



Το πείραμα του Ερατοσθένη

4^ο Γυμνάσιο Αιγάλεω
ΕΚΦΕ Σερρών
21 Μαρτίου 2016

Ιστορική Αναδρομή

Ο Ερατοσθένης (3ος π.Χ. αιώνας) ήταν Διευθυντής της μεγάλης Βιβλιοθήκης της Αλεξάνδρειας, όπου σε έναν πάπυρο διάβασε ότι το μεσημέρι της 21ης Ιουνίου (θερινό ηλιοστάσιο), στα νότια όρια της πόλης Σύηνη (Ασσουάν), οι κατακόρυφοι στύλοι δεν ρίχνουν καθόλου σκιά και ο Ήλιος καθρεφτίζεται ακριβώς στον πυθμένα ενός πηγαδιού (δηλαδή, βρίσκεται στο Ζενίθ του τόπου). Ως επιστήμονας, λοιπόν, ο Ερατοσθένης διερωτήθηκε, εάν συμβαίνει το ίδιο ταυτόχρονα και σε μια άλλη πόλη πχ. στην Αλεξάνδρεια. Όμως στην Αλεξάνδρεια, κατά την ίδια μέρα και ώρα, οι κατακόρυφοι στύλοι έριχναν σκιά.



Ιστορική Αναδρομή

Αν η Γη ήταν επίπεδη, οι κατακόρυφοι στύλοι στις δυο πόλεις θα ήταν παράλληλοι και θα έπρεπε και οι δυο να ρίχνουν σκιά. Αφού, λοιπόν, αυτό δεν είναι αλήθεια, τι μπορεί να συμβαίνει; Την απάντηση έδωσε ο Ερατοσθένης υποστηρίζοντας ότι η επιφάνεια της Γης δεν είναι επίπεδη αλλά σφαιρική. Αυτό το συμπέρασμα είναι, προφανώς, θεμελιώδους σημασίας και επιπλέον επέτρεψε στον Ερατοσθένη να προσδιορίσει την ακτίνα και το μήκος της περιφέρειάς της Γης.

Πραγματικά, από το μήκος της σκιάς υπολογίζεται αμέσως η διαφορά των γεωγραφικών πλατών των δύο πόλεων, ίση περίπου με 7 μοίρες. Επειδή η απόσταση των δύο πόλεων ήταν γνωστή από αφηγήσεις βηματιστών και ίση περίπου με 800 Km (φημολογείται ότι ο Ερατοσθένης μίσθωσε βηματιστές για τη μέτρησή της), η περιφέρεια της Γης υπολογίστηκε ίση με 40000 Km.

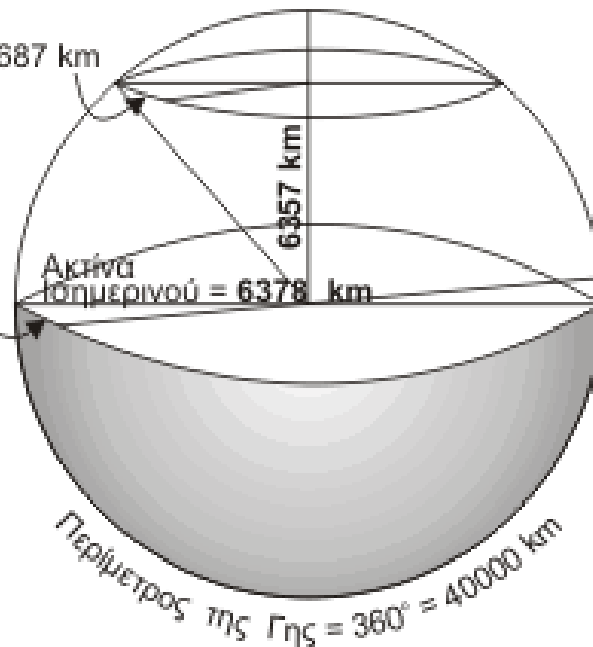


Ιστορική Αναδρομή

Αυτή είναι η σωστή απάντηση και ο Ερατοσθένης την έδωσε χρησιμοποιώντας ως μόνα εργαλεία ράβδους, μάτια, πόδια, μυαλό με απλότητα σκέψης και επινοητικότητα. Το λάθος στον υπολογισμό ήταν μόνο 2%, ένα πραγματικά αξιοσημείωτο επίτευγμα για περίπου πριν από 2,5 χιλιετίες. Άρα, ο Ερατοσθένης ήταν ο πρώτος άνθρωπος που μέτρησε τις διαστάσεις του πλανήτη Γη, γι' αυτό και θεωρείται δημιουργός της μαθηματικής γεωγραφίας.

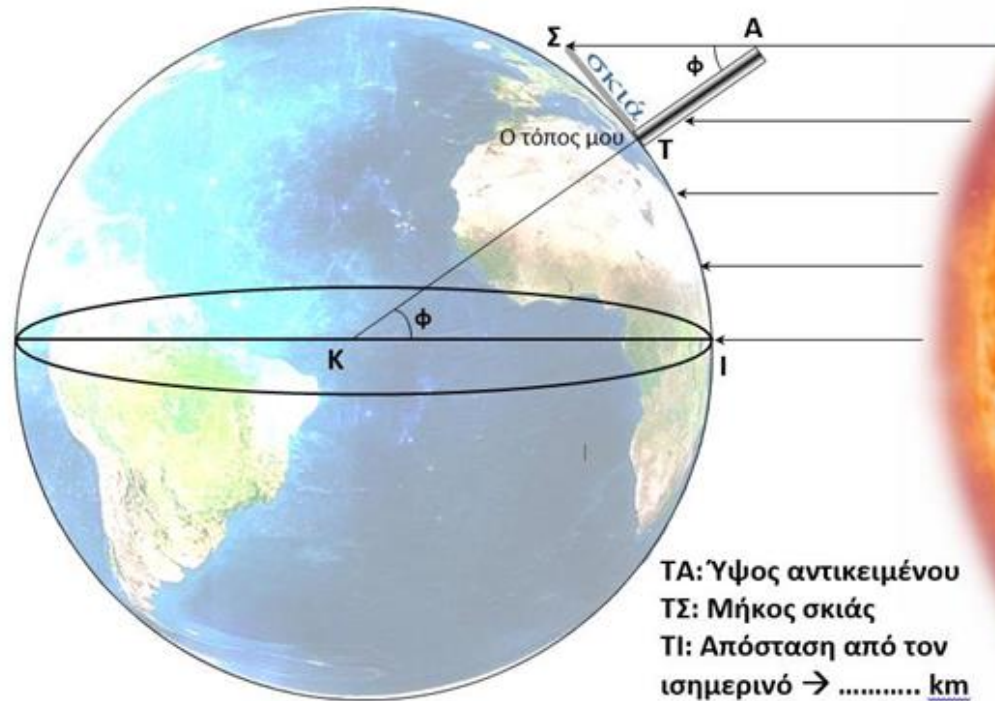
Μήκος τόξου 1° στον
50' παράλληλο = 71,687 km

Μήκος τόξου 1° στον
Ισημερινό = 111 km



1 λεπτό της μοίρας
μεσημβρινού = 1852 m =
= 1 ναυτικό μίλι
1 κόμβος = 1 ναυτικό μίλι
ανά ώρα

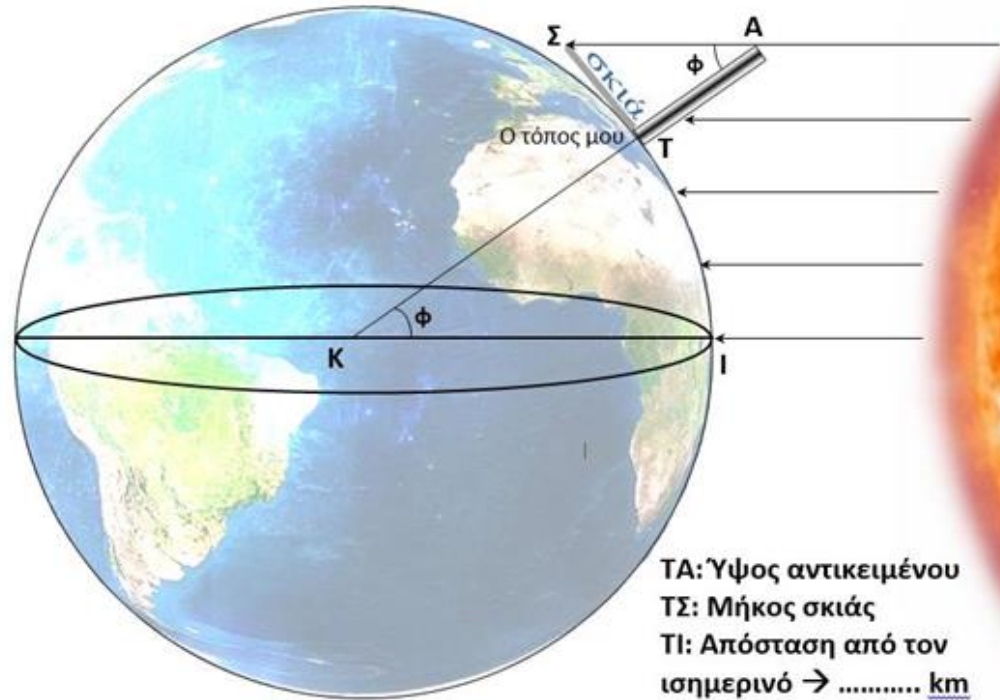
Πείραμα



Αν θεωρήσουμε ότι ο κύκλος στο διπλανό σχήμα είναι η Γη τότε η έλλειψη στο κέντρο είναι ο ισημερινός. Στον ισημερινό αυτές τις μέρες ο Ήλιος το μεσημέρι βρίσκεται στο ζενίθ. Επομένως οι ακτίνες πέφτουν κατακόρυφα και ο Ήλιος καθρεφτίζεται στον πυθμένα ενός πηγαδιού. Η προέκταση μιας ακτίνας του είναι η ΙΚ και περνάει από το κέντρο της Γης Κ.

Πείραμα

Έστω ότι εμείς είμαστε στη θέση Τ. Αν τοποθετήσουμε μια κατακόρυφη ράβδο **ΤΑ=Υcm** τότε αυτή το μεσημέρι (στις **12:33 μ.μ.** για το Αιγάλεω) έχει σκιά **ΤΣ=Χcm**.



Η γωνία ϕ είναι ίση με την επίκεντρη γωνία TKI . Το γεωγραφικό πλάτος της θέσης μας είναι ϕ μοίρες

$$\text{TI}=\text{S}=4230,076 \text{ Km}$$

Πείραμα

$$\epsilon\phi\phi = \frac{T\Sigma}{T\Lambda} = \dots\dots\dots$$

$$\phi = \dots\dots\dots$$

$$\frac{T\Lambda}{\phi} = \frac{\text{Περίμετρος}}{360^\circ} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{Περίμετρος} = \dots\dots\dots \text{ km}$$

$$\text{Ακτίνα Γης } R = \frac{\text{Περίμετρος}}{2 \cdot 3,14159} = \dots\dots\dots \text{ Km}$$

(Ενδεικτική τιμή $R = 6370 \text{ km}$)

