

# Εργαστήριο(advance) Χάρτινων Ηλιακών Ρολογιών

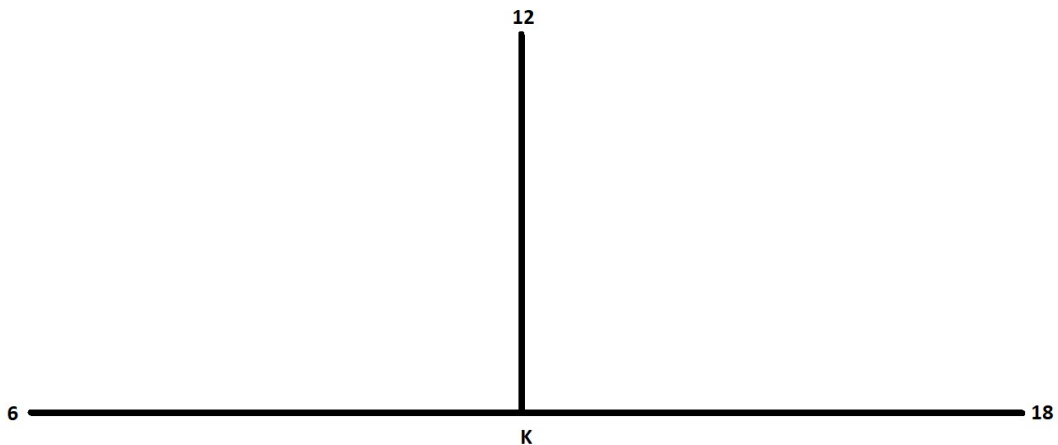
## Υλικά:

- 4 κόλλες A4
- Χαρτόνι A4 ή και λίγο μεγαλύτερο
- Κόλλα
- Ψαλίδι, χάρακας, τρίγωνο, μοιρογνωμόνιο

## Εκτέλεση

Το ηλιακό ρολόι που θα σχεδιάσουμε είναι για μια περιοχή με Γεωγραφικό πλάτος περίπου 40°.

Σε μια λευκή σελίδα A4 χαράσσουμε με τον χάρακα μία ευθεία γραμμή κατά μήκος της μεγάλης διάστασης 2,5 cm από την άκρη. Αυτή η γραμμή αντιστοιχεί στις ώρες 6:00 και 18:00. Στο μέσο της γραμμής, σημείο K, σχεδιάζουμε κάθετο την οποία προεκτείνουμε μέχρι την πάνω άκρη. Αυτή η γραμμή αντιστοιχεί στην ώρα 12:00.



Οι γραμμές των ωρών σχεδιάζονται από το σημείο K, το σημείο τομής των γραμμών των ωρών, και μετρώντας τη γωνία που σχηματίζουν με την ώρα 12:00. Η γωνία υπολογίζεται από τον τύπο:

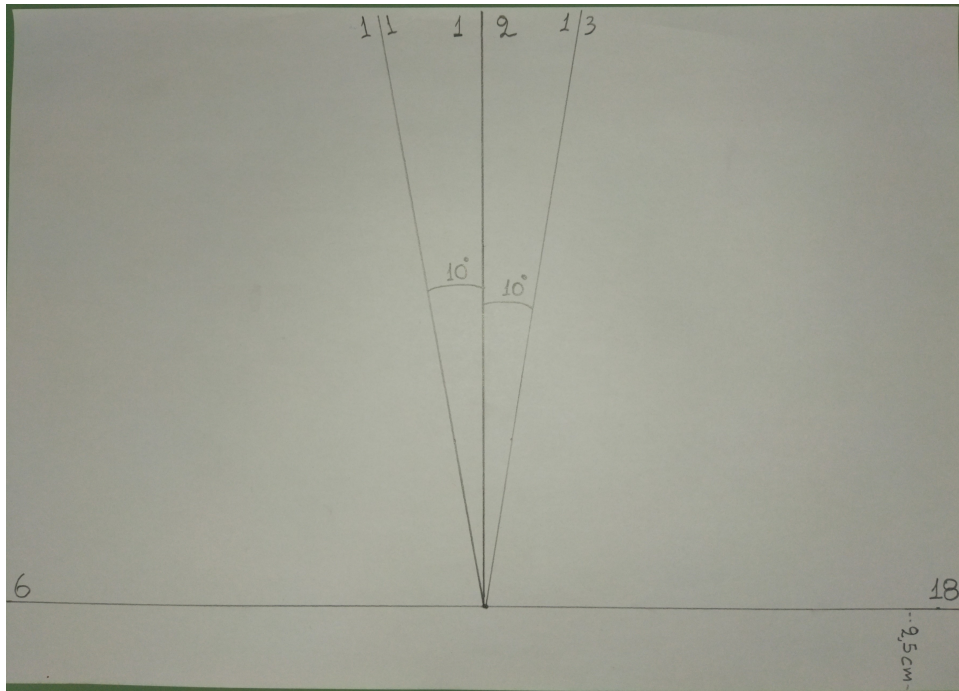
$$\theta = \text{Τοξεφ}[\eta\mu\phi * \tan(t * 15)]$$

Όπου  $\phi$  το γεωγραφικό πλάτος, η μεταβλητή  $t$  παίρνει τιμές 1 για τις ώρες 11:00 και 13:00, 2 για τις ώρες 10:00 και 14:00, 3 για τις ώρες 9:00 και 15:00 κ.τ.λ.

Υπολογίζουμε την γωνία  $\theta_1$  που σχηματίζουν οι γραμμές των ωρών 11:00 και 13:00 με την γραμμή της ώρας 12:00. Η γωνία υπολογίζεται από τη σχέση:

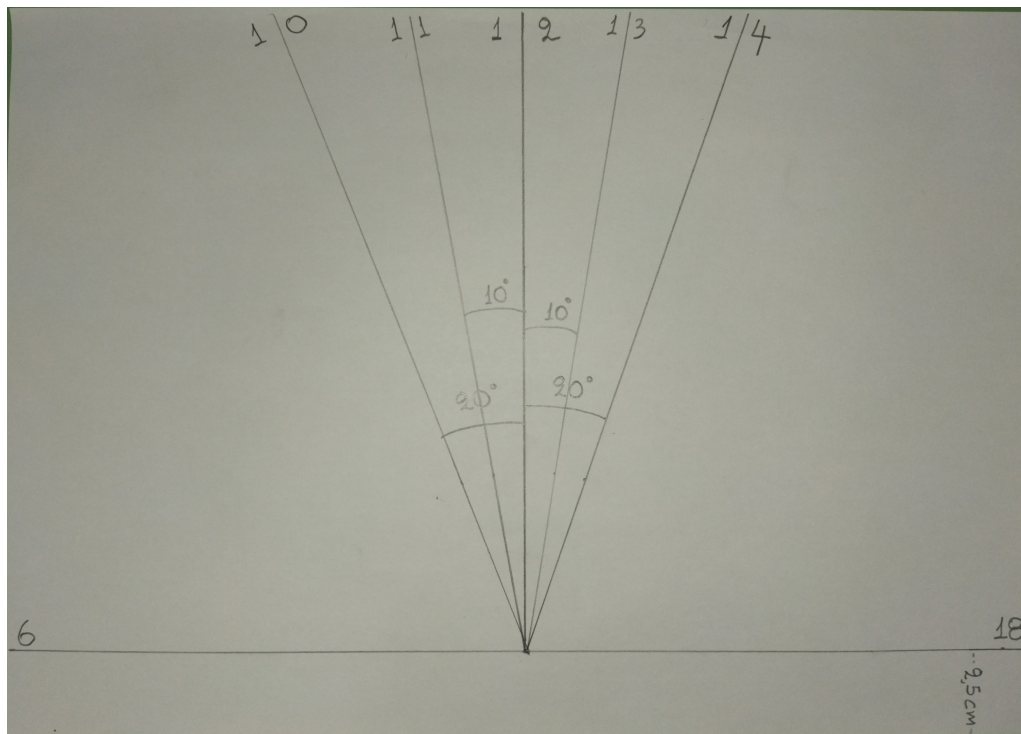
$$\theta_1 = \text{Τοξεφ}[\eta\mu 40 * \epsilon\phi 15] \text{ οπότε } \theta_1 = 10^\circ$$

Σχεδιάζουμε τις γραμμές 11:00 & 13:00 να απέχουν 10° από την γραμμή 12:00.



Συνεχίζουμε με τις γραμμές των ωρών 10:00 & 14:00. Η γωνία που σχηματίζουν με την γραμμή της ώρας 12:00 είναι:

$$\theta_2 = \text{Τοξεφ} [\eta\mu 40 * \epsilon\phi 30] \text{ οπότε } \theta_2 = 20^\circ$$



Συνεχίζουμε με τον ίδιο τρόπο

Οι ώρες 9:00 και 15:00 σχηματίζουν γωνία:

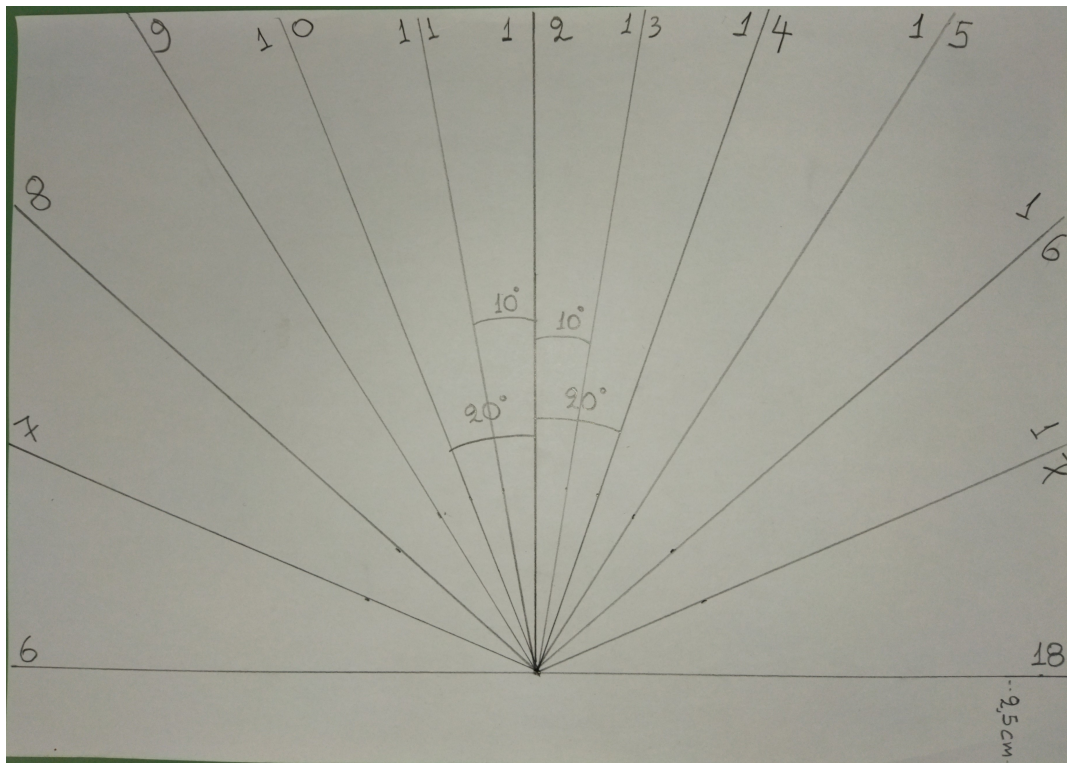
$$\theta_3 = \text{Τοξεφ} [\eta\mu 40 * \epsilon\phi 45] \text{ οπότε } \theta_3 = 33^\circ$$

Οι ώρες 8:00 & 16:00 σχηματίζουν γωνία:

$$\theta_4 = \text{Τοξεφ} [\eta\mu 40 * \epsilon\phi 60] \text{ οπότε } \theta_4 = 48^\circ$$

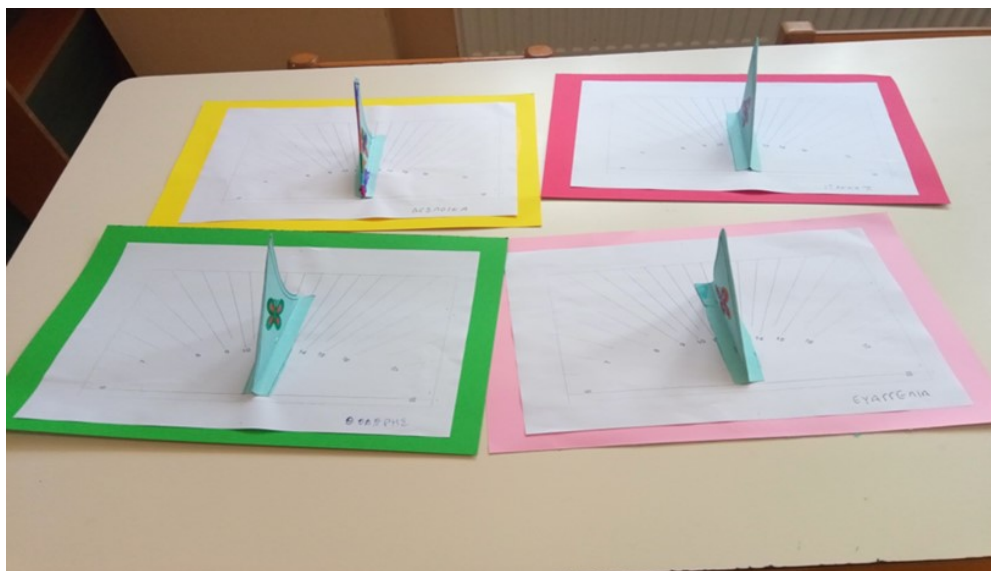
Και οι ώρες 7:00 & 17:00 σχηματίζουν γωνία:  $\Theta_5 = \text{Τοξεφ} [\eta\mu 40 * \epsilon\phi 75]$  οπότε  $\theta_5 = 67^\circ$

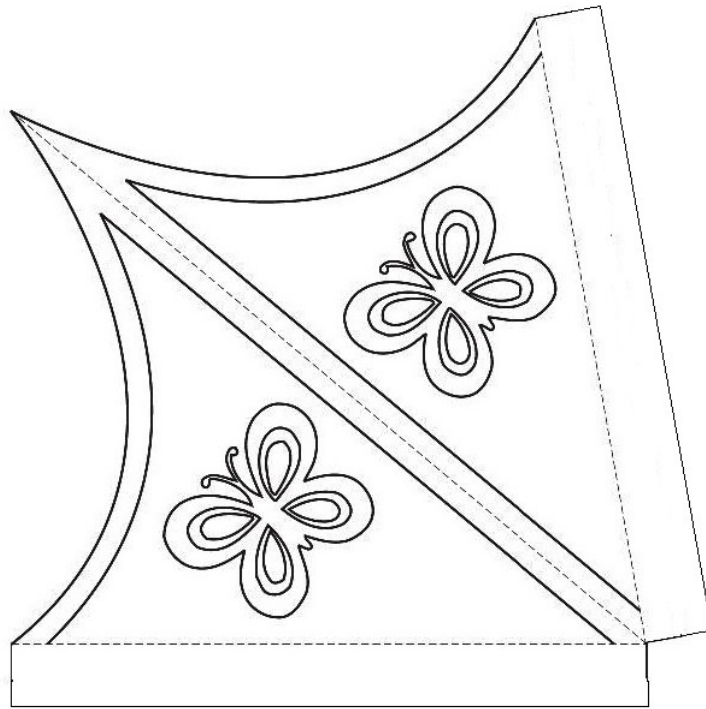
Οπότε το διάγραμμα των ωρών θα έχει την μορφή:



Από την 4<sup>η</sup> σελίδα κόβουμε με το ψαλίδι τον γνώμονα. Τον διπλώνουμε στην μέση και κολλάμε μεταξύ τους τα δύο μέρη. Διπλώνουμε σε γωνία 90° προς τα έξω το κάτω μέρος του γνώμονα ώστε να δημιουργηθεί η βάση στήριξής του. Κολλάμε τον γνώμονα πάνω στην ώρα 12:00, φροντίζοντας η αρχή του να συμπίπτει με το σημείο τομής των γραμμών των ωρών.

Βγάζουμε το ρολόι στον ήλιο και το προσανατολίζουμε έτσι ώστε η ώρα 12:00 να δείχνει προς τον Βορρά. Μετρούμε την ώρα από τη σκιά του γνώμονα και προσθέτουμε μία διόρθωση 30 περίπου λεπτών. Αν είναι σε ισχύ η θερινή ώρα προσθέτουμε ακόμη 1 ώρα.





Το ηλιακό ρολόι αποτελεί πολύτιμο εκπαιδευτικό εργαλείο. Μπορούν να σχεδιαστούν πολλές υπαίθριες πειραματικές δραστηριότητες με όργανο μέτρησης το ηλιακό και να συμβάλει στην πειραματική διδασκαλία των φυσικών επιστημών. Επίσης ένα ηλιακό ρολόι στην αυλή του σχολείου συμβάλει στον καλλωπισμό του αύλειου χώρου.

**Καλή Επιτυχία!!!**