

Πείραμα του Ερατοσθένη (φύλλο εργασίας της ΠΑΝΕΚΦΕ)

Στο υπολογίζουμε την ακτίνα της Γης με βάση το κλασικό πείραμα του Ερατοσθένη. Το κάνουμε μετρώντας το μήκος της σκιάς μίας ράβδου κάθετα τοποθετημένης στη Γη, την ώρα που ο Ήλιος αγγίζει το ψηλότερο σημείο στην τροχιά του (ηλιακό μεσημέρι), την ημέρα της εαρινής ή φθινοπωρινής ισημερίας.

Πειραματική διαδικασία

Υπολογίζουμε τις συντεταγμένες του σχολείου μας με τη βοήθεια του Google Maps ή Earth

Γεωγραφικό Μήκος: , Γεωγραφικό πλάτος:

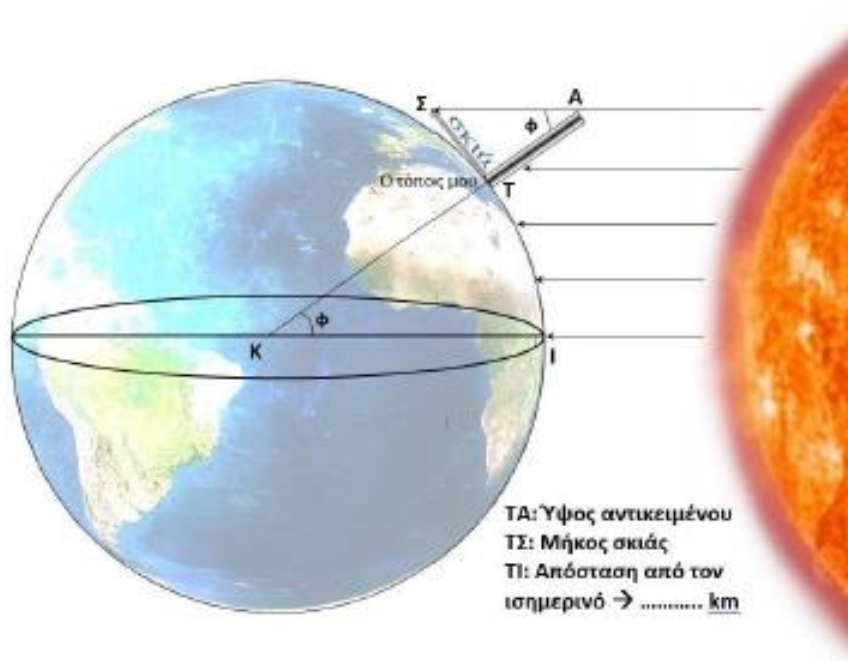
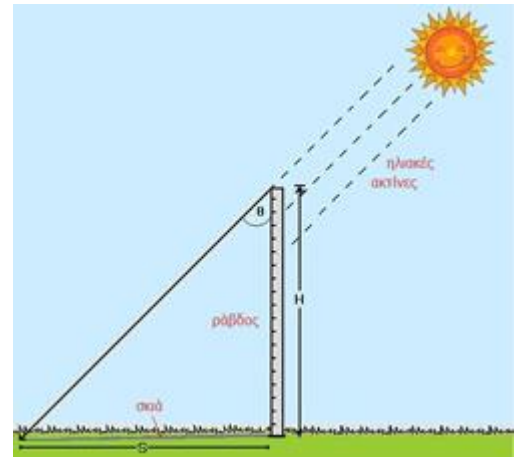
Απόσταση από τον Ισημερινό:km

- Στήνουμε κάθετα στο έδαφος μια ράβδο (ορθοστάτης).
- Αφού βεβαιωθούμε ότι στερεώθηκε σταθερά και κάθετα, μετράμε το ύψος της ράβδου από το έδαφος.
- Στη συνέχεια μετράμε το μήκος της σκιάς της ράβδου κάθε λεπτό, τρία τουλάχιστον λεπτά πριν και μετά το ηλιακό μεσημέρι.
- Υπολογίζουμε την εφαπτομένη της γωνίας ϕ

$$\epsilon\phi\phi = \frac{\text{απέναντι κάθετη}}{\text{προσκείμενη κάθετη}} = \frac{\text{Μήκος σκιάς}}{\text{Ύψος ράβδου}}$$

- Αντιστοιχούμε τη εφαπτομένη που υπολογίσαμε σε γωνία ϕ , με τη χρήση της αντίστροφης εφαπτομένης στο επιστημονικό calculator στο κινητό μας ή από πίνακα τριγωνομετρικών αριθμών (5 μετρήσεις).

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται ότι η γωνία ϕ που σχηματίζουν οι ακτίνες του Ήλιου με τη ράβδο (ΣΤΑ) είναι ίση με την επίκεντρη γωνία (ΤΚΙ) που σχηματίζεται από το σημείο της μέτρησης Ο και τον ισημερινό Ι.



1 Γυμνάσιο Καλαμπάκας

Άρα η γωνία φ που υπολογίσαμε αντιστοιχεί στο μήκος του τόξου TI που είναι η απόσταση του σχολείου μας από τον Ισημερινό (= 4434 Km περίπου).

Η περίμετρος της Γης προκύπτει με χρήση αναλογίας.

Αν η απόσταση του σχολείου από τον Ισημερινό (TI) αντιστοιχεί σε μια γωνία φ επί της Γης, τότε πόση απόσταση αντιστοιχεί σε έναν πλήρη κύκλο 360°? (Περίμετρος Γης)

$$\frac{\varphi}{TI} = \frac{360^\circ}{\text{Περίμετρος Γης}} \Leftrightarrow \text{Περίμετρος Γης} = \frac{360^\circ}{\varphi} \cdot (\text{Απόσταση από Ισημερινό})$$

Αντικαθιστώ και υπολογίζω:

$$\text{Περίμετρος Γης} = \frac{360^\circ}{\dots\dots\dots} \cdot \dots\dots\dots \text{ Km} = \dots\dots\dots \text{ Km}$$

Στη συνέχεια μπορούμε να υπολογίσουμε και την ακτίνα της Γης λύνοντας ως προς R τη σχέση που δίνει την περίμετρο ενός κύκλου αν ξέρουμε την ακτίνα. (π=3,14)

$$\text{Περίμετρος Γης} = 2\pi \cdot R \text{ Γης} \Leftrightarrow R \text{ Γης} = \frac{\text{Περίμετρος Γης}}{2\pi}$$

Αντικαθιστώ και υπολογίζω:

$$\text{Ακτίνα Γης} = \frac{\dots\dots\dots \text{ Km}}{6,28} = \dots\dots\dots \text{ Km}$$

Καλή επιτυχία σε όλες τις ομάδες της Β' τάξης του 1^{ου} Γυμνασίου Καλαμπάκας