

1906/65

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ ΕΥΣΤΑΘΙΑΝΟΥ

Διδάκτορος τῆς Ἱατρικῆς καὶ τῶν Φυσιολογικῶν

Ο ΜΙΚΡΟΣ
ΦΥΣΙΟΓΝΩΣΤΗΣ

Η

ΑΙ ΠΡΩΤΑΙ ΓΝΩΣΕΙΣ
ΤΗΣ
ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΔΙΑ ΤΗΝ ΠΡΩΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΙΝ ἈΡΡΕΝΩΝ ΚΑΙ ΘΗΛΕΩΝ

Ὡς ἐμεγαλύνθη τὰ ἔργα σου Κύριε
πάντα ἐν σοφίᾳ ἐποίησας.

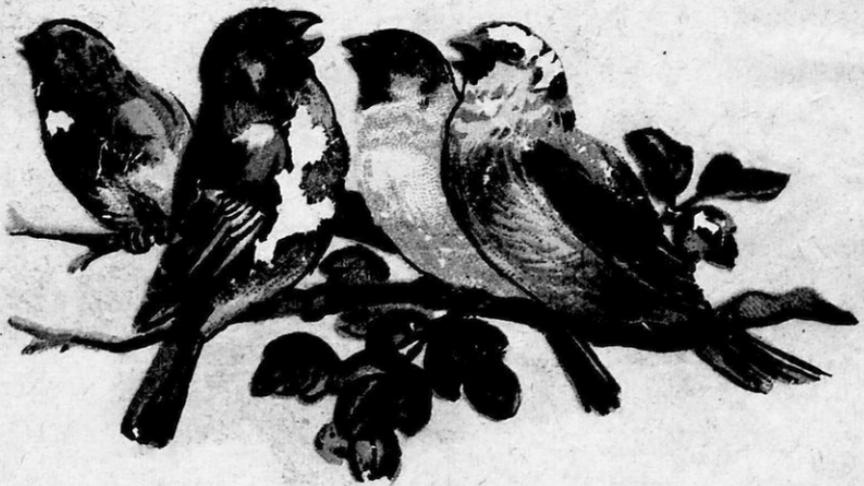


ΕΝ ΚΟΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥΠΟΛΕΙ

ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΝ Ι. Κ. ΣΕΪΤΑΝΙΔΟΥ

Ἐν Γαλατῇ, ὁδὸς Μαχμουδιέ, ἀριθ. 7—9.

1915



ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ ΕΥΣΤΑΘΙΑΝΟΥ

Διδάκτορος τῆς Ἱατρικῆς καὶ τῶν Φυσικομαθηματικῶν

Ο ΜΙΚΡΟΣ ΦΥΣΙΟΓΝΩΣΤΗΣ

Η

ΑΙ ΠΡΩΤΑΙ ΓΝΩΣΕΙΣ
ΤΗΣ
ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΔΙΑ ΤΗΝ ΠΡΩΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΙΝ ΑΡΡΕΝΩΝ ΚΑΙ ΘΗΛΕΩΝ

Ὡς ἠμεγαλύνθη τὰ ἔργα σου Κύριε
πάντα ἐν σοφίᾳ ἐποίησας.



ΕΝ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥΠΟΛΕΙ

ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΝ Ι. Κ. ΣΕΪΤΑΝΙΔΟΥ

Ἐν Γαλατᾷ, ὁδῷ Μαχμουδιέ, ἀριθ. 7—9.

1914

17174

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΕΡΓΑ
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ ΕΥΣΤΑΘΙΑΝΟΥ

Στοιχειώδης Ἀριθμητικὴ διὰ τὰς τρεῖς ἀνωτέρας τάξεις Ἀστικῆς σχολῆς. Ἐν τῷ συγγράμματι τούτῳ περιέχονται ἅπαντα τὰ νομισματικά συστήματα, τὰ μέτρα καὶ τὰ σταθμὰ τὰ ἐν χρήσει εἰς τὰ διάφορα κράτη, μετὰ πολλῶν ἐφαρμογῶν εἰς μέγαν ἀριθμὸν προβλημάτων, λυομένων ἀπλούστατα διὰ τῆς μεθόδου τῆς ἀναγωγῆς εἰς τὴν μονάδα. Τιμᾶται γρ. 5,50.

Στοιχειώδης Φυσικὴ Πειραματικὴ, διὰ τὰς ἀνωτέρας τάξεις Ἀστικῆς σχολῆς. Ἡ μόνη τυχούσα βραβεῖου εἰς διαγωνισμὸν ἐν τῷ Ἑλλ. Φιλ. Συλλόγῳ Κωνσταντινουπόλεως, καὶ ἐπαινεθεῖσα ὑπὸ ἐξόχων ἐν Ἀθήναις ἐπιστημόνων. Περιέχει πάντα σχεδὸν τὰ καθ' ἑκάστην παρουσιαζόμενα Φυσικὰ Φαινόμενα μετὰ συντόμου καὶ σαφοῦς αὐτῶν ἐξηγήσεως. Τιμᾶται γρ. 7.

Ὁ Μικρὸς Φυσιογνώστης, ἢ αἱ Πρῶται γνώσεις τῆς Φυσικῆς καὶ τῆς Χημείας, διὰ τὰ δημοτικὰ σχολεῖα ἢ τὰς κατωτέρας τάξεις Ἀστικῆς σχολῆς. Τιμᾶται γρ. 4.
12.8β.2.Σ.2ω

Πᾶν ἀντίτυπον μὴ φέρον τὴν ὑπογραφήν μου θεωρεῖται προερχόμενον ἐκ τυποκλοπίας.

Ἀ. Εὐσταθίου

ΕΚ ΤΟΥ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΥ Ν. Γ. ΚΕΦΑΛΙΔΟΥ
Ἐν Γαλατῇ, Πεντηποταζέρω, δδῶ Τσεσμέ, ἀριθμ. 4.



ΜΕΡΟΣ Α΄.



ΑΙ ΠΡΩΤΑΙ ΓΝΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ



ΟΡΙΣΜΟΙ—ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

1. **Σῶμα, Ὑλη.** — Ὅπου καὶ ἂν στρέψωμεν τὸ βλέμμα ἡμῶν, βλέπομεν διάφορα ἀντικείμενα· οἷον τὴν τράπεζαν, τὰ δένδρα, τὰς οἰκίας, τοὺς λίθους, τὰ ὕδατα, τοὺς καπνοὺς, τὸν ἥλιον, τὴν σελήνην, τοὺς ἀστέρας καὶ πλεῖστα ἄλλα. Ὑπάρχουσιν ὅμως καὶ ἀντικείμενα, τὰ ὁποῖα δὲν δυνάμεθα νὰ ἴδωμεν, ἐννοοῦμεν ὅμως ὅτι ὑπάρχουν εἴτε διὰ τῆς ἀφῆς, εἴτε διὰ τῆς ὁσφρήσεως, εἴτε διὰ τῆς ἀκοῆς.

Τὸν ἀέρα π. χ. δὲν τὸν βλέπομεν· γνωρίζομεν ὅμως ὅτι ὑπάρχει, διότι ὅταν τρέχωμεν, τὸν αἰσθανόμεθα νὰ προστίβηται εἰς τὰς παρειάς μας, ὅταν δὲ πνήθῃ, τὸν ἀκούομεν νὰ συρίζῃ, κινεῖ τὰ δένδρα, καὶ ἡμᾶς αὐτοὺς ὠθεῖ. Τὰ διάφορα ἀντικείμενα, τῶν ὁποίων τὴν ὑπαρξίν ἐννοοῦμεν διὰ τῶν αἰσθήσεων ἡμῶν, καὶ τὰ ὁποῖα κατέχουσι τόπον, ὀνομάζονται σώματα. Ὅλα ὁμοῦ τὰ σώματα ὅσα ὑπάρχουσιν εἰς τὸν κόσμον ὀνομάζομεν Ὑλην.

2. **Φαινόμενον, Φυσική, Χημεία.** — Ἐὰν λάβωμεν ῥάβδον σιδηρᾶν καὶ θέσωμεν αὐτὴν εἰς τὴν πυρᾶν, ὕστερον ἀπ' ὀλίγον χρόνον ἡ ῥάβδος θὰ γίνῃ θερμοτέρα· ἐὰν ἔπειτα ἐξαγάγωμεν τὴν ῥάβδον ἐκ τῆς πυρᾶς, παρατηροῦμεν ὅτι

ὀλίγον κατ' ὀλίγον γίνεται ψυχροτέρα. Τὰ αὐτὰ παρατηροῦμεν καὶ ὅταν θέτωμεν κοχλιάριον ἐντὸς θερμοῦ ὕδατος, καὶ ἔπειτα τὸ ἐξάγωμεν.

Τὰ σώματα λοιπὸν ταῦτα ἔπαθον μεταβολήν, ἣτις δὲν ἠλλοίωσε τὴν οὐσίαν αὐτῶν, καὶ διὰ τοῦτο ἐπανῆλθον εἰς τὴν προτέραν αὐτῶν κατάστασιν, ὅταν ἀπεμακρύνθη ἀπ' αὐτῶν ἡ αἰτία τῆς μεταβολῆς, δηλαδὴ ἡ πυρά.

Τὸ ὕδωρ, ὅταν πολὺ ψυχρανθῆ, μεταβάλλεται εἰς πάγον, καὶ ὅταν ὁ πάγος τεθῆ εἰς θερμὸν μέρος, μεταβάλλεται πάλιν εἰς ὕδωρ. Ἐὰν ἀφήσωμεν τὴν κιμωλίαν νὰ πέσῃ, αὕτη παθαίνει μεταβολήν δηλ. ἀλλάσσει θέσιν, ἀλλ' ἡ οὐσία οὐδόλως μεταβάλλεται. Ὅστε τὰ σώματα δύνανται νὰ πάθωσι μεταβολάς, χωρὶς ἡ οὐσία αὐτῶν νὰ μεταβληθῆ.

Τὸς τοιαύτας τῶν σωμάτων μεταβολάς λέγομεν Φυσικὰ Φαινόμενα, καὶ περὶ αὐτῶν πραγματεύεται ἡ *Φυσικὴ Πειραματικὴ*.

Ἄς λάβωμεν τώρα τεμάχιον ξύλου, καὶ ἄς καύσωμεν αὐτό· τότε θὰ μεταβληθῆ εἰς ἄνθρακα. Τὸ σῶμα τοῦτο οὐδέποτε πλέον γίνεται ξύλον· καὶ εἶναι σῶμα ὅλως διόλου διαφορετικὸν τοῦ ξύλου. Ὅστε ἡ μεταβολή, τὴν ὁποίαν ἔπαθε τὸ ξύλον διὰ τῆς καύσεως, εἶναι ὀξική, δηλ. ἡ οὐσία τοῦ σώματος ἐντελῶς μετεβλήθη, καὶ οὐδέποτε ἐπανέρχεται εἰς τὴν πρώτην αὐτῆς κατάστασιν. Ἐὰν ἀφήσωμεν τὸ ξύλον νὰ καῖ ἔντελῶς, τοῦτο μεταβάλλεται εἰς στάκτην καὶ εἰς ἄλλο τι σῶμα τὸ *Ἀνθρακικὸν ὀξύ*, τὸ ὁποῖον δὲν βλέπομεν. Ὅστε ἡ μεταβολή αὕτη, τὴν ὁποίαν παθαίνει τὸ ξύλον εἶναι ὀξική· διότι οὐδέποτε ἡ στάκτη γίνεται ξύλον. Τὰς μεταβολάς ταύτας τῆς οὐσίας τοῦ σώματος λέγομεν *Χημικὰ Φαινόμενα*. Περὶ τούτων πραγματεύεται ἡ *Χημεία*. Ἐν γένει *Φαινόμενον* λέγεται πᾶσα μεταβολή, τὴν ὁποίαν παθαίνει σῶμά τι.

3. *Δύνομις*. — Τὰ φαινόμενα δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ γί-

νωσι μόνα των πρέπει νὰ ὑπάρξῃ μία αἰτία. Ἡ αἰτία, ἡ ὁποία προκαλεῖ φαινόμενόν τι ὀνομάζεται *Φυσικὴ Δύναμις*. Δυνάμεις εἶναι διαφόρων εἰδῶν, καὶ ἔχουν διάφορα ὀνόματα. Ἡ δύναμις, ἡ ὁποία κάμνει τὴν σιδηρᾶν ῥάβδον θερμότεραν, καθὼς ἀνωτέρω εἶπομεν, ὀνομάζεται *Θερμότης*, ἡ δύναμις, ἡ ὁποία κάμνει τὰ σώματα νὰ πῆλτουν, ὅταν τὰ ἀφήσωμεν ἐλεύθερα, ὀνομάζεται *Βαρύτης* κτλ. X

4. *Μόρια*. — Ἐὰν λάβωμεν κλωδίαν καὶ τὴν τρύψωμεν, αὕτη μεταβάλλεται εἰς πολὺ μικροὺς κόκκους δηλ. εἰς κόκκιν. Οἱ κόκκοι αὗτοι δύνανται νὰ γίνωσιν ἀκόμη μικρότεροι, ὥστε νὰ μὴ εἶναι δυνατόν νὰ τοὺς ἴδωμεν κατ' οὐδένα τρόπον. Τοὺς κόκκους τούτους ὀνομάζομεν *Μόρια* τοῦ σώματος.

Κάθε σῶμα δὲν εἶναι ἓν πρᾶγμα, ὅπως τὸ βλέπομεν, ἀλλ' εἶναι ἄπειρα τὸν ἀριθμὸν μόρια. Εἰς τὰ μόρια ταῦτα ὑπάρχει μία δύναμις, ἣτις κρατεῖ δεμένον τὸ ἓν πλησίον τοῦ ἄλλου, χωρὶς ὅμως νὰ ἐγγιζῶσι μεταξύ των. Ἡ δύναμις αὕτη λέγεται *Συνοχή*. Τὴν δύναμιν ταύτην ἡ θερμότης ἔχει τὴν ἰκανότητα νὰ τὴν ἐξασθενῇ, καὶ ἐπὶ τέλους νὰ τὴν παραλύῃ.

5. *Αἰ καταστάσεις τῶν Σωμάτων*. — Ὅσον ἡ συνοχὴ εἶναι ἰσχυροτέρα, τόσον τὰ μόρια δυσκόλως ἀποχωρίζονται τὸ ἓν ἀπὸ τὸ ἄλλο ἢ μετακινοῦνται, καὶ τὸ σῶμα διατηρεῖ τὸ σχῆμα αὐτοῦ, ὅπως ὁ σίδηρος, ὁ λίθος, ὁ χρυσός, ἡ ἴαλος, τὸ ξύλον καὶ πλεῖστα ἄλλα σώματα. Τὰ σώματα ταῦτα, τὰ ὁποῖα διατηροῦν τὸ σχῆμα καὶ τὸ μέγεθος αὐτῶν, λέγονται *Στερεά*.

Ἀπ' ἐναντίας τὸ ὕδωρ διασκορπίζεται· διότι ἡ συνοχὴ τῶν μορίων αὐτοῦ δὲν εἶναι ἰσχυρά. Τὸ αὐτὸ συμβαίνει καὶ εἰς τὸ οἰνόπνευμα, τὸν οἶνον, τὸ ἔλαιον καὶ τὰ τοιαῦτα. Τὰ σώματα ταῦτα, τὰ ὁποῖα ἔχουσιν ὀρισμένον μέγεθος, καὶ τὰ διαφυλάττομεν ἐντὸς δοχείων, διὰ νὰ μὴ χυθῶσι, λέγομεν *Υγρά*.

Ἐπάρχουν καὶ σώματα, εἰς τὰ ὁποῖα συνοχὴ διόλου δὲν ὑπάρχει, καὶ διὰ τοῦτο οὔτε τὸ μέγεθος αὐτῶν διατηροῦσιν, οὔτε σχῆμα ἔχουσι, καθὼς ὁ ἀήρ, τὸ φωταέριον καὶ πολλὰ ἄλλα. Τὰ τοιαῦτα σώματα ὀνομάζονται **Ἀέρια**.

6. **Μεταβολὴ τῆς καταστάσεως.**—Ὁ πάγος εἶναι σῶμα στερεόν. Ἐὰν λάβωμεν τεμάχιον πάγου ἐντὸς δοχείου καὶ τὸ θέσωμεν ἐπὶ τῆς πυρᾶς, ὁ πάγος διὰ τῆς θερμότητος θὰ μεταβληθῆ εἰς ὕδωρ· τοῦτο εἶναι σῶμα ὑγρόν. Ἐὰν θερμάνωμεν τὸ ὕδωρ περισσότερον, βλέπομεν ὅτι ἐξέρχεται ἐξ αὐτοῦ εἶδος λευκοῦ καπνοῦ, ὅστις δὲν εἶναι πράγματι καπνός, ἀλλ' εἶναι ὕδωρ, τὸ ὁποῖον μεταβάλλεται εἰς ἀέριον καὶ διασκορπίζεται εἰς τὸν ἀέρα. Τὸ ἀέριον τοῦτο ὀνομάζομεν **Ἀτμόν**. Ὅστε ὁ πάγος ἀπὸ στερεοῦ ἔγινε διὰ τῆς θερμότητος ὑγρὸν καὶ ἔπειτα ἀέριον. Τὸ αὐτὸ παθαίνουν καὶ πλείστα ἄλλα σώματα, καθὼς ὁ μόλυβδος, τὸ οἰνόπνευμα κτλ. Ὅστε πλείστα σώματα δύναται νὰ μεταβάλωσι κατάστασιν, καὶ νὰ γίνωσι καὶ στερεὰ καὶ ὑγρά καὶ ἀέρια.

7. **Ἰδιότητες τῶν σωμάτων.**—Τὰ διάφορα σώματα ἔχουν καὶ διάφορα χαρακτηριστικὰ π. χ. ἡ ὕαλος θραύεται εὐκόλως, ὁ χρυσοὺς εἶναι κίτρινος, ὁ ἄργυρος λευκός, ταινία ἐλασικοῦ γίνεται μακροτέρα, ἐὰν τείνωμεν αὐτήν, ἂν δὲ παύσωμεν τὴν τάσιν ταύτην, ἡ ταινία γίνεται πάλιν ὅση ἦτο πρῖν. Τὰ χαρακτηριστικὰ ταῦτα λέγονται **ἰδιότητες τῶν σωμάτων**. Ἀλλὰ καθὼς βλέπομεν, ὅλαι αἱ ἰδιότητες δὲν ἀνήκουσιν εἰς πάντα τὰ σώματα π. χ. τὸ κίτρινον χρῶμα τοῦ χρυσοῦ δὲν ἀνήκει καὶ εἰς τὸν ἄργυρον. Ἡ ὕαλος θραύεται εὐκόλως, οὐχὶ ὅμως καὶ ὁ χρυσοὺς. Αἱ ἰδιότητες αὗται, αἵτινες ἀνήκουσιν εἰς μερικὰ μόνον σώματα, λέγονται **Μερικαὶ ἰδιότητες τῶν σωμάτων**.

8. **Γενικαὶ ἰδιότητες τῶν σωμάτων.**—Ἐκτὸς τῶν μερικῶν ἰδιοτήτων ὑπάρχουσι καὶ χαρακτηριστικὰ, τὰ ὁποῖα ἀνή-

κουν εἰς ὅλα τὰ σώματα. Ταῦτα λέγομεν **Γενικὰς τῶν σωμάτων ιδιότητας**· εἶναι δὲ αὐταὶ αἱ ἑξῆς:

Α) **Ἡ ἔκτασις**.—Τὸ βιβλίον κατέχει τόπον τινά, ὁμοίως καὶ τὸ μελανοδοχεῖον, τὸ δένδρον, τὸ ὕδωρ, ὁ ἀήρ καὶ κάθε ἄλλο σῶμα στερεόν, ὑγρόν, ἢ ἀέριον. Ὡστε ὅλα τὰ σώματα ἔχουσι τὴν ιδιότητα νὰ κατέχωσι τόπον ἢ χῶρον. Ἡ ιδιότης αὕτη ὀνομάζεται **Ἐκτασις**.

ΣΗΜ. — Ὁ χῶρος, τὸν ὁποῖον κατέχει ἕκαστον σῶμα καλεῖται ὄγκος τοῦ σώματος.

Β) **Τὸ ἀδιαχώρητον**.—Εἰς τὸν χῶρον, τὸν ὁποῖον κατέχει τὸ βιβλίον, εἶναι ἀδύνατον νὰ τοποθετήσωμεν συγχρόνως καὶ τὸ μελανοδοχεῖον ἢ ἄλλο τι βιβλίον. Ἐὰν εἰς ξύλον ἐμπήξωμεν καρφίον, τὸ ξύλον παραχωρεῖ θέσιν, τὴν ὁποίαν καταλαμβάνει τὸ καρφίον. Ταῦτα συμβαίνουν, διότι δὲν εἶναι δυνατόν δύο σώματα νὰ ὑπάρχωσι συγχρόνως εἰς τὸν αὐτὸν χῶρον. Ἡ ιδιότης αὕτη τῶν σωμάτων λέγεται **Ἀδιαχώρητον**.

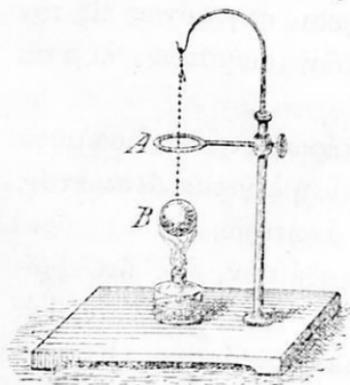
Γ) **Τὸ διαιρετόν**.—Εἴπομεν ἀνωτέρω, ὅτι ὅλα τὰ σώματα ἀποτελοῦνται ἀπὸ μόρια. Ἡ ιδιότης αὕτη λέγεται **Διαιρετόν**.

Δ) **Τὸ πορῶδες**.—Ἐμάθομεν ἀνωτέρω, ὅτι τὰ μόρια ἑκάστου σώματος δὲν ἐγγίζουσι μεταξύ των, ἀλλ' ὅτι εὐρίσκονται εἰς μικράν τινα ἀπόστασιν τὸ ἓν ἀπὸ τοῦ ἄλλου. Τὰς ἀποστάσεις ταύτας ὀνομάζομεν **Φυσικοὺς πόρους**. Οἱ πόροι οὗτοι εἶναι τόσον μικροί, ὥστε δὲν δυνάμεθα νὰ τοὺς ἴδωμεν οὐδὲ μὲ τὸ *Μικροσκόπιον* (τοῦτο εἶναι ἐργαλεῖον, διὰ τοῦ ὁποίου κατορθοῦμεν νὰ βλέπωμεν πολὺ μικρὰ σώματα, ἀόρατα διὰ τῶν ὀφθαλμῶν ἡμῶν). Ὑπάρχουσι σώματα τὰ ὁποῖα ἔχουσι τόσον μεγάλους πόρους, ἢ μᾶλλον χάσματα, ὥστε τοὺς βλέπομεν χωρὶς μικροσκόπιον τοιαῦτα εἶναι: ὁ ἄρτος, ὁ σπόγγος, ἡ κιμωλία, ἡ σάκχαρις, τὰ διάφορα πήλινα δοχεῖα, τὸ ξύλον καὶ ἄλλα.

Ἐφαρμογαὶ τοῦ πορώδους.— Συχνοτάτη εἶναι ἡ ἐφαρμογὴ τοῦ πορώδους εἰς τὸν καθαρισμὸν τοῦ ὕδατος, ὅταν τοῦτο περιέχῃ χρώματα καὶ ἄλλας οὐσίας. Πρὸς τοῦτο κατασκευάζουσι δοχεῖα ἐξ ἄνθρακος ἢ ἄλλου πορώδους σώματος, καὶ χύνουσιν ἐντὸς αὐτοῦ ὕδωρ τοῦτο διέρχεται ὀλίγον κατ' ὀλίγον διὰ τῶν πόρων, καὶ συναίεται κάτωθεν διαυγέστατον.

Ὅταν κάδος μείνῃ στεγνὸς ἐπὶ πολὺν χρόνον, σχηματίζονται ῥωγμαὶ μεταξὺ τῶν σανίδων αὐτοῦ, καὶ δὲν δύναται νὰ συγκρατῇ τὸ ὕδωρ τότε βυθίζομεν αὐτὸν ἐντὸς ὕδατος, τὸ ὁποῖον εἰσέρχεται εἰς τοὺς πόρους τῶν σανίδων, καὶ τοὺς ἐξογκώνει τοιουτοτρόπως κλείουν αἱ ῥωγμαὶ, καὶ τὸ ὕδωρ δὲν χύνεται πλέον.

Ε') Τὸ διασταλτόν.— Ἐὰν ἔχωμεν σφαῖραν σιδηρᾶν Α (σχ. 1), ἢ ὁποῖα νὰ περνᾷ ἀκριβῶς ἀπὸ τὸν δακτύλιον Β,



Σχῆμα 1.

καὶ θερμάνωμεν αὐτήν, βλέπομεν ὅτι δὲν ἔμπορεῖ πλέον νὰ περάσῃ ἀπὸ τὸν ἴδιον δακτύλιον διότι ἡ σφαῖρα διὰ θερμάνσεως διεστάλη, δηλ. ἔγινε μεγαλειτέρα. Ἡ τοιαύτη αὔξησις τοῦ ὄγκου τῶν σωμάτων λέγεται **Διαστολή**.

Ὅταν τὴν αὐτὴν σφαῖραν, ἀφοῦ ἐθερμάνθη, ἀφήσωμεν νὰ κρυώσῃ, βλέπομεν ὅτι διέρχεται πάλιν διὰ τοῦ δακτύλιου. Τοῦτο

σημαίνει, ὅτι ἡ σφαῖρα ἔγινε μικροτέρα κατὰ τὸν ὄγκον, ὅταν ἐκρύωσε. Τὴν τοιαύτην ἐλάττωσιν τοῦ ὄγκου τῶν σωμάτων λέγομεν **Συστολὴν τῶν σωμάτων**.

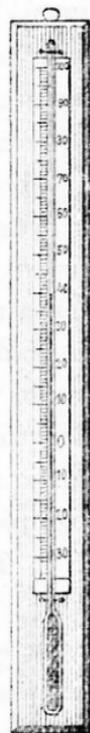
β'. Διαστολὴ τῶν ὑγρῶν.— Τὴν διαστολὴν τῶν ὑγρῶν δεικνύει σαφέστατα τὸ θερμομέτρον (σχ. 2). Τοῦτο εἶναι εἰς πάντας γνωστὸν ὅτι εἶναι σωλὴν στενωτάτος κλειστὸς εἰς τὰ

ἄκρα αὐτοῦ, ἐντὸς τοῦ ὁποίου ὑπάρχει ὑδράργυρος ἢ οἰνό-
πνευμα. Ἐὰν τὸ θερμομέτρον πλησιάσωμεν εἰς
πυρὰν, βλέπομεν, ὅτι τὸ ὑγρὸν ὑψοῦται ἐντὸς τοῦ
σωλήνος. Τοῦτο συμβαίνει, διότι καὶ τὰ ὑγρά
διὰ τῆς θερμάνσεως διαστέλλονται.

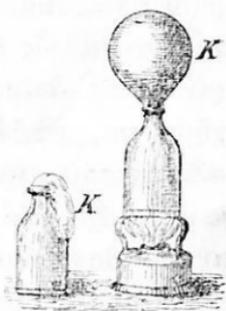
Ἐὰν κατόπιν ψυχράνωμεν τὸν σωλήνα, βλέ-
πομεν, ὅτι τὸ ὑγρὸν ἐντὸς τοῦ σωλήνος κατέρχε-
ται, διότι διὰ τῆς ψύξεως συστέλλεται.

γ'. *Διαστολὴ τῶν ἀερίων.*—Ἄς λάβωμεν τέ-
λος φιάλην καὶ ἄς ἐφαρμόσωμεν εἰς τὸν λαιμὸν
αὐτῆς τὸ στόμιον μικρᾶς κύστεως (σχ. 3). Ἐὰν
θερμάνωμεν τὴν φιάλην, βλέπομεν ὅτι, ἡ κύστις
ἐξογκοῦται καὶ ἂν πάλιν ψυχράνωμεν τὴν φιά-
λην ἡ κύστις χαλαροῦται. Ταῦτα συμβαίνουσι,
διότι ὁ ἀήρ ὁ ἐντὸς τῆς φιάλης διὰ τῆς θερμάν-
σεως διεσπᾶται, καὶ ἐξώγκωσε τὴν κύστιν ὅτε δὲ
κατόπιν ἐψυχράνη, συνεσπᾶται, καὶ ἡ κύστις ἐ-
χαλαρώθη ὥστε καὶ τὰ ἀέρια διὰ μὲν τῆς θερ-
μάνσεως διαστέλλονται, διὰ δὲ τῆς ψύξεως συ-
στέλλονται. Ἐκ τῶν ἀνωτέρω παραδειγμάτων
βλέπομεν, ὅτι καὶ τὰ στερεὰ καὶ τὰ ὑγρά καὶ τὰ ἀέρια ὅταν
θερμανθῶσι, διαστέλλονται καί, ὅταν ψυ-
χθῶσι, συστέλλονται.

Ἐφαρμογαὶ τῆς διαστολῆς.—Εἰς τὰς
σιδηροδρομικὰς γραμμάς, ἐπειδὴ κατὰ τὸ
θέρους ἕνεκα τῆς θερμότητος αἱ σιδηραὶ ῥά-
βδοι διαστέλλονται, οἱ κατασκευασταὶ το-
ποθετοῦσι τὴν μίαν πλησίον τῆς ἄλλης,
ὥστε νὰ μὴ ἐγγίξωσιν ἀλλήλας, ἀλλὰ νὰ
ὑπάρχη μία μικρὰ ἀπόστασις μεταξύ των.
Ἄλλως κατὰ τὸ θέρους ἕνεκα τῆς θερμότητος θὰ διεστέλλοντο



Σχῆμα 2.



Σχῆμα 3.

αἱ ῥάβδοι, θὰ ἐγένοντο μακρότεροι, καὶ θὰ κατεστρέφετο ἡ γραμμὴ. Ὄταν ὑάλινον πῶμα φιάλης εἶναι προσκεκολλημένον εἰς τὸν λαιμὸν αὐτῆς, διὰ νὰ ἐξαγάγωμεν αὐτό, θερμαίνομεν τὸν λαιμὸν τῆς φιάλης, καὶ οὗτος διαστέλλεται, τὸ δὲ ὑάλινον πῶμα ἀμέσως ἐξέρχεται. Τὰ φύλλα τοῦ ψευδαργύρου, μὲ τὰ ὁποῖα καλύπτομεν τὰς στέγας τῶν οἰκοδομῶν, καρφόνουσι εἰς τὴν μίαν μόνον πλευράν, διὰ νὰ διαστέλληται εὐκόλως ὁ ψευδάργυρος τὸ θέρος. Ἡ σιδηρᾶ στεφάνη, ἢ ὁποῖα τίθεται πέριξ τῶν τροχῶν τῶν ἀμαξῶν, κατασκευάζεται ἐξ ἀρχῆς ὀλίγον μικροτέρα τοῦ τροχοῦ, κατόπιν θερμαίνουσι ταύτην, καὶ ἐπειδὴ γίνεται τότε μεγαλειτέρα, εὐκόλως τὴν θέτουσι πέριξ τοῦ τροχοῦ. Ὄταν δὲ αὕτη ὀλίγον κατ' ὀλίγον κρυώσῃ, γίνεται πάλιν μικροτέρα, καὶ σφίγγει δυνατὰ τὸν τροχόν, ὃ ὁποῖος γίνεται τοιοῦτοτρόπως στερεώτατος.

ΣΤ') **Τὸ συμπιεστών.**—Τὰ σώματα, ὅταν τὰ πιέσωμεν ἰσχυρῶς, γίνονται μικρότερα ἢ ἀλλάσσουν σχῆμα· π. χ. ὁ σπόγγος γίνεται μικρότερος, ἐὰν σφίγξωμεν διὰ τῆς χειρὸς αὐτόν, ὁμοίως ὁ ἄρτος, τὸ ἐλαστικόν, ὁ φελλός. Εἰς τὰ νομίσματα τὰ πρόσωπα καὶ τὰ διάφορα γράμματα ἀποτυποῦνται διὰ μεγάλης πίεσεως.

Ζ') **Ἡ ἐλαστικότης.**—Ὄταν πιέσωμεν σῶμά τι μέχρις ὀρίου τινός, καὶ ἔπειτα παύσωμεν νὰ πιέζωμεν, τὸ σῶμα ἐπανέρχεται εἰς τὸ μέγεθος καὶ τὸ σχῆμα, τὸ ὁποῖον εἶχε πρῖν. Π. χ. ἂν σφαιρᾶν ἐλαστικὴν πιέσωμεν, ἀλλάσσει τὸ σχῆμά της, ἐὰν ἔπειτα παύσωμεν νὰ πιέζωμεν, ἡ σφαῖρα πάλιν γίνεται στρογγύλη ἕνεκα τῆς ἐλαστικότητος. Ἄν κάμψωμεν μάχαιραν ἐκ χάλυβος, αὕτη γίνεται πάλιν εὐθεῖα, ὅταν τὴν ἀφήσωμεν ἐλευθέραν. Ἄωρις ἐλαστικοῦ γίνεται μεγαλειτέρα, ἐὰν τείνωμεν αὐτήν, ὅταν δὲ ἀφήσωμεν ἐλευθέραν, αὕτη λαμβάνει πάλιν τὸ πρῶτον αὐτῆς μέγεθος. Ἡ τοιαύτη τῶν σωμάτων ιδιότης λέγεται **Ἐλαστικότης**.

Η') **Τὸ κινητόν.**— Ὁ ἄνθρωπος, ὅταν περιπατῇ, ἀλλάσσει θέσιν ὡς πρὸς τὰ ἀντικείμενα, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται πέριξ αὐτοῦ· ὁμοίως ὅταν ἐκσφενδονίζωμεν λίθον, οὗτος μεταβάλλει θέσιν. Πᾶν λοιπὸν σῶμα δύναται, ὅταν ἐνεργῇ ἐπ' αὐτοῦ μία δύναμις, νὰ μεταβάλλῃ θέσιν ὡς πρὸς τὰ ἀντικείμενα, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται πέριξ αὐτοῦ. Ἡ κοινὴ αὕτη τῶν σωμάτων ἰδιότης λέγεται **Κινητόν.**

Θ') **Ἡ ἀδράνεια.**— Ἡ τράπεζα, τὸ θρανίον, ὀγκώδης λίθος ἢ ἄλλο τι ὀγκῶδες σῶμα ἀδύνατον εἶναι νὰ τεθῶσιν μόνα των εἰς κίνησιν, καὶ ὅταν θελήσωμεν νὰ μεταθέσωμεν αὐτά, αἰσθανόμεθα ἀρκετὴν ἀντίστασιν. Πολλάκις δὲ καταβάλλομεν μεγάλην προσπάθειαν, καὶ πάλιν δὲν κατορθώνομεν νὰ τὰ κινήσωμεν. Τοῦτο συμβαίνει, διότι ἐκ φύσεως, ὅταν σῶμά τι μένῃ ἀκίνητον, ἐπιμένει εἰς τὴν ἀκινήσιαν του καὶ ἀνθίσταται, ὅταν θελήσωμεν νὰ τὸ κινήσωμεν.

Ἐὰν τοῦναντίον ἴδωμεν σφαιραν, ἣτις κυλιέται, καὶ θελήσωμεν νὰ σταματήσωμεν αὐτήν, αὕτη ἀνθίσταται καὶ μᾶς ὤθει, πολλάκις δὲ δὲν κατορθώνομεν νὰ τὴν σταματήσωμεν. Τοῦτο συμβαίνει διότι, ὅταν σῶμά τι κινῆται, ἔχει τὴν ἰδιότητα νὰ ἐπιμένῃ εἰς τὴν κίνησιν αὐτοῦ. Τὸ αὐτὸ συμβαίνει καὶ ὅταν τρέχωμεν, ὅποτε δὲν δυνάμεθα νὰ σταματήσωμεν ἀμέσως. Τὰ σώματα λοιπὸν ὅλα ἐπιμένουν εἰς τὴν κατάστασιν, εἰς τὴν ὁποίαν ἔτυχε νὰ εὐρίσκωνται· δηλαδὴ ὅταν εὐρίσκωνται εἰς ἀκινήσιαν, ἐπιμένουν νὰ ἡρεμοῦν αἰωνίως, ὅταν δὲ κινῶνται, οὐδέποτε ἀφ' ἑαυτῶν παύουν τὴν κίνησιν.

Ἡ ἰδιότης αὕτη, τὴν ὁποίαν ἔχουν ὅλα τὰ σώματα λέγεται **Ἀδράνεια.** Ἐν τούτοις συχνότατα βλέπομεν, ὅτι τὰ σώματα, ὅταν κινῶνται, παύουν τὴν κίνησιν αὐτῶν· τοῦτο συμβαίνει, διότι ἐνεργοῦν πολλὰ ἐμπόδια, καὶ ἀναγκάζονται τὰ σώματα ἕνεκα τούτων νὰ διακόψουν τὴν κίνησιν. Π. γ. ὅταν ρίψωμεν λίθον, πρέπει οὗτος νὰ κινῆται αἰωνίως, ἀλλ'

ἐπειδὴ ἡ γῆ τὸν ἔλκει πρὸς ἑαυτήν, ἀναγκάζεται οὗτος νὰ πέσῃ. Ὄταν κυλίσωμεν σφαιρᾶν ἐπὶ ὀμαλῆς ἐπιφανείας, ὅσον καὶ ἂν μᾶς φαίνεται ἡ ἐπιφάνεια ὀμαλή, ἔχει ὅμως πολλὰς ἀνωμαλίας, εἰς τὰς ὁποίας σκοντάπτει ὀλίγον κατ' ὀλίγον ἡ σφαιρᾶ, χωρὶς ἡμεῖς νὰ τὸ βλέπωμεν, καὶ ἐπὶ τέλους χάνει τὴν ὁρμὴν τῆς καὶ σταματᾷ. Ἡ ἀντίστασις, τὴν ὁποίαν παρουσιάζουν αἱ ἀόρατοι αὐταὶ ἀνωμαλίαι εἰς τὴν κίνησιν τοῦ σώματος, λέγεται **Τριβή**. Διὰ νὰ ἐλαττωθῇ ἡ τριβή, πρέπει νὰ κάμωμεν πολὺ λείαν τὴν ἐπιφάνειαν, ἐπὶ τῆς ὁποίας κινεῖται τὸ σῶμα, καὶ ν' ἀλείφωμεν αὐτὴν διὰ λιπαρῶν οὐσιῶν, αἱ ὁποῖαι καλύπτουσι τὰ ἐμπόδια. Διὰ τὸν λόγον τοῦτον εἰς τὰς μηχανὰς ὀρίττουσιν ἔλαιον, καθὼς καὶ εἰς τοὺς τροχοὺς τῶν ἀμαξῶν.



ΑΚΡΟ ΠΕΡΙ ΒΑΡΥΤΗΤΟΣ

9. **Βαρύτης.** — "Αν ἀφήσωμεν ἐκ τῆς χειρὸς ἡμῶν τὴν κλωβίαν, αὐτὴ πίπτει πρὸς τὴν γῆν διότι ἡ γῆ ἔλκει τὸ σῶμα τοῦτο πρὸς ἑαυτήν. — Τὸ ἴδιον συμβαίνει καὶ διὰ τὸ βιβλίον καὶ διὰ πᾶν ἄλλο ἀντικείμενον, ὅταν τοῦτο εὐρεθῇ χωρὶς ὑποστήριγμα. Ἡ δύναμις αὕτη, τὴν ὁποίαν ἔχει ἡ γῆ νὰ ἔλκη πρὸς ἑαυτήν πάντα τὰ σώματα, λέγεται **Βαρύτης**.

10. **Νῆμα τῆς στάθμης.** — Λάβετε νῆμα καὶ εἰς τὸ ἓν ἄκρον αὐτοῦ δέσατε σφαιρίδιον βαρὺ, ἔπειτα κρατήσατε τὸ νῆμα ἐκ τοῦ ἄλλου ἄκρου τότε τὸ σφαιρίδιον, ἀφοῦ κάμῃ ὀλίγας κινήσεις, θὰ μείνῃ ἐπὶ τέλους ἀκίνητον. Τὸ νῆμα εἰς τὴν θέσιν ταύτην λέγεται ὅτι δεικνύει τὴν **Κατακόρυφον διεύθυνσιν**.

Τοιαύτην γραμμὴν διατρέχουν πάντα τὰ σώματα, ὅταν πίπτουν. Διὰ νὰ βεβαιωθῶσιν περὶ τούτου λαμβάνομεν βαρὺν δακτύλιον (σχ. 4), καὶ περῶμεν εἰς τὸ νῆμα τῆς στάθμης, οὕτως ὥστε νὰ μὴ ἐγγίξῃ ὁ δακτύλιος τὸ νῆμα. Εἰς τοιαύτην θέσιν ἂν ἀφήσωμεν ἐλεύθερον τὸν δακτύλιον, παρατηροῦμεν ὅτι πίπτει χωρὶς διόλου νὰ ἐγγίσῃ τὸ νῆμα τοῦτο συμβαίνει, διότι ἀκολουθεῖ τὴν διεύθυνσιν τοῦ νήματος, δηλ. **πίπτει κατὰ τὴν κατακόρυφον**.

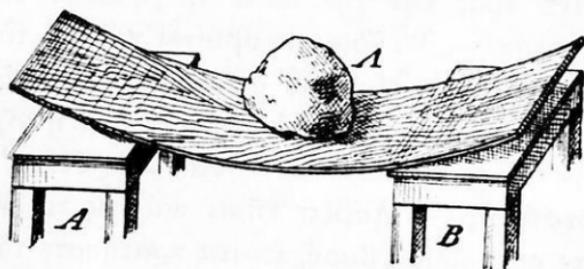
11. **Χρῆσις τοῦ νήματος τῆς στάθμης εἰς τὴν οἰκοδομικὴν.** — Οἱ κτίσται μεταχειρίζονται τὸ νῆμα τῆς στάθμης εἰς τὴν κατασκευὴν



Σχῆμα 4.

τῶν τοίχων, οἱ ὅποιοι δὲν πρέπει νὰ ἔχωσι κλίσιν οὔτε πρὸς τὸ ἓν οὔτε πρὸς τὸ ἄλλο μέρος· διότι εὐκόλως τότε κατακρημνίζονται. Διὰ τοῦ νήματος τῆς στάθμης καταρθοῦται νὰ ἔχωσιν οἱ τοῖχοι ἔντελῶς κατακόρυφον διεύθυνσιν.

12. **Βάρος.**—Λάβετε σανίδα λεπτήν, καὶ θέσατε ἕκαστον ἄκρον αὐτῆς ἐπὶ καθίσματος. Ἡ σανὶς θὰ μείνῃ ἄκαμπτος·



Σχῆμα 5.

ἂν εἰς τὸ μέσον τῆς σανίδος θέσατε βαρὺ σῶμα, οἷον ὀγκώδη λίθον Λ (σχ. 5), ἡ σανὶς κάμπτεται, καὶ, ἂν δὲν εἶναι ἄρκετὰ στερεά,

θραύεται. Τοῦτο συμβαίνει, διότι ἡ γῆ ἔλκει μὲ ἰσχὴν τὸν λίθον, αὐτὸς δὲ ῥέπει πρὸς αὐτήν, καὶ πιέζει, καὶ ὠθεῖ πᾶν στήριγμα, τὸ ὁποῖον τὸν ἐμποδίζει νὰ πέσῃ ἐπ' αὐτῆς. Ὅταν δὲ κρατήσωμεν τὸν λίθον ἐπὶ τῆς παλάμης ἡμῶν, παρατηροῦμεν ὅτι ὠθεῖ τὴν χεῖρά μας πρὸς τὰ κάτω. Ἡ ῥοπὴ αὕτη ἐκάστου σώματος πρὸς τὴν γῆν λέγεται **Βάρος** τοῦ σώματος.

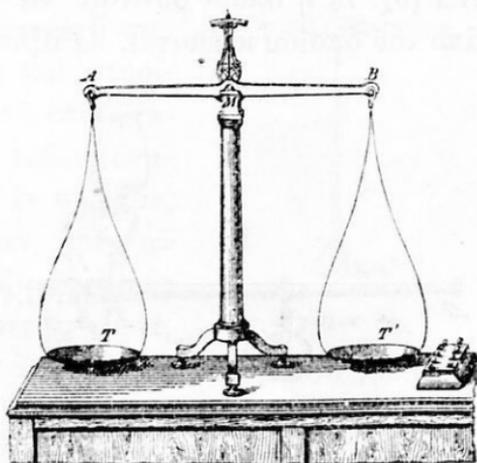
13. **Μέτρησις τοῦ βάρους.**— Πάντες γνωρίζομεν ὅτι ἄλλα σώματα ἔχουσι μεγαλιέτερον βάρος, ἢτοι εἶναι **βαρύτερα** καὶ ἄλλα **ἐλαφρότερα**. Ὅστε τὸ βάρος εἶναι ποσὸν καὶ μετρεῖται. Ἡ συνηθεστέρα μονὰς πρὸς μέτρησιν τοῦ βάρους τῶν σωμάτων κανονίζεται ὡς ἑξῆς: ¹ Κατασκευάζομεν κιβώτιον, τοῦ ὁποίου τὸ μῆκος, τὸ πλάτος καὶ τὸ ὕψος νὰ εἶναι μία παλάμη. Ἡ χωρητικότης τοῦ δοχείου τούτου λέγεται

1. Περὶ διαφόρων μετρισῶν μονάδων ἰδὲ Ἀριθμ. Α. Εὐσταθιανοῦ σελ. 108 καὶ 142.

Λίτρα. Ἐὰν τὸ δοχεῖον τοῦτο γεμίσωμεν μὲ ὕδωρ ἔντελῶς καθαρὸν καὶ ψυχρὸν περίπου ὅσον εἶναι ὁ πάγος, τὸ βάρος τοῦ ὕδατος τούτου λαμβάνεται ὡς μονὰς καὶ λέγεται **Χιλιόγραμμα**. Ἐν χιλιόγραμμον εἶναι ἀκριβῶς $312 \frac{1}{2}$ δράμια. Τὸ χιλιόγραμμον διαιρεῖται εἰς 1000 ἴσα μέρη, ἕκαστον τῶν ὁποίων ὀνομάζεται **Γραμμάριον**. Πρὸς τὰς διαφόρους μονάδας συγκρίνομεν τὰ βάρη τῶν σωμάτων διὰ διαφόρων μηχανημάτων, τῶν ὁποίων τὰ κυριώτερα εἶναι τὰ ἑξῆς :

14. **Ζυγός.** — Ὁ ζυγός σύγκειται ἀπὸ ἄκαμπτον ῥάβδον ἐκ μετάλλου AB (σχ. 6), τὴν ὁποίαν καλοῦμεν **Φάλαγγα**.

Τὴν φάλαγγα ἀκριβῶς εἰς τὸ μέσον διαπερᾶ τριγωνικὸν ῥαβδίον πολὺ μικρὸν, τὸ ὁποῖον εἶναι καλῶς προσκεκολλημένον ἐπ' αὐτῆς, καὶ ὀνομάζεται **Ἄξων**. Ὁ ἄξων οὗτος τοποθετεῖται ἐπὶ ἐπιφανείας πολὺ ὀμαλῆς καὶ ὀριζοντίας, εἰς τὴν ὁποίαν τελειώνει ὁ πούς τοῦ ζυγοῦ. Εἰς τὰ δύο ἅκρα A καὶ B τῆς φάλαγγος κρέμανται δύο



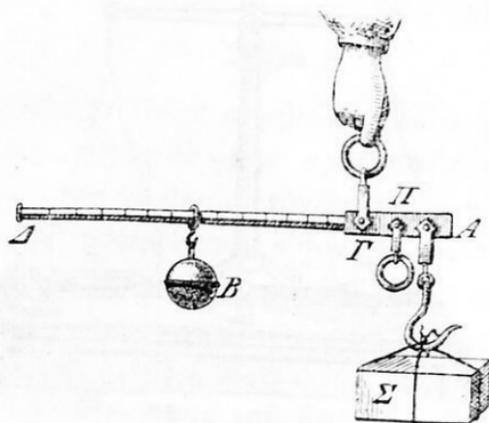
Σχῆμα 6.

δίσκοι T καὶ T' οἱ ὁποῖοι ἔχουν ἴσον βάρος. Ὅταν οἱ δίσκοι εἶναι κενοί, ἡ φάλαγξ τοῦ ζυγοῦ δὲν πρέπει νὰ κλίνη οὔτε πρὸς τὸ ἓν, οὔτε πρὸς τὸ ἄλλο μέρος, ἀλλὰ νὰ μένη ὀριζοντία.

Διὰ νὰ εἴρωμεν τὸ βάρος σώματός τινος, θέτομεν τὸ σῶμα ἐπὶ τοῦ ἑνὸς δίσκου, ὅποτε ἡ φάλαγξ θὰ κλίνη πρὸς τὸν δίσκον τοῦτον. Τότε θέτομεν καὶ εἰς τὸν ἄλλον δίσκον

τὰ καλούμενα **Σταθμά**, μέχρις ὅτου ἡ φάλαγξ γίνῃ πάλιν ὀριζοντία, ὁπότε τὸ σῶμα καὶ τὰ σταθμά ἔχουσι τὸ αὐτὸ βάρος. Ἐὰν π.χ. τὰ σταθμά εἶναι δύο χιλιόγραμμα, λέγομεν ὅτι καὶ τὸ σῶμα εἶναι δύο χιλιόγραμμα. Ἐνίοτε ὁ ζυγὸς δὲν εἶναι ἀκριβής· διὰ τὸ νὰ δοκιμάσωμεν αὐτόν, ζυγίζομεν ἄλλην μίαν φορὰν, ἀφοῦ θέσωμεν τὸ σῶμα εἰς τὸν δίσκον τῶν σταθμῶν καὶ τὰ ἴδια σταθμά εἰς τὸν δίσκον τοῦ σώματος· ἂν δὲ πάλιν ἡ φάλαγξ σταθῇ ὀριζοντίως, τότε ὁ ζυγὸς εἶναι ἀκριβής.

15. **Στατήρ**. — Ὁ στατήρ σύγκειται ἐκ ῥάβδου σιδηρᾶς ΑΔ (σχ. 7) ἡ ὁποία δύναται νὰ στρέφηται περὶ τὸν ἄξονα ἀπὸ τοῦ ὁποίου κρέμεται. Ὁ ἄξων οὗτος εἶναι πλησιέστερος

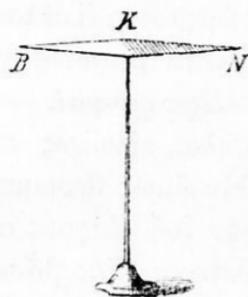


Σχῆμα 7.

πρὸς τὸ ἄκρον Α. Εἰς τὸ ἄκρον τούτου κρέμεται ἄγκιστρον, ἐκ τοῦ ὁποίου κρεμῶμεν τὰ σώματα, τὰ ὁποία θέλομεν νὰ ζυγίσωμεν. Ὁ Βραχίον ΓΔ φέρει διαίρεσεις· ἀπὸ δὲ τοῦ Γ μέχρι τοῦ ἄκρου Δ δύναται διὰ κρούου νὰ μετακινήται ὠρισμένον καὶ σταθερὸν διὰ κάθε στατήρα βάρος Β, τὸ ὁποῖον καλοῦμεν **Βαρίδιον**. Διὰ νὰ εὔρωμεν τὸ βάρος τοῦ σώματος Σ, κρεμῶμεν τὸ σῶμα ἐκ τοῦ ἄγκιστρον, ἔπειτα μεταφέρομεν τὸ βαρίδιον Β ἐπὶ τῆς ῥάβδου ΓΔ, μέχρις ὅτου ἡ ῥάβδος μείνῃ ὀριζοντία, τότε ἡ διαίρεσις, εἰς τὴν ὁποίαν θὰ σταματήσῃ τὸ βαρίδιον, δεικνύει τὸ βάρος τοῦ σώματος.

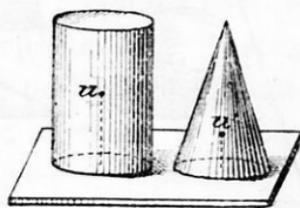
ΠΕΡΙ ΣΤΑΣΕΩΣ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

16. **Κέντρον τοῦ βάρους.** — Ἐὰν λάβωμεν ράβδον καὶ δέσωμεν αὐτὴν περίπου εἰς τὸ μέσον διὰ νήματος, αὐτὴ κλίνει πρὸς τὸ μέρος, τὸ ὁποῖον εἶναι βαρύτερον καὶ ἀνατρέπεται· ἔὰν ὅμως μετακινήσωμεν τὸ νῆμα πρὸς τὸ βαρύτερον μέρος τῆς ράβδου, θὰ εὕρωμεν θέσιν τινὰ αὐτοῦ, ὁπότε ἡ ράβδος δὲν κλίνει οὔτε πρὸς τοῦτο οὔτε πρὸς ἐκεῖνο τὸ μέρος οὔτε ἀνατρέπεται, ἀλλὰ μένει ἀκίνητος, ὡσὰν πάντα τὰ σημεῖα αὐτῆς νὰ ἦσαν δεδεμένα ἢ στηριγμένα. Τότε λέγομεν ὅτι ἡ ράβδος ἰσορροπεῖ. Ὁμοίως ἔὰν λάβωμεν δίσκον τινὰ ἢ στενὴν λωρίδα σώματος τινος καὶ στηρίξωμεν τυχὸν σημεῖον αὐτοῦ ἐπὶ κατακορύφου βελόνης (σχ. 8), ταῦτα ἀνατρέπονται. Ὑπάρχει ὅμως ἓν σημεῖον, τὸ ὁποῖον ἔὰν στηρίξωμεν ἐπὶ τοῦ ἄκρου τῆς βελόνης, τὸ σῶμα οὔτε πρὸς τὸ ἓν οὔτε πρὸς τὸ ἄλλο μέρος κλίνει,



Σχῆμα 8.

ἀλλὰ μένει ἀκίνητον, ὡσὰν πάντα τὰ σημεῖα αὐτοῦ νὰ ἦσαν δεδεμένα ἢ στηριγμένα. Ἐκ τούτων ἐννοοῦμεν, ὅτι εἰς ἕκαστον σῶμα οἰουδήποτε σχήματος ὑπάρχει ἓν σημεῖον, τὸ ὁποῖον ἂν στηρίξωμεν, μηδενίζομεν τὴν ἐνέργειαν τῆς βαρύτητος, καὶ τὸ σῶμα μένει ἀκίνητον. Τὸ σημεῖον τοῦτο ὀνομάζεται **Κέντρον τοῦ Βάρους** τοῦ σώματος.



Σχῆμα 9.

17. **Στάσις εὐσταθής.** — Ἐὰν λάβωμεν σῶμα μὲ πόδας ἢ μὲ βάσιν, ἐπὶ τῆς ὁποίας ἴσταται, οἷον κάθισμα, ποτήριον, κύλινδρον (σχ. 9), καὶ κλίνωμεν ὀλίγον τὸ σῶμα, ὥστε ἡ κατακόρυφος, ἡ ὁποία διέρ-

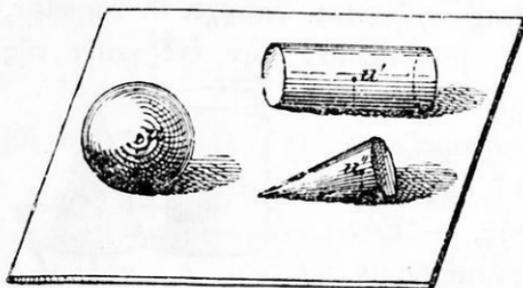
Ἄλ. Εὐσταθειῶν ὁ Μικρὸς Φυσιολογίας

χεται διὰ τοῦ κέντρου τοῦ βάρους, νὰ πίπτῃ μεταξὺ τῶν ποδῶν ἢ ἐντὸς τῆς βάσεως, τὸ σῶμα ἐπανέρχεται εἰς τὴν προτέραν αὐτοῦ θέσιν. Τὴν στάσιν ταύτην τῶν σωμάτων λέγομεν *Εὐσταθῆ*.

Ἐὰν ὅμως κλίνωμεν τὸ σῶμα τόσον, ὥστε ἡ κατακέρυφος, ἣτις διέρχεται διὰ τοῦ κέντρου τοῦ βάρους, νὰ πίπτῃ ἐκτὸς τῆς βάσεως, τότε τὸ σῶμα ἀνατρέπεται, ἢ ὅπως λέγουσι *Πίπτει*. Διὰ νὰ γίνωνται τὰ σώματα εὐσταθέστερα, πρέπει ἡ βάσις αὐτῶν νὰ κατασκευάζεται μεγάλη, τὸ δὲ κέντρον τοῦ βάρους νὰ καταβιβάζεται ὅσον τὸ δυνατόν πλησιέστερον τῆς βάσεως. Τοῦτο κατορθοῦται, ἐὰν κατασκευασθῇ ὅσον τὸ δυνατόν βαρύτερα ἡ βάσις.

Ἐφαρμογαί. — Τὰ πλοῖα ὅταν εἶναι κενὰ καὶ οἱ ἴστοι ὑψηλοί, εὐκόλως δύνανται ν' ἀνατραπῶσιν ὑπὸ τοῦ ἀνέμου. Ἐὰν ὅμως θέσωμεν ἔρμα (σαβοῦρα), καταβιβάζεται τὸ κέντρον τοῦ βάρους αὐτῶν πολὺ χαμηλά, καὶ γίνονται εὐσταθέστερα. Τὰς βάσεις τῶν λαμπτήρων κατασκευάζουσι ἐκ σιδήρου καὶ ἀρκετὰ μεγάλας, ἵνα διὰ τὸν αὐτὸν λόγον ἴστανται εὐσταθέστερον.

18. *Στάσις ἀσταθῆς.* — Ἐὰν ἡ βάσις σμικρυνθῇ καὶ γίνῃ σημεῖον, τὸ σῶμα πολὺ δυσκόλως δύναται νὰ στηριχθῇ καὶ



Σχῆμα 10.

πίπτει. Οὕτω συμβαίνει εἰς πάντα κῶνον, ὅταν θέλωμεν νὰ στηριξώμεν αὐτὸν ἐπὶ τῆς κορυφῆς του, ἢ εἰς ράβδον, ἐὰν στήσωμεν αὐτὴν ὀρθίαν. Ἡ τοιαύτη

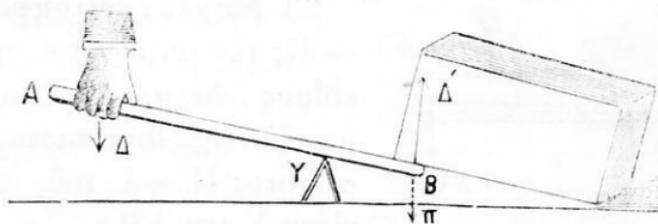
στάσις τῶν σωμάτων λέγεται *Ἀσταθῆς*.

19. **Στάσις αδιάφορος.** — Ἡ σφαῖρα, ὁ κύλινδρος, ὁ κῶνος καὶ ἄλλα σώματα (σχ. 10), ὅταν εἶναι πλαγιασμένα, μένουν ἀκίνητα, ὅπως καὶ ἂν στρέψωμεν αὐτά. Ἡ στάσις αὕτη τῶν τοιούτων σωμάτων λέγεται **Ἀδιάφορος**.

ΠΕΡΙ ΜΟΧΛΟΥ

20. **Μοχλός.** — **Μοχλός** λέγεται πᾶσα ράβδος στερεά, ἣτις δύναται νὰ στρέφηται περὶ ἓν σημεῖον ἀκίνητον, τὸ ὁποῖον λέγεται **Ὑπομόχλιον**. Μοχλοῦ ὑπάρχουν τρία εἶδη.

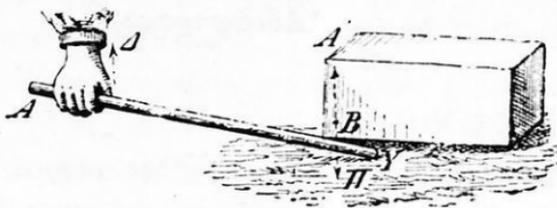
21. **Μοχλός πρώτου εἴδους.** — Ἐστω βαρὺ τι κβώτιον Δ' (σχ. 11), τὸ ὁποῖον θέλομεν νὰ μεταθέσωμεν. Λαμβάνομεν ράβδον ΑΒ, τῆς ὁποίας τὸ ἓν ἄκρον θέτομεν κάτωθεν τοῦ σώματος Δ' ὑποκάτω τῆς ράβδου θέτομεν σῶμα στερεὸν



Σχῆμα 11.

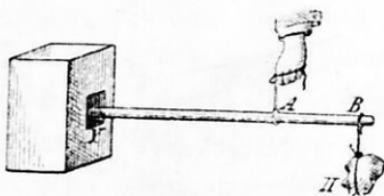
ὡς ὑπομόχλιον, καὶ διὰ τοῦ ἄλλου ἄκρου Α πιέζομεν. Τοιοῦτοτρόπως κατορθοῦμεν νὰ μετακινηθῇ τὸ σῶμα Δ', ἐπὶ τοῦ ὁποίου ἐνεργοῦμεν διὰ τοῦ μοχλοῦ. Τὸ σῶμα λέγομεν **Ἀντίστασιν**, τὴν δὲ δύναμιν, τὴν ὁποίαν χρησιμοποιοῦμεν, λέγομεν κυρίως **Δύναμιν**, τὸ δὲ σταθερὸν σημεῖον Γ εἶναι τὸ **ὑπομόχλιον**. Εἰς τὸ εἶδος τοῦτο τοῦ μοχλοῦ ὅσῳ πλησιέστερον εὑρίσκεται τὸ ὑπομόχλιον πρὸς τὸ σῶμα, τὸ ὁποῖον θέλομεν νὰ κινήσωμεν, τόσο εὐκολώτερον μετακινουῦμεν αὐτό. Τὸ εἶδος τοῦτο τοῦ μοχλοῦ, εἰς τὸν ὁποῖον τὸ ὑπομόχλιον εὑρίσκεται μεταξύ ἀντιστάσεως καὶ δυνάμεως, ὀνομάζεται μοχλὸς **πρώτου εἴδους**.

22. **Μοχλὸς δευτέρου εἴδους.** — Ἐστω τὸ σῶμα B (σχ. 12), τὸ ὁποῖον θέλομεν νὰ μεταθέσωμεν. Θέτομεν πάλιν



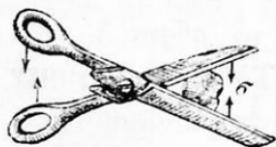
Σχῆμα 12.

τὸ ἄκρον τοῦ μοχλοῦ Y κάτωθεν τοῦ σώματος, καὶ στηρίζομεν τὸ ἄκρον τοῦτο ἐπὶ τῆς γῆς. Ἐπειτα διὰ τοῦ ἄλλου ἄκρου τοῦ μοχλοῦ ἐνεργοῦμεν καὶ μεταθέτομεν τὸ σῶμα. Τὸ εἶδος τοῦτο τοῦ μοχλοῦ, εἰς τὸ ὁποῖον ἡ ἀντίστασις εὐρίσκεται μεταξὺ ὑπομοχλίου καὶ δυνάμεως, λέγεται μοχλὸς **δευτέρου εἴδους**.

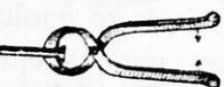


Σχῆμα 13.

23. **Μοχλὸς τρίτου εἴδους.** — Εἰς τὸν μοχλὸν τοῦ **τρίτου εἴδους** ἡ δύναμις A εὐρίσκεται μεταξὺ τῆς ἀντιστάσεως τοῦ σώματος H καὶ τοῦ ὑπομοχλίου Y (σχ. 13).



Σχῆμα 14.



Σχῆμα 15.

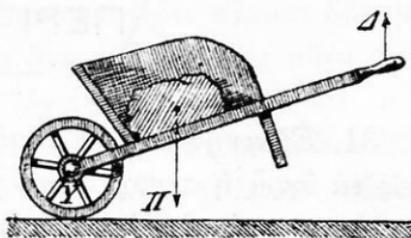
24. **Ψαλὶς.** — Ἡ ψαλὶς (σχ. 14) εἶναι δύο μοχλοὶ πρώτου εἴδους· κοινὸν ὑπομόχλιον εἶναι ὁ ἄξων τῆς περιστροφῆς τῶν κοπίδων, δύναμις εἶναι ἡ τῆς χειρὸς τοῦ κρατοῦντος, καὶ ἀντίστασις τὸ σῶμα, τὸ ὁποῖον κόπτομεν.

25. **Ἠλάγρα.** — Ἡ Ἠλάγρα (σχ. 15) λειτουργεῖ, ὅπως καὶ ἡ ψαλὶς.

26. **Χειράμαξα.** — Ἡ χειράμαξα (σχ. 16) εἶναι μοχλὸς δευτέρου εἴδους. Δύναμις Δ εἶναι ὁ ἐργάτης, ὑπομόχλιον ὁ ἄξων Y τοῦ τροχοῦ

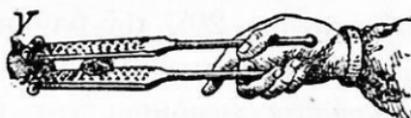
καὶ ἀντίστασις τὸ ἐντὸς φορτίον.

27. **Θύραι.** — Αἱ θύραι καὶ τὰ σκεπάσματα τῶν κιβωτίων εἶναι μοχλοὶ δευτέρου εἴδους. Ὑπομόχλιον εἶναι αἱ στρόφιγγες, δύναμις εἶναι ἡ χεὶρ, καὶ ἀντίστασις τὸ βᾶρος τῆς θύρας, τὸ ὁποῖον εἶναι μεταξὺ αὐτῶν.



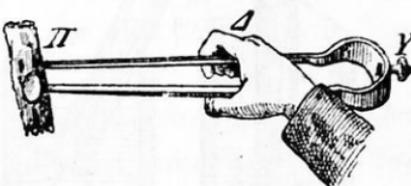
Σχῆμα 16.

28. **Καροθραύστης.** — Ὁ καροθραύστης (σχ. 17) εἶναι δύο μοχλοὶ δευτέρου εἴδους μὲ κοινὸν ὑπομόχλιον Υ.



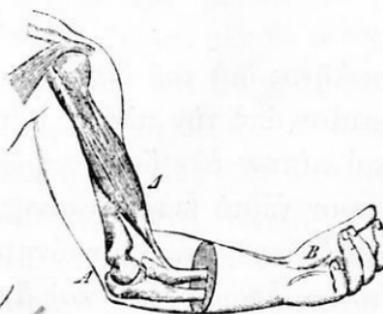
Σχῆμα 17.

29. **Πυράγρα.** — Ἡ πυράγρα (σχ. 18) εἶναι 2 μοχλοὶ μὲ κοινὸν ὑπομόχλιον Υ. Ἀντίστασις εἶναι τὸ σῶμα Π, τὸ ὁποῖον συλλαμβάνομεν, δύναμις εἶναι ἡ χεὶρ, ἥτις ἔνεργεῖ μεταξὺ ἀντιστάσεως καὶ ὑπομοχλίου ὥστε εἶναι μοχλοὶ τρίτου εἴδους.



Σχῆμα 18.

30. **Πῆχυς.** — Εἰς τὴν κίνησιν τοῦ πήχεως τῆς χειρός (σχ. 19) ὑπομόχλιον εἶναι ὁ ἀγκῶν Α, ἀντίστασις δὲ τὸ πρὸς τὴν παλάμην βᾶρος Β, καὶ μεταξὺ αὐτῶν εὐρίσκεται ἡ δύναμις, ἥτις εἶναι ὁ μῦς Δ (1).



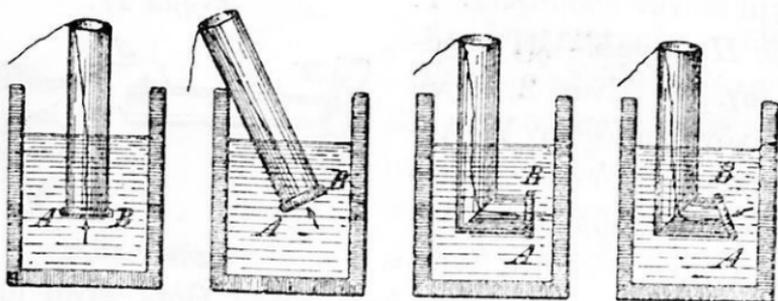
Σχῆμα 19.

1 Πλειότερα παραδείγματα καὶ προβλήματα ἰδὲ εἰς Στοιχειώδη Φυσικὴν Α. Εὐσταθιανοῦ.

Χ ΠΕΡΙ ΥΓΡΩΝ

31. *Εὐκίνησις τῶν μορίων. τῶν ὑγρῶν.*—Εἶπομεν ὅτι εἰς τὰ ὑγρά ἡ συνοχὴ εἶναι χαλαρά, καὶ διὰ τοῦτο τὰ μόρια κυλίσθηται τὰ μὲν ἐπὶ τῶν δέ, καὶ τὸ σῶμα εὐκόλως μεταβάλλει σχῆμα καὶ ρεεῖ διὰ τοῦτο τὰ ὑγρά ὅταν φυλάττωνται ἐντὸς δοχείων, λαμβάνουν τὸ σχῆμα αὐτῶν.

32. *Πιέσεις τῶν ὑγρῶν.*—Λάβετε σωλῆνα ὑάλινον λάμπας, (σχ. 20), τοῦ ὁποίου τὰ χεῖλη νὰ εἶναι ὁμαλὰ καὶ νὰ ἐφαρμόζωσι καλῶς ἐπὶ μικρᾶς ὑαλίνης πλακῆς ἔπειτα κρατήσατε ἐφηρμοσμένην τὴν πλάκα ἐπὶ τοῦ στομίου τοῦ



Σχῆμα 20.

σωλῆνος διὰ τοῦ δακτύλου σας· ἐὰν ἀπομακρύνητε τὸν δάκτυλον ἀπὸ τὴν πλάκα, αὕτη ἀμέσως ἀποσπᾶται τοῦ στομίου καὶ πίπτει· ἐὰν ὅμως πρῶτον βυθίσητε μετὰ προσοχῆς τὸ ἄκρον τοῦτο ἐντὸς λεκάνης, ἣτις νὰ περιέχῃ ἄφθονον ὕδωρ, καὶ ὕστερον ἀπομακρύνητε τὸν δάκτυλον, ἡ πλάξ ΒΑ δὲν πίπτει ὅπωςδήποτε καὶ ἂν στρέψητε τὸν σωλῆνα, ἀλλ' ἔξακολουθεῖ νὰ μένῃ προσκεκολλημένη ἐπὶ τῶν χειλέων τοῦ σωλῆνος. Τοῦτο συμβαίνει, διότι τὴν ἐνέργειαν τοῦ δακτύλου ἐκτελεῖ τώρα τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον ὠθεῖ τὴν πλάκα κατὰ πάσας τὰς διευθύνσεις, ἔτι δὲ καὶ ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω.

Διὰ τοῦτο, ὅταν βυθίσωμεν τὴν παλάμην ἡμῶν ἀνοικτὴν ἐντὸς πολλοῦ ὕδατος, τότε αἰσθανόμεθα ὅτι κάποια δύναμις ὠθεῖ τὴν χεῖρα ἡμῶν πρὸς τὰ ἄνω. Ἡ δύναμις αὕτη ἀναπτύσσεται ὑπὸ τοῦ ὕδατος καὶ λέγεται **Ἄνωσις**.

33. **Νόμος τοῦ Ἀρχιμήδους.** — Α'. Λάβετε λίθον 250 δραμίων καὶ δοχεῖον πλήρες ὕδατος μέχρι χειλέων· θέσατε τὸ δοχεῖον ἐντὸς λεκάνης στεγνῆς, καὶ ἀφοῦ δέσητε τὸν λίθον διὰ νήματος, βυθίσατε ἐντὸς τοῦ ὕδατος. Ὁ λίθος θὰ ἐκτοπίσῃ τόσον ὕδωρ, ὅσον χωρὸν καταλαμβάνει αὐτός. Τὸ ὕδωρ λοιπόν, τὸ ὁποῖον θὰ ἐκχειλίσῃ καὶ θὰ χυθῆ ἐντὸς τῆς λεκάνης, ἔχει τόσον ὄγκον, ὅσος εἶναι ὁ ὄγκος τοῦ λίθου. Ἐὰν τώρα ζυγίσῃτε τὸ ὕδωρ τοῦτο, θὰ εὑρητε αὐτὸ 100 δράμια μόνον· ὥστε ὁ λίθος εἶναι βαρύτερος τοῦ ὕδατος· ἄς ἐπαναληφθῆ τὸ πείραμα, ἀφοῦ λάβητε τεμάχιον σιδήρου, ὑάλου, μολύβδου, τότε θὰ ἴδητε ὅτι ὅλα ταῦτα εἶναι βαρύτερα τοῦ ὕδατος, τὸ ὁποῖον ἐκτοπίζουσιν. Ἐὰν τὰ σώματα ταῦτα τὰ ἀφήσῃτε ἐλεύθερα ἐντὸς τοῦ ὕδατος, θὰ βυθισθῶσιν εἰς τὸν πυθμένα. *Ὡστε τὰ σώματα τὰ βαρύτερα ἴσου ὄγκου ὕδατος βυθίζονται εἰς τὸν πυθμένα, ὅταν μείνωσιν ἐλεύθερα ἐντὸς τοῦ ὕδατος.*

Β'. Ἐὰν λάβωμεν τεμάχιον κηροῦ καὶ μετὰ προσοχῆς βυθίσωμεν εἰς δοχεῖον πλήρες ὕδατος, ζυγίσωμεν δὲ τὸν κηρὸν καὶ τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον θὰ ἐκχειλίσῃ καὶ θὰ χυθῆ ἐντὸς τῆς λεκάνης, βλέπομεν ὅτι ὁ κηρὸς καὶ τὸ ὕδωρ, τὰ ὁποῖα ἔχουν ἴσους ὄγκους, ἔχουν καὶ ἴσα βάρη. Ἐὰν δὲ θέσωμεν ἐλεύθερον τὸν κηρὸν ἐντὸς τοῦ ὕδατος μένει εἰς τὴν θέσιν αὐτοῦ, χωρὶς ν' ἀνέρχεται οὔτε νὰ κατέρχεται. Τὸ αὐτὸ συμβαίνει καὶ εἰς κάθε σῶμα, τὸ ὁποῖον ἔχει ἴσον βάρος μὲ τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον ἐκτοπίζει. *Ὡστε τὰ σώματα, τὰ ὁποῖα ἔχουσι βάρος ὅσον ἔχει καὶ ἴσος ὄγκος ὕδατος, οὔτε ἀνέρχονται οὔτε καταβυθίζονται.*

Γ'. Κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον εὐρίσκομεν, ὅτι ὁ φελλός, τὸ ξύλον καὶ ἄλλα σώματα εἶναι ἐλαφρότερα ἴσου ὄγκου ὕδατος, τὸ ὁποῖον ἐκτοπίζουσιν, ὅταν εἶναι ἐντελῶς βυθισμένα εἰς αὐτό. Παρατηροῦμεν δὲ ὅτι τὰ σώματα τὰ ἐλαφρότερα ἴσου ὄγκου ὕδατος, ἐὰν τ' ἀφήσωμεν ἐλεύθερα ἀνέρχονται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὕδατος καὶ πλέουσι ἐπ' αὐτῆς. Ἐπὶ τῆς ιδιότητος ταύτης τῶν σωμάτων στηριζόμενοι κατασκευάζουσι τὰ πλοῖα. Τὸ σκάφος τοῦ πλοίου κατασκευάζεται μὲ μεγάλην κοιλίαν, ὥστε νὰ χωρῇ ὕδωρ, τοῦ ὁποίου τὸ βάρος εἶναι πολὺ μεγαλείτερον τοῦ βάρους τοῦ σκάφους μετὰ τῶν μηχανῶν καὶ τοῦ φορτίου. Ὡς ἐλαφρότερον λοιπὸν τὸ πλοῖον ἴσου ὄγκου ὕδατος ὠθεῖται ὑπ' αὐτοῦ πρὸς τὰ ἄνω καὶ ἐπιπλέει.

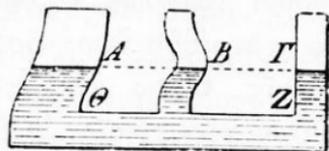
Ἐκ τῶν ἀνωτέρω συνάγεται ὁ ἐξῆς Φυσικὸς νόμος:

Ὅταν σῶμά τι εἶνε βαρύτερον ἴσου ὄγκου ὕδατος καὶ μείνη ἐλεύθερον ἐντὸς αὐτοῦ, κατέρχεται εἰς τὸν πυθμένα· ὅταν ἔχη ἴσον βάρος, οὔτε ἀνέρχεται οὔτε κατέρχεται, καὶ ὅταν εἶνε ἐλαφρότερον τοῦ ὕδατος, ὠθεῖται ὑπὸ τούτου πρὸς τὰ ἄνω, ἀνέρχεται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν καὶ ἐπιπλέει.

34. *Κολύμβησις.* — Τὸ ἀνθρώπινον σῶμα εἶναι ἐλαφρότερον ἴσου ὄγκου ὕδατος, ἀλλ' ἔνεκα τῆς κεφαλῆς, ἣτις εἶναι βαρύτερα, τὸ σῶμα ἀνατρέπεται, καὶ ἀφοῦ καταπῆ ποσότητά τινα ὕδατος, γίνεται βαρύτερον καὶ καταβυθίζεται· διὰ νὰ προλάβωμεν λοιπὸν τὴν ἀνατροπὴν, πρέπει νὰ κινῶμεν καταλλήλως τὰς χεῖρας καὶ τοὺς πόδας. Τοῦτο δὲ μανθάνομεν διὰ τῆς ἐξασκήσεως. †

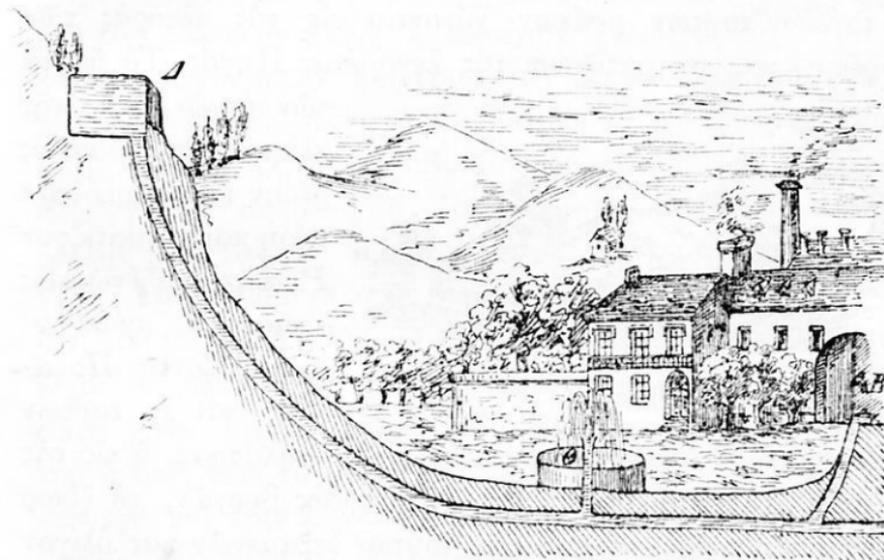
ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΟΥΝΤΑ ΑΓΓΕΙΑ

35. **Νόμος τῶν συγκοινωνούντων ἀγγείων.** — Ἐστῶσαν ἀγγεῖα διαφόρων σχημάτων καὶ μεγέθους, τὰ Α, Β, Γ, (σχ. 21), τὰ ὁποῖα συγκοινωνοῦσι διὰ σωλῆνος Θ Ζ· ἂν χύσωμεν εἰς ἓν τούτων ἀρχετὴν ποσότητα ὕδατος, παρατηροῦμεν ὅτι τὸ ὕδωρ διέρχεται διὰ τοῦ σωλῆνος καὶ εἰς τὰ ἄλλα δοχεῖα, καὶ αἱ ἐλεύθεραι ἐπιφάνειαι τοῦ ὕδατος εἰς ὅλα ταῦτα εὐρίσκονται ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ ὀριζοντίου ἐπιπέδου.



Σχῆμα 21.

36. **Βρύσεις, Πίδακες.** — Ἐνεκα τῆς ιδιότητος ταύτης τῶν δοχείων, τὰ ὁποῖα συγκοινωνοῦσι, κατορθοῦμεν ν' ἀνέρ-



Σχῆμα 22.

χεται μόνον του τὸ ὕδωρ εἰς τὰ ὑψηλότερα διαμερίσματα ὑψηλῶν οἰκοδομῶν. Πρὸς ἐπιτυχίαν τούτου κτίζουσι τὴν δεξαμενὴν Δ (σχ. 22), ἐπὶ τοποθεσίας ὑψηλοτέρας τῶν οἰκο-

δομῶν, ἔπειτα τοποθετοῦσι σωλήνας κάτωθεν τοῦ ἐδάφους ἀπὸ τῆς δεξαμενῆς μέχρι τῶν οἰκιῶν, εἰς τὰς ὁποίας θέλουσι νὰ μεταφέρωσι τὸ ὕδωρ· διὰ τῶν σωλήνων τούτων διοχετεύουσι τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον οὕτω δύναται ν' ἀνυψωθῆ εἰς τόσον περίπου ὕψος, ὅσον εἶναι τὸ ὕψος τοῦ τόπου τῆς δεξαμενῆς. Οὕτω ἀνέρχεται μέχρι τῶν ὑψηλοτέρων διαμερισμάτων τῶν οἰκιῶν. Ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ νόμου στηρίζεται καὶ ἡ κατασκευὴ τῶν *Βρύσεων* καὶ τῶν *Πιδάκων*.

37. *Πηγαί, Ποταμοί.* — Ἐντὸς τῶν ὄρεων ὑπάρχουσι πολλάκις μεγάλα κοιλάματα, εἰς τὰ ὁποῖα ρέουσι τὰ ὕδατα τῶν βροχῶν, καὶ σχηματίζονται εἶδη δεξαμενῶν Κ (σλ. 23). Ἐκ τῶν φυσικῶν τούτων δεξαμενῶν τὸ ὕδωρ ρέει κατ' ὀλίγον διὰ φυσικῶν ἐπίσης ὀχετῶν Α Β Π. Πολλοὶ ἐκ τῶν ὑπογείων τούτων ρυάκων χύνονται εἰς τὰς πλευρὰς τῶν ὄρεων, καὶ σχηματίζουν τὰς λεγομένας Πηγὰς. Τὰ ὕδατα



Σχῆμα 23.

Ποταμοί, οἱ ὁποῖοι χύνονται εἰς τὰς θαλάσσας ἢ εἰς τὰς λίμνας. Κατὰ τὸ θέρος, ἕνεκα ἐλλείψεως βροχῶν, τὸ ὕδωρ τῶν ἐντὸς τοῦ ὄρους φυσικῶν τούτων δεξαμενῶν κατ' ὀλίγον ἐλαττοῦται χωρὶς νὰ προστίθῃται νέον. Διὰ τοῦτο τὸ ὕδωρ παύει νὰ ρέῃ καὶ πολλαὶ πηγαὶ ἀποξηραίνονται, ἢ ὅπως κοινῶς λέγομεν *Στεριρεύουσιν*. Ἄλλοι πάλιν ὀχετοί, ἀντὶ νὰ χύνωνται εἰς τὰς πλευρὰς τοῦ ὄρους, εἰσδύουσι βαθύτερον καὶ ρέουσι κάτωθεν τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, ὅταν δὲ διατροπή-

τῶν πηγῶν, ἕνεκα τῆς κλίσεως τοῦ ἐδάφους ρέουν εἰς χαμηλότερα μέρη καὶ σχηματίζουν *Ρυάκια* δι' ἐνώσεως τοιούτων ρυακίων σχηματίζονται *Ποτάμια*, καὶ ἐκ τούτων

σωμεν τὸ ἔδαφος εἰς τι σημεῖον Ε, μέχρις οὗ φθάσωμεν εἰς τὸ βάθος τοῦ φυσικοῦ ὄχετοῦ, ἔπειδι ἢ φυσικὴ δεξαμενὴ κεῖται ὑψηλὰ ἐντὸς τοῦ ὄρους, τὸ ὕδωρ ἀναπηδᾷ ἐκ τοῦ τρυπήματος, καὶ λέγομεν τότε ὅτι **Ἀναβρῦει ὕδωρ.** ΑΑ

38) **Συνάφεια, Βρέξις.**—Ἐάν ποτήριον πλήρες γάλακτος κλίνομεν ὀλίγον, ὥστε νὰ ρεῦσῃ τὸ γάλα, παρατηροῦμεν ὅτι τοῦτο διατρέχει πρῶτον τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ δοχείου (σχ. 24), ἀπὸ τοῦ χείλους Α μέχρι τῆς βάσεως Β καὶ χύνεται. Τὸ αὐτὸ φαινόμενον παρουσιάζεται καὶ ἂν ἀντὶ γάλακτος τὸ δοχεῖον περιέχῃ οἰνόπνευμα, ἔλαιον, ἢ καὶ ἄλλο τι ἐκ τῶν περισσοτέρων ὑγρῶν.



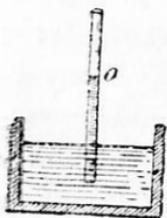
Σχῆμα 24.

Ἐάν ἐντὸς ὕδατος ἢ ἐλαίου ἢ γάλακτος θέσωμεν τὸν δάκτυλον ἡμῶν ἢ τεμάχιον ξύλου καὶ κατόπιν ἐξαγάγωμεν, παρατηροῦμεν ὅτι τὰ ὑγρά ταῦτα βρέχουσι τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ σώματος, τὸ ὁποῖον βυθίζομεν ἐντὸς αὐτῶν. Ἐνῶ ἂν βυθίσωμεν τὸν δάκτυλον ἐντὸς ὑδρογύρου, οὐδόλως ὁ ὑδρογυρὸς δύναται νὰ προσκολληθῇ ἐπ' αὐτοῦ, καὶ ὁ δάκτυλος ἐξέρχεται ἐντελῶς στεγνός. Τὰ φαινόμενα ταῦτα ἐξηγοῦμεν, ἐὰν παραδεχθῶμεν ὅτι τὰ μόρια δύο σωμάτων ἔλκονται μεταξύ των τὴν ἕλξιν δὲ ταύτην ὀνομάζομεν **Συνάφειαν.**—Ἐάν ἡ ἕλξις αὕτη εἶναι ἰσχυρὰ μεταξύ τῶν μορίων τοῦ στερεοῦ καὶ τοῦ ὑγροῦ, τότε τὰ μόρια τοῦ ὑγροῦ προσκολλῶνται ἐπὶ τοῦ στερεοῦ, καὶ τότε λέγομεν ὅτι τὸ στερεὸν **Βρέχεται** ὑπὸ τοῦ ὑγροῦ ἂν ὅμως εἶναι ἀσθενής, ὅπως μεταξύ ξύλου καὶ ὑδρογύρου, τότε οὐδόλως τὸ ὑγρὸν προσκολλᾶται, καὶ τὸ στερεὸν δὲν βρέχεται. Τοιοῦτοτρόπως ἐξηγοῦμεν ὅλα τὰ παρόμοια φαινόμενα, καθὼς ὅταν χύσωμεν ὕδωρ, γάλα, οἶνον κτλ. ἐπὶ πλακὸς μαρμαρίνης ἢ ἄλλου εἴδους, ἢ ἐπὶ τῆς πάλλης ἡμῶν, παρατηροῦμεν ὅτι τὰ ὑγρά ταῦτα ἐξαπλοῦνται

ἐπὶ τῆς πλακός, διότι ἡ συνάφεια μεταξὺ ὑγροῦ καὶ πλακός εἶναι ἰσχυρά, καὶ τὰ μόρια τοῦ ὑγροῦ ἔλκονται ὑπὸ τῶν μορίων τῆς πλακός καὶ διασκορπίζονται ἐπ' αὐτῆς. Ἄν ὁμως χύσωμεν ὑδράργυρον, δὲν συμβαίνει τὸ τοιοῦτον, διότι τὰ μόρια τοῦ ὑδραργύρου δὲν ἔλκονται ἰσχυρῶς ὑπὸ τῶν μορίων τῆς πλακός.

Εἰς τὴν συνάφειαν ὀφείλεται ἐν τῇ ζωγραφικῇ ἡ προσκόλλησις τῶν χρωμάτων ἐπὶ τῶν ἐπιφανειῶν. Εἰς τὴν συνάφειαν ἐπίσης ὀφείλεται ἡ γραφὴ ἐπὶ πίνακος διὰ κιμωλίας, ἡ γραφὴ διὰ μελάνης ἢ μολυβδοκονδύλου, ἡ προσκόλλησις δύο σωμάτων διὰ κόλλας, ἡ προσκόλλησις δύο μετάλλων διὰ κασσιτέρου, τὸ γάνωμα, ἡ προσκόλλησις τοῦ κονιοροῦ ἐπὶ τῶν τοίχων καὶ τῆς ὀροφῆς, τοῦ πηλοῦ ἐπὶ τῶν τοίχων τῶν οἰκοδομῶν κτλ.

39. **Τριχοειδῆ φαινόμενα.** — Ἄν λάβωμεν στενώτατον εὐάλινον σωλῆνα, διὰ τοῦ ὁποίου μόλις νὰ δύναται νὰ διέλθῃ θροῖξ καὶ εἰσαγάγωμεν τὸ ἐν ἄκρον τοῦ σωλῆνος εἰς ὑγρὸν, ὑπὸ τοῦ ὁποίου βρέχεται ἡ ὕαλος, τὸ ὑγρὸν ὑψοῦται ἐντὸς τοῦ σωλῆνος μέχρι σημείου τινὸς *O* (σχ. 25), ὑπεράνω τῆς ἐξωτερικῆς ἐπιφανείας τοῦ ὑγροῦ. Αἰτία τῶν φαινομένων τούτων εἶναι ἡ συνάφεια· ἐπειδὴ δὲ παρουσιάζονται εἰς τοιοῦτους σωλῆνας, τοὺς ὁποίους



ὀνομάζουσι **Τριχοειδεῖς**, ὠνομάσθησαν καὶ ταῦτα **Τριχοειδῆ Φαινόμενα**.

Οἱ αἰσθητοὶ πόροι, τοὺς ὁποίους ἔχουσιν οἱ σπόγγοι, ἡ ζάχαρις, ἡ κιμωλία, τὸ ξύλον, καὶ ἄλλα σώματα, ἀποτελοῦσι τριχοειδῆ ἀγγεῖα, διὰ τῶν ὁποίων εἰσέρχονται τὰ ὑγρά ἐντὸς τοῦ σώματος καὶ διαβρέχουσιν αὐτὸ καθ' ὅλοκληρίαν. Εἰς τοὺς λαμπτήρας αἱ ἴνες τῆς θρυαλλίδος συμπλέκονται καὶ ἀφίνουν μεταξὺ τῶν κενά, τὰ ὁποῖα σχηματίζουν τριχοειδεῖς

σωλῆνας. Διὰ τούτων τὸ ἔλαιον, τὸ πετρέλαιον, τὸ οἰνόπνευμα διαρκῶς ἀνέρχονται μέχρι τοῦ ἀνωτάτου ἄκρου καὶ ἐκεῖ καίονται καὶ παράγουσι *λάμπριν*. Τὸ μανδήλιον ἀπορροφᾷ τὸν ἰδρῶτα τοῦ προσώπου, διότι αἱ ἴνες τοῦ βάμβακος, ὅπως καὶ αἱ θρυαλλίδες σχηματίζουσι τριχοειδεῖς σωλῆνας. X

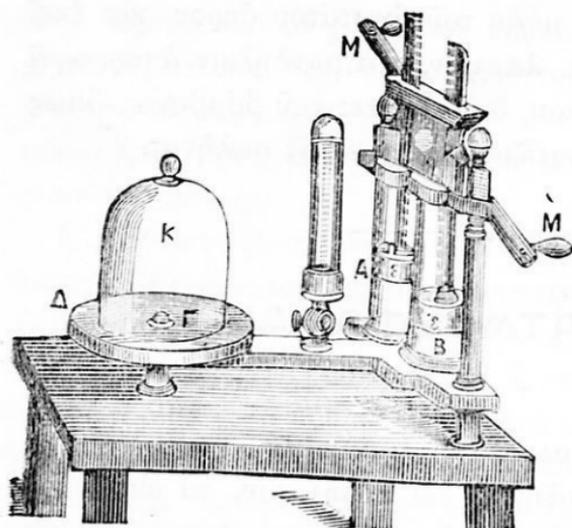
ἈΠΕΡΙ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ

40. *Ἄηρ, Ἀτμόσφαιρα*. — Ὅταν καθήμεθα ἐφ' ἵππου, ὅστις τρέχει, ἢ ἐφ' ἀμάξης, ἢ ἐπὶ ποδηλάτου, τὰ ὁποῖα κινῶνται ταχέως, αἰσθανόμεθα ὅτι σῶμά τι προστρίβεται εἰς τὸς παρειὰς ἡμῶν. Πολλάκις ἀκούομεν τὰ σχοινία τῶν πλοίων νὰ συρίζουν, καὶ συγχρόνως αἰσθανόμεθα ὅτι δύναμις τις ὠθεῖ ἡμᾶς. Ἐκτὸς τούτων βλέπομεν σώματα ἐλαφρά, οἷον φύλλα χάρτου, τὰ πτίλα, ὁ κονιορτὸς ν' ἀνυψῶνται, τὰ δὲ φύλλα καὶ τοὺς κλώνους τῶν δένδρων νὰ κινῶνται. Ἐκ τῶν φαινομένων τούτων καὶ πλείστων ἄλλων βεβαιούμεθα, ὅτι κινούμεθα καὶ ζῶμεν ἐντὸς σώματός τινος ἀερίου, τὸ ὁποῖον λέγεται *Ἄηρ*.

Ὁ ἀήρ εἶναι κοῤῥαμα δύο ἄλλων ἀερίων, τοῦ *Ὄξυγόνου* καὶ τοῦ *Ἀζώτου*. Ὁ ἀήρ περιβάλλει πανταχόθεν τὴν γῆν, ὅπως ὁ φλοιὸς τὸ πορτοκάλιον, ἔχει δ' ὕψος ὑπεράνω τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς 69 χιλ. μέτρα περίπου. Ὁ ἀήρ περιέχει καὶ μικρὰς ποσότητας ἄλλων ἀερίων, οἷον *Ἀνθρακικοῦ ὀξέος* καὶ *Ἀργοῦ*. Περιέχει πρὸς τούτοις καὶ μεγάλην ποσότητα ἀτμῶν, διὰ τοῦτο δὲ καὶ *Ἀτμόσφαιρα* λέγεται.

41. *Ἀεραντλία*. — Ἡ ἀεραντλία εἶναι πολὺπλοκον μηχανήμα, διὰ τοῦ ὁποίου ἐξάγομεν ἐκ τινος χώρου κλειστοῦ K,

(σχ. 26), τὸν ἀέρα, ὅστις περιέχεται εἰς αὐτόν. Πρὸς τοῦτο

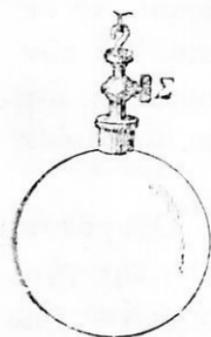


Σχῆμα 26.

θέτομεν εἰς κίνησιν διὰ τῆς λαβῆς Μ Μ τὰ ἔμβολα Α καὶ Β, συγχρόνως δὲ καὶ ἄλλα τινὰ τῆς μηχανῆς μέρη, καὶ οὕτω ἐξάγεται ὁ ἐντὸς τοῦ κώδωνος ἀήρ.

42. Βάρος τοῦ ἀέρος.—Ὁ ἀήρ, ὅπως ὅλα τὰ σώματα, ἔχει βάρος. Τοῦτο ἀνεκάλυψε πρῶτος ὁ Ἀριστοτέλης. Διὰ

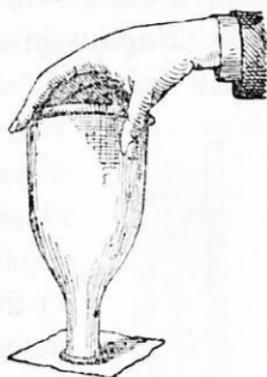
ν' ἀποδείξωμεν ὅτι ὁ ἀήρ ἔχει βάρος, λαμβάνομεν κοίλην ὑαλίνην σφαιρᾶν, τῆς ὁποίας τὸ ὀρειχάλκινον στόμιον φέρει στρόφιγγα Σ (σχ. 27). Τῆς τοιαύτης σφαιρᾶς εὐρίσκομεν τὸ βάρος, ἔπειτα ἐξάγομεν διὰ τῆς ἀεραντίας τὸν ἐντὸς αὐτῆς ἀέρα, καὶ κλείομεν τὴν στρόφιγγα, διὰ νὰ μὴ εἰσέλθῃ πλέον ἀήρ. Ἐὰν καὶ πάλιν ζυγίσωμεν τὴν σφαιρᾶν εὐρίσκομεν αὐτὴν ἐλαφροτέραν· ἔὰν δ' ἀνοίξωμεν πάλιν τὴν στρόφιγγα, ἀκούομεν συριγμόν, ὅστις προέρχεται ἐκ τοῦ ἀέρος, ὁ ὁποῖος εἰσορμᾷ, ταυτοχρόνως δὲ βλέπομεν, ὅτι ἡ ὑαλίνη σφαιρᾶ γίνεται βαρύτερα.



Σχῆμα 27.

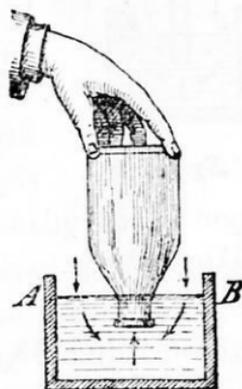
43. Ἀτμοσφαιρική πίεσις. — Λάβετε φιάλην καὶ γεμίσατε αὐτὴν μὲ ὕδωρ μέχρι χειλέων· κατόπιν δ' ἐξαπλώσατε

ἐπὶ τοῦ στομίου τῆς φιάλης φύλλον χάρτου, οὕτως ὥστε νὰ προσαρμοσθῇ καλῶς ἐπὶ τῶν χειλέων τοῦ στομίου (σχ. 28). Μετὰ ταῦτα, ὅπωςδήποτε καὶ ἂν κλί-
νητε τὴν φιάλην, καὶ ἂν ἀκόμη ἀντι-
στρέψητε αὐτήν, τὸ βῆρος τοῦ ὕδατος
δὲν ἀποσπᾷ τὸν χάρτην, καὶ οὐδὲ στα-
γῶν χύνεται· διότι ἡ ἀτμόσφαιρα πιέζει
τὸν χάρτην, καὶ κρατεῖ αὐτὸν προσκε-
κολλημένον ἐπὶ τοῦ στομίου. Κατὰ τὸν
αὐτὸν τρόπον δυνάμεθα νὰ κλείσωμεν
τὰ στόμια ὑδριῶν, καὶ νὰ μεταφέρωμεν
ὑδρῶ εἰς μεγάλας ἀποστάσεις, χωρὶς
οὐδὲ σταγῶν νὰ χυθῇ. Τὴν ἀτμοσφαι-
ρικὴν πίεσιν ἀποδεικνύομεν καὶ διὰ τοῦ ἑπομένου τρόπου.



Σχῆμα 28.

Λαμβάνομεν φιάλην πλήρη ὕδατος καὶ ἀφοῦ κλείσωμεν
διὰ τῆς παλάμης τὸ στόμιον αὐτῆς, ἀνα-
στρέφομεν καὶ εἰσάγομεν αὐτὸ ἐντὸς
λεκάνης μὲ ὕδωρ, (σχ. 29). Τότε ἀπο-
σύρομεν τὴν παλάμην καὶ μένει τὸ στό-
μιον ἀνοιχτόν· ἀλλὰ παρατηροῦμεν ὅτι
τὸ ἐντὸς τῆς φιάλης ὕδωρ δὲν καιέρογε-
ται, καὶ ἡ φιάλη ἔξακολουθεῖ νὰ εἶναι
γεμάτη. Τοῦτο συμβαίνει, διότι ἡ ἀτμό-
σφαιρα, πιέζει τὴν ἐλευθέραν ἐπιφά-
νειαν τοῦ ὕδατος τῆς λεκάνης, ἢ δὲ πίε-
σις αὕτη μεταδίδεται κατὰ πάσας τὰς
διευθύνσεις ἐντὸς τοῦ ὑγροῦ, καὶ κρατεῖ αὐτὸ ἐντὸς φιάλης.

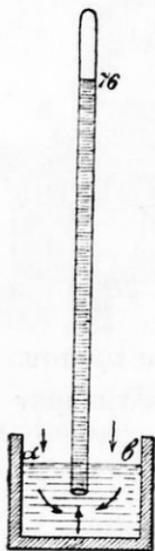


Σχῆμα 29.

44. **Ἀναρροφητικὸς σωλήν.** — Λάβετε σωλήνα στενόν
καὶ εἰσαγάγατε τὸ ἓν ἄκρον αὐτοῦ ἐντὸς ὕδατος, ἔπειτα μὲ
τὸ στόμα σας ἀπορροφήσατε τὸν ἐντὸς τοῦ σωλήνος ἀέρα·

οὕτω θὰ σχηματισθῆ εἰς τὸν σωλῆνα κενόν καὶ τὸ ὕδωρ, ἐπειδὴ πιέζεται ἔξωθεν ὑπὸ τῆς ἀτμοσφαιράρας, ὁρμᾷ εἰς τὸν σωλῆνα καὶ φθάνει μέχρι τοῦ στόματος.

45. **Βαρομετρικὸς σωλῆν τοῦ Τορρικέλη.** — Ἄς λάβωμεν σωλῆνα μήκους ἑνὸς μέτρου καὶ τόσον περιίπου στενόν, ὥστε νὰ χωρῆ ὁ μικρὸς δάκτυλος. Τὸ ἔν ἄκρον τοῦ σωλῆνος πρέπει νὰ εἶναι τελειῶς κλειστόν. Τοῦτον γεμίζομεν καλῶς μὲ ὑδράργυρον καὶ ἀφοῦ κλείσωμεν διὰ τοῦ δακτύλου τὸ ἀνοικτὸν αὐτοῦ ἄκρον, ἀναστρέφομεν καὶ εἰσάγομεν τὸ ἄκρον τοῦτο εἰς δοχεῖον, τὸ ὁποῖον περιέχει ὑδράργυρον. Τότε ἀποσύρομεν τὸν δάκτυλον καὶ παρατηροῦμεν, ὅτι ὁ ὑδράργυρος τοῦ σωλῆνος κατέρχεται ὀλίγον, καὶ ἐπὶ τέλους σταματᾷ εἰς τι σημεῖον 76, (σχ. 30). Τοῦτο συμβαίνει ἔνεκα τῆς ἀτμοσφαιρικῆς πίεσεως· ἐὰν τώρα μετρήσωμεν τὸ ὕψος τῆς ὑδραργυρικῆς στήλης ἀπὸ τῆς ἐλευθέρας ἐπιφανείας τοῦ ὑδραργύρου τοῦ δοχείου, εὐρίσκομεν ὅτι εἶναι 76 ἑκατοστῶν τοῦ μέ-



Σχῆμα 30.

τροῦ ἢ 760 χιλιοστῶν. Τὸ ὕψος τοῦτο τῆς στήλης γίνεται ἄλλοτε ὀλίγω μεγαλύτερον, τὸ ὁποῖον σημαίνει ὅτι τὸ βάρος τῆς ἀτμοσφαιράρας ἀυξάνει, ἐπομένως καὶ ἡ πίεσις αὐτῆς, καὶ ὠθεῖται ὁ ὑδράργυρος περισσότερον πρὸς τὰ ἄνω· ἄλλοτε πάλιν τὸ ὕψος τῆς στήλης γίνεται μικρότερον· τοῦτο συμβαίνει, διότι ἡ ἀτμόσφαιρα ἐνίοτε γίνεται ἐλαφροτέρα, ἐπομένως καὶ ἡ πίεσις αὐτῆς ἐλαττοῦται καὶ δὲν δύναται νὰ ὑψώσῃ τὸν ὑδράργυρον μέχρι 760 χιλιοστῶν τοῦ μέτρου. Ὁ σωλῆν οὗτος λέγεται **Βαρομετρικὸς Σωλῆν**. Τὸ ἀνώτατον ἄκρον τοῦ βαρομετρικοῦ σωλῆνος εἶναι ἐντελῶς κενὸν ἀέρος, καὶ λέγεται **Βαρομετρικὸς Θάλαμος**.

Ἐὰν τὸ αὐτὸ πείραμα ἐπαναλάβωμεν οὐχὶ μὲ ὑδράργυρον, ὅστις ἔχει μέγα βάρος, ἀλλὰ μὲ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον εἶναι πολὺ ἐλαφρότερον τοῦ ὑδραργύρου, πρέπει νὰ λάβωμεν σωλῆνα 12 μέτρων, διότι ἡ ἀτμόσφαιρα κατορθώνει διὰ τοῦ βάρους αὐτῆς νὰ ὑψώσῃ τὸ ὕδωρ μέχρι 10 $\frac{1}{2}$ περίπου μέτρων.

46. **Βαρόμετρον.**—Τὸ ἀπλοῦν βαρόμετρον εἶναι αὐτὸς ὁ βαρομετρικὸς σωλὴν μετὰ τοῦ κάτωθεν αὐτοῦ δοχείου μὲ μόνην τὴν διαφορὰν, ὅτι ὁ σωλὴν εἶναι λεπτότερος (σχ. 31), καὶ τὸ δοχεῖον φέρει λαιμόν, εἰς τὸν ὁποῖον ὁ σωλὴν ἐφαρμόζεται οὕτως ὥστε νὰ μένη καὶ μικρὰ ὀπή, ἵνα εἰσέρχεται εἰς τὸ δοχεῖον ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ καὶ πιέζῃ τὸν ὑδράργυρον. Ἡ συσκευὴ αὕτη προσαρμόζεται εἰς πίνακα βαθμολογημένον, διὰ νὰ δεικνύηται τὸ ὕψος τῆς ὑδραργυρικῆς στήλης.

47. **Πρόγνωσης τῶν καιρῶν.**—Διὰ πολλῶν παρατηρήσεων ἐπὶ πολλὰ ἔτη ἔφθασαν εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι, ὅταν ἡ στήλη ἀνέρχεται ὀλίγον κατ' ὀλίγον, ὁ καιρὸς γίνεται καλλίτερος, ὅταν δὲ κατέρχεται βαθμηδόν, προμηνύεται βροχή. Ἀπότομος δὲ καὶ μεγάλη κατάπτωσις τῆς στήλης προαγγέλλει θύελλαν.

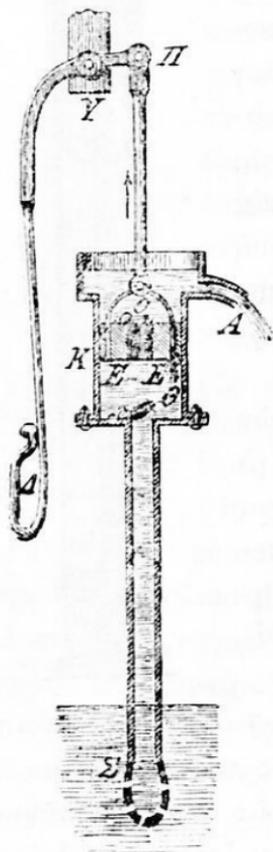
48. **Ἡ ἀτμοσφαιρικὴ πίεσις ἐπὶ τοῦ σώματος ἡμῶν.**—Ἡ ἀτμόσφαιρα διαρκῶς πιέζει τὸ σῶμα ἡμῶν· ἀλλὰ τὰ ἀέρια καὶ τὰ ὑγρά, τὰ ὁποῖα κυκλοφοροῦν ἐντὸς τοῦ σώματος, ἀντιπιέζουσιν καὶ ἐπέρχεται ἰσορροπία· διὰ τοῦτο δὲν αἰσθανόμεθα τὴν πίεσιν. Τὰ διάφορα τοῦ ἀνθρώπου ὅσα διὰ νὰ μείνουν καλῶς εἰς τὰς ἀρθρώσεις προσηρμοσμένα πολὺ συντελεῖ καὶ ἡ ἀτμοσφαιρικὴ πίεσις. Ὅταν λοιπὸν ἡ ἀτμοσφαιρικὴ πίεσις ἐλαττωθῇ, ἡ προσαρμογὴ



Σχῆμα 31.

τῶν ὀσπῶν εἰς τὰς ἀρθρώσεις χαλαροῦνται, τὰ δὲ ὑγρά τοῦ σώματος ὀρμῶσιν εἰς τὰ ἄκρα, καὶ αἰσθανόμεθα ὡς ἐκ τούτου στενοχωρίαν, κόπωσιν καὶ διάθεσιν πρὸς ὕπνον. Ὅταν δὲ ἀντιθέτως τὸ βαρόμετρον δεικνύῃ αὐξήσιν τῆς ἀτμοσφαιρικῆς πιέσεως, τότε ἔχομεν εὐδιαθεσίαν καὶ κλίσιν πρὸς ἐργασίαν καὶ κίνησιν.

49. Ἀντλία ἀναρροφητικῆ. — Ἡ ἀναρροφητικὴ ἀντλία σύγκειται ἐκ τοῦ ἀναρροφητικοῦ σωλῆνος $\Theta \Sigma$, (σχ. 32), καὶ τοῦ κυλινδρικοῦ δοχείου K .



Σχῆμα 32.

Ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου K ἐφαρμόζεται ἔμβολον $E E'$, τὸ ὁποῖον διὰ μοχλοῦ $\Delta \Pi$ δύναται ν' ἀνέρχεται καὶ νὰ κατέρχεται ἀπὸ τοῦ ἑνὸς ἄκρου τοῦ δοχείου μέχρι τοῦ ἄλλου. Τὸ ἔμβολον τοῦτο φέρει εἰς τὸ μέσον ὀπήν καὶ ἄνωθεν ἐπιστομίδα O , ἣτις ἀνοίγει ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω. Εἰς τὸ ἄνω στόμιον τοῦ ἀναρροφητικοῦ σωλῆνος ὑπάρχει ἄλλη ἐπιστομὶς Θ , ἣτις ἀνοίγει καὶ αὐτὴ ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω. Ὅταν τὸ ἔμβολον κατέλθῃ, ὁ κάτωθεν αὐτοῦ χῶρος γίνεται μικρότερος, καὶ ὁ ἐντὸς αὐτοῦ ἀῆρ ἀναγκάζεται νὰ φύγῃ διὰ τῆς ὀπῆς O .

Ἐὰν ἀναβιβάσωμεν καὶ καταβιβάσωμεν 4 ἢ 5 φορές τὸ ἔμβολον, ἐκδιώκομεν οὕτω τὸν ἐντὸς τοῦ σωλῆνος ἀέρα καὶ τότε εἰς τὸ κενόν, τὸ ὁποῖον θὰ σχηματισθῇ, εἰσορμᾷ κάτωθεν τὸ ὕδωρ, διότι ἡ ἀτμόσφαιρα πιέζει αὐτὸ ἔξωθεν καὶ γεμίζει τὸν ἀναρροφητικὸν

σωλῆνα, ὠθεῖ δὲ πρὸς τὰ ἄνω τὴν ἐπιστομίδα Θ, καὶ πληροῖ τὸν κύλινδρον. Ὄταν τώρα καταβιβάσωμεν τὸ ἔμβολον, τὸ ὕδωρ πιέζεται καὶ ὠθεῖ τὴν ἐπιστομίδα Θ πρὸς τὰ κάτω, τὴν δὲ Ο πρὸς τὰ ἄνω· διὰ τοῦτο ἡ μὲν Θ κλείει, ἡ δὲ Ο ἀνοίγει καὶ τὸ ὕδωρ τότε ἐξέρχεται ἄνωθεν διὰ τῆς ὀπῆς καὶ ῥεεῖ διὰ τοῦ στομίου Α. Διὰ τοιούτων συνεχῶν κινήσεων τοῦ ἐμβολέως ἀντλοῦμεν ὕδωρ.

50. **Νόμοι τοῦ Ἀρχιμήδους.** — Πᾶν ἐπὶ τῆς γῆς σῶμα εἶναι φανερόν. ὅτι εὐρίσκεται ἐντὸς τοῦ ἀέρος, καὶ ἐκτοπίζει τόσον ἀέρα, ὅσος εἶναι ὁ ὄγκος αὐτοῦ.

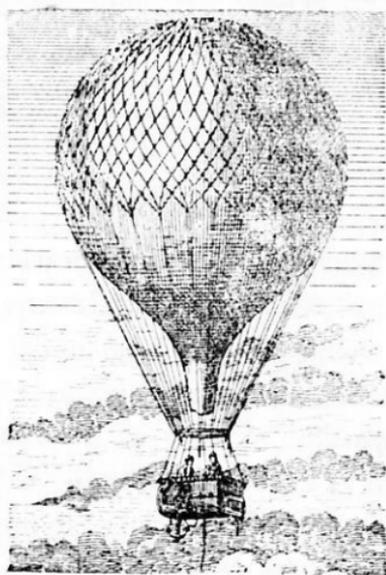
Νόμος α'. — Ὄταν τὸ βῆρος τοῦ σώματος εἶνε μεγαλιότερον τοῦ βάρους τοῦ ἀέρος, τὸν ὁποῖον ἐκτοπίζει, τότε τὸ σῶμα, ἂν μείνῃ ἐλεύθερον εἰς τὸν ἀέρα, πίπτει.

Νόμος β'. — Ὄταν τὸ βῆρος τοῦ σώματος εἶναι ἴσον πρὸς τὸ βῆρος τοῦ ἀέρος, τὸν ὁποῖον ἐκτοπίζει, τότε τὸ σῶμα ἂν μείνῃ ἐλεύθερον, οὔτε ἀνέρχεται οὔτε πίπτει.

Νόμος γ'. — Ἄν τὸ βῆρος τοῦ σώματος εἶναι μικρότερον ἴσου ὄγκου ἀέρος, τότε τὸ σῶμα ὠθεῖται ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω καὶ ἀνέρχεται.

Ἐπὶ τῶν νόμων τούτων στηρίζεται ἡ κατασκευὴ τῶν ἀεροστάτων.

51. **Ἀερόστατον.** — Τὸ ἀερόστατον (σχ. 33) εἶναι σφαῖρα ἐλαφρὰ ἐκ μετάξης, βερνικωμένη, ἣτις περιβάλλεται ὑπὸ δικτύου, κάτωθεν τοῦ ὁποῖου κρέματα λέμβος



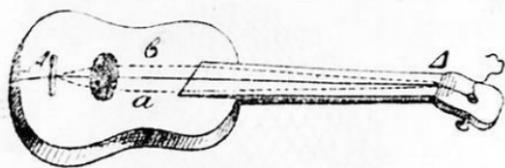
Σχῆμα 33.

ἐλαφρά. Ὄταν ἡ σφαῖρα πληρωθῇ διὰ φωταερίου, τὸ ὁποῖον εἶναι πολὺ ἐλαφρότερον τοῦ ἀέρος, γίνεται καὶ αὕτη πολὺ ἐλαφροτέρα τοῦ ἀέρος, τὸν ὁποῖον ἐκτοπίζει, διὰ τοῦτο ἡ ἀτμοσφαιρική ἀνωσις ὑπερισχύει τοῦ βάρους τοῦ ἀεροστάτου καὶ ὠθεῖ τοῦτο πρὸς τὰ ἄνω, ὅταν μείνῃ ἐλεύθερον.

Ὄταν τὸ ἀεροστάτον ἀνέρχεται ταχέως ἢ ὅταν ἀνυψωθῇ εἰς μεγάλα ὕψη, ἐπειδὴ ὁ ὀργανισμὸς τῶν ἐπιβατῶν κινδυνεύει νὰ πάθῃ διατάραξιν, διὰ καταλλήλου μηχανήματος, ἐκδιώκουσιν ἐκ τῆς σφαίρας ὀλίγον ἀερίοφως τοιουτοτρόπως γίνεται ἡ σφαῖρα ὀλίγον βαρύτερα, καὶ ἡ σταματᾷ ἢ κατέρχεται ἢ ἀνέρχεται κατὰ βούλησιν ἡμῶν.

ΠΕΡΙ ΗΧΟΥ

52. Περὶ παλμικῆς κινήσεως τῶν ἐλαστικῶν σωμάτων.



Σχῆμα 34.

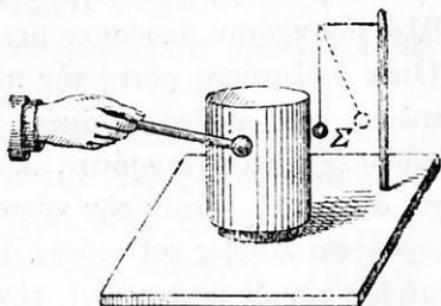
— Ἀνλάβωμεν κιθάραν, (σχ. 34) ἢ ἄρπαν ἢ βιολίον καὶ διὰ τοῦ δακτύλου ἐλξωμεν οἴανδῆποτε τῶν χορδῶν αὐτοῦ, πα-

ρατηροῦμεν ὅτι αὕτη ἐκτελεῖ τρομώδεις κινήσεις, δηλ. ἐκ τῆς θέσεως α μεταβαίνει εἰς τὴν θέσιν β, καὶ ἀπὸ ταύτης εἰς τὴν α, καὶ οὕτω ἐξακολουθεῖ τρέμουσα ἐπὶ πολλὴν ὥραν. Τὴν διαρκῆ ταύτην κίνησιν τῆς χορδῆς λέγομεν **Παλμικὴν κίνησιν**.

53. **Γένεσις τοῦ ἤχου.** — Ὄταν χορδὴ ἢ κώδων ἢ ἄλλο τι σῶμα πάλληται πολὺ ταχέως, ἀκούομεν συγχρόνως ἤχον, ὁ ὁποῖος παύει μετὰ τῆς παλμικῆς κινήσεως. Παρατηροῦμεν δέ, ὅτι ὅσον ταχύτεραι γίνονται αἱ παλμικαὶ κινήσεις, τόσον ὁ ἤχος, τὸν ὁποῖον ἀκούομεν, γίνεται **Ὑψηλότερος** ἢ **Ὀξύτερος**.

Ἐκ τῆς παρατηρήσεως ταύτης ἀσφαλῶς συμπεραίνομεν, ὅτι ὁ ἤχος γεννᾶται ἐκ τῆς παλμικῆς κινήσεως τῶν ἐλαστικῶν σωμάτων.

54. *Παλμικὴ κίνησις τοῦ ἀέρος.* — Ἄν στερεώσωμεν τὴν βᾶσιν ὑάλινου δοχείου ἐπὶ ἀκινήτου βάσεως (σχ. 35), καὶ πλησίον τῶν τοιχωμάτων κρεμάσωμεν διὰ νήματος σφαιρίδιον Σ, κατόπιν δὲ κρούσωμεν διὰ ράβδου τὸ ὑάλινον δοχεῖον, παρατηροῦμεν ὅτι τὸ σφαιρίδιον ἀναπηδᾷ.



Σχῆμα 35.

Ὅμοίως ἂν θέσωμεν ἐπὶ τραπέζης ἀκινήτου ἄμμον καὶ μικρά τινα σωμάτια, καὶ κρούσωμεν τὴν τράπεζαν διὰ τοῦ δακτύλου, ταῦτα ἀναπηδῶσι. Ταῦτα συμβαίνουσι, ὅταν διὰ κρούσεως ἢ ἄλλης τινὸς αἰτίας τὰ σώματα τεθῶσιν εἰς παλμικὴν κίνησιν. Τότε τὰ τοιχώματα τοῦ παλλομένου σώματος λακτίζουσι πάντα τὰ σώματα, οἷον τὴν ἄμμον, τὴν σφαιρᾶν Σ, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται πολὺ πλησίον ἢ ἐφάπτονται αὐτῶν, ἐπομένως λακτίζουσι καὶ τὸν ἀέρα, ἐντὸς τοῦ ὁποίου εὐρίσκονται. Ὁ ἀῆρ ἔνεκα τούτου τίθεται εἰς παλμικὴν κίνησιν, ἣ ὁποία μεταδίδεται μέχρι τοῦ ὠτὸς ἡμῶν. Διὰ νὰ λάβωμεν ἰδέαν τοῦ τρόπου, κατὰ τὸν ὁποῖον πάλλεται ὁ ἀῆρ, ἄς ρίψωμεν λίθον εἰς γαληνιαίαν θάλασσαν ἢ εἰς εὐρεϊαν δεξαμενὴν· παρατηροῦμεν τότε, ὅτι περίξ τοῦ σημείου, ἔνθα ὁ λίθος ἔπεσε, παράγονται κύματα μὲ σχῆμα κύκλου. Οἱ κύκλοι οὗτοι γίνονται ὀλονὲν μεγαλείτεροι, μέχρις ὅτου ἔξαφανισθῶσιν. Ὅμοίως καὶ εἰς τὸν ἀέρα παράγονται οἱ παλμοί, οἱ ὁποῖοι ὡσαύτως λέγονται κύματα, μὲ μόνην τὴν διαφορὰν ὅτι διαδίδονται περὶ τὸ σῶμα, τὸ ὁποῖον πάλλεται,

οὐχὶ κυκλικῶς ἀλλὰ σφαιρικῶς. Ὄταν τὰ κύματα φθάσωσι μέχρι τοῦ ὠτὸς ἡμῶν, πλήττουσι τὸ τύμπανον, καὶ οὕτω παράγεται ὁ ἦχος, δηλαδή ἀκούομεν.

55. *Ταχύτης τῆς διαδόσεως τῶν ἠχητικῶν σωμάτων.*
— Ὄταν βλέπωμεν ἀπὸ μακρὰν τὴν λάμπιν πυροβόλου, κατὰ τὴν αὐτὴν ἀκριβῶς στιγμὴν τὸ πυροβόλον ἐκπυροσκοροτεῖ, ἀλλὰ τὸν κρότον ἀκούομεν μετὰ παρέλευσιν ὀλίγου χρόνου. Ὄταν ὁ ὑλοτόμος ρίπτῃ τὸν πέλεκυν, διὰ νὰ κόψῃ, τὴν μὲν πτῶσιν τοῦ πελέκεως ἀμέσως βλέπομεν, τὸν δὲ κτύπον ἀκούομεν μετὰ τινα χρόνον, καὶ πολλάκις, ὅταν ὁ πέλεκυς ἔχει ἀνεψυθῆ. Ὄταν τὴν νύκτα πίπτῃ κεραυνός, συγχρόνως παράγεται λάμπις καὶ κρότος, ἀλλὰ τὴν μὲν λάμπιν βλέπομεν ἀμέσως, τὸν δὲ κρότον καὶ τὴν βοὴν ἀκούομεν μετὰ τινα χρόνον. Ἐξ ὄλων τῶν φαινομένων τούτων ἐννοοῦμεν, ὅτι τὰ ἠχητικὰ κύματα τοῦ ἀέρος, ἵνα φθάσωσιν ἀπὸ τοῦ τόπου, ἔνθα παράγονται μέχρις ἡμῶν, πρέπει νὰ παρῆλθῃ χρόνος τις. Εὐρέθη δὲ ὅτι τὰ ἠχητικὰ κύματα διατρέχουσι 340 μέτρα εἰς κάθε δευτερόλεπτον δηλ. ἐὰν τὸ σημεῖον, εἰς τὸ ὁποῖον κατὰ πρῶτον παράγεται ὁ ἦχος, ἀπέχῃ ἀπὸ ἡμᾶς 340 μέτρα, θὰ ἀκούσωμεν τὸν ἦχον μετὰ 1', ἐὰν τὸ αὐτὸ σημεῖον ἀπέχῃ 680 μέτρα, θ' ἀκούσωμεν τὸν ἦχον μετὰ 2' καὶ καθεξῆς.

56. ἦχώ. — Πολλάκις ὅταν ἰστάμεθα ἀπέναντι βράχου ἀποκρήμνου καὶ προφέρωμεν μεγαλοφώνως λέξιν τινά, ἀκούομεν τὴν φωνὴν ἡμῶν νὰ ἐπαναλαμβάνηται ὑπὸ τοῦ βράχου. Π. γ. ἐὰν ἐκφωνήσωμεν τὴν λέξιν «φῶς», ἀκούομεν μετὰ τινας στιγμὰς ὁ βράχος νὰ λέγῃ «φῶς». Ἡ ἐπανάληψις αὕτη οἰουδήποτε ἦχου ὀνομάζεται ἦχώ. Ἡ ἦχώ παράγεται, διότι τὰ ἠχητικὰ κύματα προσκρούουσιν ἐπὶ τοῦ βράχου καὶ ὀπισθοδρομοῦσιν ἐκ τοῦ βράχου πρὸς ἡμᾶς, καὶ ὅταν φθάσωσι μέχρις ἡμῶν, ἀκούομεν τὴν φωνὴν μας, ὡς νὰ προφέρῃ αὐτὴν ἄλλος εὐρισκόμενος εἰς τὸν βράχον.

ΠΕΡΙ ΘΕΡΜΟΤΗΤΟΣ

57. **Θερμότης.** — Ἐμάθομεν ὅτι τὰ σώματα, ὅταν θερμανθῶσι, διαστέλλονται. Γνωρίζομεν δὲ πάντες, ὅτι τὰ σώματα εἶναι ἄλλοτε θερμὰ καὶ ἄλλοτε ψυχρά.

Ἡ αἰτία, ἡ ὁποία προξενεῖ τὰ φαινόμενα ταῦτα, εἶπομεν καὶ ἄλλοτε ὅτι ὀνομάζεται **Θερμότης.**

58. **Θερμοκρασία.**—Ἐὰν θέσωμεν ἐπὶ πυρᾶς δοχεῖον μὲ ὕδωρ, τοῦτο θερμαίνεται ὀλίγον κατ' ἀρχάς, ἔπειτα περισσότερο, καὶ τέλος εἰς βαθμὸν, ὥστε οὐδὲ τὸν δάκτυλον δυνάμεθα νὰ θέσωμεν ἐντὸς αὐτοῦ. Ὅμοίως ἐὰν σιδηρᾶν ράβδον θέσωμεν ἐντὸς πυρᾶς ἢ ράβδος γίνεται ὀλίγον κατ' ὀλίγον θερμότερα, καὶ ἐπὶ τέλους δὲν δυνάμεθα οὐδὲ νὰ ἐγγίσωμεν αὐτήν. Ὅστε ἡ θερμότης ἐνεργεῖ ἄλλοτε μὲ μεγαλειτέραν καὶ ἄλλοτε μὲ μικροτέραν ἰσχύν. Ἡ ἰσχὺς αὕτη, μὲ τὴν ὁποίαν ἐνεργεῖ ἡ θερμότης εἰς τι σῶμα, ὀνομάζεται **Θερμοκρασία** αὐτοῦ.

59. **Θερμόμετρον.** — Τὰ θερμόμετρα (σχ. 36) εἶναι ὄργανα, διὰ τῶν ὁποίων μετροῦμεν τὴν θερμοκρασίαν τῶν σωμάτων. Τὰ ὄργανα ταῦτα ἀποτελοῦνται ἐξ ὑαλίνου σωληνός, τοῦ ὁποίου τὸ ἓν ἄκρον εἶναι ἐντελῶς κλειστὸν, τὸ δὲ ἄλλο καταλήγει εἰς μικρὸν κοῖλον σφαιρικὸν ἢ κυλινδρικὸν δοχεῖον. Τὸ δοχεῖον τοῦτο καὶ μέρος τοῦ σωληνός εἶναι πλήρη ὑδραργύρου ἢ χρωματισμένου οἰνοπνεύματος· τὸ λοιπὸν μέρος τοῦ σωληνός εἶναι ἀπολύτως κενόν. Ὁ σωληνὸς οὗτος εἶναι προσηρμοσμένος ἐπὶ πλακὸς



Σχῆμα 36.

ξυλίνης ἢ μεταλλικῆς, ἣτις κατὰ μῆκος τοῦ σωλῆνος φέρει γραμμὰς καὶ ἀριθμούς.

Ἐὰν τὸ ὄργανον τοῦτο βυθίσωμεν εἰς τὸν πάγον, ὁ ὑδράργυρος τοῦ σωλῆνος συστέλλεται καὶ σταματᾷ πάντοτε εἰς τι σημεῖον, εἰς τὸ ὁποῖον εἶναι σημειωμένον 0· ἔὰν δὲ βυθίσωμεν ἐντὸς ὕδατος, τὸ ὁποῖον βράζει, ὁ ὑδράργυρος ἀνέρχεται καὶ σταματᾷ εἰς τι σημεῖον, εἰς τὸ ὁποῖον εἶναι σημειωμένον 100. Τὸ μεταξὺ 0 καὶ 100 μέρος τοῦ σωλῆνος εἶναι διηρημένον διὰ γραμμῶν εἰς 100 ἴσα μέρη, τὰ ὁποῖα λέγομεν **Βαθμούς**.

Αἱ γραμμαὶ αὗται εἶναι χαραγμέναι ἐπὶ τῆς πλακὸς καὶ κάτωθεν ἀκόμη τοῦ 0. Τὸ τοιοῦτον θερμοόμετρον λέγεται **Θερμόμετρον τοῦ Κελσίου ἢ ἑκατοντάβαθμον**. Ἄλλα θερμοόμετρα εἰς τὴν θέσιν τοῦ 100 ἔχουσι τὸν ἀριθμὸν 80, καὶ τὸ μεταξὺ 0 καὶ 80 διάστημα τοῦ σωλῆνος εἶναι χωρισμένον διὰ γραμμῶν εἰς 80 ἴσα μέρη. Τὰ τοιαῦτα **Θερμόμετρα** λέγονται τοῦ **Ρεωμύρου**. Τὰ πλεῖστα ὅμως θερμοόμετρα ἀπὸ τὸ ἐν μέρος τοῦ σωλῆνος ἔχουσιν ἐπὶ τῆς πλακὸς τὴν βαθμολογίαν τοῦ Κελσίου, ἀπὸ τὸ ἄλλο δὲ μέρος τὴν βαθμολογίαν τοῦ Ρεωμύρου.

60. **Λειτουργία τοῦ Θερμομέτρου**.—Ὅταν θέλωμεν νὰ εὔρωμεν τὴν θερμοκρασίαν σώματός τινος, θέτομεν τὸ θερμοόμετρον πολὺ πλησίον ἢ εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ σώματος. Ἐὰν π. γ. θέλωμεν νὰ εὔρωμεν τὴν θερμοκρασίαν τοῦ ὕδατος, θέτομεν τὸ θερμοόμετρον ἐντὸς αὐτοῦ· τότε, ὁ ἐντὸς τοῦ σωλῆνος ὑδράργυρος ἀνέρχεται ἢ κατέρχεται καὶ σταματᾷ εἰς μίαν ὑποδιαίρεσιν· ἔὰν αὕτη εἶναι 15ῃ λέγομεν, ὅτι ἡ θερμοκρασία τοῦ ὕδατος εἶναι 15 βαθμῶν. Ἐὰν θέσωμεν τὸ θερμοόμετρον ὑπὸ τὴν μασχάλην ἀνθρώπου, ὁ ὑδράργυρος φθάνει εἰς τὴν 37ην ὑποδιαίρεσιν, ἐπομένως ἡ θερμοκρασία τοῦ ὑγιοῦς ἀνθρώπου εἶναι 37 βαθμῶν.

Ὅταν πλησίον τοῦ θερμομέτρου δὲν ὑπάρχουν θερμὰ σώματα, ἐπειδὴ τοῦτο εὐρίσκεται διαρκῶς εἰς ἐπαφήν μετὰ τοῦ ἀέρος, δεικνύει τὴν θερμοκρασίαν αὐτοῦ. X

61. **Τῆξις καὶ Πῆξις.**—Λάβετε τεμάχιον κηροῦ καὶ θέσατε αὐτὸ ἐντὸς δοχείου ἐπὶ τῆς πυρᾶς ὃ κηρὸς μετ' ὀλίγον θὰ μεταβληθῆ ἀπὸ στερεοῦ εἰς ὑγρὸν. Τὸ φαινόμενον τοῦτο καλεῖται **Τῆξις**. Ἀπομακρύνετε τὸ δοχεῖον ἐκ τῆς πυρᾶς καὶ θέσατε εἰς ψυχρὸν μέρος· τότε μετ' ὀλίγον ὃ κηρὸς θὰ μεταβληθῆ πάλιν εἰς στερεόν. Τὸ φαινόμενον τοῦτο καλεῖται **Πῆξις**. Τὰ αὐτὰ παρατηροῦμεν, καὶ ἂν ἀντὶ κηροῦ θέσωμεν βούτυρον, μόλυβδον, σίδηρον, πάγον κτλ.

62. **Βρασμός.**—Ἐὰν θέσωμεν ὕδωρ ἐντὸς δοχείου ἐπὶ τῆς πυρᾶς, παρατηροῦμεν ὅτι μετ' ὀλίγον παράγονται φυσαλίδες μικραὶ ἐντὸς τοῦ ὕδατος. Μετ' ὀλίγον ἀκούομεν συριγμὸν καὶ συγχρότως παρατηροῦμεν, ὅτι ἐκ τοῦ ὕδατος ἐξέρχονται ἀτμοί. Ἐὰν ἐξακολουθήσῃ ἡ θέρμανσις παρατηροῦμεν ὅτι καθ' ὅλην τὴν μᾶζαν τοῦ ὑγροῦ, παράγονται πομφόλυγες, αἵτινες μετὰ βίας καὶ θορύβου ἀνέρχονται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν καὶ διαλύονται. Τότε λέγομεν ὅτι τὸ ὑγρὸν **Βράζει**. Τὸ φαινόμενον τοῦτο λέγεται **Βρασμός**.

63. **Ἐξάτμισις.**—Ἐὰν ἐκθέσωμεν εἰς τὸν ἀέρα, μικρὰν ποσότητα ὕδατος ἐντὸς ἀνοικτοῦ δοχείου, ἢ τεμάχιον ὑφάσματος βρεγμένου καλῶς, παρατηροῦμεν ὅτι μετὰ τινα χρόνον τὸ ὕδωρ χάνεται, τὸ δὲ δοχεῖον καὶ τὸ ὑφάσμα μένουσι στεγνά. Τοῦτο συμβαίνει, διότι τὸ ὕδωρ ἀπορροφᾷ θερμότητα ἀπὸ τοῦ ἀέρος καὶ τῶν σωμάτων, μετὰ τῶν ὁποίων ἔρχεται εἰς ἐπαφήν, καὶ μετατρέπεται βραδέως καὶ κατ' ὀλίγον εἰς ἀτμούς, οἱ ὁποῖοι διαχύνονται εἰς τὸν ἀέρα. Ἡ βραδεῖα αὕτη καὶ ἀόρατος μετατροπὴ τοῦ ὑγροῦ εἰς ἀτμούς λέγεται **Ἐξάτμισις**. Τὰ ὑγρά, τὰ ὁποῖα εἶναι ἐκτεθειμένα εἰς τὸν ἀέρα, αἱ θάλασσαι, οἱ ποταμοί, αἱ λίμναι, τὰ ἔλη

διαρκῶς ἐξατμίζονται, καὶ οἱ ἀτμοὶ διαχύνονται εἰς τὸν ἀέρα. Ἡ ἐξάτμισις γίνεται ταχύτερα, ὅσον ἡ θερμοκρασία καὶ ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ὑγροῦ αὐξάνουσι καὶ ὁ ἀῆρ ἀνανεοῦται· διὰ τοῦτο, ὅταν θέλωμεν νὰ στεγνώσωμεν ταχέως ὑγρά ὑφάσματα, ἐκθέτομεν ταῦτα εἰς τὸν ἥλιον καὶ εἰς τὸν ἀέρα. Τὸ ἐναντίον συμβαίνει πολλάκις τὴν νύκτα, ὅταν οἱ ἀτμοί, οἱ ὁποῖοι ὑπάρχουν εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν, πάθωσι ψῦξιν τότε μεταβάλλονται εἰς λεπτοτάτας ρανίδας ὕδατος, αἵτινες ὑγραίνουσι τὰ ὑφάσματα καὶ πάντα τὰ ἀντικείμενα τὰ ἐκτεθειμένα εἰς τὸ ὑπαιθρον.

64. Ὑγρασία, Ξηρασία. — Ὅταν ἡ ἀτμόσφαιρα εἶναι καταφορτωμένη ἀπὸ ἀτμούς, τότε λέγομεν ὅτι ἔχει Ὑγρασίαν ἢ ὅτι ὁ καιρὸς εἶναι Ὑγρὸς. Ὅταν συμβαίῃ τὸ ἐναντίον, λέγομεν ὅτι ὁ καιρὸς εἶναι Ξηρὸς.

65. Ἐπίδρασις τῆς ὑγρασίας ἐπὶ τοῦ ἀνθρωπίνου ὀργανισμοῦ καὶ διαφόρων ἄλλων ἀντικειμένων. — Ἡ ὑγρασία ἐνεργεῖ ὀλεθριώτατα ἐπὶ τοῦ ὀργανισμοῦ ἡμῶν· αὕτη ἐνεργεῖ βλαβερῶς εἰς τοὺς πνεύμονας καὶ ἐμποδίζει τὴν κανονικὴν λειτουργίαν τῆς ἀναπνοῆς, ἐλαττώνει τὴν ζωικὴν θερμότητα, κόπτει τὴν ὄρεξιν καὶ παραλύει τὰς σωματικὰς δυνάμεις. Ἐπίδρα δὲ καὶ ἐπὶ τοῦ δέρματος καὶ ἐμποδίζει τὴν ἄδηλον διαπνοήν, καὶ τὴν διάχυσιν καὶ ἐξάτμισιν τοῦ ἰδρῶτος, ἐκ τῶν ὁποίων σπουδαίως ἡ υγεία βλάπτεται. Εἰς ἐκείνους, οἵτινες διαμένουσιν εἰς χώρας ὑγράς, ἢ εἰς ὑγρά δωμάτια, ἡ ὑγρασία διαρκῶς ἐνεργεῖ ἐπὶ τοῦ ὀργανισμοῦ αὐτῶν καὶ παράγει διάφορα νοσήματα, οἷον νεφρίτην, ρευματισμούς καὶ φθίσιν ἀκόμη.

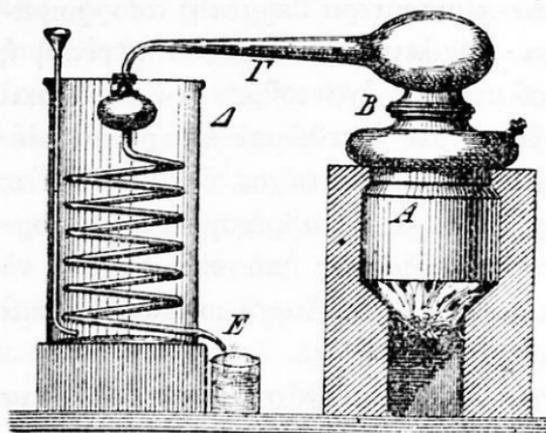
66. Ψυχὸς παραγόμενον κατὰ τὴν ἐξάτμισιν. — Ἐμάθομεν ὅτι ἡ ἐξάτμισις τῶν ὑγρῶν προέρχεται ἐκ τῆς θερμότητος, τὴν ὁποίαν ἀπορροφῶσιν ἐκ τοῦ ἀέρος καὶ τῶν σωμάτων, μετὰ τῶν ὁποίων ἔρχονται εἰς ἐπαφήν· ὥστε τὰ

σώματα ταῦτα, ἀφοῦ ἀπορροφᾶται ἀπ' αὐτῶν ἡ θερμότης, γίνονται ψυχρότερα, ὅταν δὲν ὑπάρχη θερμαντικὴ ἐστία, ἣτις ν' ἀναπληροῖ τὴν θερμότητα ταύτην. Ὅσον δὲ ταχύτερα γίνεται ἡ ἐξάμισις, τόσον περισσοτέρα θερμότης ἀπορροφᾶται, καὶ ἡ ψῦξις εἶναι μεγαλειτέρα. Ὅταν ὁ καφὲς ἦ ἡ σοῦπα εἶναι ζεστά, φουσῶμεν καὶ ἀνανεοῦμεν τὸν ἀέρα, καὶ οὕτω ἐπιταχύνεται ἡ ψῦξις· ὅταν ἐκτεθῶμεν εἰς ρεῦμα ἀέρος, μάλιστα ἰδρωμένοι, αἰσθανόμεθα ψυχός, ἔνεκεν ταχείας ἐξατμίσεως τοῦ ἰδρωτός. Τὸ θέρος καταβρέχομεν, ἵνα ἀπορροφηθῇ ἡ θερμοκρασία τοῦ ἐδάφους ὑπὸ τοῦ ὕδατος, τὸ ὁποῖον τότε μεταβάλλεται εἰς ἀτμούς, οἵτινες μετριάζουσι καὶ τὴν ξηρασίαν τοῦ ἀέρος.

Εἰς τὰ πορῶδη ἀγγεῖα τὸ ὕδωρ ψύχεται ταχέως, ὅταν ἐκθέτωμεν αὐτὸ εἰς ρεῦμα ἀέρος· διότι ἔνεκα τοῦ ρεύματος τούτου τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται διὰ τῶσων πόρων, ἐξατμίζεται ταχέως, καὶ ὡς ἐκ τούτου ἀπορροφᾶται πολλὴ θερμότης ἐκ τοῦ ὕδατος, τὸ ὁποῖον εἶναι ἐντός. Ἐὰν ἔχωμεν δοχεῖον μὴ πορῶδες, π. χ. ὑαλίνην φιάλην, καὶ θέλωμεν νὰ κρυώσῃ τὸ ἐντός αὐτῆς ὕδωρ, ἐνδύομεν τὴν φιάλην διὰ τσόχας, ἡ ὁποία νὰ ἐφαρμόξῃ καλῶς ἐπ' αὐτῆς, κατόπιν δὲ βρέχομεν καὶ ἐκθέτομεν τὴν φιάλην εἰς τὸν ἀέρα· τότε τὸ ὕδωρ τοῦ ὑφάσματος ἀπορροφᾷ τὴν θερμότητα τοῦ ἐντός τῆς φιάλης ὕδατος καὶ ἐξατμίζεται ταχέως.

67. **Ἀπόσταξις.**—Εἰς τὰ ὕδατα τῶν ποταμῶν, τῶν φρεάτων, εἰς τὸ θαλάσσιον ὕδωρ καὶ εἰς πλεῖστα ἄλλα ὕδατα ὑπάρχουσι διαλελυμένα διάφορα ἄλλα σώματα. Ὁ τρόπος, διὰ τοῦ ὁποῖου ἀποχωρίζομεν τὸ ὕδωρ ἀπὸ ξένας οὐσίας καὶ λαμβάνομεν αὐτὸ ἀμιγές, λέγεται **Ἀπόσταξις**. Ἡ ἀπόσταξις γίνεται δι' ὄργανου, τὸ ὁποῖον καλεῖται **Ἀποστακτῆρ** (σχ. 37). Οὗτος σύγκεται ἀπὸ χάλκινον λέβητα Α, ἐντός τοῦ ὁποῖου τίθεται τὸ ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον θέλομεν νὰ ἀποσταξίω-

μεν. Ὁ λέβης οὗτος κλείεται ἄνωθεν δι' ἄμβυκος Β· οὗτος συγκοινωνεῖ διὰ σωλῆνος Γ μετὰ σωλῆνος ἐλικοειδοῦς, ὅστις εὐρίσκεται ἐντὸς κάδου Δ, γεμάτου μὲ ψυχρὸν ὕδωρ. Ὅταν



Σχῆμα 37.

ὁ λέβης περιέχη ὑγρὸν τι, καὶ θερμάνωμεν αὐτόν τὸ ὑγρὸν μετατρέπεται εἰς ἀτμούς, οἱ ὅποιοι διέρχονται διὰ τοῦ σωλῆνος Γ καὶ εἰσέρχονται εἰς τὸν ἐλικοειδῆ ψυκτῆρα ἕνεκα τῆς ψυχρότητος τοῦτου οἱ ἀτμοὶ συμπυκνοῦνται καὶ

μετατρέπονται εἰς ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον ρέει ἐκ τοῦ στομίου Ε ἐντὸς τοῦ δοχείου. Ἄν ἐντὸς τοῦ λέβητος ἔχωμεν ἀπλοῦν ὕδωρ, τότε τὸ ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον συλλέγομεν, λέγεται Ἄπεσταγμένον ὕδωρ. Τοῦτο δὲν περιέχει οὐδόλως ξένας στερεὰς οὐσίας, διότι πᾶσαι αὐταί, ἐπειδὴ δὲν δύνανται νὰ ἐξατμισθῶσι, μένουσιν ἐντὸς τοῦ λέβητος.

Διὰ τοιοῦτου ἀποστακτῆρος κατασκευάζομεν τὸ οἰνόπνευμα, τὸ κονιάκ καὶ τὰ διάφορα ἀρωματικά ὕδατα καὶ ἔλαια.

68. *Θερμαγωγόν. Καλοὶ καὶ κακοὶ θερμαγωγοί.*—Ἐὰν ράβδου σιδηρᾶς θέσωμεν τὸ ἓν ἄκρον εἰς τὴν πυρᾶν, μετὰ τινα χρόνον αἰσθανόμεθα ὀλόκληρον τὴν ράβδον βαθμηδὸν θερμαινομένην μέχρι βαθμοῦ, ὥστε νὰ μὴ δυνάμεθα νὰ τὴν ἐγγίσωμεν. Ἐπίσης ἂν τὸ ἄκρον κοχλιαρίου βυθίσωμεν ἐντὸς ζέοντος ὕδατος, ὀλόκληρον τὸ κοχλιάριον θερμαίνεται. Ὑπάρχουσι λοιπὸν σώματα, τὰ ὁποῖα θερμαίνονται ὀλόκλη-

ρα, ὅταν μόνον ἐν ἄκρον αὐτῶν θερμοανθῆ· τὰ τοιαῦτα λέγονται **Καλοὶ Θερμαγωγοί**.

Ἐάν δαυλὸν ἀνημμένον εἰς τὸ ἐν ἄκρον κρατῶμεν ἐκ τοῦ ἄλλου, οὐδόλως αἰσθανόμεθα θερμὸν τὸ μέρος, τὸ ὁποῖον κρατοῦμεν. Ἐάν θέσωμεν τὸ ἄκρον ὑαλίνης ράβδου εἰς τὴν πυρὰν καὶ κρατῶμεν τὸ ἕτερον, οὐδόλως αἰσθανόμεθα τὸ μέρος τοῦτο θερμὸν. Ἐκ τῶν φαινομένων τούτων συμπεραίνομεν, ὅτι ὑπάρχουσι σώματα, τὰ ὁποῖα οὐδόλως ἢ ἐλάχιστον δύνανται νὰ μεταδώσωσι τὴν θερμότητα ἀπὸ ἐνὸς μέρους αὐτῶν εἰς ὅλον τὸ σῶμα, τὰ τοιαῦτα σώματα λέγονται **Κακοὶ Θερμαγωγοί**. Καλοὶ θερμαγωγοὶ εἶναι σχεδὸν πάντα τὰ μέταλλα· κακοὶ δὲ θερμαγωγοὶ τὰ ξύλα, ἡ ὕαλος, ἡ ρητίνη, ἡ τέφρα, τὸ ἔριον, ὁ βάμβαξ, τὰ πτίλα, αἱ μηλωταὶ κτλ. πάντα τὰ ἀέρια καὶ πάντα τὰ ὑγρά πλὴν τοῦ ὕδραργύρου. Τὸ ὕδωρ εἶναι καὶ αὐτὸ κακὸς θερμαγωγός.

Ἐξήγησις διαφόρων φαινομένων. — Ἐάν εἰς κλειστὸν δωμάτιον, ἐντὸς τοῦ ὁποίου ὑπάρχει πύραυλον ἢ θερμάστρα ἀνημμένη, κρεμάσωμεν δύο θερμομέτρα, τὸ ἐν πλησίον τοῦ πατώματος καὶ τὸ ἕτερον εἰς τὸ ὑψηλότερον μέρος τοῦ τοίχου, παρατηροῦμεν ὅτι τὸ θερμομέτρον, τὸ ὁποῖον κρέμαται ὑψηλά, δεικνύει αὔξησιν θερμοκρασίας, ἐνῶ τὸ πλησίον τοῦ πατώματος μένει στάσιμον· τοῦτο συμβαίνει διότι ὁ ἀήρ, ἀφοῦ θερμοανθῆ ἐν τῇ ἐστία τῆς θερμότητος, διαστελέεται, γίνεται ἐλαφρότερος καὶ ἀνέρχεται ὑψηλά, ὁ δὲ ψυχρὸς καὶ βαρύτερος κατέρχεται εἰς τὸ πάτωμα· ἀφοῦ δὲ θερμοανθῆ παρὰ τῆς ἐστίας, ἀνέρχεται ὑψηλά, καὶ ἐξακολουθεῖ ἡ τοιαύτη τοῦ ἀέρος κίνησις, τοῦ μὲν θερμοῦ ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω, τοῦ δὲ ψυχροῦ ἐκ τῶν ἄνω πρὸς τὰ κάτω.

Εἰς τὰ θέατρα οἱ καθήμενοι εἰς τὸ ὑπερῶν ὑπὸ τὴν στέγην ὑποφέρουσιν, ἔνεκα τοῦ θερμοῦ καὶ μεμολυσμένου ἀέρος ὑπὸ τῆς ἀναπνοῆς τῶν κάτω θεατῶν, ἐκτὸς ἐὰν ὑπάρχη

μικρά τις ὀπὴ εἰς τὴν στέγην, ἵνα ἐξέροχηται ὁ ἀήρ οὗτος. Αἱ ὁμοίων ὀπῶν πρέπει νὰ ἀερίζωνται τὰ νοσοκομεῖα καὶ αἱ μεγάλα αἵθουσαι, εἰς τὰς ὁποίας γίνονται συναθροίσεις, οἷον σχολεῖα, ἐκκλησίαι κτλ. Τὰς λαβὰς τῶν μαγειρικῶν σκευῶν κατασκευάζουν ἐκ ξύλου, ἐπειδὴ τοῦτο εἶναι κακὸς θερμομαγωγός. Εἰς τὸ πύραυνον θέτομεν τέφραν, ἥτις εἶναι κακὸς θερμομαγωγός, καὶ δὲν ἐπιτρέπει νὰ μεταδοθῇ ἡ θερμότης τῶν ἀνθράκων εἰς τὸ πάτωμα. Προτιμότερον εἶναι νὰ ἐνδύωμεθα διὰ πολλῶν καὶ λεπτῶν ἐνδυμάτων παρὰ δι' ἑνὸς χονδροῦ καὶ βαρέος, διότι μεταξὺ τῶν πολλῶν ἐνδυμάτων ἐγζλείονται περισσότερα στρώματα ἀέρος, ὅστις εἶναι κακὸς θερμομαγωγός, καὶ δὲν ἐπιτρέπει εἰς τὴν θερμότητα τοῦ σώματος ἡμῶν, νὰ διαχύνηται εἰς τὸν ἔξω ἀέρα, ἀλλὰ διαφυλάττει αὐτὴν.

ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ

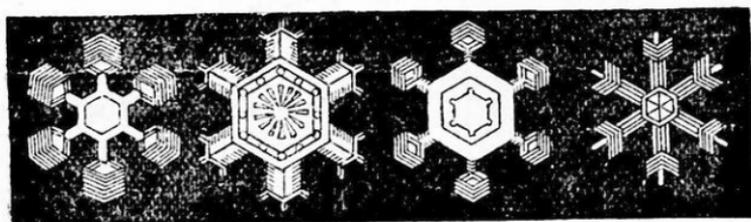
69. **Ὀμίχλη.** — "Ἄν διὰ τινὰ αἰτίαν εἰς τόπον τινὰ ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ πάθῃ ψῦξιν, οἱ ἀτμοί, τοὺς ὁποίους περιέχει, συμπυκνοῦνται καὶ μεταβάλλονται εἰς λεπτεπιλέπτους ρανίδας ὕδατος. Τότε ἡ ἀτμόσφαιρα φαίνεται ὡς νὰ εἶναι πλήρης λευκοῦ καπνοῦ, μὲ ἰδιάζουσας τινὰ ὀσμὴν, τὰ δὲ ἀντικείμενα τὰ ἐντὸς τοῦ χώρου τούτου, ἢ καὶ τὰ πέραν αὐτοῦ, ἄλλοτε μόλις φαίνονται, ἄλλοτε εἶναι ἀόρατα. Τὴν συμπύκνωσιν ταύτην τῶν ἀτμῶν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς καλοῦμεν **Ὀμίχλην**.

70. **Νέφος.** — "Ὅταν ἡ ἀνωτέρω συμπύκνωσις τῶν ἀτμῶν γίνῃ εἰς ὑψηλὰ τῆς ἀτμοσφαιρας στρώματα, τότε τὸ φαινόμενον καλεῖται **Νέφος**.

71. **Βροχή.** — "Ἐὰν ἡ ψῦξις τῆς ἀτμοσφαιρας ἐξακολουθηθῇ, τότε ἡ συμπύκνωσις ἐξακολουθεῖ, καὶ αἱ ρανίδες συνε-

νοῦνται καὶ γίνονται μεγαλείτεροι. Τότε αὐταὶ ἀρχίζουσι νὰ πίπτουσι, καὶ κατὰ τὴν πτώσιν προσλαμβάνουσι καὶ ἄλλας ραγίδας, οὕτω δὲ διαρκῶς αὐξάνονται, καὶ ὅταν φθάσῃ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, ἔχουσι μέγεθος σταγόνος. Τὸ φαινόμενον τοῦτο λέγεται **Βροχή**.

72. **Χιών**. — Ἐν καιρῷ νηνεμίας, ἂν ἡ θερμοκρασία τοῦ ἀέρος γίνῃ κατωτέρα τοῦ μηδενός, αἱ ραγίδες τῶν νεφῶν μετατρέπονται εἰς κρυστάλλους ὠραίους, μὲ σχῆμα ἑξάγωνον, (σχ. 38), οἱ ὁποῖοι λέγονται **Νιφάδες τῆς χιόνος**. Ἐάν τὰς



Σχῆμα 38.

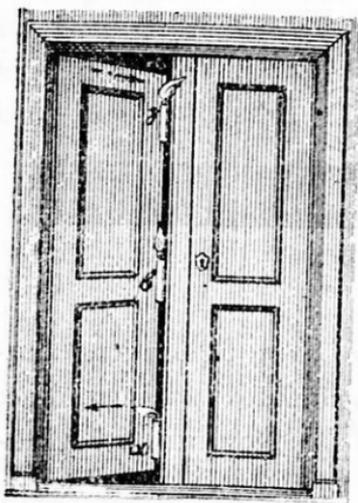
νιφάδας συλλέξωμεν ἐπὶ μέλανος μαλλίνου υφάσματος, διακρίνομεν αὐτὰς καὶ μὲ μόνον τὸν ὀφθαλμόν· κάλλιστα ὅμως διακρίνομεν διὰ τινος μεγεθυντικοῦ ὄργανου, τὸ ὁποῖον καλεῖται **Φακός**.

73. **Χάλαζα**. — Ἡ χάλαζα εἶναι μικρὰ σφαιρίδια πάγου, τῶν ὁποίων τὸ μέγεθος δύναται νὰ γίνῃ μέχρι ἑνὸς καρύου. Ἡ χάλαζα, ὅταν πίπτῃ τὸ ἔαρος ἢ τὸ θέρος, φέρει μεγάλας καταστροφὰς εἰς τὴν βλάστησιν καὶ εἰς τοὺς καρπούς, μάλιστα δὲ εἰς τὰς ἀμπέλους. Πῶς παράγεται ἡ χάλαζα, δὲν εἶναι ἀκόμη βέβαιον.

74. **Δρόσος**. — **Πάχνη**. — Πολλάκις κατὰ τὸν χειμῶνα, ὅταν ὁ οὐρανὸς εἶναι καθαρὸς καὶ ἐγερωθῶμεν τὴν πρωΐαν, βλέπομεν ὅτι πολλὰ ἀντικείμενα ἐκτεθειμένα εἰς τὸ ὑπαίθριον,

μάλιστα δὲ τὰ φύλλα τῶν φυτῶν, καλύπτονται ὑπὸ λεπτοτάτων ρανίδων ὕδατος· τοῦτο καλοῦμεν **Δρόσον**. Ἡ δρόσος προέρχεται ἀπὸ ἀτμούς, οἱ ὅποιοι συνεπυκνώθησαν κατὰ τὴν νύκτα. Ἡ **πάχνη** οὐδὲν ἄλλο εἶναι ἢ δρόσος, ἣτις ἐπάγωσεν ἕνεκα ὑπερβολικοῦ ψύχους.

75. **Ἄνεμος**. — Ἐὰν δύο δωμάτια συγκοινωνῶσι διὰ θύρας καὶ θερμάνωμεν καλῶς τὸ ἐν τούτων, ἔπειτα δ' ἀνοίξωμεν ὀλίγον τὴν θύραν, (σχ. 39), καὶ θέσωμεν τρία ἀνημμένα κηρία, ἐν εἰς τὸ ἄνω ἄκρον, τὸ δεύτερον εἰς τὸ μέσον καὶ τὸ τρίτον εἰς τὸ κάτω ἄκρον τοῦ ἀνοίγματος, παρατηροῦμεν



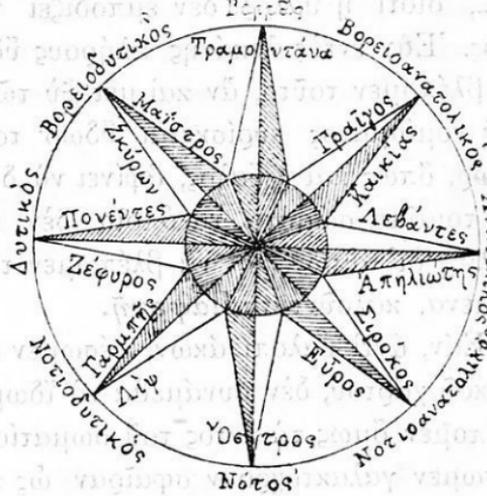
Σχῆμα 39.

ὅτι ἡ φλόξ τοῦ κατωτάτου κηρίου α στρέφεται πρὸς τὸ θερμὸν δωμάτιον, ἡ φλόξ τοῦ κηρίου β μένει ἀκίνητος καὶ ἡ τοῦ ἀνωτάτου γ στρέφεται πρὸς τὸ ψυχρὸν δωμάτιον. Ταῦτα συμβαίνουνσι, διότι ἐσηματίσθησαν δύο ρεύματα ἀέρος, τὸ μὲν ψυχρὸν πνέει ἐκ τοῦ ψυχροῦ δωματίου πρὸς τὸ θερμὸν ἀπὸ τὸ κάτω μέρος τῆς θύρας καὶ στρέφει τὴν φλόγα πρὸς τὸ θερμὸν δωμάτιον, τὸ

δὲ θερμὸν ρεῦμα πνέει ἐκ τοῦ θερμοῦ δωματίου πρὸς τὸ ψυχρὸν διὰ τοῦ ἄνω μέρους τῆς θύρας, διὰ τοῦτο στρέφει τὴν ἄνω φλόγα πρὸς τὸ ψυχρὸν δωμάτιον· εἰς τὸ μέσον σχεδὸν δὲν παράγεται ρεῦμα.

Τὸ αὐτὸ συμβαίνει καὶ ὅταν δύο γειτονικαὶ χῶραι διὰ τινὰ λόγον θερμανθῶσιν ἢ μία περισσότερον τῆς ἄλλης. Ὁ ἀῆρ εἰς τὴν θερμοτέραν διαστέλλεται ἕνεκα τῆς θερμότητος, γίνεται ἐλαφρότερος καὶ ἀνέρχεται εἰς ὑψηλότερα στρώματα·

τότε ἐκ τῆς ψυχροτέρας χώρας ρεῖμα αἵρος ψυχροῦ ὁρμᾷ πρὸς τὴν θερμότεραν κάτωθεν, διὰ τὴν συμπληρώσῃ τὸ κενόν, τὸ ὁποῖον σχηματίζεται ὁ δὲ θερμὸς αἴθρ. ὅστις ἀντηρώθῃ, πνέει ὑπεράνω πρὸς τὴν ψυχρὰν χώραν. Διὰ τοῦτο πολλάκις τὸν χειμῶνα, ὅταν ὁ καιρὸς εἶναι νεφελώδης καὶ κτηνὴ ἐκ τῶν βορείων χωρῶν ἄνεμος ψυχρὸς, βλέπομεν τὰ νέφη εἰς τὰ ὕψη νὰ κινῶνται ἀντιθέτως ἐκ νότου πρὸς βορρᾶν. Τὰ ρεῖματα ταῦτα τοῦ αἵρος, ὅταν εἶναι ἰσχυρά, καλοῦνται ἄνεμοι.



Σχῆμα 40.

76. Ἄνεμολόγιον. — Ὁ ἄνεμος διακρίνεται ἐκ τοῦ σημείου τοῦ ὀρίζοντος, ἐκ τοῦ ὁποῖου πνέει, καὶ ἔχει ἰδιαιτέρον ὄνομα· τὸ παρακείμενον σχῆμα 40 δεικνύει τὰς διαφόρους διευθύνσεις τῶν ἀνέμων μὲ τὰ ἀρχαῖα καὶ κοινὰ ὀνόματα.

ΠΕΡΙ ΦΩΤΟΣ

77. Φῶς. — Φῶς καλεῖται τὸ αἶτιον, τὸ ὁποῖον κἀμνεῖ ἡμᾶς νὰ βλέπωμεν.

78. Σώματα φωτογόνα καὶ σκοτεινά. — Φωτογόνα σώματα, ἢ Πηγαὶ φωτός, λέγονται ὅλα τὰ σώματα, τὰ ποῖα παράγουν φῶς· οἷον ὁ ἥλιος, οἱ διάπυροι ἄνθρακες κτλ.

* Ἀλ. Εὐσταθιανοῦ ὁ Μικρὸς Φυσιογνώστης 4

Σκοτεινὰ δὲ πάντα, ὅσα στεροῦνται ἰδίου φωτός· οἷον τὰ θρανία, τὰ βιβλία, τὰ δένδρα, τὰ βουνά, ἡ γῆ, ἡ σελήνη κτλ.

79. **Σώματα Διαφανῆ, Διαφώτιστα καὶ Σκιερά.** — Ὅταν εὐρισκώμεθα πλησίον ὑαλοφράκτου παραθύρου, βλέπομεν τὰ ἔξω ἀντικείμενα, οἷον τὰ δένδρα, τοὺς ἀνθρώπους κτλ., διότι ἡ ὑαλος δὲν ἐμποδίζει νὰ διέλθῃ δι' αὐτῆς τὸ φῶς. Ἐὰν ἐντὸς λεκάνης πλήρους ὕδατος ρίψωμεν νόμισμά τι, βλέπομεν τοῦτο, ἂν καὶ μεταξὺ τῶν ὀφθαλμῶν ἡμῶν καὶ τοῦ νομίσματος εὐρίσκεται ὕδωρ· τοῦτο συμβαίνει διότι τὸ ὕδωρ, ὅπως καὶ ἡ ὑαλος, ἀφίνει νὰ διέλθῃ δι' αὐτοῦ τὸ φῶς. Τὰ τοιαῦτα σώματα, τὰ ὁποῖα δὲν ἐμποδίζουν τὸ φῶς νὰ διέλθῃ δι' αὐτῶν, καὶ νὰ βλέπωμεν τὰ ὀπισθεν αὐτῶν ἀντικείμενα, καλοῦνται **Διαφανῆ**.

Ἐάν, ἀντὶ ὑαλοπινάκων, θέσωμεν εἰς τὰ παράθυρα φύλλα λευκοῦ χάρτου, δὲν δυνάμεθα νὰ ἴδωμεν τὰ ἔξω ἀντικείμενα, βλέπομεν ὅμως τὰ ἐντὸς τοῦ δωματίου. Ἐὰν ἐπὶ λαμπτήρος θέσωμεν γαλακτόχρουν σφαιραν ὡς κάλυμμα, αὕτη δὲν ἐμποδίζει τὸ φῶς νὰ φωτίζῃ τὰ ἀντικείμενα, ἐμποδίζει ὅμως νὰ βλέπωμεν τὴν φλόγα. Τὰ τοιαῦτα σώματα, τὰ ὁποῖα ἀφίνουσι τὸ φῶς νὰ διέρχεται δι' αὐτῶν, δὲν ἐπιτρέπουσι δὲ νὰ βλέπωμεν τὰ ὀπισθεν αὐτῶν ἀντικείμενα, λέγονται **Διαφώτιστα**.

Ἐὰν κλείσωμεν τὰ ἐξώφυλλα παραθύρου, εἴτε ξύλινα εἶναι ταῦτα εἴτε σιδηρᾶ, χωρὶς νὰ ἀφήσωμεν τὴν παραμικρὰν ὀπήν, παύομεν νὰ βλέπωμεν ὄχι μόνον τὰ ἐκτός, ἀλλὰ καὶ τὰ ἐντὸς τῆς αἰθούσης πράγματα· διότι ὁ σίδηρος καθὼς καὶ τὸ ξύλον ἐμποδίζουν τὸ φῶς νὰ διέλθῃ δι' αὐτῶν καὶ νὰ φθάσῃ εἰς τοὺς ὀφθαλμοὺς ἡμῶν. Τὰ τοιαῦτα σώματα λέγονται **Σκιερά ἢ Ἀδιαφανῆ**.

80. **Ἀκτὶς φωτός, Δέσμη ἀκτίνων.** — Ἐντὸς στενωτάτου θαλάμου ἃς ἀφήσωμεν νὰ διέλθῃ διὰ τινος στενῆς ὀπῆς

ἡλιακὸν φῶς. Ἐπειδὴ εἰς τὸν ἀέρα τοῦ δωματίου πάντοτε ὑπάρχει κονιορτὸς λευκότετος, τὸ φῶς, τὸ ὁποῖον διὰ τῆς ὀπῆς εἰσέρχεται, φωτίζει αὐτόν, καὶ παράγεται φωτεινὴ εὐθεῖα, ἣτις ἄρχεται ἀπὸ τῆς ὀπῆς ὥστε δυνάμεθα νὰ παραδεχθῶμεν, ὅτι τὸ φῶς διαδίδεται ἀπὸ ἑνὸς σημείου εἰς ἄλλο κατ' εὐθείαν γραμμὴν. Ἡ εὐθεῖα αὕτη λέγεται **Ἀκτὶς φωτός**· πολλαὶ ὁμοῦ ἀκτῖνες σχηματίζουνσι **Δέσμην φωτός**.

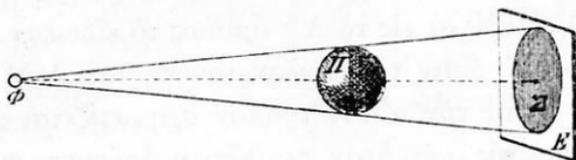
81. **Σκιά**. — Ἐὰν μεταξὺ φωτεινοῦ σημείου Φ (σχ. 41)

καὶ ἐπιφανείας E , τὴν ὁποίαν τοῦτο φωτίζει, θέσωμεν σκιερὸν σῶμα, οἷον βιβλίον, ἢ τὴν χεῖρα ἡμῶν, ἢ σφαῖ-

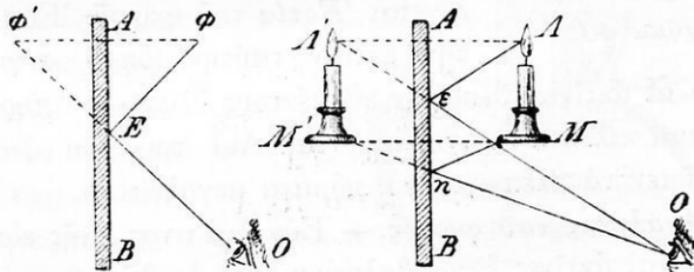
ραν ξυλίνην Π , τὸ φῶς ἐμποδίζεται ὑπὸ τοῦ σώματος τούτου καὶ δὲν δύναται νὰ φωτίσῃ μέρος τι Σ τῆς ἐπιφανείας E . Τὸ μέρος τοῦτο, τὸ ὁποῖον δὲν φωτίζεται, λέγεται **Σκιά**.

82. **Ἀνάκλασις τοῦ φωτός. Σχηματισμὸς τῶν εἰδώλων.**

— Ἄν ἔμπροσθεν κατόπτρου ὑπάρχῃ φωτεινὸν σημεῖον Φ (σχ. 42), πᾶσα ἀκτὶς τοῦ σημείου τούτου, ὅταν πέσῃ ἐπὶ τῆς



Σχῆμα 41.



Σχῆμα 42.

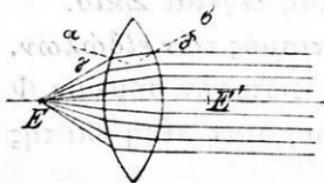
ἐπιφανείας τοῦ κατόπτρου, ὡπως ἡ ΦE , ἀλλάσσει διεύθυνσιν κατὰ τὴν $E O$. Αὕτη ἔχει τὴν αὐτὴν κλίσιν πρὸς τὸ κάτοπτρον, τὴν ὁποίαν ἔχει καὶ ἡ ΦE . Ἡ τριαύτη ἀλλαγὴ τῆς

διευθύνσεως τῆς ἀκτίνος λέγεται *Ἀνάκλασις τοῦ φωτός*. Ἐὰν τὴν ἀκτῖνα EO τῆς ἀνακλάσεως δεχθῆ ὁ ὀφθαλμὸς O , φαίνεται εἰς αὐτὸν ὅτι αὕτη προέρχεται ἐκ τοῦ Φ' . Τὸ σημεῖον Φ' , τὸ ὁποῖον εἰς αὐτὸν φαίνεται ὅτι κεῖται ὀπισθεν τοῦ κατόπτρου, λέγεται *Εἶδωλον* τοῦ Φ . Ἄν ἀντὶ σημείου, ὑπάρξῃ ἔμπροσθεν τοῦ κατόπτρου BA (σχ. 42) σῶμά τι, οἷον τὸ κηρίον AM , τοῦ σημείου A , ἢ ἀκτὶς AE θὰ ἀνακλασθῆ κατὰ τὴν EO καὶ τὸ A θὰ φανῆ εἰς τὸν ὀφθαλμὸν O , ὅτι εἶναι εἰς τὸ A' ὁμοίως τὸ εἶδωλον τοῦ M θὰ εἶναι εἰς τὸ M' , ὥστε τὸ εἶδωλον τοῦ κηρίου AM θὰ εἶναι τὸ $A'M'$.

Κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον σχηματίζεται καὶ τὸ εἶδωλον τοῦ σώματός μας, ὅταν σταθῶμεν ἀέναντι κατόπτρου.

83. *Φανὸς ἀμφίκυρτος*. — *Φανὸς ἀμφίκυρτος* λέγεται σῶμα συνήθως ὑάλινον, τὸ ὁποῖον ἔχει σχῆμα φακῆς.

Ἔστια. — Ὅταν φωτειναὶ ἀκτῖνες E' , (σχ. 43), αἱ ὁποῖαι ἔχουσι τὴν αὐτὴν ἀκριβῶς διεύθυνσιν, προσπέσωσιν ἐπὶ



Σχῆμα 43.

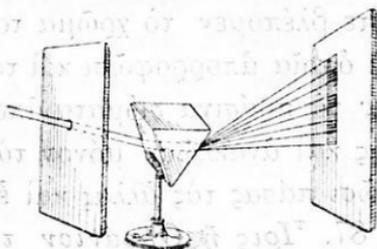
ἀμφίκυρτου φακοῦ, αὗται, ὅταν ἐξέρχονται πρὸς τὸ ἀντίθετον μέρος τοῦ φακοῦ, συγκεντροῦνται πᾶσαι εἰς ἓν καὶ τὸ αὐτὸ σημεῖον E , τὸ ὁποῖον λέγεται *Ἔστια* τοῦ φακοῦ. Ἐὰν εἰς τὴν ἔστιαν ταύτην, ὅπου συγκεν-

τροῦνται αἱ ἀκτῖνες, θέσωμεν εὐφλέκτους ὑλίας, οἷον πυρεῖα, οἰνόπνευμα κτλ. ταῦτα ἀναφλέγονται. Διὰ τοιοῦτου φακοῦ κατορθοῦμεν νὰ βλέπωμεν τὰ σώματα μεγαλείτερα.

84. *Ἀνάλυσις τοῦ φωτός*. — Ἐὰν διὰ τινος ὀπῆς εἰσέλθουν ἡλιακαὶ ἀκτῖνες ἐντὸς θαλάμου, καὶ δεχθῶμεν ταύτας ἐπὶ λευκοῦ φύλλου χάρτου, παρατηροῦμεν ὅτι ὁ χάρτης φωτίζεται ὑπὸ λευκοῦ φωτός εἰς τὸ μέρος, εἰς τὸ ὁποῖον προσκίπτουν αἱ ἀκτῖνες. Ἄν ὅμως ἔμπροσθεν τοῦ χάρτου θέσωμεν τριγωνικὸν πρῖσμα, καὶ αἱ ἀκτῖνες συναντήσουσιν

πρῶτον αὐτό, (σχ. 44), παρατηροῦμεν ἐπὶ τοῦ χάρτου ταινίαν ἐξ ἑπτὰ διαφόρων χρωμάτων κατὰ τὴν ἐξῆς σειρᾶν. Ἐρυθρόν, πορτοκαλιόχρουν, κίτρινον, πράσινον ἀνοικτόν, πράσινον βαθύ, κυανοῦν καὶ ἰόχρουν.

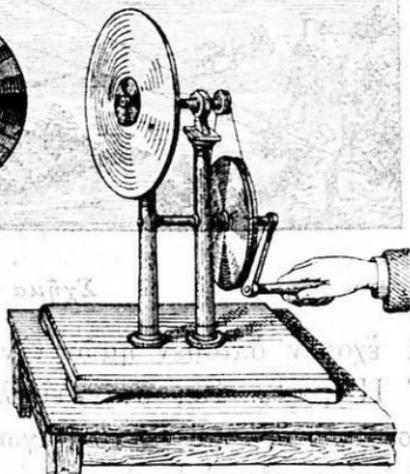
Τοῦτο συμβαίνει πάντοτε, ὅταν τὸ φῶς τοῦ ἡλίου εἰσέρχεται ἐντὸς τοιοῦτου πρίσματος· δηλ. ἀναλύεται εἰς ἑπτὰ διάφορα χρώματα. Ὀνομάζεται δὲ ἡ χρωματιστὴ αὕτη ταινία Ἑλιακὸν Φάσμα. Τὰ χρώματα ταῦτα λέγονται Ἄπλᾶ χρώματα.



Σχῆμα 44.

85. *Σύνθεσις τῶν χρωμάτων.*—Λάβετε δίσκον κυκλικόν, (σχ. 45) καὶ προσκολλήσατε ἐπ' αὐτοῦ ἀκτινοειδῶς ταινίας

χρωματιστὰς τῶν ἑπτὰ ἀπλῶν χρωμάτων κατὰ τὴν σειρᾶν, κατὰ τὴν ὁποίαν εὑρίσκονται εἰς τὸ φάσμα κατόπιν περιστρέψατε τὸν δίσκον περὶ τὸ κέντρον αὐτοῦ ταχέως τότε θὰ ἴδητε τὸν δίσκον κατάλευκον.



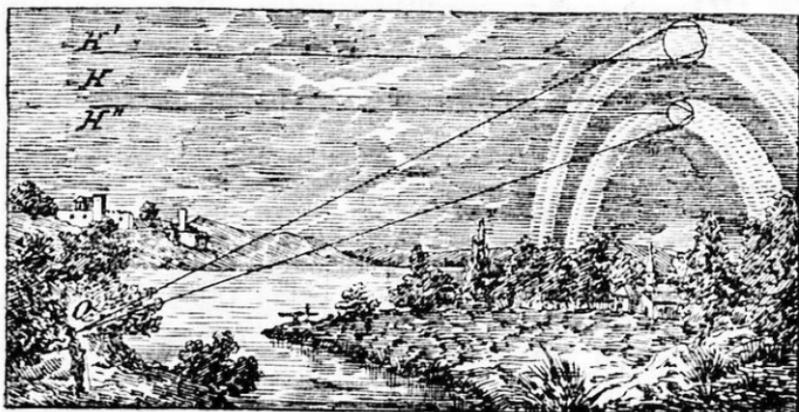
Σχῆμα 45.

Τοῦτο ἀποδεικνύει ὅτι τὸ λευκὸν χρῶμα ἀποτελεῖται καὶ ἀπὸ τὰ ἑπτὰ ἀπλᾶ χρώματα, ὅταν τὰ βλέπωμεν ἠνωμένα.

86. *Περὶ χρωμάτων.*—Ὅταν ἐπὶ τινος σώματος προσ-

πέσωσιν ἡλιακαὶ ἀκτῖνες, τὸ σῶμα τοῦτο ἄλλας μὲν ἀκτῖνας ἀπορροφᾷ, ἄλλας δὲ ἐκπέμπει. Καὶ ὅταν μὲν τὸ σῶμα ἐκπέμπῃ πάσας τὰς ἡλιακὰς ἀκτῖνας, ὅπως αὐταὶ προσπίπτουσι τότε βλέπομεν τὸ χρῶμα τοῦ σώματος λευκόν. Τὰ σώματα, τὰ ὁποῖα ἀπορροφῶσι καὶ τὰ ἑπτὰ χρώματα, φαίνονται μαῦρα· τὰ πράσινα σώματα ἀπορροφῶσι πάσας τὰς ἄλλας ἀκτῖνας καὶ ἀνακλῶσι μόνον τὰς πρασίνας, τὰ ἐρυθρὰ ἀπορροφῶσι πάσας τὰς ἄλλας καὶ ἐκπέμπουν μόνον τὰς ἐρυθράς.

87. *Ἴρις ἢ Οὐράνιον τόξον.* — Τὸ φαινόμενον τοῦτο παρουσιάζεται, ὡσάκις βλέπομεν πρὸς τὸ μέρος ἔνθα βρέχει



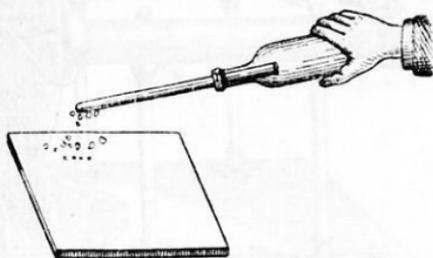
Σχῆμα 46.

καὶ ἔχομεν ὀπισθεν ἡμῶν τὸν ἥλιον. Αἱ ἡλιακαὶ ἀκτῖνες H H' H'' , (σχ. 46), ὅταν εἰσέλθωσιν ἐντὸς τῶν ρανίδων, πάσχουσιν ὅτι καὶ εἰς τὸ τριγωνικὸν πρίσμα· δηλ. ἀναλύονται ἐκάστη εἰς τὰ ἑπτὰ χρώματα, καὶ οὕτω ὁ παρατηρητὴς O βλέπει τὰ χρώματα τοῦ ἡλιακοῦ φωτός, ἀλλ' ὅμι τόσον καθαρά.

ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

88. *Ἡλεκτρικὴ διέγερσις διὰ τῆς τριβῆς.*—Ἐὰν ράβδον ὑαλίνην τρίψωμεν διὰ μαλλίνου ὑφάσματος, παρατηροῦμεν, ὅτι αὕτη ἀποκτᾷ τὴν δύναμιν νὰ ἔλκη ἑλαφρὰ τινὰ σώματα, οἷον ρινήματα ξύλου, λεπτὰ τεμάχια γάρτου, πτίλα, καὶ ἀφοῦ ἔλξη αὐτά, ἀμέσως ἔπειτα τ' ἀπωθεῖ. Τὴν δύναμιν ταύτην ἀποκτᾷ διὰ προστριβῆς καὶ ὁ σφραγιστικὸς κηρὸς (βουλοκέρι), ἡ ρητίνη, τὸ θεῖον καὶ πλεῖστα ἄλλα σώματα. Ἡ δύναμις αὕτη καλεῖται *Ἡλεκτρισμός*: ὑποθέτουσι δὲ ὅτι ὁ ἠλεκτρισμὸς εἶναι ρευστόν, τὸ ὁποῖον ἀναπτύσσεται μόνον ἐπὶ τῆς ἐξωτερικῆς ἐπιφανείας τῶν σωμάτων.

89. *Καλοὶ καὶ κακοὶ ἠλεκτραγωγοί.*—Ἐὰν μεταλλίνην ἢ ξυλίνην ράβδον τρίψωμεν διὰ μαλλίνου ὑφάσματος, παρατηροῦμεν, ὅτι αὕτη εἶναι ἀδύνατον ν' ἀποκτήσῃ ἠλεκτρισμόν. Τότε προσαρμύζομεν τὴν ράβδον ταύτην εἰς τὸ στόμιον φιάλης (σχ. 47) καὶ διὰ τῆς μιᾶς χειρὸς κρατοῦμεν τὴν φιάλην, διὰ δὲ τῆς ἄλλης τρίβομεν τὴν ράβδον διὰ μαλλίνου ὑφάσματος. Μετ' ὀλίγας προστριβᾶς παρατηροῦμεν, ὅτι αὕτη ἀπέκτισεν ἠλεκτρισμόν, διότι ἔλκει μικρὰ καὶ ἑλαφρὰ σώματα.

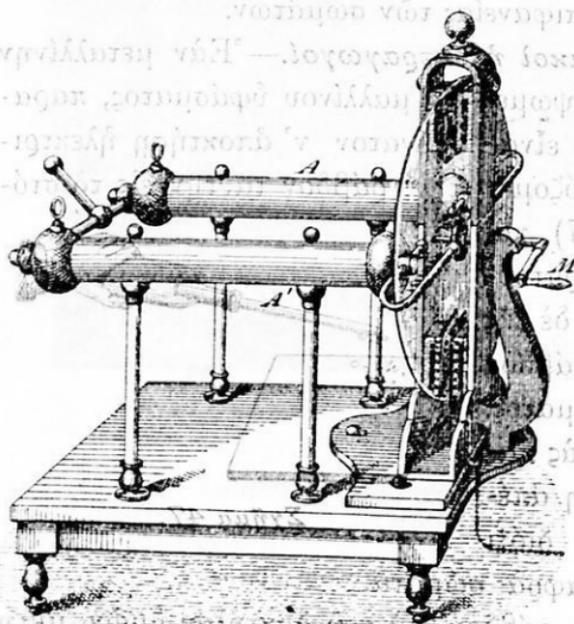


Σχῆμα 47.

Ἄν ἐγγίσωμεν τὴν ράβδον διὰ τοῦ δακτύλου ἡμῶν, αὕτη χάνει ἐντελῶς τὸν ἠλεκτρισμόν. Τοῦτο συμβαίνει, διότι διὰ τοῦ δακτύλου καὶ τοῦ σώματος ἡμῶν ὁ ἠλεκτρισμὸς ἐξέφυγεν ἀπὸ τὴν ράβδον καὶ ἐχύθη εἰς τὴν γῆν· ἐνῶ διὰ τῆς ὑαλίνης φιάλης εἶναι ἀδύνατον νὰ ἐκφύγῃ.

Ἐκ τούτου βλέπομεν, ὅτι ἄλλα μὲν σώματα ἀφίρουν νὰ φύγη δι' αὐτῶν ὁ ἠλεκτρισμὸς καὶ νὰ γυθῆ εἰς τὴν γῆν καὶ ταῦτα λέγονται **Καλοὶ ἠλεκτραγωγοί**· ἄλλα πάλιν δὲν ἐπιτρέπουν νὰ διαφύγη ὁ ἠλεκτρισμὸς, καὶ, ταῦτα λέγονται **Κακοὶ ἠλεκτραγωγοί** ἢ **Ἀπομονωτῆρες**· διότι δι' αὐτῶν ἀπομονοῦμεν τοὺς καλοὺς ἠλεκτραγωγούς καὶ διακόπτομεν τὴν συγκοινωνίαν αὐτῶν μετὰ τῆς γῆς, ὅπως ἀνωτέρω ἀπεμονώσαμεν διὰ τῆς ὑαλίνης φιάλης τὴν ξυλίνην ράβδον. Ἡ γῆ, εἰς τὴν ὁποίαν ῥεεῖ ὁ ἠλεκτρισμὸς ὄλων τῶν καλῶν ἠλεκτραγωγῶν, καλεῖται **Κοινὸν δοχεῖον**. Κακοὶ ἠλεκτραγωγοὶ εἶναι ἡ ὑάλος, ἡ ρητίνη, ὁ σφραγιστικὸς κηρός, τὸ θειοῖον, τὸ μάγμαρον καὶ ἄλλα. Καλοὶ δὲ ἠλεκτραγωγοὶ εἶναι τὰ μέταλλα, τὰ ξύλα, τὸ ὕδωρ, τὸ σῶμα τῶν ἀνθρώπων καὶ ἄλλα.

90. **Ἡλεκτρικὴ μηχανή.** — Μεγάλην ποσότητα ἠλεκτρισμοῦ δυνάμεθα νὰ παραγάγωμεν διὰ τῶν ἠλεκτρικῶν μηχανῶν. Ἡ ἠλεκτρικὴ μηχανή, τὴν ὁποίαν κατεσκεύασεν ὁ Ράμσδεν σύγκειται ἐξ ὑαλίνου δίσκου (σχ. 48), τὸν ὁποῖον δυνάμεθα νὰ περιστρέψωμεν διὰ τοῦ στροφάλου Μ· ὁ δίσκος οὗτος, ὅταν τὸν περιστρέψωμεν, προστρίβεται



Σχῆμα 48.

ἐπὶ 2 ζευγῶν μαλλίνων ὑφασμάτων καὶ ἀμέσως γεμίζει

ἠλεκτρισμόν, τὸν ὁποῖον μεταδίδει εἰς δύο ὄρειχαλκίνοὺς κύλινδρους Α καὶ Α', οἵτινες στηρίζονται ἐπὶ ὑαλίνων στύλων διὰ νὰ εἶναι ἀπομεμονωμένοι τῆς γῆς, καὶ νὰ μὴ δύναται νὰ ἐκφύγῃ ὁ ἠλεκτρισμός ἀπ' αὐτοὺς καὶ νὰ χυθῆ εἰς τὴν γῆν.

91. **Ἠλεκτρικὸς σπινθῆρ.** — Ἐὰν οἱ δύο κύλινδροι Α καὶ Α' τῆς ἠλεκτρικῆς μηχανῆς εἶναι πλήρεις ἠλεκτρισμοῦ, καὶ πλησιάσωμεν εἰς αὐτοὺς τὸν δακτύλον ἡμῶν, βλέπομεν ὅτι μεταξὺ τοῦ ἄκρου τοῦ δακτύλου καὶ τοῦ κύλινδρου ἐκπηδᾷ λαμπρὸς σπινθῆρ, συγχρόνως δὲ ἀκούεται καὶ κρότος.

Ὁ σπινθῆρ οὗτος ὀνομάζεται **Ἠλεκτρικὸς σπινθῆρ.** Ὅταν εἰς τοὺς κύλινδρους πλησιάσωμεν πυρεῖα, ὁμοίως ἐκπηδᾷ ἠλεκτρικὸς σπινθῆρ καὶ ἀνάπτει τὸ πυρεῖον· ὅταν δὲ εἰς μετάλλινον δοχεῖον θέσωμεν οἰνόπνευμα καὶ πλησιάσωμεν τὸ οἰνόπνευμα εἰς τὸν κύλινδρον, ὁ ἠλεκτρικὸς σπινθῆρ ἀναφλέγει τὸ οἰνόπνευμα.

92. **Ἀστραπή, Βροντή.** — Ἡ ἀτμόσφαιρα φέρει ἄρκετὸν ἠλεκτρισμόν· ὅταν μάλιστα ὁ καιρὸς εἶναι νεφελώδης, ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἠλεκτρισμός αὐξάνει, καὶ μεγάλη ποσότης αὐτοῦ συσσωρεύεται εἰς τὰ νέφη. Ἐὰν λοιπὸν δύο νέφη καταφορτωμένα μὲ ἠλεκτρισμόν (σχ. 49) πλησιάσωσι τὸ ἓν πρὸς τὸ ἄλλο, χύνεται ὁ ἠλεκτρισμός τοῦ ἑνὸς πρὸς τὸ ἄλλο καὶ ἀπὸ τὰ δύο νέφη, καὶ παράγεται μέγας ἠλεκτρικὸς σπινθῆρ μὲ μεγάλην λάμπην καὶ φοβερὸν κρότον ταυτοχρόνως. Ἡμεῖς τὴν λάμπην βλέπομεν ἀμέσως, τὸν δὲ κρότον ἀκούομεν ὕστερον ἀπὸ ὀλίγας στιγμᾶς, διότι οὗτος βραδύνει νὰ φθάσῃ. Ἡ λάμπη ὀνομάζεται **Ἀστραπή**, ὁ δὲ κρότος **Βροντή**.

Σχῆμα 49.

93. **Κεραυνός.** — Ὅταν νέφος φορτωμένον μὲ ἠλεκτρι-

σμὸν διέλθη πλησίον τῆς γῆς, ὁ ἠλεκτρισμὸς τῆς γῆς καὶ τοῦ νέφους ὀρμῶσιν ὁ εἰς πρὸς τὸν ἄλλον, καὶ τότε παράγεται φοβερὸς κρότος καὶ λάμψις. Τὸ φαινόμενον τοῦτο ὀνομάζεται **Κεραυνός**. Ὁ κεραυνὸς φονεύει τὰ ζῷα καὶ κατακαίει πᾶν τὸ προστυχόν. Κυρίως δὲ πίπτει, ὅπου ὑπάρχουν ὑψηλαὶ κορυφαί, οἷον εἰς τὰς κορυφὰς τῶν ὄρεων, εἰς ὑψηλὰ δένδρα καὶ ὑψηλὰ οἰκοδομήματα, διὰ τοῦτο ἐν καιρῷ βροχῆς οὐδέποτε πρέπει νὰ καταφεύγωμεν κάτωθεν ὑψηλῶν δένδρων.

94. **Ἀλεξικέραυνον**. — Διὰ νὰ προφυλάξωμεν τὰ ὑψηλὰ οἰκοδομήματα (σχ. 50) ἀπὸ τὸν κεραυνόν, τοποθετοῦμεν ἄνωθεν τῆς στέγης ὀρθίαν σιδηρᾶν ράβδον μήκους 6 μέτρων. Τὸ ἄνωτατον ἄκρον τῆς ράβδου ἀπολήγει εἰς λευκόχρυσον ἢ χαλκόν. Εἰς τὴν βάσιν αὐτῆς δένομεν σχοινίον ἐκ σύρματος, τὸ ὁποῖον φθάνει μέχρι τῆς γῆς. Τὴν ράβδον ταύτην ὀνομάζομεν **Ἀλεξικέραυνον**. Ἐὰν συμβῇ νὰ πέσῃ κεραυνός, ὁ ἠλεκτρισμὸς ὀρμᾷ πρὸς τὴν κορυφήν τοῦ ἀλεξικέραυνου καὶ διὰ τοῦ



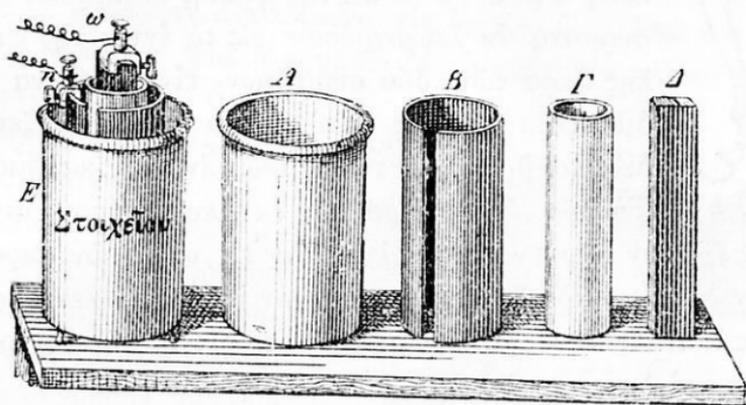
Σχῆμα 50.

σύρματος χύνεται εἰς τὴν γῆν.

95. **Ἡλεκτρικὴ στήλη**. — Λαμβάνομεν δοχεῖον ὑάλινον Α (σχ. 51), ἐντὸς τοῦ ὁποίου χύνομεν ἀραιὰν διάλυσιν θεϊκοῦ ὀξέος καὶ ὕδατος καὶ ἔπειτα εἰσάγομεν κύλινδρον ἐκ ψευδαργύρου Β σχιστὸν κατὰ μῆκος. Ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου Β εἰσαγάγομεν δοχεῖον πορῶδες Γ, τὸ ὁποῖον περιέχει νιτρικὸν ὄξύ· καὶ τέλος ἐντὸς τοῦ τελευταίου τούτου δοχείου εἰσάγεται ραβδίον ἐκ συμπαγοῦς ἄνθρακος Δ. Τοιοῦτοτρόπως θὰ σχηματίσωμεν ἐν **Στοιχείῳ Ε Ἡλεκτρικῆς στή-**

λης. Εἰς τὸ ἄνω χεῖλος τοῦ ἐκ ψευδαργύρου κυλίνδρου δένομεν σύρμα χαλκοῦν η, τὸ ὁποῖον λέγομεν **Ἀρνητικὸν πόλον** καὶ τὸν σημειοῦμεν διὰ τοῦ —.

Εἰς τὸ ἕξ ἀνθρακος ραβδίον προσκολλῶμεν ἕτερον σύρμα χαλκοῦν, τὸ ὁποῖον λέγομεν **Θετικὸν πόλον** καὶ τὸν σημειοῦμεν διὰ τοῦ +. Ἐὰν λάβωμεν πολλὰ τοιαῦτα στοιχεῖα καὶ δέσωμεν διὰ σύρματος κατὰ σειρὰν τὸν ἀρνητικὸν πόλον τοῦ ἑνὸς μὲ τὸν θετικὸν τοῦ ἐπομένου, θὰ ἔχωμεν τὴν λεγομένην **Ἠλεκτρικὴν στήλην**. Τὰ στοιχεῖα, τὰ ὁποῖα εὐρίσκον-



Σχῆμα 51.

ται εἰς τὰ δύο ἄκρα τῆς στήλης, ἔχουσιν ἐλευθέρους τὸ μὲν ἓν στοιχεῖον τὸν θετικὸν πόλον, τὸ δὲ ἄλλο τὸν ἀρνητικόν. Εἰς τοὺς δύο τούτους πόλους προσαρμύζομεν, ὅσον θέλομεν μακρὰ σύρματα, τὰ ὁποῖα λέγονται **Ρευματαγωγοί**. Ἐὰν πλησιάσωμεν τὸ ἐλεύθερον ἄκρον τοῦ ἑνὸς ρευματαγωγῶν πρὸς τὸ ἐλεύθερον ἄκρον τοῦ ἄλλου, ἀμέσως ἀναπηδᾷ ἠλεκτρικὸς σπινθήρ. Ἐκ τούτου καὶ ἕξ ἄλλων φαινομένων περὶ θόμεθα, ὅτι ἡ ἠλεκτρικὴ στήλη ἀναπύσσει ἠλεκτρισμόν.

96. **Φυσιολογικὰ ἀποτελέσματα τῆς στήλης.** — Ἐὰν ἔχωμεν στήλην ἐκ πενήκοντα στοιχείων καὶ διὰ τῆς μῆ-

χειρὸς κρατῶμεν τὸν ἓνα ρευματαγωγόν, διὰ δὲ τῆς ἄλλης ἐγγίσωμεν τὸν ἄλλον, ἀμέσως αἰσθανόμεθα ἰσχυρόν, ἀλλ' ἀκίνδυνον τιναγμὸν ἐντὸς τοῦ σώματος ἡμῶν· διότι ἡ σύγκρουσις τῶν δύο ἠλεκτρισμῶν, οἵτινες διαχύνονται ἐκ τῶν ρευματαγωγῶν, γίνεται ἐντὸς τοῦ σώματος ἡμῶν.

Οἱ ἰατροὶ κάμνουσι συχνὴν χρῆσιν τοιοῦτων στηλῶν πρὸς θεραπείαν πολλῶν νευρικῶν ἀσθενειῶν.

97. **Ἡλεκτρικὸν φῶς.**—(Λύχνος Ἐδισσων).—Ὁ λύχνος



τοῦ Ἐδισσων σύγκειται ἐξ υαλίνης φιάλης Φ σχήματος ἀπιδίου (σχ 52), ἣτις εἶναι ἀπολύτως κενὴ ἀέρος. Τὸ πῶμα τῆς φιάλης διαπερῶσι δύο σύρματα ἐκ λευκοχρύσου· εἰς τὰ ἐντὸς τῆς φιάλης ἄκρα τῶν δύο συρμάτων εἶναι δεμένα τὰ δύο ἄκρα νήματος α, τὸ ὁποῖον κατασκευάζεται δι' ἀπανθροακώσεως τῶν ἰσῶν ἰνδικοῦ καλάμου.

Σχῆμα 52. Τὰ δύο ἄλλα ἄκρα τῶν ἐκ λευκοχρύσου συρμάτων ἐξέχουν ἔξωθεν τῆς φιάλης. Ἐάν εἰς τὸ ἓν τῶν ἄκρων τούτων δέσωμεν τὸν ἓνα ρευματαγωγὸν ἰσχυρᾶς ἠλεκτρικῆς στήλης, καὶ εἰς τὸ ἄλλο δέσωμεν τὸν ἕτερον, τὸ νήμα πυρακτοῦται καὶ διασκορπίζει λαμπρὸν ἠλεκτρικὸν φῶς.

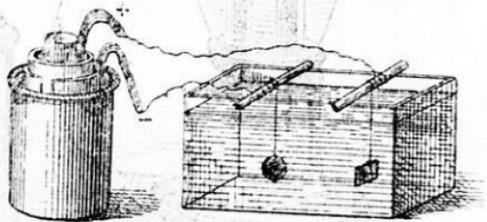
98. **Τηλέγραφος.**—Ὁ τηλέγραφος σύγκειται ἐκ δύο μηχανημάτων μετὰ ἠλεκτρικῶν στηλῶν. Τὰ μηχανήματα ταῦτα θέτομεν μακρὰν ἀλλήλων π.χ. εἰς δύο διαφόρους πόλεις, καὶ συνδέομεν ταῦτα διὰ σύρματος. Ἐάν θέσωμεν εἰς κατάλληλον κίνησιν τὸ ἓν μηχανήμα, ὁ ἠλεκτρισμὸς ἀπὸ τοῦ μηχανήματος τούτου διὰ τοῦ σύρματος μεταβαίνει εἰς τὸ ἄλλο μηχανήμα καὶ θέτει αὐτὸ εἰς κίνησιν τοιαύτην, ὥστε νὰ γράφῃ τὰ γράμματα, τὰ ὁποῖα θέλομεν.

99. **Τηλέφωνον.**—Τὸ τηλέφωνον διαφέρει τοῦ τηλεγράφου μόνον κατὰ τὸ μηχανήμα. Εἰς τὸ τηλέφωνον τὸ μηχανήμα εἶναι τοιοῦτον, ὥστε ἂν ὁμιλήσωμεν πλησίον αὐτοῦ,

ἡ παλμικὴ κίνησις τοῦ ἀέρος θέτει εἰς ὁμοίαν κίνησιν καὶ τὸ μηχάνημα. Τοῦτο δὲ παράγει ρεύματα ἠλεκτρισμοῦ, τὰ ὁποῖα μεταβαίνουν διὰ τοῦ σύρματος εἰς τὸ ἄλλο μηχάνημα καὶ θέτουσιν αὐτὸ εἰς ὁμοίαν παλμικὴν κίνησιν μὲ τὸ πρῶτον. Αἱ παλμικαὶ κινήσεις τοῦ δευτέρου μηχανήματος μεταδίδονται εἰς τὸν ἀέρα καὶ ἀναπαράγονται αἱ λέξεις τοῦ ὁμιλοῦντος.

100. *Γαλβανοπλαστικὴ. — Ἐπιχρῶσεις.* — Λαμβάνομεν στήλην ἠλεκτρικὴν ἐκ πέντε στοιχείων καὶ δένομεν εἰς τὸ σύρμα, τὸ ὁποῖον συγκοινωνεῖ μὲ τὸν ἀρνητικὸν πόλον τὰ πρὸς χρῶσιν ἀντικείμενα, εἰς δὲ τὸ σύρμα τοῦ θετικοῦ πόλου δένομεν φύλλα χρυσοῦ. Μετὰ ταῦτα δὲ καὶ τὰ ἀντικείμενα καὶ τὰ φύλλα

τοῦ χρυσοῦ ἐμβαπτίζομεν ἐντὸς λεκάνης, (σχ. 53), ἣ ὁποῖα περιέχει διάλυσιν ἀπὸ 290 μέρη ὕδατος, 10 μέρη κυανιοῦχου καλίου καὶ 1 μέρος χλωριούχου χρυσοῦ, θερμαί-



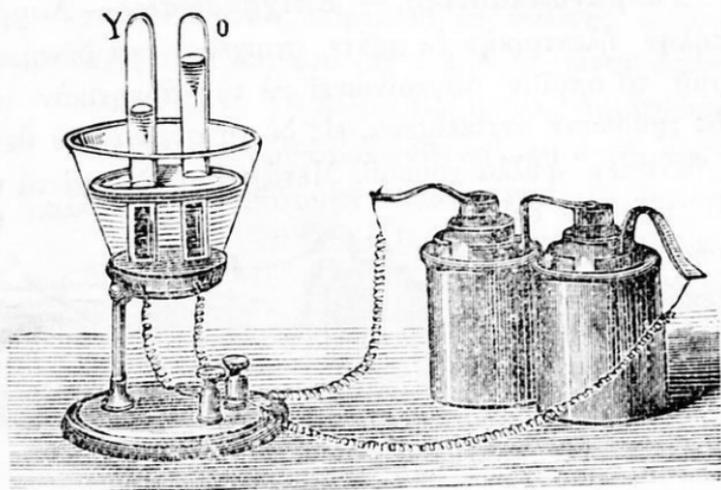
Σχῆμα 53.

νομεν δὲ τὸ ὕδωρ μέχρι 70°. Μετὰ τινά ὄραν βλέπομεν τὰ ἀντικείμενα νὰ καλύπτονται ἀπὸ στρώμα χρυσοῦ. Τὸ στρώμα τοῦτο γίνεται τόσον παχύτερον, ὅσον περισσότερον ἀφήσωμεν τὰ ἀντικείμενα καὶ τὰ φύλλα τοῦ χρυσοῦ ἐντὸς τῆς διαλύσεως.

101. Καὶ ἡ *Ἐπαργύρωση* καὶ ἡ *Ἐπινικελίωσις* γίνονται κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον, ἀλλὰ αἱ διαλύσεις, εἰς τὰς ὁποίας ἐμβαπτίζομεν τὰ ἀντικείμενα, διαφέρουν.

102. *Ἀνάλυσις τοῦ ὕδατος.* — Ἡ ἀνάλυσις τοῦ ὕδατος γίνεται ὡς ἐξῆς. Λαμβάνομεν ποτήριον, τοῦ ὁποίου ἡ βᾶσις διαπερᾶται ὑπὸ δύο μικρῶν συρμάτων, τὰ ὁποῖα ἐξέχουν

ὀλίγον καὶ ἐντὸς τοῦ ποτηρίου καὶ ἐκτὸς αὐτοῦ κάτωθεν τῆς βίας (σχ. 54). Ἐντὸς τούτου χύνομεν ἀρχετὸν ὕδωρ καὶ ὀλίγας σταγόνας θειικοῦ ὀξέος· ὕστερον λαμβάνομεν δύο ὑαλίνας σωλήνας κλειστοὺς εἰς τὸ ἓν αὐτῶν ἄκρον καὶ πληροῦμεν ὕδατος. Κατόπιν ἀφοῦ κλείσωμεν διὰ τοῦ δακτύλου, ἀναστρέφομεν καὶ τοποθετοῦμεν οὕτως, ὥστε τὸ στόμιον ἑκάστου σωλήνος νὰ εὐρίσκηται ὑπεράνω ἑνὸς ἐκ τῶν συρμάτων, τὰ ὁποῖα διαπερῶσι τὴν βάσιν. Οἱ σωλήνες εἰς



Σχῆμα 54.

τοιαύτην θέσει μένουσι πλήρεις ὕδατος. Ἐὰν ἤδη εἰς τὰ ἐκτὸς τοῦ ποτηρίου ἄκρα τῶν δύο συρμάτων δέσωμεν τὰ ἄκρα τῶν ρευματαγωγῶν στήλης ἠλεκτρικῆς, παρατηροῦμεν πολυαρίθμους μικρὰς φυσαλλίδας ἀερίου νὰ σχηματίζωνται εἰς τὰ σύρματα τὰ ἐντὸς τοῦ ὕδατος. Αἱ φυσαλλίδες αὗται διαρκῶς ἐκφεύγουσι τῶν συρμάτων καὶ ἀνέρχονται εἰς τὰ ἀνώτατα ἄκρα τῶν σωλήνων. Μετ' ὀλίγον βλέπομεν ὅτι τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον πληροῖ τοὺς σωλήνας, κατέρχεται, διότι τὴν θέσιν αὐτοῦ καταλαμβάνουσιν εἰς ἕκαστον τῶν σωλήνων τὰ σχηματιζόμενα ἀέρια. Παρατηροῦμεν δὲ ὅτι ὁ ὄγκος, τὸν

ὁποῖον ἔχει τὸ ἀέριον εἰς τὸν σωλῆνα Υ, εἶναι διπλάσιος ἀκριβῶς τοῦ ἀερίου τοῦ σωλῆνος Ο. Ἐὰν ἐπὶ πολὺ ἐξακολουθήσωμεν τὸ πείραμα, κατ' ὀλίγον τὸ ὕδωρ ἐλαττοῦται, καὶ τὰ ἀέρια ὁλονὲν αὐξάνουν. Πάντοτε ὅμως τὸ ἀέριον τοῦ Υ εἶναι διπλάσιον τοῦ Ο ὅθεν συμπεραίνομεν, ὅτι τὸ ὕδωρ ἀναλύεται εἰς τὰ δύο ταῦτα ἀέρια, ἐκ τῶν ὁποίων ἔχει σχηματισθῆ. Τὸ ἀέριον τοῦ σωλῆνος Υ εἶναι ἐλαφρότερον τοῦ ἀέρος καὶ ἄχρουν, ἐὰν δὲ πλησιάσωμεν εἰς αὐτὸ λαμπάδα, καίεται μετὰ λάμπφως ὅχι τόσον λαμπρᾶς, ἥτις ἔχει χρῶμα πρὸς τὸ κυανοῦν καὶ θερμότητα μεγίστην. Τὸ ἀέριον τοῦτο ὀνομάζεται **Ἵδρογόνον**. Ὅταν ὁ σωλῆν Υ περιέχῃ Ἵδρογόνον, καὶ εἰσαγάγωμεν ἐντελῶς ἐντὸς αὐτοῦ κηρίον ἀνημμένον, τὸ κηρίον ἀμέσως σβύνει, ὥστε τὸ ἀέριον τοῦτο οὐδὲλως βοηθεῖ τὴν καῦσιν τῶν σωμάτων. — Τὸ ἀέριον τοῦ σωλῆνος Ο εἶναι καὶ τοῦτο ἄχρουν, βαρύτερον τοῦ ἀέρος καὶ οὐδὲλως ἀναφλέγεται. Ἐὰν ὅμως βυθίσωμεν εἰς αὐτὸ πυρεῖον, τοῦ ὁποίου ἐσβέσθη μὲν ἡ φλόξ, διατηρεῖται ὅμως τὸ ἄχρον αὐτοῦ διάπυρον, βλέπομεν ὅτι τὸ πυρεῖον ἐντὸς αὐτοῦ ἀναφλέγεται καὶ καίει μετὰ λαμπροτάτης λάμπφως (σχ. 55). Τὸ ἀέριον τοῦτο ὀνομάζεται **Ὁξυγόνον** ὥστε τὸ ὀξυγόνον διατηρεῖ καὶ ἐντείνει τὴν καῦσιν τῶν σωμάτων.



Σχῆμα 55.

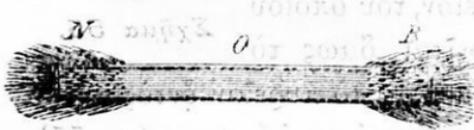


ΠΕΡΙ ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΥ

103. **Μαγνήται, Μαγνητισμός.**—Μαγνήται λέγονται σώματά τινα, τὰ ὁποῖα ἔχουσι τὴν δύναμιν νὰ ἔλκωσι τὸν σίδηρον, τὸ νικέλιον καὶ ἄλλα τινὰ μέταλλα. Ἡ δύναμις αὕτη λέγεται **Μαγνητισμός**.

104. **Εἶδη μαγνητῶν.**—Μαγνητῶν ὑπάρχουσι δύο εἶδη, οἱ **Φυσικοὶ** καὶ οἱ **Τεχνητοί**. Φυσικὸς μαγνήτης εἶναι τὸ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου, κοινῶς **Σκωρία**. Τεχνητοὶ δὲ μαγνήται εἶναι ράβδοι σιδηραῖ ἢ χαλύβδιναι, αἱ ὁποῖαι δὲν ἔχουν τὴν δύναμιν ταύτην καὶ ἀποκτῶσιν αὐτὴν διὰ διαφόρων μεθόδων.

105. **Πόλοι, Οὐδετέρα γραμμὴ.**—Ἐὰν λάβωμεν μαγνητικὴν ράβδον καὶ κυλίσωμεν αὐτὴν εἰς ριπήματα σιδήρου, ταῦτα προσκοιλῶνται εἰς τὰ ἅκρα Β καὶ Ν αὐτῆς (σχ. 56), καὶ ἀποτελοῦσι θυσάνους. Παρατηροῦμεν δὲ ὅτι εἰς τὸ μέσον



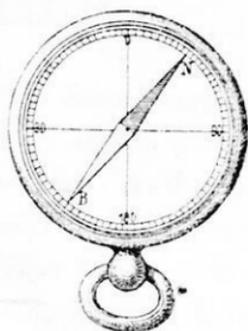
Σχῆμα 56.

Ο οὐδὲν ριπήμα προσκοιλῶνται. Πέννα ἢ τεμάχιον σιδήρου ἔλκεται καὶ ὑπὸ τῶν δύο ἁκρῶν· οὐδέποτε ὅμως ἔλκεται ὑπὸ τοῦ μέ-

σου Ο. Ἄρα ἡ δύναμις τοῦ μαγνήτου εἶναι συγκεντρωμένη εἰς τὰ ἅκρα μόνον. Τὰ ἅκρα ταῦτα καλοῦνται **Πόλοι**, τὸ δὲ μέσον **Οὐδετέρα γραμμὴ**.

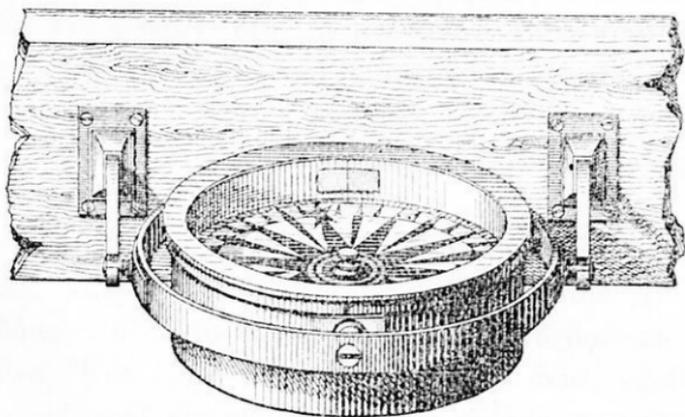
106. **Μαγνητικὴ βελόνη.**—Στενὴ λωρὶς ἐκ χάλυβος ὀξεῖα εἰς τὰ ἅκρα καὶ μαγνητισμένη λέγεται **Μαγνητικὴ βελόνη**. Ἐὰν στήσωμεν τὴν μαγνητικὴν Βελόνην ἐπὶ κατακορύφου ὀβελοῦ, ὥστε αὕτη νὰ δύναται νὰ στρέφηται ὀριζοντίως περὶ τὸ κέντρον αὐτῆς, παρατηροῦμεν, ὅτι ὅποιανδήποτε διεύθυνσιν καὶ ἂν δώσωμεν εἰς τὴν βελόνην, αὕτη στρέφεται μόνη τῆς καὶ διευθύνεται οὕτως, ὥστε τὸ ἐν ἅκρον αὐτῆς.

νὰ δεικνύη περίπου τὸν Βορρᾶν, τὸ δὲ ἄλλο τὸν Νότον. Καὶ πάντοτε τὸ ἴδιον ἄκρον στρέφεται πρὸς Βορρᾶν. Καὶ ἂν ἔχωμεν περισσοτέρας βελόνας καὶ στήσωμεν ὁμοίως ἐπὶ κατακορύφων ὀβελῶν, καὶ μακρὰν τὴν μίαν ἀπὸ τῆς ἄλλης, παρατηροῦμεν, ὅτι ὅλαι λαμβάνουν τὴν ἰδίαν διεύθυνσιν ἀπὸ Βορρᾶ πρὸς Νότον. Διὰ τοῦτο τὸν πόλον, ὁ ὁποῖος στρέφεται πρὸς Βορρᾶν, ὠνόμασαν **Βόρειον πόλον** καὶ τὸν σημειῶνουν διὰ τοῦ γράμματος Β, τὸν δ' ἄλλον, ὁ ὁποῖος στρέφεται πρὸς Νότον, τὸν ὠνόμασαν **Νότιον πόλον** καὶ σημειῶνουν αὐτὸν διὰ τοῦ Ν.



Σχῆμα 57.

107. **Πυξίς.** — Ἡ πυξίς εἶναι θήκη κυκλική ὡς ὥρολόγιον (σλ. 57), εἰς τὸ κέντρον τῆς ὁποίας ὑπάσχει στημένη, ὅπως ἀνωτέρω εἶδομεν, μαγνητικὴ βελόνη, ἢ ὁποία δὲν δύναται νὰ πέσῃ ἐκ τῆς θέσεώς της. Τοιαύτην πυξίδα φέρουν οἱ περιηγηταί, οἱ ὁποῖοι ὅταν εὐρεθῶσιν εἰς μέρος ἔρημον, θέτουν τὴν πυξίδα



Σχῆμα 58.

ἐπὶ ὀριζοντίας θέσεως, καὶ ἀμέσως ἡ βελόνη δεικνύει ποῦ

Ἄλ. Εὐσταθίου ὁ Μικρὸς Φυσιολογίας

5

εἶναι ὁ **Βορρᾶς** καὶ ποῦ ὁ **Νότος**. Τοιοῦτοτρόπως κανονίζουν τὴν πορείαν αὐτῶν.

Τοιαύτη Πυξὶς ἀλλὰ μεγαλειτέρα, (σχ. 58), ὑπάρχει εἰς ὅλα τὰ πλοῖα καὶ διὰ ταύτης δύνανται οἱ ναυτικοὶ νὰ διευθύνουν τὸ πλοῖον διὰ μέσου τῶν ὠκεανῶν εἰς τοὺς λιμένας, τοὺς ὁποίους θέλουν.





ΜΕΡΟΣ Β'.

ΑΙ ΠΡΩΤΑΙ ΓΝΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

1. *Χημεία, Χημικὰ φαινόμενα.* — Ἐὰν ἀναφλέξωμεν ξύλον καί, ἐνῶ φλεγει, βυθίσωμεν αὐτὸ εἰς τὸ ὕδωρ, μεταβάλλεται εἰς σῶμά τι μέλαν, τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται **Ἄνθραξ**.

Οὗτος οὐδεμίαν ὁμοιότητα ἔχει πρὸς τὸ ξύλον, οὐδὲ δύναται πλέον ἢ ἀ μετατραπῆ εἰς αὐτό. Ἄρα τὸ ξύλον ἔπαθε μεταβολὴν ῥιζικὴν, δηλαδή ἡ οὐσία αὐτοῦ ἐντελῶς ἤλλαξε. Ἐὰν ἀνάψωμεν ἄνθρακα ἢ ξύλον καὶ ἀφήσωμεν ἐντελῶς νὰ καῶσι, μεταβάλλονται εἰς **Τέφρα** καὶ εἰς **ἄλλο τι** σῶμα ἄερίον, τὸ **Ἀνθρακικὸν ὄξύ**. Ἡ τέφρα, πάντες γνωρίζομεν ὅτι εἶναι ἐντελῶς διάφορος τοῦ ἄνθρακος καὶ τοῦ ξύλου. Καὶ τὸ ἀνθρακικὸν ὄξύ εἶναι ἐντελῶς διάφορον καὶ τοῦ ξύλου καὶ τοῦ ἄνθρακος· τὰς ιδιότητας δὲ καὶ τὴν σύνθεσιν αὐτοῦ κατωτέρω θὰ σπουδάσωμεν. Ὅστε ὅταν ἀνάψωμεν ἄνθρακα ἢ ξύλον, μετ' ὀλίγον ἡ οὐσία παθαίνει ῥιζικὴν μεταβολὴν.

Ἐὰν θελήσωμεν νὰ συντρίψωμεν λίθον, οὐδόλως ἢ πολὺ δυσκόλως κατορθοῦμεν αὐτό. Ἐὰν δὲ βυθίσωμεν αὐτὸν ἐντὸς ὕδατος, οὐδὲ τὸ ὕδωρ, οὐδὲ ὁ λίθος παθαίνουν ἀλλοίωσιν τινα. Ἐὰν ὅμως θέσωμεν τὸν λίθον ἐντὸς καμίνου εἰς ἰσχυρὸν πῦρ καὶ ἀφήσωμεν ἐπὶ τινα χρόνον, παρατηροῦμεν ὅτι οὗτος μεταβάλλεται εἰς σῶμα διάφορον, τὴν **Ἀσβεστον**.

Αἴτη εὐκόλως διὰ τοῦ δακτύλου τρίβεται εἰς κόνιν. Ἐὰν

δὲ τεμάχιον ἀσβέστου ρίψωμεν ἐντὸς ἀφθόνου ὕδατος, παρατηροῦμεν, ὅτι τὸ ὕδωρ κοχλάζει, καὶ ἡ ἀσβεστος διαλύεται ἐντὸς αὐτοῦ. Ὅστε ὁ λίθος διὰ τῆς ὑπερμέτρου πυρακτώσεως ἔπαθε ῥιζικὴν μεταβολήν. Ἐὰν σίδηρον ἐκθέσωμεν εἰς ὑγρὸν μέρος, μετὰ τινα χρόνον καλύπτεται ὑπὸ σκωρίας. Αὕτη προέρχεται ἐκ τοῦ σιδήρου, καὶ εἶναι σῶμα ἐντελῶς διάφορον αὐτοῦ. Ἄρα ὁ σίδηρος εἰς ὑγρὸν μέρος παθαίνει ῥιζικὴν ἀλλοίωσιν.

Τὰς ῥιζικὰς ταύτας μεταβολὰς, τὰς ὁποίας παθαίνουν τὰ σώματα εἰς τὴν οὐσίαν αὐτῶν, καὶ ἕνεκα τῶν ὁποίων ἀλλάσσουν καὶ τὴν μορφήν καὶ τὰς ιδιότητάς των, καλοῦμεν, καθῶς καὶ ἐν τῇ Φυσικῇ εἵπομεν, **Χημικὰ φαινόμενα**: ἡ δὲ ἐπιστήμη, ἡ ὁποία πραγματεύεται περὶ τῶν φαινομένων τούτων, ὀνομάζεται **Χημεία**.

2. **Σώματα ἀπλᾶ καὶ σύνθετα**.—Εἶδομεν (σελ. 61) πῶς διὰ τῆς ἠλεκτρικῆς στήλης τὸ ὕδωρ ἀναλύεται εἰς δύο ἄλλα σώματα ἀέρια, τὸ ὀξυγόνον καὶ τὸ ὑδρογόνον, τὰ ὁποία ἔχουν, ὅπως ἐκεῖ ἐμάθομεν, διαφορετικὰς ιδιότητας.

Ἐὰν ἐπιχειρήσωμεν ν' ἀναλύσωμεν καὶ τὸ ὀξυγόνον ἢ τὸ ὑδρογόνον εἰς ἄλλα σώματα, τοῦτο μᾶς εἶναι ἐντελῶς ἀκατόρθωτον, ὁποιαδήποτε μέσα καὶ ἂν μεταχειρισθῶμεν. Διὰ τοῦτο τὰ σώματα ταῦτα τὰ ὀνομάζουσι **Ἀπλᾶ σώματα**. Τὸ δὲ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ ὀξυγόνου καὶ ὑδρογόνου, ὀνομάζεται **Σύνθετον σῶμα**. Ὅμοιος ὀνομάζεται καὶ πᾶν ἄλλο, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ ἀπλᾶ καὶ ἔχει διαφορὰς ἐκείνων ιδιότητας.

Ἀπλᾶ σώματα εἶναι εἰς ὅλον τὸν κόσμον 78, μετὰξὺ τῶν ὁποίων συγκαταλέγονται καὶ τὰ ἑξῆς:

Τὸ ἄζωτον, ὁ ἀνθραξ, ὁ ἀργυρος, τὸ ἀσβέστιον, τὸ θεῖον, τὸ κάλλιον, ὁ κασσίτερος (καλάϊ), ὁ λευκόχρυσος, ὁ μόλυβδος, τὸ νάτριον, τὸ πυρίτιον, τὸ νικέλιον, τὸ ὀξυγόνον, ὁ σίδηρος,

ὁ ὑδράργυρος, τὸ ὑδρογόνον, ὁ χαλκός, ὁ χρυσός, ὁ ψευδάργυρος καὶ 60 ἄλλα. Ἐκ τῶν 78 τούτων ἀπλῶν σωμάτων διὰ διαφορῶν μεταξὺ αὐτῶν Ἑνώσεων παράγονται ὅλα τὰ ἄλλα σώματα τοῦ κόσμου, τὰ ὁποῖα διὰ τοῦτο ὀνομαζονται **σύνθετα** σώματα, οἷον τὸ ὕδωρ, τὸ ξύλον, οἱ λίθοι, ἡ κιμωλία, ἡ ζάχαρις, τὸ κρέας, ὁ ἄρτος κτλ.

3. **Χημική ένωσις, Ἀνάλυσις.** — Ὅταν ἀπὸ δύο ἢ περισσότερα ἀπλᾶ σώματα παραχθῆ νέον σῶμα μὲ ἰδιότητος διαφορῶν ἀπὸ τὰς ἰδιότητας ἐκείνων, τότε λέγομεν, ὅτι ταῦτα **Ἠνώθησαν Χημικῶς**, καὶ τὸ φαινόμενον καλοῦμεν **Χημικὴν Ἑνωσιν**. Ὅταν ἀντιστρόφως σύνθετον σῶμα χωρίζεται εἰς ἄλλα ἀπλᾶ, τότε λέγομεν ὅτι τὸ σῶμα **Ἀναλύεται**, τὸ δὲ φαινόμενον καλεῖται **Χημικὴ Ἀνάλυσις**.

Παράδειγμα χημικῆς ένώσεως. — Ἐντὸς πηλίνου δοχείου θέτομεν ῥινήματα σιδήρου καὶ θεῖον καθαρὸν, τὸ γνωστὸν ὑπὸ τὸ ὄνομα **ἄνθη τοῦ θείου**, καὶ ἀνακατόνομεν τὰ δύο ταῦτα καλῶς· παράγεται οὕτω **Κρᾶμα** δηλ. σῶμα, ἐντὸς τοῦ ὁποίου εὐκόλως διακρίνομεν καὶ τὰ ῥινήματα τοῦ σιδήρου καὶ τὴν κόκκιν τοῦ θείου· δυνάμεθα μάλιστα διὰ μαγνήτου νὰ ἀφαιρέσωμεν ὅλον τὸν σίδηρον. Ἐὰν ὁμως χύσωμεν ἐντὸς τοῦ δοχείου ὀλίγον θερμὸν ὕδωρ καὶ ἀνακατώσωμεν, ὥστε νὰ σχηματισθῆ εἶδος πηλοῦ, ἔπειτα δὲ θέσωμεν τὸ δοχεῖον ἐπὶ ἑλαφρᾶς πυρᾶς, παρατηροῦμεν, ὅτι παράγονται πυκνοὶ ἀτμοὶ καὶ ὁ πηλός, ὅστις εἶναι ἐντὸς τοῦ δοχείου, μεταβάλλει χρῶμα καὶ γίνεται μέλας. Ἀφοῦ δὲ ψυχρανθῆ, δὲν διακρίνομεν πλέον οὔτε κόκκους τοῦ θείου, οὔτε ῥινήματα σιδήρου, οὔτε δυνάμεθα ν' ἀποσπίσωμεν αὐτὰ διὰ τοῦ μαγνήτου· διότι διὰ τῆς θερμάνσεως τὰ σώματα ταῦτα ἠνώθησαν χημικῶς καὶ ἀπετέλεσαν νέον σῶμα **σύνθετον** μὲ ὅλως διαφορετικὰς ἰδιότητας καὶ τοῦ σιδήρου καὶ τοῦ θείου.

Παράδειγμα ἀναλύσεως ἔχομεν τὸ ὕδωρ (σελ. 61).

4. **Κράματα.** — Κράματα λέγονται τὰ σώματα, τὰ ὁποῖα προκύπτουν δι' ἀναμίξεως δύο ἢ περισσοτέρων σωμάτων, τῶν ὁποίων ἕκαστον διατηρεῖ ὅλας τὰς ἰδιαιτέρας αὐτοῦ ἰδιότητες, τὸ δὲ προῖόν τῆς ἀναμίξεως ταύτης δὲν ἔχει νέας καὶ ἰδιαιτέρας ἰδιότητας τῶν σωμάτων, ἅτινα ἀποτελοῦσιν αὐτό.

5. **Καῦσις, Ὁξειδωσις.** — Ὅταν τὸ ὀξυγόνον ἐνοῦται μετὰ τινος σώματος, ἢ ἔνωσις αὕτη δύναται νὰ γίνη κατὰ δύο τρόπους ἢ μετὰ λάμπης καὶ θερμότητος, ὅποτε ὀνομάζεται **Καῦσις ταχεῖα**, ἢ βραδέως καὶ κατ' ὀλίγον, ὅποτε οὔτε λάμπη παράγεται, οὔτε θερμότης γίνεται αἰσθητή, καὶ ἢ ἔνωσις τότε ὀνομάζεται **Καῦσις βραδεῖα ἢ Ὁξειδωσις.**

Παράδειγμα. — Ὅταν καίεται λαμπάς, οὐδὲν ἄλλο συμβαίνει παρὰ ἔνωσις τοῦ ὀξυγόνου, τὸ ὁποῖον ὑπάρχει εἰς τὸν ἀέρα μετὰ τοῦ ἀνθρακος καὶ τοῦ ὕδρογόνου, τὰ ὁποῖα ἐμπεριέχονται εἰς τὸν κηρόν. Ἐὰν ὑπεράνω τῆς φλογὸς θέσωμεν ἀντεστραμμένον ποτήριον καθαρὸν καὶ διαυγές, παρατηροῦμεν ὅτι τοῦτο θαμβοῦται διότι τὸ ὕδρογόνον τοῦ κηροῦ μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος παράγει ἀτμοὺς ὕδατος, οἱ ὁποῖοι ἐρχόμενοι εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ ψυχροῦ ποτηρίου μεταβάλλονται εἰς λεπτοτάτας ὑακίνας ὕδατος. Ἐὰν μετ' ὀλίγον ἀπομακρύνωμεν ἀπὸ τὴν φλόγα τὸ ποτήριον, οἱ ἀτμοὶ ἀεροποιοῦνται πάλιν, καὶ τὸ ποτήριον γίνεται ἐκ νέου διαυγές.

Ἐὰν τὸ ποτήριον τοῦτο ἀφήσωμεν ἐπὶ ἀρζετὴν ὥραν ὑπεράνω τῆς φλογὸς, παρατηροῦμεν, ὅτι σῶμα μέλαν ἐπικάθηται εἰς τὰς παρεῖας αὐτοῦ. Τὸ σῶμα τοῦτο ὀνομάζεται **Αἰθάλη** καὶ εἶναι μέρος τοῦ ἀνθρακος, ὅστις περιέχεται εἰς τὸν κηρόν. Τὸ ὑπόλοιπον μέρος τοῦ ἀνθρακος τοῦ κηροῦ ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου καὶ παράγει **Ἀνθρακικὸν ὀξύ.** Ὅταν ἀνάπτωμεν ἀνθρακας, ἢ ξύλον, ἢ θεῖον, οὐδὲν ἄλλο προκαλοῦμεν ἢ ἔνωσιν ὀξυγόνου μετὰ τῶν σωμάτων τούτων,

προκαλοῦμεν δηλ. ταχεῖαν καῦσιν. Καὶ ὅταν μὲν ἐνοῦται πολὺ ὄξυγόνον μετὰ ὀλίγου ἀνθρακος παράγεται τὸ **ἀνθρακικὸν ὄξύ**, αἲριον καὶ ἄχρουν καὶ ἄσμιον καὶ βαρύτερον τοῦ αἲρος. Ὅταν τὸ ὄξυγόνον ἐνοῦται μετὰ ἴσης ποσότητος ἀνθρακος, παράγεται αἲριον ἄχρουν καὶ ἄσμιον ἐλαφρότερον τοῦ αἲρος, τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται **Ὁξειδίου τοῦ ἀνθρακος**. Ὅταν δὲ τὸ ὄξυγόνον ἐνοῦται μετὰ **Θείου**, παράγεται αἲριον ἄχρουν μὲ ὀσμὴν δυσάρεστον καὶ διαπεραστικὴν, ἣτις προκαλεῖ βῆχα. Τὸ αἲριον τοῦτο ὀνομάζεται **Θειῶδες ὄξύ**.

Ἡ θερμότης τοῦ σώματος ἡμῶν προέρχεται ἔνεκεν καύσεως διότι, ὅταν εἰσπνέωμεν, ὁ αἴρ εἰσέρχεται ἐντὸς τῶν πνευμόνων· ἐκεῖ τὸ ὄξυγόνον τοῦ αἲρος συναντᾷ τὸ αἷμα, τὸ ὁποῖον περιέχει ἀνθρακα καὶ ἐνοῦται μετ' αὐτοῦ. Ἡ ἐνωσις αὕτη παράγει θερμότητα καὶ ἀνθρακικὸν ὄξύ, τὸ ὁποῖον ἐξέρχεται, ὅταν ἐκπνέωμεν. Διὰ τῆς τοιαύτης ἐνώσεως καὶ τὸ αἷμα ἡμῶν καθαρίζεται καὶ ἡ θερμότης διατηρεῖται.

6. **Ἄηρ, Ἄζωτον, Ὄξυγόνον**.—Ὁ αἴρ, τὸν ὁποῖον εἰσπνέομεν καὶ ἐντὸς τοῦ ὁποῖου ζῶμεν, εἶναι κυρίως κράμα ἐνὸς μέρους ὄξυγόνου καὶ τεσσάρων μερῶν ἄλλου τινὸς αἲριου, τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται **Ἄζωτον**.

Ἡ ὕπαρξις τοῦ ὄξυγόνου ἀποδεικνύεται ὡς ἑξῆς.

Λαμβάνομεν λεκάνην πλήρη ὕδατος καὶ ἐντὸς κυπέλου, τὸ ὁποῖον ἐπιπλέει τοῦ ὕδατος, θέτομεν τεμάχιον φωσφόρου. Κατόπιν ἀναφλέγομεν τὸν φωσφόρον καὶ καλύπτομεν τὸ κύπελον διὰ ὑαλίνου κώδωνος (σχ. 59)· παρατηροῦμεν τότε, ὅτι ὁ φωσφόρος καίεται καὶ παράγει λευκοὺς καπνοὺς, οἱ ὁποῖοι μετ' ὀλίγον ἀπορροφῶνται ὑπὸ τοῦ ὕδατος.



Σχῆμα 59.

Ἐφ' ὅσον ἡ καῦσις ἐξακολουθεῖ, τὸ ὄξυγόνον τοῦ αἲρος,

ὅστις εὐρίσκεται ἐντὸς τοῦ κώδωνος, ἔξαντλεῖται, καὶ τὸ ὕδωρ τῆς λεκάνης ἀνέρχεται ἐντὸς τοῦ κώδωνος καὶ καταλαμβάνει τὸν χῶρον τοῦ ὀξυγόνου, τὸ ὁποῖον ἔδαπανήθη. Εἶναι δὲ ὁ χῶρος οὗτος τὸ $\frac{1}{5}$ τοῦ κώδωνος. Τὰ ἐπίλοιπα $\frac{4}{5}$ τοῦ κώδωνος κατέχει τὸ ἄζωτον, ὅπερ εἶναι ἄχρουν καὶ ἄοσμον. Ἐὰν ὀλίγον ὑψώσωμεν τὸν κώδωνα καὶ εἰσαγάγωμεν ἐντὸς τοῦ κώδωνος τὴν φλόγα λαμπάδος, αὕτη ἀμέσως σβύνει. Ἐὰν δὲ κλείσωμεν ἐντὸς τοῦ κώδωνος μικρὸν τι ζῶον, τοῦτο μετ' ὀλίγον ἀποθνήσκει. Ὅθεν τὸ **ἄζωτον οὐδόλως βοηθεῖ τὴν καῦσιν οὐδὲ τὴν ζωὴν**. Τὸ ἀέριον τοῦτο χρησιμεύει μόνον νὰ μετριάξῃ τὴν δύναμιν τοῦ ὀξυγόνου, τὸ ὁποῖον ἐὰν ἦτο ἀμιγές, θὰ ἐπροξένει ὑπερβολικὴν καῦσιν καὶ θερμότητα ἐντὸς τοῦ σώματος ἡμῶν, ἐκ τῆς ὁποίας ἡ ζωὴ θὰ ἦτο ἀδύνατος.

Ὁ ἀήρ τοῦ ὀξυγόνου καὶ τοῦ ἄζωτου περιέχει καὶ ἀτμούς, καθὼς καὶ εἰς τὴν Φυσικὴν εἶπομεν, καὶ μικρὰν ποσότητα ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ Ἄργου.

7. **Ἐνώσεις τοῦ ἄζωτου**.—Τὸ ἄζωτον ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου καὶ παράγει διάφορα σώματα. Σπουδαιότερα ἀπὸ τὰς ἐνώσεις αὐτοῦ εἶναι ἐκείνη, ἣτις περιέχει 2 μέρη ἄζωτου καὶ 5 μέρη ὀξυγόνου καὶ ὀνομάζεται **Πεντοξείδιον τοῦ ἄζωτου**.

Ἐὰν τὸ σῶμα τοῦτο ἀναμίξωμεν μετὰ τοῦ ὕδατος, παράγεται ὑγρὸν ἄχρουν καὶ ὄξεινον, τὸ λεγόμενον **Νιτρικὸν ὀξύ**, κοινῶς **ἄκουα φόρτε**.

Τὸ νιτρικὸν ὀξύ εἶναι χρησιμώτατον εἰς τὴν Βιομηχανίαν ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ καταστρέφῃ πλεῖστα σώματα, ὅταν ἔλθῃ εἰς ἐπαφὴν μὲ αὐτά· π. χ. τὰ ἐνδύματα καὶ τὰ ἔπιπλα. Ἐὰν σταγῶν αὐτοῦ πέσῃ ἐπὶ μετάλλου, τοῦτο διαλύεται, καὶ συγχρόνως παράγονται ἀτμοὶ λίαν ἰσχυροί, οἱ ὁποῖοι προκαλοῦσι βῆχα καὶ εἶναι λίαν ἐπικίνδυνοι εἰς τὴν ὑγείαν. Ἐνεκα τῆς

ιδιότητος ταύτης τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος, οἱ χαρακται δύνανται νὰ χαράττωσι διάφορα σχέδια· πρὸς τοῦτο λαμβάνουσι πλάκα ἐκ μετάλλου καὶ βυθίζουσιν αὐτὴν ἐντὸς κηροῦ, ὅστις ἔχει τακῆ διὰ θερμάνσεως, καὶ ἀμέσως ἐξάγουν αὐτήν. Μετὰ ταῦτα διὰ τῆς αἰχμῆς λεπτοῦ ἐργαλείου κατασκευάζουν διάφορα σχήματα ἢ κοσμήματα ἐπὶ τοῦ κηροῦ μέχρι τοῦ μετάλλου· ἔπειτα χύνουν ἐπὶ τῶν αὐλάκων, τὰς ὁποίας ἐχάραξαν, ὀλίγον νιτρικὸν ὀξύ, τοῦτο προσβάλλει τὸ μέταλλον καὶ διαλύει αὐτὸ κατὰ τὰς γραμμάς, τὰς ὁποίας ἐχάραξαν, καὶ οὕτω παράγεται ἐπὶ τοῦ μετάλλου τὸ αὐτὸ σχέδιον.

Τὸ ἄζωτον ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὑδρογόνου καὶ παράγει ἄεριον ἄχρουν μὲ ὀσμὴν διαπεραστικήν.

Τὸ νέον τοῦτο σῶμα ὀνομάζεται **Ἀερώδης Ἀμμωνία**, ἣτις ἀπορροφᾶται εὐκόλως ὑπὸ τοῦ ὕδατος, καὶ τὸ ὕδωρ ἀποκτᾷ τότε ὅλας τὰς ιδιότητας τῆς ἀερώδους ἀμμωνίας καὶ ὀνομάζεται **Καυστικὴ ἀμμωνία**, πωλεῖται δὲ εἰς τὰ φαρμακεῖα.

Ἡ ὀσμὴ αὐτῆς εἶναι λίαν διαπεραστικὴ καὶ προκαλεῖ δάκρυα.

8. **Ἑνώσεις τοῦ ὀξυγόνου.**—Τὸ ὀξυγόνον εἶναι τὸ στοιχεῖον τὸ ἀφθονώτερον ἐν τῇ φύσει, καὶ αἱ ἐνώσεις αὐτοῦ εἶναι πολυάριθμοι. Ὀνομάζονται δὲ **Ὄξειδια** ἢ **Ὄξέα**. Μετὰ τοῦ ἄζωτου ἀποτελεῖ, καθὼς εἶδομεν, τὸν ἀτμοσφαιρικὸν αἶρα, ὅστις εἶναι κράμα, εἰς τὸ ὁποῖον τὸ ὀξυγόνον κατέχει τὸ $\frac{1}{5}$ τοῦ ὄγκου. Τὰ $\frac{8}{9}$ τοῦ βάρους τοῦ ὕδατος προέρχονται ἐκ τοῦ ὀξυγόνου. Τὸ ἔδαφος, τὰ ὄρη, ὅλα τὰ φυτικὰ καὶ ζωικὰ σώματα εἶναι ἐνώσεις ὀξυγόνου, τὸ ὁποῖον, διὰ τοῦτο ὑπολογίζουσιν, ὅτι ἀποτελεῖ τὸ $\frac{1}{3}$ τοῦ βάρους τῆς γῆς.

9. **Τὸ ὕδωρ.**—Τὸ ὕδωρ, ὅταν εἶναι ἀμιγές, εἶναι χημικὴ ἐνώσις δύο μερῶν ὑδρογόνου καὶ ἐνὸς μέρους ὀξυγόνου, ὅπως καὶ ἡ ἀνάλυσις αὐτοῦ διὰ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ μᾶς ἀπέδειξε.

Τὸ ὕδωρ ἔχει τὴν ἰδιότητα πολλὰ μὲν στερεά, οἷον τὴν ζάχαριν, τὸ ἄλας καὶ ἄλλα πολλὰ νὰ μετατρέπη εἰς ὑγρά, πολλὰ δὲ ἀέρια ν' ἀπορροφᾷ. Λέγομεν δὲ ὅτι τὸ ὕδωρ **διαλύει** τὰ σώματα ταῦτα, καὶ τὸ φαινόμενον καλεῖται **Διάλυσις**. Ἔνεκα τῆς ἰδιότητός του ταύτης περιέχει πάντοτε ξένας οὐσίας, διότι ὅταν πίπτῃ ἢ βροχῇ ἢ ὅταν τὸ ὕδωρ ρέῃ, συναντᾷ διαφόρους οὐσίας, τὰς ὁποίας παραλαμβάνει καὶ διαλύει ἐντὸς αὐτοῦ. Τὸ θαλάσσιον ὕδωρ εἶναι ἀλμυρὸν, διότι περιέχει μαγειρικὸν ἄλας. Τὸ φρεάτιον ὕδωρ εἶναι πολλάκις γλυφόν, ἐπειδὴ περιέχει ποσότητά τινα γύψου. Τοιοῦτον ὕδωρ εἶναι ἀκατάλληλον πρὸς πλύσιν, διότι ὁ σάπων δυσκόλως διαλύεται δι' αὐτοῦ καὶ δὲν παράγει ἀφρόν. Ἐντὸς τοῦ ὕδατος τούτου δυσκόλως βράζουν καὶ τὰ ὕσπρια.

Τὸ ὕδωρ περιέχει σχεδὸν πάντοτε διαλελυμένον ἀέρα, ὡς ἐκ τοῦ ὁποίου καθίσταται ὠφέλιμον καὶ εὐπεπτον. Ὄταν δὲν περιέχῃ ἀέρα, εἶναι πολὺ δύσπεπτον καὶ ἀκατάλληλον πρὸς πόσιν. Διὰ τοῦ βρασμοῦ ἀποδιώκομεν τὸν ἀέρα, τὸν ὁποῖον περιέχει, καὶ τὸ ὕδωρ γίνεται τότε πολὺ δύσπεπτον· πρέλει δὲ ἵνα γίνῃ πάλιν κατάλληλον πρὸς πόσιν, νὰ ἀπορροφήσῃ ἀέρα. Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται, ἐὰν ἐκθέσωμεν τὸ βρασμένον ὕδωρ ἐπὶ πολὺν χρόνον εἰς ἐλεύθερον ἀέρα.

Οἱ ἰχθύες ἀναπνέουσι διὰ τῶν βραγχίων τὸν ἀέρα, ὅστις εὐρίσκεται ἐντὸς τοῦ ὕδατος. Ὄταν οὗτοι ζῶσιν ἐντὸς μικρᾶς δεξαμενῆς, καὶ καλυφθῇ αὕτη ὑπὸ πάγου, ὁ ἐν αὐτῇ ἀὴρ μολύνεται ὑπὸ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος, τὸ ὁποῖον ἐκ τῆς ἀναπνοῆς τῶν ἰχθύων παράγεται, καὶ δὲν δύναται νὰ ἀνανεωθῇ· διὰ τοῦτο οἱ ἰχθύες τότε ἀποθνήσκουσιν ἐξ ἀσφυξίας.

Τὰ μεταλλικὰ λεγόμενα ὕδατα, τὰ ὁποῖα εἶναι συνήθως θερμά, περιέχουσι διαλελυμένα διάφορα σώματα. Ὄταν περιέχωσι θεῖον, λέγονται θειοῦχα· ὅταν δὲ σίδηρον, λέγονται σιδηροῦχα κτλ. Τὰ τοιαῦτα ὕδατα ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον δὲν

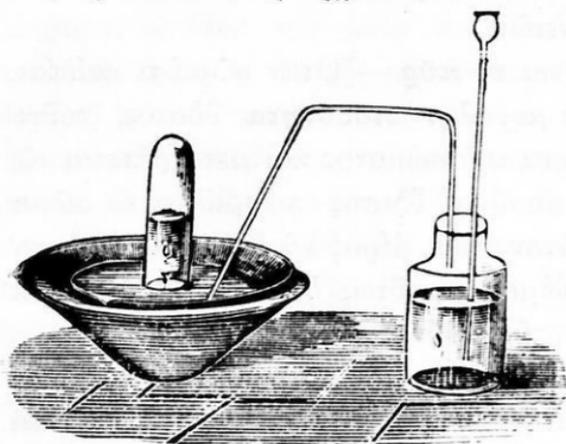
εἶναι πόσιμα· χρησιμεύουσιν ὅμως ὡς λουτρά πρὸς θεραπεύειαν διαφόρων ἀσθενειῶν.

Διατὶ τὸ ὕδωρ σβύνει τὸ πῦρ.—Ὅταν σῶμά τι καίεται, καὶ χύσωμεν ἐπ' αὐτοῦ **μεγάλην ποσότητα** ὕδατος, τοῦτο ἀπορροφᾷ τὴν θερμότητα τοῦ σώματος καὶ μετατρέπεται εἰς ἀτμούς· ἀφ' ἑτέρου δὲ ποσόν τι ὕδατος περιβάλλει τὸ σῶμα καὶ ἐμποδίζει τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος νὰ ἔλθῃ εἰς ἐπαφήν μετὰ τοῦ καιομένου σώματος· οὕτως ἢ καῦσις ἐμποδίζεται καὶ καταπαύει, δηλ. τὸ πῦρ σβύνει.

Διατὶ τὸ ὕδωρ ἐνισχύει τὴν καῦσιν.—Ὅταν τὸ ὕδωρ ὑποβληθῇ εἰς ἰσχυροτάτην θερμοκρασίαν, ἀναλύεται εἰς τὰ συστατικὰ αὐτοῦ, τῶν ὁποίων τὸ μὲν ὕδρογόνον, καθὼς γνωρίζομεν, ἀναφλέγεται, τὸ δὲ ὀξυγόνον διατηρεῖ καὶ ἐνισχύει τὴν καῦσιν. Ἐὰν λοιπὸν χύσωμεν εἰς πυρὰν **μικρὰν ποσότητα** ὕδατος, τοῦτο ἀναλύεται εἰς ὕδρογόνον καὶ ὀξυγόνον, καὶ τὸ μὲν ὕδρογόνον ἀναφλέγεται, τὸ δὲ ὀξυγόνον ἐνισχύει τὴν καῦσιν. Διὰ τοῦτο ὅταν καίωμεν λιθάνθρακας, ὀρατίζομεν τούτους ἀπὸ καιροῦ εἰς καιρὸν δι' ὀλίγου ὕδατος.

10. **Παραγωγή Ὑδρογόνου.**—Τὸ ὕδρογόνον παράγομεν ἢ διὰ τῆς ἀναλύσεως τοῦ ὕδατος (σελ. 61) ἢ κατὰ τὸν ἐξῆς πρόχειρον τρόπον. Λαμβάνομεν φιάλην, ἣτις ἔχει δύο στόμια, (σχ. 60) καὶ ἐντὸς αὐτῆς θέτομεν τεμάχια ψευδαργύρου καὶ ποσότητά τινα ὕδατος. Κατόπιν πωματίζομεν καλῶς καὶ δι' ἐκάστου πώματος διαπερῶμεν σωλῆνα. Τὸν σωλῆνα, ὅστις φέρει ἄνωθεν χωνίον, εἰσάγομεν μέχρι τῆς βάσεως τῆς φιάλης, χωρὶς ὅμως νὰ ἐγγίξῃ αὐτήν, τὸν δὲ σωλῆνα, ὅστις εἶναι σχήματος καμπύλου, εἰσάγομεν ὀλίγον ἐντὸς τοῦ λαιμοῦ καὶ τὸ ἕτερον αὐτοῦ ἄκρον ἐντὸς λεκάνης ὕδατος· ἀφοῦ μετὰ ταῦτα φράξωμεν διὰ κηροῦ τὰ πώματα, χύνομεν διὰ τοῦ χωνίου ἐντὸς τῆς φιάλης μικρὰν ποσότητα θεικοῦ ὀξέος· ἀμέσως τότε παρατηροῦμεν νὰ ἐξέρχωνται πολυάριθμοι φν-

σαλίδες. Αὗται προέρχονται ἐκ τοῦ ὑδρογόνου, τὸ ὁποῖον



Σχῆμα 60.

παράγεται. Τοῦτο διέρχεται διὰ τοῦ καμπυλωτοῦ σωλῆνος καὶ συλλέγεται εἰς ὑάλινον ἐπίμηκες δοχεῖον, τὸ ὁποῖον θέτομεν ὑπεράνω τοῦ ἐτέρου στομίου τοῦ σωλῆνος ἀντεστραμμένον καὶ πλήρες ὕδατος. Τὸ ὕδωρ τοῦτο βαθμηδὸν κα-

τέρεται, ὅσον αἱ φουσαλίδες τοῦ ὑδρογόνου εἰσέρχονται καὶ καταλαυβάνουσι τὸ ἀνώτερον τοῦ δοχείου ἄκρον.

11. **Ἄνθραξ.** — Ὁ ἄνθραξ εἶναι στοιχεῖον, τὸ ὁποῖον παρουσιάζεται ὑπὸ διαφόρων μορφῶν, ἐπειδὴ ἀναμιγνύεται μετὰ διαφόρων ἄλλων οὐσιῶν. Τέλεις τύπος ἄνθρακος εἶναι ὁ γνωστότατος εἰς πάντας **Ἀδάμας.**

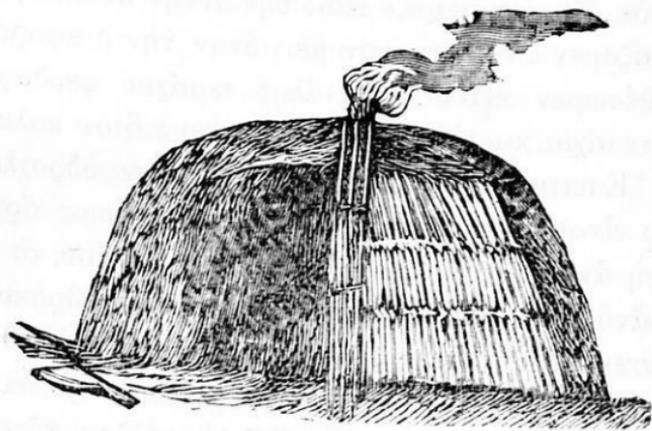
Οὗτος εἶναι **ἄνθραξ ἐντελῶς καθαρὸς**, καὶ τὸν χρησιμοποιοῦμεν διὰ τὴν λαμπρότητα καὶ σπανιότητα αὐτοῦ πρὸς στολισμόν. Ἐπειδὴ δὲ εἶναι τὸ σκληρότατον τῶν μετάλλων, γίνεται χρῆσις αὐτοῦ πρὸς χάραξιν διαφόρων σωμάτων, μάλιστα δὲ εἰς τὴν ὑαλοφυγίαν. Μετὰ τὸν ἀδάμαντα ὡς πρὸς τὴν καθαρότητα ἔρχεται ὁ **Γραφίτης**, ὅστις εἶναι ἄλλη μορφή τοῦ ἄνθρακος. Τούτου γίνεται χρῆσις πρὸς κατασκευὴν μολυβδοκονδύλων, ἕνεκα τῆς ιδιότητος τοῦ νὰ γράφῃ ἐπὶ τοῦ χαρτοῦ μαύρην γραμμὴν.

Ἄλλα εἶδη ἀνθράκων ἀναμειγμένα μὲ γεώδεις ὕλας εἶναι ὁ **Διθάνθραξ**, ὅστις ἀπὸ χιλιάδων ἐτῶν ἐσηματίσθη εἰς τὰ βῆθη τῆς γῆς ἀπὸ κορμούς πελωρίων δένδρων, τὰ ὁποῖα

ἐτάφησαν ἐκεῖ ἕνεκα τῶν ἀνατροπῶν, τὰς ὁποίας ὑπέστη ἡ γῆ, καὶ μετεβλήθησαν εἰς λιθάνθρακας. Τούτων γίνεται χρῆσις πρὸς παραγωγὴν ἰσχυρᾶς θερμότητος, εἰς μαγειρεῖα, εἰς ἀτμόπλοια καὶ εἰς πᾶν ἐργαστάσιον, τοῦ ὁποίου τὰ μηχανήματα κινοῦνται δι' ἀτμοῦ. Ἄλλα εἶδη ἄνθρακος εἶναι τὰ ἑξῆς :

Ὁ Ξυλάνθραξ. — Οὗτος κατασκευάζεται ἀπὸ ξύλα, τὰ ὁποῖα καίονται ἀτελῶς. Μεγάλως ποσότητος ξυλάνθρακων κατασκευάζουσιν ὡς ἑξῆς :

Κόπτουσιν εἰς ἴσα περίπου τεμάχια τὰ ξύλα, τὰ ὁποῖα θὰ μεταβάλωσιν εἰς ἄνθρακας καὶ στήνουσιν ὀρθίαν δοκὸν (σχ. 61), πέραξ τῆς ὁποίας κατατάσσουν κανονικῶς τὰ τεμάχια. Ἐπειτα ὀλόκληρον τοῦτον τὸν ξύλινον σωρὸν καλύπτουσι μὲ κλώνους, φύλλα καὶ ἀνοθεὶν τούτων θέτουσι στρωμα



Σχῆμα 61.

χώματος ἢ πηλοῦ. Κατόπιν ἐξάγουσι τὴν δοκὸν, καὶ μένει εἰς τὸ κέντρον ὀπή, διὰ τῆς ὁποίας ρίπτουσι πῦρ καὶ ἀνάπτουσιν ὀλόκληρον τὸν σωρὸν. Μετὰ ταῦτα ἀνοίγουσι πλαγίως εἰς τὴν βᾶσιν ἄλλας ὀπὰς, διὰ τῶν ὁποίων σχηματίζεται μετὰ τῆς κεντρικῆς ὀπῆς ρεῦμα ἀέρος· οὕτω διαδίδεται τὸ

πῦρ, ὅπου θέλουσιν, ἐντὸς τοῦ σωροῦ κανονικῶς καὶ βραδέως. Ὅταν ὁ καπνός, ὅστις ἐξέρχεται διὰ τῆς κεντρικῆς θύρας, γίνῃ διαφανὴς καὶ λεπτός, τὰ ξύλα ἀληνθρακώθησαν τότε κλείουσιν ὅλας τὰς θύρας διὰ χόματος, καὶ τὸ πῦρ σβύνει βαθμῆδόν. Μετὰ τινα χρόνον ἀποκαλύπτουσι τὸν σωρὸν ἐκ τῶν χωμάτων καὶ ἔχουσι τοὺς ἀνθρακας.

Ἡ Αἰθάλη. — Αἰθάλην κατασκευάζουσι κατὰ μεγάλας ποσότητας ἐκ τῆς ῥητίνης ἢ τῆς πίσσης. Χρησὶς τῆς αἰθάλης γίνεται πρὸς κατασκευὴν βαφῶν, τυπογραφικῆς καὶ κινεζικῆς μελάνης καὶ τῶν κονδυλίων τῆς ἰχνογραφίας.

12. **Ἀνθρακικὸν ὄξύ.** — Ἐμάθομεν, ὅτι ἡ καῦσις εἶναι φαινόμενον χημικῆς ἐνώσεως ὀξυγόνου μετ' ἀνθρακος. Δύο μέρη ὀξυγόνου καὶ ἓν μέρος ἀνθρακος ἐὰν ἐνωθῶσι, δίδουσι τὸ ἀνθρακικὸν ὄξύ. Διὰ τὰ κατασκευάσωμεν καὶ συνάξωμεν ἀνθρακικὸν ὄξύ, μεταχειριζόμεθα τὴν αὐτὴν συσκευὴν, δι' ἧς κατασκευάζομεν τὸ ὕδρογόνον μὲ μόνην τὴν διαφορὰν, ὅτι, ἀντὶ τὰ θέσωμεν ἐντὸς τῆς φιάλης τεμάχια ψευδαργύρου, θέτομεν τεμάχια κιμωλίας καὶ ὕδωρ, μέχρις ὅτου καλυφθῇ ἡ κιμωλία. Ἐπειτα δὲ διὰ τοῦ χωνίου χύνομεν ὕδροχλωρικὸν ὄξύ, ὅπερ εἶναι ὑγρὸν λίαν ἐπικίνδυνον. Ἀμέσως ἄρχεται ἡ παραγωγὴ ἀνθρακικοῦ ὀξέος. Ἐὰν ἐντὸς δοχείου, τὸ ὁποῖον περιέχει ἀνθρακικὸν ὄξύ, θέσωμεν διάπυρον ἀνθρακα, ἀμέσως σβύνει· ἂν θέσωμεν ζῶν τι, μετ' ὀλίγον ἀποθνήσκει· ἂν εἰσαγάγωμεν κηρίον ἀνημμένον, ἀμέσως σβύνει. Ὡστε τὸ ἀνθρακικὸν ὄξύ οὐδόλως βοηθεῖ τὴν καῦσιν τῶν σωμάτων, οὐδὲ τὴν ζωὴν τῶν ζώων. Εἶναι ὅμως ἀπαραίτητον πρὸς ἀναπνοὴν τῶν φυτῶν, ὅπως τὸ ὀξυγόνον πρὸς ἀναπνοὴν τῶν ζώων.

13. **Ὁξειδίου τοῦ ἀνθρακος.** — Τὸ Ὁξειδίον τοῦ ἀνθρακος εἶναι ἐνωσις ἴσων ὀγκῶν ὀξυγόνου καὶ ἀνθρακος· παράγεται δὲ ὑπὸ ἀνθράκων, οἱ ὅποιοι δὲν ἐπυρώθησαν

ἐντελῶς. Τοῦτο εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἄοσμον καὶ ἐλαφρότερον τοῦ ἀέρος. Ὄταν εἰσπνέωμεν αὐτό, ἐπιφέρει δηλητηρίασιν τοῦ αἵματος καὶ θάνατον διὰ τοῦτο οὐδέποτε πρέπει νὰ εἰσάγωμεν ἐντὸς τῶν δωματίων ἡμῶν ἄνθρακας, οἱ ὅποιοι μόλις ἀρχίζουσιν ν' ἀνάπτουν. Τοῦναντίον οἱ ἄνθρακες πρέπει νὰ εἰσάγονται, ὅταν ἐντελῶς διαπυρωθῶσιν, ὁπότε παράγουν ἀνθρακικὸν ὀξύ, τὸ ὁποῖον δὲν ἔχει ἰδιότητος δηλητηριώδεις.

14. **Φωταέριον.**— Ἐὰν θέσωμεν ἐντὸς λέβητος λιθάνθρακας καὶ θερμάνωμεν αὐτούς, παράγεται ἐκ τῶν λιθανθράκων ἀέριον, τὸ ὁποῖον, ἀφοῦ πρότερον καθαρισθῆ, διέρχεται διὰ σωλῆνος εἰς μέγαν σιδηροῦν θάλαμον, ὅστις καλεῖται **Ἀεροφυλάκιον**· ἐκ τούτου δὲ δι' ἄλλων σωλῆνων ὑπογείων διοχετεύεται εἰς τὰς πόλεις καὶ εἰς τὰς διαφόρους αὐτῶν συνοικίας.

15. **Θεῖον.**— Τὸ θεῖον εἶναι σῶμα στερεόν, ἔχει χρῶμα κίτρινον, εἶναι ἄγευστον, ἄοσμον καὶ εὐθρυπτον. Ἀπαντᾷται εἰς πλείστα μέρη τῆς γῆς, μάλιστα πλησίον τῶν ἠφαιστειῶν. Εὐρίσκεται δὲ ἄλλοτε καθαρὸν, ἄλλοτε ἀνάμικτον μὲ χῶμα, μὲ σίδηρον, μὲ χαλκόν, μὲ μόλυβδον κτλ. Διὰ καταλλήλου τρόπου τὸ ἀποχωρίζουσιν ἀπὸ τὰ ξένα σώματα καὶ λαμβάνουσιν αὐτὸ καθαρόν.

Διὰ τοῦ θείου κατασκευάζουσι τὰ πυρεῖα καὶ προφυλάττουσι διὰ ὀφθαλμοῦ μὲ αὐτὸ τὴν ἄμπελον ἀπὸ τὴν νόσον ὠίδιον. Τοῦ θείου γίνεται χρῆσις καὶ πρὸς κατασκευὴν φαρμάκων.

16. **Θειῶδες ὀξύ.**— Ἐὰν ἀναφλέξωμεν θεῖον εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, παράγεται ἀέριον ἄχρουν, καὶ πνιγηρὸν τόσον, ὥστε, ὅταν εἰσπνεύσωμεν αὐτό, ἐπιφέρει βῆχα καὶ δάκρυα. Τὸ ἀέριον τοῦτο ὀνομάζεται **Θειῶδες ὀξύ**. Ἐὰν εἰς τὸ ἀέριον τοῦτο εἰσαγάγωμεν ἄνθρακα διάπυρον, οὗτος εὐθὺς σβύνει, ὅπως καὶ ἡ φλόξ τῆς λαμπάδος.

Τὴν ἰδιότητα ταύτην τοῦ θειώδους ὀξέος χρησιμοποιοῦμεν,

ἵνα σβύνωμεν τὸ πῦρ, ὅταν τοῦτο ἐκτραγῆ ἐντὸς καπνοδόχου πρὸς τοῦτο χύνομεν ἐντὸς τῆς ἐστίας ἄφθονον θεῖον, καὶ κλείομεν ἄνωθεν ἢ κάτωθεν τὴν καπνοδόχον. Τότε τὸ θειωδες ὄξύ, τὸ ὁποῖον παράγεται, πληροῖ τὴν καπνοδόχον, καὶ μετ' ὀλίγον τὸ πῦρ σβύνει. Τὸ ἀέριον τοῦτο ἔχει καὶ ἰσχυρὰν λευκαντικὴν δύναμιν διὰ τοῦτο, ἐὰν ἐντὸς αὐτοῦ θέσωμεν χρωματιστὰ ἄνθη, ταῦτα ἀμέσως λευκαίνονται. Διὰ τοῦ αὐτοῦ τρόπου ἐξαλείφομεν τὰς κηλίδας τῶν ὑφασμάτων, αἱ ὁποῖαι παράγονται ὑπὸ τοῦ οἴνου ἢ ἄλλων οὐσιῶν. Ἀλλὰ πρέπει πρῶτον νὰ βρέξωμεν ἑλαφρῶς τὸ ὑφασμα εἰς τὸ μέρος τῆς κηλίδος, ἔπειτα νὰ τὸ θέσωμεν ὑπεράνω τοῦ ἀερίου καὶ κατόπιν νὰ τὸ πλύνωμεν καλῶς. Ὅμοίως λευκαίνονται οἱ σπόγγοι, τὰ μαλλία καὶ οἱ ψάθινοι πῖλοι. Πρὸς τοῦτο ἀπλώνομεν αὐτὰ εἰς θάλαμον κατάκλειστον καὶ ἐντὸς αὐτοῦ καίομεν θεῖον· μετὰ τινα χρόνον ὁ θάλαμος πληροῦται ὑπὸ θειωδους ὄξεος, τὸ ὁποῖον λευκαίνει ἐντελῶς τὰ σώματα ταῦτα. Ἀλλὰ ὕστερον πρέπει νὰ πλυθῶσι καλῶς καὶ εἰς ἄφθονον ὕδωρ· ἄλλως καταστρέφονται.

17. *Θεικὸν ὄξύ.*—Τὸ θεικὸν ὄξύ εἶναι ὑγρὸν λίαν καυστικὸν καὶ διὰ τὴν ιδιότητά του ταύτην ἐπικίνδυνον. Μεγάλῃ αὐτοῦ χρῆσις γίνεται εἰς τὴν βιομηχανίαν.

18. *Φωσφόρος.*—Ὁ φωσφόρος εἶναι στοιχεῖον, τὸ ὁποῖον ἐν τῇ φύσει εὐρίσκεται πάντοτε ἠνωμένον εἰς πολλὰ ὄρυκτά, εἰς τὰ φυτὰ καὶ εἰς τὸν ὀργανισμόν τῶν ζώων, μάλιστα δὲ εἰς τὴν ἐγκεφαλικὴν οὐσίαν, καὶ εἰς τὰ ὅσπια, ἐκ τῶν ὁποίων ἐξάγουσιν αὐτὸν καθαρὸν διὰ καταλλήλων μεθόδων.

Ὁ φωσφόρος εἶναι σῶμα λίαν εὐφλεκτον· ἐὰν ἐγγίσωμεν αὐτόν, δύναται ν' ἀναφλεγῆ. Παράγει δὲ ἐγκαύματα λίαν ἐπικίνδυνα καὶ δυσκόλως θεραπευόμενα· καὶ ἡ ἐλαχίστη τριβὴ προκαλεῖ ἔνωσησιν αὐτοῦ μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος καὶ

ανάφλεξιν, διὰ τοῦτο προφυλάττουσιν αὐτὸν ἐντὸς ὕδατος ψυχροῦ. Εἶναι δὲ καὶ ἰσχυρότατον δηλητήριον.

19. *Φωσφοροῦχον ὑδρογόνον.* — Ὁ φωσφόρος ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὑδρογόνου καὶ παράγει *Φωσφοροῦχον ὑδρογόνον*. Ὅταν σήπωνται ζωικαὶ οὐσίαι, αἵτινες περιέχουσι φωσφόρον, οἶον ἰχθῦς, σώματα κτηνῶν ἢ ἀνθρώπων, παράγεται φωσφοροῦχον ὑδρογόνον ἐν ἀερίᾳ καταστάσει ὅταν δὲ ἔλθῃ εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ ἀέρος, ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου αὐτοῦ καὶ ἀναφλέγεται. Εἰς τὰ κοιμητήρια συνήθως βλέπομεν, ὅτι ἐξέρχονται φλόγες ἐκ τῶν τάφων. Αὗται προέρχονται ἐκ τοῦ φωσφοροῦχου ὑδρογόνου, τὸ ὁποῖον παράγεται ἕνεκα τῆς σήψεως τῶν νεκρῶν καὶ ἀναφλέγεται, ὅταν διὰ τῶν χωμάτων ἐξέλθῃ εἰς τὸν ἀέρα. Αἱ φλόγες αὗται προξενοῦσι φρίκην εἰς τοὺς δεισιδαίμονας καὶ ἀμαθεῖς, οἵτινες φρονοῦσιν ὅτι εἶναι κακοποιὰ φαντάσματα ἐξερχόμενα ἐκ τῶν τάφων.

20. *Κατασκευὴ πυρείων.* — Πρὸς κατασκευὴν πυρείων κόπτουσι πρῶτον τὰ γνωστὰ ξυλάρια, ἔπειτα τήκουσι θεῖον, ἐντὸς τοῦ ὁποίου ἐμβαπτίζουσι τὸ ἐν ἄκρον τῶν ξυλαρίων καὶ ἐκθέτουσι ταῦτα εἰς τὸν ἀέρα, ἵνα ξηρανθῇ τὸ θεῖον. Μετὰ ταῦτα ἐμβαπτίζουσι τὸ αὐτὸ ἄκρον τῶν ξυλαρίων ἐντὸς πηλοῦ, ὅστις εἶναι μίγμα φωσφόρου, κόμμεως καὶ χρωματιστικῆς τινος οὐσίας καὶ ἐκθέτουσιν αὐτὰ πάλιν εἰς τὸν ἀέρα, μέχρις ὅτου ξηρανθῶσιν, οὕτω δὲ ἔχομεν τὰ γνωστὰ πυρεῖα. Ἐνεκα τοῦ κόμμεως, μετὰ τοῦ ὁποίου ἀνεμίχθησαν, ὁ φωσφόρος ἀναφλέγεται δυσκολώτερον, καὶ εἶναι ἀνάγκη νὰ προστριβῶμεν τὸ ἄκρον τοῦ πυρείου ἐπὶ ἀνωμάλου τινὸς ἐπιφανείας, ἵνα ἀνάψῃ.

21. *Χλώριον.* — Τὸ χλώριον εἶναι στοιχεῖον ἀέριον, λίαν δηλητηριῶδες, ὑποπράσινον μὲ ὀσμὴν διαπεραστικὴν καὶ δυσάρεστον. Ὅταν τις εἰσπνεύσῃ χλώριον, καταλαμβάνεται ὑπὸ βηχός, δυνατὸν δὲ νὰ καταστραφῶσιν οἱ πνεύμονες, καὶ

νὰ ἐπέλθῃ αἰμοπτυσία καὶ θάνατος· διὰ τοῦτο χρειάζεται μεγάλη προσοχὴ εἰς τὴν κατασκευὴν αὐτοῦ, ἥτις πρέπει νὰ γίνηται ὑπὸ ἐμπείρων χημικῶν.

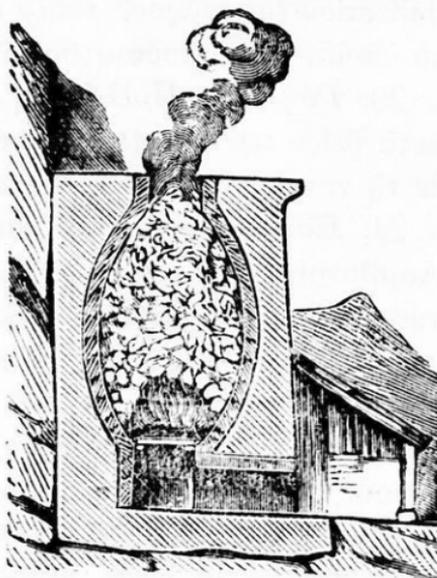
Τὸ χλώριον εὐρίσκεται ἠνωμένον μετὰ διαφορῶν ὀρυκτῶν, φυτῶν καὶ ζῴων. Ὅταν εὐρίσκεται ἠνωμένον μετὰ τοῦ στοιχείου **Νατρίου**, σχηματίζει τὸ **Χλωριοῦχον νάτριον**, τὸ γνωστότατον δηλ. μαγειρικὸν ἅλας. Ὅταν ἐνωθῇ μετὰ τῆς ἀσβέστου σχηματίζει τὴν **Χλωριοῦχον ἄσβεστον** κοινῶς **ζαβέλαν**. Τοῦ χλωρίου γίνεται χρῆσις ἐν τῇ βιομηχανίᾳ πρὸς λεύκανσιν· διότι ἔχει μεγάλην λευκαντικὴν δύναμιν. Διαλύουσιν αὐτὸ ἐντὸς ὕδατος καὶ σχηματίζεται οὕτω **Χλωριοῦχον ὕδωρ**. Ἐὰν ἐντὸς τούτου βυθίσωμεν βαμβακερὰ ἢ λινὰ ὑφάσματα ἢ ἀνήθη χρωματιστά, ταῦτα λευκαίνονται. Ὅμοίως ἐὰν ἐντὸς ὕδατος διαλύσωμεν χλωριοῦχον ἄσβεστον, τὸ ὕδωρ ἀποκτᾷ τοιαύτην λευκαντικὴν δύναμιν. Τὸ χλώριον ἔχει καὶ ἀπολυμαντικὴν ἰδιότητα· διότι φονεύει τὰ μικρόβια. Πρὸς ἀπολύμανσιν τῶν ἀποπάτων καὶ ἄλλων μερῶν, τὰ ὁποῖα ἔχουσι μολυνθῆ, μεταχειρίζονται τὴν χλωριοῦχον ἄσβεστον, τὴν ὁποίαν διασπείρουσιν εἰς τὰ μέρη ἐκεῖνα, καὶ ἀπολυμαίνονται. Ἐν καιρῷ μάλιστα ἐπιδημιῶν θέτουσι ποσότητά τινα ἐντὸς πινακίου, τὸ ὁποῖον διαρκῶς οὕτω τοποθετοῦσιν ἐντὸς τοῦ ἀποπάτου.

22. **Ἄσβεστος**.—Τὴν ἄσβεστον πάντες γνωρίζομεν. Αὕτη εἶναι ἔνωσις τοῦ στοιχείου **Ἄσβεστίου** μετὰ ὀξυγόνου.

Τὸ Μάρμαρον.—Τὸ μάρμαρον εἶναι ἔνωσις ἄσβεστίου, ὀξυγόνου καὶ ἀνθρακικοῦ ὀξέος. Ἐὰν τεμάχιον μαρμάρου θερμάνωμεν εἰς ἰσχυρὸν πῦρ, ἐκδιώκομεν τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, καὶ τὸ μάρμαρον μετατρέπεται εἰς ἄσβεστον. Τὸ μάρμαρον διὰ τοῦτο λέγεται καὶ **Ἄσβεστόλιθος**. Ἐκ τούτου παράγουσι ποσότητας μεγάλας ἄσβέστου ὡς ἐξῆς: Κτίζουσιν μεγάλας καμίνους ἐκ πλίνθων (σχ. 62). Ταύτας πληροῦσιν ἄσβεστο-

λίθων, τοὺς ὁποίους κόπτουσιν ἐκ τῶν βράχων καὶ κατόπιν ἀνάπτουσι κάτωθεν τῶν καμίνων ἰσχυρότατον πῦρ, μέχρις οὗ οἱ ἀσβεστόλιθοι ἐρυθροπυρωθῶσι. Τότε ἐκ τῶν ἀσβε-

στολίθων τὸ ἀνθρακικὸν ὀξὺ ἐκδιώκεται, καὶ μένει ἡ ἀσβεστος. Ἐὰν ἐντὸς ὕδατος ρίψωμεν μεγάλην ποσότητα ἀσβέστου παρατηροῦμεν, ὅτι ἀναπτύσσεται ἰσχυρὰ θερμότης καὶ τὸ ὕδωρ κοχλάζει. Μετά τινα δὲ χρόνον παράγεται λευκὸς πηλός, ὅστις εἶναι ἡ ἐσβεσμένη ἀσβεστος. Ταύτης χρῆσις γίνεται εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν κτιρίων καὶ πρὸς λεύκανσιν τῶν τοίχων· ὁμοίως γίνεται χρῆσις αὐτῆς καὶ πρὸς καθαρισμὸν τῶν δερμάτων ἀπὸ τῶν τριχῶν.



Σχῆμα 62.

Ἐὰν τεμάχιον ἀσβέστου ρίψωμεν ἐντὸς σχετικῶς μεγάλης ποσότητος ὕδατος, ἡ ἀσβεστος διαλύεται καὶ παράγεται ὑγρὸν ἄχρουν, τὸ **Ἀσβέστιον ὕδωρ**, τοῦ ὁποίου γίνεται χρῆσις εἰς τὴν ἰατρικὴν πρὸς θεραπείαν τῆς δυσεντερίας.

Ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον.—(**Ἀσβεστόλιθος**). Τὸ καθαρόν μάρμαρον εἶναι, ὡς εἶπομεν, ἔνωσις ἀσβεστίου, ὀξυγόνου καὶ ἀνθρακικοῦ ὀξέος. Ἡ τοιαύτη ἔνωσις ὀνομάζεται ἐν τῇ χημείᾳ **Ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον**. Ὅμοιαι ἐνώσεις εἶναι ἡ κιμωλία, τὰ κελύφη τῶν ὠῶν, τὰ ὄστρακα καὶ αὐτοὶ οἱ μαργαρίται. Ὅρη ὀλόκληρα ἀποτελοῦνται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐξ ἀσβεστόλιθου.

Ἐὰν λάβωμεν ἀσβέστιον ὕδωρ καὶ διὰ καλαμίνου σωλῆ-

νος ἐμφυσῆσωμεν ἐντὸς αὐτοῦ, τότε τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, τὸ ὁποῖον ἐκπνέομεν, ἐνοῦται μετὰ τῆς ἀσβέστου, ἣτις ἔχει διαλυθῆ ἐντὸς τοῦ ὕδατος, καὶ παράγονται μόρια ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου (μαρμάρου): ταῦτα αἰωροῦνται ἐντὸς τοῦ ὕδατος, τὸ ὁποῖον ὡς ἐκ τούτου θολοῦται καὶ φαίνεται λευκόν.

23. **Γύψος.** — Πολλάκις ἡ ἄσβεστος εὐρίσκεται ἠγνωμένη μετὰ θείου καὶ ἀποτελεῖ σῶμα, τὸ ὁποῖον λέγεται **Γύψος** ἢ ἐν τῇ χημείᾳ **Θευκὴ ἄσβεστος**.

24. **Πότασσα.** — Ἡ πότασσα κατασκευάζεται ὡς ἐξῆς: Λαμβάνομεν τέφραν ξύλων καὶ διαλύομεν ταύτην εἰς ἀφθονον καὶ θερμὸν ὕδωρ. Τὸ διάλυμα τοῦτο διηθοῦμεν (στραγγίζομεν) διὰ διηθητικοῦ χάρτου, καὶ οὕτω λαμβάνομεν ὑγρόν, τὸ ὁποῖον, ἐὰν τεθῆ ἐπὶ τοῦ πυρός, μέχρις ὅτου ἐντελῶς ἐξατμισθῆ, ἀφίνει ἐντὸς τοῦ δοχείου σῶμα στερεὸν χρώματος φαιοῦ. Τὸ σῶμα τοῦτο θερμαίνομεν ἰσχυρῶς καὶ ἀμέσως διαλύομεν ἐντὸς ὕδατος, τὴν δὲ διάλυσιν πάλιν ἐξατμιζομεν. Τότε μένει οὐσία λευκὴ, ἡ ὁποία εἶναι ἡ γνωστὴ **Πότασσα**. Ταύτην μεταχειρίζομεθα πρὸς πλύσιν, διότι διαλύει τὰ λίπη. Δι' αὐτῆς κατασκευάζουσι σάπωνας, μεταχειρίζονται δὲ αὐτὴν καὶ δι' ἄλλας τῆς βιομηχανίας ἀνάγκας.

25. **Σόδα.** — Ὅπως ἐκ τῆς τέφρας τῶν ξύλων τῆς ξηρᾶς παράγεται ἡ πότασσα, κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον ἐκ τῆς τέφρας τῶν θαλασσίων φυτῶν παράγεται ἄλλας τι λευκόν, ἡ γνωστὴ **Σόδα**, ἡ ὁποία ἐν τῇ χημείᾳ λέγεται **Ἀνθρακικὸν νάτριον**. Ἡ σόδα παράγεται καὶ ἐκ τοῦ μαγειρικοῦ ἁλατος.

26. **Σάπων.** — Ὁ σάπων εἶναι σῶμα εἰς πάντας γνωστὸν ὡς ἀπαραίτητον πρὸς διατήρησιν τῆς καθαριότητος. Κατασκευάζεται δὲ ἐκ λίπου, ἢ στέατος ἢ ἐλαίου, τὰ ὁποῖα ἀναμυγνύουσι μετὰ ποτάσσης ἢ σόδας. Ἡ ἐπεξεργασία αὐτῆ τελεῖται οὕτω. Ἐντὸς χύτρας διαλύομεν πότασσαν ἢ σόδαν εἰς ὕδωρ θερμὸν καὶ ἔπειτα ρίπτομεν ποσότητά τινα ἀσβέστου.

Ὅταν ἡ διάλυσις αὕτη βράση καλῶς, ρίπτομεν ἐντὸς αὐτῆς ἔλαιον ἢ ἄλλο τι λιπαρὸν σῶμα καὶ βράζομεν τὸ ὅλον ἐπὶ πολλὰς ὥρας. Τότε σχηματίζεται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας στρώμα οὐσίας πηκτῆς, τὴν ὁποίαν διὰ κοχλιαρίου ἀφαιροῦμεν ἐφ' ὅσον ἐξακολουθεῖ νὰ σχηματίζεται, καὶ συνάζομεν αὐτὴν εἰς ἰδιαίτερον δοχεῖον. Τὸ στρώμα τοῦτο βράζομεν ἐντὸς νέας διαλύσεως ποτάσεως ἢ σόδας καὶ ὕδατος, εἰς τὴν ὁποίαν προσετέθη καὶ ἄλας μαγειρικόν. Ἐφ' ὅσον τὸ μίγμα τοῦτο βράζει, ὁ σάπων σχηματίζεται καὶ ἐπιπλέει εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, ὁπόθεν συνάζομεν αὐτὸν καὶ χύνομεν εἰς ἐπὶ τούτῳ χύτρας, εἰς τὰς ὁποίας ψύχεται καὶ γίνεται στερεός.

Ὁ σάπων ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ διαλύεται ὑπὸ τοῦ ὕδατος· τὸ δὲ ὕδωρ τότε ἀποκτᾷ τὴν ιδιότητα νὰ διαλύῃ τὰ παχέα σώματα. Τὰ ἐνδύματα ἡμῶν, ὅσα μάλιστα εὐρίσκονται εἰς ἐπαφήν μετὰ τοῦ σώματος, ρυπαίνονται, ἐπειδὴ ἀπορροφῶσιν ἰδρῶτα καὶ διαφόρους λιπαρὰς οὐσίας, αἱ ὁποῖαι σχηματίζονται ἐπὶ τοῦ δέρματος ἡμῶν καὶ ἀναμιγνύονται μετὰ κονιορτοῦ, ὅταν δὲ πλύνωμεν τὰ ἐνδύματα ταῦτα ἐντὸς ὕδατος διὰ σάπωνος, αἱ λιπαραὶ οὐσίαι διαλύονται καὶ ἀποσύρονται μετὰ τοῦ κονιορτοῦ, τὰ δὲ ἐνδύματα ἀποκτῶσι τὸ φυσικὸν αὐτῶν χρῶμα. Διὰ ταῦτα πρέπει νὰ πλύνωμεν καὶ τὸ σῶμα ἡμῶν διὰ σάπωνος, ἵνα ἐλευθεροῦνται οἱ πόροι καὶ τελῆται καθ' ὅλον τὸ σῶμα ἀκωλύτως ἡ **ἄδηλος διαπνοή**.

27. **Πυρίτιον**. — Τὸ πυρίτιον εἶναι σῶμα ἀπλοῦν, ἔχει χρῶμα μέλαν καὶ εὐρίσκεται ἠνωμένον μετὰ διαφόρων σωμάτων, μάλιστα δὲ μετὰ τοῦ ὀξυγόνου. Ἡ ἔνωσις πυριτίου καὶ ὀξυγόνου δίδει τὸ πυριτικὸν ὀξύ. Ἡ λευκὴ Ἄμμος εἶναι πυριτικὸν ὀξύ, ὃ **Πυρόλιθος** (τσαγμακόπετρα) εἶναι πυριτικὸν ὀξύ μετὰ ἐλαχίστης ποσότητος σιδήρου.

28. **Υαλος**. — Πρὸς κατασκευὴν τῆς ὑάλου ἀναμιγνύουσι

καθ' ὄξειμένης ἀναλογίας (1) πυριτικὸν ὄξύ, πότασαν ἢ σόδαν καὶ ὄξειδιον τοῦ μολύβδου ἢ ἄσβεστον τὰ τρία ταῦτα σώματα ἀναμιγνύουσι καὶ συντρίβουσιν· ἔπειτα θέτουσιν ἐντὸς χωνευτηρίων καὶ τοποθετοῦσι ταῦτα ἐντὸς καμίνων, εἰς τὰς ὁποίας ἀνάπτουσιν ἰσχυρὸν πῦρ. Μετὰ 15 ὥρας τὰ σώματα ταῦτα γήκονται καὶ δι' ἐνώσεως σχηματίζουσι τὴν ἕαλον, ἣτις διὰ τοῦ βρασμοῦ, τὸν ὁποῖον ὑφίσταται, ἀποβάλλει τὸν ἀέρα καὶ χωρίζεται ἀπὸ τὰς ἀκαθάρτους οὐσίας, σχηματίζεται δὲ εἰς μᾶζαν ρευστὴν καὶ συμπαγῆ. Ἡ μᾶζα αὕτη, ἀφοῦ ἡ θερμοκρασία αὐτῆς καταπέσῃ, γίνεται ἡμίρρευστος καὶ τότε κατασκευάζουσι δι' αὐτῆς διάφορα δοχεῖα.

29. **Μέταλλα.**—Σώματά τινα ἔνεκα τῶν ἰδιαιτέρων αὐτῶν χαρακτηριστικῶν, ἐκ τῶν ὁποίων εἶναι ἡ στιλπνότης, τὸ θερμοαγωγὸν καὶ τὸ ὑτέροχον εἰς τὰ πλεῖστα βάρος, λέγονται **Μέταλλα**.

Μεταξὺ τῶν μετάλλων συγκαταλέγονται ὁ σίδηρος, ὁ χαλκός, ὁ ψευδάργυρος (σίγγκος), ὁ κασσίτερος (καλαί), τὸ νικέλιον, ὁ μολύβδος, ὁ χρυσός, ὁ ἄργυρος, ἡ πλατίνα, ὁ ὑδράργυρος καὶ ἄλλα.

30. **Σίδηρος.**—Ὁ σίδηρος, ὅστις εἶναι ὁ κύριος παράγων τῆς προόδου καὶ τοῦ πολιτισμοῦ, εἶναι σῶμα, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται πάντοτε ἠγνωμένον μετ' ἄλλων σωμάτων ἐντὸς τῶν σπλάγγων τῆς γῆς. Ἐκεῖθεν δι' ἀνασκαφῶν παραλαμβάνουσι τὰς οὐσίας, αἵτινες περιέχουσιν αὐτόν. Ἐκεῖθεν παραλαμβάνουσιν αὐτόν καὶ τρέφονται τὰ φυτά· καὶ ἡμεῖς δὲ διὰ τῶν τροφῶν εἰσάγομεν εἰς τὸν ὄργανισμόν ἡμῶν, ἐν τῷ ὁποίῳ ἀποτελεῖ ἐν τῶν συστατικῶν τοῦ αἵματος.

31. **Σίδηρος χυτός.**—Ἀφοῦ ἐκ τῶν κόλπων τῆς γῆς παραλάβωμεν τὰς οὐσίας, αἵτινες περιέχουν σίδηρον, συντρί-

1) (Ἴδε Στοιχ. ἀριθμητικὴν Ἀλ. Εὐσταθιανοῦ, σελ. 224 προβλ. 18).

βομεν αὐτὰς καὶ μετὰ ταῦτα ρίπτομεν εἰς μεγάλας καμίνους. Εἰς ταύτας δι' ἰσχυροῦ πυρὸς τήκονται αἱ σιδηροῦχοι οὐσίαι, καὶ ῥέει κάτωθεν ὁ σίδηρος εἰς δοχεῖα, τὰ ὅποια ἐπὶ τούτῳ τοποθετοῦμεν. Ὁ σίδηρος οὗτος περιέχει ἀρκετὸν ἄνθρακα καὶ εὐκόλως πάλιν τήκεται δι' ἰσχυροῦ πυρὸς διὰ τοῦτο καὶ λέγεται **Χυτὸς σίδηρος**. Ὁ σίδηρος οὗτος θραύεται εὐκόλως, ὅταν κρουσθῇ διὰ σφύρας. Ἐπειδὴ δὲ τήκεται εὐκόλως καὶ χύνεται εἰς τύπους (καλούπια), κατασκευάζουν δι' αὐτοῦ διάφορα ἀντικείμενα· οἷον μαγειρεῖα καὶ σκεῦη μαγειρικά, τροχούς, θερμάστρας, κιγκλίδας, σωλῆνας, ἀγάλματα, στήλας καὶ πλεῖστα ἄλλα ἀντικείμενα.

32. **Σίδηρος σφυρηλάτος**. — Ἐὰν τὸν χυτὸν σίδηρον τήξωμεν εἰς ἐλεύθερον ἀέρα, ὁ ἄνθραξ, ὅστις περιέχεται εἰς τὸν σίδηρον, ἐνοῦται μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος καὶ σχηματίζει ἀνθρακικὸν ὄξύ, τὸ ὅποιον διαδίδεται εἰς τὸν ἀέρα, ὁ δὲ σίδηρος μένει σχεδὸν καθαρὸς καὶ χύνεται τότε εἰς σχῆμα ράβδων ἢ εἰς πλάκας. Ὁ σίδηρος οὗτος ἔχει τότε ἄλλας ιδιότητες ἀπὸ τὸν χυτὸν σίδηρον. Τήκεται δυσκόλως καὶ δὲν θραύεται. Διὰ τῆς σφυρηλατήσεως δὲ λαμβάνει διάφορα σχήματα. Τεμάχια αὐτοῦ, ὅταν ἐρυθροπυρωθῶσι, συγκολλῶνται διὰ τῆς σφυρηλατήσεως. Δι' αὐτοῦ κατασκευάζονται σύρματα, ἐλάσματα, φύλλα λευκοσιδήρου (τενεκές), μηχαναί, ἄγκυραι, σφῦραι, γέφυραι. Πλάκας τοιοῦτου σιδήρου χρησιμοποιοῦσι πρὸς κατασκευὴν τοῦ σκάφους τῶν ἀτμοπλοίων, τῶν ἀτμολεβήτων καὶ τῶν θωράκων τῶν πολεμικῶν πλοίων καὶ παντὸς εἶδους μηχανῶν καὶ ἐργαλείων, τὰ ὅποια πρόκειται νὰ ὑποβαστάσουν βάρους ἢ θὰ ὑποστῶσι κρούσεις.

33. **Χάλυψ**. — Ὁ χάλυψ εἶναι σίδηρος, ὅστις περιέχει πολὺ μικρὰν ποσότητα ἄνθρακος· τὸ τρίτον σχεδὸν τῆς ποσότητος, τὴν ὁποίαν περιέχει ὁ χυτὸς σίδηρος. Εἶναι μαλακότερος τοῦ

χυτοῦ σιδήρου, ἀλλὰ σκληρότερος τοῦ σφυρηλάτου, ἀποτελεῖται δὲ ἐκ λεπτοτάτων κόκκων. Οὗτος κατασκευάζεται ἐκ τοῦ χυτοῦ σιδήρου, ἂν ἀφαιρέσωμεν μέρος τοῦ ἀνθρακος, ὅστις περιέχεται εἰς αὐτόν, ἢ ἂν προσθέσωμεν ὀλίγον ἀνθρακα εἰς τὸν σφυρηλάτον. Ἐὰν πυρακτώσωμεν τὸν χάλυβα καὶ ἀμέσως βυθίσωμεν εἰς ὕδωρ, **βάφεται**, ὡς λέγεται, καὶ ἀποκτᾷ σκληρότητα, ὥστε καὶ τὴν ὕαλον δύναται νὰ χαράξῃ, ἀποκτᾷ δὲ καὶ ἐλαστικότητα, ἀλλὰ συγχρόνως, γίνεται καὶ μᾶλλον εὐθραυστος. Ἐνεκα τῆς σκληρότητος καὶ ἐλαστικότητος, τὴν ὁποίαν ἀποκτᾷ διὰ τῆς βαφῆς, καὶ ἐπειδὴ δύναται νὰ σφυρηλατηθῇ, ἀφοῦ πυρακτωθῇ, προτιμᾶται τῶν ἄλλων, ὅταν πρόκειται νὰ κατασκευάσωσι πριόνια, ρίνας, μαχαίρας, ψαλίδας, ξυράφια, πελέκεις, πάντα σχεδὸν τὰ κοπτερὰ ἐργαλεῖα, βελόνας, γραφίδας, ἐλατήρια τῶν ὥρολογίων, γραμμιάς, ἄξονας καὶ τροχοὺς τῶν σιδηροδρόμων, διαφόρους μηχανάς, ὄπλα, πυροβόλα καὶ πλεῖστα ἄλλα ἀντικείμενα.

34. **Ψευδάργυρος** (κοινῶς τσίγκος). — Ὁ **ψευδάργυρος** εἶναι μέταλλον τεφρόχρουν κυανωπὸν, στιλπνόν, εὐθραυστον. Ὅταν εἶναι καθαρὸς καὶ ἐκτεθῇ εἰς τὸν ἀέρα, ὀξειδοῦται καὶ καλύπτεται κατὰ τὴν ἐπιφάνειαν αὐτοῦ ὑπὸ στρώματος τεφροχρόου σκοτεινοῦ, τὸ ὁποῖον προφυλάττει τὰ ἐντὸς ἀπὸ τῆς ὀξειδώσεως. Παρασκευάζουσι καὶ πωλοῦσιν αὐτὸν συνήθως εἰς φύλλα παχέα, διὰ τῶν ὁποίων καλύπτουσι τὰς στέγας τῶν οἰκιῶν, κατασκευάζουν λουτήρας, σωλῆνας ὑδραγωγοὺς καὶ διάφορα ἄλλα ἀντικείμενα. Οὐδέποτε κατασκευάζουσιν ἐκ ψευδαργύρου μαγειρικά σκεύη, οὐδὲ ἐπιχρῶσιν τὰ σιδηρὰ σκεύη διὰ ψευδαργύρου, διότι μετὰ τῶν τροφῶν σχηματίζει πολλάκις ἐνώσεις λίαν δηλητηριώδεις.

35. **Μόλυβδος**. — Ὁ **μόλυβδος** ἔχει χρῶμα κυανότεφρον ἢ μᾶλλον μολυβδόχρουν· εἶναι λίαν στιλπνός, μαλακός, ὥστε κόπτεται διὰ μαχαίρας, εὐκαμπτος, τήκεται εὐκόλως, καὶ

εὐκόλως τὰ διάφορα τεμάχια συγκολλῶνται, ἀφοῦ ἐπαρκῶς θερμανθῶσιν. Ὁξειδοῦται μόνον κατὰ τὴν ἐπιφάνειαν, ἥτις τότε χάνει τὴν στιλπνότητα αὐτῆς. Ἐνεκα τῶν τοιούτων αὐτοῦ ἰδιοτήτων κατασκευάζουσιν ἐξ αὐτοῦ ἴδραγωγούς σωλῆνας, εἰς τοὺς ὁποίους διὰ τὸ εὔκαμπτον δύνανται νὰ δίδωσιν οἰανδήποτε διεύθυνσιν, φύλλα, διὰ τῶν ὁποίων στεγάζουσι τὰς οἰκίας, σφαίρας καὶ τὰ λεπτὰ κυνηγετικά σφαιρίδια. Ἐπειδὴ δὲ αἱ ἐνώσεις τοῦ μολύβδου μετὰ τινων τροφῶν εἶναι λίαν δηλητηριώδεις, οὐδέποτε ἐπιχρῶσιν δι' αὐτοῦ τὰ μαγειρικά σκεύη, οὐδὲ κατασκευάζουν τοιαῦτα ἐκ μολύβδου.

36. **Κασσίτερος** (κοινῶς καλάϊ). — Ὁ **Κασσίτερος** εἶναι μέταλλον ἀργυρόχρουν, στιλπνόν, εὔκαμπτον καὶ μαλακόν. Εὐκόλως τήκεται καὶ διὰ σφυρηλατήσεως δύνανται νὰ μεταβληθῆ εἰς φύλλα λεπτὰ ὡς τὰ τοῦ χάρτου, ἔχει δὲ καὶ τὴν ἰδιότητα νὰ διατηρῆται ἀναλλοίωτος ἐπὶ μακρὸν χρόνον. Διὰ τοῦτο περιτυλίσομεν διὰ λεπτῶν φύλλων κασσιτέρου διάφορα τρόφιμα, ὅπως προφυλάττωμεν ταῦτα ἐκ τῆς ὑγρασίας, οἷον τὴν σοκολάταν, διάφορα εἶδη τυροῦ, ἀλλᾶντας, διάφορα εἶδη σάπωνος, τὸν καπνὸν κτλ. Κατασκευάζομεν δι' αὐτοῦ διάφορα δοχεῖα πρὸς τοποθέτησιν τροφῶν καὶ προφύλαξιν αὐτῶν δι' αὐτοῦ ἐπιχρῶμεν τὰ μαγειρικά σκεύη σιδηρᾶ ἢ χάλκινα, καὶ προφυλαττόμεθα οὕτω ἀπὸ δηλητηριώδεις ἐνώσεις. Ἐὰν τὸν κασσίτερον τήξωμεν μετὰ μολύβδου, παράγομεν μεταλλικὸν κράμα, τὸ ὁποῖον μεταχειρίζονται οἱ φανοποιοὶ πρὸς συγκόλλησιν τοῦ λευκοσιδήρου (τενεκέ), διὰ τοῦ ὁποίου κατασκευάζουν διάφορα δοχεῖα. Ἐὰν λεπτὰ φύλλα σιδήρου ἐπιχρῶσωμεν διὰ κασσιτέρου, ἔχομεν τὸν γνωστὸν λευκοσίδηρον.

37. **Χαλκός**. — Ὁ **Χαλκός** εἶναι μέταλλον χρώματος ἔρυθροῦ, τὸ ὁποῖον διὰ στιλβώσεως ἀποκτᾶ λάμπιν· εἶναι λίαν

ἤχηρός καὶ διὰ προστριβῆς ἀναδίδει δυσάρεστον ὄσμήν. Εἶναι πολὺ μαλακώτερος τοῦ σιδήρου καὶ δύναται νὰ μετατραπῇ εἰς πλάκας, φύλλα χονδρὰ καὶ λεπτὰ καὶ εἰς σύρματα. Δι' αὐτοῦ, διὰ σφυρηλατήσεως, κατασκευάζομεν διάφορα μαγειρικὰ σκεύη καὶ ἀποστακτικούς λέβητας, τὰ ὅποια πρέπει νὰ ἐπιχρίωμεν διὰ κασσιτέρου, διότι ὁ χαλκὸς ὀξειδοῦται κατὰ τὴν ἐπιφάνειαν αὐτοῦ καὶ καλύπτεται ταχέως, ὅταν ἐπιδρῶ ἡ ὑγρασία, διὰ στρώματος πρασίνης σκωρίας, ἣτις εἶναι ἰσχυρὸν δηλητήριον.

38. **Ὁρείχαλκος.** — Ὁ **Ὁρείχαλκος** (κοινῶς προὔντζος) εἶναι κράμα ψευδαργύρου καὶ χαλκοῦ ἢ κασσιτέρου καὶ χαλκοῦ. Διὰ τοῦ πρώτου κράματος παράγουσι τὸν **πάφιλα**, διὰ τοῦ ὁποίου κατασκευάζουσι τὰ μουσικὰ ὄργανα, τοὺς δίσκους τῶν ζυγῶν, κομβία κτλ. διὰ δὲ τοῦ δευτέρου κράματος κατασκευάζουσι τοὺς ἀνδριάντας, τοὺς κώδωνας καὶ πλεῖστα ἄλλα ἀντικείμενα.

39. **Νικέλιον.** — Τὸ **Νικέλιον** εἶναι μέταλλον, τὸ ὁποῖον ἔχει χρῶμα ἀργυρόλευκον καὶ λάμψιν ἰσχυράν, ἐλάχιστον δὲ ὀξειδοῦται εἰς τὸν ἀέρα. Χρησιμοποιεῖται πρὸς κατασκευὴν νομισμάτων καὶ εἰς ἐπινικελίωσιν διαφόρων σιδηρῶν ἢ χαλυβδίνων ἀντικειμένων, οἷα εἶναι τὰ ἐργαλεῖα τῆς χειρουργικῆς, τὰ ὄρολόγια, τὰ ξίφη, διάφοροι θῆκαι κτλ.

40. **Νεάργυρος.** — Ὁ **Νεάργυρος** κοινῶς λευκὸν μέταλλον, εἶναι κράμα νικελίου, χαλκοῦ καὶ ψευδαργύρου· ἔχει χρῶμα ἀργυροῦν καὶ χρησιμεύει εἰς κατασκευὴν τῶν ἐπιτραπεζίων σκευῶν, οἷον κοχλιαρίων, τῶν λαβῶν τῶν μαχαιρίων καὶ περονίων, κηροπηγίων κτλ.

41. **Ἀργυρος.** — Ὁ **Ἀργυρος** εἶναι μέταλλον μαλακὸν καὶ τὸ ὁποῖον δὲν ὀξειδοῦται. Τὸ χρῶμα αὐτοῦ εἶναι λευκὸν καὶ λαμπρόν.

42. **Χρυσός.** — Ὁ Χρυσός εἶναι τὸ πολυτιμότερον τῶν μετάλλων ὅταν εἶναι καθαρός, εἶναι μαλακός, ὡς ὁ μόλυβδος, καὶ οὐδέποτε ὀξειδοῦται. Ἔχει χρῶμα κίτρινον καὶ λάμπην ἰσχυράν, ἥτις οὐδέποτε ἔλαττοῦται εἰς τὸν ἀέρα.

Ὁ ἀργυρος καὶ ὁ χρυσός, ἔνεκα τῆς λαμπρότητος αὐτῶν καὶ τῆς ιδιότητος νὰ μένωσιν ἀναλλοίωτοι χρησιμεύουν πρὸς κατασκευὴν διαφόρων κοσμημάτων καὶ σκευῶν πολυτελείας.

Κράμα ἀργύρου ἢ χρυσοῦ μετὰ ὀλιγίστου χαλκοῦ ἀποκτῆσκει ἱκανὴν σκληρότητα, διατηρεῖ δὲ καὶ τὴν λαμπρότητα καὶ τὸ χρῶμα τοῦ ἀργύρου ἢ τοῦ χρυσοῦ. Διὰ τοιούτων γραμμάτων κατασκευάζουσι διάφορα νομίσματα (1) χρυσᾶ ἢ ἀργυρᾶ, τὰ ὅποια δυσκόλως φθείρονται, ἔνεκα τῆς σκληρότητος αὐτῶν. Τοῦ ἀργύρου καὶ τοῦ χρυσοῦ γίνεται χρῆσις ἐν τῇ γαλβανοπλαστικῇ (σελ. 61) πρὸς ἐπικάλυψιν τῆς ἐπιφανείας διαφόρων ἀντικειμένων ἐκ χάλυβος, νικελίου, χαλκοῦ ἢ ἀργύρου, οἷον ὄρολογίων, ἀλύσεων, ἐπιτραπεζίων σκευῶν, ἀγαλμάτων καὶ πλείστων ἄλλων εἰδῶν πολυτελείας ἢ καλλωπισμοῦ.

Διὰ χρυσοῦ καὶ ἀργύρου κατασκευάζουσι φύλλα λεπτότερα τοῦ χάρτου, τῶν ὁποίων κάμνουσι χρῆσιν οἱ βιβλιοδέται πρὸς ἐκτύπωσιν χρυσῶν γραμμάτων ἐπὶ τῶν βιβλίων.

43. **Πλατίνα.** — Ἡ Πλατίνα ἢ λευκόχρυσος εἶναι μέταλλον σπάνιον, χρώματος ὡς τὸ τοῦ ἀργύρου, μαλακὸν ὡς ὁ χαλκός καὶ στερεὸν ὡς ὁ σίδηρος. Οὐδέποτε ὀξειδοῦται εἰς τὸν ἀέρα καὶ ἀνθίσταται εἰς τὸ ἰσχυρότατον πῦρ. Ἐνεκα τῶν ιδιοτήτων τούτων κατασκευάζουσι διὰ τοῦ μετάλλου τούτου διάφορα μικρὰ δοχεῖα χρήσιμα εἰς τὰ χημεῖα, τοὺς θερμοκαυτήρας τῶν ἰατρῶν, διάφορα ἐργαλεῖα χρήσιμα εἰς τὰ ἀστεροσκοπεῖα, τὰς αἰχμὰς τῶν ἀλεξικεραυνῶν κτλ.

(1) Ἴδε Στοιχ. ἀριθμητικὴν Α. Εὐσταθιανοῦ σελὶς 240.

44. Ὑδράργυρος. — Ὁ Ὑδράργυρος εἶναι τὸ μόνον μέταλλον, τὸ ὁποῖον εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εὐρίσκεται εἰς κατάστασιν ρευστῆν· ἔχει χρῶμα ὀλίγον σκοτεινότερον τοῦ ἀργύρου καὶ λάμπιν ἰσχυράν.

Χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν θερμομέτρων, βαρομέτρων καὶ πολλῶν ἄλλων σπουδαίων ὀργάνων τῆς φυσικῆς. Ὅπως τὸ ὕδωρ διαλύει τὴν ζάχαριν, οὕτω καὶ ὁ ὕδραργυρος διαλύει ὅλα τὰ μέταλλα. Τὰ διαλύματα τῶν μετάλλων ἐντὸς τοῦ ὕδραργύρου λέγονται Ἀμαλγάματα. Ἀμαλγάματα ἐκ χρυσοῦ ἢ ἀργύρου χρησιμεύουσι πρὸς ἐπιχρῶσιν ἢ ἐπαργύρωσιν. Δι' ἀμαλγάματος ἐκ κασιτέρου ἐπαλείφουσι τὴν μίαν ἐπιφάνειαν ὑαλίνης πλακῶς καὶ ἡ πλᾶξ μετατρέπεται εἰς Κάτοπτρον. Ὁ ὕδραργυρος χρησιμεύει καὶ εἰς τὴν ἰατρικὴν.

ΤΕΛΟΣ



ΠΙΝΑΞ ΤΩΝ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΜΕΡΟΣ Α΄.

*Αἱ πρῶται γνώσεις τῆς Φυσικῆς. Ὅρισμοί.
Ἰδιότητες τῶν Σωμάτων.*

Σῶμα, ὕλη, φαινόμενον, φυσική, χημεία, δύναμις, μόριον, καταστάσεις σωμάτων, μεταβολὴ καταστάσεως, ιδιότητες τῶν σωμάτων, γενικαὶ ιδιότητες τῶν σωμάτων. Ἐκτασις, τὸ ἀδιχώρητον, τὸ διαιρετόν, τὸ πορῶδες, ἐφαρμογαὶ τοῦ πορῶδους, τὸ διασταλτόν, διαστολὴ ὑγρῶν, διαστολὴ ἀερίων, ἐφαρμογαὶ διαστολῆς, τὸ συμπιεστόν, ἡ ἐλαστικότης, τὸ κινητὸν καὶ ἡ ἀδράνεια σελ. 3—12

Περὶ βαρύτητος.

Βαρύτης, νῆμα τῆς στάθμης, χοῆσις τοῦ νήματος τῆς στάθμης εἰς τὴν οἰκοδομικὴν, βάρος, μέτρησις τοῦ βάρους, ζυγός, στατήρ. σελ. 13—16

Περὶ στάσεως τῶν σωμάτων. Κέντρον τοῦ βάρους, στάσις εὐσταθῆς, ἐφαρμογαί, στάσις ἀσταθῆς, στάσις ἀδιάφορος. σελ. 17—19

Περὶ μοχλοῦ. Μοχλός, μοχλὸς πρώτου εἴδους, μοχλὸς δευτέρου εἴδους, μοχλὸς τρίτου εἴδους, ψαλὶς, ἡλάγρα, χειράμαξα, θύραι, καρνοθραύστης, πυράγρα, πῆχυς σελ. 20—21

Περὶ ὑγρῶν.

Εὐκίνησις τῶν μορίων τῶν ὑγρῶν, πίσεις τῶν ὑγρῶν, νόμος Ἀρχιμήδους, Κολύμβησις. σελ. 22—24

Συγκοινωνοῦντα ἀγγεῖα. Νόμος τῶν συγκοινωνούντων ἀγγείων, βρύσεις, πίδακες, πηγαί, ποταμοί, συνάφεια, βρέξις, τριχοειδῆ φαινόμενα. σελ. 25—29

Περὶ ἀτμοσφαιρας.

Ἄηρ, ἀτμόσφαιρα, ἀεραντλία, ἀτμοσφαιρική πίσις, ἀναρροφητικὸς σωλὴν, βαρομετρικὸς σωλὴν τοῦ Τορρικέλη, βαρόμετρον, πρόγνωσις τῶν καιρῶν, ἀτμοσφαιρική πίσις ἐπὶ τοῦ σώματος ἡμῶν, ἀντλία ἀναρροφητική, νόμοι Ἀρχιμήδους, ἀερόστατον. σελ. 29—36

Περὶ ἤχου.

Περὶ παλμικῆς κινήσεως τῶν ἐλαστικῶν σωμάτων, γένεσις τοῦ ἤχου, παλμική κίνησις τοῦ ἀέρος, ταχύτης τῆς διαδόσεως τῶν ἠχητικῶν σωμάτων, ἠχώ. σελ. 36—38

Περὶ θερμότητος.

Θερμότης, θερμοκρασία, θερμόμετρον, λειτουργία τοῦ θερμομέτρου, τῆξις καὶ πήξις, βρασμός, ἐξάτμισις, ὑγρασία, ξηρασία, ἐπίδρασις τῆς ὑγρασίας ἐπὶ τοῦ ἀνθρωπίνου οργανισμοῦ καὶ διαφόρων ἄλλων ἀντικειμένων, ψῦχος παραγόμενον κατὰ τὴν ἐξάτμισιν, ἀπόσταξις, θερμοαγωγόν, ἐξήγησις διαφόρων φαινομένων. σελ. 38—46

Μετεωρολογία. Ὅμιγλη, νέφος, βροχή, χιόν, χάλαζα, δρόσος, πάχνη, ἄνεμος, ἀνεμολόγιον. σελ. 46—49

Περὶ φωτός.

Φῶς, σώματα φωτογόνα καὶ σκοτεινά, σώματα διαφανῆ, διαφώτιστα καὶ σκιερὰ, ἀκτὺς φωτός, δέσμη ἀκτίνων, σκιά, ἀνάκλασις φωτός, φακὸς ἀμφίκυρτος, ἀνάλυσις φωτός, σύνθεσις χρωμάτων, περὶ χρωμάτων, Ἴρις ἢ Οὐράνιον τόξον.

σελ. 49—54

Περὶ ἠλεκτρισμοῦ.

Ἡλεκτρικὴ διέγερσις διὰ τῆς τριβῆς, καλοὶ καὶ κακοὶ ἠλεκτραγωγοί, ἠλεκτρικὴ μηχανή, ἠλεκτρικὸς σπινθίρ, ἀστραπή, βροντή, κεραυνός, ἀλεξικέραυνον, ἠλεκτρικὴ στήλη, φυσιολογικὰ ἀποτελέσματα στήλης, ἠλεκτρικὸν φῶς, τηλεγράφος, τηλεφώνον, γαλβανοπλαστικὴ, ἀνάλυσις ὕδατος. σελ. 54—64

Περὶ μαγνητισμοῦ.

Μαγνητὶς, εἶδη μαγνητῶν, πόλοι, μαγνητικὴ βελόνη, πυξίς. σελ. 64—66

**ΜΕΡΟΣ Β΄.****Αἱ πρῶται γνώσεις τῆς χημείας.**

Χημεία, χημικὰ φαινόμενα, σώματα ἀπλᾶ καὶ σύνθετα, χημικὴ ἔνωσις, κράματα, καϋσις, ὀξειδώσις, ἀήρ, ἄζωτον, ὀξυγόνον, ἔνώσεις ἄζωτου, ἔνώσεις ὀξυγόνου, τὸ ὕδωρ, πα-

ραγωγὴ ὑδρογόνου, ἄνθραξ, ἀνθρακικὸν ὄξύ, ὄξειδιον ἄνθρακος, φωταέριον, θειὸν, θειῶδες ὄξύ, θειϊκὸν ὄξύ, φωσφόρος, φωσφοροῦχον ὑδρογόνον, κατασκευὴ πυρείων, χλώριον, ἄσβεστος, γύψος, πότασσα, σόδα, σάπων, πυρίτιον, ὕαλος, μέταλλα, σίδηρος, σίδηρος χυτός, σίδηρος σφυρήλατος, χάλυψ, ψευδάργυρος, μόλυβδος, κασσίτερος, χαλκός, ὀρείχαλκος, νικέλιον, νεάργυρος, ἄργυρος, χρυσός, πλατίνα, ὑδράργυρος.

σελ. 67—92



4108

Κ/ΠΟΠΗ

ΒΥΤΙΜΑ Δ.

ΑΡΧΙΜΕΝ

Σ
ΘΥΛΑΡΧΩΝ



024000025519

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

510

