

## ΑΣΚΗΣΗ

Όπως όλα τα άστρα ο ήλιος μας με ακτίνα  $R_H = 696342 \text{ km}$  ακτινοβολεί σαν μέλαν σώμα  $6,3 \times 10^7 \text{ W/m}^2$  σε όλα τα μήκη κύματος του Η/Μ φάσματος. Στις 4 Ιουλίου η γη βρίσκεται στο αφήλιο της τροχιάς της δηλαδή στη μεγαλύτερη απόσταση από τον ήλιο. Την ημέρα αυτή παρατηρητής στη γη βλέπει τον ηλιακό δίσκο υπό γωνία  $31' 32''$ .

**A)** Να βρεθεί η ενεργός θερμοκρασία του ήλιου μας και η συνολική ισχύς που εκπέμπεται από την επιφάνειά του.

**B)** Ποιο το μήκος κύματος στο οποίο η ροή ενέργειας που λαμβάνουμε από τον ήλιο είναι μέγιστη; Σε ποια περιοχή του Η/Μ φάσματος βρίσκεται αυτό το μήκος κύματος; Τι συμπεράσματα προκύπτουν για το χρώμα του ήλιου μας;

**Γ)** Ποια η απόσταση  $r$  γης – ήλιου στις 4 Ιουλίου;

**Δ)** Ποια η συνολική (σε όλα τα  $\mu\text{.κ}$ ) ροή ενέργειας ή ηλιακή σταθερά ( $\text{Js}^{-1}\text{m}^{-2}$  ή  $\text{W/m}^2$ ) στην ανώτερη ατμόσφαιρα της γης θεωρώντας την σε απόσταση  $r$ .

**Ε)** Από την ισχύ στην ανώτερη ατμόσφαιρα φτάνει στην επιφάνεια της γης το **50%**. Αν η ηλιακή ακτινοβολία προσπίπτει κάθετα σε ηλιακά πάνελ και γίνεται ηλεκτρική με απόδοση 60% πόσα  $\text{m}^2$  ηλιακά πάνελ θα χρειαστούν προκειμένου να έχουμε την ίδια παραγωγή με την νέα μονάδα της ΔΕΗ στην Πτολεμαΐδα με εγκατεστημένη ισχύ 660 MW.

Δίνονται: Σταθερά Boltzmann  $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^4$ , σταθερά νόμου Wien =  $3 \times 10^{-3} \text{ mK}$ , εμβαδόν επιφάνειας σφαίρας ακτίνας  $R$   $A = 4\pi R^2$ , για πολύ μικρές γωνίες  $\phi$   $\epsilon\phi\phi = \phi$  σε rad.

## ΛΥΣΗ

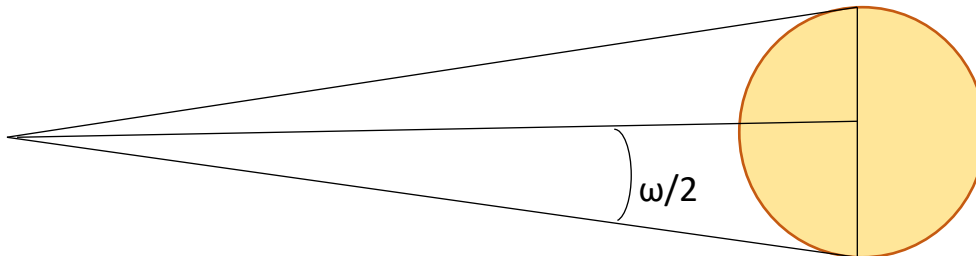
**A. Νόμος Stefan – Boltzmann**  $E = \sigma T^4 \Rightarrow T = \sqrt[4]{\frac{6,3 \times 10^7}{5,67 \times 10^{-8}}} \Rightarrow T = 5773 \text{ K}$

$P = 4\pi R_H^2 E \Rightarrow P = 3,8 \times 10^{26} \text{ W}$

**B.** Από το νόμο μετατόπισης του Wien  $\lambda_{\max} T = 3 \times 10^{-3} \Rightarrow \lambda_{\max} = 5,2 \times 10^{-7} \text{ m}$  ή  $\lambda_{\max} = 520 \text{ nm}$ . Επομένως ο ήλιος ανήκει στην κατηγορία των αστέρων που

επικρατεί το **κίτρινο χρώμα** χωρίς αυτό να σημαίνει ότι απουσιάζουν τα άλλα χρώματα Αλλά και ακτίνες X , υπεριώδεις και υπέρυθρες.

Γ)



$$\epsilon\phi(\omega/2) = R_H/r \Rightarrow \omega/2 = R_H/r \text{ rad} = (180/\pi)(R_H/r)^0 = \left(\frac{180 \times 696342000 \times 3600}{\pi r}\right)'' \Rightarrow$$

$$r = \frac{2 \times 180 \times 696342000 \times 3600}{\pi \chi(31 \chi 60 + 32)} \Rightarrow r = 151830000000 \text{ m} \text{ ή } r = \mathbf{151.830.000 \text{ km}}$$

**Δ.** Η συνολική ισχύς του ήλιου εξαπλώνεται σφαιρικά στο χώρο. Στην ανώτερη ατμόσφαιρα της γης επομένως η ροή ενέργειας θα είναι  $B = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow$

$$\mathbf{B = 1380 \text{ W/m}^2}$$

**Ε.** Στα πάνελ φτάνουν  $690 \text{ W/m}^2$  και γίνονται ηλεκτρική τα  $0,6 \chi 690 = 414 \text{ W/m}^2$

Για να πάρουμε  $660 \text{ MW} = 660 \times 10^6 \text{ W}$  χρειαζόμαστε  $(660 \times 10^6) : 414 = 1.600.000 \text{ m}^2$  πάνελ ή **1600 στρέμματα**. Τι συμπέρασμα προκύπτει;