

ΗΚΗ

271κ

Υ

Δημ

ΕΒΕΡΕΤ

ΒΙ

ΑΡΧΙΕΡΕΥΣ

Henry Edwards

ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΕΣ

*Εὐαγγ. Δυμητρίδου.*

584



ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΕΣ

Δημόσια Κεντρική Ιστορική Βιβλιοθήκη Σάμου

# ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ

## ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΗ

ΥΠΟ

Ν. ΧΟΡΤΑΚΗ

ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΤΟΥ ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ.

Πρὸς χρῆσιν τῶν Γυμνασίων.

Ἐκδοθεῖσα δαπάνη

ΑΝΔΡΕΟΥ ΚΟΡΟΜΗΛΑ.

ΕΚΔΟΣΙΣ ΔΕΥΤΕΡΑ,

ἀξηθηθεῖσά τε καὶ εἰς ὅλως νέον σύγγραμμα  
μετασχηματισθεῖσα.

(Τιμᾶται Δραχ. 3: 50).



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ,

ΕΚ ΤΗΣ ΤΥΠΟΓΡΑΦΙΑΣ ΑΝΔΡΕΟΥ ΚΟΡΟΜΗΛΑ

Κατὰ τὴν ὁδὸν τοῦ Ἑρμοῦ ἀριθ. 215.

1851.



49717  
/ 6

Δημόσια Κεντρική Ιστορική Βιβλιοθήκη Σάμου

Πρὸς τοὺς Ἀναγινώσκοντας.

**Π**ΡΟ δεκατριῶν περίπου ἐτῶν ἐκδοθείσα ἡ ἀγαθῆς Γεωγραφίας τοῦ Καθηγητοῦ Κυρίου Ν. Χορτάκη, ἀπεδείχθη διὰ τε τὸ εὐμέθοδον καὶ εὐληπτον χρησιμωτάτη οὐ μόνον εἰς τὰ ἐντὸς τῆς ἐλευθέρου Ἑλλάδος, ἀλλὰ καὶ εἰς τὰ ἐκτὸς αὐτῆς ἑλληνικὰ παιδευτήρια. Ἐξαντληθείσης δὲ ὀλοτελῶς τῆς πρώτης ἐκδόσεως, καὶ κριθείσης ἀπαραιτήτου καὶ δευτέρας, ὁ φιλόπονος αὐτῆς συντάκτης, ὠφελθεὶς ἀπὸ πολλὰ νεώτερα συγγράμματα, διεσκεύασεν αὐτὴν διὰ πολλῶν προσθηκῶν καὶ ἐπιδιορθώσεων εἰς ὅπως νέον βιβλίον. Ἐπιθυμῶν δὲ καὶ γὰρ μὴ γαρῶ κατώτερος τῆς φιλομούσου τοῦ συντάκτου προθέσεως, ἐσπούδασα γὰρ ἦναι καὶ τυπογραφικῶς τὸ βιβλίον ἄριστον, ἀφῆκα δὲ καὶ τὴν τιμὴν αὐτοῦ, οἷα ἦν καὶ ἐν τῇ προτέρᾳ ἐκδόσει, δραχ. 3  $\frac{1}{2}$  ἐν ᾧ αὐτὴ εἶν' ἀσυγκρίτῳ τῷ λόγῳ καὶ μείζον καὶ κρεττὸν ἐκελευς.

Ἐν Ἀθήναις, τὴν 16 Φεβρουαρίου 1851.

Ἀνδρέας Κορομηλάς.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ.

### §. 1. Ὅρισμός καὶ διαίρεσις τῆς Γεωγραφίας.

Ἡ γεωγραφία εἶναι ἐπιστήμη, περιγράφουσα τὴν Γῆν. Ἐπειδὴ δὲ δύναται αὕτη νὰ θεωρήσῃ τὴν Γῆν ἢ ὡς σῶμα οὐράνιον, ἐξετάζουσα ὅτι αὐτῆς, ὡς ὄλον θεωρουμένης, εἶναι μαθηματικῶς προσδιοριστόν, ἢ ὡς σῶμα φυσικόν, περιγράφουσα τὴν φυσικὴν κατάστασιν τοῦ μόνου εἰς ἡμᾶς γνωστοῦ ἐξωτερικοῦ αὐτῆς φλοιοῦ, καὶ τῆς περικαλυπτοῦσας αὐτὴν ἀτμοσφαιρας, ἢ ὡς οἰκητήριον τῶν ἀνθρώπων, πολλῶν χωρῶν καὶ ἐπικρατειῶν περιεκτικόν, διδάσκουσα ἡμᾶς τὰς διαφόρους ταύτας χώρας καὶ ἐπικρατείας, καὶ τὰς σχέσεις τῶν κατοίκων τῶν διὰ ταῦτα διαιρεῖται εἰς μαθηματικὴν, φυσικὴν καὶ πολιτικὴν γεωγραφίαν.

### §. 2. Ἀντικείμενον τῆς μαθηματικῆς γεωγραφίας.

Ἡ μαθηματικὴ γεωγραφία, θεωροῦσα τὴν Γῆν ὡς ἓν τῶν οὐρανίων σωμάτων, ἀποβλέπει μόνον εἰς ἐκεῖνα, καθ' ἃ δύναται αὕτη νὰ παραβληθῆ πρὸς τὰ λοιπὰ οὐράνια σώματα, καὶ μάλιστα πρὸς τοὺς πλανήτας, οὐδὲν φροντίζουσα περὶ τῶν φυσικῶν αὐτῆς ιδιοτήτων, ὡς ἀγνώστων εἰς ἡμᾶς κατὰ τοῦτα τῶν λοιπῶν οὐρανίων σωμάτων. Τοιαῦτα δὲ εἶναι τὸ σχῆμα αὐτῆς, τὸ μέγεθος, ἢ πρὸς τὰ λοιπὰ οὐράνια σώματα, καὶ μάλιστα πρὸς τὸν Ἥλιον, θέσις, ὁ τρόπος καὶ ἡ ταχύτης τῆς κινήσεως αὐτῆς, καὶ τὰ ἐντεῦθεν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτῆς προερχόμενα φαινόμενα. Ἀλλὰ τὰ τοιαῦτα ἀνήκουσι τῷ ὄντι εἰς τὴν μαθηματικὴν.  
(ΓΕΩΓΡ. ΧΟΡΤ.)

καὶ ἔνεκα τούτου τὸ μέρος τοῦτο τῆς γεωγραφίας, τὸ εἰς ἐξέτασιν τοῦτων ἐνασχολούμενον, ὠνομάσθη μαθηματικὴ γεωγραφία. Ἄυτη δὲ εἶναι στενωῶς συνδεδεμένη πρὸς τὴν ἀστρονομίαν, μᾶλλον δὲ ἀποτελεῖ μέρος αὐτῆς· διότι ἡ Γῆ, ὡς οὐράνιον σῶμα, ἀνίκει εἰς τοὺς πλανήτας, εἴτινες εἶναι ἐν τῶν κυρίων ἀντικειμένων τῆς ἀστρονομίας. Μανθάνοντες δὲ ἐκ τῆς μαθηματικῆς γεωγραφίας τὸ σχῆμα τῆς γῆς, ἐυνάμεθα μετὰ λόγου νὰ περιμέλωμεν ἐξ αὐτῆς καὶ διδασκαλίαν τινὰ περὶ τῆς παραστάσεως τοῦ σχήματος τῆς Γῆς ἢ ὅλης ἢ καὶ χωριστῶν αὐτῆς μερῶν κατὰ μέτρον ἠλαττωμένον. Ὅθεν πραγματεύεται αὕτη καὶ περὶ κατασκευῆς καὶ χρήσεως τεχνιτῶν γιγνῶν σφαιρῶν καὶ πινάκων, καὶ παρέχει διὰ τοῦτο πολλοῦ ἄξιον βοήθημα πρὸς τὴν σπουδὴν τῆς γεωγραφίας.

### §. 3. Διαίσεις τῆς γεωγραφίας ἱστορικῶς γινομένη.

Ἡ μαθηματικὴ γεωγραφία μένει κατὰ τὰ κύρια αὐτῆς ἀντικείμενα ἢ αὐτὴ πάντοτε· διότι καὶ τὸ μέγεθος τῆς Γῆς, καὶ τὸ σχῆμα, καὶ αἱ κινήσεις, καὶ ἡ θέσις αὐτῆς πρὸς τὸν Ἥλιον μένουσιν ἀμετάβλητα ὄχι δὲ καὶ ἡ φυσικὴ καὶ πολιτικὴ γεωγραφία· διότι ἡ φυσικὴ καὶ μάλιστα ἡ πολιτικὴ κατάστασις τῆς Γῆς ὑπόκειται εἰς διηκνεῖς μεταβολάς· ἔτι δέ, μὴ οὕσης ἀκριβῶς γνωστῆς ἀπάσης τῆς γιγνῆς ἐπιφανείας, αἱ γεωγραφικαὶ γνώσεις πολλαπλασιάζονται καὶ διορθοῦνται βαθμηδὸν ἀπὸ τῶν ἀρχαιοτάτων χρόνων μέχρι τῆς σήμερον. Ἐντεῦθεν ἡ γεωγραφία διαιρεῖται καὶ κατ' ἀναλογίαν τῶν γενικῶν μερῶν τῆς ἱστορίας· 1) εἰς ἀρχαίαν γεωγραφίαν, περιγράφουσαν τὴν παλαιὰν πολιτικὴν καὶ φυσικὴν κατάστασιν τῆς Γῆς ἀπὸ τῶν μυθικῶν χρόνων μέχρι τῆς καταστροφῆς τοῦ δυτικοῦ Ῥωμαϊκοῦ βασιλείου (476 μ. Χ.), καὶ μάλιστα εἰς τὰς περιόδους, καθ' ἃς ἤκμαζον οἱ Ἕλληνες καὶ οἱ Ῥωμαῖοι· 2) εἰς μεσαιῶν γεωγραφίαν, περιγράφουσαν τὰς μεγάλας μεταβολάς, αἵτινες συνέβησαν ἐπὶ τῆς Γῆς ἀπὸ τῆς μετοικεσίας τῶν ἐθνῶν μέχρι τῆς ἀνακαλύψεως τῆς Ἀμερικῆς (ἀπὸ τοῦ 476—1492)· 3) εἰς νεωτέραν γεωγραφίαν, ἐξετάζουσαν τὰ ἀπὸ τῆς ἐποχῆς ἐκείνης μέχρι τοῦ ἡμετέρου αἰῶνος. Εἰς ταύτην δὲ ἔπιται ἡ νεωτάτη γεωγρα-



φία, ἥτις περιγράφει τὴν παρούσαν τῆς Γῆς κατάστασιν, στηριζομένη εἰς τὰς νεωτάτας καὶ δοκιμωτάτας περὶ αὐτῆς γνώσεις.

#### §. 4. Γνώσεις προδιοικητικαὶ εἰς τὴν μαθηματικὴν γεωγραφίαν.

Ἐπειδὴ εἰς τὴν μαθηματικὴν γεωγραφίαν εἶναι ἀδύνατον νὰ ἐξετασθῇ τὸ σχῆμα, τὸ μέγεθος, ἡ κίνησις καὶ αἱ μαθηματικαὶ διαιρέσεις τῆς Γῆς ἀσχέτως ἀπὸ τῶν λοιπῶν οὐρανίων σωμάτων, καὶ μάλιστα τοῦ Ἡλίου διὰ τοῦτο εἰς τὴν εἰσαγωγὴν ταύτην θέλομεν ὀμιλήσει συντόμως 1) περὶ τοῦ συστήματος τοῦ παντός· 2) περὶ τοῦ ἡλιακοῦ συστήματος, εἰς τὸ ὁποῖον ἀνήκει καὶ ἡ Γῆ, καὶ 3) περὶ τῶν ἐπὶ τῆς οὐρανοῦ καὶ γῆνης σφαιρᾶς νοουμένων σημείων καὶ γραμμῶν, ἀναγκαίων πρὸς τὰς γενομένας μαθηματικὰς διαιρέσεις αὐτῶν, καὶ πρὸς λύσιν διαφόρων προβλημάτων τῆς μαθηματικῆς γεωγραφίας.

---

Α'.

ΠΕΡΙ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΠΑΝΤΟΣ.

---

#### §. 5. Ὁρισμοί.

✕ **Κόσμος** ἢ τὸ πᾶν ὀνομάζεται τὸ σύνολον τῶν ἀπειραρίθμων σωμάτων, τῶν εἰς τὸν ἀπέραντον χῶρον διεσπαρμένων· ἡ δὲ τάξις καὶ συμπλοκή, καθ' ἣν ἅπαντα ταῦτα τὰ σώματα ἀποτελοῦσιν ὄλον τι ἁρμονικόν, ὀνομάζεται **σύστημα τοῦ παντός**. Ὀνομάζονται δὲ τὰ ῥηθέντα σώματα **ἀστέρες**, διαιρούμενοι εἰς τρία εἶδη· εἰς **ἀπλανεῖς** ἀστέρας, εἰς **πλανήτας** καὶ εἰς **κομήτας**. Ὁ δὲ ἀπειρος χῶρος, ὁ παριστάμενος εἰς τοὺς ὀφθαλμοὺς ἡμῶν ὡς κοίλη σφαῖρα, εἰς τὴν ὅποίαν φαίνονται προσηλωμένοι οἱ ἀστέρες, ὀνομάζεται **οὐρανός** ἢ **στερέωμα**. †

## §. 6. Ἀπλανεὶς ἀστέρες.

✕ Ἀπλανεὶς ἀστέρες εἶναι ὅσοι σώζουσι πάντοτε, ὡς δηλοῖ καὶ τὸ ὄνομα αὐτῶν, τὴν αὐτὴν πρὸς ἀλλήλους θέσιν καὶ ἀπόστασιν, στίλβουσι πολὺ ζωηρότερον τῶν ἄλλων ἀστέρων, καὶ καθορῶνται καὶ δι' αὐτῶν τῶν ἐντελεστάτων τηλεσκοπίων μόνον ὡς λάμποντα σημεῖα, οὐδόλως μεγεθυνόμενοι. Ἐκ τούτου δὲ ἔπεται, ὅτι ἡ ἀπὸ τῆς Γῆς αὐτῶν ἀπόστασις εἶναι ὑπερμεγέθης. ✕ Ὁ ἀπώτατος τῶν πλανητῶν Ποσειδῶν, τοῦ ὁποῦ ἡ μέση ἀπὸ τοῦ Ἡλίου ἀπόστασις εἶναι 786 ἑκατομ. γεωγρ. μιλ. καλύπτει τοὺς ἀπλανεὶς ἀστέρας, χωρὶς νὰ καλύπτηται ποτὲ ὑπ' αὐτῶν ὁ δὲ προσγειώτατος τῶν ἀπλανῶν ἀστέρων πρέπει νὰ ἀπέχη ἀπ' ἡμῶν τοὐλάχιστον 4 δισεῖονα μιλ. ἢ 200000 ἴσκις περισσότερον, παρ' ὅσον ἀπέχει ὁ Ἡλιος, ὡς μᾶς διδάσκει ἡ ἀστρονομία.

✕ Ἀλλὰ καὶ ὁ ἀριθμὸς αὐτῶν εἶναι ἄπειρος. Μὲ γυμνοὺς μὲν ὀφθαλμοῦς πολλὰ μικρὸν μέρος αὐτῶν δυνάμεθα νὰ παρατηρήσωμεν διὰ τῶν τηλεσκοπίων ὁμοῦ ἀνεκαλύφθησαν ἀπειράριθμοι, καὶ μάλιστα εἰς τὸ λευκῶμα, ἢ ὡς τὸ ὀνομάζει ὁ Πλούταρχος, νεφελοειδῆ κύκλον, τὸ διακεχυμένον ἀπ' ἀρκτου πρὸς μεσημβρίαν, καὶ διὰ τὴν λευκοχρῶϊαν ὀνομαζόμενον γαλαξίαν ἐπὶ τούτου δὲ παρατηροῦνται σωρεῖαι πολλῶν πεπυκνωμένων ἀστέρων, τῶν ὁποῶν πολλοὶ εἶναι καὶ ἀκριβῶς καταφανεῖς, καὶ ἱκανοὶ τὸ μέγεθος, ἀπέχοντες ἀναμφιβόλως ἀπ' ἀλλήλων κατὰ ὑπερμεγέθεις διαστάσεις. Ἀλλὰ καὶ πολλοὶ ἐκ τῶν ὀνομαζομένων νεφελοειδῶν κηλίδων, παρατηροῦμεθα διὰ τῶν τηλεσκοπίων, φαίνονται ὅτι εἶναι πυκναὶ πολλῶν ἀστέρων προσαθροίσεις. Αἱ κηλίδες δὲ αὗται, εἰς ὧν ἀνεκαλύφθησαν εἰς τὸν ἄπειρον χῶρον χιλιάδες τινεῖς, ἂν καὶ μὲ γυμνοὺς ὀφθαλμοῦς ὀλίγας δυνάμεθα νὰ παρατηρήσωμεν, σχηματίζουσι πιθανῶς ἴσους τὸ πλῆθος, ἀλλὰ πορρωτάτους γαλαξίας. Ἀλλὰ πόσοι ἄλλοι ἀστέρες μᾶς εἶναι εἰσέτι ἀόρατοι, καὶ ἕνεκα τῆς μεγάλης αὐτῶν ἀποστάσεως θέλουσι μείνει διὰ παντὸς τοιοῦτοι! ✕

Ἡ τῶν τηλεσκοπίων εὑρεσις ἐβεβαίωσε τὴν δόξαν τοῦ Δημοκρίτου, ὅτι ὁ Γαλαξίας εἶναι « πολλῶν καὶ μικρῶν καὶ συνεχῶν ἀστέρων συμφωτισομένων ἀλλήλοισι » συναυγασμός, διὰ τὴν πύκνωσιν « Πλούταρχ. περὶ τῶν ἀρεσκόντ. τοῖς φίλοισ. Βιβλ. Γ'. Κεφ. Α'.

✱ Οἱ ἀπλανεῖς ἀστέρες διαιροῦνται κατὰ τὸ μέγεθος τῆς αὐτῶν φωταυγείας εἰς 12 κλάσεις, ὁπλ. εἰς ἀστέρας πρώτου, δευτέρου κτλ... μεγέθους. Ἄλλὰ μόνον αἱ τῶν πρώτων 6 κλάσεων καθορῶνται διὰ γυμνῶν ὀφθαλμῶν. Διαιροῦνται προσέτι κατ' ἀναφορὰν πρὸς τὴν Γῆν εἰς βορείους, μεσημβρινούς καὶ περὶ τὸν ἰσημερινὸν ἰσταμένους. Ἄλλὰ πρὸς εὐκρινεστέραν αὐτῶν ἀπ' ἀλλήλων διάκρισιν, συνήψαν αὐτοὺς οἱ ἀρχαῖοι ἀστρονόμοι εἰς συμπλέγματα ἢ συστήματα ὀλιγάριθμα, ὀνομάσαντες αὐτὰ ἀστερισμούς, καὶ ἀποδόντες εἰς ἕκαστον αὐτῶν ὀρισμένον τι ὄνομα ζώου, ὄργανου, θεοῦ, ἥρωος κλ. Ἀριθμοῦνται δὲ ἀστερισμοὶ τὴν σήμερον ὑπὲρ τοὺς 100, ἐν ᾧ οἱ ἀρχαῖοι ἠριθμοῦν μόνον 48, βορείους μὲν 21, μεσημβρινούς δὲ 15, καὶ 12 μεταξὺ τούτων, τοὺς σχηματίζοντας τὸν καλούμενον ζῳδιακὸν κύκλον, καὶ ὀνομαζομένους ζῳδία, περὶ ὧν θέλομεν ὀμιλεῖσαι ἐφεξῆς.

Οἱ ἀπλανεῖς ἀστέρες εἶναι σώματα αὐτόφωτα, ὡς καὶ ὁ Ἥλιος· διότι, ἂν καὶ ἡ ἀπ' ἡμῶν ἀπόστασις αὐτῶν εἶναι ἄμετρος, καὶ τὸ φαινόμενον αὐτῶν μέγεθος ἐλάχιστον, στίλβουσι πολὺ ζωηρότερον τῶν πλανητῶν, τῶν ὁποίων καὶ ἡ ἀπ' ἡμῶν ἀπόστασις δὲν εἶναι πολλὰ μεγάλη, καὶ τὸ μέγεθος ὄχι τόσον μικρὸν. Δύναται δὲ νὰ εὐρεθῇ καὶ οἱ ὑπολογισμοῦ, ὅτι καὶ ὁ Ἥλιος, ἂν ἀπέυχεν ἀπ' ἡμῶν τασούτον, ὅσον ἀπέχουσι καὶ οἱ ἀπλανεῖς ἀστέρες, ἤθελε φανῆ περίπου ὅμοιος μὲ αὐτούς. Ἐντεῦθεν δυνάμεθα νὰ εἰκάσωμεν ἐξ ἀναλογίας, ὅτι εἶναι τῆς αὐτῆς φύσεως μὲ τὸν Ἥλιον. ✱

Τὸ γεωγραφικὸν μίλιον εἶναι = 22,840 παρισσ. πόδ. ἢ 3,807 $\frac{1}{10}$  ὀργ. (1 ὀργ. = 6 πόδ.)...

### §. 7. Πλανῆται.

✱ Πλανῆται εἶναι ὅσοι ἀστέρες μεταβάλλουσιν ἀκαταπαύστως τὴν πρὸς τοὺς ἄλλους θέσιν αὐτῶν, ἀλλὰ πάντοτε ἐντὸς ὀρισμένης χώρας τοῦ οὐρανοῦ· ἔχουσι φῶς ἀτανώτερον τοῦ φωτός τῶν ἀπλανῶν, καὶ παρατηρούμενοι διὰ τοῦ τηλεσκοπίου μεγεθύνονται, φαινόμενοι ὄχι ὡς λάμποντα σημεῖα, ἀλλ' ὡς μικροὶ δίσκοι, ἐπὶ τῶν ὁποίων παρατηροῦνται καὶ παντοδαπαὶ κηλίδες καὶ ραβδώσεις. Ὄνομάσθησαν δὲ οὕτως ἕνεκα τῆς κατὰ τὸ φαινόμενον ἀκανόνιστου αὐτῶν κινήσεως. ✱

† Οἱ πλανῆται κινουῦνται ὄχι μόνον περὶ τὸν ἥλιον, ὑπὸ τοῦ ὁποῦ φωτίζονται, ἀλλὰ καὶ περὶ τὸν ἴδιον αὐτῶν ἄξονα, καὶ διαιροῦνται ὑπὸ τῶν ἀστρονόμων εἰς κυρίους, ὅτινες περιφέρονται ἀμέσως περὶ τὸν ἥλιον, καὶ ὄχι περὶ ἄλλον τινὰ πλανήτην, καὶ εἰς ὑποδεστέρους, ὀνομαζομένους δορυφόρους, ὅτινες εἶναι κατὰ τὸ φαινόμενον πολλὰ μικροὶ ἀστέρες, κείμενοι πλησίον τῶν κυρίων πλανητῶν, καὶ μὴ ἀπομακρυνόμενοι πολὺ ἀπ' αὐτῶν· κινούμενοι δὲ ἀμέσως περὶ τοὺς κυρίους πλανήτας, καὶ μετ' αὐτῶν περὶ τὸν ἥλιον. Ὀνομάζεται δὲ ἡ μὲν περὶ τὸν ἥλιον περιστροφή τῶν πλανητῶν ἐτησίαι, ἡ δὲ περὶ τὸν ἄξονα ἡμερησίαι. †

\* Κύριοι μὲν πλανῆται ἀριθμοῦνται τὴν σήμερον 16, συμπεριλαμβανομένης καὶ τῆς Γῆς, ἥτις καὶ αὕτη εἶναι πλανήτης· ἔχουν Ἑρμῆς, Ἀφροδίτη, Γῆ, Ἄρης, Χλωρίς, Ἑστία, Ἴρις, Ἥβη, Ἀστραία, Ἥρα, Δήμητρα, Παλλάς, Ζεὺς, Κρόνος, Οὐρανός, Ποσειδῶν. Δορυφόροι δὲ ἀνεκαλύφθησαν μέχρι τοῦδε 18, ἐκ τῶν ὁποίων 1 μὲν ἀνήκει εἰς τὴν Γῆν, 4 δὲ εἰς τὸν Δία, 7 δὲ εἰς τὸν Κρόνον, καὶ 6 εἰς τὸν Οὐρανόν.

Εἰς τοὺς ἀρχαίους ἦσαν γνωστοὶ οἱ μὲ γυμνοὺς ὀφθαλμοὺς ὁρόμενοι πλανῆται, Ἑρμῆς, Ἀφροδίτη, Ἄρης, Ζεὺς καὶ Κρόνος, εἰς τοὺς ὁποίους συνηριθμοῦντο καὶ ἡ Σελήνη καὶ ὁ ἥλιος. Ἀλλὰ μετὰ ταῦτα ἀπεδείχθη, ὅτι ἡ μὲν Σελήνη ἀνήκει εἰς τοὺς δορυφόρους, ὁ δὲ ἥλιος εἶναι ἀπλανῆς ἀστήρ καὶ ὄχι πλανήτης· ἐξ ἐναντίας δὲ ἡ Γῆ ἀνήκει εἰς τὴν σφαιρὰν τῶν πλανητῶν. Κατὰ δὲ τὸ 1781 ἀνεκαλύφθη ὁ Οὐρανός. Ἐκ δὲ τῶν μικρῶν πλανητῶν, ἀστροσειδῶν καλουμένων, τῆς Ἑστίας, Ἥρας, Δήμητρας, Παλλάδος, Χλωρίδος, Ἰρίδος, Ἥβης, Ἀστραίας, τῶν ὁποίων αἱ τροχιοὶ πίπτουσι μεταξὺ τοῦ Ἄρεως ἢ τοῦ Διός, ἀνεκαλύφθησαν οἱ μὲν πρῶτοι τέσσαρες κατὰ τὰς ἀρχὰς τοῦ παρόντος αἰῶνος, οἱ δὲ τελευταῖοι τέσσαρες ἀπὸ τῆς 8 Δεκεμβρ. τοῦ 1846 μέχρις 8 Ὀκτωβρ. τοῦ 1847 ἔτους. Ὁ ἀπώτατος δὲ πάντων Ποσειδῶν ἀνεκαλύφθη κατὰ τὴν 17 Σεπτεμβρ. τοῦ 1846 ἔτους.

Ἐπισημαίνεται ὅτι οἱ πλανῆται εἶναι σώματα ἀφωσγῆ, ὡς καὶ ἡ Γῆ, φωτιζόμενα ὑπὸ τοῦ ἡλίου, δεικνύται ἐκ τοῦ α) ὅτι, ἐάν ἦσαν αὐτόφωτα σώματα, ἔπρεπε κατὰ τὸ φαινόμενον αὐτῶν μέγεθος νὰ φαίνωνται πολὺ λαμπρότεροι· β) ὅτι, καθορώμενοι διὰ τοῦ τηλεσκοπίου, δὲν φαίνονται πάντοτε πλησιφαεῖς, ἀλλὰ κατὰ τὴν πρὸς τὸν ἥλιον διάφορον αὐτῶν θέσιν πικίλονται τὰς φάσεις, ὡς καὶ ἡ Σελήνη· γ) ὅτι ἡ Ἀφροδίτη καὶ ὁ

Ἑρμῆς, παρερχόμενοι ἔμπροσθεν τοῦ Ἡλίου, τὸ ὅποιον συμβαίνει ἐνίοτε, ἐνορῶνται εἰς τὸν δίσκον αὐτοῦ ὡς μέλαινα κηλίδες, ὡς φαίνεται καὶ ἡ Σελήνη ἐπὶ ἡλιακῆς ἐκλείψεως· δ') ὅτι παρατηροῦνται ἐκλείψεις τῶν δορυφόρων τοῦ Διός, τοῦ Κρόνου καὶ τοῦ Οὐρανοῦ, αἷτινες, ὡς καὶ αἱ ἡμέτεραι ἐκλείψεις τῆς Σελήνης, προέρχονται ἐκ τῆς εἰς τὸ μέρος τῶν κυρίων πλανητῶν, τὸ ἀντίθετον τοῦ Ἡλίου, προβαλλομένης σκιάς, εἰς ἣν εἰσέρχονται αἱ δορυφόροι οὗτοι, κτλ.

Ὁ Ζεὺς, ὁ μέγιστος τῶν ἄλλων πλανητῶν, φαίνεται καὶ πάντων λαμπρότατος, Ἡ δὲ Ἄφροδιτη ἔχει παρομοίως φῶς πολλά λαμπρὸν, ἀλλὰ γλυκύτερον καὶ ὀρειότερον. Ἐπειδὴ δὲ δὲν ἀπέχει πολὺ ἀπὸ τοῦ Ἡλίου, φαίνεται ποτὲ μὲν μετὰ τὴν ὕψισιν τοῦ Ἡλίου εἰς τὸν δυτικὸν ὄριζοντα, καὶ τότε ὀνομάζεται Ἑσπερος, ποτὲ δὲ πρὸ τῆς ἀνατολῆς τοῦ Ἡλίου ὑπὲρ τὸν ἀνατολικὸν ὄριζοντα, καὶ τότε ὀνομάζεται Ἐωσφόρος ἢ Φωσφόρος. Ὁ δὲ Ἑρμῆς δὲν φαίνεται τόσον εὐκόλως· ἐπειδὴ πάντοτε εἶναι πλησίον τοῦ Ἡλίου, καὶ διὰ τὸ πολὺ φῶς αὐτοῦ δὲν γίνεται δρατὸς. Ὁ δὲ Ἄρης εἶναι πυρροειδῆς καὶ ὑπέρυθρος. Ὁ δὲ Κρόνος διακρίνεται τῶν λοιπῶν διὰ τοῦ περιζωνόντος αὐτὸν δακτυλίου, ὅστις ὅμως μόνον διὰ κολοῦ τηλεσκοπίου παρατηρεῖται. Ὁ δὲ Οὐρανός καὶ ὁ Ποσειδῶν διὰ τὴν μεγάλην αὐτῶν ἀπὸ τοῦ Ἡλίου ἀπόστασιν, ἔσ' οἱ τελευταῖον ἀνακαλυφθέντες 8 ἀστεροειδεῖς διὰ τὴν μικρότητά των, δὲν διακρίνονται μὲ γυμνοῦς ὀφθαλμοῦς.

## § 8. Κομηταί.

✕ Κομηταί εἶναι οὐράνια σώματα, μεταβάλλοντα μὲν, ὡς καὶ αἱ πλανῆται, τὴν πρὸς τοὺς ἀπλανεῖς ἀστέρας θέσιν αὐτῶν, διαφέροντα ὅμως τῶν πλανητῶν κατὰ τὸ ὅτι διατρέχουσι τὸν οὐρανὸν καθ' ὅλας τὰς διευθύνσεις (ὄχι μόνον ἐκ δυσμῶν πρὸς ἀνατολάς, ὡς αἱ πλανῆται). Ἐκτός δὲ τούτου διαφέρουσιν ἐκείνων καὶ κατὰ τὴν ἐξωτερικὴν μορφήν· διότι εἰς αὐτοὺς παρατηροῦνται τρεῖς οὐσιωδῶς διάφορα μέρη, ἢ κεφαλή ἢ ὁ πυρῆν, τὸ νεφελῶδες περιβάλλυμμα, καὶ ἡ ὀνομαζομένη οὐρά ἢ κόμη, ἐξ ἧς ἔλαβον καὶ τὸ ὄνομα κομηταί.

✕ Καὶ ὁ μὲν πυρῆν εἶναι συνήθως μικρὸς καὶ στρογγύλος, ἔχων φῶς ζωηρότερον τοῦ φωτός τῶν ἄλλων δύο μερῶν, ἀλλ' ἀνωτέρω τοῦ τῶν πλανητῶν τὸ δὲ νεφελῶδες περιβάλλυμμα φαίνεται ὅτι εἶναι τὸ οὐσιωδέστατον μέρος τῶν κομητῶν· διότι ὑπάρχουσι πολλοὶ ἄνευ πυρῆνος, ἢ οὐράς, ἀλλ' οὐδεὶς παρατηρήθη μέχρι τοῦδε ἄνευ τοῦ νεφελῶδους

τούτου περικαλύμματος, τὸ ὁποῖον περικυκλῶνει τὸν πυρῆνα ἐν εἰδει σφαίρας, ἐπεκτεινομένης πρὸς τὸ μέρος τῆς οὐράς. †

† Ἡ δὲ οὐρὰ ἢ κόμη φαίνεται ὡς ἐξακολουθήσις τοῦ περικαλύμματος, προβαλλομένη ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον πρὸς τὰ ἀντίθετα τοῦ Ἡλίου. Ἐπαρητηρήθησαν δὲ κομηταί, ἔχοντες δύο, τρεῖς καὶ περισσοτέρας οὐράς, προβαλλομένας ὡσεπιτοπολὺ πρὸς τὸ αὐτὸ μέρος τοῦ οὐρανοῦ. Τὸ δὲ μῆκος τῆς οὐράς εἶναι πολλὰκις τεράστιον, κατέχον π. χ. τὸ τρίτον ἢ τὸ ἡμισυ μέρος τοῦ εἰς ἡμᾶς ὄρατου οὐρανοῦ (60 ἢ 90 μίρ.). Κατὰ τὸ 1618 ἔτος ἢ τὸ πρῶτον ἔτος τοῦ τριακονταετοῦς πολέμου ἐφάνη κομητήτης, τοῦ ὁποῦ ἢ οὐρὰ εἶχε μῆκος πλεόν τῶν 100 μίρῶν, ὥστε, ἐνῶ ἡ κεφαλὴ αὐτοῦ ἐφθάνεν εἰς τὸ μέσον τοῦ οὐρανοῦ, ἡ οὐρὰ ἦτον ἀκόμη ὑπὸ τὸν ὄριζοντα. Δὲν ἔληγε δὲ αὐτὴ εἰς ὄξύ, ἀλλ' εἶχε τὸ σχῆμα βριπιδίου.

† Ὁ ἀριθμὸς τῶν κομητῶν φαίνεται ὅτι εἶναι πολλὰ μέγας, ἴσως δὲ ὑπάρχουσι πολλαὶ χιλιάδες αὐτῶν· διότι μόνον κατὰ τὰς δύο τελευταίας ἑκατονταετηρίδας παρατηρήθησαν πλεόν τῶν 90, τώρα δὲ μάλιστα διὰ τῆς τελειοποιήσεως τῶν τηλεσκοπίων καὶ τῆς ἐνασχολήσεως τῶν νεωτέρων ἀστρονόμων εἰς τὴν ἀνακάλυψιν τῶν κομητῶν παρατηροῦνται σχεδὸν κατὰ πᾶν ἔτος δύο ἕως τρεῖς νέοι κομηταί. Ἀλλὰ πόσοι ἐνδέχεται, καὶ ἀφοῦ πλησιάσωσι πρὸς ἡμᾶς, νὰ ἦναι ἀκόμη τόσον μακράν, ὥστε νὰ μὴν ἦναι δυνατόν νὰ γίνωσιν ὄρατοί. Πολλοὶ δὲ δύνανται νὰ ἦναι ἀόρατοι εἰς ἡμᾶς· διότι μόνον εἰς καιρὸν ἡμέρας, ἢ εἰς ὀμιχλώδεις νύκτας εὐρίσκονται ὑπὲρ τὸν ὄριζοντα· καὶ ἄλλοι πάλιν δύνανται νὰ φαίνωνται μόνον εἰς τὰ μεσημβρινὰ μέρη τῆς Γῆς πρὸς τὸν ἀνταρκτικὸν πόλον, ὅθεν ἐν λαμβάνομεν ἡμεῖς καμμίαν εἰδήσιν.

† Ὁ μέγιστος δὲ τῶν κατὰ τὸν καθεστῶτα αἰῶνα μέχρι τοῦδε φανέντων κομητῶν εἶναι ὁ κατὰ τὸ 1811 ἔτος φανείς. Τούτου ἡ μὲν διάμετρος τῆς κεφαλῆς ἦτο 140,000 γεωγρ. μιλ. τοῦλάχιστον, ἐπομένως 80άκις μεγαλύτερα τῆς διαμέτρου τῆς Γῆς, ὡσε ἡ σφαιρῆτις ἢ ὁ ὄγκος τῆς κεφαλῆς αὐτοῦ ὑπερέβαλλε 510,000άκις περίπου τὸν ὄγκον τῆς Γῆς· ἡ δὲ τεράστιος αὐτοῦ οὐρὰ εἶχεν 22 ἑκατομ. γεωγρ. μιλ. μῆκος, ἐπομένως ἕκτασιν, ὑπερβάλλουσαν τὴν ἀπὸ τοῦ Ἡλίου τῆς Γῆς ἀπόστασιν.

✦ Πάλαι ποτέ υπελάμβανον πολλοὶ τοὺς κομήτας ἀερώδη ἢ πυρώδη φαινόμενα, καὶ πολλοί, διὰ τὴν σπανίαν αὐτῶν ἐμφάνισιν, ἐφοβοῦντο αὐτούς, ὡς ἐπερχομένων δεινῶν ἀγγελιαφόρους. Ἐπειδὴ ὅμως ἐπροσδιωρίσθη ἤδη τινῶν ὁ χρόνος τῆς περιστροφῆς, καὶ ἐπανήλθον οὗτοι τῶ ὄντι ἐν τῷ ὠρισμένῳ χρόνῳ· δὲν μένει καμμία ἀμφιβολία, ὅτι εἶναι σώματα οὐράνια, περιγεφόμενα κατὰ τεταγμένας περιόδους. Ἐπειδὴ δὲ κινούνται περὶ τὸν ἥλιον, καταγράφοντες ἐπιμηκεστάτας ἑλλείψεις, καὶ γίνονται ὁρατοὶ μόνον εἰς τὸ ὀλίγον χρονικὸν διάστημα, καθ' ὃ πλησιάζουσι εἰς αὐτόν, καὶ τὸν περιοδοῦσι· διὰ τοῦτο οἱ ἀστρονόμοι, παρατηροῦντες μετὰ μεγάλης προσοχῆς τὸ μικρὸν τμήμα τῆς τροχιάς τοῦ κομήτου, τὸ ὁποῖον διατρέχει, ἐν ὅσῳ εἶναι ὁρατός, ὑπολογίζουσι καὶ σημειοῦσι τὰ οὐσιώδη γνωρίσματα αὐτῆς, διὰ νὰ τὸν ἀναγνωρίζωσιν ἐπιστρέφοντα, καὶ νὰ προσδιορίζωσι τὸν χρόνον τῆς περιστροφῆς. ✦

Ἐκ τῶν ὀλίγων δὲ κομητῶν, τῶν ὁσίων ἐγνώσθη μέχρι τοῦδε ὁ χρόνος τῆς ἐπιστροφῆς, πρῶτος εἶναι ὁ κατὰ τὸ 1682 ἔτος ἐμφανισθεὶς, τὸν ὁποῖον παρατηρήσας ὁ περίφημος ἀστρονόμος Ἀλλεῖος (Halley), καὶ γνωρίσας ὅτι εἶναι ὁ κατὰ τὸ 1607 καὶ 1531 ἔτος φανείς, ἐπροσδιώρισε 75 περίπου ἔτων χρόνον τῆς περιστροφῆς αὐτοῦ, καὶ ἀνήγγειλεν, ὅτι θέλει ἀναφανῆ πάλιν κατὰ τὸ 1758 ἢ 1759 ἔτος, καὶ τῶ ὄντι ἐφάνη περὶ τὰ τέλη τοῦ 1758, καὶ διέμενεν ἕως εἰς τὸν Ἰούνιον τοῦ 1759 ἔτους· ἐπέστρεψε δὲ πάλιν κατὰ τὸ 1835 ἔτος.

Τῶν Πυθαγορείων τινὲς ἔλεγον « ἀστέρα εἶναι τὸν κομήτην τῶν οὐκ αἰεὶ φαινομένων, διὰ τινος δὲ ὠρισμένου χρόνου περιοδικῶς ἀνατελλόντων. » Παραπλήσια δὲ πρὸς ταῦτα εἶπον καὶ αἱ περὶ τὸν Ἰπποκράτην τὸν Χῖον ἢ τὸν μαθητὴν αὐτοῦ Διοχύλον. Ἄλλοι δὲ ἔλεγον « ἀνάκλασιν εἶναι τὸν κομήτην τῆς ἡμετέρας ὕψους πρὸς τὸν ἥλιον, παραπλησίως ταῖς κατοπτρικαῖς ἐμφάσεσι » καὶ ἄλλοι ἄλλως. Πλουτ. περὶ τῶν ἀρετῶν. τοῖς φιλοσ. Βιβλ. Γ'. 2. καὶ Ἀριστοτ. περὶ μετεωρ. Βιβλ. Α'. κεφ. 6.

## §. 9. Ἡλιακὰ συστήματα.

† Οἱ παρατηρηταὶ τοῦ οὐρανοῦ εἶχον κατὰ διαφόρους χρόνους διαφόρους ἰδέας περὶ τῆς τάξεως καὶ συμπλοκῆς τοῦ Ἥλιου καὶ τῶν πλανητῶν. Αἱ ἰδέαι δὲ αὗται ὀνομάζονται ἡλιακὰ συστήματα. Ἐπενοήθησαν δὲ ἀνεκαθεν πολλὰ, ἐξ ὧν ἐπισημότερα εἶναι τὸ Πτολεμαϊκὸν καὶ τὸ Κοπερνικεῖον.

## §. 10. Τὸ Πτολεμαϊκὸν σύστημα.

Πτολεμαῖος, ἀστρονόμος τῆς Ἀλεξανδρείας, ζῶν περὶ τὰ μέσα τῆς δευτέρας ἀπὸ Χριστοῦ ἑκατονταετηρίδος, κατὰ τοὺς χρόνους τοῦ Ἀδριανοῦ, ὤρισε τάξιν τινα, εἰς ἣν εὐρίσκονται τὰ οὐράνια σώματα, καὶ καθ' ἣν πρέπει νὰ κινῶνται πρὸς ἐξήγησιν τῶν ἐν τῷ οὐρανῷ φαινομένων. Αὕτη δὲ ὀνομάζεται Πτολεμαϊκὸν σύστημα. Κατὰ τὸ σύστημα δὲ τοῦτο ἡ μὲν Γῆ ἴστανται ἀκίνητος ἐν τῷ μέσῳ τοῦ παντός, οἱ δὲ τότε γνωστοὶ ἑπτὰ πλανῆται, εἰς τοὺς ὁποίους συνηριθμοῦντο καὶ ἡ Σελήνη καὶ ὁ Ἥλιος, κείνται περὶ αὐτὴν κατὰ διάφορα ἀποστήματα, ἐστηριγμένοι ἕκαστος εἰς ἰδίαν διαυγῆ κρυσταλλίνην σφαῖραν, κατόπιν δὲ ἀκολουθεῖ ἡ τῶν ἀπλανῶν σφαῖρα, τὴν ὁποίαν ἐκάλουν στερεώμα οἱ ἄρχαῖοι ὑπὲρ δὲ τὸ στερεώμα ὑπάρχουσι τρεῖς ἄλλαι σφαῖραι, τῶν ὁποίων ἡ ἐξωτάτη καὶ ὑπὲρ τὰς λοιπὰς, πρῶτον κινούμενον ὀνομάσθη. Ὑπὸ τοῦ πρώτου δὲ κινουμένου συμπεριέρχονται περὶ τὴν Γῆν αἱ λοιπαὶ σφαῖραι ἐξ ἀνατολῶν πρὸς δυσμὰς εἰς 24 ὥρας (σχ. 1). Τὸ σύστημα δὲ τοῦτο, κατὰ τὸ ὅποιον πολλὰ μὲν τῶν ἐν οὐρανῷ φαινομένων μένουσιν ἀνεξήγητα, πολλὰ δὲ ἐξηγῶνται ὄχι ἀποχρώντως, οὐδὲ ἀδιάστως, οὐδὲ ἀνευ νέων βοθητικῶν ὑποθέσεων, ἐπεκράτησε μέχρι τῆς 15 ἑκατονταετηρίδος, τὸ μὲν, διότι ὑπελαμβάνοντο ὡς ἀδιάψευστα τὰ κατὰ τὴν αἴσθησιν φαινόμενα, τὸ δὲ, διότι ἐφαίνετο ὅτι ἐπεκυροῦτο ὑπὸ τῆς ἀγίας γραφῆς, ἥτις λέγει, ὅτι ὁ Ἰησοῦς τοῦ Ναυῆ ἐπρόσταξε τὸν Ἥλιον νὰ σταθῇ.



## § 11. Τὸ Κοπερνίκειον σύστημα.

Ν. Κοπερνίκος, γεννηθεὶς εἰς Θόρνον τῆς Πρωσσίας κατὰ τὸ 1473 ἔτος, συνιδὼν τὰ ἀτοπήματα τοῦ Πτολεμαϊκοῦ συστήματος ἐδημοσίευσεν κατὰ τὸ 1543 ἔτος νέον σύστημα, πάντῃ ἀντίθετον πρὸς τὸ Πτολεμαϊκόν. Κατ' αὐτὸ δὲ (σχ. 2) ὁ μὲν Ἥλιος ἵσταται ἀκίνητος ἐν τῷ μέσῳ τοῦ ἡμετέρου ἡλιακοῦ συστήματος, κινούμενος μόνον περὶ τὸν ἴδιον ἑαυτοῦ ἄξονα, οἱ δὲ πλανῆται, ὄχι μόνον οἱ εἰς τοὺς παλαιούς γνωστοί, ἀλλὰ καὶ οἱ ὑπὲρ τῶν νεωτέρων ἀνακαλυφθέντες, κινῶνται περὶ αὐτὸν κατὰ τὴν προῤῥηθεῖσαν τάξιν (§. 7). Ὑπεράνω δὲ τῶν πλανητῶν εὐρίσκονται εἰς ἀνίσους καὶ ἀμέτρους διαστάσεις οἱ ἀπλανεῖς ἀστέρες, αἵτινες, ὡς ἄλλοι Ἥλιοι (§. 6), δύναται νὰ κινῶνται, ὡς ὁ Ἥλιος, περὶ τὸν ἑαυτῶν ἄξονα, νὰ ἔχωσιν ἕκαστος τοὺς ἴδιους ἑαυτοῦ πλανήτας, καὶ οὕτω νὰ ὑπάρχωσι τόσα ἡλιακὰ συστήματα, ὅσοι ἀπλανεῖς ἀστέρες ὑπάρχουσι. Τὸ σύστημα τοῦτο, κατὰ τὸ ὁποῖον πάντα τὰ ἐν τῷ οὐρανῷ φαινόμενα ἐξηγοῦνται ἀπλῶστα καὶ σαφέστατα, καὶ αἱ μέλλουσαι μεταβολαὶ ὑπολογίζονται ἀκριβέστατα, δὲν εὔρε κατ' ἀρχὰς γενικὴν ἀπαδοχὴν, ὡς ἀντιβαῖνον εἰς τὰς ἐπικρατούσας προλήψεις.

Καὶ αὐτὸς δὲ ὁ περίφημος ἀστρονόμος Τύχων Βράχιος (Tycho Brahe), μὴ τολμήσας νὰ παραδεχθῆ τὴν κίνησιν τῆς Γῆς, ἠθέλησε νὰ ἐνώσῃ τὸ Κοπερνίκειον σύστημα μετὰ τοῦ Πτολεμαϊκοῦ, καὶ ἐπένοήσῃ νέον σύστημα, ὀνομασθὲν Τυχώνειον σύστημα, κατὰ τὸ ὁποῖον ἡ μὲν Γῆ κεῖται ἐν τῷ μέσῳ ἀκίνητος, κινῶνται δὲ περὶ αὐτὴν ἀμέσως μὲν ἡ Σελήνη καὶ ὁ Ἥλιος, ἐμέσως δὲ, τουτέστιν ἀμέσως περὶ τὸν Ἥλιον, καὶ μετ' αὐτοῦ περὶ τὴν Γῆν, ὁ Ἑρμῆς, ἡ Ἀφροδίτη, ὁ Ἄρης, ὁ Ζεὺς καὶ ὁ Κρόνος (σχ. 3). Ἀλλὰ καὶ τοῦτο τὸ σύστημα, ἂν καὶ δὲν περιεῖχεν ὅλας τὰς ἀτοπίας τοῦ Πτολεμαϊκοῦ συστήματος, δὲν ἦτο δυνατόν νὰ εὗρῃ ὁπαδούς, ὡς προφανῶς ἐσφαλμένον, καθὼς συνέβη καὶ εἰς τὸ ὀνομαζόμενον Αἰγυπτιακὸν σύστημα (τὸ Πτολεμαϊκὸν ἐπιδιωρθωμένον), ἐπινοηθὲν καὶ αὐτὸ εὐθὺς μετὰ τὸ Πτολεμαϊκόν. Διὰ πολλῶν δὲ ἐφεξῆς γενομένων παρατηρήσεων ἐπεκυρώθη τὸ Κοπερνίκειον σύστημα, καὶ τὴν σήμερον δὲν ὑπάρχει οὐδεὶς ἀστρονόμος, ἀμφιβάλλων εἰς τὴν ἀλήθειαν

αὐτοῦ. Εἰς τὰ περὶ τῶν κινήσεων τῆς Γῆς θέλομεν ἀποδείξει τὸ ἀκίνητον τοῦ Ἥλιου καὶ τὴν κίνησιν τῆς Γῆς.

Ἀρίσταρχος, πολλοὶ Πυθαγόρειοι καὶ ἄλλοι ἀρχαῖοι φιλόσοφοι ἐδόξαζον, ὅτι ὁ μὲν Ἥλιος ἡρεμεῖ, ἡ δὲ Γῆ καὶ οἱ Πλανῆται κινουῦνται περὶ αὐτόν. Ἰδοὺ εἰ λέγει ὁ Πλούτορχος περὶ τοῦ Ἀριστάρχου. ἢ Ἀρίσταρχος τὸν Ἥλιον ἕστησε μετὰ τῶν ἀπλανῶν, τὴν δὲ Γῆν κινεῖ περὶ τὸν ἡλιακὸν κύκλον, καὶ κατὰ τὰς ταύτης ἐγκλίσεις σκιάζεται τὸν δίσκον». Πλούτ. περὶ τῶν ἀρεσκόντ. τοῖς φιλοσ. Βιβλ. Β'. κδ'. ὅρα καὶ Βιβλ. Γ'. ιγ'. Ἄλλ' ἡ δόξα αὕτη, ἀντιφερομένη εἰς τὰ κατὰ τὴν αἰσθησὶν φαινόμενα, καὶ μὴ στηριχθεῖσα εἰς λόγους ἀποκρίνας, ἐλησημονήθη ἕως περὶ τὰ μέσα τῆς 16 ἑκατομ-  
καετηρίδος, ὅτε ἀνενώθη ὑπὸ τοῦ Κοπερνίκου.

## §. 12. Ἥλιος.

Ἄ Ὁ Ἥλιος, τὸ κέντρον τοῦ ἡμετέρου ἡλιακοῦ συστήματος, ἡ αἰτία τῆς τῶν πλανητῶν κινήσεως, καὶ ἡ πηγὴ τοῦ φωτός καὶ τῆς θερμότητος, καὶ ἐπομένως τῆς ζωῆς πάντων τῶν ἐνοργάνων ὄντων, εἶναι σῶμα σφαιρικὸν τεραστίου μεγέθους· διότι ἡ μὲν διάμετρος αὐτοῦ εἶναι ἴση μετὰ 113 διαμέτροις τῆς Γῆς, ἡ ὑπὲρ τὰ 187,796 γεωγ. μίλ. ὁ δὲ ὄγκος αὐτοῦ εἶναι περίπου 1384,462άκις μεγαλύτερος τοῦ τῆς Γῆς, ἢ 760άκις μεγαλύτερος τοῦ ὄγκου πάντων τῶν Πλανητῶν, τῶν τε κυρίων καὶ τῶν δορυφόρων, ὁμοῦ λαμβανομένων. Ὅθεν, ἐὰν ὑποτεθῆ κοῖλος, ὄχι μόνον ἤθελε χωρεῖ ἐντὸς αὐτοῦ ἡ Γῆ, ἀλλὰ καὶ αὕτη ἡ ὑπὲρ τὰς 50000 γεωγρ. μίλ. ἀπέχουσα τῆς Γῆς Σελήνη ἤθελε περιστρέφουσαι περὶ τὴν Γῆν εἰς τὴν αὐτὴν ἀπόστασιν, εἰς ἣν πραγματικῶς κεῖται, δίχως τινὸς προσκόμματος. Μᾶς φαίνεται ὅμως ὁ Ἥλιος ὡς μικρὸς δίσκος ἕνεκα τῆς ἀφ' ἡμῶν μεγάλης αὐτοῦ ἀποστάσεως· διότι κατὰ τοὺς ὑπολογισμοὺς τῶν ἀστρονόμων ἀπέχει ἀπὸ τῆς Γῆς περίπου 21 ἑκατομ. γεωγρ. μίλ. Σφαιρα δὲ κανονίου, ἀφειθεῖσα ἐκεῖθεν, καὶ διατρέχουσα εἰς ἕκασον δευτέρου λεπτόν 600 πόδ., μόλις ἤθελε φθάσει εἰς ἡμᾶς εἰς 25 ἔτη.

Ἐπὶ τοῦ δίσκου τοῦ Ἥλιου παρατηροῦνται διὰ τοῦ τηλεσκοπίου μέλαιναί κηλίδες, διαφέρουσαι καὶ κατὰ τὸ μέγεθος καὶ κατὰ τὸ σχῆμα, αἰτινες, φαινόμεναι εἰς τὸν ἄριστον ἢ ἀνατολικὸν αὐτοῦ γῶρον, κινουῦνται πρὸς τὸν δυτικόν. Ἄφ' οὗ δὲ φθάσωσιν εἰς αὐτόν, γίνονται μὲν ἄφαντοι, ἀλλ' ἐπανέρχονται πάλιν κανονικῶς. Ἐντεῦθεν ἐσυμπέραναν οἱ ἀστρονόμοι, ὅτι ὁ Ἥλιος περιστρέφεται περὶ τὸν αὐτοῦ ἄξονα. Ἀπὸ δὲ τὸν

χρόνον τῆς εἰς τὸ αὐτὸ σημεῖον τοῦ δίσκου ἐπιστροφῆς μιᾶς τινος κηλίδος, ὅστις εἶναι 25 ἡμ. καὶ 14 ὥρ. ἐξάγεται ὁ τῆς περιστροφῆς χρόνος. Τί δὲ εἶναι αἱ κηλίδες αὗται, δὲν ἐξεύρομεν μετὰ βεβαιότητος· ἀλλ' ἢ πιθανωτέρα γνώμη εἶναι, ὅτι ὁ Ἥλιος καθ' ἑαυτὸν εἶναι σῶμα σκοτεινόν, περικεκαλυμμένον ὑπὸ φωτεινῆς ἀτμοσφαιρας, αἱ δὲ κηλίδες αὗται εἶναι ὄπαί ταύτης, διὰ τῶν ὁποίων δυνάμεθα νὰ ἴδωμεν τὸν σκοτεινὸν αὐτοῦ πυρῆνα.

### §. 13. ΠΙΝΑΞ τοῦ μεγέθους τοῦ Ἥλιου καὶ τῶν Πλανητῶν.

	Διάμετρος εἰς γεωγρ. μίλ.	Περιφέρεια εἰς γεωγρ. μίλ.	Σφαιρότης, ὑποτιθεμένης τῆς Γῆς=1.
Ἥλιος.	187796	589978	1,384,462
Ἑρμῆς.	584	1834	0,06
Ἀφροδίτη.	1633	5130	0,89
Γῆ.	1719	5400	1,
Ἄρης.	963	3025	0,14
Χλῶρις.	—	—	—
Ἰούπ.	58	182	0,00004
Ἡδῆ.	—	—	—
Ἀστράτα.	—	—	—
Ἥρα.	303	951	0,005
Δήμητρα.	344	1080	0,008
Παλλάς.	440	1382	0,017
Ζεὺς.	18917	59430	1333,06
Κρόνος.	16769	52681	928,5
Οὐρανός.	7270	22839	75,85
Ποσειδῶν.	8000	—	—

### §. 14. Ἐλλειψοειδῆς κίνησις τῶν πλανητῶν.

Οἱ Πλάνηται κινῶνται περὶ τὸν Ἥλιον, καταγράφοντες τροχίους ἑλλειψοειδεῖς μάλλον ἢ κυκλικοὺς. Ὁ δὲ Ἥλιος δὲν εἶναι εἰς τὸ κέντρον τῶν ἑλλείψεων, ἀλλ' εἰς τι σημεῖον τοῦ μεγάλου ἄξονος, ὀνομαζόμενον Ἑστία. Ἐκ τούτου δὲ συνάγεται, ὅτι ἢ ἀπὸ τοῦ Ἥλιου ἀπόστασις τῶν Πλανητῶν δὲν εἶναι παντάχου ἴση. Ὀνομάζεται δὲ ἢ μὲν μικροτέρα αὐ-

τῶν ἀπόστασις περιηλιότης, ἢ δὲ μεγαλητέρα ἀφηλιότης, ἢ δὲ μεταξὺ τῶν δύο μέση ἀπόστασις.

Πάντες δὲ οἱ Πλανῆται κινουῦνται περὶ τὸν Ἥλιον κατὰ τὴν αὐτὴν διεύθυνσιν, τοιούτεσι κατὰ τὴν τάξιν τῶν ζωδίων, ἢ ἐκ δυσμῶν πρὸς ἀνατολάς. Αἱ δὲ τροχιαὶ τῶν μὲν παλαιότερων πλανητῶν περικλείονται ἐντὸς στενῆς ζώνης, τοῦ ὀνομαζομένου ζωδιακοῦ κύκλου, αἱ δὲ τῶν νεωστὶ ἀνακαλυφθέντων, καὶ μάλιστα τῆς Παλλάδος, ἐξέρχονται τῶν ὀρίων τοῦ ζωδιακοῦ κύκλου.

§. 15. ΠΙΝΑΞ τῶν ἀπὸ τοῦ Ἥλιου μέσων ἀποστάσεων τῶν Πλανητῶν, καὶ τῶν χρόνων τῆς περὶ τὸν Ἥλιον καὶ τῆς περὶ τὸν ἴδιον αὐτῶν ἄξονα περιστροφῆς.

	Μεσ. ἀπόστ. εἰς γῶγ. μίλ.	Χρόνος τῆς περὶ τὸν Ἥλιον περιστροφῆς. ἔτη. ἡμέραι.	Χρόνος τῆς περὶ τὸν ἄξονα περιστροφῆς. ὧραι. λεπτα.
Ἑρμῆς.	8 ἑκατομ.	— 88	24. 5'
Ἀφροδίτη.	15 ἑκατομ.	— 224	23. 21'
Γῆ.	20,800 χ.	1. —	23. 56'
Ἄρης.	31 ἑκατομ.	1. 321	24. 37'
Χλωρίς.	46 ἑκατομ.	3. —	— —
Ἑστία.	48 ἑκατομ.	3. 229	— —
Ἰρις.	49 ἑκατομ.	3. 235	— —
Ἥβη.	50 ἑκατομ.	3. 263	— —
Ἀστραία.	53 ἑκατομ.	4. 52	— —
Ἦρα.	55 ἑκατομ.	4. 131	— —
Δήμητρα.	57 ἑκατομ.	4. 223	— —
Παλλάς.	57 ἑκατομ.	4. 225	— —
Ζεὺς.	108 ἑκατομ.	11. 312	9. 55'
Κρόνος.	197 ἑκατομ.	29. 154	10. 29'
Οὐρανός.	396 ἑκατομ.	83. 271	— —
Ποσειδῶν.	756 ἑκατομ.	217. —	— —

Εἰς τὸν πίνακα τοῦτον παρατηροῦμεν, ὅτι οἱ πλανῆται, ὅσον περισσότερο ἀπέχουσι τοῦ Ἥλιου, τόσον βραδύτερον τελειοῦναι τὴν περὶ αὐτὸν περιστροφὴν· ἐν γὰρ π. χ. ἢ Γῆ χρειάζεται ἐν ἔτει, ὁ Ἑρμῆς χρειάζεται 88 ἡμέρας, ἢ Ἀφροδίτη 224 καὶ ὁ Οὐρανός περὶ τὰ 84 ἔτη. Παρατηροῦμεν προσέτι ὅτι ὁ μὲν Ἑρμῆς καὶ ἢ Ἀφροδίτη καὶ ὁ Ἄρης περιερέφονται περὶ τὸν ἑαυτῶν ἄξονα εἰς μίαν περίπου ἡμέραν, καθὼς καὶ ἢ Γῆ, ὁ δὲ Ζεὺς καὶ ὁ Ἑρόνος εἰς 10 ὧρας περίπου, ἕκ τούτου δὲ γίνονται φαινόμενα,

ἔτι τῶν πλανητῶν τούτων, οὕτινας εἶναι πολύ μεγαλῆτεροι τῆς Γῆς, ἢ περὶ τὸν ἄξονα περιστροφή εἶναι ταχυτάτη. Ἐβεβαιώθη δέ, ὅτι, ὅσον μεγαλύτερα εἶναι ἡ ταχύτης, τόσον ὁ πλανήτης εἶναι περισσότερον πεπιεσμένος εἰς τοὺς πόλους. Ὅτι δὲ ἡ περὶ τὸν ἄξονα κίνησις εἶναι ἡ αἰτία τῆς πίεσεως, θέλει ἀποδειχθῆ ἄλλαχού.

Διὰ τὰς καταστάσεων ἐναργεῖς τὰς ἀπὸ τοῦ Ἥλιου τῶν πλανητῶν ἀποστάσεις, μεταχειρίζονται τὴν ἀκόλουθον μέθοδον. Ἰποθέτουσι σφαῖραν κανονίου ἐκσπρηνδονισμένην ἀπὸ τοῦ Ἥλιου, καὶ διατρέγουσαν εἰς ἕκαστον δεύτερον λεπτόν 600 παδ. Ἡ σφαῖρα αὕτη θέλει φθάσει εἰς μὲν τὴν Ἑρμῆν εἰς διάστημα  $9\frac{1}{2}$  ἐτῶν, εἰς δὲ τὴν Ἀφροδίτην εἰς διάστημα 18 ἐτῶν, εἰς δὲ τὴν Γῆν εἰς διάστημα 25 ἐτῶν, εἰς δὲ τὸν Ἄρην εἰς διάστημα 38 ἐτῶν, εἰς δὲ τὸν Ἑρῶν, Διὸς, Πλούτου, εἰς δὲ τὸν Ἰούπυτον εἰς διάστημα 70 ἐτῶν, εἰς δὲ τὸν Δία εἰς διάστημα 130 ἐτῶν, εἰς δὲ τὸν Κρόνον εἰς διάστημα 238 ἐτῶν, εἰς δὲ τὸν Οὐρανὸν εἰς διάστημα 479 ἐτῶν, καὶ εἰς τὸν προσγειότερον ἀπλανῆ ἀστέρα, τὸν Σείριον, εἰς διάστημα 700,000 ἐτῶν. Καὶ ὅμως εἶναι βέβαιον, ὅτι τὸ ἡμέτερον ἡλιακὸν σύστημα ὡς πρὸς τὸ πᾶν (§. 6) εἶναι σημεῖον, τὸ ὁποῖον, κατ' ἀναφορὰν πρὸς τὸ ὅλον, χάνεται, καθὼς χάνεται ἡ ἀνθρωπίνη δύναμις καὶ σοφία, παραβαλλομένη πρὸς τὴν παντοδυναμίαν καὶ πανσοφίαν τοῦ τῶν ὀλων δημιουργοῦ.

### §. 16. Ἡ Σελήνη.

Ἐξ ἀπάντων τῶν δορυφόρων ἡ Σελήνη, ὡς δορυφόρος τῆς ἡμετέρας Γῆς, μᾶς ἐνδιαφέρει παραπολύ. Ταύτης δὲ ἡ μὲν διάμετρος εἶναι 468 γεωγρ. μίλ. ἢ  $\frac{3}{11}$  τῆς διαμέτρου τῆς Γῆς ἢ δὲ ἐπιφάνεια 688,916 τετραγ. γεωγρ. μίλ. ἢ  $\frac{1}{14}$  τῆς γυνῆς ἐπιφανείας ἢ δὲ στερεότης 53,660,000 κυβικ. μίλ. ἢ  $\frac{1}{36}$  τῆς στερεότητος τῆς Γῆς.

Ἄπεχει δὲ ἀπὸ τῆς Γῆς 50,482 γεωγρ. μίλ. ἢ 60 ἡμιδιαμέτρους τῆς Γῆς περίπου, ἀποστάσιν, τὴν ὁποίαν ἤθελε διατρέξει πτηγὸν ταχυτέρον εἰς 18 περίπου ἡμέρας. Περιστρεφομένη δὲ ἐλλειψοειδῶς περὶ τὴν Γῆν, ἄλλοτε μὲν πλησιάζει πρὸς αὐτήν, κειμένην εἰς μίαν τῶν ἐστιῶν τῆς ἐλλείψεως, ἄλλοτε δὲ ἀπομακρύνεται ἀπ' αὐτῆς. Ὀνομάζεται δὲ τὸ μὲν σημεῖον τῆς ἐλλειψοειδοῦς τροχῆς τῆς, ἔνθα ἡ Σελήνη εἶναι πλησιεστάτη εἰς τὴν Γῆν, περίγειον, τὸ δὲ σημεῖον, ὅπου εὐρισκομένη εἶναι ἀπωστάτω τῆς Γῆς, ἀπόγειον.

Ἡ Σελήνη, ὡς καὶ οἱ λοιποὶ δορυφόροι, ἔχει τρεῖς κινήσεις, μίαν περὶ τὴν Γῆν, ἄλλην μετὰ τῆς Γῆς περὶ τὸν Ἥλιον, καὶ τρίτην περὶ τὸν ἑαυτῆς ἄξονα. Ἐκτὸς δὲ τῶν τριῶν τούτων κινήσεων ἔχει προσέτι καὶ μίαν φαινομένην, τούτεστι τὴν ἐξ ἀνατολῶν

πρὸς δυσμὰς περὶ τὴν Γῆν ἡμερησίαν κίνησιν, ἣν ἔχει κοινῶς μετὰ πάντων τῶν οὐρανίων σωμάτων, καὶ ἣτις προέρχεται ἐκ τῆς ἐκ δυσμῶν πρὸς ἀνατολὰς εἰς 24 ὥρας περιστροφῆς τῆς Γῆς περὶ τὸν ἐξυτῆς ἄξονα.

Ἡ Σελήνη, κινουμένη περὶ τὴν Γῆν ἐκ δυσμῶν πρὸς ἀνατολὰς, ὡς γίνεται δῆλον ἐκ τῆς πρὸς τοὺς ἀπλανεῖς ἀστέρας καθ' ἡμέραν μεταβαλλομένης θέσεως αὐτῆς, καὶ ἔχουσα πρὸς τὸν ἥλιον, ἐξ οὗ φωτίζεται πάντοτε τὸ πρὸς αὐτὸν ἐστραμμένον ἡμισφαίριον αὐτῆς, ἄλλοτε ἄλλην θέσιν, μᾶς φαίνεται ὑπὸ διάφορα σχήματα, τὰ ὁποῖα ὀνομάζομεν φάσεις τῆς Σελήνης. Τούτων δὲ κυριώτεροι εἶναι τέσσαρες, ὀνομαζόμεναι νέα Σελήνη, πρῶτος τετραγωνισμὸς, πανσέληνος, καὶ δεύτερος τετραγωνισμὸς. Καὶ ὅταν μὲν ἡ Σελήνη ἴσταται μετὰ ἥλιου καὶ Γῆς, καὶ εἶναι, ὡς λέγουσιν, εἰς συζυγίαν ἢ σύνοδον μετὰ τοῦ ἥλιου, τότε ὀνομάζομεν τὸ φαινόμενον τοῦτο νέαν Σελήνην ἢ νουμηνίαν. Κατ' αὐτὸν δὲ τὸν καιρὸν, καθ' ὃν τὸ πρὸς τὸν ἥλιον ἐστραμμένον, καὶ ὅπως ἀπ' ἡμῶν ἀπεστραμμένον ἡμισφαίριον αὐτῆς, εἶναι φωτισμένον, ἡ Σελήνη γίνεται ἀφανής, ἀνατέλλουσα καὶ δύουσα σχεδὸν συγχρόνως μὲ τὸν ἥλιον. Προχωρήσασα δὲ ὀλίγον πρὸς ἀνατολὰς, μᾶς φαίνεται μηνοειδής, ἢ ὄρεπανοειδής. Ἀπ' οὗ δὲ διατρέξῃ τὸ τέταρτον τῆς τροχιάς τῆς, φαίνεται διχότομος καὶ ἡμίφαής· διότι εἶναι τὸ ἡμισυ τοῦ φωτισμένου ἡμισφαιρίου ἐστραμμένον πρὸς ἡμᾶς. Ὀνομάζουσι δὲ τὴν θέσιν ταύτην τῆς Σελήνης πρῶτον τετραγωνισμὸν, εἰς τὸν καιρὸν τοῦ ὁποίου, ἀπέχουσα τοῦ ἥλιου 90°, ἀνατέλλει τὸ μεσημέριον καὶ δύει τὸ μεσονύκτιον. Προχωρήσασα δὲ περαιτέρω γίνεται ἀμφίκυρτος. Ἀπ' οὗ δὲ διανύσῃ τὸ ἡμισυ τῆς τροχιάς τῆς, γίνεται πανσέληνος, μᾶλλον δὲ πλησιφαής. Διότι ὅλον τὸ φωτισμένον ἡμισφαίριον εἶναι ἐστραμμένον πρὸς ἡμᾶς· καὶ τότε λέγομεν ὅτι εἶναι εἰς ἀντίθεσιν μὲ τὸν ἥλιον. Ἐπειδὴ δὲ ἀπέχει ἀπὸ τοῦ ἥλιου πρὸς ἀνατολὰς 180°, ἀνατέλλει, ὅτε δύει ὁ ἥλιος, καὶ δύει, ὅτε ἀνατέλλει ὁ ἥλιος· ἐπομένως φέγγει δι' ὅλης τῆς νυκτός. Ἐφεξῆς δὲ ἔρχεται εἰς τὸν δεύτερον τετραγωνισμὸν, ἀπέχουσα ἀπὸ τοῦ ἥλιου πρὸς ἀνατολὰς 270°, ἢ 90° πρὸς δυσμὰς, καὶ τότε ἀνατέλλει τὸ μεσονύκτιον, καὶ δύει τὸ μεσημέριον. Ἀπ' οὗ δὲ, προχωρήσασα πρὸς τὸν ἥλιον, συζευχθῆ μετ' αὐτοῦ, γίνεται πάλιν νέα Σελήνη.

λήνη. Ὀνομάζεται δὲ ἡ Σελήνη αὐξουσα μὲν ἀπὸ τῆς νοσηρίας μέχρι τῆς πανσελήνου, φθίνουσα δὲ ἀπὸ τῆς πανσελήνου μέχρι τῆς ἐσχάτης φάσεως. Γίνονται δὲ τὰ εἰρημένα σαφέστερα διὰ τοῦ 4 σχήματος, εἰς τὸ ὁποῖον ὁ μὲν Ἕλιος σημειώνεται διὰ τοῦ Η, ἡ δὲ Γῆ διὰ τοῦ Γ, καὶ ἡ Σελήνη διὰ τοῦ Σ.

Ἡ Σελήνη, διὰ τὰ ἐπανελθῆ ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ εἰς τὸν αὐτὸν ἀπλανῆ ἀστέρα, χρειάζεται 27 ἡμ. 7 ὥρ. 43' 5". Ὁ δὲ χρόνος οὗτος ὀνομάζεται περιδικὸς μῆν· διότι εἰς αὐτὸν τὸν χρόνον τελειώνει αὕτη πραγματικῶς μίαν ὀλόκληρον περίοδον, ἢ 360°. Ἐπειδὴ ὅμως κατὰ τὸ χρονικὸν τοῦτο διάστημα δὲν ἔμεινεν ἀκίνητος ὁ Ἕλιος, ἀλλὰ προσέθη κατὰ τὸ φαινόμενον ἐκ δυσμῶν πρὸς ἀνατολὰς τὸ  $\frac{1}{12}$  σχεδὸν τῆς τροχιάς του, ἡ Σελήνη τελειώσασα τὴν περίοδόν της, δὲν ἐμφανίζεται πάλιν ἀκριβῶς ὑπὸ τὴν αὐτὴν φάσιν· διότι αὕτη ἐξαρτᾶται, ὡς ἴδωμεν, ἀπὸ τὴν πρὸς τὸν Ἕλιον θέσιν αὐτῆς. Ἐὰν ἦτο π. χ. πρὸ 27 ἡμ. 7 ὥρ. 43' 5" εἰς σύνοδον ἢ συζυγίαν μετὰ τοῦ Ἑλίου, οὐδόλως ἀπέχουσα ἀπ' αὐτοῦ, πρέπει νὰ τρέξη ἀκόμη ἡμέρας τινάς, διὰ νὰ εὐρεθῆ πάλιν εἰς συζυγίαν μετὰ τοῦ Ἑλίου. Ἀπὸ μιᾶς λοιπὸν φάσεως τῆς Σελήνης μέχρι τῆς αὐτῆς προσεχοῦς φάσεως, ἀπὸ μιᾶς π. χ. νέας Σελήνης ἢ πανσελήνου μέχρι τῆς προσεχοῦς νέας Σελήνης ἢ πανσελήνου, κτλ. παρέρχονται σιμὰ τῶν 27 ἡμ. 7 ὥρ. 43' 5" καὶ 2 ἡμ. 5 ὥρ. 58", ἧτοι 29 ἡμ. 12 ὥρ. 34' 3". Ὁ δὲ χρόνος οὗτος ὀνομάζεται συνοδικὸς μῆν. Τὸ σεληνιακὸν λοιπὸν ἔτος, συνιστάμενον ἐκ 12 συνοδικῶν μηνῶν, ἔχει 354 ἡμ. 8 ὥρ. 48' καὶ 36". Ἄλλ' εἰς τὸ διάστημα τῶν 12 τούτων μηνῶν ἡ Σελήνη διατρέχει τὴν τροχίαν της 13άκις.

Ἡ Σελήνη, κινουμένη περὶ τὴν Γῆν ἔχει πάντοτε τετραμμένα πρὸς ἡμᾶς τὰ αὐτὰ μέρη τῆς ἐπιφανείας της. Τὸ φαινόμενον δὲ τοῦτο προέρχεται ἐκ τῆς περὶ τὸν ἑαυτῆς ἄξονα περιστροφῆς, τῆς ὁποίας ἡ διάρκεια εἶναι ἴση μὲ τὸν χρόνον τῆς περὶ τὴν Γῆν περιόδου της.

### §. 17. Σελήνης καὶ Ἑλίου ἐκλείψεις.

Ἐὰν ἡ τροχιά τῆς Σελήνης ἔκειτο ἐπὶ τοῦ ἐπιπέδου τῆς ἡλιακῆς ἢ γηίνης τροχιάς, ἢ μὲν Σελήνη κατὰ πᾶσαν συζυγίαν ἤθελεν ἐμβαίνειν μετὰ τοῦ

(ΠΛΑΓΡ. ΧΟΡΤ.)

2

Γῆς καὶ Ἥλιου, ἡ δὲ Γῆ κατὰ πᾶσαν ἀντίθεσιν ἤθελε παρεμπίπτει κατ' εὐθείαν μεταξὺ Ἥλιου καὶ Σελήνης. Καὶ εἰς μὲν τὴν πρώτην περίπτωσιν ἤθελεν ἐμποδίζει ἡ Σελήνη τὸν Ἥλιον νὰ φωτίσῃ τὴν Γῆν, καὶ ἠθέλαμεν ἔχει ἔκλειψιν τοῦ Ἥλιου, εἰς δὲ τὴν δευτέραν ἤθελεν ἐμποδίζει ἡ Γῆ τὸν Ἥλιον νὰ φωτίσῃ τὴν Σελήνην, καὶ ἠθέλαμεν ἔχει ἔκλειψιν τῆς Σελήνης (σχ. 5). Ἄλλ' ἡ τροχιά τῆς Σελήνης διακόπτεται ὑπὸ γωνίαν  $5\frac{1}{4}^{\circ}$  τὴν ἡλιακὴν ἢ γῆνιν τροχίαν εἰς δύο ἀντίθετα σημεῖα, ὀνομαζόμενα δεσμοί, ὥστε τὸ μὲν ἡμισυ αὐτῆς κεῖται πρὸς βορρᾶν, τὸ δὲ ἄλλο ἡμισυ πρὸς μεσημβρίαν τῆς ἡλιακῆς τροχίας. Ὅθεν τότε μόνον εἶναι δυνατόν νὰ συμβῆ εἰς τὸν καιρὸν νέας Σελήνης ἔκλειψις τοῦ Ἥλιου, ἢ εἰς τὸν καιρὸν πανσέληνου ἔκλειψις τῆς Σελήνης, ὅταν ἡ Σελήνη τύχῃ νὰ εὐρεθῇ ἐπάνω ἢ πλησίον εἰς ἓνα τῶν δεσμῶν. Ἄλλως δὲ ἡ Σελήνη, εὐρισκομένη κατὰ τὴν νέαν Σελήνην ἢ τὴν πανσέληνον μακρὰν τῶν δεσμῶν, ἴσταται ἢ πρὸς βορρᾶν ἢ πρὸς νότον τῆς ἡλιακῆς τροχίας, καὶ τότε τὸ ἡλιακὸν φῶς προσβάλλει καὶ τὴν Γῆν καὶ τὴν Σελήνην, μὴ κωλυόμενον οὔτε ὑπὸ τῆς μεταξὺ Γῆς καὶ Ἥλιου κειμένης Σελήνης, οὔτε ὑπὸ τῆς μεταξὺ Σελήνης καὶ Ἥλιου κειμένης Γῆς.

Συμβαίνει δὲ εἰς ἕκαστον ἔτος Ἥλιου μὲν ἔκλειψις δύο τοῦλάχιστον, πολλᾶκις ὅμως καὶ τέσσαρες καὶ πέντε, Σελήνης δὲ ἔκλειψις δύο συνήθως ἢ τρεῖς· τυχαίνει ὅμως καὶ καθ' ὅλον τὸ ἔτος νὰ μὴ συμβῆ οὐδεμίαν. Εἶναι δὲ ὀρατὴ ἡ μὲν ἔκλειψις τοῦ Ἥλιου μόνον εἰς ἐκείνας τὰς χώρας, ἐπὶ τῶν ὁποίων πίπτει ἡ σκιά τῆς Σελήνης, ἡ δὲ τῆς Σελήνης εἰς ἀπάσας τὰς χώρας, εἰς τὰς ὁποίας ἡ Σελήνη εἶναι ἐν καιρῷ τῆς ἔκλειψως ὑπεράνω τοῦ ὀρίζοντος. Ὅτι δὲ αἱ μὲν τοῦ Ἥλιου ἔκλειψις συμβαίνει μόνον ἐν καιρῷ νέας Σελήνης, αἱ δὲ τῆς Σελήνης μόνον ἐν καιρῷ πανσέληνου, γίνεται ἐκ τῶν εἰρημένων κατάδηλον.

Ἡ ἔκλειψις τῆς Σελήνης ὀνομάζεται ὀλικὴ μὲν, ἐὰν ἡ ἐπισκότησις αὐτῆς, ἀρχίζουσα ἀπὸ τοῦ ἀνατολικοῦ γόρου, καὶ προχωροῦσα περαιτέρω, ἐξαπλωθῇ ἐφ' ὅλου τοῦ δίσκου μερικὴ δὲ, ἐὰν ἐξαπλωθῇ μόνον ἐπὶ μικροῦ ἢ μεγάλου μέρους τοῦ δίσκου. Τοῦτο δὲ συμβαίνει, ὅταν ἡ Σελήνη ἐν καιρῷ τῆς ἀντιθέσεως εἶναι τόσο μακρὰν τοῦ δεσμοῦ, ὥστε ἡ σκιά τῆς Γῆς δὲν ἐπισκοτάζει ὀλόκληρον τὸν δίσκον αὐτῆς. Παρομοίως δὲ ἡ ἔκλειψις τοῦ Ἥλιου εἶναι καὶ αὐτὴ ὀλικὴ, ἢ μερικὴ, πολλᾶκις δὲ



καὶ δακτυλιοειδῆς. Καὶ ἐὰν μὲν εὐθεῖα γραμμὴ, ἀγομένη ἀπὸ τὸν ὀφθαλμὸν τοῦ παρατηρητοῦ εἰς τὸ κέντρον τοῦ Ἥλιου, ὅν διέρχεται διὰ τοῦ κέντρον τῆς Σελήνης, ἢ ἔκλειψις εἶναι πάντοτε διὰ τὸν τόπον, εἰς ὃν ἵσταται ὁ παρατηρητής, μερικὴ. Ἐὰν δὲ ἡ γραμμὴ αὕτη διέρχεται διὰ τοῦ κέντρον τῆς Σελήνης, ἢ ἔκλειψις τοῦ Ἥλιου εἶναι ἢ δακτυλιοειδῆς, ἢ ὀλική. Καὶ δακτυλιοειδῆς μὲν εἶναι, ἐὰν ἡ φαινομένη διάμετρος τῆς Σελήνης εἶναι μικροτέρα τῆς τοῦ Ἥλιου, ὡς συμβαίνει, ὅταν ἡ μὲν Σελήνη εἶναι ἀπόγειος, ἢ δὲ Γῆ περιήλιος· διότι τότε μένει ἀσκηπὴς φωτεινὸς δακτύλιος τοῦ Ἥλιου. Ὀλικὴ δὲ, ἐὰν ἡ διάμετρος τῆς Σελήνης φαίνεται μεγαλητέρα, ὡς συμβαίνει, ὅταν ἡ μὲν Σελήνη εἶναι περίγειος, ἢ δὲ Γῆ ἀρήλιος· διότι τότε ἡ Σελήνη σκιάζει ὅλον τὸν δίσκον τοῦ Ἥλιου. /

### §. 18. Ἡ γενικὴ βαρύτης.

Ἡ κεκρυμμένη δύναμις, ἢ ἐνεργοῦσα εἰς ὅλον τὸ Πᾶν, καὶ διευθύνουσα τὰς κινήσεις πάντων τῶν οὐρανίων σωμάτων, εἶναι ἡ δύναμις τῆς βαρύτητος. Εἶναι γνωστόν, ὅτι λίθος, ῥιφίεις εἰς τὰ ἄνω, πίπτει πάλιν εἰς τὴν Γῆν. Τοῦτο δὲ τὸ φαινόμενον τὸ ἀποδίδομεν εἰς τὴν βαρύτητα του, ἢ εἰς τὴν ἐφελκυστικὴν δύναμιν τῆς Γῆς. Ἄλλ' ἡ δύναμις αὕτη ἐκτεινομένη εἰς ἀπροσδιόριστους ἀπὸ τῆς Γῆς ἀποστάσεις, ἐλαττοῦται, ὡς ἀπέδειξεν ὁ Νεύτων, ἀναλόγως τῶν ἀπὸ τῶν ἀποστημάτων τετραγώνων.

Ἡ Σελήνη λοιπὸν, ἀπέχουσα ἀπὸ τῆς Γῆς περίπου 60 ἡμιδιαμέτρους αὐτῆς, ἐφελκύεται ὑπ' αὐτῆς, ἢ καταφέρεται εἰς αὐτὴν μὲ ταχύτητα 3600 ἄκτις μικροτέραν τῆς ταχύτητος, μὲ τὴν ὁποίαν φέρεται πρὸς τὴν Γῆν σῶμα πλησίον αὐτῆς εὐρισκόμενον. Ἄλλὰ καὶ οὕτως ἡ δύναμις αὕτη ἤθελε σύρει γρήγορα τὴν Σελήνην ἐπὶ τῆς Γῆς, ἐὰν ὅν ἐνεργοῦσεν ἐναντίον τῆς ἐφελκυσσεως ἄλλη τις δύναμις, ἐμφωλεύουσα εἰς τὴν Σελήνην, καὶ ὀνομαζομένη ἀπόκεντρος δύναμις ἢ κεντρόφυξ. Ἐνθ' λοιπὸν ἡ ἐφελκυστικὴ δύναμις σύρει τὴν Σελήνην πρὸς τὸ κέντρον τῆς τροχιάς τῆς, τὴν Γῆν, ἢ ἀπόκεντρος δύναμις τὴν βιάζει νὰ ἀπομακρυνθῇ ἀπ' αὐτῆς· καὶ οὕτω διὰ τῆς ἐνεργείας ἀμφοτέρων τῶν δυνάμεων προκύπτει κίτ

νησις κατὰ τὴν μεταξύ τῶν ἐνεργουσῶν δύο δυνάμεων ἀγομένην γραμμῆν, ἥτις διὰ τὴν ἴσην αὐτῶν ἐνέργειαν εἶναι εἰς τὰ οὐράνια σώματα σχεδὸν κυκλοειδῆς. Ἡ ἐφελκυστικὴ λοιπὸν δύναμις, ἐνεργοῦσα ἐναντίον τῆς ἀποκέντρου δυνάμεως, εἶναι ὁ ἀόριστος δεσμός, δι' οὗ εἶναι ἡ Σελήνη αἰωνίως συνδεδεμένη μετὰ τῆς Γῆς.

Καθὼς δὲ ἡ Γῆ ἔλκει τὴν Σελήνην, οὕτως ἔλκει καὶ ἡ Σελήνη τὴν Γῆν, ἀλλὰ μὲ δύναμιν πολὺ μικροτέραν· ἐπειδὴ ἡ μάζα αὐτῆς εἶναι μικροτέρα ἀπὸ τὴν τῆς Γῆς, καὶ ἡ ἐφελκυστικὴ δύναμις τῶν σωμάτων εἶναι ἀνάλογος μὲ τὰς μάζας αὐτῶν. Ἀλλὰ καὶ τὰ δύο ταῦτα σώματα καὶ πάντες οἱ πλανῆται καὶ κομήται ἔλκονται πάλιν ὑπὸ τοῦ Ἥλιου, ὡς τοῦ μεγίστου πάντων τούτων τῶν σωμάτων. Ἡ ἄμετρος λοιπὸν μάζα τοῦ οὐρανοῦ τούτου σώματος καὶ ἡ μετ' αὐτῆς συνδεδεμένη ἐφελκυστικὴ δύναμις κρατοῦσιν εἰς τὰς τροχιάς των τὰ πολλὰ ταῦτα σώματα. Ἀλλ' ἡ δύναμις αὕτη, ἥτις ἐκτείνεται ὄχι μόνον εἰς τὴν Γῆν, ἀλλὰ καὶ εἰς πάντα τὰ σώματα τοῦ ἡμετέρου ἡλιακοῦ συστήματος, ἐκτείνεται ἀναμφιβόλως εἰς ἅπαντα τὰ οὐράνια σώματα, καὶ συνέχει τὸ σύστημα τοῦ Παντός, συνδέουσα πρὸς ἄλληλα τὰ οὐράνια σώματα. Εὐλόγως λοιπὸν ὀνομάζεται αὕτη γενικὴ βαρύτης.

## Γ'.

ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΕΠΙ ΤΗΣ ΟΥΡΑΝΙΟΥ ΚΑΙ ΓΗΙΝΗΣ ΣΦΑΙΡΑΣ ΚΟΟΥΜΕΝΩΝ  
ΣΗΜΕΙΩΝ ΚΑΙ ΓΡΑΜΜΩΝ, ΑΝΑΓΚΑΙΩΝ ΕΙΣ ΤΗΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗΝ  
ΔΙΑΙΡΕΙΝ ΑΥΤΩΝ.

## §. 19. Ὅριζων.

Εἰς πάντα ἐλεύθερον τόπον ἰστάμενοι νομίζομεν, ὅτι ὁ Οὐρανὸς ψαύει τῆς Γῆς, καὶ σχηματίζει κυκλικὴν περιφέρειαν, εἰς τῆς ὁποίας τὸ κέντρον εὐρισκόμεθα. Προέρχεται δὲ τοῦτο ἐκ τοῦ ὅτι δὲν βλέπομεν τὸν διὰ μέσου χῶρον, τὸν μεταξύ τῶν ἐσχάτων σημείων τοῦ ὄρατου οὐρανοῦ, ἐξ ὧν ἔρχονται αἱ φωτιστικαὶ ἀκτῖνες, καὶ τῶν σημείων, εἰς ἃ ἐφάπτονται τῆς γῆινης σφαίρας, φερόμεναι εἰς τὸν ὀφθαλμόν. Τὴν κυκλικὴν δὲ ταύτην πε-

ριφύρειαν, ἣν σχηματίζουσιν ὁμοῦ εἰς ἑκατέραν τῶν σφαιρῶν τὰ σημεῖα ταῦτα τῆς τε οὐρανίου καὶ τῆς γῆνης σφαίρας, ὀνομάζομεν αἰσθητὸν ὀρίζοντα. Πρέπει λοιπὸν ἐνταῦθα νὰ διακρίνωμεν δύο κύκλους, οἵτινες μόνον κατὰ τὸ φαινόμενον συμπίπτουσιν εἰς ἓνα, τὸν αἰσθητὸν γῆϊνον ὀρίζοντα, καὶ τὸν αἰσθητὸν οὐράνιον ὀρίζοντα, τοῦτέστιν ἐκεῖνον τὸν κύκλον, ὅστις περιορίζει τὸ ὄρατὸν μέρος τῆς γῆνης σφαίρας, καὶ ἐκεῖνον, ὅστις χωρίζει τὸ ὄρατὸν μέρος τῆς οὐρανίου σφαίρας. Εἶναι δὲ φανερόν, ὅτι ὅσον ὑψηλότερος εἶναι ὁ τόπος, ἐφ' οὗ ἰστάμεθα, τόσοι μεγαλύτερον εἶναι τὸ ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα μέρος τοῦ Οὐρανοῦ καὶ τῆς Γῆς, τὸ ὅποιον ἐυνάμεθα ἐκεῖθεν νὰ ἴδωμεν.

Ἐὰν δὲ νοήσωμεν παραλλήλως πρὸς τὸ ἐπίπεδον τοῦ αἰσθητοῦ ὀρίζοντος ἐπίπεδον, διερχόμενον διὰ τοῦ κέντρου τῆς Γῆς, τὸ ἐπίπεδον τοῦτο σχηματίζει διὰ τὸν τόπον, εἰς ὃν ἰστάμεθα, τὸν καλούμενον νοητὸν ὀρίζοντα, ὅστις, ὡς καὶ ὁ αἰσθητός, εἶναι διπλούς, οὐράνιος καὶ γῆϊνος νοητός ὀρίζων.

Ἐὰν ἀπὸ τοῦ κέντρου τοῦ ὀρίζοντος, εἰς τὸ ἰστάμεθα, ἀχθῆ κατ' ἐπίνοιαν κάθετος, καὶ προεκβληθῆ ἑκατέρωθεν μέχρι τοῦ οὐρανοῦ, αὕτη θέλει εἰσθαι ὁ ἄξων τοῦ ὀρίζοντος, τοῦ ὁποίου τὸ μὲν πέρασ, τὸ εἰς τὸ ὄρατὸν ἡμισφαίριον εὑρισκόμενον, καὶ κατέως ὑπεράνω τῆς κορυφῆς ἡμῶν κείμενον, κατακόρυφον σημεῖον καλεῖται, ἀραβαστί δὲ ζενίθ· εἶναι δὲ τὸ ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα τόπου τινὸς ὕψιστον σημεῖον τοῦ οὐρανοῦ· τὸ δὲ εὑρισκόμενον εἰς τὸ ἀόριστον ἡμισφαίριον, καὶ κατέως ὑπὸ τοὺς πόδας ἡμῶν κείμενον, ἀντικόρυφον σημεῖον καλεῖται, ἀραβαστί δὲ ναδίρ· καὶ τὰ δύο δὲ ὁμοῦ εἶναι οἱ πόλοι τοῦ ὀρίζοντος, ἀπέχοντες ἀπὸ τοῦ νοητοῦ ὀρίζοντος  $90^\circ$ . Τὸ δὲ ὕψος παντός ἄλλου σημείου ἐν τῷ οὐρανῷ προσδιορίζεται παρομοίως διὰ τῆς ἀπὸ τοῦ νοητοῦ ὀρίζοντος ἀποστάσεως αὐτοῦ, μετρουμένης διὰ τοῦ τόξου τοῦ κατὰ κορυφὴν κύκλου, τοῦ μεταξὺ τοῦ σημείου καὶ τοῦ ὀρίζοντος περιλαμβανομένου. Εἶναι δὲ κατακόρυφὴν κύκλοι μέγιστοι κύκλοι, διερχόμενοι διὰ τῶν πόλων τοῦ ὀρίζοντος, καὶ τέμνοντες ἐπομένως κατέως τὸν ὀρίζοντα εἰς δύο ἕκ διαμέτρου ἀντικείμενα σημεῖα.

Ἐκ τῶν εἰρημένων ἐπεταὶ 1) ὅτι ὁ ὀρίζων διαιρεῖ τὸν Οὐρανὸν καὶ τὴν Γῆν εἰς τὸ ὄρατὸν μέρος καὶ εἰς τὸ ἀόρατον, καὶ προσδιορίζει τὴν ἀ-

νατολήν και δύσιν τῶν ἀστέρων και τοῦ Ἡλίου, ἐπομένως τὴν ἡμέραν και τὴν νύκτα· διότι ἡμέρα μὲν ὀνομάζεται τὸ χρονικὸν διάστημα, καθ' ὃ εὐρίσκεται ὁ Ἥλιος ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα, **νύκτα** δὲ τὸ χρονικὸν διάστημα, καθ' ὃ μένει κεκρυμμένος ὑπὸ τὸν ὀρίζοντα· τὰ δὲ φῶς, τὸ ὅποιον προηγείται τῆς ἀνατολῆς και ἔπεται μετὰ τὴν δύσιν, ὀνομάζεται **λευκαυγὴς ἢ λευκόφως**. 2) ὅτι πᾶς ἄνθρωπος και πᾶς τόπος ἔχει τὸν ὀρίζοντά του, και τὸ κατακόρυφον και ἀντικόρυφον σημεῖόν του ἄτινα ὅμως και τὰ τρία μετακινουῦνται, ἅμα τὸ ἀντικείμενον, εἰς ὃ ἀνήκουσι, μεταβάλλη καθ' ὅποιανδήποτε διεύθυνσιν τὴν θέσιν του. 3) ὅτι ὁ αἰσθητὸς και ὁ νοητὸς γήινος ὀρίζων ἀπέχουσιν ἀπ' ἀλλήλων κατὰ τὸ ἥμισυ τῆς διαμέτρου τῆς Γῆς. Ἄλλ' ἐπειδὴ ἡ ἡμιδιάμετρος τῆς Γῆς κατ' ἀναφορὰν πρὸς τὴν ἄμετρον ἀπόστασιν τῶν ἀπλανῶν ἀστέρων λογίζεται ὡς μηδέν, ἐκλαμβάνονται εἰς τὴν ἀστρονομίαν και οἱ δύο ὀρίζοντες ὡς συμπίπτοντες εἰς ἓν. Εἰς τὸ ὅ σχῆμ. αβ εἶναι ὁ αἰσθητὸς γήινος ὀρίζων τοῦ κατὰ τὸ σημεῖον Θ τῆς γήινης σφαίρας ἵσταμένου θεατοῦ, και ΑΒ ὁ νοητὸς αὐτοῦ γήινος ὀρίζων, γδ ὁ αἰσθητὸς, και ΓΔ ὁ νοητὸς οὐράνιος ὀρίζων, Ε δὲ και Ζ τὸ κατακόρυφον και ἀντικόρυφον σημεῖον, και ΕΓ εἰς ἓκ τῶν κατὰ κορυφὴν κύκλων.

Τὸ μέρος τοῦ ὀρίζοντος, ἀπὸ τοῦ ὁποῦ ἀναβαίνει ὁ Ἥλιος ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα ἢ ἀνατέλλει, ὀνομάζομεν **Ἀνατολήν**, τὸ δὲ μέρος, ἀπὸ τοῦ ὁποῦ καταβαίνει ὑπὸ τὸν ὀρίζοντα ἢ δύει, ὀνομάζομεν **δύσιν**, τὸ δὲ μέρος τοῦ ὀρίζοντος, πρὸς τὸ ὅποιον ἵσταται κατὰ τὸ μεσημέριον, ὀνομάζομεν **μεσημβρίαν ἢ νότον**, και τὸ ἐκ διαμέτρου ἀντικείμενον **βορρᾶν ἢ ἀρκτον**. Ὑπὸ τὰ ὀνόματα ἐξ ταῦτα νοοῦμεν χωρὶς τοῦ ὀρίζοντος ἢ διαστήματα. Ἄλλ' ὑπὸ τὰ ὀνόματα, ἀνατολικὸν σημεῖον, δυτικὸν σημεῖον, νότιον ἢ μεσημβρινὸν σημεῖον, και βορειον ἢ ἀρκτικὸν σημεῖον, νοοῦμεν σημεῖα τοῦ ὀρίζοντος, κείμενα ἀκριβῶς ἐν τῷ μεσῷ τῶν εἰρημένων χωρίων τοῦ ὀρίζοντος. Τὰ τέσσαρα δὲ ταῦτα σημεῖα τοῦ ὀρίζοντος, τὰ ὁποῖα ἀπέχουσιν ἀπ' ἀλλήλων 90°, και διὰ τῶν ὁποίων διαιρεῖται ὁ ὀρίζων εἰς τέσσαρα ἴσα μέρη, προσδιορίζονται αὕτως. Ἐὰν τὸ μεσημέριον κατὰ τὴν 12 ὥραν στραφῆ τις πρὸς τὸν Ἥλιον, ὅστις, φερόμενος ἐξ ἀνατολῶν πρὸς δυσμᾶς, εὐρίσκεται τότε εἰς τὸ ὑψηλότερον σημεῖον, και νοήση κατὰ κορυφὴν κύκλον, διερχόμενον διὰ τοῦ

σημείου τούτου, καὶ φθάνοντα μέχρι τοῦ ὀρίζοντος, τὰ δύο σημεία, εἰς τὰ ὅποια τέμνει ὁ κύκλος οὗτος τὸν ὀρίζοντα, εἶναι τὸ νότιον ἢ μεσημβρινόν, καὶ τὸ βόρειον ἢ ἀρκτικόν, ἐξ ὧν νότιον μὲν εἶναι τὸ ἔμπροσθεν αὐτοῦ, βόρειον δὲ τὸ ὀπίσθεν αὐτοῦ εὐρισκόμενον. Ὀνομάζονται δὲ οὕτω διότι ὁ κατὰ κορυφὴν οὗτος κύκλος διέρχεται διὰ τοῦ ὀρατοῦ εἰς ἡμᾶς ἀρκτικῷ ἢ βορείου πόλου προεκβαλλόμενος δὲ καὶ ἀπὸ τοῦ νοτίου σημείου ὑπὸ τὸν ὀρίζοντα φθάνει εἰς τὸν ἀνταρκτικὸν ἢ νότιον πόλον. Εὐθεῖα δὲ, τέμνουσα διχα, ἀλλὰ κατὰ κάθετον, τὴν γραμμὴν, ἣτις συνάπτει τὰ εἰρημμένα δύο σημεία, μᾶς δεικνύει τὰ ἄλλα δύο σημεία τοῦ ὀρίζοντος, τὸ ἀνατολικὸν καὶ τὸ δυτικόν. Τὰ δύο δὲ ταῦτα σημεία ἐνδέχεται νὰ διακρίνωμεν ἀκριβῶς κατὰ τὴν  $\frac{9}{21}$  Μαρτίου καὶ  $\frac{11}{25}$  Σεπτεμβρίου, διότι ὁ ἥλιος μόνον εἰς τὰς δύο ταύτας ἡμέρας τὴν μὲν πρωΐαν κατὰ τὴν 6 ὥραν ἀνατέλλει ἀκριβῶς ἀπὸ τοῦ ἀνατολικοῦ σημείου, τὸ δὲ ἑσπέρας κατὰ τὴν 6 ὥραν ἕξει ἀκριβῶς ἀπὸ τοῦ δυτικοῦ.

Μεταξὺ δὲ τῶν 4 τούτων σημείων, τὰ ὅποια ὀνομάζονται κύρια καὶ πρωτεύοντα, ἐξ ὧν τὸ μὲν ἀνατολικὸν θελομεν σημειῶναι εἰς τὸ ἐξῆς μὲ τὸ ἀρχικὸν σημεῖον Δ, τὸ δὲ νότιον μὲ τὸ Ν, τὸ δὲ δυτικὸν μὲ τὸ Δ, καὶ τὸ βόρειον μὲ τὸ Β, εὐρίσκονται διὰ τῆς διχοτομίας τῶν 4 τόξων, εἰς ἃ διηρέθη ὁ ὀρίζων, ἄλλα 4 σημεία δευτερεύοντα, ἀπέχοντα ἀπὸ τῶν πρωτεύοντων  $45^\circ$ . τὰ δὲ ὀνόματα αὐτῶν συντίθενται διὰ τὸ εὐμνημόνευτον ἐκ τῶν ὀνομάτων τῶν παρακειμένων πρωτεύοντων σημείων, οὕτως ὅμως, ὥστε τὰ ὀνόματα βόρειον καὶ νότιον προηγῶνται εἰς τὴν σύνθεσιν. Τὸ μεταξὺ λοιπὸν Ν καὶ Δ ὀνομάζεται νοτιοανατολικόν, γραφόμενον διὰ τὴν συντομίαν ΝΔ, τὸ μεταξὺ Ν καὶ Δ νοτιοδυτικόν (ΝΔ), τὸ μεταξὺ Β καὶ Δ βορειοδυτικόν (ΒΔ), καὶ τὸ μεταξὺ Β καὶ Δ βορειοανατολικόν (ΒΑ). Ἐὰν δὲ πάλιν τὰ μεταξὺ τῶν 4 πρωτεύοντων καὶ τῶν 4 δευτερεύοντων σημείων τίξαι διχοτομηθῶσι, προκύπτουσιν 8 ἄλλα σημεία, ἐξ ὧν τὸ μὲν μεταξὺ Δ καὶ ΝΔ ὀνομάζεται ἀνατολικὸν νοτιοανατολικόν (ΑΝΑ), τὸ δὲ μεταξὺ ΝΑ καὶ Ν νότιον νοτιοανατολικόν (ΝΝΑ), τὸ δὲ μεταξὺ Ν καὶ ΝΔ νότιον νοτιοδυτικόν (ΝΝΔ), τὸ δὲ μεταξὺ ΝΑ καὶ Δ δυτικὸν νοτιοδυτικόν, (ΑΝΔ), τὸ δὲ μεταξὺ Δ καὶ ΒΔ δυτικὸν βορειο-

δυτικόν (ΔΒΔ), τὸ δὲ μεταξύ ΒΔ καὶ Β βόρειον βορειοδυτικόν (ΒΒΔ), τὸ δὲ μεταξύ Β καὶ ΒΑ βόρειον βορειοανατολικόν (ΒΒΑ), τὸ δὲ μεταξύ Α καὶ ΒΑ ἀνατολικόν βορειοανατολικόν (ΑΒΑ). Οὕτω λοιπὸν γίνονται 16 σημεῖα τοῦ ὀρίζοντος, διηρημένους εἰς 16 τόξα, ἀπέχοντα ἀπ' ἀλλήλων  $22\frac{1}{2}$  μοίρ. Οἱ ναυτικοὶ ὅμως διὰ τὴν ἀκριβειαν ἐδιχοτόμησαν ἕκαστον τῶν εἰρημένων 16 τόξων, καὶ οὕτω διηρέθη ὁ ὀρίζων εἰς 32 τόξα καὶ σημεῖα, ἀπέχοντα ἀπ' ἀλλήλων  $11^{\circ}15'$ . (σχ. 7).

Τὰ 32 δὲ ταῦτα μέρη, εἰς ἃ διαμερεῖται ὁ ὀρίζων, μεταχειρίζονται οἱ ναυτικοὶ καὶ ὡς μέρη, ἐξ ὧν πνέουσιν οἱ ἄνεμοι, καλούμενοι μὲ τὰ αὐτὰ ὀνόματα τῶν μερῶν ἀλλὰ τότε τὰ ὀνόματα ἐκφράζονται ὄχι οὐδετέρως, ἀλλ' ἄρσενικῶς, διὰ νὰ ἐξυπακούεται ἕξωθεν τὸ, ἄνεμος· ὅσον νοτιοανατολικός, νοτιοδυτικός (ἄνεμος) κτλ. Εἶναι δὲ σημειωμένοι οἱ 32 ἄνεμοι εἰς τὴν ναυτικὴν πιξίδα, εἰς τῆς ὁποίας τὸ μέσον εἶναι μαγνητικὴ βελόνη, ἣτις ἔχει τὴν ἰδιότητα, κινουμένη ἐλευθέρως, νὰ λαμβάνη τοιαύτην θέσιν, ὥστε τὸ μὲν τῶν ἄκρων αὐτῆς νὰ βλέπη πρὸς τὸ βόρειον, τὸ δὲ ἕτερον πρὸς τὸ νότιον σημεῖον τοῦ ὀρίζοντος. Εἰς διαφόρους ὅμως τόπους, ἀλλὰ καὶ εἰς τὸν αὐτὸν τόπον κατὰ διαφόρους χρόνους, παρεκκλίνει ἡ μαγνητικὴ βελόνη κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον πρὸς ἀνατολὰς ἢ δυσμὰς. Οὕσης ὅμως γνωστῆς τῆς ἐκκλίσεως ταύτης, προσδιορίζονται πολλὰ εὐκόλα τὰ μέρη τοῦ ὀρίζοντος.

Κατὰ μὲν τοὺς χρόνους τοῦ Ὁμήρου ἠριθμοῦντο τέσσαρες μόνον ἄνεμοι, Βορέας, Νότος, Εὖρος καὶ Ζέφυρος. Ἐφεξῆς δὲ ἔλαβον καὶ οἱ μεταξὺ αὐτῶν πνεόντες ἰδιαιτέρα ὀνόματα, τὰ ὁποῖα ὅμως εὐρίσκομεν εἰς τοὺς συγγραφεῖς μετῆλλαγμένα. Εἰς τοὺς εἰρημένους λοιπὸν τέσσαρες προστεθήσαν ἀκόμη τέσσαρες. Καικίας (ΒΔ), Εὖρος (ΝΑ), (τὸν Εὖρον τοῦ Ὁμήρου τὸν ὀνόμασαν τώρα Ἀπηνιώτην), Αἰψ (ΝΑ) ἢ Ἀργέστης (ΒΔ). Τοὺς ἀνέμους δὲ τούτους ἀναφέρουσι ὁ Ἀριστοτέλης καὶ ὁ Ἀγαθῆμπος, καὶ τούτους δεικνύει καὶ ὁ δικτάγωνος πύργος τοῦ Ἀνδρονίκου, νῦν δὲ πύργος Αἰδίου ὀνομαζόμενος, ὁ διασωθεὶς εἰς τὰς Ἀθήνας (1, Σκίρων (ΒΔ), ὁ ἀπὸ τὸν Ἀριστοτέλην καὶ ἄλλους ὄχι μόνον Σκίρων, ἀλλὰ καὶ Ἀργέστης καὶ Ὀλυμπίας καὶ Ἰάπις ὀνομαζόμενος, 2, Βορέας (Β), ἀπὸ τὸν Ἀριστοτέλην καὶ ἄλλους συγγραφεῖς ὀνομαζόμενος καὶ Ἀπαρκτίας, 3, Καικίας (ΒΔ), 4, Ἀπηνιώτης (Δ), 5, Εὖρος (ΝΑ), 6, Νότος (Ν), 7, Αἰψ (ΝΑ), 8, Ζέφυρος (Δ)). Ἐκτὸς δὲ τούτων ἀναφέρονται ἀπὸ τὸν Ἀριστοτέλην ἀκόμη τρεῖς ἄλλοι ἄνεμοι, Μέσης, μεταξύ Β καὶ ΒΔ, Φοινικίας, μεταξύ ΝΑ καὶ Ν, ἔθρασκίας, μεταξύ ΒΔ καὶ Β. Ὁ δὲ συγγραφεὺς τοῦ εἰς τὸν Ἀριστοτέλην ἀποδιδόμενου βιβλίου, « Περὶ κόσμου » ὀνομάζει τὸν μὲν Νέσην Βορέαν, τὸν δὲ Φοινικίαν Εὐρόνστον, καὶ προσθεῖτε καὶ δωδέκατον ἄνεμον

μεταξύ Ν και ΝΔ, τόν Λιθόνοστον ἢ Λιθοφοίνικα ἢ καὶ Λευκόνοστον ὀνομαζόμενον (βλ. καὶ Κοραῆ τὴν Γαλλ. μετάφρ. τοῦ περὶ ἀέρων, ὑδάτων καὶ τόπων τοῦ Ἰπποκράτους Τόμ. Ι. σελ. LIX καὶ ἐφεξῆς.)

## §. 20. Πόλοι, ἄξων, Ἰσημερινός, καὶ παράλληλοι κύκλοι.

Καὶ ὁ ἥλιος καὶ ὅλοι οἱ ἄλλοι ἀστέρες φαίνονται ὅτι περιστρέφονται περὶ τὴν Γῆν ἐξ ἀνατολῶν πρὸς δυσμὰς εἰς διάστημα 24 ὥρῶν, καταγράφοντες κύκλους, οἱ μὲν μεγαλητέρους, οἱ δὲ μικροτέρους. Ἡ κοινὴ δὲ αὕτη κίνησις φαίνεται ὅτι γίνεται περὶ δύο σημεῖα ἀκίνητα, τὰ ὁποῖα ὀνομάζομεν **πόλους τοῦ οὐρανοῦ**, ἐξ ὧν ὁ μὲν φαινόμενος εἰς ἡμᾶς καλεῖται **βόρειος ἢ ἀρκτικός**, ὀνομασθεὶς οὕτως ἐκ τοῦ ἀστερισμοῦ τῆς μικρᾶς Ἄρκτου, εἰς ἧς τὴν οὐρὰν εὐρίσκειται, ὁ δὲ ἀόρατος εἰς ἡμᾶς **νότιος ἢ ἀνταρκτικός**. Εὐθεῖα δὲ γραμμὴ, ἀγομένη κατ' ἐπίνοιαν ἀπὸ τοῦ ἑνὸς πόλου μέχρι τοῦ ἄλλου, ὀνομάζεται **ἄξων τοῦ οὐρανοῦ**.

Ἐπειδὴ δὲ ἡ περιστροφή αὕτη τοῦ οὐρανοῦ προέρχεται ἐκ τῆς ἐκ δυσμῶν πρὸς ἀνατολὰς περιστροφῆς τῆς Γῆς, ἔπεται ὅτι τὰ σημεῖα τῆς Γῆς, τὰ εἰς τοὺς πόλους τοῦ οὐρανοῦ ἀντιστοιχοῦντα, εἶναι οἱ **πόλοι τῆς Γῆς**, ὀνομαζόμενοι ὁ μὲν **ἀρκτικός ἢ βόρειος**, ὁ δὲ **ἀνταρκτικός ἢ νότιος**, ἡ δὲ συνδέουσα αὐτοὺς γραμμὴ, εἶναι ὁ **ἄξων αὐτῆς**, ὅστις, προεκβαλλόμενος κατ' ἐπίνοιαν μέχρι τοῦ οὐρανοῦ, ἀποτελεῖ τὸν ἄξονα αὐτοῦ, περὶ τὸν ὁποῖον φαίνεται ὅτι περιστρέφεται.

Ἐκ τῶν εἰρημέγων κύκλων, εἰς καταγράφουσι κατὰ τὸ φαινόμενον αἱ ἀστέρες, ὁ μέγιστος ὀνομάζεται **Ἰσημερινός**, ἀπέχων 90° ἀπ' ἑκάτερου πόλου, καὶ διαιρῶν ὅλον τὸν οὐρανὸν εἰς δύο ἡμισφαίρια, εἰς **ἀρκτικὸν ἢ βόρειον**, εἰς τοῦ ὁποῖου τὸ μέσον εἶναι ὁ ἀρκτικός πόλος, καὶ εἰς **ἀνταρκτικὸν ἢ νότιον**, εἰς τοῦ ὁποῖου τὸ μέσον εἶναι ὁ ἀνταρκτικός πόλος. Ὡς μέγιστος δὲ κύκλος τέμνεται ὑπὸ τοῦ ἐπίσης μεγίστου κύκλου, τοῦ ὀρίζοντος παντὸς τόπου εἰς δύο ἴσα μέρη, καὶ ὀνομάζεται **Ἰσημερινός**· διότι ὁ ἥλιος εἰς τὴν κατὰ τὸ φαινόμενον ἐτήσιαν αὐτοῦ περιστροφήν ἴσεται ἐπ' αὐτοῦ δις τοῦ ἐνιαυτοῦ κατὰ τὴν  $\frac{9}{24}$  Μαρτίου καὶ  $\frac{11}{25}$  Σεπτεμβρίου, καὶ τότε ἡ ἡμέρα εἶναι ἴση μετ' τὴν νύκτ.

κατὰ δι' ὅλους τοὺς κατοίκους τῆς Γῆς. Νοεῖται δὲ ὁ κύκλος οὗτος καὶ ἐπὶ τῆς γῆινης σφαίρας κατὰ τὸ μέσον τῆς μεταξύ τῶν δύο πόλων ἀποστάσεως, καὶ διαιρεῖ καὶ αὐτὸς τὴν Γῆν εἰς δύο ἡμισφαίρια, εἰς ἀρκτικὸν ἢ βόρειον, καὶ εἰς ἀνταρκτικὸν ἢ νότιον. Μὲ τὸ ἐπίπεδον δὲ τούτου συμπίπτει τὸ ἐπίπεδον τοῦ οὐρανοῦ Ἰσημερινῷ· διότι ἢ κατὰ τὸ φαινόμενον σφαῖρα τοῦ οὐρανοῦ περικλείει ἐν ἑαυτῇ τὴν σφαῖραν τῆς Γῆς οὕτως, ὥστε ἀμφότερα ἔχουσιν ἐν κοινὸν κέντρον.

Μεγίστους κύκλους τῆς σφαίρας ὀνομάζομεν ἐκείνους, οἵτινες ἔχουσι κέντρον αὐτὸ τὸ κέντρον τῆς σφαίρας.

Καὶ οἱ λοιποὶ παράλληλοι μὲ τὸν Ἰσημερινὸν κύκλοι, τοὺς ὁποίους καταγράφουσιν εἰς τὴν ἡμερησίαν περιστροφὴν τῶν οὐρανίων ἀστέρων, νοοῦνται καὶ ἐπὶ τῆς γῆινης σφαίρας. Οὗτοι δὲ ὅσον περισσότερον πλησιάζουσιν εἰς τοὺς πόλους, τόσον γίνονται μικρότεροι· διότι ἢ ἐπιφάνεια τῆς Γῆς ἐλαττοῦται βαθμιδῶν ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινῷ πρὸς τοὺς πόλους. Ἐντεῦθεν δὲ καὶ ἡ φαινομένη κίνησις τῶν ἀστέρων εἰς μὲν τὸν Ἰσημερινὸν εἶναι ταχυτάτη, βραδύνεται δὲ τόσον περισσότερον, ὅσον οὗτοι ἴστανται πλησιέστεροι εἰς τοὺς πόλους. Ἐξ αὐτῶν δὲ διασημότεροι εἶναι

1) Οἱ δύο Τροπικοί, οἵτινες σημειοῦσιν τὴν μεγίστην ἀπομάκρυνσιν τοῦ Ἥλιου ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινῷ, ἐπομένως τὰ ὄρια, πέραν τῶν ὁποίων ἐν πίπτουσι κατέως αἱ ἡλιακαὶ ἀκτῖνες. Ἀπέχουσι δὲ ἕκαστος πρὸς βορρᾶν καὶ πρὸς μεσημβρίαν τοῦ Ἰσημερινῷ  $23\frac{1}{2}$  μοίρ. καὶ ὀνομάζονται οὕτω· διότι ὁ Ἥλιος, ἀφ' οὗ φθάσῃ εἰς τὰ σημεῖα, διὰ τῶν ὁποίων διέφρχονται οἱ κύκλοι οὗτοι, τρέπεται κάλιν πρὸς τὸν Ἰσημερινὸν. Καὶ εἰς μὲν τὸν Τροπικὸν τοῦ βορείου ἡμισφαιρίου φθάνει τὴν  $\frac{9}{21}$  Ιουνίου, εἰς δὲ τὸν Τροπικὸν τοῦ νοτίου ἡμισφαιρίου τὴν  $\frac{9}{21}$  Δεκεμβρίου.

2) Οἱ δύο Πολικοί, οἵτινες ἀπέχουσιν ἀπὸ τῶν πόλων τόσον, ὅσον οἱ Τροπικοί ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινῷ, τοῦτέστιν  $23\frac{1}{2}$  μοίρ. Ἀλλὰ καὶ περὶ τῶν Τροπικῶν καὶ περὶ τῶν Πολικῶν κύκλων, οἵτινες νοοῦνται καὶ ἐπὶ τῆς γῆινης σφαίρας, θέλει γίνεαι λόγος καὶ εἰς τὰ ἑφεξῆς.

Ὁ Ἰσημερινὸς καὶ οἱ παράλληλοι μὲ αὐτὸν κύκλοι ὀνομάζονται καὶ ἡμερήσιοι κύκλοι· διότι, ὡς ἴδαμεν, ἡ ἡμερησία κίνησις τῶν ἀστέρων γίνεται ἐπὶ τοῦ Ἰσημερινῷ καὶ τῶν παραλλήλων. Ὅσον λοιπὸν περισσότερον ἢ ὀλιγώτερον μέρος τοῦ ἡμερησίου κύκλου ἐκάστου ἀστέρος



κεῖται ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα, τὸσον μακρότερος ἢ βραχυτέρος εἶναι ὁ χρόνος, καθ' ὃν εἶναι ὄρατός ὁ ἀστὴρ. Ἐὰν δὲ ἀναφέρωμεν τὰ λεγόμενα εἰς τὸν ἥλιον, ἐξάγεται ὅτι ἡ διάρκεια τῆς ἡμέρας εἰς τόπον τινὰ ἐξαρτᾶται ἀπὸ τοῦ ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα τοῦ τόπου τούτου μεγαλητέρου ἢ μικροτέρου μέρους τοῦ ἡμερησίου κύκλου, τὸν ὅποιον διατρέχει ὁ ἥλιος.

Εἰς τὸ 8 σχῆμ. ΓΔ παριστάνει τὸν οὐράνιον καὶ γδ τὸν γήινον ἡμερινόν· Β καὶ Ν τοὺς πόλους τοῦ οὐρανοῦ, καὶ β καὶ ν τοὺς πόλους τῆς Γῆς. ΕΖ καὶ ΗΘ τοὺς Τροπικούς τοῦ οὐρανοῦ, καὶ εζ καὶ ηθ τοὺς Τροπικούς τῆς Γῆς. ΙΚ καὶ ΛΜ τοὺς Πολικούς τοῦ οὐρανοῦ, καὶ ικ καὶ λμ τοὺς πολικούς τῆς Γῆς.

### §. 21. Μεσημβρινός.

Κύκλος μέγιστος, διερχόμενος διὰ τῶν δύο πόλων τοῦ οὐρανοῦ καὶ διὰ τοῦ κατακορύφου καὶ ἀντικορύφου σημείου τόπου τινος, ὀνομάζεται οὐράνιος μεσημβρινός τοῦ τόπου. Τοιοῦτος δὲ κύκλος, κείμενος ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ ἐπιπέδου μὲ τὸν οὐράνιον μεσημβρινόν, νοεῖται καὶ ἐπὶ τῆς γήινης σφαίρας, καὶ εἶναι ὁ γήινος μεσημβρινός τοῦ τόπου. Ὀνομάζεται δὲ ὁ κύκλος οὗτος μεσημβρινός διότι, ὅταν ὁ ἥλιος εἰς τὴν ἡμερησίαν αὐτοῦ περιστροφὴν φθάσῃ εἰς τὸν οὐράνιον μεσημβρινόν τοῦ τόπου, γίνεται ἀμέσως μεσημέριον εἰς τὸν τόπον αὐτόν.

Ἐκ τῶν εἰρημένων ἔπεται, ὅτι ὁ μεσημβρινός τέμνει καὶ τὴν οὐράνιον καὶ τὴν γήινην σφαῖραν εἰς δύο ἡμισφαίρια, εἰς ἀνατολικὸν καὶ εἰς δυτικόν· ὅτι διέρχεται καθέτως καὶ διὰ τοῦ ἡμερινοῦ καὶ διὰ πάντων τῶν παραλλήλων· ὅτι ὅλοι οἱ μεσημβρινοί, καὶ οἱ οὐράνιοι καὶ οἱ γήινοι, διατέμνονται εἰς τοὺς πόλους τοῦ οὐρανοῦ καὶ τῆς Γῆς· ὅτι ὅλοι οἱ ὑπὸ τὸν αὐτὸν μεσημβρινόν κείμενοι τόποι ἔχουσι συγχρόνως μεσημέριον καὶ ἐν γένει τὰς αὐτὰς ὥρας τοῦ ἡμερονυκτίου· ὅτι τόποι, κείμενοι ὑπὸ ἀνατολικώτερον μεσημβρινόν, ἔχουσι γρηγορώτερα μεσημέριον καὶ τὰς λοιπὰς ὥρας τοῦ ἡμερονυκτίου, παρὰ οἱ ὑπὸ δυτικώτερον μεσημβρινόν κείμενοι. Ἐπειδὴ δὲ ὁ ἥλιος διέρχεται κατὰ τὸ φαινόμενον εἰς 24 ὥρῶν διάστημα ἀλληλοδιαδόχως ἅπαντας τοὺς δυναμένους νὰ νοηθῶσι μεσημβρινούς, ἢ τὰς 360<sup>ο</sup> τοῦ ἡμερησίου κύκλου, τὸν ὅποιον διατρέχει, ἢ, τὸ ὅποιον εἶναι τὸ αὐτό, εἰς 1 ὥραν 15<sup>ο</sup>. ἔεται ὅτι ἐκ δύο τόπων, τῶν ὁποίων οἱ μεσημ-

θρινοὶ ἀπέχουσιν ἀπ' ἀλλήλων  $15^{\circ}$ , ὁ πρὸς δυσμὰς κείμενος ἔχει 11 ὥρας πρὸ μεσημβρ. ὅταν ὁ πρὸς ἀνατολὰς ἔχει μεσημέριον, καὶ ἐν γένει ἢ κατὰ χρόνον διαφορά αὐτῶν εἶναι 1 ὥρα.

### §. 21. Ἐκλειπτικὴ καὶ Ζωδιακὸς κύκλος.

Ὁ Ἥλιος, ἐνφ' περιστρέφεται μετὰ τῶν ἄλλων ἀστέρων κατὰ τὸ φαινόμενον περὶ τὴν Γῆν ἐξ ἀνατολῶν εἰς δυσμὰς εἰς 24 ὥρῶν διάστημα, χωρεῖ ἐνταυτῷ ἐναντίον ταύτης τῆς διευθύνσεως πρὸς ἀνατολὰς, καὶ μετὰ παρέλευσιν ἐνὸς ἔτους εὐρίσκειται πάλιν ὑπὸ τοὺς αὐτοὺς ἀπλανεῖς ἀστέρας. Ἡ γραμμὴ, τὴν ὁποίαν διαγράφει ἐν τῷ οὐρανῷ εἰς τὴν ἔτησίαν ταύτην περιστροφήν, ὀνομάζεται ἐκλειπτικὴ, τέμνουσα τὸν Ἰσημερινὸν εἰς δύο ἐκ διαμέτρου ἀντικείμενα σημεῖα ὑπὸ γωνίαν  $23^{\circ} 28'$ , πλαγιότητα τῆς ἐκλειπτικῆς καλουμένην, ἐπομένως ψάφουσα τοὺς δύο τροπικούς, οὔτινες, ὡς εἶδαμεν, σημειοῦνσι τὰ ὄρια, πέραν τῶν ὁποίων δὲν πίπτουσι καθέτως αἱ ἡλιακαὶ ἀκτῖνες. Καὶ Ἐκλειπτικὴ μὲν ὀνομάσθη ὑπὸ τῶν Ἑλλήνων· ὅτι αἱ ἐκλείψεις τοῦ Ἥλιου καὶ τῆς Σελήνης συμβαίνουσι τότε μόνον, ὅταν ἡ Σελήνη ἴσταται ἐπ' αὐτῆς ἢ πλησίον αὐτῆς (§. 17). Ἀνήκει δὲ ἡ γραμμὴ αὕτη κυρίως εἰς τὸν οὐρανόν, νοεῖται ὅμως καὶ ἐπὶ τῆς Γῆς διὰ τοῦτο μόνον, ὅτι ἡ γνώσις τῆς τοῦ Ἥλιου ἐν τῇ ἐκλειπτικῇ στάσεως εἶναι ἀναγκαία εἰς τὴν χρῆσιν τῶν τεχνιτῶν γῆινων σφαιρῶν καὶ πινάκων, ὡς θέλομεν ἰδεῖ.

Ὁ Ἥλιος, διατρέχων τὴν ἐκλειπτικὴν, σκεπάζει τοὺς ὀπισθεν αὐτοῦ κειμένους ἀστερισμοὺς. Οἱ ἀστερισμοὶ δὲ οὗτοι σχηματίζουσιν ἐν τῷ οὐρανῷ ταινίαν ἢ ζώνην, ὀνομαζομένην ζωδιακὸν κύκλον, ὑπὸ τὸν ὁποῖον κατὰ τὸ μέσον νοεῖται ἡ ἐκλειπτικὴ. Ἐχει δὲ ὁ κύκλος οὗτος  $20^{\circ}$  πλάτος, περικλείων ἐν ἑαυτῷ καὶ τὰς τῶν παλαιότερων πλανητῶν τροχιάς. Ὀνομάσθη δὲ οὕτως ἐκ τῶν 12 ἀστερισμῶν, ἐξ ὧν σχηματίζεται, τῶν ὁποίων οἱ πλείστοροι φέρουσιν ὀνόματα ζῶων, καὶ διὰ τοῦτο ὀνομάζονται ζῴδια.

Ἡ ἐκλειπτικὴ διαιρεῖται ἐκ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν μηνῶν εἰς 12 ἴσα κμήματα, φέροντα καὶ ταῦτα τὰ αὐτὰ ὀνόματα τῶν 12 ἀστερισμῶν τοῦ ζωδιακοῦ κύκλου. Ἐκαστον δὲ τμήμα διηρέθη εἰς  $30^{\circ}$ , ἐπομένως ἅπασα

ἢ ἐκλειπτική, ὡς καὶ πᾶσα κυκλικὴ περιφέρεια, εἰς 360°. Τὰ ὀνόματα δὲ καὶ σημεῖα τῶν ζώδιων τούτων, ὧν ἕξ μὲν κεῖνται εἰς τὸ βόρειον καὶ ἕξ εἰς τὸ νότιον ἡμισφαίριον, εἶναι

Πρὸς βορρᾶν.

Κριός, Ταῦρος, Δίδυμοι, Καρκίνος, Λέων, Παρθένος,  
 ♈ ♉ ♊ ♋ ♌ ♍

Πρὸς νότον.

Ζυγός, Σκορπίος, Τοξότης, Αἰγόκερως, Ὑδροχόος, Ἰχθύες,  
 ♎ ♏ ♐ ♑ ♒ ♓

Εἰς τὴν ἐκλειπτικὴν παρατηροῦμεν 4 κύρια σημεῖα, ἀπέχοντα ἀπ' ἀλλήλων κατὰ τμήματα ἢ 90°. Ταῦτα δὲ εἶναι

Τὰ 2 ἰσημερινὰ σημεῖα, τὰ 2 ὀθλ. σημεῖα, εἰς τὰ ὁποῖα τέμνεται ἡ ἐκλειπτικὴ ὑπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ, τὰ κατὰ τὸ 0° ♈ καὶ 0° ♎· καὶ ἐκεῖνο μὲν ὀνομάζεται ἑαρινὸν ἰσημερινὸν σημεῖον τοῦτο δὲ φθινοπωρινὸν ἰσημερινὸν σημεῖον. Προβαίνει δὲ ὁ ἥλιος ἐκ τοῦ ἑαρινοῦ σημείου εἰς τὸ βόρειον μέρος τῆς ἐκλειπτικῆς, καὶ ἐκ τοῦ φθινοπωρινοῦ εἰς τὸ μεσημβρινόν.

Τὰ 2 ἡλιοστάσια ἢ σημεῖα τῶν τροπῶν, τὰ 2 ὀθλ. πρὸς βορρᾶν καὶ μεσημβριαν ἀπώτατα ἀπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ σημεῖα τῆς Ἐκλειπτικῆς, εἰς τὰ ὁποῖα ψαύει αὐτὴ τοὺς τροπικούς, τὰ κατὰ 0° ♄ καὶ 0° ♆ καὶ ἐκεῖνο μὲν ὀνομάζεται θερινὸν ἡλιοστάσιον, τοῦτο δὲ χειμερινὸν ἡλιοστάσιον.

Μέγιστοι δὲ κύκλοι, φερόμενοι διὰ τῶν σημείων τούτων καὶ τῶν πόλων, ὀνομάζονται κόλουροι καὶ ὁ μὲν φερόμενος διὰ τῶν ἰσημερινῶν σημείων καὶ τῶν πόλων ὀνομάζεται κόλουρος τῶν ἰσημερινῶν, ὁ δὲ φερόμενος διὰ τῶν ἡλιοστασίων καὶ τῶν πόλων κόλουρος τῶν τροπῶν.

Καθ' ὃν χρόνον διετάχθησαν καὶ κατονομάσθησαν οἱ 12 ἀστερισμοὶ τοῦ Ζωδιακοῦ κύκλου, διηρέθη καὶ ἡ Ἐκλειπτικὴ εἰς 12 τμήματα, εἰς ἕκαστον τῶν ὁποίων ἀπεδόθη τὸ ὄνομα τοῦ ἀντιστοιχοῦντος ἀστερισμοῦ, καὶ οὕτως ὁ μὲν ἀστερισμὸς π. χ. τοῦ Κριοῦ ἐσκέπαζεν ἀκριβῶς τὸ ὁμώνυμον ζῶδιον τῆς Ἐκλειπτικῆς, τὸ ἐκτεινόμενον ἀπὸ τοῦ ἑαρινοῦ ἰσημερινοῦ σημείου πρὸς βορρᾶν, ὁ δὲ τοῦ Ταύρου τὸ ὁμώνυμον ζῶδιον τῆς Ἐκλειπτικῆς, κτλ. Παρατηρήθη ὅμως, ὅτι τὰ σημεῖα τῆς διατομῆς τοῦ ἰσημερινοῦ καὶ τῆς Ἐκλειπτικῆς, ἢ τὰ ἰσημερινὰ σημεῖα, μετακινουνται ἐξ ἀνατολῶν πρὸς δυσμὰς

εἰς ἑνὸς ἔτους διάστημα περίπου 30, ἢ δεύτερα λεπτά, ἐπομένως εἰς 100 ἔτη περίπου 10' 23' 33", καὶ εἰς 1000 ἔτη περίπου 139' 33". Ὅθεν θέλουσι χρεασθῆ περίπου 24000 ἔτη, διὰ νὰ ἔλθωσι πάλιν ἅπαντα τὰ οὐράνια σώματα ἀκριβῶς εἰς τὴν αὐτὴν πρὸς τὸν ἰσημερινὸν καὶ τὰ ἰσημερινὰ σημεῖα θείων, εἰς ἣν ποτε ἦσαν. Μέχρι δὲ τῆς σήμερον, τουτέστιν εἰς 2000 ἔτη, μετετοπίσθησαν οὕτως, ὥστε ἕκαστον ζῶδιον τῆς Ἐκλειπτικῆς ἀπέχει πρὸς δυσμὰς ἀπὸ τοῦ ὁμωνύμου ἀστερισμοῦ σχεδὸν 30° τὸ ζῶδιον π. χ. τοῦ Κριοῦ ἀντιστοιχεῖ σήμερον εἰς τὸν ἀστερισμὸν τῶν Ἰχθύων, τὸ ζῶδιον τοῦ Ταύρου εἰς τὸν ἀστερισμὸν τοῦ Κριοῦ, κτλ. ὡσαύτως. Διατηρεῖται ὁμῶς ἡ ἀρχικὴ ὀνομασία τῶν θώδεκα ζωδίων τῆς Ἐκλειπτικῆς.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'.

### ΠΕΡΙ ΤΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΓΗΣ.

#### §. 23. Ἡ Γῆ, καθόλου θεωρουμένη, εἶναι σφαιρικὴ.

Ἐὰν ἦτο δυνατόν νὰ ἴδωμεν τὴν Γῆν ἐκ πολλὰ μεγάλων ἀποστάσεων, ὡς ἐκ τῆς Σελήνης, θύελαμεν δυνηθῆ νὰ προσδιορίσωμεν τὸ σχῆμα αὐτῆς, ἂν καὶ δὲν ἔχεν μᾶς φανῆ κυρτῆ, καὶ ἐκ τοιούτων ἀποστάσεων θεωρουμένη. Ἐπειδὴ δὲ, ὅσον καὶ ἂν ὑψωθῶμεν ὑπεράνω τῆς Γῆς, τὸ μέρος αὐτῆς, μέχρι τοῦ ὁποῦ δύναμεθα νὰ φθάσωμεν διὰ μιᾶς μὲ τοὺς ὀφθαλμοὺς μᾶς, εἶναι τόσον μικρόν, ὥστε δὲν εἶναι δυνατόν νὰ γνωρίσωμεν δι' αὐτοῦ τὸ ὅλον αὐτῆς σχῆμα· διὰ ταῦτα καταφεύγομεν εἰς παρατηρήσεις διαφόρων καὶ ἐν τῷ οὐρανῷ καὶ ἐν τῇ Γῇ φαινομένων, ἅτινα δὲν δύναμεθα νὰ ἐξηγήσωμεν ἄλλως, παρά ἐὰν παραδεχθῶμεν ὅτι τὸ σχῆμα τῆς Γῆς εἶναι σφαιρικόν.

Καὶ φαινόμενα μὲν ἐν τῇ Γῇ, πείθοντα ἡμᾶς περὶ τοῦ σφαιρικοῦ αὐτῆς σχήματος, εἶναι τὰ ἑφεξῆς.

1) Ἡ κυκλωταρῆς μορφή τοῦ ὀρίζοντος, τὴν ὁποῖαν ἀντιλαμβάνομεθα πανταχοῦ, ὅπου ἔχομεν κύκλω ἡμῶν ἐλευθέραν καὶ ἀπεριόριστον ἔποψιν. Ἐὰν λοιπὸν τὸ τμήμα τῆς Γῆς, τὸ ὁποῖον βλέπομεν εἰς πάντα ἐλεύθερον τόπον ἰστάμενοι, μᾶς φαίνεται ὅτι περιορίζεται ὑπὸ κυκλικῆς περιφερείας, πρέπει ἀναγκαίως ἡ Γῆ νὰ ἔχῃ σφαιρικὸν σχῆμα· ὅτι μόνον ἐπὶ σφαιρικοῦ σώματος δύναται νὰ συμβῇ τὸ φαινόμενον τοῦτο.

\*Αλλὰ καὶ τὸ νὰ εὐρύνηται πρὸς ὅλα τὰ μέρη ὁ ὀρίζων, ὅσον ἀναβαίνομεν ὑπεράνω τῆς Γῆς, καὶ νὰ μένη ἐνταυτῷ κυκλοτερής, δύναται παρομοίως νὰ συμβῇ μόνον, ἐὰν τὸ σχῆμα αὐτῆς εἶναι σφαιρικόν· διότι, ἐὰν ἡ Γῆ ἦτο ἐπίπεδος, ὁ ὀρίζων οὐκ ἔθελεν αὐξάνει διὰ τῆς ὑπὲρ τῆν ἐπιφάνειαν ὑψώσεως ἡμῶν, ἢ ἔθελεν αὐξάνει μόνον πρὸς τὸ μέρος, ὅπου πρότερον ἔνεκα ὑψηλῶν ἀντικειμένων ἢ τυχαίων ἀνωμαλιῶν τοῦ ἐδάφους ἦτο περιορισμένος.

2) Ἡ ἀναλόγως τοῦ ὕψους τῶν ἀντικειμένων μικρὰ ἀπόστασις, καθ' ἣν χάνονται ταῦτα ἀπὸ τῶν ὀφθαλμῶν ἡμῶν· ὅρος π. χ. παράλιον, ἔχων 6000 ποδ. ὕψος, μόλις εἶναι ὁρατὸν εἰς τοὺς ναύτας εἰς 21 μιλ. ἀπόστασιν, ἐνῶ, ἐὰν ἡ Γῆ ἦτο ἐπίπεδος, ἔπρεπε νὰ φαίνεται εἰς 860 μιλ. ἀπόστασιν διότι τὰ ἐπὶ ἐπιπέδου ἐπιφανείας κείμενα ἀντικείμενα γίνονται ὁρατά εἰς τοὺς ὀφθαλμοὺς τότε μόνον, ὅταν ἡ καλουμένη ὀπτική γωνία γίνῃ μικροτέρα τοῦ 1' ( $1^{\circ}=60'$ ), τὸ δὲ εἰρημένον ὅρος εἰς ἀπόστασιν 860 μιλ. φαίνεται ὑπὸ γωνίαν μεγαλητέραν τοῦ 1'. Πρέπει λοιπὸν μεταξύ τῶν ὀφθαλμῶν καὶ τοῦ ἀντικειμένου νὰ παρεμβιῇ τι, ὑπὸ τοῦ ὁποίου κρύπτεται τὸ ἀντικείμενον, καὶ γίνεται ἄφαντον.

Ἀλλὰ καὶ ἐκ τοῦ τρόπου, καθ' ὃν τὸ ἀντικείμενον γίνεται ἄφαντον, ὅταν ἀπομακρυνόμεθα ἀπ' αὐτοῦ, καὶ ὁρατὸν, ὅταν πλησιάζωμεν πρὸς αὐτὸ, ἀποδεικνύεται ἐναργέστατα τὸ σφαιρικὸν αὐτῆς σχῆμα. Ὅταν δηλ. ἀπομακρυνόμεθα ἀπ' αὐτοῦ, ἀρχίζει νὰ χάνεται ἀπὸ τοὺς ὀφθαλμοὺς ἡμῶν ὄχι διὰ μιᾶς, ἀλλὰ κατὰ μικρὸν ἀπὸ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω· ἐν ᾧ, ὅταν πλησιάζωμεν εἰς αὐτὸ, γίνεται ὁρατὸν ἀπὸ τῶν ἄνω πρὸς τὰ κάτω ὁρέαν π. χ. καὶ πλοίων ἀφανίζονται κατὰ πρῶτον τὰ κατώτατα μέρη, καὶ τελευταῖον αἱ κορυφαί· ἐν ᾧ παρατηροῦμεν τὸ ἐναντίον, ὅταν πλησιάζωμεν εἰς αὐτά. Ἐπειδὴ δὲ τὰ κατώτερα μέρη τοῦ ἀντικειμένου ἀπέχουσιν ἀπὸ τῶν ὀφθαλμῶν τόσον, ὅσον καὶ τὰ ἀνώτερα, ἔπρεπε, ἐὰν ἡ Γῆ ἦτο ἐπίπεδος, ἅπαντα αὐτοῦ τὰ μέρη συγχρόνως νὰ γίνωσιν ὁρατά, ἢ νὰ ἀφανισθῶσιν· ἢ ἔπρεπε νὰ συμβῇ ὄλον τὸ ἐναντίον· ἢ κορυφὴ δηλ. τοῦ ἀντικειμένου νὰ ἀφανισθῇ γρηγορώτερα παρὰ τὸ παχύτερον καὶ μᾶλλον ἐκτεταμένον κατώτερον αὐτοῦ μέρος. Ἐπειδὴ δὲ πανταχοῦ τῆς Γῆς τὰ ἀντικείμενα ἀφανίζονται, καὶ γίνονται

ὄρατ'α κατὰ τὸν εἰρημένον τρόπον, ἔπεται ὅτι ἡ Γῆ καθ' ὅλας τὰς διευθύνσεις εἶναι κυρτή.

3). Οἱ περίπλοι τῆς Γῆς, οἱ ὅποιοι ἤρχισαν νὰ γίνωνται ἀπὸ τοῦ 1519 ἔτους μετὰ Χριστόν. Ἄπαντες οἱ περιπλεύσαντες τὴν Γῆν, φερόμενοι πάντοτε κατὰ μίαν καὶ τὴν αὐτὴν διεύθυνσιν, π. χ. πρὸς δυσμὰς, ἐπανήλθον εἰς τὸ αὐτὸ, χωρὶς νὰ ἀναγκασθῶσι νὰ σφραῶσιν εἰς τὰ ὄπισω ἀπὸ τοῦ Βυέλπιδος ἀκρωτηρίου π. χ. πρὸς τὴν νότιον Ἀμερικὴν, διὰ δὲ τοῦ Μαγελανικοῦ πορθμοῦ εἰς τὸν Μέγαν ὠκεανόν, καὶ δι' αὐτοῦ καὶ τοῦ Ἰνδικοῦ εἰς τὸ Εὐέλπι ἀκρωτήριον. Ἦσαν μὲν ἠναγκασμένοι ἕνεκα τῆς θέσεως τῶν ἠπείρων, τῶν νήσων κτλ. νὰ παρακκλινῶσι πρὸς τὰ δεξιὰ καὶ πρὸς τὰ ἀριστερά, ἀλλ' ἐν γένει διετήρησαν τὴν αὐτὴν διεύθυνσιν. Τοῦτο δὲ δὲν εἶδον νὰ γίνῃ, ἐὰν ἡ Γῆ ἦτον ἐπίπεδος.

Φαινόμενα δὲ ἐν τῷ οὐρανῷ, πείθοντα ἡμᾶς περὶ τοῦ σφαιρικοῦ τῆς Γῆς σχήματος, εἶναι τὰ ἑφεξῆς.

1) Ἡ ἀνατολὴ καὶ δύσις τοῦ Ἡλίου, ἥτις δὲν συμβαίνει ταυτοχρόνως εἰς τὰ διάφορα τῆς Γῆς μέρη, ἀλλ' ἀρχήτερα μὲν εἰς τὰς ἀνατολικώτερον, βραδύτερα δὲ εἰς τὰς δυτικώτερον κειμένας χώρας. Ἐπομένως ἡ Γῆ ἐξ ἀνατολῶν πρὸς δυσμὰς πρέπει νὰ εἶναι σφαιρική διότι, ἐὰν ἦτο ἐπίπεδος, ἔπρεπε νὰ φωτίζῃ ὁ Ἡλιος ταυτοχρόνως ἅπασαν τὴν Γῆν, καθὼς καὶ λύχνος, τιθέμενος εἰς τὸ ἄκρον μιᾶς τραπέζης, φωτίζει συγχρόνως ἅπασαν τὴν ἐπιφάνειαν αὐτῆς.

2) Ἡ μετατόπισις τῶν ἀστέρων, τὴν ὁποίαν βλέπει ὁ ταξειδεύων ἐκ βορρᾶ πρὸς μεσημβρίαν, ἢ τὸ ἀνάπαλιν· διότι προχωρῶν κατ' εὐθείαν πρὸς βορρᾶν βλέπει τοὺς μὲν βορείους ἀστέρας νὰ ὑψοῦνται ὀλονέν, ἀλλὰ καὶ νέους νὰ φαίνωνται ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα, τοὺς ὁποίους πρότερον δὲν ἠδύνατο νὰ ἴδῃ, τοὺς δὲ μεσημβρινούς νὰ ταπεινοῦνται, πολλοὺς δὲ καὶ νὰ κρύπτανται ὑπὸ τὸν ὀρίζοντα· ἐνῶ, ἐὰν ἡ Γῆ ἦτον ἐπίπεδος, ὅσον καὶ ἂν ἐπροχώρει πρὸς βορρᾶν ἢ πρὸς μεσημβρίαν, δὲν ἦτο δυνατόν νὰ ἴδῃ νέους ἀστέρας. Ἀποδεικνύεται δὲ οὐδὲν ἦττον τὸ σφαιρικὸν σχῆμα τῆς Γῆς καὶ ἐκ τοῦ ὅτι δυνάμεθα νὰ φέρωμεν ἐπὶ τοῦ κατακόρυφου σημείου ἀστέρα, ἀπέχοντα ἀπ' αὐτοῦ μίαν ἢ καὶ περισσοτέρας μοίρας, ἐὰν μόνον μικρόν τι μέρος τῆς Γῆς διατρέξωμεν· ἰστάμενός τις π. χ. κατὰ τὸ Δ (σχ. 9), καὶ ἔχων εἰς τὸ κατακόρυγον αὐτοῦ σημεῖον τὸν ἀστέρα α, θέλει

ἰδεῖ εἰς τὸ κατακόρυφον σημεῖον τὸν ἀστέρα β, ἐὰν διατρέξῃ μόνον τὸ διάστημα AB, ἐν ᾧ, ἐὰν ἡ Γῆ ἦτον ἐπίπεδος, ἔπρεπε νὰ πηγαίνη ἀπὸ τοῦ Δ εἰς τὸ Γ, τουτέστι τόσον μακρὰν, ὅσον εἶναι τὸ ἀπ' ἀλλήλων ἀπόστημα τῶν δύο καθέτων αΔ καὶ βΓ. Ἀλλὰ τὸ ἀπόστημα τοῦτο εἶναι ἄπειρον κατὰ τὸ μέγεθος. Ἐὰν π. χ. ὑποθέσωμεν, ὅτι ἡ κατὰ τὸ φαινόμενον τῶν δύο ἀστέρων ἀπ' ἀλλήλων ἀπόστασις εἶναι μία μοῖρα, θέλει εἶσθαι τὸ μὲν τόσον AB μόνον 15 γεωγρ. μιλ. ἡ δὲ γραμμὴ ΔΓ ὑπὲρ τὰς 17,000 ἑκατομ. μιλ. καὶ ἐὰν ἤθελεν ὑποτεθῆ 1 μόνον διλλίον. μιλ. τὸ ἀπὸ τῆς Γῆς τῶν ἀστέρων τούτων ἀπόστημα.)

3) Αἱ ἐκλείψεις τῆς Σελήνης, αἰτίνες προέρχονται ἐκ τῆς σκιάς τῆς Γῆς, εἰς ἣν εἰσέρχεται ἡ Σελήνη (§. 17). Ἡ σκιά δὲ αὕτη, καθ' ὅλας τὰς πρὸς τὸν Ἥλιον θέσεις τῆς Γῆς, καὶ μάλιστα ἐπὶ ὀλίγῃς ἐκλείψεως, ἦτις δύναται νὰ διαρκέσῃ τέσσαρας ὥρας, καθ' ἃς ἡ Γῆ, κινουμένη περὶ τὸν ἑαυτῆς ἄξονα, στρέφει ἀκαταπαύστως πρὸς τὴν Σελήνην ἄλλο μέρος τῆς ἐπιφανείας της, διορίζεται πάντοτε ὑπὸ κυκλοτεροῦς γραμμῆς. Ἐπειδὴ δὲ μόνῃ ἡ Σφαῖρα, ὁποιαδήποτε καὶ ἂν ἦναι ἡ πρὸς τὸ φῶς θέσις αὐτῆς, παρέχει στρογγύλην σκιάν, ἐνῶ καὶ ὁ δίσκος, καὶ ὁ κύλινδρος, καὶ ὁ κῶνος εἰς μίαν μόνην πρὸς τὸ φῶς θέσιν, τουτέστιν ἐὰν αἱ φωτιστικαὶ ἀκτίνες πίπτουσι καθέτως ἐπὶ τῆς κυκλοτεροῦς ἐπιπέδου ἐπιφανείας αὐτῶν, δύναται νὰ παρέξωσι στρογγύλην σκιάν ἡ Γῆ ἄρα πρέπει νὰ ἔχῃ σφαιρικὸν σχῆμα.

4) Τὸ διὰ τῶν τηλεσκοπίων ὀρώμενον σφαιρικὸν σχῆμα τῶν πλανητῶν, ἡ ὁμοιότης τῆς Γῆς πρὸς τοὺς λοιποὺς πλανήτας τοῦ ἡμετέρου ἡλιακοῦ συστήματος, καὶ ἡ ἀλήθεια, ὅτι μόνον στρογγύλα σώματα κινουῦνται εὐκολώτατα περὶ ἄλλα, ἐπιβεβαιουσι τὴν περὶ τοῦ σφαιρικοῦ τῆς Γῆς σχήματος γνώμην

§. 21. Ἡ Γῆ εἶναι πεπεσμένη περὶ τοὺς πόλους.

Ἐκ τῶν εἰρημένων παρατηρήσεων βεβαιουῦται μὲν, ὅτι ἡ Γῆ, καὶ ἐξ ἀνατολῶν πρὸς δυσμὰς καὶ ἐκ βορρᾶ πρὸς νότον, καὶ ἐν γενεῖ καθ' ὅλας τὰς διευθύνσεις, εἶναι κυρτή, ἂν ἀποδεικνύεται δὲ, ὅτι ἔχει κυρτότητα πανταχοῦ ὅμοίαν, ἐπομένως ὅτι εἶναι σφαῖρα ἀκριβεστάτη. Ἀπεδείχθη

(GEOR. HORR.)

ὅμως ἐκ τῶν εἰς τὸ ἔκκρεμῆς γενομένων παρατηρήσεων, καὶ μάλιστα ἐκ τῶν καταμετρήσεων διαφόρων μοιρῶν τοῦ μεσημερινοῦ, ὅτι εἶναι σφαιρα συμπεπιεσμένη περὶ τοὺς πόλους, καὶ ἐξυψωμένη περὶ τὸν ἰσημερινόν.

Πρῶτος ὁ Γάλλος ἀστρονόμος Ῥίχερς παρατήρησε κατὰ τὸ 1672 ἔτος, ὅτι τὸ ἀναλικινιστικὸν ὥρολόγιον ἐκινεῖτο εἰς τὴν νῆσον Καϊύην, κειμένην ὄχι μακρὰν τοῦ ἰσημερινοῦ, 2 λεπτὰ βραδύτερον παρὰ εἰς τοὺς Παρισίους· τὸ ἔκκρεμῆς λοιπὸν τοῦ ὥρολογίου ἐκινεῖτο βραδύτερον. Ἐξ αὐτῆς δὲ τῆς παρατηρήσεως, καὶ ἐκ πολλῶν ἄλλων εὐρέθη, ὅτι τὸ ἔκκρεμῆς εἰς τὸ αὐτὸ χρονικὸν διάστημα ἐκτελεῖ περὶ μὲν τὸν ἰσημερινὸν ὀλιγωτέρας, σιμὰ δὲ τῶν πόλων περισσοτέρας ἀναλικνίσεις. Ἄλλ' ἢ εἰς διαφόρους τόπους διάφορος ταχύτης τῶν ἀναλικνίσεων ἔκκρεμοῦς, ἔχοντος πάντοτε τὸ αὐτὸ μῆκος, ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς ταχύτητος τῆς πτώσεως τοῦ ἔκκρεμοῦς, αὕτη δὲ ἐκ τῆς δυνάμεως τῆς βαρύτητος· ἡ δύναμις ἄρα τῆς βαρύτητος, ἢ ἡ ἐφελκυστικὴ δύναμις τοῦ κέντρου τῆς Γῆς, δὲν εἶναι πανταχοῦ ἡ αὐτὴ κατὰ τὴν ἰσχύον, ἀλλ' ἐνεργεῖ τόσον ἰσχυρότερα, ὅσον περισσότερο ἀποχωρεῖ τις ἀπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ, καὶ πλησιάζει πρὸς τοὺς πόλους. Ἐκ τούτου δὲ ἀποδεικνύεται ἀμέσως μὲν ἡ περὶ τὸν ἄξονα περιστροφή τῆς Γῆς, ἐμμέσως δὲ ἢ εἰς τοὺς πόλους πλείσις αὐτῆς.

Διὰ τῆς περὶ τὸν ἄξονα περιστροφῆς τῆς Γῆς λαμβάνουσιν ἅπαντα τὰ μέρη αὐτῆς, ἰδίως δὲ τὰ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτῆς σώματα, ὀρμὴν νὰ ἀπομακρυνθῶσιν ἀπ' αὐτῆς (κεντρόφυγα δύναμιν). Καὶ εἰς μὲν τοὺς πόλους ἡ κεντρόφυξ δύναμις εἶται  $= 0$ , ἐκεῖθεν δὲ μέχρι τοῦ ἰσημερινοῦ αὐξάνει κατὰ λόγον τοῦ μεγέθους τῶν παραλλήλων κύκλων· διότι ὅσον μεγαλύτερος εἶναι ὁ παράλληλος κύκλος, τόσον ταχύτερα κινεῖται εἰς τὴν περιστροφὴν τῆς Γῆς ἕκαστον σημεῖον αὐτοῦ. Ἄλλ' ὅσον ἰσχυρότερα εἶναι ἡ κυκλικὴ κίνησις, τόσον ἰσχυρότερα εἶναι καὶ ἡ τοῦ σημείου πρὸς ἀπομάκρυνσιν ἀπὸ τοῦ παραλλήλου, εἰς ὃν ἀνήκει, ὀρμή, ἢ ἡ κεντρόφυξ δύναμις. Ἐπειδὴ δὲ ἡ κεντρόφυξ δύναμις, ὅσον ἰσχυρότερα εἶναι, τόσον ἰσχυρότερα ἀντιδρᾷ εἰς τὴν βαρύτητα· ἡ βαρύτης ἄρα σμικρύνεται ἰσχυρότατα μὲν περὶ τὸν ἰσημερινόν, ὀλιγώτερον δὲ, ὅσον προχωροῦμεν πρὸς τοὺς πόλους, διόλου δὲ εἰς τοὺς πόλους, ὅπου ἡ κεντρόφυξ δύναμις εἶναι  $= 0$ . Ἐντεῦθεν δὲ ἔπεται, ὅτι καὶ τὰ σώματα ἔχουσι πλησίον μὲν τοῦ



Ισημερινῷ βαρύτερα μικροτέρων παρά πλησίον τῶν πόλων, ἢ πιέζουσιν ὀλιγώτερον εἰς τὸν Ἰσημερινόν παρά πρὸς τοὺς πόλους. Ἄλλα τὴν διαφορὰν ταύτην δὲν συνάμεθα βεβαίως ν' ἀνακαλύψωμεν διὰ τῆς ζυγοστατήσεως· διότι καὶ ἡ βαρύτες τῶν σταθμῶν αὖξει ἢ ἐλαττοῦται καθ' ὅν λόγον αὖξει ἢ ἐλαττοῦται καὶ ἡ βαρύτες τῶν ζυγοστατηθησομένων σωμάτων.

Ἐὰν δὲ ὑποθέσωμεν ὅτι ἡ γήινος σφαῖρα ἦτο καθ' ἀρχὰς ὄλη ρευστή, ὡς συμπεραίνεται μετὰ μεγίστης πιθανότητος ἐκ πολλῶν παρατηρήσεων, καὶ νοήσωμεν, ὅτι περιστρέφετο περὶ τὸν ἑαυτῆς ἄξονα, ἔπρεπεν ἀναγκαίως ὁ ρευστὸς εἶτι ὄγκος αὐτῆς νὰ ἐξυψωθῆ μὲν περὶ τὸν Ἰσημερινόν, νὰ συμπεισθῆ δὲ περὶ τοὺς πόλους, καθὼς ἤθελε συμβῆ καὶ εἰς σφαῖραν ἐκ μαλακοῦ πηλοῦ ἢ φοράματος, κινουμένην περὶ ἄξονά τινα· διότι τὰ εἰς τὸν Ἰσημερινόν μέρη ἤθελον γίνεαι εἰδικῶς ἐλαφρότερα τῶν περὶ τοὺς πόλους μερῶν, καὶ ἤθελε συμβῆ ἐξ ἀνάγκης καὶ εἰς τὴν Γῆν ὅ,τι συμβαίνει, εἰάν χύσωμεν εἰς τοὺς δύο βραχίονας καμπύλου σωλῆνος ὑγρὰ διάφορα κατὰ τὴν βαρύτητα, νὰ ἴσταται ὀηλ. τὸ εἰδικῶς ἐλαφρότερον ὑψηλότερα τοῦ εἰδικῶς βαρυτέρου. Τὸ περὶ τοὺς πόλους λοιπὸν ρευστὸν ἤθελε γίνεαι ταπεινότερον, ἐνῶ τὸ περὶ τὸν Ἰσημερινόν ἤθελεν ἐξυψωθῆ, ἢ, μὲ ἄλλας λέξεις, ἡ ἐπιφάνεια τῶν ρευστῶν ἔπρεπε νὰ ἀπέχη ἀπὸ τοῦ κέντρου τῆς Γῆς περισσώτερον κατὰ τὸν Ἰσημερινόν παρά κατὰ τοὺς πόλους, καὶ ἐντεῦθεν ἡ Γῆ ἤθελε συμπεισθῆ εἰς τοὺς πόλους, ὁ δὲ ἄξων ἤθελε γίνεαι μικρότερος τῆς διαμέτρου τοῦ Ἰσημερινῷ.

Ἄλλ' ἡ Γῆ καὶ εἰς τὴν παρούσαν κατάστασιν τῶν συστατικῶν αὐτῆς μερῶν πρέπει νὰ ἦναι συμπεπρασμένη περὶ τοὺς πόλους, καὶ ἐξυψωμένη περὶ τὸν Ἰσημερινόν· διότι διὰ τῆς περὶ τὸν ἄξονα περιστροφῆς τὰ ὕδατα, καλύπτοντα τὸ πλεῖστον αὐτῆς μέρος, καὶ ἐκτεινόμενα ἀπὸ τοῦ ἑνὸς πόλου μέχρι τοῦ ἄλλου, ἔπρεπεν ἀναγκαίως εἰς μὲν τοὺς πόλους νὰ ταπεινωθῶσι, περὶ δὲ τὸν Ἰσημερινόν νὰ ἐξογκωθῶσιν. Ἐὰν δὲ δὲν ὑπῆρχε τὸ αὐτὸ καὶ εἰς τὰ στερεὰ μέρη τῆς γήινου ἐπιφανείας, ἔπρεπεν ἐξ ἅπαντος ἅπαντα τὰ περὶ τὸν Ἰσημερινόν μέρη νὰ ἦναι κεκαλυμμένα ὑπὸ τῶν ὕδατων, χωρὶς νὰ ἐξέχη ὑπεράνω αὐτῶν καμμία στερεά. Ἄλλα τοῦτο δὲν ὑπάρχει· διότι εἰς τὴν διακεκαυμένην ζώνην εἶναι πολλὰ ἐκτεταμένα καὶ ἐν μέρει πολλὰ ὑψηλαὶ χῶραι. Πρέπει λοιπὸν ἐξ ἀνάγκης νὰ ἔλαβον ἀρχῆθεν καὶ τὰ στερεὰ μέρη τῆς Γῆς τὸ αὐτὸ περίκου σχῆμα καὶ τὴν

αὐτὴν κύρτωσιν, ἣν ἔλαβον καὶ τὰ βρευστὰ αὐτῆς μέρη. Ἐκ τούτου δὲ συναγεται, ὅτι δὲν ἠδύναντο νὰ ἔχωσι τὴν στερερότητα, ἣν ἔχουσι τὴν σήμερον, ἀλλ' ἦσαν βρευστὰ· διότι ἡ περὶ τὸν ἄξονα περιστροφή τῆς Γῆς δὲν δύναται νὰ ἔχη καμμίαν ἐπιρροὴν εἰς τὸ σχῆμα καὶ τὴν θέσιν τῶν σφαιρῶν μερῶν.

Ἄλλ' ἡ πρὸς τοὺς πόλους πίεσις τῆς Γῆς ἀπεδείχθη ἐπαισθητότερον διὰ καταμετρήσεων μοιρῶν τοῦ γήϊνου μεσημβρινοῦ εἰς διαφόρους ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ ἀποστάσεις. Καὶ περὶ τούτου λέγομεν εὐθὺς.

Ἐὰν ἡ Γῆ ἦναι συμπεπιεσμένη περὶ τοὺς πόλους, οἱ μεσημβρινοὶ πρέπει νὰ ἔχωσι πρὸς τοὺς πόλους ὀλιγωτέραν κυρτότητα παρὰ πρὸς τὸν Ἰσημερινόν, καὶ μοῖρα μεσημβρινοῦ πρέπει νὰ ἦναι πρὸς τοὺς πόλους μεγαλύτερα παρὰ πρὸς τὸν Ἰσημερινόν· διότι τὸ πρὸς τὸν πόλον ὀλιγώτερον κυρτὸν τόξον τοῦ μεσημβρινοῦ ἀνήκει βεβαίως εἰς κύκλον μεγαλύτερον παρὰ τὸ πρὸς τὸν Ἰσημερινόν κυρτότερον τόξον τοῦ μεσημβρινοῦ τούτου, ἐπομένως ἔχει καὶ μοῖρας μεγαλύτερας. Ἐὰν λοιπὸν καταμετρηθῶσι δύο μοῖραι τοῦ μεσημβρινοῦ εἰς διαφόρους ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ ἀποστάσεις, καὶ εὐρέθῃ, ὅτι ἡ βορειότερα κειμένη μοῖρα εἶναι ἐπιμηκεστέρα τῆς μεσημβρινώτερα κειμένης, ἐξάγεται, ὅτι ἡ κυρτότης τῆς Γῆς γίνεται πρὸς τοὺς πόλους μικροτέρα, ἢ ἡ Γῆ συμπίεζεται πρὸς τοὺς πόλους. Ἄλλ' εἰς καταμέτρησιν μοιρῶν τοῦ γήϊνου μεσημβρινοῦ ἀπαιτοῦνται ἀστρονομικαὶ παρατηρήσεις. Ἐὰν δηλ., προβαίνοντες πρὸς ἄρκτον ἢ μεσημβρίαν, ἴδωμεν, ὅτι ἀστὴρ, κείμενος ἐπὶ τοῦ κατακόρυφου σημείου, μετεκινήθῃ πρὸς μεσημβρίαν ἢ ἄρκτον κατὰ τι ὀρισμένον τόξον τοῦ οὐρανοῦ μεσημβρινοῦ, ἐξάπαντος προέδῃμεν πρὸς ἄρκτον ἢ μεσημβρίαν κατὰ τόξον τοῦ γήϊνου μεσημβρινοῦ, ἰσομέγεθες μὲ ἐκεῖνο κατὰ τὸν ἀριθμὸν τῶν μοιρῶν, πρώτων λεπτῶν κλ.

Διὰ τοῦ μέσου δὲ τούτου ἔγιναν ὑπὸ διαφόρων, καὶ μάλιστα Γάλλων, καταμετρήσεις μοιρῶν τοῦ γήϊνου μεσημβρινοῦ εἰς διάφορα μέρη, καὶ μάλιστα πλησίον τοῦ Ἰσημερινοῦ καὶ πλησίον τοῦ πόλου, καὶ εὐρέθῃ, ὅτι ἡ μοῖρα τοῦ μεσημβρινοῦ παρὰ μὲν τὸν Ἰσημερινόν (εἰς τὴν Περούϊαν) ἔχει μῆκος 56,753 γαλλικῶν ὀργυιῶν (Toise, = 6 πόδ. γαλλ.), εἰς δὲ τὴν Γαλλίαν 57,077, καὶ εἰς τὴν Λαππονίαν ἐπὶ τοῦ πολικοῦ κύκλου 57,407, ὥστε ἡ κατὰ τὸν Ἰσημερινόν εἶναι μικροτέρα τῆς ἐν τῇ

Γαλλία κατὰ 324 ὀργυίας, καὶ τῆς ἐν Λαπτονία κατὰ 652. Ἐξ αὐτῶν δὲ καὶ ἐξ ἄλλων πολλῶν καταμετρήσεων λαμβάνομεν κατὰ μέσον ὄρον τὴν μίραν = 57,105 γαλλ. ὄργ. Ὅθεν τὸ γεωγραφικὸν μίλιον =  $\frac{37105}{13}$  = 3,807 γαλλ. ὄργ. = 22,842 παρισ. ποδ.

Ἐβεβαιώθη λοιπὸν διὰ τῶν διαφορῶν τούτων καταμετρήσεων, ὅτι ἡ Γῆ εἶναι πεπλατυσμένη ἢ πεπιεσμένη πρὸς τοὺς πόλους· τὸ δὲ μέγεθος τῆς πίεσεως, ἢ ὁ λόγος τῆς διαμέτρου τοῦ Ἰσημερινοῦ πρὸς τὸν ἄξονα, εἶναι 309 : 308, ἂν καὶ δὲν συμφωνῶσιν ἀκριβῶς εἰς τοῦτο οἱ ἀστρονόμοι, ὥστε ὁ ἄξων εἶναι κατὰ  $\frac{1}{309}$  μικρότερος τῆς διαμέτρου τοῦ Ἰσημερινοῦ· τὸ ὁποῖον εἶναι περίπου  $5\frac{1}{2}$  γεωγρ. μιλ. Ἡ διαφορὰ δὲ αὕτη, ἐπειδὴ εἶναι πολλὰ μικρὰ ὡς πρὸς τὸ μέγεθος τῆς Γῆς, δύναται νὰ παραμεληθῇ εἰς τὸν προσδιορισμὸν τοῦ μεγέθους αὐτῆς, καὶ ἡ Γῆ νὰ θεωρηθῇ ὡς ἀκριβῆς σφαῖρα. Ἄλλὰ καὶ αἱ ἀνωμαλίαι τῆς ἐπιφανείας δὲν ἀλλοιόνοῦσι τὸ σχῆμα αὐτῆς· διότι καὶ τὰ ὑψηλότερα ὄρη, παραβαλλόμενα πρὸς τὸν ὄγκον τῆς Γῆς, φαίνονται μικρότατα μέρη αὐτῆς· ὅρας, π. χ., ἔχον ὕψος ἑνὸς γεωγρ. μιλ. ἢ 22,842 παρισ. ποδ., εἶναι  $\frac{1}{1710}$  τῆς γῆνιου διαμέτρου.

Τὰ ἀρχαῖα ἔθνη εἶχον διαφοροὺς ἰδέας περὶ τοῦ σχήματος τῆς Γῆς. Κατὰ τὸν Ὀμηρον, τὸν ἀρχαιότατον γεωγράφον τῶν Ἑλλήνων, ἡ Γῆ εἶναι μεγάλη (ἀπείρων, ἀπειροσμένη), πλατεῖα (εὐρεῖα χθῶν) καὶ στρογγύλη, περιβέβημένη ὑπὸ τοῦ ὠκεανοῦ, τὸν ὠκεανὸν ὀνομάζει, « ἄντυγα πυμάτην » καὶ παριστάνει πάντοτε ὡς ποταμὸν.

Θαλῆς ὁ Μιλήσιος, ἀκμάσας κατὰ τὸ 648 π. Χ. ἐνόμιζε τὴν Γῆν κατὰ μὲν τὸν Ἀριστοτέλην ἢ τὸν Σενέκαν πλατὺ σῆμα, κείμενον ἐπὶ τῷ ὕδατος « ὡσπερξύλον ἢ τι τοιοῦτον » ἕτερον « τὸν δὲ οὐρανὸν σφαιροειδῆ, περικλείοντα, ὡς τὸ ὄσρακον τοῦ ὄου, ἐν ἑαυτῷ τὴν Γῆν, ἥτις πλέει εἰς τὸ μέσον ταύτης τῆς σφαίρας, τῆς ὁποίας τὸ πρὸς τὰ κάτω ἡμισυ εἶναι πλήρες ὕδατος. Κατ' ἄλλους δὲ ἐνόμιζεν ὁ Θαλῆς τὴν Γῆν σφαιροειδῆ. Ἰδοὺ τί λέγει κατὰ λέξιν ὁ Πλούταρχος (περὶ ἀρεσκόντων τοῖς φιλοσόφ. βιβλ. 3. §. 1.) περὶ αὐτοῦ καὶ τοῦ μαθητοῦ αὐτοῦ Ἀναξίμανδρου καὶ ἄλλων. « Θαλῆς καὶ οἱ Στωϊκοὶ καὶ οἱ ἄπ' αὐτῶν σφαιροειδῆ τὴν Γῆν. Ἀναξίμανδρος λίθιν κίον τὴν Γῆν προσφερῆ τῶν ἐπιπέδων, Ἀναξίμένης τραπεζοειδῆ, Λεύκιππος τυμπανοειδῆ, Δημόκριτος δισκοειδῆ μὲν τῷ πλάτει, κοίλην δὲ τὸ μέσον. »

Ἄλλὰ περὶ τοὺς χρόνους τοῦ Πελοποννησιακοῦ πολέμου ἤρχισε νὰ ἐπικρατῇ ἡ ἰδέα τοῦ ὅτι ἡ Γῆ εἶναι σφαιροειδῆς καὶ ἄχι ἐπίπεδος. Ὁ Πλάτων, ὁ σύγχρονος αὐτοῦ Φιλόλαος καὶ ἄλλοι ἐδίδαξαν, ὅτι ἡ Γῆ εἶναι σφαιροειδῆς. Ὁ Ἀριστοτέλης ἀποδεικνύει (περὶ οὐρανοῦ βιβλ. 2. κεφ. 14. §. 8—13) μὲ πολὺν ὀξύνειον τὸ σφαιροειδῆς τῆς Γῆς διὰ τῶν νόμων τῆς βαρῦτητος καὶ διὰ τῶν φαινομένων κατὰ τὴν αἴσθησιν. Καὶ διὰ μὲν τῶν φαινομένων κατὰ τὴν αἴσθησιν ἀποδεικνύεται, λέγει, τὸ σφαιροειδῆς αὐτῆς· « Οὔτε γὰρ αἱ τῆς Σιλήνης ἐκλείψεις τοιαύτας ἂν εἶχον τὰς ἀποτομὰς· νῦν μὲν

» γὰρ ἐν τοῖς κατὰ μῆγα σχηματισμοῖς πάσας λαμβάνει τὰς διατρήσεις· καὶ γὰρ εὖ-  
 » θεῖα γίνεται, καὶ ἀμφίκυρτος καὶ κοίλη. Περὶ δὲ τὰς ἐκλείψεις, αἰεὶ κυρτὴν ἔχει  
 » τὴν διορίζουσαν γραμμὴν. Ὡστ' ἐπεὶ περ ἐκλείπει διὰ τὴν τῆς Γῆς ἐπιπρόσθησιν,  
 » ἢ τῆς Γῆς ἂν εἴη περιφέρεια τοῦ σχήματος αἰτία, σφαιροειδῆς οὕσα. Ἔτι δὲ διὰ  
 » τῆς τῶν ἀστέρων φαντασίας, οὐ μόνον φανερόν, ὅτι περιφερῆς, ἀλλὰ καὶ τὸ μέ-  
 » γθος οὐκ οὔσα μεγάλη· μικρᾶς γὰρ γιγνομένης ἡμῶν μεταβάσεως πρὸς μεσημβρίαν  
 » καὶ ἄρκτον, ἐπιδήλως ἕτερος γίνεταί ὁ ὀρίζων κύκλος. Ὡστε τὰ ὑπὲρ τῆς κεφα-  
 » λῆς ἄστρα μεγάλην ἔχειν τὴν μεταβολὴν, καὶ μὴ ταῦτα φαίνεσθαι πρὸς ἄρκτον  
 » τε καὶ μεσημβρίαν μεταβαίνουσιν· ἔνιοι γὰρ ἐν Αἰγύπτῳ μὲν ἀστέρες ὀρῶνται, καὶ  
 » περὶ Κύπρον· ἐν τοῖς πρὸς ἄρκτον δὲ χωρίοις οὐχ ὀρῶνται· καὶ τὰ διὰ παντὸς ἐν  
 » τοῖς πρὸς ἄρκτον φαινόμενα τῶν ἄστρον, ἐν ἐκείνοις τοῖς τόποις ποιεῖται δύσιν. »  
 Πολλὰ σφοδρῶς ὑπερασπιστάς τοῦ σφαιροειδοῦς τῆς Γῆς σχήματος ἀπαντῶμεν τοῦς  
 Στωϊκοῦς.

Παρομοίως δὲ ὁ Ἀρχιμήδης ἀποδεικνύει μὲ πολλὴν ὀξύνοιαν, ὅτι ἡ Γῆ εἶναι  
 σφαιροειδῆς. Ὁ δὲ Στράβων ἀποδέχεται τὸ σφαιροειδῆς τῆς Γῆς ὡς ὁμολογούμε-  
 νον, καὶ ἀποχρώντως ἀποδειγμένον. Εἰς δὲ τὸν Πτολεμαῖον εὐρίσκομεν ὅλας σχε-  
 δὸν τὰς ἀποδείξεις περὶ τοῦ σφαιροειδοῦς τῆς Γῆς, ὅσας ἀνεφέραμεν ἐκ τῶν εἰς τὴν  
 Γῆν καὶ εἰς τὸν Οὐρανὸν φαινόμενων. Πρέπει δὲ νὰ προσθέσωμεν, ὅτι ὅλοι οἱ μαθη-  
 ματικοὶ γεωγράφοι, παρομοίως ὁ Ἀρχιμήδης, ὁ Ἰππάρχος καὶ ἄλλοι, ἐδόξαζον, ὅτι ἢ  
 τὰ περιβρέχοντα τὴν Γῆν ὕδατα λαμβάνουσι τὸ σχῆμα τῆς σφαίρας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'.

ΠΕΡΙ ΤΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΤΗΣ ΓΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟΥ ΜΕΤΡΟΥ.

### §. 25. Μέγεθος τῆς Γῆς.

Ὁ προσδιορισμὸς τῆς ἐπιφανείας καὶ στερεότητος σφαίρας τινὸς ἐξαρ-  
 τᾶται ἀπὸ τοῦ μεγέθους τῆς διαμέτρου ἢ τῆς περιφερείας μεγίστου κύ-  
 κλου αὐτῆς· λέγομεν δὲ ὅτι ἐξαρτᾶται ἀπὸ τοῦ μεγέθους τῆς περιφερείας  
 ἢ τῆς διαμέτρου· διότι ἡ περιφέρεια πρὸς τὴν διάμετρον εἶναι ὡς 355:113  
 περίπου. Γνωστῆς λοιπὸν οὔσης τῆς διαμέτρου ἢ τῆς περιφερείας σφαίρας  
 τινὸς, γίνονται καὶ τὰ ἄλλα γνωστά. Διὰ ταῦτα εἶναι ἀνάγκη, πρὸς  
 εὐρεσιν τῆς ἐπιφανείας καὶ τῆς στερεότητος τῆς γῆνου σφαίρας, νὰ προσ-  
 διορισθῇ ἡ διάμετρος ἢ ἡ περιφέρεια.

Ὅτι δὲ εἶναι ἀδύνατον νὰ εὐρεθῇ τὸ μῆκος τῆς γῆνου διαμέτρου ἢ  
 ἀκτίνος δι' ἀμέσου καταμετρήσεως, εἶναι αὐτόδηλον. Ἀλλὰ καὶ ἡ ἐλ-

τις, τοῦ νὰ εὐρέθῃ ἴσως δι' ἀμέσου καταμετρήσεως τὸ μέγεθος τῆς περιφερείας, ἐκλείπει, ἅμα ἀναλογισθῆ τις τὰ διάφορα προσκόμματα, καὶ μάλιστα τὰ ἐκ τῶν ὀρέων καὶ θαλασσῶν, διὰ τὰ ὁποῖα γίνεται ἀδύνατος ἡ ὀρθὴ τοῦ μήκους καταμέτρησις.

Ἄλλ' ὅμως δυνάμεθα νὰ εὐρωμεν ἐμμέσως τὴν περιφέρειαν, εἰάν ἤξεύρωμεν τὸ μέγεθος μιᾶς μοίρας· διότι ἔρκει μόνον νὰ πολλαπλασιάσωμεν τὸ μέγεθος τοῦτο μὲ 360, διὰ νὰ εὐρωμεν τὸ μήκος τῆς περιφερείας. Πρὸς τὸν σκοπὸν δὲ τοῦτον ἔγιναν κατὰ διαφόρους χρόνους εἰς διάφορα μέρη καταμετρήσεις μοιρῶν τοῦ μεσημβρινοῦ, καὶ εὐρέθη, ὡς ἴδαμεν ἀνωτέρω, ἡ μοῖρα τοῦ γήινου μεσημβρινοῦ = 15 γεωγρ. μίλ., λογιζομένου τοῦ γεωγρ. μίλ. = 22,842 παρ. πόδ. Ἡ περιφέρεια λοιπὸν τοῦ γήινου μεσημβρινοῦ, ὡς καὶ πᾶσα περιφέρεια μεγίστου κύκλου τῆς Γῆς, εἶναι =  $15 \times 360 = 5,400$  γεωγρ. μίλ. Ἐπειδὴ δὲ ἡ περιφέρεια εἶναι πρὸς τὴν διάμετρον ὡς 355 : 113 περίπου, ἡ δὲ περιφέρεια μεγίστου κύκλου τῆς Γῆς εἶναι 5,400 γεωγρ. μίλ. ἐντεῦθεν ἡ ἀναλογία  $355 : 111 :: 5,400 : X = 1718 \frac{310}{355}$ . Ὅθεν ἡ διάμετρος τῆς Γῆς εἶναι περίπου 1719 γεωγρ. μίλ. ἡ δὲ ἀκτίς 860 γεωγρ. μίλ. περίπου.

Ἐπειδὴ δὲ πάσης σφαίρας ἡ ἐπιφάνεια εἶναι ἴση μὲ τὸ γινόμενον ἐκ τῆς περιφερείας μεγίστου κύκλου ἐπὶ τὴν διάμετρον, ἡ ἐπιφάνεια λοιπὸν τῆς Γῆς εἶναι =  $5,400 \times 1719 =$  περίπου 9,282,600  $\square$  γεωγρ. μίλ.

Τέλος δὲ ἡ στερεότης πάσης σφαίρας εἶναι ἴση μὲ τὸ γινόμενον ἐκ τῆς ἐπιφανείας ἐπὶ τὸ  $\frac{1}{6}$  τῆς διαμέτρου ἢ τὸ  $\frac{1}{3}$  τῆς ἀκτίνος. Ἡ στερεότης λοιπὸν τῆς Γῆς εἶναι =  $\frac{1719}{3} \times 9,282,600 = 2659,311,575$  κυβικ. γεωγρ. μίλ. περίπου.

Διὰ τῆς καταμετρήσεως λοιπὸν μιᾶς μόνης μοίρας ἑνὸς γήινου μεσημβρινοῦ ἐπιτυγχάνεται ὁ προσδιορισμὸς τοῦ μεγέθους ὅλου τοῦ μεσημβρινοῦ, τοῦ ἴσημερινοῦ, τῆς διαμέτρου, τῆς ἀκτίνος, τῆς ἐπιφανείας καὶ τῆς στερεότητος τῆς Γῆς. Ἐκ τούτου δὲ ἔπεται, πόσον ἀναγκαῖα εἰς τὴν μαθηματικὴν γεωγραφίαν εἶναι ἡ ἀκριθὴς καταμέτρησις μιᾶς ἢ καὶ περισσότερων τοιούτων μοιρῶν. Ἄλλὰ καὶ εἰς ὅλην τὴν ἀστρονομίαν εἶναι ἀναγκαῖα ἡ ἀκρίβεια αὕτη· διότι τὸ μέγεθος τῆς γήινου ἀκτίνος λημ-

θάναται ὡς μονὰς ἢ μέτρον εἰς προσδιορισμὸν μεγεθῶν ἄλλων οὐρα-  
νίων σωματίων.

Πολλοὶ τῶν ἀρχαίων ἐδοκίμασαν νὰ προσδιορίσωσι τὸ μέγεθος τῆς Γῆς. Ἐκ τῶν  
Πυθαγορείων Ἀρχύτας ὁ Ταραντῖνος, ζῶν ὀλίγον πρὸ τοῦ Πλάτωνος, ἐπεχείρησε, κατὰ  
τὴν μαρτυρίαν τοῦ Ὁρατίου, ὅστις τὸν ὀνομάζει *maris et terrae mensorem*, νὰ λύσῃ  
τὸ πρόβλημα τοῦτο. Ὁ Ἀριστοτέλης λέγει « Τῶν μαθηματικῶν ὅσοι τὸ μέγεθος ἀνα-  
» λογιζοσθαι πειρῶνται τῆς περιφέρειας, εἰς τεσσαράκοντα λέγουσιν εἶναι μυριάδας  
» (σταδίων), ἐξ ὧν τεκμαιρομένοις οὐ μόνον σφαιροειδῆ τὸν ὄγκον ἀναγκαῖον τῆς  
» Γῆς, ἀλλὰ καὶ μὴ μέγαν πρὸς τὸ τῶν ἄλλων ἄστρον μέγεθος » (περὶ Οὐρανοῦ  
Βιβλ. Β΄. Κεφάλ. 14).

Ἀρίσταρχος ὁ Σάμιος ἐξήγησε νὰ προσδιορίσῃ τὴν περιφέρειαν μεγίστου κύκλου  
τῆς σφαίρας διὰ τῆς παραθέσεως τοῦ γνωστοῦ ἀποστήματος ὄρα ὑπὸ τὸν αὐτὸν με-  
σημβρινὸν κειμένων τόπων μὲ τὸ πολικὸν αὐτῶν ὄψασμα. Δὲν εἶναι δὲ ἀπίθανον, ὅτι  
ἡ γνώμη τοῦ ὅτι ἡ περιφέρεια τῆς γῆνιου σφαίρας εἶναι 300,000 στάδια, τὴν ὅποιαν  
ἀναφέρει ὁ Ἀρχιμήδης ὡς κοινῶς παραδεγεμένην εἰς τὸν καιρὸν του, εἶναι τοῦ Ἀρι-  
στάρχου καὶ τῶν συγγενῶν αὐτοῦ.

Ὁ Ἐρατοσθένης, ζῶν 250 ἔτη π. Χ., εὗρε τὸ μέγεθος τοῦ γῆνιου μεσημβρινοῦ  
διὰ κατομετρήσεως κατὰ τὸν ἀκλόουθον τρόπον, ὡς λέγει ὁ Κλεομήδης. Ὁ Ἥλιος  
κατὰ τὴν μεγίστην ἡμέραν ἴσταται τὸ μεσημέριον καθέτως ὑπεράνω τῆς ἐπὶ τοῦ τρο-  
πικοῦ κειμένης Συήνης, ἐνῶ εἰς τὴν Ἀλεξάνδρειαν, κειμένην, κατὰ τὸν Ἐρατοσθένην,  
πρὸς τὰ βόρεια τῆς Συήνης ὑπὸ τὸν αὐτὸν οὐράνιον μεσημβρινόν, εἶναι κατὰ τὴν αὐ-  
τὴν στιγμήν 7 μοῖρ. 12' πρὸς μεσημβρίαν τοῦ κατακόρυφου σημείου· ἐπιπέδον γε-  
λοιπὸν δὲ Ἐρατοσθένης, ὅτι ἡ Συήνη ἀπέχει ἀπὸ τῆς Ἀλεξανδρείας κατὰ 7 μοῖρ. 12'  
τοῦ ἑμοκέντρου γῆνιου μεσημβρινοῦ, ἐπὶ τοῦ ὅπου κεῖνται ἀμφοτέραι αἱ πόλεις.  
Ἐπειδὴ δὲ 7 μοῖρ. 12' εἶναι τὸ  $\frac{1}{50}$  τοῦ ὅλου μεσημβρινοῦ, ἡ δὲ μεταξύ Συήνης καὶ  
Ἀλεξανδρείας ἀπόστασις εὑρεται = 500 στάδια. ἡ περιφέρεια λοιπὸν τοῦ μεσημβρι-  
νοῦ εἶναι  $500 \times 50 = 250,000$  στάβ. Μετεχειρίσθη δὲ εἰς τὴν καταμέτρησιν ταύτην  
τὸ ὀνομαζόμενον σκάφιον, τοῦ ὁποίου ἡ εὐρεσις ἀποβιβεται εἰς τὸν Ἀρίσταρχον.  
Τοῦτο δὲ εἶναι γνώμων, ἐστηρικτὸς ἐντὸς κοίλου ἡμισφαιρίου εἰς τὸ πρὸς τὰ κάτω  
κειμένον κέντρον τῆς κοίλης αὐτοῦ ἐπιφανείας, καὶ ἔχων ἀκριβῶς τὸ μήκος τῆς ἡμι-  
διαμέτρου τῆς σφαίρας ταύτης. Ἐὰν λοιπὸν νοήσωμεν ἡμιπεριφέρειαν τοῦ ἀγγείου  
τούτου, ἀκριβῶς διηρημένην, κάθετον, καὶ κατὰ τὴν εὐθυνην τοῦ μεσημβρινοῦ διευ-  
θυνομένην (ἀντεστραμμένον μεσημβρινόν, τεθειμένον μὲ τὸ κοῖλον αὐτοῦ μέρος πρὸς  
τὰ ἄνω), ἡ σκιά τοῦ γνώμονος κατὰ τὴν μεσορνήνησιν τοῦ Ἥλιου θέλει σκεπάζει  
τόσας μοίρας τοῦ ἀντεστραμμένου ἐκείνου μεσημβρινοῦ, ὅσαι εἶναι αἱ ἀπὸ τοῦ κατα-  
κόρυφου σημείου μέχρι τοῦ μεσορρανούντος Ἥλιου μοῖραι τοῦ οὐρανοῦ μεσημβρινοῦ.

Κατὰ τὸ 150 ἔτος π. Χ., ὁ Ποσειδώνιος ἐδέχθη, ὡς καὶ ἄλλοι προγενέστεροί του,  
ὅτι ἡ Ῥόδος καὶ ἡ Ἀλεξάνδρεια κεῖνται ὑπὸ τὸν αὐτὸν μεσημβρινόν, καὶ ἀπέχουσιν  
ἀπ' ἀλλήλων 5,000 στάδια. Ἐπειδὴ δὲ ὁ Κάνωθος, ὁ λαμπρότατος πρὸς μεσημβρίαν  
ἀστὴρ, ὅστις κεῖται εἰς τὸ ἄκρον τοῦ πηδαλίου τῆς Ἀργού, εἰς μὲν τὴν Ῥόδον πρ-

γεται· νὰ γίνεται ὄρατος εἰς τὸν χωροῦντα ἐκ βορρᾶ πρὸς μεσημβρῖαν, εἰς τὴν Ἀλεξάνδρειαν, εὐρισκόμενος εἰς τὸν μεσημβρινόν, εἶναι ὑψωμένος ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα 7 μοῖρ. 30', ἧτοι τὸ  $\frac{1}{48}$  τῶν 360 μοῖρ. ἐσυμπέραναν, ὅτι τὸ τόξον τοῦ μεσημβρινοῦ, τὸ μεταξὺ Ῥόδου καὶ Ἀλεξανδρείας, εἶναι  $\frac{1}{48}$  τῆς ὅλης περιφερείας, οὗτος ἐπομένως εἶναι  $48 \times 3,000 = 240,000$  στάδια. Ἄλλ' ὁ Ποσειδώνιος, κατὰ τὸν Στράβωνα, ἐδιώρισε τὸ μέγεθος τῆς γῆνους περιφερείας καὶ 180,000 στάδια, ὡς φαίνεται, παραδεχθείς ἀκολούθως τὸ μεταξὺ Ῥόδου καὶ Ἀλεξανδρείας διάστημα ὄχι = 8,000, ἀλλὰ = 3,750 στάδια· διότι  $48 \times 3750$  εἶναι = 180,000 στάδια.

Καὶ ὁ Πτολεμαῖος δὲ τελευταῖον ἀποδίδει εἰς τὴν περιφέρειαν 180,000 στάδια, καὶ λέγει, ὅτι, κατὰ τὰς ἀκριβεστέρας κατὰμετρήσεις, ἡ μῆτρα περιέχει 500 στάδια. Πῶς δὲ εὐρέθη ἡ μῆτρα = 500 στάδια, μᾶς λέγει καὶ ὁ Πτολεμαῖος καὶ ὁ Σιμπλικίος· εὐρέθησαν διὰ τῶν διοπτρῶν δύο ἀπλανεῖς ἀστέρες, ἀπέχοντες ἀπ' ἀλλήλων μίαν μῆτραν, ἐξητήθησαν ἔπειτα, παρομοίως διὰ τῶν διοπτρῶν, δύο τόποι ἐπὶ τῆς Γῆς, εἰς τῶν ὁποίων τὸ κατακόρυφον σημεῖον ἦσαν οἱ ἀστέρες ἐκεῖνοι, καὶ ἐμετρήθη τὸ μεταξὺ αὐτῶν ἀπόστημα, τὸ ὅποτον εὐρέθη = 500 στάδια. Διὰ νὰ προσδιορίσῃσι δὲ οἱ παλαιοὶ τὸ μέγεθος τῆς Γῆς, μεταχειρίθησαν, ἐκτὸς τῶν εἰρηγμένων, καὶ ἄλλας πολλὰς μεθόδους. Τοῦτο δὲ δεικνύει, ὅτι δὲν παρεδέχοντο ὡς ἀδιάφευστον καμμίαν ἀπὸ τὰς περὶ τοῦτου ὁξας, ἀλλ' ἐπροσπάθουν διὰ νέων πάντοτε μεθόδων νὰ πλησιάζωσιν εἰς τὴν ἀλήθειαν.

## §. 26. Γεωγραφικὸν μέτρον.

Εἰς τὴν Γεωγραφίαν μεταχειρίζομεθα συνήθως ὡς μέτρον τοῦ μήκους τὸ γεωγραφικὸν μίλιον, τὸ ὅποιον, ὡς ἴδαμεν, περιέχει 22,842 παρισ. πόδ. ἢ 3807 γαλλικ. ὄργ. (toise), (τῆς μὲν ὄργιας περιεχούσης 6 παρισ. πόδ. τοῦ δὲ παρυσιακοῦ ποδὸς περιέχοντος 144 παρισ. γραμμάς). Ἐπειδὴ δὲ ἅπαντα τὰ μεταξὺ δύο ὁποιασδήποτε σημείων ἀποστήματα εἶναι κυρίως, διὰ τὸ σφαιροειδὲς τῆς Γῆς, τόξα διὰ τοῦτο ἔχομεν εἰς τὴν γεωγραφίαν καὶ μέτρον τῶν τόξων τὴν μοῖραν, ἧτις περιέχει 15 γεωγραφικὰ μίλια, καὶ διαιρεῖται, εἰς 60 πρῶτα λεπτά, ἕκαστον τῶν ὁποίων ὑποδιαιρεῖται εἰς 60 δευτέρα. Σημειῖνται δὲ διὰ τὴν συντομίαν ἢ μὲν μοῖρα μὲ τὸ σημεῖον  $^{\circ}$ , τὰ δὲ πρῶτα λεπτά μὲ  $'$ , τὰ δὲ δευτέρα μὲ  $''$  κτλ. Ἀντὶ λοιπὸν νὰ γράψωμεν 15 μοῖρας, 23 πρῶτα λεπτά καὶ 34 δευτέρα, γράφομεν  $15^{\circ}, 23', 34''$ . Εἰς καταμέτρησιν δὲ τῶν ἐπιφανειῶν μεταχειρίζομεθα τὸ τετραγωνικὸν μίλιον, καὶ τὸ σημοῖνομεν  $\square$  τὴν συντομίαν οὕτω  $\square$ . Εἰς καταμέτρησιν δὲ τῆς στερεότητος τῆς Γῆς μεταχειρίζομεθα τὸ κυβικὸν μίλιον.

Ὅλαι σχεδὸν αἱ ἐπικράτειαί ἔχουσιν ἴδια μέτρα τοῦ μήκους· εἰς τὴν Γαλλίαν π. χ. μετεχειρίζοντο πρότερον τὴν ὀνομαζομένην κοινὴν λεύγην, ἣτις ἔχει περίπου 2,300 ὀργυίας, καὶ περιέχεται εἰς μίαν μοῖραν σχεδὸν εἰκοσιπεντάκις· τῶρα δὲ μετεχειρίζονται τὸ χιλιάμετρον (1000 μέτρα) καὶ τὸ μυριάμετρον (10,000 μέτρα), (τοῦ μέτρου ὄντος =  $\frac{1}{4000000}$  τῆς περιφερείας τῆς Γῆς = 3 ποδ. 1 γραμ. καὶ  $\frac{1}{3}$ ).

Διὰ τὰ δυνάμεθα δὲ νὰ προσδιορίζωμεν τὸν πρὸς ἄλληλα λόγον τῶν διαφόρων μέτρων, πρέπει νὰ ἠξεύρωμεν πόσα τούτων περιέχει μία μοῖρα τοῦ Ἰσημερινοῦ· διότι τὰ μέτρα αὐτὰ εἶναι ἐν ἀντιστροφῇ λόγῳ τῶν ἀριθμῶν τῶν μέτρων, τὰ ὅποια περιέχει μία μοῖρα. Ὁ ἐπόμενος μικρὸς πίναξ περιέχει τὰ ὀνόματα τινῶν ἐξ αὐτῶν, καὶ πόσα περιέχει μία μοῖρα τοῦ Ἰσημερινοῦ.

Ὄνόματα τῶν μιλ. περιέχει μία μοῖρα τοῦ Ἰσημ.

Ἀγγλικά . . . . .	69 $\frac{1}{8}$
Ἀγγλικά θαλάσσια . . . . .	60
Γαλλικά (lieue) . . . . .	25
Γαλλικά θαλάσσια . . . . .	20
Γερμανικά ἢ γεωγραφ. . . . .	15
Ἰταλικά . . . . .	60
Ῥωσικὰ ἢ βέρβια . . . . .	104 $\frac{2}{5}$
Δανικά . . . . .	14 $\frac{4}{5}$
Σουηδικὰ . . . . .	10 $\frac{2}{5}$

Μέτρα τοῦ μήκους μετεχειρίζοντο αἱ Ἕλληνες τὰ στάδια, τῶν ὁποίων συνήθη-  
στατον ἦτο τὸ Ὀλυμπιακόν. Τοῦτο δὲ, κατὰ τὸν Πρόδοτον, περιείχε 600 ἑλληνικοὺς  
πόδας (ὁ ἑλληνικὸς ποὺς εἶναι = 136,877 παρισ. γραμμ. ἢ = 11 δακτύλ. 4  $\frac{15}{16}$   
παρισ. γραμμ.), καὶ εἶναι τὸ  $\frac{4}{40}$  ἐνὸς γεωγραφικοῦ μιλ. ἢ τὸ  $\frac{1}{1000}$  μιᾶς μοίρας τοῦ  
Ἰσημερινοῦ. Τὸ δὲ πλεθρον ἦτο = 100 ἑλλ. ποδ. = 93 ποδ. 6  $\frac{2}{5}$  γραμμ. παρισ. ἢ  
δὲ ὀργυία εἶναι = 6 ἑλλην. ποδ. = 5 πόδ. 8 δακτ. παρισ.

Μέτρον τῶν παλαιῶν Ῥωμαίων ἦτο τὸ μίλιον (Milliarium), τὸ ὅποτον περιείχε  
1000 Ῥωμαϊκὰ βήματα. Τὸ δὲ Ῥωμαϊκὸν βῆμα ἦτο = 3 Ῥωμαϊκ. πόδ. = 4 πόδ.  
6 δακτύλ. 9 γραμμ. παρισ. (ὁ Ῥωμαϊκὸς ποὺς εἶναι μικρότερος τοῦ ἑλληνικοῦ· διότι  
ὁ μὲν Ῥωμαϊκὸς εἶναι = 10 δακτ. 11  $\frac{2}{5}$  παρισ. γραμμ. Ὁ δὲ ἑλληνικὸς εἶναι = 11  
δακτ. 4  $\frac{15}{16}$  γραμμ. παρισ. ὥστε ὁ Ῥωμαϊκὸς ποὺς εἶναι πρὸς τὸν ἑλληνικὸν ὡς  
24 : 25). Εἶναι δὲ τὸ Ῥωμαϊκὸν μίλιον = 8 Ὀλυμπ. στάδ. ἢ =  $\frac{4}{5}$  ἐνὸς γεωγραφικοῦ  
μιλ. ἢ  $\frac{4}{5}$  μιᾶς μοίρας τοῦ Ἰσημερινοῦ.



Ἡ παρασάγγης ἦτο μέτρον Περσικόν, τὸ ὅποιον περιεῖχε 30 Ὀλυμπιακὰ στάδια, ἢ 17,108 πόδ. 4 δακτ. παρσι. ἢ  $\frac{1}{2}$  ἐνός γεωγρ. μίλ. διέφερον ὅμως πολὺ εἰς τὰς διαφόρους ἐπαρχίας τοῦ Περσικοῦ βασιλείου.

Ἡ σχοῖνος ἦτο μέτρον Αἰγυπτιακόν, κατὰ τὸν Ἡρόδοτον, τὸ ὅποιον κατ' αὐτὸν μὲν περιεῖχε 2 παρασάγγας, ἢ 60 Ὀλυμπιακὰ στάδια, ἢ  $1\frac{1}{2}$  γεωγρ. μίλ. κατὰ δὲ τὸν Ἐρατοσθένην καὶ Πλίνιον 40 στάδια, κατ' ἄλλους δὲ 32 μόνον. Ἡ διαφορὰ ὅμως αὕτη δὲν προέρχεται ἀπὸ τὴν διαφορὰν τῶν σταδίων, ἀλλὰ διότι καὶ ὁ σχοῖνος εἰς τὴν Αἴγυπτον, ὡς καὶ ὁ παρασάγγης εἰς τὴν Περσίαν, δὲν ἦτο ὁ αὐτὸς εἰς τὰς διαφόρους ἐπαρχίας.

Σταθμὸς ἐσθίμαιεν εἰς τὴν Περσίαν τὸν τόπον, εἰς τὸν ὅποιόν τις μετὰ τὴν ἡμερησίαν ὁδὸν κατέλυε καὶ διενυκτέρευεν. Ἄλλ' ἐκ τῶν συγγραφέων τινὲς τὸν μετεχειρίσθησαν εἰς τὴν περιγραφὴν τῆς Περσικῆς χώρας ὡς μέτρον τοῦ μήκους, τὸ ὅποιον, κατὰ τὸν Ἡρόδοτον καὶ Ξενοφῶντα, εἶναι πολὺ μεγαλιέτερον τοῦ παρασάγγου.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'.

### ΠΕΡΙ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΓΗΣ.

#### §. 27. Διττὴ κίνησις τῆς Γῆς.

Ἡ Γῆ στρέφεται περὶ τὸν ἑαυτῆς ἄξονα εἰς 24 ὥρας, ἢ εἰς μίαν ἡμέραν, ἐνταυτῷ δὲ φέρεται καὶ περὶ τὸν Ἡλιον εἰς 365 ἡμέρ. καὶ  $\frac{1}{4}$  περίπου, ἢ εἰς ἓν ἔτος.

#### Α'.

### ΠΕΡΙ ΤΗΣ ΠΕΡΙ ΤΟΝ ΑΞΟΝΑ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗΣ ΤΗΣ ΓΗΣ.

#### §. 28. Ἡ φαινομένη ἡμερησία κίνησις τοῦ Οὐρανοῦ.

Καὶ ὁ ἡμέτερος ἥλιος καὶ πάντα τὰ λοιπὰ οὐράνια σώματα μᾶς φαίνονται, ὅτι περιστρέφονται περὶ τὴν Γῆν ἐξ ἀνατολῶν πρὸς δυσμὰς εἰς 24 ὥρῶν διάστημα. Τὸ φαινόμενον δὲ τοῦτο δύναται νὰ παραχθῇ διττῶς ἢ κινουμένων πραγματικῶς ἐν τῷ Οὐρανῷ καὶ μετὰ τοῦ Οὐρανοῦ τῶν οὐρανίων σωμάτων περὶ τὴν ἡμετέραν Γῆν, ἢ περιστρεφομένης περὶ τὸν

ἑαυτῆς ἄξονα τῆς Γῆς, ἐνῶ τὰ οὐράνια σώματα μένουσιν ἀκίνητα· διότι, ἐάν παραστήσωμεν διὰ τοῦ εἰς τὸ 10 σχ. μικροτέρου κύκλου τὴν Γῆν, καὶ διὰ τοῦ μεγαλυτέρου τὸν Οὐρανόν, καὶ νοήσωμεν περιστρεφόμενον τὸν Οὐρανὸν κατὰ τὴν διεύθυνσιν αεδγ, ἐνῶ ἡ Γῆ μένει ἡρεμος, ὄφρα τὰ σημεῖα α, β, γ, . . . ἐπὶ τῶν ὁποίων δυνάμεθα νὰ νοήσωμεν εὐρισκόμενους ἀστέρας, παρέρχονται κατὰ σειρὰν ἔμπροσθεν τοῦ σημείου Α τῆς Γῆς, καὶ ἐν μιᾷ τοῦ Οὐρανοῦ περιστροφῇ ἅπαντα τὰ σημεῖα τοῦ κύκλου αεδγ ἔρχονται ὑπεράνω τοῦ Α εἰς τὸν τόπον τοῦ α. Ἐάν δὲ ἐξ ἐναντίας νοήσωμεν τὴν Γῆν περιστρεφομένην κατὰ τὴν διεύθυνσιν ΑΒΓΔ, ἐνῶ ὁ Οὐρανὸς μένει ἡρεμος, τὸ σημεῖον Α ἔρχεται κατὰ σειρὰν ἔμπροσθεν τῶν σημείων α, β, γ . . . καὶ ἐν μιᾷ τῆς Γῆς περιστροφῇ ἔρχονται παρομοίως ἅπαντα τὰ σημεῖα τοῦ κύκλου αεδγ ὑπεράνω τοῦ Α. Τὸ κατ' αἴσθησιν λοιπὸν φαινόμενον εἶναι καὶ εἰς τὰς δύο περιπτώσεις τὸ αὐτό· ἐκτὸς μόνον ὅτι εἰς τὴν δευτέραν περίπτωσιν ἡ διεύθυνσις, καθ' ἣν περιστρέφεται πραγματικῶς ἡ Γῆ, εἶναι ἀντίθετος ἐκείνης, καθ' ἣν ὁ Οὐρανὸς φαίνεται ὅτι περιστρέφεται. Ἀλλὰ τί κινεῖται πραγματικῶς, ὁ Οὐρανὸς περὶ τὴν Γῆν, ἢ ἡ Γῆ περὶ τὸν ἐκκεντρικὸν ἄξονα;

### §. 29. Ἀποδείξεις τῆς περὶ τὸν ἄξονα περιστροφῆς τῆς Γῆς.

Ἵπάρχουσι πολλοὶ λόγοι, οἵτινες δύνανται νὰ μᾶς πληροφορήσωσιν, ὅτι ἡ Γῆ περιστρέφεται περὶ τὸν ἑαυτῆς ἄξονα, ὡς δυνάμεθα νὰ περιστρέψωμεν σφαῖραν περὶ σύρμα, διαπερασμένον διὰ τοῦ κέντρου αὐτῆς, ἢ ὡς περιστρέφεται τροχὸς περὶ τὸν ἄξονα τῆς ἀμάξης. Ἡ δὲ ἡρεμία, εἰς τὴν ὁποίαν νομίζομεν ὅτι εὐρισκόμεθα, εἶναι φαινομένη· διότι ἡ κίνησις τῆς Γῆς γίνεται εἰς τὸν ἐλεύθερον χώρον τοῦ Οὐρανοῦ κατὰ τὸν αὐτὸν πάντοτε τρόπον, ἄνευ διακοπῆς, καὶ ἄνευ συγχρούσεως τῶν μερῶν αὐτῆς πρὸς ἄλλα σώματα, ἐπομένως ἄνευ τινος ἀγχοῦ τινος τοῦ σώματός μας, καὶ ἄνευ ὁρατῆς τινος μεταβολῆς εἰς τὴν θέσιν τῶν περικυκλούντων ἡμᾶς πραγμάτων· διότι, κινουμένης ὅλης τῆς Γῆς, συγκινεῖται ἐνταυτῷ μεθ' ἡμῶν καὶ ἡ ἀτμοσφαῖρα καὶ πάντα τὰ περὶ ἡμᾶς ἀντικείμενα. Ἐκ τῶν

λδγων δὲ, οἵτινες μᾶς ἀναγκάζουσι νὰ παραδεχθῶμεν τὴν περὶ τὸν ἄξονα κίνησιν τῆς Γῆς ἀναφέροντες τοὺς ἐφεξῆς·

1) Ἐὰν ὁ Οὐρανὸς ἐσχημάτιζε πραγματικῶς στερεὸν θόλον, ἐπὶ τοῦ ὁποίου εἶναι προσηλωμένοι οἱ ἀστέρες, ἐδυνάμεθα νὰ παραδεχθῶμεν τὴν περὶ τὴν Γῆν κίνησιν αὐτοῦ. Ἄλλ' ἐπειδὴ τὰ οὐράνια σώματα αἰωροῦνται ἐλευθέρως εἰς τὸν ἄπειρον χῶρον, καὶ ἀπέχουσι ἀπὸ τῆς Γῆς κατὰ διαφόρους, ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ ἀπείρους, ἀποστάσεις· ἤθελεν εἶσθαι ἀκατάληπτον, τὰ διαφέροντα καὶ τὸ μέγεθος καὶ τὴν ἀπόστασιν ἀπειράριθμα τὰ σώματα, περιστρεφόμενα περὶ τὴν Γῆν μὲ ἄμετρον, καὶ, κατὰ λόγον τῆς αὐτῶν ἀποστάσεως, πολλὰ διάφορον ταχύτητα, καὶ μὴ μεταβάλλοντα οὐδέλως τὴν πρὸς ἄλληλα αὐτῶν θέσιν, νὰ τελειώνωσιν ἅπαντα τὴν ἑκυτῶν περιστροφὴν ἀκριβῶς ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ, ταυτέστιν εἰς διάστημα 24 ὥρων (ἐντὸς π. χ. τῶν 24 ὥρων ἤθελε διατρέξει ἡ μὲν Σελήνη περίπου 326,000 γεωγρ. μίλ. ὁ δὲ Ἥλιος περίπου 130 ἑκατομ. γεωγρ. μίλ. ὁ δὲ Οὐρανὸς 2,400 ἑκατομ. γεωγρ. μίλ. κτλ. ἢ εἰς ἓν πρῶτον λεπτόν ἤθελε διατρέξει ἡ μὲν Σελήνη 227 γεωγρ. μίλ. ὁ δὲ Ἥλιος 90,000 γεωγρ. μίλ. ὁ δὲ Οὐρανὸς περίπου 2 ἑκατομ. γεωγρ. μίλ.). Ἄλλὰ τὰ περιπεπλεγμένον τοῦτο φαινόμενον ἐξηγεῖται ἀπλούστατα, ἐὰν παραδεχθῶμεν, ὅτι ἡ μὲν οὐράνιος σφαῖρα ἡρεμεῖ, ἡ δὲ Γῆ περιστρέφεται περὶ τὸν ἑαυτῆς ἄξονα εἰς 24 ὥρας. Περιστρέφεται δὲ μὲ ταχύτητα ὅχι ἀκατάληπτον· διότι τὰ μέρη τοῦ Ἰσημερινοῦ, τὰ ὁποῖα κινουῦνται μὲ τὴν μεγίστην ταχύτητα, διατρέχουσι 5,400 γεωγρ. μίλ. εἰς 24 ὥρ. ἐπομένως εἰς ἓν πρῶτον λεπτόν 3 καὶ  $\frac{3}{4}$  γεωγρ. μίλ.)

2) Ἡ περὶ τὴν Γῆν κίνησις τῶν ἀπειράριθμων οὐρανίων σωμάτων, τὰ ὁποῖα ὑπερβάλλουσι αὐτὴν πολὺ κατὰ τὸ μέγεθος, ἀντίκειται εἰς τὸν ἐξ ἁπάντων τῶν ἀστρονομικῶν παρατηρήσεων ἐπικυρούμενον νόμον τῆς γενικῆς βαρύτητος (§. 18)· διότι ἡ ἐφελκυστικὴ δύναμις τῆς Γῆς ἔπρεπε νὰ ᾔηται ἀπείρως μεγαλητέρα. (Ἐκτὸς δὲ τούτου ἦτον ἀνάγκη νὰ παραδεχθῶμεν ἄλλας δυνάμεις καὶ ἄλλους νόμους κινήσεως, διὰ νὰ ἐξηγήσωμεν τὴν κίνησιν τῶν ἀστέρων ἐκείνων, τῶν ὁποίων αἱ τροχιαὶ δὲν φέρονται περὶ τὴν Γῆν, ἀλλ' εἰς τὰ πλάγια αὐτῆς· καὶ τοιοῦτοι εἶναι οἱ πλείστοι. Ἄλλ' ἡ παραδοχὴ ἄλλων δυνάμεων καὶ ἄλλων νόμων δὲν εἶναι ἀναγκαῖα, ἐὰν ἡ περιστροφὴ τοῦ οὐρανοῦ ᾔηται φαινομένη.)

3) Ἡ εἰς τοὺς πόλους πίεσις τῆς Γῆς, καὶ ἡ εἰς τὸν Ἰσημερινὸν ἐξόγκωσις αὐτῆς ἠδύνατο νὰ προέλθῃ μόνον ἐκ τῆς περὶ τὸν ἄξονα περιστροφῆς, καθ' ὃν καιρὸν ἡ Γῆ ἦτον ἀκόμη ἀπαλή (§. 24). Ἀλλ' ἀνεκαλύφθη διὰ τῶν τηλεσκοπιῶν, ὅτι καὶ οἱ λοιποὶ πλανῆται εἶναι συμπιεσμένοι εἰς τοὺς πόλους. Ἡ ἐκ πίετις αὐτῶν εἶναι τόσον μεγαλητέρα, ὅσον ταχύτερα περιστρέφονται.

4) Ἡ ἀπὸ τῶν πόλων πρὸς τὸν Ἰσημερινὸν ἐλάττωσις τῆς βαρύτητος, προερχομένη ἐκ τῆς περιστροφῆς τῆς Γῆς, διὰ τὴν ὁποίαν αὐξάνει ἀπὸ τῶν πόλων πρὸς τὸν Ἰσημερινὸν ἡ ταχύτης, καὶ ἐπομένως ἡ κεντρόφυξ δύναμις τῶν μερῶν τῆς Γῆς (§. 24).

5) Ἀλλὰ καὶ αἱ νεώταται παρατηρήσεις περὶ τῆς ἐκ μεγάλων ὑψῶν πτώσεως τῶν σωμάτων, κατὰ τὰς ὁποίας πίπτοντα τὰ σώματα ἐκκλίνουν εἰς τὴν ἀνατολὰς ἐκ τῆς κατὰ κάθετον φοράς, ἀποδεικνύουσι τὴν περὶ τὸν ἄξονα περιστροφὴν τῆς Γῆς. Ἐάν ὄηλ. δύο, ἢ καὶ περισσότερα σώματα, κινούμενα περὶ τι κέντρον, διαγράφουσι κύκλους διαφόρων ἀκτίνων, πρέπει ἀναγκαιῶς νὰ ἔχῃ τὴν μεγαλητέραν ταχύτητα, ἐπομένως καὶ τὴν μεγαλειτέραν κεντρόφυγα δύναμιν, ἐκεῖνο ἐξ αὐτῶν, τὸ ὁποῖον ἀπέχει περισσότερον ἀπὸ τοῦ κέντρου τῆς τροχιάς του. Ἐάν λοιπὸν ἡ Γῆ περιστρέφεται περὶ τὸν ἑαυτῆς ἄξονα, ἡ κορυφὴ πύργου, ἀπέχουσα ἀπὸ τοῦ κέντρου τῆς Γῆς περισσότερον, παρ' ὅσον ἀπέχει ἡ βάσις αὐτοῦ, πρέπει νὰ ἔχῃ κεντρόφυγα δύναμιν ἰσχυροτέραν, παρ' ὅσην ἔχει ἡ βάσις. Ἐντεῦθεν δὲ ἐπίσταται, ὅτι καὶ πᾶν σῶμα, καταπίπτον ἀπὸ τῆς κορυφῆς τοῦ πύργου, ἐπειδὴ ἡ πρὸς ἀνατολὰς αὐτοῦ σπουδὴ, ἢ ἡ κεντρόφυξ δύναμις, εἶναι εἰς τὴν κορυφὴν τοῦ πύργου ἰσχυροτέρα, πρέπει νὰ πέσῃ ἐπὶ τῆς Γῆς ὀλίγον πρὸς ἀνατολὰς τῆς βάσεως αὐτοῦ, ἐνῶ ἤθελε πέσει εἰς τὴν βάσιν, ἐάν ἡ Γῆ δὲν περιστρέφετο περὶ τὸν ἑαυτῆς ἄξονα. Ἄπασαι αἱ γενόμεναι δοκιμασίαι ἐπεκύρωσαν τὰ λεγόμενα.

## §. 30. Ἡ φαινομένη ἐτήσιος κίνησις τοῦ Ἡλίου.

Ὁ ἥλιος, ἐκτὸς τῆς κατὰ τὸ φαινόμενον ἡμερησίας αὐτοῦ περὶ τὴν γῆν περιστροφῆς, φαίνεται ὅτι κινεῖται καὶ ἐκ δυσμῶν πρὸς ἀνατολάς, μεταβάλλων ἀκαταπαύστως τὴν πρὸς τοὺς ἀπλανεῖς ἀστέρας θέσιν του, καὶ φθάνων πάλιν ἐν διαστήματι ἑνὸς ἔτους ὑπὸ τοὺς αὐτοὺς ἀπλανεῖς ἀστέρας. Διὰ τὰ μάθωμεν δὲ τὴν ὁποίαν βαδίζει ὁδόν, πρέπει νὰ προσέξωμεν ἐξαιρέτως εἰς τοὺς ἀστέρας, οἵτινες ἀνατέλλουσι καὶ δύουσι πρὸ τῆς ἀνατολῆς, καὶ εὐθὺς μετὰ τὴν δύσιν αὐτοῦ διότι οἱ ἀστέρες ἐν καιρῷ τῆς ἡμέρας, διὰ τὸ ἄπλετον φῶς τοῦ Ἡλίου, δὲν φαίνονται, καὶ ἕνεκα τούτου δὲν δυνάμεθα νὰ ἴδωμεν, ποῖοι ἀστέρες εἶναι πλησίον αὐτοῦ, καὶ πῶς, προβαίνων ἐκ δυσμῶν πρὸς ἀνατολάς, ἐπανέρχεται μετὰ ἐν ἔτος ὑπὸ τοὺς αὐτοὺς ἀπλανεῖς ἀστέρας.

Ἐὰν παρατηρήσωμεν τοὺς ἀστέρας, οἵτινες φαίνονται εὐθὺς μετὰ τὴν δύσιν τοῦ Ἡλίου εἰς τὸ μέρος τοῦ οὐρανοῦ, ὅπου ἔδυσεν ὁ ἥλιος, καὶ ἐξακολουθήσωμεν πολλὰς κατὰ σειρὰν ἡμέρας ταύτην τὴν παρατήρησιν, θέλομεν ἰδεῖ, ὅτι οἱ ἀστέρες, οἵτινες κατ' ἀρχὰς ἦσαν ὄρατοι μετὰ τὴν δύσιν τοῦ Ἡλίου ἐγγυτάτω τοῦ ὀρίζοντος, ἐγιναν διόλου ἀφανεῖς μετὰ τινὰς ἡμέρας, καὶ ὅτι οἱ παρρωτέρω κείμενοι ἐπλησίασαν περισσότερον εἰς τὸν ὀρίζοντα. Κατὰ πᾶσαν δὲ ἡμέραν φαίνονται οἱ ἀστέρες, ὅτι προβαίνουσιν ὀλίγον πρὸς δυσμὰς, ὥστε μετὰ τινὰς μῆνας ἴστανται πρὸς δυσμὰς μετὰ τὴν δύσιν τοῦ Ἡλίου ἀστέρες, παντελῶς διάφοροι τῶν εἰς τὴν ἀρχὴν φαινομένων.

Ἐὰν δὲ συγχρόνως παρατηρήσωμεν καὶ τοὺς εἰς τὸν ἀνατολικὸν οὐρανὸν ἀστέρας, θέλομεν ἰδεῖ, ὅτι οἱ μετὰ τὴν δύσιν τοῦ Ἡλίου κατὰ πρῶτον φαινόμενοι πλησίον τοῦ ὀρίζοντος φαίνονται μετὰ τινὰ καιρὸν μακρὰν αὐτοῦ, ἄλλοι δὲ, ὄρατοι πρότερον κατ' αὐτὸν τὸν χρόνον, φαίνονται εἰς τὸν τόπον ἐκείνων.

Ὅμοια δὲ φαινόμενα φανερόντων, ἐὰν παρατηρήσωμεν τὸν οὐρανὸν πρὸ τῆς ἀνατολῆς τοῦ Ἡλίου οἱ μὲν ἀστέρες, οἱ τότε ἐπὶ τοῦ δυτικῶ

δύουσι μετά τινα χρόνον γρηγορώτερα, καὶ ἔρχονται ἄλλοι αὐτῶν, οἱ δὲ ἐγγυτάτω τοῦ ἀνατολικοῦ ὀρίζοντος ὄντες ἕνα χρόνον κατὰ τὸ λυκαυγῆς ὑψηλότερα, καὶ ἔρχονται τόπον αὐτῶν, οἵτινες δὲν ἦσαν πρότερον ὄρατοί.

Λοιπὸν καθ' ὅλα ταῦτα τὰ φαινόμενα, ὅτι ὁ ἥλιος, ἐνῶ κατὰ τὴν ἡμέραν περιστρέφεται ἐξ ἀνατολῶν πρὸς δυσμὰς, φέρεται ἐνταυτῷ ἐναντίον ταύτης τῆς διευθύνσεως ὀλίγον πρὸς ἀνατολὰς. Ἄλλὰ τὴν μὲν πρώτην κίνησιν ἔχει κοινὴν μὲ ὅλον τὸν οὐρανόν, οἰοεὶ συνεπάγεται ὑπὸ τοῦ οὐρανοῦ, ἡ δὲ δευτέρα εἶναι ἰδίᾳ αὐτοῦ κινήσις.

Τὰ αὐτὰ δὲ φαινόμενα, τὰ ὅποια μᾶς πληροφοροῦσι περὶ τῆς δευτέρας ταύτης κινήσεως τοῦ ἥλιου, δύνανται νὰ μᾶς χρησιμεύσωσι καὶ εἰς εὐρεσιν τοῦ χρόνου, καθ' ὃν τελειώνει τὴν ἐν τῷ οὐρανῷ πορείαν του. Ἀρκεῖ δὲ εἰς εὐρεσιν τούτου νὰ προσδιορίσωμεν ἀκριβῶς τὸν τόπον ἀστέρων τινος, κειμένου ἐπὶ τοῦ δυτικοῦ ἢ ἀνατολικοῦ ὀρίζοντος εὐθὺς μετὰ τὴν δύσιν τοῦ ἥλιου, ἢ πρὸ τῆς ἀνατολῆς αὐτοῦ, καὶ τὸν χρόνον, καθ' ὃν γίνεται ἡ παρατήρησις· ἔπειτα δὲ νὰ προσέξωμεν, ὅταν ὁ αὐτὸς ἀστὴρ εὐρεθῆ κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον τῆς ἡμέρας ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ τόπου.

Ἐὰν δὲ κατὰ πᾶσαν ἡμέραν παρατηρήσωμεν ἀκριβῶς καὶ τὸν τόπον τοῦ ὀρίζοντος, εἰς τὸν ὅποιον ὁ ἥλιος ἀνατέλλει καὶ ὄβει, καὶ σημειώσωμεν τὴν ἀπὸ τοῦ ἀνατολικοῦ καὶ δυτικοῦ σημείου τοῦ ὀρίζοντος ἐκάστοτε ἀπόστασιν αὐτοῦ, θυνάμεθα νὰ προσδιορίσωμεν ἀκριβέστατα τὴν ὁδόν, τὴν ὁποίαν φαίνεται ὅτι βαδίζει. Ἐντεῦθεν δὲ εὐρίσκεται, ὅτι, κινούμενος ἐκ δυσμῶν πρὸς ἀνατολὰς, σχηματίζει μέγιστον κύκλον ἐν τῷ οὐρανῷ, ὃς τις πέμνει τὸν ἰσημερινόν ὑπὸ γωνίαν  $23^{\circ}$  καὶ  $28'$ . Τοῦτον δὲ τὸν κύκλον ὀνομάζομεν ἡλιακὴν τροχιάν ἢ ἐκλειπτικὴν (§. 22). Ταύτην δὲ τὴν ἐν τῇ ἐκλειπτικῇ κίνησιν τοῦ ἥλιου ἄς ἐξετάσωμεν ἀκριβέστερα.

### §. 31. Ἡ ἐν τῇ ἐκλειπτικῇ κίνησις τοῦ ἥλιου.

Κατὰ τὰς ἀκριβεστέρας, διὰ πολλῶν αἰῶνων ἐπαναληφθείσας, ἀστρονομικὰς παρατηρήσεις, ὁ ἥλιος εἶναι κατὰ τὴν 9 Μαρτίου, ἡμέραν τῆς ἀρχῆς τοῦ ἀστρονομικοῦ ἔαρος, εἰς τὸ πρῶτον σημεῖον τοῦ Κριοῦ (τὸ ἑαρινὸν ἰσημερινὸν σημεῖον), καὶ ἐνταυτῷ ἐπὶ τοῦ ἰσημερινοῦ. Τότε δὲ ἔχομεν

τὴν ἑαρινὴν ἰσημερινὰν. Ἐντεῦθεν δὲ ἀναβαίνει κατὰ τοὺς θερινούς μῆνας πρὸς βορρᾶν τοῦ Ἰσημερινοῦ, διατρέχων τὰ ζώδια τοῦ Κριοῦ, τοῦ Ταύρου καὶ τῶν Διδύμων, καὶ φθάνει κατὰ τὴν 9 Ἰουνίου, ἡμέραν τῆς ἀρχῆς τοῦ ἀστρονομικοῦ θέρος, εἰς τὸ πρῶτον σημεῖον τοῦ Καρκίνου (τὸ σημεῖον τῶν θερινῶν τροπῶν), ἀπέχων ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ  $23 \frac{1}{2}$  μοίρας περίπου, καὶ ψαύων τὸν τροπικόν. Τότε δὲ ἔχομεν τὰς θερινὰς τροπὰς καὶ τὴν μεγίστην ἡμέραν. Ἐντεῦθεν δὲ προβαίνει κατὰ τοὺς θερινούς μῆνας διὰ τῶν ζωδίων τοῦ Καρκίνου, τοῦ Λέοντος καὶ τῆς Παρθένου, πλησιάζων πάλιν πρὸς τὸν Ἰσημερινόν, καὶ φθάνει εἰς τὴν ἐπι τοῦ Ἰσημερινοῦ πρῶτην μοίραν τοῦ Ζυγοῦ (τὸ φθινοπωρινὸν ἰσημερινόν σημεῖον) κατὰ τὴν 11 Σεπτεμβρίου, ἡμέραν τῆς ἀρχῆς τοῦ ἀστρονομικοῦ φθινοπώρου. Τότε δὲ ἔχομεν τὴν φθινοπωρινὴν ἰσημερινὰν, Ἐντεῦθεν δὲ πάλιν προβαίνει κατὰ τοὺς φθινοπωρινούς μῆνας πρὸς μεσημβριανὰν διὰ τῶν ζωδίων τοῦ Ζυγοῦ, τοῦ Σκορπίου καὶ τοῦ Τοξότου, καὶ φθάνει εἰς τὸ πρῶτον σημεῖον τοῦ Αἰγοκέρου (τὸ σημεῖον τῶν χειμερινῶν τροπῶν) κατὰ τὴν 9 Δεκεμβρίου, ἡμέραν τῆς ἀρχῆς τοῦ ἀστρονομικοῦ χειμῶνος, ἀπέχων ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ πρὸς μεσημβριανὰν  $23 \frac{1}{2}$  μοίρας περίπου, καὶ ψαύων τὸν νότιον τροπικόν. Τότε δὲ ἔχομεν τὰς χειμερινὰς τροπὰς καὶ τὴν βραχυτάτην ἡμέραν. Ἐντεῦθεν δὲ, τρεπόμενος πάλιν πρὸς τὸν Ἰσημερινόν, διατρέχει κατὰ τοὺς χειμερινούς μῆνας τὰ ζώδια τοῦ Αἰγοκέρου, τοῦ Ὑδροχόου καὶ τῶν Ἰχθύων, καὶ φθάνει πάλιν εἰς τὴν ἀρχὴν τοῦ Κριοῦ, ὅπου τελειώνει τὴν ἐν τῷ οὐρανῷ περιόδον του.

### §. 32. Ἔτος, μῆνες καὶ ὥραι τοῦ ἔτους.

Ἐὸ χρόνος, ἐντὸς τοῦ ὁποῦ ο ἥλιος τελειώνει τὴν ἐν τῷ οὐρανῷ κατὰ τὸ φαινόμενον περιόδον του, ὀνομάζεται ἔτος. Διακρίνουσι δὲ οἱ ἀστρονόμοι δύο ἔτη, ἀστρικόν ἔτος καὶ τροπικόν. Καὶ ἀστρικόν μὲν ἢ περιοδικόν ἔτος ὀνομάζουσι τὸν χρόνον, ἐντὸς τοῦ ὁποῦ ο ἥλιος, κινούμενος καθ' ἑλάχιστην ἡμέραν  $1^0$  περίπου, φθάνει ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ εἰς τὸν αὐτὸν ἀπλανῆ ἀστέρα. Διαρκεῖ δὲ τοῦτο 365 ἡμέρ. 6 ὥρ. 9 πρῶτ. λεπτ. καὶ 11 δεύτερ. Τροπικόν δὲ ἔτος ὀνομάζουσι τὸν χρόνον, ἐντὸς τοῦ ὁποῦ ο ἥλιος φθάνει ἀπὸ τοῦ ἑαρινοῦ ἰσημερινοῦ σημείου

εἰς τὸ αὐτὸ σημεῖον. Διαρκεῖ δὲ τοῦτο 365 ἡμέρ. 5 ὥρ. 48 πρῶτ. λεπτ. καὶ 48 δευτ. καὶ ὀνομάζεται καὶ **πολιτικὸν ἔτος** διότι τοῦτο κοινῶς μεταχειρίζομεθα. Εἶναι δὲ μικρότερον τοῦ πρώτου κατὰ 20 πρῶτ. λεπτ. καὶ 24 δευτέρ. διότι τὰ ἡμερινὰ σημεῖα μετακινουῦνται ἐξ ἀνατολῶν πρὸς δυσμὰς 50,5 δευτέρα λεπτὰ τῆς μοίρας· εἰς ἑνὸς ἔτους διάστημα (§. 22), τὰ ὅποια ὁ ἥλιος, διὰ τὰ διατρέξῃ, χρειάζεται τὰ 20 πρῶτ. λεπτ. καὶ 24 δευτέρα.

Διαιρεῖται δὲ τὸ τροπικὸν ἢ πολιτικὸν ἔτος ὑπὸ τῶν ἀστρονόμων, κατὰ τὴν εἰς 12 ἴσα τμήματα διαίρεσιν τῆς ἐκλειπτικῆς, εἰς δώδεκα ἴσα μέρη, ἕκαστον τῶν ὁποίων περιέχει 30 ἡμέρ. 10 ὥρ. 29 πρῶτα λεπτὰ καὶ 4 δευτέρα, καὶ ὀνομάζεται **ἡλιακὸς μῆν**. Ἀλλὰ κοινῶς διαρῶμεν τὸ ἔτος οὕτως, ὥστε ὁ μῆν περιέχει μόνον ἡμέρας.

Ἐκ τῆς κατὰ τὸ φαινόμενον ἑτησίας κινήσεως τοῦ Ἥλιου γυνῶνται αἱ καλούμεναι **ἀστρονομικαὶ ὥραι** τοῦ ἔτους, ἔαρ, θέρος, φθινοπώρον καὶ χειμῶν. Διαρκεῖ δὲ παρ' ἡμῖν τὸ μὲν ἔαρ καθ' ὃν χρόνον ὁ ἥλιος διατρέχει τὰ ἀπὸ τοῦ ἑαρινοῦ ἡμερινοῦ σημείου μέχρι τοῦ σημείου τῶν τροπῶν ζῶδια τοῦ Κριοῦ, τοῦ Ταύρου καὶ τῶν Διδύμων, τὸ δὲ θέρος καθ' ὃν χρόνον διατρέχει τὰ ἀπὸ τοῦ σημείου τῶν θερινῶν τροπῶν μέχρι τοῦ φθινοπωρινοῦ ἡμερινοῦ σημείου ζῶδια τοῦ Καρκίνου, τοῦ Λέοντος καὶ τῆς Παρθένου, τὸ δὲ φθινοπώρον καθ' ὃν χρόνον διατρέχει τὰ ἀπὸ τοῦ φθινοπωρινοῦ ἡμερινοῦ σημείου μέχρι τοῦ σημείου τῶν χειμερινῶν τροπῶν ζῶδια τοῦ Ζυγοῦ, τοῦ Σκορπιοῦ καὶ τοῦ Τοξότου, ὁ δὲ χειμῶν καθ' ὃν χρόνον διατρέχει τὰ ἀπὸ τοῦ σημείου τῶν χειμερινῶν τροπῶν ζῶδια τοῦ Διγγοῦ, τοῦ Ὑδροχόου καὶ τῶν Ἰχθύων. Εἰς δὲ τὸ μεσημβρινὸν ἡμισφαίριον διαρκοῦσι τὸ μὲν ἔαρ καὶ τὸ θέρος καθ' ὅλον τὸν χρόνον, καθ' ὃν ὁ ἥλιος διατρέχει τὸ μεσημβρινὸν μέρος τῆς ἐκλειπτικῆς, τὸ δὲ φθινοπώρον καὶ ὁ χειμῶν καθ' ὃν χρόνον διατρέχει τὸ βόρειον μέρος αὐτῆς.

### §. 33. Ἡ ἐκ τῆς κινήσεως τῆς Γῆς ἐξήγησις τῆς τοῦ Ἥλιου κινήσεως.

Ἡ ἀνωτέρω ἐκτεθείσα κίνησις τοῦ Ἥλιου δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ᾖναι φαινομένη; Βλέπομεν μὲν τὸν ἥλιον νὰ ἀλλάζῃ καθ' ἑκάστην ἡμέραν τὸν



τόπον του, καὶ νὰ πλησιάσῃ εἰς ἄλλους ἀπλανεῖς ἀστέρας· ἀλλ' αὐτὸ τοῦτο δὲν ἠθελε συμβῆ ἀναγκαιῶς, ἐὰν ὁ μὲν Ἥλιος ἔμενον ἀκίνητος, ἡ δὲ Γῆ ἐκινεῖτο περὶ αὐτὸν ἐν τῷ αὐτῷ χρονικῷ διαστήματι κατ' ἀντίθετον διεύθυνσιν; Ἔστω Η ὁ Ἥλιος (σγ. 11), ὁ κύκλος αβγδε . . . ἡ εἰς ἑξάδεκα ἴσα μέρη διηρημένη γῆϊνος τροχιά, καὶ ὁ δεύτερος κύκλος ἡ ἐν τῷ οὐρανῷ ἐκλειπτική. Ἐὰν ἡ Γῆ εὐρίσκεται εἰς τὸ α, ὁ Ἥλιος, θεωρούμενος ἐκ τοῦ α, φαίνεται εἰς τὸ ζώδιον τοῦ Κριοῦ, ἐὰν δὲ μετὰ ἓνα μῆνα φθάσῃ εἰς τὸ β, ὁ Ἥλιος φαίνεται εἰς τὸ ζώδιον τοῦ Ταύρου, κτλ. θέλει λοιπὸν μᾶς φανῆ, ὅτι διατρέξεν ὅλα τὰ ζώδια τῆς ἐκλειπτικῆς κατὰ κίνησιν ἀντίθετον τῆς κινήσεως τῆς Γῆς, ἂν καὶ πραγματικῶς δὲν μετέβαλε διόλου τὸν τόπον του.

Ὅτι ἡ Γῆ, ἥτις εἶναι  $\frac{1}{108000}$  τοῦ Ἥλιου (§. 13), δὲν δύναται νὰ κρατήσῃ εἰς τὴν τροχίαν του ἐναντίον τῶν νόμων τῆς γενικῆς βαρῦτητος τὸν ὑπερμεγέθη Ἥλιον, περὶ τὸν ὁποῖον κινεῖνται ἕπαντες οἱ πλανῆται· ὅτι ἐπομένως ἡ περὶ τὴν Γῆν κίνησις τοῦ Ἥλιου εἶναι φαινομένη, τὸ ἀπέδειξε κατὰ πρῶτον ὁ μέγας ἀστρονόμος Κοπέρνικος (§. 11). Ἄλλ' ἡ βεβαιωτάτη ἀπόδειξις εἶναι ἡ ἐκ τῆς παραδοχῆς τῆς περὶ τὸν Ἥλιον κινήσεως τῆς Γῆς ἀπλή καὶ ἀκριβῆς ἐξηγήσις τῶν ἐν τῷ οὐρανῷ φαινομένων.

### §. 34. Ἡ τροχιά τῆς Γῆς.

Ἡ τροχιά τῆς Γῆς εἶναι ἔλλειψις, πολλὰ ὀλίγον διαφέρεισα τοῦ κύκλου, ὁ δὲ Ἥλιος εὐρίσκεται ὄχι εἰς τὸ κέντρον, ἀλλ' εἰς μίαν τῶν ἐστῶν αὐτῆς. Ὅθεν ἡ Γῆ ἀπέχει ἀπὸ τοῦ Ἥλιου ἄλλοτε περισσότερον, καὶ ἄλλοτε ὀλιγώτερον. Ἔστω π. γ. (σγ. 12) ΑΒΓΔ ἡ ἔλλειψις, ΑΒ ὁ μεγαλύτερος ἄξων, καὶ ΓΔ ὁ μικρότερος ἄξων, καὶ Η ἡ μία τῶν ἐστῶν, εἰς τὴν ὁποίαν πρέπει νὰ νοήσωμεν ἰστάμενον τὸν Ἥλιον. Τὸ σημεῖον λοιπὸν Α, εἰς τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται ἡ Γῆ κατὰ τὴν 9 Δεκεμβρίου, εἶναι τὸ περιήλιον, τὸ δὲ σημεῖον Β, εἰς τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται κατὰ τὴν 9 Ἰουνίου, εἶναι τὸ ἀφῆλιον σημεῖον· διὰ τοῦτο δὲ μᾶς φαίνεται ὁ δίσκος τοῦ Ἥλιου τὸν χειμῶνα μεγαλύτερος παρὰ τὸ θέρος.

Ἐπειδὴ ἡ μέση ἀπὸ τοῦ Ἥλιου ἀπόστασις τῆς Γῆς εἶναι 20,800,000 γεωγρ. μιλ. ἐξάγεται, ὅτι ἡ περιφέρεια τῆς τροχιάς αὐτῆς εἶναι ὑπὲρ τὰ 130 ἑκατομ. γεωγρ. μιλ. Ἐπειδὴ δὲ ὁ χρόνος, ἐντὸς τοῦ ὁποῖου διατρέχει

ὀλόκληρον τὴν τροχίαν (τὸ ἀστρικὸν ἔτος), εἶναι ὑπὲρ τὰς 365 ἡμέρας καὶ 6 ὥρ. (§. 32), ἐξάγεται, ὅτι εἰς ἓν δεύτερον λεπτόν διατρέχει ὑπὲρ τὰ 4 γεωγρ. μιλ. Μὴ ἀπέχουσα δὲ πάντοτε ἐπίσης ἀπὸ τοῦ Ἥλιου, κινεῖται ἄλλοτε βραδύτερον καὶ ἄλλοτε ταχύτερον· διότι ὁ Ἥλιος, ὅταν περισσότερον πλησιάζει πρὸς αὐτόν ἢ Γῆς, μὲ τόσον μεγαλειτέραν κινήτικὴν δύναμιν ἐπενεργεῖ ἐπ' αὐτῆς. ✱

Ἐνῶς ἡ Γῆς, διατρέχουσα τὴν τροχίαν τῆς, μεταβάλλει τὸν ἐν τῷ χώρῳ τόπον τῆς, ἔπρεπε νὰ νομίσῃ τις, ὅτι ἀνγκυκλῶς μεταβάλλονται καὶ τὰ ἐν τῷ οὐρανῷ σημεῖα, τῶν ὁποίων ἡ θέσις ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν θέσιν τῆς Γῆς, ταιαῦτα εἶναι οἱ πόλοι τοῦ οὐρανοῦ. Τὰ σημεῖα ταῦτα, κατασημαίνοντα τὰ χωρία ἐκεῖνα τοῦ οὐρανοῦ, εἰς τὰ ὁποῖα ἐφάπτεται αὐτοῦ ὁ προεκβληθεὶς γήϊνος ἄξων, ἐν ἡδύναντο νὰ μένωσιν ἀμετακίνητα, προχωροῦντος τοῦ γήϊνου ἄξονος, καὶ ὅλης τῆς γήϊνου σφαίρας. Ἄλλ' ὅμως ἐν παρατηρεῖται ἡ παραμικρὰ μεταβολὴ εἰς τὴν θέσιν αὐτῶν. Τὸ παράδοξον δὲ τοῦτο φαινόμενον προέρχεται ἐκ τοῦ ὅτι ἡ διεύθυνσις τοῦ γήϊνου ἄξονος μένει εἰς ὅλα τὰ μέρη τῆς γήϊνου τροχιάς παράλληλος, ἡ δὲ τοῦ οὐρανοῦ ἀπόστασις, ἀντιπαραβαλλομένη πρὸς τὴν διάμετρον τῆς γήϊνου τροχιάς εἶναι ἀπέριως μεγάλη. Βάσω (σχ. 13) ΑΒΓΔ ἡ γήϊνος τροχιά, ἂς παριστάνωσιν οἱ ἐν αὐτῇ μικρότεροι κύκλοι τὴν γήϊνον σφαῖραν, καὶ λμ τὴν διεύθυνσιν τοῦ ἄξονος αὐτῆς. Ἐὰν αἱ διὰ τοῦ λμ σεσημειωμένοι γραμμαὶ ἦναι παράλληλοι πρὸς ἀλλήλας, θέλουσι συνέλθῃ εἰς τὸ ἄπειρον διάστημα εἰς ἓν σημεῖον καὶ τοῦτο θέλει συμβῆ καὶ εἰς τὰ δύο ἀντίθετα μέρη τοῦ οὐρανοῦ· τούτεστι, διὰ νὰ μεταχειρισθῶμεν ἄλλας λέξεις, ἐὰν νοήσωμεν σημεῖον, ἀπέχον ἀπὸ τῆς γήϊνου τροχιάς τόσον, ὥστε ὅλον αὐτῆς τὸ ἐπίπεδον, θεωρούμενον ἐκεῖθεν, νὰ συμπίπτῃ εἰς ἓν σημεῖον (τοῦτο δὲ συμβαίνει, ἐὰν ἡ διάμετρος αὐτῆς φαίνεται ὑπὸ γωνίαν μικροτέραν ἐνὸς  $\frac{1}{2}$ " τῆς μοίρας), θέλει συμπίπτει εἰς ἓν σημεῖον καὶ ἡ ἐξ ἀπάντων τῶν σημείων τῆς γήϊνου τροχιάς διεύθυνσις τοῦ ἄξονος· καὶ ἐὰν προεκβάλωμεν αὐτὴν μέχρι τοῦ οὐρανοῦ, τὰ σημεῖα, εἰς τὰ ὁποῖα ἐφάπτεται αὐτοῦ, εἶναι οἱ πόλοι τοῦ οὐρανοῦ. Ἄν δὲ καὶ ἡ διάμετρος τῆς γήϊνου τροχιάς, ὡς κύκλου θεωρουμένης, ἔχει ὑπὲρ τὰ 40 ἑκατομ. γεωγρ. μιλ. μήκος, οἱ ἀπλανεῖς ὅμως ἀστέρες κεῖνται εἰς ἀπόστασιν μεγαλειτέραν ἐκείνης, εἰς τὴν ὁποῖαν ἡ διάμετρος τῆς γήϊνου τροχιάς φαίνεται ὑπὸ γωνίαν ἐνὸς 1". Λύ-

τῇ δὲ ἡ ἄπειρος ἀπόστασις τῶν ἀπλανῶν εἶναι ἡ αἰτία, διὰ τὴν ὁποίαν μᾶς φαίνονται οὗτοι πάντοτε εἰς τὴν αὐτὴν πρὸς ἀλλήλους θέσιν, καὶ ἐν-  
τεῦθεν οἱ ἀστερισμοὶ μένουσι πάντοτε οἱ αὐτοί, ἐξ ὁποιοῦδήποτε τόπου  
τῆς γῆνου τροχιάς καὶ ἂν τοὺς παρατηρῶμεν· ἐπειδὴ καὶ τὰ ἀπώτατα  
σημεῖα αὐτῆς, εἰς τὰ ὁποῖα ἰστάμεθα, παραβαλλόμενα πρὸς τὴν ἀπόστα-  
σιν ταύτην, συμπίπτουσιν εἰς ἓν σημεῖον. )

## Γ'.

## ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΕΚ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΓΗΣ ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ.

§. 35. Φαινόμενα ἐκ τῆς περὶ τὸν ἄξονα κινή-  
σεως τῆς Γῆς ἐρμηνευόμενα.

Ἐκ τῆς περὶ τὸν ἄξονα περιστροφῆς τῆς Γῆς ἐξηγεῖται, ὡς ἴδαμεν (§. 28), ἡ ἐξ ἀνατολῶν πρὸς δυσμᾶς κίνησις τοῦ Ἥλιου, τῆς Σελήνης καὶ τῶν λοιπῶν ἀστέρων. Ἐξ αὐτῆς δὲ γίνεται ἡ ἡμέρα, τούτεστιν ὁ χρό-  
νος, καθ' ὃν ἡ Γῆ τελειώνει μίαν περὶ τὸν ἄξονα περιστροφὴν, ἢ ὁ οὐρα-  
νός περιστρέφεται κατὰ τὸ φαινόμενον περὶ τὴν Γῆν. Ἴδιως δὲ ὀνομάζομεν τὸν μὲν χρόνον, τὸν ὁποῖον χρειάζεται ἀστὴρ τις, διὰ νὰ ἐπανεέλθῃ ἀπὸ τοῦ μεσημβρινοῦ εἰς τὸν μεσημβρινόν, ἀστρικὴν ἡμέραν· τὸν δὲ χρόνον, ὅστις παρέρχεται ἀπὸ μιᾶς διὰ τοῦ μεσημβρινοῦ διαβάσεως τοῦ Ἥλιου μέχρι τῆς ἀκολουθου, ἡλιακὴν ἡμέραν. Εἶναι δὲ αὕτη μεγαλειτέρα τῆς πρώτης κατὰ 4 πρῶτα λεπτά. Διότι, κατὰ μὲν τὸ πτο-  
λεμαϊκὸν σύστημα, κινούμενος ὁ Ἥλιος μετὰ τοῦ στερεώματος ἐξ Α. πρὸς Δ. ἤθελε χρειασθῆ τὸν αὐτὸν χρόνον, τὸν ὁποῖον χρειάζεται καὶ πᾶς ἄλλος ἀπλανῆς ἀστὴρ ἐκ μιᾶς διὰ τοῦ μεσημβρινοῦ διαβάσεως μέχρι τῆς ἀκολουθου, ἐὰν ἐν διαστήματι μιᾶς ἀστρικῆς ἡμέρας δὲν ἐκινεῖτο ἐνταυτῷ περίπου  $1^{\circ}$  ἐκ Δ. πρὸς Α. Πρέπει λοιπὸν τὸ στερεώμα ὄχι μόνον νὰ τε-  
λειώσῃ μίαν τελείαν περιστροφὴν ἐκ  $360^{\circ}$ , ἀλλὰ νὰ διατρέξῃ ἀκόμη καὶ  $1^{\circ}$ , διὰ νὰ φέρῃ πάλιν τὸν Ἥλιον εἰς τὸν μεσημβρινόν. Τὴν μοῖραν δὲ ταύτην διατρέχει εἰς 4 πρῶτα λεπτά. Κατὰ δὲ τὸ κοπερνίκειον σύστημα ἡ μεταξὺ τῆς ἀστρικῆς καὶ ἡλιακῆς ἡμέρας διαφορὰ προέρχεται διὰ τὸ ὅτι ἡ Γῆ καθ' ἑκάστην ἡμέραν διατρέχει  $1^{\circ}$  τῆς τροχιάς τῆς. Τοῦτο δὲ εἰς

μὲν τὴν ἐν τῷ μεσημβρινῷ στάσει τοῦ Ἡλίου ἔχει ἐπιρροήν, ὅχι δὲ καὶ τῶν ἀπείρως ἀφισταμένων ἀπλανῶν ἀστέρων ἔστω (σχ. 14) ΚΛ τόξον τῆς γῆνου τροχιάς, καὶ Η ὁ Ἡλιος. Ἐὰν ἡ Γῆ ἴσταται εἰς τὸ α, θέλομεν ἰδεῖ ἐκ τοῦ σημείου μ κατὰ τὴν διεύθυνσιν μΗ τὸν Ἡλίον καὶ ἕνα ὀρισμένον ἀστέρα Ζ εἰς τὸ αὐτὸ σημεῖον τοῦ οὐρανοῦ. Καὶ ὁ Ἡλιος λοιπὸν καὶ ὁ ἀστὴρ φαίνονται συγχρόνως εἰς τὸν μεσημβρινὸν τοῦ τόπου μ.

Ἐὰν ἡ Γῆ εἶχε μόνην τὴν περὶ τὸν ἄξονα κίνησιν, ἔπρεπε, διελεύσας μιᾶς ἡμέρας, καθ' ἣν ἡ Γῆ περιστράφη ἅπαξ περὶ τὸν ἴδιον ἄξονα κατὰ τὴν διεύθυνσιν μξ, ἢ καθ' ἣν τὸ σημεῖον μ διέγραψε  $360^{\circ}$ , ὁ Ἡλιος καὶ ὁ ἀστὴρ νὰ ἴστανται πάλιν ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ σημείου τοῦ οὐρανοῦ, καὶ συγχρόνως νὰ φαίνονται ὁμοῦ εἰς τὸν μεσημβρινόν. Τοῦτο δὲ ἔπρεπε νὰ γίνεταί κατὰ πᾶσαν ἡμέραν.

Ἀλλά, κατὰ τὰς ἐπὶ τῶν ἀπλανῶν γενομένας παρατηρήσεις, ὁ Ἡλιος ἀπέχει ἀκόμη ὀλίγον πρὸς ἀνατολὰς ἀπὸ τοῦ ἀστέρος ἐκεῖνου, καὶ φθάνει εἰς τὸν μεσημβρινόν 4 λεπτὰ βραδύτερον τοῦ ἀστέρος· διότι ἡ Γῆ, περιστραφεῖσα περὶ τὸν ἑαυτῆς ἄξονα, προέβη ἐνταυτῷ καὶ εἰς τὴν τροχίαν τῆς, καὶ ἔφθασεν εἰς τὸ β. Ὅθεν ἐκ τοῦ μ βλέπομεν τὸν μὲν ἀστέρα Ζ πάλιν εἰς τὸν μεσημβρινόν, τουτέστιν εἰς τὸ σημεῖον Ζ' (διότι αἱ γραμμαὶ μΖ καὶ μΖ' ὡς παράλληλοι συμπέπτουσι διὰ τὴν ἀμετρον τῶν ἀπλανῶν ἀστέρων ἀπόστασιν εἰς τὸν αὐτὸν ἀστέρα (§. 34)), τὸν δὲ Ἡλίον πρὸς ἀνατολὰς αὐτοῦ, τουτέστι κατὰ τὸ Ρ. Πρέπει λοιπὸν ἀναγκαίως ἡ Γῆ νὰ περιστραφῇ πλέον τῶν  $360^{\circ}$ , διὰ νὰ ἐνυθῶμεν νὰ ἴδωμεν πάλιν εἰς τὸν μεσημβρινόν τὸν Ἡλίον, νὰ διατρέξῃ δηλ. ἀκόμη τὸ τόξον μσ· διότι τότε ἔρχεται τὸ σημεῖον μ εἰς τὸ σ, καὶ ὁ Ἡλιος εἰς τὸν μεσημβρινόν αὐτοῦ τοῦ σημείου. Ἀλλὰ πρὸς τοῦτο χρειάζεται 4 λεπτὰ. Ἐπειδὴ δὲ ἡ Γῆ διατρέχει εἰς 4 λεπτὰ  $1^{\circ}$ , τὸ τόξον σμ εἶναι  $1^{\circ}$ . ἄρα καὶ ἡ γωνία σβμ =  $\Gamma\delta\zeta' = \alpha\beta\theta$  (διὰ τὰς παραλλήλους Ζα καὶ Ζ'β) εἶναι  $1^{\circ}$ . ἄρα καὶ τὸ τόξον αβ εἶναι  $= 1^{\circ}$ . Ἡ Γῆ λοιπὸν προβαίνει ἐνταυτῷ καὶ εἰς τὴν τροχίαν τῆς περίπου  $1^{\circ}$  καθ' ἑκάστην ἡμέραν. Ἐπειδὴ δὲ ὁ Ἡλιος κατὰ πᾶσαν ἡμέραν ἔρχεται 4 λεπτὰ βραδύτερον, ἡ Γῆ περιστρέφεται 366ακίς περὶ τὸν ἑαυτῆς ἄξονα, ἐνῶ ὁ Ἡλιος φαίνεται εἰς τὸν μεσημβρινόν 366ακίς, ἢ ἡ Γῆ ἐκτελεῖ εἰς ἓν ἔτος 366 περιστροφάς.

Ἐπειδὴ ἡ Γῆ δὲν κινεῖται περὶ τὸν Ἡλίον μὲ τὴν αὐτὴν πάντοτε τὰς

χούτητα (§. 34), και ἐντεῦθεν τὰ τόσα τῆς τροχιάσ της, τὰ ὅποια διατρέχει ἀνὰ πᾶσαν ἡμέραν, εἶναι ἄνισα πρὸς ἄλληλα, ὁ Ἥλιος ἔρχεται εἰς τὸν μεσημβρινὸν ἄλλοτε ταχύτερον καὶ ἄλλοτε βραδύτερον, καὶ αἱ ἡλιακαὶ ἡμέραι δὲν εἶναι πάντοτε ἴσαι. Διὰ τὴν ἀνισότητα δὲ ταύτην τῶν ἡλιακῶν ἡμερῶν εἰσῆχθησαν εἰς προσδιορισμὸν τοῦ χρόνου καὶ αἱ καλούμεναι μέσαι ἡλιακαὶ ἡμέραι, τούτέστιν ἡμέραι διόλου ἰσομεγεθεῖς καὶ μέσαι μεταξὺ τῶν ἀληθῶν ἡλιακῶν ἡμερῶν ἐνὸς ἔτους, καὶ αἵτινες ἦθελον ὑπάρχει πραγματικῶς, ἐὰν ὁ Ἥλιος, κινούμενος μὲ τὴν αὐτὴν ταχύτητα, διέτρεχεν ἐν οὐρανῷ ἐνὸς ἔτους τὴν αὐτὴν ὁδόν, τὴν ὅποιαν τώρα, κινούμενος ποτὲ μὲν ταχύτερον, ποτὲ δὲ βραδύτερον, διατρέχει πραγματικῶς. Ἐκ τῶν εἰρημένων δὲ ἐπιτεταί, ὅτι τὰ μηχανικὰ ὄρολόγια, τὰ ὅποια πρέπει νὰ κινῶνται μὲ τὴν αὐτὴν πάντοτε ταχύτητα, σπανίως εἶναι σύμφωνα μὲ τὰ ἡλιακὰ· διότι ἐκεῖνα μὲν δύνανται νὰ δεικνύωσι μόνον μέσας ἡμέρας, ταῦτα δὲ τὰς ἀληθεῖς, αἵτινες ἄλλοτε μὲν εἶναι μεγαλύτεραι, ἄλλοτε δὲ μικρότεραι, ἐνίοτε δὲ καὶ ἴσαι μὲ τὰς μέσας. Ἡ δὲ μεταξὺ αὐτῶν διαφορά, ἥτις δις τοῦ ἔτους φθάνει μέχρις  $\frac{1}{2}$  τῆς ὥρας, ὀνομάζεται ἰσοχρονισμός.)

### §. 36. Φαινόμενα, ἐκ τῆς περὶ τὸν Ἥλιον κινήσεως τῆς Γῆς ἐρμηνευόμενα.

Ἐκ τῆς περὶ τὸν Ἥλιον περιστροφῆς τῆς Γῆς προέρχεται ἡ μεταλλαγὴ τῶν ὥρῶν τοῦ ἔτους, καὶ ἡ ἀνισότης τῶν ἡμερῶν καὶ νυκτῶν. Αἰτία δὲ τῶν δύο τούτων φαινομένων ἵνα ἡ ὑπὸ γωνίαν  $66 \frac{1}{2}^{\circ}$  κλίσις τοῦ γῆϊου ἄξονος πρὸς τὸ ἐπίπεδον τῆς ἐκλειπτικῆς, ἥτις ἐπομένως τέμνεται ὑπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ ὑπὸ γωνίαν  $23 \frac{1}{2}^{\circ}$ , καὶ ἡ αὐτὴ καθ' ὅλην τὴν περὶ τὸν Ἥλιον περιστροφήν τῆς Γῆς θέσις τοῦ αὐτοῦ ἄξονος (παράλληλος πρὸς ἑαυτήν). Ἐκ τούτου δὲ συμβαίνει 1) τὰ δύο ἄκρα τοῦ ἄξονος δις τοῦ ἔτους νὰ ἀπέχωνιν ἐπίσης ἀπὸ τοῦ Ἥλιου, καὶ ὁ γῆϊνος Ἰσημερινὸς νὰ περιστρέφεται τότε καθέτως ὑπὸ τὸν Ἥλιον, ὅστις φαίνεται εἰς τὸν οὐράνιον Ἰσημερινόν, καὶ 2) ὁ μὲν ἀρκτικός πόλος νὰ ἀπομακρύνεται, ὁ δὲ ἀρκτικός νὰ στρέφεται ἐν διαστήματι τριῶν μηνῶν ἀκαταπαύστως πρὸς τὸν Ἥλιον, ὅστις τότε φαίνε-

ται ἀναβαίνων πρὸς βορρᾶν τοῦ Ἰσημερινοῦ μέχρι τοῦ βορείου τροπικοῦ κύκλου, ἐφεξῆς δὲ ὁ μὲν ἀρκτικός πόλος νὰ ἀπομακρύνεται ἀπὸ τοῦ Ἡλίου, ὁ δὲ ἀνταρκτικός νὰ στρέφεται πρὸς αὐτόν, ὅστις τότε φαίνεται καταβαίνων πάλιν πρὸς νότον διὰ τοῦ Ἰσημερινοῦ μέχρι τοῦ νοτίου τροπικοῦ.

Ἐὰν δὲ ὁ ἄξων τῆς Γῆς ἦτο κάθετος ἐπὶ τοῦ ἐπιπέδου τῆς ἐκλειπτικῆς, τὸ ἐπίπεδον τοῦ γήινου Ἰσημερινοῦ ἤθελε συμπίπτει μὲ τὸ ἐπίπεδον τῆς ἐκλειπτικῆς· τότε δὲ ὁ Ἥλιος, κινούμενος ἐπὶ τοῦ οὐρανοῦ Ἰσημερινοῦ, ἤθελε ρίπτει ἐπὶ τοῦ γήινου Ἰσημερινοῦ καθέτως τὰς ἀκτῖνας αὐτοῦ, αἰτνες ἤθελον ἐκτείνεσθαι ἀπὸ τοῦ ἐνὸς πόλου μέχρι τοῦ ἄλλου, καὶ φωτίζει ἀκαταπαύτως τὸ ἡμισυ τοῦ βορείου καὶ τὸ ἡμισυ τοῦ νοτίου ἡμισφαιρίου. Ἐντεῦθεν δὲ ἤθελον εἶσθαι διόλου τοῦ ἔτους ἢ ἡμέρα ἴση μὲ τὴν νύκτα, καὶ εἰς ἕκαστον μέρος τῆς Γῆς ἡ αὐτὴ ὥρα τοῦ ἔτους. Ἄς νοθσωμεν ἤδη τὴν Γῆν κινουμένην περὶ τὸν Ἥλιον.

Κατὰ τὴν 9 Μαρτίου ἢ Γῆ φθάνει εἰς τὸν Ζυγὸν (σχ. 16), ὁ δὲ Ἥλιος φαίνεται εἰς τὸν Κριόν. Κατ' αὐτόν δὲ τὸν καιρὸν οἱ πόλοι τοῦ γήινου ἄξωνος, ὅστις πάντοτε εἶναι κεκλιμένος εἰς τὸ ἐπίπεδον τῆς ἐκλειπτικῆς, ἀπέχουσιν ἐπίσης ἀπὸ τοῦ Ἥλιου, ὅστις τότε φαίνεται ὅτι διατρέχει τὸν οὐράνιον Ἰσημερινόν. Ὁ δὲ Ἥλιος, ἐπειδὴ φωτίζει πάντοτε τὸ ἡμισυ τῆς γήινου σφαίρας, ἰστάμενος τότε καθέτως ἐπὶ τοῦ ἐξίσου ἀπέχοντος ἀπὸ τῶν δύο πόλων γήινου Ἰσημερινοῦ, φωτίζει τὴν γῆινον σφαῖραν ἀπὸ τοῦ ἐνὸς πόλου μέχρι τοῦ ἄλλου, εὐρισκομένω καὶ τῶν δύο πόλων ἐπὶ τοῦ περιορίζοντος τὸ φῶς κύκλου, ὅστις εἶναι ἐνταῦθα μεσημβρινός, διχοτομῶν καὶ τὸν Ἰσημερινόν καὶ πάντας τοὺς παραλλήλους κύκλους. Ὅθεν ἐν διαστήματι μιᾶς τῆς Γῆς περιστροφῆς, ἐπειδὴ ἕκαστον σημεῖον τῆς γήινου ἐπιφανείας εἶναι 12 ὥρας εἰς τὸ φωτισμένον, καὶ 12 ὥρας εἰς τὸ ἀφώτιστον μέρος, πανταχοῦ τῆς Γῆς γίνεται ἰσημερία, καὶ κανὲν σημεῖον τῆς γήινου ἐπιφανείας δὲν στερεῖται ἐντὸς 24 ὥρῶν τὸ φῶς· οἱ δὲ δύο πόλοι, ἔχουσιν ἐντὸς 24 ὥρῶν ἀκαταπαύτως τὸν Ἥλιον εἰς τὸν ὀρίζοντά των. Κατὰ τὴν ἰσημερίαν δὲ ταύτην ὄρχιζει εἰς μὲν τοὺς βορείους πόλους τὸ ἔαρ, εἰς δὲ τοὺς μεσημβρινούς τὸ φθινόπωρον.

Ἀπὸ δὲ τῆς 9 Μαρτίου στρέφεται κατὰ μικρὸν ὁ ἀρκτικός πόλος τοῦ κεκλιμένου γήινου ἄξωνος πρὸς τὸν Ἥλιον, ἀπομακρυνομένου κατὰ τὸν αὐτὸν λόγον τοῦ ἀνταρκτικοῦ, μέχρι τῆς 9 Ἰουλίου, τῆς μεγίστης ἡμέ-

ρας, καθ' ἣν ἡ μὲν Γῆ φθάνει εἰς τὸν Αἰγῶκερον, ὁ δὲ Ἥλιος φαίνεται εἰς τὸν Καρκῖνον, ῥίπτων ἐπὶ τοῦ βορείου τροπικοῦ καθέτως τὰς ἀκτῖνάς του. Κατ' αὐτὸν δὲ τὸν καιρὸν ἄρχεται εἰς μὲν τὰς βορείους χώρας τὸ θέρος, εἰς δὲ τὰς μεσημβρινὰς ὁ χειμῶν. Ἐὰν δὲ ὁ Ἥλιος, ἰστάμενος καθέτως ἐπὶ τοῦ οὐρανοῦ Ἰσημερινοῦ, φωτίζῃ τὴν Γῆν ἀπὸ τοῦ ἐνὸς πόλου μέχρι τοῦ ἄλλου, πρέπει τῶρα, ἰστάμενος  $23\frac{1}{2}$  μοίρ. πρὸς ἄρκτον τοῦ Ἰσημερινοῦ καθέτως ὑπεράνω τοῦ βορείου τροπικοῦ, νὰ φωτίζῃ  $23\frac{1}{2}$  μοίρ. πέραν τοῦ ἀρκτικοῦ πόλου, ἐξ ἐναντίας δὲ πρὸς μεσημβρίαν μόνον μέχρι τοῦ παραλλήλου κύκλου, τοῦ ἀπέχοντος ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ  $66\frac{1}{2}$  μοίρ., τοῦτέστι μέχρι τοῦ ἀνταρκτικοῦ πολικοῦ κύκλου, παντάσῃ δὲ ἀπὸ τοῦ πολικοῦ τούτου κύκλου μέχρι τοῦ ἀνταρκτικοῦ πόλου. Ὅλος λοιπὸν ὁ ἀρκτικός πολικὸς κύκλος, καὶ ὅλοι οἱ ἐξ αὐτοῦ περικεκλεισμένοι παράλληλοι κύκλοι μέχρι τοῦ πόλου, φωτίζονται ἀπὸ τοῦ Ἥλιου, ἐξ ἐναντίας δὲ ὁ νότιος πολικὸς κύκλος μετὰ πάντων τῶν ἀπ' αὐτοῦ μέχρι τοῦ ἀνταρκτικοῦ πόλου περικεκλεισμένων κύκλων εὐρίσκονται εἰς τὸ σκότος. Ἐπειδὴ δὲ φωτίζεται ὑπὸ τοῦ Ἥλιου πλέον παρὰ τὸ ἡμισυ τοῦ βορείου, καὶ ἔλαττον ἢ τὸ ἡμισυ τοῦ νοτίου ἡμισφαιρίου, ἡ περιορίζουσα τὸ φῶς γραμμὴ χωρίζει εἰς ἄνισα μέρη τοὺς παραλλήλους κύκλους, καὶ διὰ τοῦτο διαφέρουσιν ἐν αὐτοῖς αἱ ἡμέραι τῶν νυκτῶν κατὰ τὸν αὐτὸν λόγον, καθ' ὃν διαφέρει τὸ εἰς τὸ φωτισμένον ἡμισφαίριον μέρος τῶν παραλλήλων τοῦ εἰς τὸ ἀφώτιστον. Ἐκ τῆς παρατηρήσεως τοῦ 15 σχ. γίνεται φανερόν, ὅτι τότε εἰς μὲν τὸ βόρειον ἡμισφαίριον αἱ ἡμέραι εἶναι μεγαλειτέρας τῶν νυκτῶν, εἰς δὲ τὸ νότιον ἡμισφαίριον αἱ νύκτες εἶναι μεγαλειτέρας τῶν ἡμερῶν καὶ ὅτι ἡ διαφορὰ αὕτη εἶναι τόσον μεγαλιτέρα, ὅσον περισσώτερον ἀπομακρυνόμεθα ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ. Ἐπειδὴ δὲ εὐρίσκεται ἡ ἀπὸ τοῦ πόλου μέχρι τοῦ πολικοῦ κύκλου χώρα τοῦ μὲν βορείου ἡμισφαιρίου ὀλοκλήρως εἰς τὸ φωτισμένον ἡμισφαίριον, τοῦ δὲ νοτίου ἡμισφαιρίου ὀλοκλήρως εἰς τὸ σκότος διὰ τοῦτο ἐν διαστήματι ὀλοκλήρως τῆς Γῆς περιστροφῆς ἡ μὲν τοῦ βορείου ἡμισφαιρίου φωτίζεται ἀκαταπαύστως, ἡ δὲν ἔχει τότε ὀλοκλήρως νύκτα, ἡ δὲ τοῦ νοτίου ἡμισφαιρίου δὲν ἔχει διόλου ἡμέραν.

Κατὰ τὸν αὐτὸν δὲ τρόπον εὐρίσκεται ὁ λόγος τῶν ἡμερῶν καὶ νυκτῶν

ἐπὶ πάσης ἄλλης μεταξὺ τοῦ Ἰσημερινοῦ καὶ τοῦ τροπικοῦ κύκλου στάσιως τοῦ Ἥλιου.

Ἀπὸ δὲ τῆς 9 Ἰουνίου μέχρι τῆς 11 Σεπτεμβρίου, καθ' ἣν ἡ μὲν Γῆ φθάνει εἰς τὸν Κριόν, ὁ δὲ Ἥλιος φαίνεται εἰς τὸν Ζυγόν, ὁ μὲν ἀρκτικός πόλος ἀπομακρύνεται ἀπὸ τοῦ Ἥλιου, ὁ δὲ ἀνταρκτικός πόλος στρέφεται πρὸς τὸν Ἥλιον, καὶ ὁ ἄξων λαμβάνει τοιαύτην θέσιν κατὰ τὴν 11 Σεπτεμβρίου, ὅποιαν εἶχε καὶ τὴν 9 Μαρτίου. Ὅθεν ὁ Ἥλιος ἵσταται καθέτως ἐπὶ τοῦ γήινου Ἰσημερινοῦ, φωτίζων τὴν Γῆν ἀπὸ τοῦ ἑνὸς πόλου μέχρι τοῦ ἄλλου, καὶ διὰ τοῦτο γίνεται πάλιν ἰσημερία. Ἄρχεται δὲ παρ' ἡμῶν μὲν τὸ φθινόπωρον, εἰς δὲ τὰς μεσημβρινὰς χώρας τὸ ἔαρ.

Ἀπὸ δὲ τῆς 11 Σεπτεμβρίου στρέφει ὁ γήινος ἄξων ἐπὶ μᾶλλον τὸν ἀνταρκτικὸν αὐτοῦ πόλον πρὸς τὸν Ἥλιον, ὥστε κατὰ τὴν 9 Δεκεμβρίου, καθ' ἣν ἡ Γῆ φθάνει εἰς τὸν Καρκίνον, ὁ Ἥλιος φαίνεται εἰς τὸν Αἰγόκερον, ἰστάμενος καθέτως ὑπεράνω τοῦ νοτίου πολικοῦ κύκλου. Τότε δὲ φωτίζει ἀπὸ τοῦ βορείου πολικοῦ κύκλου μέχρις 23  $\frac{1}{2}$  μοίρ. πέραν τοῦ ἀνταρκτικοῦ πόλου. Ὅθεν γίνεται τὸ ἐναντίον ἀφ' ὅ,τι συμβαίνει ἐκ τοῦ κατὰ τὰς θερινὰς τροπὰς φωτισμοῦ τῆς Γῆς, ὥστε ἀρχεται παρ' ἡμῶν μὲν ὁ χειμὼν, εἰς δὲ τὰς μεσημβρινὰς χώρας τὸ θέρος· καὶ ἡμεῖς μὲν ἔχομεν τὴν βραχυτάτην, αἱ δὲ μεσημβριναὶ χώραι τὴν μεγίστην ἡμέραν.

Τέλος δὲ ἀπὸ τῆς 9 Δεκεμβρίου μέχρι τῆς 9 Μαρτίου ἐπανερχεται ὁ γήινος ἄξων εἰς τὴν πρώτην αὐτοῦ θέσιν.

Ἐπειδὴ ἡ τροχιά τῆς Γῆς εἶναι ἔλλειψις, εἰς τῆς ὁποίας τὴν ἐσχάτην ἵσταται ὁ Ἥλιος, εἶναι φανερόν, ὅτι ἡ ἰσημερινὴ γραμμὴ διαιρεῖ αὐτὴν εἰς δύο ἀνίσωτα μέρη, ἐξ ὧν τὸ πρὸς βορρᾶν εἶναι μεγαλειότερον. Ἐντεῦθεν δὲ ἔπεται, ὅτι τὸ ἔαρ καὶ τὸ θέρος εἶναι διαρκέστερα τοῦ φθινοπώρου καὶ τοῦ χειμῶνος· διότι ἡ Γῆ χρειάζεται περίπου 7 ἕως 8 ἡμέρας περισσότερον, διὰ νὰ διατρέξῃ τὸ πρὸς βορρᾶν μεγαλειότερον μέρος τῆς ἐκλειπτικῆς. Ἄλλ' ἡ ὑπάρχουσα διαφορὰ εἰς τὰς ὥρας τοῦ ἔτους προέρχεται καὶ ἐκ τῆς ἀνίσου ταχύτητος, μετὰ τὴν ὁποίαν ἡ Γῆ κινεῖται πλησιάζουσα καὶ ἀπομακρυνομένη ἀπὸ τῆς ἐσχάτης, εἰς ἣν ἵσταται ὁ Ἥλιος.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'.

ΠΕΡΙ ΤΟΥ ΔΙΑ ΤΟΥ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟΥ ΜΗΚΟΥΣ ΚΑΙ ΠΛΑΤΟΥΣ  
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΘΕΣΕΩΣ ΤΩΝ ΤΟΠΩΝ.

## §. 37. Ὅρισμοί.

Ἡ ἀπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ ἀπόστασις τόπου τινὸς ὀνομάζεται γεωγραφικὸν πλάτος τοῦ τόπου, τὸ ὁποῖον εἶναι ἐκ τοῦ βορείου ἢ νοτίου ἡμισφαιρίου, εἰς τὸ ὁποῖον κεῖται ὁ τόπος, ἢ βόρειον ἢ νότιον. Ἐπειδὴ δὲ ἕκαστος τόπος ἔχει ἴδιον μεσημβρινόν, ἢ ἀπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ ἀπόστασις αὐτοῦ μετρεῖται διὰ τοῦ μεταξὺ τοῦ τόπου καὶ τοῦ ἰσημερινοῦ τόξου τοῦ μεσημβρινοῦ. Εἶναι δὲ φανερόν, ὅτι ἅπαντες, οἱ ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ παραλλήλου κείμενοι τόποι, ἔχουσι τὸ αὐτὸ πλάτος.

Ἄλλὰ μόνον τὸ γεωγραφικὸν πλάτος τόπου τινὸς δὲν ἀρκεῖ εἰς προσδιορισμὸν τῆς θέσεως αὐτοῦ τοῦ τόπου· διότι τοῦτο δεικνύει μόνον τὸν παραλλήλου, ἐπὶ τοῦ ὁποῖου εὑρίσκειται ὁ τόπος. Εἰς εὐρεσιν λοιπὸν καὶ τοῦ σημείου τοῦ παραλλήλου, εἰς τὸ ὁποῖον κεῖται ὁ τόπος, εἶναι ἀνάγκη νὰ γνωρίζωμεν καὶ τὸ καλούμενον γεωγραφικὸν μῆκος τοῦ τόπου. Εἶναι δὲ γεωγραφικὸν μῆκος τόπου τινὸς ἢ ἀπόστασις αὐτοῦ, ἢ τοῦ δι' αὐτοῦ διερχομένου μεσημβρινοῦ, ἐκ τινος μεσημβρινοῦ, ὅστις λαμβάνεται ὡς ἄρισμα ἀμετάβλητον εἰς τὸν προσδιορισμὸν τοῦ γεωγραφικοῦ μήκους ἑκάστου τόπου, καὶ ὀνομάζεται πρῶτος μεσημβρινός. Μετρεῖται δὲ αὕτη διὰ τοῦ μεταξὺ τῶν δύο μεσημβρινῶν τόξου τοῦ παραλλήλου, εἰς τὸν ὁποῖον κεῖται ὁ τόπος, ἢ τοῦ ἰσημερινοῦ. Εἶναι δὲ φανερόν, ὅτι πάντες, οἱ τὸν αὐτὸν μεσημβρινόν ἔχοντες τόποι, ἔχουσι καὶ τὸ αὐτὸ μῆκος.

Ἐπειδὴ δὲ ἕκαστος μεσημβρινός διαιρεῖ τὴν γῆνιν σφαῖραν εἰς δύο ἡμισφαίρια, εἰς ἀνατολικὸν καὶ εἰς δυτικόν διὰ τοῦτο διαιροῦσι πολλοὶ καὶ τὸ μῆκος εἰς ἀνατολικὸν καὶ εἰς δυτικόν, καθὼς τύχη νὰ ἦναι ὁ τόπος πρὸς ἀνατολὰς ἢ πρὸς δυσμὰς τοῦ πρώτου μεσημβρινοῦ, μετροῦντες τὰς μοίρας τοῦ μήκους ἐκατέρωθεν τοῦ ἰσημερινοῦ, ταῦτα καὶ ἐκ δυσμῶν καὶ ἐξ ἀνατολῶν, μέχρις 180°. Ἄλλοι δὲ πολλοὶ ἀριθμοῦσι τὰς μοίρας τοῦ μήκους μόνον ἐκ δυσμῶν πρὸς ἀνατολὰς ἀπὸ 0 μέχρις

360°, χωρίς νὰ διακρίνωσι μῆκος ανατολικόν καὶ μῆκος δυτικόν.

Κατὰ τὰ εἰρημένα ὁ προσδιορισμὸς τοῦ μήκους δὲν γίνεται, ὡς ὁ τοῦ πλάτους, διὰ γραμμῆς σταθερᾶς, οἷον ἐπὶ τῆς φύσεως αὐτῆς τεταγμένης, ἀλλὰ δύναται νὰ γίνη διὰ τοῦ τυχόντος μεσημβρινοῦ. Πρὸς ἀποφυγὴν ὅμως συγχύσεων πάντες μὲν οἱ παλαιότεροι ἔλαβον ὡς πρῶτον μεσημβρινὸν τὸν ἀπὸ τῶν δυτικῶν παραλλίων τῆς νήσου Φέβρου, μιᾶς τῶν Καναρίων νήσων, διερχόμενον, καὶ τοῦτον λαμβάνουσι καὶ τὴν σήμερον ἐκ τῶν νεωτέρων μάλιστα οἱ Γερμανοί. Οἱ δὲ Ἕλληλοι παρεδέχθησαν τῶρα ὡς πρῶτον μεσημβρινὸν τὸν τοῦ ἐν Γρηνβίχῳ (Greenwich) ἀστεροσκοπείου τῶν, ἀπέχοντα πρὸς ἀνατολὰς ἀπὸ τοῦ τῆς Φέβρου 17° 35'. Οἱ δὲ Γάλλοι παρεδέχθησαν τὸν τοῦ ἀστεροσκοπείου τῶν Παρισίων, ἀπέχοντα ἀπὸ τοῦ τῆς Φέβρου πρὸς ἀνατολὰς 20°. Ἐκάστου δὲ τούτων τὸ ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ μέχρι τοῦ πόλου μέρος εἶναι διηρημένον εἰς 90°, ἀρχομένας ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ.

Αἱ μὲν μοῖραι τοῦ πλάτους εἶναι κυρίως μοῖραι τῶν μεσημβρινῶν. Ἐπειδὴ δὲ οἱ μεσημβρινοί, ὡς μέγιστοι κύκλοι, εἶναι ἰσομήκεις διὰ τοῦτο αἱ μοῖραι τοῦ πλάτους, ἀριθμούμεναι ἐπ' αὐτῶν, εἶναι, παραμελουμένης τῆς ἐκ τῆς πίεσεως τῆς Γῆς προερχομένης μικρᾶς διαφορᾶς, ὡς ἔγγιστα ἴσαι. Αἱ δὲ μοῖραι τοῦ μήκους εἶναι κυρίως μοῖραι τοῦ Ἰσημερινοῦ ἢ τῶν παραλλήλων. Ἐπειδὴ δὲ οἱ παράλληλοι, χωροῦντες ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ πρὸς τοὺς πόλους, σμικρύνονται ὀλονέν, σμικρύνονται ὡσαύτως κατὰ τὸν αὐτὸν λόγον καὶ αἱ μοῖραι τῶν παραλλήλων, ἂν καὶ ὁ ἀριθμὸς αὐτῶν μένει ὁ αὐτός, εἴτε ἐπὶ τοῦ Ἰσημερινοῦ, εἴτε ἐπὶ τινος τῶν παραλλήλων ἀριθμεῖται τὸ μῆκος. Ἡ δὲ μείωσις αὐτῶν δείκνυται εἰς τὸν ἀκόλουθον πίνακα.

Εἰς γεω- γρ. πλάτ. μοῖρ.	Ἡ μοῖρα τοῦ παρὰλλ. ἔχει γεωγρ. μίλ.	Εἰς γεω- γρ. πλάτ. μοῖρ.	Ἡ μοῖρα τοῦ παρὰλλ. ἔχει γεωγρ. μίλ.	Εἰς γεω- γρ. πλάτ. μοῖρ.	Ἡ μοῖρα τοῦ παρὰλλ. ἔχει γεωγρ. μίλ.
0	15,000	31	12,857	62	7,042
1	14,998	32	12,721	63	6,810
2	14,990	33	12,580	64	6,575
3	14,979	34	12,430	65	6,339
4	14,963	35	12,287	66	6,101
5	14,944	36	12,133	67	5,861
6	14,918	37	11,980	68	5,619
7	14,888	38	11,820	69	5,375
8	14,853	39	11,657	70	5,160
9	14,815	40	11,491	71	4,884
10	14,771	41	11,321	72	4,636
11	14,724	42	11,147	73	4,385
12	14,672	43	10,970	74	4,134
13	14,617	44	10,790	75	3,882
14	14,554	45	10,607	76	3,629
15	14,488	46	10,419	77	3,374
16	14,418	47	10,230	78	3,119
17	14,344	48	10,037	79	2,862
18	14,265	49	9,841	80	2,605
19	14,182	50	9,642	81	2,346
20	14,095	51	9,440	82	2,088
21	14,003	52	9,234	83	1,828
22	13,907	53	9,027	84	1,568
23	13,807	54	8,817	85	1,307
24	13,703	55	8,604	86	1,040
25	13,605	56	8,388	87	0,785
26	13,482	57	8,169	88	0,523
27	13,365	58	7,949	89	0,262
28	13,244	59	7,726	90	0,000
29	13,119	60	7,500		
30	12,990	61	7,272		

Γνωστοῦ ὄντος τοῦ μήκους καὶ πλάτους τόπου τινός, προσδιορίζεται ἀκριβῶς καὶ ἡ θέσις αὐτοῦ ἐπὶ τῆς γῆτινου ἐπιφανείας· διὰτι δι' αὐτῶν εὐρίσκωμεν τὸ σημεῖον τῆς δικτυοῦ τοῦ παρὰλλήλου καὶ μεσημβρινοῦ, εἰς τὸ ὅποιον κεῖται ὁ τόπος, τοῦ ὁποίου τὴν θέσιν θέλομεν νὰ προσδιορίσωμεν. Εὐκόλως λοιπὸν ἐυνάμεθα, ὡς θέλομεν ἰδεῖ εἰς τὸ τέλος τῆς μαθηματικῆς γεωγραφίας, νὰ εὐρωμεν εἰς γεωγραφικὸν πίνακα ἢ τεχνικὴν

σφαῖραν τὴν θέσιν τοῦ τόπου, τοῦ ὁποῦ τοῦ γεωγραφικὸν μήκος καὶ πλάτος μᾶς εἶναι ἤδη γνωστὸν. Ὅτι δὲ διὰ τῶν δύο μεσημερινῶν καὶ τῶν δύο παραλλήλων κύκλων, ὅτινες περικλείουσι χώραν τινά, δυνάμεθα νὰ προσδιορίσωμεν τὴν ἔκτασιν αὐτῆς κατὰ γεωγραφικὸν μήκος καὶ πλάτος, εἶναι φανερόν. X

### §. 38. Μέθοδοι εἰς προσδιορισμὸν τοῦ μήκους καὶ πλάτους.

Ἐπειδὴ μόνον διὰ τοῦ γεωγραφικοῦ μήκους καὶ πλάτους εἶναι δυνατόν νὰ γνωσθῇ ἡ ἐπὶ τῆς γῆνου ἐπιφανείας θέσις τόπου τινός, ἄνευ δὲ τῆς γνώσεως ταύτης εἶναι ἀδύνατον νὰ κατασκευασθῶσι γεωγραφικοὶ πίνακες· ἐπειδὴ προσέτι ὁ ναυτικὸς μόνον διὰ τῆς γνώσεως τοῦ μήκους καὶ πλάτους τοῦ τόπου, εἰς τὸν ὁποῖον εὐρίσκεται ἕκαστοτε τὸ πλοῖόν του, δύναται νὰ ὀδηγηθῇ εἰς τὸ νὰ ἔλθῃ εἰς τὸν προσδιορισμένον τόπον, νὰ δώσῃ λόγον τοῦ δρόμου, τὸν ὁποῖον διήλθε, καὶ νὰ προφυλάξῃ τὸ πλοῖόν του ἀπὸ ἐπικίνδυνα μέρη· διὰ τοῦτο εἶναι πολλοῦ ἀξία ἡ γνώσις τῶν μέσων, δι' ὧν προσδιορίζονται τὸ μήκος καὶ πλάτος.

### §. 39. Μέθοδοι εἰς προσδιορισμὸν τοῦ γεωγραφικοῦ πλάτους.

Τὸ γεωγραφικὸν πλάτος τόπου τινός εἶναι ἴσον μὲ τὸ ἀπὸ τοῦ ὀρίζοντος ὕψωμα τοῦ πόλου· διότι, ἐὰν προβαίη τις ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ πρὸς ἓνα τῶν πόλων, ὁ πρὸς ὃν ἀπειθύνεται πόλος, ὅστις εὐρίσκετο ἐπὶ τοῦ ὀρίζοντος, ὅταν αὐτὸς ἦτον εἰς τὸν Ἰσημερινόν, ὑψοῦται τοσαύτας μοίρας ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα, ὅσας αὐτὸς ἀπομακρύνεται ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ. Ἐὰν δὲ κατ' ὑπόθεσιν φθάσῃ ἐπὶ τοῦ γῆνου πόλου, ὃ ἐστὶ διατρέξῃ τὸ τέταρτον τῆς περιφερείας τῆς Γῆς ( $90^\circ$ ), θέλει ἔχει τὸν οὐράνιον πόλον ἐπὶ τοῦ κατακόρυφου σημείου, τὸ ὁποῖον ἀπέχει ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ  $90^\circ$ . Ἐὰν ὑποτεθῇ (σχ. 16) ΑΓ ὁ Ἰσημερινός, ΔΕ ὁ ὀρίζων, ΒΝ ὁ ἄξων, καὶ Ζ τὸ κατακόρυφον σημεῖον, θέλει εἶσθαι  $ΑΒ=ΚΕ=90^\circ$ , καὶ  $ΑΒ=ΚΒ=ΚΕ=ΚΖ$ , ἢ  $ΑΚ=ΒΕ$ . τουτέστι τὸ γεωγραφικὸν πλάτος εἶναι ἴσον μὲ τὸ πολικὸν ὕψωμα τοῦ τόπου.

Διὰ τὰ εὐρωμεν λοιπὸν τὸ γεωγραφικὸν πλάτος τόπου τινός, πρέπει νὰ μετρήσωμεν τὸ πολικὸν αὐτοῦ ὕψωμα. Ἐὰν δὲ οἱ πόλοι, ὅτινες εἶναι τὰ σημεῖα ἐκεῖνα, περὶ τὰ ὁποῖα φαίνεται ὅτι περιστρέφεται ὁ οὐρανός, διεκρίνοντο διὰ τινος εἰς τοὺς ὀφθαλμοὺς ἡμῶν προσβάλλοντος γνωρίσματος, ἢ τοῦ ὕψους αὐτῶν καταμέτρησις ἔθελεν εἶσθαι εὐκόλος. Ἐπειδὴ δὲ τοιοῦτον γνώρισμα δὲν ὑπάρχει, ὁ δὲ λεγόμενος πολικὸς ἀστὴρ δὲν εὐρίσκειται ἐπὶ τοῦ πόλου, ἀλλ' ἀπέχει ἀπ' αὐτοῦ ὑπὲρ τὴν  $1\frac{1}{3}^{\circ}$ , διὰ τοῦτο εἶναι ἀνάγκη νὰ ἐξαχθῇ τὸ ὕψωμα τοῦ πόλου ἐξ ἄλλων ἀστρονομικῶν παρατηρήσεων, καὶ ὅχι δι' ἀμέσου καταμετρήσεως. Εἶναι δὲ ἔργον τῆς πρακτικῆς ἀστρονομίας νὰ ὑποβάλῃ τὰ πρὸς τοῦτο μέσα. Ἰδοῦ δὲ ἡ ὁδός, ἣτις φέρεται εἰς λύσιν τοῦ ζητήματος.

Ἐὰν παρατηρηθῇ τὸ μέγιστον καὶ ἐλάχιστον ὕψος ἀστέρως, ὅστις διόλου δὲν δύει, τὸ μεταξὺ τῶν δύο τούτων ὑψῶν μέσον θέλει εἶσθαι τὸ πολικὸν ὕψωμα· ἔστω π. χ. (σχ. 17) ΑΒ ὁ ὀρίζων ἑνός τόπου, Π ὁ πόλος, καὶ ἄσῆρτις κινούμενος ἐπὶ τοῦ παραλλήλου ΓΔΕ· τούτου τὸ μὲν μέγιστον ὕψος εἶναι ΓΚΒ, τὸ δὲ ἐλάχιστον εἶναι ΕΚΒ, τὸ δὲ ὕψωμα τοῦ πόλου ΠΚΒ εἶναι = ΓΚΒ — ΕΚΒ, ἢ, ἐπειδὴ ΓΚΠ = ΠΚΕ, εἶναι

$$\Pi K B = \Gamma K B - \Pi K E$$

$$\text{παρομοίως εἶναι } \Pi K B = E K B + \Pi K E$$

$$\text{ἐπομένως } 2\Pi K B = \Gamma K B + E K B, \text{ καὶ ἐκ τούτου}$$

$$\Pi K B = \frac{1}{2} (\Gamma K B + E K B).$$

Εἶναι δὲ φανερόν, ὅτι ἡ νύξ, κατὰ τὴν ὁποίαν γίνεται ἡ παρατήρησις, πρέπει νὰ ᾖ λαμπρὰ καὶ μεγαλειτέρα τῶν 12 ὥρῶν, διὰ νὰ διέλθῃ ὁ ἀστὴρ ἐντὸς τῆς νυκτὸς διὰ τοῦ μεσημβρινοῦ. Τὴν δὲ μέθοδον ταύτην τοῦ εὐρίσκειν τὸ γεωγραφικὸν πλάτος δυνάμεθα νὰ μεταχειρισθώμεν εὐκολώτερα εἰς τὸ βόρειον παρὰ εἰς τὸ νότιον ἡμισφαίριον· διότι ὅχι μακρὰν τοῦ ἀρκτικοῦ πόλου κεῖται ὁ διὰ τοῦτο ὀνομασθεὶς πολικὸς ἀστὴρ, ὅστις ἐντὸς 24 ὥρῶν καταγράφει περὶ τὸν πόλον μικρότατον κύκλον, ἐνῶ τοιοῦτος ἀστὴρ, κείμενος πλησίον τοῦ ἀνταρκτικοῦ πόλου, δὲν φαίνεται.

Ἐν καιρῷ δὲ ἡμέρας δυνάμεθα νὰ εὐρωμεν τὸ γεωγραφικὸν πλάτος τόπου τινός διὰ τῆς εὐρέσεως τοῦ ὕψους τοῦ Ἡλίου, καθ' ὃν καιρὸν οὗτος εὐρίσκειται εἰς τὸν μεσημβρινὸν τοῦ τόπου. Ἐπειδὴ δὲ ἡ ἀπὸ τοῦ Ἰσημε-

ρινοῦ ἔκκλησις τοῦ Ἡλίου καθ' ὅλας τοῦ ἔτους τὰς ἡμέρας εἶναι ἤδη γνωστή, καὶ σημειωμένη εἰς πίνακα· προσθέτοντες τὴν ἔκκλησιν ταύτην εἰς τὸ ὕψος τοῦ Ἡλίου, ἢ ἀφαιροῦντες αὐτὴν ἀπ' αὐτοῦ, καθὼς ἀπαιτεῖ ὁ καιρὸς τοῦ ἔτους, καθ' ὃν γίνεται ἡ παρατήρησις, καὶ ὁ εἰς τὸ βόρειον ἢ νότιον ἡμισφάριον κείμενος τόπος, εὐρίσκομεν τὸ ἀπὸ τοῦ ὀρίζοντος ὕψος τοῦ Ἰσημερινοῦ, τὸ ὁποῖον, ἀφαιρούμενον ἀπὸ 90°, μᾶς δίδει τὸ πλάτος τοῦ τόπου. Ἐπενοήθησαν δὲ καὶ ἄλλαι μέθοδοι εἰς εὐρεσιν τοῦ πλάτους, μάλιστα εἰς τὴν θάλασσαν, εἰς τὴν ὁποῖαν δὲν δύναται τις νὰ μεταχειρισθῇ ἀδιαφόρως ὁποῖαν θελήσει μέθοδον, περὶ τῶν ὁποίων πραγματεύεται ἡ ἀστρονομία.

#### §. 40. Μέθοδοι εἰς προσδιορισμὸν τοῦ γεωγραφικοῦ μήκους.

Στρεφομένης τῆς Γῆς περὶ τὸν ἴδιον ἄξονα ἐντὸς 24 ὥρῶν, ὁ Ἡλιος φαίνεται, ὅτι διέρχεται εἰς 24 ὥρας ἀλληλοδιαδόχως ἅπαντας τοὺς μεσημβρινούς, ἢ τὰς 360°, ἐπομένως

εἰς 1 ὥραν . . . 15° (§. 21)

. 1 πρῶτ. λεπτ. 15' καὶ εἰς 4 πρῶτ. λεπτ. 1°

. 1 δεύτερ. λεπτ. 15" . . . 4 δεύτερ. λεπτ. 1'

. 1 τρίτ. λεπτ. 15''' . . . 4 τρίτ. λεπτ. 1'' κτλ.

Γνωστῆς λοιπὸν οὕσης τῆς κατὰ χρόνον διαφορᾶς δύο τόπων, γινώσκεται καὶ ἡ κατὰ μήκος διαφορὰ τῶν μεσημβρινῶν τῶν τόπων τούτων· διότι, διαιροῦτες τὴν κατὰ χρόνον διαφορὰν μὲ 4, λαμβάνομεν ἀπὸ μὲν τὰ πρῶτα λεπτὰ τοῦ χρόνου μοίρας, ἀπὸ δὲ τὰ δευτέρᾳ λεπτὰ τοῦ χρόνου πρῶτα λεπτὰ τῆς μοίρας, ἀπὸ δὲ τὰ τρίτα λεπτὰ τοῦ χρόνου δευτέρα λεπτὰ τῆς μοίρας· ἐὰν π. χ. ἡ κατὰ χρόνον διαφορὰ ᾖ 5 ὥραι, 16 πρῶτα λεπτὰ, 12 δευτέρα καὶ 32 τρίτα, μεταβάλλοντες τὰς ὥρας εἰς λεπτὰ πρῶτα, καὶ διαιροῦντες τὰ πρῶτα, τὰ δευτέρα καὶ τὰ τρίτα λεπτὰ τῆς ὥρας μὲ 4, λαμβάνομεν μοίρας, πρῶτα καὶ δευτέρα λεπτὰ τῆς μοίρας· Αἱ 16 λοιπὸν ὥραι, 16 πρῶτα λεπτὰ, 12 δευτέρα καὶ 32 τρίτα μᾶς δίδουσι τόξον τοῦ μήκους = 79° 3' 8'.

Διὰ νὰ προσδιορισθῇ λοιπὸν τὸ γεωγραφικὸν μήκος τόπου τινός, ἀπαι-

τεῖται νὰ γνωρίζῃ τις πόσας ὥρας καὶ λεπτὰ πρῶτα καὶ δεύτερα ἔχει γρηγορώτερα ἢ ἀργότερα μεσημέριον ὁ τόπος οὗτος, ἢ καθόλου πόσας ὥρας κτλ. ἀριθμῆι περισσότερον ἢ ὀλιγώτερον ἄλλου τινὸς τόπου, τοῦ ὁποίου τὸ γεωγραφικὸν μῆκος εἶναι ἤδη γνωστὸν. Διότι ἐκ τῶν ὥρῶν κτλ. καθ' ἃς εἶναι εἰς τὸν πρῶτον τόπον γρηγορώτερα ἢ ἀργότερα μεσημέριον, εὐρίσκονται αἱ μοῖραι κτλ. καθ' ἃς ὁ μεσημβρινὸς τοῦ κεῖται ἀνατολικώτερα ἢ δυτικώτερα τοῦ τόπου, κατὰ τὸν ὁποῖον ἐκτελεῖται ὁ λογαριασμός. Ἡ δὲ εὐρεσις τῆς διαφορᾶς ταύτης γίνεται

1) διὰ παρατηρήσεων τοιούτων οὐρανίων φαινομένων, ἅτινα συμβαίνουσι κατὰ τὴν αὐτὴν στιγμὴν εἰς ὅλους τοὺς τόπους τῆς Γῆς, εἰς τοὺς ὁποίους εἶναι ὁρατὰ. Τοιαῦτα δὲ εἶναι

Α') αἱ ἐκλείψεις τῆς Σελήνης, αἵτινες συμβαίνουσι κατὰ τὴν αὐτὴν στιγμὴν εἰς τόπους, πολλὰ μακρὰν ἀπ' ἀλλήλων ἀπέχοντας, καὶ διαφόρους ὥρας τῆς ἡμέρας ἔχοντας. Ὁ χρόνος, καθ' ὃν ἐκάστη τούτων μέλλει νὰ ἀρχίσῃ εἰς τινὰ τόπον, π. χ. εἰς τοὺς Παρισίους, τὸ Λονδῖνον κτλ., τοῦ ὁποίου τὸ γεωγραφικὸν μῆκος εἶναι γνωστὸν, εἶναι ἤδη προῦπολελογισμένον. Ἐὰν λοιπὸν παρατηρηθῇ ἡ ἀρχὴ αὐτῆς εἰς τινὰ τόπον, τοῦ ὁποίου τὸ γεωγραφικὸν μῆκος θέλομεν νὰ προσδιορίσωμεν, κατὰ τὴν 11 ὥραν καὶ 50 πρῶτα λεπτὰ μετὰ τὸ μεσημέριον, ἐνῶ ἀρχεται εἰς τοὺς Παρισίους π. χ., κατὰ τοὺς ἐπὶ τούτῳ κατασκευασμένους πίνακας, κατὰ τὴν 2 ὥραν καὶ 11 λεπτὰ πρῶτα μετὰ τὸ μεσονύκτιον ἔπεται, ὅτι ἡ κατὰ χρόνον διαφορὰ τῶν δύο τούτων τόπων εἶναι 2 ὥραι καὶ 21 λεπτὰ πρῶτα, ἧτις, μεταβαλλομένη εἰς μῆκος, δίδει 35<sup>ο</sup> 15', ἐπομένως κεῖται ὁ τόπος, εἰς τὸν ὁποῖον ἔγινεν ὁρατὴ ἡ ἐκλείψις κατὰ τὴν 11 ὥραν καὶ 50 λεπτὰ πρῶτα μετὰ τὸ μεσημέριον, δυτικώτερα τῶν Παρισίων 35<sup>ο</sup> 15'. Ἐὰν λοιπὸν γνωρίζωμεν τὴν ἀπὸ τοῦ πρώτου μεσημβρινοῦ ἀπόστασιν τοῦ ἐξῆς, τουτέστι τὸ γεωγραφικὸν αὐτοῦ μῆκος, εὐρίσκομεν οὕτω καὶ τὸ τοῦ ἑτέρου. Ἐκτὸς δὲ τῶν ἐκλείψεων τῆς Σελήνης μεταχειρίζονται καὶ τὰς ἐκλείψεις τοῦ Ἥλιου καὶ τῶν δορυφόρων τοῦ Διὸς.

Β') αἱ ἀπὸ τοῦ Ἥλιου καὶ τινῶν ἀπλανῶν ἄστέρων ἀποστάσεις τῆς Σελήνης. Ἡ ἀπόστασις τῆς Σελήνης ἀπὸ ἀπλανῶν ἀστέρων ὑπελογίσθη δι' ὀρίσμενας πόλεις, ὡς διὰ τοὺς Πα-

ρισίους π. χ. ἢ τὸ Λονδίνον, ἀπὸ 3 ἕως 3 ὥρων τῆς ἡμέρας δι' ὄλον τὸν μῆνα, καὶ τὰ ἐξαγόμενα μετὰ τοῦ προσήκοντος εἰς πᾶσαν ἀπόστασιν χρόνου ἐξετέθησαν εἰς χωριστοὺς πίνακας, τοὺς ὁποίους ὠνόμασαν Πίνακας σεληνιακοὺς ἢ ἀστρονομικὰς ἐφημερίδας. Ἐάν λοιπὸν παρατηρήσῃ τις τὴν θέσιν τῆς Σελήνης εἰς ὀρισμένον χρόνον, καὶ παραβάλλῃ τοῦτον μετὰ τὸν εἰς τὸν πίνακα κατὰ ταύτην τὴν θέσιν τῆς Σελήνης ἐμπιερχόμενον, τὸν ὁποῖον ἔχουσιν οἱ Παρίσιοι ἢ τὸ Λονδίνον, θέλει εὑρεῖ διὰ τῆς διαφορᾶς τοῦ χρόνου τὸ γεωγραφικὸν μῆκος τοῦ τόπου, εἰς τὸν ὁποῖον γίνεται ἡ παρατήρησις.

## 2) Διὰ τῶν ναυτικῶν ὠρολογίων ἢ χρονομέτρων!

Ἀπὸ τὸν εἰς τὴν θάλασσαν προσδιορισμὸν τοῦ μήκους, ἢ τοῦ καλουμένου θαλασσίου μήκους, κρέμαται πολλάκις ἡ ζωὴ καὶ ἡ εὐτυχία τῶν ἀνθρώπων. Εἶναι λοιπὸν πολλὰ ἀναγκαῖον νὰ δύναται τις νὰ προσδιορίσῃ εἰς πάντα καιρὸν πᾶσον ἀπέχει τὸ πλοῖον ἀπὸ ὀρισμένου τινὸς τόπου. Ἐπειδὴ δὲ αἱ σεληνιακαὶ ἐκλείψεις δὲν συμβαλῶσι συχνάκις, ἐξ αἰτίας δὲ τῶν κινήσεων τοῦ πλοῖου δὲν δύναται νὰ μεταχειρισθῶσι οἱ κυβερνήται τῶν πλοίων τὰ ἀναγκαῖα εἰς τὰς παρατηρήσεις ὄργανα διὰ τοῦτο ἐφευρέθησαν τὰ ὀνομαζόμενα ναυτικὰ ὠρολόγια ἢ χρονόμετρα, τὰ ὁποῖα δεικνύουσι ποῖα ὥρα εἶναι εἰς τὸ Λονδίνον π. χ. ἢ εἰς τοὺς Παρισίους, ἢ εἰς τὸν τόπον, ἀπὸ τοῦ ὁποῖου ἐξέπλευσε τὸ πλοῖον, ὅταν ὁ πλοίαρχος διὰ παρατηρήσεων προσδιορίσῃ τὴν ὥραν, τὴν ὁποῖαν ἔχει ὁ τόπος, εἰς τὸν ὁποῖον εὐρίσκεται τὸ πλοῖόν του. Εὐρισκόμενος λόγου χάριν εἰς τὴν Αἰθιοπικὴν θάλασσαν, ἔχει διὰ καταμετρήσεων τοῦ ὕψους τοῦ Ἥλιου (§. 39) 21<sup>ο</sup> καὶ 30' γεωγρ. πλάτ., καὶ εὐρίσκει διὰ παρατηρήσεων, ὅτι εἶναι 8 ὥραι καὶ 36 λεπτά πρῶτα. Ἐπειδὴ δὲ τὸ χρονόμετρον δεικνύει, ὅτι κατ' αὐτὸν τὸν χρόνον εἶναι εἰς τοὺς Παρισίους 2 ὥραι καὶ 44 λεπτά πρῶτα· εὐρίσκει, ὅτι ἡ διαφορὰ εἶναι 6 ὥραι καὶ 52 λεπτά πρῶτα· κεῖται λοιπὸν 88<sup>ο</sup> πρὸς ἀνατολὰς τῶν Παρισίων, ἢ εἰς γεωγραφικὸν μῆκος  $20 + 88 = 108^{\circ}$ , καὶ ἐπομένως πλέει εἰς τὴν νοτιοδυτικὴν πλευρὰν τῆς νέας Ὀλλανδίας. Ἄλλ' ἂν καὶ ἐτελειοποιήσῃσαν ἀρκετὰ τὰ χρονόμετρα ταῦτα, δὲν δύναται ὄμως νὰ ἐμπιστευθῇ τις πολὺ εἰς αὐτὰ· ὅτι, ἐάν εἰς 24 ὥρας ἐκκλίνωσι τοῦ ἀληθοῦς μόνον περὶ τὰ 3 δεῦτερα λεπτά, ἢ διαφορὰ εἰς διάστημα 4 μηνῶν θέλει εἶσθαι 6 πρῶτα



λεπτά, ἢ  $1^{\circ} 30'$  εἰς γεωγρ. μῆκος. Ἄλλὰ τὸ σφάλμα τοῦτο ἀποφεύγει τις διὰ τῶν σεληνιακῶν πινάκων.

### §. 41. Μεταβολὴ τοῦ μήκους εἰς χρόνον.

Καθὼς ἡ κατὰ γεωγραφικὸν μῆκος διαφορὰ δύο δεδομένων τόπων εὐρίσκεται διὰ τῆς κατὰ χρόνον διαφορᾶς αὐτῶν (§. 40), οὕτω καὶ ἀντιστρόφως ἡ κατὰ χρόνον διαφορὰ εὐρίσκεται διὰ τῆς κατὰ γεωγρ. μῆκ. διαφορᾶς. Καὶ ἐὰν μὲν ἡ κατὰ μῆκος διαφορὰ εἶναι  $1^{\circ}$ , ἡ κατὰ χρόνον διαφορὰ θέλει εἶσθαι 4 πρῶτα λεπτά τῆς ὥρας· ἐὰν δὲ ἐκείνη εἶναι  $2^{\circ}$ , αὕτη θέλει εἶσθαι 8 λεπτά τῆς ὥρας, καὶ οὕτως ἐφεξῆς (§. 40). Διὰ τὴν μεταβάλλωμεν λοιπὸν τὸσον τοῦ μήκους εἰς χρόνον, πολλαπλασιάζομεν αὐτὸ μὲ 4, καὶ θέλομεν λάβει ἀπὸ μὲν τὰς μοίρας πρῶτα λεπτά τῆς ὥρας, ἀπὸ δὲ τὰ πρῶτα λεπτά τῆς μοίρας δεύτερα λεπτά τῆς ὥρας, ἀπὸ δὲ τὰ δεύτερα λεπτά τῆς μοίρας τρίτα λεπτά τῆς ὥρας κτλ.

Ἡ Πετρούπολις π. γ. κεῖται  $47^{\circ} 59' 30''$  πρὸς ἀνατολὰς τῆς Φέβρου, κατὰ πόσον χρόνον ἔχει ταχύτερον τῆς Φέβρου μεσημέριον;

$47^{\circ} \times 4$  δίδει 3 ὥρας καὶ 8 πρῶτα λεπτά.

$59' \times 4$  . . . . . 3 πρῶτα λεπτά καὶ 56 δεύτερα.

$30'' \times 4$  . . . . . 2 δεύτερα.

Κατὰ 3 ὥρας 11 πρῶτα λεπτά καὶ 58 δεύτερα.

Οἱ δὲ Παρίσιοι, κεῖμενοι  $20^{\circ}$  πρὸς ἀνατολὰς τῆς Φέβρου, ἔχουσι μεσημέριον ταχύτερον μὲν τῆς Φέβρου κατὰ μίαν ὥραν καὶ 20 πρῶτα λεπτά (διότι  $20^{\circ} \times 4$  δίδει 1 ὥραν καὶ 20 πρῶτα λεπτά), βραδύτερον δὲ τῆς Πετρούπολεως κατὰ 1 ὥραν, 51 πρῶτα λεπτά καὶ 58 δεύτερα.

Ἐὰ τῶν εἰρημένων ἐξηγητῆται, διατί, διευθυνομένους τις πρὸς ἀνατολὰς, ἐὰν περιπλεύσῃ ὅλην τὴν Γῆν, πρέπει νὰ ἀριθμῇ, ἀφοῦ φθάσει εἰς τὸν τόπον, ἀπὸ τοῦ ὅπου ἀνεχώρησε, μίαν ἡμέραν περισσότερον παρὰ οἱ κἀτοιχοὶ τοῦ τόπου τούτου· τὸναντίον δὲ, ἐὰν περιπλεύσῃ τὴν Γῆν, διευθυνομένος πρὸς δυσμὰς, πρέπει νὰ ἀριθμῇ μετὰ τὴν ἐπιστροφὴν του, μίαν ὀλιγόληρον ἡμέραν ὀλιγότερον. Ὁ μὲν ταξειδεύων πρὸς ἀνατολὰς, ἀφ' οὗ διέβη  $15^{\circ}$ , θέλει ἔχει μεσημέριον 1 ὥραν ταχύτερον, καὶ τὸ ὡρολόγιον, τὸ ὁποῖον φέρει μαζί του, ἐὰν ᾖ ἀκριβές, θέλει δείξει εἰς τὸν καιρὸν τοῦ μεσημερίου τὴν 11 ὥραν. Ἐὰν δὲ ὑποθέσωμεν, ὅτι, προχωρῶν ὀλονὲν

πρὸς ἀνατολάς, διήλθε  $360^{\circ}$ , ἢ περιώδυσεν ὀλόκληρον τὴν Γῆν, πρέπει ἀναγκάως νὰ κερδίσῃ 24 ὥρας, ἢ μίαν ὀλόκληρον ἡμέραν, ἢ νὰ ἀριθμῇ μίαν ἡμέραν περισσώτερον. Εἰς δὲ τὸν ταξιδεύοντα πρὸς δυσμάς θέλει συμβῆ τὸ ἐναντίον· ὅτι μετὰ  $15^{\circ}$  πορείαν τὸ ὡρολόγιον τούτου θέλει δείξει κατὰ τὸ μεσημέριον 1 ὥραν μετὰ τὸ μεσημέρι. κτλ. Ἀφ' οὗ δὲ περιουδύσῃ ὅλην τὴν Γῆν, καὶ φθάσῃ εἰς τὸν τόπον, ἀπὸ τοῦ ὁποίου ἤρχισε τὴν περιουδείαν, πρέπει ἀναγκάως νὰ χάσῃ 24 ὥρας, ἢ νὰ ἀριθμῇ μίαν ἡμέραν ὀλιγώτερον. Ἐὰν λοιπὸν υποθέσωμεν, ὅτι δύο τινὲς ἀναχωροῦσιν ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ σημείου, ὁ μὲν πρὸς ἀνατολάς, ὁ δὲ πρὸς δυσμάς, φέροντες μεθ' ἐαυτῶν ἀκριβῆ ὡρολόγια, ἀφ' οὗ φθάσῃσι πάλιν ἀμφοτέρους εἰς τὸν τόπον, ἀπὸ τοῦ ὁποίου ἀνεχώρησαν, θέλουσι διαφέρει τὰ μηνολογία των κατὰ δύο ἡμέρας, τουτέστιν ὁ μὲν πρὸς ἀνατολάς διευθυνθεὶς θέλει ἀριθμῆ μίαν ἡμέραν περισσώτερον, ὁ δὲ πρὸς δυσμάς μίαν ἡμέραν ὀλιγώτερον, παρ' ὅσας ἀριθμοῦσιν οἱ κάτοικοι, ἂν καὶ ἡ Γῆ δὲν ἔκαμεν οὔτε διὰ τὸν ἕνα οὔτε διὰ τὸν ἄλλον καμμίαν περιστροφὴν περισσώτερον ἢ ὀλιγώτερον. Δὲν προξενεῖται δὲ καμμία διαφορὰ, εἴτε ταχύτερον εἴτε βραδύτερον βαδίζει τις, κατ' εὐθείαν ἢ μῆ, ἀρκεῖ μόνον νὰ φέρεται πρὸς ἀνατολάς ἢ πρὸς δυσμάς. Ἡ χρονικὴ αὕτη διαφορὰ ἐξέπληξε τοὺς πρώτους περιουδύτας τῆς Γῆς. Ὁ Ι. Σ. Κάνος ἐπέστρεψε μετὰ τὸν θάνατον τοῦ Μαγγελάνου εἰς τὴν Ἰσπανίαν τὴν 7 Σεπτεμβρίου τοῦ 1522 ἔτους, ἐνῶ ἐν τῷ πλοίῳ εἶχε τὴν 6 αὐτοῦ τοῦ μηνός. κτλ.

Τόποι, ἔχοντες τὸ αὐτὸ γεωγραφικὸν μήκος, τουτέστι κείμενοι ὑπὸ τὸν αὐτὸν μεσημβρινόν, ἔχουσι καὶ τὴν αὐτὴν κατὰ χρόνον διαφοράν, ὅσον καὶ ἂν διαφέρωσι κατὰ τὸ γεωγραφικὸν πλάτος. Ἐπειδὴ ὅμως αἱ μοῖραι τοῦ γεωγραφικοῦ μήκους, ἢ τῶν παραλλήλων, γίνονται τοσοῦτον μικρότεροι, ὅσον περισσώτερον οἱ παράλληλοι ἀπέχουσιν ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ (§. 37)· διὰ τοῦτο εἰς μὲν τὸν Ἰσημερινόν πρέπει νὰ διατρέξῃ τις  $15 \times 15 = 225$  γεωγρ. μίλ., διὰ νὰ φθάσῃ εἰς τόπον, ὅπου ἡ κατὰ χρόνον διαφορὰ τῶν δύο τόπων εἶναι 1 ὥρα. Εἰς δὲ πλάτος  $35^{\circ}$ , ὅπου ἡ μοῖρα τοῦ παραλλήλου εἶναι  $= 12,287$  μίλ. γεωγρ. (§. 37), πρέπει νὰ διατρέξῃ  $15 \times 12,287 = 184,305$  γεωγρ. μίλ., διὰ νὰ φθάσῃ εἰς σημείον τοῦ παραλλήλου, εἰς τὸ ὅποιον ἡ κατὰ χρόνον διαφορὰ εἶναι 1 ὥρ. κτλ.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε΄.

ΠΕΡΙ ΤΗΣ ΕΙΣ ΖΩΝΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΑ ΔΙΑΙΡΕΣΕΩΣ ΤΗΣ ΓΗΣ  
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ.

Α΄.

ΖΩΝΑΙ.

## §. 42 Ἀριθμὸς τῶν ζωνῶν.

Διὰ τῶν τροπικῶν καὶ πολικῶν κύκλων διαίρεῖται ἡ ἐπιφάνεια τῆς Γῆς εἰς πέντε ζώνας, αἵτινες, διὰ τὴν κατὰ κάθετον ἢ κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον πλαγίαν φοράν τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων, διαφέρουσι κατὰ τὴν θερμοκρασίαν, κατὰ τὴν διάρκειαν τῶν ἡμερῶν καὶ νυκτῶν, καὶ κατὰ τοὺς καιροὺς τοῦ ἔτους. Καλοῦνται δὲ μία μὲν ἐξ αὐτῶν διακεκαυμένη, ὡς δὲ εὐκράτοι, καὶ ὡς κατεψυγμέναι.

## §. 43. Ἡ διακεκαυμένη ζώνη.

Διακεκαυμένη ζώνη εἶναι ἡ περιοριζομένη ὑπὸ τῶν δύο τροπικῶν, καὶ ἔχουσα ἐν τῷ μέσῳ τὸν Ἰσημερινόν. Ἐπειδὴ δὲ οἱ τροπικοὶ ἀπέχουσι ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ  $23\frac{1}{2}$  μοίρ. περίπου διὰ τοῦτο ἡ ζώνη αὕτη ἔχει πλάτος  $47^{\circ}$  ἢ  $70\delta$  γεωγρ. μιλ. καὶ ἐπιφάνειαν 3,700,000  $\square$  μιλ.

Ἐπειδὴ δὲ αἱ ἡλιακαὶ ἀκτίνες δις μὲν τοῦ ἔτους πίπτουσι καθέτως ἐπὶ τῶν διαφόρων χωρῶν τῆς ζώνης ταύτης, κατὰ δὲ τὸν ἄλλον χρόνον δὲν ἀποχωροῦσι πολὺ ἀπὸ τῆς κατὰ κάθετον φοράς διὰ τοῦτο ἡ θερμότης εἶναι πολλὰ μεγάλη, καὶ διὰ τοῦτο ὠνομάσθη ἡ ζώνη αὕτη διακεκαυμένη ὑπὸ τῶν ἀρχαίων, αἵτινες ἐνόμιζον αὐτὴν διὰ τὴν μεγάλην θερμότητα ἀκατοίκητον.

Ἄλλα διάφορα τοπικὰ αἴτια μετριάζουσι πολὺ τὴν θερμότητα εἰς πολλὰ μέρη τῆς ζώνης ταύτης. Τοιαῦτα δὲ εἶναι 1) ἡ παντοτινὴ μὲν ἰσημερία ἐπὶ τοῦ Ἰσημερινοῦ. μικρὰ δὲ διαφορὰ μεταξὺ τῶν ἡμερῶν καὶ νυκτῶν κατὰ τὰς λοιπὰς χώρας· 2) ἡ μεγάλη ἐξάτμισις τῆς γεινιαζούσης θαλάσσης· 3) ἡ θέσις καὶ διεύθυνσις ὑψηλῶν ὄρεων, τῶν ὁποίων πολλὰ εἶναι αἰώνως χιονοσκέπαστα· 4) οἱ πολλοὺς μῆνας διαρκούντες ὑετοί· 5) οἱ διηγεκῶς πνέοντες ἀπληθῆτα ἀνεμοί. Διὰ ταῦτα δὲ ἡ θερ-

†

μότης μετριάζεται τόσον, ὥστε ὄχι μόνον γίνεται κατοικήσιμος ἡ ζώνη αὕτη, ἀλλ' ἡ θερμοκρασία εἶναι πολλάκις, κατὰ τὰς μακρὰς ἡμέρας τοῦ θέρους, π. χ. εἰς τὴν Περούϊαν, κειμένην εἰς 10<sup>0</sup> ν. π. κατωτέρα, παρὰ εἰς γῶρας, κειμένας εἰς 60<sup>0</sup> β. π.

Ἐπὶ μὲν τοῦ Ἰσημερινοῦ αἱ ἡμέραι εἶναι πάντοτε ἴσαι μὲ τὰς νύκτας, περὶ δὲ τὸν Ἰσημερινὸν εἶναι μικρὰ ἢ διαφορὰ τῶν ἡμερῶν καὶ νυκτῶν ὅσον δὲ αὐξάνει τὸ πλάτος, τόσον αὕτη γίνεται μεγαλειτέρα, ἀλλὰ ὅεν υπερβαίνει τὴν 1½ ὥραν διότι ἐπὶ τῶν τροπικῶν ἡ μεγαίστη ἡμέρα διαρκεῖ 13½ ὥρας.

Αἱ ὥραι τοῦ ἔτους εἶναι πολλὰ ἀξιοπεριεργαί εἰς τὴν ζώνην ταύτην διότι αἱ ἐπὶ τοῦ Ἰσημερινοῦ καὶ αἱ ἐκατέρωθεν αὐτοῦ παρακειμεναὶ χῶραι ἔχουσι δις τοῦ ἑνιαυτοῦ θέρους· ἐπειδὴ ὁ ἥλιος ἴσταται δις τοῦ ἑνιαυτοῦ καθέτως ἐπὶ τοῦ Ἰσημερινοῦ, ὅταν ᾔηται εἰς τὰ Ἰσημερινὰ σημεῖα, ἔχουσι προσέτι δις τοῦ ἑνιαυτοῦ χειμῶνα· ἐπειδὴ δις τοῦ ἑνιαυτοῦ ὁ ἥλιος, εὐρισκόμενος εἰς τὰ σημεῖα τῶν τροπῶν, ἀπομακρύνεται, ὅσον εἶναι δυνατόν, πορρωτάτω τοῦ Ἰσημερινοῦ, καὶ ρίπτει τὰ ἀκτῖνάς του κατὰ φερὰν ὀλίγον πλαγίαν. Προσέτι ἔχουσι, διὰ τὸ διπλοῦν θέρους καὶ τὸν διπλοῦν χειμῶνα, δις φθινόπωρον καὶ ἔαρ. Αἱ δὲ χῶραι, αἱ ὑπὲρ τὰς 12<sup>0</sup> ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ ἀπέχουσαι, καὶ εἰς τὰς ὁποίας αἱ ἡλιακαὶ ἀκτῖνες πίπτουσι καθέτως δις τοῦ ἑνιαυτοῦ, ἔχουσι ὅς θέρους καὶ δις ἔαρ, ἀλλὰ μόνον ἓνα χειμῶνα καὶ ἓν φθινόπωρον· ἐπειδὴ ὁ ἥλιος μόνον ἀπαξ τοῦ ἑνιαυτοῦ εἶναι ἀπομακρυσμένος πορρωτάτω τούτων μέχρι τοῦ ἀντιθέτου τροπικοῦ.

Ἄλλ' οἱ φυσικοὶ κἀφοὶ τῆς ζώνης ταύτης κυρίως εἶναι μόνον δύο, ὡς θέλομεν ἰδεῖ εἰς τὴν φυσικὴν γεωγραφίαν, ἓνας ξηρός, καὶ ἄλλος ὑγρὸς ἢ βροχερός, ἐξ ὧν ὁ μὲν πρῶτος θεωρεῖται ὡς θέρους, ὁ δὲ δεῦτερος ὡς χειμῶν. Εἶναι ὅμως καὶ οἱ δύο ὡς πρὸς τὰς ἀστρονομικὰς κἀφοὺς διόλου ἀντίθετοι· διότι, ὅταν ὁ ἥλιος διατρέχη κατὰ τὸ φαινόμενον τὰ πρὸς βορρῶν ζώδια τῆς ἐκλειπτικῆς, ἔχουσι αἱ μὲν πρὸς βορρῶν τοῦ Ἰσημερινοῦ κείμεναι χῶραι βροχερὸν καιρὸν, ἢ χειμῶνα, αἱ δὲ πρὸς μεσημβρίαν ξηρὸν καιρὸν, ἢ θέρους, καὶ τἀνάπαλιν.

## §. 44. Αἱ εὐκρατοὶ ζῶναι.

Αἱ εὐκρατοὶ ζῶναι εἶναι αἱ ὑπὸ τῶν πολικῶν καὶ τροπικῶν κύκλων περιοριζόμεναι. Ὀνομάζεται δὲ ἡ μὲν περιοριζομένη ὑπὸ τοῦ βορείου πολικοῦ καὶ τροπικοῦ κύκλου βόρειος εὐκρατος, ἡ δὲ ὑπὸ τοῦ νοτίου πολικοῦ καὶ τροπικοῦ κύκλου νότιος εὐκρατος ζώνη. Ἐκτείνεται δὲ ἐκάστη ἀπὸ τῆς 23° 30' μέχρι τῆς 66° 30' π. ἔχει ἐπομένως 43° ἢ 645 μιλ. πλάτος, καὶ 2,400,000 □ μιλ. ἐπιφάνειαν, καὶ αἱ δύο δὲ ὅμω 4,800,000 □ μιλ.

Ἐπειδὴ δὲ αἱ ἡλιακαὶ ἀκτῖνες πίπτουσιν ἐπὶ τῆς ζώνης ταύτης κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον πλαγίως, ἐξαιρουμένων μόνον τῶν τροπικῶν κύκλων, ἐπὶ τῶν ὁρίων ἅπαξ τοῦ ἐνιαυτοῦ πίπτουσι καθέτως· διὰ τοῦτο ἡ θερμότης εἶναι συγκερασμένη, καὶ διὰ τοῦτο ὠνομάσθησαν αἱ ζῶναι αὗται εὐκρατοὶ. Ἄλλ' ἐπειδὴ ἡ πλαγία τῶν ἡλιακῶν ἀκτῖνων διεύθυνσις αὐξάνει κατὰ λόγον τῆς αὐξήσεως τοῦ γεωγραφικοῦ πλάτους· διὰ τοῦτο αἱ μὲν γειτνιάζουσαι εἰς τὴν διακεκαυμένην ζώνην μεσημβρινὰ τῆς βορείου καὶ βόρειαι τῆς νοτίου εὐκράτου ζώνης χωρὰ ἔχουσιν ἀρκετὰ μεγάλην θερμότητα, αἱ δὲ γειτνιάζουσαι εἰς τοὺς πολικοὺς κύκλους ἔχουσι μεγάλην ψυχρότητα.

Ἐπὶ τῶν ζωνῶν τούτων ἢ μεταξὺ τῶν ἡμερῶν καὶ τῶν νυκτῶν διαφορὰ εἶναι μεγαλειτέρα παρὰ εἰς τὴν διακεκαυμένην ζώνην, αὐξάνουσα κατὰ λόγον τῆς αὐξήσεως τοῦ γεωγραφικοῦ πλάτους, ἀλλὰ καμμία οὔτε ἡμέρα οὔτε νύξ δὲν διαρκεῖ περισσώτερον τῶν 24 ὥρῶν. Εἶναι δὲ ἡ μεγίστη ἡμέρα ἐπὶ μὲν τῶν τροπικῶν κύκλων 13½ ὥρῶν, ὡς ἀνωτέρω εἴπομεν, ἐπὶ δὲ τῶν πολικῶν 24 ὥρῶν.

Ἐνθ' εἰς τὴν διακεκαυμένην ζώνην ἐπικρατεῖ τὸ θέρος, καὶ εἰς τὰς κατεψυγμένας ζώνας ὁ χειμῶν, αἱ εὐκρατοὶ ζῶναι ἔχουσι τακτικὰς τὰς τέσσαρας ὥρας τοῦ ἔτους. Ἄλλ' αἱ τέσσαρες ὥραι τῆς βορείου εὐκράτου ζώνης συμπίπτουσι μὲ τὰς τέσσαρας ὥρας τῆς νοτίου εὐκράτου ζώνης κατὰ ταύτην τὴν τάξιν· ἔαρ, θέρος, φθινόπωρον καὶ χειμῶν τῆς βορείου μὲ φθινόπωρον, χειμῶνα, ἔαρ καὶ θέρος τῆς νοτίου εὐκράτου ζώνης.

## §. 45. Αἱ κατεψυγμέναι ζῶναι.

Αἱ κατεψυγμέναι ζῶναι εἶναι αἱ ἐντός τῶν πολικῶν κύκλων περιλαμβανόμεναι, καὶ ἔχουσαι ἐκάστη κέντρον ἓνα τῶν πόλων. Εἶναι δὲ αὐταὶ κυρίως τμήματα σφαίρας καὶ ὄχι ζῶναι. Ὀνομάζεται δὲ ἡ μὲν ἐντός τοῦ βορείου πολικοῦ κύκλου βόρειος, ἡ δὲ ἐντός τοῦ νοτίου πολικοῦ κύκλου νότιος κατεψυγμένη ζώνη. Ἔχει δὲ ἐκάστη πλάτος  $23^{\circ} 30'$  ἢ 352 γεωγρ. μιλ. καὶ ἐπιφάνειαν 385,000  $\square$  μιλ. καὶ αἱ δύο δὲ ὅμοι 770,000  $\square$  μιλ.

Ἐπὶ τῶν ζωνῶν τούτων αἱ ἡλιακαὶ ἀκτῖνες, πέπτουσαι πολὺ πλαγιάτερον παρὰ ἐπὶ τῶν εὐκράτων, ἐνεργῶσι πολλὰ ἀσθενῶς. Διὰ τοῦτο ἐπικρατεῖ εἰς αὐτὰς σχεδὸν διηκεῖς καὶ πρὸς τοὺς πόλους ἀνυπόφορος ψυχρότης, καὶ διὰ τοῦτο ὀρθῶς ὀνομάσθησαν κατεψυγμέναι. Μόνον δὲ αὐτόχθονες ἄνθρωποι καὶ ζῶα δύνανται νὰ ὑπερέρωσι τοιαύτην ψυχρότητα, καὶ νὰ τρέφονται ἀπὸ τόσον ἀκάρπου γῆς.

Πολλοῦ ἀξία εἶναι τὰ περὶ τῶν ἡμερῶν καὶ νυκτῶν τῶν κατεψυγμένων ζωνῶν. Ὁ ἥλιος, ἅμα φθάσει κατὰ τὴν 9 Μαρτίου ἐπὶ τοῦ Ἰσημερινοῦ, φωτίζει, ὡς ἤδη εἴρηθη (§. 36), καὶ τοὺς δύο πόλους. Προβαίνοντος δὲ αὐτοῦ ἐκ τῆς 9 Μαρτίου πρὸς τὸν βόρειον τροπικόν, ἡ περιορίζουσα τὸ φῶς γραμμὴ χωρεῖ ἐπὶ μᾶλλον καὶ μᾶλλον πέραν τοῦ ἀρκτικοῦ πόλου, καὶ ἐδόθηεν τοῦ ἀνταρκτικοῦ. Τότε λοιπὸν, ἂν καὶ περιστρέφεται ἡ Γῆ περὶ τὸν ἐαυτῆς ἀξονα, μένει πάντοτε ὁ μὲν ἀρκτικός πόλος ἐντός τῆς περιορίζουσης τὸ φῶς γραμμῆς, ὁ δὲ ἀνταρκτικός ἐκτός αὐτῆς. Τοῦτο δὲ ἐξακολουθεῖ μέχρις ὅτου ὁ ἥλιος, ἀπομακρυνθεὶς μέχρι τοῦ τροπικοῦ, ἐπανέλθῃ πάλιν εἰς τὸν Ἰσημερινόν. Ἀφ' οὗ δὲ ἀρχίσει νὰ προχωρῇ ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ πρὸς νότον, ὁ μὲν ἀρκτικός πόλος δὲν φωτίζεται πλέον, ἐξ ἐναντίας δὲ φωτίζεται ὁ ἀνταρκτικός. Διαρκεῖ λοιπὸν ἡ ἡμέρα εἰς τὸν ἀρκτικὸν πόλον, ἐφόσον ἐνδιατρίβει ὁ ἥλιος εἰς τὸ πρὸς βορρᾶν ἡμισυ μέρος τῆς τροχιάς του, τουτέστιν ἐκ τῆς ἐαρινῆς μέχρι τῆς φθινοπωρινῆς ἰσημερίας, ἐπομένως 6 μῆνας. Τόσον δὲ χρόνον διαρκεῖ ἡ νύξ εἰς τὸν ἀνταρκτικὸν πόλον. Τὸ ἐναντίον δὲ συμβαίνει, ὅταν ὁ ἥλιος ἐνδιατρίβῃ εἰς τὸ πρὸς μεσημβριαν ἡμισυ μέρος τῆς τροχιάς του: διότι τότε εἶναι εἰς μὲν τὸν ἀνταρκτικὸν πόλον ἡμέρα, εἰς δὲ τὸν ἀρκτικὸν νύξ. Τοῦτο δὲ γίνεται φα-

νερόν καὶ ἐκ τοῦ ὅτι ὁ οὐράνιος Ἰσημερινός εἶναι ὁ νοητός ὀρίζων τῶν πόλων. Ὁ ἥλιος λοιπόν, ἅμα ἐκκλίνει ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ πρὸς βορρᾶν, ἔρχεται ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα τοῦ ἀρκτικού πόλου, καὶ ἅμα ἐκκλίνει ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ πρὸς μεσημβρίαν, ἔρχεται ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα τοῦ ἀνταρκτικοῦ πόλου. Ἐπὶ τῶν πόλων λοιπόν ὅλον τὸ ἔτος συνίσταται ἐκ μιᾶς μόνης μακρᾶς ἡμέρας, καὶ ἐκ μιᾶς μόνης μακρᾶς νυκτός.

Πῶς δὲ ἔχουσι τὰ περὶ τῆς διαρκείας τῶν ἡμερῶν καὶ νυκτῶν εἰς τὰ λοιπὰ μέρη τῶν κατεψυγμένων ζωνῶν δύναται νὰ γίνῃ φανερόν καὶ μόνον ἐκ τοῦ ὅτι ὁ ἥλιος, φθάσας εἰς τὸν τροπικόν, εἰς μὲν τὸν ἕνα πολικὸν κύκλον διόλου δὲν ὕει ἐν διαστήματι ὁλοκλήρου περιστροφῆς τῆς Γῆς, ὡς ἐδείχθη ἤδη εἰς τὸν §. 36, εἰς δὲ τὸν ἄλλον διόλου δὲν ἀνατέλλει, ἐπομένως διαρκεῖ 24 ὥρας ἀναταπαύστως ἐκεῖ μὲν ἡ ἡμέρα, ἐδῶ δὲ ἡ νύξ. Δυνάμεθα ἄρα νὰ συμπεράνωμεν, ὅτι εἰς τὰς μεταξὺ κειμένας χώρας (τὰς μεταξὺ τῶν πολικῶν κύκλων καὶ τῶν πόλων) ἡ διάρκεια τῶν ἡμερῶν καὶ νυκτῶν πρέπει νὰ φθάσῃ ἐξ 24 ὡρῶν μέχρις 6 μηνῶν, καὶ μάλιστα οὕτως, ὥστε πλησιέστερα εἰς τοὺς πόλους εἶναι μεγαλειτέρα παρὰ πλησίον τῶν πολικῶν κύκλων. Αὐτὸ δὲ τοῦτο ἐξάγεται καὶ ἐκ τοῦ ὅτι ὁ ἥλιος, ἅμα ἐκκλίνει ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ πρὸς ἄρκτον, εἰς μὲν τὰς χώρας ἐκεῖνας τῆς βορείου κατεψυγμένης ζώνης, αἵτινες δὲν ἐκτείνονται ἀπὸ τοῦ ἀρκτικού πόλου περαιτέρω, παρ' ὅσον ἐκκλίνει ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ ὁ ἥλιος, δὲν ὕει πλέον, εἰς δὲ τὰς χώρας ἐκεῖνας τῆς νοτίου κατεψυγμένης ζώνης, αἵτινες παρομοίως δὲν ἐκτείνονται ἀπὸ τοῦ ἀνταρκτικοῦ πόλου περισσώτερον, παρ' ὅσον ἐκκλίνει ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ ὁ ἥλιος, δὲν ἀνατέλλει πλέον. Τὸ ἐναντίον δὲ συμβαίνει ἅμα ἐκκλίνει ὁ ἥλιος ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ πρὸς νότον.

Αἱ μακρᾶι δὲ εἰς τὰς ζώνας ταύτας νύκτες συντέμνονται πολὺ διὰ τοῦ λυκαυγούς, τὸ ὁποῖον ἔρχεται μὲν πρὸ τῆς ἀνατολῆς τοῦ Ἠλίου, ἀπέχοντος ἀκόμη ἀπὸ τοῦ ὀρίζοντος  $18^{\circ}$ , καὶ διαρκεῖ μετὰ τὴν ὕσιν μέχρις ὅτου ὁ ἥλιος κατέλθῃ πάλιν  $18^{\circ}$  ὑπὸ τὸν ὀρίζοντα. Διὰ τοῦτο διαρκεῖ ἡ κυρίως νύξ εἰς μὲν τὸν ἀρκτικὸν πόλον μόνον ἀπὸ τῆς 1 Νοεμβρίου μέχρι τῆς 17 Ἰαννουαρίου (ἀντὶ νὰ διαρκῇ ἀπὸ τῆς 9 Μαρτίου μέχρι τῆς 11 Σεπτεμβρίου), διαρκούντος τοῦ λυκαυγούς 50 ἡμέρας μετὰ τὴν φθινοπωρινὴν ἰσημερίαν, καὶ ἀρχομένου πάλιν 50 ἡμέρας πρὸ τῆς ἑαρινῆς. Εἰς

δὲ τὸν ἀνταρκτικὸν πόλον μόνον ἀπὸ τῆς 1 Μαΐου μέχρι τῆς 21 Ἰουλίου (ἀντὶ τῆς διαρκῆ ἀπὸ τῆς 9 Μαρτίου μέχρι τῆς 11 Σεπτεμβρίου). Ἄλλ' ἐκτὸς τοῦ λυκαυγοῦς κάμνει ὑποφερτὴν τὴν μακρὰν ταύτην νύκτα τὸ φῶς τῆς Σελήνης, ἣτις φέγγει 14 κατὰ φεῖράν ἡμέρας, καὶ ἡ ἐκ τῶν μεγάλων ὄγκων τοῦ πάγου καὶ τῆς χιόνος ἀντανάκλασις τοῦ φωτός.

Ἐχουσι δὲ καὶ αἱ ζῶναι αὗται τὰς τέσσαρας ὥρας τοῦ ἔτους, ἀλλὰ μόνον μέχρι τῆς 70<sup>0</sup> τοῦ πλάτους. Εἶναι ὁμως τὸ ἔαρ καὶ τὸ φθινόπωρον τόσον σύντομα, ὥστε μόλις διακρίνονται ἀπὸ τοῦ θέρους καὶ τοῦ χειμῶνος.

Ἐκ δὲ τῆς 70<sup>0</sup> καὶ ἐφεξῆς ἐπικρατεῖ ἀκατάπαυστος σχεδὸν χειμῶν.

Ἴδωμεν ἀνωτέρω, ὅτι ἡ ἐπιφάνεια

τῆς μὲν διακεκαυμένης ζώνης εἶναι 3 700,000 τετραγ. μιλ.

τῶν δὲ δύο εὐκράτων ζωνῶν ὁμοῦ 4,800,000 τετραγ. μιλ.

τῶν δὲ δύο κατεψυγμένων ὁμοῦ 770,000 τετραγ. μιλ.

Ὁ λόγος λοιπὸν τῶν δύο κατεψυγμένων πρὸς τὰς δύο εὐκράτους καὶ τὴν διακεκαυμένην εἶναι περίπου ὡς 2 : 12 : 9.

## Β'.

### ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΚΑΙΜΑΤΑ.

#### §. 46. Ὅρισμός.

Ἐπειδὴ ἡ διάρκεια τῶν ἡμερῶν αὐξάνει, ὡς εἶδομεν, κατὰ λόγον τῆς τοῦ γεωγραφικοῦ πλάτους αὐξήσεως· διὰ τοῦτο οἱ παλαιότεροι γεωγράφοι διήρσαν καὶ τὰ δύο ἡμισφαίρια διὰ παραλλήλων μὲ τὸν Ἰσημερινὸν κύκλων εἰς ζῶνας, ἐπὶ τῶν ὁρίων τῶν ὁποίων ἡ μεγίστη ἡμέρα διαφέρει ἢ κατὰ ἡμίσειαν ὥραν, ἢ κατὰ ὀλόκληρον μῆνα, καὶ τὰς ὠνόμασαν γεωγραφικὰ κλίματα. Ταῦτα δὲ δὲν πρέπει νὰ συγχέωνται μὲ τὸ καλούμενον φυσικὸν κλίμα, ταυτέστι τὴν φυσικὴν κατάστασιν τῆς ἀτμοσφαιρας τόπου τινός, τὸ ὁποῖον δὲν ἐξαρτᾶται μόνον ἀπὸ τὸ γεωγραφικὸν πλάτος τοῦ τόπου (διότι πολλὰ ἐπὶ τοῦ Ἰσημερινοῦ χῶραι εἶναι ψυχρότεραι πολλῶν εἰς τὰς εὐκράτους ζῶνας κειμένων), ἀλλὰ καὶ ἀπὸ τὴν φυσικὴν θέσιν αὐτοῦ καὶ τὸ ἔδαφος, ὡς θέλωμεν ἰδεῖ εἰς τὴν φυσικὴν γεωγραφίαν.

#### §. 47. Διαίρεσις.

Ἐπειδὴ ἀπὸ μὲν τοῦ Ἰσημερινοῦ μέχρι τῶν πολικῶν κύκλων ἡ διαφορὰ



της μεγίστης ημέρας είναι 12 ὁλόκληροι ὥραι ἢ 24 ἡμίσειαι, ἀπὸ δὲ τῶν πολικῶν κύκλων μέχρι τῶν πόλων αἱ ἡμέραι αὐξάνουσιν ἐξ 24 ὥρῶν μέχρις 6 μηνῶν διὰ τοῦτο ἐν τῇ ἕκστῃ ἡμισφαιρίῳ ἀπὸ μὲν τοῦ Ἰσημερινοῦ μέχρι τοῦ πολικοῦ κύκλου εἰς 24 ζῶνας, ἢ 24 ἡμιοριαῖα κλίματα, ἐξ ὧν τὸ μὲν πρῶτον ἐκτείνεται ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ μέχρι τοῦ παραλλήλου ἐκείνου, ἐπὶ τοῦ ὁποῦ ἡ μεγίστη ἡμέρα διαρκεῖ 12<sup>1</sup>/<sub>2</sub> ὥρας, τὸ δὲ δεύτερον ἀπὸ τούτου τοῦ κύκλου μέχρις ἐκείνου τοῦ παραλλήλου, ἐπὶ τοῦ ὁποῦ ἡ μεγίστη ἡμέρα διαρκεῖ 13 ὥρας, καὶ οὕτως ἐφεξῆς μέχρι τοῦ εἰκοστοῦ τετάρτου, τὸ ὁποῖον τελειώνει ἐπὶ τοῦ πολικοῦ κύκλου, ὅπου ἡ μεγίστη ἡμέρα διαρκεῖ 24 ὥρας· ἀπὸ δὲ τοῦ πολικοῦ κύκλου μέχρι τοῦ πόλου εἰς 6 ζῶνας ἢ 6 μηνιαῖα κλίματα, εἰς ἕκαστον τῶν ὁποίων ἡ μεγίστη ἡμέρα ὑπερβαίνει τὴν τοῦ προηγουμένου κατὰ ἓνα μῆνα. Μεταξὺ λοιπὸν τοῦ Ἰσημερινοῦ καὶ τοῦ ἀρκτικού πόλου ἀριθμοῦνται 30 κλίματα, ἡμιοριαῖα μὲν 24, μηνιαῖα δὲ 6· καὶ ἄλλα δὲ τόσα ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ μέχρι τοῦ ἀνταρκτικοῦ πόλου. Ἄλλα τὰ μὲν ἡμιοριαῖα σμικρύνονται ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ πρὸς τοὺς πολικοὺς κύκλους κατὰ τὸ πλάτος, ἢ στενεύονται, τὰ δὲ μηνιαῖα τὸ ἐναντίον αὐξάνουσιν ἀπὸ τῶν πολικῶν κύκλων πρὸς τοὺς πόλους κατὰ τὸ πλάτος.

1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0

## §. 48. Πίναξ τῶν γεωγραφικῶν κλιμάτων.

Ἡ μὲν πρώτη στήλη τοῦ ἐπομένου πίνακος τῶν γεωγραφικῶν κλιμάτων δεικνύει τὴν φυσικὴν τάξιν αὐτῶν, ἀρχομένων ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ, ἢ δὲ δευτέρα τὴν ἔκτασιν ἐκάστου κλίματος, ἢ δὲ τρίτη τὸ πλάτος αὐτοῦ, καὶ ἡ τετάρτη τὴν εἰς τὸ τέλος ἐκάστου διάρκειαν τῆς μεγίστης ἡμέρας.

Κλίμα.	Ἐκτασις		Πλάτος.	Διάρκεια τῆς μεγίστης ἡμέρας.
	ἐκ	μέχρι		
α.	0 <sup>0</sup>	0' — 8 <sup>0</sup> 34'	8 <sup>0</sup> 34'	12 ὥραι 30 λεπτ.
β.	8 <sup>0</sup> 34'	— 16 <sup>0</sup> 44'	8 <sup>0</sup> 10'	13 — —
γ.	16 <sup>0</sup> 44'	— 24 <sup>0</sup> 12'	7 <sup>0</sup> 28'	13 — 30 —
δ.	24 <sup>0</sup> 12'	— 30 <sup>0</sup> 48'	6 <sup>0</sup> 36'	14 — — —
ε.	30 <sup>0</sup> 48'	— 36 <sup>0</sup> 31'	5 <sup>0</sup> 43'	14 — 30 —
ς.	36 <sup>0</sup> 31'	— 44 <sup>0</sup> 24'	4 <sup>0</sup> 53'	15 — — —
ζ.	44 <sup>0</sup> 24'	— 45 <sup>0</sup> 32'	4 <sup>0</sup> 8'	15 — 30 —
η.	45 <sup>0</sup> 32'	— 49 <sup>0</sup> 2'	3 <sup>0</sup> 30'	16 — — —
θ.	49 <sup>0</sup> 2'	— 52 <sup>0</sup> 0'	2 <sup>0</sup> 58'	16 — 30 —
ι.	52 <sup>0</sup> 0'	— 54 <sup>0</sup> 31'	2 <sup>0</sup> 31'	17 — — —
ια.	54 <sup>0</sup> 31'	— 56 <sup>0</sup> 38'	2 <sup>0</sup> 7'	17 — 30 —
ιβ.	56 <sup>0</sup> 38'	— 58 <sup>0</sup> 27'	1 <sup>0</sup> 49'	18 — — —
ιγ.	58 <sup>0</sup> 27'	— 60 <sup>0</sup> 0'	1 <sup>0</sup> 33'	18 — 30 —
ιδ.	60 <sup>0</sup> 0'	— 61 <sup>0</sup> 19'	1 <sup>0</sup> 19'	19 — — —
ιε.	61 <sup>0</sup> 19'	— 62 <sup>0</sup> 26'	1 <sup>0</sup> 7'	19 — 30 —
ισ.	62 <sup>0</sup> 26'	— 63 <sup>0</sup> 23'	0 57'	20 — — —
ιζ.	63 <sup>0</sup> 23'	— 64 <sup>0</sup> 11'	0 48'	20 — 30 —
ιη.	64 <sup>0</sup> 11'	— 64 <sup>0</sup> 50'	0 39'	21 — — —
ιθ.	64 <sup>0</sup> 50'	— 65 <sup>0</sup> 22'	0 32'	21 — 30 —
ια.	65 <sup>0</sup> 22'	— 65 <sup>0</sup> 48'	0 26'	22 — — —
ιβ.	65 <sup>0</sup> 48'	— 66 <sup>0</sup> 8'	0 20'	22 — 30 —
ιγ.	66 <sup>0</sup> 8'	— 66 <sup>0</sup> 21'	0 13'	23 — — —
ιδ.	66 <sup>0</sup> 21'	— 66 <sup>0</sup> 29'	0 8'	23 — 30 —
ιε.	66 <sup>0</sup> 29'	— 66 <sup>0</sup> 32'	0 3'	24 — — —
κε.	66 <sup>0</sup> 32'	— 67 <sup>0</sup> 23'	0 51'	1 μῆνα.
κς.	67 <sup>0</sup> 23'	— 69 <sup>0</sup> 50'	2 <sup>0</sup> 27'	2 — —
κζ.	69 <sup>0</sup> 50'	— 73 <sup>0</sup> 39'	3 <sup>0</sup> 49'	3 — —
κη.	73 <sup>0</sup> 39'	— 78 <sup>0</sup> 31'	4 <sup>0</sup> 52'	4 — —
κθ.	78 <sup>0</sup> 31'	— 84 <sup>0</sup> 5'	5 <sup>0</sup> 34'	5 — —
λ.	84 <sup>0</sup> 5'	— 90 <sup>0</sup> 0'	5 <sup>0</sup> 55'	6 — —

## §. 49. Εὔρεσις τοῦ κλίματος δεδομένου τόπου.

α) Ἐξεύροντες τὴν διάρκειαν τῆς μεγίστης ἡμέρας τόπου τινός, εὐρίσκουμεν εἰς τὴν πρώτην στήλην τὸ κλίμα, εἰς τὸ ὁποῖον ἀνήκει ὁ τόπος οὗτος. Ἀλλά, ἐξεύροντες τὴν διάρκειαν τῆς μεγίστης ἡμέρας τοῦ τόπου, δυνάμεθα, καὶ ἄνευ τοῦ προεκτεθέντος πίνακος, νὰ εὕρωμεν τὸ κλίμα αὐτοῦ, ἐὰν ἀφαιρέσωμεν ἀπὸ τὴν διάρκειαν τῆς μεγίστης ἡμέρας 12, καὶ μεταβάλωμεν τὸ ὑπόλοιπον εἰς ἡμισείας ὥρας. Ἐὰν μὲν τὸ ὑπόλοιπον περιέχῃ μόνον ἡμισείας ὥρας, καὶ ὄχι καὶ λεπτά, ὁ τόπος κεῖται μεταξὺ τοῦ κλίματος, τὸ ὁποῖον φανερώνεται ὑπὸ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἡμισειῶν ὥρῶν καὶ τοῦ ἐπομένου· ἐὰν δὲ περιέχῃ καὶ λεπτά, ὁ τόπος κεῖται εἰς τὸ ἐπόμενον κλίμα. Εἰς τοὺς Παρισίους π. χ. τὸ Λονδῖνον καὶ τὸ Βερολῖνον διαρκεῖ ἡ μεγίστη ἡμέρα 16 ὥρ. 36 πρῶτ. λεπ., τὸ ὑπόλοιπον δίδει 4 ὥρ. 36 πρῶτ. λεπτ. ἢ 9 ἡμισ. ὥρ. καὶ 6 πρῶτ. λεπτ. κείνται λοιπὸν αἱ πόλεις αὗται εἰς τὸ 10 κλίμα.

β.) Ἐὰν δὲ γνωρίζωμεν τὸ γεωγραφικὸν πλάτος τοῦ τόπου, εὐρίσκουμεν ἐκ τῆς δευτέρας στήλης τοῦ πίνακος τὸ εἰς τὸ δεδομένον γεωγραφικὸν πλάτος ἀνήκον κλίμα.

Οἱ παλαιοὶ μετεχειρίσθησαν τὴν εἰς τὰ κλίματα ταῦτα διαίρεσιν, διὰ νὰ προσδιορίξωσι διὰ τῆς διάρκειας τῆς μεγίστης ἡμέρας τὴν θέσιν καὶ τὴν θερμοκρασίαν τῶν τόπων· οἷοι ἐνόμιζον, ὅτι ἡ θερμοκρασία εἶναι ἐν ἀντιστροφῇ λόγῳ πρὸς τὴν διάρκειαν τῆς ἡμέρας. Ἄλλ' ἐπειδὴ ἡ μὲν θέσις τῶν τόπων εὐρίσκειται ἀκριθῶς διὰ τοῦ γεωγραφικοῦ μήκους καὶ πλάτους, ἐνῶ ὁ προσδιορισμὸς αὐτῆς διὰ τῶν κλιμάτων εἶναι ἀδέξιος καὶ σφαλερὸς, ἡ δὲ θερμοκρασία τῶν τόπων δὲν ἐξαρτᾶται μόνον ἐκ τῆς ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ ἀποστάσεως αὐτῶν, ἐπομένως εἰς τὸν προσδιορισμὸν τοῦ φυσικοῦ κλίματος αὐτῶν δὲν δυνάμεθα νὰ ἐπιστηριχθῶμεν μόνον εἰς τὴν διάρκειαν τῶν ἡμερῶν αὐτῶν διὰ τοῦτο ἡ διαίρεσις αὕτη ἀπεβλήθη σχεδὸν παντελῶς ὑπὸ τῶν νεωτέρων γεωγράφων. Ἄλλ' ὁμως ἐκ τῆς διαίρεσεως ταύτης δυνάμεθα εὐκόλως νὰ ἐπαπεισώμεν, πῶς ἔχουσι τὰ τοῦ διαφόρου φωτισμοῦ τῆς γῆνιου ἐπιφανείας εἰς τὰς διαφόρους ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ ἀποστάσεις, καὶ πῶς π. χ. εἰς μεγάλα γεωγραφικὰ πλάτη μικραὶ διαφοραὶ τοῦ πολικοῦ ὕψους, ἢ τοῦ γεωγραφικοῦ πλάτους, προξενούσι μεγάλας εἰς τὸν φωτισμὸν διαφοράς.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ'.

ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΘΕΣΕΩΝ ΤΗΣ ΣΦΑΙΡΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΘΕΣΕΩΣ ΚΑΙ ΣΕΙΩΣ  
ΤΩΝ ΚΑΤΟΙΚΩΝ ΤΗΣ ΓΗΣ.

Α'.

ΘΕΣΕΙΣ ΤΗΣ ΣΦΑΙΡΑΣ.

## §. 50. Τρεῖς θέσεις τῆς σφαίρας.

Μέγα μέρος τῶν ἐν τῇ οὐρανῷ φαινομένων ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς πρὸς τὸν ὀρίζοντα θέσεως τῆς οὐρανοῦ σφαίρας, ἥτις, κατὰ τὴν εὐάφορον πρὸς τὸν ὀρίζοντα διεύθυνσιν τοῦ Ἰσημερινοῦ ἢ τοῦ ἄξονος, δύναται νὰ ᾖ ἢ ὀρθή, ἢ παράλληλος, ἢ πλαγία.

## 1) Ὁρθή σφαῖρα.

Ἐπιπέδῳ ὀρθῆν σφαῖραν ἔχουσιν οἱ εἰς τὸν Ἰσημερινὸν κατοικοῦντες, διὰ τοὺς ὁποίους οἱ πόλοι τοῦ οὐρανοῦ εὐρίσκονται ἐπὶ τοῦ ὀρίζοντος, ὥστε ἐπομένως τέμνει καὶ τὸν οὐράνιον Ἰσημερινόν, καὶ ἅπαντας τοὺς παραλλήλους κύκλους κατ' ὀρθὰς γωνίας, καὶ εἰς δύο ἴσα μέρη, ἐξ ὧν τὸ μὲν εἶναι ὄρατόν, τὸ δὲ ἀόρατον. Ἐντεῦθεν δὲ καὶ ἅπαντα τὰ οὐράνια σώματα ἀναβαίνουνσι καὶ καταβαίνουνσι κατ' ὀρθήν πρὸς τὸν ὀρίζοντα διεύθυνσιν (ὅθεν καὶ τὸ ὄνομα τῆς σφαίρας ταύτης), ἐνδιατρέχοντα 12 ὥρας ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα καὶ 12 ὥρας ὑπ' αὐτόν. Διὰ τοὺς ἔχοντας λοιπὸν τὴν θέσιν τῆς ὀρθῆς σφαίρας κατοίκους τοῦ Ἰσημερινοῦ εἶναι ἰσημερία διηλεκτής, καὶ, ἐὰν ᾖ το σκότος ἐντὸς 24 ὡρῶν, ἅπαντες οἱ ἀστέρες ἴθελον γίνεαι ὄρατοί.

## 2) Παράλληλος σφαῖρα.

Παράλληλον σφαῖραν ἔχουσιν οἱ εἰς τοὺς πόλους κατοικοῦντες (ἐὰν ὑποθέσωμεν κατοικοῦμένους τοὺς πόλους), διὰ τοὺς ὁποίους συμπύπτουσιν ὁ μὲν ἄξων καὶ οἱ πόλοι τοῦ ὀρίζοντος μετὰ τὸν ἄξονα καὶ τοὺς πόλους τοῦ οὐρανοῦ, ὁ δὲ Ἰσημερινὸς μετὰ τὸν νοτιῶν ὀρίζοντα. Ἐντεῦθεν δὲ καὶ οἱ παράλληλοι μετὰ τὸν Ἰσημερινὸν κύκλοι εἶναι παράλληλοι καὶ μετὰ τὸν ὀρίζοντα, καὶ ἐντεῦθεν ὅλοι οἱ ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα ἀστέρες περιγράφουσι παραλλήλους κύκλους, σμικρνομένους ἐπὶ μᾶλλον καὶ μᾶλλον πρὸς τὸ κατακόρυφον σημεῖον ἢ τὸν πόλον (ὅθεν καὶ τὸ ὄνομα τῆς σφαίρας ταύτης), χωρὶς ποτὲ νὰ ἀνατέλλωσι καὶ νὰ δύωσιν. Εἶναι δὲ ὄρατοί

εἰς μὲν τὸν ἄρκτικὸν πόλον μόνον οἱ ἀστέρες τοῦ βορείου ἡμισφαιρίου, εἰς δὲ τὸν ἀνταρκτικὸν μόνον οἱ ἀστέρες τοῦ νοτίου ἡμισφαιρίου ὁ δὲ ἥλιος, ἐπειδὴ ἡ ἐκλειπτικὴ τέμνεται εἰς δύο ἴσα μέρη ὑπὸ τοῦ ὀρίζοντος, εὐρίσκειται ἕξ μῆνας εἰς τὸ βόρειον, καὶ ἕξ μῆνας εἰς τὸ νότιον ἡμισφαίριον. Πῖναι δὲ οἱ ἄνεμοι εἰς μὲν τὸν ἄρκτικὸν πόλον ἅπαντες νότιοι· διότι πνέουσιν ἅπαντες ἐκ μεσημβρίας, εἰς δὲ τὸν ἀνταρκτικὸν πόλον ἅπαντες βόρειοι· διότι πνέουσιν ἅπαντες ἐξ ἄρκτου.

### 3) Πλαγία σφαῖρα.

Πλαγίαν σφαῖραν ἔχουσιν οἱ μεταξὺ τοῦ Ἰσημερινοῦ καὶ τῶν πόλων κατοικοῦντες, διὰ τοὺς ὁποίους κεῖται ὁ μὲν εἰς πόλος ὑπεράνω, ὁ δὲ ἕτερος ὑποκάτω τοῦ ὀρίζοντος. Ἐντεῦθεν δὲ ἔπεται, ὅτι καὶ ὁ Ἰσημερινός καὶ πάντες οἱ παράλληλοι κύκλοι δὲν εἶναι κάθετοι ἐπὶ τοῦ ὀρίζοντος, ἀλλὰ κεκλιμένοι πλαγίως πρὸς αὐτόν. Διὰ τοῦτο δὲ καὶ ὁ ἥλιος, καὶ ἅπαντες οἱ ἀστέρες διὰ τοὺς ἔχοντας τὴν θέσιν ταύτην ἀναβαίνουνσι πλαγίως ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα, καὶ πλαγίως καταβαίνουνσιν ὑπ' αὐτόν (ὅθεν καὶ τὸ ὄνομα τῆς σφαίρας ταύτης). Τέμνονται δὲ ὑπὸ τοῦ ὀρίζοντος οἱ παράλληλοι ἢ ἡμερήσιοι κύκλοι εἰς ἅνιστα μέρη, καὶ μάλιστα οὕτως, ὥστε διὰ τοὺς κατοίκους τοῦ βορείου ἡμισφαιρίου εἶναι εἰς τὸ ὄρατὸν ἡμισφαίριον τῶν μὲν πρὸς βορρᾶν τοῦ Ἰσημερινοῦ κύκλων πλεόν τοῦ ἡμίσεως, τῶν δὲ πρὸς νότον τοῦ Ἰσημερινοῦ ἔλαττον τοῦ ἡμίσεως· τοῦτο δὲ τὸ πλεόν καὶ ἔλαττον αὐξάνει κατὰ λόγον τῆς αὐξήσεως τοῦ πολικοῦ ὕψους· ὅθεν εἰς μεγάλα πολικὰ ὕψη εἶναι πολλοὶ μὲν παράλληλοι τοῦ βορείου ἡμισφαιρίου ὀλόκληροι εἰς τὸ ὄρατὸν ἡμισφαίριον, πολλοὶ δὲ παράλληλοι τοῦ νοτίου ἡμισφαιρίου ὀλόκληροι εἰς τὸ ἄόρατον ἡμισφαίριον.

Εἰς ταύτην λοιπὸν τὴν θέσιν τῆς σφαίρας μόνον οἱ ἐπὶ τοῦ οὐρανοῦ Ἰσημερινοῦ εὐρισκόμενοι ἀστέρες διατρέχουσι τὸ μὲν ἡμισυ τῆς τροχιάς τῶν ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα, τὰ δὲ ἕτερον ἡμισυ ὑπὸ τὸν ὀρίζοντα· διότι Ἰσημερινός καὶ ὀρίζων, ὡς μέγιστοι κύκλοι, τέμνουσιν ἀλλήλους εἰς ἴσα μέρη. Οἱ δὲ εἰς τὸ βόρειον ἡμισφαίριον ἰστάμενοι διατρέχουσι πλεόν τοῦ ἡμίσεως τοῦ ἡμερήσιου αὐτῶν κύκλου ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα· ἐκεῖνοι δὲ μάλιστα ἐξ αὐτῶν οἱ ἀπὸ τοῦ ἄρκτικοῦ πόλου ἀπέχοντες ὀλιγώτερον παρ' ὅσον εἶναι τὸ πολικὸν ὕψωμα τοῦ τόπου, διατρέχουσιν ἅπαντες τὸν ἡμερήσιον αὐτῶν κύκλον ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα, ἐπομένως οὔτε ἀνατέλλουσιν οὔτε δύουσιν

τὸ ἐναντίον δὲ συμβαίνει εἰς τοὺς ἀστέρας τοῦ νοτίου ἡμισφαιρίου· διότι οὗτοι διατρέγουσιν ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα ἑλαττον τοῦ ἡμίσεως τοῦ ἡμερησίου αὐτῶν κύκλου, οἱ δὲ ἀπέχοντες ἐξ αὐτῶν ἀπὸ τοῦ ἀνταρκτικοῦ πόλου ὀλιγώτερον παρ' ὅσον εἶναι τὸ πολικὸν ὕψωμα τοῦ τόπου, δὲν ὑψοῦνται ὑπεράνω τοῦ ὀρίζοντος, ἀλλὰ τελειοῦσιν ὑπ' αὐτὸν ὄλην αὐτῶν τὴν πορείαν.

## B'.

## ΘΕΣΙΣ ΤΩΝ ΚΑΤΟΙΚΩΝ ΤΗΣ ΓΗΣ.

### §. 51. Οἱ διάφοροι ὡς πρὸς τὴν αὐτῶν θέσιν κάτοικοι τῆς Γῆς.

Οἱ παλαιοὶ γεωγράφοι διήρουν τοὺς κατοίκους τῆς Γῆς, ὡς ἐκ τῆς ἀντικειμένης γεωγραφικῆς αὐτῶν θέσεως, εἰς περιόικους, εἰς ἀντοίκους καὶ εἰς ἀντίποδας.

#### 1) Περίοικοι

Περίοικοι ὀνομάζονται ὅσοι ἔχουσι πλάτος μὲν τὸ αὐτὸ, ἐπομένως κατοικοῦσιν εἰς τὸν αὐτὸν παράλληλον, μῆκος ὁμοῦ ἀντίθετον, τούτεστιν ἀπέχουσιν ἀπ' ἀλλήλων  $180^\circ$  τοῦ μήκους.

Οὗτοι ἔχουσι τὰς αὐτὰς μὲν ὥρας τοῦ ἔτους καὶ τὴν αὐτὴν διάρκειαν τῶν ἡμερῶν· διότι εἶναι εἰς τὸν αὐτὸν παράλληλον, ἀντιθέτους ὁμοῦ τὰς ὥρας τοῦ ἡμερονυκτίου· διότι ἀπέχουσιν ἀπ' ἀλλήλων  $180^\circ$  τοῦ μήκους, τῶν ὁποίων ἢ κατὰ χρόνον διαφορὰ εἶναι 12 ὥραι.

#### 2) Ἀντοίκοι.

Ἀντοίκοι ὀνομάζονται ὅσοι ἔχουσι μῆκος μὲν τὸ αὐτὸ, ἐπομένως κατοικοῦσι τὸν αὐτὸν μεσημβρινόν, πλάτος δὲ τὸ αὐτὸ μὲν, ἀλλ' ἀντίθετον.

Οὗτοι ἔχουσι τὰς αὐτὰς μὲν ὥρας τοῦ ἡμερονυκτίου, ἀντιθέτους δὲ τὰς ὥρας τοῦ ἔτους καὶ τὰς ἡμέρας. Ἄλλ' οἱ ἐπὶ τοῦ Ἰσημερινοῦ κατοικοῦντες δὲν ἔχουσιν ἀντοίκους· διότι ὁ Ἰσημερινὸς δὲν ἔχει πλάτος.

#### 3) Ἀντίποδες.

Ἀντίποδες ὀνομάζονται οἱ εἰς τὰ δύο ἀντικείμενα ἄκρα μιᾶς

διαμέτρου τῆς Γῆς κατοικοῦντες, καὶ διὰ τοῦτο ἔχοντες ἐσραμμένους πρὸς ἀλλήλους τοὺς πόδας των.

Οὗτοι κατοικοῦσιν εἰς ἀντίθετα ἡμισφαίρια, ἀντιθέτους μεσημβρινούς καὶ παραλλήλους κύκλους, ἔχουσιν ἴσα μὲν, ἀλλ' ἑτερόνυμα γεωγραφικὰ πλάτη, καὶ ἀπέχουσιν ἀπ' ἀλλήλων  $180^{\circ} = 2700$  γεωγρ. μιλ· διότι τὸ τόξον, τὸ ὁποῖον μετρεῖ τὴν ἀπ' ἀλλήλων ἀπόστασιν, εἶναι ἡμιπεριφέρεια μεγίστου κύκλου.

Ἔχουσιν ἀντιθέτους τὰς ὥρας τοῦ ἔτους, τὰς ὥρας τοῦ ἡμερονυκτίου, καὶ τὰς ἡμέρας. Ἐὰν λοιπὸν οὗτοι ἔχουσιν ἕα καὶ μεσημέριον, οἱ ἀντίποδες αὐτῶν ἔχουσι φθινόπωρον καὶ μεσονύκτιον, ἐὰν δὲ ἔχωσι τὴν μεγίστην ἡμέραν, οἱ ἀντίποδες αὐτῶν ἔχουσι τὴν ἐλαχίστην. Ἄλλ' οἱ ἐπὶ τοῦ ἰσημερινοῦ κατοικοῦντες, διαφέροντες μόνον κατὰ τὸ μῆκος καὶ μὴ εὐρισκόμενοι εἰς διάφορα ἡμισφαίρια, ἔχουσιν ἀντιθέτους μόνον τὰς ὥρας τοῦ ἡμερονυκτίου.

### §. 52. Σύγκρισις τῶν διαφορῶν τούτων κατοίκων.

Παραβάλλοντες πρὸς ἀλλήλους τοὺς διαφοροὺς τούτους κατοίκους, εὐρίσκομεν, ὅτι οἱ ἀντίποδες ἔχουσι τὸ γεωγραφικὸν μῆκος τῶν περιοίκων καὶ τὸ γεωγραφικὸν πλάτος τῶν ἀντοίκων ἐνὸς τόπου ὅτι οἱ ἐπὶ τοῦ ἰσημερινοῦ οἰκοῦντες, καὶ ἀπέχοντες ἀπ' ἀλλήλων  $180^{\circ}$  τοῦ μῆκους, εἶναι πρὸς ἀλλήλους καὶ περιοῖκοι καὶ ἀντίποδες ἐνταύτῳ, ἀλλὰ δὲν ἔχουσιν ἀντοίκους· διότι οὔτε ὁ ἰσημερινὸς ἔχει πλάτος· ὅτι οἱ ἐπὶ τῶν πόλων εἶναι καὶ ἀντίποδες καὶ ἀντοῖκοι ἐνταύτῳ, ἀλλὰ περιοίκους δὲν ἔχουσιν· διότι οὔτε γεωγραφικὸν μῆκος ἔχουσιν.

### §. 53. Εὕρεσις τῶν ἀντιπόδων, ἀντοίκων καὶ περιοίκων.

Διὰ τὴν εὕρωμεν τοὺς ἀντίποδας, ἀντοίκους καὶ περιοίκους ἐνὸς τόπου, εἶναι ἀνάγκη τὴν γνωρίζωμεν τὸ γεωγραφικὸν μῆκος καὶ πλάτος αὐτοῦ. Ἐξεύροντες π. χ. ὅτι ἡ Σμύρνη κεῖται εἰς τὴν  $38^{\circ} 28' 7''$  β. π. καὶ εἰς τὴν  $44^{\circ} 46' 33''$  μ. εὐρίσκομεν τοὺς περιοίκους αὐτῆς, ἐὰν προσθέσωμεν εἰς τὸ μῆκος αὐτῆς  $180^{\circ}$ , τὸ δὲ ἄθροισμα δεικνύει τὸ μῆκος αὐτῶν, ἢ,

(ΓΕΩΓΡ. ΣΟΡΤ.)

ἐὰν ἀφαιρέσωμεν τὸ μῆκος αὐτῆς ἀπὸ  $180^{\circ}$ , ἢ δὲ διαφορά δεικνύει τὸ δυτικὸν αὐτῶν μῆκος· ἐπομένως οἱ περιόικοι τῆς Σμύρνης, κείμενοι ὑπὸ  $44^{\circ} 46' 33'' + 180^{\circ} = 224^{\circ} 46' 33''$  μ. ἢ ὑπὸ  $180^{\circ} - 44^{\circ} 46' 33'' = 135^{\circ} 13' 27''$  δ. μ. καὶ ἔχοντες τὸ αὐτὸ πλάτος, εὐρίσκονται κατὰ τὸν Μέγαν Ὠκεανόν. Οἱ δὲ ἄντοικοι αὐτῆς ἔχουσι τὸ αὐτὸ μῆκος, καὶ ἴσον πλάτος, ἀλλ' ἀντίθετον ( $38^{\circ} 28' 7''$  μ. π.). Κεῖνται λοιπὸν πρὸς τὰ ΝΑ τοῦ Εὐέλπιδος ἀκρωτηρίου. Οἱ δὲ ἀντίποδες ἔχουσι τὸ μῆκος τῶν περιόικων καὶ τὸ πλάτος τῶν ἀντοίκων. Κείμενοι λοιπὸν εἰς τὴν  $224^{\circ} 46' 33''$  μ. καὶ εἰς τὴν  $38^{\circ} 28' 7''$  μ. π. εὐρίσκονται εἰς τὸν Μέγαν Ὠκεανὸν πρὸς τὰ ἀνατολικά τῆς Ζηλανδίας.

## Γ'.

## ΣΚΙΑ ΤΩΝ ΚΑΤΟΙΚΩΝ ΤΗΣ ΓΗΣ.

## §. 54. Οἱ κατὰ τὴν αὐτῶν σκιὰν διαφέροντες κάτοικοι τῆς Γῆς.

Οἱ παλαιοὶ γεωγράφοι διέφρουσαν τοὺς κατοίκους τῆς Γῆς κατὰ τὴν θέσιν τῆς σκιάς των εἰς ἀσκήους, ἀμφισκήους, ἑτεροσκήους καὶ περισκήους. Ἐχοντες οἱ μὲν κάτοικοι τῆς διακεκαυμένης ζώνης εἰς, οἱ δὲ τῶν τροπικῶν ἕπαξ τοῦ ἔτους τὸν ἥλιον κατὰ τὸ μεσημέριον εἰς τὸ κατακόρυφον αὐτῶν σημείον, καὶ μὴ ἔχοντες τότε σκιάν, ὀνομάζονται ἄσκηιοι. Καθ' ὅλον δὲ τὸν λοιπὸν καιρὸν τοῦ ἔτους οἱ μὲν πρώτοι ἔχοντες τὸν ἥλιον κατὰ τὸ μεσημέριον ποτὲ μὲν πρὸς ἄρκτον, ποτὲ δὲ πρὸς μεσημβρίαν, καὶ διὰ τοῦτο καὶ τὰς σκιάς των ἀπευθυνομένης ποτὲ μὲν πρὸς μεσημβρίαν, ποτὲ δὲ πρὸς ἄρκτον, ὀνομάζονται ἀμφισκήιοι. Οἱ δὲ τῶν τροπικῶν, ἔχοντες τὰς σκιάς των κατὰ τὸ μεσημέριον, ὅταν ὁ ἥλιος ὄν εἶναι εἰς τὸ κατακόρυφον αὐτῶν σημείον, πρὸς ἓν μόνον μέρος τοῦ ὀρίζοντος, τουτέστιν οἱ μὲν τοῦ βορείου τροπικοῦ πρὸς ἄρκτον, οἱ δὲ τοῦ νοτίου τροπικοῦ πρὸς μεσημβρίαν, ὀνομάζονται ἑτερόσκηιοι. Ἐτερόσκηιοι δὲ εἶναι καὶ πάντες οἱ κάτοικοι τῶν εὐκράτων ζωνῶν διότι καὶ οὗτοι ἔχουσι πάντοτε κατὰ τὸ μεσημέριον τὴν σκιάν των καθ' ἓν καὶ τὸ αὐτὸ μέρος, οἱ μὲν τῆς βορείου εὐκράτου ζώνης πρὸς βορρᾶν, οἱ δὲ τῆς



νοτίου πρὸς μεσημβρίαν. Οἱ δὲ κάτοικοι τῆς κατεψυγμένης ζώνης, εἰς τοὺς ὁποίους ὁ ἥλιος ἡμέρας καὶ μῆνας ὀλοκλήρους δέν ὄνει, ἀνομάσθησαν **περίσκιος**: διότι αἱ σμιαὶ τῶν περιγράφουσιν εἰς τὸ διάστημα τῆς ἡμερησίας τῆς Γῆς περιστροφῆς ὀλοκλήρους κύκλους. Εἶναι ὅμως καὶ οὔτοι ἑτερόσκιος πρὸ τῆς ἐλεύσεως τῆς μεγίστης εἰς αὐτοὺς ἡμέρας. Ἄλλ' οἱ τῶν πόλων κάτοικοι, εἰς τοὺς ὁποίους ὁ ἥλιος ἀνατέλλει καὶ ὄνει ἅπασ τοῦ ἑνιαυτοῦ, εἶναι μόνον **περίσκιος**.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ζ΄.

### ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΦΑΙΡΩΝ ΚΑΙ ΠΙΝΑΚΩΝ.

Πολλοῦ ἄξιον βοήθημα πρὸς τὴν σπουδὴν τῆς γεωγραφίας εἶναι αἱ τεχνηταὶ γῆνοι σφαῖραι, καὶ οἱ γεωγραφικοὶ πίνακες· διότι δι' αὐτῶν δυνατόμεθα νὰ παριστάνωμεν καθαρώτερα τὸ σχῆμα τῶν ἠπείρων καὶ θαλασσῶν, τὴν διεύθυνσιν τῶν ποταμῶν καὶ ὀρέων, καὶ τὴν θέσιν τῶν πόλεων καὶ ἄλλων ἀξιολόγων ἀντικειμένων τῆς γῆνου ἐπιφανείας, ἔτι δὲ νὰ λύωμεν καὶ πολλὰ προβλήματα τῆς μαθηματικῆς γεωγραφίας.

#### Α΄.

#### ΤΕΧΝΗΤΑΙ ΓῆΝΟΙ ΣΦΑΙΡΑΙ.

### §. 55. Σχῆμα τῆς σφαίρας.

Ἡ τεχνητὴ γῆνος σφαῖρα παριστάνει τὸ σχῆμα καὶ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς Γῆς. Ἄλλ' ἂν καὶ ἡ Γῆ ἦναι σφαιροειδής, ἡ σφαῖρα ὅμως κατασκευάζεται ἐντελῶς σφαιρικῆ· διότι ἡ πίεσις τῆς Γῆς εἶναι δύσκολον νὰ κατασταθῇ ἐπαισθητῆ εἰς τὰς τεχνητὰς σφαῖρας, διὰ τῶν ὁποίων συνειθίζομεν νὰ παριστάνωμεν τὴν εἰκόνα αὐτῆς· εἰς σφαῖραν π. χ., ἔχουσαν  $1\frac{1}{2}$  ποδὸς διάμετρον, ἥτις εἶναι μία τῶν μεγίστων, διὰ νὰ παρασταθῇ ἡ πίεσις τῆς Γῆς ( $=\frac{1}{509}$  §. 24), ἔπρεπε νὰ διαφέρῃ ἡ διάμετρος τοῦ Ἰσημερινοῦ ἀπὸ τὸν ἄξονα μόνον κατὰ  $\frac{7}{10}$  γραμμῆς (§. 24).

## §. 56. Συστατικά μέρη τῆς σφαίρας.

Τὰ συστατικά μέρη τεχνητῆς σφαίρας εἶναι δύο, ἡ σφαῖρα αὐτῆ, καὶ ὁ σφαιροστάτης.

1) Ἡ σφαῖρα κατασκευάζεται συνήθως ἐκ ξύλου, ὄρειχάλκου κτλ. Ἐπ' αὐτῆς δὲ δύνανται νὰ παρασταθῶσιν οἱ δύο πόλοι διὰ τῶν ἄκρων μεταλλίνου στυλίσκου, διερχομένου διὰ τοῦ κέντρου, καὶ παριστάνοντος τὸν ἄξονα, περὶ τὸν ὁποῖον δύνανται νὰ κινῆται αὐτῆ. Μέγας δὲ κύκλος, σημειωμένος ἐπὶ τῆς σφαίρας εἰς ἴσην ἀπὸ τῶν δύο πόλων ἀπόστασιν, καὶ κύκλοι, φερόμενοι παραλλήλως πρὸς αὐτόν, καὶ ἀπέχοντες ἀπ' ἀλλήλων,  $5^{\circ}$ , ἢ  $10^{\circ}$ , ἢ  $15^{\circ}$ , καθόσον συγχωρεῖ τὸ μέγεθος τῆς σφαίρας, θέλουσι παριστάνει τὸν Ἴσημερινὸν καὶ τοὺς παραλλήλους κύκλους. Παρομοίως δὲ δύνανται νὰ σημειωθῶσι παραλλήλως πρὸς τὸν Ἴσημερινὸν οἱ τροπικοί, ἀπέχοντες  $23\frac{1}{2}$  μοίρ. ἀπὸ τοῦ Ἴσημερινοῦ, καὶ οἱ πολικοί, ἀπέχοντες παρομοίως  $23\frac{1}{2}$  μοίρ. ἀπὸ τῶν πόλων. Ὡσαύτως δὲ δύνανται νὰ ἀχθῶσι διὰ τῶν πόλων μέγιστοι κύκλοι, μεσημβρινοί, τέμνοντες τὸν Ἴσημερινὸν εἰς σημεῖα, ἀπέχοντα ἀπ' ἀλλήλων  $5^{\circ}$ ,  $10^{\circ}$  ἢ  $15^{\circ}$ .

Οὕτω δὲ διηρημένης τῆς σφαίρας, δύνανται νὰ ἐχνογραφηθῶσιν ἐπ' αὐτῆς τὰ διάφορα μέρη τῆς γῆνιου ἐπιφανείας οὕτως, ὥστε τὰ ὄρια αὐτῶν νὰ ἔχωσι πρὸς τὸν παραδεδομένον Ἴσημερινὸν καὶ τοὺς μεσημβρινοὺς τὴν αὐτὴν θέσιν, ἢν ἔχουσι πραγματικῶς ἐπὶ τῆς γῆνιου ἐπιφανείας. Κατὰ τοῦτον δὲ τὸν τρόπον λαμβάνομεν μίαν διαγραφὴν τῶν χωρῶν καὶ θαλασσῶν, ἣτις παριστάνει τὴν θέσιν αὐτῶν, τὸ σχῆμα καὶ τὸ ἀνάλογον μέγεθος, καὶ μᾶς παρέχει εἰκόνα ἐπαισθητῆν τῆς ἑλλης γῆνιου ἐπιφανείας. Ἐκτὸς δὲ τῶν ἐχνογραφηθέντων κυρίων μερῶν δύνανται νὰ προσεπισημειωθῶσι μέρη μικρότερα καὶ καθέκαστα σημεῖα.

Ἄλλ' ἐπειδὴ ἡ κατὰ τὸν εἰρημένον τρόπον κατασκευὴ τῆς σφαίρας εἶναι πολλὰ ἐπίπονος καὶ πολυδάπανος, σχεδιάζονται τὰ διάφορα μέρη τῆς ἀπεικονιζομένης γῆνιου ἐπιφανείας μετὰ τῶν εἰς τὴν μαθηματικὴν διαίρεσιν αὐτῶν ἀπαιτουμένων γραμμῶν ἐπὶ τοξοειδῶν τεμαχίων χάρτου, τὰ ὅποια χαλκογραφοῦνται, καὶ προσκολλῶνται ἐπὶ τῶν κατασκευαζομένων σφαιρῶν. Οὕτω δὲ εὐκολύνεται μεγάλως ἡ πολλαπλασίασις αὐτῶν.

Κρίκος δὲ ὀρειγάλκινος, διηρημένος εἰς μοίρας, διέρχεται διὰ τῶν δύο πόλων, καὶ ὀνομάζεται κοινὸς ἢ γενικὸς μεσημβρινός· διότι, ὡς κινητός, ἀντικαθιστᾷ πάντας τοὺς μεσημβρινούς, καὶ ἐκείνους, οὔτινες δὲν δύνανται νὰ σημειωθῶσιν ἐπὶ τῆς σφαίρας. Ἐπὶ δὲ τοῦ ἀρκτικού πόλου, ὑπεράνω τοῦ κοινοῦ μεσημβρινοῦ, εἶναι προσηλωμένος δεύτερος μικρὸς ὀρειγάλκινος κρίκος, ὠρικός καλούμενος, ὅστις εἶναι διηρημένος εἰς δὺς δώδεκα ἰσαλλήλους κατατομὰς, καὶ ἔχει ὠροδείκτην, προσηλωμένον εἰς τὸν πόλον, καὶ συμπεριστρεφόμενον μετὰ τῆς σφαίρας, καὶ ἐπομένως δεικνύοντα τὰς 24 ὥρας, εἰς αἷς διαιρεῖται ὁ χρόνος, τὸν ὅποιον δεικνύει ἡ Γῆ εἰς μίαν ἡμερήσιον περιστροφήν. Εἰς λύσιν δὲ πολλῶν προβλημάτων εἶναι καλὸν νὰ ᾔηται εἰς τὴν σφαῖραν καὶ ἓν κινητὸν τεταρτοκύκλιον τοῦ ὕψους, τοιούτου τεταρτοκύκλιον ὀρειγάλκινον, διηρημένον εἰς μοίρας, δυνάμενον νὰ στηριχθῆ εἰς τὸν τυχόντα τόπον τοῦ κοινοῦ μεσημβρινοῦ.

2) Ὁ σφαιροστάτης φέρει ἐπὶ 4 ποδῶν πλατῶν καὶ ὀριζοντίως ἰστάμενον, ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ ξύλινον τροχόν, εἰς τὸν ὅποιον κεῖται διὰ τοῦ κοινοῦ μεσημβρινοῦ ἢ σφαῖρα. Παριστάνει δὲ ὁ τροχὸς οὗτος τὸν νοητὸν ὀρίζοντα, καὶ διὰ τοῦτο διαιρεῖ τὴν σφαῖραν εἰς δύο ἴσα μέρη, ἐξ ὧν εἶναι τὸ μὲν ἓν ὑπεράνω, τὸ δὲ ἕτερον ὑποκάτω αὐτοῦ· πᾶς δὲ τόπος τῆς Γῆς δύναται νὰ λάθῃ τοιαύτην θέσιν, ὥστε νὰ ἀπέχη ἀπ' αὐτοῦ  $90^\circ$ , καὶ ἐπομένως ὁ ἀκίνητος οὗτος ὀρίζων γίνεται τοῦ τόπου ὀρίζων.

Ὁ ἀκίνητος οὗτος ὀρίζων εἶναι πολλοῦ ἀξίος εἰς τὴν μαθηματικὴν γεωγραφίαν διὰ τὰ εἰς τοὺς ἐπ' αὐτοῦ εὐρισκομένους ὁμοκέντρους κύκλους σημειωμένα· διότι περιέχει.

α) Εἰς τὸν ἐγγυτάτω τῆς σφαίρας κείμενον κύκλον τὴν εἰς τετράκις  $90^\circ$  διαίρεσιν τοῦ ὀρίζοντος.

β) Εἰς τὸν ἐφεξῆς δεύτερον κύκλον τὰ 12 ζώδια τῆς ἐκλειπτικῆς, διηρημένα ἕκαστον εἰς  $30^\circ$ .

γ) Εἰς τὸν διπλοῦν τρίτον κύκλον τὸ παλαιὸν καὶ νέον ἡμερολόγιον, διὰ νὰ δυνάμεθα νὰ προσδιορίζωμεν τὴν κατὰ πᾶσαν ἡμέραν τοῦ ἡμερολογίου ἐν τῇ ἐκλειπτικῇ στάσει τοῦ Ἥλιου.

δ) Εἰς τὸν τέταρτον καὶ ἐξώτατον κύκλον τὰ κύρια καὶ δευτερεύοντα μέρη τοῦ ὀρίζοντος.

Εἰς μεγάλας δὲ σφαῖρας εἶναι προσηλωμένη μεταξύ τῶν ποδῶν τοῦ σφαιροστάτου καὶ ἡ ναυτικὴ πυξίς.

### §. 57. Ἰδιότητες τῆς τεχνητῆς γῆνιου σφαίρας.

Ἐπὶ τῆς σφαίρας γίνονται διὰ προβλημάτων καταφανεῖς αἱ θεωρητικῶς ἐξαγόμεναι ἀλήθειαι. Ἀλλὰ, διὰ νὰ μὴν ἐξάγωνται ἐσφαλμένα συμπεράσματα, πρέπει ἡ σφαῖρα νὰ ἔχῃ πολλὰς ιδιότητας, ἐξ ὧν ἀναφερόμεν τὰς ἐφεξῆς.

α) Αἱ διαιρέσεις τοῦ πρώτου μεσημβρινοῦ, τοῦ Ἰσημερινοῦ, τῆς ἐκλειπτικῆς καὶ τοῦ τεταρτοκυκλίου τοῦ ὕψους νὰ συμφωνῶσιν ἀκριβῶς πρὸς ἀλλήλας. Περὶ τούτου δὲ πληροφοροῦμεθα, ἐὰν περιλάβωμεν διὰ τοῦ διαθῆτου ἀριθμὸν τινα μοιρῶν ἐνὸς τῶν μεγίστων τούτων κύκλων, καὶ δοκιμάσωμεν, ἐὰν διὰ τῆς αὐτῆς τοῦ διαθῆτου ἐκτάσεως περιλαμβάνωνται ἰσάριθμοι μοῖραι ἐπὶ τῶν ἄλλων. Παρομοίως δὲ

β) πρέπει νὰ ᾔναι ἰσομεγεθεῖς αἱ μοῖραι τοῦ κοινοῦ μεσημβρινοῦ καὶ τοῦ ἐγγυτάτω τῆς σφαίρας κύκλου τοῦ ὀρίζοντος. Ὅμοίως δὲ πρέπει νὰ ᾔναι πανταχοῦ ἴση ἡ ἀπ' αὐτῶν ἀπόστασις τῆς σφαίρας.

γ) Περιστροφομένη ἡ σφαῖρα νὰ μὴ τρίβεται ἐπάνω τοῦ ὀρίζοντος, ἔνταυτῷ δὲ νὰ μένῃ εὐθὺς ἀκίνητος εἰς ὁποιαδήποτε θέσιν τεθῆ· ἔτι δὲ εἰς πᾶσαν αὐτῆς θέσιν νὰ ᾔναι τὸ μὲν ἥμισυ τοῦ Ἰσημερινοῦ, τοῦ μεσημβρινοῦ καὶ τῆς ἐκλειπτικῆς ὑπὲρ ἄνω, τὸ δὲ ἕτερον ἥμισυ αὐτῶν ὑποκάτω τοῦ ὀρίζοντος.

δ) Εἰς τὸν αὐτὸν χρόνον, κατὰ τὸν ὁποῖον ὁ ὠροδείκτης μεταβαίνει ἀπὸ μιᾶς ὥρας εἰς ἄλλην, πρέπει πάντοτε νὰ διέρχωνται ὑπὸ τὸν κοινὸν μεσημβρινὸν 15<sup>ο</sup> τοῦ Ἰσημερινοῦ, κτλ.

### B.

#### ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ.

### §. 58. Εἶδη γεωγραφικῶν πινάκων.

Διὰ τῶν γεωγραφικῶν πινάκων ἀπεικονίζεται ἐπὶ ἐπιπέδου ἡ ὀλόκληρος ἢ ἐπιφάνεια τῆς Γῆς, ἢ μέρη χωριστὰ αὐτῆς διὰ τοῦτο καὶ ἡ χρῆσις

αὐτῶν εἶναι πολὺ κοινοτέρα τῆς τῶν σφαιρῶν. Δυνάμεθα δὲ εἰς τὴν κατασκευὴν αὐτῶν νὰ μεταχειρισθῶμεν εὐκόλως καὶ μέτρον μεγαλύτερον, ἐπομένως νὰ παραστήσωμεν ἀκριθέστερον τὰ κατ' ἕκαστον ἀντικείμενα, παρ' ὅσον εἶναι δυνατόν νὰ γίνη τοῦτο ἐπὶ τῶν σφαιρῶν. Ὀνομάζονται δὲ οἱ μὲν παριστάνοντες ὀλόκληρον τῆς Γῆς τὴν ἐπιφάνειαν **πίνακες τοῦ κόσμου καὶ ἐπιπεδοσφαιρία**, οἱ δὲ παριστάνοντες μὲν μέρη αὐτῆς· οἷον, τὸν παλαιὸν ἢ τὸν νέον κόσμον, ἢ ὀλόκληρον μέρος τοῦ κόσμου, **καθολικοί, γενικοί** δὲ οἱ παριστάνοντες ὀλόκληρον ἐπικράτειαν, καὶ **μερικοί** οἱ παριστάνοντες ἐν μόνον μέρος τῆς ἐπικρατείας.

Οἱ πίνακες ἀποβλέπουσιν εἰς διαφόρους σκοποὺς, ἐξ ὧν τινὰς ἐκπληρᾷ ἐνίοτε εἰς καὶ ὁ αὐτὸς πίναξ. Καὶ ἐὰν μὲν παριστάνωσιν ἐπαρχίαν τινὰ μετὰ πάντων τῶν ἐπισημῶν αὐτῆς τόπων, ὀνομάζονται **χωρογραφικοί**· ἐὰν δὲ παριστάνωσι τὴν θέσιν καὶ τὰ περίχωρα πόλεως τινὸς μετὰ τῶν γεωλόφων, τῶν βυάκων, τῶν μεμονωμένων οἰκιῶν, τῶν διαιρέσεων τῶν ἀγρῶν κτλ. ὀνομάζονται **τοπογραφικοί**, μὴ διαφέροντες πολὺ τῶν γεωμετρικῶν σχεδιογράφημάτων· ἐὰν δὲ ἦναι σημειωμένοι εἰς αὐτοὺς ἑξαίρετως αἱ λεωφόροι καὶ οἱ σταθμοί, ὀνομάζονται **ὁδοπορτικοί**. Ἐὰν δὲ περιέχωσιν ὄχι μόνον τὰς πόλεις, τὰ πολίχνηα, τὰς κώμας, τοὺς ποταμούς, τοὺς ῥυακας, τὰ ὄρη, τὰ διάφορα ὑψώματα τῆς Γῆς, ἀλλὰ καὶ τὸ πλάτος καὶ βάθος τῶν ποταμῶν καὶ βυάκων, πάντα ὁδόν, διὰ τῆς ὁποίας δύναται νὰ διέλθῃ στράτευμα πεζικὸν ἢ ἵππικόν ἢ πυροβολικόν, εἶτι δὲ τοὺς πόρους τῶν ποταμῶν, τὰς στενωπούς, καὶ ἐν γένει πάσας τὰς τοπικὰς καταστάσεις, τὰς ὁποίας εἶναι ἀνάγκη νὰ γνωρίζῃ ὁ ἀρχηγὸς τοῦ στρατοῦ, ὀνομάζονται **στρατιωτικοί**. Ἐὰν δὲ παριστάνωσι τὸ διὰ τῶν ἀκτῶν ὀριζόμενον σχῆμα τῶν θαλασσῶν, τοὺς κόλπους, τοὺς λιμένας, τοὺς ἄρμους τῶν ἡπείρων καὶ νήσων, τὰς σύρτις, τοὺς σκοπέλους, τὰ βῆθη τῶν ὑδάτων, τὰ ρεύματα, τοὺς φέρονς, καὶ ὅτι εἶναι ἀναγκαῖον πρὸς ὁδηγίαν τῶν ναυτιλλομένων, ὀνομάζονται **ναυτικοί**. Ἐὰν δὲ παριστάνωσι τὰς λίμνας, τοὺς ποταμούς, τὰ συστήματα τῶν ὑδάτων καὶ τὰ εἰς ταῦτα ἀνήκοντα ἔρια τῆς θαλάσσης, ὀνομάζονται **ὕδρογραφικοί**. Ἐὰν δὲ παριστάνωσι τὴν φύσιν τῶν στρωμάτων τῆς Γῆς, τὰ εἶδη τῶν εἰς αὐτὰ εὐρισκόμενων ὄρυκτων, ὀνομάζονται **γεωλογικοὶ ἢ ὄρυκτολογικοὶ** κτλ.

### § 59. Μέθοδος εἰς κατασκευὴν μικρῶν πινάκων.

Ὀλόκληρος μὲν ἢ γῆνιός ἐπιφάνεια ἢ μὲν μέρη αὐτῆς εἶναι ἀδύνατον νὰ ἀπεικονισθῶσιν ἐπὶ ἐπιπέδου χωρὶς νὰ μεταβληθῶσι τὸ σχῆμα, τὸ μέγεθος καὶ ἡ θέσις τῶν μερῶν, μικρὰ ὅμως μέρη αὐτῆς δύναται νὰ παρασταθῶσιν ἐπὶ ἐπιπέδου ἐπιφανείας ἄνευ τινὸς ἐπαισθητῆς ἐλείψεως· διότι ἡ καμπυλότης μικρῶν τμημάτων σφαιρικῆς ἐπιφανείας εἶναι ἀνε-

παίσθητος. Ἐὰν π. γ. παρασταθῆ τὸ μικρὸν τμήμα γδ (σχ. 18) τῆς σφαιρικῆς ἐπιφανείας ΖεΗ ἐπὶ τοῦ ἐπιπέδου ΑΒ, ὅλα τὰ μεταξὺ τοῦ γδ σημεία τοῦ σφαιρικοῦ τμήματος παριστάνονται ἀπαραλλάκτως σχεδὸν ἐπὶ τοῦ ἐπιπέδου δεγ, ἐν ᾧ καθ' ὅποιονδήποτε τρόπον καὶ ἂν παρασταθῆ ἡ ἐπιφάνεια τοῦ πολλὰ καμπύλου τμήματος ΖεΗ ἐπὶ τοῦ ἐπιπέδου ΑΒ, θέλει ἐξάπαντος μεταβληθῆ τὸ σχῆμα, τὸ μέγεθος καὶ ἡ θέσις τῶν μερῶν του. Μικρὰ λοιπὸν μέρη τῆς γῆνιου ἐπιφανείας, περιέχοντα 4<sup>ο</sup> ἕως 6<sup>ο</sup> γεωγραφικὸν μῆκος καὶ πλάτος, θεωροῦνται ὡς ἐπίπεδα, καὶ ἀπεικονίζονται ἐπὶ ἐπιπέδου· οὕτως ἄγονται οἱ παράλληλοι καὶ οἱ μεσημβρινοὶ ὡς εὐθεῖαι γραμμαὶ, τεμνόμεναι ὑπὸ ὀρθῆς γωνίας, ὥστε νὰ σχηματίζωσιν ὀρθογώνια. Ὁ οὕτω δὲ παριστάμενος πίναξ ἔχει τὴν ὑπὸ τοῦ 19 σχήματος παριστανομένην μορφήν. Ἄλλὰ διὰ περισσοτέραν ἀκρίβειαν σμικρύνονται αἱ μοῖραι τῶν ἐσχάτων παραλλήλων κατὰ τὴν ἀνήκουσαν ἀναλογίαν ὡς πρὸς τὰς τῶν μεσημβρινῶν, καὶ ἐνοῦνται ἔπειτα δι' εὐθειῶν γραμμῶν τὰ σημεῖα τῶν διατομῶν. Κατὰ ταύτην δὲ τὴν μέθοδον σχηματίζονται τράπέζια, διαφέροντα τῶν ὀρθογωνίων τόσον περισσώτερον, ὅσον μεγαλειτέρα εἶναι ἡ διαφορὰ τοῦ πλάτους τῶν ἐσχάτων παραλλήλων.

Διὰ νὰ παρασταθῆ π. γ. ἡ χώρα ΧΨ (σχ. 20), ἥτις κεῖται μεταξὺ τῆς 26<sup>ο</sup> καὶ 31<sup>ο</sup> τοῦ γεωγραφικοῦ μήκους, καὶ μεταξὺ τῆς 47<sup>ο</sup> καὶ 51<sup>ο</sup> τοῦ γεωγρ. πλάτ. ἐπομένως ἔχει 4<sup>ο</sup> πλάτος καὶ 5<sup>ο</sup> μῆκος, λαμβάνομεν τὸν μεσημβρινὸν ΜΝ, τὸν διαιροῦμεν εἰς 4 ἴσα μέρη, τὰ Νξ, ξο, οπ, πΜ, τῶν ὁποίων ἕκαστον εἶναι μία μοῖρα τοῦ γεωγραφικοῦ πλάτους, ἄγομεν διὰ τῶν σημείων τῆς διαιρέσεως τὰς εὐθείας ΕΖ, ΗΘ, ΙΚ, ὡς τῶς παραλλήλων, διαιροῦμεν μίαν ἐκ τῶν μοιρῶν τοῦ πλάτους Νξ εἰς 15 ἴσα μέρη, ἐκ τῶν ὁποίων ἕκαστον παριστάνει ἓν μίλιον, ὅλος δὲ ὁ μεσημβρινὸς ΜΝ μέτρον 60 γεωγραφικῶν μιλίων. Λαμβάνομεν ἔπειτα κατ' αὐτὸ τὸ μέτρον διὰ τοῦ διαβήτου τὸ μῆκος τῆς μοίρας τοῦ παραλλήλου, δεῖς κεῖται κατὰ τὴν 47<sup>ο</sup> τοῦ πλάτους (§. 37), καὶ τὸ μεταφέρομεν ἐκ τοῦ Ν πρὸς τὸ Α καὶ Β, ἐκ τοῦ Α πρὸς τὸ Γ, ἐκ τοῦ Β πρὸς τὸ Δ, ἐκ τοῦ Γ πρὸς τὸ Α, ἐκ τοῦ Δ πρὸς τὸ Ψ. Παρομοίως δὲ λαμβάνομεν τὸ μῆκος τῆς κατὰ τὴν 48<sup>ο</sup> τοῦ πλάτους, καὶ τὸ μεταφέρομεν ἐκ τοῦ ξ πρὸς τὸ α καὶ β, ἐκ τοῦ α πρὸς τὸ γ, ἐκ τοῦ γ πρὸς τὸ ε, ἐκ τοῦ β πρὸς τὸ δ, καὶ ἐκ τοῦ δ πρὸς τὸ ζ. Τὰ αὐτὰ δὲ πράττομεν, ἀφ' οὗ λάβωμεν τὸ μῆκος τῆς

κατὰ τὴν  $49^0$  τοῦ πλάτους, κτλ. Τελευταῖον δὲ ἄγομεν δι' ὄλων τῶν σημείων τὰς εὐθείας γραμμὰς Α28, ΓΟ, Ψ31 κτλ.

Εἰς δὲ τοὺς ἐσχάτους μεσημβρινούς καὶ παραλλήλους γράφομεν τὰς μοίρας τοῦ πλάτους ἐκ τῆς  $47^0$  μέχρι τῆς  $51^0$ , καὶ τὰς μοίρας τοῦ μήκους ἐκ τῆς  $26^0$  μέχρι τῆς  $31^0$ , διαιροῦντες πᾶσαν μοῖραν εἰς ἕξ ἴσα μέρη. Εἰς σημειώσιν δὲ τῶν τόπων καὶ ἄλλων ἀξιολόγων πραγμάτων τῆς χώρας ἀπαιτεῖται ἡ γῶσις τοῦ μήκους καὶ πλάτους αὐτῶν. Εὕρισκοντες δὲ εἰς μὲν τὴν δεξιὰν καὶ ἀριστερὰν πλευρὰν τοῦ πίνακος τὰς μοίρας τοῦ πλάτους, εἰς δὲ τὰ ἄνω καὶ κάτω ἄκρα αὐτοῦ τὰς μοίρας τοῦ μήκους τῶν πραγμάτων, τὰ ὅποια θέλομεν νὰ σημειώσωμεν ἐπ' αὐτοῦ, ἄγομεν διὰ τῶν μοιρῶν αὐτῶν γραμμὰς, καὶ σημειόνομεν εἰς τὰ σημεία τῆς διατομῆς αὐτῶν τὰ ὀνόματα τῶν πραγμάτων. Κατὰ τὸν αὐτὸν δὲ τρόπον καταχωροῦνται καὶ τὰ παράλια, τὰ μεθόρια, οἱ ποταμοί, τὰ δάση, τὰ ὄρη κτλ.

Εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν γεωγραφικῶν πινάκων παριστάνεται ἡ μὲν ἄρκτος εἰς τὰ ἄνω, ἡ δὲ μεσημβρία εἰς τὰ κάτω, ἡ δὲ ἀνατολὴ εἰς τὰ δεξιὰ, καὶ ἡ δύσις εἰς τὰ ἀριστερά. Διὰ τοῦτο οἱ πίνακες ἀποπερατοῦνται εἰς τὰ ἄνω μὲν καὶ κάτω ὑπὸ παραλλήλων μὲ τὸν Ἰσημερινόν, εἰς τὰ δεξιὰ δὲ καὶ ἀριστερὰ ὑπὸ μεσημβρινῶν, καὶ διὰ τοῦτο γράφονται αἱ μὲν μοῖραι τοῦ μήκους εἰς τὴν ἄνω καὶ κάτω πλευρὰν τοῦ πίνακος, αἱ δὲ τοῦ πλάτους εἰς τὴν δεξιὰν καὶ ἀριστερὰν. Ὅπου δὲ τὰ μέρη τοῦ ὀρίζοντος δὲν εἶναι σημειωμένα, δυνάμεθα νὰ ὀδηγηθῶμεν εἰς εὐρεσίαν αὐτῶν ἀπὸ τὴν εἰς τοὺς περισσοτέρους πίνακες γραμμένην μαγνητικὴν βελόνην, τῆς ὁποίας τὸ μὲν ἐν ἄκρον βλέπει πρὸς βορρᾶν, τὸ δὲ ἄλλο πρὸς μεσημβρίαν. Ἀλλὰ διὰ νὰ συνειθίσωσι οἱ πρωτόπειροι εἰς ὁποιανδήποτε θέσιν τοῦ πίνακος νὰ νοῶσι τὴν ὀρθὴν ὡς πρὸς τὰ σημεία τοῦ ὀρίζοντος θέσιν ἐνὸς τόπου· πρέπει εἰς τὴν ἀρχήν, ὅταν παρατηρῶσι τοὺς πίνακας, νὰ στρέψωσι τὸ πρόσωπον πρὸς βορρᾶν, ἢ, τὸ ὅποιον εἶναι σχεδὸν τὸ αὐτὸ, νὰ θέτωσιν ἔμπροσθέν των τὸν πίνακα οὕτως, ὥστε νὰ ἀντιστοιχῇ μὲ τὰ μέρη τοῦ ὀρίζοντος. Εἶναι δὲ εἰς τὴν μεσημβρινὴν πλευρὰν τῶν πινάκων συνήθως καὶ κ λ ι μ α ξ ἢ τὸ ἡ λ α τ ω μ ἔ ν ο μ ἔ τ ρ ο ν, κατὰ τὸ ὅποιον ἐκτίθεται ὁ πίναξ. Τοῦτο δὲ χρησιμεύει καὶ εἰς καταμέτρησιν τοῦ μεταξὺ διαφόρων σημείων ἀποστήματος. Πρὸς τοῦτο δὲ εἶναι ἀναγκαῖος διαβήτης. Ἀλλὰ καὶ ὅταν δὲν εὕρισκεται εἰς τὸν πίνακα ἡ ἀπὸ τῆς ὀριζωντικῆς ἢ δυτικῆς πλευρᾶς τοῦ πίνακος, καὶ νὰ τὴν διαιρέσωμεν εἰς 15 μέρη, τῶν ὁποίων ἕκαστον σημαίνει ἓν γεωγραφικὸν μίλιον.

### §. 60. Σκηνογραφικὰ εἶδη προβολῆς.

Εἰς τὴν ἐπὶ πίνακος παράστασιν μεγαλειτέρων τμημάτων τῆς γῆνους ἐπιφανείας δὲν εἶναι ἀρμόδια ἢ εἰς τὸν προηγηθέντα παράγραφον ἔκτε-

θεῖσα μέθοδος διότι ἡ κυρτότης αὐτῶν, ὡς ὑποπίπτουσα εἰς τὴν βρασίαν, δὲν πρέπει νὰ παραμελῆται. Εἰς τὴν ἐπὶ πίνακος λοιπὸν ἀπεικόνισιν μεγάλων ἐπικρατειῶν, ὀλοκλήρων ἡπείρων, καὶ αὐτῶν τῶν ἡμισφαιρίων εἶναι εἰς χρῆσιν αἱ καλούμεναι γεωγραφικαὶ προβολαί, τῶν ὁποίων ὑπάρχουσι πολλὰ εἶδη. Τούτων δὲ σκηνογραφικαὶ εἶναι αἱ ἀπεικονίσεις ἐκεῖναι, αἵτινες παριστάνουσι τὴν σφαιρικὴν ἐπιφάνειαν, καθὼς ἤθελε φανῆ ἐπὶ ἐπιπέδου, ἔμπροσθεν ἢ ὀπίσθεν τῆς σφαιρικῆς ἐπιφανείας κειμένου, εἰς ὀφθαλμὸν, εἰς τινα τόπον νοούμενον.

Ἐπειδὴ δὲ ἐνταῦθα τὸ πᾶν ἐξαρτᾶται ἀπὸ τοῦ σημείου, εἰς τὸ ὁποῖον ὑποτίθεται ἰστάμενος ὁ θεατής· τοιαῦτα δὲ σημεῖα δύνανται νὰ ληφθῶσιν ἀναρίθμητα· διὰ τοῦτο λαμβάνονται ἐξαιρέτως τρία, διὰ τῶν ὁποίων ἡ ἀπεικόνισις γίνεται εὐκολώτερα καὶ ἀκριβέστερα· νοεῖται δηλ. ὁ ὀφθαλμὸς ἢ εἰς τὸ κέντρον τῆς Γῆς, ἢ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτῆς, ἢ μακρὰν αὐτῆς. Ἐντεῦθεν δὲ κύρια εἶδη τῆς προβολῆς εἶναι τὰ ἑφεξῆς τρία.

#### α) Ὁρθογραφικὴ προβολή.

Ἐὰν νοήσωμεν ἐκ τῶν σημείων τοῦ σφαιρικοῦ τμήματος ΓΔΕ (σχ. 21) καθέτους, ἀγομέας ἐπὶ τοῦ ἐπιπέδου ΓΔ, ἐπὶ τοῦ ὁποίου πρέπει νὰ ἀπεικονισθῇ ἡ ἐπιφάνεια τοῦ σφαιρικοῦ τμήματος· οἷον, τὰς ΖΖ, Πη, Θθ, κτλ. ὅλαι αὗται αἱ κάθετοι φέρονται παράλληλοι πρὸς ἀλλήλας, καὶ δύνανται ἐπομένως νὰ θεωρηθῶσιν ὡς συμπίπτουσαι εἰς ἄπειρον ἀπὸ τοῦ σφαιρικοῦ τούτου τμήματος ἀπόστασιν. Ὁφθαλμὸς λοιπὸν, κείμενος εἰς τὴν ἀπόστασιν ταύτην, ἤθελε δεχθῇ τὰς ἀπ' αὐτοῦ φερομένας ἀκτῖνας, ὡς ἐρχόμενας ἀπὸ τοῦ ἐπιπέδου ΓΔ. Ὅθεν δυνάμεθα νὰ σημειώσωμεν ἐπὶ τοῦ ἐπιπέδου ΓΔ πάντα τὰ σημεῖα τῆς ἐπιφανείας τοῦ σφαιρικοῦ τμήματος ΓΔΕ, θέτοντες ἕκαστον ἐνθα ἢ δι' αὐτοῦ διερχομένη κάθετος εὕρισκει τὸ ἐπίπεδον. Ἡ τοιαύτη δὲ ἀπεικόνισις εἶναι ἡ καλουμένη ὀρθογραφικὴ προβολή. Ἐὰν δὲ θελήσωμεν νὰ παραστήσωμεν διὰ ταύτης τῆς προβολῆς ὅλον τὸ ἡμισφαίριον, νοούμεν τὸ ἐπίπεδον τῆς προβολῆς διερχόμενον διὰ τοῦ κέντρου τῆς σφαίρας, καὶ τὰ σημεῖα, τὰ ἐπὶ τοῦ ἡμισφαιρίου, μεταφερόμενα διὰ καθέτων ἐπὶ τὸ ἐπίπεδον.

Ἐπειδὴ δὲ ἡ ἐπιφάνεια τῆς σφαίρας εἶναι τετραπλασία τῆς ἐπιφανείας μεγίστου κύκλου αὐτῆς· διὰ τοῦτο διὰ τῆς ὀρθογραφικῆς προβολῆς συστέλλεται ὅλη τοῦ ἡμισφαιρίου ἡ ἐπιφάνεια εἰς τόπον κατὰ τὸ ἡμισυ μικρο-



περον, γινομένης ὅμως τῆς συστολῆς τοσοῦτον μεγαλειτέρας, ὅσον τὰ μέρη εἶναι ἐγγύτερα πρὸς τὰ ἄκρα ἐν ᾧ π. χ. κατὰ τὸ μέσον παρίσταται τὸ τόξον ΕΜ διὰ τῆς γραμμῆς ΝΚ, ἣτις δὲν διαφέρει τοῦ τόξου πολὺ κατὰ τὸ μέγεθος, κατὰ τὸ ἄκρον ἐξ ἐναντίας τὸ τόξον ΑΓ εἶναι ἀνάγκη νὰ φερθῆ ἐπὶ τῆς μικρᾶς γραμμῆς ΑΞ. Ἐκ τούτου δὲ ἔπεται, ὅτι ἡ μορφή καὶ τὸ μέγεθος, τὰ ὁποῖα λαμβάνουσι χώραι καὶ θάλασσαι κατὰ ταύτην τὴν προβολήν, ἐκτρέπονται τῆς ἀληθοῦς αὐτῶν μορφῆς καὶ τοῦ ἀναλόγου μεγέθους, τὰ ὁποῖα ἔχουσιν ἐπὶ τῆς σφαίρας, τόσον περισσότερον, ὅσον περισσότερον ἀπομακρύνονται ἀπὸ τοῦ μέσου. Ὅθεν ἡ προβολὴ αὕτη εἰς παράστασιν μὲν τῆς γῆνους ἐπιφανείας δὲν ἀξίζει πολὺ, χρησιμεύει ὅμως εἰς παράστασιν τῆς Σελήνης καὶ τοῦ Ἥλιου, ἢ μερῶν τινῶν τοῦ οὐρανοῦ διότι ἀπεικονίζει ὅ,τι ἀληθῶς βλέπει ὁ ὀφθαλμός.

### β') Κεντρικὴ προβολή.

Ἐὰν νοήσωμεν τὸν μὲν ὀφθαλμόν, εὐρισκόμενον εἰς τὸ κέντρον Ο (σχ. 22) τῆς σφαίρας, τὸ δὲ ἐπίπεδον τῆς προβολῆς, ἀπτόμενον καθέτως τοῦ ὀπίστου σημείου Θ τῆς σφαιρικῆς ἐπιφανείας, δύνανται νὰ ἀχθῶσι κατ' ἐπίνοιαν διὰ τῶν σημείων Ι, Κ, Λ κτλ. αἱ εὐθεῖαι γραμμαῖαι οἱ, οκ, ολ κτλ., τῶν ὁποίων τὰ σημεῖα ι, κ, λ σημειοῦνται τὰ χωρία, ἐπὶ τῶν ὁποίων ἀπεικονίζονται τὰ σημεῖα Ι, Κ, Λ κτλ. Ἡ τοιαύτη δὲ ἀπεικόνισις εἶναι ἡ κεντρικὴ προβολή, διὰ τῆς ὁποίας παριστάνεται ἐπὶ ἐπιπέδου ἢ εἰκῶν τῆς σφαιρικῆς ἐπιφανείας τοιαύτη, ὁποία ἐδύνατο νὰ φανῆ ἐπ' αὐτοῦ, ἐὰν ὁ ὀφθαλμός ἔκειτο κατὰ τὸ κέντρον Ο. Βίναι δὲ φανερόν, ὅτι ἐνταῦθα τὰ μέρη γίνονται τοσοῦτον μεγαλιτέρα, ὅσον περισσότερον ἀπομακρύνονται ἀπὸ τοῦ μέσου, καὶ ὅτι τὸ ἐπίπεδον γδ ἦτο ἀνάγκη νὰ ἐκταθῆ εἰς τὸ ἄπειρον, ἐὰν ἔπρεπε νὰ περυσταθῆ ἐπ' αὐτοῦ ὀλόκληρον τὸ ἡμισφαίριον. Δύναται λοιπὸν νὰ χρησιμεύσῃ ἡ προβολὴ αὕτη μόνον εἰς παράστασιν μερῶν μικροτέρων τοῦ ἡμισφαιρίου διὰ νὰ μὴ γίνῃ μάλιστα ἢ πρὸς τὸν γύρον διάσπασις τῶν παρασταينوμένων ἀντικειμένων πολλὰ μεγάλη, εἶναι ἀνάγκη τὰ μέρη ταῦτα νὰ ᾖναι πολὺ μικρότερα τοῦ ἡμισφαιρίου. Ὅθεν καὶ αὕτη ἡ προβολή, διὰ τὴν εἰς τὸ κέντρον τοῦ οὐρανοῦ θόλου θέσιν τοῦ ὀφθαλμοῦ, χρησιμεύει εἰς παράστασιν μικρῶν μερῶν τῆς οὐρανοῦ σφαίρας, ὅχι δὲ εἰς κατασκευὴν γεωγραφικῶν πινακῶν.

## γ') Στερεογραφική προβολή.

Ἐπὶ τῆς στερεογραφικῆς προβολῆς νοοῦμεν τὸν ὀφθαλμὸν  $O$  εἰς σημείον τῆς σφαιρικῆς ἐπιφανείας (σχ. 23), κείμενον ἀπέναντι τοῦ κέντρου  $K$  τοῦ σφαιρικοῦ τμήματος  $ΓΚΔ$ , τὸ ὁποῖον μέλλει νὰ παρασταθῇ, τὸ δὲ ἐπίπεδον τῆς προβολῆς  $ΑΒ$ , ὡς μέγιστον κύκλον, διατέμνοντα τὴν σφαῖραν, καὶ παράλληλον μετὰ τὴν βάσιν  $ΓΔ$  τοῦ σφαιρικοῦ τμήματος. Ἐάν λοιπὸν ἀχθῶσι κατ' ἐπίνοιαν ἀπὸ τῶν σημείων  $Γ$ ,  $Β$ ,  $Ζ$ , κτλ., τοῦ τμήματος τούτου εὐθεῖαι γραμμαὶ εἰς τὸν ὀφθαλμὸν, καὶ σημειωθῶσιν ἐπὶ τοῦ ἐπίπεδου τῆς προβολῆς αἱ τομαὶ αὐτῶν  $γ$ ,  $ε$ ,  $ζ$  κτλ. θέλει παρασταθῇ ἐπ' αὐτοῦ ἡ ἐπιφάνεια τοῦ σφαιρικοῦ τμήματος. Ὑποτίθεται δὲ ἐνταῦθα καὶ ἡ σφαῖρα διαφανῆς, καὶ τὸ ἐπίπεδον τοῦ κύκλου  $ΑΒ$  ὡς δίσκος ὑάλινος. Ἔχει δὲ τὸ προτέρημα τούτο ἡ προβολὴ αὕτη, τὴν ὁποίαν μεταχειρίζονται συχνάκις εἰς κατασκευὴν γεωγραφικῶν πινάκων, ὅτι οἱ μεσημβρινοὶ καὶ οἱ παράλληλοι τέμνονται ὑπὸ γωνίας ὀρθῆς, ὡς καὶ ἐπὶ τῆς σφαιρικῆς ἐπιφανείας, γίνονται ὅμως τὰ μέρη τοσοῦτον μεγαλειότερα, ὅσον ἀπαμακρύνονται τοῦ κέντρου καὶ πλησιάζουσι πρὸς τὰ ἄκρα.

## Πολικῆ, ἰσημερινῆ, καὶ ὀριζοντία προβολή.

Ἐάν, παριστανομένης ἐπὶ πίνακος τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἡμίσεως τῆς γῆ-νου σφαίρας, λαμβάνεται τὸ ἡμισφαίριον οὕτως, ὥστε ὁ πόλος κεῖται ἐν τῷ μέσῳ τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ, ἐπομένως ὁ ἰσημερινὸς περιορίζει τὸν πίνακα, ἡ παράστασις αὕτη ὀνομάζεται **πολικὴ προβολή**, ἥτις εἶναι

α) στερεογραφικὴ μὲν, ἐάν τὸ  $K$  καὶ τὸ  $O$ , εἰς τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται ὁ ὀφθαλμὸς, (σχ. 23), εἶναι οἱ πόλοι τῆς σφαίρας, τὸ δὲ ἐπίπεδον τῆς προβολῆς  $ΑΒ$  εἶναι τὸ ἐπίπεδον τοῦ ἰσημερινοῦ. Κατὰ ταύτην δὲ οἱ μὲν μεσημβρινοὶ παριστάνονται ὡς εὐθεῖαι γραμμαί, τεμνόμεναι κατὰ τὸν ἐν τῷ μέσῳ κείμενον πόλον, οἱ δὲ παράλληλοι παριστάνονται ὡς ὀμόκεντροι κύκλοι.

β) ὀρθογραφικὴ δὲ, ἐάν τὸ σημεῖον  $Β$  (σχ. 21) εἶναι ὁ πόλος τῆς Γῆς, τὸ δὲ ἐπίπεδον τῆς προβολῆς  $ΑΒ$  εἶναι τὸ ἐπίπεδον τοῦ ἰσημερινοῦ. Καὶ κατὰ ταύτην δὲ τὴν προβολὴν ὁ μὲν πόλος θέλει εἶσθαι κατὰ τὸ κέντρον, ὁ δὲ ἰσημερινὸς κατὰ τὴν περιφέρειαν, οἱ δὲ παράλληλοι τοῦ ἰσημερινοῦ ὡς ὀμόκεντροι κύκλοι, καὶ οἱ μεσημβρινοὶ ὡς εὐθεῖαι γραμμαί, τεμνόμεναι κατὰ τὸν πόλον.

γ') Κεντρική δέ, ἐὰν τὸ σημεῖον Θ (σχ. 22) εἶναι ὁ πόλος, τοῦ ὀπίου ἄπτεται τὸ ἐπίπεδον τῆς προβολῆς. Καὶ κατὰ ταύτην δὲ τὴν προβολήν, διὰ τῆς ὁποίας δύνανται νὰ ἀπεικονισθῶσιν αἱ πρὸς τοὺς πόλους χώραι, παρίστανται καὶ οἱ μεσημβρινοὶ καὶ οἱ παράλληλοι ὡς καὶ ἐπὶ πῶν ἀνωτέρω πολικῶν προβολῶν.

Ἐὰν δὲ τὸ ἡμισφαίριον περιορίζεται δι' ἑνὸς μεσημβρινοῦ, ἢ ἀπεικόνισις αὐτοῦ, γινομένη ἐπὶ τοῦ ἐπιπέδου τοῦ μεσημβρινοῦ, εἰς τὸ ὅποιον ἐπομένως κείνται καὶ οἱ δύο πόλοι, ὁ δὲ Ἰσημερινὸς διέρχεται ὡς εὐθεῖα γραμμὴ διὰ τοῦ μέσου, ὀνομάζεται Ἰσημερινὴ προβολή, ἣτις εἶναι

α) στερεογραφικὴ μὲν, ἐὰν τὸ σημεῖον Ο τῆς σφαιρικῆς ἐπιφανείας (σχ. 23), ἐπὶ τοῦ ὁποίου νοεῖται ὁ ὀφθαλμὸς, εἶναι σημεῖον τοῦ Ἰσημερινοῦ, τὸ δὲ ἐπίπεδον τῆς προβολῆς διέρχεται διὰ τῶν σημείων Δ καὶ Β, τὰ ὅποια εἶναι οἱ δύο πόλοι. Ὁ ὀφθαλμὸς λοιπὸν εὐρίσκεται ὄχι μόνον ἐπὶ τοῦ ἐπιπέδου τοῦ Ἰσημερινοῦ, ἀλλὰ καὶ ἐπὶ τοῦ μεσημβρινοῦ ΔΚΒΟ ἐπομένως παρίστανται καὶ οἱ δύο ὡς εὐθεῖαι γραμμαί, διατέμνουσαι ἀλλήλας ἐν τῷ μέσῳ κατ' ὀρθὰς γωνίας, οἱ δὲ λοιποὶ μεσημβρινοὶ καὶ οἱ παράλληλοι παριστάνονται ὡς κύκλοι.

β) ὀρθογραφικὴ δέ, ἐὰν τὸ σημεῖον Β (σχ. 21) τῆς σφαιρικῆς ἐπιφανείας εἶναι σημεῖον τοῦ Ἰσημερινοῦ. Κατ' αὐτὴν δὲ καὶ ὁ Ἰσημερινὸς καὶ οἱ παράλληλοι παρίστανται ὡς γραμμαὶ εὐθεῖαι καὶ παράλληλοι, οἱ δὲ μεσημβρινοὶ ὡς ἑλλείψεις.

γ') κεντρικὴ δέ, ἐὰν τὸ σημεῖον Θ (σχ. 22), κατὰ τὸ ὅποιον ἄπτεται τῆς σφαίρας τὸ ἐπίπεδον τῆς προβολῆς, εἶναι σημεῖον τοῦ Ἰσημερινοῦ. Κατ' αὐτὴν δὲ ὁ Ἰσημερινὸς παριστάνεται ὡς εὐθεῖα γραμμὴ, διατεμνόμενος κατ' ὀρθὰς γωνίας ὑπὸ τῶν μεσημβρινῶν, οὔτινες παριστάνονται ὡς εὐθεῖαι καὶ παράλληλοι γραμμαί, οἱ δὲ παράλληλοι παρίστανται ὡς καμπύλαι γραμμαί.

Ἐὰν δὲ τέλος ληφθῆ ὡς ἐπίπεδον τῆς προβολῆς μέγιστος κύκλος, ὃς τις δὲν εἶναι οὔτε ὁ Ἰσημερινὸς οὔτε κανεῖς μεσημβρινός, ἀλλὰ νοητὸς ὀριζων σημείου τινὸς τῆς σφαιρικῆς ἐπιφανείας, κειμένου μεταξὺ τοῦ Ἰσημερινοῦ καὶ τῶν πόλων, ἢ προβολὴ ὀνομάζεται ὀριζων τρία, ἣτις παρομοίως εἶναι τριττὴ.

## §. 61. Ἡ δι' ἀνελίξεως προβολή.

Ἐκτὸς τῶν σκηνογραφικῶν προβολῶν ὑπάρχουσι καὶ πολλὰ ἄλλα μὴ σκηνογραφικαί, ἐξ ὧν ἡ δι' ἀνελίξεως προβολή εἶναι εἰς περισοτέραν χρῆσιν. Κατὰ ταύτην δὲ ζώνη σφαίρας θεωρεῖται ὡς ἐπιφάνεια κώνου, ὅστις ἐφάπτεται τῆς ζώνης ταύτης κατὰ τὸν μεσαιτατον αὐτῆς παράλληλον ἔσω ΑΒΓΔ (σχ. 24) ἢ ζώνη τῆς σφαίρας, τὴν ὅποιαν θέλομεν νὰ ἀπεικονίσωμεν, καὶ ἐξ ὁ μεσαιτατος παράλληλος κύκλος αὐτῆς. Ἡ ἐπιφάνεια τοῦ κώνου ΑΒΘ, ὅστις ἐφάπτεται τῆς σφαίρας κατὰ τὸν κύκλον εζ, ἀνελιχθεῖσα εἰς ἐπίπεδον, δίδει, ὡς εἶναι γνωστόν, τομέα κύκλου, τοῦ ὁποίου ἡ μὲν ἀκτίς εἶναι ἴση μὲ τὴν πλευρὰν τοῦ κώνου, τὸ δὲ τόξον ἴσον μὲ τὴν περιφέρειαν τῆς βάσεως· ὅθεν καὶ ἡ ζώνη ΑΒΓΔ φανερόνεται ὡς ταινία, περικεκλεισμένη μεταξύ δύο ὁμοκέντρων κύκλων. Καθόλου δὲ σχηματίζονται κατὰ ταύτην τὴν προβολὴν οἱ μὲν παράλληλοι κύκλοι ὡς ὁμοκέντροι κύκλοι, οἱ δὲ μεσημβρινοὶ ὡς εὐθεῖαι γραμμαί, πρὸς τὸ κέντρον τῶν παραλλήλων κύκλων διευσθονόμεναι. Εἰς τὴν ἀπεικόνισιν λοιπὸν τῆς ζώνης ΑΒΓΔ, ἄγομεν κατὰ τὰ σημεῖα ε καὶ ζ τοῦ μεσαιτάτου αὐτῆς παραλλήλου τὰς ἀπτομένας ΔΘ καὶ ΒΘ, τὸν δὲ μέχρι τοῦ Θ προεκταθέντα μεσημβρινὸν ΙΚ διαιροῦμεν εἰς τόσα ἴσα μέρη, ὅσας μοίρας τοῦ γεωγρ. πλάτους περιλαμβάνει ὁ πίναξ, ἐκ δὲ τοῦ σημείου Θ, ὡς κέντρον, ἄγομεν διὰ τῶν σημείων τῆς διαιρέσεως παραλλήλους κύκλους, ἐπὶ τοὺς ὁποίους μεταφέρομεν ἐκ τοῦ πίνακος (§, 37) τὰς ἀνηκούσας εἰς αὐτοὺς μοίρας τοῦ γεωγραφ. μήκ. ἐκ τοῦ η πρὸς τὸ λ, ἐκ τοῦ λ πρὸς τὸ μ κτλ. ὡς ἐπράξαμεν καὶ εἰς τὸν §. 59, καὶ διὰ τῶν η, λ, μ κτλ. ἄγομεν εἰς τὸ Θ τὰς γραμμὰς λΘ, μΘ κτλ. οἷτινες παριστάνουσι τοὺς μεσημβρινούς.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Η΄.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΙΝΑ ΔΙΑ ΤΗΣ ΤΕΧΝΙΤΗΣ ΓΗΙΝΟΥ ΣΦΑΙΡΑΣ ΕΠΙΛΥΟΜΕΝΑ.

## §. 62. Διαίρεσις αὐτῶν.

Τὰ διὰ τῆς τεχνιτῆς γήινου σφαίρας ἐπιλυόμενα προβλήματα διαιροῦνται εἰς προβλήματα, εἰς μόνην τὴν γήινον σφαῖραν ἀποβλέποντα, καὶ εἰς

προβλήματα, ἐπὶ τῶν ὁποίων πρέπει νὰ θεωρηθῇ ἡ θέσις τοῦ οὐρανοῦ, ἢ ἢ στάσις τοῦ Ἥλιου ἢ ἄλλων οὐρανίων σωμάτων.

### §. 63. Προβλήματα, εἰς μόνην τὴν γήϊνον σφαῖραν ἀποδλέποντα.

Ἐπειδὴ εἰς λύσιν τῶν προβλημάτων τούτων εἶναι ἀδιάφορον πῶς πρέπει νὰ εἰσθῆ ἡ σφαῖρα· διὰ τοῦτο δυνάμεθα καταλλήλως νὰ εἰσώμεν αὐτὴν οὕτως, ὥστε ὁ ἀρκτικός πόλος νὰ ἴσταται ἐπάνω, καὶ ὁ Ἰσημερινὸς νὰ συμπίπτῃ μετὸν ὀρίζοντα.

**Πρόβλημα Α'.** Νὰ εὑρεθῇ τὸ γεωγραφικὸν μῆκος καὶ πλάτος τόπου γεγραμμένου ἐπὶ τῆς σφαίρας.

Περίστρεψον τὴν σφαῖραν ἕως οὗ ἔλθῃ ὁ τόπος ἀκριβῶς ὑπὸ τὸν κοινὸν μεσημβρινόν· ἔπειτα παρατήρησον ὑπὸ ποίᾳ μοῖραν τοῦ μεσημβρινοῦ τούτου κεῖται ὁ τόπος, καὶ αὕτη φανερόναι τὸ πλάτος αὐτοῦ. Ὡσαύτως δὲ παρατήρησον ποία μοῖρα τοῦ Ἰσημερινοῦ κεῖται ὑπὸ τὸν μεσημβρινόν, καὶ αὕτη δεικνύει τὸ μῆκος τοῦ τόπου.

**Πρόβλημα Β'.** Νὰ εὑρεθῇ ὁ τόπος, τοῦ ὁποίου τὸ γεωγραφικὸν μῆκος καὶ πλάτος εἶναι γνωστόν.

Περίστρεψον τὴν σφαῖραν ἕως οὗ ἔλθῃ ὑπὸ τὸν κοινὸν μεσημβρινόν ἡ μοῖρα τοῦ Ἰσημερινοῦ, ἧτις δεικνύει τὸ μῆκος τοῦ τόπου· ἔπειτα δὲ εὑρεθῆ ἐπὶ τοῦ κοινοῦ μεσημβρινοῦ τὴν μοῖραν, ἧτις δεικνύει τὸ πλάτος τοῦ τόπου. Ὑπὸ τὴν μοῖραν ταύτην κεῖται ὁ ζητούμενος τόπος.

**Πρόβλημα Γ'.** Νὰ εὑρεθῇ ἡ κατὰ τὸν χρόνον καὶ τὸ γεωγραφικὸν μῆκος διαφορὰ δύο δεδομένων τόπων.

Φέρε τὸν ἕνα ἐκ τῶν δεδομένων τόπων ὑπὸ τὸν κοινὸν μεσημβρινόν, βάλῃ ἔπειτα, χωρὶς νὰ κινήσῃ τὴν σφαῖραν, τὸν ὠροδείκτην εἰς τὴν δωδεκάτην ὥραν, καὶ παρατήρησον ἐνταύτῳ τὴν ὑπὸ τὸν κοινὸν μεσημβρινόν μοῖραν τοῦ Ἰσημερινοῦ· στρέψον μετὰ ταῦτα τὴν σφαῖραν ἕως οὗ ἔλθῃ ὁ ἄλλος τόπος ὑπὸ τὸν κοινὸν μεσημβρινόν· ὁ ὠροδείκτης δεικνύει τώρα, ποία ὥρα εἶναι εἰς τὸν τόπον τοῦτον, ὅταν εἰς τὸν πρώτων εἶναι 12. Ἐὰν δὲ συγκρίνης καὶ τὴν ὑπὸ τὸν μεσημβρινόν μοῖραν τοῦ Ἰσημερινοῦ μετὰ τὴν

προτοῦ παρατηρηθεῖσαν, εὐρίσκεις καὶ τὴν κατὰ τὸ γεωγραφικὸν μῆκος διαφορὰν τῶν δύο τόπων. Ἄλλὰ τὴν κατὰ τὸν χρόνον διαφορὰν τὴν εὐρίσκεις καὶ ἄνευ τῆς βοήθειας τοῦ ὠρικοῦ κύκλου, διὰ τῆς εὐρέσεως τῆς κατὰ τὸ γεωγραφικὸν αὐτῶν μῆκος διαφορᾶς (βλ. §. 41).

**Πρόβλημα Δ'.** Δοθείσης ὥρας τόπου τινός, νὰ εὐρεθῇ, ποία ὥρα εἶναι εἰς ἄλλον τόπον κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον.

Φέρε τὸν πρῶτον τόπον ὑπὸ τὸν κοινὸν μεσημβρινόν, καὶ βάλε τὸν ὠροδείκτην, χωρὶς νὰ μεταβάλης τὴν σφαῖραν, εἰς τὸν ἀριθμὸν τῆς δοθείσης ὥρας· ἔπειτα στρέψον τὴν σφαῖραν, ἕως οὗ ἔλθῃ ὁ δεῦτερος τόπος ὑπὸ τὸν κοινὸν μεσημβρινόν· ὁ ὠροδείκτης θέλει δείξει τὴν ζητουμένην ὥραν τοῦ δευτέρου τόπου.

**Πρόβλημα Ε'.** Νὰ εὐρεθῶσιν οἱ τόποι, οἵτινες ἔχουσι μείσημέριον συγχρόνως μὲ δεδομένον τόπον.

Φέρε τὸν δεδομένον τόπον ὑπὸ τὸν κοινὸν μεσημβρινόν, ὅλοι οἱ κείμενοι τότε ὑπὸ τὸ αὐτὸ ἡμισυ τοῦ μεσημβρινοῦ τόποι ἔχουσι συγχρόνως μεσημέριον. Οἱ δὲ ὑπὸ τὸ ἀντίθετον ἡμισυ τοῦ μεσημβρινοῦ κείμενοι τόποι ἔχουσι κατ' αὐτὸν τὸν χρόνον μεσονύκτιον.

**Πρόβλημα ς'.** Δοθείσης ὥρας τόπου τινός, νὰ εὐρεθῇ, ποιοὶ τόποι ἔχουσι μεσημέριον ἢ μεσονύκτιον κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον.

Φέρε τὸν τόπον, τοῦ ὁποῦ ἡ ὥρα εἶναι δεδομένη, ὑπὸ τὸν κοινὸν μεσημβρινόν, καὶ βάλε τὸν ὠροδείκτην εἰς τὴν δεδομένην ὥραν· ἔπειτα στρέψον τὴν σφαῖραν, ἕως οὗ ὁ ὠροδείκτης φθάσῃ εἰς τὴν εἰς τὰ ἄνω τοῦ ὠρικοῦ κύκλου δωδεκάτην ὥραν. Ὅλοι λοιπὸν οἱ ὑπὸ τὸν κοινὸν μεσημβρινὸν κείμενοι τόποι ἔχουσι μεσημέριον. Ἐὰν δὲ στρέψῃς τὴν σφαῖραν, ἕως οὗ ὁ ὠροδείκτης φθάσῃ εἰς τὴν εἰς τὰ κάτω τοῦ ὠρικοῦ κύκλου δωδεκάτην ὥραν, θέλουσιν ἔχει μεσονύκτιον ὅλοι οἱ ὑπὸ τὸν κοινὸν μεσημβρινὸν κείμενοι τόποι.

**Πρόβλημα Ζ'.** Νὰ εὐρεθῶσιν οἱ περιοίκοι, οἱ ἄντοικοι καὶ οἱ ἀντίποδες δεδομένου τόπου.

Τοὺς μὲν περιοίκους τόπου τινός εὐρίσκεις, ἐὰν κατὰ πρῶτον φέρῃς τὸν δεδομένον τόπον ὑπὸ τὸν κοινὸν μεσημβρινόν, καὶ παρατηρήσῃς τὸ πλά-

τος καὶ τὸ μῆκος αὐτοῦ ἔπειτα συνάψης εἰς τὸ μῆκος τοῦ  $180^{\circ}$  (ἢ, ἐὰν τὸ ἄθροισμα ἦναι περισσώτερον τῶν  $360^{\circ}$ , ἀφαιρέσης ἀπ' αὐτοῦ  $360^{\circ}$ ), καὶ τὴν εὐρεθῆσαν μοῖραν φέρης ὑποκάτω τοῦ κοινοῦ μεσημβρινοῦ. Ἡ ζητηθεῖσα μοῖρα τοῦ αὐτοῦ πλάτους θέλει δείξει τοὺς περιοίκους, οἵτινες ἔχουσι πλάτος μὲν τὸ αὐτό, μῆκος δέ, διαφέρον κατὰ  $180^{\circ}$ . Δύνασαι δὲ νὰ εὐρῆς τοὺς περιοίκους τόπου δεδομένου καὶ οὕτω βάλῃ τὴν ὠροδείκτην ἐπὶ τῆς πρὸς τὰ ἄνω δωδεκάτης ὥρας, καὶ, κρατῶν ἐπάνω τοῦ τόπου κονδύλιον, περιστρέψον τὴν σφαιραν, ἕως οὗ ὁ ὠροδείκτης φθάσῃ εἰς τὴν πρὸς τὰ κάτω δωδεκάτην ὥραν· τὸ κονδύλιον θέλει δείξει τοὺς περιοίκους τοῦ δεδομένου τόπου. Τοὺς δὲ ἀντοίκους εὐρίσκεις, ἐὰν φέρῃς τὸν δεδομένον τόπον ὑπὸ τὸν κοινὸν μεσημβρινόν, παρατηρήσης τὸ πλάτος αὐτοῦ, καὶ ἔπειτα, χωρὶς νὰ μετακινήσης τὴν σφαιραν, εὐρῆς τὸν τόπον, ὅστις κεῖται εἰς τὴν αὐτὴν μοῖραν τοῦ ἑτερονύμου πλάτους. Εἰς τὸν τόπον δὲ αὐτὸν εἶναι οἱ ἄντοικοι τοῦ δεδομένου τόπου. Οἱ δὲ περίοικοι τῶν ἀντοίκων εἶναι οἱ ἀντίποδες τοῦ δεδομένου τόπου. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον εὐρίσκομεν τοὺς μὲν περιοίκους τῶν Ἀθηῶν εἰς τὸν βόρειον Γαληνὸν ὠκεανόν, πρὸς τὰ ἀρκτικά τῶν Σανδουχίων νήσων· τοὺς δὲ ἀντοίκους μεσημβρινώτερα τοῦ κόλπου τῆς ἁγίας Αἰκατερίνης, κειμένου κατὰ τὴν νοτιωτάτην ἄκραν τῆς Ἀφρικῆς, πρὸς τὰ ἀνατολικά τῆς πόλεως τοῦ Ἀκρωτηρίου· τοὺς δὲ ἀντίποδας εἰς τὸν νότιον Γαληνὸν ὠκεανόν, πρὸς τὰ ἀνατολικά τῆς νέας Ζηλανδίας.

**Πρόβλημα Η'.** Νὰ εὐρεθῇ ἡ μεταξὺ δύο τόπων ἀπόστασις.

Φέρε τὸν ἓνα ἐξ αὐτῶν ὑπὸ τὸν κοινὸν μεσημβρινόν, ἐφάρμοσον εἰς τὸ ὑπεράνω τοῦ τόπου σημεῖον τοῦ μεσημβρινοῦ τὸ τεταρτοκύκλιον τοῦ ὕψους, καὶ ἀπέθνον αὐτὸ πρὸς τὸν ἄλλον τόπον, τὸ μεταξὺ τῶν δύο τόπων τόξον αὐτοῦ δείκνυει τὴν εἰς μοῖρας ἀπόστασιν αὐτῶν· ἐὰν δὲ πολλαπλασιασῇς τὸν ἀριθμὸν τῶν μοιρῶν μὲ  $15$ , εὐρίσκεις καὶ εἰς γεωγραφικὰ μίλια τὴν μεταξὺ αὐτῶν ἀπόστασιν. Οὕσης δὲ τῆς μεταξὺ τῶν δύο τόπων ἀποστάσεως μεγαλειτέρας τῶν  $90^{\circ}$ , εὐρὲ τοὺς ἀντίποδας τοῦ ἐνὸς τόπου, μέτρησον τὴν ἀπὸ τοῦ ἑτέρου ἀπόστασιν αὐτῶν, ἀφαιρέσον πὰς εὐρεθείσας μοῖρας ἐξ  $180$ , καὶ ἡ διαφορὰ θέλει δόσει τὴν ζητηθεῖσαν ἀπόστασιν.

Ἄλλὰ μὴ ὑπάρχοντος εἰς τὴν σφαιραν τοῦ τεταρτοκυκλίου τοῦ ὕψους, περιλαβε διὰ τοῦ διαθήτου τὴν μεταξὺ τῶν δύο τόπων ἀπόστασιν, καὶ

(ΓΕΩΓΡ. ΧΟΡΤ.)

ζήτησον ἐπὶ τοῦ ἰσημερινοῦ, ἢ τοῦ πρώτου μεσημβρινοῦ, πόσαι μοῖραι περιλαμβάνονται διὰ τῆς αὐτῆς τοῦ διαβήτου ἐκτάσεως. Δι' εὐρεθεῖσαι μοῖραι δεικνύουσι τὴν ζητηθεῖσαν ἀπόστασιν.

§. 54. Προβλήματα, ἐπὶ τῶν ὁποίων λαμβάνεται  
ὕπ' ὄψιν ἡ θέσις τοῦ οὐρανοῦ ἢ ἡ στάσις  
τοῦ Ἡλίου.

Εἰς λύσιν τῶν προβλημάτων, ἐπὶ τῶν ὁποίων λαμβάνεται ὕπ' ὄψιν ἡ πρὸς τὸν ὀρίζοντα τόπου τινὸς θέσις τῆς γῆνιου σφαίρας, ἢ ἡ στάσις τοῦ Ἡλίου ἢ ἄλλου τινὸς οὐρανοῦ σώματος, δὲν εἶναι ἀδιάφορον, πῶς πρέπει νὰ στηθῇ ἡ σφαῖρα, ἀλλὰ πρέπει νὰ προσδιορισθῇ τὸ στήσιμον αὐτῆς ἐξ αὐτῆς τῆς φύσεως τοῦ προβλήματος.

**Πρόβλημα Α΄.** Νὰ στηθῇ ἡ σφαῖρα συμφώνως πρὸς τὸ πολικὸν ὕψωμα τόπου τινός.

Ἐὰν τὸ πολικὸν ὕψωμα ᾖ βόρειον, στήσων τὴν σφαῖραν οὕτως, ὥστε ὁ ἀρκτικὸς πόλος νὰ ἀπευθύνεται πρὸς τὸ μέρος τοῦ κοινοῦ ὀρίζοντος, εἰς τὸ ὁποῖον εἶναι σημειωμένον τὸ ἄρκτος, καὶ νὰ ᾖ ὕψωμένος ὑπεράνω αὐτοῦ τόσον, ὅσον εἶναι τὸ πολικὸν ὕψωμα τοῦ τόπου.

Οὕτω δὲ στηθεῖσθαι τῆς σφαίρας, τὸ ἐπίπεδον τοῦ κοινοῦ ὀρίζοντος τέμνει τὴν σφαῖραν παρομοίως, ὡς τέμνει τὴν γῆνιον σφαῖραν τὸ ἐπίπεδον τοῦ νοητοῦ ὀρίζοντος τοῦ τόπου.

Φερθεὶς δὲ ἔπειτα ὁ τόπος ὑπὸ τὸν κοινὸν μεσημβρινόν, ἵσταται εἰς τὸ κατακόρυφον σημεῖον τοῦ ὀρίζοντος, ἢ εἰς τὸ ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα ὕψιστον σημεῖον τοῦ ἡμισφαιρίου.

**Πρόβλημα Β΄.** Νὰ εὐρεθῶσιν οἱ τόποι, οἱ πρὸς τι ὠρισμένον μέρος τοῦ ὀρίζοντος τόπου δεδομένου κείμενοι· ἢ τ'ἀνάπαλιν.

Νὰ εὐρεθῇ τόπου δεδομένου τὸ μέρος τοῦ ὀρίζοντος, πρὸς τὸ ὁποῖον κεῖται τόπος ἄλλος.

Διὰ μὲν τὸ πρῶτον στήσων τὴν σφαῖραν συμφώνως πρὸς τὸ πολικὸν ὕψωμα τοῦ δεδομένου τόπου, καὶ φέρε τὸν τόπον ὑπὸ τὸν κοινὸν μεσημβρινόν. Ἐφαρμόσας δὲ ἔπειτα τὸ τεταρτοκύκλιον τοῦ ὕψους εἰς τὸ ὑπεράνω τοῦ τόπου σημεῖον τοῦ μεσημβρινοῦ, ἀπεύθυνον αὐτὸ πρὸς τὸ ὠρισμένον



μέρος τοῦ ὀρίζοντος τοῦ τόπου τούτου, καὶ οὕτω θέλεις εὔρει κατὰ σειρὰν ὅλους τοὺς κατ' ἐκεῖνο τὸ μέρος τοῦ ὀρίζοντος κειμένους τόπους· ἐνταῦθα δὲ εὐρίσκεις ποίας χώρας ἢ θαλάσσης διέρχονται οἱ ἐκ τούτου ἢ ἄλλου ὁποιοῦδήποτε μέρους τοῦ ὀρίζοντος πνέοντες ἄνεμοι.

Διὰ δὲ τὸ δεύτερον πρᾶξον, ὡς καὶ εἰς τὸ πρῶτον, ἀπευθύνον ὅμως τὸ τεταρτοκύκλιον ὑπεράνω τοῦ ἄλλου τόπου πρὸς τὸν ὀρίζοντα, καὶ ἰδὲ τὸ μέρος τοῦ ὀρίζοντος, πρὸς τὸ ὅποιον ἀπευθύνεται.

Ἐὰν ὅμως ὁ τόπος οὗτος κῆται εἰς τὸ κάτω ἡμισφαίριον, ἀνάστρεφον τὴν σφαῖραν, δὸς εἰς τοὺς ἀντίποδας τοῦ τόπου τὸ ἀνήκον πολικὸν ὕψωμα, καὶ πρᾶξον, ὡς καὶ πρότερον.

**Πρόβλημα Γ'.** Νὰ εὔρεθῇ τὸ μῆκος τῆς ἡμέρας καὶ τῆς νυκτὸς ἡμέρας δεδομένης εἰς τόπον δεδομένον.

Στήσον τὴν σφαῖραν συμφώνως πρὸς τὸ πολικὸν ὕψωμα τοῦ τόπου, εὐρὲ ἔπειτα ἐπὶ τοῦ παριστάνοντος τὸν νοητὸν ὀρίζοντα τροχοῦ τῆς σφαίρας (§. 56.) τὴν μοῖραν τοῦ ζωδίου τῆς ἐκλειπτικῆς, εἰς τὴν ὅποian ἴσταιται κατὰ τὴν δεδομένην ἡμέραν ὁ ἥλιος· ζήτησον ἔπειτα τὴν μοῖραν ταύτην καὶ εἰς τὴν ἐπὶ τῆς σφαίρας γεγραμμένην ἐκλειπτικὴν, καὶ φέρε αὐτὴν ὑπὸ τὸν κοινὸν μεσημβρινόν· βάλε μετὰ ταῦτα τὸν ὠροδείκτην εἰς τὴν εἰς τὰ ἄνω δωδεκάτην ὥραν, καὶ στρέφον τὴν σφαῖραν, ἕως οὗ ἔλθῃ ἡ μοῖρα αὕτη πρῶτον εἰς τὸν ἀνατολικόν, καὶ ἔπειτα εἰς τὸν δυτικὸν ὀρίζοντα· ὁ ὠροδείκτης θέλει δείξει τὸν χρόνον τῆς ἀνατολῆς καὶ δύσεως τοῦ ἡλίου, ἐκ τοῦ ὁποίου ἐξάγεται τὸ μῆκος τῆς ἡμέρας καὶ τῆς νυκτὸς.

**Πρόβλημα Δ'.** Νὰ εὔρεθῇ ἡ μεγίστη καὶ ἐλαχίστη ἡμέρα καὶ νύξ δεδομένου τόπου.

Στήσον, ὡς ἔπραξες ἀνωτέρω, τὴν σφαῖραν συμφώνως πρὸς τὸ πολικὸν ὕψωμα τοῦ τόπου. Ἐπειδὴ δὲ ἡ μεγίστη ἡμέρα εἶναι ἡ κατὰ τὴν 9 Ἰουνίου, καθ' ἣν ὁ ἥλιος εἶναι εἰς τὴν 1<sup>ο</sup> τοῦ Καρκίνου, εὐρὲ τὴν μοῖραν ταύτην εἰς τὴν ἐκλειπτικὴν, καὶ πρᾶξον, ὡς ἔπραξες καὶ εἰς τὸ ἀνωτέρω πρόβλημα. Ὅσον δὲ εὔρεθῇ τὸ μῆκος τῆς μεγίστης ἡμέρας καὶ τῆς ἐλαχίστης νυκτὸς, τόσον εἶναι καὶ τὸ μῆκος τῆς μεγίστης νυκτὸς καὶ τῆς ἐλαχίστης ἡμέρας.

**Πρόβλημα Ε'.** Νὰ εὔρεθῇ τὸ κατὰ τὸ μεσημέριον ὠρισμέ-

νης τινός ημέρας ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα τόπου τινός ὕψωμα τοῦ Ἡλίου.

Πράξον, ὡς και εἰς τὸ ἀνωτέρω πρόβλημα, και, ἀφ' οὗ φέρεις τὴν μοῖραν τῆς ἐκλειπτικῆς, εἰς τὴν ὁποίαν εἶναι κατὰ τὴν δεδομένην ἡμέραν ὁ Ἥλιος, ὑπὸ τὸν κοινὸν μεσημβρινόν, παρατήρησον πόσων μοιρῶν εἶναι τὸ μεταξὺ τοῦ ὀρίζοντος και τῆς μοίρας ταύτης τόξον αὐτοῦ· διότι τοῦτο δίδει τὸ ζητούμενον ὕψωμα.

Τὸ δὲ μεταξὺ τῆς ἐκλειπτικῆς και τοῦ ἰσημερινοῦ τόξον δίδει τὴν κατ' ἐκείνην τὴν ἡμέραν ἔκκλισιν τοῦ Ἡλίου.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.

ΠΕΡΙ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟΥ.

### §. 56. Διαίσεις τοῦ χρόνου.

Εἰς καταμέτρησιν τοῦ χρόνου ἐλήφθησαν ὡς μονάδες μέρη τινὰ τοῦ χρόνου, τῶν ὁποίων ἡ διάρκεια εἶναι ἀκριβῶς προσδιωρισμένη. Ταῦτα δὲ εἶναι 1) αἱ ἡμέραι μετὰ τῶν ὠρῶν· 2) αἱ ἐβδομάδες· 3) οἱ μῆνες· 4) τὰ ἔτη.

Ἡμέρα ὠνομάσθη τὸ χρονικὸν διάστημα, κατὰ τὸ ὅποιον ὁ ἥλιος τελειώνει κατὰ τὸ φαινόμενον μίαν περὶ τὴν Γῆν περιστροφὴν (§ 35). Ἀρχίζομεν δὲ αὐτὴν κατὰ τὸ μεσονύκτιον, ἀριθμοῦντες ἀπὸ τοῦ μεσονυκτίου μέχρι τοῦ μεσημερίου 12 ὥρ. καὶ ἀπὸ τοῦ μεσημερίου πάλιν μέχρι τοῦ μεσονυκτίου ἄλλας 12 ὥρας. Ἄλλ' οἱ ἀστρονόμοι ἀρχίζουσι τὴν ἡμέραν κατὰ τὸ μεσημέριον, ἀριθμοῦντες 24 ὥρας κατὰ συνέχειαν ἀπὸ μεσημερίου μέχρι τοῦ ἀμέσως ἐπομένου μεσημερίου, καὶ λέγοντες π. χ. τὴν 4 Φεβρουαρ. 20 ὥρ. ἀντὶ νὰ εἴπωσι τὴν 5 Φεβρουαρ. 8 ὥρ. πρὸ μεσημβρ. εἶναι δὲ καὶ ἔθνη, ἀρχίζοντά τὴν ἡμέραν κατὰ τὴν ἀνατολήν, ἢ κατὰ τὴν δύσιν τοῦ Ἡλίου.

Ἐβδομάς εἶναι τὸ ἐξ 7 ἡμερῶν συνιστάμενον χρονικὸν διάστημα. Ἐδιωρίσθη δὲ ἡ ἐβδομάς παρὰ τοῦ θεοῦ εἰς τοὺς Ἰουδαίους, οἵτινες τὴν ἐβδόμην ἡμέραν, ὀνομασθεῖσαν σάββατον, ἤγουν ἡμέραν καταπαύσεως, κατέπαυον ἀπὸ παντὸς ἔργου εἰς ἀνάμνησιν τῆς δημιουργίας τοῦ κόσμου, καθ' ἣν ὁ θεὸς ἔπαυεν ἀπὸ τῶν ἔργων αὐτοῦ τὴν ἡμέραν τὴν ἐβδόμην. Συμφωνεῖ δὲ ἡ ἐβδομάς μὲ τὴν κατὰ πᾶσαν περίπου 7 ἡμέραν γινομένην κυρίαν φάσιν τῆς Σελήνης.

Μῆν ὠνομάσθη τὸ χρονικὸν διάστημα, κατὰ τὸ ὅποιον παρέρχονται ἐντελῶς ἅπασαι αἱ φάσεις τῆς Σελήνης μέχρι τῆς ἀνανεώσεώς των. Διαρκεῖ δὲ περίπου  $29 \frac{1}{2}$  ἡμέρ. Ἄλλὰ περὶ τοῦ σεληνιακοῦ μηνός, τοῦ τε συνοδικοῦ καὶ τοῦ περιοδικοῦ, εἴπαμεν ἀλλαχοῦ (§ 16). Ὁ δὲ πολιτικὸς ἡλιακὸς μῆν περιέχει 30 ἢ 31 ἡμέρας, μόνου τοῦ Φεβρουαρίου μηνός 28 ἢ 29 ἡμέρας περιέχοντος. Ἄλλ' ὁ ἀστρονομικὸς μῆν περιέχει τὸν χρό-

νον, ἐντὸς τοῦ ὁποίου διατρέχει ὁ ἥλιος ἐν ζώδιον τῆς ἐκλειπτικῆς, ὡς ἴδαμεν (§. 32).

Ἔτος ὠνομάσθη τὸ χρονικὸν διάστημα, ἐντὸς τοῦ ὁποίου ὁ ἥλιος τελειώνει τὴν περὶ τὴν Γῆν ἐτησίαν περιστροφὴν του. Διακρίνουσι δὲ οἱ ἀστρονόμοι, ὡς ἴδαμεν (§ 32), δύο ἔτη, ἔτος ἀστρικὸν ἢ περιουδικόν, καὶ ἔτος τροπικόν. Τὸ τροπικόν ἔτος, συνιστάμενον ἐκ 365 ἡμερ. 5 ὥρ. 48 πρῶτ. λεπτ. καὶ 48 δευτ. ὀνομάζεται καὶ πολιτικόν· διότι τοῦτο κοινῶς μεταχειρίζομεθα. Διάφορον δὲ τὸ ἡλιακὸν ἔτος εἶναι τὸ σεληνιακόν ἔτος, τὸ ὁποῖον περιέχει 354 ἡμέρας 8 ὥρας 48 πρῶτα λεπτ. καὶ 36 δεύτ. καὶ διαιρεῖται εἰς 12 συνοδικούς μῆνας.

### §. 66. Ἰουλιακὸν ἡμερολόγιον.

Τὸ ἔτος τῶν Ῥωμαίων πρὸ τοῦ Ἰουλίου Καίσαρος ἦτο πολλὰ συγκεχυμένον· διότι οἱ ἱερεῖς, εἰς τοὺς ὁποίους ἦτο ἐμπειπιστευμένη ἡ φροντίς τοῦ διατάττειν τὰ τοῦ ἡμερολογίου ἐκάστου ἔτους, παρενέβαλλον ἐξ ἀγνοίας, πολλάκις δὲ καὶ ἐπίτηδες, πλειοτέρας ἢ ὀλιγοτέρας ἡμέρας εἰς τὸ ἔτος, καὶ διέφθειρον τὸ ἡμερολόγιον. Ἄλλ' Ἰούλιος ὁ Καῖσαρ, ὅταν ἐχρημάτισε μέγας ἀρχιερεὺς (Pontifex maximus), μεταχειρισθεὶς τὸν τῆς Ἀλεξανδρείας ἀστρονόμον Σωσιγένην, κατέπαυσε τὴν σύγχυσιν ταύτην.

Ἐπέθεσε δὲ ὁ μεταρρυθμιστὴς τοῦ ἡμερολογίου τούτου, ὅτι τὸ ἡλιακὸν ἔτος συνίσταται ἐκ 365 ἡμερ. καὶ 6 ὥρῶν. Ἐπειδὴ δὲ αἱ 6 ὥρ. συμπληροῦσιν εἰς 4 ἔτη μίαν ἡμέραν, ἐδιώρισε νὰ ἔχωσιν εἰς τὸ ἐξῆς τρία κατὰ συνέχειαν ἔτη ἀνὰ 365 ἡμέρας ἕκαστον, τὸ δὲ τέταρτον, ἢ πᾶν ἔτος, διαιρετὸν διὰ 4 ἄνευ καταλοίπου, νὰ ᾖναι ἐμβόλιμον, ἔχον 366 ἡμέρ. Ἡ ἐμβαλλομένη δὲ ἡμέρα νὰ προστίθεται ἀμέσως μετὰ τὴν 23 Φεβρουαρ. ὅστις διὰ τὴν προσθήκην ταύτην ἔχει κατὰ πᾶν ἐμβόλιμον ἔτος 29 ἡμέρας ἀντὶ 28.

Ἡ μεταρρυθμισίς αὕτη εἰσῆχθη κατὰ τὸ 49 π. Χ. καὶ ὠνομάσθη τὸ μὲν ἔτος Ἰουλιακόν, τὸ δὲ ἐπ' αὐτοῦ θεμελιωμένον ἡμερολόγιον Ἰουλιακὸν ἡμερολόγιον, τὸ ὁποῖον ἀκολουθοῦσι μέχρι τῆς σήμερον μόνοι σχεδὸν οἱ τῆς ὀρθοδόξου ἀνατολικῆς ἐκκλησίας χριστιανοί.

## §. 67. Γρηγοριακὸν ἡμερολόγιον.

Τὸ ἐκ 365 ἡμέρ. καὶ 6 ὥρ. συνιστάμενον Ἰουλιακὸν ἔτος, ἐπειδὴ εἶναι μεγαλειότερον τοῦ ἀληθοῦς κατὰ 11 πρῶτα λεπτ. καὶ 12 δευτέρα, φέρει μετὰ παρέλευσιν 129 ἔτων μίαν ὀλόκληρον ἡμέραν, καὶ ἐπομένως θέλει μείνει ὀπίσθεν τοῦ ἀληθοῦς ἔτους κατὰ μίαν ἡμέραν, ἢ θέλει ἀρχίζει κατὰ μίαν ἡμέραν βραδύτερον. Τὸ σφάλμα δὲ τοῦτο ἔφερον ἀπὸ τὸν καιρὸν τῆς ἐν Νικαίᾳ οἰκουμενικῆς συνόδου, καθ' ὃν ἡ ἑαρινὴ ἰσημερία ἐπιπτε κατὰ τὴν 21 Μαρτίου, μέχρι τῆς 15' ἑκατονταετηρίδος, 10 ὀλοκλήρους ἡμέρας, ἢ παρενεβλήθησαν κατ' αὐτὸ τὸ διάστημα εἰς τὸ Ἰουλιακὸν ἡμερολόγιον 10 ἡμέραι περισσότερον, καὶ ἡ ἑαρινὴ ἰσημερία ἐπιπτε κατὰ τὴν 11 Μαρτίου.

Ὅθεν ὁ Πάπας Γρηγόριος γ' ἐπεχείρησε κατὰ τὸ 1582 ἔτος νέαν διόρθωσιν τοῦ ἡμερολογίου, σκοπὸν ἔχουσαν α) ἡ ἑαρινὴ ἰσημερία, καθ' ἣν προσδιορίζεται ἡ ἑορτὴ τοῦ πάσχα, καὶ αἱ λοιπαὶ κινηταὶ ἑορταὶ τῶν χριστιανῶν, καὶ ἦτις ἐπιπτεν εἰς τὸν καιρὸν τοῦ κατὰ τὴν 11 Μαρτίου, νὰ ἐπαναχθῆ κατὰ τὴν 21 Μαρτίου, καθ' ἣν ἐπιπτεν εἰς τὸν καιρὸν τῆς ἐν Νικαίᾳ οἰκουμενικῆς συνόδου (325 μ. Χ.), τῆς ὀρισάσης τὸν χρόνον τῆς ἑορτῆς τοῦ πάσχα, καθ' ἣν ὀρίζονται καὶ ἅπασαι αἱ ἄλλαι κινηταὶ ἑορταί· β) ἡ αὐτὴ ἰσημερία νὰ πίπτῃ καὶ εἰς τὸ μέλλον κατὰ τὴν 21 Μαρτίου.

Διὰ νὰ ἐπιτυχηθῆ ὁ πρῶτος σκοπὸς ἀπέκοψεν ἀπὸ τὸν Ὀκτώβριον τοῦ 1582 ἔτους 10 ἡμέρας, διατάξας νὰ ἀκολουθήσῃ μετὰ τὴν 4 Ὀκτωβρίου ἢ 15 τοῦ αὐτοῦ μηνός, ὅστις ἔλαβε μόνον 20 ἡμέρας, καὶ ἐντεῦθεν ἡ ἑαρινὴ ἰσημερία ἐπανήλθε κατὰ τὸ 1583 ἔτος εἰς τὴν 21 Μαρτίου. Διὰ νὰ ἐπιτυχηθῆ δὲ καὶ ὁ δεύτερος σκοπός, ὠρίσθη, ἐκ τῶν 4 τελευταίων ἐτῶν 4 κατὰ συνέχειαν ἑκατονταετηρίδων, ἅτινα εἶναι ὅλα ἐμβόλιμα, νὰ μὴν ἦναι εἰς τὸ ἐξῆς τὰ 3 ἐμβόλιμα, τουτέστιν εἰς 4 ἑκατονταετηρίδας νὰ ἀφαιρῶνται 3 ἡμέραι· τὸ 1600 ἔτος λοιπὸν ἦτο ἐμβόλιμον, ἀλλὰ τὰ ἔτη 1700, 1800, καὶ 1900 δὲν εἶναι ἐμβόλιμα, ἐνῶ ἔπρεπε νὰ ἦναι, τὸ δὲ 2000 εἶναι πάλιν ἐμβόλιμον. Ὅθεν κατὰ τὰ εἰρημμένα ἢ μεταξὺ τοῦ Ἰουλιακοῦ καὶ τοῦ Γρηγοριακοῦ ἡμερολογίου διαφορὰ ἦτο ἀπὸ μὲν τοῦ 1582 μέχρι τοῦ 1700 ἔτους 10 ἡμέραι, ἀπὸ δὲ τοῦ 1700 μέχρι τοῦ

1800 ἔτους 11 ἡμέραι, ἀπὸ δὲ τοῦ 1800 μέχρι τοῦ 1900 ἔτους 12 ἡμέραι. Ἐπειδὴ δὲ ἀποκόπτονται εἰς 400 ἔτη τρεῖς ἡμέραι, ἐνῶ ἔπρεπε νὰ ἀποκόπτονται 3 ἡμέραι εἰς 387 ἔτη, θέλει διαφέρει μετὰ παρέλευσιν 4000 ἐτῶν τὸ γρηγοριακὸν τοῦ ἀληθοῦς τροπικοῦ ἔτους κατὰ μίαν ὁλόκληρον ἡμέραν.

Τὸ διορθωμένον τοῦτο ἡμερολόγιον ἀκολουθοῦσιν ἅπαντες οἱ χριστιανοὶ τῆς εὐτικῆς καὶ λουθηροκαθολικῆς ἐκκλησίας.

Ἐκτὸς τοῦ ἡλιακοῦ ἔτους μετεχειρίσθησαν καὶ μεταχειρίζονται μέχρι τῆς σήμερον ἢ τὸ ἀπλοῦν σεληνιακὸν ἔτος, ἢ τὸ ἐκ σεληνιακοῦ καὶ ἡλιακοῦ σύνθετον. Καὶ τὸ μὲν ἀπλοῦν σεληνιακὸν ἔτος, τὸ ὅποιον μεταχειρίζονται τώρα οἱ Τούρκοι καὶ οἱ Ἀραβες, δὲν ἔχει τι κοινὸν μὲ τὸ ἡλιακὸν ἔτος, συνίσταται ἀπὸ δώδεκα συνοδικῶν μηνῶν, καὶ ἔχει 354 ἡμέρ. τότε δὲ μόνον 365 ἡμέρας, ὅταν ἀπὸ τὰς 8 ὥρας, 48 πρῶτα λεπτ. καὶ 36 δευτ. (S. 65), τὰ ὅποια ἀφίνονται καθ' ἑκαστον ἔτος, συμπληρωθῇ μία ἡμέρα. Ἐκ 30 λοιπῶν ἐτῶν τὰ μὲν 19 ἔχουσι 354 ἡμέρας ἕκαστον, τὰ δὲ ἔνδεκα 355. Ἐπειδὴ δὲ εἶναι 10 ἕως 11 ἡμέρας μικρότερον τοῦ ἡλιακοῦ ἔτους, ἀρχίζει διὰ τοῦτο ὡς πρὸς τὰς ὥρας τοῦ ἔτους 10 ἕως 11 ἡμέρας ταχύτερον, ὥστε ἢ τὸ νέον ἔτος ἢ αἱ ἑορταὶ διατρέχουσι κατ' ὀλίγον ὕλας τὰς ὥρας τοῦ ἔτους.

Τὸ δὲ ἐκ σεληνιακοῦ καὶ ἡλιακοῦ σύνθετον ἔτος μετεχειρίσθησαν ἐκεῖνα τὰ ἔθνη, τὰ ὅποια ἐνόμιζον χρέος θρησκευτικὸν νὰ τελῶσι τὰς ἑορτάς των ὄχι μόνον εἰς τὰς αὐτὰς πάντοτε φάσεις τῆς Σελήνης, ἀλλὰ καὶ εἰς τὴν αὐτὴν ὥραν τοῦ ἔτους. Τοιοῦτον ἔτος ἦτο τὸ Ἀττικόν, καὶ τοιοῦτον εἶναι ἀκόμη μέχρι τῆς σήμερον τὸ Ἰουδαϊκόν. Τὸ Ἀττικὸν ἔτος ἤρχιζεν ἀπὸ τοῦ χειμεριοῦ ἡλιοστασίου, καὶ ἦτο διηρημένον εἰς 12 μηνῶν ἐξ 29 καὶ 30 ἡμερῶν ἐναλλάξ. Συνεπληροῦτο λοιπὸν ἀπὸ 354 ἡμέρας. Ἐπειδὴ δὲ ἔμεινε ὀπίσω ἀπὸ τὸν δρόμον τοῦ Ἥλιου ἡμέρας 11· διὰ δὲ νὰ σηκώσωσιν ἀπὸ τὸ μέσον ταύτην τὴν διαφορὰν, κατ' ἀρχὰς μὲν παρενόηθησαν εἰς πᾶν δευτέρον ἔτος δέκατον τρίτον μῆνα, περιέχοντα 22 ἡμέρας. Ἄλλ' ἐπειδὴ ἐπαρτήθησαν, ὅτι ἡ διαφορὰ δὲν εἶναι 11 ἡμέραι, ἀλλὰ καὶ ἐν περίπτῳ τεταρτημόριον· ἠναγκάσθησαν νὰ προσθέσωσιν εἰκοστὴν τρίτην ἡμέραν εἰς τὸν δέκατον τρίτον μῆνα παντὸς τετάρτου ἔτους. Ἐφεξῆς δὲ ἐδιέσθησαν νὰ κάμωσι καὶ ἄλλας μεταβολάς. Ἡ ἐπισημοτέρα ὅμως μεταβολὴ εἰς τὸ Ἀττικὸν ἡμερολόγιον ἔγινεν ἀπὸ τὸν Μέτωνα. Οὗτος, ζῶν κατὰ τὸ 433 π. Χ., εἰσήγαγε τὴν ἐννεακαιδέκατηρὶδα, τοῦτέστι κύκλον ἐκ 19 ἐνιαυτῶν, ὅστις ἀπὸ τὸ ὄνομα αὐτοῦ ὀνομάζεται Μετώνας κύκλος. Ἐκ τῶν 19 δὲ ἐνιαυτῶν οἱ μὲν 12 περιεῖχον ἓν ἐναεμβόλιμον μῆνα ἐκ 30 ἡμερῶν. Ἐπρόσθετον δὲ κατὰ καιρὸν καὶ μίαν ἐπακτὴν ἡμέραν εἰς ἓνα μῆνα· ὥστε ὁ κύκλος οὗτος περιεῖχεν 6939 ἡμ. 16 ὥρ. 31 πρῶτ. λεπτ. καὶ 45 δευτ. Ἡ περίοδος ὅμως αὕτη ὑπῆρχε βραχυτέρα τῶν 19 ἡλιακῶν ἐνιαυτῶν κατὰ 2 ὥρ. 4 πρῶτα λεπτ. καὶ 33 δευτ. ὥστε μετὰ 219 ἔτη τὰ ἡλιοστάσια καὶ αἱ ἰσημερίαι γίνοντο ταχύτερα μίαν ἡμέραν. Καὶ οἱ Ἰουδαῖοι, δὲ, διὰ νὰ τελῶσι τὰς ἑορτάς των εἰς τὸν αὐτὸν πάντοτε καιρὸν τοῦ ἔτους, μετεχειρίσθησαν τὴν αὐτὴν, τὴν ὅποιαν μετεχειρίζοντο καὶ οἱ Ἀθηναῖοι, μέθοδον, προσθέτοντες

καὶ δέκατον τρίτον μῆνα εἰς τὸ ἐκ 354 ἡμερῶν συνιστάμενον, καὶ εἰς 12 μῆνας διηρημένον αἰθνησιακὸν ἔτος των. Τὸ ἐμβόλιμον δὲ τοῦτο ἔτος περιεῖχε 384 ἡμέρας. Ἄρχη χίζει δὲ τὸ ἔτος των πάντοτε ἐν νομηνίᾳ 5  $\frac{1}{2}$  μῆνας μετὰ τὴν ἑορτὴν τοῦ πάσχα, συνήθως κατὰ τὸν Σεπτέμβριον μῆνα.

§. 68. Ἑλίου κύκλος.

Ἐὰν τὸ πολιτικὸν ἔτος εἶχε πάντοτε 365 ἡμέρας, ἢ 52 ἐβδομάδας καὶ μίαν ἡμέραν, ἢ ἀρχῆ τοῦ ἔτους καὶ ἐκάστη ἡμέρα τοῦ μηνὸς ἤθελον προχωρήσει τὸ ἐπόμενον ἔτος κατὰ μίαν ἡμέραν τῆς ἐβδομάδος, μετὰ 7 δὲ ἔτη αἱ 7 ἡμέραι τῆς ἐβδομάδος ἤθελον πέσει πάλιν εἰς τὰς αὐτὰς ἡμέρας τοῦ μηνός. Ἐπειδὴ δὲ πᾶν τέταρτον ἔτος ἔχει μίαν ἡμέραν περισσώτερον, ἀναγκαιῶς πρέπει αἱ ἡμέραι τῶν μηνῶν τοῦ μετὰ τὸ ἐμβόλιμον τοῦτο ἔτος ἀκολουθοῦντος κοινοῦ ἔτους νὰ προχωρήσωσι κατὰ δύο ἡμέρας τῆς ἐβδομάδος. Διὰ ταύτην δὲ τὴν ἐκ τοῦ ἐμβολίου ἔτους κατὰ πᾶν τέταρτον ἔτος γινομένην διακοπήν, ἀπαιτοῦνται  $4 \times 7 = 28$  ἔτη, διὰ νὰ ἐπιστρέψωσιν ὅλα εἰς τὴν προτέραν αὐτῶν τάξιν. Ἡ ἐξ 28 ἔτων αὕτη περιόδος, μετὰ τὴν ὅποίαν αἱ ἡμέραι τῆς ἐβδομάδος πίπτουσι πάλιν εἰς τὰς αὐτὰς ἡμέρας τοῦ μηνός, καὶ κατὰ τὴν αὐτὴν τάξιν, ὀνομάζεται κύκλος Ἑλίου.

Ἐπειδὴ ἡ ἀρχὴ ἐνὸς κύκλου τοῦ Ἑλίου πίπτει 9 ἔτη πρὸ Χριστοῦ, ἔὰν συνάψωμεν τὰ 9 ταῦτα ἔτη μὲ δεδομένον ἀριθμὸν ἐτῶν, καὶ διαιρέσωμεν τὸ ἄθροισμα διὰ 28, τὸ μὲν πηλίκον δεικνύει, πόσοι κύκλοι παρεῆλθον ἀπὸ 9 ἔτη π. Χ. τὸ δὲ κατάλοιπον δεικνύει ποῖον ἔτος τοῦ κύκλου τοῦ Ἑλίου, ἢ, ὡς συνειθίζουσι νὰ ἐκφράζωνται συντόμως οἱ χρονολόγοι, ποῖος κύκλος τοῦ Ἑλίου εἶναι ὁ δεδομένος ἀριθμὸς τῶν ἐτῶν ἔὰν δὲ δὲν μείνη κατάλοιπον, ὁ δεδομένος ἀριθμὸς τῶν ἐτῶν εἶναι τὸ τελευταῖον ἔτος τοῦ κύκλου τοῦ Ἑλίου. Τὸ 1830 ἔτος π. χ. ἦτο τὸ 19 ἔτος τοῦ 65 κύκλου τοῦ Ἑλίου, ἢ ὁ 19 κύκλος τοῦ Ἑλίου διότι  $\frac{1830+9}{28} = 65$ , κατὰλοιπον 19.

§. 69. Κυριακὸν γράμμα.

Εἰς τὰ τῶν Εὐρωπαϊῶν ἡμερολόγια αἱ 7 ἡμέραι τῆς ἐβδομάδος σημαίνονται μὲ τὰ 7 γράμματα τοῦ ἀλφαβήτου Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Η, σημαίνουμένης πάντοτε τῆς πρώτης Ἰανουαρίου μὲ τὸ Α. Ἐξ αὐτῶν λοιπῶν τῶν

7 γραμμάτων ἐκεῖνο τὸ ὁποῖον πίπτει εἰς τὴν πρώτην κυριακὴν τοῦ ἔτους, καὶ ἔνεκα τούτου καὶ εἰς ὅλας τὰς λοιπὰς κυριακὰς τοῦ αὐτοῦ ἔτους, εἶναι τὸ **κυριακὸν γράμμα**. Κατὰ τὸ 1850 ἔτος ἡ πρώτη τοῦ Ἰανουαρίου κατὰ μὲν τὸ νέον ἡμερολόγιον ἔπεσε τὴν τρίτην τῆς ἐβδομάδος· Α λοιπὸν σημαίνει τὴν τρίτην, Β τὴν τετάρτην, Γ τὴν πέμπτην, Δ τὴν παρασκευὴν, Ε τὸ σάββατον· Ζ λοιπὸν εἶναι τὸ κυριακὸν γράμμα τοῦ παρόντος ἔτους κατὰ τὸ νέον ἡμερολόγιον. Κατὰ δὲ τὸ παλαιὸν ἡμερολόγιον, τὸ ὁποῖον ἡμεῖς ἀκολουθοῦμεν, ἡ πρώτη τοῦ Ἰανουαρίου τοῦ παρόντος ἔτους ἔπεσε τὴν κυριακὴν· Α λοιπὸν εἶναι τὸ κυριακὸν γράμμα τοῦ 1850 ἔτους.

Ἐπειδὴ πᾶν κοινὸν ἔτος, συνιστάμενον ἐκ 52 ἐβδομάδων καὶ 1 ἡμέρ. τελειώνει εἰς τὴν αὐτὴν ἡμέραν τῆς ἐβδομάδος, ἀπὸ τὴν ὅποιαν ἤρχισε, καὶ ἔνεκα τούτου ἡ ἀρχὴ τοῦ ἀμέσως ἐπομένου ἔτους πίπτει κατὰ τὴν ἀκόλουθον ἡμέραν τῆς ἐβδομάδος (§ 68), ἥτις σημαίνεται μὲ Α· ἔπεται ὅτι θέλει πέσει κατὰ τὴν πρώτην κυριακὴν τοῦ ἔτους τούτου τὸ ἀμέσως προηγούμενον γράμμα. Ἐξ ἐνός λοιπὸν εἰς ἄλλο ἔτος ἀκολουθοῦσι τὰ κυριακὰ γράμματα τὸ ἐν μετὰ τὸ ἄλλο κατὰ τάξιν ὀπισθοποροῦσαν. Ἄλλὰ κατὰ τὰ ἐμβόλιμα ἔτη, τὰ ὁποῖα ἔχουσι 52 ἐβδομάδ. καὶ 2 ἡμέρ. σημαίνεται ἡ 23 Φεβρουαρίου καὶ ἡ μετ' αὐτὴν ἐπομένη ἐμβόλιμος ἡμέρα μὲ τὸ αὐτὸ γράμμα· διὰ νὰ μὴ συγχυθῇ μετὰ τὴν 24 Φεβρουαρ. μέχρι τῆς 31 Δεκεμβρ. ἡ τῶν γραμμάτων ἀκολουθία· διότι τὸ γράμμα τῆς 25 Φεβρουαρ. μεταβαίνει εἰς τὴν 26, τὸ τῆς 26 εἰς τὴν 27, τὸ τῆς 27 εἰς τὴν 28, καὶ τὸ τῆς 28 εἰς τὴν 29 Φεβρουαρ. ὥστε ἀρχομένου τοῦ Μαρτίου, διορθοῦται πάλιν τὸ πρᾶγμα. Διὰ ταῦτα δὲ μεταβάλλεται ἀναγκαίως τὸ κυριακὸν γράμμα· διότι, ἐπειδὴ δύο ἡμέραι τῆς ἐβδομάδος, καθ' ἣν πίπτει ἡ ἐμβόλιμος ἡμέρα, ἔχουσι τὸ αὐτὸ γράμμα, ἀριθμοῦνται ἀπὸ τῆς προηγούμενης κυριακῆς μέχρι τῆς ἐπομένης μόνον 6 γράμματα. Ὅθεν τὸ κυριακὸν γράμμα, ἐὰν εἶναι πρὸ τῆς ἐμβολίμου ἡμέρας π. χ. Δ., θέλει εἶσθαι μετὰ τὴν ἐμβολίμον ἡμέραν Γ. Ἐκαστον λοιπὸν ἐμβόλιμον ἔτος ἔχει δύο κυριακὰ γράμματα, ἐξ ὧν ἀνήκει τὸ μὲν εἰς τὴν σειρὰν τῶν γραμμάτων τοῦ ἀλφαβήτου ἐπόμενον εἰς τὰς πρὸ τῆς ἐμβολίμου ἡμέρας κυριακὰς, τὸ δὲ προηγούμενον εἰς τὰς μετὰ τὴν ἐμβολίμον κυριακὰς.

Ἐπανερχόμενων μετὰ τὸ τέλος τοῦ κύκλου τοῦ ἡλίου τῶν ἡμερῶν



τῆς ἐβδομάδος εἰς τὰς αὐτὰς ἡμέρας τοῦ μηνός, ἐπανέρχονται καὶ τὰ κυριακὰ γράμματα κατὰ τὴν αὐτὴν τάξιν.

Εἰς εὔρεσιν δὲ τοῦ κυριακοῦ γράμματος ἔτους τινος κατὰ τὸ Ἰουλιακὸν ἡμερολόγιον, ἔταξαν εἰς τὴν σειρὰν τῶν ἐτῶν τοῦ κύκλου τοῦ Ἡλίου κατὰ σειρὰν τὰ κυριακὰ γράμματα οὕτως, ὥστε εἰς μὲν τὸ τελευταῖον ἔτος ἔδοσαν τὸ γράμμα Α, τὸ δὲ πρῶτον ἔκαμαν ἐμβόλιμον. Ἐντεῦθεν δὲ ἐξάγεται ἡ ἀκόλουθος σχέσις τῶν κυριακῶν γραμμάτων πρὸς τὰ ἔτη τοῦ κύκλου τοῦ Ἡλίου.

Ἡλίου κύκλοι	Κυριακὰ γράμμ.	Ἡλίου κύκλοι.	Κυριακὰ γράμμ
1.	Η. Ζ	15.	Γ
2.	Ε	16.	Β
3.	Δ	17.	Α. Η
4.	Γ	18.	Ζ
5.	Β. Α	19.	Ε
6.	Η	20.	Δ
7.	Ζ	21.	Γ. Β
8.	Ε	22.	Α
9.	Δ. Γ	23.	Η
10.	Β	24.	Ζ
11.	Α	25.	Ε. Δ
12.	Η	26.	Γ.
13.	Ζ. Ε	27.	Β
14.	Δ	28.	Α

Εἰς εὔρεσιν δὲ τῶν κυριακῶν γραμμάτων κατὰ τὸ Γρηγοριακὸν ἡμερολόγιον μεταχειρίζονται διὰ τὴν ἀπὸ τοῦ 1582 μέχρι τοῦ 2100 ἔτους προερχομένην ἐκ 10, 11, 12, 13 ἡμερῶν διαφορὰν τοὺς ἐφεξῆς συγκριτικούς πίνακας τῶν γραμμάτων ἀμφοτέρων τῶν ἡμερολογίων.

Οὔσης μὲν τῆς διαφορᾶς 10 ἡμερῶν (1582—1700)  
ἀνήκουσι τὰ Α Β Γ Δ Ε Ζ Η τοῦ Ἰουλιακοῦ ἡμερολογ.

εἰς τὰ Δ Ε Ζ Η Α Β Γ τοῦ Γρηγοριακοῦ ἡμερολ.

Οὔσης δὲ τῆς διαφορᾶς 11 ἡμερῶν (1701—1800)

ἀνήκουσι τὰ Α Β Γ Δ Ε Ζ Η τοῦ Ἰουλιακ. ἡμερολ.

εἰς τὰ Ε Ζ Η Α Β Γ Δ τοῦ Γρηγοριακ. ἡμερολ.

Οὔσης δὲ τῆς διαφορᾶς 12 ἡμερῶν (1801—1900)

ἀνήκουσι τὰ Α Β Γ Δ Ε Ζ Η τοῦ Ἰουλιακοῦ ἡμερολ.

εἰς τὰ Ζ Η Α Β Γ Δ Ε τοῦ Γρηγοριακ. ἡμερολ.

Οὔσης δὲ τῆς διαφορᾶς 13 ἡμερῶν (1901=2100)  
ἀνήκουσι τὰ Α Β Γ Δ Ε Ζ Η τοῦ Ἰουλιακ. ἡμερολογ.

εἰς τὰ Η Α Β Γ Δ Ε Ζ τοῦ Γρηγοριακ. ἡμερολογ.

Γνωστοῦ ὄντος τοῦ κυριακοῦ γράμματος ἔτους τινός, δυνάμεθα νὰ εὐρωμεν διὰ τοῦ ἐπομένου πίνακος τὴν ἡμέραν τῆς ἐβδομάδος, εἰς τὴν ὅποιαν πίπτει δεδομένη μῆνος ἡμέρα.

έ. θ'.	ζ'. ι.	δ'.	έ. θ'. ιβ'.	ς'.	γ'.	ή. ια'.
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				
Η	Ζ	Ε	Δ	Γ	Β	Α
Κυριακ.	Δευτέρ.	Τρίτη.	Τετάρτη.	Πέμπτη	Παρασκ.	Σάββατ.

Οἱ μὲν Ἑλληνικοὶ ἀριθμοὶ σημαίνουσι τοὺς 12 μῆνας, ἐξ ὧν ὁ μὲν Μάρτιος σημαίνεται μὲ ἀ', ὁ δὲ Ἀπρίλιος μὲ β', ὁ δὲ Μάιος μὲ γ' κτλ. Οἱ δὲ ἀραβικοὶ ἀριθμοὶ σημαίνουσι τὰς ἡμέρας τοῦ μηνός, ἐν αἷς ἡ 31 Ἰουνίου λαμβάνεται ἀντὶ τῆς 1 Ἰουλίου. Ἐὰν λοιπὸν τὸ δεδομένον κυριακὸν γράμμα ᾖ ἢ Η, ἅπασαι αἱ εἰς τὸν πίνακα ἡμέραι τοῦ μηνός εἶναι κυριακαί. Ἐὰν δὲ ᾖ Ζ, ἅπαντες οἱ εἰς τὸν πίνακα ἀριθμοὶ εἶναι δευτέραι, κτλ.

Ποία ἡμέρα τῆς ἐβδομάδος εἶναι ἡ 24 Ἰανουαρίου τοῦ 1712, ἡμέρα τῶν γενεθλίων Φρειδερίκου τοῦ μεγάλου; Ὁ κύκλος τοῦ Ἡλίου τοῦ 1712 ἔτους εἶναι 13, τοῦ ὁποίου κυριακὰ γράμματα κατὰ τὸ Ἰουλιακὸν ἡμερολόγιον εἶναι Ζ, καὶ Ε, ἐξ ὧν ἐνταῦθα, γινομένου λόγου περὶ ἡμερομηνίας, ἥτις προηγῆται τῆς ἐμβολίου ἡμέρας, ἀνέλκει τὸ πρῶτον, ἀντὶ τοῦ ὁποίου λαμβάνεται κατὰ τὸ νέον ἡμερολόγιον τὸ Γ. Ἐπειδὴ λοιπὸν τὸ κυριακὸν γράμμα εἶναι Γ, ἔπεται ἐκ τοῦ πίνακος, ὅτι ἡ 21 Ἰανουαρίου εἶναι πέμπτη, ὅθεν ἡ 24 εἶναι κυριακή.

### §. 70. Σελήνης κύκλος.

Περίοδος ἐκ 19 Ἰουλιακ. ἐτῶν (ἀκριβέστερον ἐξ 6939 ἡμερῶν), 235 συνοδικούς μῆνας περιεχόντων, μετὰ τὴν ὅποιαν αἱ νομηνίαι πίπτουσιν

εἰς τὰς αὐτὰς ἡμέρας τοῦ ἔτους, ὀνομάζεται κύκλος *Σελήνης*. Ὁ δὲ ἀριθμὸς, ὅστις δεικνύει ποῖον ἔτος τοῦ κύκλου τῆς Σελήνης εἶναι ὠρισμένον τι ἔτος, ὀνομάζεται *χρυσοῦς ἀριθμὸς*. Ὀνομάσθη δὲ οὕτως διότι ἐθεωρήθη ἢ ὑπὸ τοῦ Μένωνος κατὰ τὸ 430 π. Χ. ἐφεύρεσις τοῦ κύκλου τούτου τόσον ἀξιόλογος, ὥστε ὁ ὑπολογισμὸς αὐτοῦ ἐνεχαράσσετο, ὡς λέγεται, μὲ χρυσᾶ γράμματα.

Ἐπειδὴ κατὰ τὸ 1 πρὸ Χριστοῦ ἔτος ὁ χρυσοῦς ἀριθμὸς ἦτον 1, ἔπειτα ὅτι, διὰ νὰ εὐρεθῇ ὁ χρυσοῦς ἀριθμὸς δι' ὠρισμένον ἔτος, πρέπει νὰ προστεθῇ εἰς τὸ ὠρισμένον ἔτος 1, τὸ δὲ ἄθροισμα νὰ διαιρεθῇ διὰ 19. Τῆς διαιρέσεως ταύτης τὸ μὲν πηλίκον δεικνύει εἰς ποῖον κύκλον τῆς Σελήνης (ἀρχομένων τῶν κύκλων ἀπὸ τοῦ 1 ἔτους πρὸ Χριστοῦ) ἀνήκει τὸ ὠρισμένον ἔτος, τὸ δὲ κατάλοιπον δεικνύει τὸν ζητούμενον χρυσοῦν ἀριθμὸν ἔάν δὲ δὲν μείνῃ κατάλοιπον, ὁ ζητούμενος χρυσοῦς ἀριθμὸς εἶναι αὐτὸς ὁ 19. π. χ.  $\frac{1850+1}{19} = 97$ , κατάλοιπ. 8. Παρήλλου λοιπὸν ἀπὸ τοῦ 1 ἔτους πρὸ Χριστοῦ μέχρι τοῦ 1850 κύκλοι Σελήνης 97, καὶ ἤδη ζῶμεν εἰς τὸ 8 ἔτος τοῦ 98 κύκλου, ἢ ὁ χρυσοῦς ἀριθμὸς τοῦ 1850 εἶναι 8. Ὅτι δὲ καὶ εἰς τὰ δύο ἡμερολόγια ὁ χρυσοῦς ἀριθμὸς εἶναι ὁ αὐτός, εἶναι φανερόν.

### §. 71. Ἐπακταί.

Διατὶ αἱ νομηνίαι δὲν πίπτουσιν εἰς ὅλα τὰ ἔτη κατὰ τὰς αὐτὰς ἡμέρας, ἐξάγεται ἐκ τῆς διαφορᾶς τοῦ ἡλιακοῦ ἔτους πρὸς τὸ σεληνιακὸν (§ 16. καὶ § 32.), τὸ ὅποιον εἶναι κατὰ 11 ἡμέρας περίπου μικρότερον. Ὅθεν, τεθέντος, ὅτι ἡ πρώτη νέα Σελήνη Ἰουλιακοῦ τινος ἔτους πίπτει κατὰ τὴν 1 Ἰανουαρίου, ἢ τελευταία νέα Σελήνη τοῦ αὐτοῦ ἔτους θέλει πέσει πρὸ τοῦ τέλους τοῦ ἔτους κατὰ τὴν 20 Δεκεμβρίου. Ἀπὸ τῆς ἀρχῆς λοιπὸν τῆς τελευταίας νέας Σελήνης μέχρι τῆς 1 Ἰανουαρίου τοῦ ἐπομένου ἔτους διήλθον 11 ἡμέραι. Αἱ ἡμέραι αὗται, αἱ κατὰ τὴν 1 Ἰανουαρίου τοῦ δευτέρου τούτου ἔτους τὴν *ἡλικίαν* οὕτως εἰπεῖν τῆς Σελήνης δεικνύουσαι, ὀνομάζονται *ἐπακταί*. Κατὰ τοῦτο δὲ πάλιν τὸ ἔτος ἢ τελευταία Σελήνη θέλει πέσει 11 ἡμέρ. γρηγορώτερα παρὰ κατὰ τὸ πρῶτον ἔτος, ἢ 22 ἡμέρ. πρὸ τῆς 1 Ἰανουαρ. τοῦ ἐπομένου τρίτου ἔτους, τουτίστι κατὰ τὴν 9 Δεκεμβρ. Αἱ ἐπακταί λοιπὸν τοῦ τρίτου τούτου ἔτους

είναι 22. Διὰ δὲ τὸ τέταρτον ἔτος θέλουν εἶσθαι 22 + 11 ἢ 33. Ἄλλ', ἐπειδὴ ὁ συνοδικὸς μῆν ἔχει περίπου  $29\frac{1}{2}$  ἡμέρ. ἀφίνομεν τὰς 30, καὶ δίδομεν μόνον τὰς περισσευούσας 3 ἡμέρας. Αἱ ἑπτακαὶ λοιπὸν δίδουσι τὴν τοῦ ἡλιακοῦ ἔτους πρὸς τὸ σεληνιακὸν διαφορὰν, ἢ τὸν ἀριθμὸν τῶν ἡμερῶν, αἵτινες πρέπει νὰ ἐπαχθῶσιν εἰς τὸ σεληνιακὸν ἔτος, διὰ νὰ γίνῃ τοῦτο ἴσον πρὸς τὸ ἡλιακόν.

Εἰς εὐρεσιν δὲ τῶν εἰς ἕκαστον ἔτος τοῦ κύκλου τῆς Σελήνης ἀνηκουσῶν Ἰουλιακῶν ἑπакτῶν, πολλαπλασιάζομεν τὸν χρυσοῦν ἀριθμὸν μὲ 11, καὶ ἐκ τοῦ γινομένου, ἐὰν ᾖναι μεγαλείτερον τοῦ 30, ἀφίνομεν τοσαύτας 30, ὅσον εἶναι δυνατόν, τὸ κατάλοιπον εἶναι αἱ ζητούμεναι Ἰουλιακαὶ ἑπакταί.

Χρυσοὺς ἀριθμοὺς	Ἰουλιακ. ἑπакт.	Γρηγοριακ. ἑпакт. ἀπὸ 1700—1900
1	11	0
2	22	11
3	3	22
4	14	3
5	25	14
6	6	25
7	17	6
8	28	17
9	9	28
10	20	9
11	1	20
12	12	1
13	23	12
14	4	23
15	15	4
16	26	15
17	7	26
18	18	7
19	29	18

Διὰ τὸ 1850 ἔτος, ὄντος τοῦ χρυσοῦ ἀριθμοῦ 8, αἱ μὲν Ἰουλιακαὶ ἑпакταὶ εἶναι 28, αἱ δὲ γρηγοριακαὶ εἶναι 17.

Ἐπανέρχοντο τοῦ αὐτοῦ χρυσοῦ ἀριθμοῦ, ἐπανέρχονται καὶ αἱ αὐταὶ ἑпакταί, ἐπομένως αἱ αὐταὶ ἡμέραι τοῦ μηνὸς διὰ τὰς νομηνίαις καὶ λοιπὰς φάσεις· ἀλλὰ δὲν ἐπανέρχονται διὰ τὰς φάσεις τῆς Σελήνης καὶ αἱ αὐταὶ ἡμέραι τῆς ἐβδομάδος, ὡς γίνεται ὀφθαλμῶς ἐξ ὅσων εἵπαμεν ἀνωτέρω περὶ τοῦ κύκλου τοῦ Ἡλίου.

§ 72. Ἑορτὴ τοῦ πάσχα καὶ λοιπαὶ  
κινηταὶ ἑορταί.

Κατὰ διάταξιν τινα τῆς ἐν Νικαίᾳ κατὰ τὸ 325 ἔτος συγκροτηθείσης οἰκουμενικῆς συνόδου τὸ πάσχα πρέπει νὰ ἑορτάζεται τὴν πρώτην κυριακὴν μετὰ τὴν πρώτην πανσέληνον τὴν μετὰ τὴν ἑαρινὴν ἰσημερίαν, ἥτις τότε ἔπιπτε κατὰ τὴν 21 Μαρτίου. Ἐὰν δὲ ἡ πανσέληνος αὕτη πίπτῃ κυριακὴν τινα, τὸ πάσχα πρέπει νὰ τίθεται κατὰ τὴν ἀμέσως ἐπομένην κυριακὴν. Τὸ αὐτὸ δὲ πρέπει νὰ γίνεταί, ἐὰν ἡ κυριακὴ τοῦ πάσχα συμπίπτῃ μὲ τὴν πρώτην ἡμέραν τοῦ τῶν Ἰουδαίων πάσχα.

Πίπτει δὲ ἡ ἑορτὴ τοῦ πάσχα κατὰ μὲν τὴν ὀρθόδοξον ἀνατολικὴν ἐκκλησίαν μετὰ τὴν 23 Μαρτίου καὶ 24 Ἀπριλίου, κατὰ δὲ τὴν δυτικὴν ἐκκλησίαν μετὰ τῆς 22 Μαρτίου καὶ τῆς 25 Ἀπριλίου.

Εἰς τὸν προσδιορισμὸν τῆς ἡμέρας, καθ' ἣν ἑορτάζεται τὸ πάσχα, μεταχειρίζονται τὰ κυριακὰ γράμματα, τὰς ἑπακτάς κτλ. Ἐξ αὐτοῦ δὲ τοῦ προσδιορισμοῦ ἐξαρτᾶται καὶ ἡ εὑρεσις τῶν ἡμερῶν, καθ' ἃς ἑορτάζονται αἱ καλούμεναι **κινηταὶ ἑορταί**, τούτέστιν αἱ ἑορταί, αἵτινες δὲν πίπτουσιν εἰς τὰς αὐτὰς ἡμέρας τῶν μηνῶν, ἀλλὰ κανονίζονται κατὰ τὴν ἡμέραν τοῦ μηνός, εἰς τὴν ὅποιαν πίπτει ἡ ἑορτὴ τοῦ πάσχα, ἂν καὶ ἑορτάζονται ἅπασαι κατὰ τὴν αὐτὴν τάξιν, καὶ ἔχουσι τὴν αὐτὴν ἀπ' ἀλλήλων ἀπόστασιν. Εἶναι δὲ αὗται

Αἱ πρὸ τοῦ πάσχα

Ἡ πρὸ τοῦ πάσχα	10	κυριακὴ, ἡ τοῦ	Τελώνου καὶ	Φαρισαίου.
. . . . .	9	. . . . .	τοῦ	Ἀσώτου.
. . . . .	8	. . . . .	τῆς	Ἀποκρέω.
. . . . .	7	. . . . .	τῆς	Τυροφάγου.
. . . . .	6	. . . . .	τῆς	Ὁρθοδοξίας, καὶ
. . . . .		ἡ	Δ'	κυριακὴ τῶν νηστειῶν.
. . . . .	5	. . . . .	Β'	κυριακὴ τῶν νηστειῶν.
. . . . .	4	. . . . .	Γ'	κυριακὴ τῶν νηστειῶν, καὶ Προσκύ-
. . . . .				νησις τοῦ Σταυροῦ.
. . . . .	3	. . . . .	Δ'	κυριακὴ τῶν νηστειῶν τὴν πέμπτην
. . . . .				τοῦ μεγάλου κανόνος, καὶ τὸ σάββατ. τοῦ Ἀκαθίστου.
. . . . .	2	. . . . .	Ε'	κυριακὴ τῶν νηστειῶν, καὶ τὸ σάββατ.
. . . . .				τοῦ Δαζάρου.
. . . . .	1	. . . . .	τῶν	Βαίων ἔπεται ἡ μεγάλη ἑβδομάς.

Αἱ τοῦ πάσχα καὶ αἱ μετὰ τὸ πάσχα ἑορταί,

- Κυριακή τοῦ Πάσχα· τὴν παρασκευὴν τῆς Ζωοδόχου Πηγῆς.  
 2 κυριακή τοῦ Θωμᾶ.  
 3 . . τῶν Μυροφόρων.  
 4 . . τοῦ Παραλύτου. τὴν τετάρτην (25 ἡμ. μετὰ τὸ πάσχα)  
 τῆς Μεσοπεντηκοστῆς.  
 5 . . τῆς Σαμαρείτιδος.  
 6 . . τοῦ Τυφλοῦ· τὴν πέμπτην (40 ἡμέρ. μετὰ τὸ πάσχα) τῆς  
 Ἀναλήψεως.  
 7 . . τῶν ἁγίων τῆ.  
 8 . . τῆς Πεντηκοστῆς (50 ἡμέρ. μετὰ τὸ πάσχα).  
 9 . . τῶν ἁγίων Πάντων.

### §. 73. Κύκλος τῶν Ἰνδικτιῶνων.

Κύκλος τῶν Ἰνδικτιῶνων εἶναι περίοδος ἐκ 15 ἔτων, εἰσαχθεῖσα κατὰ τοὺς χρόνους τοῦ μεγάλου Κωνσταντίνου πρὸς εἰσπραξίν τῶν εἰς τὰς ἐπαρχίας τοῦ ῥωμαϊκοῦ βασιλείου ἐπινεμομένων φόρων. Ἐκ τῆς ἐπινεμήσεως (indictio) δὲ τῶν φόρων ὠνομάσθησαν καὶ τὰ φορολογικὰ ταῦτα ἔτη Ἰνδικτιῶνες.

Ἦρχιζε δὲ ἐκάστη Ἰνδικτιῶν τοῦ κύκλου τούτου κατ' ἀρχὰς μὲν τὴν 15 Σεπτεμβρίου, ἐπὶ δὲ τῶν τελευταίων αὐτοκρατόρων τῆς Κωνσταντινουπόλεως τὴν 1 Σεπτεμβρίου, καὶ ἐτίθετο εἰς ὅλα τὰ δημόσια ἔγγραφα σιμὰ τῆς συνήθους χρονολογίας, χωρὶς νὰ σημειοῦται ἐνταυτῷ καὶ ὁ ἀριθμὸς τῶν παρελθουσῶν κύκλων. Μετὰ τὴν πτώσιν δὲ τῆς γραικορωμαϊκῆς αὐτοκρατορίας παρέλαβον τὰς Ἰνδικτιῶνας οἱ πατριάρχαι τῆς Κωνσταντινουπόλεως, γράφοντες τοῦ τρέχοντος ἔτους τὴν Ἰνδικτιῶνα εἰς ὅλα τὰ συνοδικὰ ἔγγραφα. Ἐμιμήθησαν δὲ τὴν συνήθειαν ταύτην καὶ οἱ Πάπαι τῆς Ῥώμης, σημειόνοντες οὕτοι καὶ τὸν ἀριθμὸν τῶν παρελθουσῶν Ἰνδικτιῶνων τῶν ὁποίων ἡ ἀρχὴ τίθεται κατὰ τὸ 3 πρὸ Χριστοῦ ἔτος, ἂν καὶ εἰσήχθησαν μετὰ τρεῖς ἑκατονταετηρίδας.

Ἐὰν θέλωμεν νὰ εὕρωμεν τὴν Ἰνδικτιῶνα δεδομένου ἔτους ἀπὸ Χριστοῦ, συνάπτομεν εἰς τὸ ἀπὸ Χριστοῦ ἔτος 3, καὶ τὸ ἄθροισμα διαιροῦμεν διὰ 15· τὸ μὲν πηλίκον θέλει μᾶς δεῖξει τοὺς παρελθόντας κύκλους τῶν Ἰνδικτιῶνων, τὸ δὲ κατάλοιπον τὴν Ἰνδικτιῶνα τοῦ δεδομένου ἔτους, ἢ, ἐὰν δὲν μείνῃ κατάλοιπον, Ἰνδικτιῶν τοῦ δεδομένου ἔτους εἶναι ἡ 15· εἰς τὸ 1850 ἔτος π. Χ. ἀνήκει ἡ 8 Ἰνδικτιῶν τοῦ 123 κύκλου τῶν Ἰνδικτιῶνων, ἀρχομένων 3 ἔτη πρὸ Χριστοῦ, ἧτις ὁμῶς ἤρχισε τὴν 1 Σεπτεμβρ. τοῦ 1849 ἔτους.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Φυσική Γεωγραφία

**ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ.**

ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΕΣ

Κατά το Πάρισι την παρασκευή της Σουλζγουλλερ

2. Κατά το Πάρισι

3. Κατά το Πάρισι

4. Κατά το Πάρισι

5. Κατά το Πάρισι

6. Κατά το Πάρισι

7. Κατά το Πάρισι

8. Κατά το Πάρισι

9. Κατά το Πάρισι

10. Κατά το Πάρισι

11. Κατά το Πάρισι

12. Κατά το Πάρισι

13. Κατά το Πάρισι

14. Κατά το Πάρισι

15. Κατά το Πάρισι

16. Κατά το Πάρισι

17. Κατά το Πάρισι

18. Κατά το Πάρισι

19. Κατά το Πάρισι

20. Κατά το Πάρισι

21. Κατά το Πάρισι

22. Κατά το Πάρισι

23. Κατά το Πάρισι

24. Κατά το Πάρισι

25. Κατά το Πάρισι

26. Κατά το Πάρισι

27. Κατά το Πάρισι

28. Κατά το Πάρισι

29. Κατά το Πάρισι

30. Κατά το Πάρισι

31. Κατά το Πάρισι

32. Κατά το Πάρισι

33. Κατά το Πάρισι

34. Κατά το Πάρισι

35. Κατά το Πάρισι

36. Κατά το Πάρισι

37. Κατά το Πάρισι

38. Κατά το Πάρισι

39. Κατά το Πάρισι

40. Κατά το Πάρισι

41. Κατά το Πάρισι

42. Κατά το Πάρισι

43. Κατά το Πάρισι

44. Κατά το Πάρισι

45. Κατά το Πάρισι

ΦΥΣΙΚΗ ΙΣΤΟΡΙΑ

ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΕΣ



# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## §. 1. Όρισμός.

Φυσική Γεωγραφία είναι τὸ μέρος ἐκείνο τῆς γεωγραφίας, τὸ ὁποῖον, θεωροῦν τὴν Γῆν ὡς φυσικὸν σῶμα, περιγράφει τὴν φυσικὴν κατάστασιν τῆς ἐπιφανείας τῆς, καὶ τῆς περικυκλούσης αὐτὴν ἀτμοσφαιρας. Διαλαμβάνει δὲ μόνον περὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς\* διότι τὸ βῆθος, μέχρι τοῦ ὁποῦ ἠδυνήθη νὰ φθάσῃ ὁ ἄνθρωπος, δὲν εἶναι 0,0002 τῆς γῆνου ἡμιδιαμέτρου, ἐπομένως πᾶν ὅ,τι δύναται νὰ θεωρηθῇ τὸ ἀνθρώπινον ὄμμα ἀνήκει εἰς τὸν ἐξώτατον τῆς Γῆς φλοιόν.

## §. 2. Μέρη τῆς φυσικῆς γεωγραφίας.

Ἡ ἐπιφάνεια τῆς Γῆς συνίσταται ἐκ ξηρᾶς καὶ ὕδατος, καὶ περικυκλοῦται πανταχόθεν ὑπὸ τῆς ἀτμοσφαιρας, ἣτις εἶναι οὐσιῶδες αὐτῆς μέρος, καὶ εἰς τὴν ὁποῖαν συμβαίνουντι διάφορα φυσικὰ φαινόμενα. Ἔχει δὲ αὕτη μεγάλην ἐπιρροὴν εἰς τὴν γέννησιν καὶ αὐξήσιν τῶν διαφόρων τῆς Γῆς προϊόντων. Ἀλλὰ τὸ εὐγενέστατον πάντων τῶν ἐπὶ Γῆς δημιουργημάτων εἶναι ὁ ἄνθρωπος, ὅστις διεσπάρη ἐφ' ἅπασαν αὐτῆς τὴν ἐπιφάνειαν, τῆς ὁποίας δὲν εἶναι μικροῦ ἄξια καὶ αἱ μεταβολαί, τὰς ὁποίας ἐπέφερον καὶ ἀλόγη ἐπιφέρουσιν εἰς αὐτὴν διάφοροι δυνάμεις τῆς φύσεως. Ἐντεῦθεν δὲ ἐξάγεται, ὅτι τὰ μέρη, περὶ ὧν πραγματεύεται ἡ φυσικὴ γεωγραφία εἶναι ἡ ξηρά, τὸ ὕδωρ, ἡ ἀτμοσφαῖρα, τὰ προϊόντα, οἱ ἄνθρωποι, καὶ αἱ μεταβολαί τῆς Γῆς.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'.

### ΠΕΡΙ ΤΗΣ ΞΗΡΑΣ.

## §. 3. Μέρη τῆς ξηρᾶς.

\*Ἡ ξηρὰ ἐξέχει ὑπεράνω τῆς θαλάσσης εἰς σχῆμα τριῶν μεγάλων

καὶ ἐκτεταμένων καὶ πολλῶν μικρῶν στερεῶν. Καὶ αἱ μὲν τρεῖς μεγάλαι στερεαί, τὰς ὁποίας ὀνομάζομεν ἡπείρους, εἶναι

α) ἡ **μεγαλειτέρα καὶ ἀνατολικὴ ἡπειρος** (κατὰ τὸν μεσημβρινὸν τῆς Φέβρου), ἢ ὁ παλαιὸς κόσμος, ὡς γνωστός ἐν μέρει εἰς τοὺς παλαιούς. Αὕτη περιέχει τρία κύρια μέρη τῆς Γῆς, μέρη τοῦ κόσμου ὀνομαζόμενα, τὴν Ἀσίαν, τὴν Ἀφρικὴν, καὶ τὴν Εὐρώπην, εἰς ἕν ὄλον συνδεδεμένα· διότι συνάπτεται μὲ τὴν Ἀσίαν ἢ μὲν Εὐρώπην κατ' ὄλον τὸ πλάτος τῆς, ἢ δὲ Ἀφρικὴν κατὰ τὸ νοτιοδυτικὸν ἄκρον τῆς Ἀσίας διὰ τοῦ Σουεζικοῦ ἰσθμοῦ.

β) ἡ **μέση κατὰ τὸ μέγεθος καὶ δυτικὴ ἡπειρος**, ἣτις περιέχει τὴν ἀρκτικὴν καὶ μεσημβρινὴν Ἀμερικὴν, συνδεδεμένας διὰ τοῦ ἰσθμοῦ τῆς Πανάμας. Ὀνομάζεται δὲ αὕτη νέος κόσμος, ὡς εἰς τοὺς νεωτέρους χρόνους (κατὰ τὸ 1492 μ. Χ.) ἀνακαλυφθεῖς.

γ) ἡ **μικροτέρα καὶ μεσημβρινὴ ἡπειρος**, κειμένη πρὸς τὰ ΝΑ τοῦ παλαιοῦ κόσμου, καὶ ὀνομαζομένη νέα Ὀλλανδία. Αὕτη δὲ, συμπεριλαμβανομένων καὶ τῶν μεγάλων σωρῶν τῶν μεταξὺ τοῦ παλαιοῦ καὶ νέου κόσμου νήσων, ὀνομάζεται Ἀύστραλία, ἢ Ὠκεανία, ἢ Πολύνησος, καὶ ἀποτελεῖ τὸ πέμπτον μέρος τοῦ κόσμου.

Ἐκτὸς τῶν εἰρημένων τριῶν ἡπείρων, αἵτινες ὀνομάζονται οὕτω διὰ μόνον τὸ μέγεθός των, ἔλαι αἱ ἐκ τῶν ὑδάτων ἐξέχουσαι λοιπαὶ στερεαὶ ὀνομάζονται νῆσοι. Τούτων δὲ μέγιστα εἶναι ἡ Βόρνεος, ἡ Σουμάτρα, ἡ Νιφὼν, ἡ νέα Γουινέα, ἡ Μαδαγασκάρη, ἡ Γροιλανδία, ἡ Κούβα, ἡ μεγάλη Βρετανία κ. λ. Σύμπλεγμα (gruppe) δὲ νήσων ὀνομάζεται μεγάλη νῆσος μετὰ πολλῶν ἄλλων μικροτέρων, ὑφ' ὧν περικυκλοῦται, ἢ πολλαὶ μικραὶ νῆσοι, ὀλίγον ἀπ' ἀλλήλων ἀπέχουσαι. Ἄθροισμα δὲ πολλῶν νήσων διαφόρου μεγέθους, αἵτινες ποῦ μὲν πλησιάζουσι τόσον, ὥστε βλέπει τις τὴν μίαν ἀπὸ τῆς ἄλλης, ποῦ δὲ ἀπέχουσι μᾶλλον ἀπ' ἀλλήλων, ὀνομάζεται ἀρχιπέλαγος· τοιοῦτον εἶναι τὸ Αἰγαῖον πέλαγος, τὸ καλούμενον κατ' ἐξοχὴν ἀρχιπέλαγος.

#### §. 4. Μέγεθος τῆς Ἰηραῖς.

Ἡ Ἰηραὶ μάλιστα εἶναι τὸ  $\frac{1}{5}$  τῆς γῆνου ἐπιφανείας· διότι, οὔσης τῆς ἐπι-

φανείας τῆς Γῆς 9,260,500 □ μ. ἡ Ξηρὰ κατέχει μόνον 3,059,675 □ μ.

Περιέχουσι δὲ ἡ μὲν Εὐρώπη	171,834 □ μ.
ἡ δὲ Ἀσία	641,093. . .
ἡ δὲ Ἀφρική	532,638. . .
ἡ δὲ Ἀμερική	572,110. . .
ἡ δὲ Νέα Ὀλλανδία	143,000. . .
ἄλλαι δὲ αἱ νῆσοι	100,000. . .

τὸ ὅλον 3,059,675 □ μ. :

Εἶναι δὲ ἡ Ξηρὰ ἐξαιρέτως συσσωρευμένη εἰς τὸ βόρειον ἡμισφαίριον· διότι ἐκ τῶν 5 μερῶν τοῦ κόσμου, ἐξαιρουμένης τῆς νέας Ὀλλανδίας, ἡ τις ὁλόκληρος εὐρίσκεται εἰς τὸ νότιον ἡμισφαίριον, κεῖται ἡ μὲν Εὐρώπη καὶ Ἀσία ὁλόκληρος, ἡ δὲ Ἀφρική καὶ Ἀμερική τὰ πλείστον μέρος εἰς τὸ βόρειον ἡμισφαίριον, καὶ καθόλου εἰς μὲν τὸ μεσημβρινόν ἡμισφαίριον ἢ ὑπὸ τῆς θαλάσσης σκεπαζομένη ἐπιφάνεια ἔχει λόγον πρὸς τὴν Ξηρὰν ὡς 1000: 129, ἐν ᾧ εἰς τὸ βόρειον ἡμισφαίριον εἶναι ὡς 1000: 419, ὥστε τὸ βόρειον ἡμισφαίριον ἔχει τριπλασίαν Ξηρὰν παρὰ τὸ μεσημβρινόν. Προσέτι ἐκτείνεται ἡ γνωστὴ ταύλαχιστον Ξηρὰ πλησιέστερον εἰς τὸν βόρειον παρὰ εἰς τὸν νότιον πόλον. Ἐκεῖνο δέ, τὸ ὅποσον χαρακτηρίζει τὸ νότιον ἡμισφαίριον εἶναι, ὅτι ἄλλαι αἱ μεγάλαι ἤπειροι στενοῦνται πρὸς μεσημβρίαν, καὶ τελευτῶσιν εἰς ὄψυ. Κατὰ τοῦτο δὲ συμφωνοῦσιν ἐντελῶς ἡ μεσημβρινὴ Ἀμερική, ἡ Ἀφρική, ἡ ἐντὸς καὶ ἐκτὸς τοῦ Γάγγου Ἰνδική, καὶ ἡ νέα Ὀλλανδία. Προσέτι αἱ ἤπειροι τοῦ παλαιοῦ καὶ νέου κόσμου διαιροῦνται διὰ στενῶν ἰσθμῶν εἰς δύο μέρη, ἡ μὲν ἤπειρος τοῦ παλαιοῦ κόσμου διὰ τοῦ ἰσθμοῦ τοῦ Σουέζου, ἡ δὲ τοῦ νέου διὰ τοῦ ἰσθμοῦ τῆς Πανάμας, καὶ οἱ δύο δὲ αὗτοι ἰσθμοὶ κεῖνται εἰς τὸ βόρειον ἡμισφαίριον, καὶ εἰς ὄχι πολὺ διαφέροντα γεωγραφικὰ πλάτη.

### §. 5. Ἐπιφάνεια τῆς Ξηρᾶς, καὶ ἐσωτερικὴ κατάστασις αὐτῆς.

Ἡ ἐξωτερικὴ ἐπιφάνεια τῆς Ξηρᾶς εἶναι γεμάτη ἀπὸ ὑψώματα, τὰ ὅποια ὀνομάζομεν καθόλου ὄρη, καὶ ἀπὸ ταπεινώματα, τὰ ὅποια ὀνομάζομεν κοιλάδας καὶ πεδιάδας. Τὰ δὲ ἔνδον αὐτῆς συνί-

στανται ἐκ πετρωμάτων, τὰ ὁποῖα διαφέρουσιν ἀπ' ἀλλήλων κατὰ τὰ συστατικά, κατὰ τὴν τάξιν, καθ' ἣν εἶναι τεθειμένα, κτλ. Περιέχουσι δὲ ἐν ἑαυτοῖς τὰ εὐγενέστατα μέταλλα καὶ τοὺς πολυτιμοτάτους λίθους, καὶ ἀποθησαυρίζουσι τὰ τὰς πηγὰς τρέφοντα ὕδατα· εἶναι δὲ καὶ οἱ πιστότατοι μάρτυρες τῶν μεγάλων μεταβολῶν, αἵτινες συνέβησαν εἰς τὴν Γῆν κατὰ τοὺς ἀρχαιοτάτους μάλιστα χρόνους.

Δ'.

ΟΡΗ.

### §. 6. Λόφοι, βουνοί, ὄρη καὶ μέρη αὐτῶν.

Ὅχι μικρὰ τῆς ξηρᾶς ὑψώματα ὀνομάζονται ὄρη κατὰ γενικὴν σημασίαν, ὑποδιαίρουμένα κατὰ τὰ ὕψη των εἰς λόφους, βουνούς καὶ ὄρη κατὰ μερικὴν σημασίαν. Ὀνομάζονται δὲ λόφοι μὲν τὰ μικρὰ ὑψώματα, βουνοὶ δὲ τὰ μεγαλειότερα, ἀλλὰ μὴ ὑπερβαίνοντα τοὺς 2000 ποδ. ὄρη δὲ χαμηλὰ μὲν, ἢ πρώτης τάξεως τὰ ἐκ 2000 μέχρι 4000 ποδ. μέτρια δέ, ἢ μεσαῖα, ἢ δευτέρας τάξεως τὰ ἐκ 4000 μέχρις 6000 ποδ. ὑψούμενα, ὕψηλὰ δὲ ἢ ἄλπεια τὰ ἐξ 6000 μέχρι 10000 ποδ. φθάνοντα, καὶ γιγάντια τὰ ὑπερβαίνοντα τὸ ὕψος τοῦτο.

Μέρη δὲ παντὸς ὄρους διακρίνομεν 1) τὸ κατώτατον αὐτοῦ μέρος, ὅθεν ἀρχεται νὰ ὑψοῦται, τὸ ὁποῖον ὀνομάζομεν *ρίζαν τοῦ ὄρους*, ἢ *πρόποδας*, ἢ *ὑπώρειαν*, 2) τὸ ὕψιστον μέρος, τὸ ὁποῖον ὀνομάζομεν *κορυφήν*, ἢ *ἀκρόρειαν*, ἧτις εἶναι διαφόρως ἐσχηματισμένη, καὶ ὀνομάζεται, ἐὰν μὲν ᾖ πρισματικὴ ἢ γωνιώδης, *αἰχμή* (*pic*), ἐὰν δὲ ᾖ κωνοειδῆς ἢ ὀξεῖα, *ὄδοῦς*, *κέρας*, *βελόνη* (*aiguille*), ἐὰν δὲ ᾖ εἰς τὰ ἄνω ἐπίπεδος, *τράπεζα*, κτλ. 3) τὰ πλάγια μέρη, τὰ *πρηνη*, ἢ τὰς *πλευράς*. Ἐκ τῆς μικρᾶς δὲ ἢ μεγάλης ἔγκλισεως, ἧτις πλησίον μὲν τῆς ὑπώρειας εἶναι πολλὰ μικρά, αὖτις δὲ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον κατὰ λόγον τοῦ ὕψους, τὸ ὄρος εἶναι κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥτον ἀνωφερές, ὀρθιον, ἀπόκρημνον ἢ ἀπότομον· καὶ 7<sup>ο</sup> μὲν μέχρις 8<sup>ο</sup> ἔγκλισις εἶναι ἀρκετὰ μεγάλη, καὶ με-

γιστῆ διὰ φάρταγωγούς ἀμάξας 15° δὲ ἔγκλισις εἶναι μεγίστη διὰ φορηγὰ ζῶα· οὕτης δὲ τῆς ἐγκλίσεως 30°, εἶναι δύσκολος ἢ ἐπὶ τοῦ ὄρους ἀνάβασις τῶν ἀνθρώπων.

### §. 7. Σειραὶ ὄρεων, συστήματα καὶ μέρη αὐτῶν.

Τὰ ὄρη σπανίως ἴστανται ἐπὶ τινος πεδιάδος μεμονωμένα, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον εἶναι συνεχῆ, σχηματίζοντα σειρὰς κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἦτον ὑψηλὰς καὶ ἐκτεταμένας, αἵτινες ἔχουσι συνήθως σχῆμα τριγωνικοῦ πρίσματος, τοῦ ὁποῦ ἢ μία πλευρὰ κεῖται ἐπὶ ὀριζοντίου ἐδάφους. Πολλὰ δὲ σειραί, εἰς ἓν ὄλον ἠνωμένα, ἀποτελοῦσι **συστήματα**, ὃ δὲ τόπος, εἰς τὸν ὁποῖον ἐνοῦνται πολλαὶ σειραί, ἀποτελεῖ τὸν καλούμενον **κόμβον τοῦ συστήματος**, ἀπὸ τοῦ ὁποῦ χωρίζονται αὐταὶ ἀπ' ἀλλήλων διὰ μεγάλων κοιλάδων. Τιοῦτος δὲ κόμβος εἶναι εἰς τὴν Ἑλβετίαν, ὅπου ἐνὰ μείζα να θεωρήσωμεν τὸν ἅγιον Γοτθάρδον ὡς τὸ κυριώτατον στέλεχος, ἐξ οὗ φέρεται μία μὲν προβολὴ δυτικῶς πρὸς τὰς Βερνικὰς Ἄλπεις, ἄλλη δὲ μεσημβρινῶς πρὸς τὰς Λεποντικὰς Ἄλπεις, τρίτη δὲ νοτιοανατολικῶς, διὰ τὴν σχηματίζη τὰς Γαιτικὰς, Καρρικὰς, Ἰουλικὰς καὶ Παννονικὰς Ἄλπεις, καὶ τετάρτη τέλος βορειοανατολικῶς πρὸς τὸ Ἄρλθεργον.

Ἐπειδὴ δὲ δὲν ὑψοῦνται πάντοτε διὰ μιᾶς ἐκ τοῦ πεδινοῦ μέρους, ἀλλὰ κατὰ μικρὸν, διακρίνομεν ἐν αὐταῖς

α) τοὺς **προβοῦνους**, συνισταμένους ἐκ μικρῶν ὑψωμάτων καὶ βουνῶν, ὀλίγον κεκλιμένων καὶ ἀνωφερῶν.

β) τοὺς **μεσοβοῦνους**, κειμένους ὑπεράνω τῶν προβοῦνων, καὶ συνισταμένους ἐκ μεγαλειτέρων καὶ ἀνωφερεστέρων βουνῶν, καὶ

γ) τὸ **ὑψηλὸν ὄρος**, ὑψούμενον ὑπεράνω τῶν μεσοβοῦνων, καὶ συνιστάμενον ἐξ ἀποτόμων, ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ ἀπροσβάτων κρημνῶν, καὶ βαθέων καὶ στενῶν βραδέρων.

Ἐκ τῆς κατὰ βραχὺ δὲ γινομένης ταύτης ὑψώσεως κρέματαί καὶ ἡ ποιότης τοῦ ἐδάφους· διότι τοὺς μὲν προβοῦνους σκεπάζει ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ γόνιμος γῆ, ἐξ ἐναντίας δὲ ἐπὶ τῶν μεσοβοῦνων ἢ γονιμότης τῆς γῆς εἶναι πολλὰ μικρά, τὰ δένδρα ἐκλείπουσι κατὰ μικρὸν, ἐκφυλλίζονται, ἢ γίνονται ἀνάπηρα, ἂν καὶ θρεπτικά καὶ ἀρωματικά φυτά, χρήσιμα εἰς νο-

μήν, φύνται ἐπ' αὐτῶν, ὡς φαίνεται εἰς τὰς Ἄλπεις. Ἐπὶ δὲ τοῦ ὑψηλοῦ ὄρους εὐρίσκει τις τὸ πολὺ βρύα καὶ λειχῆνας, καὶ τὰ ὑψηλότετα ἄκρα ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ χιονοσκεπάστα.

### §. 8. Φορὰ τῶν ὄρέων.

Χωροῦσαι εἰς τὰ ἔμπροσθεν αἱ σειραὶ τῶν ὄρέων χωρίζονται εἰς κλώνας, ἢ βραχίονας, τῶν ὁποίων τὸ ὕψος ἐλαττοῦται τοσοῦτον, ὅσον περισσότερον ἐκτείνονται καὶ ὑποδιαίρουνται, ἐμβαίνουνσι δὲ καὶ εἰς τὴν θάλασσαν, καὶ ἀποτελοῦσι τὰ ὀνομαζόμενα ἀκρωτήρια, ἀλλὰ καὶ ὑπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης προεκτείνονται πολλάκις, συναρτώμεναι μετ' ἀλλήλων, ὡς φαίνεται εἰς πολλὰ μέρη ἐκ τῶν ἐκ τῆς θαλάσσης ὑψουμένων κατὰ σειρὰν νήσων καὶ σκοπέλων, οἷτινες ὅν εἶναι ἄλλο, εἰμὴ κορυφαὶ τῶν ἐπὶ τοῦ πυθμένος ἰσταμένων ὄρέων.

Αἱ διάφοροι δὲ τῶν ὄρέων σειραὶ, συγδεδεμένοι ὄλαι πρὸς ἀλλήλας κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον ἐπαισθητῶς, ἐπεκτείνονται καθ' ὅλας τὰς διευθύνσεις ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς, τὴν ὁποίαν κατὰ τοῦτο δυνάμεθα νὰ παρομοιάσωμεν μὲ μαραμένον μῆλον, τοῦ ὁποίου αἱ πτυχαὶ καὶ βυτίδες εἰκονίζουσι πολλὰ καλῶς τὰς διαφόρους τῶν ὄρέων σειράς. Ἐν γένει δὲ φέρονται κατὰ τὸ μῆκος τῶν ἠπείρων, χερσονήσων καὶ νήσων· ἡ μὲν Εὐρώπη π. χ. ἔχει τὴν μεγίστην ἔκτασιν ἀπὸ τῶν ΒΔ πρὸς τὰ ΝΔ, καὶ κατὰ ταύτην τὴν διεύθυνσιν ἐπεκτείνονται καὶ αἱ μέγιστα αὐτῆς σειραὶ, ἡ δὲ Ἄμερική ἐκ Β πρὸς Ν. καὶ αἱ σειραὶ τῶν ὄρέων τῆς φέρονται παρομοίως ἐκ Β πρὸς Ν. Τὰ αὐτὰ δὲ παρατηροῦνται εἰς τὴν Ἀσίαν, τὴν Ἰταλίαν, τὴν ἐντὸς καὶ ἐκτὸς Ἰνδικήν, τὴν Σκανδιναυικὴν, τὰς μεγάλας Ἰνδικὰς νήσους, τὴν Ἀφρικὴν, καὶ αὐτὴν τὴν Μαδαγασκάρην.

### §. 9. Ζυγός, πύλαι ἢ στενά, ἐγκλίσεις.

Τὰ ὑψηλότετα ἄκρα τῆς σειρᾶς, προβαίνοντα κατὰ γραμμὴν εὐθείαν, ἢ καμπύλην, ἢ γωνιώδη, χωρὶς νὰ διακόπτωνται ἐπαισθητῶς ἀπὸ μεγάλας βαθύτητας, ὀνομάζονται ζυγός. Πρέπει δὲ οὗτος, ὡς τὸ ὑψιστον μέρος τῆς σειρᾶς, νὰ χωρίζῃ ἀναγκαιῶς ἀπ' ἀλλήλων τὰ ἐκ τῶν δύο πλευρῶν αὐτῆς καταρρέοντα ὕδατα, καὶ διὰ τοῦτο εἶναι οὗτος καὶ ἡ γραμμὴ τῆς τῶν ὑδάτων διαχωρίσεως. Ἐπὶ τοῦ ζυγοῦ δὲ ὑφουν-

ται πολλάκις διὰ μιᾶς κορυφαί ὑψηλόταται. Τοιαῦται εἶναι εἰς τὰς Ἄλπεις π. χ. τὰ ὄρη Μοντεβλάγγιον (Λευκὸν ὄρος), Μοντεράσας, κτλ.

Μιᾶς καὶ τῆς αὐτῆς σειρᾶς ὁ ζυγὸς δὲν ἔχει πανταχοῦ τὸ αὐτὸ ὕψος, πολλάκις μάλιστα ταπεινοῦται παραπολύ, καθὼς ὁ τῶν Κορδιλλέρων εἰς τὸν ἰσθμὸν τῆς Πανάμας. Μεγάλαι δὲ καὶ ταχεῖαι ταπεινώσεις ἑνὸς ζυγοῦ σχηματίζουσι τὰς ὀνομαζομένας πύλας ἢ τὰ στενά, τὰ ὁποῖα δύνανται νὰ θεωρηθῶσιν ὡς μέρη, συνδέοντα δύο χωρισμένας χώρας· οὕτως αἱ ἐπὶ τοῦ Βρεννέρου καὶ Γοτθάρδου πύλαι ἐνόουσι τὴν δυτικὴν Γερμανίαν μετὰ τῆς Ἰταλίας, κ. τ. λ. Ἄλλ' ἐν ἡ σειρᾷ ἦναι μεμονωμένη, τὸ μεγαλύτερον ὕψος τοῦ ζυγοῦ εἶναι περὶ τὰ μέσα αὐτῆς. Ἐν δὲ ἀνήκῃ ὡς βραχίων εἰς σύστημα, ἔχει τὸ μέγιστον ὕψος εἰς τὸ μέρος, τὸ ὁποῖον εἶναι ἐγγύτερον εἰς τὸ κέντρον τοῦ συστήματος.

Πᾶσα σειρὰ ἔχει δύο ἐγκλίσεις, ἐξ ὧν ἡ μία εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον συντομωτέρα καὶ ὀρθιωτέρα· τὰ μὲν Πυρρόρηνα π. χ. αἱ Ἄλπεις καὶ τὰ Καρπάθια ἔχουσι πρὸς μεσημβρίαν τὴν μεγαλύτεραν αὐτῶν ἐγκλίσιν, ὁ δὲ Ἔρζος, τὰ Κέμμενα (Sevennes), ὁ Βόγησος, καὶ ὁ Ἰόρας πρὸς ἀνατολάς, αἱ δὲ εἰς τὴν Ἀμερικὴν Καρδιλλέρας πρὸς δυσμὰς. Δυνάμεθα δὲ νὰ θεωρήσωμεν ὡς κανόνα, ὅτι τὰ ὄρη ἔχουσι τὴν ὀρθιωτέραν τῶν ἐγκλίσιν ἐνθα περικλείουσι λίμνας ἢ λεθητοσιδεῖς κοιλάδας· τὰ ὄρη π. χ., τὰ ὁποῖα περικυκλοῦσι τὴν Βασιλίαν, εἶναι πολλὰ ἀπότομα πρὸς τὸ μέρος ταύτης τῆς χώρας ὁ Μέλας δρυμὸς (Marciana sylva, Schwarzvald) καὶ ὁ Βόγησος εἶναι πολλὰ ὀρθιοὶ πρὸς τὴν κοιλάδα τοῦ Ῥήνου. Παρομοίως τὰ ὄρη, τὰ ὁποῖα περικλείουσι τὴν λίμνην Λεμάνην, ὀνομαζομένην τῶρα λίμνην τῆς Γενεύης, ἔχουσι πρὸς αὐτὴν τὴν ὀρθιωτέραν αὐτῶν πλευρὰν, κ. λ. Τὸ αὐτὸ δὲ παρατηρεῖται καὶ εἰς τὴν πλευρὰν τῶν παραλίων ὀρέων ἐκείνην, ἥτις κεῖται πρὸς τὴν θάλασσαν.

### §. 10. Ὑψηλαὶ χώραι, ἢ ὀροπέδια.

Ὁ ζυγὸς μιᾶς σειρᾶς σπανίως εἶναι τόσοσιν στενός, ὅσον φαίνεται, ὅτι δεικνύει ἢ ἀνωτέρω γενομένη σύγκρισις τοῦ σχήματος τῆς σειρᾶς μὲ τὸ σχῆμα τριγωνικοῦ πρίσματος, ἂν καὶ ἦναι πολλὰ μέρη, ὅπου δὲν ἔχει οὐδὲ μιᾶς οἰκίας πλάτος, π. χ. εἰς τὰς Τυρωλικὰς Ἄλπεις ἐπὶ τοῦ ὄρους Βρεννέρου καὶ διὰ τοῦτο τὸ ἕκ τῆς στέγης καταρρέον ὕδωρ ἐκ μὲν τῆς μιᾶς

πλευρᾶς τρέχει εἰς τὸ Ἀδριατικὸν πέλαγος, ἐκ δὲ τῆς ἄλλης εἰς τὸν Βύξειον πόντον. Εἰς πολλὰ ὅμως μέρη ἔχει ἐνὸς μιλίου πλάτος, ἄλλου δὲ 8 ἕως 10 μιλ. κ. λ. Οἱ τόποι δὲ οὗτοι, οἱ ὁποῖοι σχηματίζονται ἐπὶ τοῦ ζυγοῦ, ὀνομάζονται ὑψηλαὶ χῶραι, ἢ ὄροπέδια, εὑρισκόμενα καὶ εἰς τὰς πλευρὰς τῆς σειρᾶς τοῦ ὄρους, πολλάκις πολλὰ ἐκτεταμένα.

Τοιαῦτα ὄροπέδια εἶναι·

1) εἰς τὴν Ἀμερικὴν α) ὀλόκληρον τὸ Μεξικό ν. Εἶναι δὲ τοῦτο ὠκειδὲς τὸ σχῆμα, ἔχει 244 □ μ. ἐπιφάν. καὶ κεῖται 6000—8000 πόδ. ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης· β) τὸ Κούιτον, κείμενον εἰς τὴν νότιον Ἀμερικὴν. Ὑψοῦται δὲ 9000 πόδ. ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης, ἔχει περίπου 70 μιλ. μῆκος, καὶ 2—3 μιλ. πλάτος, καὶ διακόπτεται ὑπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ. Ὀνομάσθη δὲ οὕτως ἐκ τῆς ἐπ' αὐτοῦ κειμένης πόλεως τοῦ Κούιτου,

2) εἰς τὴν Ἀσίαν τὸ ὄροπέδιον τῆς Θιβητίας, κείμενον 14000 ὑπὲρ τὴν ἐπιφάν. τῆς θαλάσσης,

3) εἰς τὴν Εὐρώπην α) ἡ Καστιλία εἰς τὴν Ἰσπανίαν β) ἡ Ἀρβερνία (Auvergne) εἰς τὴν Γαλίαν.

### §. 11. Ὑψος τῶν ὄρέων.

Τὸ ὕψος ὄρος πινός, ἢ ὁποιοῦδήποτε ἄλλου σημείου τῆς γῆτινυ ἐπιφανείας, εἶναι ἢ ἡ ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης κατὰ κάθετον ὕψωσις τῆς κορυφῆς αὐτοῦ, καὶ τότε ὀνομάζεται ἀπόλυτον ὕψος, ἢ ἡ ὑπὲρ τὴν ὑπώρειαν ὕψωσις τῆς κορυφῆς, καὶ τότε ὀνομάζεται σχετικόν ὕψος. Εἶναι δὲ τὸ πρῶτον μεγαλειότερον τοῦ δευτέρου, καὶ τὸ πρῶτον νοεῖται σχεδὸν πάντοτε, ὅταν γίνεται λόγος περὶ τῶν ὑψῶν τῶν ὄρέων.

Προσδιορίζεται δὲ ἢ διὰ τριγωνομετρικῶν ἐκμετρήσεων ἢ διὰ τοῦ βαρομέτρου. Καὶ εἰς μὲν τὸν διὰ τῆς πρώτης μεθόδου προσδιορισμὸν δὲν εἶναι μὲν ἀναγκαῖα ἢ εἰς τὴν κορυφὴν τοῦ ὄρους ἀνάβασις, εἶναι ὅμως ἀνάγκη νὰ ἐμπορῇ τις νὰ ἴδῃ τὴν κορυφὴν τοῦ ὄρους ἐκ δύο διαφόρων μερῶν τῆς ὑπώρειας, καὶ νὰ μετρήσῃ ἀκριβῶς τὸ μεταξὺ τῶν δύο τούτων μερῶν ἀπόστημα. Ἀλλὰ καὶ οὕτως εὑρίσκεται μόνον τὸ σχετικόν ὕψος, εἰς τὸ ὁποῖον πρέπει νὰ προστεθῇ τὸ ὑπὲρ τὴν θάλασσαν ὕψος τῆς ὑπώ-



ρείας, διὰ τὴν εὐρέτην τὸ ἀπόλυτον ὕψος. Εἰς δὲ τὸν διὰ τῆς δευτέρας μεθόδου προσδιορισμὸν εἶναι ἀναγκαῖα ὄχι μόνον ἢ εἰς τὴν ὑπόρειαν, ἀλλὰ καὶ ἢ ἐπὶ τῆς κορυφῆς παρατήρησις τῆς στάσεως τοῦ ἐν τῷ βαρομέτρῳ ὑδραργύρου, εἰς τὸ ὅποιον ὁ ὑδράργυρος, ὅστις ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης ἔχει ὕψος 28 παρισιακ. δακτύλ. ἢ 336 παρισιακ. γραμμ. κατέρχεται κατὰ λόγον τοῦ ὕψους ἐνὸς τόπου, ἐπὶ τοῦ ὁποίου μεταδιβάζεται τὸ βαρομετρον· διότι ἢ κατάθλιψις τῆς ἀτμοσφαιρας σμικρύνεται τόσον περισσότερον, ὅσον ὑψηλότερα ἀναβαίνομεν εἰς αὐτήν. Εἶναι δὲ ἀναγκαῖα καὶ ἢ παρατήρησις τῆς στάσεως τοῦ ἐν τῷ θερμομέτρῳ ὑγροῦ· διότι τῆς ἀτμοσφαιρας ἢ θερμοκρασία, ἣτις ἔχει ἐπίσης ἐπιρροὴν εἰς τὴν στάσιν τοῦ ἐν τῷ βαρομέτρῳ ὑδραργύρου, δὲν εἶναι ἢ αὐτὴ εἰς τὴν ὑπόρειαν καὶ εἰς τὴν κορυφὴν τοῦ ὄρους.

## §. 12. Αἱ κύριαι σειραὶ τῶν ὄρεων τῆς Γῆς.

### 1). Εἰς τὴν Εὐρώπην,

α) τὰ Πυρρηναῖα, τὰ ὅποια κεῖνται μεταξύ τῆς 16<sup>ο</sup> καὶ 21<sup>ο</sup> τοῦ μήκους, καὶ μεταξύ τῆς 42<sup>ο</sup> καὶ 43<sup>ο</sup>  $\frac{1}{2}$  τοῦ πλάτους, καὶ, ἐκτεινόμενα μεταξύ Γαλλίας καὶ Ἰσπανίας, προσάπτονται τῆς τε Μεσογείου θαλάσσης καὶ τοῦ Ἀτλαντικοῦ ὠκεανοῦ. Συνέχονται δὲ ἀφ' ἐνὸς μὲν μέρους μὲ τὰ εἰς τὰ βόρεια τῆς Ἰσπανίας ὄρη, τὰ ὅποια φέρονται πρὸς δυσμὰς τοῦ εἰς τὸν Ἀτλαντικὸν ὠκεανὸν Νερίου ἀκρωτηρίου (Finisterre), καὶ ἐνομάζονται ἐν γένει Κανταβρικά, ἀφ' ἐτέρου δὲ μὲ τὰ διαζώοντα πρὸς τὰ μεσημβρινὰ τὴν Ἰσπανίαν,

β) αἱ Ἀλπεις, ἐκτεινόμεναι ἀπὸ τῆς 23<sup>ο</sup> μέχρι τῆς 25<sup>ο</sup> τοῦ μήκους, καὶ ἀπὸ τῆς 44<sup>ο</sup> μέχρι τῆς 48<sup>ο</sup> τοῦ πλάτους, καὶ καλύπτουσαι ἐπιφανείαν πλέον τῶν 6000  $\square$  μ. τὸ κέντρον δὲ αὐτῶν εἶναι εἰς τὴν Ἑλβετίαν, ἐξ ἧς διήκουσι διὰ τῆς Σαβαυδίας, Γαλλίας, Κροατίας καὶ Σλαβανίας οἱ παλυάριθμοι αὐτῶν βραχίονες· φέρουσι δὲ εἰσέτι αἱ διάφοροι αὐτῶν διακλαδώσεις διάφορα ὀνόματα, τὰ ὅποια ἔλαβον ἀπὸ τοὺς χρόνους ἀκόμη τῶν Ῥωμαίων· οἷον Ἀλπεις Θαλάσσιαι (Alpes maritimae), Κόττιαι (Alpes Cottiae), Ἑλληνικαί (Alpes Graiae), Πεννίνοι (Alpes Penninae Poeninae), Ραιτικαί (Alpes Rhae-

ticae), Καρνικαί (Alpes Carnicae), Νωρικαί (Alpes Noricae), Ιουλιακαί (Alpes Iuliae), κτλ.

γ) τὰ Καρπάθια, διαχωρίζοντα τὴν Πολωνίαν ἀπὸ τῆς Οὐγγαρίας, καὶ ἀνήκοντα εἰς τὰς κυριωτέρας σειρὰς τῶν ὄρεων τῆς Εὐρώπης ὅχι τόσον διὰ τὸ ὕψος, ὅσον διὰ τὴν πλεον τῶν 100 μιλ. ἔκτασιν αὐτῶν.

δ) τὰ Σκανδιναυϊκά, σχηματίζοντα τὰ ὄρη τῆς Νορβηγίας καὶ Σουεδίας.

Ἐνταῦθα δὲ ἀνήκουσι καὶ ἄλλα ὄρη δευτερεύοντα: 1) τὸ Κέμμενον εἰς τὴν μεσημβρινήν Γαλλίαν, 2) ὁ Ἰόρας εἰς τὰ πρὸς τὴν Ἑλβετιανὸρία τῆς Γαλλίας, 3) ὁ Βόγησος βορειοδυτικῶς τοῦ Ἰόρα, 4) τὰ Ἀπέννινα, ἀρχόμενα ἀπὸ τῶν Θαλασσιῶν Ἀλπεων, καὶ φερόμενα καθ' ὄλον τὸ μήκος τῆς Ἰταλίας, 5) ὁ Αἶμος, ὅσους ἐκτείνεται πρὸς νότον τοῦ Δουνάβου ποταμοῦ, φερόμενος διὰ τῆς Βουλγαρίας καὶ Θράκης, καὶ φθάνων μέχρι τοῦ Εὐξείνου Πόντου, 6) ὁ Μέλας Δρυμὸς εἰς τὴν νοτιοδυτικὴν Γερμανίαν, ἐκτεινόμενος ἐντὸς τῆς Βάδης καὶ Βιρτεμβέργης, 7) ὁ Ἄρξος (Sylva Semana), τὸ βορειότατον κύριον ὄρος τῆς Γερμανίας, τοῦ ὁποῦ μὲγα μέρος ἐκτείνεται ἐντὸς τοῦ Ἀνοθερικοῦ βασιλείου, 8) ὁ Ἐρξος μεταξὺ Βοεμίας καὶ Σαξωνίας, 9) τὰ ὄρη τῶν Σουδητῶν, ἐκτεινόμενα μεταξὺ Βοεμίας, Μοραβίας καὶ Οὐγγαρίας.

### 2) Εἰς τὴν Ἀσίαν,

α) τὰ Οὐράλια ὄρη, ἐκτεινόμενα μεταξὺ Εὐρώπης καὶ Ἀσίας ἐκ τῶν βορειοτάτων μερῶν μέχρι τῆς Κασπίας θαλάσσης, β) Ὁ Καύκασος, ἐπεκτεινόμενος ἐκ τῶν ΝΑ πρὸς τὰ ΒΔ μεταξὺ τοῦ Εὐξείνου πόντου καὶ τῆς Κασπίας θαλάσσης, καὶ συνιστάμενος ἐκ δύο σειρῶν, γ) τὰ Ἀλτάια ὄρη, συνιστάμενα ἐκ τοῦ μεγάλου καὶ μικροῦ Ἀλταίου, ἃν τὸ μὲν μὲγα ἐκτείνεται ἐκ τῶν πηγῶν τοῦ Ἰρτίσχου ποταμοῦ μέχρι τῶν πηγῶν τοῦ Ὄθιαι, τὸ δὲ μικρὸν φέρεται κατὰ μήκος τοῦ μεγάλου ἐκ Δ πρὸς Α ἐκ τοῦ Ἰρτίσχου πρὸς τὴν Βαϊκάλην λίμνην, δ) τὰ Ἰμαλάια ὄρη, συνιστάμενα ἐκ πολλῶν παραλλήλων σειρῶν, καὶ φερόμενα ἐκ τῶν ΒΔ πρὸς τὰ ΝΑ, χωρίζουσι τὰς Ἰνδίας ἀπὸ τῆς ὕψηλης χώρας τῶν Τατάρων καὶ Μογγόλων.

### 3) Εἰς τὴν Ἀφρικὴν,

α) τὰ ὄρη τῆς Σελήνης, ἐπὶ τῶν ὁποίων εἶναι αἱ πηγαὶ τοῦ

Νείλου, ἔκτεινονται πιθανῶς ἐκ τῆς 7<sup>ο</sup> μέχρι τῆς 8<sup>ο</sup> βορ. πλ. καὶ σχηματίζουσι τὴν ὑψηλὴν χώραν τῆς Ἀβυσσηγίας, β') ὁ Ἄτλας, ἔκτεινόμενος ἐκ Δ πρὸς Δ εἰς τὰ βόρεια τῆς Ἀφρικῆς ἐπὶ τῆς 30<sup>ο</sup> βορείου πλάτους, μεταξὺ τῆς Μεσογείου θαλάσσης καὶ τῆς Μεγάλης ἐρήμου, ἢ Σαχάρας, ἀπολήγων δὲ κατὰ τὸν πορθμὸν τῶν Γαδείρων, ἢ τὸν Γιβραλταρικὸν πορθμὸν εἰς τὴν Ἀδύλκα, βουνόν, κείμενον ἀπέναντι τῆς ἐπὶ τῆς Ἰσπανικῆς παραλίας Κάλπης, ἣτις εἶναι βραχῶδης βουνός, ἐφ' οὗ κεῖται τὸ Γιβραλτάρ. Οἱ δύο δὲ οὗτοι βουνοὶ προσηγορεύοντο στήλαι Ἡρακλέους, γ') τὰ ὄρη τῆς χώρας τοῦ Ἀκρωτηρίου, ἔκτεινόμενα μεταξὺ τῆς 31<sup>ο</sup> καὶ 32<sup>ο</sup> μεσημβρινοῦ πλάτους ἐκ δυσμῶν πρὸς ἀνατολάς, δ') τὰ Ἐρυθρὰ ὄρη, διατρέχοντα κατὰ μῆκος τὴν νῆσον Μαδαγασκάρην.

#### 4) Εἰς τὴν Ἀμερικὴν,

α) Αἱ Κορδιλλέραι τῶν Ἄνδεων, τουτέστιν αἱ σειραὶ τῶν Ἄνδεων, ἢ Καλκῶν ὄρεων, ἔκτεινομένων μέχρι τῆς μεσημβρινῆς ἄκρας τῆς Ἀμερικῆς εἰς διάστημα 250 μιλ. σχεδὸν παραλλήλως μετὰ τὰς δυτικὰς παραλίας τῆς ἡπείρου ταύτης, καὶ διαιροῦμεναι εἰς τὴν μεσημβρινὴν Ἀμερικὴν εἰς πολλὰς παραλλήλους σειράς, αὗτινες ἐνοῦνται πάλιν κατὰ τὴν 6<sup>ο</sup> καὶ 7<sup>ο</sup> μεσημβρινοῦ πλάτους.

#### 5) Εἰς τὴν νεαν Ὀλλανδίαν

Τὰ Κυανὰ ὄρη, τὰ ὁποῖα εἰσέτι δὲν μᾶς εἶναι ἀρκετὰ γνωστά. Τὸ ὑψιστὸν δὲ γνωστὸν ὄρος εἶναι τὸ εἰς τὰ Ἰμαλῶνα ὄρη τῆς Ἀσίας Δαβαλαγίρ (Λευκὸν ὄρος) ἔχον ὕψος 26,300 περσι. ποδ. Μετὰ τοῦτο δὲ ἔρχεται εἰς τὴν Περούϊαν ὁ Σοράτας, ὅστις ἔχει 23,691 ποδ. ὕψος, καὶ ὁ Ἰλιμάνης, ὅστις ἔχει ὕψος 22,518 ποδῶν. Τὸ δὲ εἰς τὸ Κούιτον Κυμβόρασσαν, τὸ μέχρι τινὸς ὡς τὸ ὑψιστὸν ὄρος τῆς Γῆς νομιζόμενον, ἔχει μόνον 20,102 ποδ. ὕψος. Εἰς δὲ τὴν Εὐρώπῃν τὸ ὑψιστὸν ὄρος εἶναι τὸ Μοντεβλάγγιον, φλιγόν εἰς 14,807 ποδ. ὕψος. Ὁ ὑψιστος δὲ κατοικημένος τόπος εἶναι, ὅσον ἐξεύρομεν, κώμη, κειμένη εἰς κοιλάδα τῶν Ἰμαλῶν ὄρεων, ὀνομαζομένη Σουλέδσχη, καὶ ἔχουσα 14,700 ποδ. ὕψος. Εἶναι ὅμως ὀλίγον τι ὑψηλότερον τὸ ταχυδρομεῖον τῆς Ἀγγομάρκας εἰς τὴν Περούϊαν, τὸ ὁποῖον ὅμως κατοικεῖται μόνον εἰς καιρὸν τοῦ θέρους.

## §. 13. Ὅρισμὸς καὶ διαίσεις αὐτῶν.

Ἐκτεταμένοι χῶροι, τῶν ὁποίων αἱ ἐπιφάνειαι εἶναι ὀμαλαὶ καὶ ἐπιπεδοί, ὀνομάζονται πεδιάδες, αἵτινες, ἐὰν ᾖται ὀλίγον τι ὑψηλότεραι ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης, καὶ ἐκτείνωνται ἀπὸ τῆς παραλίας κατὰ συνέχειαν πρὸς τὰ ἐνδότερα τῆς στερεᾶς, κλίνουσαι κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἤττον πρὸς τὴν θάλασσαν, ὀνομάζονται *ταπειναὶ ἢ βαθεῖαι* τοιαῦται εἶναι π. χ. αἱ κάτω χῶροι, ἢ βῆρειοι, Σιβηρία, κτλ. Εἶναι ἐξ ἄλλαι, αἵτινες κεῖνται ὑψηλότερα, καὶ, περιοριζόμεναι ὑπὸ ὄρεων, φέρουσιν ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ δειγμάτα ἀρχαίου θαλασσίου ἐδάφους· τοιαῦται εἶναι π. χ. αἱ διάφοροι πεδιάδες τοῦ Δανουβίου, ἐξ ὧν εἶναι ὑψωμένοι ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης δύο μὲν κατώταται, ἡ τῆς Βλαχίας καὶ Οὐγγαρίας, μόλις 300 πόδ. ἡ δὲ ἀνωτάτη, ἡ τοῦ Μονάχου, περίπου 1500 πόδ. Συνάπτονται δὲ αὗται διὰ τοῦ ποταμοῦ μετὰ τῆς θαλάσσης. Διαφέρουσι δὲ τούτων τὰ ὀνομαζόμενα ὀροπέδια (§ 10), τοῦτέστι 2000 ἕως 8000 ποδ. ὑψηλαὶ πεδιάδες, ἐπὶ τῶν ὁποίων ὑψοῦνται πολλάκις ὄρη, ὡς τὸ Κιμβόρασσον ἀπὸ τοῦ ὀροπέδιου τοῦ Κούϊτου, τὸ Ἄραράτ ἀπὸ τῆς Ἀρμενίας, χωρὶς νὰ περιορίζωνται ὑπὸ ὄρεων, οὔτε νὰ φέρωσι δειγμάτα ἀρχαίου θαλασσίου ἐδάφους.

Αἱ πεδιάδες, διαφέρουσι ἀπ' ἀλλήλων κατὰ τὴν ποιότητα τῆς Γῆς καὶ τὸ κλίμα, διαιροῦνται εἰς καρπογόνους, καὶ εἰς πάντη, ἢ κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἤττον ἀνεπιτηδεύεις εἰς τῶν φυτῶν τὴν βλάστησιν. Αἱ δευτεραὶ δὲ ὑποδιαιροῦνται εἰς ἀμμώδεις ἐρήμους, εἰς στέππας, καὶ εἰς ἐρηκιάς (Haiden).

## §. 14. Ἀμμώδεις ἐρημοὶ, καὶ αὐάσεις.

Ἀμμώδεις ἐρημοὶ εἶναι πολλὰ ἐκτεταμένοι πεδιάδες, συνιστάμεναι ἐκ χαλίκων, ἢ ἐλαφρᾶς καὶ εὐκινήτου ἄμμου, ἐχούσης 50 μέχρι πολλῶν ἐκατοστάδων ποδῶν βάθος. Τούτων δὲ ἀξιολογώτερα εἶναι αἱ τῆς

Ἀσίας καὶ Ἀφρικῆς, ἀρχόμεναι ἀπὸ τοῦ ἀκρωτηρίου Βοϊαδδούρου, καὶ φθάνουσαι πέραν τοῦ Ἰνδοῦ ποταμοῦ εἰς 1400 γεωγρ. μιλ. διάστημα.

Μεγαλειτέρα τούτων εἶναι ἡ Σαχάρα, κειμένη μεταξὺ τῆς 15<sup>ο</sup> καὶ 28<sup>ο</sup> β. π. καὶ ἔχουσα ἐπιφάνειαν 65000 □ μ. Εἶναι δὲ ξηρὰ καὶ ἀνυδρος, σκεπασμένη ὑπὸ καυματογῆρας ἄμμου, καὶ ἔχουσα ἀτμοσφαιραν ἀνεφαιλον, θερμὴν, καὶ πλήρη πολλὰ λεπτῆς ἄμμου, ἥτις πολλάκις φέρεται διὰ τῶν ἀνέμων πολλὰ ὑψηλά, καὶ ῥίπτεται εἰς πλησιοχώρους χώρας.

Δευτέρα μεγάλη ἔρημος τῆς Ἀφρικῆς εἶναι ἡ Λυβική, περιοριζομένη ὑπὸ τῆς κοιλάδος τοῦ Νείλου.

Ἐπέκεινα δὲ τοῦ Σουεζικοῦ ἰσθμοῦ ἄρχεται εἰς τὰ περίχωρα τοῦ ὄρους Σινᾶ ἡ ἔρημος Νεσδιέδη, σκεπάζουσα τὰ ἐνδότερα τῆς Ἀραβίας, καὶ περιοριζομένη καὶ αὕτη καὶ ἡ Συρικὴ πρὸς ἀνατολὰς ὑπὸ τοῦ Εὐφράτου ποταμοῦ.

Μεγάλῃ ἔρημος εἶναι καὶ ἡ Κόβη (Cobi), καλύπτουσα μέγα μέρος τοῦ μεγάλου ὄροπεδίου τῆς Ἀσίας, καὶ ἔχουσα πρὸς τὰ δυτικὰ εἰς 35<sup>ο</sup> μέχρι 45<sup>ο</sup> βόρ. πλ. μεγάλας ἐκτάσεις γῆς, σκεπασμένης ὑπὸ εὐκινήτου ἄμμου.

Διαρκεῖ δὲ εἰς τὰς ἐρήμους ταύτας παντοτινὴ ἀνομβρία καὶ μεγάλη ξηρασία τοῦ ἀέρος· διότι τὰ νέφη, φερόμενα ὑπεράνω αὐτῶν, ἢ ἐξατμίζονται εἰς τὸν ἀέρα, ἢ διασκορπίζονται ταχέως ὑπὸ τῶν ἀνέμων. Αἰτία δὲ τῆς ἐξατμίσεως τῶν νεφῶν καὶ τῆς γενέσεως τῶν ἀνέμων εἶναι αἱ θερμαὶ ἀερώδεις στήλαι, αἱ ὁποῖαι ἀναβαλνοῦσιν ἀπὸ τῆς ἀμυώδους ἐπιφανείας, ἥτις ὡς θερμότερα τοῦ ἀέρος ἀναπέμπει περισσοτέραν θερμότητα. Διὰ τὴν αἰτίαν δὲ ταύτην, ὅσον ὀλιγώτερα φυτὰ φύει ἡ ἔρημος, τόσον ὑψηλότερα διέρχονται τὰ νέφη. Ἀνομβρία δὲ καὶ ἔλλειψις φυτῶν εἶναι εἰς ἀμοιβαίαν ἐνέργειαν. Ἀξιοσημείωτον δὲ εἶναι, ὅτι αἱ ἔρημοι αὗται μεγαλύνονται ἐξ αἰτίας τῆς ἀνιπταμένης ἄμμου. Οὕτως αἱ παρακείμεναι εἰς τὴν Αἴγυπτον ἔρημοι πλησιάζουσιν ὅλον ἐπὶ πρὸς τὴν κοιλάδα τοῦ Νείλου, καὶ διὰ τοῦτο ἐσκεπάζθησαν ἐν μέρει ὑπὸ ἄμμου τὰ περισσότερα ἐρείπια ἀρχαίων ναῶν καὶ ἄλλων οἰκοδομημάτων.

Εἰς πολλὰς ἐρήμους, μάλιστα εἰς τὴν Σαχάραν, ἐξέχουσιν ὡς νῆσοι τῆποι τινὲς εὐδροὶ καὶ κατάφυτοι, ὀνομαζόμενοι αὐάσεις ἢ ὀάσεις, δὲ τῶν ὁποίων διακρίνονται αἱ ἔρημοι αὗται ἀπὸ τῶν τῆς Ἀραβίας, Περσίας καὶ Συρίας. Κεῖνται δὲ πάντοτε αἱ αὐάσεις, ἐὰν ᾖναι πολλαὶ εἰς

μίαν ἔρημον, εἰς σειράς, ἐξ ὧν αἱ ἀξιολογώτεραι εὐρίσκονται εἰς τὴν ἀνατολικὴν πλευρὰν τῆς Ἀφρικανικῆς ἔρημου.

Αἱ διὰ τῶν ἀμμωδῶν ἔρημων πορεῖαι εἶναι πολλὰ ἐπικίνδυνον· διότι πολλάκις ὀλόκληροι συνοδαὶ καλύπτονται ὑπὸ τῆς ἀνιπαμένης ἀμμου, πολλάκις δὲ καὶ ἀποθνήσκουσιν ἀπὸ τὴν δειψαν, ἐὰν τὰ φρέατα χωθῶσιν, ἢ ξηρανθῶσι. Κατὰ τὸ 1805 ἔτος ἐγάθη ἐπὶ τῆς πρὸς τὸ Τεμβοκτοῦ φερύσης ὁδοῦ ὀλόκληρος συνοδα ἔκ 2000 ἀνθρώπων καὶ 1800 καμήλων· διότι μία τῶν ἀνάσεων, εἰς τὴν ὅποιαν ἄλλοτε κατέλυον αἱ συνοδαί, δὲν εἶχε πλέον ὕδωρ.

### §. 15. Στέππαι.

Στέππαι ὀνομάζονται εἰς τὴν Ῥωσσίαν πεδιάδες, σκεπασμέναι δι' ὅλου τοῦ θέρους ὑπὸ φυτῶν, ἐξ ὧν πολλὰ εἶναι ἀλατοῦχα. Ταῦται δὲ εἶναι ἐξαιρέτως πολλαὶ εἰς τὴν Ἀσίαν, ἐκτεινόμεναι κατὰ συνεχεῖαν ἀπὸ τοῦ τείχους τῆς Κίνας μέχρι τῆς Ἀράλης λίμνης, καὶ ἔχουσαι 1000 γεωγρ. μιλ. πλάτ. Τοιαῦται δὲ εἶναι καὶ αἱ μεταξὺ τοῦ Βόλγα, τοῦ Ταννάϊδος καὶ τοῦ Δνεπέρου κ. λ.

Εἰς τὰς στέππας ἀνήκουσι καὶ αἱ εἰς τὴν Ἀμερικὴν ὀνομαζόμεναι Σαβάνναι, αἵτινες εἶναι μεγάλαι πεδιάδες, σκεπασμέναι ὑπὸ χόρτων 4 ἕως 5 ποδ. ὕψηλῶν, καὶ ἐπιτῆδειοι διὰ τὴν ἀφθονίαν τῶν χόρτων εἰς νομὴν τῶν βοσκημάτων. Δὲν εἶναι δέ, ὡς αἱ κυρίως στέππαι, σκεπασμέναι δι' ὅλου τοῦ ἔτους ὑπὸ φυτῶν· διότι ἡ γῆ αὐτῶν, συνισταμένη ἐκ πηλοῦ καὶ ἄμμου, ξηραίνεται ἐν καιρῷ θέρους τόσον, ὥστε λαμβάνει μεγάλα ρήγματα καὶ χάσματα, καὶ τὰ φυτὰ μαραίνονται καὶ μεταβάλλονται εἰς στάκτην. Φαίνονται λοιπὸν αἱ πεδιάδες αὐταὶ ὡς ἀμμώδεις ἔρημοι· καὶ τῷ ὄντι δὲν ἤθελον διαφέρει αὐτῶν, ἐὰν ἔλλειπεν ἡ ἐπιβροχία τοῦ ὕδατος· διότι, ἐξῆς ἀφ' οὗ ψυχρανθῆ ὁ καιρὸς, καὶ ἀρχίσωσιν αἱ βροχαί, βλαστάνουσι πάλιν αἱ ρίζαι καὶ τὰ σπέρματα, τὰ ὅποια εἶναι τεθαμμένα εἰς τὴν γῆν, καὶ σύρουσι τοὺς κατοίκους τῶν πλησιοχώρων ὄρεων μὲ τὰ βοσκήματά των πρὸς ἑαυτάς. Ἐξ αὐτῶν δὲ μεγίστη εἶναι εἰς τὴν νότιον Ἀμερικὴν, ἢ ἐκτεινομένη ἀπὸ τῶν κατὰ μῆκος τῆς Καραϊβικῆς θαλάσσης φερομένων ὄρεων τῆς Κολομβίας μέχρι τῶν ὄρων τῆς Γυϊάνης, καὶ ἔχουσα 14000 □ μ.

## §. 16. Ἐρεικιαί (Haïden).

Ἐρεικιαί εἶναι πεδιάδες, σκεπασμέναι ὑπὸ ξηρᾶς καὶ ἐρυθρόχρου ἄμμου, ἀναμεμιγμένης μὲ ἄργιλλον. Ὀνομάσθησαν δὲ οὕτως ἐκ τῶν ἐν αὐταῖς φυομένων φυτῶν, τὰ ὁποῖα ἀνήκουσιν εἰς τὸ γένος τῆς Ἐρείκης (κυρίως τῆς *Erica vulgaris*). Εἰς ἐλώδεις δὲ χώρας γεννῶσι τὴν ὀνομαζομένην *σηπεδονίτιδα γῆν ἢ τύρφην* (Torf).

Ἀνήκουσι δὲ ἐνταῦθα ἢ μεταξὺ τοῦ Ὀλδεμβούργου καὶ Ὀσναβρύκου χώρα, ἢ χώρα, ἥτις ἐκτείνεται ἀπὸ τῆς Ἰουτλανδίας διὰ τοῦ Δυσεβούργου καὶ τῆς Βεστφαλίας μέχρι τῶν κάτω Χωρῶν καὶ τῶν ἐκβολῶν τοῦ Σκάλδιος (*Schelde*)· παρομοίως αἱ Δάνδαι εἰς τὴν Γαλλίαν, ἐκτείνονται κατὰ μῆκος τῆς παραλλῆς ἐκ τοῦ Βορῶ μέχρι τῆς Βαυόννης κτλ.

## 2.

## Περὶ τῶν κοιλάδων.

Μεταξὺ δύο ὄρέων, ἐκτεινομένων κατὰ μῆκος, περικλείονται στενὰ ταπεινώματα, τὰ ὁποῖα ὀνομάζονται *κοιλάδες*, ἐκ τῶν ὁποίων αἱ μὲν μεγαλείτεροι ὀνομάζονται *κύρια ἢ πρωτεύουσαι*, ἐκτεινόμεναι μεταξὺ τῶν πρωτεύουσῶν σειρῶν τῶν ὄρέων· αἱ δὲ μικρότεροι, αἱ συμβάλλουσαι μὲ ταύτας, ὀνομάζονται *δευτερεύουσαι*. Εἶναι δὲ καὶ αἱ πρῶται καὶ αἱ δευτεραι καὶ κατὰ τὸ μῆκος καὶ πλάτος διάφοροι, καὶ κατὰ τὴν φοράν· διότι αἱ μὲν εἶναι εὐθείαι, αἱ δὲ καμπύλαι, αἱ δὲ ἐλικοειδεῖς, αἱ δὲ λευκοειδεῖς, ὅταν ᾖναι *στρογγύλαι*, καὶ περικλείονται ὑπὸ ὄρέων. Ὀνομάζομεν δὲ *στόμα ἢ ἐκβολήν* τῆς κοιλάδος τὸ μέρος, ὅπου ἡ δευτερεύουσα κοιλάς μεταβαίνει εἰς τὴν κυρίαν κοιλάδα, ἢ ὅπου ἡ κυρία κοιλάς τελειώνει, ἢ μεταβαίνει εἰς παρακειμένην πεδιάδα.

Πολλὰ στενά καὶ βραχεῖαι κοιλάδες, ἐὰν μὲν ᾖναι ἄδενδροι, λέγονται *αὐλῶνες*, ἐὰν δὲ ᾖναι δρυμώδεις, λέγονται *νάπαι*, ἐὰν δὲ κεῖνται μεταξὺ ἀποτόμων ὄρέων, ὀνομάζονται *φάραγγες ἢ χαράδραι*, αἱ ὁποῖαι, ἐὰν ᾖναι πολλὰ βραχεῖαι καὶ πρὸς τὰ ἄνω στενώτεροι παρὰ πρὸς τὰ κάτω, ὀνομάζονται *βάραιθρα*. Χρησιμεύουσι δὲ αἱ κοιλάδες εἰς ὑποδοχὴν καὶ ἐκφοράν, αἱ μὲν πρωτεύουσαι τῶν μεγάλων, αἱ δὲ δευτερεύουσαι τῶν μικρῶν ποταμῶν.

(ΓΕΩΓΓ. ΧΟΡΤ.)

## §. 17. Διαίρεσις τῶν πετρωμάτων.

Τὰ πετρώματα, ἐξ ὧν συνίσταται ὁ φλοιὸς τῆς Γῆς, διαφέρουσιν ἀπ' ἀλλήλων καὶ κατὰ τὸν τρόπον καὶ κατὰ τὸν χρόνον τῆς γενέσεώς των· τὰ μὲν ἐξ αὐτῶν εἶναι στρωματώδη, γεννηθέντα πιθανῶς, διὰ τὴν μεγάλην ὁμοιότητα, ἣν ἔχουσι πρὸς τὰ διὰ τῆς καλουμένης ὑγρᾶς ὁδοῦ συνιστάμενα σώματα, διὰ χημικῆς ἐν ὑγρῷ τιμὴ κατὰ βραχὺ γενομένης κατακρημνίσεως καὶ καθιζήσεως ὀρυκτῶν ὑλῶν· τὰ δὲ ἐξ αὐτῶν δὲ εἶναι στρωματώδη, ἀλλ' ἔχουσι τοιαύτην ὁμοιότητα μὲ ὕλην τετηγμένην, καὶ ἔπειτα συμπαγεῖσαν, ὥστε ἀναγκάζονται νὰ παραδεχθῶσι πολλοὶ τῶν νεωτέρων, ὅτι ἦσαν ἢ μετέστησαν διὰ τοῦ πυρός εἰς βευστὴν κατάστασιν, καὶ μετὰ ταῦτα ἀποψυχρανθέντα ἐστερεοποιήθησαν. Εἰς ταῦτα δὲ δὲν ἀπαντᾶται οὐδ' ἔχνος ὀργανικῶν ἀπολιθώσεων.

Κατὰ δὲ τὸν χρόνον τῆς γενέσεώς των διαιροῦνται 1) εἰς ἀρχέγονα ἢ πρωτογενῆ, 2) εἰς μεσοταγῆ, 3) εἰς δευτερογενῆ 4) εἰς κατακλυσμαῖα.

## §. 18. Ἀρχέγονα πετρώματα καὶ ὄρη.

Τὰ ἀρχέγονα ἢ πρωτογενῆ ἢ τῆς πρώτης διαπλοσίσεως πετρώματα καὶ ὄρη, ἐξ ὧν συνίσταται τὸ πρῶτον ἢ ἀρχέγονον τῆς Γῆς στερέωμα, διακρίνονται ἀπὸ τῶν λοιπῶν διὰ τῆς κρυσταλλώδους αὐτῶν συμπήξεως καὶ ὕψους, καὶ μάλιστα διὰ τῆς παντελοῦς ἀπουσίας ὀργανικῶν ἀπολιθώσεων, μαρτυρουσῶν τὸ κατ' ἀρχὰς ἄγονον τῆς Γῆς· διότι κατὰ τὰς θεωρίας τῶν νεωτέρων γεωλόγων ὁ ὄγκος τῆς Γῆς, ὧν κατ' ἀρχὰς διὰ τὴν ὑπερβολικὴν αὐτῆς θερμότητα ὅλος βευστός, ἤρχισε νὰ πηγνύεται κατὰ βραχὺ εἰς τὴν ἐπιφάνειαν διὰ τῆς ψυχράνεως, καὶ νὰ συνίσταται τὸ πρῶτον αὐτῆς στερέωμα· διὰ δὲ τὴν ὑπερβολικὴν ταύτην θερμοκρασίαν ἐμποδίζετο ἡ γέννησις καὶ διατήρησις παντός ἐνοργάνου ὄντος. Κατέχουσι δὲ τὰ πετρώματα ταῦτα τὰ βαθύτατα μέρη, ἐπομένως ὑπόκεινται ὡς θεμέλια εἰς τὰ στρωματώδη πετρώματα, ἀλλὰ συχνάκις



εἰσδύουσιν οὕτως εἰπεῖν μεταξὺ αὐτῶν, τὰ διατρυπῶσι, καὶ οὕτω σχηματίζουσι συνήθως τὰ μέσα, πολλάκις δὲ καὶ τὰ ὑψηλότατα μέρη τῶν χειρῶν τῶν ὄρεων, ἢ τὰ ὑψηλότατα ὄρη, ὡς παρατηρεῖται εἰς τὰς Ἄλπεις.

Συστατικὰ δὲ τῶν ἀρχηγόνων τούτων πετρωμάτων εἶναι τὰ ἀκόλουθα·

1) ὁ γρανίτης (ἐκ τοῦ granulus=κοκκώδης), ὅστις εἶναι σύμμιγμα ἐξ ἀστρίου (Feldspath), σίλικος (quartz) καὶ ἀτιζώης (glimmer). Τὰ ἀρχαιότατα μνημεῖα τῆς ἀρχιτεκτονικῆς καὶ ἀγαλματοποιίας τῶν Αἰγυπτίων καὶ Ἰνδῶν συνίστανται ἐκ γρανίτου.

2) ὁ γνεύσιος (gneuls), ὅστις εἶναι νεώτερος τοῦ γρανίτου, σχηματισθεὶς μετ' αὐτόν, ἐπειδὴ ἐπίκειται ἀμέσως ἐπ' αὐτοῦ. Εἶναι δὲ ἕνεκα τῆς πλεοναξούσης εἰς αὐτόν ἀτιζώης ἀτελῶς στρωματώδης.

3) ὁ ἀτιζωϊκὸς σχιστόλιθος (glimmerschiefer), ὅστις εἶναι πεταλώδης καὶ εὐσχιστος.

4) ὁ ἀργιλλικὸς σχιστόλιθος (Thonschiefer). 5) ὁ πορφυρίτης, τὸν ὁποῖον εἰς τοὺς ἀρχαίους χρόνους μετεχειρίζοντο, μάλιστα οἱ Αἰγύπτιοι, εἰς πολυτίμους σκευομακὰς καὶ ἄλλα τεχνητὰ ἔργα, κτλ.

### §. 19. Μεσοταγῆ πετρώματα καὶ ὄρη.

Τὰ μεσοταγῆ πετρώματα καὶ ὄρη ὁμοιάζουσι κατὰ μὲν τὴν κρυσταλλώδη αὐτῶν ὑφὴν πρὸς τὰ ἀρχέγονα, κατὰ δὲ τὰς ὀργανικὰς ἀπολιθώσεις πρὸς τὰ δευτερογενῆ, τὰ κυρίως στρωματώδη πετρώματα, καὶ εἶναι ἐπιτεθειμένα ἐπὶ τῶν ἀρχηγόνων. Περιέχουσι δὲ κατὰ στρώματα φαῖον λεπταμμίτην (Grauwalke), ἀργιλλικὸν σχιστόλιθον (Thonschiefer), τίτανον (Kalk) κτλ. Εἰς ταῦτα δὲ ἀρχίζουσι νὰ ἐμφανίζωνται ἀπολιθώσεις ὀργανικῶν ὄντων ὅσων ἰχθύες, ὄστρακόδερμα, μαλάκια, φῦκος, πολυπόδιον, λυκοπόδιον, καὶ ἄλλα πολλὰ εἰς τὴν κατωτάτην βαθμίδα τοῦ ὀργανισμοῦ ἀνήκοντα.

### §. 20. Δευτερογενῆ πετρώματα καὶ ὄρη.

Νεώτερα τῶν μεσοταγῶν πετρωμάτων καὶ ὄρεων εἶναι τὰ δευτερογενῆ, καλύπτοντα τοὺς πρόποδας ἄλλων ὄρεων, καὶ διήκοντα κατὰ κυματοεἰδεῖς ἐλιγμούς εἰς πολλὰ ἐκτεταμένας ἀποστάσεις, χωρὶς νὰ σχηματί-

ζῶσι πολλά ὑψηλά ὄρη. Συνίστανται δὲ κυρίως ἐκ φαιμίτου καὶ τιτάνου, εἰς τὸν ὅποιον ἀπαντῶνται ἄπειροι καὶ ποικίλαι ἀπολιθώσεις ἐκλιπόντων ἤδη ζῶων καὶ φυτῶν, τὰ ὅποια κεῖνται κατὰ διάφορα γένη καὶ εἴδη συντεταγμένα, τὰ πλεῖστα θαλάσσια. Εἰς ταῦτα δὲ ἐμπιέρονται καὶ τὸ ἄρυκτὸν ἄλας καὶ οἱ λιθάνθρακες.

Μετὰ τὴν πρώτην γεωγονικὴν περίοδον, καθ' ἣν παρήχθη διὰ τῆς κατὰ βραχὺ γενομένης ψυχράσεως τὸ πρῶτον ἢ ἀρχέγονον τῆς Γῆς στερεώμα, διακρινόμενον ἀπὸ πῶν μεταγενεστέρων διὰ τῆς παντελοῦς ἀπουσίας ὀργανικῶν ἀπολιθώσεων, ὡς εἴπομεν, ἤρχισεν ἡ δευτέρα γεωγονικὴ περίοδος, καθ' ἣν, ψυχρανομένης ἐπίσης ἡ τῆς ἀτμοσφαιρας, καὶ ἀραιουμένης βαθμηδὸν διὰ τῆς καθιζήσεως τῶν ἐν αὐτῇ περιεχομένων ἀναθυμιάσεων ἢ ἀτμῶν, ἐράνησαν κατὰ πρῶτον ὕδατα ἐπὶ τῆς Γῆς, καλύπτοντα σχεδὸν πανταχοῦ τὴν ὁμαλὴν αὐτῆς ἐπιφάνειαν. Διὰ τὴν αἰτίαν δὲ ταύτην κατεστάθησαν ἤτε Γῆ καὶ ἡ ἀτμοσφαῖρα ἐπιτίθειαι εἰς γέννησιν καὶ διατήρησιν ὄντων ὀργανικῶν καὶ ἐμφύχων. Ἀλλὰ τὰ πρῶτα ὀργανικὰ πλάσματα ἦσαν ἀτελεῖ, μὴ ἀναπτυχθεῖσιν ἀκόμη ἀποχρώντως τῆς ὀργανικῆς φύσεως. Εἰς ταύτην δὲ τὴν γεωγονικὴν ἐποχὴν ἤρχισεν καὶ ἡ παραγωγὴ τοῦ στρωματώδους τῆς Γῆς στερεώματος, τοῦ ἐκ τῶν μεσοταγῶν καὶ δευτερογενῶν πετρωμάτων συνισταμένου. Ἐγεννήθησαν δὲ ἴσως ταῦτα διὰ τῆς ἐκ τοῦ ὕδατος γημικῆς κατακρημνίσεως καὶ καθιζήσεως τῶν ἐν αὐτῷ ἐμπιέρομένων ὀρυκτῶν ὑλῶν. Εἰς ταύτην δὲ τὴν ἐποχὴν ἐγεννήθησαν καὶ οἱ λιθάνθρακες καὶ ξυλάνθρακες διὰ τῆς ὑπὸ τῶν βεμμάτων τοῦ ὕδατος συσσωρεύσεως εἰς τὸ αὐτὸ μέρος φυτικῶν ὑλῶν, ἐκ τῶν ἀρχέγονων ἀπεράντων τῆς Γῆς θασῶν προερχομένων, αἵτινες ἐφεξῆς, ἐπὶ τινος καταστροφῆς ἐπικαλυφθεῖσαι ὑπὸ τῆς Γῆς, ἀπηνθρακώθησαν.

Περὶ τὸ τέλος δὲ τῆς δευτέρας γεωγονικῆς ἐποχῆς ἡ ἀτμοσφαῖρα, ὡς φαίνεται, ἀραιώθησα ἱκανῶς διὰ τῆς καθιζήσεως τῶν ἐν αὐτῇ ἀναθυμιάσεων καὶ ἀτμῶν, κατέστη ἐπιτιθεία εἰς γέννησιν ἢ συντήρησιν τελειοτέρων φυτῶν καὶ ζῶων· διότι εἰς τὰ μετὰ ταῦτα σχηματισθέντα διάφορα πετρώματα ἐμφανίζονται ἀπολιθώσεις ὄχι μόνον μαλακίων, ἀμφιβίων καὶ ἰχθύων, ἀναλόγων πρὸς τὰ ζῶοντα καὶ τὴν σήμερον εἰς τὴν θάλασσαν, ἀλλὰ καὶ σκελετὰ πτηνῶν καὶ τετραπόδων, τὰ ὅποια δὲν ἀπαντῶνται εἰς τὰ δευτερογενῆ πετρώματα. Ἐπὶ τῆς ἐποχῆς δὲ ταύτης τὰ τὸ πρῶτον τῆς Γῆς στερεώμα συνιστῶντα πετρώματα ἐξήρθησαν ὑπὸ ἐσωτερικῶν τῆς Γῆς δυνάμεων, ταυτιζομένων ἴσως μὲ τὰς ἤραξεις, πρὸς τὰ ἄνω, ὕψωσαν ἢ διέβηξαν τὰ καλύπτοντα αὐτοὺς στρωματώδη πετρώματα, καὶ οὕτω παρήχθησαν αἱ σειραὶ τῶν ὄρεων, ἢ ἐπροσδιορίσθησαν αἱ διευθύνσεις αὐτῶν. Διὰ τῶν ἐπάρσεων δὲ αὐτῶν ἐσχηματίσθησαν βαθεῖαι κοιλάδες, καὶ μετετοπίσθησαν εὐρύχωροι λίμναι καὶ θάλασσαι. Ἐξ αὐτῶν δὲ ἐξηγεῖται, ἢ διατι εὐρίσκονται εἰς ὑψηλά ὄρη ὀλόκληρα στρώματα ἀπολελιθωμένων θαλασσίων ζῶων.

Ἀναφέροντες τὰς θεωρίας ταύτας τῶν νεωτέρων γεωλόγων δὲν δισταζόμεν διόλου εἰς τὰ περὶ τῆς κοσμογονίας ὑπὸ τοῦ Μωϋσεως λεχθέντα, μὲ τὰ ὅποια καὶ τινες τῶν σοφῶν συμβιβάζουσι τὰς γεωγονικὰς ταύτας θεωρίας,

## §. 21. Κατακλυσμαῖα πετρώματα καὶ ὄρη.

Ἐφ' οὗ τέλος ἐνεφανίσθησαν ἐπὶ τῆς Γῆς μεγάλα χερσαῖα ζῶα, ἐσχηματίσθησαν τὰ πετρώματα ταῦτα καὶ ὄρη διὰ τινος γενικοῦ κατακλυσμοῦ, ἐπὶ τοῦ ὁποίου τὰ σφοδρὰ τῶν ὑδάτων ρεύματα παρέσυρον καὶ μετεκίνησαν πᾶν τὸ προστυχόν, καὶ διὰ τοῦτο συνίστανται ταῦτα ἀπὸ θραύσματα προγενεστέρων πετρωμάτων καὶ ὄρεων, ὡσεπιτοπολὺ στρογγύλα, καὶ συγκεκολλημένα δι' ἐτέρας ὕλης, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀμμώδους. Ἀπέθεσαν δὲ τὰ ρεύματα καὶ ἐν τῷ μέσῳ εὐρυχώρων πεδίων λίθους ὑπερμεγέθεις, ἐπεσώρευσαν πολλαχοῦ χάλικας ἢ θίνας ψάμμου, καλυπτούσας μεγάλα μέρη τῆς γῆνιου ἐπιφανείας.

Εὐρίσκονται δὲ εἰς τὰ πετρώματα ταῦτα ὄχι ἀπολιθώσεις, ἀλλὰ λείψανα μεγάλων μαστοφόρων ζῶων, τὰ ὅποια ὡσεπιτοπολὺ ἐξέλιπον, καὶ τῶν ὑποίων τὰ ἀνάλογα εἶδη διαιτῶνται τώρα εἰς ἄλλα μέρη τοῦ κόσμου θερμότερα ἢ ψυχρότερα· οἷον ἐλέφας ἀσχεύγονος, ὁ ἐπιλεγόμενος μάμμουθος, ρινόκερος τειχοῤῥίνος, ἄρκτος σπηλαιώτις κτλ. Ἔτι δὲ εὐρίσκονται εἰς τὰ πετρώματα ταῦτα ξύλα καὶ ὀλόκληρα δάση, τὰ ὅποια κατεστράφησαν ἐκ τῶν ἐπικλύσεων, καὶ ἐξαιρέτως Τύρρη (Torf), ἥτις συνίσταται ἀπὸ φυτικᾶς οὐσίας, πολλὰ πεπικνωμένας, καὶ πολλάκις γεμάτας ἀπὸ ἔσφαλτον. Εὐρίσκεται δὲ αὕτη εἰς πολλὰς ἰλιώδεις χώρας, κειμένας εἰς τὰ βόρεια μᾶλλον παρά εἰς τὰ μεσημβρινά, ὡς εἰς τὴν Ἀγγλίαν, Σκωτιάν, βόρειον Γερμανίαν, καὶ ξηρανομένη εἶναι ἐπιτηδεῖα εἰς καυσίν.

Φαίνονται δὲ τὰ κατακλυσμαῖα ταῦτα πετρώματα εἰς ταπεινοὺς μάλιστα τόπους. Ἀλλὰ καὶ μετὰ τὸν γενικὸν κατακλυσμὸν, καὶ πολλοὺς ἄλλους παρακολούθησαντας κατόπιν μερικοὺς, ἢ θάλασσα καὶ οἱ ποταμοὶ καὶ μέχρι τῆς σήμερον ἀποσύρουσι, καὶ ἀποθέτουσιν ἀλλαγῶν ἄμμων, ἄργιλλον, ἔλιν, χάλικας κτλ. Ἐξ αὐτῶν δὲ τῶν ἔλιν συνίσταται ἢ εἰς τὰς παραλίαις νεοσχημάτιστος χώρα, καὶ τὰ καλούμενα δέλτα τῶν μεγάλων ποταμῶν, ὅπου εὐρίσκομεν πολλάκις ὄχι μόνον λείψανα ζῶων καὶ φυτῶν, τὰ ὅποια δὲν διαφέρουσι τῶν νῦν ζώντων, ἀλλὰ καὶ ἀνθρώπινα λείψανα καὶ ἔργα ἀνθρωπίνης χειρὸς.

Ἀπολιθώματα ὀνομάζομεν ὄργανικὰ σώματα, τὰ ὅποια ἐνεκλείσθησαν εἰς τὴν γένεσιν τῶν λίθων, καὶ ἐμεστῶθησαν κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἤττον ὑπὸ τῆς ὀρυκτῆς ὕλης.

εισόδουα δὲ ἡ ὀρυκτὴ ὕλη εἰς τοὺς πόρους τῶν ὀργανικῶν σωμάτων οὕτως, ὥστε ταῦτα μὲν διελύθησαν πολλάκις διόλου, ἡ δὲ ὀρυκτὴ ὕλη ἔλαβε τὴν μορφήν ἑξῆς αὐτῶν.

### §. 22. Γόνιμος γῆ.

Ἐπὶ τῶν εἰρημένων πετρωμάτων εἶναι ἐπεστρωμένη ἡ γόνιμος γῆ, ἥτις κατ' ἀρχάς μὲν συνέστη ἐκ συντετριμμένων λίθων, ἠδὲ καὶ ἐφεξῆς, καὶ αὐξάνει ὀλονέν ἐκ τῆς σήψεως καὶ διαλύσεως τῶν ὀργανικῶν σωμάτων. Εἶναι δὲ τὸ χρῶμα μελανωπὴ, καὶ εὐρίσκεται πανταχοῦ, ὅπου δὲν δύναται νὰ παρασυρῆ ὑπὸ τῆς ὀρυκτῆς τῶν ὑδάτων. Διὰ τοῦτο εὐρίσκεται εἰς τόπους ἐπιπέδους καὶ χαμηλοῦς, καὶ μόνον εἰς τοὺς ἀποτόμους βράχους λείπει διόλου· διότι, ἂν ποτε εὐρεθῆ αὐτοῦ, ἔλαφρά οὖσα, εὐκόλως παρασύρεται ἀπὸ τῶν ἀνέμων καὶ τῶν ὑδάτων τὴν βίαν. Εὐρίσκεται δὲ πολλὴ καὶ εἰς τὸν πυθμένα τῶν θαλασσῶν, μεμιγμένη μὲ ἄμμον καὶ μὲ τὰ ὄστρακα καὶ στεφρὰ μέρη διαφόρων ζώων, τὰ ὅποια ἀποθνήσκουσιν εἰς τὴν θάλασσαν. Τοιαῦτα δὲ λείψανα τῶν σκληροτέρων μερῶν τῶν ζώων καὶ φυτῶν εὐρίσκονται ἀναμεμιγμένα μὲ ἰλὸν καὶ ἄμμον καὶ εἰς τὸν πυθμένα τῶν λιμνῶν καὶ τῶν ἡσύχως ρέοντων ποταμῶν.

### §. 23. Βασαλτώδη ὄρη.

Ἐκ βασάλτου, λίθου μαύρου καὶ πολλὰ στερεοῦ, σχηματίζονται ὄρη πολλὰ περίεργα, ἰδίαν κλάσιν ὀρέων ἀποτελοῦντα. Ἀπαντῶνται δὲ ἐξ αὐτῶν εἰς διάφορα μέρη σωροὶ καὶ σειραὶ, ὡς εἰς τὴν Γερμανίαν, τὴν Βοσνίαν, τὴν Γαλλίαν, τὴν Ἰταλίαν, καὶ μάλιστα τὴν Σκωτίαν καὶ Ἰρλανδίαν ἵστανται δὲ εἰς πολλὰ μέρη καὶ μεμονωμένα, ὁμοιάζοντα κατὰ τὸ σχῆμα τὰς μυρμηκίας, ἡ τοὺς ἐκ χόρτου πολλαχοῦ εἰς τοὺς ἀγρούς κατασκευαζομένους σωρούς. Ἄξιοπερίεργον δὲ εἶναι, ὅτι πολλάκις κείτονται περὶ αὐτὰ στήλαι ἐκ βασάλτου, οὕτως ἐσπαρμένοι, ἢ ἰσάμεναι καὶ ὄρη, ὥστε ἤθελε νομίσει τις, ὅτι οἱ ἄνθρωποι εἶχον ἀναγεῖρει ποτε ἐκεῖ οἰκοδομήν, τῆς ὁποίας αἱ στήλαι κείνται ἀκόμη τριγύρω.

Εἰς τὰ γνωστότατα δὲ βασαλτικὰ ὄρη ἀνήκουσι

1) ἡ ἐν Ἰρλανδίᾳ πρὸς τὰ βορειοανατολικά τῆς κομητείας Ἀντρίμης (Antrim) Γιγάντιος προσόλης, (Giant s-Causeway), ἐκτεινωμένη εἰς τὴν θάλασσαν εἰς 600 ποδ. μῆκος, καὶ συνισταμένη ἐκ σειρᾶς βασαλτώ-

ἄνων στηλῶν 16 μέχρι 36 ποδ. ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης ἐξεχουσῶν. Δι' στηλαὶ δὲ αὗται εἶναι συντεθειμέναι ἐκ διαφόρων τμημάτων, τὰ ὅποια ἐφαρμόζονται πρὸς ἀλλήλα, ὡς τὰ ὄσῳ τῶν ποδῶν καὶ χειρῶν ζωϊκοῦ σώματος, τουτέστι τὸ ἄκρον τοῦ ἑνὸς τμήματος σχηματίζει 3 μέχρι 4 δακτύλων κοιλότητα, εἰς τὴν ὁποίαν ἐπιβαίνει ἀκριβῶς τὸ κυρτὸν ἄκρον τοῦ ἄλλου τμήματος.

2) Τὸ ἄντρον τοῦ Φιγγάλου, κείμενον ἐπὶ τῆς αἰκίητου μικρᾶς νήσου Στάφρας, μιᾶς τῶν Ἐβρίθων νήσων, ἔχον 300 ποδ. μῆκος, ὑπὲρ τοὺς 100 ποδ. ὕψος, καὶ 50 ποδ. πλάτος, καὶ διακοπτόμενον ὑπὸ λίμνης, εἰς τῆς ὁποίας τὰς δύο πλευρὰς ὑψοῦνται καὶ ὀλόκληροι, καὶ ἀποκεκομμένοι, ἀλλὰ κανονικῶς ἐσχηματισμένοι, ἐξέστροι βασιλτώδεις στηλαὶ, φέρουσαι τὴν ὄροφν. Κατὰ τὰς νεωτάτας παρατηρήσεις ἐσωτερικαὶ τῆς Γῆς δυνάμεις, ταυτίζόμεναι, ἢ καὶ ἀνάλογοι, μὲ τὰς ἠφαιστειαί, ἐκρήξασαι τὸν συμπαγῆ αὐτῆς φλοιὸν, ἐξέχυσαν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τὸν βασάλτην, ὡς καὶ ἄλλα διάφορα ὄρυκτά.

### § 24. Ἡφαιστειαὶ ὄρη.

Ἐκτὸς δὲ τῶν εἰρημένων ὄρων ἀριθμεῖται καὶ ἄλλο εἶδος, τὸ τῶν Ἡφαιστειῶν λεγομένων. Εἶναι δὲ ὄρη Ἡφαιστειαὶ ἢ πυρίστροφα συνήθως κωνοειδῆ ὄρη, ἔχοντα εἰς τὴν κορυφὴν, πολλάκις δὲ καὶ εἰς τὰ πλάγια, χωνοειδῆ στόμια, ὀνομαζόμενα κρατῆρας, ἐξ ὧν ἀναπέμπονται κατὰ καιροὺς καπνός, τέφρα, μύδροι, φλογιστὰὶ ὕλαι, καὶ ἐκχέονται χεῖμαρροι ἀναλελυμένης ὕλης, ἥτις ὀνομάζεται ὑπὸ τῶν νεωτέρων λάβα, κτλ.

Ἐξηγεῖται δὲ καὶ ἡ γένεσις καὶ τὸ σχῆμα τῶν ὄρων τούτων ἀπαρτάλακτος, ὡς καὶ ἡ τῶν κωνοειδῶν σωρῶν, τοὺς ὁποίους ἀναπέμποσιν οἱ ἀσπάλακες· διὰ τῆς ἐνεργείας δηλ. ἐσωτερικῆς τινος δυνάμεως ὑψοῦνται πρὸς τὰ ἄνω ὑπόγειοι ὕλαι ἀσυνδέτων σωμάτων, αἵτινες κατακυλλοῦνται πάλιν ἐκ τοῦ μέσου πρὸς ἅπαντα τὰ πλάγια μέρη, φυλάττοντος τοῦ μέσου, ἐπὶ τοῦ ὁποίου ἐνεργεῖ κυρίως ἡ ἀνωψῶσα δύναμις, τὸ μέγιστον ὕψος. Τὸ δὲ χωνοειδὲς σχῆμα τοῦ κρατῆρος γεννᾶται διὰ τῆς εἰς τὰ ἔνδον πάλιν πτώσεως τῶν ἀναβιβαζομένων ὕλων. Ἐχει δὲ ὁ κρατῆρ πολλάκις μέγα βάθος, καὶ εἰς τὰ ἄνω πολλὰ μεγάλην περιφέρειαν

ὁ κρατῆρ τοῦ Πιχίγγα π. χ. ἔχει μιᾶς ὥρας περιφέρειαν. Ἄλλὰ τὸ σχῆμα τοῦτο τοῦ Ἑφαιστείου μεταβάλλεται πολλάκις· διότι συχνάκις ὑψοῦται ἐκ τοῦ βάλθους νέον μικρότερον Ἑφαιστιον, ἰσάμενον ἐπὶ τοῦ κρατῆρος τοῦ μεγαλειτέρου Ἑφαιστείου, καὶ ἔχον παρομοίως ἐπὶ τῆς κορυφῆς του τὸν ἴδιον ἑαυτοῦ κρατῆρα, ἢ γίνονται νέα ἐκρήξεις ἐκ τῶν πλευρῶν τοῦ ὄρους, καὶ οὕτω διὰ νέων παρακειμένων κώνων γίνεται διόλου ἀγνώριστος ὁ παλαιὸς κώνος.

Ἐκτὸς δὲ τῶν Ἑφαιστειῶν, τὰ ὅποια εἶναι μέχρι τῆς σήμερον ἐνεργὰ καὶ ζῶντα, οὕτως εἰπεῖν, εἶναι καὶ πάμπολλα ἄλλα, τὰ ὅποια ὁμοιάζουσι μὲν ἐν γένει μὲ ἐκεῖνα, εἰς τὰ ὅποια ὁμοίως ἐκ πολλῶν αἰώνων δὲν συμβαίνει καμμία ἑφαιστιος ἐκρήξις, καὶ διὰ τοῦτο ὀνομάζονται ἐσβεσμένα ἢ νεκρά.

Ἐν καιρῷ δὲ τῶν ἐκρήξεων συμβαίνουσι τρομερώτατα φαινόμενα. Κατὰ πρῶτον κλονισμοὶ ὑπόγειοι, ἐκ τῶν ὁποίων τὸ ὄρος καὶ οἱ παρακείμενοι τόποι σείονται, ἐπάρσεις καὶ ταπεινώσεις τῆς θαλάσσης, βρόμοι καὶ μυκηθμοὶ, ἐκπεμπόμενοι ἐκ τοῦ βάλθους, μεταβολαὶ τῆς ἀτμοσφαιρας, ἐκδηλούμεναι δι' αἰφνιδίου ἐπὶ τοῦ βαρομέτρου ἐπενεργείας αὐτῶν. Εὐθύς δὲ μετὰ ταῦτα θεαίθεοι ἀποφοραὶ, πολλὰ μακρὰν διατρέχουσαι. Πολλάκις δὲ θέλλαι καὶ βρονταί, προηγούμεναι τῆς ἐκρήξεως, ἢ παρακολουθοῦσαι αὐτήν, μαῦραι στήλαι καπνοῦ καὶ νέφη τέφρας, ἀναφερόμεναι ἀπὸ τοῦ κρατῆρος. Τὴν τέφραν δὲ διαδέχεται συνήθως λεπτὴ ἄμμος, ἥτις εἰς πολλὰ Ἑφαιστεια, ὡς εἰς τὴν Αἴττην, ἀποτελεῖ τὴν κυριωτέραν ὕλην τοῦ Ἑφαιστείου. Ἐπὶ τούτοις δὲ ἐξάιρεται στόλη πυρώδης, ἔχουσα ἐνίοτε ὕψος, πολλαπλάσιον τοῦ ὕψους τοῦ ὄρους· εἰς τὸ Οὐεσσαῖον π. χ. ἐξήρθη εἰς ὕψος πλεον τῶν 10000 ποδ. ὑπεράνω τῆς κορυφῆς. Ἐν τῷ μεταξύ δὲ βροχὴ μύδρων διαπύρων, ὅτινες εἶναι σκιωραὶ ἐξ ὑλῶν, αἰτίνες, τηκόμεναι εἰς τὰς ἐστίας τῶν Ἑφαιστειῶν, καὶ ἐκσφενδονιζόμεναι, σκληρύνονται καὶ καταπίπτουσιν· ἐκσφενδονίζονται δὲ καὶ ἄτηκτοι λίθοι, ἀποσπώμενοι πιθανῶς ἀπὸ τῶν τοίχων τῶν ἐσωτερικῶν κοιλωμάτων. Π ὁ δὲ δύναμις, μὲ τὴν ὁποίαν πολλάκις ἐκσφενδονίζονται, εἶναι ὑπερμεγέθης· λέγεται ὅτι τὸ Οὐεσσαῖον τοὺς ἀναρρίπτει 3600 ποδ. ὑπεράνω τοῦ κρατῆρος, καὶ τὸ Κοτοπάξιον ἐξεσφενδόνισεν εἰς 3 μιλ. ἀπόστασιν τμημα βράχου 900 κυβικῶν ποδῶν ποδ μέγεθος.

Ἡδη δὲ ἀνυψοῦται ἡ λάβα, ἥτις, ἐκχεομένη διάπυρος καὶ φλογερά εἰς τὰ πλάγια τοῦ Ἡφαιστείου, καταφέρεται ὡς πύρινος ρύαξ, ὑπὲρ τὸν ὁποῖον ἀναβαίνει λευκὸς καπνός. Ἀφανίζει δὲ ὁ πύρινος οὗτος ρύαξ μὲ ἀκατάσχετον δύναμιν πᾶν τὸ προστυχόν, ἀλλὰ καὶ ὅ,τι δὲν τύχει ἔμπροσθέν του κατακαίει ἢ ἐρημώνει διὰ τῆς θερμότητός του. Κατὰ μικρὸν δὲ πήγνυνται οἱ ρύακες οὗτοι, ἀρχομένης τῆς πήξεως ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας, τὸ δὲ πῆξιν λαθὼν ῥήγνυνται καὶ πλέει ὡς βράχος ἐπὶ τῶν ῥευστῶν ἔτι μερῶν. Μετὰ μῆνας δέ, πολλάκις καὶ μετὰ ἔτη, ψυχραίνονται καὶ πήγνυνται ὁλόκληροι οἱ ρύακες.

Ἡ λάβα, σύμμιγμα διαφόρων δρυκτῶν, κατέκταν διὰ τῆς μεγάλης θερμότητος εἰς τὰ ἐνδότερα τῶν Ἡφαιστείων, εἶναι παραπλησία μὲ τὸν τετηγμένον εἰς τὰ σιδηρουργεῖα σιδηρον, ἢ μὲ τὴν εἰς τὰς καμίνας τῶν ὑαλουργείων ῥευστὴν ὕλην, Ἐπιερυθεῖσα δὲ τῆς κορυφῆς, καὶ ῥέουσα κατὰ τοῦ ὄρους, ἔχει θερμότητα περίπου 1400° ῥεωμ. εἶναι δὲ γλοιώδης καὶ βραδυκίνητος, ἀλλ' ὅμως ἐκτείνεται πολλὰ μακρὰν. Εἰς τὴν κατὰ τὸ 1819 ἔτος συμβῆσαν ἐκρηξιν τῆς Αἰτίας ἐσχημάτισε πλατὺν ποταμόν, ἔχοντα μέχρι 14 ἰταλ. μιλ. μήκος, καὶ 50 ποδ. βάθος. Εἰς δὲ τὴν κατὰ τὸ 1669 ἔτος ἐκρηξιν τῆς Αἰτίας ἡ ἐκχυθεῖσα λάβα, ἐξ ἧς ἠδύναντο νὰ σχηματισθῶσι 4 Ὀυεσσουίαι ὄρη, ἐκετάθη ὡς πύρινος λίμνη εἰς 8½ ἀγγλ. μιλ. ἐπιφάνειαν. Τὸν μέγιστον δὲ ρύακα, ὅστις ἐκάλυψε ἐπιφάνειαν, ἔχουσαν 13 μιλ. μήκ. καὶ σχεδὸν 3 μιλ. πλ. ἐσχημάτισεν ἢ κατὰ τὸ 1783 ἀπὸ Ἡφαιστείου τῆς Ἰσλανδίας ἐκχυθεῖσα λάβα. Καὶ εἰς ἐκρηξιν δὲ τοῦ Ὀυεσσουίε, γενομένην κατὰ τὸ 1805, ὁ ρύαξ εἶχεν ὑπὲρ τοὺς 24,000 ποδ. μήκ.

Μὴ φερομένης δὲ τῆς λάβας μὲ τὴν ταχύτητα, μὲ τὴν ὁποίαν ῥεῖ τὸ ὕδωρ, οἱ κάτοικοι τῶν περιχώρων τοῦ Ἡφαιστείου δύνανται νὰ διασώσωσι καὶ ἑαυτοὺς καὶ τὰ πράγματά των.

Εἰς τοὺς ἐκπίπτοντας δὲ καὶ ὑπὲρ τὴν κορυφὴν αἰωρουμένους καπνοὺς καὶ τὰς λιγνύας δεικνύνται ὅλα τὰ φαινόμενα καταβροχνησμένου σφοδροῦ χειμῶνος· οἷον ἀστραπαὶ καὶ βρονταί, φλόγες καὶ διαβροχνησόμενα πυροειδῆ σφαιρώματα, καταφοραὶ ὕμβρων μετὰ Ἡφαιστείας στάκτης μεμιγμένων. Ἡ στάκτη δὲ μάλιστα περὶ τὰ τέλη τῆς ἐκρήξεως εἶναι πολλάκις τοσαύτη, ὥστε οἱ κλάδοι τῶν δένδρων θραύονται, τὸ ἔδαφος καλύπτεται εἰς πολλῶν ποδῶν ὕψος, καὶ οἱ γειτνιάζοντες τόποι σκοτιάζονται ὀλοτελῶς· εἰς τὴν κατὰ τὸ 1794 ἔτος ἐκρηξιν τοῦ Ὀυεσσουίου 4 μιλ. μακρὰν οἱ ἄνθρωποι καὶ ἐν καιρῷ τῆς ἡμέρας μόνον μὲ ἀναμμένας λαμπάδας ἠδύναντο νὰ περιφέρωνται· ἐκ τῆς στάκτης δὲ κατεχώθησαν ἐντελῶς κατὰ τὸ '79 ἔτος αἱ πόλεις Πομπηία, Ἡράκλειον καὶ Σταβία· τὸ Ἡράκλειον μάλιστα κεδ-

ται ὑπὸ τὴν λάβαν καὶ τὴν στάκην 110 πόδ. Πνέοντος δὲ ἀνέμου ἠστία-  
κτη φέρεται πολλὰ μακρὰν ἢ 50 μιλ. μακρὰν τοῦ Οὐεσσοῦτου ἀπέχουσα  
χώρα τῆς Καλαβρίας ἦτο ἐπὶ τῆς κατὰ τὸ 1794 ἔτος γενομένης ἐκρή-  
ξεως κεκαλυμμένη ἀπὸ νέφης εἰς δὲ τὴν καταστροφὴν τῆς Πομπηίας λέγε-  
ται ὅτι ἐφέρθη μέχρι τῆς Αἰγύπτου, καὶ εἰς τὴν κατὰ τὸ 1329 ἔτος ἐκ-  
ρηξιν τῆς Αἴτνης μέχρι τῆς Μάλτας.

Τὰ εἰρημένα φαινόμενα, τῶν ὁποίων ἡ διάρκεια εἶναι ἄλλοτε μεγα-  
λειτέρα καὶ ἄλλοτε μικροτέρα, δὲν παύουσι διὰ μιᾶς, ἀλλὰ κατὰ βραχύ-  
τὰ διαλείμματα τῶν ἐξερευξέων γίνονται μεγαλειτέρα, αἱ φλόγες γίνον-  
ται μικρότεραι καὶ σπανιώτεραι, ὁ βαρὺς καπνὸς ῥέει κατὰ τοῦ ὄρους ὡς  
μέλας ῥύαξ, οἱ κλονισμοὶ τῆς Γῆς γίνονται ἀσθενέστεροι καὶ καταπαύον-  
ται. Ἄλλὰ καὶ μετὰ τὴν τελείαν κατάπαυσιν μιᾶς ἐκρήξεως συνήθως ἀνα-  
φυσῶνται ἀκόμη περὶ τὸ Ἑφαιζεῖον ἐπιθλαβὴ πνεύματα ἐκ διαφόρων σχι-  
σμάτων καὶ ὄπων.

Εἰς πολλὰ Ἑφαιστεια δὲν συμβαίνουσιν ἠνωμένα ὅλα τὰ εἰρημένα φαι-  
νόμενα· εἰς τὴν Ἀμερικὴν π. χ. τὰ Ἑφαιστεια, Κοποπάξιον, Τουγγουρά-  
γουας, καὶ Πιχίγγας, εἰς τοῦ ὁποίου τοὺς πρόποδας κεῖται τὸ Κοῦϊτον, δὲν  
ἐκχέουσι λάβαν, ἀλλ' ἀναβρίπτουσι τέφραν, μύδρους, λίθους, ὕδωρ καὶ ἰλὸν.  
Τὰ εἰς τὴν Περούϊαν καὶ Κοῦϊτον Ἑφαιστεια κατερημόνουσι τὴν χώραν  
διὰ τοῦ ἀναβρίπτομένου ὕδατος καὶ τῆς ἰλύος. Ἐνταῦθα δὲ ἀνήκουσι καὶ  
τὸ εἰς τὴν Σικελίαν παρὰ τὸ Γίργεντον Ἑφαιζεῖον Μακκαλοῦδα (Ἀραβιστὶ  
σημαῖον διαφθοράν), ἀναβρίπτον ἰλὸν καὶ ὕδωρ εἰς 100 πόδ. πολλάκις  
ὑψος, καὶ τινὰ Ἑφαιστεια εἰς τὰ περίχωρα τῆς Μοδένης, εἰς τὴν νῆσον Ἰαῦαν,  
Ἁγίαν Τριάδα (Trinidad) κτλ. Ἀναφυσῶνται δὲ ἐκ τῆς Γῆς εἰς πολλοὺς  
τόπους φλογιστὰ πνεύματα ἄνευ σεισμοῦ καὶ ἐκρήξεως.

Ψευδηφαιστεια δὲ λέγοντες, ἐννοοῦμεν κατὰ συμβεθεκὸς ἀνά-  
πτοντα καὶ καίμενα στρώματα λιθανθράκων· μεταλλεῖα π. χ. λιθανθρά-  
κων ἀναφαν καὶ ἐκαίοντο πολλὰ κατὰ συνέχειαν ἔτη.

Ὁ καιρὸς, ὅστις μεσολαβεῖ μεταξὺ τῶν ἐκρήξεων ἐνὸς Ἑφαιστείου, φαί-  
νεται ἐν γενεῖ ὅτι εἶναι εἰς λόγον ὀρθὸν πρὸς τὸ ὕψος τοῦ ὄρους· ἡ Στρογ-  
γύλη π. χ. (μικρὸν Ἑφαιστειον, κείμενον ἐπὶ ὀμνύμου νήσου, μιᾶς τῶν  
Ἑφαιστιάδων νήσων), ἐξερευγεται σχεδὸν πάντοτε, αἱ δὲ ἐκρήξεις τοῦ  
ὑψηλοῦ Οὐεσσοῦτου συμβαίνουσι σπανιώτερα, ἀλλὰ τῆς πολλὰ ὑψηλοτέρας



Αΐτης ακόμη σπανιώτερα. Προσέτι εἰς τὸν ἐπὶ τῆς Τενερφης ὑψηλὸν Πίκον συνέδη εἰς 92 ἔτων διάστημα μία μόνη ἔκρηξις, ἐνῶ εἰς τὸ Οὐεσσοῦιον ἔγιναν 16. Ἀλλὰ καὶ ἐνός καὶ τοῦ αὐτοῦ Ἑραιοτείου ὁ μεταξὺ τῶν ἐκρήξεων καιρὸς δὲν εἶναι ἴσος κατὰ τὴν διάρκειαν διότι πολλάνικς μὲν ἀκολουθοῦσιν αἱ ἐκρήξεις αὐτοῦ μία μετὰ τὴν ἄλλην πολλὰ ταχέως, πολλάνικς δὲ πάλιν ἀναπαύεται πολὺν χρόνον παρὰ τὸ σύνηδες τὸ Οὐεσσοῦιον π. χ., ἀναπαύομενον ἐξ ἀμνημονεύτων αἰώνων, ἐξήρθη αἰφνιδίως κατὰ τὸ 79 ἔτος ἐπὶ τοῦ αυτοκράτορος Τίτου, καὶ κατέχωσε τὰς πόλεις Πομπηίαν, Ἡράκλειον καὶ Σταβίας. Ὅμοίως δὲ καὶ ἡ Αἴτη μετὰ πολλοῦ χρόνου ἀνάπαυσιν ἠράνισε διὰ μιᾶς ἐξερύξεως τὴν πάλαι πόλιν Κατάνην. Καθόλου δὲ καὶ εἰς τὸν καιρὸν τῆς ἀναπαύσεως τὸ Ἑραιοτεῖον εἶναι εἰς τὰ ἔνδον ἐνεργόν· διότι ἐκπτύεται εἰς τὸ διάστημα τοῦτο καπνός, ἀκούονται βρομοὶ εἰς τὰ ἔνδον, κτλ. ✕

Ἐξ ὅλων τῶν φαινομένων, καὶ ἐξαιρέτως ἐκ τῆς μεγάλης πολλάνικς ποσότητος τῆς ὕλης, τῆς εἰς μίαν μόνην ἐξέρυξιν τοῦ κρατῆρος ἀναρρίπτομένης, καὶ ἐκ τῶν συστατικῶν μερῶν τῶν περισσοτέρων πυριπνῶν, τὰ ὅποια εἶναι ὕλαι ἠφραίσται, πρέπει ἀναγκαίως αἱ ἐστῖαι τοῦ πυρὸς νὰ ἦναι εἰς τὰ ἐνδότερα τῆς Γῆς, καὶ νὰ ἔχωσιν ἔκτασιν πολλὰ μεγάλην. εἶναι δὲ προσέτι πολλὰ πιθανόν, ὅτι τῶν περισσοτέρων Ἑραιοτείων αἱ ἐστῖαι ἔχουσι κοινωνίαν πρὸς ἀλλήλας· διότι πολλάνικς ἄρχονται συγχρόνως αἱ ἄλλως ὄχι τόσον συχνὰ συμβαλόνσαι ἐκपुरσοκρατήσεις των κατὰ τὸ 1769 π. χ. ἡ Αἴτη, καὶ μετ' αὐτῆς τὰ ἐπὶ τῶν Ἑραιοτιάδων νήσων, ἢ νήσων τῶν Διπαράων, Ἑραιοτεία, ἐξερράγησαν ταυτοχρόνως ὅταν κατὰ τὸ 1783 ἐξερράγη ὄχι μακρὰν τῆς Ἰσλανδίας βποθαλάσσιον Ἑραιοτεῖον, ἐξήρθη ἄλλο Ἑραιοτεῖον ἐπὶ τῆς νήσου, ἀπέγον ἐκεῖνου 200 ἀγγλικά μίλ. Προσέτι διαδέχονται πολλάνικς αἱ ἐκρήξεις τοῦ ἐνός τὰς τοῦ ἄλλου· ἡ μὲν Αἴτη π. χ. κατὰ τὴν ἐβδόμην, δεκάτην καὶ ἐνδεκάτην ἑκατονταετηρίδα ἦτο σχεδὸν ἡσυχος, ἐνῶ τὸ Οὐεσσοῦιον ἐμάλινετο. Ἐξ ἐναντίας δὲ τὸ μὲν Οὐεσσοῦιον ἐκ τῆς δεκάτης τρίτης μέχρι τῆς δεκάτης πέμπτης ἑκατονταετηρίδος ἦτον ἡσυχον, ἐνῶ ἡ Αἴτη ἦτο πολλὰ ἐνεργός. Καὶ αἱ τῆς Ἑλλάδος δὲ ἐκρήξεις διαδέχονται τὰς τοῦ Οὐεσσοῦίου.

## §. 25. Τὰ κυριώτερα ἐκ τῶν γνωστῶν Ἑφαιστείων.

Ὁ ἀριθμὸς τῶν γνωστῶν Ἑφαιστείων ὄρεων, τὰ ὅποια εὐρίσκονται εἰς ὅλα τὰ μέρη τῆς Γῆς, εἶναι πολλὰ μέγας, καί, ἀνακαλυπτομένων ἄλλων ἀγνώστων, ἢ καὶ σχηματιζομένων νέων, αὐξάνει ὀλομέν. Τὰ κυριώτερα δὲ ἐκ τῶν γνωστῶν εἶναι

## Εἰς μὲν τὴν Εὐρώπην

1) Τὸ Οὐεσσοῦϊον εἰς τὴν Ἰταλίαν, τὸ ὅποιον ἔχει 3698 ποδ. ὕψος, καὶ τοῦ ὀποῖου οἱ πρόποδες εἶναι πολλὰ εὐφοροὶ καὶ εὐάμπελοι (γνωστός εἶναι ὁ περὶ τὸ Οὐεσσοῦϊον γινόμενος ἄριστος οἶνος, ὁ ὀνομαζόμενος *Lacryma Christi*). Ἄπαντα δὲ ἡ περὶ αὐτὸ χώρα φαίνεται σχεδὸν πανταχοῦ ἑφαιστεία, καὶ στέγασμα οὕτως εἶπεῖν μεγάλης ἐστίας, ἐνεργούσης ἀκαταπαύστως εἰς τὸ βάθος. Τοῦτο δὲ ἀποδεικνύεται 1) ἐκ τῶν καπνίζουσῶν λιμνῶν, Ἄουερνίδος ἢ Ἀόρνου (*Lacus Avernus*), καὶ Ἀνιάνου (*Agnano*), ἧτις, χωρὶς νὰ ἴηαι θερμὸν τὸ ὕδωρ τῆς, ἀναφύζει πολλάκις, ὡς νὰ βράζη· 2) ἐκ τοῦ Νέου ὄρους (*Monte nuovo*), λόφου 200 μέχρι 300 ποδ. ὕψ., ἀνυψωθέντος κατὰ τὸ 1538 ἔτος· 3) ἐκ τοῦ παρὰ τοῖς Ποτιόλοις (*Puzziolo*) Ἄντρου τοῦ Κυνός, τοῦ ὀποῖου τὸ ἔδαφος καλύπτεται εἰς 1  $\frac{1}{2}$  ποδ. ὕψος ὑπὸ πνιγμώδους πνεύματος, καὶ διὰ τοῦτο οἱ κύνες, καὶ ὅσα ἄλλα ζῶα ἀναγκάζονται νὰ ἀναπνεύσωσι τὸ πνεῦμα τοῦτο, ἀποθνήσκουσι· 4) ἐκ τοῦ Φλεγραίου πεδίου (*Solfatara*), πλατείας κοιλάδος, μεταξὺ λόφων κειμένης, ἀπὸ τῆς ὀποίας τὸ πανταχοῦ θερμὸν ἔδαφος ἀναφέρονται πολλάκις θεϊώδεις ἀναθυμιάσεις καὶ στήλαι ἀτμοῦ 50 μέχρις 60 ποδ. ὕψηλαί, καὶ ἄλλων τοιούτων τόπων.

2) Ἡ Αἴτνη εἰς τὴν Σικελίαν, γνωστὴ ὡς Ἑφαιστειον ὄρος ἀπὸ τοὺς χρόνους τοῦ Ἡσιόδου, ἔχουσα 10,244 ποδ. ὕψος, καὶ σχηματίζουσα μεμονωμένον σωρὸν ὄρεων, τοῦ ὀποῖου ἡ κατὰ τοὺς πρόποδας περίμετρος εἶναι 20 μίλ. Διαιρεῖται δὲ ἡ ἐπιφάνεια αὐτῆς εἰς τρεῖς χώρας, ἐξ ὧν ἡ μὲν κάτω, φθάνουσα μέχρι 3380 ποδ. ὕψους, εἶναι εὐφορος καὶ καλῶς καλλιεργημένη, ἡ δὲ μέση, φθάνουσα μέχρι 5530 ποδ. εἶναι σκεπασμένη ἐκ μεγάλων δρυμῶνων καὶ καστανεῶνων, καὶ ἐκ παντοδαπῶν ἀρωματικῶν φυτῶν μετ' αὐτὴν δὲ ἔρχεται ἡ ἔρημος χώρα, τῆς ὀποίας τὸ κατώτερον

μέρος είναι χιονοσκέπαστον, ἢ ὡς κυρίως κορυφή εἶναι σκεπασμένη ἐκ τέφρας. Ἐπὶ τῆς κατὰ τὸ 1693 ἐκρήξεως, ἣτις ὑπῆρξε διὰ τοῦ παρακο-  
λουθούντιος αὐτὴν μάλιστα σεισμοῦ πολλὰ τρομερά, κατεστράφησαν 50  
πόλεις καὶ κῶμαι, καὶ ὑπὲρ τὰς 93,000 ἄνθρωποι. Ἐπὶ δὲ τῶν κατὰ τὸ  
1809 καὶ 1811 ἐκρήξεων ἐσχηματίσθησαν κατὰ τὴν περίεξ ἐπιφανείαν  
12 νέοι μικροὶ κρατῆρες, ἀναπέμποντες ἐνίοτε καὶ μέχρι τῆς σήμερον  
λάβαν.

Ἐπὶ τῆς Αἴτης ἀνέβησαν πολλοὶ πολλάκις, πλησιάζαντες μέχρι τοῦ  
στομίου τοῦ κρατῆρος. Ἄλλ' εἰς τοιαύτην δυσχερῆ πορείαν, εἰς τὴν ὁποίαν  
μεταχειρίζονται ἡμιόνους, ἀπαιτοῦνται δύο σχεδὸν ὁλόκληροὶ ἡμέραι. Εἴ-  
ναι δὲ καλητέρα πρὸς ταῦτο ὥρα τοῦ ἔτους τὸ θέρος.

3) Ἡ Στρογγύλη (Stromboli), ἔχουσα 2520 ποδ. ὕψος, καὶ  
ἡ Τερά, ἡ Θέρμεσσα (Volkano), ἔχουσα 2400 ποδ. ὕψ. τὰ  
ὅποια κεῖνται ἐπὶ τῶν δύο ὁμωνύμων Ἡφαιστιαίων νήσων.

4) Τὰ εἰς τὴν Ἰσλανδίαν Ἡφαιστεια, ἐξ ὧν γνωστότατα εἶναι ἡ Ἐ-  
κλά, ἔχουσα 5210 ποδ. ὕψος, ἡ Κράσλα πρὸς ἀνατ. τῆς νήσου,  
καὶ ὁ Σκάπταρ, πρὸς μεσημ. τῆς νήσου, ὅστις ἐπὶ τῆς κατὰ τὸ 1783  
ἐκρήξεώς του κατερήμωσε μέγα μέρος τῆς νήσου.

### Εἰς δὲ τὴν Ἀσίαν

Αἱ παράλιαι χῶραι καὶ αἱ νῆσοι εἶναι ἐξαιρέτως γεμάται Ἡφαιστειῶν  
ὄρεων. Τοιαῦτα ὑπάρχουσι

1) Ἐπὶ τῆς χειρσονήσου Καμτσχάτσκας, 5 τὸν ἀριθμὸν, ἐξ  
ὧν τὸ Ἡφαιστειὸν Ἀβατσχενσκάια ἔχει 10000 μέχρι 12000  
ποδ. ὕψ. καὶ τὸ Ἡφαιστειὸν Καμτσχατκάια ἔχει 9000 ποδ. ὕψ.

2) ἐπὶ τῶν νήσων τῶν Ἀνατολικῶν Ἰνδιῶν, π. χ.  
ἐπὶ τῆς Σουμάτρας, Ταύας, Κελέθης, καὶ τῶν λοιπῶν  
πλησιχωρῶν. Καθόλου δὲ ἅπασαι σχεδὸν αἱ νῆσοι αὐταί, καὶ αἱ μεγάλαι  
καὶ αἱ μικραί, ἔχουσιν Ἡφαιστεια, πολλαὶ δὲ μάλιστα δὲν εἶναι ἄλλο,  
εἰμὴ Ἡφαιστεια, ἐκτεταγμένα ὑπεράνω τοῦ Ὀκλασσίου ἐδάφους ἀπὸ τῆς  
δυναμειῶς Ἡφαιστείου πυρός.

3) Ἐπὶ τῶν Κουριλίων νήσων, 4) ἐπὶ τῶν Ἀλεουτιῶν  
νήσων, 5) ἐπὶ τῶν Ἰαπωνικῶν νήσων, καὶ ἐξαιρέτως ἐπὶ τῶν νή-

ων **Νιφόδος**, **Ίεσσοῦς** κλ. ἢ δὲ μικρὰ νῆσοι **Κο-Σίμα**, τῆς ὁποίας ἡ κορυφή σχηματίζει τὸ μικρότατον τῆς Γῆς **Ἡφαίστειον**, ἔχον 150 ποδ. ἀπόλυτον ὕψος, εἶναι μόνον ἡφαίστειος σκόπελος.

### Εἰς δὲ τὴν Ἀφρικὴν

Ἐπὶ μὲν τῆς ἡπείρου δὲν γνωρίζομεν κανέν **Ἡφαίστειον**, ἐπὶ δὲ τῶν νήσων μᾶς εἶναι γνωστὰ πολλά· οἷον τὸ ἐπὶ τῆς νήσου τοῦ **Πυρρός**, μᾶς τῶν νήτων τοῦ **Πρασίνου ἀκρωτηρίου**, τὸ ἐπὶ τῆς **Λανσερότης**, μᾶς τῶν **Καναρίων νήσων**, καὶ μάλιστα ὁ ἐπὶ τῆς **Τενερίφης Πίκος**, τὸ περιφημότερον πάντων τῶν **Ἡφαιστειῶν** τῆς **Ἀφρικῆς**, καὶ ἐν τῶν μεγίστων τῆς Γῆς, ἔχον 11,392 ποδ. ὕψος, καὶ ἐξ 20 μέχρις 27 μιλ. ἀποστάσεως ἀκριβῶς ὁρατόν. Ἄν δὲ καὶ ἐκ πολλῶν ἐτῶν δὲν συνέθη καμμία ἔκρηξις, ἐξαίρονται ὅμως ἀκόμη ἐκ τῆς κορυφῆς αὐτοῦ καπνοὶ καὶ λιγνύες.

### Εἰς δὲ τὴν Ἀμερικὴν

Καθ' ὅλον τὸ μήκος αὐτῆς ὑπάρχουσι πολλὰ καὶ μεγάλα **Ἡφαιστεια**. Εὐρίσκονται δὲ πολλὰ εἰς τὴν **Γουατιμάλαν** καὶ τὸ **Μεξικόν** (τὴν ἄλλοτε **Ἰστιανικὴν Ἀμερικὴν**), ἐξ ὧν ἀναφέρομεν τὸν **Πίκον τοῦ Ὀριζάβα**, ἔχοντα 16,332 ποδ. ὕψος, τὸν εἰσέτι καπνίζοντα, 8622 ποδ. ὕψηλόν, **Κολίμαν**, τὸ κατὰ τὸ 1759 ἔτος ἀναφανέν, καὶ ὑπὸ ἀπειραριθμῶν μικρῶν **Ἡφαιστειῶν** περικυκλούμενον, **Ποροῦλλον**, κτλ. Εἰς δὲ τὴν μεσημβρινὴν Ἀμερικὴν τὰ περιφημότερα εἶναι εἰς τὸ **Κούϊτον** καὶ τὴν **Περούταν** οἷον ὁ **Ἀντισάνας**, ὁ **Τουγγουράγουας**, ὁ **Πιχίγγας**, τὸ **Κοτοπάξιον**, κτλ.

### §. 26. Ἄντρα.

Εἰς τὰ προσηρημένα πετρώματα καὶ ὄρη, εἰς τὰ ὁποῖα ἐμπεριέχονται ἀπολιθώσεις παντοίων ὀργανικῶν ὄντων, καὶ φλέβες μεταλλοῦχοι, ἀξιοπεριεργα εἶναι καὶ τὰ **Ἄντρα**, συνιστάμενα ἢ ἐκ μακρῶν σφράγγων, διαφόρων κατὰ τὸ πλάτος, τὸ ὕψος καὶ τὴν διεύθυνσιν, ἢ ἐξ ἐνός ἢ πολλῶν ἀλληλοδιαδόχων ἢ ἀλληπαλλήλων σπηλαίων. Εὐρίσκονται δὲ ἐξαιρέτως εἰς τὰ τιτανώδη ὄρη.

Διαφέρουσι δὲ ἀπ' ἀλλήλων διότι πολλὰ μὲν ἐξ αὐτῶν περιέχουσι **σταλακτίτην λίθον**, ἀπὸ τῶν ὁποίων εἶναι σκεπασμένα καὶ τὸ ἔδαφος,

καὶ οἱ τοῖχοι, καὶ ἡ ὄροσῆ, καὶ ἐκ τοῦ ὁποίου σχηματίζονται στήλαι, καὶ παντοδαπὰ παράδοξα σχήματα, παριστάμενα ὑπὸ τῆς φαντασίας ὡς ἀνδριάντες, καὶ ἄλλα ἀντικείμενα τῆς φύσεως καὶ τῆς τέχνης. Σχηματίζεται δὲ ὁ σταλακτίτης ἐκ τῶν μορίων τῆς τιτανίου, ἐξ ὧν εἶναι γεμάτων τὸ ἐκ τῶν τοίχων καὶ τῆς ὄροσῆς τοῦ ἄντρου κατασταλάζον ὕδωρ, τὰ ὁποῖα, ἐξατμιζομένου τοῦ ὕδατος, ἀπομένουσι, καὶ σχηματίζουσι τοὺς σταλακτίτας. Τοιαῦτα δὲ σπήλαια εἶναι τὰ εἰς τὸ δουκάτον τοῦ Βρουσβίκου **σπήλαια τοῦ Βαουμάνου καὶ Βαίλσου** τὸ εἰς τὸ Κέιμενον ὄρος **Παρθένιον σπήλαιον**, καὶ πάμπολλα ἄλλα εἰς διάφορα μέρη τῆς Γῆς. Ἐνταῦθα δὲ ἀνήκει καὶ τὸ ἐν Ἑλλάδι **Ἄντρον τῆς Ἀντιπάρου**, ἔχον 300 ποδ. μῆκ. καὶ πλ. καὶ 80 ποδ. ὕψ. εἶναι δὲ ἀξιοπεριεργον διὰ τοὺς ἀκτινοβολούντας σταλακτίτας του. Ἄλλα καὶ τὸ ἐπὶ τοῦ Παρνασοῦ ὑπεράνω τῶν Δελφῶν κείμενον **Κωρύκιον Ἄντρον**, εἰς τὸ ὁποῖον κατέφυγον ἐπὶ τῆς ἐπαναστάσεώς μας οἱ κάτοικοι τῆς παρακειμένης κωμοπόλεως **Ἀράχθας**, δὲν εἶναι μικροῦ ἄξιον.

Ἄλλα δὲ ἄντρα περιέχουσι ὕδατα, καὶ πολλάκις λίμνας, ρίακας καὶ ποταμούς· καὶ τοιοῦτον εἶναι π. χ. τὸ **Ἄντρον τῆς Ἀδελσβέργης** παρὰ τὴν Τεργέστην, συνιστάμενον ἐκ πολλῶν ἀλληπαλλήλων σπηλαίων, καὶ γεμάτων ἀπὸ σταλακτίτας. Ἀξιοπεριεργοὶ δὲ ἐν αὐτῶν εἶναι δύο φυσικαὶ γέφυραι, ὑπὸ τὰς ὁποίας ῥεεὶ ὁ ποταμὸς **Ποίκ**, ὅστις, φερόμενος εἰς τὸ βάλος, σχηματίζει τινὰς καταρράκτας, προξενούντας βροντώδη κρότον· τοιοῦτον δὲ εἶναι καὶ τὸ **Ἄντρον τοῦ Καστλετῶν** εἰς τὴν Ἀγγλίαν, καὶ ἄλλα πολλά.

Ἄλλα δὲ ἄντρα περιέχουσιν ἐπιβλαβῆ καὶ θανατηφόρα πνεύματα, καὶ ταῦτα ὀνόμαζον οἱ παλαιοὶ **Χαρώνεια** ἢ **Πλουτώνια** ἄντρα· τοιαῦτα δὲ εἶναι τὸ **Ἄντρον τοῦ Κυνός** (§. 25) κτλ.

Ἄλλα δὲ πάλιν ἄντρα ἐκπνέουσι κατὰ διαφόρους καιροὺς τοῦ ἔτους ἄνεμον, καὶ διὰ τοῦτο ὀνομάζονται **ἄντρα τοῦ Αἰόλου**· τοιοῦτον εἶναι τὸ ἐν Οὐγγαρίᾳ παρὰ τὴν κώμην **Σισλικτσαν**, τὸ ὁποῖον κατὰ μὲν τοὺς θερινοὺς μῆνας γεμίζει ἀπὸ πάγον, ψυχραινομένης δὲ ἐφεξῆς βαθμῶδ' τῆς ἀτμοσφαιρας, ὁ πάγον τήκεται, καὶ τὸ σπήλαιον γίνεται ξηρὸν καὶ μετρίως θερμὸν, μέχρις ὅτου πάλιν, ἀρχομένου τοῦ ἔαρος, ἀρχίζει νῆ γεμίζεται ἀπὸ πάγον. κτλ.

Ἄλλα δὲ ἄντρα περιέχουσιν ὄντας καὶ ὄστᾶ γνωπτῶν καὶ ἀγνώστων ζώων, ἐν μέρει τεθραυσμένα, ὀλίγον διαλελυμένα, καὶ περικεκαλυμμένα ὑπὸ ὑπομελαίνης γῆς, εὐκόλως τριβομένης· κεῖνται δὲ ἐδῶ καὶ ἐκεῖ διασπαρμένα, καὶ πολλάκις καὶ εἰς τοὺς τοίχους τοῦ ἄντρου προσπεφυκότα· τοιαῦτα δὲ σπήλαια εἶναι τὰ ἐν τῇ Βαυαρίᾳ παρὰ τῷ Μουγγενδὸρφῳ καὶ Γαιλενρούθῳ σπήλαια, ἅτινα περιέχουσιν, ἐκτὸς τῶν ἐκ σταλακτίτου ἐσχηματισμένων πολλῶν καὶ ποικίλων πραγμάτων, καὶ μεγάλην ποσότητα ὀστέων, τῶν ὁποίων πολλὰ μὲν κεῖνται εἰς τὸ ἔδαφος, τὰ πλεῖστα δὲ εἶναι κεχωσμένα εἰς τὴν ἀπαλὴν γῆν τοῦ ἔδαφους, ἧτις συνέστη καὶ αὕτη ἐκ τῆς σήψεως καὶ διαλύσεως ζωϊκῶν οὐσιῶν, καὶ, τιθεμένη εἰς τὸ πῦρ, παρέχει δυσάρεστον ὀσμὴν· μέχρι δὲ 6 ποδ. βάθους δὲν εὐρίσκειται τίποτε ἄλλο, εἰμὴ ὄστᾶ καὶ ἡ σηπεδονίτις αὕτη γῆ· ἀλλὰ καὶ πανταχοῦ εἰς τοὺς τοίχους μέχρι 18 καὶ 20 ποδ. ὕψ. εὐρίσκονται πολλὰ ὄστᾶ.

Ἄξιονεπισημῶναι ὅτι τὸ ἄντρον τοῦ εἴδους τούτου εἶναι καὶ τὸ ἐν τῇ Ἀγγλίᾳ 5 περίπου μίλι. μακρὰν τοῦ Ἐσθόρακου (York) ἄντρον τῆς Κιρκδάλης, εἰς τὸ ὁποῖον ἀνεκαλύφθησαν ἀπὸ τοῦ 1821 ἔτους ἀπειρον πλῆθος ὀδόντων καὶ ὀστέων 23 εἰδῶν ζώων, ὅσων Ἰαίνης, Τίγριος, Ἄρκτου, Δόκου, Ἐλέφαντος, Ῥινοκέρου, Ἱπποποτάμου, Ἱππου, Βοῦς κτλ. Καὶ εἰς τοῦτο δὲ τὸ ἄντρον καὶ εἰς τὰ προσηρημένα αἱ εἴσοδοι εἶναι τόσον στεναί, ὥστε ἦτο ἀδύνατον νὰ εἰσέλθωσιν εἰς αὐτὰ πολλὰ ἐκ τῶν μεγάλων ζώων, τῶν ὁποίων τὰ ὄστᾶ εὐρίσκονται ἐντὸς αὐτῶν. Ἐκ διαφόρων δὲ παρατηρήσεων, αἵτινες ἔγιναν εἰς τὸ ἄντρον τῆς Κιρκδάλης καὶ εἰς τὰ ἐν αὐτῷ ὄστᾶ, φαίνεται πιθανόν, ὅτι τὸ ἄντρον τοῦτο ἐκατοικεῖτο ὑπὸ Ἰαίνων, αἵτινες συνῆγον εἰς τὴν φωλεάν των τὰ ὄστᾶ τῶν λοιπῶν ζώων, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ἀναμειγμένα μὲ τὰ ἴδια αὐτῶν λείψανα, καὶ ἐπομένως τὰ ζῶα ταῦτα δὲν ἔζων μακρὰν τοῦ τόπου, εἰς τὸν ὁποῖον εὐρίσκονται τὰ ὄστᾶ των. Ἐπειδὴ δὲ πολλὰ ἀνήκουσιν εἰς εἶδη, τὰ ὁποῖα ἐξέλιπον, φαίνεται ὅτι τὰ ὄστᾶ ἐφέρθησαν πρὸ τοῦ κατακλισμοῦ εἰς τὸ ἄντρον,

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'.

ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΤΗΣ ΓΗΣ.

## §. 27. Κυκλοφορία τῶν ὑδάτων.

Τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον καλύπτει τὸ μέγιστον μέρος τῆς γῆνου ἐπιφανείας (§. 4.), εἶναι εἰς ἀκατάπαυστον κυκλοφορίαν· διότι, μεταβαλλόμενον διὰ τῆς θερμότητος εἰς ἀτμόν, ἀναβαίνει εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν, καὶ σχηματίζει τὰ νέφη· ἐξ αὐτῶν δὲ καταπίπτει πάλιν εἰς εἶδος βροχῆς, χιόνος κτλ. εἰσδύει εἰς τὴν Γῆν, ἀναφαίνεται πάλιν εἰς τὰς πηγάς, συνάζεται εἰς τοὺς ποταμούς, καὶ ἐξ αὐτῶν φέρεται τελευταῖον εἰς τὴν θάλασσαν, τὴν γενικὴν τῶν ὑδάτων δεξαμενὴν. Ἐντεῦθεν δὲ ἔπεται, ὅτι ἡ ποσότης τῶν ὑδάτων τῆς Γῆς μένει πάντοτε ἡ αὐτή.

Α'.

ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΤΗΣ ΞΗΡΑΣ.

I.

Πηγαί.

## §. 28. Ὅρισμός καὶ γένεσις τῶν πηγῶν.

Πηγαί ὀνομάζονται αἱ εἰς διάφορα μέρη τῆς γῆνου ἐπιφανείας ἀναβλύσεις τοῦ ὕδατος, αἰτινες, ἐὰν τὸ ἀναβλύζον ὕδωρ συνάζεται ἀμέσως εἰς φυσικὸν ἢ τεχνητὸν τῆς Γῆς κώλωμα, ὀνομάζονται φρέατα.

Γενῶνται δὲ ἀπὸ τὸ ὕδωρ τῆς βροχῆς, τῆς χιόνος, τῆς πάχνης, τῆς ὀμίχλης κτλ. τὸ ὁποῖον εἰσδύει εἰς τὰ μεταξὺ τῆς Γῆς διαστήματα, καὶ προχωρεῖ εἰς αὐτὰ μέχρις ὅτου εὕρει ἀντίστασιν τινα. Αὐτοῦ δὲ συναγόμενον εὕρισκει πλαγίως διέξοδον. Ἄφ' οὗ δὲ ἀπαξ γίνῃ ἡ ἔξοδος, τὸ διαδεχόμενον ὕδωρ φέρεται εὐκολώτατα πρὸς τὸ αὐτὸ μέρος. Ἐντεῦθεν δὲ ἐξηγεῖται, διατι αἱ πηγαὶ εὕρισκονται ἐξαιρέτως εἰς τὰ πρηνῆ τῶν ὀρέων, ἢ εἰς ἐπιφανείας παρακειμένας εἰς ὑψηλότερα κειμένους τόπους· διατι εἰς τὰς ὀρεινὰς μάλιστα χώρας εἶναι ὄχι μόνον περισσότεραι πηγαί, ἀλλὰ καὶ ἀφθονώτεραι· διότι εἰς αὐτὰς καὶ βρέχει περισσότερον, καὶ πάχνη γί-

(ΓΕΩΓΡ. ΧΟΡΤ.)

10

νεται συχνότερα εἰς τὰς κορυφὰς τῶν ὄρεων ἐξ αἰτίας τῶν δένδρων, τῶν βρύων, κτλ. καὶ διότι ὁ πάγος καὶ ἡ χιών δίδουσι πολλὴν τροφήν εἰς τὰς πηγὰς· διὰ τοῦτο οἱ μεγαλείτεροι ποταμοὶ ἀναβρῦουσιν εἰς τοὺς πρόποδας τῶν ὑψηλῶν ὄρεων, τῶν ὁποίων αἱ κορυφαὶ αἰωνίως εἶναι χιονοσκεπάστοι· διατὶ αἱ πηγαὶ εἰς διαρκῆ ἀνομβρίαν μειοῦνται, ἢ καὶ ξηραίνονται ὀλοτελῶς, ἐν ᾧ ἐξ ἐναντίας εἰς βροχερὸν καιρὸν ἀναβρῦουσιν ἀφρονώτερα· διατὶ εἰς τὰ μεταλλεῖα σταλάζει τὸ ὕδωρ ἀπὸ τῶν ἄνω πρὸς τὰ κάτω.

Ὅτι δὲ τὸ ἐκ τῆς ἀτμοσφαιρας καταπίπτον ὕδωρ ἐξαρκεῖ εἰς τὸ νὰ προμηθεύῃ τὰς πηγὰς, ἂν καὶ μέγα μέρος αὐτοῦ δαπανᾶται εἰς τὴν ζωὴν τῶν ζώων καὶ φυτῶν, ἀπεδείχθη ἤδη διὰ διαφόρων ἐξετάσεων.

Ἐπειδὴ εἰς τὰ ἐνδότερα τῆς Γῆς πρέπει νὰ εὐρίσκονται πολλὰ ἐκτεταμένα ὕδροθῆκαι, εἶναι πιθανόν, ὅτι οἱ ἄτμοι τοῦ ὕδατος τούτου, τὸ ὁποῖον δύνανται διαφοροὶ αἰτίαι νὰ θερμάνωσιν, ἀναβαίνοντες εἰς τὰ ἄνω, μεταβάλλονται πάλιν εἰς ὕδωρ, τὸ ὁποῖον σχηματίζει διαφόρους πηγὰς.

### §. 29. Διαίρεσις τῶν πηγῶν κατὰ τὴν ποσότητα τοῦ ὕδατός των καὶ τὴν διάρκειάν των.

Αἱ πηγαὶ διαίρουσιν κατὰ τὴν ποσότητα τοῦ ὕδατος, τὸ ὁποῖον φέρουσι, καὶ τὴν διάρκειαν τῆς ρύσεώς των

- 1) εἰς ἀενάους καὶ
- 2) εἰς περιοδικάς.

Καὶ ἀέννοιοι μὲν εἶναι ὅσαι ποτὲ δὲν ξηραίνονται. Ἐξ αὐτῶν δὲ πολλαὶ μὲν δι' ὅλου σχεδὸν τοῦ ἔτους οὔτε μειοῦνται οὔτε αὐξάνονται, καὶ διὰ τοῦτο φαίνεται ὅτι λαμβάνουσι τὸ ὕδωρ ὄχι ἀμέσως ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς Γῆς, ἀλλ' ἀπὸ ὑδροθήκας, κειμένης βαθύτερα, καὶ ἕνεκα τούτου ἡ κατάστασις τῆς ἀτμοσφαιρας, καὶ ὁ καιρὸς τοῦ ἔτους δὲν ἔχει ἄμεσον ἐπίρροισιν εἰς αὐτάς. Ὅτι δὲ τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον εἰσδύει ἄνωθεν εἰς τὰ κάτω, συνάξεται εἰς τὰ βῆθη τῆς Γῆς, ἀποδεικνύεται καὶ ἐκ τῶν ἀρτρωσιανῶν φρεάτων, εἰς τὰ ὁποῖα τὸ ὕδωρ ὑψοῦται ἀπὸ τὸ βάθος διὰ τῆς ἰδίας αὐτοῦ καταθλίψεως. Ἄλλὰ τοῦτο δύναται νὰ γίνῃ μόνον, ὅταν ἔχη κοινωνίαν μὲ ὑψηλότερα κείμενα ὕδατα. Ἄλλαι δὲ ἐκ τῶν πηγῶν αὐτῶν αὐξάνονται καὶ μειοῦνται διὰ τῆς ἐπιρροίας τῆς ἀτμοσφαιρας καὶ τοῦ καιροῦ τοῦ ἔτους· καὶ εἰς ὅσας μὲν ἔχει ἐπιρροὴν ἡ βροχὴ καὶ

ἡ ὀμίχλη, εἰς καιρὸν μὲν τοῦ θέρους μειοῦνται κατὰ μικρὸν, ἀρχομένου δὲ τοῦ ὑγροῦ καὶ βροχεροῦ καιροῦ ἐνδυναμοῦνται πάλιν· ὅσαι δὲ ἐξ ἐναντίας τρέφονται ἀπὸ τὴν ἀναλυομένην χιόνα τῶν ὄρεων, αὐξάνονται κατὰ τὸ θέρους, καὶ μειοῦνται κατὰ τὸν χειμῶνα.

Περιοδικαὶ δὲ εἶναι ἐκεῖναι, αἵτινες εἰς διάστημα καιροῦ τινος παύουσι ἀπὸ τοῦ νὰ ἀναβρῦωσι, καὶ διὰ τοῦτο ὀνομάζονται καὶ διαλαίπυσαι. Εἰς ταύτας δὲ ἀνήκουσιν αἱ πηγαὶ, αἱ ὁποῖαι ἀναβρῦουσι μόνον εἰς τὸν καιρὸν, εἰς τὸν ὁποῖον διαρκεῖ μεγάλη ξηρασία, ἢ μόνον εἰς πολλὰ βροχεροῦς καιροῦς τοῦ ἔτους. Προσέτι δὲ αἱ ἔαρτιναὶ λεγόμεναι, αἱ ὁποῖαι ἀναβρῦουσι μόνον εἰς τοὺς ἔαρινους μῆνας· διότι ἔχουσι τὴν γένεσίν των ἀπὸ τὴν εἰς τούτους τοὺς μῆνας ἀναλυομένην χιόνα. Καὶ αἱ πηγαὶ δὲ, αἱ ἐν καιρῷ μόνον τῆς νυκτός ἀναβρῦουσαι, γεννῶνται ἀπὸ τὸ ὕδωρ τοῦ διὰ τῆς θερμότητος τῆς ἡμέρας ἀναλυομένου πάγου καὶ τῆς χιόνος, τὸ ὁποῖον, συναζόμενον μέχρι τῆς ἑσπέρας, ἀναβρῦει ἐν καιρῷ τῆς νυκτός. Εἰς τὰς περιοδικὰς πηγὰς ἀνήκουσι προσέτι καὶ αἱ ἐν διαστήματι τινῶν ὥρῶν ἢ λεπτῶν ἀναβρῦουσαι, καὶ ἐν διαστήματι τινῶν ὥρῶν ἢ λεπτῶν παύουσαι πάλιν. Τὸ φαινόμενον δὲ τοῦτο προέρχεται πιθανώτατα ἐκ τοῦ ὅτι αἱ πηγαὶ αὗται δέχονται τὸ ὕδωρ ἀπὸ δεξαμενῆς, αἵτινες συνάπτουσι μὲ τὸν τόπον, ἀπὸ τοῦ ὁποῖου ἀναβρῦουσιν αἱ πηγαὶ, διὰ καμπύλων σιφώνων. Τὸ ὕδωρ λοιπόν, ἀφ' οὗ ἀναβῆ ἐντὸς τῆς δεξαμενῆς μέχρι τοῦ ὑψίστου σημείου τοῦ καμπύλου σίφωνος, ῥέει διὰ τοῦ εἰς τὸν τόπον τῆς πηγῆς στομίου τοῦ σίφωνος, ἐφόσον τὸ ἐσωτερικὸν στόμιον τοῦ σίφωνος εὐρίσκεται ἐντὸς τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος· ἀφ' οὗ ὁμοῦς κατὰ μικρὸν καταβῆ ἢ ἐπιφάνεια τοῦ ἐν τῇ δεξαμενῇ ὕδατος ὑποκάτω τοῦ στομίου τούτου, παύει ἡ πηγὴ ἀπὸ τοῦ νὰ ἀναβρῦῃ, καὶ δὲν δύναται νὰ ἀρχίσῃ πάλιν, ἐὰν δὲν γαμίση ἡ δεξαμενῆ, ὡς καὶ πρότερον.

Εἰς πολλὰς πηγὰς συμβαίνουσι μεταβολαὶ τινες, σχετῆς ἔχουσαι μὲ τὴν κατάστασιν τοῦ καιροῦ· τινὲς π. χ. ὅταν ἦναι κακοκαιρία, προξενουσι κρότον καὶ θόρυβον· διέτι, ἐξερχομένου τοῦ ὕδατος εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν, ἀπολύεται ὁ ἐν αὐτῷ ἐμπεριεχόμενος ἀήρ.

Ἄλλαι δὲ πάλιν θολώνονται, ὅταν πλησιάζῃ βροχερὸς καιρὸς. Τοῦτο δὲ προέρχεται ἀπὸ τὴν μεταβολὴν τῆς καταθλίψεως τῆς ἀτμοσφαιρας, ἡ ὁποῖα προηγείται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον τῆς βροχῆς. Ἀπὸ τὴν ἐνέργειαν δὲ τῆς καταθλίψεως ταύτης ἐξάγεται ὁ εἰς τὸ ὕδωρ, ἢ ὑπὸ τὸ ὕδωρ περιερχόμενος ἀήρ, καὶ οὕτω ταράσσεται ἡ ὑποστάθμη τῶν πηγῶν αὐτῶν.

### §. 30. Αἱ πηγαὶ κατὰ τὴν διάφορον αὐτῶν θερμοκρασίαν θεωρούμεναι.

Ἡ θερμοκρασία τῶν περισσοτέρων πηγῶν συμφωνεῖ συνήθως μὲ τὴν μέσθην θερμοκρασίαν τοῦ τόπου, εἰς τὸν ὁποῖον ἀναβρῦσσι· διὰ τοῦτο τὸ μὲν θέρος φαίνονται ψυχρότεραι, τὸν δὲ χειμῶνα θερμότεραι τῆς ἀτμοσφαιρας. Μόνον δὲ ἐντὸς τῶν τροπικῶν κύκλων ἡ θερμοκρασία τῶν πηγῶν εἶναι ὀλίγον κατωτέρα τῆς τοῦ τόπου, ἐξ ἐναντίας δὲ εἶναι ὀλίγον ἀνωτέρα εἰς μεγάλα γεωγραφικὰ πλάτη. Εἶναι ὁμοίως πηγαί, τῶν ὁποίων ἡ θερμοκρασία δὲν ἐξαρτᾶται ἀπὸ τῆς θερμοκρασίας τῆς ἀτμοσφαιρας· διὰ τοῦτο τινῶν μὲν εἶναι ἀδιαλείπτως κατωτέρα ἀπὸ τῆς θερμοκρασίας τῆς ἀτμοσφαιρας, τινῶν δὲ ἀνωτέρα.

Πηγαὶ δὲ θερμότεραι τῆς ἀτμοσφαιρας εἶναι πάμπολλαι, χρησιμεύουσαι ὡσεπιτοπολὸν ὡς λουτρά εἰς θεραπείαν διαφόρων σωματικῶν νόσων. Λαμβάνουσι δὲ τὴν θερμότητά των ἀπὸ τοπικὰ αἷτια, καὶ ἀνήκουσι συνήθως εἰς ἴφαιστίους τόπους. Εἶναι δὲ τούτων περιφημότεραι αἱ τῆς Ιβλανδίας, τῶν ὁποίων τὸ καθαρώτατον καὶ βράζον ὕδωρ ἀναπηθᾶ εἰς 90 ἕως 100 ποδ. ὕψος.

### §. 31. Αἱ πηγαὶ κατὰ τὰ διάφορα αὐτῶν συστατικὰ θεωρούμεναι.

Τὸ ὕδωρ, διερχόμενον διὰ διαφόρων ὄρυκτῶν, ἀναλύει, καὶ φέρει μεθ' ἑαυτοῦ διαφόρους ὕλας. Πάντων δὲ τῶν πηγαίων ὑδάτων καθαρώτατον εἶναι ἐκεῖνο, τὸ ὁποῖον ἀναβρῦει ἀπὸ ὄρη ἀρχέγονα, ἢ ὄρη ἐκ ψαμμίτου λίθου, ἀλλὰ καὶ τοῦτο δὲν εἶναι τόσον καθαρόν, ὅσον εἶναι τὸ ὑέτιον. Ἐκεῖνο δὲ ἐξ ἐναντίας, τὸ ὁποῖον βέει δι' ὄρεων ἐκ τιτάνου, ἢ στρωμάτων γύψου, διαλύει πολὺ ἢ ὀλίγον ἐκ τῶν οὐσιῶν αὐτῶν, λαμβάνει ἐκ τούτου ἴδιαν τινὰ γεῦσιν, καὶ γίνεται ἀνεπηγήδειον εἰς τὰς περισσοτέρας χρεῖας τοῦ ἀνθρώπου. Ὀνομάζεται δὲ τοῦτο μὲν σκληρὸν καὶ ἀπέραμνον, τὸ δὲ καθαρόν, καὶ διὰ τοῦτο πότιμον, καὶ εἰς πολλὰ οἰκιακὰ ἔργα χρῆσιμον, γλυκύ. Ὑδωρ δὲ, εἰς τὸ ὁποῖον εἶναι διαλελυμέναί πολλαὶ ὄρυκται οὐσῖαι, ὀνομάζεται ὄρυκτόν ἢ μεταλλικόν. Αἱ δὲ πηγαί, αἱ ἀναβρῦσαι ὄρυκτὰ ὕδατα, ὠφέλιμα εἰς τὴν ὑγείαν τοῦ ἀν-



θρώπου, ονομάζονται **ιαματικά**. Τούτων δὲ συνηθέστερα συστατικά εἶναι ὄξυανθρακικός ἀήρ, ἀπὸ τοῦ ὁποίου λαμβάνει τὸ ὕδωρ ὄξυνὴν γεῦσιν, διάφορα ἄλατα, σίδηρος, χαλκός, θειὸν κτλ. Εἶναι λοιπὸν μεταλλικά ὕδατα ὀξυήρα, ἀλμυρά, σιδηροῦχα, θειοῦχα, κτλ.

Εἶναι δὲ καὶ πηγαί τινες, μάλιστα θερμαί, περιέχουσαι τόσον πολλὴν τίτανον, ὥστε σώματα, ἐμβαπτόμενα εἰς αὐτάς, καλύπτονται ὑπὸ φλοιῶν, καὶ οἶονεὶ ἀπολιθοῦνται.

### §. 32. Πηγαὶ πυρίπνοες.

Τὰ ἀναβλύζοντα ἀπὸ τῆς Γῆς ὕδατα εἶναι πολλάκις ἀναμειγμένα μηχανικῶς μὲ διαφόρους ὕλας, αἰτίνες, ὅταν τὸ ὕδωρ μείνῃ ἥρεμον, καταπίπτουσι μόναι τῶν εἰς τὰ κάτω, ἄνευ τῆς βοήθειας χημικῆς τινος ἐργασίας. Ἐξ ὧν δὲ τῶν μηχανικῶς ἠνωμένων οὐσιῶν ἀξιοπεριέργοι εἶναι αἱ φλογισταί, γνωσταί ὑπὸ τὸ ὄνομα **πετρέλαιον** καὶ **νάφθα**. Πηγαὶ δὲ, φέρουσαι τοιαύτας ὕλας, εὐρίσκονται πολλαὶ εἰς τὰ περιχώρα τῆς πόλεως Βακοῦ, κειμένης εἰς τὴν δυτικὴν Περσίαν πρὸς τὴν δυτικὴν πλευρὰν τῆς Κασπίας θαλάσσης. Ἐπειδὴ δὲ τὰ σώματα ταῦτα, ὡς εἰδικῶς ἐλαφρότερα τοῦ ὕδατος, ἐπιπολάζουσιν εἰς τὸ ὕδωρ τῆς πηγῆς· οἱ κάτοικοι, διοχετεύοντες τὸ ὕδωρ εἰς δεξαμενάς, συνάζουσιν τὸ ἔλαιον, τὸ ὁποῖον εἶναι ἓν ἐκ τῶν ἐπικερδῶν ἐμπορευμάτων· διότι πολλαὶ ἀπὸ τὰς πηγὰς αὐτάς εἶναι τόσον πλουσιοπάροχοι, ὥστε γερμίζονται καθημέραν πύθοι πολλοὶ ἀπὸ ἔλαιον.

Συμβαίνει δὲ πολλάκις νὰ ἀνάπτῃ ἡ **νάφθα** μόνη τῆς, καὶ τότε φαίνεται ὅλη τοῦ ὕδατος ἡ ἐπιφάνεια φλεγόμενη. Εἰς πολλὰ δὲ μέρη ἐξέρχεται ἄνευ ὕδατος ἡ **νάφθα**, ὡς εἰς τὸν ὀνομαζόμενον **τόπον τοῦ πυρός**, τὸν ὁποῖον οἱ Πέρσαι ὀνομάζουσιν **ἄγιον**. Αὐτοῦ, ὅταν ὁ καιρὸς ᾖ ξηρὸς, ἀναπέμπονται μεγάλαι φλόγες ὑπόξανθοι καὶ κυκναί. Ὅθεν οἱ πτωχοὶ κάτοικοι τῶν τόπων αὐτῶν ἀρκεῖ νὰ ἐμπηξῶσι καλάμιον εἰς τὸ ἔδαφος τῆς καλύψεως των, καὶ νὰ πλησιάσωσιν εἰς τὸ ἄνω ἄκρον ἀναμμένον χαρπίον, διὰ νὰ ἔχωσι διαρκὴ φλόγα, περίπου  $\frac{1}{2}$  ποδὸς ὑψηλὴν, χρησιμεύουσαν ὡς φῶς εἰς τὰ ἔργα των.

## 2.

## Ποταμοί.

## §. 33. Ὅρισμοί.

Τὸ ὕδωρ τῶν πηγῶν, ἢ τῆς εἰς τὰ ὄρη ἀνυψωμένης χιόνος καὶ τοῦ πάγου, ρέον εἰς ταπεινότερα κειμένους τόπους, σχηματίζει κατ' ὀλίγον **ρύακας**, κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἤτιον πλατεῖς. Διὰ τῆς συμβολῆς δὲ πολλῶν **ρύακων** σχηματίζονται **ποτάμια**, καὶ διὰ τῆς συμβολῆς πολλῶν ποταμίων **ποταμοί**, ἐξ ὧν κύριοι μὲν ὀνομάζονται ἐκεῖνοι, οἵτινες δέχονται ἄλλους μικροτέρους ποταμούς, **παραπόταμοι** δὲ ἐκεῖνοι, οἵτινες ἐκβάλλουσιν εἰς τὸν κύριον ποταμόν, καὶ διὰ τοῦτο χάνουσι τὸ ὅποιον ἔφερον μέχρι τῆς ἐκβολῆς τῶν ὀνομα.

Τοῦ ποταμοῦ δὲ τὸ μὲν **κόλωμα**, εἰς τὸ ὅποιον ῥεῖ τὸ ὕδωρ, ὀνομάζεται **τάφρος** ἢ **κοίτη**, τὰ δὲ ὄρια τῆς τάφρου **ὄχθαι**, ἐξ ὧν ἢ μὲν κειμένη πρὸς τὰ δεξιὰ ἐκείνου, ὅστις βλέπει πρὸς τὰ κάτω, ἢ πρὸς τὸν ῥοὺν τοῦ ποταμοῦ, ὀνομάζεται **δεξιὰ**, ἢ δὲ πρὸς τὰ ἀριστερὰ αὐτοῦ **ἀριστερά**· καὶ ὁ μὲν τόπος, ἐξ οὗ ἔχει τὰς πηγὰς ἢ τὰς γονὰς του, ὀνομάζεται ἰδίως **πηγαί** τοῦ ποταμοῦ, ὁ δὲ τόπος, ὅπου ὁ ποταμὸς χύνεται εἰς τὴν θάλασσαν ἢ εἰς λίμνην ἢ εἰς ἄλλον ποταμόν, ὀνομάζεται **ἐκβολαί** ἢ **στόμα** τοῦ ποταμοῦ.

Ἄπαντα δὲ ἡ γῶρα, τὴν ὁποίαν κατέχουσι ποταμοὶ τις καὶ πάντες αὐτοῦ οἱ παραπόταμοι, καὶ τῶν παραποτάμων τούτων οἱ παραπόταμοι, ὀνομάζεται **ἐπικράτεια τοῦ ποταμοῦ**, ἣτις περιορίζεται διὰ τῆς γραμμῆς τῆς τῶν ὑδάτων διαχωρήσεως. Τὸ δὲ σύνολον τῶν πηγῶν, ῥυάκων, παραποτάμων, συμπεριλαμβανομένου καὶ τοῦ κυρίου ποταμοῦ, ὀνομάζεται **σύστημα τοῦ ποταμοῦ**, τὸ ὅποιον διαγραφόμενον ὁμοιάζει μὲ ξηρὸν δένδρον, ἔχον τοὺς κλάδους καὶ κλώνας του.

## §. 34. Διεύθυνσις τοῦ ποταμοῦ.

Ἡ διεύθυνσις ἢ ὁ δρόμος ἑνὸς ποταμοῦ ἐπιδιώκει πάντοτε τὰ χαμηλότερα χωρία τῆς γῆνου ἐπιφανείας. Ἐπειδὴ δὲ ταῦτα ὄν κείνται κατ' ἐπιπέδον γραμμὴν, πρέπει ἀναγκαστικῶς καὶ ἡ διεύθυνσις τοῦ ῥοῦ νὰ ᾖναι διά-

φορος, καὶ ἡ κοίτη νὰ σχηματίζῃ διαφόρους καμπάς. Καθόλου δὲ ὁ ἀριθμὸς τῶν καμπῶν τούτων αὐξάνει πρὸς τὰς ἐκβολὰς.

Ἐκ τῆς διευθύνσεως δὲ τοῦ ροῦ τῶν ποταμῶν δυνάμεθα νὰ γνωρίσωμεν τὴν ὑψηλότεραν ἢ χαμηλότεραν θέσιν τῶν διαφόρων τόπων καὶ χωρῶν, παραβαλλομένων πρὸς ἀλλήλας· χώρα π. χ. μὴ δεχομένη κανένα ποταμὸν ἐξ ἄλλης τινός, κεῖται ὑψηλότερα ταύτης. Ὅθεν ἡ Ἑλβετία, ἐκ τῆς ὁποίας ἐξέρχονται ὁ μὲν Ῥήνος πρὸς βορρᾶν, ὁ δὲ Ῥοδανὸς πρὸς δυσμᾶς, ὁ δὲ Ἴννος πρὸς ἀνατολάς, ὁ δὲ Τίκινος καὶ ὁ Ἀδδοῦας πρὸς μεσημβρίαν, κεῖται ὑψηλότερα ὅλων τῶν χωρῶν, διὰ τῶν ὁποίων διέρχονται οἱ εἰρημένοι ποταμοί. Παρομοίως δὲ ἐκ τοῦ ροῦ τῶν ποταμῶν Σηκουάνα, Δεῖγρος καὶ Γαρούνα, γνωρίζει τις, ὅτι ἡ Γαλλία ἔχει ὄρη πρὸς ἀνατολάς καὶ μεσημβρίαν· ὁ δὲ Ῥοδανός, ἂν καὶ βρῆθῃ πρὸς μεσημβρίαν, εὖρε διεξόδον διὰ τῆς βίας.

### §. 35. Πτώσις τοῦ ποταμοῦ.

Ἡ πρὸς τὸν ὀρίζοντα κλίσις τῆς κοίτης ὀνομάζεται **πτῶσις**, ἣτις εἰς ἄλλους μὲν ποταμοὺς εἶναι μεγαλειτέρα, εἰς ἄλλους δὲ μικροτέρα. Εἰς διάστημα 1000 ποδ. π. χ. ὁ μὲν ποταμὸς τῶν Ἀμαζόνων ἔχει πτώσιν μόνον  $\frac{1}{27}$  δακτύλου, ὁ δὲ Δεῖγρος  $\frac{1}{8}$  ποδ. ἡ δὲ πτώσις τοῦ Ῥήνου ἀπὸ τῆς Σχαφφούσης μέχρι τῆς Δορτρέχτης εἶναι 1256 ποδ. ὥστε ὅστις διαπλῆει τὸ διάστημα τοῦτο τοῦ Ῥήνου, καταπλῆει ὑδάτινον ὄρος 1256 ποδ. ὕψ. Ἄλλὰ καὶ ὁ αὐτὸς ποταμὸς δὲν ἔχει εἰς ὅλα τὰ μέρη τὴν αὐτὴν πτώσιν. Ὁ Δεῖγρος π. χ. ἔχει ἑνὸς ποδὸς πτώσιν εἰς τινα μὲν μέρη εἰς 1520 ποδ. εἰς ἄλλα δὲ εἰς 2490 ποδ. διάστημα. Ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ὅμως ἡ πτώσις τῶν ποταμῶν πρὸς μὲν τὰς ἀρχὰς εἶναι μεγαλειτέρα, πρὸς δὲ τὰς ἐκβολὰς μικροτέρα, καὶ διαίρει διὰ τοῦτο τὸν ροῦν τοῦ ποταμοῦ εἰς ἄνω, μέσον καὶ κάτω. Καὶ εἰς μὲν τὸν ἄνω ροῦν τῶν κυρίων ποταμῶν κρημνίζονται μᾶλλον παρὰ βέουσι τὰ ὕδατα, σχηματίζοντα εἰς τὴν ἀπὸ τοῦ ἄνω εἰς τὸν μέσον ροῦν μετάθασιν καταβράκτας, μετὰ τοὺς ὁποίους ἄρχεται ἡ ἐλάττωσις τῆς πτώσεως, καὶ ὁ ποταμὸς φέρεται ἑλικοειδῶς, σχηματίζων πολλὰς μικρὰς νήσους. Εἰς δὲ τὸν κάτω ροῦν ἡ πτώσις γίνεται ἀνεπαίσθητος, καὶ εἰς τὰς εἰς τὴν θάλασσαν ἐκβολὰς διαίρει-

ται ὁ ποταμὸς εἰς δύο ἢ καὶ περισσοτέρους βραχίονας, μεταξύ τῶν ὁποίων περιλαμβάνονται τὰ ὀνομαζόμενα δέλτα.

### §. 36. Πλάτος τῆς κοίτης τοῦ ποταμοῦ.

Τὸ πλάτος τῆς κοίτης τοῦ ποταμοῦ ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς φύσεως τοῦ τόπου, διὰ τοῦ ὁποίου φέρεται· ὄρη π. χ. στενοῦσι πολλάκις τὴν κοίτην, καὶ βιάζονται τὸ ὕδωρ νὰ ὑψωθῇ. Τὸ μέγιστον φαινόμενον τοῦ εἶδους τούτου παρέχει ὁ Κονεκτικούτης, ὅστις, ῥέων διὰ μέσου βράχων, στενοῦται τόσον, ὥστε ἀπὸ 400 πηχῶν λαμβάνει μόνον 15 ποδ. πλάτος. Ἀλλὰ πρὸς τὰς ἐκβολὰς ἐκτείνεται συνήθως ἡ κοίτη τοῦ ποταμοῦ, καὶ ἐπὶ μεγάλων ποταμῶν σχηματίζει ὀλοκλήρους κόλπους ἐκ γλυκέος ὕδατος, ἢ καὶ διαιρεῖται πολλάκις, ὡς εἶπαμεν, εἰς πολλοὺς βραχίονας. Τοιούτους βραχίονας ἔχει ὁ μὲν Πάδος καὶ ὁ Δανούβιος ἀνὰ 7, ὁ δὲ Βόλγας 13, ὁ δὲ Ὅρινόκος 49. Δὲν εἶναι ἕως ἀμετάβλητος ὁ ἀριθμὸς τῶν βραχίονων τούτων· διότι τὸ ὕδωρ ἀποθέτει πάντοτε ἄμμιον, καὶ ὑψώνει εὐτῶ τὴν ἰδίαν αὐτοῦ κοίτην· ὁ Νεῖλος π. χ. ἔχει τώρα δύο βραχίονας, ἐνῶ ἄλλοτε εἶχεν 7.

Τὸ στενόμα τῆς κοίτης τοῦ ποταμοῦ εὐρίσκεται πάντοτε, ὅπου διέρχονται δι' αὐτῆς βράχοι, σχηματίζοντες καταρβάκτας ἢ δίνας. Ἐκ τούτου δὲ τοῦ περιστατικοῦ φαίνεται πιθανόν, ὅτι οἱ ποταμοὶ διεῖρξαν εἰς ταῦτα τὰ μέρη τὰ ὄρη, καὶ ἐσχημάτισαν ὁδὸν διὰ τῆς βίας. Τοῦτο δὲ γίνεται πιθανώτερον καὶ ἐκ τοῦ ὅτι οἱ ὑπεράνω τοιούτων στενωμάτων τόποι φέρουσι προφανῆ ἴχνη κατακλύσεων διὰ γλυκέος ὕδατος γενομένων. Ἀλλὰ πολλοὶ ποταμοὶ γίνονται εἰς ὅπας, τὰς ὁποίας παρέχουσιν εἰς αὐτοὺς τὰ ἀπαντώμενα εἰς τὸν ὁδὸν τῶν ὄρη, καὶ εἰς τῶν ὁποίων τὴν ἀνήκουσαν εὐρυχωρίαν συνήρῃσεν ἀναμφιδόλως τὸ ὕδωρ· ἀλλὰ μετὰ πολὺ ἢ ὀλίγον διάστημα ἐξέρχονται πάλιν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν ἢ κοίτην π. χ. τοῦ Ῥοδανοῦ καλύπτεται κατὰ τὴν διομζομένην πύλην τοῦ Ῥοδανοῦ ὑπὸ βράχου εἰς 60 βημάτων διάστημα· τὸ αὐτὸ δὲ παρατηρεῖται εἰς τὸν Γάγγην, καὶ εἰς ἄλλους ποταμούς, καὶ μάλιστα ῤάκας.

Εἶναι δὲ καὶ τινες ποταμοί, μάλιστα οἱ κατὰ τὰς ἐρήμους ῥέοντες, καὶ ὀνομαζόμενοι διὰ τοῦτο ἐρημοποταμοί, οἵτινες καταπίνονται ὑπὸ τῆς ἄμμου, ὡς τοῦτο συμβαίνει εἰς ἓνα ἐκ τῶν βραχίονων τοῦ Γουαδάλκουϊβίου καὶ τοῦ Ῥήνου· ἄλλοι δὲ, ἀποσπώμενοι εἰς ἔλη, ἀφανίζονται.

## §. 37. Ταχύτης τοῦ ποταμοῦ.

Ἡ ταχύτης, μὲ τὴν ὁποίαν προχωρεῖ τὸ ὕδωρ εἰς τοὺς ποταμοὺς, ἔξαρτᾶται μὲν κυρίως ἐκ τῆς πτώσεως αὐτῶν, ἀλλὰ δὲν αὐξάνει ἀκαταπαύστως, ὡς συμβαίνει εἰς τὰ ἐπὶ κεκλιμένου ἐπιπέδου καταπίπτοντα σώματα· διότι καὶ ἡ κλίσις εἰς πολλὰ μέρη διακόπτεται, καὶ πολλοὶ λίθοι ἀνθίστανται εἰς τὴν κίνησιν τοῦ ὕδατος, καὶ ἐμποδίζουσι τὴν ταχύτητά του· ἔτι δὲ πολλαὶ καὶ μεγάλαὶ καμπαὶ βιάζουσι τὸν ποταμὸν νὰ μεταβάλλῃ ἀκαταπαύστως τὴν διεύθυνσίν του, καὶ οὕτω γεννῶνται πολλαί, πολλακίς ἀντίθετοι, κινήσεις, πολλακίς δὲ εἰσβάλλει εἰς τὸν κύριον ποταμὸν ἄλλος ποταμὸς τοῦ ὁποίου ἡ διεύθυνσις σχηματίζει μὲ τὴν ἐκείνου γωνίαν πολλὰ μεγάλην, καὶ ἐκ τούτου ἐλαττοῦται ἡ ταχύτης αὐτοῦ.

Ἄλλ' οὕτε εἰς ὅλας τὰς ὑδατώδεις στιβάδας μιᾶς πλαγίας τομῆς ἔχει τὸ ὕδωρ τὴν αὐτὴν ταχύτητα, ἀλλ' αὐξάνει, ὅσον προχωροῦμεν ἀπὸ τὴν ἐπιφανείαν πρὸς τὸν πυθμένα, ἂν καὶ διὰ τὴν ἀνωμαλίαν τοῦ ἐδάφους ἡ μεγίστη ταχύτης εὑρίσκεται μεταξὺ αὐτοῦ καὶ τῆς ἐπιφανείας.

Παρομοίως δὲ ἡ ταχύτης εἶναι διάφορος εἰς τὰ διάφορα σημεῖα τοῦ πλάτους, καὶ ὅταν μὲν αἱ ὄχθαι εἶναι εὐθείαι, ἡ ταχύτης εἶναι μεγαλειτέρα κατὰ τὸ μέσον, ὅταν δὲ εἶναι κυρταί, εἶναι μεγαλειτέρα παρὰ τὴν κοίλην ὄχθην.

Αὐξάνει δὲ ἡ ταχύτης τόσον περισσότερον, ὅσον στενωτέρα γίνῃ ἡ κοίτη τοῦ ποταμοῦ. Ὁ Κορνεκτικουῆς π. γ. ἔχει εἰς τὸ μέρος, ὅπου γεννοῦται διὰ τῶν βράχων, ὡς ἀνεφέρωμεν εἰς τὸν ἀνωτέρω παράγραφον, ἔχει τόσην ταχύτητα, ὥστε παρασύρει τὰ βαρύτερα μέταλλα, χωρὶς νὰ τ' ἀφήσῃ νὰ βυθισθῶσι, καὶ οὐδ' αὐτὸν τὸν σιδηροῦν λαστὸν ἐμπορεῖ τις μὲ ὕλην του τὴν δύναμιν νὰ σπρώξῃ μέσα. Διὰ τὴν αὐτὴν δὲ αἰτίαν αὐξάνουσι τὴν ταχύτητα τοῦ ποταμοῦ γέφυραι, προχώματα κτλ. Ἀλλὰ καὶ ἡ ἀπὸ τὰ πλάγια γινομένη θλίψις αὐξεῖ τὴν ταχύτητα· διὰ τοῦτο πολλοὶ ποταμοὶ κινῶνται πολὺ ταχύτερα, παρ' ὅσον ἔπρεπε νὰ κινῶνται ἀναλόγως τῆς μικρᾶς των πτώσεως. Ὁ Ῥήνος π. γ. κατερχόμενος ἀπὸ πολὺ ὑψηλότερα ὄρη, καὶ ἔχων πτώσιν πολλὰ μεγαλειτέραν τῆς τοῦ Δανουβίου, ἔπρεπε νὰ ῥέῃ ταχύτερα ἀπ' αὐτόν. Ἄλλ' ὁμοίως ὁ Δανουβίος εἰς τὸν κάτω ῥοῦν του εἶναι πολὺ ὀρητικώτερος τοῦ Ῥήνου· διότι ῥίπτεται μὲ τόσην δύναμιν εἰς τὸν Βύξειον πόντον, ὥστε τὸ ῥεῦμά του φαίνεται ἐντός

της θαλάσσης εἰς πολλῶν μιλίων ἀπόστασιν. Ἡ ὄρμη τοῦ δὲ αὐτῆ εἶναι ἀναμφιβόλως ἀποτέλεσμα τῆς ἐπιρροῆς τοῦ Ἰννου, τοῦ Σαύου, τοῦ Τιβί-σκου (Theis), καὶ ἄλλων αὐτοῦ παραποτάμων.

### §. 38. Δίνας καὶ καταρράκται.

Εἰς πολλὰ μέρη τῆς κοίτης τοῦ ποταμοῦ εὐρίσκονται βράχοι, οἵτινες, ἀπωθούντες εἰς τὰ ὀπίσω τὸ εἰς αὐτοὺς προσκρούον ὕδωρ, καὶ ἀναγκάζοντες αὐτὸ νὰ κινῆται κυκλοτερώς, γεννῶσι τὰς ὀνομαζομένας **δίνας**. Ἐπὶ τῆς κυκλοτεροῦς δὲ ταύτης κινήσεως γίνεται ἐν τῷ μέσῳ ἐπαισθητὸν κίλωμα, καὶ ἐκ τούτου συμβαίνει νὰ καταβυθίζωνται διὰ τῆς δυνάμεως τοῦ περιστρεφομένου ὕδατος πλοῖα, καὶ ἄλλα ἀντικείμενα, τὰ ὅποια ἐμπύπτουσιν εἰς τὴν δίνην. Δίνας δὲ γνωσταὶ εἶναι αἱ παρὰ τὴν πόλιν Γρεῖνην (Grein) δίνας τοῦ Δανουβίου· ἡ παρὰ τὴν ἀρχαίαν πόλιν Βίγγιον (Bingium, Bingen) δίνας τοῦ Ῥήνου, Ὁπή τοῦ Βιγγίου καλουμένη, ὅπου οἱ βράχοι ἐκτείνονται ἐγκρασίως ὑπεράνω τοῦ ὕδατος καὶ ὑπὸ τὸ ὕδωρ, ἀφήνοντες μόνον εἰς ἓν μέρος ἐλεύθερον τὸν πλοῦν.

Αἱ δὲ ἀπὸ ὕψους, κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον ἀποκρήνου, αἰφνίδιοι τοῦ ποταμοῦ καταπτώσεις, ὀνομάζονται **καταρράκται**, ἐξ ὧν ἄλλοι μὲν διὰ τὴν μεγάλην ποσότητα τοῦ ὕδατος, καὶ διὰ τοῦ πλάτους των, ἄλλοι δὲ διὰ τοῦ μεγάλου ὕψους των, εἶναι ἀξιοπεριεργοί. Ἐκ τῶν γνωστῶν τοῦ πρώτου εἴδους μέγιστος εἶναι ὁ εἰς τὴν βόρειον Ἀμερικὴν **καταρράκτης τοῦ Νιαγάρα**, ἔχων εἰς τὸ μέρος, ἀπὸ τοῦ ὁποίου καταπίπτει, 720 ποδ. πλάτος, καὶ κρημιζόμενος, ἀφ' οὗ διαιρεθῆ εἰς δύο βραχίονας, ἀπὸ ὕψους 164 ποδῶν. Ἐκ δὲ τοῦ βάλους, εἰς τὸ ὅποιον κατακρημιζέται, ἀναβαίνουσιν εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν ὀλόκληρα νέφη ὕδατωδῶν ἀτμῶν, τὰ ὅποια φαίνονται ὡς στυλὴ καπνοῦ πολλὰ μακρὰν εἰς τὰ ἐνδότερα τῆς χώρας, ὁ δὲ κρότος τῆς πτώσεώς του ἀκούεται εἰς οὐκὼ μιλ. ἀπόστασιν. Ἐκ τῶν 9 δὲ καταρράκτων τοῦ Ῥήνου, ἐξ ὧν εἶναι 2 μεγαλύτεροι καὶ 7 μικρότεροι, ὁ παρὰ τὴν Σχαφούσαν εἶναι ὁ γνωστότατος, καὶ ὁ κατ' ἐξοχὴν **καταρράκτης τοῦ Ῥήνου** ὀνομαζόμενος. Ὁ Ῥήνος κρημιζέται ἐνταῦθα ἐκ βράχου 75 ποδ. ὕψους μὲ τὴν σφοδρότητα, ὥστε μεταβάλλεται ὅλος εἰς ἀφρόν. Ἐχει δὲ εἰς τὴν ἀρχὴν τῆς καταπτώσεώς του πλάτος 200 βημάτων.

Ἀξιοπεριεργος δὲ διὰ τὸ ὕψος τοῦ εἶναι ὁ ἔχει μακρὰν τῆς Βέρνης Σταουβάχος (δηλ. κονιορτώδης ρύαξ), ἐπὶ τοῦ ὁποίου τὸ ὕδωρ, καταπίπτον ἐξ 900 ποδ. ὕψους, μεταβάλλεται εὐτως εἰπεῖν εἰς λεπτότατον κονιορτόν. Τοιοῦτοι δὲ κονιορτώδεις ρύακες γεννῶνται καὶ διὰ τῆς τέχνης, καὶ τοιοῦτος εἶναι π. χ. ὁ εἰς τὴν Παπικὴν ἐπικράτειαν ἔχει μακρὰν τῆς πόλεως τοῦ Ἰντεραμνίου (Terni) **καταρράκτης τοῦ Βελίνου**, ὅστις, διὰ νὰ προφυλαχθῆ τὸ Ἰντεραμνιον ἀπ' αὐτοῦ, ὠχευθῆ εἰς τὸ ὅποιον τώρα κατακρημιζέται βάρανρον. Καὶ ἐνταῦθα δὲ μεταβάλλεται τὸ ὕδωρ εἰς βροχὴν καὶ ἀφρόν, καὶ ἀναφέρεται ἀπὸ τοῦ ὕδατος ἐν εἶδει λευκῶν νεφῶν. Ἀπάντων δὲ ὕψιστος εἶναι ὁ τοῦ εἰς τὴν νέαν Γρανάταν ποταμοῦ Βογότα, ἔχων ὕψος 200—300 ὀργυιῶν.

Οἱ ἐπὶ τῆς ἀρχαιότητος περιφημοὶ καταρράκται τοῦ Νείλου δὲν εἶναι πολλοὺ ἀξιοί, καὶ ὁ μέγιστος ἐξ αὐτῶν ἔχει μόνον 50 ποδ. ὕψος.

### §. 39. Συστατικὰ καὶ χρῶμα τοῦ ποταμείου ὕδατος.

Ἐπειδὴ οἱ ρύακες καὶ οἱ ποταμοὶ γεννῶνται ἐκ τῶν πηγῶν διὰ τοῦτο καὶ τὸ ποτάμιον ὕδωρ, ὡς καὶ τὸ πηγαιῶν, δὲν εἶναι δυνατόν νὰ ᾖ καθαρόν. Ἄλλ' ὅμως, ἐξαιρουμένων μικρῶν τινῶν ρυάκων εἰς τὸ βασιλείον τῆς Ῥωσίας καὶ τινῶν ποταμῶν τῆς βορείου Ἀφρικῆς, οἵτινες περιέχουσι κοινὸν ἄλας, δὲν ὑπάρχει κανεὶς ἄλλος ποταμὸς, ὅστις φέρει ὀρυκτὸν ὕδωρ. Τὰ δὲ ἀλλότρια μόρια, τὸ πλεῖστον φυτικά καὶ γαιώδη, ἅτινα φέρει μεθ' ἑαυτοῦ τὸ ποτάμιον ὕδωρ, ἀπασύρονται ἀπὸ τοῦ ἐδάφους τῆς κοίτης, καὶ ἀποθέτονται πάλιν εἰς τὸ ἔδαφος, ὅταν μειωθῆ ἡ ταχύτης τοῦ ποταμοῦ.

Ἐξ αὐτῶν δὲ τῶν μορίων προέρχεται καὶ τὸ **χρῶμα** τοῦ ποταμείου ὕδατος. Ὁ Εὐφράτης, ὁ Γάγγης καὶ ὁ Τάμεσις, λέγεται ὅτι ἔχουσι τὸ καθαρώτατον ὕδωρ, ὁ Νεῖλος, ὅταν δὲν ᾖ ὑψωμένος, ἔχει χρῶμα λευκόν, ὁ Ὁάγγος (κίτρινος ποταμὸς) τῆς Κίνας εἶναι κίτρινος. Εἰς δὲ τὴν Ἀμερικὴν ὑπάρχουσι ποταμοὶ τινες, τῶν ὁποίων τὸ χρῶμα ὁμοιάζει μὲ τὸ τοῦ καφφέ.

Εἶναι δὲ καὶ ποταμοὶ ὀνομαζόμενοι **χρυσορροῖαι**· διότι παρασύρουσι καὶ χρυσοῦ ψήγματα, τὰ ὅποια καθαρίζονται ἀπὸ τῆς ἄμμου, ὅταν εἶναι πολλά. Πολλοί, π. χ. ποταμοὶ τῶν Ἀλπεων τῆς Εὐρώ-

πης, καθὼς ὁ Ἄαρος, ὁ Ῥήνος, ὁ Πάδος, ὁ Ἰσαρος, ὁ Λέχος, ὁ Ἰννος φέρουσι χρυσίτην ἄμμον πολλὰ λεπτήν. Ἐκ τῶν ποταμῶν τῆς Γαϊνέας καθαρίζεται πολὺς χρυσός. Εἰς δὲ τὴν Ἀσίαν ἀξιολογώτατος πάντων εἶναι ὁ Φάσις· εἰς τὴν Ἀμερικὴν δὲ οἱ ποταμοὶ τῆς Βρασιλίας φέρουσι μεθ' ἑαυτῶν ὄχι μόνον κόκκους χρυσοῦ ἀρκετὰ μεγάλους, ἀλλὰ καὶ λίθους πολυτίμους.

#### § 40. Ποσότης τοῦ ποταμείου ὕδατος καὶ πλημμύραι.

Ἡ ποσότης τοῦ ποταμείου ὕδατος εἶναι συνήθως τόσον μεγαλειτέρα, ὅσον μακρότερος εἶναι ὁ βόυς τοῦ ποταμοῦ, καὶ ὅσον περισσότεροι εἶναι οἱ παραπόταμοι, καὶ οἱ βύακες, τοὺς ὁποίους δέχεται. Ἀπάντων δὲ τῶν ποταμῶν τῆς Γῆς μέγιστοι εἶναι οἱ τῆς Ἀμερικῆς, καὶ ἐξ αὐτῶν διακρίνονται διὰ τὸ μέγεθός των ὁ τῶν Ἀμαζόνων, ὁ τοῦ ἀγίου Λαυρεντίου, ὁ Λαπλάτας, ὁ Μισσισιππῆς καὶ ὁ Ὀρινόκος. Μέγιστοι δὲ ποταμοὶ τῆς μὲν Ἀσίας εἶναι ὁ Ἰνδός, ὁ Γάγγης, ὁ Κιάγγος (Κυανοῦς ποταμός), ὁ Ὀάγγος ὁ Ἀμούρ, ὁ Ίνδισῆς, ὁ Ὄβης. Τῆς δὲ Ἀφρικῆς ὁ Νεῖλος, ὁ Σενεγάλης, καὶ ὁ Γαμβίας. Τῶν δὲ ποταμῶν τῆς Εὐρώπης μέγιστος εἶναι ὁ Βόλγας. Ἐν γένει δὲ οἱ ποταμοὶ τῆς Εὐρώπης εἶναι πολλὰ μικροί, παραβαλλόμενοι πρὸς τοὺς τῶν ἄλλων μερῶν τῆς Γῆς. Λέγεται δέ, ὅτι μόνος ὁ Λαπλάτας φέρει τόσον ὕδωρ, ὅσον φέρουσιν ὅλοι ὁμοῦ οἱ ποταμοὶ τῆς Εὐρώπης.

Ἀλλὰ τὸ ὕδωρ ἐνός ποταμοῦ δὲν εἶναι πάντοτε τὸ αὐτὸ κατὰ τὴν ποσότητα. Πληθύνεται δὲ 1) διὰ τῆς ἀναλυομένης χιόνος καὶ τοῦ πάγου εἰς μὲν τὰς ταπεινάς χώρας κατὰ τὸν καιρὸν τοῦ ἔαρος, εἰς δὲ τὰς ὑψηλὰς κατὰ τὸν καιρὸν τοῦ θέρους. Ἄλλ' ἢ αὐξήσις τοῦ ὕδατος κατὰ τὸ θέρος συμβαίνει μόνον εἰς κυρίους ποταμούς· ὁ Ῥήνος π. γ. ὁ Δανούβιος, ὁ Πάδος καὶ ἄλλοι πολλοὶ αὐξάνονται μὲν κατὰ τὸ θέρος, ὅταν ὁ καιρὸς εἶναι πολλὰ ζεστός, διὰ τῆς ἀναλύσεως τῆς χιόνος καὶ τοῦ πάγου τῶν ἄλπεων κτλ. μειῶνται δὲ κατὰ τὸν χειμῶνα. 2) Διὰ τῶν συχῶν ὑετῶν, καὶ συνήθως εἰς τὸν καιρὸν τοῦ φθινοπώρου, εἰς δὲ τὴν διακεκαυμένην ζώνην κατὰ τὸν λεγόμενον βροχερὸν καιρὸν (§ 40). Αὐξάνονται δὲ ποταμοὶ πολλάκις τόσον, ὥστε ἐξέρχονται τῆς κοίτης των καὶ κατακλύζουσι τὰς παρακειμένης χώρας.

Ἀπὸ τὰς πλημμύρας δὲ τῶν ποταμῶν πολλοὺ ἄξια εἶναι ὄσαι συμβαίνοσι πάντοτε εἰς ὄρισμένον χρόνον, καὶ συντείνουσιν εἰς τὴν εὐφορίαν τῆς γῆς, ὡς αἱ τοῦ Νεῖλου. Οὗτος ἀπὸ μὲν τοῦ Νοεμβρίου μέχρι τοῦ Μαρτίου ἔχει ταπεινότατον τὸ τοῦ ὕδατος ὕψος, ἀπὸ δὲ τοῦ Μαρτίου μέχρι τοῦ Ἰουνίου αὐξάνει ἀκαταπαύστως, καὶ πλημμυρεῖ, μετὰ ταῦτα δὲ ταπεινοῦται πάλιν, καθὼς καὶ ἠῦξησε. Ἄλλ' ἡ πλημμύρα του εἶναι μικροτέρα μὲν εἰς τὴν ἄνω, μεγαλειτέρα δὲ εἰς τὴν μέτην, καὶ ἔτι μεγαλειτέρα εἰς τὴν κάτω Αἴγυπτον, εἰς τὴν ὁποῖαν αἱ κῶμαι φαίνονται ὡς νῆσοι μέσα εἰς τὰ ὕδατα. Ἡ ὕγρασις δὲ καὶ μάλιστα ἡ ἰλις, ἡ ὁποία περιέχει πολλὴν πηλόν, συνεισφέρουσι πολὺ εἰς τὴν εὐφορίαν τῆς γῆς. Αἰτία δὲ τοῦ περιοδικοῦ τούτου φαινομένου εἶναι αἱ βροχαί, αἱ ὁποῖαι διαρκοῦσιν ἀπὸ τοῦ Ἀπριλίου μέχρι τοῦ Σεπτεμβρίου εἰς τὰ ὄρη τῆς Σελήνης καὶ εἰς τὴν ὑψηλὴν χώραν τῆς Ἀβυσσινίας, ὅπου ἔχει τὰς πηγὰς τοῦ Νεῖλου. Ἄλλα παρομοίας πλημμύρας, ἂν ὄχι τόσον εὐτυχεῖς, προσενεῖ καὶ ὁ Γάγγης καὶ ὁ Εὐφράτης, καὶ ὁ Ἰνδός, καὶ ὁ Μισσισιππής, καὶ ὁ Δαπλάτας, καὶ ἄλλοι πολλοὶ ποταμοί.

## 3.

## Λίμναι καὶ ἔλη.

## §. 41. Ὅρισμός καὶ διαίρεσις τῶν λίμνῶν.

Ἐδάτα, μὴ δυνάμενα διὰ τὴν πολλὰ βελθεῖν θέσιν τόπων τινῶν, νὰ ἐκρεῦσωσι, ἐκτείνονται κατὰ διαφόρους διευθύνσεις, καὶ σχηματίζουσι τὰς ὀνομαζομένας λίμνας. Διαίρουσιν δὲ αὐταὶ εἰς τέσσαρα εἶδη

1) εἰς λίμνας, αἵτινες δὲν ἔχουσιν οὔτε ἐπιβρύσεις, οὔτε ἀποβρύσεις,

2) εἰς λίμνας, αἵτινες ἔχουσιν ἀποβρύσεις, ἀλλ' ὄχι καὶ ἐπιβρύσεις.

Ἡ γένεσις δὲ καὶ τῶν δύο τούτων εἰδῶν δύναται νὰ ἐξηγηθῇ κατὰ τὸν ἑξῆς τρόπον. Τὸ ἀφθονον ὕδωρ πηγῆς, τὸ διὰ τινος ἰσχυροῦς καταθλίψεως εἰς λεβητώδες τι κοίλωμα ἐξωθούμενον, θέλει γεμίσει ἐξ ἀνάγκης τὸ κοίλωμα, ἕως ὅτου ἡ εὐρὴ καμμίαν ἀπόρρυσιν, ἢ ἐκταθῇ ἢ ἐπιφανεία



του τόσον, ὥστε τὸ ἐξατμιζόμενον ὕδωρ νὰ εἶναι ἴσον κατὰ τὴν ποσότητα μὲ τὸ ὅποιον ἀναδίδει ἡ πηγὴ. Τοιαῦτα δὲ λίμναι εὐρίσκονται εἰς πολλὰς ὄρεινὰς χώρας, καὶ ἀπ' αὐτὰς γεννῶνται πολλάκις ἐπίσημοι ποταμοί, καὶ τοιαύτη εἶναι π. χ. ἡ λίμνη Ἰθάνης, ἀπὸ τὴν ὅποιαν γεννᾶται ὁ ποταμὸς Τάνοις.

3) εἰς λίμνας, αἵτινες ἔχουσιν ἐπιρρύσεις, ἀλλ' ὄχι καὶ ἀπορρύσεις

4) εἰς λίμνας, αἵτινες ἔχουσι καὶ ἐπιρρύσεις καὶ ἀπορρύσεις.

Καὶ τούτων δὲ τῶν δύο εἰδῶν ἡ γένεσις δύναται νὰ ἐξηγηθῇ οὕτως. Ἐὰν κανεὶς ποταμὸς ἔλθῃ εἰς λεβητώδες τι κοίλωμα, ἐξ ἀνάγκης θέλει ἐκταθῆ τόσον, ὥστε θέλει σχηματίσῃ λίμνην. Καὶ ἐνταῦθα δὲ ἡ δύναται τὸ ὕδωρ, εἰς ὑψοῦθ ἀρκετὰ, νὰ ἀπορρέῃ, ἢ δύναται ἡ ἐπιφάνεια τῆς γεννηθείσης λίμνης νὰ ἐκταθῆ τόσον, ὥστε ἡ ἐξατμιζομένη ποσότης νὰ ἰσορροπῆ μὲ τὴν διὰ τοῦ ποταμοῦ ἐπιρρέουσαν ποσότητα τοῦ ὕδατος. Εἰς τὰς λίμνας, αἵτινες ἔχουσι μόνον ἐπιρρύσεις, ἀνήκει ἐξαιρέτως ἡ Κασπία θάλασσα, ἔχουσα 150 μιλ. μῆκος καὶ 70 μιλ. πλάτος, καὶ δεχομένη τὸν Βόλγαν, τὸν μέγιστον ποταμὸν τῆς Εὐρώπης, τὸν Οὐράλην, καὶ ἄλλους. Εἶναι δὲ αὕτη καὶ ἡ μεγίστη πασῶν τῶν λιμνῶν, ὅσαι ἀνήκουσιν εἰς τὸ εἶδος τούτου· προσέτι ἡ Ἀράλη λίμνη, ἡ Νεκρά θάλασσα εἰς τὴν Παλαιστίνην, ἣτις δέχεται τὸν Ἰορδάνην ποταμὸν. κτλ. Εἰς δὲ τὰς λίμνας, αἵτινες ἔχουσιν ὄχι μόνον ἐπιρρύσεις, ἀλλὰ καὶ ἀπορρύσεις, ἀνήκει ἡ λίμνη τῆς Γενεύης, (Lacus Lemanus) διὰ τῆς ὁποίας διέρχεται ὁ Ῥοδανός, διηρημένος εἰς δύο βραχίονας, καὶ ἣτις κεῖται 1126 ποδ. ὑπεράνω τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης, καὶ ἔχει 15 ὥρων μῆκος, 4 ὥρ. πλάτος, καὶ 300 ἕως 600 ποδ. βάθος. Προσέτι ἡ λίμνη τῆς Κωνσταντίας (Lacus Bodamicus), ἣτις ἔχει 16 ὥρων μῆκος, 4 ἕως 5 ὥρ. πλάτος, καὶ 964 ποδ. βάθος, καὶ διὰ τῆς ὁποίας διέρχεται ὁ Ῥήνος. Εἶναι δὲ καὶ ἄλλαι πολλαὶ εἰς διάφορα μέρη, καὶ μάλιστα εἰς τὴν βόρειον Ἀμερικὴν.

Δύναται δὲ νὰ γεννηθῶσι λίμναι καὶ ἀπὸ πλημμύρας, καταθυσμοὺς τῆς Γῆς καὶ ἡφαιστείας ἐκρήξεις. Ἡ ἀνατολικὴ Φρεισία (Ostfriesland) ἔχει μέχρι τῆς σήμερον ὑπόγειον λίμνην, σκεπασμένην ὑπὸ συμπαγούς γαιώδους φλοιοῦ. Ἐὰν καταπέσῃ ὁ

φλοιός ούτος, θέλει ἀναφανῆ μία νέα λίμνη. Εἰς τὴν Καλαβρίαν ἐγεννήθησαν ἐπὶ τοῦ κατὰ τὸ 1759 σεισμοῦ ὑπὲρ τὰς 100 λίμνας. Ἡ Ἀουερινὸς λίμνη (§ 23) ἐγεννήθη ἐκ τῆς καταδυθίσεως ἡφαιστείου.

### §. 42. Ποιότης τοῦ λιμναίου ὕδατος.

Αἱ περισσότεραι λίμναι περιέχουσιν ὕψω γλυκύ. Εἶναι ὅμως καὶ λίμναι, ἔχουσαι μεγάλην ποσότητα ἀναλελυμένου κοινου ἄλατος, ὡς ἡ **Κασπία θάλασσα**, ἡ **Ἀράλη λίμνη**, καὶ ἄλλαι πολλαί. Εὐρίσκονται δὲ καὶ λίμναι εἰς τὴν Αἴγυπτον, εἰς τὴν Οὐγγαρίαν, καὶ εἰς ἄλλα μέρη, περιέχουσαι νίτρον καὶ θείον. Τοιαῦται δὲ εἶναι ἐξαιρέτως πλησίον ἡφαιστειῶν ὄρεων. Ἡ δὲ ὀνομαζομένη **Νεκρά θάλασσα**, ἔκτος τοῦ ἄλατος, περιέχει καὶ ἄσφαλτον, ἧτις ἀναβαίνει ἀπὸ τοῦ πυθμῆνος εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, ἀφ' οὗ προηγηθῶσι στήλαι καπνοῦ καὶ δύσομοι ἀναθυμιάσεις, ἐξ ὧν δυνάμεθα νὰ συμπεράνωμεν ἐνέργειαν ἡφαιστειῶν.

### §. 43. Μέγεθος, σχῆμα καὶ βάθος τῶν λιμνῶν.

Τὸ μέγεθος, τὸ σχῆμα καὶ τὸ βάθος τῶν λιμνῶν εἶναι πολυειδές. Καὶ κατὰ μὲν τὸ μέγεθος τινὲς εἶναι τόσον μικραί, ὥστε τὸ θέρος ξηραίνονται ὀλοτελῶς ἄλλαι δὲ τόσον μεγάλαι, ὥστε δέχονται πολλὰ μεγάλους ποταμούς. Μία ἐκ τῶν μεγίστων τῆς Γῆς εἶναι ἡ **Κασπία θάλασσα**. Πολλὰ δὲ μεγάλαι εἶναι καὶ ἡ **Βαϊκάλη** καὶ ἡ **Ἀράλη** εἰς τὴν Ἀσιατικὴν Ῥωσίαν, ἡ **Οὔενγερη** καὶ ἡ **Οὔεττερη** εἰς τὴν Σουηκίαν, ἡ **Λάδογα** καὶ ἡ **Όνεγα** εἰς τὴν εὐρωπαϊκὴν Ῥωσίαν.

Κατὰ δὲ τὸ **σχῆμα** αἱ μὲν λίμναι τῶν ὄρεινῶν χωρῶν εἶναι συνήθως ἐπιμήκεις, αἱ δὲ τῶν ταπεινῶν κυκλειδεῖς.

Τὸ δὲ **βάθος** εἶναι ἀνάλογον μὲ τὸ μέγεθος, ἐξαιρουμένων τῶν ὄρεινῶν λιμνῶν, αἵτινες, ἂν καὶ μικραί, εἶναι πολλάκις πολλὰ βαθεῖαι. Τῆς **Οὔεττερης** π. γ. δὲν εὐρίσκει τις τὸν πυθμῆνα εἰς 1800 ποδ. βάθος, καὶ τῆς **Νέσσης** εἰς τὴν Σκοττίαν εἰς 3000 ποδ. Εἶναι δὲ ἀρκετὰ βαθεῖαι καὶ ἡ τῆς **Κωνσταντίας** καὶ ἡ τῆς **Γενεύης**. Ἀλλὰ τὸ βάθος τῶν λιμνῶν μεταβάλλεται ἐπίσης, ὡς καὶ τὸ τῶν ποταμῶν ὄρειναι λίμναι π. γ. αὐξάνονται μεγάλως εἰς βροχερὸν καιρὸν. Εἶναι δὲ

καὶ λίμναι, αἰτίνες κενόονται, καὶ πάλιν γεμίζονται. Μία δὲ τούτων εἶναι ἡ τῆς Κιρκνίτσης (Cirknitzsee) εἰς τὴν Καρινθίαν, ὅχι μακρὰν τοῦ ἄντρου τῆς Ἀδελσβέργης (§ 26). Ταύτης τὸ ὕδωρ ἐνίστα ἀρχίζει νὰ ὀλιγοστεύῃ κατὰ τὸν Ιούλιον ἢ Αὐγουστον οὕτως, ὥστε ἐντὸς 25 ἡμερῶν ξηραίνεται τὸ πλεῖστον μέρος τοῦ πυθμένος αὐτῆς, μετὰ δὲ τὴν ξηρανσιν ἀναφύεται χόρτος ἐντὸς αὐτῆς, συνήθως δὲ σπειρεται κέγγρος, ὅστις θερίζεται πρὸ τῆς ἐπιστροφῆς τοῦ ὕδατος. Ἐπιστρέφον δὲ τὸ ὕδωρ ἀναθρύει ἐκ διαφόρων ὄπων, ἐξ ὧν ἐξέρχονται καὶ ἰγλύς, καὶ εἰς διάστημα 18 ἢ 24 ὥρων γεμίζει πάλιν τὴν λίμνην. Διὰ νὰ ἐξηγήσῃ δὲ τὴν ἔκρυσιν καὶ ἐπάνοδον τοῦ ὕδατος, δεχόνται ὑπόγεια κοιλώματα, ἅτινα ποτὲ μὲν εἶναι γεμάτα ὕδατος, ποτὲ δὲ κενά, ἴσως δὲ καὶ ἠνωμένα δι' ὑπογείων σιφῶνων.

Ἄς υποθέσωμεν π. χ. ὅτι ἡ ὑδροθήκη Β (σχ. 25) ἔχει διὰ τῶν ὄπων Γ, Γ, Γ, κοινωσίαν μὲ τὴν λίμνην Α, καὶ μὲ τοὺς ὑπογείους ὄχετους Β, ε, δι' ὧν ἀπορρέει τὸ ὕδωρ ἀπὸ τῆς λίμνης. Ἐὰν λοιπὸν ἡ ὑδροθήκη Β, τῆς ὁποίας τὸ ὕδωρ εἶναι ὑψωμένον ὑπεράνω τοῦ Δ, λαμβάνει ποθὲν τόσον ὕδωρ, ὅσον δύναται νὰ ἀπορρέῃ ἀπὸ τῆς λίμνης, ἡ λίμνη θέλει μένει γεμάτη. Ἐὰν ὅμως ἡ εἰς τὴν ὑδροθήκην ἐπιρροῦσις γίνῃ ἐκ τινος αἰτίας μικροτέρα, τὸ ὕδωρ τῆς λίμνης θέλει βαθμηδὸν ὀλιγοστεύει, καὶ ἡ λίμνη θέλει κατὰ μικρὸν ξηραθῆ, ἀφ' οὗ τὸ ἐν τῇ ὑδροθήκῃ ὕδωρ καταβῆ ὑπὸ τὸ Δ. Ἐὰν δὲ ἐφεξῆς ἡ ὑδροθήκη Β δεχθῆ διὰ μιᾶς τόσον ὕδωρ, ὥστε ἡ ἐπιφάνεια αὐτοῦ νὰ ὑψωθῆ ὑπὲρ τὸ Δ, ἡ λίμνη Α θέλει πάλιν πληρωθῆ.

#### §. 44. Ἄριθμὸς τῶν λιμνῶν.

Αἱ λίμναι, τῶν ὁποίων ὁ ἀριθμὸς εἶναι πολλὰ μέγας, εἶναι διαφόρως διανεμημένα ἐπὶ τῆς Γῆς· διότι ἐνῷ τινὲς χῶραι ἔχουσι πολλάς, ἄλλαι ἔχουσι παντελῆ ἔλειψιν αὐτῶν. Ἐχουσι δὲ αἱ βόρειαι καὶ ψυχραὶ χῶραι περισσοτέρας, παρὰ αἱ μεσημβριναὶ καὶ θερμαί, διότι ἴσως εἰς τὰς θερμὰς χώρας ἡ ἐξάτμισις τοῦ ὕδατος εἶναι τόσον μεγάλη, ὥστε ἡ ἐκ τῶν πηγῶν ἢ ποταμῶν ἐπιρροῦσις δὲν δύναται νὰ ᾖ ἰσόρροπος μὲ ταύτην. Ἀλλὰ τὸ πλῆθος τῶν λιμνῶν χώρας τινος ἐξαρτᾶται καὶ ἐκ τῆς φύσεως τῆς ἐπιφανείας τῆς. Ἐκ τούτου δὲ κατωφερτεῖς μὲν χῶραι, εἰς τὰς ὁποίας τὸ ὕδωρ δύναται πανταχοῦ νὰ καταρρέῃ ἀκολούτως ἀπὸ τῶν ἀνωτέρω μερῶν

εἰς τὰ κατώτερα καὶ βαθύτερα, δὲν ἔχουσι λίμνας, χῶραι δὲ πεδιναὶ καὶ ταπειναί, εἰς τὰς ὁποίας μικρότατα ἐμπόδια ἀναγκάζουσι τὸ ὕδωρ νὰ στέκεται καὶ νὰ συνάζεται, εἶναι πλήρεις λιμνῶν. Ἄλλ' ἐπὶ τῶν ὄρεων τὸ ὕδωρ δύναται νὰ συναχθῇ πολλὰ εὐκόλως εἰς τὰ λεβητώδη αὐτῶν καυώματα, καὶ νὰ σχηματίσῃ λίμνας.

Δὲν εἶναι ἀμφιβολία, ὅτι εἰς τοὺς ἀρχαίους χρόνους ὑπῆρχον πολὺ περισσότεραι λίμναι παρὰ σήμερον. Ἡ Βοεμία π. χ. φαίνεται ὅτι εἶναι ἀπεξηραμένης λίμνης πυμῆν, ὃ δὲ Δανούβιος φέρεται διὰ πολλῶν μεγάλων λεκανοπεδίων (§ 13), τὰ ὁποῖα πιθανώτατα ἦσαν λίμναι. Ὁλόκληρος δὲ ἡ Θεσσαλία κατὰ τὸν Ἡρόδοτον (Βιβλ. Ζ'. 129) ἦτο λίμνη, ἢ δὲ διάστασις τῶν ὄρεων, καὶ ὁ σχηματισμὸς τοῦ αὐλώος, δι' οὗ ῥέει ὁ Πηνειός, εἶναι ἔργον τοῦ σεισμοῦ. Τὰ αὐτὰ δὲ λέγει καὶ ὁ Στράβων (Βιβλ. Θ'. Κεφ. Ε'. 2) περὶ αὐτῆς « Τὸ δὲ παλαιὸν καὶ ἐλιμνάζετο, ὡς λόγος, τὸ πεδῖον, ἔκτε τῶν ἄλλων μερῶν ὄρεσι περιεργόμενον, καὶ τῆς παραλίας μὲτεωρότερα ἔχουσης τὰ χωρία. Ὑπὸ δὲ σεισμοῦ ῥήγματος γενομένου κατὰ τὰ νῦν καλούμενα Τέμνη, καὶ τὴν Ὀσσαν ἀποσχίσαντος ἀπὸ τοῦ Ὀλύμπου, διεξέπεσε αὐτὴ πρὸς θάλατταν ὁ Πηνειός, καὶ ἀνέφυξε τὴν χώραν αὐτήν.

### §. 45. Ἐλη καὶ τέλματα.

Συναγωγαὶ ἀκινήτων καὶ ἀβαθῶν ὑδάτων, τῶν ὁποίων ἡ ἐπιφάνεια διακόπτεται ἀπὸ ὑδάτεια φυτὰ, φυόμενα ἀπὸ τὸν ἀπαλὸν καὶ ἱλυώδη πυθμένα των, ὀνομάζονται Ἐλη. Ἐὰν δὲ ὑπάρχῃ τὸσον μόνον ὕδωρ, ὅσον εἶναι ἀναγκαῖον εἰς τὸ νὰ ποτίσῃ καὶ μαλακύνῃ ἔδαφος ἀργιλωδες, μετὰ τοῦ ὁποίου εἶναι ἀναμεμιγμένα τὰ λείψανα τῶν εἰς τοιαύτας χώρας ἀφλόγως φυομένων φυτῶν καὶ τῶν ἐπίσης αὐτόθι εὐρισκομένων ἀναριθμητῶν σικαλήκων καὶ ἄλλων ὑδροβίων ζώων, γηγῶνται τὰ ὀνομαζόμενα Τέλματα.

Εἰς τὰ Ἐλη καὶ τέλματα ἐπιπλέουσι πολλάκις πολλὰ ἐκτεταμένα ἐλαφρὰ στρώματα γῆς μετὰ συμπεπλεγμένων ἐν αὐτοῖς ῥιζῶν καὶ ἰνῶν, φέροντα θαμνώδη φυτὰ, καὶ χρησιμεύοντα ὡς πεπιτοπολὺ εἰς νομὴν βοσκημάτων, ἢ μόνον εἰς γένεσιν τύρφης. Ἐνίοτε δὲ τὰ στρώματα ταῦτα ἐν καιρῷ πολλῶν βροχῶν ἀσπῶνται, καὶ σχηματίζουσι νηχομένους

νήσους, αΐτινες πολλάκις ἀμοιβαίως κατακάθονται, καὶ πάλιν ἀνωφύονται.

Ἐλη πολλὰ ἔχει ἡ Ἀφρική, π. χ. εἰς τὴν Ἀθυσσιαν, μεταξὺ τῶν ποταμῶν Νίγρου, Σενεγάλου καὶ Γαμβίου, κτλ. Τέλματα δὲ πολλὰ καὶ ἐκτεταμένα ὑπάρχουσιν εἰς τὴν βόρειον Εὐρώπην π. χ. εἰς τὰς περὶ τὴν Γερμανικὴν καὶ Βαλτικὴν θάλασσαν ταπεινὰς χώρας, εἰς τὴν Σιβηρίαν, ἧτις παριστάνει οὕτως εἰπεῖν ἓν ἀπέραντον τέλμα. Ἀλλὰ καὶ εἰς τὰς ἐκβολὰς μεγάλων ποταμῶν, π. χ. τοῦ Ῥήνου, τοῦ Δανουβίου, τοῦ Ἄλβιος, τοῦ Οὐιστούλα, τοῦ Βόλγα κτλ. εὐρίσκονται πολλὰ καὶ ἔλη καὶ τέλματα.

Εἶναι δὲ τὰ ἔλη καὶ τέλματα ἐξ αἰτίας τῆς ἀκαταπαύστως γινομένης σήψεως τῶν φυτῶν καὶ τῶν ζῶων ἐπιπλαθέστατα εἰς τὴν ὑγίαν τῶν ἀνθρώπων. Ἡ ἐπιμέλεια ὅμως τοῦ ἀνθρώπου ἐξήρανε καὶ ξηραίνει πολλὰ διὰ τάρφρων καὶ διωρύγων, καὶ τὰ μεταβάλλει εἰς εὐφόρους πεδιάδας.

Ἐλη γνωστότατα εἶναι τὰ εἰς τὴν Παπικὴν ἐπικράτειαν Ποντίνια ἔλη (Paludes Pontinae), ἐκτεινόμενα κατὰ μῆκος τῆς παραλίας εἰς  $5\frac{1}{2}$  μ. διάστημα, καὶ ἔχοντα 2 μιλ. περίπου πλάτος. Δι' αὐτῶν φέρεται ἡ ἀπὸ τῆς Ῥώμης εἰς τὴν Νεάπολιν ἄγουσα ὁδός, καὶ δι' αὐτῶν ἐφέρετο καὶ ἡ περὶ τὸ 310 ἔτος πρὸ Χριστοῦ ἐκ βασιλτοῦ κατασκευασθεῖσα Ἀππία ὁδός. Δι' εἰς ἀποξήρανσιν δὲ τῶν ἐλῶν τούτων γενομένην πολλὰ καὶ πολυδάπανοι ἀπόπειραι ὑπὸ τοῦ Καίσαρος, τοῦ βασιλέως τῶν Γότθων Θεοδορίου, καὶ τελευταῖον ὑπὸ τοῦ Πάπα Πίου 6, ἀπέβησαν μάταιαι.

## B'.

ΠΕΡΙ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΗΣ.

## §. 46. Ὠκεανοί.

Ἡ θάλασσα, ἧτις καλύπτει ὑπὲρ τὰ  $\frac{2}{3}$  τῆς γῆνου ἐπιφανείας (§ 4), καὶ περιβρέχει πανταχόθεν τὰς ἡπείρους, ὀνομάζεται Ὠκεανός, ὅστις, ἂν καὶ ἀποτελῇ ὅλον τι συνεχές, διαιρεῖται διὰ τὴν μεγάλην αὐτοῦ ἔκτασιν εἰς πέντε κυρίας ἢ ἐξωτερικὰς θαλάσσας, τὰς ὁποίας ὀνομάζομεν ἰδίως Ὠκεανούς. Οὗτοι εἶναι

1) ὁ βόρειος Κατεψυγμένος Ὠκεανός, ὅστις ἔχει κέντρον τὸν Ἀρκτικὸν πόλον, καὶ περιορίζεται ἀπὸ τὰς βορείους παραλίας τῆς Εὐρώπης, Ἀσίας καὶ Ἀμερικῆς, συνεχόμενος κατὰ τὸν πολικὸν κύκλον

μετὰ τοῦ Ἀτλαντικοῦ ὠκεανοῦ, καὶ διὰ τοῦ Βεργιγίου πορθμοῦ μετὰ τοῦ Μεγάλου ἢ Γαληνοῦ ὠκεανοῦ.

2) ὁ νότιος Κατεψυγμένος ὠκεανός, ὅστις ἔχει κέντρον τὸν Ἀνταρκτικὸν πόλον, καὶ περιορίζεται πανταχοῦθεν ὑπὸ τοῦ Νοτίου πολικοῦ κύκλου, χωρὶς νὰ προσεγγίξῃ πούποτε εἰς κάμμιναν ξηρὰν δύναται ὅμως νὰ τεθῆ ἢ περιφέρειά του καὶ κατὰ τὴν  $60^{\circ}$  τοῦ μεσημβρινοῦ πλάτους. Εἶναι δὲ σχεδὸν ὅλος σκεπασμένος ἀπὸ πάγους, διὰ τοὺς ὁποίους οἱ περιοδευταὶ μόλις ἐδυνήθησαν νὰ εἰσχωρήσωσιν ἐντὸς αὐτοῦ μέχρι τῆς  $74^{\circ}$  τοῦ πλάτους, ἐνῶ εἰς τὸν βόρειον Κατεψυγμένον ὠκεανὸν ἐπροχώρησαν μέχρι τῆς  $82^{\circ}$ .

3) ὁ Δυτικὸς ἢ Ἀτλαντικὸς ὠκεανός, ὀνομασθεὶς οὕτως ἀπὸ τῆς ἀφανισθείσης, ἢ μᾶλλον μυθώδους, Ἀτλαντίδος νήσου. Οὗτος περιορίζεται πρὸς Δ μὲν ἀπὸ τὰς δυτικὰς παραλίας τῆς Εὐρώπης, τῆς Ἀσίας καὶ τῆς Ἀφρικῆς μέχρι τοῦ νοτιωτάτου αὐτῆς ἀκρωτηρίου, καὶ μετὰ ταῦτα ἀπὸ τὸν Ἰνδικὸν ὠκεανόν, πρὸς Δ δὲ ἀπὸ τὴν Ἀμερικὴν, καὶ πρὸς Β. καὶ Μ. ἀπὸ τοὺς δύο Κατεψυγμένους ὠκεανούς. Διὰ τὴν μεγάλην δὲ αὐτοῦ ἔκτασιν διαιρεῖται εἰς δύο μέρη, εἰς βόρειον, φθάνον μέχρι τοῦ Ἰσημερινοῦ, καὶ ὀνομαζόμενον ἰδίως Ἀτλαντικὸς ὠκεανός, καὶ εἰς μεσημβρινόν, ἐκτεινόμενον ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ μέχρι τοῦ νοτίου Κατεψυγμένου ὠκεανοῦ, καὶ ὀνομαζόμενον Αἰθιοπικὸς ὠκεανός. Ὀνομάσθη δὲ οὕτως ἀπὸ τῆς μεσημβρινῆς Ἀφρικῆς, τὴν ὅποιαν ὀνομάζον Αἰθιοπίαν οἱ παλαιοὶ γεωγράφοι. Λέγεται δὲ, ὅτι παρὰ τὸν ἰσθμὸν τῆς Πανάμας εἶναι 20 ποδ. ὑψηλότερος τοῦ εἰς τὰς δυτικὰς παραλίας τοῦ αὐτοῦ ἰσθμοῦ προσχωροῦντος Γαληνοῦ ὠκεανοῦ.

4) ὁ Ἀνατολικὸς ἢ Γαληνός ἢ Μέγας ὠκεανός, ὅστις περιορίζεται ἐκ Δ. μὲν ἀπὸ τὰς ἀνατολικὰς παραλίας τῆς Ἀσίας, τῆς νέας Ὀλλανδίας, καὶ τοῦ Ἰνδικοῦ ὠκεανοῦ· ἐξ Α. δὲ ἀπὸ τὰς δυτικὰς παραλίας τῆς Ἀμερικῆς, ἐκ Β. δὲ καὶ Μ. ἀπὸ τοὺς Κατεψυγμένους ὠκεανούς. Εἶναι δὲ τὸ μέγιστον πλάτος του 2400 μ.

5) ὁ Ἰνδικὸς ὠκεανός, ὅστις περιορίζεται πρὸς Δ μὲν ἀπὸ τὰς ἀνατολικὰς παραλίας τῆς Ἀφρικῆς καὶ τὸν Αἰθιοπικὸν ὠκεανόν, πρὸς Β. δὲ ἀπὸ τὰς μεσημβρινὰς παραλίας τῆς Ἀσίας, καὶ μάλιστα τῶν Ἀνα-

τολικῶν Ἰνδιῶν, πρὸς Α δὲ ἀπὸ τὴν νέαν Ὀλλανδίαν καὶ τὸν Γαληνόν ὠκεανόν, καὶ πρὸς Μ ἀπὸ τὸν νότιον Κατεφυγμένον ὠκεανόν.

### §. 47. Μεσόγειοι θάλασσαί, κόλποι, λιμένες, ἀκταί.

Οἱ ὠκεανοί, εἰσχωροῦντες ἐντὸς τῶν ἡπείρων, σχηματίζουσι τὰς καλουμένας Μεσογείους θαλάσσας, αἵτινες περικυκλοῦνται πανταχόθεν ὑπὸ τῶν ἡπείρων, συνεχόμεναι μετὰ τῶν ὠκεανῶν μόνον διὰ στενωῶν, τὰ ὁποῖα ὀνομάζονται πορθμοί· τοιαῦται εἶναι ἡ κατ' ἐξοχὴν καλουμένη Μεσόγειος θάλασσα, κειμένη μετὰ τὴν Εὐρώπην, Ἀσίας καὶ Ἀφρικῆς, καὶ συνεχόμενη διὰ τοῦ Ἡρακλείου πορθμοῦ μετὰ τοῦ Ἀτλαντικοῦ ὠκεανοῦ, ἡ Βαλτικὴ θάλασσα κτλ.

Εἰσχωροῦσα δὲ ἡ θάλασσα ὄχι εἰς μεγάλην ἔκτασιν ἐντὸς τῆς ξηρᾶς σχηματίζει τοὺς καλουμένους κόλπους, οἵτινες ἔχουσι μίαν ἢ δύο ἢ καὶ πολλὰς εἰσόδους. Τοιοῦτοι εἶναι τὸ Ἀδριατικὸν πέλαγος, ὁ μετὰ τὴν Ἰσπανίας καὶ Γαλλίας Γασκωνικὸς κόλπος, τὸ Αἰγαῖον πέλαγος, ἡ Προποντίς κτλ. Κόλπος δὲ στενός, ἐκτεινόμενος πολὺ κατὰ μῆκος, καὶ ἔχων πλατείας ἐξόδους, ὀνομάζεται κανάλιον, τοιοῦτον εἶναι τὸ στενόν, τὸ μετὰ τὴν Γαλλίας καὶ Ἀγγλίας, καὶ τὸ μετὰ τῶν αἰγιαλῶν τοῦ Μοξαμβίκου καὶ τῆς νήσου Μαδαγασκάρης, κτλ. Τὸ μέρος δὲ ἐκεῖνο τοῦ καναλίου, κατὰ τὸ ὅποιον πλησιάζουσι πολὺ αἱ ἀντικείμεναι στερεαί, καὶ διὰ τοῦ ὁποίου μεταβαίνομεν ἀπὸ τῆς μιᾶς εἰς τὴν ἄλλην στερεάν, ὀνομάζεται διάβασις (Pas). Τοιαύτη εἶναι ἡ Καλαίσιος διάβασις.

Φυσικοὶ δὲ ἢ τεχνητοὶ κόλποι, πολλὰ μικροί, εἰς τοὺς ὁποίους δύνανται νὰ εἰσέρχωνται πλοῖα, καὶ νὰ μένωσιν ἀσφαλῆ καὶ ἤσυχα ἀπὸ τοὺς ἀνέμους, καὶ ἀπὸ τὰς σφοδρὰς κινήσεις τῆς θαλάσσης, ὀνομάζονται λιμένες, τῶν ὁποίων τὰ μέρη, εἰς τὰ ὁποῖα δύνανται νὰ ἀγκυροβολῶσι τὰ πλοῖα, ὀνομάζονται ὄρμοι. Ὀνομάζονται δὲ ὄρμοι ἢ ἐπίνοιαι καὶ ἐκεῖνοι οἱ μικροὶ κόλποι, εἰς τοὺς ὁποίους προσωρινῶς δύνανται νὰ καταφύγωσι τὰ πλοῖα. Οὗτοι δὲ εὐρίσκονται ἐνίοτε καὶ πρὸ τῆς εἰσόδου εἰς τὸν λιμένα, ἀλλὰ πάντοτε ὄχι μακρὰν τῆς ξηρᾶς.

Αἱ ἀκταὶ πολλαχοῦ μὲν ὑψοῦνται πολὺ ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης, καὶ κλίνουσιν ἀποτόμως πρὸς τὸ ὕδωρ, ἀλλαχοῦ δὲ δὲν εἶναι

κολῶ ὑψηλότεραι τοῦ ὕδατος. Ὑψηλαὶ δὲ, ἀπότομοι, καὶ βραχῶδεις ἀκταὶ εἶναι ὡσεπιτοπολὺ ὅπου εἶναι βαθεῖα καὶ πολλὰ παραχώδης ἡ θάλασσα, ἥτις ἐξέπλυσε καὶ ἔσκαψε τὴν ξηρὰν, ἕως ὅτου ἐμποδίσθη ἀπὸ βράχους νὰ προχωρήσῃ περὶώτερον. Αἱ ὑψηλότεραι δὲ τῆς Γῆς ἀκταί, ὅσον γνωρίζομεν, εἶναι αἱ εἰς τὴν δυτικὴν πλευρὰν τῆς Κίβδας, μιᾶς τῶν Ἐβριδῶν νήσων, ἔχουσαι 600 περίπου ποδῶν ὕψος. Ἀλλὰ καὶ αἱ τῆς Νορβεγίας εἶναι σχεδὸν ὅλαι ἀπότομοι καὶ ὑψηλαί· ἀπότομοι δὲ εἶναι καὶ αἱ εἰς τὴν δυτικὴν πλευρὰν τῆς Ἀμερικῆς. Ἀκταὶ δὲ ταπεινότεραι εἶναι αἱ τῶν κάτω Χωρῶν, τὰς ὁποίας ἔθαλε κυρίως ἡ τέχνη εἰς αὐτὴν τὴν γῆν, ἥτις εἶναι σχεδὸν ταπεινότερα τῆς θαλάσσης.

### §. 48. Ἐδαφος τῆς θαλάσσης.

Ἄν καὶ τὸ ἔδαφος τῆς θαλάσσης μᾶς εἶναι ἐν γένει ὀλίγον γνωστόν, δὲν εἶναι ὁμῶς ἀμφιβολία, ὅτι καὶ ἡ θάλασσα ἔχει, ὡς καὶ ἡ ξηρὰ, ὑψώματα, πεδιάδας, καὶ κοιλάδας. Αἱ περισσότεραι π. χ. νῆσοι κείνται κατὰ τὴν αὐτὴν διεύθυνσιν, καθ' ἣν φέρεται ἡ σειρὰ τῶν ὄρεων παρακειμένης ἡπείρου. Τοῦτο δὲ δεῖκνυε, ὅτι αἱ σειραὶ αὗται παρατείνονται καὶ ἐντὸς τῆς θαλάσσης. Ἀλλὰ καὶ τὰ πετρώματα, τὰ ὁποῖα σχηματίζουσι τὰς ἀκτάς, εὐρίσκονται συνήθως εἰς ἀρκετὴν ἔκτασιν μακρὰν τῆς ξηρᾶς. Εὐρίσκονται δὲ πηγαὶ ψυχραὶ καὶ θερμαὶ γλυκέος ὕδατος, καὶ πηγαὶ ὀρυκταὶ καὶ ὑπὸ τὴν θαλάσσαν, ἔτι δὲ καὶ ἡφαίστεια, τὰ ὁποῖα ἐκρήγνυνται πολυάκις, καὶ γεννῶσιν ἐνίοτε νέας νήσους, καὶ βυθίζουσιν ἄλλας.

Ἄν καὶ τὸ θαλάσιον ἔδαφος συμφωνεῖ καὶ κατὰ τὰς ἀνωμαλίας καὶ κατὰ τὰ συστατικὰ μὲ τὴν ξηρὰν, διακρίνομεν ὁμῶς ἐκ τῶν ἀνωμαλιῶν τοῦ ἔδαφους τῆς θαλάσσης ἐκτὸς τῶν νήσων

1) τὰς σύρτις, αἵτινες εἶναι πολλὰ ἐκτεταμένα, ἀλλ' ὄχι ἀνώμαλα ὑψώματα ἄμμου τοιαύτη εἶναι ἡ μεγάλη σύρτις τῆς νέας Φουνδλανδίας, περιήμος διὰ τοὺς ἐν αὐτῇ ἐνδιατρίβοντας βακαλάους, τῶν ὁποίων ἀλιεύονται κατ' ἔτος πολλὰ ἑκατομμύρια. Ἐχει δὲ 135 μιλ. μῆκος, καὶ 15 μιλ. πλάτος, καὶ κείται εἰς ἰκανὸν βάθος ὑπὸ τὴν θαλάσσαν, ὥστε τὰ πλοῖα δύνανται νὰ πλέωσιν ἀσφαλῶς ὑπεράνω αὐτῆς. Ἀξιοσημείωτοι δὲ εἶναι καὶ αἱ σύρτις τῆς Τούνιδος κτλ. Ἀλλὰ καὶ οἱ ποταμοὶ σχηματίζουσι σύρτις εἰς τὰς ἐκβολὰς των.

2) Τὰς θίνεσ, αἵτινες εἶναι ὑψηλοὶ σωροὶ ἄμμου, ἀναπεμπόμενοι παρὰ τὴν ἀκτὴν ἀπὸ τῆς θαλάσσης, καὶ ἐξέχοντες ὑπεράνω τῆς ἐπιφανείας αὐτῆς. Αἱ εἰς τὰ βορειοδυτικὰ τῆς Ἀφρικῆς θίνεσ ἐκτείνονται εἰς 150 μιλ. ἀπόστασιν, σχηματιζόμεναι μᾶλλον διὰ τῆς ἀπὸ τὰ ἐνδότερα τῆς Ἀφρικῆς ὑπὸ τῆς ἀνέμου φερομένης ἄμμου, παρὰ ὑπὸ τῆς θαλάσσης. Εἰς τὰς Λάνδασ εἰς τὴν Γαλλίαν, χωροῦσαι εἰς τὰ ἐνδότερα τῆς χώρας, ἐκάλυψάν κόμασ, γνωστὰς κατὰ τὸν μέσον αἰῶνα, καὶ ἀπειλοῦσι καὶ τώρα νὰ καλύψωσιν ἄλλασ 10 κόμασ.

3) Τοὺς σκοπέλους, οἵτινες εἶναι βράχοι, ἐξέχοντες ὑπεράνω τῆς θαλάσσης, ἢ φθάνοντες ἕως εἰς τὴν ἐπιφάνειαν αὐτῆς. Ἐὰν δὲ εἶναι κεκρυμμένοι ὑποκάτω τοῦ ὕδατος, ὀνομάζονται ὕφαλοι. Ἐπεκτεινόμενοι δὲ οὗτοι συνήθωσ παρὰ τὴν ἀκτὴν, καὶ θλώντες τὰ κύματα, ὀνομάζονται ῥαχίαι. Μία τῶν μεγίστων εὐρίσκεται εἰς τὰς ἀνατολικὰς ἀκτὰσ τῆς Βρασιλίας, ἐκτεινομένη εἰς πολλῶν ἑκατοντάδων μιλίων ἀπόστασιν.

4) Τοὺς ἀπὸ κοραλλίων σκοπέλους, οἵτινες σχηματίζονται ἐκ τῶν ζωφύτων, τῶν καλουμένων κοραλλίων, αὐξανόμενοι, ὡσ τὰ φυτὰ, ἀπὸ τὸν πυθμένα τῆς θαλάσσης, καὶ φθάνοντες μέχρι τῆς ἐπιφανείας αὐτῆς. Ἐκτείνονται δὲ πολλάκισ τόσοσ, ὥστε σχηματίζονται ἐξ αὐτῶν νῆσοι ὀλόκληροι. Γίνονται δὲ, ἐφόσον εἶναι ὕφαλοι, πολὺ ἐπικίνδυνοι εἰς τὴν ναυτιλίαν. Τοιοῦτοί δὲ εἶναι πολλοὶ εἰς τὴν Ἐρυθρὰν καὶ Μεσόγειον θάλασσαν, ἐξαιρέτωσ δὲ εἰς τὸν Γαληνὸν ὠκεανόν, ὅπου ὅλον τὸ ἀρχιπέλαγοσ τῶν Φιλικῶν νήσων ἐγεννήθη τοιοτοτρόπωσ, καὶ πολλὰ ἄλλαι νῆσοι ἐγεννήθησαν καὶ γεννῶνται ἀκαταπαύτωσ.

### §. 49. Βάθος τῆς θαλάσσης.

Τὸ βάθος τῆς θαλάσσης ἐξαρτᾶται ἐκ τῶν ὑψωμάτων καὶ ταπεινωμάτων τοῦ θαλασσοῦ ἐδάφουσ. Διὰ τοῦτο ἡ θάλασσα ποῦ μὲν ἔχει ὀλίγον μόνον ποδῶν βάθοσ, ποῦ δὲ πολλῶν χιλιάδων, καὶ πολλαχοῦ τὸ βάθοσ αὐτῆσ εἶναι ἀμέτρητον· διότι δὲν βυθίζεται ἕωσ εἰς τὸν πυθμένα ἢ βολῆσ, διὰ τῆσ ὁποίασ ἐξετάζεται τὸ βάθοσ τῆσ θαλάσσης. Ἡ Μεσόγειοσ θάλασσα ἔχει εἰς μὲν τὸν Ἡράκλειον πορθμὸν 4200 ποδ. βάθ. παρὰ δὲ τὸν Ἑλλησποντον μόνον 222 ποδ. Τὸ μέγιστον δὲ βάθοσ, τὸ ὁποῖον ἀνεμετρήθησ χωρὶσ νὰ εὔρεθῆ τὸ ἔδαφοσ τῆσ θαλάσσης, εἶναι περίπου 25,800 ποδ.



Συνήθως ὅμως τὸ βάθος αὐξάνει τόσον περισσότερο, ὅσον ἀπομακρυνόμεθα τῆς ξηρᾶς, καὶ μάλιστα τόσον γρηγορώτερα, ὅσον περισσότερον εἶναι ἀπότομοι αἱ ἄκται. Διὰ τοῦτο πλησίον πολλὰ ἀποτόμων ἄκτων ἢ θάλασσα εἶναι τόσον βαθεῖα, ὥστε δὲν δύνανται πλοῖα νὰ ἀγκυροβολήσωσιν, ὡς συμβαίνει εἰς τὰς ἄκτας διαφόρων μερῶν τῆς Ἑλλάδος ἐνῶ ἐξ ἐναντίας πλησίον ταπεινῶν ἄκτων εἶναι τόσον ἀβαθής, ὥστε δὲν δύνανται τὰ πλοῖα νὰ πλησιάσωσιν. Εἶναι δὲ πολλὰ ἀξιοπεριέργως ἢ ταχεῖα μεταβολὴ τοῦ βάθους εἰς τόπους, εἰς τοὺς ὁποίους εὐρίσκονται σκόπελοι ἐκ κοραλλίων, ἢ σūrτεϊς, ὡς φαίνεται εἰς τὰς σūrτεϊς τῆς νέας Φουνδανδίας (§ 48), ὅπου περὶ αὐτὰς ἡ θάλασσα εἶναι ἀβυσσος.

### §. 50. Ὑψος τῆς θαλασσίας ἐπιφανείας.

Ἄν καὶ ἡ ἐπιφάνεια τῆς θαλάσσης ἔχει πανταχοῦ τὸ αὐτὸ ὕψος, ἢ ἀπέχει ἐπίσης ἀπὸ τοῦ κέντρου τῆς Γῆς (θεωρουμένης τῆς Γῆς ὡς τελείας σφαιρας), καὶ διὰ τοῦτο λαμβάνεται ὡς βᾶσις εἰς τὸν προσδιορισμὸν τῶν διαφορῶν ὑψῶν τῆς ξηρᾶς· δύναται ὅμως ἐκ τυχαίων περιστατικῶν νὰ εἶναι μία θάλασσα ὑψηλότερα ἄλλης τινός· θάλασσα π. χ. κειμένη εἰς ἀνώτερον γεωγραφικὸν πλάτος, καὶ ἕνεκα τούτου ὀλιγώτερον ἐξατμιζομένη, ἢ δεχομένη πολλοὺς καὶ μεγάλους ποταμούς, κεῖται ὑψηλότερα ἄλλης τινός, μετὰ τῆς ὁποίας συνέχεται διὰ πορθμοῦ· διότι τὰ ὕδατα ἑμφοτέρων δὲν δύνανται νὰ ἔλθωσιν εἰς ἰσορροπίαν. Ἡ Μεσόγειος θάλασσα π. χ. εἶναι ταπεινότερα τοῦ Εὐξείνου πόντου καὶ τοῦ Ἀτλαντικοῦ ὠκεανοῦ, ὡς γίνεται δῆλον ἐκ τῶν ἐκ τοῦ Εὐξείνου πόντου διὰ τοῦ Ἑλλησπόντου, καὶ ἐκ τοῦ Ἀτλαντικοῦ ὠκεανοῦ διὰ τοῦ Ἡρακλείου πορθμοῦ φερόμενων εἰς τὴν Μεσόγειον θάλασσαν βρυμάτων. Καὶ ἡ Βαλτικὴ δὲ εὐρέθη § πῶδ. ὑψηλότερα τῆς Γερμανικῆς θαλάσσης, κτλ.

### §. 51. Χρῶμα καὶ καθαρότης τῆς θαλάσσης.

Ὀλίγον μὲν ὕδωρ, ἐντὸς π. χ. ὑαλίνου ποτηρίου εὐρισκόμενον, φαίνεται ἐντελῶς ἄχρουν, μεγάλη ὅμως ποσότης αὐτοῦ ἔχει συνήθως χρῶμα ὑποπράσινον, κλίνον εἰς τὸ κυανοῦν. Δύναται ὅμως ἢ διάφορος κατάστασις τῆς ἀτμοσφαιρας, ἢ ποιότης τοῦ διαφανομένου ἐδάφους, αἱ ἀναμειγμένα μετὰ τοῦ ὕδατος ὀργανικαὶ ἢ μὴ ὀργανικαὶ οὐσίαι, νὰ μεταβάλωσι τὸ χρῶ-

μά του. Εἰς τὴν δυτικὴν πλευρὰν τῆς Ἀφρικῆς μεταξὺ τῶν Κανάρων νήσων καὶ τοῦ Πρασίνου ἀκρωτηρίου, εἶτι δὲ καὶ περὶ τὴν Φλόριδαν, ἡ θάλασσα, σκεπασμένη ὀλόκληρος ἀπὸ ὄργανικὰς οὐσίας, πρασινίζει ὡς λειμῶν. Εἰς τὰς παραλίας τῆς Βρασιλίας εὐρέθῃ ἡ θάλασσα ἐρυθρὰ ἐξ αἰτίας ἀπέριου πλήθους μικρῶν καρκίνων, εἰς ἄλλα δὲ μέρη τὸ χρῶμα τοῦτο προέρχεται ἐξ ἰχθύων, ἢ καὶ κοραλίων, ὡς εἰς τὴν Ἐρυθρὰν θάλασσαν. Ἡ καλουμένη **Κιτρίνη θάλασσα** ὀνομάσθη οὕτως ἐκ τοῦ κιτρίνου χρώματος, τὸ ὁποῖον λαμβάνει ἐκ τῆς ἀπέριου ποσότητος τῆς κιτρίνης ἰλύος, τὴν ὅποιαν φέρει ὁ εἰς αὐτὴν ἐκβάλλων Ὁάγγος ποταμὸς κτλ.

Ἡ Λευκὴ καὶ Πρασίνη θάλασσα ἔν ἔλαδον τὸ ὄνομα ἐκ τοῦ χρώματός των, ἀλλ' ἐξ ἄλλων αἰτιῶν ἀγνόστων. Ἡ δὲ Μαύρη θάλασσα ὀνομάσθη οὕτως διὰ τὸν αὐτὸν λόγον ἴσως, διὰ τὸν ὁποῖον ὀνομάσθη καὶ ὑπὸ τῶν παλαιῶν κατ' εὐφημισμὸν **Εὐξεινος Πόντος**.

Ἡ δὲ **καθαρότης** καὶ **διαφάνεια** τῆς θαλάσσης εἶναι πολλοῦ πολλὰ μεγάλη εἰς τὴν Καραϊβικὴν θάλασσαν π. χ. φαίνονται χελῶναι εἰς 90 ποδ. βάθος, εἰς δὲ τὴν Ἐρυθρὰν θάλασσαν φαίνονται κοράλια εἰς 120 ποδ. βάθ. Εἰς τὰς νήσους μάλιστα τῶν ἀνατολικῶν Ἰνδιῶν τὸ ὕδωρ εἶναι τόσον διαφανές, ὥστε δύναται τις νὰ παρατηρήσῃ εἰς 120 ποδ. βάθος πᾶν σῶμα, κείμενον ἐπὶ τοῦ ἐκ λευκῆς καὶ καθαρᾶς ἄμμου σκεπασμένου πυθμένου· καὶ πλοιάριον, πλέον εἰς τὰ ὕδατα ταῦτα, φαίνεται ὡς νὰ αἰωρῆται εἰς τὸν ἀέρα.

### §. 52. Φωτοβόλησις ἢ φωσφορισμὸς τῆς θαλάσσης.

Φαινόμενον πολλὰ ἀξιοπεριέργον εἶναι ἡ ἐν καιρῷ νυκτὸς **φωτοβόλησις** τῆς θαλάσσης. Παρατηροῦνται δὲ τρία εἶδη φωτοβολήσεως

1) Τὸ πλοῖον, διασχίζον τὴν θάλασσαν, ἀφίνει ὀπισθέν του σπινθηροβολοῦντα αὐλάκια, ἐπὶ δὲ τοῦ κωπηλατήματος γεννῶνται σπινθηρὲς ἐκ τοῦ κτυπήματος τῆς κόπης, παρομοίως δὲ παρατηρεῖται πολλακίς φῶς ἐκεῖ, ὅπου συγκρούονται τὰ κύματα. Ἡ φωτοβόλησις αὕτη εἶναι πιθανῶς ἠλεκτρικῆς φύσεως, προερχομένη ἐκ τινος εἶδους τριβῆς.

2) Ἐν καιρῷ νηνεμίας καὶ θερμῆς ὥρας τοῦ ἔτους ἡ ἐπιφάνεια τῆς θαλάσσης φαίνεται φλεγομένη. Ὁ φωσφορισμὸς οὗτος γεννᾶται πιθανῶς ἐκ τῆς σήψεως τῶν ἀπειραριθμῶν θαλασσίων ζώων.

3) Ἡ θάλασσα φέγγει ὄχι μόνον ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας, ἀλλὰ καὶ εἰς τὸ βάθος. Τὸ εἶδος τοῦτο τοῦ φωτός προέρχεται ἐξ ἀναριθμητῶν ζωῶν, ἅτινα, ὄχι μόνον ζῶντα, ἀλλὰ καὶ νεκρά, ἐκπέμπουσιν, ὡς αἱ πυρολαμπίδες, φῶς. Εἶναι ὅμως καὶ πολλὰ εἶδη ἰχθύων, τὰ ὅποια φέγγουσιν εἰς τὴν θάλασσαν.

### §. 53. Γεῦσις καὶ συστατικὰ τοῦ θαλασσίου ὕδατος.

Τὸ θαλάσιον ὕδωρ ἔχει γεῦσιν ἄλμυράν καὶ ὑπόπικρον, καί, ἐάν μείνῃ ἤρεμον, λαμβάνει εὐκόλως κακὴν ὄσμήν. Προέρχεται δὲ ἡ γεῦσις τοῦ ἐκ τῶν μετ' αὐτοῦ ἠνωμένων διαφόρων ἀλάτων, μεταξὺ τῶν ὁποίων εὑρίσκεται εἰς μεγάλην ποσότητα τὸ κοινὸν ἅλας. Ἡ δὲ ἀηδία καὶ ναυτίωσις, τὴν ὅποιαν διεγείρει πινόμενον, δὲν προέρχεται ἐκ τῶν ἀλάτων, ἀλλ' ἐκ τῶν σηπομένων φυτικῶν καὶ ζωϊκῶν οὐσιῶν, καὶ τῆς ἐν αὐτῷ περιεχομένης μαγνησίας.

Τὰ ἅλατα καὶ λοιπὰ αὐτοῦ συστατικὰ εἶναι εἰς τὴν διακεκαυμένην ζώνην καὶ εἰς τὰς κατεψυγμένας εἰς μεγαλειτέραν ποσότητα, παρὰ εἰς τὰς εὐκράτους· διότι εἰς μὲν τὴν διακεκαυμένην ζώνην ἡ ἐξάτμησις, διὰ τὴν ὅποιαν μεταβάλλεται εἰς ἀτμὸν μόνον τὸ ὕδωρ καὶ ὄχι τὰ ἅλατα, εἶναι ἰσχυροτάτη· εἰς δὲ τὰς κατεψυγμένας ζώνας ἀφαιρεῖται ἀπὸ τὴν θάλασσαν διὰ τὴν ψυχρότητα μεγάλη ποσότης γλυκέος ὕδατος· διότι μόνον τοῦτο μεταβάλλεται εἰς πάγον, τὰ δὲ ἅλατα ἀπομένουσιν εἰς τὸ ρευστὸν ὕδωρ. Ἀλλὰ καὶ εἰς τοὺς μεγάλους κόλπους καὶ τὰς ἐσωτερικὰς θαλάσσας εἶναι εἰς μικροτέραν ποσότητα ἐξ αἰτίας τῶν εἰς αὐτὰς χυνομένων ποταμῶν. Ἐκ τῆς μικροτέρας δὲ ἡ μεγαλειτέρας ποσότητος τῶν συστατικῶν αὐτοῦ μερῶν κρίνεται καὶ ὁ διάφορος βαθμὸς τῆς ἄλμυρότητός του.

Ἡ ἄλμυρότης τοῦ θαλασσίου ὕδατος μετεδῆθη πιθανώτατα εἰς αὐτὸ ἐκ πρώτης ἀρχῆς ὡς οὐσιώδης αὐτοῦ ἰδιότης. Τὰ δὲ στρώματα τοῦ ἁλάτος, τὰ εἰς τὴν γῆράν εὑρισκόμενα, ἐσχηματίσθησαν διὰ τῆς καθιζήσεως τοῦ ἐν τῷ θαλασσίῳ ὕδατι ἁλάτος· διότι ὅλα εὑρίσκονται εἰς μέρη, ὅπου φαίνονται ἔχῃ θαλασσίῳ ἐδάφους. Ἡ ἄλμυρότης δὲ αὕτη, καὶ ἡ ἀδιάκοπος τῆς θαλάσσης κίνησις, διατηροῦσι τὸ ὕδωρ ἄσηπτον, καὶ τὸ ἀποκαθιστῶσιν ἀναγκαῖον εἰς τὴν ζῶν ἀναριθμητῶν ὀργανικῶν σωμάτων,

τὰ ὁποῖα διωρίσθησαν νὰ ζῶσιν ἐντὸς τῆς θαλάσσης. Εἰς δὲ τὰς θερμὰς χώρας ἐξατμιζόμενον τὸ θαλάσσιον ὕδωρ κατὰ τὰ ἀλοπύγημα, ἀποδίδει τὸ κοινὸν ἄλας.

#### §. 54. Εἰδικὸν βᾶρος τοῦ θαλασσίου ὕδατος.

Τὸ θαλάσσιον ὕδωρ εἶναι, διὰ τὰ περιεχόμενα ἐν αὐτῷ ἄλατα, εἰδικῶς βαρύτερον τοῦ γλυκέος ὕδατος. Ἐντεῦθεν δὲ ἐξηγεῖται, διατὶ κολυμβᾷ τις εὐκολώτερα εἰς τὴν θάλασσαν, παρὰ εἰς τοὺς ποταμούς, καὶ διατὶ τὸ αὐτὸ πλοῖον εἰσδύεται βαθύτερα εἰς τοὺς ποταμούς, παρὰ εἰς τὴν θάλασσαν καὶ διὰ τοῦτο τὰ πλοῖα τῆς θαλάσσης δύνανται νὰ φορτωθῶσιν ἰσχυρότερα, παρὰ τὰ πλοῖα τῶν ποταμῶν.

Τὸ εἰδικὸν δὲ αὐτοῦ βᾶρος εἶναι 1,026 μέχρις 1,0286.

#### §. 55. Θερμοκρασία τοῦ θαλασσίου ὕδατος.

Ἡ θερμοκρασία τῆς θαλάσσης ἐξαρτᾶται καθόλου ἐκ τοῦ γεωγραφικοῦ πλάτους, ἂν καὶ ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ γεωγραφικοῦ πλάτους εἶναι ὀλίγον ἀνωτέρα εἰς τοὺς αἰγιαλοὺς, ἂν μάλιστα οὗτοι δὲν εἶναι βαθεῖς, παρὰ εἰς τὸ πέλαγος. Διαφέρει δὲ καὶ εἰς τὰς διαφόρους στιβάδας τοῦ ὕδατος· διότι ἐλαττοῦται κατὰ λόγον τοῦ βάρους. Εἰς μεγάλα δὲ γεωγραφικὰ πλάτη παγώνει τὸ ὕδωρ ὄχι μόνον εἰς τοὺς αἰγιαλοὺς, ἀλλὰ καὶ εἰς τὸ πέλαγος. Τοῦτο δὲ συμβαίνει καὶ εἰς αὐτὰς τὰς εὐκράτους ζώνας, εἰς τὰς ὁποίας σκεπάζεται ἡ θάλασσα, τοῦλάχιστον ἐν καιρῷ χειμῶνος, ἀπὸ πάγον, π. χ. ἡ Βαλτικὴ θάλασσα, τῆς ὁποίας παγόνουσι συνήθως ἀπὸ τοῦ Δεκεμβρίου μέχρι τοῦ Ἀπριλίου οἱ λιμένες, οἱ πορθμοί, κτλ. ἡ Μαύρη θάλασσα, ἂν καὶ κεῖται πολὺ μεσημβριώτερα. Ἄλλ' εἰς τὰς κατεψυγμένας ζώνας ἀπαντῶνται εἰς τὴν θάλασσαν ὑπερμεγέθη πεδία καὶ ὄρη πάγου.

Τὰ πεδία τοῦ πάγου ἔχουσι πολλὰκις ἕως 150 θαλασ. μιλίων (37  $\frac{1}{2}$  γεωγρ. μιλ.) μήκος, καὶ 60 μιλ. πλάτος, ἐπομένως 9000 θαλασ. μ. ἐπιφάνειαν. Ὑψοῦνται δὲ συνήθως 4 ἕως 6 πόδ. ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὕδατος, καὶ ἡ εὕρισκονται στερεὰ καὶ ἀκίνητα παρὰ τὴν ξηρὰν, ἢ ἐπιπλεύουσιν ἐδῶ καὶ ἐκεῖ εἰς τὸ πέλαγος. Εἶναι δὲ ἡ ἐπιφάνεια τινῶν μὲν ἐξ αὐτῶν ὁμαλῆ, ἄνευ ῥηγγμάτων καὶ κοιλωμάτων, τῶν πλείστων ὁμως ἀνώμαλος ἐξ αἰτίας σεσωρευμένης ὑπὸ τοῦ ἀνέμου χιόνος, ἢ ἐπεωσμένων ἐπ' αὐτῆς ἀπὸ τὰ κύματα μεγάλων τμημάτων πάγου.

Ἄορη δὲ πάγου εὑρέθησαν ἔχοντα μέχρι 12000 ποδ. μῆκος, 10,000 ποδ. πλάτος, καὶ 150 μέχρι 200 ποδ. ὕψος. Σημειωτέον ὅμως, ὅτι τὸ ὑπερέχον τοῦ ὕδατος μέρος τοῦ πάγου πρέπει νὰ ᾖ τὸ  $\frac{1}{8}$  ἢ τὸ  $\frac{1}{9}$  τοῦ ὅλου πάγου· διότι τὸ εἰδικὸν βῆρος τοῦ πάγου πρὸς τὸ εἰδικὸν βῆρος τοῦ θαλασσίου ὕδατος εἶναι ὡς 8: 9. Πρέπει λοιπὸν ἐπὶ τῶν ὁρέων τοῦ πάγου διὰ 1 κυβικὸν πόδα τοῦ ὑπὲρ τὸ ὕψος κειμένου πάγου νὰ υπολογί-σωμεν 8 κυβικοὺς πόδας τοῦ ὑπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὕδατος.

Φερόμενοι δὲ οἱ πάγοι εἰς εὐκραέστερον κλίμα, διαλύονται κατὰ μικρὸν, περιτριγρόμενοι ὑπὸ τοῦ ὕδατος, καὶ συντριβόμενοι εἰς μικρὰ τεμάχια.

Ἐπειδὴ τὸ νότιον ἡμισφαίριον εἶναι ψυχρότερον τοῦ βορείου ἡμισφαιρίου ὡς θέλομεν ἰδεῖ ἀκολούθως, οἱ πάγοι σκεπάζουσι μεγαλειτέραν ἐπιφάνειαν τοῦ νοτίου, παρὰ τοῦ βορείου ἡμισφαιρίου· διότι εἰς τὸ νότιον ἡμισφαίριον φθάνουσι μέχρι τῆς 49<sup>ο</sup> γεωγρ. πλάτ. Φαίνεται ὅμως, ὅτι καὶ εἰς τὸ βόρειον ἡμισφαίριον τὰ ὄρια τοῦ πάγου προβαίνουν πρὸς μεσημβρίαν. Ἡ ἀνατολικὴ π. χ. παραλία τῆς Γροιλανδίας, ἣτις εἶχε μέχρι τῆς 15 ἑκατονταετηρίδος 190 κόμας καὶ 2 μοναστήρια, εἶναι τὴν σήμερον ἐξ αἰτίας τῶν πάγων ἀπρόσβατος. Ταύτην τὴν πρὸς μεσημβρίαν προχώρησιν τῶν πάγων ὑποδεικνύει καὶ ἡ προτοῦ μεγάλη καλλιέργεια τῆς Ἰσλανδίας, καὶ ἡ παύσασα τῆς Ἀγγλίας ἀμπελοφυτεία.

### §. 56. Κινήσεις τῆς θαλάσσης.

Ἀν καὶ ἡ θάλασσα δὲν ὑπόκειται εἰς καμμίαν προβαίνουσαν κίνησιν ἐκ τῆς ἰδίας αὐτῆς βεβήτης ἐξαρτωμένην, ὑπάρχουσιν ὅμως διάφοροι κινήσεις τῶν ὑδάτων τῆς ἐξ ἄλλων αἰτιῶν προερχόμεναι. Ἐνταῦθα ἀνήκουσιν 1) ἡ παλίρροια, 2) τὰ ρεύματα, 3) αἱ δύναι, 4) ἡ κυμάτωσις.

### §. 57. Παλίρροια.

Ἐκ τῶν κινήσεων τοῦ θαλασσίου ὕδατος εἶναι ἐξαιρετικῶς ἀξιοσημειωτος ἢ ὀνομαζομένη παλίρροια, ἣτις εἶναι κανονικὴ κίνησις τῶν θαλασσίων ὑδάτων, ὑψουμένων καὶ ταπεινουμένων κατὰ τοὺς αἰγιαλοὺς δις τῆς ἡμέρας. Ὀνομάζεται δὲ ἡ μὲν ἐπίβασις ἢ ἀνάβασις αὐτῶν πλημμυρίς, ἢ ἀνάρροια, ἡ δὲ ἀναχώρησις ἢ ὀπισθοδρόμησις ἄμπωτις.

Τὰ φαινόμενα τῆς ἀναβάσεως καὶ ὀπισθοδρομήσεως αὐτῶν εἶναι τὰ ἑφεξῆς.

1) Ἡ ἄμωπις καὶ πλημμυρίς γίνονται ἰσχυρότεραι μὲν μεταξὺ τῶν τροπικῶν, ὅπου συμβαίνουνσι ταυτοχρόνως εἰς τοὺς τόπους, τοὺς ὑπὸ τὸν αὐτὸν μεσημβρινὸν κειμένους, ἀσθενέστεραι δὲ ἐκτὸς τῶν τροπικῶν, καὶ ἰσὺν περισσότερον, ὅσον ὁ τόπος κεῖται ἀπωτέρω τοῦ Ἰσημερινοῦ· ἀλλ' ἀπὸ τῆς 65<sup>0</sup> καὶ ἀνωτέρω δὲν γίνονται πλέον ἐπισηθῆται.

2) Συμβαίνουνσι εἰς μὲν τοὺς ἀνατολικοὺς αἰγιαλοὺς ἀρχήτερα, εἰς δὲ τοὺς δυτικούς ἀργότερα.

3) Τὸ ὕδωρ χρειάζεται 6 ὥρας διὰ νὰ ἀναβῆ· μένει δέ, ἀφ' οὗ ἀναβῆ, περίπου  $\frac{1}{2}$  τῆς ὥρας εἰς τὴν ὑψίστην αὐτοῦ θέσιν, ὀπισθοδρομεῖ πάλιν ἐν διαστήματι 6 ὥρῶν, καὶ ἀφ' οὗ μένει περίπου  $\frac{1}{4}$  τῆς ὥρας εἰς τὴν ταπεινοτάτην αὐτοῦ θέσιν, ἄρχεται πάλιν νὰ ὑψοῦται.

4) Εἰς ἓνα καὶ τὸν αὐτὸν τόπον γίνεται εἰς διάστημα μιᾶς σεληνιακῆς ἡμέρας, τουτέστιν εἰς 24 ὥρας καὶ 50', δις ἄμωπις καὶ δις πλημμυρίς. Συμβαίνει λοιπὸν εἰς πᾶσαν ἡμέραν 50 λεπτ. ἀργότερα. Ἡ περίοδος δὲ αὕτη τῆς ἡμερησίας διπλῆς ἀναβάσεως καὶ καταβάσεως ὀνομάζεται ἡμερησία περίοδος.

5) Ἡ ἀρχὴ τῆς πλημμυρίδος συμβαίνει ὀλίγην ὥραν μετὰ τὴν δόξ τοῦ ἄνω καὶ κάτω ἡμίσεως τοῦ μεσημβρινοῦ διάβασιν τῆς Σελήνης.

6) Ἐκτὸς τῆς ἡμερησίας περιόδου ὑπάρχει καὶ μία **μηνιαία περίοδος**. Παρατηρεῖται δηλ. ἡ πλημμυρίς εἰς μὲν τὴν νέαν σελήνην καὶ εἰς τὴν πανσέληνον (ὅταν δηλ. ὁ ἥλιος, ἡ Σελήνη καὶ ἡ Γῆ κεῖνται ἐπὶ τῆς αὐτῆς γραμμῆς) μεγαλειτέρα· εἰς δὲ τὸν καιρὸν τοῦ πρώτου καὶ τελευταίου τετραγωνισμοῦ (ὅταν δηλ. ὁ ἥλιος καὶ ἡ Σελήνη, θεωρούμενοι ἀπὸ τὴν Γῆν, ἀπέχωσιν ἀπ' ἀλλήλων 90<sup>0</sup>) μικροτέρα. Δὲν εἶναι ὅμως ἀκριβῶς εἰς τοὺς εἰρημένους καιροὺς μεγαλειτέρα καὶ μικροτέρα ἡ πλημμυρίς, ἀλλὰ τὴν δευτέραν ἡμέραν περίπου μετὰ τοὺς καιροὺς αὐτούς.

7) Δι' κατὰ τὰς Ἰσημερίας πλημμυρίδες εἶναι εἰς μὲν τὴν νέαν Σελήνην καὶ εἰς τὴν Πανσέληνον ἰσχυρότεραι παρὰ τὸ σῦνηθες, εἰς δὲ τὸν πρῶτον καὶ δευτέρον τετραγωνισμὸν ἀσθενέστεραι παρὰ τὸ σῦνηθες· κατὰ δὲ τὰς τροπὰς ἀντιστρόφως εἰς μὲν τὴν νέαν Σελήνην καὶ τὴν Πανσέληνον ἀσθενέστεραι, εἰς δὲ τοὺς τετραγωνισμοὺς ἰσχυρότεραι παρὰ τὸ

αύνης. Ἐκ τῆς παρατηρήσεως ταύτης ἐξάγεται καὶ μία ἐτησίαι περίοδος.

Ἐκ τῶν εἰρημένων φαινομένων ἐξάγεται, ὅτι ἡ θέσις τῆς Σελήνης καὶ τοῦ Ἥλιου ἔχει ἐπίρροιαν εἰς ταύτην τοῦ ὕδατος τὴν κίνησιν, ἣτις ἐξηγεῖται διὰ τῆς ἐφελκυστικῆς δυνάμεως τῶν δύο τούτων σωμάτων, καὶ ἐξαιρέτως τῆς Σελήνης. Ἐστω ἡ Σελήνη (σχ. 26) κατὰ τὸ Σ. καὶ ἡ Γῆ κατὰ τὸ Κ. Τὰ εἰς τὸ Α μέρη τῆς Γῆς ἔλκονται ὑπὸ τῆς Σελήνης ἰσχυρότερα παρὰ τὰ εἰς τὸ Β καὶ Γ. Διὰ τοῦτο ἢ πρὸς τὸ κέντρον βάρυνσις ἐκεῖνων εἶναι ἀσθενεστέρα τῆς τούτων. Ὅσον μικρὰ δὲ καὶ ἂν ᾖναι ἡ διαφορὰ αὕτη, εἶναι ὅμως ἰκανὴ νὰ προξενήσῃ ἐπαισθητὴν μεταβολὴν εἰς τὰ ὕδατα. Δυνάμεθα λοιπὸν νὰ νοήσωμεν τὰ κατὰ τὸ Α ὕδατα εἰδικῶς ἐλαφρότερα τῶν κατὰ τὸ Β. καὶ Γ. Ἐπομένως διὰ νὰ ᾖναι εἰς ἰσορροπίαν, εἶναι ἀνάγκη, νὰ ἴστανται ἐκεῖνα μὲν ὑψηλότερα, ταῦτα δὲ ταπεινότερα. Διὰ τοῦτο θέλει εἶσθαι κατὰ τὸ Β καὶ Γ ἄμπωτις, ὅταν ᾖναι κατὰ τὸ Α πλημμυρίς. Ἀλλὰ δύναται νὰ νομισθῆ τις, ὅτι ἔπρεπε ἢ ἄμπωτις νὰ ᾖναι ἰσχυρότερα κατὰ τὸ Α, διὰ τὴν περισσοτέραν, ἀπὸ τῆς Σελήνης ἀπόστασιν, παρὰ κατὰ τὸ Β καὶ Γ. Ἀλλ' ὅμως συμβαίνει καὶ ἐνταῦθα πλημμυρίς, ὡς καὶ εἰς τὸ Α· διότι, ἔλκουμένου ἀπὸ τῆς Σελήνης ἰσχυρότερα τοῦ κέντρον τῆς Γῆς, παρὰ τῶν κατὰ τὸ Α μερῶν, ἅτινα ἀπέχουσι περισσότερον ἀπὸ τῆς Σελήνης, ἐξασθενεῖ ἢ εἰς ταῦτα ἐνέργεια αὐτοῦ, ὃ ἔστιν, ἢ πρὸς τὸ κέντρον τῆς Γῆς αὐτῶν βάρυνσις γίνεται ἀσθενεστέρα. Ἐξ ἀνάγκης λοιπὸν ἀκολουθεῖ καὶ ἐδῶ καὶ κατὰ τὸ Α συγχρόνως πλημμυρίς, εἰς δὲ τὸ Β καὶ Γ ἄμπωτις, καὶ τανάπαλιν· διότι Α καὶ Δ κεῖνται ὑπὸ τὸν αὐτὸν μεσημβρινόν, καθὼς καὶ Β καὶ Γ. Ἐπειδὴ δὲ ἡ Σελήνη εἰς τοὺς ἀνατολικώτερα κειμένους τόπους ἀνατέλλει ἀρχήτερα παρὰ εἰς τοὺς δυτικώτερα· πρέπει ἐξ ἀνάγκης νὰ ἔχωσιν ἐκεῖνοι ἀρχήτερα ἄμπωτιν καὶ πλημμυρίδα. Ἐπειδὴ προσέτι ἡ Σελήνη ἐμβαίνει εἰς τὸν αὐτὸν μεσημβρινόν μετὰ 12 ὥρ. καὶ 25 λεπτ. πρέπει ἐξ ἀνάγκης ὁ μεταξὺ δύο πλημμυρίδων καιρὸς νὰ ᾖναι 12 ὥρ. 25 λεπτ. Ἀλλ' ὑπεράνω τῶν τροπικῶν κύκλων πρέπει τὰ φαινόμενα ταῦτα νὰ γίνωνται ὀλονὲν ὀλιγώτερον ἐπαισθητά· ἐπειδὴ ἡ Σελήνη ἐνεργεῖ ἐνταῦθα κατὰ πλαγιωτέραν διεύθυνσιν· διότι ποτὲ ὄν ἀποχωρεῖ ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ ὑπὲρ τὰς 28°.

Ἐχει δὲ καὶ ὁ Ἥλιος, ὡς καὶ ἡ Σελήνη, ἐπίρροιαν εἰς τὴν κίνησιν τῶν

υδάτων, ἂν καὶ ἡ ἐνέργειά του εἶναι ἀσθενεστέρα. Ἐάν λοιπὸν εὐρίσκειται εἰς συζυγίαν ἢ εἰς ἀντίθεσιν μὲ τὴν Σελήνην, εἴαν δηλ. ἦναι εἰς τὸ Η ἢ εἰς τὸ Η', ἐνῶ ἡ Σελήνη εἶναι εἰς τὸ Σ· αὐξάνει τὴν ἐνέργειαν τῆς Σελήνης, καὶ διὰ τοῦτο ἡ ἄμπωτις καὶ πλημμυρίς γίνονται ἰσχυρότεροι. Ἐάν δὲ ὁ ἥλιος καὶ ἡ Σελήνη εὐρίσκωνται εἰς τοὺς τετραγωνισμούς, εἴαν δηλ. ὁ ἥλιος ἦναι εἰς τὸ η, ἢ εἰς τὸ ζ, ἐξασθενοῦσιν ἀμοιβαίως αἱ ἐνέργειαι των, καὶ διὰ τοῦτο γίνονται ἀναγκάτως ἄσθενέστεραι ἡ ἄμπωτις καὶ πλημμυρίς. Εἶναι δὲ εἰς τὸν καιρὸν τῆς κατὰ τὰς ἰσημερίας νέας Σελήνης καὶ πανσελήνου μεγίστη ἡ ἄμπωτις καὶ ἡ πλημμυρίς· διότι εἰς τὰς ἰσημερίας καὶ τὰ δύο ταῦτα σώματα εὐρίσκονται εἰς τὸν ἰσημερινόν.

Δὲν συμβαίνει δὲ ἡ μεγαλειτέρα ὑψώσις τοῦ ὕδατος εἰς τὴν στιγμὴν καθ' ἣν ἐμβαίνει ἡ Σελήνη εἰς τὸν μεσημβρινὸν τοῦ τόπου, ἀλλὰ μετὰ δύο ἢ τρεῖς ὥρας· προσέτι ἡ μεγίστη ἄμπωτις καὶ πλημμυρίς δὲν παρατηρεῖται τὴν ἡμέραν, καθ' ἣν ὁ ἥλιος καὶ ἡ Σελήνη εὐρίσκονται εἰς τὴν αὐτὴν γραμμὴν, ἀλλὰ περίπου τὴν δευτέραν ἡμέραν μετὰ τὸν καιρὸν αὐτόν. Ὁ δὲ λόγος τούτου εἶναι, ὅτι ἀπαιτεῖται καιρὸς διὰ νὰ διαδοθῇ ἡ κίνησις εἰς τὴν ὕλην τοῦ ὕδατος.

Εἰς μικρὰς καὶ ἐγκεκλεισμένας θαλάσσας, ὡς εἰς τὴν Βαλτικὴν θάλασσαν καὶ εἰς τὸν Εὐξείνιον πόντον, αἱ παλῆρροι εἶναι διόλου ἀνεπαίσθητοι· διότι ὅλα τὰ μέρη τοιούτων θαλασσῶν ἔλκονται σχεδὸν κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον καὶ τρόπον. Εἰς μὲν τὴν Μεσόγειον θάλασσαν εἶναι πολλὰ ὀλίγον ἐπαισθηταί, εἰς δὲ τὸν Γαληνὸν ὠκεανόν, ἐπειδὴ τὸ ὕδωρ σκεπάζει ἕκτασιν μεγαλειτέραν τῶν 100 μοιρ, γίνονται πολλὰ μεγάλα. Σημειωτέον ὅμως ὅτι ἡ θέσις τοῦ τόπου, ἡ διεύθυνσις τῶν πορθμῶν, ἡ μορφή τῶν ἀιγιαλῶν, οἱ ἄνεμοι κτλ. προξενοῦσι πολλὰς διαφορὰς εἰς τὸν χρόνον, εἰς τὴν διάρκειαν, καὶ εἰς τὸν βαθμὸν τῆς ὑψώσεως τῶν ὑδάτων.

### §. 58. Ρεύματα.

Τὸ ὕδωρ δὲν μένει εἰς τὰς διαφόρους θαλάσσας καὶ τὰ μέρη τοῦ ὠκεανοῦ πάντοτε ἐν τῷ αὐτῷ τόπῳ, ἀλλὰ σχηματίζει ρεύματα. Τούτων ἀξιολογώτερα εἶναι

1) Τὸ Ἀνατολικὸν ἢ Τροπικὸν ρεῦμα, τὸ ὁποῖον φέρεται διηγεκῶς ἐξ ἀνατολῶν πρὸς δυσμὰς μεταξὺ τῶν τροπικῶν κύκλων



καὶ πέραν αὐτῶν μέχρι τῆς 30<sup>0</sup> Β καὶ Μ. πλάτους. Ὅθεν ἐξ αἰτίας τοῦ ρεύματος τούτου πλοῖον, πορευόμενον ἀπὸ τοῦ Μεξικικοῦ εἰς τὰς Φιλιππίνους νήσους, ἢ ἀπὸ τῶν ἀνατολικῶν Ἰνδιῶν εἰς τὸ Εὐελεπι ἀκρωτήριον, ἢ ἀπὸ τῆς Εὐρώπης εἰς τὴν Ἀμερικὴν, πλεῖι ταχύτερον, παρὰ ἑάν, ἐπὶ τῶν αὐτῶν περιστάσεων, πορεύεται τὴν ἐναντίαν ὁδόν. Γεννάται δὲ τὸ ρεῦμα τοῦτο ἕκτε τοῦ εἰς τὴν Διακεκαυμένην ζώνην διηγεκῶς πνέοντος Ἀπηλιώτου, καὶ ἐκ τῆς ἐκ δυσμῶν πρὸς ἀνατολὰς περὶ τὸν ἄξονα κινήσεως τῆς Γῆς. Διὰ τὴν κίνησιν δὲ ταύτην τὰ ἐκ τῶν πόλων πρὸς τὸν Ἰσημερινὸν ρέοντα ὕδατα, μὴ δυνάμενα νὰ λάθωσιν εὐθὺς τὴν ἐπὶ τοῦ Ἰσημερινοῦ μεγαλειτέραν κεντρόφυγα κίνησιν τῆς περιστρεφομένης Γῆς, φαίνονται ὅτι λαμβάνουσι διεύθυνσιν ἀντίθετον τῆς περὶ τὸν ἄξονα περιστροφῆς. Τινὲς δὲ φρονοῦσιν, ὅτι τὸ ρεῦμα τοῦτο εἶναι ἀποτέλεσμα τῶν παλιόροιοιων· διότι τὰ ὕδατα, διὰ τὰς ἀλλεπαλλήλους πλημμυρίδας, αἰτινες προβαίνουσι ἀντιθέτως εἰς τὴν κίνησιν τῆς Γῆς, ρέουσιν εὐκολώτατα εἰς τὸ μέρος, ὅπου διὰ τῆς ἑλξέως τῆς Σελήνης ἐλαττοῦται ἡ βαρῦτης τῶν ὑδάτων.

2) Τὸ Ἐγκόλπιον ρεῦμα, τὸ ὁποῖον, ἀκολουθοῦν τὰς καμπὰς τοῦ Μεξικανικοῦ κόλπου, διέρχεται μετὰ τῆς Φλορίδας καὶ τῶν Βαχαμίων νήσων, καὶ, προβαίνον βορειοανατολικῶς, φθάνει εἰς τὰς παραλίας τῆς Εὐρώπης καὶ Ἀφρικῆς. Τοῦτο δὲ ἔχει καὶ ἓνα βραχίονα, φερόμενον εἰς τὰς παραλίας τῆς Ἰρλανδίας καὶ Νορβηγίας.

Τὸ ρεῦμα τοῦτο σχηματίζεται ἐκ τοῦ Ἀνατολικοῦ ρεύματος, τοῦ ὁποῖου τὰ ὕδατα, προσκρούοντα εἰς τὴν ἠπειραν τῆς Ἀμερικῆς, ἀντωθοῦντα πρὸς τὰ ὄπισθεν, καὶ οὕτω γεννῶνται δύο ὀπισθοπόρα ρεύματα, τὸ Ἐγκόλπιον, τὸ ὁποῖον λαμβάνει τὴν ὅποιαν εἴπομεν διεύθυνσιν, καὶ ἐνοῦται μὲ τὸ Ἀνατολικὸν ρεῦμα εἰς τὰς παραλίας τῆς Ἀφρικῆς, καὶ ἐν ἄλλο μεσημβρινόν, τὸ ὁποῖον, φερόμενον κατὰ μῆκος τῶν παραλιῶν τῆς Βρασιλίας, στρέφεται ἔπειτα ἀνατολικῶς πρὸς τὴν νέαν Ὀλλανδίαν.

Τὸ εἰρημένον ρεῦμα φέρει μεγάλην ποσότητα ζύλων εἰς τὰς παραλίας τοῦ ἀνατολικοῦ ἡμισφαιρίου. Ἀνήκουσι δὲ τὰ πλωτὰ ταῦτα ζύλα εἰς τοὺς δρυμοὺς τῆς Ἀμερικῆς, διὰ τῶν ὁποίων διερχόμενοι οἱ μεγάλοι ποταμοὶ, καὶ πλημμυροῦντες, παρασύρσι καὶ ἔρηρὰ καὶ χλωρὰ ζύλα, καὶ τὰ φέρουσιν εἰς τὴν θάλασσαν. Φερόμενα δὲ ταῦτα εἰς τοὺς ἀρακτικωτέρους πόπους, εἰς τοὺς ὁποίους δὲν εὐδοκιμεῖ διὰ τὸ ψύχος κανὲν εἶδος δένδρου, προξενῶσι μεγάλην ὠφέλειαν εἰς τοὺς κατοίκους τῶν μερῶν ἐκείνων, οἵτινες,

ἀλιεύοντες αὐτά, τὰ μεταχειρίζονται διὰ καύσιμον καὶ πρὸς οἰκοδομήν. Ἀπολαμβάνουσι δὲ τὰ ξύλα ταῦτα ἡ Σκωτία, Ἱρλανδία, αἱ νῆσοι Ἑβρίδες, Ὀρκάδες, Φαρόι καὶ ἡ Νορβηγία. Ἀλλὰ καὶ ἐντὸς τοῦ Κατεψυγμένου Ὠκεανοῦ εὐρίσκονται πολλὰ ξύλα, τὰ ὁποῖα, φερόμενα εἰς αὐτὸν ἀπὸ τοὺς ποταμοὺς τῆς Σιβηρίας καὶ βορειοδυτικῆς Ἀμερικῆς, ἀπωθοῦνται σωρηθὸν εἰς τοὺς αἰγιαλοὺς τῆς Σιβηρίας καὶ τῆς Καμπούχτης.

Ἐκτὸς τῶν εἰρημέγων ρευμάτων ὑπάρχουσι καὶ πολλὰ ἄλλα ἰδιαιτέρα, προερχόμενα ἐκ περιοδικῶν ἀνέμων, μεγάλων ποταμῶν, οἵτινες ἐκβάλλουσιν εἰς τὴν θάλασσαν, πορθμῶν, κτλ. Τοιαῦτα εἶναι τὰ εἰς τὸν Ἰνδικὸν Ὠκεανόν, διαφόρως διευθυνόμενα, τὸ εἰς τὰς παραλίας τῆς Γυϊνέας, τὰ ἐκ τοῦ Εὐξείνου πόντου διὰ τοῦ Βοσπόρου καὶ Ἑλλησπόντου, καὶ ἐκ τοῦ Ἀτλαντικοῦ Ὠκεανοῦ διὰ τοῦ Ἑρακλείου πορθμοῦ εἰς τὴν Μεσόγειον θάλασσαν φερόμενα, τὰ ποικίλα ρεύματα τῆς Βαλτικῆς καὶ Γερμανικῆς θαλάσσης, κτλ.

### §. 59. Δίνας.

Ἰσχυρὰ ρεύματα ἀντικρουόμενα γεννῶσι τὰς ὀνομαζομένας δίνας, αἱ ὁποῖαι πολλάκις καὶ διὰ τὴν εἰς σκοπέλους ἀντίστασιν τοῦ ὕδατος, γίνονται πολλὰ ἰσχυραὶ, καὶ διὰ τοῦτο ἐπικίνδουνοι εἰς τοὺς πλέοντας. Διὰ τῆς συστροφῆς τῶν δὲ τὰ πλησιάζοντα πράγματα τὰ περιδονοῦσι κατὰ κύκλους μειουμένους κατὰ μικρόν, καὶ οὕτω τὰ καταπίνουσι. Εὐρίσκονται δὲ συνήθως εἰς μέρη γεμάτα ἀπὸ σκοπέλους καὶ νήσους, π. χ. εἰς τοὺς αἰγιαλοὺς τῆς Νορβηγίας, παρὰ τὴν Ἰαπωνίαν κτλ. Ἐξ αὐτῶν δὲ ἀξιοσημείωτοι εἶναι ἡ εἰς τοὺς ἀρχαίους χρόνους ὀνομαζομένη *χάρυβδις*, εὐρίσκομένη μεταξὺ Νεαπόλεως καὶ Σικελίας, καὶ ἡ κατὰ τὰ παραθαλάσσια τῆς Νορβηγίας μέγιστη πασῶν *Μοσκόη* ἢ *Μάλστρομ*.

### §. 60. Κυμάτωσις.

Οἱ ἄνεμοι, ὠθοῦντες τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης, ταραττοῦσι τὴν ἰσοστάθειαν τοῦ ὕδατος, καὶ γεννῶσι τὴν ὀνομαζομένην *κυμάτωσιν* ἢ τὰ *κύματα*, τῶν ὁποίων τὸ ὕψος καὶ πλάτος ἐξαρτᾶται ἀπὸ τῆς ἰσχύος καὶ διευθύνσεως τοῦ ἀνέμου καὶ ἀπὸ τῆς ἀλληλουχίας τῶν καταπτώσεών του.

Τὸ μέσον ὕψος τῶν κυμάτων σπανίως ὑπερβαίνει τοὺς 6 πόδας ὑπὲρ τὴν συνήθη ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης. Ἐὰν δὲ προσθέσωμεν καὶ ἄλλους

10 πόδας, διὰ τὴν πλησίον σχηματιζομένην κοιλότητα, ἔπεται ὅτι τὸ πλοῖον ὑψοῦται καὶ ταπεινοῦται 20 πόδας. Εἶναι δὲ τὰ κύματα εἰς τὴν Μεσόγειον θάλασσαν ὑψηλότερα παρὰ εἰς τὴν Βαλτικὴν, καὶ ἔτι ὑψηλότερα εἰς τὴν Γερμανικὴν. Εἰς δὲ τοὺς ὠκεανούς εἶναι ἐξαιρέτως μακρὰ καὶ πλατέα. Μετὰ αἰφνίδιον δὲ κατάπαυσιν τῆς τρικυμίας ἡ θάλασσα μετεωρίζεται κλιρόντινα ὑψηλότερα, καὶ ὁ σάλος γίνεται ἰσχυρότερος παρὰ πρότερον· διότι τὰ κύματα, διαρκούσης τῆς τρικυμίας, δὲν ἠδύναντο νὰ κινῶνται ἐλεύθερα. Ἄλλ' ὅσον σφοδρὰ καὶ ἂν ἦναι ἡ τρικυμία, ἡ θάλασσα εὐρέθη εἰς 90 ποδ. βάθος ἀκύμαντος καὶ ἡρεμοῦσα.

Κύματα δέ, προσκρούοντα, καὶ ἐπισωρευόμενα ἀλλεπαλλήλως ἐπὶ πετρῶν ὑφάλων, συνιῶσι τὴν ὀνομαζομένην κυματώγη, ἣτις γνωρίζεται καὶ μακρόθεν ἀπὸ τῶν πολὺν ἀφρῶν τῶν κυμάτων, τὰ ὁποῖα ῥηγνύμενα ὑψοῦνται καὶ καταπίπτουσιν. Ὅταν δὲ προσκρούωσιν ἐπὶ ἀποτόμων ἀκτῶν καὶ σκοπέλων προβεβλημένων, καὶ ὀπισθοδρομοῦντα συγκρούονται μὲ τὰ προσερχόμενα νέα κύματα, σωρεύονται εἰς 100 μέχρι 200 ποδ. ὕψος. Εἰς πλοῖον δέ, ἔμπροσθεν εἰς τὴν ἀνακοπὴν αὐτῆν τῶν κυμάτων, δὲν μένει καμμία σωτηρίας ἐλπίς.

### §. 61. Ἡ θάλασσα οὔτε ἐλαττοῦται οὔτε αὐξάνει.

Πολλοὶ τῶν ἀρχαιοτέρων σοφῶν ἐδόξαζον, ὅτι τὰ θαλάσσιον ὕδωρ ἐλαττοῦται ἀκαταπαύστως. Ἡ δόξα αὕτη στηρίζεται εἰς παρατηρήσεις, ἐξ ὧν ἐξάγεται, ὅτι διάφοροι τόποι, εὕρισκόμενοι ἄλλοτε ἐντὸς τῆς θαλάσσης ἢ παρὰ τὴν θάλασσαν, εἶναι τώρα μακρὰν αὐτῆς, π. χ. ἡ Βαλτικὴ θάλασσα ἀπεσύρθη ἀπὸ μὲν τῆς πόλεως Πιτέας (εἰς τὴν Δακπονίαν) ἡμισυ ἀγγλικὸν μίλιον ἐν διαστήματι 45 ἐτῶν, ἀπὸ δὲ τῆς πόλεως Δουλέας ὀλοκλήρον μίλιον ἐν διαστήματι 28 ἐτῶν, κορυφαὶ δὲ σκοπέλων, ἄλλοτε ὑψαλοὶ, ἐξέχουσι τώρα πολὺ ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης. Εἰς τὴν δυτικὴν Πρωσσίαν καὶ εἰς τὴν Πομερανίαν εὐρέθησαν ἄγκυραι καὶ καταβυθισμένα πλοῖα εἰς τὰ ἐνδότερα τῆς χώρας. Ὅλη ἡ ἀπὸ Πίσης μέχρι Λιθόρνου ἐκτεινομένη χώρα εἶναι θαλάσσης πυθμῆν. Ἡ Ἐρυθρὰ θάλασσα ἀπεσύρθη ἀπὸ τὰς παραλίας τῆς Ἀραβίας· ὅθεν πόλεις παράλαι εὕρισκονται τώρα πολὺ μακρὰν τῆς θαλάσσης, κτλ.

(ΓΕΩΓΡ. ΣΟΦΤ.)

Ἄν καὶ αἱ εἰρημέναι καὶ ἄλλαι πολλαὶ παρατηρήσεις φαίνονται ὅτι ἐπικυροῦσι τὴν περὶ τῆς ἐλατιώσεως τῆς θαλάσσης δόξαν πολλῶν, ὑπάρχουσιν ὅμως καὶ πολλαὶ ἄλλαι παρατηρήσεις, ἐξ ὧν ἐξάγεται ὅλον τὸ ἐναντίον π. χ. εἰς τὰς παραλίας τῶν Ἰνδιῶν πολλοὶ ἀρχαῖοι Παγῶδαι εἶναι τὴν σήμερον κεκαλυμμένοι ἀπὸ τὴν θάλασσαν. Τὸ αὐτὸ δὲ συνέβη καὶ εἰς τὰς παραλίας τῆς Δαλματίας, ὅπου λείψανα ἀρχαίων οἰκοδομῶν καλύπτονται τὴν σήμερον ἀπὸ τὴν θάλασσαν. Οἱ εἰς τὰς Κάτω χώρας κόλποι, Ζυῦδερσεϊκὸς καὶ Δολλάρτιος, ἐσχηματίσθησαν κατὰ τὴν 13 καὶ 14 ἑκατονταετηρίδα ὑπὸ τῆς θαλάσσης, ἥτις κατέφαγε μεγάλην ἕκτασιν χώρας. Ἡ ἐν τῇ Γερμανικῇ θαλάσσει νῆσος Ἐλγολάνδη κεῖται τῶρα 8 ὥρας μακρὰν τῆς ἀκτῆς, ἐνῶ ἄλλοτε ἔκειτο πολὺ πλησιέστερα, συνεχομένη μετὰ τῆς ἀκτῆς διὰ πολλῶν νησιδίων καὶ σκοπέλων κτλ.

Ἐκ τῶν εἰρημένων φαίνεται, ὅτι ἡ θάλασσα ἐν γένει οὔτε ἐλαττοῦται οὔτε αὐξάνει· διότι, ἐνῶ εἰς τινὰς τόπους προβαίνει, καὶ καταγράφει χώραν, ἀποσύρεται ἐξ ἐναντίας ἐξ ἄλλων τόπων.

### ΚΕΦΑΛ. Γ'.

ΠΕΡΙ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ (ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΟΓΡΑΦΙΑ).

#### §. 62. Ὅρισμός.

Ὁ ἀήρ μετὰ τῶν εἰς αὐτὸν ἔκ τε τοῦ ὕδατος καὶ ἐκ παντοίων ἄλλων σωμάτων ἐξαιρομένων ἀτμῶν σχηματίζει περὶ τὴν γῆιν οὐρανὸν διαφανὲς περικάλυμμα, ὀνομαζόμενον **ἀ τ μ ο σ φ α ἱ ρ α ν**. Αὕτη, ὡς οὐσιῶδες τῆς Γῆς μέρος, μετέχει τῆς τε περὶ τὸν ἄξονα καὶ τῆς περὶ τὸν Ἥλιον περιστροφῆς αὐτῆς.

Ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ ἐνομιζέτο ἄλλοτε ὡς τὸ μόνον ἀεριοῦδες βευστόν. Διὰ τῆς χημείας ὅμως ἐγένεον γνωστὰί πολλαὶ ἄλλαι ἀεριοῦδες οὐσαι, τὰς ὁποίας ὀνομάζομεν **ἀέρια**, αἵτινες διαφέρουσι τῶν ὕδατῶν καὶ ἄλλων ἀτμῶν διὰ τὸ ὅτι δὲν συμπυκνοῦνται, ὡς οἱ ἀτμοί, διὰ ψυχράνεως ἢ συνθλίψεως οὔτε εἰς σταλακτικὸν βευστόν οὔτε εἰς γερρόν. Συνίσταται δὲ ἐκ θερμογόνου καὶ τινος μετ' αὐτοῦ συνημμένης **δχι** ἀβαροῦς οὐσίας, (τῆς **β ἄ σ ε ω ς**).

## §. 63. Ἀτμοσφαιρογραφία καὶ διαίρεσις αὐτῆς.

Εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν, τῆς ὁποίας τὸ κύριον συστατικὸν εἶναι ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ, τὸν ὁποῖον ἀναπνέομεν, συμβαίνουντι ἐκ διαφόρων αἰτιῶν διάφορα φαινόμενα, τὰ ὁποῖα ἔχουσι μεγίστην ἐπιβρόχην εἰς τὴν κατάστασιν τῆς Γῆς, καὶ μάλιστα εἰς τὴν αὔξησιν τῶν φυτῶν καὶ τὴν ζωὴν τῶν ζώων. Ἡ τῆς ἀτμοσφαίρας καὶ τῶν ἐν αὐτῇ φαινομένων περιγραφὴ ὀνομάζεται ἀτμοσφαιρογραφία, ἣτις θέλει ἐξετάσει ἐνταῦθα

- 1) τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, ὡς σῶμα, καὶ τὰς κινήσεις αὐτοῦ. 2) τὰ ἐν αὐτῷ φαινόμενα, τὰ ὁποῖα ὀνομάζομεν μετέωρα, καὶ 3) τὴν θερμοκρασίαν καὶ τὸ φυσικὸν κλίμα.

## Α΄.

ΠΕΡΙ ΤΟΥ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΥ ΑΕΡΟΣ, ΩΣ ΣΩΜΑΤΟΣ, ΚΑΙ ΤΩΝ ΚΙΝΗΣΕΩΝ ΑΥΤΟΥ (ΤΩΝ ΑΝΕΜΩΝ).

## §. 64. Συστατικὰ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος.

Διὰ διαφόρων πειραμάτων εὐρέθη, ὅτι εἰς 100 μέρη ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος περιέχονται 21 μέρη ὀξυγονικοῦ ἀερίου καὶ 79 μέρη ἀζώτου ἀερίου. Εἰς αὐτὴν δὲ τὴν ἀναλογίαν τοῦ 21 : 79 εὐρέθησαν ὑπὸ τῶν χημικῶν τὰ 2 ταῦτα συστατικὰ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος εἰς πάντα καιρὸν τοῦ ἔτους, καὶ εἰς διάφορα μέρη τῆς ξηρᾶς καὶ τῆς θαλάσσης, ὡς καὶ εἰς διάφορα ὕψη τῆς ἀτμοσφαίρας. Ἐκτὸς δὲ τούτου ἀνήκει εἰς τὰ συστατικὰ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος καὶ μικροτάτη ποσότης ὀξυανθρακικοῦ ἀερίου, τὸ ὁποῖον εὐρέθη ὄχι μόνον εἰς τὰς ταπεινοτέρας χώρας τῆς ἀτμοσφαίρας, ἀλλὰ καὶ εἰς τὰ μέγιστα ὕψη, εἰς τὰ ὁποῖα ἔφθασαν μέχρι τοῦδε οἱ ἄνθρωποι. Τὸ δὲ ὑδρογονικὸν ἀέριον, τοῦ ὁποῖου εὐρίσκειται εἰς διάφορα μέρη, μάλιστα πλησίον ἡφαιστειῶν, πολλὰ μικρὰ ποσότης εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, δὲν καταριθμεῖται εἰς τὰ κύρια συστατικὰ αὐτοῦ· ἐπίσης δὲ καὶ οἱ ὕδατώδεις ἀτμοί, καὶ ἄλλαι διάφοροι οὐσίαι, κατὰ τύχην ἀναμειγμέναι μετὰ τῆς ἀτμοσφαίρας.

Ο ατμοσφαιρικός αήρ γίνεται επιτήδειος εἰς τὴν καῦσιν ἢ εἰς τὴν ἀναπνοὴν διὰ τοῦ ὀξυγονικοῦ ἀερίου, τοῦ ὁποίου κυριωτέρα ἰδιότης εἶναι νὰ διατηρῇ τὴν καῦσιν καὶ τὴν ἀναπνοὴν. Εἰς ὠρισμένην μάλιστα ποσότητα ὀξυγονικοῦ ἀερίου δύναται νὰ καίη λύχνος, καὶ νὰ ζήσῃ ζῶον ὅκις καὶ ὅκις περισσότερον χρόνον, παρὰ εἰς ἴσην ποσότητα ατμοσφαιρικοῦ ἀέρος. Ἄλλ' ὅμως εἰς καθαρὸν ὀξυγονικὸν ἀέριον ἡ ζωὴ ἤθελε καταναλωθῆ γρήγορα, καὶ τὰ φῶτα ἤθελον ἀποκαθ' ἑαυτὰ μετὰ μεγάλης ταχύτητος σώματα π. χ., τὰ ὁποῖα εἰς τὸν ατμοσφαιρικὸν ἀέρα μόνον πυρόντο, εἰς τὸ ὀξυγονικὸν ἀέριον φλέγονται, καὶ τὰ εἰς τὸν ατμοσφαιρικὸν ἀέρα φλεγόμενα κατακαίονται εἰς τὸ ὀξυγονικὸν ἀέριον ὅκις καὶ ὅκις ταχύτερον, καὶ μὲ ἰσχυροτέραν καὶ ζωροτέραν φλόγα. Βάσις δὲ τοῦ ἀερίου τούτου εἶναι τὸ ὀξυγόον, μετὰ τοῦ ὁποῖου εἶναι συνημμένον τὸ ἀδαρὲς θερμογόνον. Ὀνομάσθη δὲ οὕτω, διότι ἐνομιζέτο μέχρι τινὸς ὡς ἡ ὕλη ἐκείνη, ἣτις εὐρίσκεται εἰς ὅλα τὰ ὄξέα, καὶ ἀποτελεῖ ἐν αὐτοῖς τὸ στοιχεῖον τῆς ὀξύτητος. Ἄλλ' ὅμως εὐρίσκεται εἰς πολλὰ σώματα, τὰ ὁποῖα δὲν δεικνύουσι κανὲν ἕχνος ὀξύτητος, ἐξ ἐναντίας δὲ ὑπάρχουσι πολλὰ ὄξέα, εἰς τὰ ὁποῖα δὲν εὐρίσκεται.

Τὸ ἄζωτον ἀέριον, ἂν καὶ καθ' ἑαυτὸ δὲν εἶναι χρήσιμον οὔτε εἰς καῦσιν οὔτε εἰς ἀναπνοήν· διότι ἐν αὐτῷ σβίνονται τὰ φῶτα, ἢ ἀποθνήσκουσι τὰ ζῶα· ἠνωμένον ὅμως μετὰ τοῦ ὀξυγονικοῦ ἀερίου εἶναι ἐπιτήδειον πρὸς τοῦτο· διότι ἡ μίξις τῶν δύο τούτων ἀερίων, ἐξ ὧν συνίσταται ὁ ατμοσφαιρικός αήρ, εἶναι προσφορωτάτη εἰς τὴν ζωὴν τῶν ζῶων, ἐνῶ μόνον μὲν τὸ ὀξυγονικὸν ἤθελε καταναλώσει γρήγορα τὴν ζωὴν, μεγαλειότερα δὲ ποσότης ἀζώτου, παρ' ὅση ἀπαιτεῖται εἰς τὴν εἰρημένην ἀναλογίαν τῶν συστατικῶν μερῶν τοῦ ατμοσφαιρικοῦ ἀέρος, ἤθελεν ἀποκαταστήσει τὸν ατμοσφαιρικὸν ἀέρα δύσφορον καὶ ἐπιδηλαθῆ, ὡς τοῦτο ἐξάγεται ἐκ τῆς δυσσεύτου ἐνεργείας, τὴν ὁποίαν αἰσθανόμεθα εἰς οἴκημα, ἐντὸς τοῦ ὁποῖου ἀναπνέουσι πολλοὶ ἄνθρωποι, καὶ καιοῦσι πολλὰ φῶτα. Συρατικὰ δὲ αὐτοῦ εἶναι τὸ ἄζωτον καὶ τὸ θερμογόνον.

Τὸ ὑδρογονικὸν ἀέριον, τὸ ὁποῖον γεννᾷ πολλαχῶς ἡ φύσις, π. χ. εἰς τὰ Γλη, συνίσταται ἐξ ὑδρογόνου καὶ θερμογόνου, καὶ εἶναι πολὺ ἐλαφρότερον τοῦ ατμοσφαιρικοῦ ἀέρος. Εἶναι δὲ ἐν ἐκ τῶν δύο συστατικῶν τοῦ ὕδατος· διότι ἐνούμενον μετὰ τοῦ ὀξυγόνου γεννᾷ τὸ ὕδωρ.

Ἐπειδὴ σώματα, ἐλαφρότερα τοῦ ἀέρος, ὑψοῦνται εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν· ἐπειτα, ὅτι σφαῖρα, ἐκ λεπτοῦ ὑδάματος κατασκευασμένη, καὶ γεμισμένη μὲ ὑδρογονικὸν ἀέριον, ἀναβαίνει εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν καὶ αὐτὴ καὶ μετ' αὐτῆς καὶ ἄλλα βάρη ἢ ἄνθρωποι. Οἱ ἀδελφοὶ Μοντγολφιέριοι κατὰ τὸ 1782 εἶναι οἱ πρῶτοι, οἵτινες ὕψωσαν εἰς τὸν ἀέρα σφαῖρας ἐκ στερεᾶς ὕλης, δὲν τὰς ἐγέμισαν ὅμως μὲ ὑδρογονικὸν ἀέριον, ἀλλ' ἀρτίωσαν ἐν αὐταῖς τὸν ατμοσφαιρικὸν ἀέρα διὰ θερμάνσεως, διὰ τῆς ὁποίας ἔγιναν ἐλαφρότεροι τοῦ ατμοσφαιρικοῦ ἀέρος.

Τὸ ὀξυανθρακικὸν ἀέριον, τοῦ ὁποῖου βάσις εἶναι τὸ ἀνθρακικόν, τὸ ὁποῖον εἶναι ἐν τῶν κυρίων συστατικῶν τοῦ ἀνθρακος, καὶ τὸ ὀξυγόνον. Καὶ τοῦτο γεννᾷ παρομοίως ἢ φύσις εἰς μεγάλην ποσότητα, π. χ. εἰς τὸ περίφημον Ἄντρον τοῦ πικρῶς (§ 26), εἰς πολλὰ μεταλλεῖα κλ. περιέχεται δὲ πολὺ εἰς τὰ μεταλλικὰ ὕδατα

καὶ αἰωρεῖται διὰ τοῦτο ὑπεράνω τῶν πηγῶν μέχρι τοῦς ὕψους. Ἀναπτύσσεται δὲ καὶ εἰς τὴν ζύμωσιν πολλῶν σωμάτων, μάλιστα τοῦ οἴνου, τοῦ ζύθου κτλ.

Ἄλλὰ τὰ εἰρημένα συστατικά τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος ὑπόκεινται εἰς διηνεκεῖς μεταβολάς· διὰ τῆς ἀναπνοῆς π. χ. τῶν ἀνθρώπων καὶ ζώων, διὰ τῆς καύσεως, διὰ τῆς ζύμωσης καὶ διὰ τῆς σήψεως τῶν σωμάτων κατατρώγεται ἀκαταπαύστως ὀξυγονικὸν ἀέριον, καὶ ἀναπτύσσεται ὀξυανθρακικόν. Ἄλλ' ἐν ὑπαίθρῳ καθίσταται ἀδιαλείπτως διὰ διαφόρων ἄλλων χημικῶν ἐργασιῶν τὸ ὀξυγονικὸν ἀέριον, καὶ ἀποκαθίσταται ἢ ἰσορροπία. Μόνον δὲ εἰς κεκλεισμένους τόπους, π. χ. εἰς λάκκους, σπήλαια, φρέατα, ὑπόγεια, καὶ μάλιστα ὅπου μεταβαλοῦσιν εἰς ζύμωσιν πνευματώδη ποτά, ὁ ἀήρ πολλῶς, περιέχων ἢ πολλὰ ὀλίγον ὀξυγονικὸν ἀέριον, ἢ ἄλλα ἐπιβλαβῆ ἀέρια, καὶ μάλιστα ὀξυανθρακικόν, εἶναι ἀνεπιτήδεις εἰς τὴν ἀναπνοήν, καὶ θανατηφόρος.

### §. 65. Βάρος καὶ πίεσις τοῦ ἀέρος.

Ὁ ἀήρ εἶναι βαρὺς. Ἡ φυσικὴ μᾶς διδάσκει πῶς δυνάμεθα νὰ εὐρωμεν τὸ βάρος τοῦ εἰς κοίλῃν τινὰ σφαιρᾶν ἐμπεριεχομένου ἀέρος. Διὰ πειραμάτων δὲ τῆς φυσικῆς εὐρέθη ὁ ἀήρ 770<sup>κις</sup> ἐλαφρότερος τοῦ ὕδατος.

Ὁ ἀήρ, ὡς καὶ τὸ ὕδωρ, πιέζει· διὰ τοῦ βάρους του, τὸ δὲ μέγεθος τῆς πίεσεως αὐτοῦ μετρεῖται διὰ στήλης ὕδατώδους 32 πόδ. ὑψηλῆς, ἢ διὰ στήλης ὑδραργύρου, ἐχούσης 28 δακτύλων ὕψος· διότι ἡ πίεσις τοῦ ἀέρος δύναται νὰ ἰσορροπήσῃ πρὸς μίαν τοιαύτην στήλην, ὡς μᾶς πληροφορορεῖ τὸ βαρόμετρον.

Εἰς τὰς διαφόρους ἀντλίας τὸ ὕδωρ ἀναβαίνει διὰ τῆς τοῦ ἀέρος ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος πίεσεως, ἢ τῆς διὰ τῆς ἀντλήσεως ἀραιώσεως τοῦ εἰς τὸν αἶφωνα ἐμπεριεχομένου ἀέρος. Παρατηρήθη ὅμως κατὰ τὸ 1643 ἔτος κατὰ τύχην, ὅτι τὸ ὕδωρ δὲν ὕψουτο ἐντὸς τῆς ἀντλίας ὑπεράνω τῶν 32 ποδῶν· καὶ ἐντεῦθεν ἐσυμπέραναν ὁ τότε ζῶν Γαλιλαῖος, ὅτι ἡ τοῦ ἀέρος πίεσις εἶναι ἴση κατὰ τὴν ἰσχυρὴν μέ πῆσιν ὕδατος, τὸ ὅποιον ἔχει 32 ποδῶν ὕψος· διότι τὸ ὕδωρ, φθάνον ἐντὸς τῆς ἀντλίας εἰς αὐτὸ τὸ ὕψος, πιέζει διὰ τοῦ βάρους τε πρὸς τὰ κάτω τόσον, ὅσον πιέζει ὁ ἐκτὸς ἀήρ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ περι τὸν αἶφωνα ὕδατος. Τοῦτο ἔδωκεν ἀφορμὴν εἰς τὸν μαθητὴν τοῦ Γαλιλαίου Τόρρικέλιον νὰ εφεύρῃ τὸ βαρόμετρον. Οὗτος ἔλαβεν ἀντὶ τοῦ ὕδατος τὸν ὑδράργυρον, ὅστις, ὡς 14<sup>κις</sup> βαρύτερος τοῦ ὕδατος, πρέπει νὰ ἀναβῇ εἰς ὕψος ὑποδεκατετραπλάσιον τοῦ ὕψους, εἰς τὸ ὅποιον ἀναβαίνει τὸ ὕδωρ, τοῦτέστιν εἰς 28 δακτύλων ὕψος. Γεμίσας λοιπὸν μὲ ὑδράργυρον βέλιον σωλῆνα, ἔχοντα ὑπὲρ τοῦς

28 δακτύλους μήκος, ἐμπεφραγμένον καλῶς κατὰ τὸ ἐν ἄκρον, ἢ κλείσας τὸ ἀνοικτόν ἄκρον, διὰ τοῦ ὁποίου ἐγέμισε τὸν σωλῆνα, μὲ τὸν δάκτυλον, τὸ ἐγύρισεν οὕτως ἔχον πρὸς τὰ κάτω, καὶ τὸ ἐθάπτισεν εἰς ἀγγεῖον πλήρες ὑδραργύρου. Μετὰ τὴν ἀπομάκρυνσιν τοῦ δακτύλου εἶδεν, ὅτι ἐχύθη ὀλίγον μόνον μέρος τοῦ ὑδραργύρου, ἢ ἔμεινεν ἐντὸς τοῦ σωλῆνος στήλη ὑδραργύρου ὑψωμένη ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐν τῷ ἀγγεῖῳ ὑδραργύρου 28 δακτύλους περίπου. Ὁ σωλῆν οὗτος ὠνομάσθη ἐκ τοῦ ὀνόματος τοῦ εὐρετοῦ Τορρίκιηλιακὸς σωλῆν, ὅστις τελειοποιήθεις ὠνομάσθη βαρομετρον, ὡς δεικνύων τὸ βῆρος τοῦ αἵρος. Εἶναι δὲ τοῦτο ὕψινος σωλῆν, τοῦ ὁποίου τὸ κάτω ἄκρον εἶναι καμπυλωμένον πρὸς τὰ ἄνω καὶ ἀνοικτόν, διὰ τὸ συνάξεται ὁ καταβαίνων ὑδράργυρος, ὅταν, ἔλαττουμένης τῆς τοῦ αἵρος πίεσεως, σμικρύνεται ἢ δι' αὐτῆς μετέωρος ἰσταμένη στήλη τοῦ ὑδραργύρου. Ὁ σωλῆν οὗτος εἶναι γερωμένος ἐπὶ πίνακος, ἐπὶ τοῦ ὁποίου προσετέθη καὶ χλιμαξί, διηρημένη εἰς δακτύλους, γραμμὰς, καὶ δεκατημόρια γραμμῆς, διὰ τὸ φαίνεται ἀκριβέστερα ἢ διαφορά τῆς ἀναβάσεως καὶ καταβάσεως τοῦ ὑδραργύρου.

Ἡ τοῦ αἵρος πίσις ἐνεργεῖ πρὸς ὅλα τὰ μέρη. Διὰ τοῦτο δὲ πιέζει τὸν ἐντὸς τινος οἰκήματος ἐμπεριεχόμενον αἶρα ὁ ἐκτὸς τοῦ οἰκήματος ἀήρ, ἐὰν συνέχεται μετ' αὐτοῦ διὰ πλαγίας τινὸς ὀπῆς τοῦ οἰκήματος, τόσον, ὅσον ἤθελε τὸν πιέζει ἀμέσως ἀπὸ τῶν ἄνω. Καὶ ὁ ἐντὸς τοῦ οἰκήματος λοιπὸν ἀήρ προξενεῖ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῶν ἐν τῷ οἰκήματι σωμάτων τσαούτην πίεσιν, ὅσην προξενεῖ καὶ ὁ ἐξωτερικὸς ἀήρ διὰ τοῦ βάρους του. Ἄλλ' ἔνεκα τῆς πρὸς ὅλα τὰ μέρη πίεσεως τοῦ αἵρος δὲν δυνάμεθα νὰ ἀντιληφθῶμεν τὴν ἐπὶ τῶν σωμάτων πίεσιν αὐτοῦ, ἀν καὶ ἀρκετὰ ἰσχυράν, οὔτε τὴν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ σώματός μας ἐνεργουμένην νὰ αἰσθανθῶμεν, ἥτις εἶναι ἴση μὲ περίπου 35000 λιτρῶν βάρους.

Ἡ ἐπὶ ἐπιφανείας ἐνὸς τετραγωνικοῦ ποδὸς πίσις τοῦ αἵρος εἶναι ἴση μὲ τὸ βῆρος ὕδατόςου κυλίνδρου, ἔχοντος ὕψος 33 ποδῶν, καὶ βάσιν ἐνὸς τετραγωνικοῦ ποδός. Ἄλλ' ἐπειδὴ κυβικὸς ποῦς ὕδατος ἔχει 72 λιτρῶν βῆρος, τὸ βῆρος τοῦ κυλίνδρου τοῦτο θέλει εἶσθαι ἴσον μὲ  $72 \times 32 = 2304$  λιτρῶν βάρους. Ἐὰν παραδεχθῶμεν, ὅτι ἡ ἐπιφάνεια τοῦ σώματος ἡλικιωμένου ἀνθρώπου εἶναι ἴση μὲ 13 τετραγ. πόδας, ἡ ἐπὶ τοῦ ἀνθρώπινου σώματος πίσις τοῦ αἵρος θέλει εἶσθαι ἴση μὲ  $13 \times 2304 = 34860$  λιτρ. βάρ. Ἀλλὰ τὴν πίεσιν ταύτην δὲν τὴν αἰσθανόμεθα· διότι ἐνεργεῖ πανταχοῦθεν ἐπὶ τοῦ σώματος, καὶ ἐξ αὐτῶν τῶν ἔνδον πρὸς τὰ ἔξω.

Ἐπαρτηρήθη ὅτι, ὅταν ἀναβαίνωμεν ἐπὶ τινος ὄρους, ὁ ἐν τῷ βαρομέτρῳ ὑδράργυρος καταβαίνει κατὰ λόγον τοῦ ὕψους, εἰς τὸ ὁποῖον θέλωμεν ἀναβῆ· διότι, σμικρυνομένης τῆς ἀερίου στήλης, καὶ ἐπομένως τῆς βαρῦτητός της, σμικρύνεται καὶ ἡ ἐπὶ τοῦ ὑδραργύρου πίσις αὐτῆς. Ἡ



ἀρχὴ αὐτὴ ἔφερε τοὺς φυσικοὺς εἰς τὴν πρὸς καταμέτρησιν τῶν ὑψῶν χρῆσιν τοῦ βαρομέτρου (§. 11).

Ἄλλὰ καὶ εἰς ἓνα καὶ τὸν αὐτὸν τόπον διάφοροι αἰτίαι μεταβάλλουσι τὴν τοῦ ἀέρος πίεσιν, καὶ διὰ τοῦτο ὁ ἐν τῷ βαρομέτρῳ ὑδράργυρος δὲν ἴσται πάντοτε εἰς τὸ αὐτὸ ὕψος. Ἐὰν συνάψωμεν τὰ εἰς τινα τόπον διὰ πολ-  
λοῦ χρόνου παρατηρηθέντα ὕψη τοῦ βαρομέτρου, καὶ διαιρέσωμεν τὸ κε-  
φάλαιον διὰ τοῦ ἀριθμοῦ ὄλων τῶν παρατηρήσεων, εὐρίσκομεν τὸ εἰς τὸν  
τόπον αὐτὸν μέσον ὕψος τοῦ βαρομέτρου. Ἐπὶ τῆς ἐπι-  
φανείας τῆς θαλάσσης, τῆς ταπεινοτάτης θέσεως τῆς γῆνιου ἐπιφανείας,  
τὸ μέσον ὕψος τοῦ βαρομέτρου εἶναι 28 δακτύλ.

### §. 66. Πυκνότης.

Ἐπειδὴ ὁ ἀήρ, σιμὰ τοῦ βάρους, διὰ τοῦ ὀποίου πιέζει πρὸς τὰ κά-  
τω, εἶναι καὶ ἐλαστικός, τούτέστι δύναται νὰ κατέχη περισσότε-  
ρον ἢ ὀλιγώτερον τόπον, ἐὰν πιέζεται ἢ ἀφήνηται ἐλεύθερος ἔπεται, ὅτι  
τὰ κατώτερα στρώματα τῆς ἀτμοσφαιρας, πιεζόμενα ὑπὸ τῶν ἀνωτέ-  
ρων, πρέπει νὰ ἦναι πυκνότερα καὶ βαρύτερα ἐκείνων, τὸ δὲ πλησιέτα-  
τον εἰς τὴν Γῆν στρῶμα, ὡς πιεζόμενον ὑφ' ἀπάσης τῆς τοῦ ἀέρος μά-  
ζης, πρέπει νὰ ἦναι πάντων πυκνότερον καὶ βαρύτερον. Ἐκ τούτου δὲ  
ἔπεται, ὅτι, ἐὰν, ὑψωθέντας κατὰ τι διάστημα, ἴδωμεν τὴν ἐν τῷ βαρομέ-  
τρῳ στήλην τοῦ ὑδραργύρου, ὅτι κατέβη ἓνα δάκτυλον, πρέπει νὰ ἀναβῶ-  
μεν εἰς πλειότερον τοῦ πρώτου διάστημα, διὰ νὰ καταβῇ ἄλλον ἓνα δά-  
κτυλον.

### §. 67. Ὑψος τῆς ἀτμοσφαιρας.

Ἐὰν ἡ ἀτμοσφαῖρα εἶχε πανταχοῦ τὴν αὐτὴν πυκνότητα, ἡδύνατο νὰ  
ὑπολογισθῇ εύκόλως τὸ ὕψος αὐτῆς. Ἐπειδὴ ὅμως τοσοῦτῳ μάλλον ἀραι-  
οῦται, ὅσῳ ἀπομακρυνόμεθα ἀπὸ τῆς Γῆς, διὰ τοῦτο δὲν εἶναι δυνατόν νὰ  
προσδιορισθῇ εἰς ποῖον ὕψος ἄρχεται τέλος τόπος κενῶς ἀέρος. Ἐὰν ὅμως  
θέλωμεν νὰ μάθωμεν εἰς ποῖον ὕψος ὁ ἀήρ δύναται ἀκόμη νὰ ἐπενεργῇ  
διὰ τῆς πίεσεώς του ἐπαισθητῶς ἐπὶ τοῦ βαρομέτρου. οἱ γενόμενοι ὑπο-  
λογισμοὶ δεικνύουσιν, ὅτι εἰς ὕψος περίπου 10 μιλ. δύναται ἐτι νὰ βασιά-  
σῃ στήλην ὑδραργύρου  $\frac{1}{10}$  περισ. γραμμ. Ἐὰν δὲ θέλωμεν νὰ θέσωμεν τὰ

ὄρια τῆς ἀτμοσφαιρας, ἔνθα δύναται αὕτη ἀκόμη νὰ ἀντανაკλᾷ τὸ ἡλιακὸν φῶς ἐπὶ τῆς Γῆς, εὐρίσκεται τὸ ὕψος τῆς περίπου 10 γεωγρ. μίλ. Ἐπειδὴ ὁμως παρατηρήθησαν ἀστέρες διάττοντες εἰς ὕψος 50 γεωγραφικῶν μιλίων, πρέπει βεβαίως τὸ ὕψος τῆς ἀτμοσφαιρας νὰ ἦναι πολλὰ μέγαλον.

Ἐνεκα τῆς ἐκ τῆς ἡμερησίας περιστροφῆς τῆς Γῆς προερχομένης ἀποκέντρου δυνάμεως, ἡ ἀτμοσφαῖρα πρέπει νὰ ἦναι ἐπὶ τοῦ Ἰσημερινοῦ ὑψηλοτέρα· ἀλλ' ἐκτός τούτου αὐξάνεται τὸ ὕψος τῆς ἐπὶ τοῦ Ἰσημερινοῦ καὶ διὰ τὴν αὐτόθι μεγάλην θερμότητα.

### §. 68. Διαφάνεια καὶ χρῶμα τοῦ ἀέρος.

Ὁ ἀήρ εἶναι τόσον διαφανής, ὥστε μόνον εἰς μεγάλας ποσότητας εἶναι ὁρατός. Διὰ ταῦτα δὲ πλησίον μὲν εἶναι ἄχρους, εἰς μεγάλας δὲ ἀποστάσεις φαίνεται κυανοῦς, μεταβαίνοντος ἐκ διαφορῶν περιβάσεων τοῦ χρώματος τούτου ἐκ τοῦ βαθυτάτου κυανοῦ δι' ὄλων τῶν μεταξὺ παραλλαγῶν αὐτοῦ μέχρι τοῦ πολλὰ ἀνοικτοῦ.

Διὰ τὸ χρῶμα δὲ τοῦ ἀέρος μᾶς φαίνονται μακρόθεν τὰ ὄρη, τὰ δάση, κλ. κυανᾶ.

### §. 69. Γένεσις τῶν ἀνέμων.

Ὅ,τι μεταβάλλει τὴν εἰδικὴν βαρύτητα ἢ τὴν ἐλαστικότητα τοῦ ἀέρος, καὶ ἐπομένως ταρασσεί τὴν ἰσορροπίαν εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν, προξενεῖ κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον κίνησιν τοῦ ἀέρος ἀφ' ἑνὸς μέρους εἰς ἄλλο, τὴν ὁποίαν ὀνομάζομεν ἄνεμον.

Εἶναι δὲ ἡ γενικωτάτη αἰτία τῶν ἀνέμων ἡ μεταβολὴ τῆς θερμοκρασίας, καὶ διὰ τοῦτο ἢ κατὰ τοὺς διαφοροὺς καιροὺς τοῦ ἔτους καὶ τῆς ἡμέρας διάφορος θέσις τοῦ Ἥλιου. Προσέτι παρέχουσιν ἀφορμὴν εἰς τὴν γένεσιν τῶν ἀνέμων καὶ τὴν μεταβολὴν αὐτῶν, ἡ ἐξάτμησις, ἡ ἔλξις τοῦ Ἥλιου καὶ τῆς Σελήνης, ἢ περὶ τὸν ἄξονα περιστροφῆς τῆς Γῆς. Ἐκτός δὲ τῶν κυρίων τούτων αἰτιῶν δύναται νὰ προξενήσῃσι κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον κίνησιν τοῦ ἀέρος καὶ ἢ εἰς τὰ νέφη διάφορος κατάστασις τοῦ ηλεκτρισμοῦ, αἱ ἐκρήξεις ἡφαιστειῶν, αἱ πυρκαϊαί, κτλ.

### §. 70. Διεύθυνσις τῶν ἀνέμων.

Ἡ διεύθυνσις τῶν ἀνέμων εἶναι ἢ ὀριζοντία, ἢ κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ

ἤττον πλαγία πρὸς τὸν ὀρίζοντα. Εἰς τὰς κατωτέρω ὁμῶς χώρας τῆς ἀτμοσφαιρας σπανίως ἔχουσιν οἱ ἄνεμοι διεύθυνσιν ὀριζοντίαν, γίνονται δὲ τόσῳ μᾶλλον κυματοειδεῖς, καὶ παρεκκλίνουσι τῆς ὀριζοντίας διευθύνσεως, ὅσῳ πλησιέστεροι εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς Γῆς εἶναι· διὰ τοῦτο δὲ καὶ ταράττουσι τόσον πολὺ τὰ ὑδάτα εἰς τὸ πέλαγος. Πολλάκις δὲ ὁ ἄνεμος λαμβάνει κυκλοτερῆ διεύθυνσιν, περιεφερόμενος πολὺ ταχέως περὶ τι σημειῶν. Ἡ δὲ περιστροφή αὕτη δύναται πολλάκις νὰ συμβῇ, ὅταν ῥεῦμα ἀέρος εὖρη κανὸν κώλυμα, ἢ ἄνεμοι ἀντίθετοι συναντηθῶσιν. Ὀνομάζεται δὲ ὁ τοιοῦτος ἄνεμος ἀνεμοστρόβιλος. Εἰς διάφορα δὲ ὕψη τῆς ἀτμοσφαιρας πνέουσι πολλάκις ἄνεμοι κατὰ διαφόρους διευθύνσεις, ὡς φαίνεται ἐκ τῆς κινήσεως τῶν νεφῶν.

Ἡ διεύθυνσις τῶν ἀνέμων προσδιορίζεται ἐκ τῶν μερῶν τοῦ ὀρίζοντος, ἐξ ὧν πνέουσι, καὶ ἐξ αὐτῶν καὶ ὀνομάζονται οἱ ἄνεμοι. Πῶς δὲ ὀνομάζονται τὰ διάφορα μέρη τοῦ ὀρίζοντος καὶ οἱ ἐξ αὐτῶν πνέοντες ἄνεμοι, εἶπε λόγος ἀλλοχού (§. 19.).

### §. 71. Ταχυτῆς καὶ ἰσχὺς τῶν ἀνέμων.

Οἱ ἄνεμοι διαφέρουσι κατὰ τὴν ταχυτῆτα. Οἱ μὲν διατρέχοντες 10 πόδ. εἰς ἓν δεῦτερον λεπτόν λέγονται πρᾶσι, οἱ δὲ διατρέχοντες 20 πόδ. λέγονται μεσσαῖοι ἢ μέτριοι, οἱ δὲ διατρέχοντες 50 πόδ. λέγονται σφοδροί, λέλαπες δὲ οἱ διατρέχοντες 60 ἕως 80 πόδ. καὶ τυφῶνες (θύελλαι, καταιγίδες) οἱ διατρέχοντες πολλάκις 120 καὶ 140 πόδ. Ἡ ἀνεπαίσθητος δὲ κίνησις τοῦ ἀέρος ὀνομάζεται νηνεμία. Εἶναι δὲ ἡ ταχυτῆς τοῦ ἀνέμου ἡ ὁμοιοειδής, ἢ γίνεται εἰς μικρὰ χρονικὰ διαστήματα μεγαλειτέρα καὶ μικροτέρα, ἢ τέλος συμβαλουσιν ἐπίστε ταχεῖαι κινήσεις, ὀλίγον διαρκεῦσαι, ἀνέμου καταφοραί.

Ἡ δὲ ἰσχὺς τοῦ ἀνέμου κρίνεται ἐκ τῆς ταχυτητός του, καὶ εἶναι ἀνάλογος μὲ τὸ τετράγωνον αὐτῆς.

Θύελλαι μασκίζουσιν ἐξαιρέτως τὰς Ἀντίλλας νήσους, τὰς Μασκαρένας νήσους, τὸ Σιάμ, κτλ. Εἰς τὰς θύελλας ἀνήκουσιν καὶ αἱ κατὰ τὸν Σενεγάλην καὶ ἐπὶ τῆς σειρᾶς Διόνης πνέοντες ἄνεμοι, καὶ καλούμεγοι Τορνάδος, καὶ οἱ κατὰ τὸ Εὐ-ελπι ἀκρωτήριον Τροβάδος.

## §. 72. Κανονικοὶ καὶ ἀκανόνιστοι ἄνεμοι.

Οἱ ἄνεμοι διακροῦνται

1) Εἰς κανονικοὺς, ὅτινες ὑποδιακροῦνται εἰς ἀκαταπαύστους, εἰς τοὺς ὁποίους ἀνήκει ὁ ἐντὸς τῶν τροπικῶν ἐπικρατῶν ἀπηλιώτης, καὶ εἰς περιοδικούς, εἰς τοὺς ὁποίους ἀνήκουσιν οἱ μούσσονες, καὶ οἱ ἀπόγαιοι καὶ θαλάσσιοι ἄνεμοι.

2) Εἰς ἀκανονίστους ἢ μεταβλητούς.

Ὁ ἀκατάπαυστος ἀπηλιώτης πνέει ἐντὸς τῆς διακεκαυμένης ζώνης, γινόμενος ὅμως κατὰ μὲν τὰ βόρεια μέρη τῆς ζώνης ταύτης βορειοανατολικός, κατὰ δὲ τὰ νότια νοτιοανατολικός. Αἰτίαι δὲ τοῦ ἀνέμου τούτου εἶναι 1) ἡ ἐντὸς τῶν τροπικῶν μεγάλη θέρμανσις τοῦ ἀέρος, καὶ 2) ἡ περὶ τὸν ἄξονα περιστροφή τῆς Γῆς. Διὰ τῆς μεγάλης θερμάνσεως ὁ ἀήρ ἀναβαίνει ἀκαταπαύστως εἰς τὰ ἄνω καὶ ἄνω μὲν ἐξαπλοῦται πρὸς βορρᾶν καὶ μεσημβρίαν, κάτω δὲ ἀντικαθίσταται διὰ ψυχροτέρου ἀέρος, ῥέοντος ἐκ βορρᾶ καὶ μεσημβρίας. Ἄλλὰ πλησίον τῆς Γῆς κατὰ φυσικὸν λόγον δυνάμεθα νὰ αἰσθανθῶμεν μόνον τὰ κάτω ρεύματα τοῦ ἀέρος, τὰ ὅποια φέρονται ἐκ βορρᾶ καὶ μεσημβρίας. Ταῦτα ὅμως ἔπρεπε νὰ ᾖναι πρὸς ἄλληλα ἀκριβῶς ἀντίθετα. Ἄλλ' ἐπειδὴ διὰ τὴν περὶ τὸν ἄξονα περιστροφὴν τῆς Γῆς ἡ ταχυτής, μὲ τὴν ὁποίαν κινεῦνται τὰ διάφορα τῆς Γῆς μέρη, αὐξάνεται τόσῳ μᾶλλον, ὅσῳ πλησιάζομεν πρὸς τὸν Ἰσημερινόν ὁ ἀήρ, ὅστις ῥέει πρὸς τὴν διακεκαυμένην ζώνην καὶ ἐκ βορρᾶ καὶ ἐκ μεσημβρίας, ἔρχεται ἀκαταπαύστως εἰς τόπους, τῶν ὁποίων ἡ ταχυτής εἶναι μεγαλειτέρα τῆς ταχυτήτος ἐκείνων, διὰ τῶν ὁποίων διήλθεν ἀναγκαίως λοιπὸν ὁ ἐρχόμενος ἀήρ ἀπολείπεται ἀκαταπαύστως ὀλίγον πρὸς εὐσμάς, ἀλλὰ διὰ τοῦτο φαίνεται ὅτι κινεῖται ἐξ ἀνατολῶν.

Οἱ καλούμενοι Μούσσονες (λέξις ἀνάλογος μὲ τὴν Ἑλληνικὴν ἔτησαι, ἐὰν παράγεται ἐκ τῆς Μαλαιϊκῆς λέξεως μουσίμ, ἧτις σημαίνει ἔτος) τὸ μὲν ἡμισυ τοῦ ἐνιαυτοῦ πνέουσι κατὰ μίαν τινὰ διεύθυνσιν, τὸ δὲ ἄλλο ἡμισυ κατὰ διεύθυνσιν ὅλως ἀντίθετον τῆς πρώτης, καὶ χωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων διὰ νηνεμίας. Παρατηροῦνται δὲ πλησίον πολλῶν παραλιῶν χωρῶν τῆς Ἀσίας, Ἀφρικῆς καὶ Ἀμερικῆς, καὶ ἐξαιρέτως εἰς τὸν

Ἰνδικὸν ὠκεανὸν βορειότερον π. χ. τῆς 3<sup>ο</sup> ν. π. πνέει εἰς ἐξ αὐτῶν δι' ὅλης τῆς Ἀραβικῆς καὶ Ἰνδικῆς θαλάσσης καὶ τοῦ Βεγγαλικοῦ κόλπου ἀπὸ μὲν τοῦ Ὀκτωβρ. μέχρι τοῦ Ἀπριλ. ἐκ τῶν ΒΑ, ἀπὸ δὲ τοῦ Ἀπριλ. μέχρι τοῦ Ὀκτωβρ. ἐκ τῶν ΝΔ.

Οἱ ἀπόγαιοι καὶ θαλάσσιοι ἄνεμοι πνέουσιν εἰς τὰς νήσους καὶ τὰς παραλίας χώρας θερμῶν κλιμάτων. Καὶ οἱ μὲν ἀπόγαιοι πνέουσιν ἐν καιρῷ τῆς νυκτός ἀπὸ τῆς ξηρᾶς πρὸς τὴν θάλασσαν, οἱ δὲ θαλάσσιοι (τροπαῖοι), κοινῶς ἐμβάται καλούμενοι, ἐν καιρῷ τῆς ἡμέρας ἀπὸ τῆς θαλάσσης πρὸς τὴν ξηράν, ἀρχίζοντες πρὸ μεσημβρίας, πολλάκις δὲ καὶ μετὰ μεσημβρίαν. Αἰτία δὲ τῶν ἀνέμων τούτων εἶναι ἡ διαφορὰ τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος τῆς ξηρᾶς καὶ τῆς θαλάσσης· διότι τὴν μὲν ἡμέραν ὁ ἀήρ τῆς ξηρᾶς θερμαίνεται περισσότερον παρὰ ὁ τῆς θαλάσσης, καὶ διὰ τοῦτο ῥέει καταψυκτικὸς ἀήρ ἀπὸ τῆς θαλάσσης πρὸς τὴν ξηράν, τὴν δὲ νύκτα ἡ θάλασσα χάνει τὴν θερμότητά, τὴν ὁποίαν ἔλαβεν ἐν καιρῷ τῆς ἡμέρας βραδύτερον, παρὰ ἡ ξηρά· καὶ διὰ τοῦτο πνέει ὁ ἄνεμος ἀπὸ τῆς ξηρᾶς πρὸς τὴν θάλασσαν.

Οἱ ἀκανόνιστοι ἢ μεταβλητοὶ ἄνεμοι ἐπικρατοῦσιν εἰς τὰς εὐκράτους καὶ κατεψυγμένας ζώνας. Τούτων οὔτε ὁ χρόνος, καθ' ὃν πνέουσιν, οὔτε ἡ διάρκειά, οὔτε ἡ ταχυτής φαίνονται κανονικά. Διαρκοῦσι δὲ σπανίως πολλὰς κατὰ συνέχειαν ἡμέρας ἄνευ διακοπῆς, διαδέχονται συχνὰ ὁ εἰς τὸν ἄλλον, καὶ καθόλου εἶναι βιαιότεροι τῶν ἄλλων.

### §. 73. Ποιότης τῶν ἀνέμων.

Ἡ ποιότης τῶν ἀνέμων ἐξαρτᾶται ἐκ τῶν τόπων, ἐξ ὧν πνέουσιν, ἢ διὰ τῶν ὁποίων διαβαίνουσι. Διὰ τοῦτο οἱ ἄνεμοι εἶναι ψυχροὶ ἢθερμοί, ξηροὶ ἢ ὑγροί, ὑγιεινοὶ ἢ νοσώδεις, κ.λ. Ψυχροὶ εἶναι π. χ. ἐὰν οἱ τόποι, ἐξ ὧν πνέουσιν, εἶναι σκεπασμένοι μὲ χιόνα καὶ πάγον, θερμοὶ δὲ ἐξ ἐναντίας, ἐὰν ἔρχωνται ἐκ θερμῶν τόπων. Πρὸς τούτοις εἶναι ὑγροὶ μὲν, καὶ, διὰ τοὺς πολλοὺς ὑδατώδεις ἀτμούς, τοὺς ὁποίους φέρουσι, βροχεροί, ἐὰν πνέωσιν ἐκ τῆς θαλάσσης, ξηροὶ δὲ, ἐὰν ἔρχωνται ἐξ ἐκτεταμένων ἠπείρων, καὶ μάλιστα ἀμμωδῶν ἐρήμων.

Ἄξιοσημειῶται δὲ διὰ τὰς βλαπτικὰς τῶν ιδιότητας εἶναι οἱ ἐφεξῆς καυστηροὶ ἄνεμοι.

**Ὁ Ἄρματτάν,** ὅστις πνέει εἰς τὴν Γυϊνέαν καὶ Σενεγαμβίαν, ἐρχόμενος ἐξ ἀνατολῶν ἐκ τῆς μεγάλης Ἀφρικανικῆς ἐρήμου. Οὗτος εἶναι πολλὰ ξηρὸς καὶ θερμὸς καὶ γεμάτος κονιορτοῦ. Ἡ ἀτμοσφαῖρα, καθ' ὃν καιρὸν πνέει, γίνεται τόσον θολερὰ, ὥστε αἱ ἀκτῖνες τοῦ Ἥλιου μόλις κατὰ τὸ μεσημέριον δύναται νὰ διέλθωσι δι' αὐτῆς. Ἄν δέ, κατὰ τὰ λεγόμενα, δὲν εἶναι βλαβερὸς εἰς τὴν ὑγείαν, διὰ τῆς θερμότητός του ὁμως καὶ τοῦ κονιορτοῦ, τὸν ὁποῖον φέρει μαζί του, γίνεται πολλὰ πνιγερὸς, καὶ διὰ τῆς ξηρότητός του ξηραίνει καὶ τραχύνει τόσον τὸ δέρμα, ὥστε σγάζεται τοῦτο καὶ αἱματώνεται.

**Ὁ Χαμσίν,** ὅστις πνέει εἰς τὰς ἐρήμους τῆς Αἰγύπτου κατὰ τὰς 50 ἡμέρας μετὰ τὰς ἰσημερίας, διαρκῶν πολλάκις δύο ἡμέρας μέχρι τριῶν. Φέρει καὶ οὗτος μεθ' ἑαυτοῦ πολλὰ λεπτὴν ἄμμον, καὶ εἶναι πολλὰ ὄχληρὸς.

**Ὁ Σιρόκκος,** ὅστις πνέει εἰς τὴν Σικελίαν καὶ Ἰταλίαν, καὶ πολλάκις ἐκτείνεται μέχρι τῆς μεσημβρινῆς Γερμανίας, καὶ ὁ Σολάνος, ὅστις πνέει εἰς τὴν Ἀνδαλουσίαν. Ἐξ αὐτῶν δὲ ὁ μὲν πρῶτος εἶναι πολλὰ θερμὸς (μέχρι 40° Ρεώμ.) καὶ ἀτονιστικὸς, ὁ δὲ δεύτερος θερμὸς καὶ ἐρεθιστικὸς, διαθερμαίνων τὸ αἷμα, καὶ φέρων σκοτοδινίασιν. Ἐρχονται δὲ καὶ οἱ δύο ἐκ τῆς Ἀφρικῆς.

**Ὁ Σαμσὺμ,** (ἀραβ. λέξ. σημαίνουσα δηλητήριον), ἢ Σαμιέλως (τουρκ. λέξ. σημαίνουσα δηλητήριος ἄνεμος), ὅστις πνέει εἰς τὰς ἐρήμους τῆς Ἀραβίας καὶ εἰς τὰς γειτνιαζούσας χώρας, τὴν Συρίαν καὶ Μεσοποταμίαν, ἔχει θερμοκρασίαν 36° Ρεώμ. καὶ ὁσμὴν σαπρὰν καὶ θειώδη. Εἶναι δὲ ὁ τρομερώτερος ὅλων τῶν καυστηρῶν ἀνέμων διότι εἶναι καὶ εἰς τὰ ζῶα καὶ εἰς τοὺς ἀνθρώπους θανατηφόρος, ἂν καὶ ὀλίγα μόνον λεπτὰ διαρκεῖ, καὶ πνέει μόνον ἐν καιρῷ τῆς ἡμέρας. Ἡ ἐνέργειά του ὁμως δὲν φθάνει μέχρι τοῦ ἐδάφους, διὰ τοῦτο οἱ ὁδοιπόροι, ὅταν αἰσθανθῶσιν ὅτι ἔρχεται, πίπτουσιν ἐπίσομα εἰς τὴν Γῆν, καὶ σκεπάζουσιν τὸ πρόσωπον. Δέγεται δέ, ὅτι τὰ μέλη τῶν ὑπὸ τοῦ ἀνέμου τούτου θνησκόντων διὰ μικροτάτης κινήσεως ἐξαρθροῦνται μετὰ τινος ὥρας, καὶ ὅλον τὸ σῶμα μεταβάλλεται ταχέως εἰς μάζαν πολλὰ χαλαράν.

## Β'.

## ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΜΕΤΕΩΡΩΝ.

## §. 74. Διαιρέσεις τῶν μετεώρων.

Τὰ μετέωρα δύνανται νὰ διαιρεθῶσιν εἰς ὑδρομετέωρα, ἢ λεκτρομετέωρα, φωτομετέωρα καὶ πυρομετέωρα.

## I.

## Ἵδρομετέωρα!

## §. 75. Δρόσος καὶ πάχνη.

Δρόσον ὀνομάζομεν τὴν ὑγρασίαν ἐκείνην, ἥτις καθ' ὅλας τὰς ὥρας τοῦ ἔτους, μάλιστα κατὰ τὸ φθινόπωρον, ὀλίγον μετὰ τὴν δύσιν τοῦ Ἡλίου, ὅταν μάλιστα ἦναι νημεῖα, καὶ ὁ οὐρανὸς καθαρὸς, ἐπικάθηται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν διαφόρων σωμάτων, κειμένων εἰς τὸ ὑπαιθρον. Προέρχεται δὲ ἡ ὑγρασία αὕτη ἐκ τῶν ὑδατῶδων ἀτμῶν τῆς ἀτμοσφαιρας, οἵτινες, συμπυκνούμενοι, καταπίπτουσιν ἐπὶ τῶν σωμάτων τούτων· διότι ταῦτα διὰ τὴν ἐξ αὐτῶν ἐκπεμπομένην, καὶ διασκορπιζομένην εἰς τὸ διάστημα θερμότητα ψυχραίνονται βαθμηδόν, καὶ συμπυκραινῶσιν καὶ τὸ πλησίον στρώμα τοῦ ἀέρος μετὰ τῶν ἐν αὐτῷ διεσπαρμένων ἀτμῶν, οἵτινες ἕνεκα τούτου καταπίπτουσιν ἐπὶ τῶν ψυχρῶν τούτων σωμάτων.

Εἰς χώρας παραλίας, π. χ. εἰς τὸν Περσικὸν καὶ Ἀραβικὸν κόλπον, παρὰ τὴν Ἀλεξάνδρειαν, εἰς τὴν Παλεστίνην, ἡ δρόσος εἶναι πολλὰ ἀφθονος, ἐξ ἐναντίας λείπει εἰς πολλὰς χώρας, ὡς εἰς τὴν ὑψηλὴν χώραν τῆς Περσίας, εἰς τὴν Σαχάραν, κλ.

Ἡ Πάχνη εἶναι παγωμένη δρόσος· γίνεται δέ, ὅταν ἡ θερμοκρασία τῶν σωμάτων καταβῆ βαθμηδόν ὑπὸ τὸ μηδενικὸν τοῦ βεωμυρικοῦ θερμομέτρου. Ἡ δὲ ἐρυσίβη καὶ τὸ ἀερόμελε εἶναι παρὰ φύσιν υμοί, ἐκ τῶν φυτῶν ἐξερχόμενοι.

## §. 76. Ὁμίχλη καὶ νέφη.

Ἡ ὀμίχλη γίνεται, ὅταν οἱ ὑδατῶδεις ἀτμοὶ συμπυκνοῦνται τόσον, ὥστε θολοῦσι τὸν ἀέρα, καὶ γίνονται ὄρατοί. Διαφέρει δὲ τοῦ νέφους κατὰ τοῦτο μόνον, ὅτι ἡ μὲν ὀμίχλη ἐξαπλοῦται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας, τῆς

Γῆς, τὸ δὲ νέφος αἰωρεῖται ὑπεράνω ἡμῶν εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν ἄλλοτε εἰς μεγαλύτερα, καὶ ἄλλοτε εἰς μικρότερα ὕψη, Δυνάμεθα λοιπὸν νὰ θεωρήσωμεν τὴν μὲν ὁμίχλην ὡς πλησίον τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς εὐρισκόμενον νέφος, τὸ δὲ νέφος, ὡς εἰς τὸ ὕψος εὐρισκομένην ὁμίχλην.

Ὅμιχλαι σχηματίζονται συχνότατα εἰς τὸ πέλαγος, εἰς χώρας ἐλώδεις, ἢ διαβρεχομένας ἀπὸ ποταμοὺς καὶ λιμένας, ὅταν ἡ θερμοκρασία τοῦ ὕδατος εἶναι ἀνωτέρα τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος. Εἶναι δὲ ἐξαιρέτως πυκναὶ κατὰ τὸ φθινόπωρον καὶ τὸν χειμῶνα· εἰς τὴν Ἀγγλίαν π. χ. τὰς Κάτω χώρας, τὴν Δανίαν, κλ. γίνονται πολλάκις τόσον πυκναὶ ὁμίχλαι, ὥστε πολλὰ πλησίον κείμενα ἀντικείμενα δὲν δυνάμεθα νὰ ἴδωμεν.

Ἡ εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν ὕψωσις καὶ ἐξάπλωσις τῆς ὁμίχλης εἶναι σημεῖον, ὅτι ὁ ἀήρ πυκνοῦται, καὶ προαγγέλει συνήθως βροχὴν· ἐξ ἐναντίας δὲ ἢ ἐν εἶδει δρόσου κατὰπτωσις αὐτῆς δεικνύει τὴν ἀντίθετον ιδιότητα τοῦ ἀέρος, καὶ ἐπιφέρει ὡςπεποπολὺ αἶθριον καιρὸν.

Ὅχι μόνον εἰς τὴν διακεκαυμένην ζώνην, ἀλλὰ καὶ εἰς τὰς εὐκράτους ζώνας ἐν καιρῷ πολλὰ θερμοῦ θέρους σωρεύεται εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν ἐν εἶδει ἀτμοῦ ὄχι ὕδωρ, ἀλλ' ἄλλαι ξηραὶ ὕλαι, σχηματίζουσαι εἶδος ὁμίχλης, ἣτις πολλάκις ἔχει καὶ ὄσμην τινα ἰδιάζουσαν.

Τὰ νέφη συνίστανται ἐξ ὕδατωδῶν ἀτμῶν, οἵτινες εἶναι ἔφαφρότεροι τῶν ἀτμῶν, ἐξ ὧν συνίσταται ἡ συνήθης ὁμίχλη. Αἰωρούμενα δὲ εἰς τὸν ἀέρα συγκινουῦνται μετ' αὐτοῦ κατὰ διαφόρους διευθύνσεις. —

Τὰ ὕψη, εἰς τὰ ὅποια εὐρίσκονται, εἶναι πολλὰ διάφορα· διότι τὰ ὄρη καὶ θελλώδη νέφη διὰ τὴν μεγάλην πυκνότητα καὶ βαρύτητά των εἶναι πολλάκις τόσον χαμηλά, ὥστε σκεπάζουσι τὰς κορυφὰς ὀρέων 500 μέχρι 100 ποδ. ὑψηλῶν, ἀλλὰ δὲ αἰωροῦνται ὑψηλότερα, ἀλλὰ τὰ λεπτότατα δύνανται νὰ ᾔηαι εἰς ὕψος 24000 ποδ. καὶ ἐπέκεινα.

Τὸ χρῶμα τῶν νεφῶν ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς πυκνότητός των. Ὅθεν νέφη πολλὰ πυκνά, ἀπορόφοῦντα τὸ φῶς ἐντελῶς, φαίνονται σκοτεινά, νέφη δὲ ἀραιότερα εἶναι κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἤττον λευκά· διότι τὸ φῶς ἐν μέρει διέρχεται δι' αὐτῶν, καὶ ἐν μέρει ἀντανακλᾶται.

Τὸ μέγεθος τῶν νεφῶν εἶναι πολλὰ διάφορον· πολλάκις μέγιστα φαίνεται ὅλος ὁ οὐρανὸς συννεφής. Ἀλλὰ τὸ φαινόμενον μέγεθος ἐνὸς νέφους, ὡς καὶ παντὸς ἄλλου ὄρατου ἀντικειμένου, ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς ἀπο-



στάσεως αὐτοῦ, καὶ ἐκ τῆς πρὸς τὸν τόπον, τὸν ὅποιον κατέχει, θέσεως τοῦ ὀφθαλμοῦ. Ὅθεν τὰ ὑψίστα νέφη φαίνονται πάντοτε πολλὰ μικρά, ὡς ἕνες καὶ ταινίαι, ἂν καὶ πιθανῶς ἐκτείνονται ὄχι ὀλιγώτερον τῶν πλησίον ἡμῶν αἰωρουμένων ὀμβρίων νεφῶν· παρομοίως δὲ τὰ πλαγίως πρὸς ἡμᾶς ἰστάμενα φαίνονται μακρὰ καὶ στενά, ἂν καὶ ἡ ἑκτασίς των δύναται νὰ ᾖ πρὸς ἀπάσας τὰς διευθύνσεις ἢ αὐτῆ.

Πολλάκις μεγαλύνεται ἐν νέφος πολλὰ ταχέως, πολλάκις δὲ καὶ σμικρύνεται μὲ τὴν αὐτὴν ταχύτητα. Μεγαλυνομένων δὲ τῶν νεφῶν, ὑψοῦται πολλάκις ἡ θερμοκρασία· διότι τὰ νέφη ἀντανακλῶσιν ἐπὶ τῆς Γῆς τὴν ἀπ' αὐτῆς ἀποπεμπομένην θερμότητα.

Πολλάκις βλέπομεν εἰς πολλὰ μεγάλα ὕψη νέφη, συνιστάμενα ἐκ λεπτῶν, παραλλήλως φερομένων ἢ συγκεχυμένων, πολλάκις δὲ καὶ δενδρωδῶς ἢ βοστρυχωδῶς διανεμομένων ἰνῶν. Ταῦτα δὲ εἶναι τὰ πρῶτα νέφη, τὰ ὅποια μετὰ διαρκῆ καλὸν καιρὸν λευκαίνουσι τὸ κυανοῦ τοῦ οὐρανοῦ χροῖμα.

Ἄλλοτε δὲ πάλιν βλέπομεν πλῆθος μικρῶν, λευκῶν, στρογγυλοειδῶν, κατὰ σειρὰς τεταγμένων νεφελίων (νεφέλαι πόκαις ἐρίων ὅμοιαι, κατὰ τὸν Θεόφραστον). Ταῦτα δὲ φαίνονται ἐξαιρέτως μεγάλα καὶ καλῶς ὠρισμένα κατὰ τὴν ἐσπέραν θερμῶν θερινῶν ἡμερῶν, καὶ δύναται νὰ θεωρηθῶσι μετὰ διαρκῆ ὑγρὸν καιρὸν ὡς προάγγελοι καλλιτέρου καιροῦ, προσημαίνουσι δὲ χειμῶνα, ἐὰν ἐν ᾗ καλῶς ὠρισμένα, ἀλλ' ἐφάπτονται ἀλλήλων, καὶ πυκνοῦνται.

Ἄλλοτε δὲ βλέπομεν στρώματα νεφῶν, ἐκτεταμένα κατὰ μῆκος, καὶ λεπτότερα κατὰ τὰ πέρατα παρά κατὰ τὸ μέσον. Περιβάλλουσι δὲ συγχνάκις ταῦτα ὡς λευκὸν κάλυμμα ὅλον τὸν οὐρανόν, ἢ μέγα μέρος αὐτοῦ, καὶ προσημαίνουσι πολλάκις βροχὴν μαλακὴν μὲν ἀλλὰ διαρκῆ. Ταῦτα δὲ εἶναι, τὰ ὅποια, ἐὰν ᾖναι ἀρκετὰ λεπτά, καὶ ἴστανται ἐπὶ τοῦ δυτικοῦ οὐρανοῦ περὶ δυόμενον τὸν ἥλιον, παρέχουσι λαμπροτάτας παραλλαγὰς τῆς ἐρυθρᾶς ὄψεως τοῦ οὐρανοῦ, ἐὰν δὲ ᾖναι πυκνότερα, προξενουσι θολερὰν τὴν τοῦ ἡλίου δύσιν, καὶ προηγούντα τῆς βροχῆς.

Ἄλλοτε δὲ βλέπομεν νέφη, ἔχοντα μνησιδῆς σχεδὸν σχῆμα, εἶναι δηλ. πρὸς μὲν τὰ ἄνω κυρτά, πρὸς δὲ τὰ κάτω ὑπὸ ὀριζοντίου ἐπιφανείας περιωρισμένα. Μεγαλυνόμενα δὲ ταῦτα κατὰ μικρόν, καὶ προσδεχόμενα

τὰ περίξ εύρισκόμενα μικρότερα, γίνονται ὁμοια μὲ ὄρη. Πολλάκις δὲ τὰ νέφη ταῦτα χάνουσι τὸ μηνιοειδὲς σχήμα των, γίνονται εἰς τὰ ἀνω ὀλιγώτερον κυρτά, πτυχαὶ δὲ ἀνόμοιαι κρέμονται ἀπὸ τῆς βάσεώς των πρὸς τὰ κάτω.

Τὰ διάφορα δὲ ταῦτα εἶδη τῶν νεφῶν μεταβάλλονται εἰς τὸ ὄμβριον νέφος.

### §. 77. Βροχή.

Ἡ μεταβολὴ τῶν νεφῶν εἰς βροχὴν εἶναι ἀποτέλεσμα τῆς πυκνώσεώς των, διὰ τὴν ὅποιαν τὰ ἐν αὐτοῖς σφαιρίδια τοῦ ἀτμοῦ προσεγγίζοντα καὶ συρρέοντα σχηματίζουσι σταγόνας, αἵτινες διὰ τὴν βαρῦτητά των καταφέρονται εἰς τὴν Γῆν.

Αἱ σταγόνες τῆς βροχῆς διαφέρουσι κατὰ τὸ μέγεθος· εἰς μὲν τὰς ἀνωτέρας χώρας τῆς ἀτμοσφαίρας εἶναι πολλὰ μικραὶ, κατερχόμεναι ὁμως μεγαλύνονται κατὰ μικρὸν διὰ τοῦ ὕδατος, τὸ ὅποιον ἀποχωρίζουσι διὰ τῆς ψυχρότητός των ἀπὸ τοῦ ἀέρος. Διὰ τοῦτο ἐπὶ τῶν ὀρέων εἶναι μικραὶ, καὶ παρ' ἡμῶν πολὺ μικρότεραι παρὰ εἰς τὴν διακεκαυμένην ζώνην, ἔπου τὰ νέφη διὰ τὴν μεγαλειτέραν θερμότητα τοῦ ἀέρος ἴστανται πολὺ ὑψηλότερα. Δέγεται δὲ, ὅτι πολλάκις ἐπὶ τοῦ ἰσημερινοῦ ἔχουσιν ἑνὸς δακτύλου διάμετρον, ἐν ᾧ παρ' ἡμῶν ὀλίγων γραμμῶν πάχος δύναται λάθωσι.

Τὸ ὕδωρ τῆς βροχῆς εἶναι καθαρώτερον τοῦ πηγαίου καὶ ποταμείου ὕδατος, καὶ μάλιστα ἀφ' οὗ διήρκεσε καιρὸν τινα ἡ βροχὴ, καὶ κατέπεσαν μετ' αὐτῆς εἰς τὴν Γῆν καὶ ἄλλαι ἑτερογενεῖς ὕλαι, ὡς π. χ. ὁ ἐν τῷ ἀέρι κίωρούμενος κοινορτός. Πολλάκις ὁμως συνεννοῦνται κατὰ τύχην μετὰ τοῦ ὕδατος τῆς βροχῆς πλῆθος ἑτερογενῶν ὑλῶν, φερομένων διὰ τῶν ἀνέμων, καὶ χρωματίζουσιν αὐτὸ διαφόρως. Οὕτω π. χ. γεννᾶται δι' ἀναμειγμένης ἀνοπωπαιπάλης, μάλιστα πλησίον ὄρυμων ἐλατῶν καὶ πιτύων, ἢ ὑπὸ τῶν ἀμαθῶν νομιζομένη θείου βροχῆ. Ταύτην δὲ τὴν παιπάλην εὕρισκε τις ἔπειτα ἐδῶ καὶ ἐκεῖ ὡς ὑπόξανθον κόνιν. Παρομοίως δὲ γεννᾶται καὶ ἡ καλουμένη βροχὴ αἵματος ἐκ μικρῶν ἐρυθρῶν ἐντόμων, ἢ ἐρυθρᾶς ἀνοπωπαιπάλης, καὶ ἐνίοτε ἐξ ἐρυθρῶν ὄρυκτῶν μορίων. Τὰ αὐτὰ δὲ λέγομεν καὶ περὶ τῆς βροχῆς τῶν ζώων, π. χ. τῶν βατραχῶν, αἵτινες ἀφραπάζοντα. ὑπὸ ἀνεμοστροβίλων ἀπὸ τὴν

Γῆν, ἢ καί τιναι ἐν καιρῷ Ξηρασίας κατεχωσμένοι εἰς τὸν κοινοργὸν τῶν ὀδῶν, καὶ μετὰ τὴν βροχὴν ἐξεγείρονται πάλιν.

Εἰς τὴν βροχὴν ἀποδίδομεν πρόσθεν διάφορα ὀνόματα· ὀνομάζομεν κοινῶς παρασημειωμένην βροχὴν, τὴν ἐκ διαβαίνοντός τινος νέφους, συνεχῆ δὲ τὴν ἐκ νέφους, καλύπτοντος μεγάλην ἔκτασιν χώρας καὶ ἡμεμῶντος· ψεκάδα δὲ, καὶ κοινῶς ψεγάλαν, τὴν ἐκ μικροτάτων, ὀμβρον δὲ ἢ ῥαγδαίαν βροχὴν τὴν ἐκ μεγάλων σταγόνων συνισταμένην, νέφους δὲ ἔκρηγμα· δυνάμεθα νὰ ὀνομάσωμεν τὴν ἐκ νέφους αἰφνιδίως πυκνωθέντος ποταμῶδον οὕτως εἰπεῖν καταπίπτουσαν βροχὴν.

Τὸ ποσὸν τῆς βροχῆς δὲν εἶναι τὸ αὐτὸ οὔτε εἰς τὸν αὐτὸν τόπον κατὰ διαφόρους χρόνους, οὔτε εἰς διαφόρους τόπους κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον. Εἰς προσδιορισμὸν δὲ τούτου εἶναι εἰς χρῆσιν τὸ καλούμενον ἕπτομετρον, τὸ ὁποῖον κατασκευάζεται διαφόρως. Ἄλλ' ὡς τοιοῦτον δύναται νὰ χρησιμεύσῃ καὶ πᾶν ἀγγεῖον, τοῦ ὁποίου εἶναι γνωστὸν τὸ μέγεθος τῆς ἐπιφανείας ἢ τοῦ στομίου, ἔὰν ἔχη εἰς τὸν πυθμένα ὀπήν, δι' ἧς δύναται νὰ ῥέῃ τὸ ὕδωρ εἰς ἄλλο ἀγγεῖον, ἀπὸ τοῦ ὁποίου δὲν ἐξατμίζεται εὐκόλως. Μετρούμενον δὲ τοῦ ἐν καιρῷ βροχῆς συναγομένου ἐν αὐτῷ ὕδατος, εὐρίσκεται τὸ ποσὸν τῆς ἐπὶ ὄρισμένης τινὸς χώρας ἐντὸς τοῦ ἔτους καταπεσοῦσης βροχῆς. Ἀπὸ δὲ τὰ ἐξαγόμενα πολλῶν ἐτῶν εὐρίσκεται κατὰ μέσον ἔρον τὸ ποσὸν τῆς κατ' ἔτος ἐπὶ τινα χώραν πιπτούσης βροχῆς· ὁ μέσος ὅρος π.χ. διὰ μὲν τὴν Ἀγγλίαν εἶναι περίπου 32 δακτύλ. (τουτέστι τὸ κατ' ἔτος καταπίπτων ὕδωρ σκεπάζει τὴν Ἀγγλίαν εἰς περίπου 32 δακτύλ. ὕψος), διὰ δὲ τὴν Ἰταλίαν 35 μέχρι 40, διὰ δὲ τὴν Γερμανίαν περίπου 25. Ἐκ τῶν διαφορῶν δὲ παρατηρήσεων ἐξήχθη, ὅτι τὸ ποσὸν τοῦ κατ' ἔτος καταπίπτοντος ὕδατος αὐξάνει ἀπὸ τῶν πόλων πρὸς τὸν Ἰσημερινόν. Παρομοίως δὲ ἐκ διαφορῶν εἰς διαφόρους χώρας γενομένων καταμετρήσεων ἐξάγεται ἐν γένει, ὅτι τὸ κατ' ἔτος ἐκ τῆς ἀτμοσφαιρας καταπίπτων ὕδωρ ἠδύνατο νὰ σκεπάσῃ τὴν Γῆν εἰς περίπου 30 δακτύλ. ὕψος. Τοῦτο δὲ εἶναι ποσότης ὕδατος ὡς ἔγγιστα 1000 γεωγραφ. κυβικ. μιλ. ἔὰν θέσωμεν τοὺς 30 δακτύλους ἴσους μὲ  $\frac{1}{9 \cdot 13}$  ἐνός γεωγραφ. μιλ.,

### §. 78. Χιῶν.

Ἡ χιῶν σχηματίζεται, ἔὰν οἱ ἀτμοὶ τῶν ὀμβρίων νεφῶν, ἐνῶ μεταβάλλονται εἰς βροχὴν, πῆγνυνται διὰ τὸ ψύχος, καὶ καταπίπτουσιν εἰς τὴν Γῆν εἰς σχήμα κροκίδων, τὰς ὁποίας ὀνομάζομεν νιφάδας. Διαλύ.

(ΓΕΩΓΡ. ΧΟΡΙ.)

ονται ὁμως πολλάκις αὐται, ἐνῶ πίπτουσιν, ἐάν ᾦται ὑψηλὴ ἡ θερμοκρασία τοῦ πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς Γῆς ἀέρος· Ἐκ τούτου ἐξηγείται, διατι εἰς ταπεινότερας χώρας βρέχει, ὅταν εἰς τὰ ὑψηλὰ ὄρη χιονίζει, διατι ἐν ὄρα χειμῶνος φθάνει πολλάκις ἡ χιών πρὸς τὰ κάτω μέχρι τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης, διατι εἰς θερμὰς χώρας διόλου δὲν βρέχει.

Ἡ καταπίπτουσα χιών, ἐν δὲν ᾦται πυκνὴ, συνίσταται ἐκ μικρῶν ἀστερίσκων, ὡςπεριτοπολὺ ἐξαγώνων, τοὺς ὁποίους διακρίνομεν καὶ μὲ γυμνοὺς ὀφθαλμοὺς· ἐάν ὁμως εἶναι πυκνὴ, συνάπτονται εἰς ἕν πολλοὶ τοιοῦτοι ἀστερίσκοι, καὶ σχηματίζουσι τὰς μεγάλας νιφάδας, ἐπὶ τῶν ὁποίων βλέπει τις ὕψασμα λεπτῶν βελονῶν.

Ἡ χιών, ἀνήκουσα εἰς τοὺς κακοὺς θερμοπαγωγούς, προφυλάττει πολὺ τὰ φυτὰ ἀπὸ τοῦ θριμύ ψύχου τοῦ χειμῶνος, εἶναι δὲ καὶ τὸ κάλλιστον βοήθημα πρὸς ἴαση κρυοπαγῶν μελῶν τοῦ σώματος, καὶ ἀναζωοποίησιν κρυοπαγούτων ἀνθρώπων καὶ ἄλλων ἐνοργάνων ὄντων.

Ἀξιοπεριεργοὶ εἶναι αἱ ἐπὶ ἀποκρήμων ὀρέων πολλάκις συμβαίνουσαι χιονοβόραγίαι, καὶ ἐκ τούτου αἱ μεγάλων ὄγκων χιόνος καταφοραί. Μικρὰ ὄηλ. ποσότης χιόνος, ἐάν ἀποσπασθῆ, καὶ ἀρχίσῃ νὰ καταφέρεται, προσδέχεται καταφερομένη νέα μέρκα χιόνος, καὶ οὕτω λαμβάνει πολλάκις τοσοῦτον μέγεθος, ὥστε καταπίπτουσα ἀφανίζει ὀλοκλήρα δάση, καταχώνει πολλάκις κώμας ὀλοκλήρους, κατασυντροῖβει βράχους, ἐμφράττει ποταμοὺς, καὶ ἐν ἀκαρεῖ ἐρημόνει, καὶ σκεπάζει μεγάλας ἐκτάσεις εὐρωπῶντων κοιλάδων.

Ἐάν ἐπισωρευθῆ εἰς τοὺς πρόποδας ὑψηλῶν ὀρέων μεγάλη ποσότης χιόνος, καὶ ἀναλῆ ἐν μέρει κατὰ τὸ θέρος, τὸ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας ἐκτεινόμενον ὕδωρ, εἰσδύον εἰς τὰ ἐνδότερα, καὶ συναζόμενον εἰς κοιλώματα, παγώνει τὸν προσεχῆ χειμῶνα, καὶ σχηματίζει μεγάλους καὶ ἐκτεταμένους ὄγκους κρυστάλων, τοὺς ὁποίους δυνάμεθα νὰ ὀνομάσωμεν κρυσταλλῶνας ἢ παγῶνας. Οὗτοι δὲ σκεπάζονται ἀπὸ νέαν χιόνα, ἣτις παρομοίως ἀναλύει ἐν μέρει κατὰ τοὺς θερινούς μῆνας, καὶ πάλιν παγώνει. Ἀλλὰ πολλάκις καὶ νέοι ὄγκοι χιόνος καταφέρονται ἐπὶ τῶν παλαιῶν, οἵτινες, ὑποκείμενοι εἰς τὰς αὐτὰς μεταβολὰς, μεγαλύνουσιν ὀλονὲν τοὺς κρυσταλλῶνας· εἰς τὴν Ἑλβετίαν π. χ. πολλοὶ ἔχουσιν 6 μέχρις 7 ὄρων μῆκος,  $\frac{1}{2}$  μέχρι  $\frac{3}{4}$  ὄρ. πλάτος, καὶ 100 μέχρις 600 ποδ. βάθος.

Ἐκ σφοδροῦ δὲ ψύχους, αἰφνιδίου μεταβολῆς τῆς ἀτμοσφαιρας, καὶ κατωφε-  
ροῦς θέσεως γίνονται μετὰ βροντώδους κρότου ῥήγματα καὶ χάσματα, ἔ-  
χοντα πολλῶν ποδῶν πλάτος, καὶ ὑπὲρ τοὺς 100 πόδ. βάθος. Πολλαχοῦ  
δὲ παρατηρεῖ τις ἐπ' αὐτῶν ῥύζικας κελαρύζοντας ἢ ῥοχθίζοντας, πολλά-  
κις δὲ καὶ τρομεροὺς χειμάρρους, οἵτινες γεννῶνται ἀπὸ τὸ ὑπὸ τὸν πάγον  
συναζόμενον ὕδωρ, τὸ ὁποῖον, μὴ δυνάμενον νὰ ἐκρεύσῃ, διαρρήγγυει τὴν  
ἐπιφάνειαν αὐτοῦ.

Ἡ ἐπιφάνεια, καὶ τὸ σχῆμα τῶν κρυσταλλῶνων ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν ἐ-  
πιφάνειαν τοῦ τόπου, ἐπὶ τοῦ ὁποίου κεῖνται. Ἐὰν αὕτη ἦναι ἐπίπεδος,  
εἶναι καὶ ὁ κρυσταλλῶν παρομοίως ἐπίπεδος, καὶ ἄνευ ῥηγμάτων· ἐὰν δὲ  
αὕτη εἶναι ἀνώμαλος, ὁ κρυσταλλῶν παρέχει ὅσιν θαλάσσης, ἥτις ἐν ὥρᾳ  
σφοδροτάτου κλύδωνος ἐπήξεν· ἐὰν δὲ εἶναι κατώφρης, οἱ πάγοι διαρρή-  
γγυνται, μετακινουῦνται, συνωθούμενοι ἐπικάθηται ὁ εἰς ἐπὶ τοῦ ἄλλου,  
καὶ φαίνονται ὑπὸ μορφᾶς παραδοξοτάτας.

### § 79. Χάλαζα.

Ἡ χάλαζα ἔχει συνήθως σχῆμα στρογγύλον, πολλάκις καὶ ἐπί-  
μηκες, καὶ συνίσταται ἀπὸ ἀδιαφανῆ θρόμβον χιόνος, περικε-  
καλυμμένον ἀπὸ διαφανῆ πάγου φλοιόν. Δὲν ἔχει δὲ πάντοτε τὸ αὐτὸ  
μέγεθος· διότι συνήθως μὲν ἔχει διάμετρον μιᾶς μέχρι τριῶν γραμμῶν,  
πολλάκις ὅμως πίπτει χάλαζα, ἔχουσα μέγεθος ὅσον ὠοῦ ὄρνιθος, καὶ  
βάρους λιτριάτων.

Τὰ νέφη, τὰ ὁποῖα φέρουσι τὴν χάλαζαν, δὲν εἶναι πολὺ ὑψωμένα ὑπὲρ  
τὸ ἔδαφος τῆς Γῆς, ἔχουσι χροῶμα τεφρωδες, καὶ πολλάκις ἀκούεται εἰς  
αὐτὰ μικρὸν πρὸ τῆς πτώσεως τῆς χαλάζης, ἢ ἐν καιρῷ τῆς πτώσεως θύ-  
ρυθός τις, ὡς ἂν τριβῶνται πρὸς ἀλλήλους οἱ κόκκοι τῆς χαλάζης.

Προηγείται δὲ συνήθως ἡ χάλαζα βροχδαίας βροχῆς, πολλάκις δὲ καὶ  
παρακολουθεῖται ὑπ' αὐτῆς, ἀλλ' ἡ πτώσις τῆς δὲν διαρκεῖ περισσότερον  
τοῦ  $\frac{1}{4}$  τῆς ὥρας. Ἡ ποσότης ὅμως τῆς εἰς τὸ μικρὸν τοῦτο διάστημα κα-  
ταπιπτοῦσης χαλάζης εἶναι τοσαύτη, ὥστε καλύπτει πολλάκις τὸ ἔδαφος  
εἰς πολλῶν δακτύλων ὕψος, καὶ ἐπιφέρει διὰ τοῦ βάρους καὶ τῆς ταχυτη-  
τος, μὲ τὴν ὁποῖαν καταπίπτει, ὄλεθρον καὶ εἰς τὰ φυτὰ καὶ εἰς αὐτὰ τὰ  
ζῶα πολλάκις. Ἄξιον ἐπισημῶσαι δὲ εἶναι, ὅτι ἡ χάλαζα πίπτει κατὰ τὸ θέ-  
ρος, καὶ συνήθως τὴν ἡμέραν, σπανίως δὲ τὴν νύκτα.

## Ἠλεκτρομετέωρα.

## §. 80. Ἄστραπή, βροντή, καὶ κεραυνός.

Εἰς τινα νέφη γεννᾶται ἐνίοτε λάμψις φωτός, ἥτις παρακολουθεῖται ὑπὸ πολλάκις ἐπαναλαμβανομένου πατάγου. Ἡ μὲν λάμψις αὕτη ὀνομάζεται **ἄστραπή**, ὁ δὲ παρακολουθῶν αὐτὴν πάταγος, **βροντή**. Καὶ τὰ δύο δὲ ταῦτα φαινόμενα εἶναι συνήθως συνδεδεμένα μὲ θυέλλας, βραγδαίας βροχάς, πολλάκις δὲ καὶ μὲ χάλαζαν.

Ἡ **ἄστραπή** εἶναι μέγας ἠλεκτρικὸς σπινθήρ, ὅστις μεταβαίνει ἀπὸ νέφους εἰς νέφος, ἢ εἰς γῆινον σῶμα. Ὅταν μεταβαίνει ἀπὸ νέφους εἰς γῆινον σῶμα, λέγομεν ὅτι **ἐνσκήπτει κεραυνός**, ὅστις ἐνεργεῖ ὅπως καὶ ὁ, τι ἐπενεργούσιν οἱ ἠλεκτρικοὶ σπινθήρες τῶν ἠλεκτρικῶν μηχανῶν, ὡς διδάσκει ἡ πειραματικὴ φυσικὴ ἀνάπτει π. χ. καύσιμα σώματα, κατατῆκει καὶ ὀξειδώνει μέταλλα, ἀποκτείνει ζῶα καὶ ἀνθρώπους, ἐνσκήπτει συχνότερον εἰς τὰς κορυφάς τῶν ὄρεων, εἰς τοὺς πύργους, εἰς τοὺς ἰστούς τῶν πλοίων, καὶ ἐν γένει εἰς τοὺς ὑψηλοτέρους - παρὰ εἰς τοὺς ταπεινότερους τόπους.

Εἰς τὸν ἐνδοξον Φραγκλῖνον ἀνήκει ἡ ἐφεύρεσις τῶν **ἀντικεραυνίων**, διὰ τῶν ὁποίων προφυλάττονται ἀρκούντως τὰ οἰκοδομήματα ἀπὸ τῆς βλαπτικῆς τῶν κεραυνῶν ἐνεργείας. Εἶναι δὲ ταῦτα μέταλλιναι βράθυοι, λήγουσαι πρὸς τὰ ἄνω εἰς ἐξῆς, αἵτινες, στηνόμεναι εἰς τὸ ὑψηλότατον μέρος τῶν οἰκοδομημάτων, καὶ συγκοινωνοῦσαι μὲ τὸ γῆινον ἔδαφος διὰ μεταλλικῶν συρμάτων, ἐφελκύουσι τὸν ἠλεκτρισμὸν τῶν νεφῶν, ὅστις φέρεται δι' αὐτῶν ἄνευ τινος βλάβης τοῦ οἰκοδομήματος εἰς τὴν Γῆν.

Ἡ **βροντή** εἶναι ὁ σφοδρὸς πάταγος, τὸν ὁποῖον γεννᾷ ὁ ἠλεκτρικὸς σπινθήρ, διασχίζων τὸν ἀέρα. Ἡ μεγάλη δὲ αὐτοῦ διάρκεια δύναται νὰ προέρχεται ἐκ δύο αἰτιῶν 1) ἐκ τῆς τοῦ πατάγου διὰ τῶν νεφῶν, τῶν ὄρεων κτλ. ἀντανανκλάσεως· ἐκ τούτου ἡ βροντὴ διαρκεῖ περισσύτερον, καὶ εἶναι καταπληκτικωτέρα εἰς τὰς ὄρεινὰς χώρας, ὅπου ὑπάρχουσι πολλαὶ ἐπιφάνειαι, ἀντανανκλῶσαι τὸν πάταγον, παρὰ εἰς μεγάλας πεδιάδας 2) ἐκ τῆς ἀνομοίας ἀφ' ἡμῶν ἀποστάσεως τῶν μερῶν τῆς ὁδοῦ, εἰς ἣν ἐκτείνεται ἡ ἀστραπή. Φαίνεται μὲν ἡ ἀστραπή σχεδὸν ἐν ἀκαρεῖ καθ' ὅλην αὐτῆς

τὴν ἔκτασιν ἕνεκα τῆς μεγάλης ταχυτήτος, μετὴν ὅποιαν φέρεται τὸ φῶς, ὁ πάταγος ὁμοίως, ἂν καὶ γίνεται ταυτοχρόνως καθ' ὅλην τὴν ἔκτασιν τῆς ἀστραπῆς, ὅν ἀκούεται συγχρόνως ἐξ ὅλων τῶν μερῶν τῆς οἴου, εἰς ἣν αὕτη ἔκτεινεται, ἀλλὰ ταχύτερον μὲν ἐκ τῶν πλησιεστέρων, βραδύτερον δὲ ἐκ τῶν ἀπωτέρων μερῶν· διότι ὁ ἦχος ὅν ἔχει τὴν ταχυτητα, μετὴν ὅποιαν ἔρχεται τὸ φῶς.

Ἐπειδὴ ἡ ταχυτής, μετὴν ὅποιαν φέρεται ὁ ἦχος, εἶναι γνωστή, εἶναι δυνατόν να προσδιορισθῇ ἡ ἀφ' ἡμῶν ἀπόστασις νέφους κεραυνοβολούντος ἐκ τοῦ μεταξὺ τῆς ἀστραπῆς καὶ τῆς βροντῆς διερχομένου χρόνου.

### §. 81. Σίφων.

Ἐνίοτε φαίνεται εἰς τὴν θάλασσαν ὑπὸ πυκνὸν νέφος, αἰωρούμενον ὑπεράνω αὐτῆς, καὶ τιθάνῳσ πολλὰ ἤλεκτρισμαμένον, τὸ ὕδωρ αἰφνιδίως ἀναθράζον, καὶ μετεωρίζομενον εἰς σχῆμα κώνου, ὅστις μετ' αὐτοῦ τοῦ νέφους φέρεται μετὰ μεγάλης ταχυτήτος εἰς τὰ ἔμπροσθεν, περιστρεφόμενος ἀκαταπαύστως καὶ περὶ τὸν ἑαυτοῦ ἄξονα, καὶ περιστρέφων καὶ ἀναθιβάζων πρὸς τὰ ἄνω ὅ, τι συναπαντήσῃ. Τὸ φαινόμενον τοῦτο ὀνομάζομεν σίφωνα. Πολλάκις δὲ καταφέρεται πρῶτον ἐκ τοῦ νέφους στήλη κωνοειδής, καὶ ὑπ' αὐτὴν ἄρχεται ἔπειτα νὰ ἀναθράζῃ, καὶ νὰ μετεωρίζεται ἡ θάλασσα εἰς σχῆμα κώνου· Ἐὰν τὸ νέφος καὶ ὁ ὕδατώδης κῶνος ἐνωθῶσιν, ἡ πλησιάσῃσι πολὺ πρὸς ἄλληλα, τὸ νέφος καταπίπτει ὡς ἐκχεόμενος ὄμβρος. Συνίστανται δὲ ἐπὶ τῶν αὐτῶν περιστάσεων σίφωνες καὶ εἰς τὴν ξηρὰν ἐξ ἄμμου καὶ κοινορτοῦ, οἵτινες καὶ αὐτοὶ περιστρέφονται, καὶ φέρονται εἰς τὰ ἔμπροσθεν, ἀποσπῶσι πᾶν τὸ προστυχόν, καὶ προξενοῦσι μεγάλην βλάβην εἰς δένδρα, καλύβας κτλ.

### §. 82. Βόρειον σέλας.

Τὸ βόρειον σέλας εἶναι λαμπρότατον μετέωρον, τὸ ὅποιον φαίνεται πρὸς βορρῆαν. Παρίσεται δὲ εἰς τόσον ποικίλα σχήματα καὶ χρώματα, ὥστε εἶναι ἀδύνατον νὰ περιγραφῇ ἐν γένει· Ἐκεῖνο δὲ, τὸ ὅποιον ὡς εἰρητοπολὺ συμβαίνει, εἶναι τὸ ἐφεψῆς νέφος σκοτεινὸν καθηρᾶται, ἔχον σχῆμα κυκλικῷ τμήματος, περιοριζομένου ὑπὸ τοῦ ὀρίζοντος. Τοῦτο δὲ περιλαμβάνεται ὑπὸ λαμπρᾶς ταινίας, ἐξ ἧς προβάλλονται ἀκτινῆς φωτὸς διαφόρων χρωμάτων καθ' ὅλας τὰς διευθύνσεις, φερόμεναι ὀλονέν πρὸς τὰ ἄνω, πολλάκις δὲ ἐπεκτεινόμεναι μέχρι τοῦ κατακορύφου σημείου, ἢ καὶ ἐπέκεινα

αὐτοῦ. Ἄφοῦ δὲ φθάσει τὸ μετέωρον τοῦτο τὴν μεγίστην αὐτοῦ λαμπρότητα, ἐξασθενεῖ βαθμηδόν, καὶ ἀποσβέννυται περὶ τὸ μεσονύκτιον, παράγον πολλάκις ἰδιάζοντά τινα κρότον.

Φαίνεται δὲ τὸ βόρειον σέλας εἰς χώρας μεγάλου γεωγραφικοῦ πλάτους (βορειότερα τῆς 60° β. π.), ὡς εἰς τὴν Λαππονιαν, Νορβηγίαν, Σιβηρίαν καὶ βόρειον Ἀμερικὴν, μετὰ τὴν δύσιν τοῦ Ἡλίου ἀπὸ τῆς ἀρχῆς τοῦ χειμῶνος μέχρι τῆς ἐαρινῆς ἰσημερίας, ἀλλὰ καὶ πολὺ μεσημβρινώτερα γίνεται πολλάκις ὁρατόν. Καὶ εἰς τὸ μεσημβρινὸν δὲ ἡμισφαίριον τῆς Γῆς βλέπει τις, ἂν καὶ σπανιώτερα, ὁμοίον τι φαινόμενον πρὸς τὸν αὐτῶθι ὁρατόν πόλον.

Ἄξιωπερίεργον δὲ εἶναι, ὅτι ἡ μαγνητικὴ βελόνη, διαρκοῦντος τοῦ μετέωρου τούτου, περιπίπτει εἰς τρομῶδη τινα κίνησιν. Νομίζεται δὲ τὴν σήμερον, ὅτι καὶ ἡ ταραχὴ αὕτη τῆς μαγνητικῆς βελόνης καὶ τὸ βόρειον σέλας εἶναι ἀποτελέσματα τῆς ἐνεργείας τοῦ μαγνητισμοῦ τῆς Γῆς.

### §. 83. Διόσκουροι.

Οἱ Διόσκουροι, Κάστωρ καὶ Πολυδεύκης, εἶναι φλόγια, τὰ ὁποῖα πολλάκις, μάλιστα ἐν ὥρᾳ τρικυμίας, φαίνονται εἰς τὰς κορυφὰς τῶν πύργων, τῶν ἰσθμῶν καὶ ἄλλων μερῶν τοῦ πλοίου, κτλ. Εἶναι δὲ ταῦτα διόλου ἀβλαβῆ, καὶ προέρχονται ἀπὸ τὸν ἠλεκτρισμὸν τῆς ἀτμοσφαιρας, ὅστις μεταβαίνει εἰς τὰς κορυφὰς τῶν εἰρημένων, καὶ ἄλλων ὁμοίων ἀντικειμένων. Ἐν μόνον φλόγιον, φαινόμενον ἐπὶ τοῦ πλοίου, ὠνομάζετο ὑπὸ τῶν ἀρχαίων Ἑλένη, καὶ ἐθεωρεῖτο ὡς κακὸν σημεῖον· δύο δὲ συγχρόνως φαινόμενα ἐπὶ τοῦ πλοίου, ὠνομάζοντο Κάστωρ καὶ Πολυδεύκης, καὶ ἐθεωροῦντο ὡς εὐπλοίας προάγγελοι.

### 3

### Φωτομετέωρα.

### §. 84. Ἴρις.

Τὸ γνωστὸν μεγαλοπρεπὲς μετέωρον, τὸ ὀνομαζόμενον Ἴρις, ἢ Οὐράνιον τόξον, φαίνεται πάντοτε ἐπὶ ἐκείνων τῶν οὐρανίων νεφῶν, ἅτινα ἴστανται ἀπέναντι τοῦ Ἡλίου, τὸ πρῶτ' δηλ. πρὸς δυσμὰς, καὶ τὸ ἐσπέρας πρὸς ἀνατολάς. Ἐὰν ὁ Ἥλιος, ἀνατέλλων ἢ δύων, ἴσταιται ἐπὶ τοῦ ὀρίζοντος, τὸ οὐράνιον τόξον εἶναι ἡμιπεριφέρεια κύκλου (180°). Ὁ-



σον δὲ ὁ ἥλιος ἵσταται ὑψηλότερον ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα, τὸσον μικρότερον εἶναι πίπτει δὲ ὀλόκληρον ὑπὸ τὸν ὀρίζοντα, εἰάν τὸ ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα ὕψος τοῦ ἠλίου εἶναι 42°.

Χρώματα δὲ τῆς Ἰριδος, τὰ ὅποια ἀπαντῶμεν κατὰ σειρὰν ἀπὸ τῆς ἐσωτερικῆς καμπυλότητος πρὸς τὰ ἔξω, εἶναι τὸ ἰοειδές, τὸ πορφυροῦν, τὸ κυανοῦν, τὸ γλωρόν, τὸ ξανθόν, τὸ χροσόχρουν, καὶ τὸ ἐρυθρόν. Ταῦτα δὲ τὸσον λαμπρότερα εἶναι, ὅσον σκοτεινότερον εἶναι τὸ ὀπισθεν τῆς Ἰριδος νέφος.

Ἐνίοτε δὲ περιζώννεται ἡ Ἰρις καὶ ὑπὸ δευτέρας μεγαλειτέρας Ἰριδος, ἣτις διαφέρει τῆς ἐσωτερικῆς καὶ κυρίας καὶ κατὰ τὴν ὀλιγωτέραν ζωηρότητα τῶν χρωμάτων, καὶ κατὰ τὴν ἀντίστροφον τάξιν αὐτῶν διότι εἶναι τὸ μὲν ἐρυθρόν ἐσωτερικόν, τὸ δὲ ἰοειδές ἐξωτερικόν. Καὶ αἱ δύο δὲ εἶναι ὁμόκεντροι.

Τὸ φαινόμενον τοῦτο ἀποτελεῖται ἐκ τῆς ἐπὶ τῶν πιπτουσῶν βανίδων τῆς βροχῆς θλάσεως καὶ ἀντανακλάσεως τοῦ φωτός, καὶ τῆς ἐπακολουθούσης εἰς τὰ ἐπτὰ χρώματα ἀποσυνθέσεως αὐτοῦ Ὅμοιον δὲ φαινόμενον ἀντιλαμβανόμεθα ἐπὶ καταρράκτων καὶ ἀναπηδητικῶν πηγῶν, εἰάν ἔχωμεν ὀπισθεν ἡμῶν τὸν ἥλιον, καὶ ἔμπροσθεν ἡμῶν τὰς καταπιπτούσας σταγόνας.

### § 85. Κατοπτρισμός.

Εἶναι γνωστὸν ἐκ τῆς ὀπτικῆς, ὅτι αἱ φωτιστικαὶ ἀκτῖνες, φερόμεναι πλαγίως ἐκ τῶν ὑψηλοτέρων, καὶ διὰ τοῦτο ἀραιωτέρων, εἰς τὰ κατώτερα καὶ πυκνότερα στρώματα τῆς ἀτμοσφαιρας, θλῶνται, καὶ διαγράφουσι καμπύλην γραμμὴν, πρὸς τὰ ἄνω κυρτήν, καὶ ὅτι τὸ ἀντικείμενον, ἐξ οὗ ἔρχονται, φαίνεται ὅτι εὐρίσκεται ὑψηλότερα, παρ' ὅπου πραγματικῶς κεῖται. Ἐκ τούτου δὲ συμβαίνει νὰ βλέπωμεν τὸν ἥλιον, πρὶν ἀκόμη ἔλθῃ τὸ πρῶν ἐπὶ τοῦ ὀρίζοντος, καὶ ἀφ' οὗ καταβῇ τὸ ἑσπέρας ὑπὸ τὸν ὀρίζοντα.

Ἐκ τούτου δὲ συμβαίνουσιν ἐνίοτε δι' ἀνομοίαν παλλάκις θερμότητα, καὶ ἐπομένως πυκνότητα τῶν κατωτέρων στρωμάτων τῆς ἀτμοσφαιρας, καὶ ἐντεῦθεν ἀσυνήθη τινα θλάσιν τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων, ἀσυνήθη τινα φαινόμενα τὰ ἀντικείμενα δηλ. ὄχι μόνον τὰ ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα, ἀλλὰ καὶ τὰ ὑπὸ τὸν ὀρίζοντα φαίνονται διπλᾶ, ἀντεστραμμένα, μετακινημένα, αἰωρούμενα εἰς τὸν ἀέρα. Τὸ φαινόμενον δὲ τοῦτο παρατηρεῖται συχνότερον εἰς

τὰ θερμὰ κλίματα ἐπὶ μεγάλων πεδιάδων, καὶ ὀνομάζεται **κατοπτρισμός** (Mirage). Εἰς τὰς ἀμμώδεις ἐρήμους τῆς Αἰγύπτου, κτλ. νομίζουσιν οἱ ὀδοιπόροι, ὅτι βλέπουσι λίμνας, ἐπὶ τῶν ὁποίων εἰκονίζεται ὁ οὐρανός, ὡς ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἠρεμοῦντος ὕδατος. Ἐπὶ τῆς κατὰ τῆς Αἰγύπτου ἐκστρατείας τοῦ Ναπολέοντος ἠπάτησε πολλάκις τὸ φαινόμενον τοῦτο τοὺς Γάλλους, οἵτινες, βλέποντες μακρόθεν ἐπὶ τῶν πεδιάδων, ὡς ἐπὶ τινος λίμνης, κειμένης εἰς μικρὰν ἀπόστασιν, τὴν ἀντανάκλασιν τοῦ οὐρανοῦ, τὰς ἀντεστραμμένας εἰκόνας τῶν οἰκιῶν, τῶν δένδρων καὶ τῶν λοιπῶν ἀντικειμένων, ἔτρεχον πρὸς τὰς ὄχθας αὐτῆς, ἥτις ἄνω ὄλονεν ἀπεμακρύνετο. Ἐξαιρέτως δὲ εἶναι γνωστὸν τὸ φαινόμενον τοῦτο κατὰ τὸν πορθμὸν τῆς Μεσσηνίας (ὀνομαζόμενον αὐτοῦ **Fata morgana**), ὅπου βλέπει τις τὰς εἰκόνας μακρὰν, καὶ συνήθως ὑπὸ τὸν ὀρίζοντα, κειμένων οἰκιῶν, βράχων, πλοίων, κτλ., αἰωρουμένας εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν, πολλάκις διπλᾶς, ὀρθᾶς ἢ ἀντεστραμμένας. Ἀλλὰ καὶ εἰς τὸν βόρειον κατεψυγμένον ὠκεανὸν παρετηρήθησαν διάφορα φαινόμενα τοῦ κατοπτρισμοῦ ὁ κύριος Σκορέσθης π. χ. εἶδε πολλάκις πλοῖα παραδόξως παραμορφωμένα, ὑπεράνω ἑνὸς πλοίου εἶδε δύο ἑναερίους εἰκόνας αὐτοῦ, ἐξ ὧν ἡ μὲν κατωτέρα ἦτον ἀντεστραμμένη, ἡ δὲ ἀνωτέρα εἶχε τὴν φυσικὴν αὐτῆς θέσιν, κτλ.

### §. 86. Ἄλωνες.

Ὅταν ἡ ἀτμοσφαῖρα εἶναι ὑγρὰ, καὶ ὁ οὐρανὸς κεκαλυμμένος ἀπὸ κοῦφον τινα νεφελώδη πέπλον, φαίνεται ἐνίοτε ὁ ἥλιος, συχνότερα δὲ ἡ Σελήνη ἢ καὶ ἀπλανεῖς ἀστέρες πρώτου μεγέθους, περιεζωσμένοι ὑπὸ δακτυλίου, ὅστις εἶναι φωτεινότερος τοῦ λοιποῦ μέρους τοῦ στερεώματος, καὶ ἔχει πολλάκις, μάλιστα ὁ τοῦ ἥλιου, τὰ τῆς Ἰριδος χρώματα. Ὀνομάζεται δὲ ἄλωσις.

Διακρίνονται δὲ δύο εἶδη ἁλώνων, μικροί, συνεχόμενοι μὲ τὸ σῶμα, τὸ ὅποιον περιζώνουσι, καὶ ἔχοντες, εἰς τὴν ἡμέραν, χρωματισμένον, τὸ ἐρυθρὸν χρῶμα πρὸς τὰ ἔξω, καὶ μεγαλείτερον, ἀπέχοντες ἀρκετὰ μακρὰν ἀπὸ τοῦ εἰς τὸ κέντρον εὐρίσκομένου σώματος, καὶ ἔχοντες τὸ ἐρυθρὸν χρῶμα πρὸς τὰ ἔνδον.

Ὅλοι ἐν γένει οἱ φυσιογράφοι ἀποδίδουσι τὴν αἰτίαν τοῦ φαινομένου τούτου εἰς τοὺς ἀτμούς τῆς ἀτμοσφαίρας, οἵτινες φωτίζονται τοιγύρω ἐκ τοῦ

δι' αὐτῶν διερχομένου φωτός τοῦ Ἡλίου, τῆς Σελήνης, καὶ τῶν ἄλλων ἀστέρων διότι καὶ περὶ τὴν φλόγα κηρίου φαίνεται ἄλλως, ἔαν βλέπωμεν αὐτὴν δι' ὀμίχλωδους ἀέρος. Προμηγύουσι δὲ αἱ ἄλλωες συνήθως μεταβολὴν τοῦ καιροῦ.

### §. 87. Παρήλιοι καὶ παρασελήναι.

Παρήλιοι καὶ παρασελήναι, εἶναι εἰκόνες τοῦ Ἡλίου καὶ τῆς Σελήνης, φαινόμεναι ἐνίοτε ἐπὶ τοῦ οὐρανοῦ. Εὐρίσκονται δὲ ἐπὶ τῆς περιφερείας ὑπολεύκου ὀριζοντίου δακτυλίου, τοῦ ὁποίου τὸ πλάτος εἶναι ἴσον μὲ τὴν φαινομένην τοῦ Ἡλίου ἢ τῆς Σελήνης διάμετρον. Καὶ τὸ φαινόμενον τοῦτο προέρχεται ἀναμφιβόλως ἐκ τῆς ἐπὶ τῶν ἀτμῶν τῆς ἀτμοσφαιρας θλάσεως καὶ ἀντανεκλάσεως τοῦ φωτός.

### §. 88. Λυκαυγές καὶ Ἡώς.

Τὸ Λυκαυγές, ἦτοι τὸ ἀμυδρὸν φῶς, τὸ πρὸ τῆς ἀνατολῆς τοῦ Ἡλίου πρὸς ἀνατολάς, ἢ μετὰ τὴν δύσιν τοῦ Ἡλίου πρὸς δυσμάς φαινόμενον, προέρχεται ἐκ τῶν εἰς τὰ ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα μέρη τῆς ἀτμοσφαιρας προσπιπτουσῶν φωτιστικῶν ἀκτίνων, αἵτινες ἀντανεκλῶνται εἰς ἡμᾶς. Ἐκ τούτου δὲ συντέμνεται ἡ διάρκεια τῆς νυκτός, καὶ γίνεται βαθμηδὸν ἡ μετάδασις τοῦ φωτός εἰς τὸ σκότος, καὶ τὸ ἀνάπαλιν. Ἄρχεται δὲ τὸ πρῶινόν φῶς, ἀφ' οὗ ὁ Ἡλιος πλησιάζει εἰς τὸν ὀρίζοντα περίπου  $18^{\circ}$ , τὸ δὲ ἔσπερινόν λυκαυγές παύει, ἀφ' οὗ ὁ Ἡλιος καταβῆ  $18^{\circ}$  ὑπὸ τὸν ὀρίζοντα.

Διαφέρει τοῦ πρῶινου λυκαυγοῦς ἡ καλουμένη Ἡώς, τουτέστιν ἡ ἐρυθρότης ἐκεῖνη τοῦ ἀνατολικοῦ οὐρανοῦ, ἧτις γεννᾶται πρὸ τῆς ἀνατολῆς τοῦ Ἡλίου. Γίνεται δὲ αὕτη, τὴν ὁποίαν ὁ Ὅμηρος ὀνομάζει βοδοδάκτυλον, τοσοῦτον ὠραιότερα, καὶ μᾶλλον ἐκτεταμένη, ὅσον περισσότεροι ἀτμοὶ ὑπάρχουσιν εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν. Τὸ λαμπρὸν δὲ τοῦτο φαινόμενον κοσμεῖ τὸν οὐρανὸν καὶ μετὰ τὴν δύσιν τοῦ Ἡλίου, ὅταν ὁ οὐρανὸς εἶναι καθαρὸς, ἢ σκεπασμένος ἀπὸ κούφον νεφελῶδη πέπλον. Κατὰ τὴν διάφορον δὲ τοῦ στερεώματος καθαρότητα μεταλλάσσεται τὸ χρῶμα ἀπὸ τοῦ ξανθοῦ καὶ φλογοειδοῦς μέχρι τοῦ βαθέος ἐρυθροῦ.

Γλυκὸ ἐρυθρὸν ἐπὶ τοῦ δυτικοῦ οὐρανοῦ μετὰ βοστρυγαδῶν κινῶν νεφῶν προαγγέλλει καλὸν καιρὸν, βαθὺ δὲ χρῶμα τῆς Ἡοῦς προαγγέλλει βροχὴν ἢ ἄνεμον.

## Πυρομετέωρα.

## §. 89. Πλανώμενα φῶτα.

Τὰ πλανώμενα φῶτα εἶναι μικραὶ τινες φλόγες, καθορώμεναι ἐν καιρῷ νυκτὸς πλησίον τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς, ἐξαιρέτως ἐπὶ τόπων, εἰς τοὺς ὁποίους μεταβαίνουν εἰς σῆψιν ζωϊκῆς οὐσίας, ὅταν ἐπὶ νεκροφείων, ἐλῶν κτλ. Διὰ τὴν μεγάλην δὲ κουφότητά των κινούμενα ἀπὸ τὸ παραμικρὸν τοῦ ἀέρος φύσημα πηδῶσιν ἐδῶ καὶ ἐκεῖ, ἐνοῦνται εἰς ἓν, καὶ πάλιν χωρίζονται, φεύγουσι τὸν πλησιάζοντα εἰς αὐτά, καὶ διώκουσι τὸν φεύγοντα.

Αἰτία τοῦ φαινομένου τούτου νομίζεται τὸ φωσφοροῦχον ὑδρογονικὸν ἀέριον, τὸ ὁποῖον ἀναπτύσσεται ἐν καιρῷ τῆς σήψεως ζωϊκῶν οὐσιῶν, καὶ ἔχει τὴν ιδιότητα, ὅταν ἔλθῃ εἰς καινωίαν μετὰ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, νὰ ἀνάπτεται.

## §. 90. Διάττοντες ἀστέρες.

Διάττοντες ἀστέρες εἶναι μικρὰ φωτεινὰ σώματα, ὅμοια μὲ ἄστρα, τὰ ὁποῖα, σχηματιζόμενα αἴφνης τὴν νύκτα, ὅταν ᾔναι αἰθρία, κινοῦνται συνήθως πρὸς τὰ κάτω, καὶ σβύνουσι, χωρὶς ν' ἀφήσωσιν ἴχνος εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν. Παρατηροῦνται δὲ ἐν μιᾷ νυκτὶ πολλάκις πολλὰ ὀλίγοι, πολλάκις δὲ πάλιν πάμπολλοι. Κατὰ τὸ 1833 παρετηρήθησαν εἰς τὴν βορείαν Ἀμερικὴν ἐν διαστήματι 9 ὥρῶν περίπου 240,000.

Φαίνονται δὲ εἰς ὕψος  $1\frac{1}{2}$  μέχρι 50 μιλ. καὶ διατρέχουσιν εἰς 1 δευτερον λεπτόν 4 μέχρις 8 μιλ. Ἐπειδὴ δὲ φαίνονται εἰς τὴν ὄρασιν ὡς ἄστρα, καταπίπτοντα ἀπὸ τοῦ στερεώματος, ἐνομίσθησαν ὑπὸ τῶν ἀρχαίων, καὶ νομίζονται μέχρι τῆς σήμερον ὑπὸ τοῦ ὄχλου ὡς ἄστρα. Ὅθεν ὠνομάσθησαν ὑπὸ τῶν Ἑλλήνων ἀστέρες διάττοντες, καὶ ἀστέρων διαδρομαί.

## §. 91. Βολίδες.

Βολίδες εἶναι πυροειδῆ σφαιρώματα, σύροντα συνήθως ὀπισθὲν των φωτεινῆν οὐράν, καὶ ἔνεκα τούτου καὶ πετώμεναι δράκαινα ὀνομαζόμενα. Κινούμεναι δὲ εἰς διάφορα ὕψη, καὶ διατρέχουσαι πολλάκις μεγάλα διαστήματα, ἐκπέμπουσι καπνὸν καὶ φλόγας, καὶ τέλος διαρρή-

γνυνται μετὰ βροντῶδους κρότου εἰς πολλὰ τεμάχια, τὰ ὅποια καταπίπτουσιν ἐπὶ τῆς Γῆς. Τὰ τεμάχια ταῦτα εἶναι οἱ καλούμενοι ἀερόλιθοι.

Τὸ ὕψος, ἐπὶ τοῦ ὁποίου φαίνονται αἱ βολίδες, εἶναι πολλάκις πολλὰ μέγαλον· διότι παρατηρήθησαν συγχρόνως ἀπὸ τόπους πολὺ ἀπ' ἀλλήλων ἀπέχοντα. Εὐρέθη δὲ τὸ ὕψος αὐτῶν 100 ποδ. μέχρι 60 γεωγρ. μιλ. Ἐπιτογιά των φαίνεται συνήθως πλάγια πρὸς τὸν ὀρίζοντα, πολλάκις δὲ πρὸς τὸν ὀρίζοντα. Ἡ τιμή τῆς πλάγια φαίνεται, ὅτι εἶναι πολλὰ μεγάλη· διότι διατρέγουσι πολλάκις ἐν ἀκαρεῖ ὄλον τὸν οὐρανόν. Κατὰ δὲ τὸ μέγεθος διαφέρουσι· οἷοι ἡ διάμετρος των ὑπεροχῶν 45 μέχρι 4000 ποδ.

Οἱ ἀερόλιθοι ὁμοιάζουσι πολὺ πρὸς ἀλλήλους καὶ κατὰ τὴν ὄψιν καὶ κατὰ τὴν χηρικήν σύνθεσιν· διότι καλύπτονται ἐξωτερικῶς ὑπὸ ὑπομέλανος φλοιοῦ, καὶ περιέχουσι πολυειδεῖς ὕλας ὡς σίδηρον, μαγνησίον, θεῖον, νίκελον, χρώμιον, καὶ καθόλου τὸ  $\frac{2}{3}$  ὄλον των μέχρι τοῦδε γνωστῶν ἀπλῶν οὐσιῶν. Παρατηρήθη δὲ καὶ καθαρὸς σίδηρος, ὅστις κατέπεσεν ἀπὸ τῆς ἀτμοσφαιρας. Τοιούτου δὲ σιδήρου, ἔχοντος τὴν αὐτὴν ἀρχὴν, εὐρέθησαν εἰς πολλὰ μέρη τῆς γῆνιου ἐπιφανείας, ὅπου κατε μεταλλεῖα σιδήρου, ὅτε σιδηροχρῶσα ὑπάρχουσι, μεγάλα τμήματα μεμονωμένα, ἐξ ὧν εἶναι καὶ τὸ ὅποῖον ὁ Πάλλας εὐρέθην εἰς τὴν Σιθίριαν, ἔχον 1600 λίτρα βάρους.

Περὶ τῆς ἀρχῆς των ἀερόλιθων διαφωνοῦσι πολὺ οἱ φυσιογράφοι. Οἱ μὲν λέγουσιν, ὅτι οἱ ἀερόλιθοι, ἐκσφενδονιζόμενοι ἀπὸ τὰ ἡραίστεια τῆς Σελήνης, φθάνουσιν εἰς τὴν ἀτμοσφαιραν τῆς Γῆς· οἱ δὲ, ὅτι σχηματίζονται ἀπὸ ὕλας, διεσκορπισμένας εἰς τὴν ἀτμοσφαιραν ἄλλοι δὲ, ὅτι εἶναι ἐκτὸς τῆς ἀτμοσφαιρας τῆς Γῆς, συνιστάμενοι ἀπὸ τὴν αὐτὴν πρώτην ὕλην, ἀπὸ τὴν ὁποῖαν ἐσχηματίσθησαν τὰ οὐράνια σώματα, καὶ εἰσερχόμενοι ἐντὸς τῆς ἀτμοσφαιρας τῆς Γῆς.

## ΠΕΡΙ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΚΑΙΜΑΤΟΣ.

### I.

#### Θερμοκρασία.

#### §. 92. Ὅρισμός.

Θερμοκρασίαν σώματος τινος ἢ τόπου τινός ἐπὶ τῆς γῆνιου ἐπιφανείας ὀνομάζομεν τὸν βαθμὸν τῆς θερμότητος αὐτοῦ· εἰς ταύτης δὲ τὸν προσδιορισμὸν χρησιμεῖν τὸ καλούμενον θερμόμετρον.

Ἡ ἰδιότης τῆς θερμότητος νὰ ἐκταίνῃ τὰ σώματα, καὶ νὰ αὐξάνῃ ἐπομένως τὸν ὄγκον αὐτῶν, ἔδωκεν ἀφορμὴν εἰς εὑρεσιν τοῦ θερμομέτρου. Ἐὰς πληρωθῆ ἕως εἰδος σωλῆν ὀάλινος, τελευταῖον πρὸς τὰ κάτω εἰς κοίλην ὀάλινην σφαιρῶν, μὲ ὑδράργυρον, ἢ χρωματισμένον οἰνόπνευμα, ἔπειτα ἀς ἐμφραγῆ ὀρηκτικῶς. Τόμιον αὐτὸ τοῦ σωλῆνος, προσεληθόντος ἤδη τοῦ αἵρος. Ἐὰν ἐμβαπτισθῇ ἡ σφαιρα εἰς ζέον ὕδωρ, τὸ οἰνόπνευμα ἢ ὁ ὑδράργυρος, ἐκταθεὶς διὰ τῆς θερμότητος, θέλει ὑψωθῆ ἐντὸς τοῦ σωλῆνος. Σημειωθῆ δὲ τὸ σημεῖον, μέχρι τοῦ ὁποίου ὑψώθη. Ἐὰς ἐμβληθῆ ἔπειτα ἡ σφαιρα εἰς ἐξηκομένην χιόνα, ἣτις ἔχει τὴν αὐτὴν θερμοκρασίαν μὲ ὕδωρ, ἀναμεικτικῶς μὲ πνευματικὸν οἶνον, τὸ αἶμα τοῦ σωλῆνος ὑγρὸν, συμπυκνωθὲν ὑπὸ τοῦ ψύχους, θέλει καταβῆ εἰς τὰ κάτω τοῦ σωλῆνος. Ἐὰς σημειωθῆ καὶ τὸ σημεῖον, μέχρι τοῦ ὁποίου κατέβη. Τὸ δὲ ὅσον ἀπέστη, τὸ σημεῖον αὐτὸ τῆς κλίσεως, ἔχουσι κοινὰ πρὸς ἄλληλα τὰ περισσότερα εἶδη τῶν θερμομέτρων, διαφέρουσι δὲ ταῦτα μόνον κατὰ τὸν τρόπον, καθ' ὃν εἶναι διατεταγμένα εἰς βαθμοὺς ἢ μετὰ τῶν ἑξ ἑκατομυρίων γραμμῆ.

Εἰς τὸ Ἐκατομυρίαθμιον θερμομετρὸν εἶναι εἰς μὲν τὸ σημεῖον τῆς πήξεως 0<sup>ο</sup>, εἰς δὲ τὸ σημεῖον τῆς ζέσεως 100<sup>ο</sup>. Ἐν τῷ θερμομετρῷ τοῦ Ῥεωμόρου εἶναι, ὡς καὶ εἰς τὸ Ἐκατομυρίαθμιον, 0<sup>ο</sup> εἰς τὸ σημεῖον τῆς πήξεως, 80<sup>ο</sup> δὲ εἰς τὸ σημεῖον τῆς ζέσεως. Ἀλλὰ κατ' ὑπὸ τὸ σημεῖον τῆς πήξεως διαιρεῖται ὁ σωλῆν εἰς τοὺς αὐτοὺς βαθμοὺς, εἰς τοὺς ὁποίους διαιρεῖται καὶ ὑπεράνω τοῦ σημείου τῆς πήξεως· ἀλλ' οἱ βαθμοὶ οὗτοι ψύχους, ὑπερβαίνοντες τὸ ψύχος τοῦ πηγνυμένου ὕδατος, σημαίνονται μὲ τὸ λειπτικὸν σημεῖον. Ὅθεν ὁ βαθμὸς π. χ., —15<sup>ο</sup> σημαίνει 15<sup>ο</sup> ὑπὸ τὸ σημεῖον τῆς πήξεως. Εἰς δὲ τὸ θερμομετρικὸν τοῦ Φαρναεῖου εἶναι 32<sup>ο</sup> εἰς τὸ σημεῖον τῆς πήξεως, καὶ 212<sup>ο</sup> εἰς τὸ σημεῖον τῆς ζέσεως, τὸ δὲ 0<sup>ο</sup> τίθεται εἰς τὸ σημεῖον ἑκαίνο, εἰς τὸ ὁποῖον κατεῖται ὁ ὑδράργυρος, ὅταν ἐμβαπτισθῇ τὸ θερμομετρὸν εἰς πάγον συντετριμμένον, ἢ μὲ ἴσην ποσότητα ἀμμωνιακοῦ ἄλατος ἀναμεμιγμένον. Ὅθεν 100<sup>ο</sup> τοῦ Ἐκατομυρίαθμοῦ εἶναι ἴσοι μὲ 80<sup>ο</sup> τοῦ Ῥεωμόρου, καὶ μὲ 212<sup>ο</sup> - 32<sup>ο</sup> = 180<sup>ο</sup> τοῦ Φαρναεῖου.

### §. 93. Πηγή τῆς θερμότητος.

Κυρία πηγή τῆς θερμότητος ἐπὶ τῆς γῆνιου ἐπιφανείας εἶναι ὁ ἥλιος. Ἀλλὰ μικρὸν μόνον μέρος τῶν ακτίνων αὐτοῦ απορροφᾶται ὑπὸ τῆς ἀτμοσφαιρας, καθ' ὃν καιρὸν αὐταὶ διέρχονται δι' αὐτῆς, καὶ τὸ λοιπὸν πίπτει ἐπὶ τῆς Γῆς, καὶ θερμαίνει αὐτήν. Αὕτη ἄμως ἀποπέμπει πάλιν τὴν θερμότητα εἰς τὰ κατωκείμενα σφαιρικά τῆς ἀτμοσφαιρας.

Τὸ δὲ μέγεθος τῆς θερμάνσεως, τὴν ὁποίαν παρέχουσιν αἱ ἡλιακαὶ ἀκτίνες ἐξαρτᾶται 1) ἀπὸ τὸ πῶσον τῶν ἐπιπίπτουσῶν ακτίνων, 2) ἀπὸ τὴν γωνίαν, ὑπὸ τὴν ὁποίαν ἐπιπίπτουσι ταύταις ἀπὸ τὸ ὕψος τοῦ ἥλιου, καὶ 3) ἀπὸ τὴν διάρκειαν τῆς ἐπιπεργείας των. Ὅθεν ἡ θερμοκρασία τόπου τινος ἐξαρτᾶται καθόλου ἀπὸ τὸ γεωγραφικὸν πλάτος· διότι ἀπ' αὐτὸ ἐξαρτᾶται τὸ ὕψος τοῦ ἥλιου, τὸ πῶσον τῶν ἐπιπίπτουσῶν ακτίνων, καὶ ἡ διάρκεια τῶν ἡμερῶν.

## §. 94. Μέση θερμοκρασία.

Ἐὰν παρατηρήσωμεν τὸ ὕψος τοῦ ἐν τῷ θερμομέτρῳ ὑγροῦ πολλάκις τῆς ἡμέρας, μάλιστα κατὰ τὸν συνήθως ψυχρότατον καὶ θερμότατον χρόνον τῆς ἡμέρας (περὶ τὴν ἀνατολὴν τοῦ Ἡλίου, καὶ περὶ τὴν 2 ὥραν μετὰ μεσημβρ.), καὶ διαιρέσωμεν τὸ ἄθροισμα τῶν παρατηρηθεισῶν θερμοκρασιῶν διὰ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν γενομένων παρατηρήσεων, εὐρίσκομεν τὴν μέσην θερμοκρασίαν τῆς ἡμέρας ταύτης διὰ τὸν τόπον, εἰς τὸν ὁποῖον ἔγειναν αἱ παρατηρήσεις. Κατὰ τὸν αὐτὸν δὲ τρόπον εὐρίσκεται ἡ μέση θερμοκρασία ἐνὸς ἔτους, ἣτις εἶναι τὸ  $\frac{1}{365}$  τοῦ ἄθροισματος πασῶν τῶν μέσων θερμοκρασιῶν τῶν ἡμερῶν ὅλου τοῦ ἔτους. Ἐὰν δὲ διαιρέσωμεν τὸ ἄθροισμα τῶν εἰς τίνα τόπον μέσων θερμοκρασιῶν πολλῶν ἐτῶν, π. χ. 10 ἐτῶν, διὰ τοῦ ἀριθμοῦ ὅλων αὐτῶν τῶν ἐτῶν, εὐρίσκομεν τὴν μέσην θερμοκρασίαν τοῦ τόπου τούτου καθόλου.

Ὁ Οὐμβόλδος (Humboldt) εὔρεν, ὅτι ἡ μέση θερμοκρασία τοῦ ἔτους συμφωνεῖ συνήθως μετὰ τὴν μέσην θερμοκρασίαν τῶν μηνῶν Ὀκτωβρίου καὶ Ἀπριλίου· ὅτι αἱ μέσαι θερμοκρασίαι τῶν ἐτῶν διαφέρουσιν ἀπ' ἀλλήλων μόλις περὶ τοὺς 2<sup>ο</sup> τοῦ Ἐκατομῆ.

Ἡ μέση θερμοκρασία τῶν Παρισίων ἀπὸ τοῦ 1803 μέχρι τοῦ 1816 ἔταλαντεύετο μεταξύ 11, 9<sup>ο</sup> καὶ 9, 6<sup>ο</sup> τοῦ Ἐκατομῆ.

Ἡ μέση θερμοκρασία ἐλαττοῦται συνήθως ἀπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ πρὸς τοὺς πόλους, ὡς φαίνεται ἐκ τῶν ἐφεξῆς παραδειγμάτων.

	Βορ. Πλ.	Μέση θερμ.
Εἰς Κουμάναν . . .	10°28'	27,4 <sup>ο</sup> Ἐκατομῆ.
Ἀβάνναν . . .	23° . . .	23 <sup>ο</sup>
Γενερίφφαν . . .	28°28'	21,9 <sup>ο</sup>
Λισαβῶναν . . .	38°40'	16,4 <sup>ο</sup>
Παρισίους . . .	48°30'	10,8 <sup>ο</sup>
Ἐδιμβούργον . . .	55°37'	8,1 <sup>ο</sup>
Οὐμέαν . . . .	63°30'	2,1 <sup>ο</sup>
Μελδίλλην νῆσον. 74°45'		18,7 <sup>ο</sup>

Ἀξιοσημειώτου τοῦ γεωγρ. πλάτ. αὐξάνεται καθόλου καὶ ἡ μετὰ τῆς μεγίστης καὶ ἐλαχίστης θερμότητος διαφορά, ὡς φαίνεται ἐκ τῶν ἐφεξῆς παραδειγμάτων.

	Βορ. Πλ	Θερμότη. μὴν.	ψυχρότ. μὴν.	Διαφορά.
Εἰς τὴν Κουμάναν.	10°28'	30,2 <sup>ο</sup>	26,9 <sup>ο</sup>	3,3 <sup>ο</sup>
Φουσχάλην (εἰς τὴν Μαδέραν)	32°38'	22,3 <sup>ο</sup>	15,7 <sup>ο</sup>	6,6 <sup>ο</sup>
Στοκχόλμην	59°21'	17,6 <sup>ο</sup>	—4,8 <sup>ο</sup>	22,1 <sup>ο</sup>
Ἐνοντέικς (εἰς τὴν Δακκονίαν)	68°40'	14,8 <sup>ο</sup>	—17,8 <sup>ο</sup>	32,3 <sup>ο</sup>
Μελδίλλην νῆσον	74°47'	8,8 <sup>ο</sup>	—35,8 <sup>ο</sup>	44,6 <sup>ο</sup>

Ἡ ἐπὶ τῆς ξηρᾶς παρατηρηθεῖσα ὑψίστη θερμότης

Εἰς Κάϊρον	40 <sup>o</sup> ἑκατομβ.
Παραμάτταν (εἰς τὴν νέαν Ὀλλανδ.)	41 <sup>o</sup>
Εὐελπι ἀκρωτήριον	43,7 <sup>o</sup>
Πονδιχέρην	44,7 <sup>o</sup>
Μαδαγασκάρην	45 <sup>o</sup>
Βασόραν.	45,3 <sup>o</sup>
Δογγόλαν	49 <sup>o</sup>
Μουρσοῦκ	56,2 <sup>o</sup>

Ἡ δὲ παρατηρηθεῖσα ὑψίστη ψυχρότης.

Εἰς Κομβερλανδβουσε (εἰς τὴν βορ. ἡμερ. περίπ. 53 <sup>o</sup> π.)	—42,2 <sup>o</sup> ἑκατομβ.
Φορτ-έντρεπρίσε (εἰς τὴν βορ. ἡμερ. 64 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> <sup>o</sup> π.)	—49,7 <sup>o</sup>
Ἐπὶ τοῦ Ῥοσσίου εἰς τὴν βορ. ἡμερ. παρατηρηθεῖσα	—51,2 <sup>o</sup>
Εἰς Φορτ-Ῥελιάνσε (εἰς τὴν βορ. ἡμερ. 64 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> <sup>o</sup> π.)	—56,7 <sup>o</sup>

Εἶναι λοιπὸν καὶ ἡ παρατηρηθεῖσα μέγιστη θερμότης 50<sup>o</sup>, καὶ ἡ παρατηρηθεῖσα μέγιστη ψυχρότης —50<sup>o</sup>.

### §. 95. Ἰσόθερμοι γραμμαί.

Γραμμή, συνδέουσα τοὺς τόπους, οἵτινες ἔχουσι τὴν αὐτὴν μέσην θερμοκρασίαν, ὀνομάζεται ἰσόθερμος γραμμή. Τὸ σχῆμα τῶν τοιούτων γραμμῶν, τὰς ὁποίας πρῶτος ὁ Οὐμβόλδος κατὰ τὸ 1817 ἤγαγεν ἀπὸ πᾶσαν 5 μοῖραν τοῦ πλάτους, δεικνύει τὴν ἐπὶ τῆς γῆνιου ἐπιφανείας διανεμένσιν τῆς θερμότητος, καὶ εἶναι καθόλου διὰ τὴν γεωργίαν καὶ διὰ τὴν κοινωνικὴν κατάστασιν τῶν κατοίκων πολλῆς σπουδῆς ἄξιον. Ἐνταῦτῳ δὲ βλέπει τις ἀπὸ τὸ σχῆμα τῶν γραμμῶν τούτων, αἵτινες δὲν φέρονται παραλλήλως πρὸς τὸν Ἰσημερινόν, ἀλλ' ἐκτρέπονται τῶν παραλλήλων κύκλων, καὶ μάλιστα πρὸς τὸν πόλον, ὅτι ἐκτὸς τοῦ γεωγραφικοῦ πλάτους πρέπει γὰρ ἔχουσι καὶ ἄλλα περιστατικὰ ἐπιβροῆν εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῆς ἀτμοσφαιρας. Εὐρέθη δὲ, ὅτι ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ γεωγρ. πλ. ἡ μέση θερμοκρασία τῆς βορείου Ἀμερικῆς (μάλιστα τῆς ἀνατολικῆς) εἶναι πολὺ ταπεινότερα παρὰ εἰς τὴν Εὐρώπην.

Πρόσεται ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ γεωγρ. πλ. ἡ ἀνατολικὴ Εὐρώπη, καὶ ἔτι μᾶλλον ἡ βόρειος Ἀσία ἔχει ταπεινότεραν θερμοκρασίαν παρὰ ἡ δυτικὴ Εὐρώπη, καθὼς φαίνεται ἐκ τῶν ἐφεξῆς παραδειγμάτων.

Μέση θερμοκρασία ἀνὰ δύο τόπων τοῦ αὐτοῦ πλάτους.

Νεάπολις.	17,4 <sup>o</sup> ἑκατομβ.	Πεκίνον	12,7 <sup>o</sup>
Σαίμμαλον. (St. Malo)	12,5 <sup>o</sup>	Βιέννη.	10,3 <sup>o</sup>



Ἀμστελδάμου.	10,9°	Βαρσοβία.	9,2°
Κοπενάγη.	7,6°	Μόσχα.	4,5°
Οὐβάλα.	5,5°	Πετρούπολις.	3,8°

### §. 96. Τὰ εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῆς ἀτμοσφαι- ρας ἐπιρροὴν ἔχοντα.

Ἐκτός τοῦ γεωγρ. πλάτ. ἔχουσι πολλὰ ἄλλα περιστατικὰ ἐπιρροὴν εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῆς ἀτμοσφαιρας. Τοιαῦτα εἶναι

#### 1) Τὸ ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης ὕψος.

Ἐκ πείρας ἐξεύρομεν, ὅτι ἡ θερμοκρασία ἐλαττοῦται ὅσον ὑψόμεθα ὑπεράνω τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης, καθὼς ἐλαττοῦται καὶ ὅσον αὐξάνει τὸ γεωγραφικὸν πλάτος. Ὅθεν ἀναβαίνοντες ἐπὶ ὑψηλοῦ ὄρους φθάνομεν ὁλοκλήρως εἰς ψυχροτέρους τόπους, καθὼς καὶ ὅταν ταξιδευόμεν ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ πρὸς ἓνα τῶν πόλων. Τὸ ἑκατομῆθμιον θερμομέτρον κατὰ τοὺς γενομένους ὑπολογισμοὺς καταβαίνει κατὰ ἓνα βαθμὸν εἰς περίπου 500 μέχρι 600 ποδ. ὕψος.

Φυσικὸν ἐπακολούθημα τῆς πρὸς τὰ ἄνω ἐλαττώσεως τῆς θερμότητος εἶναι τὸ νὰ εὐρίσκειται εἰς πᾶσαν κάλειτον ἀερίνην στήλην σημεῖον, εἰς τὸ ὁποῖον ἡ θερμοκρασία εἶναι ἠλαττωμένη μέχρι τοῦ σημείου τῆς πήξεως τοῦ θερμομέτρου. Ὅθεν ἀπὸ τοῦ σημείου τούτου πρὸς τὰ ἄνω ἢ χιόνιν καὶ κατὰ τὰς θερμοτάτας ἡμέρας τοῦ θέρους δὲν τήκεται, τὰ δὲ ὑπερκεῖμενα τοῦ σημείου τούτου μέρη τῶν ὄρειων εἶναι αἰωνίως χιονοσκεπέαστα. Γραμμὴ δὲ, φερομένη ἀπὸ τοῦ Ἰσημερινοῦ μέχρι τῶν πόλων δι' ὄλων αὐτῶν τῶν σημείων, ὀνομάζεται ὄριον τῆς χιόνος, ἢ χιονικὴ γραμμὴ. Δὲν ἔχει δὲ αὕτη πανταχοῦ τὸ αὐτὸ ὕψος, ἀλλ' εἰς μὲν τὴν διακεκαυμένην ζώνην κεῖται ὑψηλότερα παρὰ εἰς τὰς εὐκράτους ζώνας, καὶ εἰς ταύτας ὑψηλότερα παρὰ εἰς τὰς κατεψυγμένας. Ἐπὶ τοῦ Ἰσημερινοῦ ὑψοῦται περίπου 15000 παρ. πόδ. Ἐκεῖθεν δὲ, προβαίνοῦσα πρὸς τοὺς πόλους, ταπεινοῦνται ἀκαταπαύστως, καὶ εἰς πλάτος 45° ἔχει μόνον 7800 ποδ. ὕψ., πλησίον δὲ τῶν πόλων προσεγγίζει εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης. Ἄλλ' ἐπὶ τοῦ νοτίου ἡμισφαιρίου τῆς Γῆς, τὸ ὁποῖον εἶναι ψυχρότερον τοῦ βορείου, τὸ ὕψος αὐτῆς ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ γεωγρ. πλ. εἶναι μικρότερον παρὰ ἐπὶ τοῦ βορείου ἡμισφαιρίου.

Σημειωτέον δὲ, ὅτι καὶ ἡ χιονικὴ γραμμὴ, καθὼς καὶ αἱ ἰσόθερμοι γραμμαὶ, δὲν ἐξοικεῖται μόνον ἀπὸ τὸ γεωγρ. πλ. εἰς τὸν Καύκασον π. χ. (42° μέχρι 43° β. π.) ἔχει 9900 ποδ. ὕψ. ἐν ᾧ εἰς τὰ Πυρηναια, ἔχοντα τὸ αὐτὸ γεωγρ. πλ. ἔχει ὕψος 8400 ποδ. εἰς τὴν Περουάν εἰς περίπου 16° ν. π. ἔχει ὕψος 16000 ποδ. ἐνῶ ἐπὶ τοῦ Κουίτου, κειμένου ἐπὶ τοῦ Ἰσημερινοῦ, ἔχει 14800 ποδ. ὕψ. κτλ.

Ἐπειδὴ ἡ ἐπενέργεια τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων ἰκτείνεται εἰς πολλὰ μικρὰ βάθος τοῦ γῆινου φλοιοῦ, πρέπει ἐξ ἀνάγκης ἡ θερμοκρασία πρὸς τὰ ἔσω τῆς Γῆς, εἰάν αὕτη δὲν ἔχῃ ἴδιαν θερμότητα, γρήγορα νὰ ἐκλείψῃ. Ἡ πείρα ὅμως ἀπέδειξεν, ὅτι ἡ θερμότης τῆς Γῆς αὐξάνει κατὰ λόγον τοῦ βάθους, καὶ ὅτι εἰς ἕκαστον διάστημα 23 ἕως 30 γαλιλικῶν μέτρων αὐξάνει καθ' 1° τοῦ Ἑκατομῆ. Ἐπεταὶ δὲ ἐκ τούτου, ὅτι εἰς ἄλλων μιλ. διάστημα ἡ θερμότης τῆς Γῆς εἶναι τοιαύτη, ὥστε τὸ ὕδωρ πρέπει νὰ ὑπάρχῃ ὡς ἀτμός. Εἰς ἐξήγησιν τοῦ φαινομένου τούτου διαφωνοῦσιν οἱ Φυσικοὶ. Φαίνεται ὅμως πιθανώτερα ἡ γνώμη, ὅτι ἡ γῆινος σφαιρα, οὔσα καταρχὰς διὰ τὴν ὑπερβολικὴν αὐτῆς θερμότητα ὅλη βρευστή, ἤρχισε νὰ πηγνύεται κατὰ μικρὸν, καὶ νὰ στερεοποιῆται διὰ τῆς ψυχράσεως ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας πρὸς τὰ ἔσω. Τοῦτο δὲ ἐνεργεῖται ἀναγκαιῶς καὶ μέχρι τῆς σήμερον, καὶ θέλει ἐνεργεῖσθαι πιθανῶς ἕως ὅλη ἀποψυχρανθῆ.

## 2) Ἡ γαιτνίασις τῆς θαλάσσης καὶ ἄλλων μεγάλων ὑδάτων.

Ἡ γαιτνίασις παρακειμένων ὑδάτων, καὶ μάλιστα τῆς θαλάσσης, ἔχει μεγάλην ἐπιρροὴν εἰς τὴν θερμοκρασίαν ἐνὸς τόπου· διότι δι' αὐτῶν μετρίζεται καὶ ἡ θερμότης τοῦ θέρους, καὶ ἡ ψυχρότης τοῦ χειμῶνος, καὶ οὕτω τὰ ἐν διαστήματι ἐνὸς ἔτους δύο ἄκρα τῆς θερμότητος προσεγγίζουσι πρὸς ἀλλήλα· ἡ θερμοκρασία δηλ. τῶν ὑδάτων οὔτε τὸ θέρος ὑψοῦται, οὔτε τὸν χειμῶνα ταπεινοῦται τόσον, ὡς ἡ τῆς ξηρᾶς, ἀλλὰ τὸ ἐπὶ τῶν ὑδάτων ἐπικείμενον στρώμα τοῦ ἀέρος ἔχει μεγάλην ἐπιρροὴν εἰς τὸ ἐπὶ τῆς παρακειμένης ξηρᾶς ἐπικείμενον στρώμα αὐτοῦ. Διὰ ταῦτα δὲ ἡ πολλὰ ἐκτεταμένη ἡπειρος τῆς Ἀμερικῆς, καὶ τὸ πρὸς ἀνατολὰς ἡμισυ μέρος τοῦ παλαιοῦ κόσμου, ἔχει, ἐπὶ τῆς αὐτῆς θερμοκρασίας τοῦ ἔτους, καὶ θέρος θερμότερον, καὶ χειμῶνα ψυχρότερον παρὰ τὸ ὑπὸ τῆς θαλάσσης περιλαμβανόμενον, καὶ πολυτρόπως περικλυζόμενον μέρος τῆς Εὐρώπης. Ἐκ τῆς αὐτῆς δὲ αἰτίας προέρχεται, φαίνεται, τὸ νὰ εἶναι τὸ νότιον ἡμισφαίριον, τοῦ ὁποίου πολλὰ μικρὸν μέρος σκεπάζεται ἀπὸ ξηρὰν (§. 4.), πολὺ ψυχρότερον τοῦ βορείου· ἀλλὰ τοῦτο προέρχεται βεβαίως καὶ ἀπὸ τὴν διαφορὰν τῆς διαρκείας τῶν ὥρων τοῦ ἔτους εἰς τὰ δύο ἡμισφαίρια· διότι εἰς τὸ νότιον ἡμισφαίριον εἶναι τὸ μὲν ἔαρ καὶ θέρος ὁμοῦ μικρότερα, τὸ δὲ φθινόπωρον καὶ ὁ χειμὼν ὁμοῦ μεγαλειότερα τῶν εἰς τὸ βορεῖον κατὰ 7 ἕως 8 ἡμέρας (§. 36.).

## 3) Ἡ ποιότης τοῦ ἐδάφους.

Ἐδαφος γυμνὸν ἀπὸ φυτῶν, ξηρὸν, τιτανῶδες, καὶ μάλιστα ἀμμῶδες, ὑψώνει τὴν θερμοκρασίαν τῆς ἀτμοσφαιρας· διότι θερμαίνεται καθ' ὑπερβολὴν, καὶ διότι δὲν γίνεται διόλου ἐξάτμισις, διὰ τῆς ὁποίας δεσμεύεται ἡ ἐλευθέρη θερμότης τῆς ἀτμοσφαιρας. Ἀπόδειξις τῶν λεγομένων ἔχομεν τὰς ἐρήμους τῆς Ἀφρικῆς, κτλ. Ἐξ ἐναντίας δὲ ἔδαφος καλλιεργημένον, καὶ σκεπασμένον ἀπὸ φυτῶν, καὶ μάλιστα δρυμῶν, εἶναι πάντοτε ψυχρότερον γυμνῆς χώρας· διότι καὶ διὰ τῆς φυτικῆς ζωῆς δεσμεύεται πολλή θερμότης, καὶ αἱ ἠλιακαὶ ἀκτῖνες δὲν φθάνουσιν εὐκόλως μέχρι τοῦ ἐδάφους. Ὅθεν διὰ τῆς ὀλιγοστεύσεως τῶν δρυμῶν ψυχραὶ μὲν χώραὶ γίνονται εὐκραεῖς, θερμαὶ δὲ γίνονται θερμότεραι. Διὰ τοῦτο δὲ καὶ ἡ χώρα τῆς ἀνατολικῆς Φλοριδας, καὶ ἡ μεσημβρινὴ δρυμῶδες Νιγηρία εἰς τὴν Ἀφρικὴν, ἔν καὶ διέρχεται πλησίον ὁ Ἰσημερινός, εἶναι πολλὰ θερμῆ. Διὰ τὴν αὐτὴν δὲ αἰτίαν καὶ ἡ Γερμανία ἦτο κατὰ τοὺς χρόνους τῶν Ῥωμαίων πολλὰ τραχεῖα καὶ ἄχαρις. Ὅμοιος δὲ καὶ ἡ δρυμῶδες τῆς βορείου Ἀμερικῆς μετριάζεται ὅλον ἐν διὰ τῆς αὐξανομένης καλλιεργείας καὶ εὐφορίας.

## 4) Οἱ ἐπικρατοῦντες ἄνεμοι.

Χῶραι, ἐκτεθειμέναι εἰς τὰς προσβολὰς ψυχρῶν ἀνέμων, εἶναι ψυχρότεραι ἐκείνων, τὰς ὁποίας προφυλάττουσιν ἀπ' αὐτοὺς παρακείμενα ὄρη. Ἡ Εὐρώπη πλεονεκτεῖ βεβαίως ἄλλων χωρῶν, κειμένων εἰς τὸ αὐτὸ πλάτος καὶ ὕψος, κατὰ τὴν μετριότητα τῆς ψυχρότητος, καὶ διότι προφυλάττεται ὑπὸ τῶν Οὐραλίων ὄρεων ἀπὸ τῶν ψυχρῶν βορειανατολικῶν ἀνέμων.

## 2.

## Φυσικὸν κλίμα.

## §. 97. Ὅρισμός.

Φυσικὸν κλίμα ὀνομάζομεν τὴν εἰς ἕκαστόν τόπον ἰδιάζουσαν κατάστασιν τοῦ καιροῦ, τοιούστι τὸν εἰς τὰς διαφόρους ὥρας τοῦ ἔτους βαθμὸν τῆς θερμότητος καὶ ψυχρότητος, τὴν ξηρασίαν καὶ ὑγρασίαν τοῦ ἀέρος, τὴν εὐφορίαν κτλ. Προσδιορίζεται δὲ τοῦτο ὅχι ὡς τὸ γεωγραφικόν (§. 45) μόνον ἐκ τοῦ γεωγραφικοῦ πλάτους, ἀλλὰ καὶ ἐξ ἀπάντων, ὅσα ἔχουσιν ἐπιρροὴν εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῆς ἀτμοσφαιρας (§. 96). Διὰ τοῦτο τόποι,

(ΓΕΩΓΡ. ΣΟΡΤ.)

14

ἀνήκοντες εἰς τὸ αὐτὸ γεωγραφικὸν κλίμα, δὲν ἔχουσι τὸ αὐτὸ φυσικὸν κλίμα.

Κατὰ τὴν διαφορὰν δὲ τῶν περιστάσεων, ἐκ τῶν ὁποίων ἐξαρτᾶται τὸ φυσικὸν κλίμα, διακρίνομεν κλίματα θερμὰ καὶ ὑγρὰ, θερμὰ καὶ ξηρὰ, εὐκράτα καὶ ὑγρὰ, εὐκράτα καὶ ξηρὰ, ψυχρὰ καὶ ὑγρὰ, ψυχρὰ καὶ ξηρὰ, κτλ.

### §. 98. Φυσικὰ ὥραι τοῦ ἔτους.

Ἀπὸ τοῦ φυσικοῦ κλίματος, τὸ ὁποῖον διαφέρει, ὡς ἴδαμεν, τοῦ γεωγραφικοῦ, ἐξαρτῶνται αἱ φυσικὰ ὥραι τοῦ ἔτους· διὰ τοῦτο αὗται δὲν συμπίπτουσι μὲ τὰς ἀστρονομικὰς (§. 32.), ἀλλὰ συμβαίνουσι κατὰ τὴν διαφορὰν τοῦ φυσικοῦ κλίματος ἐνὸς τόπου ταχύτερον ἢ βραδύτερον.

Ἄς ἐξετάσωμεν ἐν συντόμῳ τὰς εἰς τὰς πέντε ζώνας, εἰς τὰς ὁποίας διαιρεῖται ὅλη τῆς Γῆς ἡ ἐπιφάνεια, ὥρας τοῦ ἔτους.

Ἡ διακεκαυμένη ζώνη ἔχει δύο μόνον ὥρας τοῦ ἔτους, μίαν ξηράν, θεωρουμένην ὡς χειμῶνα, καὶ ἄλλην βροχεράν, θεωρουμένην ὡς θέρος. Ἀλλὰ καὶ αἱ δύο εἶναι ὅλως ἀντίθετοι τῶν ἀστρονομικῶν· διότι ἡ βροχὴ παρακολουθεῖ πάντοτε τὸν ἥλιον, διατρέχοντα τὰ πρὸς βορρᾶν ἢ τὰ πρὸς νότον ζῶδια, καὶ διαρκεῖ, ἐξαιρουμένων ὀλίγων ἡμερῶν καὶ ὥρῶν, πολλοὺς κατὰ συνέθειαν μῆνας. Εἰς τὰς πρὸς βορρᾶν τοῦ Ἰσημερινοῦ χώρας τῆς διακεκαυμένης ζώνης ἄρχεται ἡ βροχὴ τόσον ταχύτερον, ὅσον μικρότερον εἶναι τοῦ τόπου τὸ πλάτος, καὶ διὰ τοῦτο προχωρεῖ ἐκ μεσημβρίας πρὸς βορρᾶν εἰς τὰς παραλλῆλας τῆς Γαϊνέας π. χ. ἄρχεται ἡ βροχερὰ ὥρα τοῦ ἔτους κατὰ τὸν Ἀπρίλιον ἢ Μάϊον, εἰς τὰ ἐνδότερα τῆς χώρας κατὰ τὸν Μάϊον ἢ Ιούνιον, καὶ εἰς τὰ μέρη τοῦ Γαμβίου καὶ Σενεγάλου κατὰ τὸν Ιούνιον ἢ Ιούλιον. Ἀλλὰ καὶ καταπαύει ἡ βροχὴ συνήθως τόσον βραδύτερον, ὅσον ταχύτερον ἄρχεται, εἰς μὲν τὴν Γαϊνέαν π. χ. διαρκεῖ μέχρι τοῦ Νοεμβρίου, εἰς δὲ τὸν Σενεγάλην μέχρι τοῦ Ὀκτωβρίου. Ἴδιον δὲ εἰς τὰς ὥρας τοῦ ἔτους τῆς ζώνης ταύτης εἶναι ἢ πολλὰ μικρὰ μεταξὺ τῆς θερμοκρασίας τοῦ χειμῶνος καὶ τοῦ θέρους διαφορὰ, οὔτα ἐπακούσιμα τῆς μικρᾶς μεταξὺ τοῦ μεγίστου καὶ ἐλαχίστου ὕψους τοῦ ἡλίου, καὶ μεταξὺ τῆς ἡμέρας καὶ τῆς νυκτὸς διαφορᾶς.

Αἱ εὐκράτοι ζῶναι ἔχουσι καὶ τὰς τέσσαρας ὥρας τοῦ ἔτους. Ἀλλὰ

κατὰ τὸ θέρος ὑψοῦται ἢ θερμότης πολλάκις τόσον, ὅσον εἰς τὴν διακεκαυμένην ζώνην, τὸ φύχος ὅμως κατὰ τὸν χειμῶνα εἶναι ἀσυγκρίτως μεγαλειότερον εἰς τὰς ζώνας ταύτας παρὰ εἰς τὴν διακεκαυμένην. Ἡ μεγαλειτέρα δὲ αὕτη μεταξύ τῶν δύο ἄκρων τῆς θερμοκρασίας διαφορὰ προέρχεται ἐκ τοῦ ὅτι τὸ μὲν θέρος ἢ μεγαλειτέρα διάρκεια τῶν ἡμερῶν αὐξάνει τὴν ἐνέργειαν τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων, αἵτινες διὰ τὸ μικρὸν ὕψος τοῦ Ἥλιου εἶναι ἀσθενεῖς κατ' ἀρχάς, τὸν δὲ χειμῶνα ἐξ ἐναντίας καὶ αἱ ἡμέραι εἶναι πολλὰ μικραὶ, καὶ αἱ ἡλιακαὶ ἀκτίνες πίπτουσι πολλὰ πλαγίως. Αὐξάνει δὲ συνήθως ἢ μεταξύ τῆς ὑψίστης καὶ ταπεινοτάτης θερμοκρασίας διαφορὰ κατὰ λόγον τῆς αὐξήσεως τοῦ γεωγραφικοῦ πλάτους, ὡς ἴδαμεν (§. 94). Ὅθεν εἰς χώρας, κειμένας πλησίον τῆς διακεκαυμένης ζώνης, ὁ χειμὼν ὁμοιάζει μὲ τὸ ἔαρ καὶ τὸ φθινόπωρον τῶν ἰσικῶν μας μερῶν, τὸ δὲ μεταξύ τῆς φυλλορροίας καὶ φυλλορυσίας διάστημα εἶναι μικρὸν. Εἰς τὴν Αἴγυπτον π. χ. τὸ θέρος διαρκεῖ ἀπὸ τὸν Ἀπρίλιον ἕως εἰς τὸν Νοέμβριον, καὶ ἔπειτα τὸ διαδέχεται ἔαρινός τῳ ὅντι χρόνος. Πολλὰ δὲ συγκερασμένος εἶναι ὁ χειμὼν καὶ εἰς τὴν Σικελίαν, Μάλταν, εἰς τὰ πεδινὰ μέρη τῆς Πελοποννήσου, καὶ μάλιστα τὰ μεσημβρινά, εἰς τὴν μεσημβρινὴν Ἰσπανίαν, εἰς τὰς Καναρίους νήσους, εἰς τὴν μεσημβρινὴν Καρλίαν, Γεωργίαν καὶ Λουϊσιάναν, εἰς τὸν ποταμὸν Δαπλάταν κτλ. μέχρι τῆς 40° τοῦ πλάτους. Ἀπὸ δὲ τῆς 40° καὶ ἐπέκεινα γίνονται καὶ αἱ τέσσαρες ὥραι τοῦ ἔτους ἐκπαισθητότεραι, διαδεχόμεναι κανονικῶς ἢ μίαν τὴν ἄλλην, ὡς εἰς τὴν Γαλίαν, Γερμανίαν, Ἀγγλίαν, Πολονίαν κτλ. Ἀλλὰ τοῦτο συμβαίνει μέχρι τινός· διότι μετὰ τὴν 55° τοῦ πλάτους, ὅσον πλησιάζομεν εἰς τὰ ὅρια τῆς κατεψυγμένης ζώνης, τόσον ὁ χειμὼν γίνεται ἐπικρατέστερος, καὶ καταπίνει μέρος τοῦ ἔαρος καὶ φθινοπώρου· φθάνει μὲν κατὰ τὸ θέρος ἢ θερμότης διὰ τὴν μεγάλην διάρκειαν τῶν ἡμερῶν εἰς πολλὰ μεγάλον βαθμὸν, ὥστε τὰ φυτὰ ἀπὸ τῆς βλαστήσεως μέχρι τῆς ὀριμάνσεως χρειάζονται μόνον 6 περίπου ἐβδομάδας, ἐνῶ παρ' ἡμῖν μόλις ἐξακοοῖσι τρεῖς μῆνες. Εἶναι ὅμως ὁ χρόνος οὗτος πολλὰ βραχύς, ὁ δὲ γρήγορα ἐπερχόμενος χειμὼν τόσον σφοδρός, ὥστε πηγνυνοῦνται τὰ περισσώτερα ὕδατα, θλα τὰ φυτὰ ἱπομαραίνονται, καὶ μόνον ζῶα τινα καὶ ὁ πανταχοῦ ἀντίχων ἄνθρωπος δεικνύουσιν ἐνέργειαν καὶ ζωὴν. Ἡ Γροιλανδία π. χ. ἔχει ὀλίγα μόνον

φυτά καὶ ζῶα, καὶ τὸ μὲν θέρος θερμότητά 24<sup>ο</sup> ῥεωμ. τὸν δὲ χειμῶνα πόσον ψύχος, ὥστε καὶ ὁ ὑδράργυρος πήγνυται.

Αἱ κατεψυγμέναι ζῶναι ἔχουσι συνήθως δύο ὥρας τοῦ ἔτους, μακρὸν χειμῶνα καὶ βραχυτάτον θέρος· διότι ὁ ἥλιος, ἂν καὶ ἡ διάρκεια τῶν ἡμερῶν εἶναι πολλὰ μεγάλη, δὲν δύναται πλέον ἕνεκα τῆς πλαγίας διευθύνσεως τῶν ἀκτίνων τοῦ νὰ παράξῃ θερμότητά τινα λόγου ἀξίαν, καὶ μάλιστα διότι ἡ περισσοτέρα θερμότης δαπανᾶται εἰς τὴν τήξιν τοῦ πάγου. Ἐπέκεινα δὲ τῆς 70<sup>ο</sup> β. π. σπανίως ἀναθαίνει τὸ Ἐκατομβ. θεσμ. καὶ κατ' αὐτὸ τὸ θέρος εἰς 1<sup>ο</sup>, ἀλλὰ ταλαντεύεται σχεδὸν πάντοτε περὶ τὸ 0<sup>ο</sup>. Μεταξὺ δὲ τῆς 74<sup>ο</sup> καὶ 80<sup>ο</sup> β. π. δὲν τήκεται πλέον ἡ χιών.

Εἰς τὰς ζῶνας ταύτας ἀπακτώνται καὶ τὰ ὑπερμεγέθη πεδία καὶ ὄρη πάγου, περὶ ὧν ὠμιλήσαμεν ἀλλαχοῦ (§. 55.).

Ἐν καὶ ἡ ἐκ τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων προερχομένη θερμανσις ἐξαρκᾶται ἀπὸ τοῦ ἡλίου τὸ ὕψος, δὲν εἶναι ὅμως, τοῦλάχιστον εἰς τὰς εὐκράτους ζῶνας, οὔτε ὁ μῆν, καθ' ὃν ὁ ἥλιος ἔχει τὸ μέγιστον ὕψος του, ὁ θερμότεος πάντων, οὔτε ὁ μῆν, καθ' ὃν ὁ ἥλιος ἔχει τὸ μικρότατον ὕψος του, ὁ ψυχρότατος, ἀλλ' ὁ ἐπόμενος. Παρομοίως δὲ οὔτε ἡ μέγιστη θερμότης τῆς ἡμέρας συμβαίνει κατὰ τὸ μεσημέριον, οὔτε ἡ μέγιστη ψυχρότης κατὰ τὸ μεσονύκτιον, ἀλλ' ἡ μὲν μέγιστη θερμότης συμβαίνει κατὰ μὲν τὰς μεγίστας ἡμέρας περὶπου μεταξὺ τῆς 1 καὶ 2 ὥρας, κατὰ δὲ τὰς ἐλαχίστας μεταξὺ τῆς 2 καὶ 3 ὥρας μετὰ τὸ μεσημέριον, ἡ δὲ μέγιστη ψυχρότης συμβαίνει ὀλίγον πρὸ τῆς ἀνατολῆς τοῦ ἡλίου. Τὸ φαινόμενον δὲ τοῦτο προέρχεται ἐκ τοῦ ὅτι ἡ τυχεύσα θερμοκρασία δὲν φανερῶναι τὴν μέγιστην ἀκαριαίαν ἐνέργειαν τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων, ἀλλὰ τὸ μέγιστον κεφάλαιον ὄλων τῶν ἐνεργειῶν. Ὅτι δὲ τοῦτο δὲν συμπίπτει μ' ἐκείνην, εἶναι φανερόν.

## ΚΕΦΑΛ. Δ'.

### ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ.

#### §. 99. Ὅρισμός καὶ διαίσεις αὐτῶν.

Ὅλα, ὅσα φέρει καὶ ἡ ξηρὰ καὶ ἡ θάλασσα, συμπράττοντος ἢ μὴ τοῦ ἀνθρώπου, ὀνομάζονται **προϊόντα**. Τούτων δὲ ὅσα δὲν ἔπαθον ἀπὸ χείρας ἀνθρώπων καμμίαν οὐσιώδη μεταβολήν, λέγονται **φυσικὰ** προϊόντα, ὅσα δὲ διὰ τεχνητῆς ἐργασίας ἔχασαν ἐντελῶς τὴν φυσικὴν αὐτῶν ὄψιν, λέγονται **τεχνητὰ** προϊόντα.

Τῶν φυσικῶν προϊόντων ἄλλα μὲν λαμβάνουσι τὴν γέννησιν ἐξ ἄλλων

ὁμοιοειδῶν, ὥστε ἡ ὑπαρξίς αὐτῶν προϋποθέτει ἀδιάπαυστον σειρὰν ἀτόμων ὁμοιοειδῶν, ἐξ ὧν παρήχθησαν, καὶ εἶναι καὶ ταῦτα παραγωγικὰ ὑστερογενεστέρων ἀτόμων ὁμοιοειδῶν, ἢ λαμβάνουσι τὴν γέννησιν (τὰ ἀτελέστερα τούτων) διὰ σήψεως καὶ ζυμώσεως ἐξ ὕλης ὀργανικῆς. Προσλαμβάνοντα δὲ παντοδαπὰς ξένας οὐσίας, καὶ ἐξομοιοῦντα αὐτάς πρὸς τὰ συστατικὰ τοῦ ἰδίου σώματος, αὐξάνουσι ἀπὸ τὰ ἐντὸς πρὸς τὰ ἔξω. Ταῦτα ὀνομάζονται **ἐνόργανα σώματα**· διότι συνίστανται ἐκ πολλοτάτων καὶ διαφοροτάτων ὀργάνων, τούτεστι μερῶν, εἰς ἓν ὅλον συνηρμοσθημένων, καὶ ἐνεργούντων ὡς μέσων πρὸς διατήρησιν τοῦ ὅλου, καὶ γέννησιν τῶν ὁμοιοειδῶν. Τὸ δὲ σύνολον αὐτῶν ὀνομάζεται **ἐνόργανος φύσις**. Ἄλλα δὲ στεροῦνται πάντων τούτων· διότι καὶ ἡ γένεσις αὐτῶν καὶ ἡ αὔξησις δὲν γίνεται ἀπὸ τὰ ἐντὸς πρὸς τὰ ἔξω, ἀλλ' ἐξωθεν ἐκ μόνης προσελκύσεως καὶ ἐπισωρεύσεως ὁμογενῶν μορίων, δύναται δὲ καὶ νὰ κατατμηθῶσιν εἰς μέρη, χωρὶς νὰ παύσωσι τοῦ νὰ ἦναι ὅ, τι εἶναι. Ταῦτα ὀνομάζονται πρὸς ἀντιδιαστολήν **ἀνόργανα σώματα**, καὶ τὸ σύνολον αὐτῶν **ἀνόργανος φύσις**.

Ἄλλα καὶ αὐτῶν πάλιν τῶν ἐνεργάνων τὰ μὲν δέχονται τὴν τροφήν δι' ἰσρισμένης τιнос ὀπῆς, τοῦ στόματος, ἔχουσιν αἰσθησιν καὶ προαιρετικὴν κίνησιν, σύμβολον ὄχι μόνον ζωῆς ἀλλὰ καὶ ψυχῆς· ἄλλα δὲ ἀπομυζῶσιν ἐπιλούστατον θρεπτικὸν γυμὸν διὰ πολλῶν εἰς τὰ φύλλα καὶ τὰς ρίζας εὔρισκομένων ὀπῶν, καὶ στεροῦνται αἰσθήσεως καὶ προαιρετικῆς κινήσεως. Εὐντεῦθεν ἡ διαίρεσις τῶν ἐνεργάνων εἰς **ἔμψυχα** καὶ εἰς **ἄψυχα**, ἢ εἰς **ζῶα** καὶ εἰς **φυτὰ**.

Αὕτη τῶν φυσικῶν σωμάτων εἰς ἐνόργανα καὶ ἀνόργανα, καὶ τῶν ἐνεργάνων πάλιν εἰς ζῶα καὶ φυτὰ διαίρεσις συνιστᾷ τὰς τρεῖς καθολικώτατας κλάσεις αὐτῶν, τὰς ὁποίας ὀνομάζουσι **βασίλεια** οἱ νεώτεροι, τὸ **βασίλειον τῶν ζώων**, τὸ **βασίλειον τῶν φυτῶν**, καὶ τὸ **βασίλειον τῶν ὀρυκτῶν**· διότι ὀρυκτὰ ὀνομάζουσι τὰ ἀνόργανα σώματα.

## §. 100. Φυσιογραφία.

Ἡ φυσιογραφία ἢ φυσικὴ ἱστορία, μέρος οὖσα τῆς καθόλου φυσιολογίας, μᾶς διδάσκει νὰ γνωρίζωμεν τὰ διάφορα φυσικὰ προΐ-

όντα, ἀποδίδουσα τοὺς κυριωτέρους αὐτῶν χαρακτῆρας, δι' ὧν διαστέλλονται ἀπ' ἀλλήλων, καὶ κατατάττουσα αὐτὰ πρὸς εὐκολωτέραν αὐτῶν ἐποψὴν εἰς διαφόρους κλάσεις, τάξεις κτλ. Διαιρεῖται δὲ ἡ εὐρύχωρος αὕτη ἐπιστήμη 1) εἰς τὴν φυτολογία, ἢ τὴν περιγραφὴν τῶν φυτῶν· 2) εἰς τὴν ζωολογία, ἢ τὴν περιγραφὴν τῶν ζῴων· καὶ 3) εἰς τὴν ὄρυκτολογία, ἢ τὴν περιγραφὴν τῶν ὄρυκτῶν.

Ἐκ ταύτης δὲ τῆς ἐπιστήμης ἀνήκει εἰς τὴν φυσικὴν γεωγραφίαν μόνον ἢ κατὰ τὸ γεωγρ. πλάτ. καὶ μῆκ. καὶ κατὰ τὰ κλίματα διάταξις τῶν προϊόντων καὶ διανομῆ, ἔτι δὲ καὶ ἡ οἰκονομικὴ αὐτῶν χρῆσις.

---

 Δ΄.

 ΟΡΥΚΤΑ.
 

---

### §. 101. Γεωγραφικὴ αὐτῶν ἀπάντησις.

Τῶν ὄρυκτῶν δύναται νὰ ἐξετασθῇ μόνον ἡ γεωγραφικὴ αὐτῶν ἀπάντησις, οὐχὶ δὲ καὶ ἡ διανομὴ αὐτῶν κατὰ τὸ γεωγραφικὸν μῆκος καὶ πλάτος, καὶ κατὰ τὰ κλίματα· διότι τὸ κλίμα, ὁ ἀήρ, καὶ τὸ ὕδωρ δὲν ἔχουσιν ἐπιβροχὴν ἐπὶ τῶν ὄρυκτῶν, ὡς ἔχουσιν ἐπὶ τῶν φυτῶν καὶ τῶν ζῴων. Εὐρίσκονται μὲν εἰς πολλὰς χώρας, κειμένας ὑπὸ τὸ αὐτὸ γεωγρ. πλ., τὰ αὐτὰ ὄρυκτά, ὡς φαίνεται ἐκ τῆς παραθέσεως τῆς Ἑλβετίας πρὸς τὸν Καναδά, τοῦ Εὐέλπιδος ἄκρωτηρίου καὶ τῆς Μαδαγασκάρης πρὸς τὴν Γαλιάν καὶ τὸ Ἀρχιπέλαγος, ὡς καὶ ἐκ τῶν κατὰ τὰς Ἰνδίας, τὴν Ἀφρικὴν, τὸ Μεξικὸν καὶ τὴν Περούϊαν πλουσίαν μεταλλωρυχέων μετάλλων πολυτίμων. Ἄλλὰ ταῦτα δὲν εἶναι προϊόντα μόνον τῶν θερμῶν τόπων· ἂν καὶ τὰ πολῦτιμα ὄρυκτά τῆς διακεκαυμένης ζώνης εἶναι τελειότερα καὶ ἀφθονώτερα παρὰ τὰ τῶν εὐκράτων ζωνῶν.

### §. 102. Μέταλλα.

Τὰ μέταλλα ἀπαντῶνται ἢ καθαρὰ ἢ μεμιγμένα με ἄλλας οὐσίας, ἐξ ὧν χωρίζονται διὰ τῆς τέχνης. Τὰ ἀξιολογώτερα τούτων εἶναι

Ἡ πλατίνα ἢ ὁ λευκὸς χρυσοσ, ἀνακαλυφθεὶς κατὰ πρῶτον τὸ 1735 εἰς τὴν Κολομβίαν, καὶ κατὰ τὸ 1807 εἰς τὴν Ἰσπανίαν.



εύρεθείς δὲ καὶ εἰς τὴν Βρασιλίαν, τὸ Ἄτιον, τὴν Γαλλίαν, τὸν Ἄρξον, καὶ κατὰ 1822 κατὰ τὰ Οὐράλια ὄρη εἰς μεγάλην ποσότητα. Ἐξωρήχθησαν δὲ αὐτὸθεν ἐκ τοῦ 1825 μέχρι τοῦ 1836 περίπου 33, 250 λίτρ.

Ὁ χρυσοῦς, εὐρισκόμενος κατὰ μὲν τὴν Εὐρώπην εἰς τὰ Οὐράλια ὄρη, τὴν Τρανσυλθανίαν, Οὐγγαρίαν, τὸ Σαλτσβούρον κτλ. Κατὰ δὲ τὴν Ἀσίαν εἰς τὴν Ἰαπωνίαν, τὴν Σινικήν (Κίνα), τὴν ἀνατολικὴν Σιβηρίαν, τὸ βασιλείον τῶν Βιρμάνων, τὴν αὐτοκρατορίαν τοῦ Ἀνάμ, τὴν χερσόνησον Μαλάκκαν, τὸ εἰς τὰς κτήσεις τῶν Ἀγγλων ἀνήκον Ἀσσάμ, κτλ. Κατὰ δὲ τὴν Ἀφρικὴν εἰς τὴν Νιγηρίαν, Σενεγαμβίαν, καὶ ἄνω Γουινεάν, τὴν Ἀδυσσιαν κτλ. Κατὰ δὲ τὴν Ἀμερικὴν εἰς τὴν Κολομβίαν, Βρασιλίαν, Μεξικόν, καὶ μάλιστα τὴν ἐκ τοῦ Μεξικοῦ εἰς τὰς ὁμοσπόνδους πολιτείας τῆς βορείου Ἀμερικῆς παραχωρηθεῖσαν νέαν Καλιφορνίαν, ἔτι δὲ εἰς τὴν Χιλήν, τὴν Περούιαν, τὴν Βολιβίαν, τὰς ὁμοσπόνδους πολιτείας τῆς κεντρικῆς Ἀμερικῆς, καὶ τὰς ὁμοσπόνδους πολιτείας τῆς βορείου Ἀμερικῆς, εἰς τὰς ὁποίας ἀνεκαλύφθησαν κατὰ τὸ μεσημβριὸν αὐτῶν μέρος, καὶ μάλιστα εἰς τὴν Γεωργίαν καὶ βόρειον Καραλίαν, πλούσια μεταλλεῖα χρυσοῦ.

Ἐκ τῶν 73, 191 μάρκων χρυσοῦ (τὸ μάρκον διαιρεῖται εἰς 8 οὐγγίαις), τὰ ὁποῖα ἔφερον ἐτησίως κατὰ τὰς ἀρχὰς τῆς 19 ἑκατομταετηρ. ὅλα τὰ μεταλλεῖα τῆς Ἀμερικῆς, τῆς Εὐρώπης καὶ τῆς βορείου Ἀσίας, μόνη ἡ Ἀμερικὴ ἔφερε 57, 658 μάρκ. ἐπομένως  $\frac{8}{100}$  τοῦ ὅλου χρυσοῦ. Ἄλλ' ἐπὶ τοῦ 1811 ἠλαττώθη πολὺ ἡ ἐξόρυξις ἐξ αἰτίας τῶν πολέμων καὶ ἄλλων περιστατικῶν. Ἡ ἀπὸ τοῦ 1824 μέχρι τοῦ 1830 εἰς ἀπάντων τῶν ἐν τῇ Ἀμερικῇ μεταλλείων ἐξορυχθεῖσα ποσότης τοῦ χρυσοῦ δὲν ἦτο κατ' ἔτος περισσοτέρα τῶν 33, 870  $\frac{3}{4}$  μάρκ. Ἀλλὰ κατὰ τὸ 1835 ἔφερον τὰ μὲν μεταλλεῖα τῆς Ἀμερικῆς 41, 000 μάρκ. τὰ δὲ τοῦ παλαιοῦ κόσμου 122, 000 μάρκ. Μόνα δὲ τὰ ἐπὶ τῶν Οὐραλίων ὀρέων καὶ τῆς ἀνατολικῆς Σιβηρίας ἔφερον ἀπὸ τοῦ 1827 μέχρι τοῦ 1843 χρυσὸν ὑπὲρ τὰ 101 ἑκατομ. τάληρ. τιμώμενον. Ἀλλὰ κατὰ τὸ παρὸν διδοὶ μεγίστην ποσότητα χρυσοῦ ἡ νέα Καλιφορνία, εἰς τὴν ὁποίαν συνέβρευσαν πανταχόθεν ἄνθρωποι πρὸς μετάλλευσιν αὐτοῦ.

Ὁ ἄργυρος, εὐρισκόμενος κατὰ μὲν τὴν Εὐρώπην εἰς τὴν Ἀυστρίαν (Βασιλίαν, Οὐγγαρίαν, Τρανσυλθανίαν, κτλ.), Σαξονίαν, Ἀννοβερίαν,

Τουρκίαν, Πρωσσίαν, Ἀγγλίαν, Γαλλίαν, Σουηδίαν, Νασσάουίαν Σαρδηνίαν, κτλ. Κατὰ δὲ τὴν Ἀσίαν εἰς τὴν Σινικήν, τὴν Ἀσιατὴν Πρωσσίαν, Ἰαπωνίαν, Ἀσιατὴν Τουρκίαν. Κατὰ δὲ τὴν Ἀφρικὴν εἰς τὰς ἀνατολικὰς χώρας τῆς Ἀφρικῆς, τὴν Νιγηρίαν, κτλ. Κατὰ δὲ τὴν Ἀμερικὴν εἰς τὸ Μεξικόν, τὴν Περούϊαν, τὴν Χιλὴν, τὰς ὁμοσπόνδους πολιτείας τοῦ Λαπλάτα καὶ τῆς κεντρικῆς Ἀμερικῆς, κτλ. Ἐκ τῶν 3, 554, 447 μάρκ. ἀργύρου, τὰ ὅποια ἔδιδον ἑτησίως κατὰ τὰς ἀρχὰς τῆς 19 ἑκατομητοῦ ἅπαντα τὰ μεταλλεῖα τῆς Ἀμερικῆς, τῆς Εὐρώπης καὶ τῆς βορείου Ἀσίας, μόνη ἡ Ἀμερικὴ ἔδιδε 3, 250, 000 μάρκ. ἐπομένως  $\frac{91}{100}$  τοῦ ὅλου ἀργύρου. Ἀλλὰ τὰ αἷτια, τὰ ὅποια ἐπέφερον εἰς τὴν Ἀμερικὴν τὴν ἐλάττωσιν τοῦ χρυσοῦ, ἐπέφερον καὶ τὴν ἐλάττωσιν τοῦ ἀργύρου, ὥστε ἀπὸ τοῦ 1824 μέχρι τοῦ 1830, ἡ εἰς ἀπάντων τῶν ἐν τῇ Ἀμερικῇ μεταλλείων τοῦ ἀργύρου ἐξαγωγή δὲν ἦτο κατ' ἔτος πλέον τῶν 838,857 μάρκ. ἐλαττωθεῖσα σχεδὸν κατὰ τὰ  $\frac{2}{3}$ . Ἀλλὰ κατὰ 1835 ἔφερον τὰ μὲν μεταλλεῖα τῆς Ἀμερικῆς 3 ἑκατομ. μάρκ. Ὅλος δὲ ὁ παλαιὸς κόσμος 468,000 μάρκ. Λογίζεται δὲ ἡ ἐκ τῶν μεταλλείων τοῦ ἀργύρου ἑτησίᾳ πρόσδοσις τῆς μὲν Αὐστρίας 113,000, τῆς δὲ Πρωσσίας 26,000, τῆς δὲ Σαξονίας 63,600, τῆς δὲ Ἀνωθερίας περίπου 51,000 μάρκ.

Ὁ ὑδράργυρος, εὑρισκόμενος κατὰ μὲν τὴν Εὐρώπην εἰς τὴν Ἰσπανίαν (εἰς τὴν ἐπαρχίαν la Mancha), λαμβάνουσαν κατ' ἔτος περίπου 23,000 καντάρ. ὑδραργύρου, καὶ 60 καντάρ. κινναβάρεως, εἰς τὴν Αὐστρίαν (εἰς τὴν ἐπαρχίαν τῆς Λουβιάνης, Laibach), λαμβάνουσαν κατ' ἔτος 3600 καντάρ., εἰς τὴν Βαυαρίαν (εἰς τὸν Ῥηνικὸν κύκλον), λαμβάνουσαν κατ' ἔτος ὑπὲρ τὰ 110 καντάρ. Ὅλη δὲ ἡ Εὐρώπη δίδει σχεδὸν 28,000 καντάρ., τιμώμενα περίπου 4, 340, 000 τάληρ. Κατὰ δὲ τὴν Ἀσίαν εἰς τὴν Σινικήν, τὴν Τιβετιαν, τὴν Ἰαπωνίαν, καὶ εἰς τὴν νῆσον Κεϋλάνην. Κατὰ δὲ τὴν Ἀμερικὴν εἰς τὴν Περούϊαν, ἣτις ἔχει ἐπίσημα μεταλλεῖα ὑδραργύρου, εἰς τὸ Μεξικόν κτλ.

Ὁ χαλκός, εὑρισκόμενος κατὰ μὲν τὴν Εὐρώπην εἰς τὴν Ἀγγλίαν, ἣτις φέρει κατ' ἔτος 284,000 καντάρ., εἰς τὴν Πρωσσίαν, τὴν Αὐστρίαν (εἰς τὴν Οὐγγαρίαν, φέρουσαν 40,000 καντάρ. κατ' ἔτος, εἰς τὴν ἐπαρχίαν τῆς Στεϊρίας κτλ.), φέρουσαν περί τὰς 60,000 καντάρ. κατ' ἔτος· εἰς τὴν Σουηδίαν, ἣτις φέρει 18,500 καντάρ., εἰς τὴν Πρωσσίαν (εἰς-

τὰς ἐπαρχίας τῆς Σαξονίας, τοῦ κάτω Ῥήνου κτλ.), εἰς τὴν Ἀνωδερίαν, (Ὁλη δὲ ὁμοῦ ἡ Γερμανία φέρει 8½, 000 καντάρ.), εἰς τὴν Ἰσπανίαν, Γαλιαν κτλ. Ἄπαντα δὲ ἡ Εὐρώπη διδίδει περίπου 532,000 καντάρ., ἀξίας περὶπου 16 ἑκατομ. ταλήρων. Κατὰ δὲ τὴν Ἀσίαν εἰς τὴν Ἰαπωνίαν, φέρουσιν 20, 000 καντάρ., εἰς τὴν ἄσιανήν Ῥωσίαν (Ὁλη ἡ Ῥωσία διδίδει 90, 000 καντάρ.), εἰς τὴν ἄσιανήν Τουρκίαν, ἧτις φέρει, ὡς λέγεται, 75, 000 καντάρ. εἰς τὴν Σινικήν, τὴν Τιβετιαν, τὰς Ἰνδίας κτλ. Ἄλλ' ἡ μεσημβρινὴ Αὐστράλια καὶ ἡ βόρειος Ἀμερικὴ, ὡς φαίνεται, ὑπερβάλλουσιν ὅλα τὰ ἄλλα μέρη τοῦ Κόσμου κατὰ τὸ προϊόν τοῦτο. Διότι ἐντός μικροῦ χρονικοῦ διαστήματος ἐστάλη ἐκ τῆς Αὐστράλιας εἰς τὴν Ἀγγλίαν χαλκὸς ἀξίας 50, 000 λιτρῶν στερλινῶν. Εἰς δὲ τὴν ἐν τῇ βορείῳ Ἀμερικῇ λίμνην, τὴν καλουμένην Ἀνωτέραν, εὐρέθη τεμάχιον καθαροῦ χαλκοῦ 2000 λιτρῶν βαρῦ. Λέγεται δέ, ὅτι κατὰ τὸ θέρος τοῦ 1846 ἐξήχθησαν ἐντεῦθεν πρὸς πώλησιν 6 ἑκατομμ. λίτραι χαλκοῦ.

Ὁ μόλυβδος, εὐρισκόμενος κατὰ μὲν τὴν Εὐρώπην εἰς τὴν Ἰσπανίαν, ἧτις φέρει περίπου 900, 000 καντάρ., εἰς τὴν Ἀγγλίαν, φέρουσιν 1, 022, 800 καντάρ., εἰς τὴν Αὐστρίαν, φέρουσιν κατ' ἔτος 100, 000 καντάρ. περίπου, εἰς τὴν Πρωσσίαν, Ἀνωδερίαν, Γαλλιαν, Νασσαυίαν, Σαξονίαν, Σαρδινίαν, κτλ. Ἄπαντα δὲ ὁμοῦ ἡ Εὐρώπη παρέχει κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἦρτον 2, 100, 000 καντάρ., ἀξίας περίπου 13 ἑκατομμ. ταλήρ. Κατὰ δὲ τὴν Ἀσίαν εἰς τὴν Σινικήν, ἄσιανήν Ῥωσίαν, τὸ Σιάμ, τὴν Ἰαπωνίαν, Περίαν, Ἀραβίαν. Κατὰ δὲ τὴν Ἀφρικὴν εἰς τὴν Βαρθαρίαν, καὶ μάλιστα τὴν Ἀλγερίαν. Κατὰ δὲ τὴν Ἀμερικὴν εἰς τὰς ὁμοσπόνδους πολιτείας τῆς βορείου Ἀμερικῆς καὶ τοῦ Μεξικῶ, κτλ. Κατὰ τὸ 1840 ἐξήχθησαν ἀπὸ τὰς ὁμοσπόνδους πολιτείας τῆς βορείου Ἀμερικῆς 312, 000 καντάρ.

Ὁ κασσίτερος, εὐρισκόμενος κατὰ μὲν τὴν Εὐρώπην εἰς τὴν Ἀγγλίαν, ἧτις φέρει 100, 000 καντάρ., εἰς τὸ βασιλεῖον τῆς Σαξονίας, τὴν Αὐστρίαν (εἰς τὴν Βοημίαν), ἧτις φέρει 1800 καντάρ. Ὁλη δὲ ὁμοῦ ἡ Εὐρώπη φέρει 12½, 000 καντάρ., ἀξίας περίπου 3, 900, 000 ταλήρ. Κατὰ δὲ τὴν νοτιοανατολικὴν Ἀσίαν εἰς τὸ βασιλεῖον τῶν Βιρμάνων, τὸ Σιάμ, τὴν χερσόνητον Μαλάκκαν, τὴν Σινικήν, τὸ Ἀνάμ

κτλ. Φέρει δὲ ὅλη ὁμοῦ 90,000 καντάρ. Κατὰ δὲ τὴν Ἀμερικὴν εἰς τὴν Περούϊαν καὶ τὸ Μεξικόν.

Ὁ σίδηρος, εὑρισκόμενος κατὰ μὲν τὴν Εὐρώπην εἰς τὴν Ἀγγλίαν, ἥτις φέρει 35 ἑκατομμ. καντάρ., εἰς τὴν Ῥωσίαν, φέρουσιν 6,300,000 καντάρ., εἰς τὴν Γαλλίαν, ἥτις φέρει 7,000,000 καντάρ., εἰς τὴν Αὐστρίαν, φέρουσιν 2,000,000 καντάρ. (Ὅλη δὲ ἡ Γερμανία δίδει 5,150,000 καντάρ.), εἰς τὴν Σουηδίαν, ἥτις φέρει 1,600,000 καντάρ., εἰς τὸ Βέλγιον, τὸ ὁποῖον φέρει 1,770,000 καντάρ., εἰς τὴν Τοσκάναν, τὴν νῆσον Ἑλλάδα, τὴν Ἰσπανίαν, Τουρκίαν καὶ Σαρδινίαν. Ὅλη δὲ ὁμοῦ ἡ Εὐρώπη δίδει 50 ἕως 60 ἑκατομμ. καντάρ. Κατὰ δὲ τὴν Ἀσίαν εἰς τὴν Σιθηρίαν καὶ λοιπὴν Ἀσιασὴν Ῥωσίαν, εἰς τὰς Ἰνδίας, τὴν Σινικὴν, τὸ Σιάμ, τὸ Ἀνάμ, τὴν Ἀσιασὴν Τουρκίαν, τὴν Περσίαν, τὴν Ἰαπωνίαν κτλ. Κατὰ δὲ τὴν Ἀφρικὴν εἰς τὴν Νιγηριτίαν, τὴν νότιον καὶ ἀνατολικὴν Ἀφρικὴν, τὸ Ἀλγέριον, τὴν Ἀβυσσινίαν, κτλ. Κατὰ δὲ τὴν Ἀμερικὴν εἰς τὰς ὁμοσπόνδους πολιτείας τῆς βορείου Ἀμερικῆς, αἵτινες ἔφερον κατὰ τὸ 1840 ἀκατέργαστον σίδηρον 6,314,000 καντάρ., εἰς τὰς ὁμοσπόνδους πολιτείας τοῦ Μεξικοῦ, τὴν Βρασιλίαν, τὴν Ἀγγλικὴν Ἀμερικὴν, τὴν Κολουμβίαν, τὰς ὁμοσπόνδους πολιτείας τῆς κεντρικῆς Ἀμερικῆς, κτλ.

Εἶναι ἀξιοπεριεργον, ὅτι ἐκ τῶν μετάλλων τὰ μᾶλλον ὠφέλιμα καὶ ἀναγκαῖα εἰς τὸν ἄνθρωπον εἶναι καὶ ἀφθονώτερα, καὶ εἰς διάφορα μέρη ἐγκαταπαρμένα ὁ σίδηρος π. χ. εὑρίσκεται πανταχοῦ εἰς μεγάλην ποσότητα πολλοὶ ἑκατοντάδες τετραγωνικῶν μιλίων καλύπτονται ἀπὸ σιδηροῦχο ψαμίτην καὶ βασάλτην ὁλόκληροι δὲ βουνοὶ συνίστανται ἐκ σιδηρίτου λίθου, καὶ πολλὰ ταπεινώματα καλύπτονται ἀπ' αὐτόν. Κατὰ τὸ 1740 ὁ ἐν Ἀγγλίᾳ κατεργασθεὶς σίδηρος ἦτο 17,000 τόννοι. Ἀλλὰ κατὰ τὸ 1827 ἔφθασεν εἰς 690,000 τόννους. Ἡ δὲ ἀξία τῶν ἀγγλικῶν σιδηρῶν καὶ χυλικῶν ἐμπορευμάτων, εἰς τῶν ὁποίων τὴν ἐργασίαν ἀσχολοῦνται περίπου 288,000 ἐργάται, ἀναβαίνει εἰς 51 ἑκατομμ. τάληρ.

### §. 103. Φλογιστὰ ὄρυκτά.

Θεῖον. Καθαρὸν θεῖον εὑρίσκεται εἰς τὴν Ἰσπανίαν, Πολονίαν, καὶ ἐξαιρετικῶς εἰς τὴν Ἰταλίαν. Ἡ Τοσκάνα ἐν διαστήματι 8 μηνῶν ἔφερε 4

ἑκατομμ. λίτρ. Ἡ δὲ Σικελία ἐξήγαγε κατὰ τὸ 1843 θεῖον, ἀξίας 1 ἑκατομμ. ταλήρ. Εὐρίσκεται δὲ πολὺ θεῖον εἰς Ἡρακλίαια, π.χ. εἰς τὴν νότιον Ἀμερικὴν, εἰς τὴν νήσον Ιαῦαν, κτλ. Μειγμένον δὲ μετὰ μετάλλων, καὶ μάλιστα μετὰ σιδήρου (Fertum Sulphuratum), εὐρίσκεται εἰς διάφορα μέρη.

**Διθά ν θ ρ α ξ**, εὐρισκόμενος κατὰ μὲν τὴν **Εὐρώπην** εἰς τὴν Ἀγγλίαν, εἰς τὴν ὁποίαν ἐξορύσσονται κατ' ἔτος 768 ἑκατομμ. καντάρ., ἀξίας πλέον τῶν 200 ἑκατομμ. ταλήρ. Εἰς τὴν ἐξόρυξιν δὲ αὐτοῦ ἐνασχολοῦνται  $1 \frac{1}{2}$  ἑκατομμ. ἄνθρωποι κατὰ τὸ Βέλγιον, ὅπου ἐξορύσσονται κατ' ἔτος 85 ἑκατομμ. καντάρ., κατὰ τὴν Γαλλίαν, εἰς τὴν ὁποίαν ἐξορύχθησαν κατὰ τὸ 1838 περίπου 59 ἑκατομμ. καντάρ., εἰς τὴν Πρωσσίαν, εἰς τὴν ὁποίαν ἐξορύχθησαν κατὰ τὸ 1844 περίπου 52 ἑκατομμ. καντάρ., εἰς τὴν Αὐστρίαν, κτλ. Κατὰ δὲ τὴν Ἀσίαν εἰς τὴν Σινικὴν καὶ ἄλλας χώρας τῆς Ἀσίας, μὴ ἐξορυσσόμενος ὑπὸ τῶν κατοίκων. Κατὰ δὲ τὴν Ἀμερικὴν εἰς τὴν ἀγγλικὴν Ἀμερικὴν, τὰς ὁμοσπόνδους πολιτείας τῆς βορείου Ἀμερικῆς, εἰς τὴν Σιλήν.

**Νάφθα καὶ ἄσφαλτος**. Ὅχι μακρὰν τῆς Ραγούζης (εἰς τὴν Δαλματιαν) ὑπάρχουσι πηγαὶ ὑπὲρ τὰς 500, αἵτινες δίδουσι μεγάλην ποσότητα νάφθας. Πηγαὶ δὲ νάφθας ἀφθονοὶ εὐρίσκονται παρὰ τὰς δυτικὰς παραλίας τῆς Κασπίας θαλάσσης, ὅπου εἰς τὰ περίε τῆς πόλεως Βακοῦ συνάζουσι οἱ κάτοικοι κατ' ἔτος 9,744,000 λίτρ. (ῥωσικ.) μαύρης, καὶ 32,000 λίτρ. λευκῆς νάφθας. Εἰς τὸ βασιλεῖον τῶν Βιρμάνων συνάζεται κατ' ἔτος μεγάλη ποσότης νάφθας, κτλ. Μεγάλαι δὲ τεμάχια ἀσφάλτου ἐπιπλέουσι ἐπὶ τῆς Νεκρᾶς θαλάσσης, ἥτις ἐκ τούτου καὶ Ἀσφαλτιτὴς λίμνη ὀνομάζεται. Ἡ **λ ε κ τ ρ ο ν**, εὐρισκόμενον εἰς διάφορα μέρη, καὶ μάλιστα εἰς τὰς χώρας τῆς Βαλτικῆς θαλάσσης, π.χ. εἰς τὴν Πρωσσίαν.

### §. 104. Ἐλατα.

Ἐκ τῶν διαφορῶν ἀλάτων τὸ κυριώτερον καὶ ἀναγκαϊότερον εἶναι τὸ λεγόμενον **κοινόν ἢ μαγειρικόν ἄλας**, τὸ ὁποῖον εἶναι ἡ ὀρυκτόν, ἐξορυσσόμενον, ὡς καὶ τὰ ἄλλα ὀρυκτά, ἢ **πηγαῖον**, ἐξαγόμενον ἀπὸ ἀλμυρᾶς πηγᾶς, εἰς ἃς εἶναι ἀναλελυμένον, ἢ **θαλάσσιον**, συναζόμενον κατὰ τὰ ἀλοπηγία διὰ τῆς ἐξατμίσεως τοῦ ὕδατος. Τοῦ ὀρυκτοῦ ἄλατος εὐρίσκονται ὑπερμεγέθεις ποσότητες εἰς ὅλας τὰς ἠπείρους. Κατὰ

μὲν τὴν Εὐρώπην εἰς τὴν Αὐστρίαν, (εἰς τὴν Γαλικίαν, Τρανσυλβανίαν, ἀνατολικὴν Οὐγγαρίαν, ἄνω Αὐστρίαν μετὰ τοῦ Σαλσβούργου, τὸ Τυρόλιον, κτλ.) τὴν Ἰσπανίαν, Ἀγγλίαν, Τουρκίαν, (εἰς Βλαχίαν καὶ Μολδαβίαν) κτλ. Κατὰ δὲ τὴν Ἀφρικὴν καὶ εἰς τὰς δύο πλευράς τοῦ Ἀτλαντος, εἰς τὰ νοτιοδυτικὰ τῆς Ἀφρικής κτλ. Κατὰ δὲ τὴν Ἀσίαν εἰς τὴν Ἀσιανὴν Ῥωσίαν, τὴν Περσίαν, Ἀραβίαν, κτλ. Κατὰ δὲ τὴν Ἀμερικὴν εἰς τὴν Περούαν (εἰς 9000 ποδ. ἀπόλ. ὕψ.), εἰς τὴν Βρασίλιαν, κτλ. Κατὰ δὲ τὴν νέαν Ὀλλανδίαν εἰς τὰς ἀνατολικὰς παραλάς.

Τὰ ἀλατορυχεῖα τῆς Βελγικῆς καὶ Βοχνίας (εἰς τὴν Γαλικίαν) εἶδουσι κατ' ἔτος τὸ μὲν πρῶτον 864,000, τὸ δὲ δεύτερον 265,000 καντάρ. Φέρει δὲ κατ' ἔτος καντάρια Βιέννης ἢ μὲν Γερμανία περίπου 8,680,000, ἢ δὲ Ῥωσία 4,570,000, ἢ δὲ Ἀγγλία 8,660,000, ἢ δὲ Γαλλία 6,360,000, ὅλη δὲ ἡ Εὐρώπη 44, 660, 000, συμπεριλαμβανομένου καὶ τοῦ μὴ ὀρυκτοῦ ἄλατος.

### § 105. Λίθοι.

Ἐκ τῶν ὀρυκτῶν ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα ἀπαντῶνται εἰς μεγάλους ὄγκους, καὶ καλύπτουσι μεγάλας ἐκτάσεις τῆς Γῆς, εἶναι

Ὁ Γρανίτης (§ 18), ὁ Γνεύσιος (§ 18), ὅστις εἰς μὲν τὴν Ἑλβετίαν, Γαλλίαν, Γερμανίαν καὶ Ἀγγλίαν εἶναι ὀλίγος, εἰς δὲ τὴν βόρειον Εὐρώπην καὶ εἰς τὰς ὁμοσπόνδους πολιτείας τῆς βορείου Ἀμερικῆς εἶναι κοινός· ὁ Ἀτιζωϊκὸς σχιστόλιθος (§ 18), ὅστις εὕρεσκειται εἰς τὰς Ἄλπεις, τὰ Πυρηναῖα, τὴν Γαλλίαν, Γερμανίαν, βορειοτέραν Εὐρώπην, καὶ τὰς ὁμοσπόνδους πολιτείας τῆς βορείου Ἀμερικῆς· ὁ Πορφυρίτης (§ 18), εὕρισκόμενος εἰς τὴν Γαλλίαν, ἀπὸ τῆς λίμνης τοῦ Κώμου (ἢ Λάριος λίμνη, Lago di Como) μέχρι Καρινθίας καὶ Κορονιόλης, εἰς τὴν Σιλεσίαν, Σαξονίαν, τὸν Θυρίγγιον ὄρυμόν, τὸν Βόξον, τὴν Περούαν, τὸ Κούϊτον, τὴν νέαν Γρανάδαν καὶ τὸ Μεξικόν· ὁ Ὀφιτης, εὕρισκόμενος εἰς τὴν Σιλεσίαν, τὸν Βόξον, τὸν Ἀρξον, τὸ Πεδεμόντιον, τὴν Κορσικήν, τὴν Σουηδίαν καὶ Νορβηγίαν, τὸ Εὐελπι ἀκρωτήριον, τὰς ὁμοσπόνδους πολιτείας τῆς βορείου Ἀμερικῆς, τὴν Κούβαν, κτλ. ὁ Ἀργιλλικὸς σχιστόλιθος (Thonschiefer), εὕρισκόμενος εἰς τὴν Φλάνδριαν, τὸν ὄρυμόν τῆς Ἀρδέννης (Silya Ardenna), τὰ Πυρηναῖα, τὰς Ἄλ-

ις, μεταξύ Ῥήνου καὶ Ἄρξου, τὸν Θουρίγγιον δρυμὸν, τὴν Ἀγγλίαν, τὸν Καύκασον, παρὰ τὸν Μισσισιππὴν, κτλ. ὁ Ψαμμίτης, ἐπεκτεινόμενος εἰς πολλὰς χιλιάδας τετραγωνικῶν μιλ. Ἐκ τούτου δὲ ὁ κλούμενος Ἐρυθραμίτης εὐρίσκεται εἰς τὸν Βόγησον, τὸν δρυμὸν τῆς Ἀρδένης, τὴν Ἰρλανδίαν, τὴν βόρειον Γερμανίαν, τὸν Μέλανα δρυμὸν, τὰς ὁμοσπόνδους πολιτείας τοῦ Μεξικοῦ, τὴν Βενεζουέλαν, τὴν νέαν Γρανάδαν, τὸ Κούϊτον, τὴν Περούϊαν, κτλ. Οἱ Τιτανῖται παντὸς εἶδους, ἀπὸ τοῦ λευκοτάτου μαρμάρου μέχρι τοῦ πυκνοῦ, φαιοῦ, μαύρου, ποικίλου, ὡςπιτοπολὸν ἐμπεπλησμένοι ἀπὸ ἀπολιθώσεως, ἀλλὰ καὶ μέχρι τῆς κριτίδος καὶ τοῦ μέγχοι τῆς σήμερον διαπλαττομένου Τιτανοτόφου (Kalkuff), σκεπάζουσι μέγιστον μέρος τῆς Γῆς.

#### Τιμαλφεῖς λίθοι

Ὁ Ἀδάμας, τὸ πολυτιμώτατον σῶμα τῆς Γῆς, καὶ τὸ σκληρότατον πάντων τῶν σωμάτων, (διότι μόνον ὑφ' ἑαυτοῦ δύναται νὰ τριβῆ καὶ νὰ ἐπεξεργασθῆ), εὐρίσκεται εἰς τὰς ἀνατολικὰς Ἰνδίας, τὸ Βόρνεον καὶ τὴν Βρασίλιαν εὐρέθη δὲ εἰς τοὺς νεωτέρους χρόνους καὶ εἰς τὰ Οὐράλια ὄρη, καὶ πρὸς τὰ ἀνατολικά τῆς Ἀλγερίας μέσα εἰς χρυσιτῶν ἄμμον. Ἐπιπέρα ἔδειξεν, ὅτι εἶναι σῶμα καυστὸν, καταναλισκόμενον ὑπὸ τοῦ πυρός. Ὁ Ροδινὸς καὶ ὁ Σάπφειρος, τὸ χρῶμα ροδόχρους ἢ κυάνεοι. Οἱ κάλλιστοι τούτων φέρονται ἀπὸ τὴν Κεϋλάνην καὶ τὸ Σιάμ. Ὁ Σμάραγδος, πράσινος τὸ χρῶμα, εὐρισκόμενος εἰς τὴν νότιον Ἀμερικὴν, καὶ εἰς τὴν ἄνω Αἴγυπτον εὐρίσκεται δὲ ὀλίγος καὶ εἰς τὸ Σαλοβαύργον, ἀλλ' ὄχι τόσον καλός. Ὁ Βήρυλλος, ὡςπιτοπολὸν πράσινος, ὡς ἡ θάλασσα, ἐνίοτε δὲ καὶ κυανοῦς. Εὐρίσκεται δὲ κάλλιστος εἰς τὴν Σιθηρίαν καὶ εἰς τὴν Βρασίλιαν, ἀλλὰ καὶ εἰς τὸν Ἔρξον εὐρίσκεται ὀλίγος. Ὁ Ἀνθραξ (Graphite), τοῦ ὁποῦ ὑπάρχουσι πολλὰ εἶδη, ἔχει χρῶμα πυρῶδες ἢ πράσινον ἢ φαιὸν ἢ μαύρον. Εὐρίσκεται δὲ εἰς τὴν Βοημίαν, εἰς τὰς ἀνατολικὰς Ἰνδίας, κτλ. Ὁ Ἰάκινθος, ὑπέρυθρον ξανθότητα ἔχων. Εὐρίσκεται ἐνίοτε εἰς τὴν Βοημίαν· ὁ κάλλιστος ὅμως εὐρίσκεται εἰς τὴν Κεϋλάνην.

Β'.

ΦΥΤΑ.

### §. 106. Ἐπέκτασις αὐτῶν κατὰ τὸ γεωγραφικὸν πλάτος.

Ἐπειδὴ ἡ θερμότης ἀπαιτεῖται ἀναγκαστικῶς εἰς τὴν φυτικὴν ζωὴν διὰ τοῦτο ὅσον μικρότερον εἶναι τὸ γεωγραφικὸν πλάτος, καὶ ἐπομένως ὅσον μεγαλειτέρα εἶναι ἡ θερμότης τοῦ κλίματος, τόσον αὐξάνει καὶ ὁ ἀριθμὸς τῶν αὐτοφυῶν φυτῶν ἢ Λαππονία π. γ. ἔχει 1100 εἶδη αὐτοφυῶν φυτῶν, ἢ Δανία 3034, ἢ Γαλλία περίπου 5900 (ἐξαιρουμένων τῶν φυτῶν, τὰ ὁποῖα ἀπαντῶνται εἰς ὕψος πλέον τῶν 4000 ποδῶν), καὶ οὕτως ἐφεξῆς μέχρις ἴσως τοῦ Ἰσημερινοῦ. Ἄλλ' ἡ εὐκρατος ζώνη τοῦ ὑπονότιου ἡμισφαιρίου φαίνεται, ὅτι εἶναι πλουσιωτέρα τῆς διακεκαυμένης ζώνης κατὰ τὰ εἶδη διότι ἐκ τῆς νέας Ὀλλανδίας καὶ τῆς χώρας τοῦ Βαν-Διέμεν ἐσύναξαν καὶ μετέφερον εἰς τὴν Εὐρώπην περίπου 4000 φυτά, ἐξ ὧν τὸ ἡμισυ εὐρέθη μεταξύ τῆς 33° καὶ 35° ν. π. Φυτὰ δὲ τοῦ Εὐέλπιδος ἀκρωτηρίου εἶναι ἤδη 5000 γνωστά.

Δύνανται δὲ νὰ αὐξάνωσι τὰ αὐτὰ φυτὰ εἰς διάφορα μέρη τῆς Γῆς, κείμενα ὑπὸ τὸ αὐτὸ γεωγραφικὸν πλάτος τὸ Βρανδεμβούργον π. γ., αἱ παράλια τῆς Λαθραδορίδος, καὶ ἡ Καμτσχάτκα, κείμενα περίπου ὑπὸ τὸ αὐτὸ πλάτος, ἔχουσι κοινὰ καὶ πολλὰ φυτά. Ἄλλ' ἐπειδὴ τὸ γεωγραφικὸν κλίμα διαφέρει τοῦ φυσικοῦ (§. 97.), διὰ τοῦτο φυτὰ, τὰ ὁποῖα αὐξάνουσι π. γ. εἰς τὴν Ἀμερικὴν κατὰ τὴν 42° β. π., αὐξάνουσιν εἰς τὴν Εὐρώπην, τῆς ὁποίας ἡ θερμοκρασία εἶναι ἀνωτέρα (§. 95 καὶ 96.) εἰς 52° β. π. Ἄλλ' ἡ ἐπιτινος τόπου ἐγκατεργασίαι καὶ αὐξήσις τῶν φυτῶν δὲν δύναται νὰ προσδιορισθῇ ἐκ τῆς μέσης θερμοκρασίας τοῦ ἔτους, ἀλλ' ἐκ τῆς μέσης θερμοκρασίας τῶν χειμερινῶν καὶ θερινῶν μηνῶν. Εἰς τὴν Γερμανίαν εἶναι τὸ μὲν αἶρος θερμότερον, ὃ δὲ χειμῶν ψυχρότερος παρὰ εἰς τὴν Ἀγγλίαν διὰ τοῦτο εἰς μὲν τὴν Γερμανίαν ὠριμάζουσι καὶ σταφυλαὶ καὶ εὐγενεῖς ὀπώραι τὸ αἶρος εἰς τὸ ὑπαίθρον, ἐνῶ εἰς τὴν Ἀγγλίαν δὲν προκόπτουσιν ἐξ ἐναντίας δὲ πολλὰ φυτὰ εἰς μὲν τὴν Γερμανίαν, κείμενα εἰς τὸ ὑπαίθρον, ἀποκαίονται ὑπὸ τοῦ ψύχους, εἰς δὲ τὴν Ἀγγλίαν διαχειμάζουσιν ἄνευ τινος βλάβης.



Ἄλλα καὶ εἰς τὸν ἀριθμὸν τῶν δένδρων, καὶ εἰς τὴν αὐξησιν ἐν γένει τῶν φυτῶν ἔχει μεγάλην ἐπιρροήν ἡ θερμότης. Ἡ διακεκαυμένη ζώνη ἔχει περισσότερα δένδρα καὶ θάμνους, παρὰ αἱ εὐκράτοι, ἐντὸς δὲ τῆς κατεψυγμένης ζώνης ἀπαντῶνται ἀκόμη θάμνοι, ἀλλ' ὄχι δένδρα. Ἄλλα καὶ διάφορα εἶδη φυτῶν, τὰ ὅποια εἰς τὰς εὐκράτους ζώνας εἶναι βοτάναι, εἰς τὴν διακεκαυμένην ζώνην εἶναι θάμνοι καὶ δένδρα. Ἄλλα καὶ τῶν φύλων καὶ τῶν ἀνθέων τὸ μέγεθος ἐλαττοῦται κατὰ λόγον τῆς ἀξήσεως τοῦ γεωγρ. πλάτ.

Οἱ φοίνικες φθάνουσι εἰς 150 ποδ. ὕψος, ὁ δὲ Κηροφοίνιξ (*Ceroxyphon anticola*), ἔστι αἰθάνει εἰς τὴν νότιον Ἀμερικὴν, φθάνει εἰς 150 μέχρις 180 ποδ. ὕψος. Ὁ κορμὸς τοῦ ὑπὸ τὸ ὄνομα Βοαθάβ (*Adansonia digitata*) γνωστοῦ δένδρου, τὸ ὁποῖον αἰθάνει εἰς τὰς θερμότητας χώρας τῆς Ἀφρικῆς, καὶ μάλιστα περὶ τὸν Σενεγάλην, ἔχει πολυλάκις 25 ποδ. διάμετρον. Ἐπὶ τοῦ ὄρους τοῦ Διδάνου αἰσθεῖται εἰσεῖτι θάλας ἐκ 400 κέδρων, ἐξ ὧν θ εἶναι ὑπερμεγέθεις, μιᾶς δὲ τούτων ὁ κορμὸς ἔχει 90 ποδ. ὕψ. καὶ 40 ποδ. περιφέρειαν. Εἰς τὰ μεσημβρινὰ τῆς νέας Ὀλλανδίας εὐρίσκονται κομμυιδένδρα, φθάνοντα εἰς 200 ποδ. ὕψ. Ἄλλα καὶ παρ' ἡμῶν ἀπαντῶνται δένδρα μεγάλα.

Τὸ ἄθος τῆς εἰς τὴν νότιον Ἀμερικὴν αἰθάνουσης Ἀριστολοχίας φέρουσι τὰ παιδία ὡς κάλυμμα τῆς κεφαλῆς· τὸ κατὰ τὸ 1818 εἰς τὴν Σουμάτραν ἀνακαλυφθέν ἄθος, καὶ διὰ τὸ μέγεθος του Γυάντιον ἄθος ὀνομασθέν (τὸ ἐπιστημονικὸν αὐτοῦ ὄνομα εἶναι *Rafflesia Arnoldi*), ἔχει περὶ τοὺς 3 ποδ. διάμετρον, καὶ βάρους 15 λιτρῶν. Ἡ εἰς τὴν ἀγγλικὴν Γυάνην ἀνακαλυφθεῖσα ὑδροβίαιος Νυμφαία, καὶ ἀφιερωθεῖσα εἰς τὴν βασιλισσαν Βικτωρίαν, καὶ διὰ τοῦτο Βικτωρία (*Victoria regia*) ὀνομασθεῖσα, ἔχει φύλλα κυκλοτερῆ 5 ἕως 6 ποδ. τὴν διάμετρον, καὶ ἄνθη ροδόχροα, ἐπὶ τοῦ ὕδατος ἐπιπλέοντα, καὶ μὲ μέγιστα τρυβλία ὁμοιάζοντα.

Ἡ κατεψυγμένη ζώνη ἔχει ὀλίγα μόνον εἶδη φυτῶν, καὶ κατ' ἐξοχὴν βρύα, λειχηνάς, πτερίδας, καὶ τινα εἶδη μύρων (π. χ. *Vaccinium Myrtillus* κτλ), καὶ προσεῖτι δένδρα τινα, ὅσον σημιύδας (*Betula Alba*) καὶ ἐλάτας, πολὺ ἑλλειπέστερα κατὰ τὸ μέγεθος καὶ τὴν ἐντέλειαν ἀπὸ τὰ ὁμοιοεἶδη τῶν θερμῶν κλιμάτων. Ἐπειδὴ δὲ τὸ κλίμα τῆς ζώνης ταύτης εὐρίσκεται καὶ εἰς τὰς ὑψηλὰς χώρας τῶν εὐκράτων ζωνῶν καὶ τῆς διακεκαυμένης, εἴη διαμείνει ἡ χιτὼν τὸ πλεῖστον μέρος τοῦ ἔτους· διὰ τοῦτο ἡ ζώνη αὕτη δὲν ἔχει φυτὰ, τὰ ὅποια δὲν ἀπαντῶνται, ἢ δὲν ὄνουνται εὐδοκίμησιν εἰς τὰς λοιπὰς ζώνας· τὰ φυτὰ π. χ. τῆς Λαππονίας καὶ Γροιλανδίας εὐρίσκονται ἐπὶ τῶν Ἀλπεων, τῶν Πυρηναίων, καὶ τῶν Κορδιλλέρων. Ἐκ τούτου δὲ ἐξάγεται καὶ ὅτι τὰ φυτὰ ταῦτα εἶναι διαρισμένα μόνον διὰ ψυχρὰς χώρας.

Αἱ εὐκρατοὶ ζῶναι, διὰ τὴν μεγάλην αὐτῶν κατὰ τὸ γεωγραφικὸν πλάτος ἔκτασιν, καὶ τὰ πολυειδῆ κλίματα, δὲν παράγουσι πανταχοῦ τὰ αὐτὰ φυτά.

Εἰς τὸ ψυχρότερον μέρος αὐτῶν αὐξάνουσι τὰ ἡμέτερα γνωστὰ σιτηρά· ὅσον ἡ κριθή, ἡ βρόμη (ὁ βρόμος), ἡ βόλζα (ἡ ζειά), ὁ σίτος. Ἐν αὐτῶν δὲ ἡ κριθή καὶ ἡ βρόμη ἀντέχουσι περισσότερον εἰς τὴν τραχύτητα τοῦ κλίματος, καὶ εἶναι ἡ κυρία τροφή εἰς τὴν βόρειον Νορβηγίαν, τὴν Σουηδίαν, τὴν Σκοτίαν καὶ μέρος τῆς Σιθρίας· μεσημβρινώτερα δὲ διαδέχεται τὴν κριθὴν καὶ τὴν βρόμην ἡ βόλζα, ἐπικρατοῦσα ὡς τροφή εἰς τὴν νότιον Νορβηγίαν καὶ Σουηδίαν, τὴν Σκοτίαν, Δανίαν, εἰς τὰς χώρας τῆς Βαλτικῆς καὶ μέρος τῆς Σιθρίας. Ἀντέχει δὲ ἡ κριθή καὶ ἡ βόλζα εἰς μὲν τὰς ῥωσικὰς κτήσεις τῆς βορείου Ἀμερικῆς μέχρι τῆς 58°, εἰς δὲ τὰς ἀνατολικὰς παραλλας τῆς Ἀμερικῆς μέχρι τῆς 52°. Καλλιεργεῖται δὲ εἰς τὴν Νορβηγίαν ἡ μὲν κριθή μέχρι τῆς 70°, ἡ δὲ βρόμη μέχρι τῆς 65°, καὶ εἰς τὴν Σουηδίαν μέχρι τῆς 63½° π. Ἡ δὲ βόλζα καλλιεργεῖται εἰς μὲν τὴν δυτικὴν Σκανδιναυίαν μέχρι τῆς 67°, εἰς δὲ τὴν ἀνατολικὴν μέχρι τῆς 66° π.

Τὰ ἀπὸ τῆς Χιλῆς (Chili) καταγόμενα γεώμηλα εὐδοκιμοῦσιν ἐπὶ πάντα σχεδὸν τὸν παλαιὸν κόσμον, καλλιεργούμενα μέχρι τῆς 60° π. ἀλλ' εἰς τὴν Φιννμαρκίαν (εἰς τὴν Νορβηγίαν) καὶ μέχρι τῆς 66° π. εἶναι δὲ ἀξιοπεριέργον, ὅτι τὰ ἀποτελοῦντα τὴν οὐσιώδη τοῦ ἀνθρώπου τροφήν, ἂν καὶ φαίνονται ἀσθενῆ, εὐδοκιμοῦσιν εἰς τὰ διάφορα κλίματα περισσότερον ἀπὸ τὴν ὄρν, καὶ τὰ ὅμοια μὲ ταύτην δένδρα.

Τὰ ῥητινώδη δένδρα ἐκ τῆς τάξεως τῶν στροβιλοφόρων (Conifera) ἐπικρατοῦσιν εἰς τὰς βόρειους χώρας· ὅσον εἰς τὴν Νορβηγίαν καὶ Σουηδίαν, αἵτινες φέρουσιν ἄφθονον καὶ ἐξαιρετικὸν ναυπηγήσιμον ξυλείαν ἐκ τῶν ἐκ πίτους καὶ ἐλάτης συνισαμένων ὀρυμῶν, εἰς τὴν Σκοτίαν, εἰς τὴν βόρειον Γερμανίαν, εἰς τὴν Ῥωσσίαν ἐκ τῆς Βαλτικῆς θαλάσσης μέχρι τῆς Καμτσάτκας, καὶ περαιτέρω ταύτης εἰς τὴν Ἰαπωνίαν, καὶ εἰς τοὺς μεγάλους ὀρυμῶς τῆς βορείου Ἀμερικῆς. Ἐπεκτείνεται δὲ ἡ πίτυς καὶ ἡ ἐλάτη μέχρι τῆς 67° π. φθάνει ὅμως καὶ μέχρι τῆς 70° π. ἀλλὰ μόνον ὡς θάμνος· διάφορα δὲ εἶδη Διγείρου (Populus) καύουσιν εἰς τὴν Νορβηγίαν μόνον

περὶ τὴν 60° π. ἢ δὲ δρυς, ἢ φηγός (Fagus) καὶ ἡ φιλόρα (Tilin) φλάουσι βορειότερα μέχρι τῆς 62° καὶ 63° π.

Εἰς τὸ ψυχρότερον τοῦτο μέρος τῆς ζώνης ταύτης εὐδοκιμοῦσι κάλλιστα τὰ κεράσια καὶ δαμασκηνά ἐκ τῆς 55° μέχρι τῆς 40° π. τὰ δὲ μήλα καὶ ἀπίδια ἐπεκτείνονται εἰς μὲν τὴν Σουηθίαν περίπου μέχρι τῆς 60°, εἰς δὲ τὴν Ῥωσσίαν μέχρι τῆς 55°. ἔτι δὲ τὸ λινάριον, τὸ κανάβιον, τὰ ῥαβδόβαρον, τὸ ἐρυθρόδανον (ρίζαρι), καὶ ἐκ τῶν κηπαίων φυτῶν αἱ κράμβαι, αἱ γογγυλίδες, τὰ πίσσα, καλλιεργούμενα εἰς τὴν Εὐρώπην μέχρι τῆς 62° β. π.

Τὸ θερμότερον μέρος τῶν εὐκράτων ζωνῶν ὑπερέχει πολὺ τοῦ ψυχροτέρου κατὰ τὴν παραγωγὴν τῶν φυτῶν διότι ἐκτὸς τῶν εἰρημένων φυτῶν τῶν ψυχροτέρων κλιμάτων εὐδοκιμοῦσι καὶ ἐπικρατοῦσιν εἰς τὰ θερμότερα κλίματα τῶν ζωνῶν τούτων πολλὰ καὶ διάφορα ἄλλα φυτά. Οἱ δρυμοὶ σύγκεινται κυρίως ἀπὸ δρυς, φηγός, καστανέας, φιλόρας, σημύδας, κληθρας (Alnus glutinosa), αἰγείρους, πεύκας κλ.

Σημὰ δὲ τῶν προειρημένων σιτηρῶν εὐδοκιμοῦσιν ἐνταῦθα ὁ ἀραβόσιτος καὶ τὸ ὄρυζιον, τὰ ὁποῖα ἐπικρατοῦσιν, ὡς καὶ ὁ αἴτος, εἰς τὴν Πορτογαλίαν, Ἰσπανίαν, τὰς πρὸς τὴν Μεσόγειον χώρας τῆς Γαλλίας, τὴν Ἰταλίαν, τὴν Ἑλλάδα, τὴν μικρὰν Ἀσίαν, τὴν Περσίαν, τὴν βόρειον Ἰνδικήν, τὴν Ἀραβίαν, τὴν Αἴγυπτον, τὴν Νουβίαν, τὴν Βαρθαρίαν, τὰς Καναρίους νήσους. Ἄλλ' εἰς τὴν Σινικήν, τὴν Ἰαπωνίαν καὶ νότιον Ἰνδικήν ἐπικρατεῖ μόνον τὸ ὄρυζιον, ὡς καὶ εἰς τὰς μεσημβρινὰς ἐλευθέρως πολιτείας τῆς Ἀμερικῆς, ἐνθα καλλιεργεῖται μεγάλη ποσότης αὐτοῦ διότι μετακομίζονται ἐξ αὐτοῦ εἰς τὴν Εὐρώπην 70 ἑκατομμ. λίτρ., μετακομίζονται δὲ καὶ ἀπὸ τὴν Ἰαύαν, μίαν τῶν μεγαλειτέρων Σουηδικῶν νήτων, 80 ἑκατομμ. λίτρ.

Εἰς τοῦτο τὸ μέρος τῆς ζώνης ταύτης εὐδοκιμοῦσι πρὸς τοῖς ἄλλοις αἱ κέδροι, αἱ κυπάρισσοι, οἱ φελλοί, αἱ πιστάκαι (Pistacia vera), οἱ τερέβινθοι (Pistacia Terebinthus) καὶ οἱ σχῖνοι, ἐξ ὧν λαμβάνεται ἡ μαρίχη (Pistacia Lentiscus), αἱ κεραταί, αἱ ἐλαῖαι, αἱ συκαί, αἱ δάφναι, οἱ κόμαροι, αἱ λαιμονέαι, αἱ πορτογαλαί, αἱ πλάτανοι, αἱ ῥοδοδάφναι (τὰ νήρια), αἱ ῥοαί, οἱ φοίνικες ἔτι δὲ τὸ τέϊ (Thea chinensis), καλλιεργούμενον εἰς τὴν Σινικήν μεταξύ τῆς 25° καὶ 33° β. π. Τούτου δὲ γίνεται μεγάλη

(ΓΕΩΓΡ. ΣΟΡΓ.)

εξαγωγή· διότι, ὡς λέγεται, κατὰ τὸ 1837 μετεκομισθησαν εἰς τὴν Ἀγγλίαν 50<sup>1</sup>/<sub>2</sub> ἑκατομ. λίτρ. Προσέτι οἱ μήκωνες, ἐξ ὧν λαμβάνεται τὸ ὄπιον, τοῦ ὁποίου στέλλεται κατ' ἔτος εἰς τὴν Σινικὴν μεγάλην ποσότης· κατὰ τὸ 1846 ἐστάλησαν ὑπὸ τῶν ἄγγλων ἐκ τῶν Ἰνδιῶν εἰς τὴν Σινικὴν περι-που 9500 κιθῶτια ὄπιου, ἀξίας 25 ἑκατομ. δολλαρίων, ἤτοι ὑπὲρ τὰ 125 ἑκατομ. φράγγ. Προσέτι τὸ μάννα (ἀερόμελι; *Fraxinus rotundifolia*), ἡ νικσιανή, τῆς ὁποίας ἡ πάγκοις χρῆσις ἤρξησε καθ' ὑπερβολὴν τὴν καλλιέργειαν κατὰ τὸ 1834 καὶ 1835 ἐξήχθησαν ἀπὸ τὰς ὁμοσπόνδους πολιτείας τῆς βορείου Ἀμερικῆς 59 ἑκατομ. λίτρ.

Μεταξὺ τῶν φυτῶν τῶν ψυχρῶν καὶ θερμῶν κλιμάτων ἐπέχουσι τὸν μέσον τόπον ἡ συκαμινέα καὶ τὸ κλημα, ἅτινα δὲν ὑποφέρουσι τὴν θερμότητα τῆς διακεκαυμένης ζώνης, ἀλλ' ἀπαιτοῦσι κλίμα συγκερασμένον. Τὸ κλημα πρὸς βορρᾶν μὲν καλλιεργεῖται εἰς τινα μέρη μέχρι τῆς 49° (εἰς τὴν Οὐγγαρίαν), 50° (εἰς τὴν Καμπανίαν), καὶ πλησίον τῆς 52° (εἰς τὴν Σιλεσίαν), ἐξαρτωμένης τῆς ὀριμάνσεως ὅχι ἐκ τῆς μέσης θερμοκρασίας τοῦ ἔτους, ἀλλ' ἐκ τῶν θερινῶν μηνῶν, καθ' οὓς τὸ κλημα ἀνθεῖ, καὶ αἱ σταφυλαὶ ὀριμάζουσι· μεσημβρινώτερα δὲ καλλιεργεῖται ἐπὶ τῆς νήσου Φέβρου (27° 48'), καὶ ὀλίγον εἰς τὴν Αἴγυπτον. Εἰς δὲ τὴν Ἀμερικὴν ἡ καλλιέργεια αὐτοῦ δὲν ὑπερβαίνει τὴν 38° β. π. ἐπεκτεινομένη πρὸς μεσημβρ. μέχρι τῆς 32° 9' β. π. Εὐρίσκεται μὲν τὸ κλημα καὶ ἐντὸς τῆς διακεκαυμένης ζώνης, καὶ ὅχι πολὺ μακρὰν τοῦ Ἰσημερινοῦ, π. χ. εἰς τὴν Κουμάναν (10 27'), ὅχι ὅμως ἐπὶ τῶν πεδιάδων, ἀλλ' ἐπὶ ὕψηλῶν μερῶν. Κλίμα συγκερασμένον ἀπαιτοῦσι καὶ αἱ ἀμυγδαλαῖ, αἱ καρύαι, αἱ κυθωνίαι, αἱ ῥοδοκινεαῖ, αἱ βερυκκοικαῖ, αἱ μεσπιλεαῖ (ἡ μεσπίλη). Εἰς τὰ μεσημβρινώτερα δὲ καὶ μᾶλλον θερμότερα μέρη τῶν ζωνῶν τούτων καλλιεργοῦνται καὶ αἱ βαμβακικαῖ καὶ τὰ σακχαροκάλαμα, ἂν καὶ ἦναι φυτὰ τῆς διακεκαυμένης ζώνης. Γίνεται δὲ τοῦ μὲν βαμβακίου τόσον μεγάλη καλλιέργεια, ὥστε κατὰ τὸ 1833 εἰσήχθησαν εἰς τὴν Ἀγγλίαν 237 ἑκατομ. λίτρ. βαμβακίου τῆς βορείου Ἀμερικῆς, σακχάρως δὲ παράγουσι κατ' ἔτος αἱ δυτικαὶ Ἰνδαί, ἡ Βρασίλια καὶ ἡ νήσος Ιάυα συνάμα 14, 780, 000 καντάρ.

Ἡ διακεκαυμένη ζώνη ἔχει παντοδαπὰ φυτὰ· διότι ἔχει ὅχι μόνον εἰς τὰς κορυφὰς τῶν ὕψηλῶν ὄρεων τὰ βρύα καὶ τοὺς θάμνους τῶν κατεψυγμένων ζωνῶν, καὶ εἰς τὰς ὑπώρειας πολλὰ φυτὰ τῶν εὐκράτων

ζωνῶν, ἀλλὰ καὶ πολλὰ ἴδια φυτὰ ὅσον τὰ διάφορα εἶδη τοῦ Φοίνικος, τὴν Καφρέαν, ἣτις διδρεῖ εἰς ἀπάσας τὰς χώρας, εἰς τὰς ὅποιας καλλιεργεῖται, περίπου 270 ἑκατομ. λίτρ. καφρέν, ἐξ ὧν δαπανῶνται εἰς τὴν Εὐρώπην 225 ἑκατομ. Παράγουσι δὲ τὸ πλεῖστον μέρος αὐτοῦ ἡ Βρασιλία, αἱ δυτικαὶ Ἰνδίαὶ καὶ ἡ Ἰαῦα. Προσέτι τὴν Ἀρτοκαρπέαν εἰς τὰς Μολούκας καὶ εἰς τὰς θερμὰς νήσους τοῦ Μεγάλου ὠκεανοῦ, τὴν Παπυρέαν εἰς τὴν Αἴγυπτον, Συρίαν καὶ Σικελίαν, τὸν Πιπερόθραμον μεταξὺ τῶν τροπικῶν, τὴν Ζιγγιβεριαν (*Amomum Zingiber*) εἰς τὰς ἀνατολικὰς Ἰνδίας, τὸ Κακαόδενδρον εἰς τὰς θερμὰς χώρας τῆς Ἀμερικῆς, τὸ Ἰνδικὸν εἰς τὰς ἀνατολικὰς καὶ δυτικὰς Ἰνδίας, τὸ Ἀνανάσον εἰς τὰ ἔλη τῆς νοτίου Ἀμερικῆς, τὴν Καφουρέαν εἰς τὴν Ἰαπωνίαν, τὴν Ἰάμην (*Dioscorea Balbifera*) εἰς τὰς ἀνατολικὰς Ἰνδίας, τὴν Βαμβούσαν (*Bambusa arundinacea*) εἰς τὰς ἀνατολικὰς Ἰνδίας καὶ εἰς τὴν Ἀμερικὴν, τὴν Καρουυλλέαν, τὴν Κινναμωμέαν εἰς τὴν Κεϋλάνην, τὴν Μοσχοκαρύαν εἰς τὴν Μολούκας, καὶ μάλιστα εἰς τὴν Βάνταν. Ἔτι δὲ πολλὰ ξύλα, χρῆσιμα εἰς τὴν βαφικὴν καὶ λεπτοουργικὴν, καὶ πλῆθος δραστηκωτάτων φαρμάκων.

### §. 108. Ἐπέκτασις αὐτῶν κατὰ τὸ ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης ὕψος.

Ἐπειδὴ ἕκαστον φυτὸν ἀπαιτεῖ πρὸς διατήρησιν, αὐξησιν, καὶ ὄρμανσιν, ὄρισμένην τινα θερμότητα, ἡ δὲ θερμότης ἐλαττοῦται ὅχι μόνον κατὰ λόγον τῆς αὐξήσεως τοῦ γεωγραφικοῦ πλάτους, ἀλλὰ καὶ κατὰ λόγον τῆς αὐξήσεως τοῦ ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης ὕψους· διὰ τοῦτο ὅσον ὑψηλότερα ἀναβαίνει τις ἐπὶ τῶν ὄρεων, εἰς τόσον μεγαλειτέρα γεωγραφικὰ πλάτη αὐξάνουσι τὰ φυτὰ, τὰ ὅποια ἀπαντᾷ, καὶ τελευταῖον εὐρίσκει πρὸς τὴν κορυφὴν, π. χ. τοῦ Κιμβοράσσου, φυτὰ τῶν κατεψυγμένων ζωνῶν. Ὁ Τουρνεφόρτης παρατήρησεν εἰς μὲν τοὺς πρόποδας τοῦ ὄρους Ἀραράτ τὰ φυτὰ τῆς Ἀρμενίας, ὀλίγον ὑψηλότερα τὰ εἰς τὴν Γαλλίαν συνήθη φυτὰ, καὶ ἔτι ὑψηλότερον τὰ τῆς Σουηδίας, καὶ εἰς τὴν κορυφὴν τὰ τῶν κατεψυγμένων ζωνῶν. Ἐκ τῶν εἰρημένων γίνεται προσέτι φανερόν, ὅτι κατὰ λόγον τῆς διαφορᾶς τοῦ γεωγραφ. πλάτ. διαφέρουσι καὶ τὰ ὕψη, μέχρι τῶν ὁποίων φθάνουσι ὄρισμένα φυτὰ· τὰ σιτηρὰ π. χ. ἀρχίζουσι

εἰς τὰ ὄρη τῆς νοτίου Ἀμερικῆς ἀπὸ τοῦ ὕψους ἐκείνου, ἀπὸ τοῦ ὁποῦ παύουσιν εἰς τὰ ὄρη τῆς Ἑλβετίας· τὰ δὲ δένδρα φθάνουσιν εἰς μὲν τὴν Λαπωνίαν εἰς ὕψος 1800 ποδ. εἰς δὲ τὴν Ἑλβετίαν εἰς ὕψος 5500 ποδ. καὶ εἰς τὰς ἐν τῇ νοτίῳ Ἀμερικῇ Κορδιλλέρας τῶν Ἀνδεῶν εἰς 18, 800 ποδ.

Ἡ παρατηρηθεῖσα ἐπὶ τῶν διαφόρων ὑψῶν ἀλλαγὴ τῶν αὐτοφυῶν φυτῶν εἶδωκεν ἀφορμὴν εἰς τοὺς φυσιογράφους νὰ διαιρέσωσι τὰ ὑψηλὰ ὄρη εἰς πολλὰς, καὶ συνήθως εἰς τρεῖς χώρας, εἰς τὴν κάτω χώραν τοῦ ὄρους, ἐπὶ τῆς ὁποίας αὐξάνουσι τὰ δένδρα, καὶ παντοῖα ἄλλα φυτά, εἰς τὴν μέσην, ἐπὶ τῆς ὁποίας αὐξάνουσι μόνον βοτάναι καὶ θάμνοι, καὶ εἰς τὴν ἄνω χώραν, ἣτις εἶναι πάντῃ ἄκαρπος, καὶ πάντοτε χιονοσκεπαστος. Αἱ τελευταῖαι δύο συνάμα ὀνομάζονται ἄλπειος χώρα, διαιρουμένη εἰς κατωτέρα, ἐξ ἧς ἄργονται οἱ θάμνοι, καὶ εἰς ἄνωτέρα, τὴν χώραν τῆς χιόνος.

Ὁ Λεοπόλδος Βούχ (Leopold v. Buch) ἀπορίθει εἰς τὰς Ἄλπεις (ἐκ τῆς 45°, 25' μέχρι τῆς 46°, 5 π.), καὶ εἰς τὴν Νορβεγίαν (εἰς 70° π.) τὰς ἐφεξῆς διαιρέσεις.

## Εἰς τὰς Ἄλπεις

Ὅριον ἀμπελουργίας . . . . .	εἰς 2432 π. ὕψ.
» » καρύας . . . . .	3564
» » κερασίου . . . . .	4164
» » φηγοῦ . . . . .	4815
» » ἀλπείου ῥόδου (Rosa alpina). . . . .	6840
» » τῆς χιόνος . . . . .	8540

## Εἰς τὴν Νορβεγίαν

Ὅριον πίτυος . . . . .	εἰς 730 π. ὕψ.
» » σημύδας . . . . .	1483.
» » μυρτιλλοῦ (Myrtillus ἢ Vaccinium Myrtillus) . . . . .	1980.
» » ἰτέας μωρινιτιδος . . . . .	2019.
» » ναννώδους συμύδας . . . . .	2576.
» » χιόνος . . . . .	3300.

Γ.

ΖΩΑ.

## §. 109. Γεωγραφικὴ αὐτῶν ἐμφάνισις.

Τὸ κλίμα ἔχει μεγάλην ἐπιβροχὴν εἰς τὴν γέννησιν, ποικιλίαν, καὶ αὐτὸν τὸν ἐξωτερικὸν σχηματισμὸν τῶν ζώων, ὡς καὶ ἐπὶ τῶν φυτῶν. Καὶ ἐπὶ

τῶν ζῴων δέ, ὡς καὶ ἐπὶ τῶν φυτῶν (§. 107), ὅσον αὐξάνει τὸ γεωγραφικὸ πλάτος, τόσον ἐλαττοῦται ὁ ἀριθμὸς αὐτῶν. Μόνον δὲ ἡ θάλασσα καὶ εἰς αὐτὰ τὰ μέρη τῶν κατεψυγμένων ζῴων, ὅπου παύει πᾶσα φυτικὴ ζωὴ, εἶναι γεμάτη ἀπὸ ἄπειρον πλῆθος ζῴων· διότι ἡ ἡλιακὴ θερμότης δὲν ἔχει τόσην ἐπιβροήν εἰς τὰ βῆθη τῆς θαλάσσης, ὅσην ἔχει εἰς τὴν ἀτμοσφαῖραν. Ὡς παραδείγματα δὲ φέρομεν τὴν εἰς τὰς βορείους θαλάσσας ἀπειράριθμον πλῆθῦν τῶν Ἀρίγγων (*Clupea Harengus*), ἐκ τῶν ὁποίων κατ' ἔτος ἀλιεῦνται βεβαίως 1000 ἑκατομ., τῶν Ὀνίσκων (*Gadus Morrhuæ*), εἰς τῶν ὁποίων τὴν ἀλιεῖαν ἐνασχολοῦνται πολλαὶ χιλιάδες πλοίων, τῶν Φωκῶν, τῶν Φαλαινῶν, ἐκ τῶν ὁποίων ἀλιεῦνται πολλάκις μεταξύ τῆς 77° καὶ 78° β. π. 2000 ἐν διαστήματι 2 μηνῶν, κτλ.

### §. 110. Πτηνᾶ.

Τῶν πτηνῶν πολλὰ ἔχουσι δύο πατρίδας· διότι, μὴ δυνάμενα νὰ ὑποφέρωσι μεγάλας μεταβολὰς τοῦ κλίματος, δὲν μένουσι δι' ὅλου τοῦ ἔτους εἰς τὴν αὐτὴν τόπον, ἀλλὰ μεταβαίνουνσι κατὰ καιροὺς ὀρισμένους εἰς τόπους, εἰς τοὺς ὁποίους εὐρίσκουσι τὸ αὐτὸ κλίμα, καὶ τὴν αὐτὴν θερμοκρασίαν. Τὰ μᾶλλον δὲ διεσκορπισμένα ἐκ τῶν πτηνῶν εἶναι ὁ Κόραξ, ὁ Χῆν, ἡ Περιστέρα, ὁ Σκολόπαξ, (*Zulócota*), ἡ οἰκιακὴ Ὄρνις, ὁ Κλυδονόμαντις (*Procellaria Pelagica*, γαλ. *le Petrel*), ἡ Ἀλυῶν.

Εἰς τὴν διακκεκαυμένην ζώνην ἐνδιαίτωνται τὰ περισσότερα εἶδη τῶν πτηνῶν, καὶ εἰς αὐτὴν ἀνήκουσιν ἐξαιρέτως ἡ Στρουθοκάμηλος, ὁ Κασουάριος, (*Casuarus Emeu*), τὰ Παραδείσια πτηνᾶ, ἐνδιαιώμενα μόνον εἰς τὴν νέαν Γουίνεαν, καὶ εἰς τὰς Μολούκας καὶ ἄλλας παρακειμένους νήσους, τὸ ὀνομαζόμενον Τροπικὸν πτηνᾶ, οἱ Ψιττακοί, ἡ Φρεγάττα (*Tachypedes aguilus*). Κοινὰ δὲ εἰς ταύτην καὶ εἰς τὴν εὐκρατον εἶναι ὁ Πτελεκᾶν καὶ ὁ Φοινικόπτερος τῶν ἀρχαίων (*Phoenicopterus ruber*).

Εἰς τὰς εὐκράτους ζώνας ἐνδιαίτωνται πάντα τὰ εἶδη τῶν Στρουθῶν, ὁ Σπίνος, ἡ Ἀηδὼν, ὁ Τέτραξ (*Tetrao Urogallus*), ὁ Πέρδιξ, ὁ Φασσιανός, ὁ Ἀλεκτροταῖος (Κορκάνος, *Meleagris gallopavo*), ἡ Κεγχρίς, ἡ Ὠτίς, ὁ Γέρανος, καὶ ἡ μετοικοῦσα Διομήδεια (*Diomedea Exulans*). Ὁ δὲ Ἀπτηνοδύτης ἐνδιαίταται ἐπὶ τοῦ μεσημβρινοῦ ἡμισφαιρίου εἰς τὰ γεωγραφικὰ μέρη τῶν δύο ζωνῶν, τῆς τε εὐκράτου καὶ τῆς κατεψυγμένης.

Εἰς τὴν κατεψυγμένην ζώνην ἐνδιαιτῶνται ἐξαιρετικῶς ἡ ἀπαι-  
λόπτιλος Σὴν (*Anas mollissima*), ἡ Βερνίκλα καὶ ὁ Λαγώπους.

### §. 111. Ἰχθύς.

Ἐκ τῶν ἰχθύων αἱ μὲν Ἐχενηΐδες (*Echeneis Remora*), καὶ τὰ  
πλεῖστα εἶδη τῶν Δοράδων (*Coryphena Hippuris*, γαλ. *la dorade*).  
ὄν ἀπομακρύνονται ἀπὸ τῆς διακεκαυμένης ζώνης, αἱ δὲ Φάλαγγαι  
αἱ Πρίστεις, οἱ Καρχαρίαί, καὶ τὰ ἄλλα θαλάσσια θηρία ἐδιαι-  
τῶνται ἐπίσης καὶ εἰς τὰς κατεψυγμένας ζώνας καὶ εἰς τὴν διακεκαυμένην.  
Εἶναι ὅμως ἀξιοπεριέργον, ὅτι οἱ εἰς τροφήν ἐπιτίθεται ἰχθύς εἶναι ἡ πο-  
λυγονώτατοι καὶ οἱ πολυπληθέστατοι.

### §. 112. Τετράποδα, πανταχοῦ σχεδὸν δισπαρμένα.

Ὁ Κύων παρακολουθεῖ τὸν ἄνθρωπον εἰς ὅλας τὰς ζώνας καὶ εἰς ὅλα  
τὰ κλίματα, ἀλλὰ καὶ ὁ Δύκος εἶναι ὄχι πολὺ ὀλιγώτερον τοῦ Κυνὸς  
δισπαρμένους ἐπὶ τῆς Γῆς· διότι ἐπὶ μὲν τοῦ παλαιοῦ κόσμου ἐπεκτείνεται  
ἀπὸ τοῦ πολιτικοῦ κύκλου διὰ τῆς εὐκράτου καὶ διακεκαυμένης ζώνης μέχρι τοῦ  
Βυέλπιδος ἀκρωτηρίου· ἐπὶ δὲ τῆς Ἀμερικῆς εἶναι γνωστὸς ἀπὸ τοῦ Κομαδᾶ  
μέχρι τοῦ Μεξικοῦ. Ὁ Βοῦς φθάνει μέχρι τῆς 64<sup>ο</sup> β. π. Μετακομισθεὶς  
δὲ εἰς τὴν Ἀμερικὴν ὑπὸ τοῦ Κολόμβου ἐπολλαπλασιάσθη ὑπέροτρα· κατὰ  
τὸ 1830 μόνη ἡ ἐπιχράτεια Βέρα - κρούζη εἶχε 300,000 βόας· μεταξύ  
δὲ τοῦ Ὀρινόκου καὶ τῆς λίμνης τοῦ Μαρακαίθου ἀριθμοῦνται 1,200,000,  
καὶ εἰς τὰς σαβάννας τῆς Βουένος Ἄγρες 12 ἑκατομ. Ἐπολλαπλασιάσθη  
ὅδ ἐπίσης καὶ εἰς τὴν Αὐστραλίαν. Τὸ Πρόβατον ὑποφέρει καὶ ἐν τῇ φύ-  
χῳ τοῦ πολιτικοῦ κύκλου, καὶ τὸν καύσωνα τοῦ Ἰσημερινοῦ. Μετακομισθέν δὲ  
ὑπὸ τῶν Ἀγγλων εἰς τὴν νέαν Ὀλλανδίαν ἐπολλαπλασιάσθη θαυμαστικῶς·  
κατὰ τὸ 1845 εἶχεν ἤδη ἡ νέα Ὀλλανδία 9 ἑκατομ. πρόβατα· ἐνὸς δὲ  
εἰσῆλθον εἰς τὴν Ἀγγλίαν κατὰ τὸ 1810 μόνον 167 λίτραι μαλλίου  
τῆς Αὐστραλίας, κατὰ τὸ 1842 ἔφθασεν ἡ εἰσαγωγή εἰς 12,959,000  
λίτρας. Ὁ Ἴππος ἐπεκτείνεται εἰς μὲν τὴν Εὐρώπην μέχρι τοῦ πολιτικοῦ  
κύκλου (εἰς τὴν Δακκονίαν), εἰς δὲ τὴν Ἀσίαν μέχρι τῆς 64<sup>ο</sup> β. π. (εἰς



τὴν Σιθρίαν), ἐνδiciaτᾶται δὲ καὶ ἐντός τῆς διακεκαυμένης ζώνης. Μετακομισθεὶς δὲ ἐκ τῆς Εὐρώπης εἰς τὴν Ἀμερικὴν ὑπὸ τῶν Ἰσπανῶν ἐποπλασιασάσθη τόσον, ὥστε λέγεται, ὅτι τῶρα ἐνδiciaτῶνται μόνον εἰς τὰς σαβάννας τῆς Βουένος Ἀϊρες περὶ τὰ τρία ἑκατομμ. Ἀλλ' ὁ Ὄνος δὲν ὑποφέρει τὸ ψύχος τόσον, ὅσον ὁ Ἴππος, καὶ διὰ τοῦτο ἐπεκτείνεται εἰς τὴν Εὐρώπην τὸ πολὺ μέχρι τῆς 60<sup>ο</sup> π. ὑποφέρει ὁμοῦ περισσότερον τοῦ Ἴππου τὸν καύσωνα. Τοῦτου δὲ προπάτωρ εἶναι ὁ Ὄναγρος τῶν ἀρχαίων, ὅστις τῶρα ἐνδiciaτᾶται εἰς τὴν Ταταρίαν, καὶ μεταβαίνει κατὰ τὸ φθινόπωρον ἑκάστου ἔτους ἀγέληδόν πρὸς μεσημβρίαν εἰς τὰς Ἰνδίας καὶ τὴν Περσίαν, ὅπου διαχειμάζει. Ὁ ἡμέρος Χοϊρος ἀπαντάται μέχρι τῆς 64<sup>ο</sup> π. ἐπεκτεινόμενος δι' ὅλης τῆς Ἀσίας, Ἀφρικής καὶ Αὐστραλίας· ὁ δὲ ἄγριος φθάνει μόλις μέχρι τῆς 60<sup>ο</sup> π. Μετακομισθέντες δὲ εἰς τὴν Ἀμερικὴν ὑπὸ τοῦ Κολόμβου κατὰ τὸ 1493 οἱ πρῶτοι χοῖροι ἐπεξετάθησαν μετὰ παρέλευσιν 100 ἔτων ἀπὸ τοῦ Καναδά μέχρι τῆς Μεγελλανικῆς χώρας, ἐν μέρει δὲ καὶ ἐξηγηρώθησαν. Ὁ ἡμέρος Γάτος ἐπεκτείνεται μέχρι τῆς Ἰσλανδίας καὶ τοῦ Εὐέλπιδος ἀκρωτηρίου. Μετακομισθεὶς δὲ καὶ εἰς τὴν Ἀμερικὴν κατὰ τὰς πρώτας ἀποικίας τῶν Εὐρωπαίων ἐπεξετάθη μέχρι τῆς Παταγονίας. Ἡ Ἀλώπηξ ἐπεκτείνεται περισσότερον ἀπὸ πολλὰ ἐκ τῶν εἰρημένων ζῶων· ἐνδiciaτᾶται ἀγέληδόν εἰς τὴν νέαν Ζέμβλαν, καὶ εἰς τὰ παρὰ τὸν κατεψυγμένον ὠκεανὸν παράλια τῆς Ἀσίας· ἔτι δὲ εἰς τὴν Βεγγάλην, Αἴγυπτον καὶ Γουϊνέαν κατὰ δὲ τὴν Ἀμερικὴν εἰς τὴν Γροιλανδίαν, τὸ Μεξικόν, τὴν Περούαν, καὶ τὴν Μεγελλανίαν. Ἡ Ἀρκτος ἐπεκτείνεται μέχρι τῆς 66<sup>ο</sup> π. ἐνδiciaτᾶται δὲ καὶ εἰς τὸ Σιάμ, τὴν Ιαύαν καὶ Κεϋλάνην, καὶ καθ' ὅλην τὴν Ἀμερικὴν.

Ὁ Λαγῶς διεσπάρη καθ' ὑπερβολὴν καὶ κατὰ τὴν Εὐρώπην καὶ κατὰ τὴν Ἀσίαν, ὑποφέρει δὲ καὶ τὸν καύσωνα τῆς διακεκαυμένης ζώνης· κατὰ δὲ τὴν Ἀμερικὴν ἐπεκτείνεται μέχρι τῆς Γροιλανδίας καὶ τοῦ Ὑδσονίου κόλπου. Ὁ δὲ Κόνικλος (Κουκέλι), ὅστις μετεφέρθη καὶ εἰς τὴν Ἀμερικὴν, δὲν ἐπεκτείνεται τόσον, ὅσον ὁ Λαγῶς· διότι ὑποφέρει ὀλιγώτερον αὐτοῦ τὸ ψύχος. Ἡ Ἐλαφος ἐπεκτείνεται κατὰ μὲν τὴν Ἀμερικὴν ἀπὸ τοῦ Ὑδσονίου κόλπου μέχρι τοῦ Μεξικοῦ, καὶ πιθανῶς μέχρι τῆς Περούας, Παραγουάης καὶ Βρασιλίας· κατὰ δὲ τὴν Εὐρώπην ἐκ τῆς 60<sup>ο</sup> β. π. μέχρι τῶν νοτιοτάτων μερῶν αὐτῆς· κατὰ δὲ τὴν Ἀσίαν ἀπὸ

της 55° ἢ 60° π. μέχρι τῶν νήσων Κεϋλάνης, Ίαβας, Σουμάτρας ἐνδαι-  
 τᾶται δὲ καὶ κατὰ τὴν Ἀφρικὴν. Καὶ ἡ Δορκὰς δὲ ἐνδαιτᾶται εἰς τὰς  
 περισσοτέρας χώρας τῆς Εὐρώπης μέχρι τῆς Νορβηγίας καὶ Σουηδίας. Πα-  
 ρομοίως δὲ καὶ κατὰ τὴν Ἀσίαν ἐπεκτείνεται ἀπὸ τοῦ Ἰρκαύτσκου μέχρις  
 Ίαβας καὶ Κεϋλάνης. Λέγεται δὲ ὅτι ἐνδαιτᾶται καὶ κατὰ τὴν Ἀφρικὴν.  
 Ἄν δὲ ὑπάρχη καὶ εἰς τὴν Ἀμερικὴν, δὲν εἶναι εἰσέτι γνωστὸν. Ὁ Σκί-  
 ουρος ζῆ κατὰ τὴν Εὐρώπην, Ἀσίαν, Ἀφρικὴν καὶ Ἀμερικὴν. Εἶναι  
 δὲ ἐπὶ τῆς βορείου Ἀμερικῆς, τῆς Λαππονίας καὶ Σιβηρίας ἀξιοσημείωτοι  
 αἱ κατ' ἀπειραριθμούς ἀγέλας μετοικήσεις αὐτοῦ. Οἱ Μύες, καταγόμενοι  
 πιθανῶς ἀπὸ τῶν βορείων μερῶν τοῦ παλαιοῦ κόσμου, μετέβησαν διὰ τῶν  
 Εὐρωπαϊκῶν πλοίων πανταχοῦ, καὶ ἐπολλαπλασιάσθησαν μεγάλως. Ἡ  
 Ἴκτίς, ἡ τὸ ἄκρον τῆς οὐρᾶς πάντοτε μέλαν ἔχουσα (*Mustela Erminea*),  
 ἐνδαιτᾶται εἰς τὸ βόρειον ἡμισφαίριον, καὶ μάλιστα εἰς τὴν Σιβηρίαν.  
 Ἡ κοινὴ Φώκη (*Phoca vitulina*), ἐνδαιτᾶται εἰς ὅλους τοὺς αἰγια-  
 λούς τοῦ ὠκεανοῦ, ἀλλὰ καὶ εἰς λίμνας, οἷαν εἰς τὴν Κασπίαν θάλασσαν,  
 εἰς τὴν Βαϊκάλην λίμνην, κτλ.

§. 113. Ζῶα περιωρισμένα ἐντὸς μεγάλων μερῶν  
 ἢ καὶ τῶν δύο κόσμων, ἢ καὶ ἐνὸς μόνοῦ.

Α') ἐνδαιτῶμενα καὶ κατὰ τοὺς δύο κόσμους.

1) καὶ εἰς τὰς δύο κατεψυγμένας ζώνας ἢ θαλασσία  
 Ἀρκτος (*Phoca Ursina*) καὶ ὁ θαλάσσιος Λέων (*Phoca Ju-  
 bata*), ἐνδαιτῶμενοι παρὰ τὴν Καμτσάτκα, τὰς Κουρίλας νήσους, τὴν  
 Μαγγελλανίαν, τὰς Φαλκλανδίου νήσους, καὶ τὴν μεσημβρινὴν Γεωργίαν.

2) εἰς τὴν διακεκαυμένην ζώνην ἢ μικρὰ θαλασσία  
 Δάμαλις (*Trichechus manatus*, γαλ. le Lamantin), ἐνδαιτωμένη  
 κατὰ τὰς ἐκβολὰς τοῦ Σενεγάλου καὶ Γαμβίου, εἰς τοὺς αἰγιαλούς τοῦ Κόγ-  
 γου, τῆς Μαδαγασκάρης καὶ τῶν Φιλιππίνων νήσων, εἰς τὴν Κούβαν, τὸ  
 Μεξικόν, τὴν Γυϊάνην καὶ νέαν Ὀλλανδίαν.

3) εἰς μόνην τὴν βόρειον κατεψυγμένην ζώνην ὁ Πέν-  
 νος ἢ Τάρανδος (*Cervus Tarandus*), ἐπεκτεινόμενος ἀπὸ τῶν  
 ἀρκτικωτάτων μερῶν εἰς μὲν τὴν Εὐρώπην μέχρι τῆς 63° π., εἰς δὲ τὴν  
 Ἀσίαν μέχρι τῆς 50°, καὶ εἰς τὴν Ἀμερικὴν μέχρι τῆς 45° Ἡ λ ε υ κ ἦ

**Ἄρκτος** (*Ursus maritimus*), καὶ ἡ λευκὴ Ἄλώπηξ (*Vulpes lagopus*), ἐνδiciaίωμενα εἰς τὴν Σπιτσβέργην, νέον Ζέμβλαν, Γροιλανδίαν, τὸν Ὑσσόνιον κόλπον Ἄλλ. ἡ λευκὴ Ἄλώπηξ εὐρίσκεται καὶ εἰς τὴν Ἰσλανδίαν, Λαππολίαν, Νορβεγίαν, Καμτσάτκιν, τὰς Ἀλεούτις νήσους καὶ τοὺς παρακειμένους αἰγιαλοὺς τῆς Ἀμερικῆς. Ἐνταῦθα ἀνήκουσι καὶ ὁ θαλάσσιος Ἴπιπος (*Trichechus Rosmarus*), καὶ ἐκτὸς τῆς κοινῆς Φώκης, καὶ ἄλλα εἶδη Φωκῶν.

4) εἰς τὰ ψυχρότερα μέρη τῆς βορείου εὐκράτου ζώνης ἐνδiciaίωται ζῶα, ἐπεκτεινόμενα μέχρι τινος πρὸς μεσημβρίαν. Τινὰ δὲ τούτων ἄρχονται ἀπὸ τῆς κατεψυγμένης ζώνης τὸ Σαμούριον (μὴ ὁ Ποντικός, *Mustela Zibellina*) ἐπεκτείνεται ἐπὶ τὸν παλαιὸν κόσμον ἀπὸ τῆς 70<sup>ο</sup> π. μέχρι τῆς 40<sup>ο</sup>. διότι εὐρίσκεται εἰς τὴν Σιβηρίαν, μέσην Ἀσίαν, Σινικήν, Κορέαν, καὶ εἰς τὴν Λαππολίαν εἰς δὲ τὴν Ἀμερικὴν φθάνει μέχρι τῆς 60<sup>ο</sup> π. Ἐνυδρίς ἢ Ποταμία (κοινῶς Βύδρα) ἄρχεται κατὰ μὲν τὴν Εὐρώπην ἀπὸ τῆς 70<sup>ο</sup>, ἤτοι ἀπὸ τῆς Λαππολίας, καὶ ἐπεκτείνεται ὡς εἰς τὰ μεσημβρινὰ τῆς Εὐρώπης· κατὰ δὲ τὴν Ἀσίαν ἐπεκτείνεται μέχρι τῆς Περσίας καὶ τοῦ Σιάμ, ἤτοι μέχρι τῆς 20<sup>ο</sup> π. εἰς δὲ τὴν Ἀμερικὴν ζῆ μεταξύ τῆς 40<sup>ο</sup> καὶ 50<sup>ο</sup> π. Ἡ δὲ Τεγματιαία Ἐνυδρίς ἐπεκτείνεται κατὰ μὲν τὸν παλαιὸν κόσμον μεταξύ τῆς 65<sup>ο</sup> καὶ 60<sup>ο</sup> π. κατὰ δὲ τὸν νέον κόσμον, ἐπεκτείνεται ὡς ἡ Ποταμία Ἐνυδρίς. Ἡ δὲ Αἰγιαλίτης Ἐνυδρίς ἐνδiciaίωται κυρίως περὶ τὴν Καμτσάτκιν, καὶ κατὰ τὴν ἀπέναντι βορειοδυτικὴν παραλίαν τῆς Ἀμερικῆς μεταξύ σχεδὸν τῆς 65<sup>ο</sup> καὶ 40<sup>ο</sup>. Ὁ Κάστωρ ἄρχεται ἀπὸ τῆς 68<sup>ο</sup> π., καὶ ἐπεκτείνεται εἰς τὴν Λαππολίαν καὶ Νορβεγίαν· λέγεται δὲ ὅτι ζῆ καὶ παρὰ τὸν Ῥοδανὸν κατὰ τὸ Λαγγουδόκ, ἤτοι κατὰ τὴν 43<sup>ο</sup> π. Ἐπολληπλασιαστήθ δὲ ἐξαίρετως εἰς τὴν βορείου Ἀμερικῆν μεταξύ τῆς 60<sup>ο</sup> καὶ 30<sup>ο</sup> εἰς αἰτίας τῶν δρυμῶδων ἐρήμων. Ὁ Πολυφάγος (*Gulo borealis*), ἄρχεται μὲν, ὡς καὶ ὁ Κάστωρ, ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ γεωγρ. πλ. ἐπεκτείνεται ὁμοίως πρὸς μεσημβρ. κατὰ μὲν τὴν Εὐρώπην μόνον μέχρι τῆς 53<sup>ο</sup> π. κατὰ δὲ τὴν Ἀσίαν μέχρι τῆς 44<sup>ο</sup>, καὶ κατὰ τὴν Ἀμερικὴν ζῆ εἰς τὴν Γροιλανδίαν καὶ Λαθραδορίδα. Τὸ Κουνάδιον (*Mustela Martes*) κατὰ μὲν τὴν Εὐρώπην ἐνδiciaίωται μεταξύ τῆς 67<sup>ο</sup> καὶ 36<sup>ο</sup>. κατὰ δὲ τὴν Ἀσίαν ἄρχεται ἀπὸ τῆς 64<sup>ο</sup> π. καὶ κατὰ τὴν Ἀμερικὴν ἀπὸ τῆς 60<sup>ο</sup>. Ὁ Λύγξ

ἄρχεται κατὰ μὲν τὸν παλαιὸν κόσμον ἀπὸ τοῦ πολικοῦ κύκλου, ἐπεκτεινόμενος μέχρι τῶν Πυρηναίων καὶ τῆς Μογγολίας· κατὰ δὲ τὴν Ἀμερικὴν ἀπὸ τοῦ Ὑδσονίου κόλπου, ἐπεκτεινόμενος μέχρι τοῦ Μεξικοῦ. Ἡ Ἀλκή (Cervus Alces) κατὰ μὲν τὴν Εὐρώπην ἐνδιαιτᾶται μεταξύ τῆς 64<sup>ο</sup> καὶ 52<sup>ο</sup> π. κατὰ δὲ τὴν Ἀσίαν φθάνει μέχρι τῆς 45<sup>ο</sup>, καὶ κατὰ τὴν Ἀμερικὴν ἄρχεται ἀπὸ τῶν μεσημβρινῶν τόπων τοῦ Ὑδσονίου κόλπου, καὶ ἐπεκτείνεται μέχρι τῆς Βιργινίας. Ὁ Πτηνὸς Σκίουρος ἄρχεται ἀπὸ τῆς 63<sup>ο</sup> π. καὶ ἐπεκτείνεται κατὰ μὲν τὴν Εὐρώπην καὶ Ἀσίαν μέχρι τῆς 50<sup>ο</sup>, κατὰ δὲ τὴν βόρειον Ἀμερικὴν μέχρι τοῦ Μεξικοῦ. Ὁ Τρόχος (Meles Taxus), ἐπεκτείνεται κατὰ μὲν τὴν Εὐρώπην μέχρι τῆς 45<sup>ο</sup>, κατὰ δὲ τὴν Ἀσίαν καὶ Ἀμερικὴν μέχρι τῆς 35<sup>ο</sup>. Ὁ Ἀρκτόμυς ἐνδιαιτᾶται ἐπὶ τῶν ὀρέων τῆς εὐκράτου ζώνης μεταξύ τῆς 55<sup>ο</sup> καὶ 40<sup>ο</sup> π. ἐπὶ τὴν Πολωνίαν, Οὐκραίναν, τὰς Ἄλπεις, τὰ Καρπάθια, παρὰ τοῦ Τανάιη κατὰ τὴν μέσην Ἀσίαν, καὶ ἀπὸ τοῦ Καναδά μέχρι τῆς Βιργινίας. Ἐνταῦθα ἀνήκουσι καὶ ὁ Ἀμφίβιος μῦς, ὁ Ἀρουραῖος μῦς, ἡ Δελφίνα, καὶ ὁ Τρωγλοδύτης Σκίουρος, ὅστις ἐνδιαιτᾶται μόνον εἰς τὴν Ἀσίαν καὶ Ἀμερικὴν.

Β) ἐνδιαιτώμενα μόνον ἐπὶ τὸν παλαιὸν κόσμον.

1) Ἐπὶ πάντα τὸν παλαιὸν κόσμον ὁ Ἐχίνος (Erinaceus Europaeus), ὅστις ὅμως κατὰ τὴν Εὐρώπην δὲν υπερβαίνει τὴν 60<sup>ο</sup> π.

2) Ἐπὶ τὴν κατεψυγμένην ζώνην ὁ Λέμμος, ὅστις μεταβαίνει ἀγγελῶδον ἀπὸ τόπου εἰς τόπον. Ἐνδιαιτᾶται δὲ κυρίως ἐπὶ τὰ μεταξύ Δακπονίας καὶ Νορβηγίας ὄρη, καὶ κατὰ τὰ παράλια τῆς Λευκῆς θαλάσσης καὶ τοῦ Κατεψυγμένου ὠκεανοῦ, ἐπεκτεινόμενος εἰς περισσοτέρας τῶν 100<sup>ο</sup> τοῦ μήκους, μῶλις ὅμως εἰς 10<sup>ο</sup> πλάτος.

3) Ἐπὶ τὰ ψυχρότερα μέρη τῆς εὐκράτου ζώνης ἡ Μοσχοδορκάς (Moschus moschiferus), ἐνδιαιτωμένη ἐπὶ τὰ ὄρη τῆς μέσης Ἀσίας μεταξύ τῆς 60<sup>ο</sup> καὶ 35<sup>ο</sup>. Ὁ Κρίκητος (Cricetus Frumentarius), ἐνδιαιτῶμενος μεταξύ τῆς 58<sup>ο</sup> καὶ 42<sup>ο</sup>.

4) Ἐπὶ τὰ θερμὰ μέρη τῆς εὐκράτου ζώνης ὁ Δεκουμάνος (Mus decumanus), καὶ ὁ Ιερβόας (Jerboa), ἔξ ὧν ὁ μὲν πρῶτος ἐνδιαιτᾶται ἐν ἅπασι τὴν Εὐρώπην, ἐξαιρουμένης τῆς Δακπονίας, Νορ-

Βεγγίας καὶ Σιθηνίας, ὁ δὲ δεύτερος κατοικεῖ εἰς τὴν βόρειον Ἀφρικὴν καὶ εἰς τὴν Ἀσίαν, ἐπεκτεινόμενος ἀπὸ τῆς Συρίας μέχρι τῆς Σινικῆς θαλάσσης μεταξὺ σχεδὸν τῆς 53<sup>ο</sup> καὶ τοῦ βορείου τροπικοῦ. Ὁ πλατύκρωτος Ἐλαφος (Cervus Dama), ἐνδιατιώμενος μεταξὺ τῆς 56<sup>ο</sup> καὶ 23<sup>ο</sup> π. Ἡ Κάμηλος (ἡ Δρομάς καὶ ἡ Βακτρία), τὸ ἀξιολογώτατον οἰκιακὸν ζῶον τῆς Ἀσίας καὶ τῆς βορείου Ἀφρικῆς, ἐνδιατιωμένη μεταξὺ τῆς 55<sup>ο</sup> καὶ 15<sup>ο</sup> β. π. εἰς τὴν Εὐρωπαϊκὴν Τουρκίαν, τὴν Μαύρην καὶ Ἀζορικὴν θάλασσαν, τὴν βόρειον Σινικὴν, καὶ βόρειον Ἰνδιαν, τὴν Ἀραβίαν, καὶ ἐπὶ τὴν Ἀφρικὴν μέχρι τῶν ποταμῶν Σενεγάλου καὶ Γαμβίου. Ὁ Αἰγαγρος (Antilope Rupicapra), ἐνδιατιώμενος ἐπὶ τὰ Πορθηαῖα, τὰς Ἀλπεις, τὰ Καρπάθια, τὰ Ἀπέννινα, τὸν Ταῦρον καὶ τὸν Καύκασον. Ἡ Γαζέλη (Antilope Dorcas), ἐνδιατιωμένη εἰς μὲν τὴν Ἀφρικὴν κατὰ τὴν Βαρβαρίαν καὶ Αἴγυπτον, εἰς δὲ τὴν Ἀσίαν κατὰ τὴν Συρίαν καὶ Ἀραβίαν, εἰς δὲ τὴν Εὐρώπην δὲν ἀπαντᾷται διόλου. Ὁ Θῶς (κοινῶς Τσάκαλος), ἐπεκτεινόμενος μεταξὺ τῆς 43<sup>ο</sup> καὶ 8<sup>ο</sup> β. π. εἰς τὴν Εὐρωπαϊκὴν Τουρκίαν, βόρειον Ἀφρικὴν, μικρὰν Ἀσίαν, Βεγγάλην καὶ ὅλην τὴν Ἀσίαν. Τὴν αὐτὴν δὲ πατρίδα μὲ τὸν Θῶα ἔχει καὶ ἡ Υἱαίνα, ἐπεκτεινομένη μεταξὺ τῆς 40<sup>ο</sup> καὶ 10<sup>ο</sup> β. π.

5) Ἐπὶ τοὺς θερμοὺς τόπους καὶ τῆς εὐκράτου καὶ τῆς διακεκαυμένης ζώνης ὁ Ἀκανθόχοιρος, ἐπεκτεινόμενος 40<sup>ο</sup> πρὸς βορρᾶν καὶ 40<sup>ο</sup> πρὸς μεσημβρίαν τοῦ Ἰσημερινοῦ, καὶ ὁ Βούβαλος, ἐνδιατιώμενος κατὰ τὸ παρὸν ἐπὶ τὴν Εὐρώπην, Ἀσίαν, καὶ Ἀφρικὴν μεταξὺ τῆς 46<sup>ο</sup> β. π. καὶ τῆς 36<sup>ο</sup> β. π.

6) Ἐπὶ τὴν διακεκαυμένην ζώνην ὁ Πίθηκος, ἐνδιατιώμενος εἰς τὴν Ἀφρικὴν καὶ εἰς τὴν Ἀσίαν, ἀλλὰ μὴ ἐπεκτεινόμενος πολὺ ἐκτὸς τῶν τροπικῶν. Εἰς τὴν Εὐρώπην εὐρίσκεται ἓν εἶδος αὐτοῦ, μετακτισθὲν εἰς τὸ Γιβραλτάρ, καὶ πολλαπλασιαζόμενον εἰς τοὺς ἐκεῖ βράχους. Ὁ Κυνοκέφαλος (Pario), ἐπεκτεινόμενος εἰς τὴν Ἀφρικὴν σχεδὸν ὅσον, ὅσον καὶ ὁ Πίθηκος. Ὁ Ἐλαφόχοιρος (Babirusa), ἐνδιατιώμενος παρὰ τὸν Ἰσημερινὸν εἰς τινὰς νήσους τῶν ἀνατολικῶν Ἰνδιῶν. Ὁ Ἐλέφαντας, ἐπεκτεινόμενος εἰς μὲν τὴν Ἀφρικὴν ἐκ τῆς 20<sup>ο</sup> β. π. μέχρι τοῦ Εὐέλπιδος ἀκρωτηρίου, εἰς δὲ τὴν Ἀσίαν ἀπὸ τῆς 30<sup>ο</sup> μέχρι τῆς Κευλάνης, τῆς Ιαύας καὶ τῶν Φιλιππίνων νήσων. Εἰς τὴν Περσίαν δὲ καὶ Ἀραβίαν

δὲν ἀπαντᾶται διόλου. Ἡ **Καμηλοπάρδαλις**, ἐνδαιτωμένη μόνον κατὰ τὴν μέσσην Ἀφρικὴν, καὶ μάλιστα κατὰ τὰ ἀνατολικά παραλία ὑπὸ τὴν 28° νπ. Ὁ **Ἰπποπόταμος**, ἐνδαιτῶμενος εἰς ὅλους τοὺς μεγάλους ποταμοὺς τῆς Ἀφρικῆς. Ἡ **Πάρδαλις** καὶ ἡ **Λεοπάρδαλις**, ἐπεκτεινόμεναι καθ' ὅλην τὴν Ἀφρικὴν. Ὁ **Λέων**, ἀρχόμενος ἀπὸ τῆς 34° βπ, καὶ ἔχων κυρίαν αὐτοῦ κατοικίαν τὴν Ἀφρικὴν κατὰ δὲ τὴν Ἀσίαν ἐνδαιτᾶται εἰς τὴν Ἀραβίαν, τὰς Ἰνδίας, τὸ Μαλαβάρ, τὴν Κεϋλάνην καὶ τὰς Σουδικὰς νήσους, ὅχι δὲ εἰς τὴν Σινικήν. Εἰς δὲ τὴν Εὐρώπην δὲν εὐρίσκεται πλέον Ὁ **Ρινόκερως**, τοῦ ὁποῦ ὑπάρχουσι δύο εἴδη, ἔξ ὧν τὸ μὲν ἔν ἔχει ἓν κέραν καὶ τοῦτο ἐνδαιτᾶται εἰς τὰς ἀνατολικὰς Ἰνδίας, καὶ εἰς τὴν Σινικήν ὑπεράνω τῶν τροπικῶν· τὸ δὲ ἕτερον ἔχει δύο κέρατα, καὶ ἐνδαιτᾶται εἰς τὴν μεσημβρινὴν Ἀφρικὴν, εἰς τὸ Κόγγον καὶ εἰς τὴν Ἀβυσσινίαν, χωρὶς νὰ ἐξέρχεται τοῦ τροπικοῦ. Ἡ **Τίγρις**, ἐπεκτεινόμενη κατὰ μὲν τὸ γεωγρ. μῆκ. πολὺ ὀλιγώτερον τοῦ Λέοντος, κατὰ δὲ τὸ γεωγραφ. πλάτος πλέον αὐτοῦ· διότι φθάνει μέχρι τῆς Μογγολίας. Ἡ κυρία ὅμως κατοικία αὐτῆς, εἰς τὴν ὅποιαν πολλαπλασιάζεται κάλλιστα, εἶναι ἡ Βεγγάλη, τὸ Σιάμ, τὸ Πεγγού, ἡ Κεϋλάνη, καὶ αἱ Σουδικαὶ νῆσοι. Εἰς δὲ τὴν Ἀφρικὴν δὲν εὐρίσκεται. Ἡ **Ζιβέθη** (*Viverra Zibetha*), ἐνδαιτωμένη εἰς τὰ θερμότερα τῆς Ἀφρικῆς παραλία, εἰς τὴν Συρίαν, τὰς Ἰνδίας, τὸ Δεκάν, τὰς Σουδικὰς καὶ τὰς Φιλιππίνας νήσους, ὅθεν μετεξκομίσθη εἰς τὴν Ἀμερικὴν κατὰ τὸ Μεξικόν.

Γ') Ἐνδαιτῶμενα μόνον ἐπὶ τον Νέον κόσμον.

1) Ἐπὶ πάσας τὰς ζώνας ὁ **Ἰαγούαρος**. (*Felis Onca*) ἢ ἡ ἀμερικανὴ Τίγρις, καὶ ὁ **Κουγούαρος** (*Felis Concolor*) ἢ ὁ ἀμερικανὸς Λέων, ἔξ ὧν ὁ μὲν πρῶτος ἀπαντᾶται κατὰ πρῶτον εἰς τὸ Μεξικόν, ἐπεκτεινόμενος ἀπ' αὐτοῦ πρὸς μεσημβρίαν μέχρι τῆς Μαγελανίας· ὁ δὲ δεύτερος ἐπεκτείνεται μεταξύ τῆς 45° βορείου καὶ νοτίου πλάτους κατὰ τὴν Περούϊαν, τὴν Βρασιλίαν κτλ. Ὁ **Γουανάκος** (*Camelus Lama*) ἢ ἡ Αἰγοκάμηλος, καὶ ἡ **Βικουੰνα** ἢ ἡ Προδοτοκάμηλος, ἐνδαιτῶμενοι εἰς τοὺς αὐτοὺς τόπους, εἰς τοὺς ὁποίους ἐνδαιτᾶται καὶ ὁ Ἰαγούαρος.

2) Ἐπὶ τὴν διακεκαυμένην ζώνην ὁ **Κερκοπίθηκος**, ἀρχόμενος ἀπὸ τοῦ βορείου τροπικοῦ, καὶ φθάνων μέχρι τοῦ νοτίου τροπικοῦ,

χωρίς νὰ ἐξέρχεται πολὺ μακρὰν αὐτοῦ. Ὅθεν εἰς μὲν τὸ βόρειον Μεξικόν, τὴν Χιλὴν, τὰ μεσημβρινὰ τῆς Παραγουάης καὶ Βρασιλίας δὲν εὐρίσκεται, περιφέρεται δὲ ἀγελῆδον εἰς τὴν Κολουμβίαν, τὴν Γυϊάνην, τὴν Περούϊαν, τὴν βόρειον Βρασίλιαν καὶ Παραγουάην. Ὁ Δασύπους κατὰ τὸν Λιναῖον (Tato), τοῦ ὁποίου τὰ περισσότερα εἶδη ἐνδιαίτωνται εἰς τὴν μεσημβρινὴν Ἀμερικὴν. Ὁ Βραδύπους καὶ ὁ Μυρμηκοφάγος, ἐξ ὧν ὁ μὲν πρῶτος ἐνδιαίτῃται εἰς τὴν Γυϊάνην, Βρασίλιαν, καὶ εἰς τὰς ὄχθας τοῦ ποταμοῦ τῶν Ἀμαζόνων, ὁ δὲ δεύτερος εἰς τὴν μεσημβρινὴν Ἀμερικὴν. Ὁ Μοσχόχοιρος (Sus Tajassu), περιφερόμενος ἀγελῆδον μετὰ τῆς 28<sup>ο</sup> βπ. καὶ 23<sup>ο</sup> νπ. Ὁ Ταπήρ (Tapirus Americanus), τὸ μέγιστον χερσαῖον ζῶον τῆς νοτίου Ἀμερικῆς, ἐνδιαίτῳμενος μετὰ τῶν τροπικῶν.

3) Ἐπὶ τὴν βόρειον εὐκρατον ζώνην ὁ Βίσων τῆς βορείου Ἀμερικῆς, τὸ μέγιστον χερσαῖον ζῶον τῆς Ἀμερικῆς, ἐνδιαίτῳμενος ἀγελῆδον μετὰ τῆς 52<sup>ο</sup> καὶ 33<sup>ο</sup> βπ.

4) Ἐπὶ τὴν κατεψυγμένην ζώνην ὁ Μοσχόταυρος (Bos Moschatus), ἐνδιαίτῳμενος κατὰ τὰ βόρεια πέρατα τῆς Ἀμερικῆς πρὸς δυσμὰς τοῦ Ἰθσονίου κόλπου μετὰ τῆς 66<sup>ο</sup> καὶ 73<sup>ο</sup>.

Ἐχει δὲ καὶ ἡ νέα Ὀλλανδία ἰδιὰ τινα ζῶα τοιαῦτα εἶναι τὰ καλούμενα Μαρσупιοφόρα, ὁ καλούμενος Ὀρνιθόρυγχος κτλ.

## Δ'.

## ΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΣ ΘΕΩΡΟΥΜΕΝΑ.

## 114. Διαίρεσις αὐτῶν.

Θεωροῦντες τὰ προϊόντα ὡς πρὸς τὴν οἰκονομίαν ἀποβλέπομεν μόνον εἰς τὸν τρόπον τῆς ἀποκλήσεως καὶ ὠφελίμου αὐτῶν χρήσεως. Πρὸς ἀκριβεστέραν δὲ αὐτῶν ἐποψίν δυνάμεθα νὰ διαιρέσωμεν οἰκονομικῶς.

## Α) Τὰ ἐκ τοῦ γένους τῶν ζῶων προϊόντα.

1) Εἰς τὰ τῆς κτηνοτροφίας. Κτήνη ὀνομάζομεν πάντα τὰ οἰκιακὰ ζῶα, τὰ ὁποῖα περιποιεῖται ὁ ἄνθρωπος, διὰ νὰ βοηθῆται ἐξ αὐτῶν, καὶ νὰ ἀπολαμβάνῃ διάφορα προϊόντα. Τοιαῦτα ζῶα εἶναι τὰ πρό-

βατα, αἱ αἶγες, οἱ βόες, οἱ βούβαλοι, οἱ χοῖροι, οἱ ἵπποι, οἱ ὄνοι, οἱ κύνες, οἱ κάμηλοι, οἱ τάρανδοι, οἱ Γουανάκοι, πρὸς δὲ τούτοις καὶ πολλὰ οἰκιακὰ πτηνά. Προϊόντα δὲ τῆς κτηνοτροφίας εἶναι κρέας νωπὸν, ταριχευτὸν καὶ καπνιστὸν, δέρματα, μαλλίον, τρίχες, χοιρότριχες, πτερὰ, γάλα, τυρός, βούτυρον, δξύγγιον, κέρατα καὶ ὀστά, ἔτι δὲ τὸ ἐκ τῶν ὀστέων κατασκευαζόμενον ἄλευρον ὡς κόπρος καὶ πιάσμα τῆς Γῆς. Εἶδος δὲ κτηνοτροφίας εἶναι καὶ ἡ μελισσοουργία καὶ ἡ μεταξοποιία, διὰ τὴν ὁποίαν ἀπαιτεῖται ἡ θεραπεία τῶν συκαμινεῶν. Τούτων δὲ προϊόντα εἶναι τὸ μέλι, τὸ κηρίον καὶ τὸ μετάξιον.

2) Εἰς τὰ τῆς θήρας. Ἡ γλῆ ταύτης, τῆς ὁποίας σκοπὸς εἶναι ἡ ὥφέλεια καὶ ἀσφάλεια τοῦ ἀνθρώπου, εἶναι τὰ ἄγρια ζῶα. Προϊόντα δὲ ταύτης εἶναι τὸ κρέας τῶν βρωσίμων ζώων, τὰ γουναρικά, τὰ δέρματα, τὰ κέρατα, τὸ δξύγγιον τινων ζώων, καὶ τὰ πτερὰ καὶ αὐγὰ τινῶν πτηνῶν.

3) Εἰς τὰ τῆς ἀλιείας. Αὕτη διαιρεῖται εἰς τὴν εἰς τὰ ὕδατα τῆς ξηρᾶς καὶ εἰς τὴν κατὰ τὴν θάλασσαν. Καὶ ἡ μὲν εἰς τὰ γλυκὰ ὕδατα γινομένη δίδει προϊόντα τὸ κρέας τῶν ἰχθύων, καὶ ἄλλα τινα πράγματα, οἷον χαθιάριον, ψαρόκολλαν ἢ δὲ κατὰ τὴν θάλασσαν διαιρεῖται εἰς μεγάλην καὶ εἰς μικρὰν ἀλιείαν. Καὶ ἡ μὲν πρώτη ἀποβλέπει εἰς τὴν ἄγραν ὠρισμένων ἰχθύων, οἷον τῶν φαλαινῶν, τῶν φωκῶν, τῶν ὀνίσκων, τῶν ἀρίγγων. Προϊόντα δὲ τούτων εἶναι τὸ λίπος, τὸ σπέρμα τοῦ κήτους, τὰ γένεια τῆς φαλαινῆς, καὶ τὸ δέρμα τῆς Φώκης. Ὑπάρχουσι δὲ καὶ πολλοὶ λαοὶ τῆς βορείου Ἀμερικῆς καὶ Ἀσίας, οἵτινες τρώγουσι τὸ κρέας τῶν φαλαινῶν καὶ πίνουσι τὸ λίπος αὐτῶν. Ἡ δὲ μικρὰ κλιεῖα γίνεται κατὰ τοὺς αἰγιαλοὺς, καὶ δίδει γενικῶς ἰχθύς βρωσίμους καὶ ὀστρακοδέρματα, συμπεριλαμβανομένων καὶ τῶν μαργαριτοφόρων κόγχων, οἵτινες εὐρίσκονται καὶ εἰς τὴν θάλασσαν καὶ εἰς τοὺς ῥύακας. Μεταξὺ δὲ τῆς μεγάλης καὶ τῆς μικρᾶς ἀλιείας δύναται νὰ καταριθμηθῇ ἡ κατὰ τοὺς αἰγιαλοὺς τινῶν θαλασσῶν γινομένη ἀλιεῖα τῶν θύννων, τῶν σκόμβρων καὶ τῶν σαρδελῶν. Ἐνταῦθα δὲ ἀνάγεται καὶ ἡ τῶν κοραλλίων ἀλιεῖα.

B') Τὰ ἐκ τοῦ γένους τῶν φυτῶν προϊόντα.

1) Εἰς τὰ τῆς γεωργίας καὶ κηπέας. Καὶ τῆς μὲν γεωργίας προϊόντα εἶναι ὁ σίτος, ἡ βρίζα, ἡ βρόμη, ἡ κέγχρος, ὁ ἀραβόσιτος, τὸ ὀρύζιον, τὸ σπeltium, τὸ βαμβάκιον, τὸ λινάριον, τὸ κανάβιον, ἡ νικο-



τιανή, τὰ γεώμηλα κτλ. Τῆς δὲ κηλείας προϊόντα εἶναι παντοδαπὰ βρώσιμα λάχανα, καὶ πολλὰ ἄλλα φυτά, τῶν ὁποίων τρώγονται οἱ καρποὶ καὶ αἱ ῥίζαι· καὶ τοιαῦτα εἶναι τὰ ὕσπρια, τὰ κρομμύδια, τὰ σκόροδα, τὰ κολοκύνθια, κτλ. Ἐργον τῆς κηλείας προσέτι εἶναι ἡ θεραπεία ἀνθῶν διαφόρων, πολλῶν δένδρων, καὶ μάλιστα ὁπωροφόρων. Εἰς αὐτὴν δὲ ἀνήκει καὶ ἡ ἀμπελοργία.

2) **Εἰς τὰ τῆς δασοκομίας.** Εἰς ταῦτα ἀνήκουσι διάφορα ἄγρια δένδρα, ἢ πλατόφυλλα, ὁποῖα εἶναι ἡ δρῦς, ἡ φυγός, ἡ συμύδα, ἡ σφενδάμνος (Ασερ), ἡ μελία, ἢ βενολόφυλλα, ὁποῖα εἶναι ἡ ἐλάτη, ἡ πεύκη, ἡ πίτς, ἡ λάριξ. Ἐξ αὐτῶν δὲ πορίζομεθα ἀ) ξύλα διὰ καύσιμον, δι' οἰκοδομήν, διὰ ναυπηγίαν καὶ διὰ λεπτοουργίαν, β) ἄνθρακας, γ) στάκτην καὶ πότασσαν, δ) ῥητίνην, ἐκ τῆς ὁποίας ἐτοιμάζεται πίσσα, τερέβινθος κλ. Δίδουσι δὲ δένδρα τινὰ καὶ ἄγριοι θάμνοι ὕλας βυρσοδεφικὰς καὶ βαφικὰς. Πρὸς δὲ τούτοις χρησιμεύουσι τὰ φύλλα τῶν δένδρων, αἱ βάλανοι κτλ.

Λαμβάνομεν δὲ ἐκ τοῦ γένους τῶν φυτῶν ἐκτὸς τῶν εἰρημένων προϊόντων καὶ ἄλλα εἰσόδορα, ὅσων φυτικά ὀξέα, ἄμυλον, σάκχαρον, ἀρώματα, ἔλαια, οἶνον, ζύθον, καὶ ἄλλας πολλὰς ὠφελίμους καὶ θραπευτικὰς ὕλας.

Γ) **Τὰ ἐκ τοῦ γένους τῶν ὄρυκτῶν προϊόντα,** δυνάμεθα νὰ τὰ διαιρέσωμεν οἰκονομικῶς, ὡς τὰ διαίρει καὶ ἡ φυσιογραφία·

α) **Εἰς μέταλλα,** διαιρούμενα εἰς τέλεια καὶ εἰς ἀτελῆ ἢ ἡμιμέταλλα. Καὶ τὰ μὲν τέλεια ὑποδιαίρουνται εἰς πολύτιμα καὶ εἰς ὀλιγότιμα. Καὶ πολύτιμα μὲν εἶναι ὁ χρυσός, ὁ ἄργυρος, καὶ ἡ πλατίνα ἢ ὁ λευκόχρως· ὀλιγότιμα δὲ ὁ ὑδράργυρος, ὁ χαλκός, ὁ σίδηρος, ὁ μόλυθος, ὁ κασσίτερος. Ἀτελῆ δὲ ἢ ἡμιμέταλλα εἶναι ὁ ψευδάργυρος, τὸ βισμούθον, τὸ στίμι, τὸ κόβαλτον, τὸ νίκελον, τὸ ἀρσενικόν, τὸ μαγγανήσιον, ἡ μόλυβδοαινα, κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἦτον χρήσιμα.

β) **Εἰς ἄλατα.** Ταῦτα δὲ εἶναι τὸ κοινὸν ἅλας, διαιρούμενον εἰς θαλάσσιον, εἰς πηγαῖον καὶ εἰς ὄρυκτόν, τὸ ἅλας τοῦ Γλαουθέρου, τὸ πικρὸν ἅλας, τὸ καὶ ἀγγλικὸν καλούμενον, ἡ στυπτηρία, ἡ χαλκάνθη ἢ καὶ κυανῶν βιτριόλιον καλούμενη, τὸ ἀμμωνιακὸν ἅλας, ὁ βόραξ.

γ) **Εἰς φλογιστὰ ὄρυκτά.** Ταῦτα δὲ εἶναι ἡ νάφθα, ἡ ἄσφαλτος, ὁ λιθάνθραξ, ὁ πισσάνθραξ, τὸ θεῖον, ὁ γραφίτης μόλυθος, ὁ ἀδάμας. Ἐνταῦθα ἀνήκει καὶ τὸ ἤλεκτρον.

δ') Εἰς γαίης καὶ τοῖς ἐξ αὐτῶν συνισταμένους λίθους. Ἐπισημότεραι δὲ γαῖαι εἶναι

1) Ὁ σίληξ ἢ ἡ πυρίτης γῆ, ἥτις, ἐνωθεῖσα μὲ σόδαν ἢ ποτᾶσαν χωνεύεται εἰς ὕalon. Εἶδη δὲ πυριτωδῶν λίθων εἶναι τὸ ὄρειον κρύσταλλον (γαλλ. Crystal de roche), ἐκ τοῦ οὐοίου κατασκευάζονται πυξίδες, ποτήρια, καὶ ἄλλα διάφορα πράγματα· ὁ κοινὸς πυρίτης, εἰς ἀναψιν πυρὸς ἐπιτήδειος· ὁ Ἴασπης, ἐξ οὗ κατασκευάζονται σῆλαι, ἀγάλματα, πλάκες τραπεζῶν, κλ. ἢ κίσηρις, πολλοὶ πολύτιμοι λίθοι, π. χ. ὁ ἀνθραξ, ὁ σάππειρος, ὁ σμάραγδος, ὁ ὑάκινθος, ὁ ἀμέθυστος κλ. Ὅλοι δὲ οἱ πολύτιμοι λίθοι χρησιμεύουσιν εἰς κοσμήματα, καὶ εἰς κατασκευὴν διαφόρων πραγμάτων. Ἐκ τῶν συμμίκτων δὲ λίθων πολυπληθεῖς, καὶ πολλὰ εὐχρηστοὶ εἶναι οἱ ψαμμίται λίθοι.

2) Ἡ ἄργιλλος, τῆς οὐοίας εἶδη χρήσιμα εἶναι ὁ κοινὸς πηλός, ἢ κεραμίτης ἄργιλλος, ἢ λημνία γῆ (Terra lemnia s. sigillata), ἢ σμηκρίς γῆ (Argilla fullonum), ἢ πορσελανία (Argilla leptoceros), ἢ ποτιολία (pulvis puteolanus), χρήσιμος εἰς τὴν ἐντὸς τοῦ ὕδατος οἰκοδόμησιν, κτλ.

3) Ἡ μαγνησία, ἐξ ἧς συνίσταται τὸ σῆπιον (Leucaphrum), εὐρισκόμενον ὄχι μόνον εἰς τὴν Μικρὰν Ἀσίαν παρὰ τὸ Ἰκόνιον, ἀλλὰ καὶ ἐν Ἑλλάδι παρὰ τὴν πόλιν τῶν Θηβῶν ὁ στατίτης, ὁ ὀφίτης, ὁ ἀμίαντος, εὐρισκόμενος καὶ ἐν Ἑλλάδι κατὰ τὴν Εὐβοίαν, κτλ.

4) Ἡ τίτανος, ἐξ ἧς συνίσταται ἡ κρητίς, ὁ κοινὸς τιτανίτης λίθος, τὸ μάρμαρον, ὁ σταλακτίτης, ἢ μάργα, σύμμιγμα οὔσα τιτάνου, ἄργιλλου, καὶ ἄμμου, ὁ γύψος, ὁ ἀλάβαστρος κτλ.

Τὰ ἐκ τοῦ γένους τῶν ζῶων καὶ φυτῶν προϊόντα τῆς διακεκαυμένης ζώνης ὀνομάζονται κοινότερον τροπικὰ προϊόντα. Εἶναι δὲ ταῦτα ἐξαιρέτως ἀρώματα εὐωδέστατα, διαρκέστατα βαφικὰ ὕλαι, κάλλιστα ξύλα, χρήσιμα εἰς τὴν λεπτουργικὴν, δραστηκώτατα φάρμακα, καὶ πολλὰ κάλλιστα ἀκατέργαστοι ὕλαι, χρήσιμοι εἰς κατασκευὴν χειροτεχνημάτων. Τούτων δὲ τῶν προϊόντων ἀνήκουσι τὰ μὲν εἰς τὰς ἀνατολικὰς Ἰνδίας, τὰ δὲ εἰς τὰς Δουτικὰς, τὰ δὲ κοινῶς καὶ εἰς τὰς δύο.

Εἰς τὰ προϊόντα δὲ τῶν ἀνατολικῶν Ἰνδιῶν συμπεριλαμβάνονται καὶ τὰ τῆς Σινικῆς καὶ Ἰαπωνίας, ὡς μετακομιζόμενα ὡς ἐπιτοπολὺ ἐκ τῶν ἀνατολικῶν Ἰνδιῶν εἰς τὴν Εὐρώπην.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε΄.

ΠΕΡΙ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ.

§. 115. Ὁ ἄνθρωπος, τὸ εὐγενέστατον ἐπὶ τῆς  
Γῆς δημιουργήμα.

Ὁ ἄνθρωπος ὑπερτερεῖ πάντων τῶν ἐπὶ τῆς Γῆς δημιουργημάτων κατὰ τὸ ὀρθοπεριπατητικόν, τὸ ὁποῖον εἰς μόνον αὐτὸν εἶναι ἀναγκαῖον καὶ σύμφωνον πρὸς τὴν ὅλην διάταξιν τῶν μερῶν τοῦ σώματος του κατὰ τὰς δύο χεῖρας, αἰτνες διὰ τῆς λεπτοτάτης διαπλάσεως, εὐκινήσιας καὶ ὀξύτατης ἀφῆς ἀποκαθιστῶσιν αὐτὸν πικρὴν διαφόρων ἐντέχνων ἔργων κατὰ τὸ μέγεθος καὶ τὴν στραγγυλότητα τοῦ κρανίου, καὶ μάλιστα τὸ προέχον μέτωπον, προερχόμενα ἐκ τῆς ἀξιολόγου διαπλάσεως καὶ τοῦ μεγέθους τοῦ ἐγκεφάλου, καὶ τὴν κατ' ἀναλογίαν μικρότητα τοῦ προσώπου κατὰ τὴν πρὸς γῆσιν τοῦ λόγου καλλιτέραν διοργάνωσιν τῶν φωνητηρίων ὀργάνων, ἰδίως δὲ τὴν τοῦ λάρυγγος, τῶν χειλέων καὶ τῆς γλώσσης εὐκινήσιαν· ἐτι δὲ κατὰ τὰς θαυμασιωτάτας τῆς ψυχῆς δυνάμεις, καὶ ἐξαίρετως τὸ λογικόν, διὰ τοῦ ὁποίου ἔχει ἐννοίας ἀφηρημένας, καὶ μάλιστα ἐννοίας τῶν ὑπὲρ αἰσθησιν, ἧται τοῦ σύμπαντος, τῆς θεότητος, τῆς ἀρετῆς κτλ., ἔχει συναισθήματα τοῦ καλοῦ, τοῦ ἀληθοῦς, καὶ μάλιστα συναισθήματα ἠθικὰ καὶ θρησκευτικά, ἔχει βούλησιν ἐλευθέραν, διὰ τῆς ὁποίας δύναται νὰ χαλιναγωγῇ τὰς ἐγωιστικὰς ὁρμὰς καὶ ὀρέξεις του, καὶ τὰ κυριώτερον ὁρμὴν ἐμφυτον πρὸς τελειοποίησιν πασῶν τῶν ἐκτου δυνάμεων, καὶ δεκτικότητα τοιαύτης τελειοποιήσεως, μὴ περικλειομένην εἰς ὀρισμένα ὅρια. Διὰ τῆς δυνάμεως δὲ ταύτης ἀποκαθίσταται ἀνώτατος πάντων τῶν ζῴων, καὶ κύριος τῆς Γῆς· διότι δι' αὐτῆς δύναται νὰ διατάσῃ κατ' ἀρέσκειαν τὰς φυσικὰς ὁρμὰς καὶ τὴν διαίταν τῶν ζῴων, νὰ ἐξημερῶν, καὶ νὰ διδάσῃ ἔργα τεχνικὰ καὶ αὐτὰ τὰ φοβερώτατα θηρία, καὶ καθόλου νὰ ἐρευνᾷ, νὰ ἐξευγενίζῃ, καὶ νὰ ἀπολαμβάνῃ ἅπαντα τῆς Γῆς τὰ προϊόντα· Ἐκ τοῦ λογικοῦ δὲ ἐκινήθη καὶ πρὸς εὑρεσιν τῆς γλώσσης, δι' ἧς μεταδίδει τὰ διανοήματα καὶ συναισθήματά του καὶ εἰς τοὺς ἄλλους ἀνθρώπους, μετ'

(GEOGR. CORP.).

ὡν ἠνώθη εἰς κοινωνίαν, καὶ δύναται νὰ τὰ διαδόσῃ διὰ τῆς διδασκαλίας καὶ συγγραφῆς ἀπὸ γενεᾶς εἰς γενεάν.

### §. 116. Ἐπέκτασις τοῦ ἀνθρώπου ἐπὶ τῆς Γῆς.

Ἄν καὶ ἐπὶ τῶν ἀρχαίων χρόνων ἐνομιζοντο μόνον αἱ εὐκράτοι ζῶναι κατοικημένοι· ἀπεδείχθη ὁμως διὰ τῶν γεωγραφικῶν ἀνακαλύψεων, ὅτι ὁ ἀνθρώπος εἶναι διεσπαρμένος ἐφ' ἅπασιν σχεδὸν τὴν ἐπιφάνειαν τῆς Γῆς· διότι ἔχει μόνον ἢ διακεκαυμένη ζῶνῃ εὐρέθῃ κατοικημένη, καὶ μάλιστα ἐν μέρει πολυανθρωποτέρα τῶν εὐκράτων ζωνῶν, ἀλλὰ καὶ εἰς τὰς ψυχροτάτας ἀρκτικὰς χώρας, καὶ εἰς αὐτὰς τὰς ἀπωτάτας νήτους, εἰς ἃς ἔφθασαν οἱ περιοδεύται μετὰ πολλῶν ταλαιπωριῶν, καὶ πολλάκις μόνον κατὰ τύχην, εὐρέθησαν ἄνθρωποι, καὶ πιθανῶς θέλουσιν εὐρεθῆ καὶ εἰς τὰς χώρας, αἵτινες θέλουσιν ἴσως ἀνακαλυφθῆ. Ζῆ λοιπὸν ὁ ἀνθρώπος εἰς ὅλας τὰς ζώνας καὶ εἰς ὅλα τὰ κλίματα, ἐν ᾧ τὰ ζῶα δὲν δύναται νὰ ἐγκλιματισθῶσι, καὶ νὰ ἐγκατερθῶσιν εἰς τοὺς διαφόρους βαθμοὺς τῆς θερμοκρασίας τοῦ περιέχοντος. Αὐτίον δὲ τῆς εἰς ἀπάσας τὰς ζώνας διασπορᾶς τοῦ ἀνθρώπου εἶναι μὲν καὶ ἡ ποικιλία τῆς διαπλάσεως τῶν ὀργάνων τῆς πέψεως, δι' ἣν δύναται νὰ ἐξομοιῶσιν τὰς ποικιλιώτατας καὶ ἀνομοιοτάτας τροφάς, κυρίως ὁμως τὸ λογικόν, ὑφ' οὗ οὐδ' ὀδηγούμενος δύναται νὰ ἀνίσταται καὶ νὰ ἀποφεύγῃ τὰς ἔξωθεν προσβολάς, νὰ μεταχειρίζεται ζῶα καὶ φυτὰ εἰς τροφήν, ἱματισμόν, κατοικίαν, ὄπλα κτλ. Ἦθελε δὲ διαπλεύσει καὶ αὐτοὺς τοὺς πόλους, καθὼς διαπλέει καὶ τὸν Ἰσημερινόν, ἐὰν δὲν ἐμποδίζετο ἀπὸ τοὺς ἀδιαπλεύστους πάγους.

Εἰς μὲν τὴν Ἀμερικὴν ἄρχονται κατὰ τὴν Γροιλανδίαν αἱ κατοικήσεις τιν Ἑσκιμῶν ὑπεράνω τῆς 80<sup>ο</sup> π. Αἱ δὲ παράλια τοῦ Ὑδσονίου κόλπου εἶναι ὅλαι κατοικημένοι. Ἐντεῦθεν δὲ πρὸς μεσημβρίαν εὐρίσκονται αἱ χῶραι πολυανθρωποτέρας μέχρι τοῦ Ἰσημερινοῦ, ὅπου εἶναι τὸ πολυανθρωποτάτον μέρος τῆς Ἀμερικῆς. Ἀλλ' εἰς τὴν μεσημβρινὴν Ἀμερικὴν δὲν εἶναι μὲν αἱ χῶραι πολυάνθρωποι, εἶναι ὅμως καὶ αὐτὴ ἡ Γῆ τοῦ Πυρός, τὸ ἀφορώτατον μεσημβρινὸν ἀκρωτήριον τῆς Ἀμερικῆς, κατοικημένη. Ὁ δὲ παλαιὸς κόσμος κατοικεῖται ἀπὸ τῆς 72<sup>ο</sup> β. π. καὶ ἐπέκεινα μέχρι τοῦ Βυδέλιδος ἀκρωτηρίου, καὶ ἀπὸ τῶν Ἑρακλείων στηλῶν μέχρι τοῦ Βεργίου, πορθμοῦ, μενουσῶν ἀκατοικήτων μόνον τῶν ἐντὸς αὐτοῦ ἀσφῶν ἐρήμων.

Ἐντός δὲ τούτων τῶν ὅρων επικρατοῦσιν αἱ ὑψίστοι βαθμοὶ τῆς θερμότητος καὶ ψυχρότητος, τοὺς ὁποίους ὑποφέρει ὁ ἄνθρωπος· καὶ παρὰ μὲν τὰς ὄχθας τοῦ Σενεγάλου θερμαίνεται τόσον ὁ ἥλιος, ὥστε βράζει καὶ αὐτὸ τὸ οἶνον-πνευμα, κατὰ δὲ τὸν Ἰνδοῖον κόλπον καὶ τὴν Σιθρίαν γίνεται τόσον ψύχος, ὥστε παγώνει καὶ αὐτὸς ὁ ὑδράργυρος. Εἶναι δὲ ἡ μὲν βόρειος κατεφυγμένη ζώνη ὀλιγώτερον κατοικημένη, αἱ δὲ εὐκρατοὶ κατοικοῦνται πανταχοῦ, καὶ ἡ διακεκαυμένη ζώνη ἐν μέρει πολυανθρωποτάτη. Φαίνεται δὲ ὅτι αἱ εὐκραέστεραι χῶραι τῆς διακεκαυμένης ζώνης καὶ αἱ θερμότεραι τῶν εὐκράτων ζωνῶν εἶναι ὠφελιμώτεραι εἰς τὸν ἄνθρωπον, ὡς εἶναι καὶ εἰς τὰ ζῶα καὶ φυτὰ· καὶ κλίμα συγκερασμένον φαίνεται ὅτι εἶναι οἰκισ-  
τερον εἰς τὴν βελτίωσιν καὶ ἀνάπτυξιν τοῦ ἀνθρώπου.

### §. 117. Διαφορὰ τῶν ἀνθρώπων πρὸς ἀλλήλους.

Ἄπαντες οἱ ἄνθρωποι ἀποτελοῦσιν ἓν μόνον γένος, διαφέρουσιν ὅμως πολὺ ἀπ' ἀλλήλων κατὰ ἐπουσιώδη τινὰ γνωρίσματα, 1) κατὰ τὸ ἀνάστημα, τὸ ὁποῖον αὐξάνει μὲν ἐν γένει εἰς τοὺς λαοὺς, τοὺς μεταξὺ τῶν εὐκράτων καὶ κατεφυγμένων ζωνῶν κατοικοῦντας, ἐλαττοῦται δὲ παρα-  
πολὺ εἰς τὰς ψυχροτάτας χῶρας. Τὸ μέγιστον δὲ ἀνάστημα ἔχουσιν οἱ Πα-  
ταγόνες, οἵτινες εἶναι 6 μέτραις 7 ποδῶν ὑψηλοί, καὶ κατοικοῦσι μεταξὺ τοῦ ποταμοῦ Δαπλάτα καὶ τοῦ Μαγελανικοῦ πορθμοῦ ἐκ τῆς 36<sup>ο</sup> μέχρι τῆς 54<sup>ο</sup> γπ. Τὸ δὲ μικρότατον ἀνάστημα ἔχουσιν οἱ Δάππωνες, οἱ Σαμογέται, καὶ οἱ Ὀστιάκοι, ἔχοντες συνήθως μόλις 5 ποδῶν ἀνάστημα, καὶ κατοικοῦν-  
τες εἰς τὴν βόρειον κατεφυγμένην ζώνην· 2) Κατὰ τὴν μορφήν τοῦ σώματος, καὶ μάλιστα τοῦ προσώπου καὶ τοῦ κρανίου. Πᾶς ἄνθρωπος ἔχει ἰδίαν τινὰ μορφήν, δι' ἧς διακρίνεται ἀπὸ τοὺς ἄλλους ἀνθρώπους· ὑπέ-  
χουσιν ὅμως ἔθνη ὀλόκληρα, τὰ ὁποῖα ἔχουσιν ἰδίαν τινα καὶ ὀρισμένον χαρακτήρα, ὅς τις διαδίδεται κατὰ κληρονομίαν εἰς πάντας ἢ τοὺς πλει-  
στοὺς ὁμοειεῖς, καὶ διὰ τοῦ ὁποίου διακρίνονται ἀπὸ πᾶν ἄλλο ἔθνος· 3) Κατὰ τὸ χρῶμα τοῦ δέρματος, τὸ ὁποῖον ἄρχεται ἀπὸ τοῦ βαθυ-  
τάτου μαύρου, καὶ φάνει μέχρι τοῦ λευκοτάτου χρώματος τοῦ ἀλαβάστρου. Πρὸς τὸ χρῶμα δὲ τοῦ δέρματος ὁμοιάζει συνήθως καὶ τὸ χρῶμα τῶν τριχῶν. 4) Κατὰ τὸ πνεῦμα, τοῦ ὁποίου ἡ ἀνάπτυξις φαίνεται, ὅτι δὲν

δύναται νὰ εἰσέλθῃ εἰς τὸν αὐτὸν βαθμὸν τῆς τελειοποιήσεως εἰς ὅλας τὰς φυλάς τοῦ ἀνθρωπίνου γένους.

### §. 118. Φυλαὶ τοῦ ἀνθρωπίνου γένους.

Ἄν καὶ πάντες οἱ ἄνθρωποι ἀποτελοῦσιν ἓν μόνον γένος· ἐπειδὴ ὅμως παρατηροῦμεν εἰς ὁλοκλήρους λαοὺς ἰδιάζοντά τινα εἰς τὴν μορφήν τοῦ σώματος, καὶ μάλιστα τῆς κεφαλῆς, εἰς τὸ χρῶμα καὶ τὴν κατασκευὴν τῶν τριγῶν, εἰς τὸ χρῶμα τοῦ δέρματος, ἅτινα διαδίδονται κατὰ κληρονομίαν· βιαζόμεθα νὰ διαιρέσωμεν τὸ ἀνθρώπινον γένος εἰς τινὰς φυλάς. Αὗται δὲ εἶναι κατὰ τὸν Βλομεμβάχον πέντε.

1) Ἡ **Καυκασία ἢ λευκὴ φυλὴ**, περιλαμβάνουσα ἅπαντας τοὺς Εὐρωπαίους, ἐξαιρουμένων ἴσως τῶν Λαττῶν καὶ Φίνων, ἔτι δὲ τοὺς δυτικούς Ἀσιανούς, τοὺς ἐντεῦθεν τοῦ Ὄρειος, τῆς Κασπίας θαλάσσης καὶ τοῦ Γάγγου κατοικοῦντας· ἔτι δὲ τοὺς βορείους Ἀφρικανούς μέχρι τῶν ποταμῶν Σενεγάλου καὶ Νίγρου. Πάντες δὲ οὗτοι ἔχουσι κρανίον ὠσειδές, καὶ μέτωπον ὑψηλὸν καὶ καμαρωμένον, χρῶμα τοῦ δέρματος κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον λευκόν, κόμην μακράν, μαλακὴν, ὀμαλὴν, ἐνίστε οὐλῆν, καὶ εἶναι κατὰ τὴν ἡμετέραν περὶ κάλλους ἰδέαν οἱ εὐμορφότατοι πάντων τῶν ἀνθρώπων.

2) Ἡ **Μογγολικὴ φυλὴ**, περιλαμβάνουσα τοὺς λοιποὺς Ἀσιανούς, ἐξαιρουμένων τῶν Μαλαιῶν, ἔτι δὲ καὶ τῶν Ἀμερικανῶν τοὺς βορειοτάτους. Οὗτοι ἔχουσι κρανίον τετραγωνοειδές καὶ μέτωπον ὀλίγον καμαρωμένον, ζυγώματα ἐξέχοντα καὶ ῥίνα πλατεῖαν καὶ πεπιεσμένην, χρῶμα τοῦ δέρματος ὠχρόν, ὡς τὸ τοῦ σίτου, ἢ βαθύχρουν, κόμην μέλαιναν, τραχεῖαν καὶ ἀραιάν, καὶ πώγωνα μικρόν.

3) Ἡ **Αἰθιοπικὴ φυλὴ**, περιλαμβάνουσα τοὺς εἰς τὰ ἐνδοτέρα τῆς Ἀφρικῆς, καὶ εἰς τὰ δυτικὰ παράλια αὐτῆς Ἀφρικανούς. Οὗτοι ἔχουσι κρανίον ἐκατέρωθεν πεπιεσμένον μετὰ ὑποχωροῦντος εἰς τὰ ὀπισθεν μετώπου, σιαγόνας προεχούσας μετὰ πωγωνίου πρὸς τὰ ἔσω νεύοντες, ῥίνα πλατεῖαν καὶ σιμὴν, χεῖλη ἐξωγκωμένα καὶ ὀδόντας πολλὰ λευκοῦς, ὀφθαλμοὺς μέλανας, χρῶμα μέλαν, καὶ κόμην μέλαιναν, μικράν, οὐλῆν καὶ ἐριώδη.

4) Ἡ Ἀμερικανικὴ φυλὴ, περιλαμβάνουσα τοὺς αὐτόχθονας τῶν Ἀμερικανῶν, ἐξαιρουμένων τῶν εἰς τὰ βορειότατα τῆς Ἀμερικῆς κατοικοῦντων Ἑσκιμῶν, οἵτινες ἀνήκουσιν εἰς τὴν Μογγολικὴν φυλὴν. Οὗτοι ἔχουσι κεφαλὴν μικράν, μέτωπον χαμηλὸν καὶ πρὸς τὰ ὀπίσω ὑποχωροῦν, ὀφθαλμοὺς μικροὺς καὶ βαθεῖς, ζυγώματα προέχοντα, δέρμα χαλκόχρουν ἢ φλογόχρουν, κόμην μέλαιναν, τραχιῆν καὶ λεῖαν, ὄχι οὐλῆν, καὶ πώγωνα βραχὺν καὶ ἀραιόν.

5) Ἡ Μαλαϊκὴ φυλὴ, περιλαμβάνουσα τοὺς κατοίκους τῆς Αὐστραλίας, ἤτοι τῆς νέας Ὀλλανδίας, τῶν Μαριανῶν, Φιλιππινῶν, Μολουκῶν, Σουδαϊκῶν νήσων κλ. Οὗτοι ἔχουσι κεφαλὴν ὀλίγον πλατυτέραν τῆς τῶν Αἰθιόπων, ῥίνα παχιῆν, πλατεῖαν καὶ πεπιεσμένην, στόμα μέγαλον, σιαγόνας προεχούσας, χροῖα καστανωπὴν, κόμην πυκνὴν, μέλαιναν καὶ οὐλώδη.

### § 119. Ἀριθμὸς καὶ ἀναλογία τῶν ἀτόμων τοῦ ἀνθρωπίνου γένους.

Οἱ ἄνθρωποι, οἵτινες ζῶσι συγχρόνως ἐπὶ τῆς Γῆς, εἶναι κατὰ πιθανολογίαν σχεδὸν 1000 ἑκατομμύρια. Δύναται δὲ νὰ φθάσῃ ὁ ἄνθρωπος εἰς ἡλικίαν 80 μέχρις 100 ἐτῶν καὶ ἔτι πλέον. Ἀλλὰ πολλὰ ὀλίγοι φθάνουσιν εἰς βαθὺ γῆρας διὰ ταῦτο εἰς πολλὰς χιλιάδας ἀνθρώπων μόλις εὐρίσκωμεν ἓνα ἑκατοντούτην. Οἱ ὀλίγοι δὲ μακρόβιοι, οἵτινες ἐφθασαν μέχρι τοῦ 150 ἢ καὶ ἐπέκεινα, ἔζων εἰς βορείους ἢ ὑψηλὰς χώρας, καὶ ἀνήκον εἰς τὰς κατωτέρας τάξεις τοῦ λαοῦ.

Ἐκ τῶν συγχρόνως δὲ γεννωμένων ἀποθνήσκει τὸ  $\frac{1}{4}$  τὸ πρῶτον ἔτος, ὑπὲρ  $\frac{2}{3}$  ἕως εἰς τὸ τέλος τοῦ ἔκτου ἔτους, καὶ μόλις τὸ  $\frac{1}{2}$  φθάνει εἰς τὸ εἰκοστὸν δευτέρου ἔτος. Εἰς δὲ τὸ ἐξηκοστὸν ζῆ μόνον τὸ  $\frac{1}{3}$ , καὶ εἰς τὸ ἑβδομηκοστὸν τὸ  $\frac{1}{4}$ . Ὁ δὲ λόγος τῶν γεννωμένων πρὸς τοὺς ζῶντας δὲν εἶναι ὁ αὐτὸς εἰς τὰς διαφόρους χώρας· διότι εἰς τινὰς μὲν εὐρέθη ὡς 1:22, εἰς ἄλλους δὲ ὡς 1:32, ὥστε ὁ μέσος ὅρος δύναται νὰ ᾖ ὡς 1:27. Ἐὰν λοιπὸν δεχθῶμεν, ὅτι ζῶσι συγχρόνως ἐπὶ τῆς Γῆς 1000 ἑκατομ. ἄνθρωποι, ἔπεται, ὅτι γεννῶνται ἑτησίως 37,037,037, καθ' ἑκάστην ἡμέραν 101,471, καθ' ἑκάστην ὥραν 4228, καθ' ἓν πρῶτον λεπτὸν 70, καὶ

καθ' ἓν δεύτερον λεπτόν 1, εἰς δέκα δὲ δεύτερα λεπτά 11 ἄνθρωποι. Εἶναι ὅμως ἐν γένει οἱ γεννώμενοι ἄνθρωποι πάντοτε πλείότεροι τῶν ἀποθνήσκόντων· διότι ἐκ τῶν 30 ἀνθρώπων ἀποθνήσκει ἑτησίως εἰς. Ἀπὸ τὰ 1000 λοιπὸν ἑκατομ. ἀποθνήσκουσιν ἑτησίως ὑπὲρ τὰ 33 ἑκατομ. εἰς ἑκάστην ἡμέραν ὑπὲρ τὰς 91,000, εἰς ἑκάστην ὥραν σχεδὸν 4000, εἰς ἑκαστον πρῶτον λεπτόν περὶ τοὺς 63, καὶ εἰς πᾶν δεύτερον λεπτόν εἰς. Ἄλλ' ὅταν εἰς τινα χώραν ὁ πληθυσμὸς τῶν ἀνθρώπων, ὅς τις κρέμαται ἀπὸ τὰς προσόδους καὶ τὴν καλλιέργειαν τῆς χώρας, φθάσῃ εἰς τὸν ἀνώτατον βαθμὸν τότε οἱ ἄνθρωποι, μὴ δυνάμενοι νὰ τραφῶσι, βιάζονται νὰ μεταναστεύσωσιν. Ἐὰν ὅμως ὁ ἀριθμὸς ὄλων τῶν κατοίκων τῆς Γῆς αὐξήσῃ διὰ τῆς υἰείας, εἰρήνης καὶ ἀφθονίας, ἀποκαθίσταται πάλιν εἰς τὴν προτέραν του ἰσοσταθμίαν διὰ τοῦ πολέμου, τῆς ἐνδείας καὶ τῶν ἐπιδημικῶν νόσων.

Εἰς τὴν Εὐρώπην καὶ εἰς τὰς περισσοτέρας χώρας τῶν εὐκράτων καὶ κατεψυγμένων ζωνῶν γεννῶνται ἐν γένει περισσότερα ἀρσενικά παρὰ θηλυκά, τουτέστιν 21: 20, ἢ 26: 25. Ἐξ ἐναντίας ὅμως ἀποθνήσκουσι πλείοτερα ἀρσενικά παρὰ θηλυκά, σχεδὸν ὡς 27: 26, ὥστε κατὰ τὴν ἄβικὴν ἡλικίαν ὀλίγον μόνον ὑπερέχουσι κατὰ τὸν ἀριθμὸν τὰ ἀρσενικά. Ἐφεξῆς ὅμως οἱ πόλεμοι, αἱ ἀποδημίαι, αἱ ἐπικινδύνοι ἀσχολίαι καταδαπανῶσι μέγα μέρος τῶν ἀνδρῶν, καὶ διὰ τοῦτο αἱ γυναῖκες εἶναι κατὰ τὸν ἀριθμὸν πολὺ περισσότεραι τῶν ἀνδρῶν. Ἄλλ' εἰς τὴν διακεκαυμένην ζῶνην γεννῶνται περισσότερα θηλυκά παρὰ ἀρσενικά. Ὁ δὲ ἀριθμὸς τῶν ὅσοι δὲν ἐφθασαν ἀκόμη εἰς τὴν ἄβικὴν ἡλικίαν ἔχει λόγον πρὸς ὅλον τὸ πλῆθος τοῦ λαοῦ ὡς 1: 3, π. χ. εἰς τόπον, εἰς τὸν ὁποῖον γεννῶνται ἑτησίως 10,000 παιδία, εἶναι περίπου 295,022 κάτοικοι, ἐξ ὧν εἶναι παιδία μὲν μικρότερα τῶν 15 ἐτῶν 93,003, ἡλικιωμένοι δὲ 202,019.

### ΚΕΦΑΛ. ΣΤ'.

ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΜΕΤΑΒΟΛΩΝ ΤΗΣ ΓΗΣ.

#### §. 120. Γενικαὶ καὶ μερικαὶ μεταβολαί.

Ἡ Γῆ ὑπέφερεν εἰς τοὺς ἀρχαίους χρόνους πολλὰς καὶ οὐσιώδεις μεταβολὰς καθ' ὅλην αὐτῆς τὴν ἐπιφάνειαν. Ἀλλὰ καὶ μέχρι τῆς σήμερον



υποφέρει μεταβολάς τινας, αΐτινες, ἂν καὶ καθ' ἑαυτὰς εἶναι μικραί, συμβαίνουσαι ὅμως ἀκαταπαύστως, συντείνουσιν ὄχι ὀλίγον εἰς τὸν μετασχηματισμὸν αὐτῆς. Τῶν πολλῶν δὲ καὶ μεγάλων μεταβολῶν, τὰς ὁποίας ἐπροξένησαν εἰς τοὺς ἀρχαίους χρόνους ἀναμφιβόλως τὸ πῦρ καὶ τὸ ὕδωρ, μᾶς παρέχει πολλὰ τεκμήρια ἢ παρούσα τῆς Γῆς κατάστασις· οἷον αἱ ἀνωμαλίαι καὶ παντοῖαι διαβρῆξεις τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ αὐτῆς, ἡ μορφὴ τῶν κοιλάδων, τῶν ὄρεων καὶ τῶν ἀκτῶν, τὰ ἐκκεχυμένα ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας ὄρη ἐκ βασάλτου καὶ τραχίτου, τὸ μέγα πλῆθος τῶν ἐσθεπμένων ἡφαιστειῶν, αἱ ἀπειράριθμοι ὄργανικαὶ ἀπολιθώσεις, τὰ ἐκ θραυσμάτων ἀρχαιοτέρων ὄρεων συνιστάμενα πετρώματα καὶ ὄρη, αἱ ἐν τῷ μίσῳ εὐρυχώρων πεδιάδων παμμεγέθεις πέτραι, αἱ ἀλλαχοῦ χάλικες ἢ θίνες ψάμμου, καλύπτουσαι μέγα μέρος τῆς γῆινου ἐπιφανείας, κτλ. Τῶν δὲ μέχρι τῆς σήμερον ἐνεργουμένων μεταβολῶν αἷτια εἶναι τὰ ἐφεξῆς.

### 1) Ἐκρήξεις ἡφαιστειαί

Πολλὰ βουνὰ καὶ πολλαὶ νῆσοι ἐξήρθησαν ἐξ ἡφαιστειῶν ἐνεργειῶν, καὶ ἄλλαι ἐξαίρονται ἀκόμη καὶ τὴν σήμερον. Αἱ νῆσοι, Δῆλος, Ῥόδος, Ἀνάφη, Θῆρα, Μῆλος καὶ πολλαὶ ἄλλαι ἀνέδυσαν ἐκ τοῦ πελάγους, κατὰ τὰς διηγήσεις τοῦ Πλινίου, τοῦ Στράβωνος καὶ τοῦ Πλουτάρχου, δι' ἡφαιστειῶν δυνάμεων. Καὶ τῶ ὄντι φέρουσιν οὗται, κατὰ τὰς μαρτυρίας νεωτέρων φυσιολόγων, προφανῆ δείγματα τῆς τοιαύτης γενέσεως. Πλησίον τῆς Θήρας ἐξήρθη κατὰ τὸ 196 ἔτος πρὸ Χριστοῦ νῆσος, ἥτις κατὰ τὴν ἀγδὸν καὶ δεκάτην πέμπτην ἑκατονταετηρίδα ἠϋξήθη δι' ἄλλων προσθηκῶν. Πλησίον δὲ αὐτῆς ἐξήρθησαν ἄλλαι κατὰ τὰ ἔτη 1573 καὶ 1650. Κατὰ δὲ τὸ 1707 ἀνέδυσε μὲν καὶ ἄλλη νῆσος, κατεβυθίσθη δὲ σχεδὸν ὁλόκληρος ἡ φανείσα κατὰ τὸ 1573. Τὰ αὐτὰ δὲ συνέβησαν κατὰ τὸ 1638 καὶ 1720 καὶ παρὰ τὰς Ἀζόρας καὶ Καναρίους νήσους. Ἀλλὰ καὶ ἡ Κανάρια, ἡ Πάλμα καὶ πολλαὶ ἄλλαι φαίνονται ὅτι ἀνυψώθησαν ἀπὸ τοῦ πυθμένος τῆς θαλάσσης, ἂν καὶ ἦναι πολλὰ πιθανόν, ὅτι ὅλον τὸ σύμπλεγμα τῶν Καναρίων νήσων παρήχθη κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον. Πλησίον τῆς Ἰσλανδίας ἀνυψώθη κατὰ τὸ 1783 μικρὰ νῆσος, ἥτις ἐξήμεσε ὁ ἥμιου καὶ μεγάλην ποσότητα κισσῆρος· ἀλλὰ κατεβυθίσθη πάλιν ἔν. Μετὰ δὲ ἔτος. Παρὰ τοὺς αἰγιαλοὺς τῆς Καμτσάτσκας παρήχθη τὸ ὕψος, καὶ ὁ Τάγος αὐτὸν τρόπον μίᾳ ἄλλῃ μικρᾷ νήσῳ. Ἀλλὰ καὶ κηρύβη στη πλημύρα, καὶ

τοῦ 1831 ἐξήρθη μεταξὺ τῆς νήσου Πανταλαρίας καὶ τῆς νοτιοδυτικῆς παραλίας τῆς Σικελίας νέα νήσος, ἣτις ὅμως ἐλάθη πάλιν κατὰ τὸν Δεκέμβριον τοῦ αὐτοῦ ἔτους. Εἰς διάφορα δὲ μέρη, μάλιστα εἰς τὸν Μέγαν Ὠκεανὸν ὑπάρχουσι πολλαὶ νῆσοι, αἵτινες φέρουσι πολλὰ δαίγματα τῆς δι' ὑποθαλασσίων ἐκρήξεων γενέσεώς των.

Καὶ αἱ ἐκρήξεις δὲ τῶν ἠφαιστειῶν ὀρέων προξενούσι πολλὰς καὶ μεγάλας μεταβολάς (§ 24.) Ἡ ἐκπυρομένη πυρῶσις τέφρα καὶ ἡ ἄμμος, οἱ ἐκσπενδονιζόμενοι μύδροι, ἡ ἐκχευομένη λάβα, κτλ. καλύπτουσι τὰ περὶ, καταχώνουσι πόλεις, γεμίζουσι κοιλάδας, καὶ σχηματίζουσιν ὀλόκληρα ὄρη. Οὕτω συνέστησαν ἀναμφισβότως ἡ Αἴτην, ὁ Πίκος τῆς Τενερίφρας κτλ. Ὅτι δὲ ἡ ἐνέργεια τοῦ ὑπογείου πυρός ἦτο πάλαι ποτε περισσότερον ἐκτεταμένη, φαίνεται ἐκ τῶν πολλῶν ἐσθραμέντων ἠφαιστειῶν τῆς Γαλλίας, τῆς Γερμανίας, καὶ πολλῶν ἄλλων χωρῶν.

## 2) Σεισμοί.

Μετὰ τῶν ἠφαιστειῶν ἐνεργειῶν εἶναι πάντοτε συνδεόμενοι **σεισμοί**, οἵτινες προξενούσι πολλὰς καὶ φοικώδεις μεταβολάς ἐπὶ τῆς γῆνιου ἐπιφανείας, ὧν αὐτῶν ἀνοίγονται χάσματα, ἐντός τῶν ὁποίων σχηματίζονται ἄντρα, βάραθρα, καὶ αὐλῶνες, καταπίνονται πόλεις καὶ κῶμαι, καταστρέφονται ἢ καταβυθίζονται βουνοί. Ἄλλοτε δὲ ἐξυθύνονται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν ὕδατα ὑπόγεια, σχηματίζοντα νέους ποταμούς, ἢ καταβυθίζονται ποταμοί, ξηραίνονται παλαιαὶ πηγαί, γενιῶνται νέα λιμναὶ καὶ ἔλη, κτλ. ὧν αὐτῶν δὲ βάλλεται εἰς κίνησιν καὶ ἡ θάλασσα, ἣτις, μετεωριζομένη διὰ μιᾶς, ἐπικλύζει τὰς παρακειμένης χώρας, καὶ διὰ τῆς σφοδρότητος τῶν κινήσεών τῆς προξενεῖ μεγάλας καταστροφάς.

Οἱ σεισμοὶ εἶναι τόσοσιν συχνοί, μάλιστα κατὰ τὰς τελευταίας ἑκατονταετηρίδας, ὥστε κανὲν ἔτος δὲν παρέρχεται χωρὶς νὰ συμβῶσι πολλοὶ καὶ μεγάλοι καὶ μικροί. Ὑπόκεινται δὲ εἰς σφοδρούς σεισμούς κατὰ μὲν τὴν Εὐρώπην ἐξαιρέτως ἡ Ἰταλία, ἡ Βυρηναϊκὴ χερσόνησος καὶ ἡ Ἰσλανδία· κατὰ δὲ τὴν Ἀσίαν ἡ Συρία, ἡ μικρὰ Ἀσία καὶ ἡ Καμτσάτκα· κατὰ δὲ τὴν νότιον Ἀμερικὴν ἡ Περούτα, τὸ Κουϊτόν, καὶ ἡ Βενεζουέλα. Δὲν ὑπόκεινται δὲ εἰς σεισμούς μόνον οἱ πλησίον ἠφαιστειῶν κείμενοι τόποι, ὡς ἡ κάτω Ἰταλία, ἡ Ἰαπωνία καὶ ἡ Περούτα, ἀλλὰ καὶ οἱ μακρὰν αὐτῶν π. χ. τὸ Κόμορνον τῆς Οὐγγαρίας.

Βέβαια τεκμήρια οὔτε τῆς ἀρχῆς οὔτε τῆς καταπαύσεως τῶν σεισμῶν ὑπάρχουσι. Μόνον δὲ τοὺς προαισθάνονται ὀλίγον πρότερον τὰ ζῶα, καὶ μάλιστα οἱ ἵπποι, οἱ κύνες καὶ αἱ ὄρνιθες, καὶ θορυβοῦσι. Παρακολουθοῦνται δὲ ὑπὸ τινος ὑπογείου βροῦμου, τοῦ ὁποῖου ἡ ἰσχύς εἶναι ἀνάλογος μὲ τὴν δύναμιν τῶν κλονισμῶν.

Ἡ Συρία καὶ ἡ μικρὰ Ἀσία ὑπέφερον πολὺ, εἰς τὰς πρώτας μέλικα ἀπὸ Χριστοῦ ἑκατοστατηρίδας, ἐκ τῶν πολλῶν σεισμῶν, ἃ ὑπερέρουσι μέχρι τῆς σήμερον. Κατὰ τὸ 19 ἔτος ἀπὸ Χριστοῦ κατέπεσον 13 πόλεις τῆς μικρᾶς Ἀσίας, αἱ Σάρδεις, ἡ Μαγνησία, ἡ Ἐφεσος, αἱ Κολοσσαί κτλ. Κατὰ τὸ 312 ἔτος ἀπέθανον εἰς τὴν Ἀντιόχειαν ἐκ σειμῶ 40,000 ἄνθρωποι· ἐκ δευτέρου δὲ σεισμοῦ, συμβάντος κατὰ τὸ 526 ἐπὶ τοῦ αὐτοκράτορος Ἰουστινιανοῦ, λέγεται ἔτι ἀπέθανον εἰς τὴν Ἀντιόχειαν 230,000 ἄνθρωποι. Κατὰ δὲ τὸ 742 κατερημάθησαν 600 πόλεις καὶ χωρία τῆς Συρίας. Κατὰ δὲ τὸ 1033 ἐσείετο ἡ Γῆ τεσσαράκοντα ἡμέρας ἀπὸ τῆς Συρίας μέχρι τῆς Αἴγυπτου. Ἄλλ' ἀπὸ τοῦ 1204 ἕως εἰς τὰ μέσα τῆς 17 ἑκατοστατηρίδος ἠούχαζεν ἡ Συρία.

Ἡ Σμύρνη κατέπεσε κατὰ τὸ 177 ἀπὸ φοβερώτατου σεισμοῦ. Ἀλλὰ καὶ μετὰ ταῦτα ὑπέφερε πολλὰς εἰς σεισμῶν, ἐξ ὧν ἀξιωμακόμενοι εἶναι ὁ κατὰ τὸ 1048, τὸν ὁποῖον ἀναφέρει ὁ Κεδρηνός, καὶ εἰς τὰς τελευταίας ἑκατοστατηρίδας ὁ κατὰ τὸ 1633, καὶ ὁ κατὰ τὸ 1688, τοῦ ὁποῖου γίνεται μνεία εἰς μάρμαρον, κείμενον ἐπὶ μιᾷ πύλης τοῦ ναοῦ τῆς ἁγίας Φωτεινῆς, ὅσοις τότε κατέπεσε καὶ αὐτός, καὶ ὕστατος ὁ κατὰ τὸ 1778 μετὰ πυρκαϊᾶς συνημμένους.

Τελευταῖον δὲ ὁ κατὰ τὸ 1822 γενόμενος εἰς τὴν Συρίαν σεισμός ἤρπασε τὸ μέγιστον μέρος τοῦ Χαλεπίου μετὰ 25,000 ἀνθρώπων.

Σεισμοὶ μεγάλοι καὶ φοβεροί, συμβάντες κατὰ τοὺς τελευταίους χρόνους, εἶναι οἱ ἑφεξῆς.

Ὁ εἰς τὴν Σικελίαν κατὰ τὸ 1693, ὑπὸ τοῦ ὁποῖου κατεστράφη ἡ πόλις Κατάνη καὶ 49 χωρία, καὶ ἐχάθησαν περὶ τὰς 100,000 ἄνθρωποι.

Ὁ εἰς τὴν Καλαβρίαν κατὰ τὸ 1783, ὑπὸ τοῦ ὁποῖου ἡ Γῆ ἐκύμαιεν ὡς ἡ θάλασσα. Τὸ ἡμισυ μέρος τῆς Μεσσηνίας καὶ 400 πόλεις καὶ χωρία κατεστράφησαν, ὑπὲρ τὰ 100 ὄρη κατέρρευσαν, ποταμοὶ προσεχώθησαν, λίμναι ἐσχηματίσθησαν, καὶ καθόλου μετεβλήθη τόσον ὁ τόπος, ὥτε ἔγινε σχεδὸν ἀγνώριστος. Εἰς ταύτην δὲ τὴν καταστροφὴν ἐχάθησαν ἢ ἐβλάφθησαν περὶ τὰς 100,000 ἄνθρωποι.

Ὁ εἰς τὴν Λισσαβῶνα κατὰ τὴν 1 Νοεμβρ. τοῦ 1755. Ὑπὲρ τὸ ἡμισυ μέρος τῆς πόλεως κατέπεσε, καὶ 20,000 ἄνθρωποι ἐχάθησαν. Μετὰ δὲ τὸν σεισμόν τὰ ὕδατα τοῦ Ὠκεανοῦ ἤρθησαν εἰς ἐξαισίον ὕψος, καὶ ὁ Τάγος μετεωρίσθη 6 πῶδ. ὑψηλότερον παρ' ὅσον ἀναβαίνει ἡ ὑψίς στη πλημύρα, καὶ

ἀμέσως μετὰ ταῦτα κατέβη 6 ποδ. ταπεινότερον περὶ ὅσον καταβαίνει ἡ ταπεινοτάτη ἄμπωτις. Ἄξιοσημείωτος δὲ εἶναι ὁ σεισμός οὗτος διὰ τὴν μεγάλην ἔκτασιν τῆς Γῆς, εἰς τὴν ὅποιαν τὸν ἠθάνθησαν συγχρότως οἱ ἄνθρωποι· οἷοι ἠθάνθησαν τοὺς κλονισμοὺς τῆς Γῆς ὄχι μόνον εἰς τὴν Ἰσπανίαν (εἰς τὰ Γάδεира μετεωρίσθη ἡ θάλασσα ἐν καιρῷ τοῦ σεισμοῦ εἰς 60 ποδ. ὕψος) καὶ εἰς τὴν Γαλλίαν, ἀλλὰ καὶ μέχρι τῆς Ἰρλανδίας, τῆς Ὀλλανδίας καὶ τοῦ Ἀμβούργου. Εἰς δὲ τὴν θάλασσαν ἐξετάθη ἡ ἐνέργειά του μέχρι τῶν δυτικῶν Ἰνδιῶν, ὅπου ἡ πλημύρα εἰς τὴν Μαρτινίκαν, Ἀντίγουαν καὶ Βάρβαδος ἀνέβη εἰς ὕψος πλεον τῶν 20 ποδ., ἐνῶ αὐτόθι φθάνει μόνον εἰς 22 δακτύλ. ὕψ. Ἀλλὰ καὶ λίμναι πολλαὶ εἰς τὴν Ἑλβετίαν, εἰς τὴν Σουηδίαν καὶ Νορβηγίαν κλ. ἐταράχθησαν. Τὸ δὲ Οὐεσούτον, ἐνῶ ἐμαίνετο ἀκόμη τὴν 1 Νοεμβρ. τὸ πρωτὶ περὶ τὴν 8 ὥραν, ἠσύχασε, καθ' ὃν χρόνον (9 ὥρ. 50 λεπτ.) συνέβη ὁ σεισμός.

Ἐκ τῶν ἐν Ἀμερικῇ γενομένων μεγάλων σεισμῶν ἀξιοσημείωτοι εἶναι.

Ὁ κατὰ τὸ 1746 σεισμός τῆς Δίμας (εἰς τὴν Περούϊαν), ὑπὸ τοῦ Ἰποίου κατεστραφίθησαν ἐντὸς 5 λεπτῶν 74 ναοὶ καὶ μοναστήρια, καὶ ἐκ τῶν 3000 οἰκιῶν αὐτῆς 20 μόνον διεσώθησαν. Κατεστράφη δὲ καὶ ὁ λιμὴν αὐτῆς, τὸ Κάλαιον. Ἐκ δὲ τῶν εὐρεθέντων ἐν αὐτῷ πλοίων τὰ μὲν μεγάλα κατεδυθίσθησαν, τὰ δὲ μικρὰ ἐξεσφενδονίσθησαν ἐφ' ἅπασαν τὴν πόλιν. Διεσώθη δὲ εἰς μένος ἐκ τῶν 3000 κατοίκων τοῦ Καλάου, ἰσάμενος ἐπὶ τινος ὀχυρώματος, τὸ ὅποιον ἐβλεπε πρὸς τὸν λιμένα. Οὗτος ἔδε τοὺς δυστυχεῖς κατοίκους καταβρῖφθέντας ἐν διαστήματι ἐνός λεπτοῦ ἐκ τῶν οἰκιῶν, καὶ ταφέντας ὑπὸ τὰ ὕδατα τῆς θαλάσσης, ἧτις κατὰ πρῶτον μὲν ἀπεσύρθη, ἔπειτα δὲ ἐπανήλθε λυσώσα.

Ὁ κατὰ τὸ 1797 σεισμός τῆς Ῥιοβάμβας, κειμένης εἰς τὴν δημοκρατίαν τοῦ Ἰσημερινοῦ ἢ τοῦ Κούττου, ὑπὸ τοῦ ὅποιου ἐν βροπῇ ὀφθαλμοῦ κατεστράφη καὶ αὕτη καὶ ἄλλαι κωμοπόλεις καὶ κῶμαι, καὶ ἐχάθησαν 40,000 ἄνθρωποι. Καθ' ἣν δὲ στιγμὴν ἤρχησεν ὁ σεισμός οὗτος ἔπαυσε τοῦ νὰ καπνίζῃ τὸ πρὸς βορρῶν τῆς Ῥιοβάμβας 60 μίλ. μακρὰν κείμενον ἡραίστειον Πάστον.

Ὁ κατὰ τὸ 1812 σεισμός τοῦ Καρακιά, πρωτεύουσος τῆς δημοκρατίας Βενεζουέλας, ὑπὸ τοῦ ὅποιου ἐν διαστήματι ἐνός περιόπου λεπτοῦ κατε-

εργάση και αὐτὴ ἡ πόλις καὶ πολλὰ ἄλλα μέρη τῆς δημοκρατίας, καὶ ἔχθησαν ὑπὲρ τὰς 20,000 ἄνθρωποι.

### 3. Ὑδατα.

Καὶ τὰ ὕδατα δὲν ἐπιφέρουσιν ὀλίγας μεταβολὰς ἐπὶ τῆς γῆνιου ἐπιφανείας, καὶ μάλιστα ἡ θάλασσα. Ἐξαγριουμένη αὐτὴ κατὰ διαφοροὺς καιρῶν καὶ εἰς διάφορα μέρη, ἐπροξένησε καὶ προξενεῖ μέχρι τῆς σήμερον τοπικὰς πλυμμήρας, αἵτινες καταπίνουσιν ἐνίοτε χώρας ὀλοκλήρους. Ὁ Ἡρόδοτος, ὁ Διόδωρος καὶ ἄλλοι ἀρχαῖοι συγγραφεῖς ἀναφέρουσι τοιαύτας πλυμμήρας, συμβάσας εἰς τὴν Αἴγυπτον καὶ εἰς ἄλλας χώρας. Ἡ εἰς τὰς Κάτω χώρας κατὰ τὸν 13 αἰῶνα συμβᾶσα πλυμμήρα κατεκάλυψε μέγα μέρος τῆς παρακειμένης γῆς, καὶ ἐσχημάτισε τοὺς κόλπους Ζουυδερσεϊκὸν καὶ Δολλάρτιον. Ἡ δὲ κατὰ τὸ 1421 κατέκλυσε ἐντὸς μῆος νυκτὸς 72 κώμας καὶ 100,000 ἀνθρώπους, καὶ ἐσχημάτισε τὴν νῦν νήσον Δορτρέτην, κλ Πολλοὶ πορθητοὶ σώζουσι προφαυῆ τεκμήρια τοῦ ὅτι διεσχίσθησαν ὑπὸ τῆς ὀρμῆς τῆς θαλάσσης. Κατὰ τὰς γενομένας παρατηρήσεις τὸ Κάλαισον καὶ τὸ Δόβερρον ἦσαν ποτε ἠνωμένα δι' ἰσθμοῦ, τὸν ὅποιον διέσπασεν ἡ θάλασσα. Οἱ τρεῖς πορθητοὶ, οἱ ἐνόοντες τὴν Βαλτικὴν θάλασσαν μετὰ τοῦ Ὀκεανοῦ, ἐσχηματίσθησαν πιθανώτατα ἀπὸ τὴν βίαν τῆς θαλάσσης. Τὸ αὐτὸ δὲ φαίνεται ὅτι συνέβη καὶ εἰς τοὺς πορθητοὺς, Βόσπορον, Ἑλλησποντον καὶ Ἡράκλειον. Φαίνεται δὲ πολλὰ πιθανόν, ὅτι καὶ ἡ Ἀμερικὴ ὑπῆρχεν ἠνωμένη δι' ἰσθμοῦ μετὰ τῆς Ἀσίας.

Ἡ θάλασσα, ἐκτὸς τῶν διὰ τῆς πλημύρας προξενουμένων αἰφνιδίων καὶ βιαίων μεταβολῶν, προξενεῖ ἀνεπαίσθητως, καὶ διὰ μακροῦ χρόνου καὶ ἄλλας πολλὰς μεταβολὰς ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς. Διὰ τῶν διαφορῶν κινήσεων τῆς καταστρέφει καὶ διορῶσει τὰς ἀκτὰς εἰς πολλὰ μέρη, καὶ τὰς ἀποκαθιστᾷ ἀποκρημνοὺς καὶ ἀπροσβάτους. Εἰς τινὰς δὲ τόπους, προβαίνουσα μὲ βήματα βραδέα, καλύπτει μέρος τῆς χέρσου, ἐνῶ εἰς ἄλλων τόπων ἀποσύρεται κατὰ μικρὸν, καὶ ἀφήνει τὸ ἔδαφος ξηρὸν ὀπισθὲν τῆς. Ὅθεν εἰς πολλὰς μὲν παραλίαις πολλαὶ ἀρχαῖαι οἰκοδομαὶ καλύπτονται τὴν σήμερον ἀπὸ τὴν θάλασσαν, ἀλλαγῆ δὲ πάλιν πόλεις ἕλλοτε παράλαι εὐρίσκονται τὴν σήμερον μακρὰν τῆς θαλάσσης (§ 61.).

Καὶ οἱ ποταμοὶ δὲ προξενοῦσι τὰς αὐτὰς μεταβολὰς. Οὗτοι ἀποπλύνουσιν εἰς τὰ μέρη, εἰς τὰ ὅποια εἶναι ταχεῖα ἡρῶσις των, τὰς ὄχθας, φέ-

ρουσι μεθ' ἑαυτῶν γῆν, ἄμμον καὶ λίθους, ἀποθέτουσι πάλιν ταῦτα, ὅταν ὀλιγοστεύει ἡ ταχυτής των, ἀλλ' ἔνεκα τούτου γίνονται ἀβαθεῖς, ἐκτείνονται μᾶλλον κατὰ πλάτος, ἢ ἀλλάττουσι παντελῶς τὸ φεῖθρον. Ὑπόκεινται δὲ μάλιστα εἰς μεταβολὰς αἱ ἐκβολαὶ αὐτῶν διότι ἐκ τῆς ὑπ' αὐτῶν προσχώσεως τῶν ἐκβολῶν σχηματίζονται συνήθως νήσοι, αἵτινες διαμερίζουσι τὰς ἐκβολάς. Τὸ δέλτα τῆς Αἰγύπτου ἤτ' ὅσα κολπὸς θαλάσσιος, προσχωθεὶς ἀπὸ τὸν ὑπὸ τοῦ Νείλου καταφερόμενον πηλόν. (§ 21. § 35.).

Καὶ τὰ ὕδατα τῆς ἀτμοσφαιρας, καταπιπτόντα ὡς βροχὴ ἢ ὡς χιών, προσενοῦσι πολλὰς μεταβολὰς ἐπὶ τῆς γῆν ἐπιφανείας· Ἐκ τῆς ἐπὶ ἀποκρήμων ὀρέων συσσωρεύσεως τῆς χιῶνος συμβαίνουσι πολλάκις αἱ πολλὰ ἐπικινδύνοι χινοβράχια, ἐξ ὧν ἀφανίζονται δάση, καταχώνονται κῶμαι, ἐμφράττονται ποταμοί, καὶ ἐκ τούτου ἐπενεργοῦσιν αὐταὶ καὶ εἰς χώρας ἀπομεμακρυμένας (§ 78.). Τὰ ὕδατα τῆς βροχῆς, εἰσδύοντα εἰς τὴν Γῆν, καὶ ὑποσκάπτοντα, προσενοῦσιν εἰς πολλὰ μέρη, μάλιστα ὀρεινά, καταπτώσει βράχων καὶ βουνῶν, οἵτινες καταχώνουσι τὰς ὑποκειμένας χώρας. Εἰσερχόμενα δὲ καὶ εἰς τὰς σχισμάς τῶν ὀρέων, καὶ πηγνύμενα ἐκτείνουσι καὶ διαρρήγνυουσι πολλάκις καὶ αὐτὸν τὸν σκληρότατον λίθον.

#### 4.) Ἄνεμος.

Ὁ ἀνεμος, καὶ ἡρεμὸς καὶ κινούμενος, συνεισφέρει πολὺ εἰς τὸν μετασχηματισμὸν τῆς Γῆς. Ἡ κινεσάτη αὐτοῦ ἐνέργεια εἶναι ἡ διασάθρωσις, διὰ τῆς ὁποίας οἱ λίθοι τρίβονται καὶ μεταβάλλονται εἰς ἄμμον, ὀλόκληροι δὲ βράχοι γίνονται εὐθρυπτοί. Ὁ κινούμενος δὲ ἀνεμος, ὁ ἀνεμος, προσενοῖ ὄχι μικρὰς μεταβολὰς εἰς ἐκείνας μάλιστα τὰς χώρας, αἵτινες εἶναι σκεπασμένοι ἀπὸ πτητικὴν ἄμμον. Εἰς τὴν διηνεκὴ δὲ ἐπενέργειαν τοῦ ἀέρος, ἂν καὶ φαινομένην μικρὰν καὶ ἀνεπαίσθητον, πρέπει νὰ ἀποδώσωμεν τὴν κατὰ μικρὸν γινομένην ταπεινώσιν τῶν ὑψηλῶν καὶ ὑψῶσιν τῶν ταπεινῶν μερῶν τῆς γῆν ἐπιφανείας. Δεξιφανα παλαιῶν τοίχων, ὁδῶν, στηλαὶ κ. λ. εὐρισκόμενα εἰς βαθυτάτους λάκκους, καὶ ἄλλα πολλὰ φαινόμενα, δεικνύουσι, ὅτι μέρη ταπεινὰ καὶ πεδιναὶ ὑψώθησαν ἀρκετὰ· διότι ἡ βαρύτης καὶ ἡ μηχανικὴ ἐνέργεια τῶν ἀνέμων φέρουσι τὰ σεσαθρωμένα μέρη τῆς Γῆς ἐκ τῶν ὑψηλοτέρων εἰς τὰ ταπεινότερα μέρη.

#### 5) Ἀνθρώπος

Περάγει δὲ καὶ ὁ ἄνθρωπος διαρῆρους μεταβολὰς, ἐξολοθρεύει θροῦμους,

ξηραίνει ἔλη καὶ τέλματα, διευθύνει τὰ ρεῖθρα τῶν ποταμῶν, βάλλει ποταμῶματα κατὰ τῆς ὀρμῆς τῶν κυμάτων, σκάπτει διώρυγας καὶ ἐνώνει οἱ αὐτῶν τοὺς ποταμούς, μεταβάλλει διὰ τῆς καλλιεργείας τόπους ἐρημῶν καὶ ἀγρίους εἰς ἀγρούς εὐφόρους καὶ τερπνοὺς, κτλ. Ὅλα δὲ ταῦτα ἔχουσι μεγάλην ἐπιβροήν καὶ εἰς τὸ φυσικὸν κλίμα, τὸ ὁποῖον ὡς ἴδαμεν (§ 97.), ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν κατάστασιν τῆς χώρας. Εἰς τόπους λοιπὸν ἀσκήτου, διὰ τὸ ψύχος ἔγινε τὸ κλίμα εὐκρατον. Ὅπου ὕγροι καὶ πνιγνοὶ αἰετοὶ ἔδραπον τὴν ὑγείαν, ἀποκατέστη ὁ ἀήρ ξηρὸς καὶ ὑγιεινός. Διὰ τῆς φιλοπονίας τοῦ λοιποῦ ὁ ἄνθρωπος ἐξημερώνει καὶ αὐτὰ τὰ ἄγρια κλίματα, καὶ βιάζει τὴν φύσιν νὰ διδῇ ἄφθονα ὅλα τὰ ἀγαθὰ τῆς.

## ΣΗΜΕΙΩΣΙΣ.

Εἰς τὴν 6, 13 καὶ 14 σελ. τοῦ πρὸ δύο ἐτῶν τυπωθέντος πρώτου φύλου τῆς παρούσης γεωγραφίας ἀναφέρονται κύριοι μὲν πλανῆται 16, δορυφόροι δὲ 18. Ἀλλὰ τὴν σήμερον ἀριθμοῦνται 23 κύριοι πλανῆται καὶ 21 δορυφόροι· διότι κατὰ τὰ τελευταῖα τρία ἔτη ἀνεκαλύφθησαν ἀκόμη ἑπτὰ ἀσεροειδεῖς ἢ τηλεσκοπικοὶ πλανῆται. Ὅθεν γνωστοὶ ἤδη τηλεσκοπικοὶ πλανῆται, τῶν ὁποίων αἱ τροχιαὶ πίπτουσι μεταξὺ Ἄρεως καὶ Διός, εἶναι 16. Ἀνεκαλύφθησαν δὲ καὶ τρεῖς δορυφόροι, 1 τοῦ Κρόνου καὶ 2 τοῦ Ποσειδῶνος. Ἀναφέρωμεν δὲ ἐνταῦθα ὅλους τοὺς πλανῆτας κατὰ σειρὰν, σημειόνοντες μὲ μικρότερα στοιχεῖα τοὺς τηλεσκοπικοὺς,

+ 23 κύριοι πλανῆται, Ἑρμῆς, Ἀφροδίτη, Γῆ, Ἄρης, Χλωρίς (Φλόρα), Νίκη, Ἑστία, Ἴρις, Μῆτις, Ἑβή, Παρθενόπη, Εἰρήνη, Ἀστράτη, Ἠγερία, Ἥρα, Δήμητρα, Παλλὰς, Ὑγίεια, Εὐνομία, Ζεὺς, Κρόνος, Οὐρανός, Ποσειδῶν.

21 δορυφόροι, 1 τῆς Γῆς, 4 τοῦ Διός, 8 τοῦ Κρόνου, 6 τοῦ Οὐρανοῦ καὶ 2 τοῦ Ποσειδῶνος.

## ΤΕΛΟΣ.

## ΠΑΡΟΡΑΜΑΤΑ.

Σελ. 7 στίχ. 26 εἰς αὐτοὺς παρατηροῦνται γράφε εἰς αὐτοὺς, τοῦλάχιστου εἰς τοὺς περισσότερους καὶ μεγαλειτέρους, παρατηροῦνται—Σελ. 15 στίχ. 10 εἰς δὲ Ἦραν γράφε εἰς δὲ τὴν Ἦραν—Σελ. 17 στίχ. 20 ἀντὶ 12 ὥρ. 84' 3" γράφε 12 ὥρ. 44' 3"—Σελ. 19 στίχ. 18 εἰς τὴν βαρύτερά του γράφε εἰς τὴν βαρύτερα τοῦ λίθου.—Σελ. 22 στίχ. 3 ὑκτα γράφε ὑξ—Σελ. 28 στίχ. 4 § 21 γράφε § 22—Σελ. 34 στίχ. 6 ἐκινεῖτο εἰς τὴν ὑψον γράφε ἐκινεῖτο ἀνά πᾶσαν ἡμέραν εἰς τὴν ὑψον—στίχ. 7 2 λεπτά γράφε ὑπὲρ τὰ δύο πρῶτα λεπτά—Σελ. 37 στίχ. 14 καὶ τὰ ὑψηλότερα ὄρη γράφε καὶ τὰ ὑψηλότερα ὄρη—Σελ. 39 στίχ. 16 358: 111 γράφε 358: 113—Σελ. 40 στίχ. 26=500 στάδια γράφε=5000 στάδια—στίχ. 27 500×50 γράφε 8000×50—Σελ. 46 στίχ. 15 περὶ τὸ κέντρον, διαγράφουσι κύκλους γράφε περὶ τὸ κοινὸν κέντρον, διαγράφουσιν ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ κύκλους—Σελ. 52 στίχ. 13 τοῦ γηίνου ἄξονος, καὶ ὅλης τῆς γηίνου σφαιρας γράφε τοῦ γηίνου ἄξονος μετὰ τῆς ὅλης γηίνου σφαιρας—στίχ. 27 θέλει συμπίπτει εἰς ἓν σημεῖον γράφε θέλει συμπίπτει εἰς μίαν γραμμὴν—στίχ. 32 ἀξίως κινεῖται γράφε ἀξίως, οἷσινες φαίνονται ὅτι εἶναι ἐστηριγμένοι ἐπὶ τοῦ οὐρανοῦ, καὶ περιστρέφονται καθ' ἡμέραν μετ' αὐτοῦ, κινεῖται—Σελ. 53 στίχ. 17 εἰς τὸν μεσημβρινὸν γράφε εἰς τὸν αὐτὸν μεσημβρινὸν—Σελ. 57 στίχ. 28 τῆς Γῆς περιστροφῆς γράφε τῆς περιστροφῆς τῆς Γῆς—Σελ. 62 στίχ. 19 εἶναι ἴσον μετὰ τὸ γράφε εἶναι ἴσον κατὰ τὸν ἀριμὸν τῶν μοιρῶν μετὰ τὸ—στίχ. 28 καὶ Z τὸ κατακόρυφον γράφε καὶ K τὸ κατακόρυφον—Σελ. 64 στίχ. 21 τῶν τόπων τούτων γράφε τῶν τόπων τούτων—Σελ. 69 στίχ. 11 κατὰ τοὺς καιροὺς γράφε κατὰ τὰς ὥρας—Σελ. 70 στίχ. 7 μεγαλειτέρα, ἀλλὰ γράφε μεγαλειτέρα (§ 36.), ἀλλὰ—στίχ. 24 ἀλλ' οἱ φυσικοὶ καιροὶ γράφε ἀλλ' οἱ φυσικαὶ ὥραι—Σελ. 71 στίχ. 6 τῆς 60° 30' π. γράφε τῆς 66° 30' π.—Σελ. 73 στίχ. 31 ἀπὸ τῆς 9 Μαρτίου μέχρι τῆς 11 Σεπτεμβρίου γράφε ἀπὸ τῆς 11 Σεπτεμβρίου μέχρι τῆς 9 Μαρτίου—Σελ. 85 στίχ. 10 δεικνύει γράφε διανύει—Σελ. 101 στίχ. 31 ὁ ἀστρονομικὸς μὴν γράφε ὁ ἀστρονομικὸς ἡλιακὸς μὴν—Σελ. 102 στίχ. 28 κατὰ τὸ 49 γράφε κατὰ τὸ 44—Σελ. 112 στίχ. 22 τῶν παρελθουσῶν γράφε τῶν παρελθόντων—Σελ. 117 στίχ. 4 532,638 γράφε 531,638—στίχ. 7. 100,000 γράφε 1,000,000—στίχ. 21 Μέρη τῆς Ἰερᾶς, ἢ ἐσωτερικῆ κατὰστασις αὐτῆς γράφε Ἐξωτερικῆ ἢ ἐσωτερικῆ κατὰστασις τῆς Ἰερᾶς—Σελ. 119 στίχ. 20 δι' ἡμῶν γράφε διὰ μῆος—Σελ. 123 στίχ. 19 πρὸς δυσμὰς τοῦ γράφε πρὸς δυσμὰς μέχρι τοῦ—Σελ. 126 στίχ. 14 θαλασσίον ἐδάφους γράφε λιμανίον ἐδάφους.—στίχ. 22 θαλασσίον ἐδάφους γράφε λιμανίον ἐδάφους. Σελ. 128 στίχ. 12 τοῦ θέρους γράφε τοῦ ἔτους. Σελ. 142 στίχ. 17 Ἰαπωνικὴν Ἀμερικὴν γράφε Ἰσπανικὴν Ἀμερικὴν. Σελ. 147 στίχ. 34 περιερχόμενος γράφε περιεχόμενος. Σελ. 152 στίχ. 21 καὶ ἐκ τοῦ ὅτι γράφε ἐάν. Σελ. 160 στίχ. 32 ἀκολούτως γράφε ἀκυλῶτως. Σελ. 162 στίχ. 6 Σιβηρίαν γράφε Σιβηρίαν. Σελ. 163 στίχ. 20 ὀνομαζόμενον γράφε ὀνομαζόμενον. Σελ. 176 στίχ. 31 6 πόδας γράφε 10 πόδας.

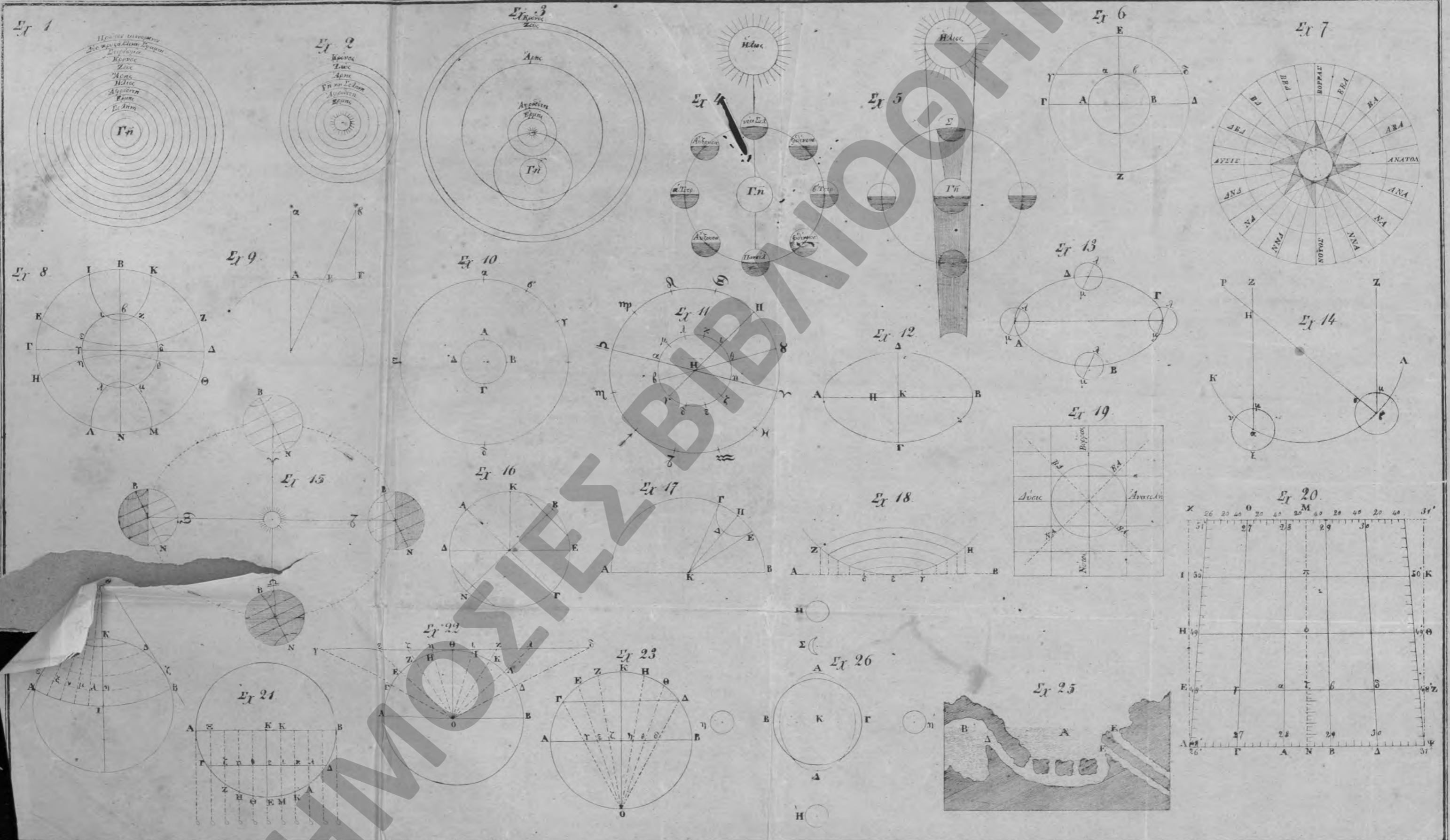


Handwritten text in Greek, possibly a library stamp or inventory record, including the number 90.

ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΕΣ

## ΠΑΡΟΡΑΜΑΤΑ.

Σελ. 7 στίχ. 26 εἰς αὐτοὺς παρατηροῦνται γράφε εἰς αὐτοὺς, τοῦλάχιστον εἰς τοὺς περισσοτέρους καὶ μεγαλειτέρους, παρατηροῦνται—Σελ. 15 στίχ. 10 εἰς δὲ Ἦραν γράφε εἰς δὲ τὴν Ἦραν—Σελ. 17 στίχ. 20 ἀντὶ 12 ὥρ. 84' 3" γράφε 12 ὥρ. 44' 3"—Σελ. 19 στίχ. 18 εἰς τὴν βαρύτεντά του γράφε εἰς τὴν βαρύτεντα του λίθου—Σελ. 22 στίχ. 3 νόκτα γράφε νόξ—Σελ. 28 στίχ. 4 § 21 γράφε § 22—Σελ. 34 στίχ. 6 ἐκινεῖτο εἰς τὴν νῆσον γράφε ἐκινεῖτο ἀνά πᾶσαν ἡμέραν εἰς τὴν νῆσον—στίχ. 7 2 λεπτά γράφε ὑπὲρ τὰ δύο πρῶτα λεπτά—Σελ. 37 στίχ. 14 καὶ τὰ ὑψηλότερα ὄρη γράφε καὶ τὰ ὑψηλότερα ὄρη—Σελ. 39 στίχ. 16 335: 111 γράφε 335: 113—Σελ. 40 στίχ. 26—500 στάδια γράφε—5000 στάδια—στίχ. 27 500×50 γράφε 5000×50—Σελ. 46 στίχ. 15 περὶ τὸ κέντρον, διαγράφουσι κύκλους γράφε περὶ τὸ κοινὸν κέντρον, διαγράφουσιν ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ κύκλους—Σελ. 52 στίχ. 13 τοῦ γήνιου ἄξονος, καὶ ὅλης τῆς γήνιου σφαιρας γράφε τοῦ γήνιου ἄξονος μετὰ τῆς ὅλης γήνιου σφαιρας—στίχ. 27 θέλει συμπίπτει εἰς ἓν σημεῖον γράφε θέλει συμπίπτει εἰς μίαν γραμμὴν—στίχ. 32 ἀστέρες κείνται γράφε ἀστέρες, ὅσινες φαίνονται ὅτι εἶναι ἐστηριγμένοι ἐπὶ τοῦ οὐρανοῦ, καὶ περιστρέφονται καθ' ἡμέραν μετ' αὐτοῦ, κείνται—Σελ. 53 στίχ. 17 εἰς τὸν μεσημβρινὸν γράφε εἰς τὸν αὐτὸν μεσημβρινὸν—Σελ. 57 στίχ. 28 τῆς Γῆς περιστροφῆς γράφε τῆς περιστροφῆς τῆς Γῆς—Σελ. 62 στίχ. 19 εἶναι ἴσον μετὰ γράφε εἶναι ἴσον κατὰ τὸν ἀριθμὸν τῶν μοιρῶν μετὰ τὸ—στίχ. 28 καὶ Z τὸ κατακόρυφον γράφε καὶ K τὸ κατακόρυφον—Σελ. 64 στίχ. 21 τῶν τόπων τούτων γράφε τῶν τόπων τούτων—Σελ. 69 στίχ. 11 κατὰ τοὺς καιροὺς γράφε κατὰ τὰς ὥρας—Σελ. 70 στίχ. 7 μεγαλειτέρα, ἀλλὰ γράφε μεγαλειτέρα (§ 36), ἀλλὰ—στίχ. 24 ἀλλ' οἱ φυσικοὶ καιροὶ γράφε ἀλλ' αἱ φυσικαὶ ὥραι—Σελ. 71 στίχ. 6 τῆς 60° 30' π. γράφε τῆς 66° 30' π.—Σελ. 73 στίχ. 31 ἀπὸ τῆς 9 Μαρτίου μέχρι τῆς 11 Σεπτεμβρίου γράφε ἀπὸ τῆς 11 Σεπτεμβρίου μέχρι τῆς 9 Μαρτίου—Σελ. 85 στίχ. 10 δεικνύει γράφε διανύει—Σελ. 101 στίχ. 31 ὁ ἀστρονομικὸς μὴν γράφε ὁ ἀστρονομικὸς ἡλιακὸς μὴν—Σελ. 102 στίχ. 28 κατὰ τὸ 49 γράφε κατὰ τὸ 44—Σελ. 112 στίχ. 22 τῶν παρελθουσῶν γράφε τῶν παρελθόντων—Σελ. 117 στίχ. 4 532,638 γράφε 531,638—στίχ. 7. 100,000 γράφε 1,000,000—στίχ. 27 Μέρη τῆς ἡπείρου, ἢ ἰσωτερικὴ κατὰστασις αὐτῆς γράφε Ἐξωτερικὴ ἢ ἰσωτερικὴ κατὰστασις τῆς ἡπείρου—Σελ. 119 στίχ. 20 δι' μιᾶς γράφε διὰ μιᾶς—Σελ. 123 στίχ. 19 πρὸς δυσμὰς τοῦ γράφε πρὸς δυσμὰς μέχρι τοῦ—Σελ. 126 στίχ. 14 θαλασσίου ἐδάφους γράφε λιμναίου ἐδάφους.—στίχ. 22 θαλασσίου ἐδάφους γράφε λιμναίου ἐδάφους. Σελ. 128 στίχ. 12 τοῦ θέρους γράφε τοῦ ἔτους. Σελ. 142 στίχ. 17 Ἰαπωνικὴν Ἀμερικὴν γράφε Ἰσπανικὴν Ἀμερικὴν. Σελ. 147 στίχ. 34 περιερχόμενος γράφε περιεχόμενος. Σελ. 152 στίχ. 21 καὶ ἐκ τοῦ ὅτι γράφε ἐάν. Σελ. 160 στίχ. 32 ἀκολούτως γράφε ἀκολούτως. Σελ. 162 στίχ. 6 Σειθρίαν γράφε Σιθρίαν. Σελ. 163 στίχ. 20 ὀνομαζόμενον γράφε ὀνομαζόμενον. Σελ. 176 στίχ. 31 6 πόδας γράφε 10 πόδας.



N. Sphragmati 1747

ΔΗΜΟΣΙΕΣ

ΔΗΜΟΣΙΕΣ

ΒΙ

Α

Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Ειδική Συλλογή Ζάμου