



ΤΟ ΕΞ ΑΝΤΙΚΥΘΗΡΩΝ ΑΣΤΡΟΛΑΒΟΝ

ΥΠΟ

ΠΕΡΙΚΛΕΟΥΣ ΡΕΔΙΑΔΟΥ

ΑΘΗΝΗΣΙ

ΤΥΠΟΙΣ Π. Δ. ΣΑΚΕΛΛΑΡΙΟΥ





Τῷ κυρίῳ Δ. Βυγνίῳ
μεταδυνάμει τῷ Πανεπιστημίῳ
ἐν εἰσόδῳ ἐκτενέστερον

Μερετάν



ΤΟ ΕΞ ΑΝΤΙΚΥΘΗΡΩΝ ΑΣΤΡΟΛΑΒΟΝ

rno

ΠΕΡΙΚΛΕΟΥΣ Δ. ΡΕΔΙΑΔΟΥ

Εὐθύς ὡς ἐξήχθη ἐκ τοῦ βυθοῦ τῶν Ἀντικυθήρων τὸ πολύτιμον ὄργανον τὸ γνωστὸν ὡς ἀστρολάβον, ἐδημοσίευσεν ἐν τῷ ὑπὸ τοῦ κ. Ι. Σβορώνου ἐκδοθέντι συγγράμματι περὶ τῶν Ἀντικυθηραϊκῶν εὐρημάτων μελέτην (Ὁ ἐξ Ἀντικυθήρων ἀστρολάβος 1903 σ. 44), ἰσχυριζόμενος ὅτι τὸ ὄργανον τοῦτο, παρὰ τινὰς ἀστηρίκτους γνώμας παριστώσας αὐτὸ ὡς ναυτικὸν δρομόμετρον (Comptes rendus du Congrès intern d'Archéol., Athènes 1905 σελ. 257), ἦτο ἀναμφηρίστως ἀστρονομικόν, μὴ δυνάμενον νὰ ὑπαχθῇ εἰς οὐδένα τῶν γνωστῶν τύπων τῶν ἀστρονομικῶν ὀργάνων τῆς ἀρχαιότητος, ἀλλ' ἀποτελοῦν ἰδιαίτερον ὑψομετρικὸν ἐργαλεῖον, εἰς ὃ προσιδιάζει ἡ ἐπωνυμία ἀστρολάβον ὡς ἐκ τοῦ τοιοῦτου χαρακτῆρος αὐτοῦ. Διὰ τοῦ ὀργάνου τού-

του, ὅπερ, ὡς ἔγραφον, οὐδεμίαν εἶχε σχέσιν πρὸς τὸ κλασικὸν ἀστρολάβον, ἐπελύοντο μηχανικῶς τὰ ἀστρονομικὰ προβλήματα.

Ἐκτοτε οὐδεμία ἀξία λόγου μελέτη ἐδημοσιεύθη περὶ τοῦ ὀργάνου τούτου μέχρι τῆς σήμερον. Ἐν τούτοις περὶ Δεκέμβριον τοῦ 1906 ὁ ἐν Μονάχῳ καθηγητὴς κ. Albert Rehm ἀνεκοινώσατο διὰ τοῦ κ. Karo ἐν τῇ Ἀθήνῃσι Γερμανικῇ ἀρχαιολογικῇ Σχολῇ μελέτην οὕτω δημοσιευθεῖσαν, καθ' ἣν τὸ ὄργανον ἐκεῖνο παριστᾷ σφαῖραν, ὡς ἡ ἀποδιδόμενη εἰς Ἀρχιμήδην καὶ Ποσειδώνιον (Cicero De re publ. I, XIV, De deor. nat. II, XXXIV, Tusc. disp. I, XXIV, Σέξτ. Ἐμπειρ. Πρὸς τοὺς μαθητ. ἀντιρρ. Θ' σελ. 115), ἔγραψε δὲ καὶ ὀλίγα τινὰ κρίνων τὴν μελέτην μου ἐκείνην (Berliner



phil. Wochenschrift, 13 April 1907). Ὁ κ. Rehm θεωρεῖ ὁμοίως τὸ ἐργαλεῖον ὡς ἀστρονομικόν, νομίζει δὲ ἐπίσης ὅτι τοῦτο ἐπέλυε μηχανικῶς τὰ ἀστρονομικά προβλήματα, παρέχων μάλιστα καὶ σχέδιον τῆς τοιαύτης μηχανικῆς λειτουργίας τοῦ ὁργάνου πρὸς τοῦτο, ὅπερ ὁμοίως ἐξ οὐδενὸς κειμένου οὐδὲ ἐκ τοῦ ὁργάνου δύναται νὰ συναχθῇ, καὶ ἰσχυρίζεται ὅτι τὸ ἐργαλεῖον δὲν εἶνε ὑψομετρικόν ἢ διοπτρικόν καὶ ὅτι πρέπει νὰ ὀνομασθῇ οὐχὶ ἀστρολάβον ἀλλὰ σφαῖρα, ταυτίζων αὐτὸ πρὸς τὴν σφαῖραν τοῦ Ἀρχιμήδους καὶ Ποσειδωνίου. Τέλος ἐκ τυχαίας θραύσεως ἀνεκάλυψεν ἐγκεχαραγμένην ἴτυν καὶ ἀνέγνω τὸ ὄνομα τοῦ αἰγυπτιακοῦ μηνὸς παχών, ὅπερ ὀρίζει ὡς terminum post quem ὡς πρὸς τὴν κατασκευὴν τοῦ ὁργάνου τὸ 20 περίπου π. Χρ.

Τὴν γνώμην ταύτην τοῦ κ. Rehm θεωρῶ ἐν τισιν ἐσφαλμένην διὰ τοὺς ἐξῆς λόγους·

Α'). Τὸ ἐργαλεῖον τὸ γνωστὸν ὡς σφαῖρα ἐσκόπει νὰ παραστήσῃ μηχανικῶς τὴν κίνησιν ὁλοκλήρου τοῦ γνωστοῦ τότε ἡλιακοῦ συστήματος καθ' ὃν τρόπον ἐφ' αὐτῷ αὐτὸ («... in globis caeli formam exhibentibus», Catalogus codicum astrologorum graecorum, Brux. 1900 II 94), τῆς ἐπωνυμίας σφαῖρα χρησιμοποιομένης οὐχὶ ὑφ' ἥν γενικῶς γίνεται χρῆσις πρὸς τὴν περιγραφὴν τοῦ οὐρανοῦ ἔννοιαν (πρβ. Fr. Boll, Sphaera 1905), ἀλλ' εἰς ἀναπαράστασιν τῆς κινήσεως αὐτοῦ. Ἦτο ἄρα, ὡς συνάγομεν ἐκ τῶν παρὰ Κικέρωνι, ὁργانون διδασκτικόν, οὐχὶ δὲ ἀστρονομικόν καὶ διὰ τοῦτο, μὴ ὄν χρήσιμον εἰς ἀστρονομικὰς παρατηρήσεις, παρ' οὐδενὸς ἀστρονόμου ἢ μαθηματικοῦ συγγραφέως ἀναφέρεται. Ὅθεν ἐστερημένον παντὸς ὑψομετρικοῦ χαρακτῆρος, ὡς νομίζει ὁ κ. Rehm ὅτι συνέβαινε καὶ ἐπὶ τοῦ ὁργάνου τῶν Ἀντικυθήρων, ἦτο ἐστερημένον καὶ διοπτρας. Τοῦτο δὲ φαίνεται καὶ ἐκ περιγραφῆς ἐτέρας σφαίρας, τῆς Ἀρατείας, τοῦ 6^{ου} μ. Χρ. αἰῶνος ὑπὸ Λεοντίου τοῦ μηχανικοῦ (Περὶ κατασκευῆς Ἀρατείας σφαίρας, Astron. vet. scripta, Valderius Sphaerae atque astr. κλπ.), ἐστερημένης διοπτρας, ὡς ἦτο καὶ ἐκείνη ἣν περιγράφει πολλῶ ὕστερον ὁ Nasir Eddin Attusi (Memento d'Astronomie, Carra de Vaux ἐν Tan-nery: Recherches sur l'hist. de l'Astr. ancienne σ. 348).

Ἐκ τῶν ἐπιγραφῶν ὁμοίως, κίτινες εἶνε κεχαραγμένοι ἐπὶ τοῦ ὁργάνου τῶν Ἀντικυθήρων (Στάη, Τὰ ἐξ Ἀντικυθήρων εὐρήματα 1905 σ. 22), ἐνδείκνυται ὅτι τὸ ὄργανον ἦτο ἐφωδιασμένον διὰ μοιρογνωμονίων, δύο τὸν ἀριθμόν, καί, ὡς εἶχον συμπεράνει ἐν τῇ πρώτῃ μελέτῃ μου, «ἔδει νὰ φέρῃ καὶ ἴτυν». Πράγματι δὲ ἀνεκαλύφθησαν μεταγενεστέρως δύο τόξα ἴτυος, οὕτω δ' ἐπεκυροῦτο ἡ πρώτη μου εἰκασία. Ἀλλὰ τὸ μοιρογνωμόνιον, ὅπερ ἦτο «τὸ ἄκρον τοῦ κανονίου τὸ εἰς ὃξὺ ἀπολήγον» (Ἰωάνν. Φιλοπ., Rh. Mus. 1839 τεύχ. II), συνώδευε πάντοτε διόπτραν, ὡς φαίνεται ἐκ πασῶν τῶν περιγραφῶν (Ἡρων, Ἰωάννης, Πτολεμ., διάφοροι περὶ ἀστρολάβου πραγματεῖαι¹), ἂν μὴ ἦτο αὐτὸ τοῦτο στοιχειωδῶς διοπτρικόν ἐργαλεῖον. Ἐπομένως τὸ ὄργανον τῶν Ἀντικυθήρων ἦτο ὑψομετρικόν (διοπτρικόν), παρὰ τὴν περὶ τοῦ ἐναντίου γνώμην τοῦ κ. Rehm.

Ἄλλως δὲ τοῦ μοιρογνωμονίου ἐγίνετο χρῆσις ἐπὶ τῶν ἀστρονομικῶν ὁργάνων διὰ τὴν ὅσον ἐνεστὶν ἀκριβῆ μέτρησιν γωνιῶν, διὰ τοῦτο δὲ καὶ περιγράφεται ὡς ἔχον μέγα μῆκος καὶ ἀκριβῶς εὐθυτενές (Χειρ. Ἐθν. Βιβλ. 2547 φάκ. 211 «κανὼνα ἀκριβῶς εὐθυτενῆ μῆκος καὶ αὐτὸν ἱκανὸν ἔχοντα ὄν καὶ πῆχυν... ὑπ' ἄλλων δὲ καὶ μοιρογνωμόνιον προσαγορεύεται»), ἵνα παρέχῃ μείζονα ἀκρίβειαν (Ἡρων Ἀλεξ. Περὶ διοπτρας, ἐκδ. Schoene Λιψ., τόμ. III σελ. 300), τοῦ μοιρογνωμονίου ἐν συνδυασμῷ πρὸς εὐκρινῆ ἴτυν ἀποτελοῦντος πληρεῖς γωνιομετρικὸν σύστημα. Ἀλλ' ἡ μέτρησις τῶν ἀστρονομικῶν γωνιῶν, οὐχὶ δὲ καὶ αἱ ὥραι τῆς ἐπιτολῆς καὶ κρύψεως τῶν ἀστέρων, ὡς νομίζει ὁ κ. Rehm, εἶνε ἐκεῖνο ὅπερ ἀπαιτεῖ μεγάλην ἀκρίβειαν. Διὰ τοῦτο τὸ μοιρογνωμόνιον ἦτο ἀπαραίτητον ἐπὶ τῶν ὑψομετρικῶν ὁργάνων, πάντοτε δὲ ἀπαντᾷ ὡς οὐσιωδестаτὴ λέξις ἐν ταῖς περιγραφαῖς αὐτῶν, ὡς συμβαίνει καὶ ἐν ταῖς ἐπὶ τοῦ ὁργάνου ἐπιγραφαῖς. Τοῦναντίον ἡ λέξις αὕτη ἐν οὐδεμιᾷ τῶν γνωστῶν σφαιρῶν ἀπαντᾷ (Λεόντ. μηχαν., Valder., Sph. atque astr. κλπ., Attusi ἔ.ἄ.).

¹ Νικηφόρος Γρηγοράς, Γεώργιος Χρυσοκόκης, Ἰωάννης Φιλόππος, Frisio, Köbel, Hermann κτλ.. Ὑπάρχει πρὸς τοὺς τοιαύτους πληθεὺς ἄλλων πραγματειῶν ἀνεκδότων περὶ ἀστρολάβου, ἐν αἷς καὶ χειρόγραφον ἐν τῇ Ἐθνικῇ Βιβλιοθήκῃ Ἀθηνῶν (ἀριθ. 2247 φάκελ. 211), περὶ οὗ ἔχει γράψῃ σημειώσεις τινὰς ὁ κ. Καμπούρογλου, καὶ ἀραβικαὶ κλπ.



Ἔτι δὲ παρεκτός τῆς ἀναλογίας, ἣν ἐσημειώσατο ἡμῖν ὁ κ. Σβορώνος ἐν τῇ πρώτῃ ἡμῶν μελέτῃ ὡς ὑπάρχουσιν μεταξύ τῶν διαφόρων λέξεων τῆς ἐπιγραφῆς καὶ ἐκείνων αἱς χρῆται Ἰωάννης ὁ Φιλόπονος περιγράφων τὸ διάφορον τοῦ ἡμετέρου ἀλλ' ἐπίσης ὑψομετρικὸν κλασικὸν ἀστρολάβον, δύναται τις νὰ παρατηρήσῃ ὁμοίαν ἀναλογίαν καὶ ἐν τῷ χειρογράφῳ τῆς Ἑθν. Βιβλιοθήκης (ἔ. ἄ.), ἐνθα ἐπίσης ὑψομετρικὸν ἀστρολάβον περιγράφεται, ὡς καὶ ἐπὶ τῆς ἐπιγραφῆς ἥτις συνώδευεν ἕτερον ἐπίσης σκιοθηρικὸν ὄργανον (Bull. de la Soc. Arch. d'Alexandrie ἀρ. 4 σ. 33). Ἐπομένως ἐπιβοηθητικῶς δύναται τις νὰ συμπεράνῃ ἐκ τῆς ταυτότητος τῶν ὄρων ἐν ταῖς περιγραφαῖς διαφόρων ὑψομετρικῶν ὀργάνων ταυτότητα ὡσαύτως προορισμοῦ.

Σημειωτέον τέλος ὅτι ἐν ταῖς ἐπιγραφαῖς ἀπαντῶσιν αἱ λέξεις «ἡλίου ἀκτῖνα», αἵτινες ἀριδῶλως συνδέονται πρὸς διοπτρίαν.

Κατὰ ταῦτα συμπεραίνω ὅτι, ἐν ᾧ αἱ σφαῖραι δὲν ἦσαν ἐργαλεῖα ὑψομετρικά, τοῦναντίον τὸ ὄργανον τῶν Ἀντικυθήρων ἦτο ὑψομετρικὸν καὶ ἐπομένως πάντῃ διάφορον σφαίρας παρὰ τὴν γνώμην τοῦ κ. Rehm.

Διὰ τοῦτο δὲ εἰς τὸ ἐργαλεῖον τοῦτο, ὅπερ εἰς οὐδένα τῶν γνωστῶν τύπων τῶν ἀστρονομικῶν ὀργάνων τῆς ἀρχαιότητος δύναται νὰ ἀναχθῇ, ἀπέδομεν ἐξ ἀρχῆς τὸ γενικὸν ὄνομα ἀστρολάβον, οὐχὶ λόγῳ ταυτότητος πρὸς τὸ κλασικὸν ἀστρολάβον, ὡς καὶ ἐν τῇ πρώτῃ μελέτῃ ἰσχυρίσθημεν, ἀλλὰ λόγῳ τοῦ ὑψομετρικοῦ αὐτοῦ χαρακτῆρος. Διότι νομίζω ὅτι διὰ τῆς λέξεως ἀστρολάβον ἐχαρακτηρίζετο κυρίως ἡ ἱκανότης ὑψομετρικοῦ τινος ὀργάνου πρὸς λήψιν τοῦ ὕψους ἀστέρος καὶ διοπτρίαν αὐτοῦ καὶ εἰκάζω ὅτι ἐπὶ τῶν τοιούτων ὀργάνων, ἅτινα σκοπὸν εἶχον τὴν ἐπίλυσιν τῶν διαφόρων ἀστρονομικῶν προβλημάτων, εὑρεσιν τῆς ὥρας, τοῦ ἡζιμούθ, ἐπιτολῆς καὶ κρύψεως ἄστρον κλπ., πρέπει νὰ διακρίνῃ τις πρῶτον μὲν ὑψομετρικὴν τινα συσκευήν, δεύτερον δὲ σύστημά τι οἰονόηποτε τῆς ἐπιλύσεως τοῦ τριγώνου τῆς θέσεως καὶ τῶν λοιπῶν προβλημάτων. Καὶ ἡ μὲν ὑψομετρικὴ συσκευή ἔμεινεν ἀμετάβλητος οὐσιωδῶς ἀπὸ Δικαιάρχου τοῦ Μεσσηνίου μέχρι τῆς εἰσαγωγῆς τοῦ τηλεσκοπίου καὶ τοῦ μικρομετρικοῦ βερνιέρου, ἀλλὰ τὸ σύστημα

ὁμῶς τῆς ἐπιλύσεως τῶν ἀστρονομικῶν προβλημάτων μετεβλήθη κατὰ τοὺς διαφόρους χρόνους. Μετὰ τὸ κρικωτὸν ὄργανον τοῦ Ἰππάρχου (Πτολ. Μαθ. Σύνταξ. Ε' 1), ἐν ᾧ μόνον εἰς τοὺς ὑψομετρικοὺς κύκλους ἀπεδίδετο τὸ ὄνομα ἀστρολάβον (Tan-nery ἔ. ἄ. καὶ Revue de Philologie 1888 σ. 61), ἔχομεν τὰς στερεογραφικὰς προβολὰς τῆς οὐρανίου σφαίρας ἐν τοῖς πλανισφαιρίοις (Ptolemaei planisphaerium, Jordan. De planisph. figur. παρὰ Commandini), στηριζομένοις πιθανῶς εἰς τὴν ἀράχνην τοῦ Εὐδόξου (Vitruv. De archit. IX 9, Planisph. παρὰ Comm. ἔ. ἄ. σελ. 17 «quod in horoscopia instrumento aranea vocatur»), ἔχομεν ἔπειτα Πρόκλον τὸν Διάδοχον (Ἰποτύπ. ἀστρον. ὑποθέσ. 15) περιγράφοντα ἕτερον ἀστρολάβον, πιθανῶς τὸ τοῦ Ἰππάρχου, ἔχομεν κωνικὴν ἀνάπτυξιν παρὰ Συνεσίῳ ἐπισκόπῳ Κυρήνης (Πρὸς Παῖον. ὑπὲρ τοῦ δώρου ἀστρολαβίου λόγος ἐν Patrol. Migne τόμ. LXVI σελ. 1578), ἕτερον ἀστρολάβον ἰδιορρύθμου μορφῆς τοῦ Γ' μ. Χρ. αἰῶνος (Settele, Illustrazione di un antico astrolabio ἐν Accadem. Romana di Archeolog. 1817), ἕτερον τὸ τοῦ Φιλοπόνου (ἔ. ἄ.), ὅπερ παριστᾷ τὸν τύπον τοῦ Ἑλληνικοῦ ἀστρολάβου, ὃν παρέλαβον καὶ οἱ Ἀραβες (Sédillot ἐν Mém. prés. à l'Acad. des inscript. Sér. I. t. I.), τέλος τὰ σημερινὰ ὑψομετρικά ἐργαλεῖα. Καὶ ἐπὶ πάντων μὲν ἀπὸ τῶν ἀρχαιοτάτων μέχρι τῶν σημερινῶν ὑψομετρικῶν ἐργαλείων βλέπει τις κοινὴν τὴν ὑψομετρικὴν συσκευήν, σχεδὸν ὁμοίαν, ἀλλ' ἡ συσκευή, ἥτις παρηκολούθει τὴν ὑψομετρικὴν καὶ ἐχρησίμευε πρὸς ἐπίλυσιν τῶν προβλημάτων ἐπὶ τῇ βάσει τοῦ ληφθέντος ὕψους, μετεβλήθη διὰ μέσου τῶν αἰώνων ἀπὸ τῆς πραγματικῆς ἀναπαραστάσεως τῶν κύκλων τοῦ οὐρανοῦ, ἥτις ἐπετυγχάνετο ἐπὶ τοῦ ὀργάνου τοῦ Ἰππάρχου, εἰς γραφικὴν ἐπίλυσιν ἐπὶ τῶν πλανισφαιρίων, καὶ τέλος εἰς λογιστικὴν ἐπὶ τῶν μεταγενεστέρων, ἅτινα ἀποτελοῦσιν ἤδη μόνον ὑψομετρικὴν συσκευήν, ἀφ' ἧς ὁ λογισμὸς ἐπιλύει σήμερον ἀκριβέστερον τῶν γραφικῶν παραστάσεων τὰ παντοῖα προβλήματα. Τὸ κυρίως χαρακτηριστικὸν μέρος τοῦ ὀργάνου, τὸ ὑψομετρικόν, εἶνε ἐκεῖνο ὅπερ ἀποδίδει πάντοτε, ἐνίοτε κατ' ἐπέκτασιν, τὸ ὄνομα ἀστρολάβον εἰς τὸ ὅλον, ἀνεξαρτήτως τοῦ τρόπου τῆς ἐπιλύσεως τῶν προβλημάτων.



των, ἀπὸ τοῦ Ἰππάρχου μέχρι τῶν πρὸ μικροῦ ἔτι ὀργάνων, ὡς τὸ δωρηθὲν τῷ Drake ὄργανον *Astro-labium*, καθ' ὃν τρόπον μέχρι σήμερον λέγεται κοινῶς «παίρνομεν τὰ ἄστρα, τὸν ἥλιον, τὸ ὕψος» (*prendre la hauteur*). Διὰ τοῦτο δὲ καὶ εἰς τὸ ὄργανον τῶν Ἀντικυθέρων, ὅπερ καθ' ἡμᾶς ἦτο ἐρωδιασμένον διὰ καινοφανοῦς μηχανισμοῦ ἐπιλύοντος τὰ ἀστρονομικά προβλήματα κατὰ μηχανικὸν ἀντὶ τοῦ γραφικοῦ ἢ ἄλλου τινὸς τρόπον, προσιδιάζει τὸ ὄνομα ἀστρολάβου. Ἡ δὲ σφαῖρα οὕσα ὄργανον διδακτικὸν μᾶλλον καὶ οὐχὶ παρατηρήσεως, ἐστερημένη τοῦ ὑψομετρικοῦ χαρακτήρος τῶν λοιπῶν (οὐδαμοῦ ἐν ταῖς διαφόροις περιγραφαῖς ἄλλων σφαιρῶν ἀναφέρεται ἡ λέξις *διόπτρα* ἢ *μοιρογνωμόνιον*), ἐστερήθη καὶ τοῦ ὀνόματος τοῦ ἀστρολάβου.

Β'). Ἐκ τῶν ποικίλων περιγραφῶν σφαιρῶν συνάγεται ὅτι τὸ ἐργαλεῖον ἦτο εὐμέγεθες καὶ βαρὺ. Ἀληθῶς αἱ ἀποδιδόμεναι διαστάσεις εἰς τὰ ὁμοίως φύσεως ὄργανα ἦσαν μεγάλαι, ὡς φαίνεται, προκειμένου περὶ τῶν στερεῶν σφαιρῶν (Πτολ. Μαθ. Συντάξ. Η', Θεωνος Ἀλεξ. Ὑπόμν. εἰς τὸ Η' τῆς Συντάξ.), ὡς καὶ περὶ τῆς Ἀρατείας (Λεοντίου μηχανικοῦ ἔ. ἄ., Valder. Sph. atque astr. κλπ.) καὶ τῆς κατὰ τὸν Attusi (ἔ. ἄ.). Εἶχον ἐπομένως μάζας μεγάλας καὶ βαρεῖας, αἱ δὲ κρικωταί, ὡς τὸ ὄργανον τοῦ Ἰππάρχου καὶ τὰ ὅμοια ἐν Σινικῇ, Χαλδαίᾳ κλπ. καὶ τὰ χρησιμοποιηθέντα πιθανῶς ὑπὸ Ἐρατοσθένους, ἴσως δὲ καὶ Ἀριστύλλου, θὰ εἶχον ἀκτῖνα τοῦλάχιστον ἐπτά ἕως ὀκτὼ ποδῶν καὶ ἐπομένως μάζαν μεγίστην καὶ βαρεῖαν, διὰ τοῦτο δὲ μόνον τὰ μέγала ἀστεροσκοπεῖα εἶχον τοιοῦτον ὄργανον (Bailly, Hist. de l'astron. moderne τόμ. I σελ. 58). Κατ' ἀνάγκην δὲ αἱ σφαῖραι αὗται, ὡς ἢ τοῦ Ἀρχιμήδους καὶ Ποσειδωνίου, ὥφειλον νὰ εἶχον μεγάλας διαστάσεις οὕσαι κοῖλαι εἴτε κρικωταί, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὴν ἐγκαταλειφθεῖσαν ὡς ἀνεπαρκῆ στερεάν (Cicero De re publ. I, XIV), ἀφ' οὗ ἐφαίνετο ἐν αὐταῖς ἡ σελήνη εἰσερχομένη εἰς τὴν σκιὰν τῆς γῆς (. . . et in coelo sphaerae solis fieret eadem illa defectio et incideret luna tum in eam metam quae esset umbra terrae quum sole regione, Cicero ἔ. ἄ.), καὶ παρίστων τὴν κίνησιν ὀλοκλήρου τοῦ πλανητικοῦ συστήματος τῶν τότε χρόνων, ἢ δὲ θεῶν αὐτῶν προε-

κάλει τὸν θαυμασμὸν πανταχοῦ καὶ ἡ κατασκευὴ αὐτῶν ἐξαιρετικῶς μόνη περιγράφεται ἐξ ὅλων τῶν ἐφευρέσεων ὑπ' αὐτοῦ τοῦ Ἀρχιμήδους ἐν ἀπολεσθέντι ἔργῳ «Σφαιροποιία» καλουμένῳ καὶ παρὰ Πάππῳ μόνῳ ἀναφερομένῳ (Pappus Alex. Coll. Math. VIII, prooem. Bonon MDCLX σ. 448). Ἐπειτα οὐδεμία ἐκ τῶν ὑλῶν, ἐξ ὧν ἡδύνατο νὰ κατασκευασθῇ σφαῖρα εὐμεγέθης καὶ ἐλαφρά, ἦτο τότε γνωστὴ (Θέων. Ἀλεξ. Ὑπόμν. εἰς τὸ Η' τῆς Συντ.), ἔχομεν δὲ καὶ σαφῆ μαρτυρίαν, καθ' ἣν ὡς ὕλη εἰς κατασκευὴν τῶν σφαιρῶν ἐχρησιμοποιεῖτο τὸ ξύλον, ἢ γύψος, ὁ κηρός, τὰ χρώματα (Σέξτ. Ἐμπειρ. ἔ. ἄ., Λεοντ. Μηχ. ἔ. ἄ. «. . . ἐὰν ἡ ξυλίνη καὶ παραπλάσαντες πρῶτον μὲν γύψῳ ἢ κηρίῳ, . . . ἀλλὰ βαθεῖ τινι χρώματι οἷον τῷ καλουμένῳ λαζουρίῳ»). Ἀλλὰ καὶ στερεὰ ἂν μὴ ἦτο ἡ σφαῖρα αὕτη, πάντως θὰ ὑπῆρχεν ἐπ' αὐτῆς ἀριθμὸς τις σφαιρῶν κινουμένων, διαστάσεων σχετικῶς μεγάλων, ἵνα παριστᾶται ἡ ἀναλογία τῶν μεγεθῶν τῶν διαφόρων πλανητῶν καὶ ἡ σκιά τῆς γῆς κλπ. Δύναται τις ἄρα νὰ εἰκάσῃ, ὅτι αἱ σφαῖραι αὗται, καὶ ἂν δὲν εἶχον τὰς εἰς τὸ ὄργανον τοῦ Ἰππάρχου ἀποδιδόμενας διαστάσεις, πάντως θὰ ἦσαν μηχανήματα ὀγκώδη καὶ βαρεὰ ὧν ἡ ἀπὸ Συρακουσῶν μεταφορὰ δὲν παρῆλθεν ἀπαρατήρητος.

Ἀλλ' ἡ μὲν πυξίς τοῦ ἐργαλείου, οὕσα ἐκ λεπτοτάτου ξύλου πάχους ἐλάσσονος τοῦ ἐνὸς ἑκατοστοῦ, καὶ τὸ σύνολον ἐν γένει, ὡς καὶ αἱ διαστάσεις αὐτῆς, οὐδόλως φαίνονται πρόσφοροι ὅπως ὑποβαστάζωσι μετὰ τῆς ἀπαιτουμένης εὐσταθείας σύστημα βαρὺ καὶ εὐμέγεθες, τούναντίον δὲ φαίνονται συμπίπτουσαι πρὸς τὰς διαστάσεις τῶν ὑψομετρικῶν ἐν γένει ἐργαλείων τῶν διὰ τῆς χειρὸς φερομένων κατὰ τὴν παρατήρησιν, ὡς ἦσαν οἱ ἀστρολάβοι ἐν γένει (0.210×0.09 ἢ καὶ τι μεγαλείτεροι «. . . ὁδὸς εἰπεῖν ποδὸς ἐνός», χειρ. Ἐθν. Βιβ. 2247), ὡς ἄλλως φαίνεται καὶ ἐκ τῶν σωζομένων ἤδη ἐν Μονάχῳ, Παρίσις καὶ ἀλλαχοῦ τοιούτων ἀστρολάβων. Πρὸς δὲ οἱ ὀδοντωτοὶ τροχοὶ ὡς καὶ οἱ ἄξονες αὐτῶν εἶνε τόσοι λεπτοί, κατεσκευασμένοι δ' ἐκ χαλκοῦ¹, μετάλλου μαλακοῦ καὶ εὐφθάρτου,

¹ Τὰ ἀποτελέσματα τῆς χημικῆς ἐξετάσεως ὑπὸ τοῦ κ. Δαμδέρρη (ἐν «Ἀρμονίᾳ» 1906 σ. 182) ἀρχαιοτήτων τινῶν τῶν Ἀντικυθέρων ἔδειξαν τὸν χαλκὸν ἐν κράματι μετὰ κασσιτέρου (95,9 χαλκ. πρὸς 4,1 κασσιτ. ἕως 42,2 χαλκ. πρὸς 40,2 κασσιτ.).



ὥστε εἶνε ἀδύνατον νὰ μετέδιδον κίνησιν εἰς σύστημα ὁπωσοῦν βαρὺ καὶ παρέχον τριβάς ἀξίας λόγου οἷα π.χ. γεννᾶται ἐκ τῆς κατὰ διάμετρον ὀλισθήσεως, ἥτις, ἂν δεχθῶμεν τὴν κατὰ τὸν Attusi παράστασιν, πρέπει νὰ συνέβαινε συμφώνως πρὸς τὴν ἀντίληψιν τῆς κινήσεως τῆς οὐρανίου σφαίρας καὶ τὴν θεωρίαν τῆς σελήνης προκειμένου περὶ τῆς κινήσεως τοῦ κέντρου τοῦ ἐπικύκλου ἐπὶ ἐκκέντρου πρὸς τὸν κόσμον κύκλου καὶ τῆς προσνεύσεως τῆς διαμέτρου τοῦ ἐπικύκλου. Ἀδύνατον ἐπομένως εἶνε, ὁλόκληρον τὸ οὐράνιον σύστημα κατὰ τὴν ἀντίληψιν τῶν τότε παριστώμενον καὶ λειτουργοῦν νὰ ἐστηρίζετο ἐπὶ τόσον μικρᾶς καὶ ἀσθενοῦς βάσεως, νὰ ἐκινεῖτο δὲ διὰ τόσον λεπτοῦ συστήματος ὀδοντωμάτων καὶ χαλκῶν κύκλων.

Γ'). Παρατηρητέον ἐπίσης ὅτι αἱ σφαῖραι αὐταί, ὡς ἄλλως δεικνύει καὶ τὸ ὄνομα αὐτῶν, οὐδέποτε ἦσαν ἐπίπεδοι, τὸ planetarium δὲ παρίστα τὸ πλανητικὸν σύστημα πάντως οὐχὶ ἐπὶ ἐπιπέδου, ὅπερ κατωρθοῦτο διὰ τοῦ planisphaerium (στερεογραφικῆς προβολῆς τῆς οὐρανίου σφαίρας ἐπὶ τοῦ ὀρίζοντος τοῦ τόπου τῆς παρατηρήσεως). Ἄλλως τε εἶνε ἀδύνατον τὴν τοιαύτην κίνησιν τοῦ πλανητικοῦ συστήματος αἱ σφαῖραι νὰ παρίστων ἐπὶ ἐπιπέδου καὶ τοῦτο διὰ τὸ ἀνέφικτον τῆς παραστάσεως ἐπὶ ἐπιπέδου τῆς σελήνης εἰσερχομένης εἰς τὴν σκιάν τῆς γῆς, ἥ δὲ τοιαύτη παράστασις γενικῶς θὰ ἦτο ἥττον τῆς ἐπὶ σφαίρας παραστατικῆς τῆς οὐρανίου κινήσεως καὶ ἀντὶ τελειοποιήσεως τούναντίον ὀπισθοδρομήσιν θὰ εἰσῆγεν. Καὶ ἡ παρεχομένη ὑπὸ Λεοντίου τοῦ μηχανικοῦ περιγραφὴ τῆς Ἀρατείας σφαίρας, πολὺ μετὰ τοὺς χρόνους τῶν ἀνωτέρω σφαιρῶν, περὶ τὸν 6^{ον} μ. Χρ. αἰῶνα, παριστᾷ αὐτὴν ἔχουσαν τὸ σχῆμα γεωμετρικῆς σφαίρας, οὐδαμοῦ δ' ὑπάρχει νύξιν τις περὶ ἐπιπέδου σφαίρας. Ἡ ἐπὶ ἐπιπέδου παράστασις τῆς οὐρανίου σφαίρας διὰ τῶν στερεογραφικῶν προβολῶν Ἀπολλωνίου τοῦ Περγαίου, σκοπὸν εἶχε τὴν ἐπίλυσιν τῶν ἀστρονομικῶν προβλημάτων γραφικῶς, οὐχὶ δὲ μηχανικὴν παράστασιν ἐπὶ ἐπιπέδου πρὸς διδασκαλίαν. Εἶνε ἐπομένως ἄπορον ποῦ ὁ κ. Rehm ἀνεῦρεν ἐπίπεδον σφαῖραν, περιγραφομένην ἢ καὶ ἐπὶ τῇ βάσει τίνων δεδομένων εἶκασε τὴν ὑπαρξίν τοιαύτης ἐπιπέδου σφαίρας, καὶ πῶς ἡ φαντασία αὐτοῦ συνέλαβεν ὁλόκληρον τὸν μηχανι-

σμόν αὐτῆς, ὃν ἐπανευρίσκει ἐν τῷ ἀστρολάβῳ τῶν Ἀντικυθήρων.

Δεδομένου ἐπομένως ὅτι οὐδαμῶς δύναται νὰ θεωρηθῇ πιθανὸν ὅτι ἐπὶ ἐπιπέδου παρίστατο μηχανικῶς ἐν τῇ σφαίρᾳ ἡ κίνησις τῆς οὐρανίου σφαίρας, παρατηροῦμεν ὅτι πάντες οἱ τροχοὶ τοῦ ἐργαλείου τῶν Ἀντικυθήρων κεῖνται ἐπὶ ἐπιπέδων παραλλήλων, λαμβάνοντες τὴν κίνησιν πιθανῶς ἐκ τροχοῦ καθέτως πρὸς τοὺς λοιποὺς ὀδοντωτοὺς διατεταγμένου. Ἄλλ' εἶνε γεγονὸς ἀναμφισβήτητον ὅτι σύστημα ὀδοντωτῶν ἐπὶ παραλλήλων ἐπιπέδων κειμένων τροχῶν εἶνε ἥκιστα πρόσφορον, εἰ μὴ καὶ ὅλως ἀκατάλληλον, ἵνα μεταδίδῃ κίνησιν εἰς σύστημα οὐρανίου σφαίρας οἰονδήποτε, ἔχον κινήσεις διαφοροτρόπους, ὡς ἄλλως τε σήμερον φαίνεται ἐξ ὁμοίων συγχρόνων διδακτικῶν ὀργάνων, ἅτινα ἀπλᾶ ὄντα οὐδαμῶς ἔχουσιν ἀνάγκην πολλὰ πλῶν ὀδοντωτῶν τροχῶν, μάλιστα ἐπὶ ἐπιπέδων παραλλήλων κειμένων· τοῦτο, εἰμὶ βέβαιος, θέλει ἐπικυρώσει καὶ εἰδικὴ ἐξέτασις τοῦ ὀργάνου παρὰ μηχανολόγων. Ἐπομένως, ἂν αἱ σφαῖραι δὲν παρίστων μηχανικῶς τὴν κίνησιν τοῦ πλανητικοῦ συστήματος ἐπὶ ἐπιπέδου, τὸ δὲ ἐργαλεῖον τῶν Ἀντικυθήρων εἶνε πρόσφορον εἰς παράστασιν μηχανικῆς κινήσεως ἐπὶ ἐπιπέδου, εἶνε φανερόν ὅτι οὐδαμῶς προσιδιάζει αὐτῷ τὸ ὄνομα σφαῖρα ὡς αὕτη ἀληθῶς παρίστα τὴν κίνησιν τοῦ πλανητικοῦ συστήματος, οὐχὶ δηλαδὴ ἐπὶ ἐπιπέδου.

Δ'). Τῶν σφαιρῶν ὡς ἡ τοῦ Ἀρχιμήδους καὶ λοιπῶν φαίνεται ὅτι ὑπῆρχεν ἰδιαιτέρα κινητηρία δυνάμεις, κινουσα τὸ ὅλον, καὶ ὅτι αὕτη ἦτο τὸ ὕδωρ, ὅτι δηλαδὴ αἱ σφαῖραι αὐταὶ ἦσαν ὑδραυλικά μηχανήματα, ὡς μανθάνομεν παρὰ Πάππου (. . . per aequalem et circularem aquae motum. Coll. Math. VIII prooem. καὶ Tannery ἔ.ἀ. σελ. 258), καὶ ὡς τοιαῦται φαίνεται ὅτι περιεγράφησαν ὑπὸ Ἀρχιμήδους. Οὐδὲν ὅμως οὐδὲ τὸ ἐλάχιστον ἐπὶ τοῦ ὀργάνου ἵχνος ὑπάρχει δυνάμενον νὰ δικαιολογήσῃ τοιαύτην ὑδραυλικὴν κίνησιν τοῦ ὀργάνου ἢ λειτουργίαν αὐτοῦ, ὡς ἄλλως τε φαίνεται ἐν ἀντιπαραβολῇ πρὸς τὰ παρὰ Βιτρούβιῳ ἀναφερόμενα ὑδραυλικά ὠρολόγια (De archit. VIII) καθόσον εἶνε φανερόν ὅτι τοῦτο ἐλάμβανε τὴν κίνησιν παρὰ τροχοῦ καθέτως πρὸς τοὺς λοιποὺς ὀδοντωτοὺς διατεταγμένου καὶ δυναμένου νὰ στρέφηται διὰ κλει-

δὸς ἐξωτερικῆς ἥς διεσώθη τὸ στέλεχος καὶ ἥτις ἀκριβῶς ἐφαρμόζεται εἰς τὴν ἐγκάθισιν αὐτῆς.

Ἀφ' ἐτέρου ἡ τοιαύτη ὑδραυλικὴ κίνησις τοῦ ὀργάνου προϋποτίθησι μηχανισμόν αὐτόματον καὶ τότε θὰ παρεῖλκον πιθανῶς αἱ συνοδεύουσαι ἐν ἐπιγραφαῖς μακροὶ ὁδηγίαι χρήσεως.

Ε'). Τοῦ τελευταίως ἀνακαλυφθέντος καὶ ὑπὸ τοῦ κ. Rehm ἀναγνωσθέντος ὀνόματος τοῦ αἰγυπτιακοῦ μηνὸς παχῶν εἶνε ἀνάγκη νὰ πιστωθῇ τὸ ὄρθον τῆς ἀναγνώσεως· ἄλλως δὲ ὁ τομεὺς τοῦ κύκλου τῆς ἴτους ὁ δεσποζόμενος ὑπὸ τοῦ ὀνόματος τούτου εἶνε τόσον μέγας, ὥστε ἦτο ἀδύνατον ἡ ἴтус αὕτη νὰ ἐπαρκέσῃ πρὸς καταγραφὴν καὶ τῶν δώδεκα μηνῶν, ὁ δὲ μὴν παχῶν ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὸν ἡμέτερον μάϊον, ὅστις πρὸς οὐδὲν ἀξιόλογον σημεῖον, οὔτε ἰσημερίαν οὔτε τροπήν, ἐπὶ τῆς ἐκλειπτικῆς συνδέεται.

Ζ'). Ἐκ τῶν δύο σπουδαιότερων τεμαχίων ἀπεκαλύφθησαν κατὰ τὴν τελευταίαν ἐξέτασιν τοῦ ὀργάνου δύο τόξα ἴτους φέροντα δύο διάφορα συστήματα διαιρέσεως. Λαβὼν ἀποτύπωμα τῶν τόξων τούτων κατεσκευάσα αὐτὰ καὶ εὗρον ὅτι ἀμφοτέρω εἶνε κυκλικὰ καὶ ὅτι τὸ μὲν ἐν παρ' ὃ εἶνε κεχαραγμένα τὰ γράμματα ΑΧΩΝ ἀνήκει εἰς κύκλον ἀκτίνος 0.072 περίπου, τῆς ἐπ' αὐτοῦ διαιρέσεως παριστώσης μοίρας (ὁλόκληρος ἡ περιφέρεια ἦτο διηρημένη εἰς 360°), τὸ δ' ἕτερον εἰς κύκλον μεμοιρασμένον εἰς 60 μέρη, ὧν ἐφ' ἑνὸς ἀναγινώσκονται τὰ γράμματα $\begin{smallmatrix} \text{ΟΥ} \\ \text{ΟΥΣ} \end{smallmatrix}$. Ἀμφοτέρω τὰ συστήματα τῆς διαιρέσεως παριστῶσι τὰ δύο γνωστὰ συστήματα διαιρέσεως τοῦ κύκλου παρ' ἀρχαίοις, τὰ μνημονευόμενα παρὰ Στράβωνι (Β' 7), τὸ δ' ὄργανον τοῦτο εἶνε τὸ μόνον ἐκ τῆς ἀρχαιότητος σωζόμενον ὅπερ φέρει κεχαραγμένα ἀμφοτέρω τὰ συστήματα ταῦτα.

Ἐκ τῶν συστημάτων τούτων ἡ εἰς 360° διαίρεσις ἦτο ἄγνωστος τῷ Ἀρχιμήδει διαιροῦντι τὸ τεταρτημόριον εἰς 24 μέρη (Κύκλου μέτρησις), ὡς ἐπίσης καὶ τῷ Ἀπολλωνίῳ (Tannery, Rech. sur l'hist. de l'astr. anc. σ. 49), εἰσῆχθη δ' ὑπὸ Ἰππάρχου ἐν Ἑλλάδι πρὸς ἐφαρμογὴν εἰς τὴν ἀστρονομίαν τῆς τριγωνομετρίας ἣν αὐτὸς πρῶτος εἰσῆγαγεν, εἰς ἐπιστημονικὴν τουτέστι καὶ οὐχὶ εἰς γενικὴν χρῆσιν (Letronne, Journal des Savants

1817 σ. 747. Tannery, Rech. astr. 1886 σ. 37).

Ὁ Letronne ἤδη ἰσχυρίζετο ὅτι ἡ εἰς 360° διαίρεσις τοῦ κύκλου δὲν ἦτο γενικῶς παραδεδεγμένη ἐπὶ Ἀχιλλέως Τατίου καὶ Θέωνος τοῦ ἐρμηνευτοῦ τοῦ Πτολεμαίου, προσφάτως τότε εἰσαχθεῖσα (ἔ. ἄ. σ. 746), εἰκάζων τοῦτο ἐκ τοῦ Ἀχιλλέως λέγοντος «τινὲς δὲ τὰ μεταξὺ τῶν παραλλήλων διαστήματα κατὰ πλάτος οὐκ εἰς 60 μοίρας τέμνουσιν ἀλλ' εἰς 360 (Ἀχιλλ. Εἰσ. εἰς Ἀράτου Φαιν. 326 ἐν Petav. Uranol.) καὶ Θέωνος «ὑποτίθεται τὸν μὲν κύκλον διαιρεῖσθαι εἰς ἴσα τμήματα τξ καὶ καλεῖ (ὁ Πτολεμαῖος) ἕκαστον διάστημα μοιριαῖον (Θέων. Ὑπόμν. εἰς Πτολ. ἐν Petav. Uranol.). Πράγματι δὲ ὁ Θέων τὴν εἰς 360° διαίρεσιν ἀνάγει εἰς Πτολεμαῖον καὶ οὐχὶ εἰς Ἰππάρχον, ἀφοῦ λέγει «οὐ γὰρ τοῖς αὐτοῖς ἀριθμοῖς ὅ τε Ἰππάρχος ἐχρήσατο καὶ Πτολεμαῖος, ἀλλ' ὁ μὲν Ἰππάρχος εἰς πγ μοίρας τὸν μέγιστον κύκλον διεῖλεν, ὁ δὲ Πτολεμαῖος εἰς τξ (Θέων ἔ. ἄ. σ. 167).

Ἡ εἰς 360° διαίρεσις φαίνεται ὅπωςδὴποτε ἐπικρατήσασα τῆς εἰς 60 μέρη, ἥτις διετηρήθη ἐπὶ μακρὸν ἐν χρήσει (Tannery, Rech. sur l'hist. etc. σ. 47 καὶ 49), καὶ κατασταθεῖσα ὀριστικῶς ἀντ' αὐτῆς μετὰ τοὺς περὶ Πρόκλον τὸν Διάδοχον χρόνους, ὅστις παρέχει καὶ πλήρη διαίρεσιν εἰς μοίρας, λεπτὰ κλπ. ἐπὶ ὀργάνων, καὶ ταύτην μάλιστα ὡς ἐπικρατοῦσαν, ὡς ἐπίσης καὶ διαίρεσιν εἰς πεντεμοιριαῖα διαστήματα διὰ μικροτέρων γραμμῶν ἐπὶ τῆς χαλκῆς ἴτους, ἀκριβῶς ὡς εἶνε αἱ μοῖραι ἀνὰ πέντε ἐπὶ τοῦ Ἀντικυθηραϊκοῦ ὀργάνου διατεταγμέναι (Πρόκλου Ὑποτύπωσις ἔκδ. Halma 1820 σ. 137). Τοῦτο ἄλλως τε συνάγεται καὶ ἐκ τοῦ γεγονότος ὅτι παρ' οὐδενὶ τῶν ἀμέσως μεταγενεστέρων τοῦ Πρόκλου ἀστρονόμων συγγραφέων ἀναφέρεται ἡ εἰς 60 μέρη διαίρεσις, τοῦναντίον δὲ ἡ λέξις μοιρογνωμόνιον, ἥτις δύναται νὰ θεωρηθῇ ὡς ἀμέσως πρὸς τὴν εἰς 360° διαίρεσιν σχετιζομένη, ἐνῶ δὲν ἀπαντᾷ παρὰ τοῖς προγενεστέροις τοῦ Πτολεμαίου συγγραφεῦσι, τοῦναντίον παρὰ τοῖς μεταγενεστέροις τοῦ Πρόκλου, ἰδίως τοῖς περὶ ἀστρολάβου γράψαι, καταντᾷ κοινοτάτῃ.

Ὁ Petau ἤδη ἰσχυρίζετο ὅτι ἡ εἰς 60 μέρη διαίρεσις εἶνε ἀρχαιοτέρα τῆς εἰς 360° διαιρέσεως (Petau, Dissert. lib. II, cap. I), ὁ δὲ Letronne τοῦναντίον ὅτι αὕτη ἦτο νεωτέρα (ἔ. ἄ. σελ. 748).

Νομίζω ὅτι ἡ εἰς 360° διαίρεσις, ὅτε εἰσῆχθη ὑπὸ Ἰππάρχου, εἰσῆχθη οὐχὶ ὡς αὐτοτελὲς σύστημα διαιρέσεως τοῦ κύκλου, ἀλλ' ὡς ἀποτέλεσμα ὑποδιαίρεσεως ἐκάστου τῶν 60 μερῶν, εἰς ἃ πρὸ τοῦ Ἰππάρχου διηρεῖτο ὁ κύκλος, εἰς 6 μέρη χάριν μείζονος ἀκριβείας, ἀπαραιτήτου οὐχὶ διὰ τὰς δι' ὀργάνων παρατηρήσεις, ἀλλὰ διὰ τὰς εἰς τὴν ἀστρονομίαν τριγωνομετρικὰς ἐφαρμογὰς τοῦ Ἰππάρχου. Τὴν γνώμην μου ταύτην ἐνισχύω ἐκ τοῦ γεγονότος ὅτι ἐν τῇ παρ' Ἑλλησι διαιρέσει τοῦ κύκλου ἐσημειοῦντο διὰ μειζόνων γραμμῶν αἱ μοῖραι ἀνὰ ἕξ καὶ οὐχὶ ἀνὰ πέντε (Letronne ἐν *Journal des Savants* 1817 σελ. 747), ἤτοι ὁ κύκλος ἦτο διηρημένος εἰς ἐξήκοντα μέρη, ἡ δὲ εἰς 360° ὑποδιαίρεσις ἦτο ἐμφανῶς ἀποτέλεσμα ὑποδιαίρεσεως ἐκάστου τῶν 60 μερῶν εἰς 6 μέρη κατὰ τὸ ἐξαδικὸν ἀνὰ 180, 360, 720 σύστημα διαιρέσεως. Εἶνε ἤδη φανερόν ὅτι ἡ ἀτέλεια τῶν μέσων τῆς παρατηρήσεως καὶ τῆς κατασκευῆς τῶν ὀργάνων ἐν γένει ἔθετο κατὰ μέρος τὴν εἰς 6 ὑποδιαίρεσιν ἐκάστου τῶν 60 μερῶν ὡς ἀποτελοῦσαν ἀκριβειαν ἀνωφελῆ προκειμένου περὶ παρατηρήσεων δι' ἀτελῶν ὀργάνων γινομένων, οὕτω δὲ διετηρήθη αὕτη μόνον εἰς τοὺς ὑπολογισμοὺς ὡς ἐπιστημονικὴ διαίρεσις, περιπεσοῦσα ὅμως εἰς ἀχρηστίαν ἐπὶ τῶν ὀργάνων, ἐφ' ὧν διετηρήθη ἡ εἰς 60 μόνον μέρη διαίρεσις. Κατὰ τοὺς χρόνους ὅμως τοῦ Πρόκλου ἔνεκα τῆς σχετικῆς τελειοποιήσεως τῶν ὀργάνων παρατηρήσεως εἰσῆχθη ἡ εἰς 360° διαίρεσις οὐχὶ πλέον ὡς ἀποτέλεσμα ὑποδιαίρεσεως ἐκάστου τῶν 60 μερῶν τῆς παλαιᾶς, ἀλλ' ὡς αὐτοτελὲς διαίρεσις οἷα ἀναφέρεται παρὰ Πρόκλῳ καὶ τοῖς μεταγενεστέροις, ἐπὶ δὲ τῶν ὀργάνων ἐμφανίζονται τότε διαιρέσεις οὐχὶ πλέον ἀνὰ 6 μοῖρας ἀλλὰ ἀνὰ 5°, ὡς παρὰ Πρόκλῳ.

Ἐκ τοῦ γεγονότος ἄρα ὅτι ἐπὶ τοῦ ὀργάνου φέρεται μὲν ἡ εἰς 60 μέρη διαίρεσις, ἀλλὰ φέρεται καὶ ἡ εἰς 360° αὐτοτελῶς, καὶ οὐχὶ ὡς ὑποδιαίρεσις, ὡς ἐπίσης καὶ διαίρεσις διὰ μειζόνων γραμμῶν ἀνὰ 5° καὶ οὐχὶ ἀνὰ 6°, συμπεραίνω ὅτι τὸ ὄργανον ἀνήκει εἰς χρόνους, καθ' οὓς ἦτο μὲν ἤδη εἰσηγμένη ἡ ἐπὶ ὀργάνων διαίρεσις τοῦ κύκλου εἰς 360° αὐτοτελῶς, ἴσχυε δ' εἰσέτι καὶ ἡ εἰς 60 μέρη διαίρεσις. Οἱ χρόνοι δ' οὗτοι εἶνε οἱ μετ' Ἀχιλλέα καὶ Θέωνα καὶ περὶ Πρόκλον, ἤτοι αἱ μεταξὺ

τῆς γ' καὶ τῆς ε' μ. Χρ. ἑκατονταετηρίδες, αἵτινες προηγήθησαν τῆς ἐν ἀστρολάβῳ παραστάσεως τῆς οὐρανίου σφαίρας διὰ τῶν στερεογραφικῶν προβολῶν.

Ὅτι δὲ ὑπῆρχον τοιαῦτα διὰ μηχανισμοῦ ἐπιλύσεις τῶν ἀστρονομικῶν προβλημάτων βεβαίως πρὸ τῆς εἰς γενικὴν χρῆσιν εἰσαγωγῆς τῶν ἐπιπέδων ἀστρολάβων ἤδη κατὰ τὸν 6^{ον} μ. Χρ. αἰῶνα, μανθάνομεν παρὰ Λεοντίου τοῦ μηχανικοῦ ἀναφέροντος «καὶ οἱ πλωτίζόμενοι οὐ διὰ μηχανικῶν ὀργάνων καὶ ἀκριδῶς ἀλλὰ διὰ ψιλῆς ἀναβλέψεως καὶ παχυμερῶς τὴν τῶν ἀστέρων θέσιν ἔμελλον ἐπισκοπεῖν» (ἔ. ἄ. σ. 136) καὶ παριστῶντος ταῦτα ὡς χρήσιμα τοῖς ναυτιλλομένοις, ὡς ἄλλως τε προεικάσαμεν ἐν τῇ πρώτῃ ἡμῶν μελέτῃ περὶ τοῦ ἀστρολάβου τῶν Ἀντικυθήρων, ὅστις πιθανῶς ἦτο ἐν χρῆσει ἐπὶ τοῦ ναυαγήσαντος πλοίου.

Ὡστε εἰς τὴν τοιαύτην τάξιν τῶν μηχανικῶν ὑφομετρικῶν ἐργαλείων, ἅτινα ἀστρολάβους πρέπει νὰ καλέσωμεν, ἀνάγεται καὶ τὸ ὄργανον τῶν Ἀντικυθήρων ὃν ἔργον τῶν χρόνων, οἵτινες αἰσθητῶς ἔπονται τῷ Πτολεμαίῳ, προηγούμενοι δὲ τοῦ 6^{ου} μ. Χρ. αἰῶνος, χρόνων καθ' οὓς ἔχομεν τὴν μεγίστην ποικιλίαν ὑφομετρικῶν ἀστρονομικῶν ὀργάνων, ὧν -τινα, ὡς τὸ ἀστρολάβον τῆς Sienna τὸ παρὰ Settele ἀναφερόμενον (ἔ. ἄ.), ἡ πινακὶς ἡ γνωστή ὑπὸ τὸ ὄνομα *Planisphaerium Bianchini* (*Hist. de l'Acad.* 1708 σ. 110), παρ' οὐδενός, ὡς καὶ τῶν Ἀντικυθήρων, ἀναφέρονται τῶν ἀρχαίων συγγραφέων.

Ἡ εἰς 60 μέρη διαίρεσις ἐπὶ τοῦ ὀργάνου εἶνε σχετικὴ πρὸς τὴν διαίρεσιν τοῦ ζωδιακοῦ κύκλου, τὰ δὲ γράμματα $\begin{matrix} \text{OY} \\ \text{OY}\Sigma \end{matrix}$ ἴσως εἶνε τὰ τελικὰ γράμματα τῆς λέξεως $\text{IX}\Theta\text{Y}\Sigma$ (τὸ Σ ἀνεστραμμένον), ἀναφερομένης εἰς τὸ γνωστὸν ζῳδίον. Ὁμοίως σύμβολα τοῦ ζωδιακοῦ κύκλου δύνανται νὰ ὑποτεθῶσι σημεῖόν τι παρεμφερὲς πρὸς Η ὡς καὶ τὰ πρὸς ἀγκύρας προσομοιάζοντα.

Z'). Ὡς πρὸς τὴν λειτουργίαν τοῦ ὀργάνου τούτου οὐδὲν γεγονὸς ἐπῆλθεν ἐξαναγκάζον εἰς μεταβολὴν τῆς ἀρχικῆς ἡμῶν γνώμης, καθ' ἣν ληφθέντος τοῦ ὕψους ἀστέρος τινός, ἰδίᾳ δὲ τοῦ ἡλίου, ἐρρυθμίζετο εἴτα τῇ βοήθειᾳ τῶν ὁδηγίων τὸ ὄργανον ἀναλόγως τῆς ἐποχῆς (κλίσις) καὶ τοῦ πλά-

τους τοῦ τόπου, τὰ δὲ ὀδοντώματα μετέδιδον τὴν
κίνησιν ταύτην καὶ διέτασσον καταλλήλως δείκτας
τινάς, οἵτινες παρεῖχον τὴν λύσιν τῶν διαφόρων
ἀστρονομικῶν προβλημάτων κατὰ μηχανικὸν σύ-

στημα, ὅπερ εἰσέτι ἐλλείψει δεδομένων δὲν δυνά-
μεθα νὰ συλλάβωμεν.

Περικλῆς Δ. Ξεδιάδης,
ὑποπλοίαρχος Β. Ν.





A11872

