



Τόμος Πρακτικών Φιλοσοφικού Forum «Ανάδρασις»  
ISBN: 978-618-82935-0-2



ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ  
ΑΡΧΑΙΑΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑΣ

**ΤΑ ΕΠΙΤΕΥΓΜΑΤΑ ΤΟΥ ΑΝΑΞΙΜΑΝΔΡΟΥ  
ΣΤΗΝ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑ**

**Ευαγγελία Πάνου**

Φυσικός, M.Sc., M. Eng., Δρ. Τμήματος Φυσικής του Εθνικού και  
Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών

**Κωνσταντίνος Καλαχάνης**

Δρ. Φιλοσοφίας του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου  
Αθηνών, Επιστημονικός Συνεργάτης στο Τμήμα Φυσικής του Εθνικού  
και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών

**Εισαγωγή**

Ο Αναξίμανδρος (611 π.Χ. - 547 π.Χ.) υπήρξε μία από τις σημαντικότερες μορφές της προσωκρατικής φιλοσοφικής διάνοησης. Μαθητής του Θαλή, αρχηγέτη της σχολής της Μιλήτου, ο Αναξίμανδρος τόνισε στα κείμενά του την ενότητα του κόσμου, καθώς υπεστήριξε την προέλευση των όντων από μία κοινή και απροσδιόριστη ουσία που ονόμαζε *άπειρον*, το οποίο μάλιστα θεωρούσε ως αρχή.<sup>1</sup> Ο Αναξίμανδρος ωστόσο δεν είναι γνωστός μόνο για τις φιλοσοφικές του αντιλήψεις, αλλά και για την συνεισφορά του στην αστρονομία. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται οι απόψεις του φιλοσόφου αναφορικά με τη φύση των ουρανίων σωμάτων και τη θέση της γης στο σύμπαν, ενώ ακολούθως γίνεται λόγος για τα επιτεύγματά του και στον τομέα της οργανολογίας.



## 1. Περί των ουρανίων σωμάτων

Βασική θέση του Αναξίμανδρου υπήρξε η παρουσία της γης στο κέντρο του σύμπαντος, κάτι που οφείλεται στο σφαιροειδές σχήμα της. Σημειωτέον ότι το γεωκεντρικό σύστημα επικράτησε για πολλούς αιώνες στην ανθρωπότητα, καθώς ήταν απολύτως σύμφωνο με την καθημερινή εμπειρία.<sup>2</sup> Ενδιαφέρουσα είναι η πληροφορία που μας μεταφέρει ο Θέων ο Σμυρναίος (70 μ.Χ. - 135 μ.Χ.), ο οποίος γράφει ότι ο Αναξίμανδρος θεωρούσε τη γη ως *μετέωρη και κινούμενη*, δηλαδή ότι «*κινείται περι τὸ τοῦ κόσμου μέσον*».<sup>3</sup> Σε αυτό το σημείο ο Αναξίμανδρος πραγματικά πρωτοπορεί, καθώς όχι μόνο δείχνει να έχει αντιληφθεί διαισθητικά ότι η γη βρίσκεται μετέωρη στο συμπαντικό χώρο, αλλά και ότι κινείται γύρω από το μέσον του κόσμου. Σε ένα τέτοιο ενδεχόμενο, είναι σαφές ότι το συμπαντικό μοντέλο που υιοθετεί δεν είναι το γεωκεντρικό.

Κατά τον Αναξίμανδρο η σελήνη είναι ετερόφωτο σώμα εφ' όσον το φως της προέρχεται από τον ήλιο, ενώ ο ήλιος, όντας μεγαλύτερος από τη σελήνη, αποτελείται από *καθαρώτατον πῦρ*.<sup>4</sup> Οι απόψεις αυτές είναι σε πλήρη συμφωνία με τις σύγχρονες πειραματικές διαπιστώσεις. Ο ήλιος είναι πολύ μεγαλύτερος σε μέγεθος από τη γη<sup>5</sup> και είναι ένας φωτοβόλος

<sup>1</sup> Σιμπλίκιος, *Εἰς Φυσικά*, 24, 13 DK 12 a 9. Βλ. και Ιππόλυτος, *Ελεγχος*, I, 6, 1-2 DK 12 a 11.

<sup>2</sup> Βλ. αναλυτικά, Θεοδοσίου (2007).

<sup>3</sup> Θέων Σμυρναίος, *De utilitate mathematicae*, 198, 19.

<sup>4</sup> Διογένης Λαέρτιος, *Βίοι*, II, 1 κ.ε.



πύρινος γίγαντας λόγω των τεράστιων ποσών ενέργειας που παράγονται στο εσωτερικό του μέσω θερμοπυρηνικών αντιδράσεων.

Επιπλέον ο φιλόσοφος υποστηρίζει ότι τα ουράνια σώματα δημιουργούνται ύστερα από τον αποχωρισμό ενός πύρινου κύκλου από το πυρ του κόσμου και περιβάλλονται από αέρα, κάτι που έμμεσα δηλώνει ότι τα ουράνια σώματα δημιουργήθηκαν από χημικά στοιχεία, που αρχικά σχηματίστηκαν στον ήλιο μέσω των θερμοπυρηνικών αντιδράσεων και περιβάλλονται από αέρια, δηλαδή έχουν ατμόσφαιρα. Ακόμη ο φιλόσοφος υποστηρίζει ότι εντός αυτών των κύκλων υπάρχουν τρύπες εκπνοής, πόροι σαν αυλάκια, μέσα από τις οποίες φαίνονται τα ουράνια σώματα, ενώ όταν φράζονται προκαλούνται οι εκλείψεις. Η σελήνη δείχνει πότε να γεμίζει και πότε να φθίνει, ανάλογα με το άνοιγμα των πόρων,<sup>6</sup> κάτι που παραπέμπει στις φάσεις της σελήνης, δηλαδή στο μέρος της σελήνης που κάθε φορά φαίνεται από έναν γήινο παρατηρητή. Αναφορικά με την πύρινη σφαίρα, ο Πλούταρχος υποστηρίζει ότι δημιουργήθηκε από το άπειρο, ήτοι το πρωταρχικό στοιχείο που κλείστηκε στον αέρα της γης, όπως συμβαίνει με τον φλοιό ενός δέντρου.<sup>7</sup>

Ο κύκλος του ηλίου είναι 27 φορές μεγαλύτερος από της γης, ενώ ο αντίστοιχος της σελήνης 18. Σχετικά όμως με τους κύκλους που αναφέρει ο φιλόσοφος, υποστηρίζεται ότι ενδεχομένως να πρόκειται για αναφορά

<sup>5</sup> Η μάζα του Ηλίου είναι  $1,9891 \times 10^{30}$  kg, ίση με 332.950 γήινες μάζες, ενώ ο όγκος του  $1,41 \times 10^{18}$  km<sup>3</sup> και που ισούται με 1.300.000 γήινους όγκους.

<sup>6</sup> Ιππόλυτος, *Ελεγχος*, I, 6, 4-8.

<sup>7</sup> Πλούταρχος, *Στρωματείς*, 179, 11-15.



στην περιστροφική κίνηση των ουρανίων σωμάτων επί τεραστίων δακτυλίων.<sup>8</sup> Ο ήλιος επίσης βρίσκεται ψηλότερα από τα ουράνια σώματα, ενώ οι κύκλοι των απλανών αστερών χαμηλότερα. Όλες αυτές οι αντιλήψεις του Αναξίμανδρου, παρά το ότι στερούνται επιστημονικής βάσης με τα σύγχρονα δεδομένα, δεν παύουν να αποτελούν μια πολύ καλή περιγραφική φιλοσοφική προσέγγιση για τη δομή του κόσμου κατά την αρχαιότητα και ενδεχομένως να αποτελούν και τη βάση για την μαθηματική περιγραφή της δομής του κόσμου από τον Πυθαγόρα.<sup>9</sup>

## 2. Οργανολογία

Η φύση των ουρανίων σωμάτων δεν ήταν το μόνο πεδίο στο οποίο διακρίθηκε ο Αναξίμανδρος, καθώς το όνομά του συνδέεται και με τα αρχαία αστρονομικά όργανα. Σύμφωνα με το λεξικό Σούδα, ο Αναξίμανδρος ο Μιλήσιος ήταν αυτός που τοποθέτησε πρώτος τον γνώμονα (*γνώμονά τε εισηγάγε*) στην Λακεδαίμονα, γεγονός που εξυπηρετούσε και στη λήψη πληροφοριών σχετικά με τις τροπές και τις ισημερίες<sup>10</sup> από την παρατήρηση της δημιουργούμενης σκιάς επί του εδάφους καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Ο Ηρόδοτος μάλιστα

---

<sup>8</sup> Θεοδοσίου (2007).

<sup>9</sup> Kirk et al. (1988), σελ. 146.

<sup>10</sup> Διογένης Λαέρτιος, *Βίοι*, II, 1, 7-10 κ.ε. *εὔρεν δὲ καὶ γνώμονα πρῶτος καὶ ἔστησεν ἐπὶ τῶν σκιοθήρων ἐν Λακεδαίμονι, καθάφησι Φαβωρῖνος ἐν Παντοδαπῇ ἱστορίαι III 581], τροπὰς τε καὶ ἰσημερίας σημαίνοντα καὶ ὠροσκοπεῖα κατεσκεύασε.*



υποστηρίζει ότι ο γνώμονας, όπως και ο ουράνιος θόλος και τα δώδεκα μέρη της ημέρας, έγινε γνωστός στους Έλληνες από τους Βαβυλωνίους.<sup>11</sup>

Αναφορικά με τα χαρακτηριστικά του γνώμονα, πρόκειται για έναν κατακόρυφο στύλο δεδομένου ύψους, που τοποθετούνταν σε ανοιχτούς χώρους στις αρχαίες ελληνικές πόλεις για τη μέτρηση του αληθούς ηλιακού χρόνου. Ο αληθής ηλιακός χρόνος μετρείται με αρχή την κάτω μεσουράνηση του Ήλιου και είναι διαφορετικός για κάθε τόπο. Κάποιοι γνώμονες μεγάλου ύψους υπάρχουν ακόμη και σήμερα σε διάφορες πόλεις και είναι γνωστοί ως *οβελίσκοι*. Η ύπαρξη τέτοιων αρχαίων κατασκευών δηλώνει το υψηλό επίπεδο των αρχαίων πολιτισμών καθώς και τον καθοριστικό ρόλο του μεγέθους του χρόνου και της μέτρησής του στην καθημερινότητα των αρχαίων πολιτών.

Ο γνώμονας ή *γνωμόνιον* είχε μεγάλη σημασία στην εξέλιξη της Αστρονομίας, καθώς υπήρξε το αρχαιότερο αστρονομικό όργανο και αποτέλεσε τη βάση για την κατασκευή και άλλων απλών και σύνθετων αστρονομικών οργάνων. Αξίζει να αναφερθεί ότι κατά την αρχαιότητα χρησιμοποιούταν και για τον προσδιορισμό διαφόρων αστρονομικών φαινομένων και για τον υπολογισμό γεωμετρικών στοιχείων της γης. Εξέλιξη του γνώμονα αποτελούν τα ηλιακά ωρολόγια στα οποία ο γνώμονας είναι κεκλιμένος ανάλογα με το γεωγραφικό πλάτος του τόπου όπου μετρείται ο αληθής ηλιακός χρόνος.<sup>12</sup>

Ο Αναξίμανδρος, μέσω του γνώμονα και συγκεκριμένα με τη βοήθεια της μεσημβρινής σκιάς, υπολόγισε τη χρονική διάρκεια των εποχών του

---

<sup>11</sup> Ηρόδοτος, II, 109.

<sup>12</sup> Καλαχάνης & Πάνου (2016), σελ. 91.



έτους και επεσήμανε ότι η σκιά κατά τη μεσημβρία είναι μεγαλύτερη κατά την εποχή της θερινής τροπής ή του θερινού ηλιοστασίου. Επίσης, υπολόγισε τα ηλιοστάσια και τις ισημερίες, αν και ο προσδιορισμός της μεσημβρινής σκιάς των ισημεριών ήταν μια πολύ δύσκολη και επίπονη διαδικασία.<sup>13</sup> Αναφορά στη χρησιμότητα του γνώμονα στην αρχαία αστρονομία και κατ' επέκταση στη μέτρηση του χρόνου, γίνεται από τον Πρόκλο στα σχόλιά του στο α' βιβλίο των *Στοιχείων* του Ευκλείδη, όπου σημειώνεται ότι ο γνώμονας τοποθετείται κάθετα στο οριζόντιο επίπεδο.

Ενδεικτικό για τη σημασία του γνώμονα ως αστρονομικού οργάνου μέτρησης του χρόνου, υπήρξε το γεγονός ότι χρησιμοποιήθηκε και από τον Ίππαρχο τον Ρόδιο (2<sup>ος</sup> αιώνας π.Χ.). Η συνεισφορά του Ιπάρχου είναι πολύ σημαντική, διότι όπως προκύπτει από αναφορές του Κλαύδιου Πτολεμαίου (2<sup>ος</sup> αιώνας) στην πραγματεία του *Μαθηματική Σύνταξις*, ο Ίππαρχος θεωρείται επινοητής και κατασκευαστής αρκετών αστρονομικών οργάνων.

Ο Αναξίμανδρος ακόμη, σύμφωνα με το Λεξικό Σούδα, κατασκεύασε και άλλα αστρονομικά όργανα, όπως σφαίρα και ωροδεικτικά όργανα (καί ωροσκόπια κατασκεύασε). Η σφαίρα ήταν ένα όργανο που αναπαρίστανε την ουράνια σφαίρα, στο εσωτερικό της οποίας βρίσκονταν τοποθετημένα τα άστρα και είχε ως κέντρο τη γη, δηλαδή τον γήινο παρατηρητή. Αρχικά είχε τη μορφή μιας απλής περιστρεφόμενης σφαίρας που έφερε κινητούς και ακίνητους κύκλους που ουσιαστικά αναπαρίσταναν τους κύριους κύκλους της ουράνιας σφαίρας, όπως τον

---

<sup>13</sup> Ευσέβιος, *Ευαγγελική Προπαρασκευή*, 10, 14, 11.

ουράνιο ισημερινό και την εκλειπτική.<sup>14</sup> Η σφαίρα επομένως είναι ένα αρχαίο αστρονομικό όργανο που κατασκευάστηκε βάσει του γεωκεντρικού μοντέλου, το οποίο ήταν ευρέως αποδεκτό εκείνη την εποχή.



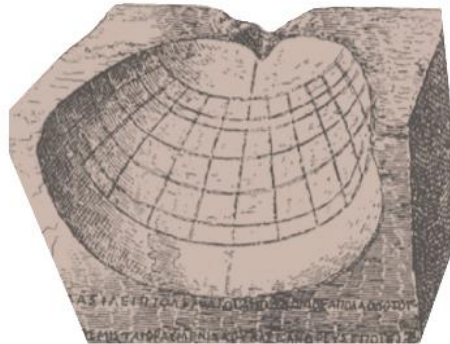
Εικόνα 1: Ουράνια σφαίρα

Πηγή: google images

Επιπλέον ο Αναξίμανδρος και ο Ερατοσθένης (246-194 π.Χ.) στη συνέχεια βελτίωσαν τη σκάφη (Πλίνιος *Φυσική Ιστορία* II, 191, 185, 247): ένα βελτιωμένο είδος του ηλιακού ωρολογίου, στην ημισφαιρική κοίλη επιφάνεια του οποίου απεικονίζεται η πορεία του Ήλιου στην ουράνια σφαίρα μέσω της σκιάς ενός κατακόρυφου δείκτη που βρίσκεται στο κέντρο της κατασκευής.

---

<sup>14</sup> Πάνου (2016), σελ. 93-94.



Εικόνα 2: Σκάφη

Πηγή: Θεοδοσίου και Δανέζης (1994), σελ. 104

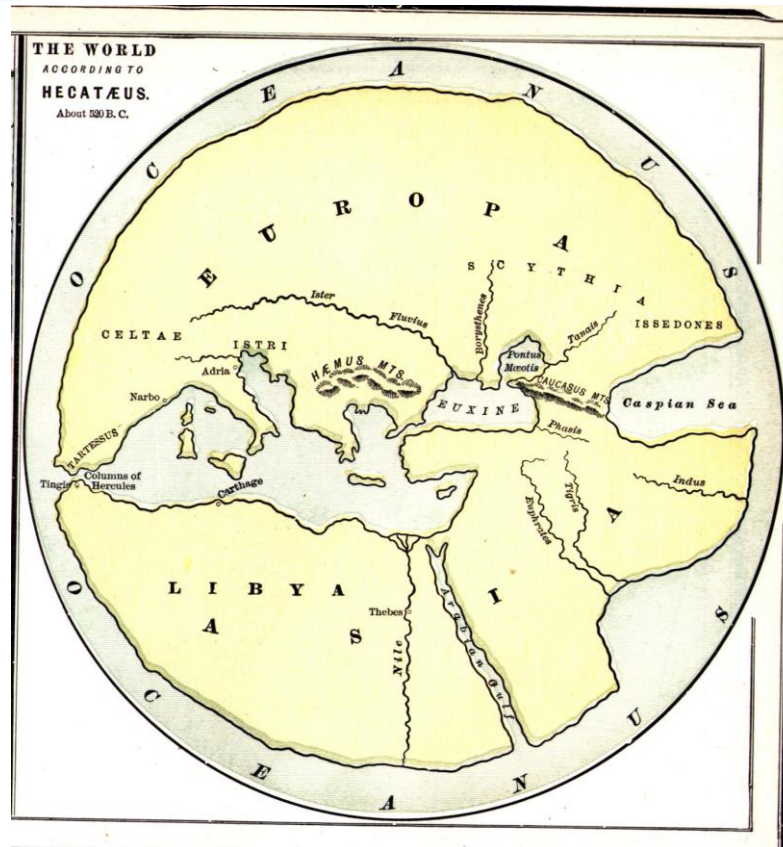
Ο Αναξίμανδρος ακόμη υπολόγισε και την περίμετρο της γης,<sup>15</sup> ενώ στα επιτεύγματά του συμπεριλαμβάνεται και η κατασκευή ενός χάρτη της γης (πρῶτος ἐτόλμησε τὴν οἰκουμένην ἐν πίνακι γράψαι), επίτευγμα το οποίο επανέλαβε με μεγαλύτερη επιτυχία ο Εκαταίος από την Μίλητο<sup>16</sup> (εικόνα 3).

---

<sup>15</sup> Διογένης Λαέρτιος. *Βίοι*, I, 22 κ.ε.

<sup>16</sup> Αγαθήμερος, *Γεωγραφίας υποτύπωση*, I, 1.





Εικόνα 3: Ο χάρτης του γεωγράφου Ηκαταίου, ο οποίος περιλαμβάνει τμήμα της βορείου Αφρικής, της Ασίας και της Ευρώπης. Πηγή: <http://www.mappery.com/>

Χάρη στον Αναξίμανδρο ακολούθησαν πολλές αρχαίες κατασκευές για τη μέτρηση του χρόνου, μεταξύ των οποίων και γλυπτά ηλιακά ωρολόγια, τα οποία υπάρχουν (ολόκληρα ή τμήματά τους)<sup>17</sup> ακόμη και

<sup>17</sup> Λεπτομερώς για τα ηλιακά ρολόγια βλ. Panou E., Theodossiou E., Manimanis V.N. & Mantarakis P.Z. (2013). “The conical sundial of the Archaeological Museum of Athens with a gnomon” *The Compendium, North American Sundial Society (NASS) bulletin*. Vol. 20 (4), σελ. 30-37.

Panou E., Theodossiou E. and Kalachanis K. (2013). “The Planar and Spherical Sundials of the Archaeological Museum of Athens”, *Journal of Natural Sciences*, American Research Institute for Policy Development (ARIPD), Vol. 1 (2), December 2013, σελ. 5-11.

Panou E., Theodossiou E., Manimanis V.N. and Kalachanis K. (2013). “The Cylindrical Sundials of the Archaeological Museum of Athens”, *Journal of Natural Sciences*, American Research Institute for Policy Development (ARIPD), Vol. 1 (2), December 2013, σελ. 31-39.



σήμερα εντοιχισμένα σε μνημεία<sup>18</sup> ή στις εκθέσεις των μουσείων. Η κατασκευή των ωρολογίων και η τοποθέτησή τους σε ανοιχτούς χώρους - όπως ήταν οι αρχαίες αγορές των πόλεων - ήταν ένδειξη της αναγκαιότητας της μέτρησης του χρόνου στον προγραμματισμό των καθημερινών ανθρώπινων δραστηριοτήτων και ένδειξη της σημαντικότητας της γνώσης του χρόνου στην οργάνωση ενός πολιτισμού.<sup>19</sup>

Η παράδοση της κατασκευής ηλιακών ωρολογίων υπήρξε μακρά κατά την αρχαιότητα, καθώς αναφέρονται πολλοί κατασκευαστές ηλιακών ωρολογίων στον ελλαδικό χώρο. Ήδη σύμφωνα με το Λεξικό Σούδα από τον 5<sup>ο</sup> αιώνα π.Χ., ο Μέτων ο Αθηναίος κατασκεύασε ηλιακό ωρολόγιο στην Αθήνα, στην περιοχή της Πνύκας. Αναφέρει επιπλέον ο Βιτρούβιος<sup>20</sup> ότι ο Αρίσταρχος επινόησε ένα είδος βελτιωμένου ηλιακού

---

Panou E., Theodosiou E., Manimanis V.N. and Kalachanis K. (2014). "Two Conical Sundials with Missing Gnomons of the Archaeological Museum of Athens", *British Sundial Society Bulletin*, Volume 26 (i), March 2014, σελ. 2-7.

Πάνου Ε. (2015). "Μετρήσεις γλυπτών ηλιακών ωρολογίων του Αρχαιολογικού Μουσείου Αθηνών" *Physics News, Ένωση Ελλήνων Φυσικών*, τεύχος 10, σελ. 24-26.

Πάνου, Ε. (2016). "Το κωνικό ηλιακό ρολόι του Αρχαιολογικού Μουσείου Πειραιά" Ηλεκτρονικό Περιοδικό *Archaeology & arts*. Διαθέσιμο ηλεκτρονικά: <http://www.archaiologia.gr/> (ημερομηνία ανάκτησης 07-03-2016).

Πάνου Ε. (2014). "Το επίπεδο ηλιακό ρολόι του Αρχαιολογικού Μουσείου Αθηνών" *Physics News, Ένωση Ελλήνων Φυσικών*, τεύχος 7, σελ. 15-17.

<sup>18</sup> Πάνου Ε. (2016). "Τα κατακόρυφα ηλιακά ρολόγια του Πύργου των Ανέμων", *Διεθνής Επιστημονική Επιθεώρησης Αρχαίας Ελληνικής Φιλοσοφίας 'Σωκράτης'*, τ. 2, Μέρος Ι, Πρακτικά 4<sup>ο</sup> Επιστημονικού Συνεδρίου "Φιλοσοφία και Κοσμολογία" (4-5 Μαΐου 2015), σελ. 123-132.

<sup>19</sup> Πάνου (2016), σελ. 89.

<sup>20</sup> Βιτρούβιος, *De Architectura*, βιβλίο ΙΧ, Κεφάλαιο ΙΙ.



ωρολογίου, γνωστό ως *σκάφη*, με το οποίο μελέτησε το θερινό ηλιοστάσιο του έτους 281 - 280 π.Χ. Ως κατασκευαστής ηλιακών ωρολογίων ήταν και ο μαθηματικός και αστρονόμος, της Αλεξανδρινής περιόδου Θεμισταγόρας<sup>21</sup> καθώς και ο Ανδρόνικος ο Κύρρηστος (1<sup>ος</sup> αιώνας π.Χ.), στον οποίο αποδίδεται η κατασκευή του αστρονομικού μνημείου του Πύργου των Ανέμων (Αέρηδες) στην Αθήνα,<sup>22</sup> στην περιοχή της Πλάκας και ενός βελτιωμένου ηλιακού ωρολογίου στην Τήνο.<sup>23</sup>

### Επίλογος

Η συνεισφορά του Αναξίμανδρου εκτείνεται από το πεδίο του φιλοσοφικού στοχασμού μέχρι αυτό της αστρονομίας. Ο Αναξίμανδρος προσπαθεί όχι μόνο να προσδιορίσει τη θέση της γης στο σύμπαν - τοποθετώντας την στο κέντρο του κόσμου - αλλά και τη φύση των άστρων. Παράλληλα η ενασχόλησή του με αστρονομικά όργανα έδωσε ώθηση στη βελτίωσή τους και συνέβαλε στη λήψη ακριβέστερων αστρονομικών μετρήσεων.

### Βιβλιογραφία

---

<sup>21</sup> Σπανδάγος κ.ά. (2000), σελ. 179.

<sup>22</sup> Βλ. αναφορά 17.

<sup>23</sup> Γεωργακόπουλος (1995), 53.



Τόμος Πρακτικών Φιλοσοφικού Forum «Ανάδρασις»  
ISBN: 978-618-82935-0-2



ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ  
ΑΡΧΑΙΑΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑΣ

Βιτρούβιος, (1914). *De Architectura*. trans. M. H. Morgan. London University Press.

Γεωργακόπουλος, Κ. (1995). *Αρχαίοι Έλληνες θετικοί επιστήμονες*, εκδ. Γεωργιάδη, Αθήνα.

Διογένης Λαέρτιος, (1960). *Βίοι φιλοσόφων*, Βίοι, *Diogenis Laertii vitae philosophorum*, 2 vols., Clarendon Press, Oxford.

Ευσέβιος, (1954). *Ευαγγελική Προπαρασκευή*, ed. K. Mras Berlin, Akademie Verlag.

Ηρόδοτος, (1932). *Ιστορίες*, επιμ. Ph.E. Legrand, Paris, Les Belles Lettres.

Θεοδοσίου, Ε. (2007). *Η εκθρόνιση της Γης*, εκδ. Διάυλος, Αθήνα.

Θεοδοσίου, Ε. και Δανέζης, Μ. (1994). *Μετρώντας τον άχρονο χρόνο – Ο χρόνος στην Αστρονομία*, εκδ. Διάυλος, Αθήνα.

Θέων Σμυρναίος, (1878). *De utilitate mathematicae* επιμ. E. Hiller, Leipzig, Teubner.

Ιππόλυτος, (1986). *Του κατά πασών αιρέσεων έλεγχος*, επιμ. Μ. Marcovich, Hippolytus. *Refutatio omnium haeresium* [Patristische Texte und Studien 25. Berlin, De Gruyter], σελ. 53-417.

Καλαχάνης, Κ. & Πάνου, Ε. (2016). “Η συνεισφορά των φιλοσόφων της Μιλήτου στην Αστρονομία”, *Φιλοσοφική Επιθεώρηση “Φιλοσοφείν”*, τεύχος 13, 1/2016, σελ. 87-98.

Kirk, G.S., Raven, J.E., Schofield, M., (2001). *Οι Προσωκρατικοί Φιλόσοφοι* (μετάφρ. στα ελληνικά, Δ. Κούρτοβικ), MIET, Αθήνα.

Πάνου, Ε. (2016). *Μετρήσεις χρόνου και σχετικά αστρονομικά όργανα στην ελληνική αρχαιότητα: το ρολόι του Ανδρονίκου Κυρρήστου (Πύργος των Ανέμων) και άλλα αρχαία ηλιακά ωρολόγια: Προτάσεις και εφαρμογές*



Τόμος Πρακτικών Φιλοσοφικού Forum «Ανάδρασις»  
ISBN: 978-618-82935-0-2



ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ  
ΑΡΧΑΙΑΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑΣ

εκπαιδευτικών δράσεων για τη διδασκαλία σχετικών εννοιών στην εκπαίδευση, Διδακτορική Διατριβή, Τμήμα Φυσικής, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Πλούταρχος, (1967). *Στρωματείς*, “*Plutarchi moralia*, vol. 7”, επιμ. Sandbach, F.H. Leipzig, Teubner.

Σιμπλίκιος, (1895). *Εις το Α της Αριστοτέλους φυσικής Ακροάσεως, υπόμνημα ο έστι πρώτον*, ed. H. Diels, *Simplicii In Aristotelis physicorum libros octo commentaria*, 2 vols. CAG9-10. Berlin, Reimer.

Σπανδάγος, Β., Σπανδάγου, Ρ. & Τραυλού, Δ. (2000). *Οι Αστρονόμοι της Αρχαίας Ελλάδας*. Αθήνα, Αίθρα.