

ΠΡΟΜΗΘΕΥΣ

ΣΥΓΓΡΑΜΜΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΦΗΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΕΚΔΙΔΟΜΕΝΟΝ ΑΠΛΕ ΤΗΣ ΕΒΔΟΜΑΔΟΣ ΜΕΤ' ΕΙΚΟΝΩΝ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΚΑΙ ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΣ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΥ

Τακτικού καθηγητοῦ τῆς Ὀρυκτολογίας καὶ
Γεωλογίας ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ
καὶ Πολυτεχνείῳ.

ΟΡΟΙ ΣΥΝΔΡΟΜΗΣ

Ἐν Ἀθήναις ἐτησίᾳ Δρ 7.

Ἐν ταῖς Ἐπαρχίαις » » 7 50

Ἐν τῷ Ἐξωτερικῷ φρ χρ » 8.

Αἱ συνδρομαί, ἐπιστολαὶ καὶ διατριβαὶ
ἀποστέλλονται

ἰσὺς τὴν διεύθυνσιν τοῦ περιοδικοῦ
Ο ἸΠΡΟΜΗΘΕΥΣ.,

Ὁδὸς Μαυρομιχάλη ἀριθ. 55

ΓΡΑΦΕΙΟΝ ἸΠΡΟΜΗΘΕΥΣ.,

Ὁδὸς Πατησίων ἀριθ. 50

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περὶ τῶν σπλάγχμων τῆς γῆς καὶ τῆς ἐν αὐτῇ ὑπαρχούσης θερμότητος, συνέχεια, ὑπὸ Κ. Μητσοπούλου, τακτικοῦ καθηγητοῦ ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ. — Περὶ τῆς ἐν Κεφαλληνίᾳ Κουνόπετρας, ὑπὸ Ἀγγέλου Σ. Σκιντζοπούλου. — Περὶ εὐρέσεως τοῦ βάρους τῶν ἀστέρων κατὰ F. Tisserand, ὑπὸ Π. Δ. Ζαχαρία. — Ποικίλα.

ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΣΠΛΑΓΧΝΩΝ ΤΗΣ ΓΗΣ

ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΝ ΑΥΤῃ ΥΠΑΡΧΟΥΣΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΟΣ

ΥΠΟ

Κ. ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΥ

τακτικοῦ καθηγητοῦ ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ

(Συνέχεια· ἴδε προηγούμενον φύλλον).

7.

Αἱ θερμαὶ πηγαὶ ἢ θερμαὶ ἀποδεικνύουσιν ἐναργέστατα τὴν ὑπαρξιν γηγενοῦς θερμότητος.

Πολλῶν πηγῶν τὰ ὕδατα, ποτίμων καὶ μὴ, ἂν καὶ δὲν φαίνωνται ἡμῖν ἀρκούντως θερμά, οὐχ' ἦττον ὅμως καὶ ταῦτα, ὡς ἔχοντα καθ' ἅπαν τὸ ἔτος σταθερὰν θερμοκρασίαν καὶ κατὰ τι ἀνωτέραν τῆς μέσης τοῦ τόπου ἐν ᾧ ἀναβλύζουσι, κατάδηλον ποιοῦσιν, ὅτι ἀνέρχονται ἐκ στρωμάτων, ὧν ἡ θερμοκρασία ὅλως ἀνεξάρτητος τῆς ἡλιακῆς θερμότητος. Οὕτω π. χ. ὁ Bischof εὔρεν, ὅτι 20 περίπου πηγαὶ τῶν περιχώρων τῆς Λααχέρης λίμνης (ἐν Γερμανίᾳ) ἔχουσι θερμοκρασίαν κατὰ 1° K ἀνωτέραν τῆς μέσης θερμοκρασίας τοῦ τόπου, ἐν ᾧ ἀναβλύζουσι. Ἐπειδὴ δὲ τοιαῦται πηγαὶ ἀπαντῶσιν εἰς πάντας τῆς γῆς τοὺς τόπους, ἔπεται ὅτι πανταχοῦ ὑπὸ γῆς ὑπάρχει γηγενὴς θερμότης, ἐξ ἧς προκύπτει ἡ παρατηρούμενη αὐξήσις τῆς θερμοκρασίας. Τὰς πηγὰς ταύτας ἐκάλεσαν ἀσθεεῖς θερμαὶ πρὸς διάκρισιν τῶν κυρίως θερμῶν πηγῶν.

Αἱ κυρίως θερμαὶ, ὧν τὸ ὕδωρ πολλάκις ζέει καὶ καχλάζει, ἀποδεικνύουσιν ἐναργέστατα, ὅτι μεγάλη καὶ ἰσχυροτάτη ἡ γηγενὴς θερμότης, διότι τὸ ὕδωρ τούτων εἶνε πολλάκις τοσοῦτο θερμόν, ὥστε ἀδυνατοῦμεν ν' ἀποδεχθῶμεν, ὅτι ἐθερμάνθη ὑπὸ τοῦ ἡλίου, ἀλλ' ὅτι ἐν τῇ γῇ ἐνοικεῖ πηγὴ θερμότητος μεγάλη καὶ ἀνεξάρτητος τοῦ ἡλίου ἥτις ἀπεργάζεται τὰ φαινόμενα ταῦτα. Αἱ ζέουσαι δὲ καὶ καχλάζουσαι αὗται πηγαὶ δὲν εἶνε πανταχοῦ γῆς ἐξηπλωμένοι καὶ εἰς μέγαν βαθμόν, ὡς αἱ ἀσθεεῖς θερμαὶ, ἀπαντῶσιν ὅμως πολλαχοῦ γῆς, διάφορον ἔχουσαι θερμοκρασίαν καὶ ἀποτελοῦσι σειρὰν συνεχῆ, ἄγουσαι ἀπὸ τῶν ὑπερθερμῶν θερμῶν πηγῶν πρὸς τὰς ἀσθεεῖς θερμαὶς.

Τοιαῦται ζέουσαι θερμαὶ εὐρίσκονται καὶ ἐν Ἑλλάδι· θερμότεραι πασῶν εἶναι αἱ τῶν Θερμοφυλῶν καὶ Αἰδηψοῦ, ἔχουσαι θερμοκρασίαν 40°, 50° μέχρις 80° καὶ πλέον βαθμῶν Κελσίου. Ἀναβλύζουσι δὲ αὗται οὐ μόνον ἐπὶ τῶν στερεῶν, ἀλλὰ καὶ ἐπὶ τῶν βυθῶν τῶν θαλασσῶν, ὥστε δυνάμεθα νὰ εἰπωμεν, ὅτι πανταχοῦ ὑπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς ἐξαπλοῦται θερμοκρασικὴ πηγὴ ἰσχυρά, δυναμένη νὰ ὑπερθερμαίνῃ τὸ ἀναβλύζον ὕδωρ. (Παραβλ. Προμ. 1891 σελ. 394 καὶ ἐξ).

8.

Τὰ ἀρτεσιανὰ φρέατα οὐ μόνον τὴν ὑπαρξιν τῆς γηγενοῦς θερμότητος ἀποδεικνύουσιν, ἀλλὰ συγχρότως ὀρίζουσι καὶ τὴν ἀναλογίαν καθ' ἣν πρὸς τὰ βάθη αὐξάνει ἡ γηγενὴς θερμότης.

Καλοῦσιν ἀρτεσιανὸν φρέαρ βαθεῖαν καὶ κάθετον ἐν τῷ ἐδάφει τεχνητὴν ὀπήν, γινομένην ὅπως τὸ ὑπογείως ρέον ὕδωρ εὐρῆ διὰ τῆς ὀπῆς διεξῶδον πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς. Ἐπομένως τὰ φρέατα ταῦτα δύνανται νὰ θεωρηθῶσιν ὡς τεχνηταὶ πηγαὶ. Ἐπειδὴ δὲ τὸ διὰ διατρήσεων τοῦ ἐδάφους ἀναβλύζον ὕδωρ εὐρίσκεται συνήθως ὑπὸ μεγάλην ὑδροστατικὴν θλίψιν, ὅπως τὸ τῶν ὑδραγωγείων, ὧν ἡ δεξαμενὴ κεῖται ἐπὶ ὑψώματος, διὰ τοῦτο τὸ ὕδωρ

αὐτῶν ἀναβάλλεται ἐκ τῆς γενομένης ὀπῆς ὡς τὸ τῶν πιδάκων, φθάνον ἐνίοτε εἰς μέγα ὕψος.

Κατὰ τὴν διάτρησιν δὲ τῶν ἀρτεσιανῶν φρεάτων, ὧν τὸ βάθος σχετικῶς εἶναι ἐνίοτε μέγα, εἶναι δυνατὸν νὰ ἐρευνηθῆ καὶ ἡ γηγενὴς θερμότης καὶ νὰ εὐρεθῆ ὁ νόμος, καθ' ὃν αὕτη αὐξάνει πρὸς τὰ βάθη. Πρῶτον δὲ καὶ οὐσιωδέστατον πόρισμα τῆς μελέτης ταύτης εἶναι ὅτι ὑπὸ πάντα τῆς γήινου ἐπιφανείας τόπον βαθύτερον τῆς ὀρειᾶς ἐπιφανείας, ἐπικρατεῖ εἰς διαφόρους ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας ταύτης ἀποστάσεις θερμοκρασία σταθερὰ καὶ ἀμετάβλητος καθ' ἅπασαν τὴν διάρκειαν τοῦ ἔτους, ἥτις ὅμως αὐξάνει ἀναλόγως τοῦ βάθους. Τοιαῦται μελέται σημαντικαὶ ἐγένοντο πολλacha, ἰδίως δὲ εἰς τὰ ἀρτεσιανὰ φρέατα τοῦ Rüdersdorf καὶ Spereberg παρὰ τὸ Βερολίον καὶ τῆς Grenelle ἐν Παρισίοις, ἐξ ὧν ἀναφέρομεν τὰς τοῦ Spereberg ὡς νεωτέρας (1867).

Βάθος εἰς μέτρα.

26,7	223,0	286,7	350,4	414,1	477,8	605,2	669,0	1080,0
------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

Θερμοκρασία εἰς βαθμοὺς Κελσίου.

9	21,6°	23,5°	26,4°	26,9°	30,9°	31,1	35,9	46,5
---	-------	-------	-------	-------	-------	------	------	------

Δεύτερον πόρισμα ἐκ τῆς σπουδῆς τῶν ἀρτεσιανῶν φρεάτων εἶναι, ὅτι δυνάμεθα νὰ ὀρίσωμεν, ἐντὸς τοῦλάχιστον τῶν ἐπιπολαϊοτέρων τῆς γῆς στρωμάτων, τὴν γεωθερμαντικὴν ἀναλογίαν, δηλ. πόσους πόδας ἢ πόσα μέτρα ἐκ τινος στρώματος κειμένου βαθύτερον τῆς ὀρειᾶς ἐπιφανείας καὶ ἐπομένως ἔχοντος σταθερὰν θερμοκρασίαν π. χ. 30° K, πρέπει νὰ κατέλθωμεν βαθύτερον, ὅπως ἀνευρωμεν ἕτερον στρώμα, οὗτινος ἡ θερμοκρασία νὰ ἦναι κατὰ ἓνα μόνον βαθμὸν Κελσίου μεγαλύτερα, δηλ. 31° K. Ὁρίζεται δὲ ἀπλούστατα ἡ γεωθερμαντικὴ αὕτη ἀναλογία ὡς ἐξῆς. Ὡς ἀρχὴ τῆς ὑπὸ τῶν μαθηματικῶν λεγομένης ἀριθμητικῆς σειρᾶς λαμβάνεται ἡ μέση θερμοκρασία τοῦ τόπου, ἐν ᾧ ὑπάρχει τὸ στόμιον τοῦ ὄρυχθέντος φρέατος, ἥτις ἔστω Θ, ὡς τέλος δὲ τῆς σειρᾶς ταύτης ἡ ἐν τῷ πυθμένι τοῦ φρέατος εὐρεθείσα θερμοκρασία Θ'. Ἐν τῷ βάθει τοῦ φρέατος θέσωμεν ἴσον πρὸς Β μέτρα, εὐρίσκομεν τὴν γεωθερμαντικὴν ἀναλογίαν Γ, ἂν τὸ Β δαιρέσωμεν διὰ τῆς διαφορᾶς Θ'—Θ. Ὅπως καταστήσωμεν εὐληπτον τὸν ἀπλύστατον τοῦτον ὑπολογισμόν καὶ εἰς ἐκείνους οἵτινες ἀπεχθάνονται τὰ μαθηματικά, ἀναφέρομεν τὸ ἐξῆς παράδειγμα, ἔστω. Β=500 μέτρα. Θ=17° K. καὶ Θ'=32° K., ἔχομεν κατὰ τὰ ἀνωτέρω

$$\Gamma = \frac{500}{32-17} = \frac{500}{15} = 33 \text{ μέτρα.}$$

Τοῦτο δηλοῖ ὅτι διὰ νὰ εὐρωμεν στρώμα ἔχον θερμοκρασίαν κατὰ ἓνα βαθμὸν ἀνωτέραν τῆς θερμοκρασίας ἐτέρου ὑπερκειμένου στρώματος, πρέπει νὰ κατέλθωμεν 33 περίπου μέτρα, ἢ ὅπερ τὸ αὐτό, ὅτι ὑπὸ τὸν τύπον τοῦτον ἡ γηγενὴς θερμότης αὐξάνει ἀνά 33 μέτρα κατὰ ἓνα

βαθμὸν Κελσίου ὅσον βαθύτερον εἰς τὰ ἔγκατα τῆς γῆς κατερχόμεθα.

Κατὰ τὸν τρόπον τοῦτον ὑπολογιζόμενοι εὐρίσκομεν τὴν γεωθερμαντικὴν ἀναλογίαν διαφόρων τόπων, ἥτις ὅμως δὲν εἶναι ἡ αὕτη πενταχοῦ, π. χ. ἐν Σπερεμβέργη=31,8 μέτρα, ἐν Ρουένη=90,8 πόδας (3 πόδ.=1 μέτρον περίπου), ἐν Ρυδερσδὸρφη=92,0 πόδ., Γρενέλλη=95,0. Μαγδεμβούργη=80 πόδ., Ροσέλλη=60 πόδ., Ἄρτερη=120 πόδ.

9.

Καὶ διὰ τῶν σιδηροδρομικῶν σὺριγγῶν καταδείκνυται ἡ ἕπαρξις τῆς γηγενοῦς θερμότητος καὶ ὀρίζεται ἡ γεωθερμαντικὴ ἀναλογία.

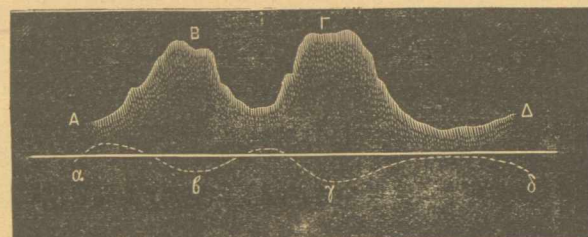
Βαθύτερον τῶν ἀρτεσιανῶν φρεάτων εἰσδύουσιν εἰς τὰ ἔγκατα τῆς γῆς αἱ τῶν νεωτέρων χρόνων σιδηροδρομικαὶ σὺριγγες, αἱ γενόμεναι ἐπὶ τῶν Ἄλπεων ὑπὸ τὰς κορυφὰς Mont Cenis, Gotthard καὶ Arlberg, δι' ὧν συγχοινωνεῖ ἡ Ἰταλία μετὰ τῆς Γαλλίας καὶ Ἑλβετίας. Δυστυχῶς ἐν τῇ σὺριγγι τοῦ Mont Cenis ὀλίγιστα καὶ ἀνεπαρκεῖς θερμομετρικαὶ παρατηρήσεις ἐγένοντο (ὑπὸ Giordano), ἐν τῇ τοῦ Ἄγ. Γοτθάρδου ὅμως πλεῖστοι καὶ ἀκριβεῖς γεωλογικαὶ μελέται ὑπὸ τοῦ μηχανικοῦ Στάπφου γενόμεναι ἤγαγον εἰς σημαντικὰ πορίσματα. Ὁ ἀκάματος καὶ πολυμαθὴς οὗτος ἀνὴρ, ὅστις ἦτο οὐ μόνον ἐμπειρότατος μηχανικός, ἀλλὰ καὶ σοφὸς γεωλόγος (ἐναντίον τῆς γνώμης τῶν ἡμετέρων μηχανικῶν), οὐ μόνον συνέταξε γεωλογικὰς τομὰς διαφόρων θέσεων τῆς σὺριγγος, συνέλεξε καὶ διέγραψε τὰ διάφορα πετρώματα, ἅτινα συνήνησε κατὰ τὴν διάτρησιν, ἀλλὰ καὶ ἐπισταμένως ἐμελέτησε τὴν θερμοκρασίαν τῶν πετρωμάτων, δι' ὧν διήλθεν ἡ σὺριγγή.

Τὸ βόρειον στόμιον τῆς σὺριγγος τοῦ Ἄγ. Γοτθάρδου εὐρίσκεται ἐν τῇ κοιλάδι Reus πλησίον τοῦ G o e s c h e n e n, 1109 μέτρα ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης (τόσον ὅσον εἶνε τὸ ὕψος περίπου τοῦ Ὑμηττοῦ), τὸ δὲ νότιον στόμιον πλησίον τοῦ A i r ὀλου ἐν τῇ κοιλάδι τοῦ Τεσσίνου, 1145 ὑπὲρ τὴν θαλ. Ἡ μετὰ δὲ τῶν δύο τούτων στομίων ἀπόστασις, δηλ. τὸ μήκος τῆς σὺριγγος εἶνε 14,920 μέτρων (διπλασία περίπου ἀπόστασις τῆς σιδηρομικῆς γραμμῆς Ἀθηνῶν—Πειραιῶς). Ἡ ἐντὸς δὲ τῆς σὺριγγος ταύτης ἐπὶ διαφόρων θέσεων μετὰ προσοχῆς μετρηθεῖσα θερμοκρασία δὲν πρέπει νὰ ἀναχθῆ εἰς τὴν ἀπὸ τῶν στομίων ἀπόστασιν των, ἀλλὰ εἰς τὸ βάθος εἰς τὸ ὅποιον εὐρίσκεται ἐκάστη θέσις ὑπὸ τὸ ἐπικείμενον πέτρωμα. Ἐξαρτᾶται λοιπὸν ἡ ἐντὸς τῶν διαφόρων τῆς σὺριγγος θέσεων παρατηρουμένη θερμοκρασία ἐκ τοῦ ἀναγλύφου σχήματος τοῦ ἐπὶ τῆς σὺριγγος ἐπικειμένου ὄρους, καὶ διὰ τὸν ὀρισμὸν τῆς γεωθερμαντικῆς ἀναλογίας ἐπὶ τινος θέσεως ἐν τῇ σὺριγγι πρέπει νὰ λαμβάνηται ὑπ' ὄψιν πάντοτε ἡ πρὸς ὀρίζοντα κἄθετος ταύτης ἀπόστασις ἀπὸ τῆς ἐπικειμένης γήινου ἐπιφανείας.

Τὰς ἐν τῇ σὺριγγι ταύτη εὐρεθείσας θερμοκρασίας διαφόρων θέσεων παρέβαλεν ὁ Στάπφος πρὸς τὴν μέσην ἐτησίαν θερμοκρασίαν τῆς γήινου ἐπιφανείας τῶν μερῶν

ἐκείνων καὶ πρὸς τὴν θερμοκρασίαν τῶν ἐν τῇ γειτονεῖᾳ εὐρίσκομένων πηγῶν, καθὼς καὶ πρὸς τὸ βάθος των διαφόρων τούτων θέσεων καὶ πρὸς τὴν βραχυτέραν ἐκάστης τούτων ἀπόστασιν ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐπικειμένου ὄρους. Οὕτως εὐρεν, ὅτι ἡ μέση θερμοκρασία τοῦ πετρώματος τοῦ κειμένου ἐν τῷ μέσῳ τῆς σὺριγγος ὑπὸ τὴν κορυφὴν Alpetligrat (2839 μέτ. ὑπ. θ.) ἦτο 30,42° K. (αὕτη ἠλαττώθη ἀκολούθως ἐν τῇ παρελεύσει δύο μηνῶν ὑπὸ τοῦ εἰσελθόντος ἕξθεν ψυχροῦ ἀέρος μάλιστα κατὰ 0,15°—0,21° K.)

Αἱ ὑπὸ τὸ ὄρος τοῦτο χθονισθέρμαι ἐπιφάνειαι, δηλ. αἱ βαθύτερον τῆς ὀρειᾶς κείμεναι ἐν τῷ φλοιῷ τῆς γῆς φανταστικαὶ ἐπιφάνειαι, ἐκάστης τῶν ὀποιων τὰ σημεῖα ἔχουσι τὴν αὐτὴν σταθερὰν θερμοκρασίαν, κατέδειξαν κατὰ τὰς παρατηρήσεις ταύτας τοῦ Στάπφου διαφόρους αὐξήσεις ἢ ἀνυψώσεις πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὄρους, ἰδίως καθέτως ὑπὸ τὸ ὄροπέδιον τοῦ Ἄρδεματτοῦ. Καὶ ἐπὶ μὲν τῆς βορείου τῆς σὺριγγος πλευρᾶς κατ' ἀρχὰς ἡ γεωθερμαντικὴ ἀναλογία ἦτο 20,5 μέτρα, ὑπὸ τὴν κρημνώδη δὲ πλευρὰν τῆς Βαννέλης 42,6 ἐπὶ δὲ τῆς νοτίου πλευρᾶς ἦτο 45. καὶ ὑπὸ τὴν ἀκρονυχία Cima Boita—Misura 62,3 μέτρα. Ὡστε ἂν ἐν τῷ πετρώματι τοῦ ὄρους τῆς σὺριγγος ταύτης θελήσωμεν νὰ χαράξωμεν τὰς χθονισθέρμους, θέλωμεν ἰδεῖ, ὅτι τὸ σχῆμα τούτων ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ σχήματος τοῦ ἐπικειμένου ὄρους κατ' ἀντίθετον ὅμως διεύθυνσιν, ὡς παρίσταται ἐν τῷ παρακειμένῳ σχήματι. ΑΒΓΔ παριστᾶ κατατομὴ τοῦ ὄρους



δι' ἐπιπέδου καθέτου καὶ αβγδ κατατομὴν ἐπιφανείας χθονισθέρμου ὑπὸ τοῦ αὐτοῦ ἐπιπέδου. Παρατηρήθη δὲ ἐν τῇ σὺριγγι ταύτη ὅτι τὰ ὕδατα αὐτῆς εἶνε ψυχρότερα τοῦ πετρώματος, ἐξ οὗ ἀναβλύζουσιν, ἐφ' ὅσον ἡ θερμοκρασία τούτου δὲν εἶνε μείζων τῶν 24°—25° K. Ἐν ὅμως ἡ θερμοκρασία τοῦ πετρώματος ὑπερβαίνει τὸ ὄριον τοῦτο, τότε τὰ ἀναβλύζοντα ὕδατα εἶνε θερμότερα τοῦ παρακειμένου αὐτοῖς πετρώματος.

Ὡστε ἐκ τῶν ρηθέντων γίνεται κατάδηλον, ὅτι ὅταν διανοίγωμεν σὺριγγα μακρὰν ὑπὸ ὄρος ὕψηλόν, εὐρίσκομεν ἐν αὐτῇ θερμοκρασίαν πολλὰκις ἀρκούντως μεγάλην, ἢν οἱ τὰς σιδηροδρομικὰς γραμμὰς σχεδιάζοντες πρέπει πάντοτε νὰ λαμβάνωσιν ὑπ' ὄψιν, ὅπως μὴ ἀκολούθως μεταιωθῆ τὸ ἔργον. Οὕτω διὰ τὴν ὑπὸ τὸ ὄρος Σιμπλὼν σχεδιασθεῖσαν σὺριγγα μεγάλως ἐπέδρασεν ἡ προὔπολογισθεῖσα γηγενὴς θερμότης ἢν οἱ ἐργάται θὰ συνήντων κατὰ τὴν ἐξόρυξιν.

Ὅπως ἐλαττώσῃ τὸ μήκος τῶν σιδηροδρομικῶν σὺριγγῶν αἰτινες ἐγένοντο ἐπὶ τῶν Ἄλπεων, ἀποφύ-

γῶσι δὲ καὶ ἄλλας κατὰ τὴν ἐκτέλεσιν τῶν τεχνικῶν ἔργων δυσκολίας, ἀνύψωσαν τὰς σιδηροδρομικὰς ταύτας γραμμὰς εἰς σημαντικὸν ὕψος. Οὕτω π. χ. τὸ ὕψιστον σημεῖον τῆς Βιεννερίου γραμμῆς κεῖται 1367 μέτρα ὑπὲρ τὴν θάλασσαν, τὸ νότιον στόμιον τῆς σὺριγγος τοῦ Ἄγ. Γοτθάρδου 1145 μ' καὶ τὸ νότιον τῆς τοῦ Mont Cenis 1291 μ. Καὶ ἀληθὲς μὲν εἶναι, ὅτι τοῦτο διευκολύνει τὰ μέγιστα τὴν ἐκτέλεσιν τοῦ ἔργου ἐπέρχονται ὅμως ἄλλαι δυσκολαί, ὡς οἱ μηχανικοὶ ὀφείλουσι νὰ λαμβάνωσιν ὑπ' ὄψιν τὸ μὲν διότι ἡ ζυμωστικὴ ἀναγκάζεται νὰ ἀνέλθῃ εἰς μέγα ὕψος, ὅπερ καθιστᾶ λίαν δαπανηρὰν τὴν μεταφορὰν, τὸ δὲ διότι ἡ δριμύτης τοῦ χειμῶνος καὶ αἱ χιονορραγίαι τῶν ὄρειων τούτων χωρῶν δυσχεραίνουσιν, ἐνίοτε δὲ καὶ διακόπτουσι τὴν συγχοινωνίαν. Ὅπως λοιπὸν ἀποφύγῃσι πάσας ταύτας τὰς δυσκολίας, ἐσκέφθησαν κατὰ τὴν κατασκευὴν τῆς σιδηρᾶς γραμμῆς τοῦ Σιμπλῶνος ἐπὶ τῶν Ἄλπεων (μεταξὺ τοῦ Καντονίου Wallis καὶ τῆς λίμνης Maggiore) νὰ διατρήσωσι τὴν σὺριγγα ταύτης λίαν χηχμαλὰ ὥστε νὰ εὐρίσκηται εἰς ὕψος 680—790 μέτρ. ὑπὲρ τὴν θάλασσαν, νὰ ἔχη δὲ μήκος 16,150 μέτρα μέχρι 19 075 μ. (κατὰ διάφορα σχέδια).

Καθ' ἐν τῶν τριῶν τῆς σὺριγγος ταύτης σχεδίων αὕτη θὰ διέρχεται ὑπὸ τὰς κορυφὰς τῶν Ἄλπεων W a s e n h o r n (3270 μ. ὕψ.) καὶ Leone (3565 μ.), οὕτως ὥστε κατὰ μέσον ὄρον θὰ ὑπέρκειται τῆς σὺριγγος ταύτης μᾶζα ὄρους ἔχοντος ὕψος 2220 μέτρων. Κατὰ τὸ δεύτερον μάλιστα σχέδιον θὰ ἐπικείται μᾶζα ὄρους ἐπιμείζων περίπου 2247 μ.

Τὰ σχέδια ταῦτα ἐξήτασεν ὁ πεπειραμένος μηχανικός Στάπφος, ὅστις ὡς εἶπομεν ἐμελέτησε τὴν σὺριγγα τοῦ Ἄγιου Γοτθάρδου καὶ δι' ὑπολογισμῶν εὐρε τινὰ θερμοκρασίαν οἱ ἐργάται θὰ συναντήσωσιν ἐντὸς τοῦ ὄρους κατὰ τὴν διάτρησιν τῆς σὺριγγος. Οὕτω εὐρεν ὅτι τῆς σὺριγγος τὸ μὲν πέτρωμα θὰ ἔχη κατὰ τὸ α'. σχέδιον θερμοκρασίαν 46,9° K. καὶ κατὰ τὸ β'. 47,5° K. ὁ δὲ ἀὴρ κατὰ μὲν τὴν διάτρησιν 45 8° κατὰ δὲ τὴν ἀπαγωγὴν τῶν θραυομένων 48° 4, ἐνῶ τὰ στάσιμα ὕδατα 53,3° K.

Μετὰ τοὺς ὑπολογισμοὺς τούτους τοῦ Στάπφου ἠγέρθη τὸ ζήτημα ἂν ἦναι δυνατὸν ὑπὸ τοιαύτας συνθήκας νὰ ἐργασθῶσιν οἱ ἐργάται. Ἡ θερμοκρασία τοῦ ἀνθρώπινου αἵματος, ὡς γνωστόν, εἶναι 37° K περίπου, ὅταν δὲ ἀνέρχεται μέχρι 40° K τότε τὸ ἀνθρώπινον σῶμα πάσχει ὑπὸ ἰσχυροῦ πυρετοῦ, ἐπέρχεται δὲ ὁ θάνατος ἢ ἡ θερμοκρασία τοῦ αἵματος, ὡς π. χ. εἰς τὸν τύπον, ἀνέλθῃ εἰς 42° K. καὶ διὰ τοῦτο οἱ ἰατροὶ τῶν ἐκ τοιούτων νοσημάτων πασχόντων ἀσθενῶν δοκιμάζουσιν αὐτὴν δι' ἀκριβῶν θερμομέτρων ἐν οἷς οἱ θερμομετρικοὶ βαθμοὶ ὑποδιαίρουνται εἰς δέκατα. Ὅθεν τὸ ἀνθρώπινον αἷμα δὲν πρέπει νὰ ὑπερβῆ τὴν θερμοκρασίαν τῶν 42° K. Ἐκ γενομένων δὲ πειραμάτων δυνάμεθα ἐν γενεῖ νὰ παραδεχθῶμεν, ὅτι ὁ ἀνθρώπος δύναται νὰ ἐργασθῆ ἐντὸς ξηροῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος ὅταν οὗτος ἔχει καὶ 50° βαθμῶν, διότι ἐξακριβώ-

μενος ὁ ἐπὶ τοῦ δέρματος σχηματιζόμενος ἰδρῶς ἐπιφέρει φύξιν, ἐντὸς ὕγρου δὲ ὅταν τὸ πολὺ ἔχη 40° Κ. Ὑπὸ τοιαύτας συνθήκας ὁ Στάπφος κατέδειξεν ὅτι τὰ δύο πρῶτα σχέδια εἶναι ἀδύνατον νὰ ἐκτελεσθῶσι, τὸ δὲ τρίτον λίαν προσεγγίζει πρὸς τὰ ὄρια τῆς θερμοκρασίας, ἐν ἧ δύνανται νὰ ἐργασθῶσιν ἄνθρωποι.

(Ἐπεται συνέχεια)

ΠΕΡΙ ΤΗΣ ΕΝ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑ ΚΟΥΝΟΠΕΤΡΑΣ

Πολλὰ ἄρα διεφθέρθη ἐν τῇ Ἐπιστήμῃ τὸ περίεργον φαινόμενον τῶν θαλασσομύλων Ἀργοστολίου· διαπρεπεῖς ἐπιστήμονες ἐπεσκέφθησαν ἐπὶ τούτῳ τὴν Κεφαλληνία καὶ ἠσχολήθησαν πρὸς ἐρμηνεῖαν αὐτοῦ. Ἀλλὰ πλείον ἴσως τῶν θαλασσομύλων Ἀργοστολίου, διαφημίζεται ὑπὸ τῶν κατοίκων τῆς νήσου ὁ πρὸς Α τοῦ Ἀκρωτηρίου, καὶ πρὸς Μ. τῆς χερσονήσου Παλικῆς ἐν τῇ θαλάσῃ κείμενος μέγας μονόλιθος. Ἡ πέτρα ποῦ κουνιέται, ἡ Κουνόπετρα—ὡς ὑπὸ τῶν νησιωτῶν καλεῖται ὁ μονόλιθος ἐκεῖνος—κινεῖται, κατὰ κοινὴν παράδοσιν, ὁμαλῶς εἴτ' ἐν γαλήνῃ εἴτ' ἐν τρικυμίᾳ ἐξ Α. πρὸς Δ.

Οἱ παρατηρηταὶ ὅσους ἠρωτήσαμεν περὶ τῶν λεπτομερειῶν τοῦ φαινομένου τούτου, καίτοι διαφωνοῦντες περὶ τῆς ἀκριβοῦς διεύθυνσεως καὶ περὶ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ταλαντώσεων τοῦ λίθου ἐν τῇ χρονικῇ μονάδι, περὶ ἐνὸς ἐντούτοις παραδόξως συμφώνουν· πάντες ἀπεδέχοντο τὴν σταθερότητα τῆς λίκνίσεως αὐτοῦ ἐν οἰαδήποτε ὥρᾳ τοῦ ἔτους. Αὕτη ἡ γενικῶς ἐξαιρεμένη ιδιότης τοῦ λίθου, εἶναι ἄρα γε τὸ πόρισμα πολλῶν μετ' ἐπιστημοσύνης γενομένων παρατηρήσεων, ἢ μὴ ἀπεδόθη αὐθαρέτως εἰς αὐτόν, ἵνα θαυμασιωτέρα καταστῆ ἡ διήγησις; Ἐβεβαίωθη ὑπὸ τινος ἐπιστήμονος μετ' αὐτοψίαν, ἢ ὁμαλή, ἢ ἀδιάλειπτος κίνησις τοῦ λίθου; Ἐφ' ὅσον τοῦλάχιστον γινώσκωμεν, οὐδεὶς ποτε περιέγραψε σπουδαίως τὸ φαινόμενον τοῦτο· ὀλίγας τινὰς πληροφορίας, συνελεγμένας ὑπὸ τοῦ Ἀγγλοῦ φυσιοδίφου Ansted παρέχει ὁ Γερμανὸς καθηγητὴς Wiebel ἐν ὑποσημειώσει τῆς περὶ Κεφαλληνίας συγγραφῆς του, ἀλλ' οὐδέτερος τῶν ἐπιστημόνων τούτων εἶδε τὸν κινούμενον λίθον. Ἐχομεν λοιπὸν ὑπὸ ὄψιν πρὸς ὁδηγίαν τῶν ἡμετέρων σκέψεων, τὰς μαρτυρίας ἐπιπολαίων ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ παρατηρητῶν οἵτινες συντελοῦσιν εἰς ἀνακριθεῖς περιγραφὴν τοῦ φαινομένου, ἀναδεικνύοντες αὐτὸ μέγα τι καὶ θαυμάσιον.

×

Μεθ' ὅσα διεφθέρθησαν περὶ τῆς Κουνόπετρας, προθύμως ἐξεδράμομεν πρὸς ἐπίσκεψιν αὐτῆς, ἵνα ἐξ αὐτοψίας βεβαιωθῶμεν περὶ τοῦ φαινομένου καὶ ἐπιμελῶς παρατηρήσωμεν, τὸ ἐφ' ἡμῖν, τὰς ιδιότητας αὐτοῦ. Πρὸς τοῦτο ὁ ἐξ Ἀργοστολίου ἀναχωρῶν θὰ διασχίσῃ—ἂν διὰ ξηρᾶς πορεύεται—ἐκ τῶν Β. Α. πρὸς τὰ Μ. Δ. τὸ μεσημβρινώτατον τμήμα τῆς χερσονήσου Παλικῆς, τὴν Κατωῆν. Ἡ

πεδινὴ αὕτη χώρα σύγκειται κατὰ μέγα μέρος ἐξ ἀργιλωδούς γῆς, δι' ἧς τὰ καταφερόμενα ὕδατα ὠρυξαν βλαθείας καὶ πολυπτύχους αὐλακὰς· ἰδιοτρόπως ποικιλλοῦσι τὴν ἀψοφιν τοῦ κμπελοφύτου πεδίου οἱ κατὰ πᾶσαν διεύθυνσιν ὑψόμενοι κωνικοὶ γεωλοφοί. Ἐν τούτῳ μάλιστα τῷ τμήματι τῆς νήσου, βλέπει τις τὰ θαυμάσια ἀποτελέσματα τῆς ἐπιμελοῦς καλλιέργειας τοῦ ἐδάφους. Ὑπὸ τὰς σκαπάνας τῶν φιλέργων ἀγροτῶν καὶ δι' ἐπιμελοῦς λιπάνσεως, ἡ ἄγονος ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ γῆ, ἢ οὐδὲ πενιχρὰν θκμνοφυτεῖαν συντηροῦσα, ἐγένετο ἐπιτηδεῖα πρὸς ἐμφύτευσιν ἀμπελῶν καὶ κηπευτῶν ἐτι φυτῶν.

Μετὰ τὴν παρέκθεσιν ταύτην, ἐπανερχόμεθα εἰς τὸ ριον θέμα. Ἡ Κουνόπετρα κεῖται ὀλίγω ἀνατολικώτερον τοῦ Ἀκρωτηρίου τῆς Κατωῆς, εἶναι δ' ἐπίπεδος σχεδὸν μονόλιθος ψαμμιτικῆς συστάσεως καὶ μετρίως σκληρότητος, ὁμοῖος ἄλλως τε ὑπὸ ὀρυκτολογικῆν ἔψοφιν πρὸς τὸ πέτωμα τὸ ἀποτελοῦν τὴν μεσημβρινὴν ἀκτὴν τῆς Παλικῆς. Τὸ μὲν μήκος αὐτοῦ περιλαμβάνεται ἀπὸ μ. 5,60—7,40, τὸ δὲ πλάτος· ἀπὸ μ. 3,20—6,60, ἔχει σχῆμα τραπεζοειδὲς περίπου καὶ τὴν ἐπιφάνειαν ἀνώμαλον καὶ ταπεινότεραν ἰδίως πρὸς Α., ὁπόθεν διαρκῶς σχεδὸν ἐπικλύζεται ὑπὸ τῶν κυμάτων τοῦ ἀνοικτοῦ πελάγους. Εὐκόλως δὲ καὶ ἄνευ ὁδηγοῦ δύναται τις νὰ εὔρη τὴν Κουνόπετραν, ἀποβλέπων τοῦτο μὲν εἰς τὸν ὑπὲρ αὐτὴν κείμενον ἔρημον τελωνιακὸν σταθμὸν, τοῦτο δ' εἰς τὰς ἐπιγραφὰς ἧς οἱ κατὰ καιροὺς ἐπισκέπται ἐγλυψαν ἐπ' αὐτῆς· μία τούτων ἀνήκει εἰς τὸ ἔτος 1832.

Ἐκ τούτου ἀποδεικνύεται ὅτι ἡ κίνησις τοῦ λίθου εἶναι πρὸ 60 τοῦλάχιστον ἐτῶν γνωστὴ εἰς τοὺς κατοίκους τῆς νήσου· ἀγνοοῦμεν τὸν πρῶτον παρατηρήσαντα τὸ φαινόμενον, δυνάμεθα ἐντούτοις νὰ συμπεράνωμεν ὅτι καὶ πρὸ τοῦ 1832 ὁ λίθος ἐκινεῖτο. Καὶ τότε μὲν κατὰ γενικὴν ὁμολογίαν ἐκεῖτο ἐγγύτερος πρὸς τὴν ἀκτὴν, χωριζόμενος ἀπ' αὐτῆς δι' ἀπλῆς σχισμῆς· μάχαιρα τιθεμένη ἐν τῇ σχισμῇ ἐκείνῃ συνελαμβάνετο καὶ εἴτ' ἀφίετο λίκνιζομένου τοῦ λίθου, ἀλλὰ μετὰ τὸν δεινὸν σεισμὸν τοῦ 1867 ἀπέστη ἡ Κουνόπετρα ἀπὸ τῆς ἀκτῆς καὶ ἤδη χωρίζεται ἀπ' αὐτῆς δι' αὐλακὸς πλατυτέρας μὲν κατὰ τὰ ἄκρα (μ. 0,40—μ. 0,70) συστενωμένης δὲ περὶ τὸ μέσον εἰς μ. 0,07, ὅπου ἡ κίνησις ὑποπίπτει ἀμεσώτερον εἰς τε τὴν ὄρασιν καὶ τὴν ἀψοφίν. Καὶ ταῦτα μὲν ὡς πρὸς τὰ Β. Δ. ὄρια, πρὸς Δ. δὲ ἡ ἀπόστασις ἀπὸ τῆς ἀκτῆς ἰσοῦται πρὸς μ. 0,80—0,90 καὶ πρὸς τὰ Μ. καὶ τὰ Β. Α. ὁ λίθος βρέχεται ὑπὸ ἀπεριόριστον θαλάσσης.

Δὲν εἶναι δὲ ἡ κίνησις λίκνισις ἀπλῆ κυρίαν ἔχουσα διεύθυνσιν ἐξ Α. πρὸς Δ., ἐντελῶς ὁμοία πρὸς τὴν ταλαντώσιν ζυγοῦ ἢ ἐκκερμῶς· εἶναι μᾶλλον περιστροφικὴ τις κίνησις συντελουμένη περὶ ἄξονα ἐκ Β. πρὸς Μ. διήκοντα, ἔντασιν ἔχει μεταβλητὴν καὶ ἐνίοτε διακόπτεται ἐπὶ 10". Ὅ,τι συνέτεινε μάλιστα πρὸς διαφῆμισιν τῆς Κουνόπετρας, εἶναι ἡ ἀδιάλειπτος καὶ ὁμαλὴ κίνησις ἣν οἱ πλείστοι, ἂν μὴ πάντες οἱ ἐπισκέπται ἀπέδωκαν εἰς αὐτὴν· τοιαύτην ὁμοῦς κίνησις, τὸ ἐφ' ἡμῖν, δὲν ἠδυνήθημεν νὰ

παρατηρήσωμεν, τούναντίον εἶδομεν ὅτι πολλάκις ὁ λίθος εὐρισκόμενος εἰς ἐν τῶν ἀκροτάτων σημείων τῆς ταλαντώσεως, ἀντὶ νὰ τραπῆ πρὸς τὸ ἕτερον, ἀνέρχεται ἐπὶ πλείον ὡσεὶ ἔπασχε νέαν τινὰ ὄθησιν. Ἀλλὰ πλὴν τούτου, καὶ ὁ ἀριθμὸς τῶν ταλαντώσεων πολλῶ ἀπέχει τοῦ σταθεροῦ· ὁ Μιλιχρέσης, ὁ ἀξιοπίστος ἀνταποκριτὴς τοῦ καθηγητοῦ Wiebel, ἠρίθμησε πρὸ 40 ἐτῶν 20 πλήρεις ταλαντώσεις, νεώτεροι ὅμως ἐπισκέπται, ἄλλοι ἄλλους ἀριθμοὺς εὐρόντες, πάντες ἐντούτοις ἀναφέρουσι σπουδαίως ἐλάσσονα τὴν ταχύτητα τῆς Κουνόπετρας. Καὶ ἡμεῖς δὲ μετ' ἐπιμελείας καταμετρήσαντες κατὰ συνέχειαν δωδεκάκις τὰς ταλαντώσεις καθ' ἕκαστον 1' εἰς τὸ αὐτὸ σημεῖον τοῦ λίθου τὸ πρὸς τὴν ἀκτὴν ἐγγύτατον, ἠύρομεν τὴν ἐξῆς ἀριθμητικὴν σειράν 14—12—10—10—8—7—7—8—7—12—11—13. Σαφέστατα δηλοῦσιν οἱ ἀριθμοὶ οὗτοι τὴν ἀνωμαλίαν τῆς κινήσεως.

Δυσχερὴς καθίσταται ἡ καταμέτρησις τοῦ ὕψους μέρους τοῦ λίθου· τὰ κύματα εἰσβάλλοντα ἀπεριόριστα ἐκ τῆς Μεσημβρίας σπανίως ποτ' ἐπιτρέπουσιν ἀκριβεῖς παρατηρήσεις. Ὁ πυθμὴν εἶναι πετρώδης, τῆδε κάκεισε διακρίνει τις κατακειμένους ὄγκολίθους, τὸ δὲ βάθος τῶν ὑδάτων, μικρὸν ἐν τῇ γειτονίᾳ τῆς ἀκτῆς, (μ. 0,40—μ. 0,95) αὐξάνει ἰδίως πρὸς Μ. ὅπου ἐγγὺς πρὸς τὴν πέτραν ἀνέρχεται εἰς μ. 1,75. Ὡς πρὸς τὸ πάχος τοῦ λίθου, τοῦτο ποικίλλει κατὰ τὴν διεύθυνσιν καὶ εἶναι ἕλαττον μὲν πρὸς τὴν ἀκτὴν, μείζον δὲ πρὸς τὸ πέλαγος, οὕτως ὥστε μετὰ μεγάλης πιθανότητος δύναται τις νὰ ἐννοήσῃ ὅτι ὁ λίθος ἀπολήγει ἐν τῇ θαλάσῃ εἰς κωνικὴν τινὰ περίπου ἢ ἀπεστρογγυλωμένην ἀκμὴν, δι' ἧς στηρίζεται ἐπὶ τοῦ πετρώδους πυθμένου. Πρὸς ὑποστήριξιν οἰασθήποτε γνώμης ὡς πρὸς τὸ ζήτημα τοῦτο, ἀπαραίτητοι εἶναι πολλὰ μετ' ἐπιμελείας συντελούμεναι παρατηρήσεις, τὰς δ' ἡμετέρας, βραχείας ἄλλως τε καθ' ἑαυτὰς, ἐδυσχεραίνεν ὁ ἰσχυρὸς Β. Δ. ἄνεμος ἐπικλύζων τὸ μέγιστον μέρος τῆς Κουνόπετρας.

×

Μηδεὶς ἔστω λόγος περὶ τῶν κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ἀφελῶν εἰκασίῶν δι' ὧν οἱ πλείστοι τῶν ἐπισκεπτῶν ἐπειράθησαν νὰ ἐρμηνεύσωσι τὸ περίεργον τοῦτο φαινόμενον· ἐν μάλιστα σημεῖον τοῦ ζητήματος ὀφείλομεν νὰ ἐξετάσωμεν μετ' ἐπιστάσεως. Νομίζουσιν οἱ πολλοὶ ὅτι οὐδὲ τὰ ἐπὶ τοῦ λίθου ἀποθεθέντα βάρη, οὐδ' ἡ ῥοπὴ ἀνθρώπων πολλῶν πρὸς οἰασθήποτε διεύθυνσιν ἐπέσχον ἢ μετέβαλον τὴν κίνησιν τῆς Κουνόπετρας. Μάταιοι ἀπέβησαν—λέγουσιν—αἱ προσπάθειαι Ἀγγλῶν πλοιαρχῶν πρὸς ἔλξιν αὐτῆς δι' ἀλύσεων· τὴν φημιζομένην θραῦσιν τῶν σιδηρῶν ὀργάνων δι' ὧν οἱ Ἀγγλοὶ ἐπειράθησαν τῆς μετακινήσεως τοῦ λίθου, θεωροῦσιν οἱ γείτονες ἀγρόται ὡς ἔργον τοῦ θεοῦ. Τοιαῦται λεπτομέρειαι ἀφελέστατα μὲν μεταδίδονται καὶ μετὰ πεποιθήσεως ἐξαγγέλλονται, ἔστω καὶ ὑπὸ τῶν μὴ ἰδόντων τὴν Κουνόπετραν, δυσκόλως ὅμως δύναται νὰ ὑποστηριχθῶσιν. Ὑπὸ τίνων ὀρισμῶν, πῶς καὶ πότε ἐπετέθη βάρος ἐπ' αὐτῆς; πόσον δὲ βάρος ἐπε-

τέθη; Ἄν τις ἀποτείνῃ τὰς ἀπλουστάτας ταύτας ἐρωτήσεις, δὲν θὰ τύχῃ βεβαίως τῆς ἀρμοζούσης ἀπαντήσεως, θ' ἀκούσῃ τούναντίον ἐξαιρεμένην τὴν ὁμαλὴν καὶ ἀδιάλειπτον κίνησιν τοῦ λίθου, τελειοτέραν ἴσως τῆς κινήσεως μηχανῆς ὀρολογίου.

Περιεγράψαμεν τὸν λίθον τραπεζοειδῆ περίπου. Ἐχομεν ὑπ' ὄψιν τὰς διαστάσεις τῆς ἐπιφανείας του, θεωροῦμεν αὐτὴν ἰσοδύναμον πρὸς παραλληλόγραμμον ἐπιφάνειαν 26 τ. μ. Πολλῶ ἐπισφαλέστερος εἶναι ὁ ὀρισμὸς τοῦ πάχους αὐτοῦ διατελοῦντος κατὰ τὸ πλεῖστον ὕψους. Ἐὰν ἐν τούτοις ἀρκεσθῶμεν εἰς τὰς ἡμετέρας καταμετρήσεις—ἄλλας ἀγνοοῦμεν—τοῦτο ἔλασσον ἢν ἐγγύτατα πρὸς τὴν ἀκτὴν (0,40—0,90) μεταβάλλεται· εὐθὺς πρὸς πᾶσαν ἄλλην διεύθυνσιν, ἀνερχόμενον εἰς μ. 1,25—1,75. Δυνάμεθα ὅθεν νὰ εἰκασθῶμεν, ὑπὸ πᾶσαν ἐπιφύλαξιν, τὸ μέσον πάχος οὐχὶ κατώτερον τῶν μ. 1,25 καὶ ἐπομένως νὰ ὑπολογίσωμεν τὸν ὄγκον τῆς Κουνόπετρας ἴσον πρὸς 32 σχεδὸν κ. μ. Ἐχομεν ἤδη ὑπ' ὄψιν τὸ εἰδικὸν βάρος τοῦ λίθου, (5,60), θεωροῦμεν τὸ βάρος του ἴσον κατὰ πᾶσαν πιθανότητα πρὸς 83,000 ἔστω πρὸς 80,000 χιλιogramμων.

Ἄς ἐρωτήσωμεν ἤδη, ἐπετέθη ποτὲ βάρος ἰκανὸν καὶ ἐπετέθη ἀρμόδιως ἵνα ἐπιδράσῃ ἐπὶ τῶν λίκνίσεων σώματος τοιοῦτου; Γινώσκοντες ἐξ αὐτοψίας τὴν ἀσθενὴ κίνησιν τοῦ λίθου, ὑπόπτως ἔχομεν πρὸς τὰς τυχούσας μαρτυρίας. «Οὐδεμίαν ἀποδίδομεν σημασίαν—λέγει ὁ καθηγητὴς Wiebel—εἰς τὸν ἰσχυρισμὸν ὅτι οὐδὲ βάρος οὐδ' ἄλλο τι κώλυμα διετάραξε τὰς ταλαντώσεις, ἐν ὅσῳ δὲν βεβαιούται ὅτι τὰ γενόμενα πειράματα καταλλήλως ἐξετελέσθησαν».

Τὸ φαινόμενον ἀποβάλλει τὴν ἐξαιρετικὴν αὐτοῦ σπουδαιότητα ὅταν ἀναλογισθῶμεν τὴν ἀνωμαλίαν τῆς κινήσεως· οὐ μόνον ἡ λίκνισις ἔχει ἄλλην ἄλλοτε ἔντασιν, ἀλλὰ καὶ ἡ διεύθυνσις αὐτῆς μεταβάλλεται καὶ πολλάκις μένει ἀκίνητος ὁ λίθος ἐπὶ 10" ὡς ἡμεῖς τοῦλάχιστον ἐπανειλημμένως παρατηρήσαμεν. Χαρακτηριστικὴ εἶναι οὐχ ἥττον ἡ ἀσυμφωνία τῶν διαφόρων παρατηρητῶν ὡς πρὸς τὸν ἀριθμὸν τῶν ταλαντώσεων. Κατὰ λεπτόν ἠρίθμησεν ὁ Μιλιχρέσης εἰκοσιν, ὁ ἀξιωματικὸς Κανελλόπουλος ἑπτὰ, γινώμιος ἡμῖν μηχανικὸς δώδεκα, ὡς πρὸς ἡμᾶς, φανερώς καταγγέλλει τὴν ἀνωμαλίαν τοῦ φαινομένου ἢ ἀνωτέρω σημειωθεῖσα ἀριθμητικὴ σειρά. Πρόκειται λοιπὸν περὶ ἀνωμαλοῦ κινήσεως σώματος στηριζομένου ἐν ἀσταθεῖ ἰσοροπίᾳ δι' ἀπεστρογγυλωμένης μᾶλλον προβολῆς εἰς τὸ τυχὸν κώλυμα τοῦ πετρώδους πυθμένου, πρόκειται περὶ κινήσεως ἣν ἀπεργάζεται δύναμις μεταβαλλομένη τὴν ἔντασιν.

Ἄλλὰ ποία ἡ δύναμις αὕτη;

×

Οὐχὶ μυστηριώδης τις δύναμις, ἀλλὰ τῆς θαλάσσης ἢ ἀστάθειας. Τὴν μεσημβρινὴν ἀκτὴν τῆς Κεφαλληνίας προσβάλλουσιν ἀκόλυτα τοῦ Ἰονίου πελάγους τὰ κύματα, ἀλλὰ καὶ ἐν τῇ τελειοτέρᾳ νημεμίᾳ οὐδέποτε ἤρμευε ἢ θάλασσα παρὰ τὴν ἀκτὴν, ἀλλὰ προσκλύζει αὐτὴν καὶ ἀπο-

σύρεται μετ' έντάσεως μεταβλητής έν τή μονάδι του χρόνου. Προσκαλυζόμενον όθεν μέρος τι του έν άσταθεί ίσορροπία διατελοῦντος λίθου ύφίσταται άνωσιν και άνέρχεται, ίνα έπειτα κατέλθη προσκαλυζόμενου του άντιθέτου μέρους. Τήν εξήγησιν ταύτην προβάλλοντες, άποδεχόμεθα ούχ' ήττον ότι τὰ θαλάσσια κύματα σπουδαιώς μεταβάλλουσι τὸ ποιόν και τὸ ποσόν των ταλαντώσεων. Μήπως έχομεν άποδείξεις του έναντίου; Ημεῖς τουλάχιστον σαφώς είδομεν ότι διαφόρος έταλαντεύετο ή Κουνόπετρα όταν ο άνεμος ώθει τὸ κύμα βιαιότερον πρὸς τήν άκτήν.

Άλλ' ίσως προβληθή ή έρώτησις: είναι άρά γε τόση σκληρός ο λίθος, ώστε ή άκμή έκεινή δι' ής στηρίζεται έν άκρως ευαίσθητῳ ίσορροπία νά διατηρηται άμετάβλητος παρὰ τήν τριβήν ήν ύφίσταται επί τσαούτα έτη, και δέν θά μεταβάλλετο ή ευαίσθησία του κινουμένου σώματος, μετεβάλλομένης τής ύψαλου άκμής αυτού; Άναλογιζόμενοι τήν σκληρότητα του λίθου, εύλόγως εικάζομεν ότι έν τῷ ύποστηρίγματι επήλθον μεταβολαί, εις αύτάς δε ίσως όφείλονται αι σπουδαίαι διαφωνίαι των κατά καιρούς διαφόρους παρατηρητῶν ως πρὸς τὸν αριθμὸν των ταλαντώσεων. Ο συλλογισμὸς ούτος υποβάλλει ήμῖν φυσικήν τινα εικασίαν περί του άπωτέρω μέλλοντος τής Κουνόπετρας. Ουδεις δύναται ν' άποκρούσῃ τήν διάβρωσιν του ύποστηρίγματος και συνεπῶς τήν άστάθειαν τής ευαίσθησίας τής: έν αύτη βαινει φθίνουσα και ή ύψαλος άκμή του λίθου άμβλυνη έπαρκώς, δέν είναι πιθανή ή έν άπωτέρω χρόνῳ στάσις τής Κουνόπετρας;

Έν Άργστολίφ Ιουλίου μεσοῦτος 1892.

ΑΓΓΕΛΟΣ Σ. ΣΚΙΝΤΖΟΠΟΥΛΟΣ ΔΡ των Φ Ε.

ΠΕΡΙ ΕΥΡΕΣΕΩΣ ΤΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΤΩΝ ΑΣΤΕΡΩΝ

(κατὰ F. TISSERAND)

Ίνα όρίσωμεν τὰς μάζας των άστεροειδῶν (1) πρέπει νά όρίσωμεν τὰς διαταράξεις ας επιφέρουσιν επί των τροχιῶν άλλων σωμάτων άλλ' έπειδή αι μάζαι των είναι πολὺ μικραί, ίνα ίδωμεν τὸ άποτέλεσμα τής έπ' άλλήλους έλξεως αυτών πρέπει νά παρακολουθώμεν επί πολὺν χρόνον συνεχῶς τὰς τροχιάς των (όπερ οὐ δυνατόν, καθ' όσον οὔτοι μόνον δις, τούτέστιν έπ' όλίγον χρόνον, είναι όρατοί), νά ήναι δε κατὰ τήν έποχήν ταύτην οι παρατηρούμενοι άστεροειδεῖς πλησίον άλλήλων, όπερ οὐδέποτε συμβαινει, καθ' όσον ή μικρότερα δυνατή μεταξύ αυτών άπόστασις οὐδέποτε κατέστη μικρότερα τής όκταπλασίας άποστάσεως τής γῆς από τής σελήνης. Άντι νά εύρωμεν λοιπὸν τήν μάζαν ένός εκάστου δυνάμεθα νά εύρωμεν τήν μάζαν όλων

(1) Οὔτω κωλοῦται περί τούς 180 μικροί πλανῆται κείμενοι μεταξύ Άρεως και Διδος και μόνον δι' ίσχυροῦ τηλεσκοπίου όρώμενοι, δι' ο και τηλεσκοπικοί εκλήθησαν όνομάζονται άστεροειδεῖς διότι φαίνονται επί του ούρανοῦ ως σημεία όπως και οι άλλανεις άστερες, ένῶ οι άλλοι πλανῆται φαίνονται ως μικρότατοι δίσκοι. (Ίδ. Προμηθ. ΙΙΙ. σελ. 112).

όμου έρευνῶντες τήν επίδρασιν αυτών επί του Άρεως: οὔτω ο Λεβεριέ συνεπέρανεν ότι ή μάζα όλων όμου δέν δύναται νά υπερβαίη τὸ 1/4 τής μάζης τής Γῆς. Έάν γνωρίζωμεν τήν φαινομένην διάμετρον πλανήτου τινος (ήτοι τήν γωνίαν τήν σχηματιζομένην από δύο όπτικὰς ακτίνας εξερχομένης εκ του κέντρου του όφθαλμοῦ και άποληγούσας εις τὰ δύο άκρα τής διαμέτρου του φαινομένου δίσκου του άστερος), υπολογίζωμεν τήν πραγματικήν. Οὔτω εύρέθη ότι ή Παλλάς έχει διάμετρον 170 χιλιομέτρων, ή δε Έστία 470 χιλμ. εξ ών υπολογίζεται (έν έχουν τήν αυτήν με τήν γῆν πυκνότητα) ότι αι μάζαι των είναι τὸ 1/1000 και τὸ 1/20000 τής μάζης τής Γῆς, ώστε πρέπει ακόμη 5000 τοιοῦτοι άστερες νά υπάρχουν ίνα όμου αι μάζαι των άποτελέσουν τὸ 1/4 τής μάζης τής Γῆς.

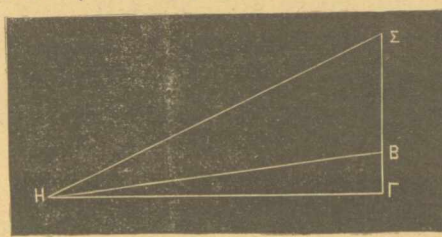
Διὰ νεωτέρων έρευνῶν έφθασαν εις τὸ συμπέρασμα ότι αι μάζαι των μέχρι τουδε γνωστων 180 περίπου άστεροειδῶν ήναι μόλις τὸ πενταπλάσιον τής μάζης τής Έστίας (τής μεζονος εξ αυτών), ήτοι τὸ 1/1000 τής τής γῆς ή 1/10 τής τής σελήνης. Είναι άξία παρατηρήσεως ή σμικρότης τινῶν εξ αυτών. Οὔτω αι διάμετροι τινῶν εξ αυτών είναι αι εξής:

του Ιούνου	151	χιλιόμετρα
τῆς Παλλάδος	269	"
τῆς Έστίας	513	"
τῆς Άντιόπης	82	"
του Βρουνχίλδου	33	"
τῆς Εὔας	23	"
του Μενίππου	20	"

άναμφιβόλως δε θά ανακαλυφθῶσι και άλλοι μικρότεροι. Η επίδρασις λοιπὸν του δακτυλίου έφ' ου κινουνται οι άστεροειδεῖς δέν δύναται νά είναι επαισθητή.

Όμοίως ή επίδρασις των κομητῶν είναι ακόμη μικρότερα: οὐδέ ίχνος μάλιστα τιαυτής επίδράσεως δύναται τις νά εύρῃ. πράγμα άλλως δικαιολογούμενον εκ τής μέχρι διαφανείας άραιότητος των κομητῶν, καθ' όσον παρατηρήθησαν μικροί άστερες δια μέσου τής κόμης και δια μέσου αυτού του πυρήνος χωρὶς νά ελαττωθῆ ή λαμπρότης των: οὔτω υπολογίσθη ή μάζα του Δονατίου κομήτου ως έλάσσων του 20000στου τής μάζης τής γῆς και λίαν πιθανῶς αι μάζαι των κομητῶν πολὺ απέχουσι του άνωτέρου τούτου όριου.

Μάζαι των δορυφόρων.—Τῆς σελήνης ή μάζα εύρίσκειται εκ τής ύπ' αυτῆς προξενουμένης διαταράξεως τής τροχιάς τής γῆς. Έστωσαν Η, Γ και Σ αι σχετικαί θέσεις ήλιου, γῆς και σελήνης. Έάν Β είναι τὸ κοινὸν κέντρον βάρους γῆς και σελήνης (κείμενον πολὺ πλησίον τής γῆς καθ' όσον τήν εύθεϊαν ΣΓ εις τμήματα άντιστρόφως άνάλογα των μαζῶν), τότε κατὰ τούς νόμους τής μηχανικῆς τὸ σημειὸν Β διαγράφει τήν κανονικὴν περιτὸν ήλιον τροχίαν: έννεκεν όμως τής κινήσεως τής σελήνης περί τήν γῆν (ήτοι τής εύθείας ΣΓ περί τὸ Γ), δυνάμεθα εκ του ήλιου όρῶντες νά παρατηρήσωμεν κίνησιν τής γῆς περί τὸ Β: ώστε όταν και αι δύο κινήσεις



γίνονται επί του αυτού επιπέδου τότε ανά 14 1/4 ήμέρας (ανά πᾶν πρῶτον ή τελευταίον τέταρτον, όποτε ή γωνία ΗΓΣ είναι όρθή και ή γωνία ΒΗΓ μεγίστη) θά βλέπωμεν τήν γῆν παρεκκλίνουσαν κατὰ τήν γωνίαν ΒΗΓ έδῶθεν ή εκείθεν τής κανονικῆς θέσεως. Έκ τής παρατηρήσεως τής φαινομένης κινήσεως του ήλιου εύρέθη ή γωνία αυτη ίση πρὸς 6 1/2 δεύτερα λεπτά τής μοίρας: ΗΓ είναι 400 φορὰς μείζων τής ΓΣ: εκ δε των όρθογωνίων τριγῶνων ΗΓΣ και ΗΓΒ εύρίσκομεν τὸν λόγον ΓΒ+ΒΣ ίσοῦμενον πρὸς 81: όπερ δηλοῖ ότι ή μάζα τής σελήνης είναι τὸ 1/81 τής μάζης τής Γῆς. Όμοίως δυνάμεθα νά εύρωμεν τήν μάζαν ταύτην και εκ των διαταράξεων τής κινήσεως τής γῆς περί τὸν ίδιον αυτῆς άξονα, ως και εκ τής παλιρροίας ήν συμπράξει του ήλιου προξενῆ.—Μάζαι των δορυφόρων του Διδος. Οὔτοι είναι λίαν μικροί ως πρὸς τὸν πλανήτην: αι μάζαι των εύρέθησαν εκ των διαταράξεων ας επιφέρουσιν επί τής τροχιάς άλλήλων. Είναι τέσσαρες, αι μάζαι των δ' εκφράζονται υπό των αριθμῶν 1/89000, 1/28000, 1/11000, 1/28000 έν 1 ή μάζα του Διδος: ο τρίτος είναι σχεδὸν διπλασιος τής σελήνης.

Ο Κρόνος περιστοιχίζεται υπό 8 δορυφόρων, του Τιτᾶνος, του Ιαπετου, του Μίμα, του Εγκελάδου, τής Θετίδος, τής Διόνης, τής Ρέας και του Υπεριονος: εκ τούτων μόνον ο Τιτᾶν είναι μεγάλος: έχει μάζαν ίση πρὸς τὸ 1/11000 τής του Κρόνου: οι λοιποί είναι πολὺ μικροί, έχουσι μάζας εκφραζόμενας υπό των εξής αριθμῶν

Ιαπετός	1/110000	Μίμας	1/800000
Έγκελάδας	1/270000	Θέτις	1/75000
Διόνη	1/85000	Ρέα	1/28000
Υπεριών	1/110000	Τιτᾶν	1/11000

Βλέπομεν ότι μεταξύ των δορυφόρων του Κρόνου ο Τιτᾶν παίζει τὸν αυτὸν ρόλον, έν ο Ζεὺς μεταξύ των πλανητῶν των στρεφομένων περί τὸν ήλιον.

Η όλη μάζα των δακτυλιῶν του Κρόνου έπροσδιορίσθη εκ των επιδράσεων αυτών επί των κινήσεων των δορυφόρων αυτου και εύρέθη ίση με τὸ 1/210 τής μάζης του Κρόνου.

Περί των μαζῶν των δορυφόρων του Ούρανοῦ και του Ποσειδῶνος οὐδέν άκριβές είναι γνωστὸν.

Οι δύο δορυφόροι του Άρεως (Φόβος και Δεϊμος) είναι ελάχιστοι και κατατάσσονται ως πρὸς τὸ μέγεθος μεταξύ των μικρότερων άστεροειδῶν. Οὔτω ή διάμετρος των εύρέθη ίση πρὸς 10 χιλιομέτρα. Παραδεχόμενοι αυτὸν τὸν αριθμὸν παρατηρούμεν ότι ο εξώτερος των δορυφόρων είναι όρατός από τής γῆς εις άπόστασιν 7 εκατομμύρια φορὰς μείζονα τής διαμέτρου αυτου, όπερ περίπου είναι τὸ αυτὸ ως νά παρατηρῆ τις διὰ τηλεσκοπίου σφαιρικῶν διαμέτρου 10 εκατοστομέτρων εις τήν άπόστασιν των Παρισίων από τής Μασσαλίας—σύγκρισις κατάλληλος όπως δώσῃ ιδέα ν τής ισχυρότητος των σημερινῶν τηλεσκοπίων.

Μάζαι άπλανῶν τιῶν άστέρων.—Άφοῦ άπαξ έγνωσθησαν αι μάζαι των διαφόρων σωμάτων του ήλιακου συστήματος, φυσικά έπειράθησαν νά λάθωσιν ιδέα ν τινα τής μάζης των άπλανῶν άστέρων. Τοῦτο κατὰ τούς χρόνους του Νεύτωνος ήτο άδύνατον, μόνον δε 75 έτη μετά τὸν θάνατον αυτου κατέστη δυνατόν, όταν ο μέγας παρατηρητής Γ. Έρσχελος άνεκάλυψεν ότι εις τούς διπλοῦς άστερας, οι δύο εις ους αναλύονται διὰ του τηλεσκοπίου, μεταβάλλουσι πρὸς άλλήλους θέσιν. Κατὰ τήν παρούσαν εκατονταετηρίδα έβεβαιώθη ότι οι άστερες οὔτοι διὰ τής έπ' άλλήλους έλξεως κινουνται περίξ του κοινου κέντρου του βάρους των κατὰ τούς νόμους τής κινήσεως των πλανητῶν, εφαρμοζόμενου και εις αυτούς του νόμου του Νεύτωνος.

Έάν εις σύστημα διπλου άστερος τὰ δύο μέλη έκκονται έν άντιστρόφῳ λόγω του τετραγωνου τής άποστάσεως, τοῦτο δέν συμβαινει ένεκα τής σχετικῆς των συμπλησιασεως: ή συμπλησιασις καθιστᾶ τὰς κινήσεις παρατηρητᾶς μᾶς έπιτρέπει έν σχετικῶς βραχεῖ διαστήματι νά τὰς μετρήσωμεν. Όφείλομεν νά παραδεχθῶμεν ότι δύο άστερες εις οίανδήποτε άπ' άλλήλων άπόστασιν εύρίσκόμενοι εκκονται κατὰ τὸν αυτὸν νόμον και ότι αι εκ τής έλξεως ταύτης προερχόμεναι κινήσεις δύνανται έν τῇ παρελεύσει των αίωνων νά καταστῶσι παρατηρηταί: διὰ τουτο καλεῖται ο νόμος του Νεύτωνος «νόμος τής παγκοσμίου βαρύτητος».

Μεταξὺ των διαφόρων άστέρων υπάρχουνι τινες ών ή άπόστασις από τής γῆς είναι γνωστή: εις τήν περίπτωση ταύτην δυνάμεθα νά υπολογίσωμεν κατὰ πόσα μέτρα εις έν δεύτερον λεπτόν ο εις πίπτει πρὸς τὸν έτερον τὸ πράγμα είναι τὸ αυτὸ ως νά έπρόκειτο περί πλανήτου τινος και του ήλιου. Πρέπει όμως νά παρατηρήσωμεν ότι τὸ διάστημα τουτο τής πτώσεως άποτελεται πράγματι εκ δύο μερῶν α) του διαστήματος τὸ όποῖον διανύει ο συνοδὸς άστήρ πρὸς τὸν κύριον άστέρα υποτιθέμενον άκίνητον και β) εκ του διαστήματος τὸ όποῖον διανύει ο κύριος οὔτος άστήρ πρὸς τὸν συνοδὸν του άκίνητον υποτιθέμενον. Τοῦτο προέρχεται εκ του ότι εκάτερος έλκει τὸν έτερον, ή όλη δε έλξις ίσοῦται με τὸ άθροισμα των δύο μερικῶν έλξεων. Φανερόν είναι ότι ή τροχιά θά είναι τιαυτή όποια θά ήτο άν ή μάζα άμφοτέρων είχε συγκεντρωθῆ εις τὸν άστέρα τὸν άκίνητον θεωρούμενον. Και εις τὸ ήλιακὸν σύστημα τὸ αυτὸ συμβαινει, άλλ' οὐδῶλος τὸ υπομιμνήσκομεν, διότι δυνάμεθα νά μῆ λάθωμεν ύπ' όψει τὰς μάζας των πλανητῶν έν συγκρίσει πρὸς τήν του ήλιου.

Προσδιορίζοντες λοιπὸν τὸ διάστημα τής πτώσεως έν ενί δευτέρῳ λεπτῷ δυνάμεθα νά υπολογίσωμεν πόσον θά ήτο τὸ διάστημα αυτὸ έν ο έν λόγω άστήρ εύρίσκειται εις άπόστασιν από του κυριου άστερος, όση ή άπόστασις τής γῆς από του ήλιου: έπειδή δε τότε γνωρίζομεν πόσον θά έπιπτε πρὸς τὸν ήλιον, ή σύγκρισις των δύο λαμβανομένων αριθμῶν μᾶς διδει τὸν λόγον τής μάζης των δύο άστέρων πρὸς τήν μάζαν του ήλιου. Οὔτω:

ὁ α τοῦ Κενταύρου ἔχει μάζαν 1.8 πλυσίαν τῆς ἡλιακῆς			
ὁ η τῆς Κασσιοπέας	»	8.3	»
ὁ 70p. τοῦ Ὀφιοχίου	»	2.3	»
ὁ 0 ² τοῦ Ἡριδανοῦ	»	1.0	»

Ἐχομεν λοιπὸν ἓνα ἀστέρα πρώτου μεγέθους, τὸν α τοῦ Κενταύρου, ὅστις εἶναι διπλάσιος τοῦ ἡλίου· τὸν η τῆς Κασσιοπέας ὅστις εἶναι πλέον ἢ 8 φορές μείζων τοῦ ἡλίου ἐνῶ εἶναι μόνον τετάρτου μεγέθους ἀστὴρ· οἱ λοιποὶ δύο εἶναι $4\frac{1}{2}$ μεγέθους· (τὰ μεγέθη ἐνταῦθα ὀρίζονται ἐκ τῆς λαμπρότητος αὐτῶν).

Τοῦτο δὲν εἶναι ἀβηεντικὸν ἀποτέλεσμα, περιέχον εὐθεϊαν καὶ πειστικὴν ἀπόδειξιν, ὅτι οἱ ἀπειράριθμοι ἀστέρες εἶναι ἡλιοὶ ὡς ὁ ἡμέτερος, ὅστις πάλιν οὐδὲν εἶναι ἢ ἀστὴρ τῶν τελευταίων τάξεων τῶν καταλόγων μας ;

Ἐν τέλει θὰ εἰπῶμεν τιὰ περὶ τοῦ λαμπροτάτου ἀστέρος Σειρίου ὅστις εὐρέθη ὅτι εἶναι διπλοῦς. Σήμερον εἶναι γνωστὸν ὅτι πολλοὶ τῶν ἀστέρων κινουῦνται ἕκαστος κατ' ἰδίαν διεύθυνσιν· ἡ κίνησις εὐρέθη διὰ τῆς συνεχοῦς ἐπιέτη ἀκριβοῦς προσδιορίσεως τῆς θέσεως αὐτῶν ἐπὶ τοῦ οὐρανοῦ. Ἡ κίνησις αὕτη ἀπὸ τῆς γῆς φαίνεται ἐλαχίστη, παριστωμένη κατ' ἔτος ἐπὶ τῆς οὐρανίας σφαίρας δι' ὀλίγων δευτέρων λεπτῶν τῆς μοίρας· αἱ κινήσεις αὐταὶ ἰεθεωροῦντο ὁμαλαί, ὥστε ἦτο δυνατόν νὰ ὀρισθῇ γνωστῆς οὔσης τῆς ταχύτητος ἡ θέσις αὐτῶν ἐπὶ τοῦ οὐρανοῦ εἰς οἰονδήποτε χρόνον.

Ὁ Bessel ὁμως παρετήρησεν ὅτι ἡ κίνησις τοῦ Σειρίου δὲν εἶναι ὁμαλή, ἦτοι εἰς ἴσους χρόνους δὲν διανύει ἴσα διαστήματα) καὶ ἐζήτησε νὰ ἐξηγήσῃ τοῦτο παραδεχόμενος ὅτι ὁ Σείριος εἶναι διπλοῦς ἀστὴρ κινουμένου περὶ αὐτὸν ἑτέρου σκοτεινοῦ ἀστέρος.

Ἡ μηχανικὴ ἀποδεικνύει ὅτι ὅταν δύο σώματα ἔλκωνται, τὸ κοινὸν κέντρον τοῦ βάρους των κατέχει κίνησιν εὐθύγραμμον, περὶ αὐτὸ δὲ κινεῖται ἡ γραμμὴ ἡ ἐνοῦσα δύο σώματα. Ἄν ἡ μάζα τοῦ ἐνὸς ὑπερτερῆ κατὰ πολὺ τὴν τοῦ ἄλλου, τὸ ἔχον μείζονα μάζαν κεῖται πλησιέστερον τοῦ κοινοῦ κέντρον τοῦ βάρους καὶ κινεῖται περὶ αὐτὸ μὲ κίνησιν ὁμαλήν. Ἄν ὁμως αἱ μάζαι δὲν διαφέρουσι πολὺ τότε αἱ κινήσεις ἀμφοτέρων εἶναι ἀκανόνιστοι. Ἐκ τούτων καταφαίνεται ὅτι δὲν εἶναι ἀπίθανος ἡ ὑπαρξις τοῦ σκοτεινοῦ δορυφόρου τοῦ Σειρίου, καὶ ὁ Peters ὑπελόγησε τὴν τροχιάν αὐτοῦ καὶ τῷ 1862 ὁ ὁ Alvan Clarke ἐν Βοστώνῃ ἀνεκάλυψε πλησίον τοῦ Σειρίου μικρὸν τινα ἀστέρα εἰς τὴν ὑπὸ τοῦ Peters περίπου ὀρισθεῖσαν ἀπὸ τοῦ Σειρίου ἀπόστασιν. Ἡ μάζα ἀμφοτέρων τῶν ἀστέρων εὐρέθη $4\frac{1}{2}$ σχεδὸν φορές μείζων τῆς τοῦ ἡλίου· ὥστε ὁ Σείριος εἶναι 3 φορές μείζων τοῦ ἡλίου, ὁ δὲ δορυφόρος του $1\frac{1}{2}$ μόνον. Ὁμοίως ὁ L. Struve διερευνήσας τὴν κίνησιν τοῦ η τῆς Κασσιοπέας εὐρεν ὅτι εἶναι διπλοῦς καὶ οἱ ἀποτελοῦντες αὐτὸν ἀστέρες εἶναι ὁ εἰς 7κις σχεδὸν καὶ ὁ ἑτερος 1.7 μείζων τοῦ ἡλίου.

Ὡς ἐπίλογος τῆς διατριβῆς ταύτης (λέγει ὁ Tisserand) ἐπιτραπήτω ἡμῖν ἀκόμη μία σκέψις — Ἐπὶ αἰῶνας εἶχον τοποθετήσῃ τὴν γῆν εἰς τὸ κέντρον τοῦ κόσμου καὶ

ἐθεώρουσιν τὸν ἥλιον, τοὺς πλανήτας καὶ πάντας τοὺς ἀστέρας περὶ αὐτὴν στρεφομένους. Ἐλθὼν ὁ Κοπέρνικος κατεδίκασε τὴν γῆν εἰς ὀρισμένην τινα θέσιν μεταξὺ τῶν πλανητῶν τῶν στρεφομένων περὶ τὸν ἥλιον. Νῦν ὁ ἥλιος ἀποτελεῖ μονάδα μεταξὺ τῶν ἀπείρων ἀστέρων τοῦ Γαλαξίου καὶ αὐτὸς ὁ Γαλαξίας εἶναι εἰς τῶν πολλῶν σωρῶν ἀστέρων οἵτινες ὑπάρχουν εἰς τὸ ἀνευ τέλους διάστημα. Οὕτω αἱ συνεχεῖς ἀνακαλύψεις κατεβίβασαν ἀξιοσημειώτως τὴν σημασίαν τῆς γῆς ἐν τῇ ὀλότῃτῃ τῆς δημιουργίας. Τοῦτο ἠδύνατο νὰ προξενήσῃ θλίψιν εἰς τὸν ἄνθρωπον· ἀλλ' ὁμως ἀπέναντι τῆς φυσικῆς ἀδυναμίας μᾶς παρηγοροῦσι τὸ μεγέθος καὶ αἱ ὠραταὶ κατακτήσεις τοῦ πνεύματος, ἰδίως εἰς τὸ στάδιον τῆς Ἀστρονομίας, ὅποια εἶναι ἡ εὐρεσις τοῦ βάρους τῶν οὐρανίων σωμάτων καὶ ἡ εὐρεσις τῆς χημικῆς αὐτῶν συστάσεως διὰ τῆς φασματοσκοπικῆς ἀναλύσεως.

Π. Δ. ΖΑΧΑΡΙΑΣ

ΠΟΙΚΙΛΑ

Γεύσεις ἔγχρους. Γνωστὸν εἶναι εἰς τοὺς ἀναγνώστας ἡμῶν, ὅτι ὑπάρχουσιν ἄνθρωποι εἰς τοὺς ὁποίους τὸ αἶτιον τὸ προκαλοῦν τὸν ἥλον, διεγείρει ἐπίσης καὶ τὸ αἶσθημα τοῦ φωτός· οἱ τοιοῦτοι ἀκούοντες διαφόρους ἤχους βλέπουσι συγχρόνως καὶ ἀναλάμψεις φωτὸς ἔγχρους. Ἐσχάτως παρετηρήθη ἐν Γαλλίᾳ ἀλόγον τι φαινόμενον ἐπὶ ἀσθεν. ὡς πάσχοντος ἐκ διεγέρσεως τοῦ νυκτικοῦ συστήματος ἰσχυρᾶς καὶ ἐξ ὑποχονδρίας. Ὁ ἀσθενὴς οὗτος παρουσιάζει οὐ μόνον τὴν ἔγχρωσιν ἀκοήν· ἢς ἀνωτέρω ἐμνήσθημεν, ἀλλὰ καὶ γεῦσιν ἔγχρωσιν. Πᾶν ὅ,τι εἰσάγει εἰς τὸ στόμα τοῦ ἀντιγεύσεως προξενεῖ εἰς αὐτὸν αἶσθημα φωτὸς χροιας διαφόρου. Ἐπίσης αἱ ἐρυγαὶ φαίνονται εἰς αὐτὸν ἔγχρωσιν· ἔχει ἰοιαύτας ἐρυθράς, ἰσχροῦς κιτρίνας καὶ πράσινες· αἱ τελευταῖαι μάλιστα τοῦ ὑπενθυμίζουσι τὸ πράσινον χρῶμα τῆς σήψεως τῶν ζωϊκῶν οὐσιῶν καὶ ἐπιφέρουσι εἰς αὐτὸν μεγάλην ἀηδία.

Τὰ φαινόμενα ταῦτα αἰτίαν ἔχοντα πάντοτε ὑπέμετρον τοῦ νευρικοῦ συστήματος διεγερσιν δὲν ἠρευνήθησαν εἰσέτι ἀρκούντως. Φαίνεται ὅτι ὁ ἐρεθισμὸς ἐνὸς τῶν αἰσθητηρίων νευρῶν μεταδίδεται εἰς ἄλλο ὅπως καὶ ὁ ἠλεκτρισμὸς μεταβαίνει ἀπὸ ἐνὸς ἀγωγοῦ εἰς ἕτερον, καὶ οὕτω προκαλεῖ σύγχρονον ἐρεθισμὸν καὶ εἰς αἰσθητήριον μὴ ἀπ' εὐθείας προσβληθέν. Εὐνόητον εἶναι ὅτι δὲν δυνάμεθα νὰ παραδεχθῶμεν ὅτι τὸ αἶτιον τὸ διεγείρον ἐν αἰσθητήριον διεγείρει καὶ ἕτερον· δι' ἕκαστον τούτων ὀρισμένου εἶδους ἐρεθισμὸς εἶναι δυνατός τὸ οὖς π.χ. προσβάλλουσι αἱ παλμικαὶ τοῦ ἀέρος κινήσεις, οὐχὶ ὁμως καὶ τὸν ὀφθαλμὸν.

Παρακαλοῦμεν καὶ πάλιν ἐκείνους τῶν κυρίων συνδρομητῶν ἡμῶν, ὅσοι καθυστεροῦσιν εἰσέτι μετὰ π ἄ ρ ο δ ο ν ἔ ξ α μ η ν ἱ α ς ὀ λ η ς τὴν συνδρομήν των, νὰ ἀποστείλωσιν αὐτὴν τὸ ταχύτερον πρὸς τὴν διεύθυνσιν τοῦ «Προμηθεῦς» ἀπ' εὐθείας, (ὁδὸς Μαυρομιχάλη ἀριθ 55), διότι ἄλλως θ' ἀναγκασθῶμεν νὰ διακόψωμεν τὴν περαιτέρω τοῦ φύλλου ἀποστολήν.

Παρακαλοῦμεν ἐπίσης καὶ τοὺς ἀνταποκριτάς μας ἐκείνους, οἵτινες δὲν ἐκανόνισαν μέχρι τοῦδε τοὺς λογαριασμούς των, νὰ σπεύσωσιν εἰς ἐξώφλησιν αὐτῶν. Μανθάνομεν ὅτι οἱ πλείστοι εἰσέπραξαν ἤδη τὰς ὀφειλομένας αὐτοῖς συνδρομάς· πᾶσα ἐπομένως ἐπὶ πλέον καθυστέρησις εἶναι ὀλως ἀδικαιολόγητος, θέλει δὲ ἀναγκάσῃ ἡμᾶς νὰ προβῶμεν εἰς τὴν διακοπὴν τῆς ἀποστολῆς τοῦ φύλλου πρὸς ὅλους τοὺς συνδρομητάς των γενικῶς.