ κρυστάλλου κατασκευάζονται τὰ κρυστάλλινα ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα εἶναι προτιμότερα τῶν ὑαλίνων.

Τὰ καλὰ δίοπτρα (ὀμματουᾶλια) καὶ τὰ ὀπτικά ἐργαλεῖα κατασκευάζονται ἐκ κρυστάλλου, οἷον τὰ τηλεσκόπια, τὰ μικροσκόπια, τὰ θερμομέτρα, τὰ βαρόμετρα καὶ τὰ τοιαῦτα.

Τὰ τηλεσκόπια μεγεθύνουν τὴν εἰκόνα τῶν

---

Αἱ χυδαῖστί λεγόμεναι ποτίλια καὶ βουκάλια.

ἀντικειμένων καὶ φαίνονται ὅτι τὰ προσεγγίζουσιν εἰς ἡμᾶς.

Τὰ μικροσκοπία παριστῶσι μεγαλύτερα τὰ δρώμενα.

Τὸ θερμομέτρον εἶναι σωλὴν περιέχων ὑδράργυρον καὶ χρησιμεύει νὰ διακρίνωμεν τὴν θερμοκρασίαν τῆς ἀτμοσφαιράς.— Ἐν καιρῷ ὑπερβολικοῦ ψύχους ὁ ἐν αὐτῷ ὑδράργυρος καταβαίνει κάτωθεν τοῦ μηδενικοῦ· ὅσον δὲ μεγαλύτερα εἶναι ἡ θερμότης, τοσοῦτον καὶ τὸ θερμομέτρον ἀναβαίνει ἄνωθεν τοῦ μηδενικοῦ.

Τὸ βαρόμετρον δεικνύει τὴν μεταβολὴν τῆς ἀτμοσφαιράς διὰ σωλῆνος περιέχοντος ὑδράργυρον. Ὅταν μέλλῃ νὰ βρέξῃ ἢ νὰ γίνῃ κακοκαιρία, ὁ ἐν τῷ σωλῆνι ὑδράργυρος καταπίπτει. Ὅταν δ' εἶναι ὥραϊος ὁ καιρὸς, ὁ ὑδράργυρος ἀνυψοῦται.

### Χάρτης.—Κονδύλια.

Κατὰ τοὺς ἀρχαιοτάτους χρόνους δὲν ἔγραφον οἱ ἄνθρωποι, ἀλλ' ἐχάραττον τὰ γράμματα ἐπὶ τῶν λίθων, τῶν ξύλων καὶ τῶν μετάλλων. Μετὰ ταῦτα δ' ἔγινε κοινοτέρα ἡ γραφή, καὶ οἱ ἄνθρωποι ἤρχισαν νὰ γράφωσιν εἰς φύλλα φοίνικος, εἰς φλοιοὺς δένδρων, καὶ μάλιστα τὸν πάπυρον τῆς Αἰγύπτου, εἶτα δὲ εἰς τὰς μεμβράνας, ἧτοι ἐπεξεργασμένα καὶ λευκασμένα δέρματα προβάτων καὶ αἰγῶν.

Τελευταῖον δὲ μετεχειρίσθησαν τὸν χάρτην, ὁ ὁποῖος συνήθως κατασκευάζεται ἀπὸ βαμβακερὰ ράχη (παλαιόπανα) καὶ ἀπὸ παλαιὰ χαρτία. Ὁ μὲ λινᾶ ἢ

καννάβια ράκη κατασκευαζόμενος χάρτης ἀντέχει περισσότερο.

Ὡς κονδύλια κατ' ἀρχὰς μετεχειρίσθησαν σιδηρᾶ ἐργαλεῖα διὰ νὰ χαράττωσι τὰ γράμματα, ἀκολούθως δὲ μετεχειρίζοντο καλάμια, μὲ τὰ ὁποῖα ἔγραφον διὰ μελάνης καὶ διὰ βαφῆς, καὶ τελευταῖον τὰ ἐκ τῶν πτερῶν τῶν χηνῶν κονδύλια.—Ἐσχάτως δὲ εἰσῆχθη ἡ χρῆσις τῶν μεταλλίνων κονδυλίων.

---

**ΠΑΡΟΡΑΜΑΤΑ.** Σελ. 26 στ. 27 γρ. ὁ στέφανος δὲν ἐξετόπιζεν ὕδωρ ὅσος ἦτο ὁ ὄγκος Σελ. 32 στ. 20 γρ. μικροτέρα Σελ. 121 στ. 4 καὶ 5 γρ. μυρμηκικόν. Σελ. 133 στ. 3 γρ. ἠλεκτρομαγνητισμοῦ. Σελ. 157 στ. 1 γρ. δωδέκατον.

---



## ΕΙΔΟΠΟΙΗΣΙΣ.

---

Μολονότι τὰ παρά πόδας βιβλία τοῦ κ. I. Βρετοῦ κατά τε τὸ λεκτικὸν καὶ τὸ εὐμέθοδον ἐνεκρίθησαν πάντα πρὸ πολλοῦ ὡς λίαν κατάλληλα πρὸς ταχεῖαν καὶ ἀλάνθαστον ἀνάγνωσιν τῶν παιδίων, ἐπομένως δὲ καὶ ἔτυχον καλλίστης ὑποδοχῆς παρ' ἅπασιν σχεδὸν ταῖς δημοτικοῖς σχολείοις καὶ παρθεναγωγείοις ἐν τῇ Ὀθωμανικῇ αὐτοκρατορίᾳ καὶ ἐν τῇ ἐλευθερᾷ Ἑλλάδι, οὐχ ἥττον ὅμως φέρομεν εἰς γνῶσιν τῶν Κυρίων Δημοδιδασκάλων ὅτι ἐσχάτως ταῦτα ἐν δευτέρᾳ ἐκδόσει σπουδαίως ριζηδὸν ἐβελτιώθησαν, διὸ καὶ κολακευόμεθα ὑπὸ τῆς ἰδέας ὅτι οἱ τε ἐλλόγμοι Δημοδιδασκάλοι καὶ Διδασκάλισσαι θέλουσι λάβει ὑπ' ὄψιν τῶν τὰς σπουδαίας βελτιώσεις καὶ κατὰ συνέπειαν θέλουσι κατατάττει εἰς τὸ πρόγραμμα ταῦτα, ἅτινά εἰσιν.

Α'. Πίνακες Ἀναγνώσεως ὑπὸ I. A. Βρετοῦ.

Β'. Ἀλφαβητάριον »

Γ'. Ἀναγνώσματα »

Δ'. Ἐρημίτης »

Ε'. Μικρὰ Ἑλένη »

Ζ'. Καλὸς Πατὴρ »

Ζ'. Ζωολογία »

Ἐγένετο δευτέρᾳ ἐπίσης βελτιωθείσα ἔκδοσις καὶ τῶν ἐξῆς.

Παπᾶ Σπύρος

Γραῖα Μάρθα

Καλὴ μήτηρ.

---

# ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΣΑΒΙΝΗ Χ ΑΓΑΧΙΟΥ