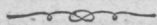


ΦΥΣΙΚΗ.



ΠΕΡΙ

ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΩΝ.



1. Πρὸς ἐξακρίβωσιν τοῦ βαθμοῦ τῆς θερμοκρασίας τοῦ περιτοιχίζοντος ἡμᾶς ἀέρος καὶ ἄλλων σωμάτων, γίνεται, ὡς γνωστὸν, χρῆσις μικρῶν τινῶν ἐργαλείων, ἅτινα θερμομέτρα καλοῦνται· εἶναι δὲ ταῦτα μικροὶ ὑέλيني σωλῆνες ἐμπερέχοντες ὑγρὸν, ὅπερ ἀνυψούμενον καὶ ταπεινούμενον δεικνύει τοὺς διαφόρους τῆς θερμοκρασίας βαθμοὺς, οἵτινες εἶναι ἐγκεχαρχαγμένοι εἴτε ἐπὶ τοῦ ἰδίου σωλῆνος εἴτε ἐπὶ προστηρητένης πλακῆς ἐκ ξύλου, ἐκ μετάλλου ἢ ἐξ ἐλεφαντίνου ὁστοῦ κατασκευασμένης.

Ἀλλὰ ποῦ ἐρεῖδεται ἡ ἐπινόησις τῶν τοσούτων ἀναγκαίων τούτων ἐργαλείων; Πῶς ταῦτα ἐνεργοῦσι; Πόσων εἰδῶν εἰσι καὶ κατὰ τί ἀπ' ἀλλήλων διαφέρουσιν; Ὅποια προσοχὴ εἰς τὴν χρῆσιν αὐτῶν δεόν νὰ τηρῆται;

Περὶ τούτων ἀπάντων, συνεπεῖς εἰς τὸν κοινωφελῆ τοῦ ἡμετέρου περιοδικοῦ σκοπὸν, ἐπ'ἀνάγκης νομίζομεν ὀλίγα τινα νὰ εἰπωμεν περιοριζόμενοι εἰς ὅ,τι δύναται νὰ ᾔῃ τοῖς πᾶσι καταληπτὸν καὶ ἀποφύγοντες ὅσον οἶόν τε τὰς ἐπιστημονικὰς φράσεις καὶ θεωρίας, ἀπευθυνόμενοι βεβαίως οὐχὶ πρὸς τοὺς ἐν τοῖς Γυμνασίοις καὶ Πανεπιστημίοις σπουδάζοντας ἢ σπουδάζοντας, ἀλλὰ πρὸς ἐκείνους, οἵτινες φιλομαθεῖς ἄλλως τε ὄντες δὲν ἔσχον τὴν τύχην νὰ διδασκῶσι τὰ τοῖς πᾶσιν ἀναγκαῖα στοιχειώδη τῆς φυσικῆς μαθηήματα. (*)

(*) Ἐπὶ Προσάφας πειραματικῆς φυσικῆς δὲν παρ' ἡμᾶς εἰμὶ μόνον ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ Κερκύρας, εἰδικαίουντο δὲ νὰ ἐσέρχωνται εἰς τὰς παραδόσεις καὶ οἱ πεμπτοεῖς φοιτῆται τοῦ ἐκεῖ Γυμνασίου ὡς ἀκροαταί. Το κακὸν νῦν διὰ τῆς ἑνώσεως ἐξέλιπε, παραδιδόμενου τοῦ ἀναγκαίου τούτου τῆς μαθήσεως κλάδου ἐν τοῖς συνηθείαις Γυμνασίοις.

2. Ἡ τῶν θερμομέτρων ἐφεύρεςις ἀποδιδόμενη παρὰ τῶν μὲν εἰς τὸν Γαλιλαῖον, παρ' ἄλλων δὲ εἰς τὸν ὀλλανδὸν ἱατρὸν Drebbel, χρονολογεῖται ἀπὸ τοῦ τέλους τοῦ δεκάτου ἔκτου Μ. Χ. αἰῶνος.

Ἡ κατασκευὴ αὐτῶν βασίζεται ἐπὶ τῆς ἰδιότητος, ἣν κέκινηται ἅπαντα τὰ σώματα τῆς φύσεως τοῦ διαστελλεσθαι διὰ τῆς ἐπιβροῆς τῆς θερμότητος καὶ ἀνακταῖν ἐπομένως δι' αὐτῆς μείζονα ὄγκον, συστέλλεσθαι δὲ καὶ συμπυκνοῦσθαι διὰ τῆς ἐλαττώσεως τῆς ἰδίας.

Ἡ ἰδιότης αὕτη εἶναι γενικὴ εἰς ὅλα τὰ σώματα τῆς φύσεως· εἶναι φαινόμενον ὅπερ ἕκαστος· εὐκόλως δύναται νὰ παρατηρήσῃ τόσῳ εἰς τὰ στερεὰ ὅσῳ καὶ εἰς τὰ ὑγρά καθὼς καὶ εἰς τὰ λεγόμενα ἀεροειδῆ, οἷα εἰναι οἱ ἄτροι τοῦ ὕδατος, ὁ ἀήρ ὃν ἀναπνέομεν κ.τ.λ. εἰς τὰς παραδόσεις δὲ τῆς φυσικῆς ἀποδεικνύεται τρανώτερον διὰ πειστικῶν πειραμάτων· θερμανε ἄχρις ἐρυθροῦ τεμάχιον σιδήρου καὶ θέλεις παρατηρήσει ὅτι ὁ ὄγκος αὐτοῦ μείζων καθίσταται, μετὰ δὲ τὴν κατάψυξιν ἐπ'ἀνέρχεται εἰς τὰς πρώτας αὐτοῦ διαστάσεις. Ἀγγεῖον ἐμπεριέχον ὑγρὸν θὲς ἐπὶ τοῦ πυρὸς καὶ θέλεις παρατηρήσει ἀνάλογον φαινόμενον. Τὸ κοινὸν ἔλαιον διαρκοῦντος τοῦ ψύχους τοῦ χειμῶνος συμπυκνοῦται, δι' ὅπερ καὶ οἱ ἐκποιῶντες αὐτὸ κατὰ τὸν χειμῶνα, ἀναγκάζονται νὰ τὸ θερμαίνωσιν, ὅπως ἐν βρεστῇ καταστάσει καταμετρηθῇ.

Εἰς ταύτην λοιπὸν τὴν ἀλήθειαν, εἰς τοῦτον τὸν νόμον τῆς φύσεως ἡ τῶν θερμομέτρων ἐρεῖδεται κατασκευὴ πρὸς ἐξακρίβωσιν τῶν διαφορῶν τῆς θερμοκρασίας βαθμῶν, οὗς διὰ μόνης τῆς αἰσθήσεως δὲν δυνάμεθα νὰ ὀρίσωμεν, μετὰ δὲ τῶν διαφορῶν οὐσιῶν προτιμῶνται εἰς τὴν κατασκευὴν ταύτην τὰ ὑγρά καὶ μετὰξὺ αὐτῶν ὁ ὑδράργυρος καὶ τὸ χρωματισμένον οἰνόπνευμα, ἰδίως ὡς ὁ πρῶτος.

Εἰς μικρὸν ὑέλινον σωλῆνα τριχοειδῆ (ἐλαχίστης τοῦτέστιν ἐσωτερικῆς διαμέτρου) εἰς σφαῖραν κάτωθι ἀπολήγοντα εἰς

άγεται τὸ ὑγρὸν ἀφαιρουμένου τοῦ ἀέρος, μεθ' ὃ ὁ σωλὴν κλείεται εἰς τὰ ἄνω. (*) Τὸ ὑγρὸν πληροῖ τὴν σφαῖραν καὶ μέρος τοῦ σωλῆνος, οὕτω δὲ διατεθειμένον καὶ ἐλάχιστον ὂν κατὰ τὴν ποσότητα καθίσταται οὕτως εἰπεῖν εὐαίμοκρασίας καὶ ὁ βουλόμενος νὰ πεισθῇ, α.) ἅς ἐγκλείσῃ τὸ κάτω μέρος σωλῆνος θερμομετρικοῦ εἰς τὴν πηλάμην τῆς χειρὸς του, θέλει δὲ μετ' οὐ πολὺ παρατηρήσει τὴν ἀνύψωσιν τῆς στήλης τοῦ ὑγροῦ ὡς ἐκ τῆς θερμότητος τῆς χειρὸς καὶ τὴν ταπείνωσιν αὐτῆς ἀφ' οὗ ὁ σωλὴν ἀφεθῇ ἐλεύθερος καὶ παύσῃ ἡ τῆς θερμότητος τῆς χειρὸς ἐνέργεια β.) ἅς ἐμβυθίσῃ τὴν σφαῖραν εἰς ψυχρότατον ὕδωρ καὶ ἡ στήλη τοῦ ὑγροῦ θέλει κατέλθαι γ.) ἅς πράξῃ τὸ αὐτὸ εἰς θερμὸν ὕδωρ καὶ ἡ στήλη θέλει ὑψωθῇ.

Ταῦτα, νομίζομεν, εἰσὶν ἐπαρκῆ ὅπως ἐννοήσῃ τις τὴν ἀρχὴν τῆς ἐφευρέσεως τῶν θερμομέτρων καὶ τὸν τρόπον τῆς ἐνεργείας αὐτῶν, εὐκλῶς δὲ θέλει μάθῃ πῶς γίνεται ἡ διαίρεσις τῶν βαθμῶν.

3. Ἡ εἰς βαθμοὺς τοῦ θερμομέτρου διαίρεσις κατὰ τρεῖς κυρίως γίνεται τρόπους, ἐξ οὗ καὶ τρία εἰσὶ τὰ συνήθη κοινὰ θερμομέτρα, ἥτοι τὸ ἐκατόβαθμον τὸ καὶ καταλληλότερον δι' ἐπιστημονικὰς ἐρεῦνας, τὸ τοῦ Γάλλου Reaumur καὶ τὸ τοῦ Γερμανοῦ Fahrenheit, οὗ τινος χρῆσις γίνεται εἰς τὴν Βόρειον Ἀμερικὴν, τὴν Ἀγγλίαν καὶ τὰς ἀνατολικὰς Ἰνδίας.

Τὸ ἐκατόβαθμον κατασκευάζεται οὕτω πως ἐμβυθίζεται κατὰ πρῶτον ἡ σφαῖρα καὶ τὸ μέρος τοῦ σωλῆνος τὸ περιέχον ὑγρὸν εἰς τὸν διαλυόμενον πάγον ἡ στήλη τοῦ ὑγροῦ ταπεινοῦται σημειοῦται τότε τὸ μέρος ὅπου γίνεται αὕτη γάσιμος· εἶτα ἐκτίθεται τὸ αὐτὸ τοῦ ἐργαλείου μέρος εἰς τὴν ἐπιρροὴν ἀπεσταλαγμένου (**) ζέοντος ὕδατος, ὅτε ὑψουμένης τῆς

στήλης σημειοῦται τὸ σημεῖον ὅπου θέλει πάλιν σταθῇ. Εἰς τὸ σημεῖον τὸ ἀνταποκρινόμενον πρὸς τὸν πάγον χαράσσεται 0, εἰς δὲ τὸ εἰς τὸ ζέον ὕδωρ ὁ ἀριθμὸς 100, τὸ μεταξὺ δὲ διάστημα διαιρεῖται εἰς μέρη ἴσα ἑκατὸν, ἅτινα εἰσὶν οἱ μεταξὺ πάγου καὶ ζέοντος ὕδατος βαθμοί.

Ἡ αὕτη διαίρεσις ἐκτελεῖται καὶ εἰς τὸ μέρος τοῦ σωλῆνος τὸ εὐρισκόμενον ἄνωθι καὶ κάτωθι τῶν ῥηθέντων μονίμων σημείων ὅσα ἐπιτρέπει τὸ μήκος τοῦ σωλῆνος, καὶ τοῦτο ὅπως ἐξετάζονται καὶ οἱ ἄνωθι τοῦ ζέοντος ὕδατος τῆς θερμοκρασίας βαθμοὶ καὶ οἱ κάτωθι τοῦ πάγου.

Οἱ ὑπεράνω τοῦ 0 βαθμοὶ δικρίνονται διὰ τοῦ σημείου τῆς προσθέσεως +, οἱ δὲ κάτωθι διὰ τοῦ τῆς ἀφαιρέσεως — ἐν γένει δὲ οἱ βαθμοὶ σημειοῦνται διὰ μικροῦ μηδενικοῦ τιθεμένου ἄνωθι τοῦ τὸν βαθμὸν δεικνύοντος ἀριθμοῦ. Οὕτω π. χ. + 4^ο ἐμφαίνει βαθμοὺς τέσσαρας ἄνωθι τοῦ πάγου — 4^ο τέσσαρας, κάτωθι τοῦ ἰδίου.

Τὸ τοῦ Reaumur θερμομέτρον διαφέρει τοῦ προηγουμένου κατ' ὅσον τὸ μεταξὺ πάγου καὶ ζέοντος ὕδατος διάστημα διαιρεῖται οὐχὶ εἰς 100 ἀλλ' εἰς 80 βαθμοὺς, εἰς τρόπον ὥστε οἱ βαθμοὶ τοῦ θερμομέτρου τούτου εἶναι κατὰ τι μεγαλύτεροι.

Τέλος τὸ τοῦ Fahrenheit θερμομέτρον εἶναι κατ' ἄλλον τρόπον διηρημένον. Τὸ 0 τούτου δὲν ἀνταποκρίνεται εἰς τὸν πάγον, ἀλλ' εἰς θερμοκρασίαν λιαν κατωτέραν, ἥτις ἐπιτυγχάνεται ἀναμιγνυομένων δύο μερῶν χιόνος μεθ' ἐνὸς κοινοῦ ἄλατος. Εἰς τὸ μίγμα τοῦτο ἐμβυθίζεται κατὰ πρῶτον τὸ κάτω τοῦ ἐργαλείου μέρος καὶ σημειοῦται τὸ 0, τὸ μεταξὺ δὲ τούτου καὶ τοῦ ζέοντος ὕδατος διάστημα διαιρεῖται εἰς μέρη 212. Εἰς τὰ θερμομέτρα ταῦτα ὁ 32^ο ἀνταποκρίνεται εἰς τὸ 0 τῶν προηγουμένων, ἥτοι εἰς τὸν βαθμὸν τοῦ πάγου.

4. Ταῦτα πάντα γινώσκοντες εὐκόλως δυνάμεθα νὰ τρέψωμεν δεδομένον

(*) Τίνι τρόπῳ εἰσάγεται τὸ ὑγρὸν εἰς σωλῆνα τοσοῦτον στενὸν καὶ συνάμα ἀφαιρεῖται ὁ ἀέρ, παραλείπομεν νὰ ἐκθέσωμεν δυσκαταλήπτου ὄντος εἰς τοὺς πάντη ἀμείρους φυσικῶν γνώσεων.

(**) Ἀμιγρὺς ξένων οὐσιῶν, aqua distillata.

βαθμὸν ἑνὸς τῶν θερμότερων εἰς ἐκεῖνον τοῦ ἄλλου ἐκτελοῦντες μικρὰν ἀριθμητικὴν ἐργασίαν.

Οὕτω ἕκαστος βαθμὸς τοῦ Reaumur ἀντιστοιχεῖ πρὸς $\frac{5}{4}$ βαθμοῦ τοῦ ἑκατονταβ.

διότι $80 : 100 :: 4 : \chi$.

$$\delta\theta\epsilon\nu \chi = \frac{100 \times 4}{80} = \frac{100}{80} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4}$$

Θέλοντες λοιπὸν νὰ τρέψωμεν δεδομένον βαθμὸν τοῦ Reaumur εἰς τὸν ἀνταποκρινόμενον τοῦ ἑκατονταβάθμου, ὀφείλομεν νὰ πολλαπλασιάσωμεν αὐτὸν ἐπὶ τῶν $\frac{5}{4}$. Ἐστω π. χ. ὁ βαθμὸς $+ 20^{\circ}$. ὁ ἀριθμὸς οὗτος πολλαπλασιαζόμενος ἐπὶ $\frac{5}{4}$ δίδει 25, ὅστις εἶναι ὁ ζητούμενος βαθμὸς τοῦ ἑκατονταβάθμου. Διὰ τοῦ αὐτοῦ ἀριθμητικοῦ συλλογισμοῦ εὐρίσκομεν ὅτι ἵνα τρέψωμεν τὸν βαθμὸν τοῦ ἑκατονταβάθμου εἰς βαθμὸν Reaumur ἀρκεῖ νὰ πολλαπλασιάσωμεν αὐτὸν ἐπὶ $\frac{4}{5}$. Προκειμένου δὲ νὰ τρέψωμεν τὸν βαθμὸν τοῦ Fahrenheit εἰς βαθμὸν ἑκατονταβάθμου ἐν πρώτοις πρέπει νὰ ἐνθυμηθῶμεν ὅτι τὸ 0 τοῦ δευτέρου ἀνταποκρίνεται εἰς τὸ 32 τοῦ πρώτου, τούτου δὲ τοῦ ἀριθμοῦ ἀφαιρουμένου ἀπὸ τοῦ 212, ὅστις εἶναι ὁ βαθμὸς τοῦ ζέοντος ὕδατος, μένει 180. ὁθεν 180 τοῦ Fahrenheit μετὰ τὴν ῥηθεῖσαν προαφαίρεσιν, ἀναλογουσι πρὸς 100 τοῦ ἑκατονταβάθμου καὶ ἐπομένως ἕκαστος βαθμὸς ἐκεῖνου εἶναι ἴσος πρὸς $\frac{100}{180}$ ἑκάστου βαθμοῦ τούτου, τοὔτέστι πρὸς $\frac{5}{9}$,

διότι $180 : 100 :: 1 : \chi$

$$\delta\theta\epsilon\nu \chi = \frac{100 \times 1}{180} = \frac{100}{180} = \frac{10}{18} = \frac{5}{9}$$

Ταῦτα ὑπ' ὅψιν ἔχοντες ἄς ὀδηγηθῶμεν ἐκ παραδείγματός τινος.

Ἐστω ὁ 95° Fahrenheit ἐκ τοῦ ἀρ. 95 ἀφαιροῦντες 32 μένει 63. Ἐπειδὴ δὲ ἕκαστος βαθμὸς Fah. εἶναι ἴσος πρὸς $\frac{5}{9}$ τοῦ βαθμοῦ τοῦ ἑκατοντ., οἱ 63 εἰσὶν $63 \times \frac{5}{9}$, ἥτοι 35. ὥστε ἵνα οἱ βαθμοὶ τοῦ Fah. τραπῶσιν εἰς βαθμοὺς ἑκατοντ. δέον ν' ἀφαιρεθῇ ὁ ἀριθμ. 32 καὶ τὸ ὑπόλοιπον πολλαπλασιασθῇ ἐπὶ

$\frac{5}{9}$. Δι' ὁμοίου δὲ συλλογισμοῦ εὐρίσκομεν ὅτι τὸ ἀντίθετον ἐπιτυγχάνεται, τοὔτέστι ἡ τροπὴ τῶν τοῦ ἑκατοῦ βαθμῶν εἰς τοὺς τοῦ Fah. πολλαπλασιαζομένων διὰ τοῦ $\frac{9}{5}$ καὶ εἴτα προστιθεμένου 32.

5. Εἰς τὴν χρῆσιν τῶν θερμομέτρων απαιτεῖται προσοχὴ τις ὅπως οἱ δεικνύμενοι βαθμοὶ ὦσιν ἀκριβεῖς.

Τῶν θερμομέτρων γίνεται ἰδίως χρῆσις πρὸς ἐξέτασιν τῶν βαθμῶν τῆς θερμοκρασίας τῆς ἀτμοσφαιρας.

Ὅπως τοῦτο ἐπιτυγχάνηται ἀναγκαῖον νὰ κρεμάται τὸ θερμομέτρον εἰς τὸν ἀνοικτὸν ἀέρα καὶ εἰς τόπον σκιερὸν μακρὰν τοῦ τοίχου ἢ ἄλλων ἀντικειμένων δυναμένων νὰ ἐπηρεάσωσιν αὐτὸ ὡς ἐκ τῆς ἰδίας θερμοκρασίας των. Ὅταν δὲ θέλωμεν νὰ γινώσκωμεν τὴν θερμοκρασίαν ὀρισμένου δωματίου, ἀνάγκη νὰ κρεμῶμεν αὐτὸ εἰς τὸ μέσον τοῦ δωματίου διὰ νήματος μακρὰν ἄλλων σωμάτων δι' ὧν ἐνδέχεται νὰ ψυχρανθῇ ἢ θερμανθῇ οὐδέποτε δὲ ἐπὶ τοῦ τοίχου ὡς κοινῶς γίνεται, διότι οὗτος δύναται νὰ ᾗ ψυχρότερος τοῦ ἀέρος τοῦ δωματίου ἐὰν πρὸς βορρᾶν κεῖται, ἢ θερμότερος ἐὰν ᾗ ναι μάλλον ἐκτεθειμένος εἰς τὰς ἀκτῖνας τοῦ ἡλίου.

Τὰ ὀλίγα ταῦτα ἀρκοῦσι νομίζομεν ὅπως ἕκαστος λάβῃ ἰδέαν τινὰ περὶ τοσούτω χρησίμων ἐργαλείων.

I. A. ΜΑΡΓΑΡΗΣ.

ΘΕΙΑ ΠΡΟΝΟΙΑ.

(ΔΙΗΓΗΜΑ.)

(Συνέχεια καὶ τέλος.)

V

Ὅποιον ταξείδιον, φίλε μου! Διευθύνθημεν πρὸς τὴν Ἑλβετίαν. Ἡ πρόφασις τοῦ ἱατροῦ ἐπηλήθευσεν· μόλις διέβημεν τὰς Ἀλπεις, ἡ κατὰστασις τοῦ Παύλου ἐπαι-