

Εξέταση στο μάθημα “Αστρονομία”

Ιούνιος 2017

Θέμα 1

Απαντήστε σύντομα στις παρακάτω ερωτήσεις:

- α Γιατί λάμπουν τα αστέρια στο νυχτερινό ουρανό;
- β Τι είναι το φαινόμενο και τι το απόλυτο μέγεθος ενός αστεριού και με ποιες φυσικές ποσότητες σχετίζονται;
- γ Γιατί οι γραμμές του υδρογόνου δεν είναι έντονες σε αστέρια μεγάλης ή μικρής θερμοκρασίας;

Θέμα 2

Η συνάρτηση του Planck έχει τη μορφή:

$$B_\nu(T) d\nu = \frac{2h\nu^3}{c^2} \frac{1}{e^{h\nu/kT} - 1} d\nu \quad (1)$$

α Γράψτε τη στη μορφή $B_\lambda(T) d\lambda = \dots$

β Αποδείξτε το νόμο του Wien:

$$\lambda_{max} T = \text{const} \quad (2)$$

όπου λ_{max} η τιμή του μήκους κύματος όπου η συνάρτηση του Planck έχει μέγιστο.

γ Συζητήστε τη φυσική σημασία των σχέσεων (1) και (2).

Θέμα 3

Η τυπική λύση της εξίσωσης μεταφοράς της ακτινοβολίας είναι

$$I_{\nu}(\tau_{\nu} = 0, \mu) = \int_0^{\infty} S_{\nu} e^{-t_{\nu}/\mu} dt_{\nu}/\mu \quad (3)$$

α Εξηγήστε τη φυσική σημασία κάθε όρου.

β Υπολογίστε την ειδική ένταση της ακτινοβολίας που εκπέμπει ομοιογενές στρώμα υλικού με οπτικό πάχος τ_{ν} και σταθερή συνάρτηση πηγής, S_{ν} .

γ Ποια μορφή παίρνει η ειδική ένταση όταν το οπτικό πάχος του στρώματος είναι πολύ μικρό και ποια όταν είναι πολύ μεγάλο;

Θέμα 4

α Τι είναι το διάγραμμα Hertzsprung-Russel και γιατί έχει τη μορφή που έχει;

β Ποιες δυνάμεις διαμορφώνουν την ισορροπία στο εσωτερικό των αστεριών και ποια προέλευση έχουν στα διάφορα στάδια της αστρικής εξέλιξης;

γ Κάτω από ποιες συνθήκες ένα αστέρι θα καταλήξει σε λευκό νάνο; Σε αστέρι νετρονίων; Σε μαύρη τρύπα;

Θέμα 5

α Σε ποια μέρη χωρίζεται η ηλιακή ατμόσφαιρα και με ποιο κριτήριο;

β Γιατί η ηλιακή φωτόσφαιρα παρουσιάζει σαφή όρια ενώ το στέμμα είναι διάχυτο;

γ Γιατί τα νεφελώματα ανάκλασης έχουν συνήθως μπλε χρώμα;