

# Μια επιπλέον ματιά στις αστρονομικές μετρήσεις της αστρικής παράλλαξης

Μετάφραση από την Αιμιλία Ξανθοπούλου (Emily Xanthopoulos).

Οι μετρήσεις παράλλαξης είναι ένα από τα πρώτα σκαλοπάτια της κλίμακας κοσμικών αποστάσεων – το σύμπλεγμα μεθόδων αστρονομίας για τις μετρήσεις των αποστάσεων. Κάθε μια από αυτές τις μεθόδους ισχύει για ένα εύρος αποστάσεων, με τις μεθόδους των μεγαλύτερων αποστάσεων να βαθμονομούνται με την χρήση των μεθόδων για τις μικρότερες. Οι μετρήσεις παράλλαξης είναι ένα πολύ σημαντικό σκαλοπάτι στην κοσμική κλίμακα: παρέχει στους αστρονόμους το μέσο μέτρησης της απόστασης των εκατό χιλιάδων η περίπου τόσων πιο κοντινών αστεριών. Η ρύθμιση των μετρήσεων των πιο απομακρυσμένων αστεριών και γαλαξιών εξαρτάται από αυτές εδώ τις μετρήσεις παράλλαξης.

Η ικανότητα να βρίσκουμε τις αποστάσεις των πιο κοντινών αστεριών, και να προσδιορίζουμε την ποσότητα φωτός που εκπέμπουν, ήταν ένα βασικό βήμα για την κατανόηση των φυσικών ιδιοτήτων των άστρων, των εσωτερικών τους συνθέσεων και της πηγής ενέργειας τους. Όμως οι αποστάσεις των άστρων είναι τόσο μεγάλες που η ακρίβεια που χρειαζόταν για τον προσδιορισμό των αστρικών παραλλάξεων ήταν πέρα από τις δυνατότητες των αστρονόμων μέχρι τα μέσα του 19<sup>ου</sup> αιώνα. Ακόμη και έτσι, η γραμμική βάση – η απόσταση ανάμεσα στις θέσεις των δύο παρατηρήσεων – έπρεπε να είναι εξαιρετικά μεγάλη. Οι αποστάσεις πάνω στην Γη ήταν εξαιρετικά πολύ μικρές, και έτσι οι αστρονόμοι άρχισαν να κάνουν παρατηρήσεις με διαφορά μισού έτους, που αντιστοιχεί σε μια μεταβολή στην θέση 300 εκατομμυρίων χιλιομέτρων.

Η πρώτη ευρείας αποδοχής αστρική μέτρηση χρησιμοποιώντας την παράλλαξη έγινε από τον Friedrich Wilhelm Bessel το 1838. Σύντομα ακολούθησαν πιο ακριβείς μετρήσεις, με ένα άλμα στην ακρίβεια στις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα εξαιτίας της εμφάνισης της αστροφωτογραφίας. Ο σημερινός χρυσός κανόνας έχει οριστεί από την διαστημική αποστολή του ESA Ίππαρχος (Hipparcos), με βάση τις μετρήσεις που έγιναν μεταξύ του 1989 και 1993 που είχαν ως αποτέλεσμα έναν κατάλογο 100 000 αστρικών παραλλάξεων με ακρίβεια μικρότερη από ένα χιλιοστό του δευτερολέπτου της μοίρας (τόξου), ή ένα 3.6-εκατομμυριοστού της μοίρας. Αυτή είναι η γωνία που υποτείνεται από έναν αστροναύτη που κάνει ηλιοθεραπεία στη Σελήνη, όπως φαίνεται από έναν παρατηρητή στη Γη.

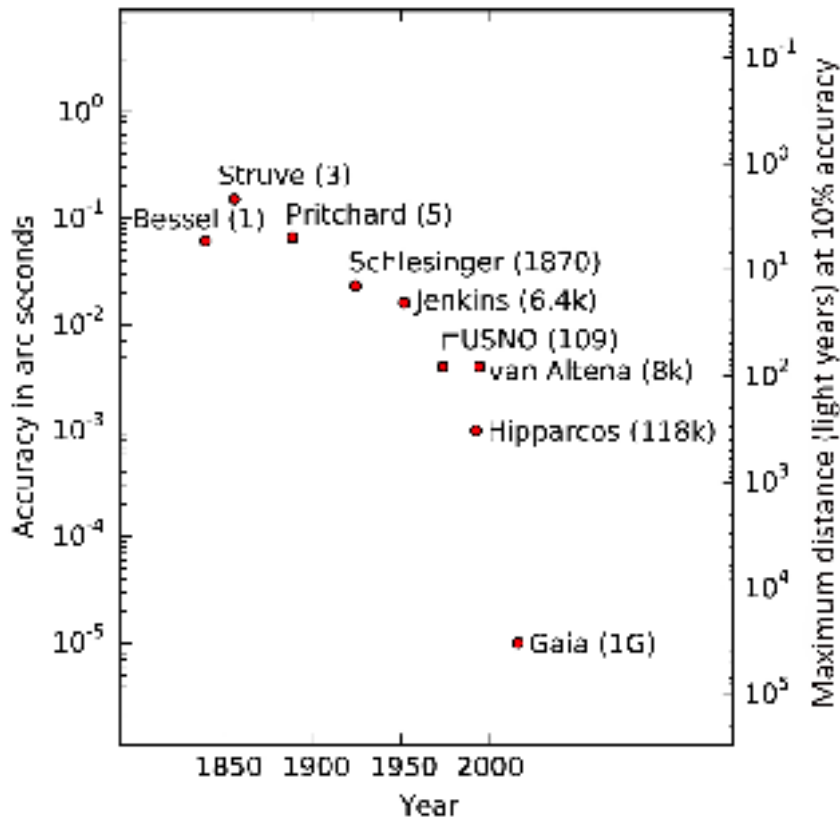
Τα δεδομένα του Ίππαρχου (Hipparcos) πρόκειται να αντικατασταθούν από τα αποτελέσματα από την τρέχουσα αποστολή του ESA Γαία (Gaia), που ξεκίνησε στα τέλη του 2013. Ο κύριος στόχος της αποστολής είναι να προσδιορίσει τις θέσεις και παραλλάξεις ενός δισεκατομμυρίου αστεριών με πρωτοφανή ακρίβεια, βελτιώνοντας τις εκτιμήσεις των αποστάσεων με μια ακρίβεια 10 τοις εκατό ως το κέντρο του Γαλαξία μας, και φτάνοντας σε ακρίβεια των παραλλάξεων των 20 μικρο-δευτέρων της μοίρας για τα πιο φωτεινά αστέρια,

Υποστηρικτικό υλικό για το:

Pössel M (2017) Παράλλαξη: φτάνοντας στα αστέρια με την γεωμετρία. *Science in School* 39: 39–44. [www.scienceinschool.org/2017/issue39/parallax](http://www.scienceinschool.org/2017/issue39/parallax)

συμπεριλαμβανομένων και αυτών που είναι μόνο  $1/600^\circ$  φωτεινά όσο τα πιο αμυδρά αστέρια ορατά στο γυμνό μάτι.

Μια επισκόπηση της εξέλιξης της ακρίβειας των μετρήσεων παράλλαξης φαίνεται στην εικόνα 1.



Εικόνα 1: Αλλαγές στην ακρίβεια των εκτιμώμενων μετρήσεων παράλλαξης με την πάροδο του χρόνου. Τα νούμερα στις παρενθέσεις είναι ο αριθμός των αστεριών που παρατηρήθηκαν για την παρούσα έρευνα.

Η εικόνα είναι ευγενική χορηγία του Markus Pössel

## Πηγές

Για να μάθετε περισσότερα για την ιστορία των μετρήσεων παράλλαξης, δείτε το: Hirshfeld A (2013) *Parallax: The Race to Measure the Cosmos*. Mineola, NY, USA: Dover Publications. ISBN: 9780486490939

Για αυτούς που μπορούν να διαβάσουν Γερμανικά, η πρωτότυπη ιστορία της αστρικής παράλλαξης μπορεί να διαβαστεί από το: Bessel FW (1838) Bestimmung der Entfernung des 61sten Sterns des Schwans. *Astronomische Nachrichten* **16**: 65-96. doi: 10.1002/asna.18390160502

Υποστηρικτικό υλικό για το:

Pössel M (2017) Παράλλαξη: φτάνοντας στα αστέρια με την γεωμετρία. *Science in School* **39**: 39–44. www.scienceinschool.org/2017/issue39/parallax

Μπορείτε να βρείτε περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την κλίμακα κοσμικών αποστάσεων στα επόμενα δύο βιβλία:

de Grijs R (2011) *An Introduction to Distance Measurement in Astronomy*. Chichester, UK: John Wiley & Sons. ISBN: 9780470511800

Webb S (2008) *Measuring the Universe: The Cosmological Distance Ladder*. London, UK: Springer. ISBN: 9781852331061

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την αποστολή Ίππαρχος (Hipparcos) και τα αποτελέσματά της, δείτε τα:

Perryman M (2010) *The Making of History's Greatest Star Map*. Heidelberg, Germany: Springer. ISBN: 9783642263033. doi: 10.1007/978-3-642-11602-5

van Leeuwen F (2007) Validation of the new Hipparcos reduction. *Astronomy and Astrophysics* 474: 653-664. doi: 10.1051/0004-6361:2007835

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την τρέχουσα αποστολή Γαία (Gaia), δείτε τα:

de Bruijne JHJ, Rygl KLJ, Antoja T (2014) Gaia Astrometric Science Performance Post-launch Predictions. In Walton NA et al. (eds) *The Milky Way Unravelled by Gaia: GREAT Science from the Gaia Data Releases* pp 23-29. EAS Publications Series 67-68. Les Ulis, France: EDP Sciences. ISBN: 9782759818266. doi: 10.1051/eas/1567004

Prusti T (2012) The promises of Gaia. *Astronomische Nachrichten* 333: 454-459. doi: 10.1002/asna.201211688

Υποστηρικτικό υλικό για το:

Pössel M (2017) Παράλλαξη: φτάνοντας στα αστέρια με την γεωμετρία. *Science in School* 39: 39–44. [www.scienceinschool.org/2017/issue39/parallax](http://www.scienceinschool.org/2017/issue39/parallax)