

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑ

Επώνυμο:

Όνομα:

Α.Ε.Μ.:

Εξάμηνο:

Αν παραδώσατε ΑΣΚΗΣΕΙΣ κατά το ακαδημαϊκό έτος 2004-2005, σημειώστε ένα X στο τετραγωνίδιο:

1. Σήμερα, 21 Ιουνίου, στις 17:00 θερινή ώρα σε κάποιο τόπο ένας αστέρας μεσουρανή 15° βορείως του ζενίθ. Δώδεκα αστρικές ώρες αργότερα το ύψος του ίδιου αστέρα βρίσκεται ότι είναι 15°. Ποιο είναι το γεωγραφικό πλάτος του τόπου και ποια η απόκλιση του αστέρα;
2. Παρατηρούμε με τηλεσκόπιο έναν αστέρα και βρίσκουμε ότι έχει φαινόμενο οπτικό μέγεθος  $m_V = 12.8$  και δείκτη χρώματος  $(B-V) = 1.4$ . Από τον φασματικό τύπο του αστέρα γνωρίζουμε ότι έχει απόλυτο μέγεθος  $M_V = 7.2$  και δείκτη χρώματος  $(B-V)_0 = 1.2$ . Να υπολογίσετε την απορρόφηση που υφίσταται το φως του αστέρα από τη μεσοαστρική ύλη σε αστρικά μεγέθη στην περιοχή του οπτικού,  $A_V$ , και την απόσταση του αστέρα από τη Γη.
3. (α) Ποια είναι τα βασικά παρατηρησιακά χαρακτηριστικά των πάλσαρ (pulsars), (β) γιατί τα χαρακτηριστικά αυτά δεν είναι δυνατό να ερμηνευθούν με το μοντέλο ενός αναπαλλόμενου αστέρα, ενός περιστρεφόμενου λευκού νάνου ή ενός διπλού συστήματος (ζεύγους) λευκών νάνων και (γ) τι αντικείμενο πιστεύουμε σήμερα ότι είναι ένας πάλσαρ (η απάντησή σας να μην υπερβαίνει τη μία σελίδα).
4. Δύο αστέρες με ακτίνες  $R_1 = 3.5 R_\odot$  και  $R_2 = 4.0 R_\odot$  προβάλλονται στην ουράνια σφαίρα ο ένας πολύ κοντά στον άλλο. Η απόσταση του πρώτου από τον Ήλιο είναι διπλάσια της απόστασης του δεύτερου ( $r_1 = 2 \times r_2$ ). Επίσης έχει υπολογιστεί ότι η ισχύς που παράγεται κατά τις πυρηνικές αντιδράσεις στον πυρήνα τους είναι ακριβώς η ίδια και ίση προς  $6 \times 10^{36}$  erg/sec. Να υπολογίσετε (α) την ενεργό θερμοκρασία καθενός αστέρα και (β) τη διαφορά των βολομετρικών μεγεθών τους,  $\Delta m_{bol}$ , για παρατηρητή στη Γη (υποθέστε ότι οι αστέρες ακτινοβολούν ως μέλανα σώματα).
5. Πώς πιστεύουμε σήμερα ότι δημιουργήθηκαν (α) οι αστεροειδείς και (β) οι κομήτες;
6. Ο ημιαστέρας (quasar) PC 1247+3406 παρουσιάζει φασματική μετάθεση  $z = 4.73$ . (α) Να υπολογίσετε σε ποιο μήκος κύματος παρατηρείται η γραμμή Lyman- $\alpha$  του υδρογόνου, η οποία σε γήινα εργαστήρια έχει μετρηθεί σε μήκος κύματος  $\lambda_0 = 1261 \text{ \AA}$ . (β) Να υπολογίσετε την απόστασή του από τη Γη. Δίνεται ότι  $1 + z = [(1+v/c)/(1-v/c)]^{1/2}$  και ότι η σταθερά του Hubble είναι  $H_0 = 72 \text{ km s}^{-1}/\text{Mpc}$ .
7. Θεωρούμε μια τυπική, χωρικά ομογενή σφαιρική περιοχή του διαστελλόμενου Σύμπαντος. α) Εξηγήστε αν, λόγω διαστολής, η μάζα αυτής της περιοχής παραμένει σταθερή ή όχι. β) Με βάση την απάντηση στο ερώτημα (α) και με δεδομένο ότι η πυκνότητα της περιοχής, ως συνάρτηση του χρόνου,  $t$ , περιγράφεται από το νόμο  $\rho(t) = at^{-n}$ , όπου  $a$  και  $n$  θετικές σταθερές, να αποδειχθεί ότι η ακτίνα  $r(t)$  της περιοχής μεταβάλλεται ως  $r(t) \sim t^{n/3}$ . γ) Να βρεθεί η μορφή της συνάρτησης  $\frac{dr}{dt}$  και να συγκριθεί αυτή με τον γνωστό νόμο του Hubble για το διαστελλόμενο Σύμπαν. δ) Πώς είναι δυνατόν, για μια δεδομένη χρονική στιγμή,  $t_0$ , να ορισθεί η σταθερά του Hubble; Πόση είναι η τιμή της για  $n = 3$ ;

Παρατηρήσεις:

1. Τα θέματα είναι ισοδύναμα μεταξύ τους.	5. Τα τρία έντυπα θα επιστραφούν με το γραπτό.
2. Οι ερωτήσεις κάθε θέματος, εφόσον υπάρχουν, είναι ισοδύναμες μεταξύ τους.	6. Το κάπνισμα δεν επιτρέπεται κατά τη διάρκεια των εξετάσεων.
3. Στις απαντήσεις σας να αφήσετε τουλάχιστον τέσσερις κενές γραμμές μεταξύ των θεμάτων.	7. Να απενεργοποιήσετε και να απομακρύνετε τα κινητά τηλέφωνα.
4. Να μη σημειώσετε τίποτα στα τετραγωνάκια.	8. Διάρκεια εξετάσεων 2 1/2 ώρες.