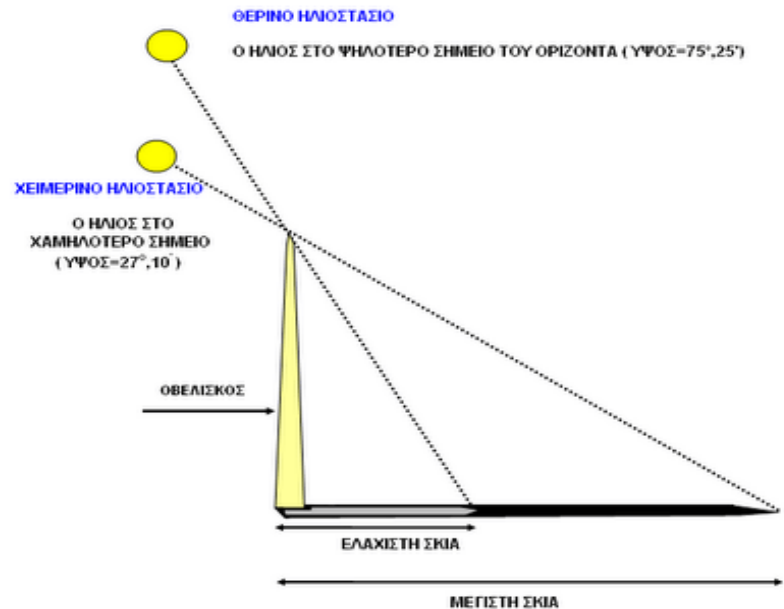


Το πείραμα του Ερατοσθένη
στη Σπάρτη
Θερινό Ηλιοστάσιο 2015:
Κυριακή 21 Ιουνίου



Το πείραμα του Ερατοσθένη στη Σπάρτη Θερινό Ηλιοστάσιο 2015:



Υπολογίσαμε την ώρα διεξαγωγής της μέτρησης

Με το πρόγραμμα Stellarium, υπολογίσαμε την ώρα που ο ήλιος φτάνει στο ζενίθ της πορείας του, την ημέρα της μέτρησης:

1. Εγκαταστήσαμε το πρόγραμμα.
2. Επιλέξαμε τη Σπάρτη από τη λίστα των πόλεων
3. Ορίσαμε την ημερομηνία διεξαγωγής της μέτρησης 21/6/2015
4. Μεταβάλλαμε την ώρα, μέχρι τη στιγμή που το αζιμούθιο έγινε 180°

Υπολογίσαμε την ώρα διεξαγωγής της μέτρησης

The screenshot shows a software interface for location selection and data entry. The background is a dark, starry sky with labels for 'Κρόνος' (Cronus) and 'Αντάρης' (Antares). In the center, there is a window titled 'Τοποθεσία' (Location) with a world map and a list of locations. Below the map, there is a section for 'Πληροφορίες τρέχουσας τοποθεσίας' (Current location information) with input fields for geographical coordinates, name, country, and planet. At the bottom, there are buttons for 'Διαγραφή' (Delete) and 'Προσθήκη στη λίστα' (Add to list).

Τοποθεσία

- 'Afula, Israel
- 'Akko, Israel
- 'Ar'ara, Israel
- 'Arad, Israel
- 'Arrabe, Israel
- 's-Gravenhage, Netherlands
- 's-Gravenzande, Netherlands
- 's-Hertogenbosch, Netherlands
- A Coruña, Spain
- A Estrada, Spain
- Aa en Hunze, Netherlands
- Aabenraa, Denmark

Πληροφορίες τρέχουσας τοποθεσίας

Γεωγραφικό πλάτος: N 37° 4' 23.00"
Γεωγραφικό μήκος: E 22° 25' 46.00"
Ύψος: 207 μ

Όνομα/Πόλη: Σπάρτη
Χώρα: Ελλάδα
Πλανήτης: Γη

Χρήση ως προεπιλογή

Διαγραφή Προσθήκη στη λίστα

Γη, Σπάρτη, 207μ FOV 60° 15.7 FPS 2015-06-22 02:03:46

Υπολογίσαμε την ώρα διεξαγωγής της μέτρησης

Magnitude: -26.71 (extended to: -26.50)
Απόλυτο μέγεθος: 4.83
Ορθή Αναφορά/Απόκλιση (J2000): 0h02m10.89s/+27°20'00.00"
Ορθή Αναφορά/Απόκλιση (ημερομηνίας): 0h02m10.74s/+27°20'00.00"
Ορική γωνία/απόκλιση: 0h00m8s/+23°20'00" (φωτομετρία)
Ορική γωνία/απόκλιση: 0h00m8s/+23°20'00" (φασματρία)
Αζ/Υψ: +180°07'40"/+76°21'42" (γυρομετρία)
Αζ/Υψ: +180°07'40"/+76°21'43" (φασματρία)
Γεωκεντρική Εκλειπτική (ημερομηνίας): +00°42'10"
Αξονική κλίση (ημερομηνίας): +23°20'36.0"
Απόσταση: 1.01626211km
Φαινόμενη διάμετρος: +0°21'26.0"



2015/21/06

13:33:11

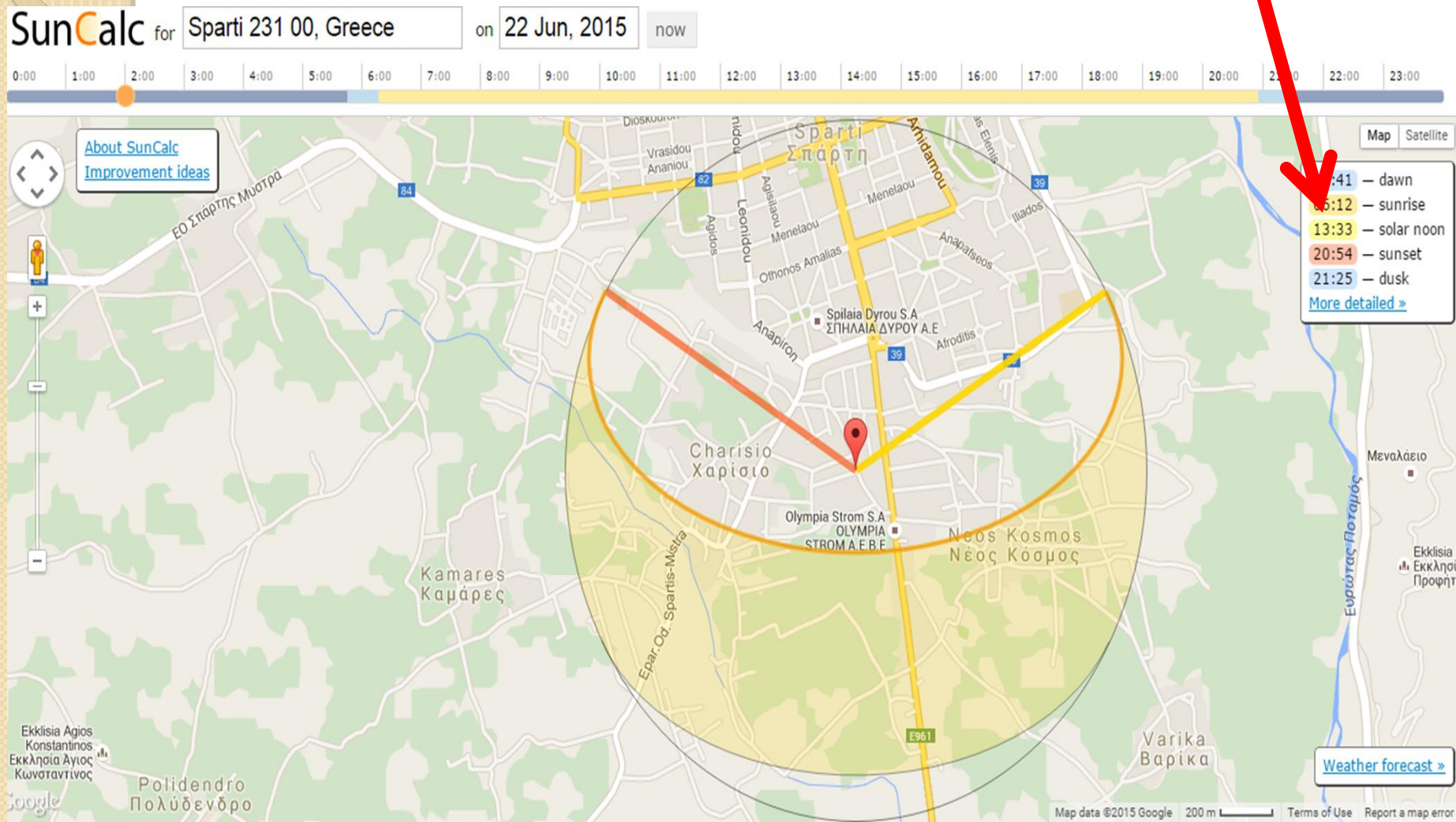
Πληροφορίες τρέχουσας τοποθεσίας

Γεωγραφικό πλάτος:	N 37° 4' 23.00"	Όνομα/Πόλη:	Σπάρτη
Γεωγραφικό μήκος:	E 22° 25' 46.00"	Χώρα:	Ελλάδα
Ύψος:	207 μ	Πλανήτης:	Γη

Χρήση ως προεπιλογή

Διαγραφή Προσθήκη στη λίστα

Διασταυρώσαμε την πληροφορία για την ώρα, με το πρόγραμμα SunCalc



Εντοπίσαμε το Ε.Κ.Φ.Ε. Λακωνίας



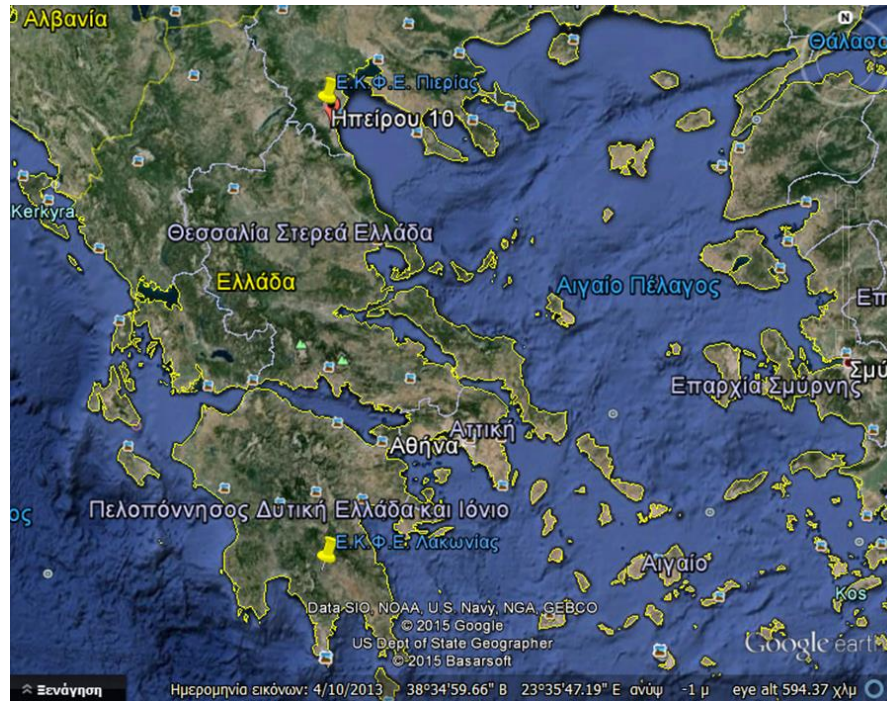
1. Σήμανση των δυο σχολείων. α. Εντοπίστε την περιοχή των δυο σχολείων. Μπορείτε να εντοπίσετε το σχολείο σας εύκολα, εισάγοντας την περιοχή στο κουτί αναζήτησης. Μετά μετακινηθείτε με τον κέρσορα μέχρι να εντοπίσετε ακριβώς την περιοχή του σχολείου. β. Αφού εντοπίσετε το σχολείο χρησιμοποιείτε το εργαλείο "Προσθήκη σήμανσης μέρους" (β) για να σημειώσετε την περιοχή του σχολείου (το δεύτερο κουμπί στην πάνω μπάρα). Βάλτε το καρφάκι στην περιοχή που θέλετε, δώστε ένα όνομα και πατήστε "ΟΚ" για να σώσετε την τοποθεσία. γ. Επαναλάβετε την ίδια διαδικασία για το δεύτερο σχολείο.

Εντοπίσαμε το Ε.Κ.Φ.Ε. Πιερίας



1. Σήμανση των δυο σχολείων. α. Εντοπίστε την περιοχή των δυο σχολείων. Μπορείτε να εντοπίσετε το σχολείο σας εύκολα, εισάγοντας την περιοχή στο κουτί αναζήτησης. Μετά μετακινηθείτε με τον κέρσορα μέχρι να εντοπίσετε ακριβώς την περιοχή του σχολείου. β. Αφού εντοπίσετε το σχολείο χρησιμοποιείτε το εργαλείο "Προσθήκη σήμανσης μέρους" (β) για να σημειώσετε την περιοχή του σχολείου (το δεύτερο κουμπί στην πάνω μπάρα). Βάλτε το καρφάκι στην περιοχή που θέλετε, δώστε ένα όνομα και πατήστε "OK" για να σώσετε την τοποθεσία. γ. **Επαναλάβετε την ίδια διαδικασία για το δεύτερο σχολείο.**

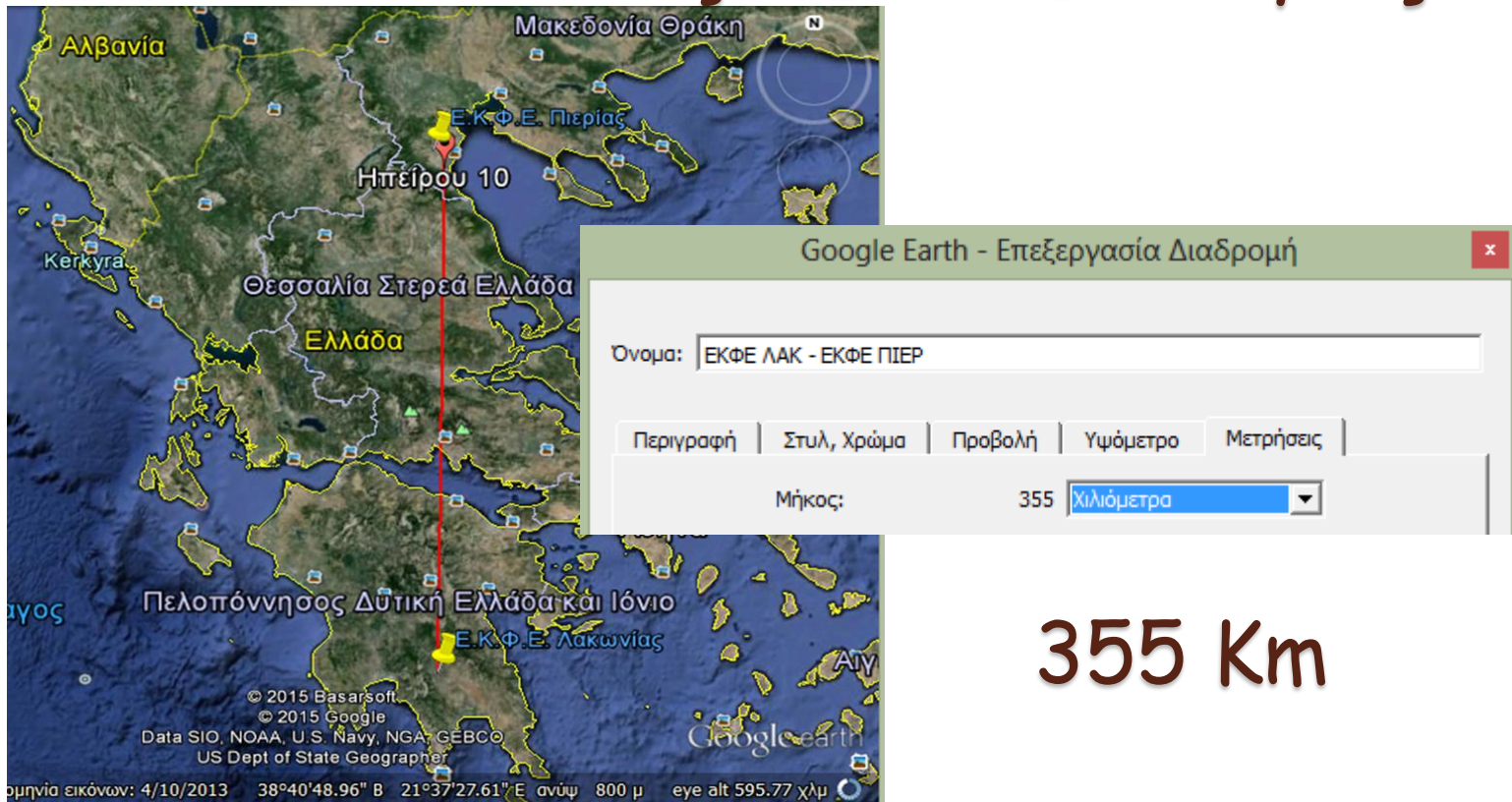
Εντοπίσαμε τον κοινό Μεσημβρινό Ε.Κ.Φ.Ε. Λακωνίας - Ε.Κ.Φ.Ε. Πιερίας



2. Εντοπισμός του τοπικού μεσημβρινού

- α. Επιστρέψτε στην πρώτη σας σήμανση (το σχολείο σας), κάντε δεξί κλικ και επιλέξτε Ιδιότητες.
- β. Αντιγράψτε την τιμή του Γεωγραφικού μήκους.
- γ. Μεταβείτε στην δεύτερη σήμανσή σας (το δεύτερο σχολείο), κάντε δεξί κλικ και επιλέξτε Ιδιότητες.
- δ. Κάντε επικόλληση του Γεωγραφικού μήκους που αντιγράψατε πριν και πατήστε "OK". Τώρα, το δεύτερο σημείο σήμανσης έχει μετακινηθεί ώστε οι δυο περιοχές να βρίσκονται στον ίδιο μεσημβρινό.

Υπολογίσαμε την απόσταση σε ευθεία, Ε.Κ.Φ.Ε. Λακωνίας - Ε.Κ.Φ.Ε. Πιερίας



355 Km

στ. Μετακινήστε με το ποντίκι το άκρο της γραμμής ώστε να βρεθεί ακριβώς πάνω στην τοποθεσία που θέλετε και πατήστε "OK".

ζ. Επαναλάβετε την ίδια διαδικασία για την δεύτερη περιοχή.

η. Κάντε δεξί κλικ στην κόκκινη γραμμή και επιλέξτε "Ιδιότητες". Διαλέξτε την ταμπέλα "Μετρήσεις"

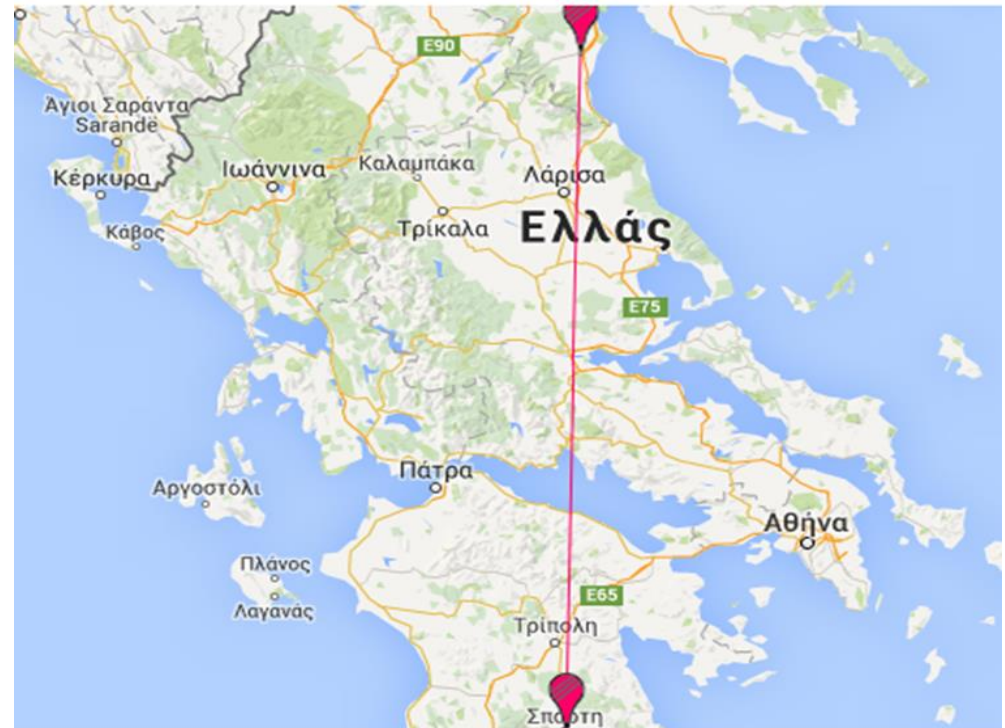
και εκεί θα βρείτε την ζητούμενη απόσταση σε χιλιόμετρα.

Υπολογίσαμε και διαφορετικά την απόσταση Ε.Κ.Φ.Ε. Λακωνίας - Ε.Κ.Φ.Ε. Πιερίας

Search For Location : Katerini, Greece

Use search result as a distance marker? Yes No

355 Km



Distance Calculator , Google maps

<http://www.daftlogic.com/projects-google-maps-distance-calculator.htm>

Κυριακή 21 Ιουνίου 2015,

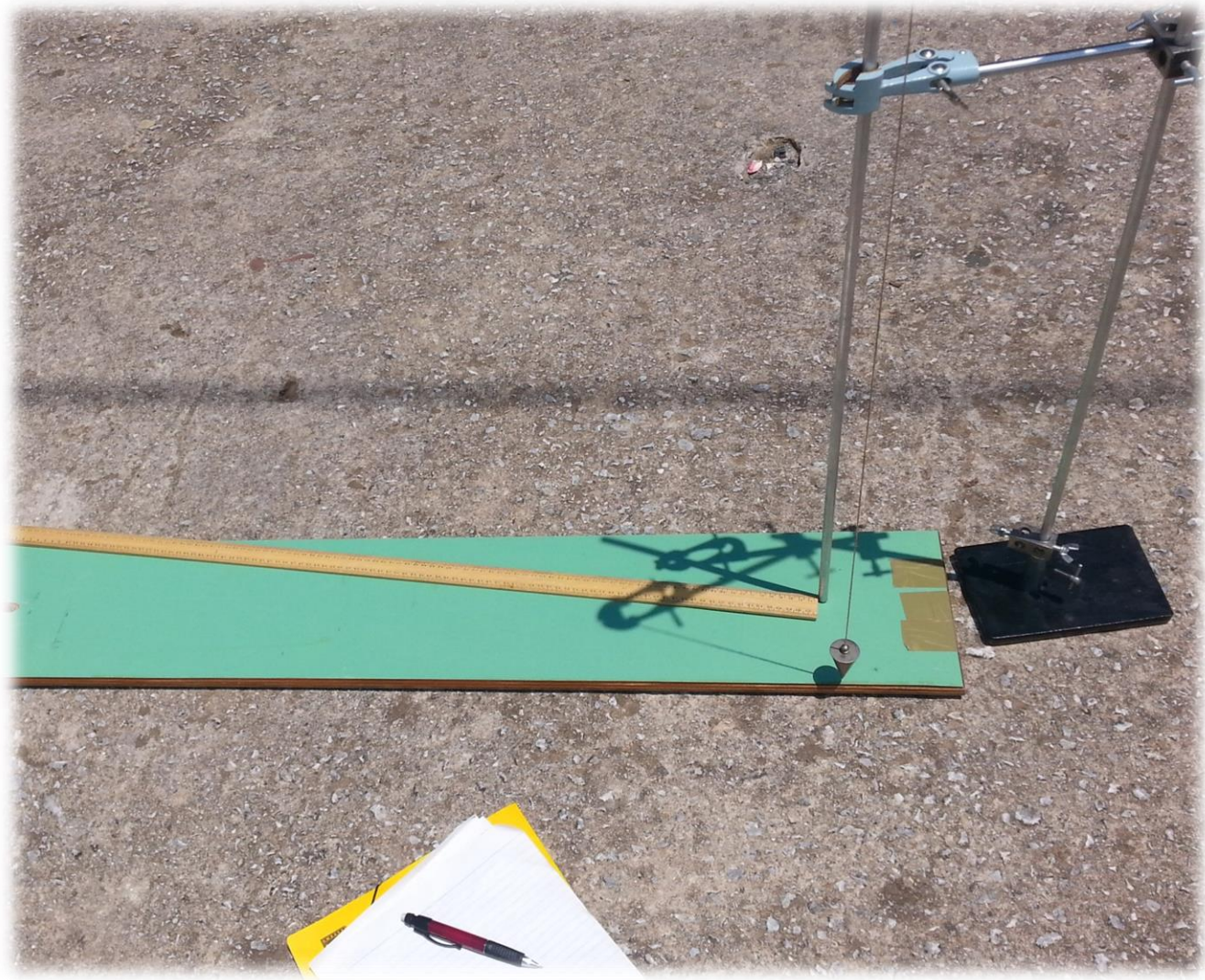
Ώρα: 13:33

Στο προαύλιο του ΕΠΑ.Λ. Σπάρτης, όπου στεγάζεται το Εργαστηριακό Κέντρο Φυσικών Επιστημών (Ε.Κ.Φ.Ε.) Λακωνίας

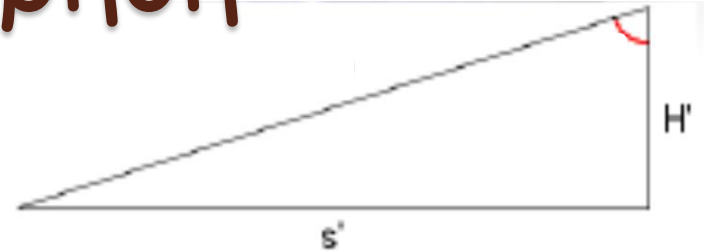
Με έναν χάρακα κι έναν ορθοστάτη, πάνω στον οποίο έχουμε στηρίξει μια μεταλλική ράβδο, μήκους 1m και το νήμα της στάθμης, για να ορίζει την κατακόρυφο.

$$\text{Περψ. Γης} = \frac{360}{\phi} * S$$

Η μέτρηση



Η μέτρηση



Μήκος ράβδου: $H = 100 \text{ cm}$

Μήκος σκιάς: $S = 24,2 \text{ cm}$

Εφαπτομένη γωνίας φ $\text{εφ}\varphi = 0,242$

Γωνία $\varphi = 13,60$

$$\text{Περ. Γης} = \frac{360}{\varphi} * S$$

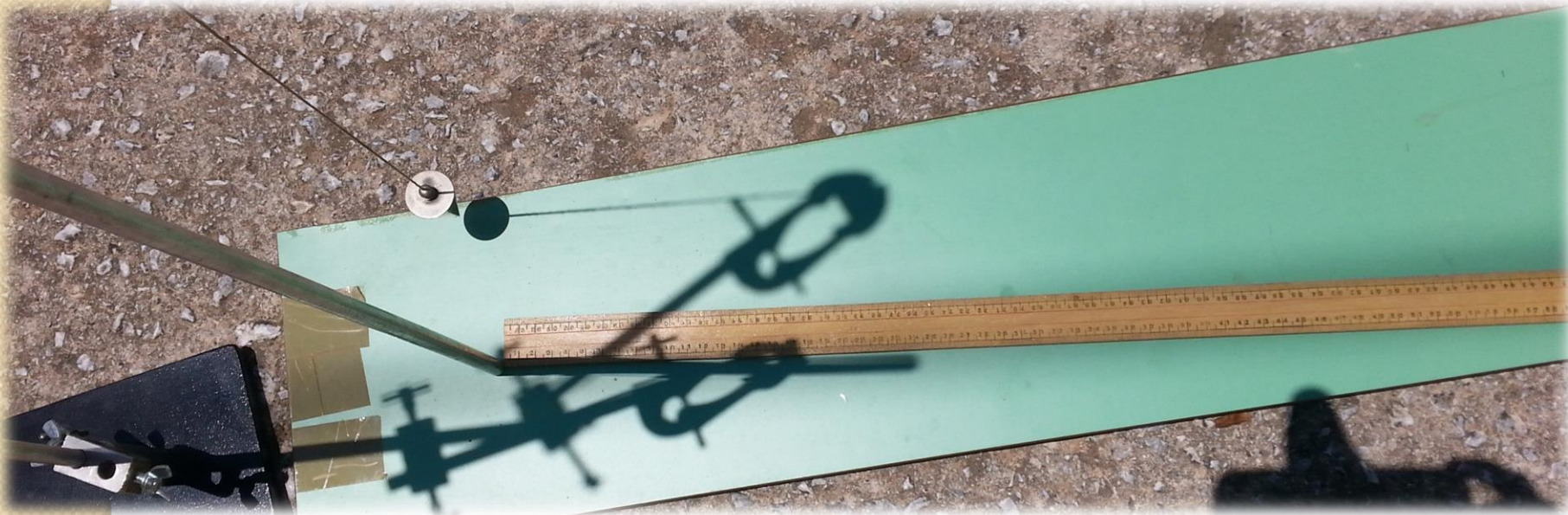
Η μέτρηση

Μήκος ράβδου: $H = 100 \text{ cm}$

Μήκος σκιάς: $S = 24,2 \text{ cm}$

Εφαπτομένη γωνίας φ $\epsilon\varphi\varphi = 0,242$

Γωνία $\varphi = 13,60$



Οι υπολογισμοί

Ε.Κ.Φ.Ε. ΛΑΚΩΝΙΑΣ

Μήκος ράβδου: $H = 100 \text{ cm}$

Μήκος σκιάς: $S = 24,2 \text{ cm}$

Εφαπτομένη γωνίας φ : $\epsilon\varphi\varphi = 0,242$

Γωνία: $\varphi = 13,60^\circ$

Ε.Κ.Φ.Ε. ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ

Μήκος ράβδου: $H = 63 \text{ cm}$

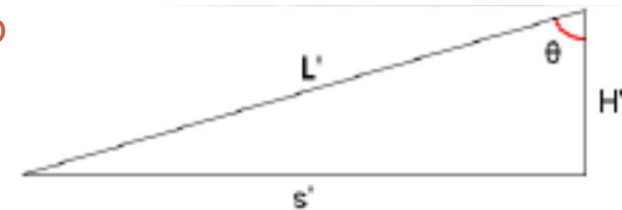
Μήκος σκιάς: $S = 19 \text{ cm}$

Εφαπτομένη γωνίας φ : $\epsilon\varphi\varphi = 0,302$

Γωνία: $\varphi = 16,78^\circ$

$$\Delta\varphi = 3,18^\circ$$

$$\text{Περίμετρος Γης} = (360^\circ \cdot 355 \text{ Km}) / 3,18^\circ = 40.189 \text{ Km}$$



Οι υπολογισμοί

1.9 Σχεδιάζοντας με την χρήση ανάλογων ποσών.

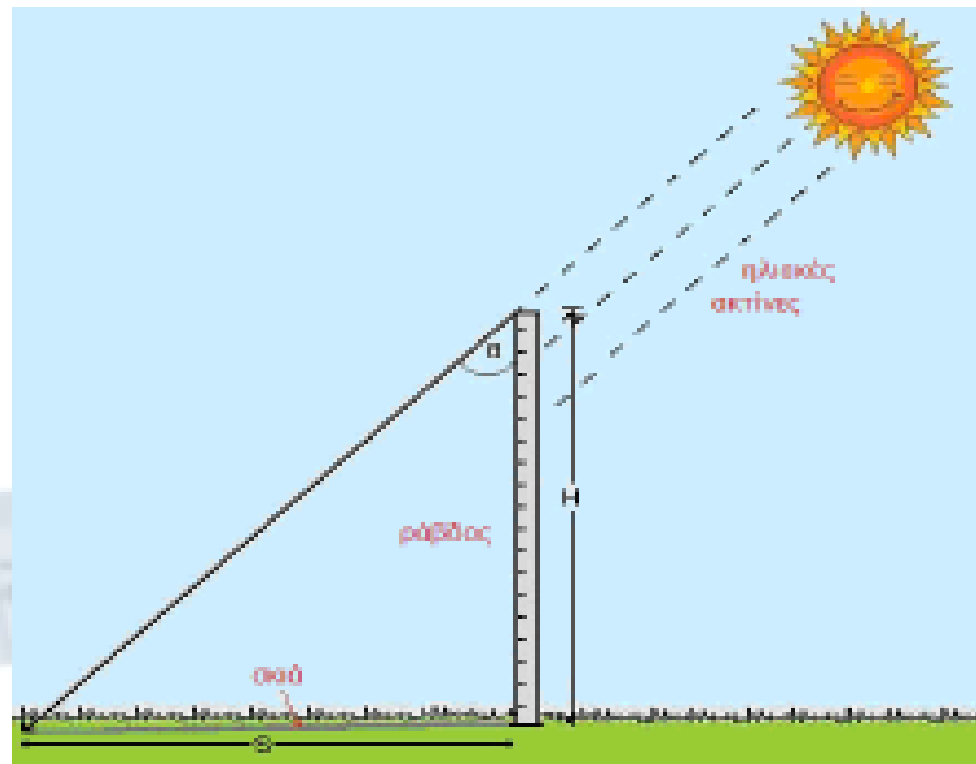
Ο σχεδιασμός ενός τριγώνου χρησιμοποιώντας ανάλογα ποσά είναι πολύ εύκολο.

1. Σημειώστε τα μήκη των τριών πλευρών που έχετε μετρήσει. Για παράδειγμα:

Μήκος κάθετης ράβδου (H): 99.5cm

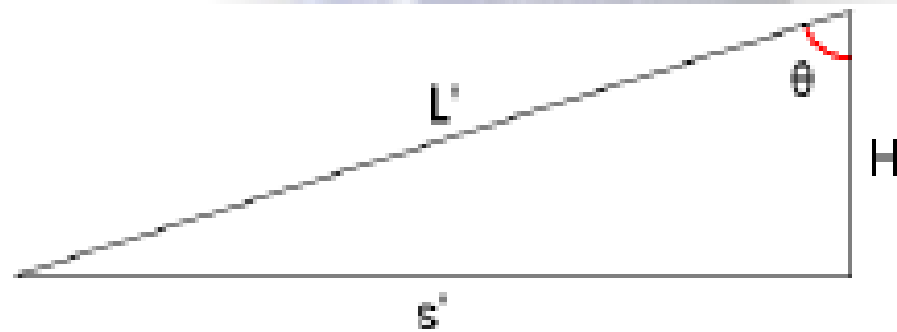
Μήκος σιάς (S) : 27.7cm

Τρίτη πλευρά (ο εκπαιδευτικός δίνει το νοούμερο στους μαθητές αφού το βρει χρησιμοποιώντας το πυθαγόρειο θεώρημα) (L): 103.3cm



Οι υπολογισμοί

3. Το κατινούργιο τρίγωνο έχει πλευρές 9,95 cm – 2,77cm – 10,33cm.

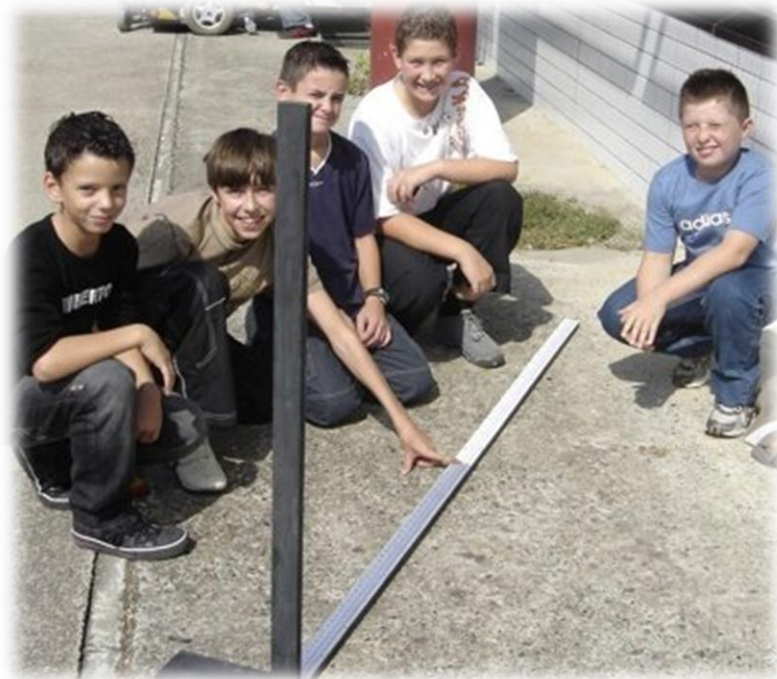


4. Οι μαθητές αφού σχεδιάσουν το τρίγωνο μετράνε με ένα μοιρογνωμόνιο την γωνία θ .
5. Σε περίπτωση που οι μαθητές είναι μεγαλύτερης τάξης και γνωρίζουν τριγωνομετρικές εξισώσεις, δεν χρειάζεται να ακολουθήσουν την παραπάνω διαδικασία, μπορούν να χρησιμοποιήσουν τον ορισμό της εφαπτομένης:

$$\epsilon\phi\theta_{\epsilon\lambda} = \frac{h_{\epsilon\lambda}}{h} \Rightarrow \theta_{\epsilon\lambda} = \epsilon\phi^{-1}\left(\frac{h_{\epsilon\lambda}}{h}\right)$$

Για την εύρεση της γωνίας, από την
εφαπτομένη της:

http://www.rapidtables.com/calc/math/Tan_Calculator.htm#inv_calculator





ΤΕΛΟΣ