

2^η Ομάδα ασκήσεων

Παράδοση: Δευτέρα 19 Οκτωβρίου 2015 στις 16:00

Οι ασκήσεις πρέπει να παραδίδονται γραμμένες σε σελίδες μεγέθους A4, συρραμμένες, με μόνο μία άσκηση ανά φύλλο ακόμη και αν η λύση είναι λιγότερη από δύο σελίδες. Εξηγήστε όσο πιο αναλυτικά μπορείτε τον τρόπο σκέψης σας. Καθυστερημένη παράδοση ασκήσεων δε γίνεται δεκτή και οι ασκήσεις δε θα επιστραφούν.

Άσκηση 1

α) Εξηγήστε αναλυτικά γιατί εάν η θερμοκρασία ενός αστεριού είναι μεγαλύτερη από 10,000K, τότε ο λόγος των ροών στα φίλτρα B και V για το αστέρι είναι μεγαλύτερος από τον αντίστοιχο λόγο για το Vega, δηλαδή $\frac{F_B}{F_V} > \left(\frac{F_B}{F_V}\right)_{Vega}$, όπου F_B και

F_V η ροή στα φίλτρα B και V.

β) Χρησιμοποιήστε τον ορισμό του φαινομένου μεγέθους στα φίλτρα B και V για να δείξετε ότι η τιμή του δείκτη χρώματος, $m_B - m_V = B-V$, αυτού του αστεριού είναι μικρότερη από το μηδέν.

Άσκηση 2

Υπολογίστε σε πόση απόσταση από τη Γη θα έπρεπε να βρίσκεται ο λευκός νάνος Σείριος B, ο οποίος έχει απόλυτο μέγεθος $M_V=11.18$, ώστε η ροή ακτινοβολίας που θα λαμβάναμε από αυτόν να ισούται με τη ροή ακτινοβολίας που μας στέλνει ο Ήλιος στο ίδιο φίλτρο «V».

Άσκηση 3

Η επιφάνεια ενός μέσου ανθρώπου είναι $1.4m^2$ και η τυπική θερμοκρασία του $36^\circ C$. Αν υποθέσετε ότι ο άνθρωπος ακτινοβολεί ως μέλαν σώμα, τότε: α) υπολογίστε σε Watt τη «λαμπρότητά» του, δηλαδή την ολική ισχύ που ακτινοβολεί. Πως συγκρίνεται αυτή με την ενέργεια που προσλαμβάνεται κάθε μέρα τρώγοντας? β) υπολογίστε το μέγιστο μήκος κύματος, λ_{max} , της ακτινοβολίας. Σε ποια περιοχή του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος βρίσκεται το μέγιστο? Σας φαίνεται λογικό?

Άσκηση 4

Σχεδιάστε με λεπτομέρεια ένα διάγραμμα Hertzsprung-Russell, βάζοντας μονάδες και τιμές στους άξονες. Σημειώστε πάνω στο διάγραμμα α) την κύρια ακολουθία και τους κλάδους των υπεργιγάντων και των γιγάντων β) τη θέση του Ήλιου, γ) τη θέση ενός αστεριού ίδιας θερμοκρασίας με τον Ήλιο αλλά 10-πλάσιας ακτίνας δ) τη θέση ενός αστεριού με θερμοκρασία 5 φορές αυτή του Ήλιου και ακτίνα 100 φορές μικρότερη του Ήλιου.

Άσκηση 5

Εξηγήστε σύντομα (1 με 2 παραγράφους) γιατί βλέπουμε γραμμές απορρόφησης στα οπτικά φάσματα των αστεριών, και πώς αυτό μας βοηθά να εκτιμήσουμε τη χημική τους σύσταση. Υπολογίστε την ενέργεια και το μήκος κύματος σε Angstrom των φωτονίων που απορροφούνται όταν το ηλεκτρόνιο στο άτομο του υδρογόνου απορροφώντας τα μεταβαίνει α) από τη βασική στάθμη ($n=1$) στην πρώτη διεγερμένη ($n=2$) β) από την πρώτη διεγερμένη στη δεύτερη διεγερμένη γ) από την πρώτη διεγερμένη στη τρίτη διεγερμένη δ) από τη βασική καταφέρνει να απελευθερωθεί από τον πυρήνα έχοντας μηδενική κινητική ενέργεια.

Ζωγραφίστε τις σχετικές αποστάσεις των παραπάνω ενεργειακών σταθμών, έχοντας στον άξονα των Y τη βασική ($n=1$) στα -13.6eV . Από ποια περιοχή του οπτικού φάσματος (υπεριώδη, μπλε, κόκκινο κτλ) εξαφανίζονται τα αντίστοιχα φωτόνια;