

ΕΞΕΤΑΣΗ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ "ΑΣΤΡΟΦΥΣΙΚΗ-1" ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2012

ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: Δεν επιτρέπεται να βγείτε εκτός αμφιθεάτρου τις πρώτες 2 ώρες της εξέτασης εκτός αν θέλετε να παραδώσετε το γραπτό σας. Τα θέματα θα τα παραδώσετε μαζί με το γραπτό σας (θα αναρτηθούν στο διαδίκτυο σε λίγες μέρες). Η διάρκεια της εξέτασης είναι 3 ώρες. Όταν παραδώσετε το γραπτό σας πρέπει να δείξετε και την ταυτότητά σας. ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ, Ι. ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ.

1ο Θέμα: Η μέγιστη συχνότητα περιστροφής ενός αστέρα, v_{max} , είναι αυτή για την οποία τα εξωτερικά του στρώματα εξακολουθούν να παραμένουν στην επιφάνεια του και να εκτελούν κυκλική κίνηση (όταν η συχνότητα περιστροφής αυξηθεί κι' άλλο, αυτά τα στρώματα θα αρχίσουν να αποκολλούνται από την επιφάνεια του αστέρα). Δείξαμε στο μάθημα ότι για ένα λευκό νάνο μάζας $M_{\lambda\lambda}$ ισχύει η σχέση: $R=0.01R_{\odot}(M_{\lambda\lambda}/0.7M_{\odot})^{-1/3}$, όπου R η ακτίνα του λευκού νάνου. Βρείτε τη μέγιστη συχνότητα περιστροφής (σε Hz) και την αντίστοιχη ελάχιστη περίοδο περιστροφής (σε δευτερόλεπτα) για ένα λευκό νάνο με μάζα ίση με μία ηλιακή μάζα. **(2)**. Μπορούν οι "πάλσαρς" να είναι λευκοί νάνοι; **(1)**

2ο Θέμα. Το διπλό σύστημα αστέρων Luyten 726-8 περιέχει δύο αστέρια, ένα με φαινόμενο μέγεθος $m_V=12.5$ και το άλλο με $m_V=12.9$. Ποιο είναι το συνολικό φαινόμενο μέγεθος του συστήματος; **(2)**

3ο Θέμα. Υπολογίστε το ρυθμό (σε κιλά ανα δευτερόλεπτο) με τον οποίο ο Ήλιος μετατρέπει το υδρογόνο σε ήλιο στο κέντρο του **(2)**.

4ο Θέμα: α) Αποδείξτε ότι η ολική ενέργεια σύνδεσης ενός αστέρα μάζας M και ακτίνας R είναι ίση με $-(3/5)GM^2/R$ (θεωρώντας αστέρι με σταθερή πυκνότητα) **(1.5)** **β)** Αποδείξτε ότι στο εσωτερικό ενός ευσταθούς αστέρα ισχύει η σχέση: $\frac{dP}{dr} = \frac{-GM(r)\rho(r)}{r^2}$ **(1.5)**.

Δίνονται: $L_{\odot}=3.8 \times 10^{26}W$, $M_{\odot}=2 \times 10^{30}kg$, $R_{\odot}=7 \times 10^8m$, $m_H=1.67 \times 10^{-27} kg$, μάζα πυρήνα ατόμου ηλίου $=6.645 \times 10^{-27}kg$, $G=6.673 \times 10^{-11}m^3kg^{-1}s^{-2}$.