

1^η φάση «ΑΡΙΣΤΑΡΧΟΣ» 2021

1. Ένας αστέρας 10^{00} μεγέθους είναι λαμπρότερος από αστέρα 14^{00} μεγέθους κατά (περίπου):
α) 50 φορές
β) 39,8 φορές
γ) 45 φορές
δ) 4,8 φορές
ε) 62,5 φορές



2. Ποιο είναι το γεωγραφικό πλάτος της πόλης (με ακρίβεια $\pm 5^\circ$), όπου είναι εγκατεστημένη η δορυφορική κεραία της φωτογραφίας;

3. Αν η μετατόπιση του φάσματος ενός ημιαστέρα (quasar) προς το ερυθρό είναι $\Delta\lambda/\lambda = 2$, τότε η ταχύτητα απομάκρυνσης του είναι:

(α) $0,8c$ (β) $0,4c$ (γ) $0,2c$ (δ) $0,1c$

4. Ένα αστέρι, που βρίσκεται σε απόσταση $d=1\text{pc}$ από τη Γη, γίνεται σουπερνόβα και η μέγιστη φωτεινότητά του είναι L_s . Αν η μέγιστη ροή ακτινοβολίας F_m που θα δέχονταν η Γη από τον σουπερνόβα είναι 3197 w/m^2 , τότε η μέγιστη φωτεινότητα του σουπερνόβα L_s είναι (σε σχέση με τη φωτεινότητα του Ήλιου L_H):

[Δίνονται: $L_H = 3,826 \times 10^{26} \text{ w}$, $F_H = 1366 \text{ w/m}^2$, $1\text{pc} = 3,086 \times 10^{16} \text{ m}$]

(α) $10^{11} L_H$, (β) $10^{12} L_H$, (γ) $10^{10} L_H$, (δ) $10^9 L_H$

5. Ένα αστέρι, που βρίσκεται σε απόσταση $d=1\text{pc}$ από τη Γη, γίνεται σουπερνόβα και η μέγιστη φωτεινότητά του είναι L_s . Η μέγιστη ροή ακτινοβολίας F_m που θα δέχονταν η Γη από τον σουπερνόβα είναι 3197 w/m^2 . Ποια θα ήταν η θερμοκρασία της Γης, μετά τη θερμική της ισορροπία και ύστερα από το συμβάν του σουπερνόβα στο μέγιστο της φωτεινότητάς του;
Δίνονται: $L_H = 3,826 \times 10^{26} \text{ w}$, $F_H = 1366 \text{ w/m}^2$, $1\text{pc} = 3,086 \times 10^{16} \text{ m}$, $T_o = 287\text{K}$ (θερμοκρασία ισορροπίας της Γης, πριν την έκρηξη του σουπερνόβα).

(α) 330 K (β) 388 K (γ) 402 K (δ) 350 K

6. Με ένα διαστημικό τηλεσκόπιο διαμέτρου $D = 2,5 \text{ m}$, παρατηρούμε τον Ήλιο και ύστερα από κατάλληλες διορθώσεις και ρυθμίσεις, διαπιστώνουμε ότι σε έκθεση 15 sec , η συνολική ενέργεια που συλλέγει το τηλεσκόπιο είναι $100,8 \text{ kJ}$. Δίνεται η φωτεινότητα του Ήλιου : $L_s = 3,8 \times 10^{26} \text{ watts}$. Ποια είναι η απόσταση του διαστημικού τηλεσκοπίου από τον Ήλιο;

(α) 1AU (β) $0,5\text{AU}$ (γ) $0,1 \text{ AU}$ (δ) $0,01\text{AU}$

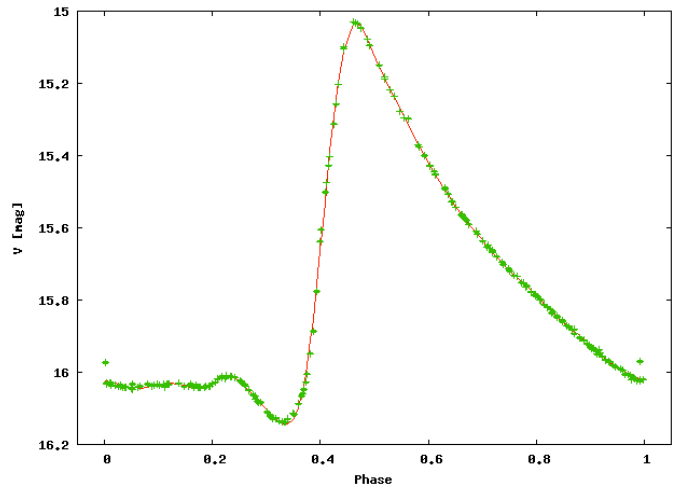
7. Θεωρούμε τον Ήλιο σαν μέλαν σώμα θερμοκρασίας $T_s = 5770 \text{ K}$. Η ενέργεια ανά φωτόνιο (σε eV) που αντιστοιχεί στο μέγιστο της κατανομής της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας του Ήλιου είναι:

[Δίνονται: σταθερά Planck: $h = 4,13 \times 10^{-15} (\text{eV}) \text{ s}$]

(α) $1,653 \text{ eV}$ (β) $2,465 \text{ eV}$ (γ) $3,875\text{eV}$ (δ) $8,972 \text{ eV}$

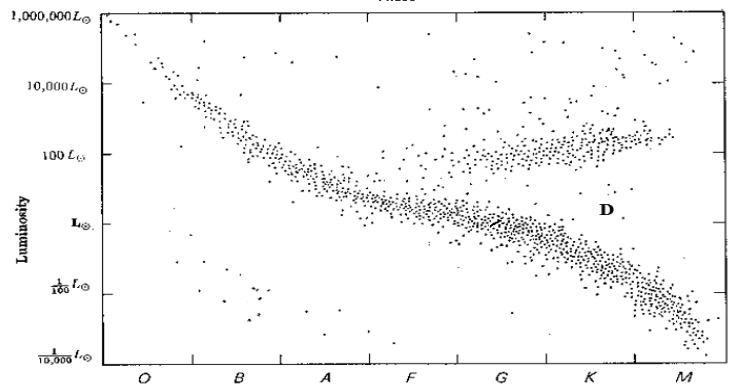
8. Δίνεται η καμπύλη φωτός ενός μεταβλητού αστέρα τύπου RR Lyrae. Το μέσο απόλυτο μέγεθος του ίδιου αστέρα είναι $M = 0,75$. Η απόσταση του αστέρα σε parsec είναι περίπου:

- A) 1300
- B) 4300
- Γ) 7300
- Δ) 9300



9. Ένας αστέρας που βρίσκεται στη θέση D του διαγράμματος χαρακτηρίζεται ως:

- A) T Tauri
- B) Mira
- Γ) Supernova
- Δ) Red Giant



10. Οι δακτύλιοι του Κρόνου και του Ουρανού αποτελούνται από σωματίδια. Η μέση ακτίνα του δακτυλίου του Κρόνου είναι 1,5 φορές μεγαλύτερη από αυτήν του Ουρανού. Η μάζα του Κρόνου είναι έξι φορές μεγαλύτερη από αυτή του Ουρανού. Εάν τα σωματίδια στο δακτύλιο του Κρόνου κινούνται σε κυκλική τροχιά με ταχύτητα 15 km/s, τότε τα σωματίδια του δακτυλίου του Ουρανού κινούνται με ταχύτητα:

- A) 30 km/s
- B) 15 km/s
- Γ) 7,5 km/s
- Δ) 60 km/s

11. Ένας σφαιρικός αστεροειδής έχει ακτίνα 63 km αποτελείται από τον ίδιο τύπο υλικού με τη Γη. Θεωρήστε ότι Γη έχει ακτίνα 6300 km. Η ταχύτητα διαφυγής από τον αστεροειδή είναι:

- α) 11 m/s
- β) 11 km/s
- γ) 11 cm/s
- δ) 110 m/s

12. Κατά τη διάρκεια ενός συμβάντος διέλευσης εξωπλανήτη μπροστά από τον μητρικό αστέρα, παρατηρήθηκε μείωση της φωτεινής ροής κατά περίπου 1%. Η ακτίνα του εξωπλανήτη είναι:

- (α) ίδια με τη Γη
- (β) 10% εκείνης του αστέρα
- (γ) 1% του αστέρα
- (δ) 0,1% του αστέρα

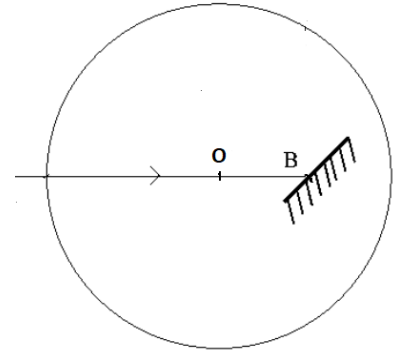
13. Ένας εξωπλανήτης που ανακαλύφθηκε πρόσφατα έχει περίοδο 182,5 ημέρες και ο ημιάξονας της τροχιάς του είναι 1 AU. Η μάζα του αστέρα γύρω από τον οποίο περιφέρεται ο εξωπλανήτης είναι:

- (α) τέσσερις φορές η μάζα του Ήλιου

- (β) διπλάσια από τον Ήλιο
- (γ) ίδια με τον Ήλιο
- (δ) το ήμισυ της μάζας του Ήλιου

14. Ένας εξωπλανήτης που μοιάζει με τη Γη, περιφέρεται γύρω από ένα αστέρα που μοιάζει με τον Ήλιο με ημιάξονα τροχιάς 1AU. Η εκκεντρότητα της τροχιάς είναι 0,5. Αν η ελάχιστη τροχιακή ταχύτητα του εξωπλανήτη είναι v , τότε η μέγιστη τροχιακή του ταχύτητα είναι:
- (α) v
 - (β) $2v$
 - (γ) $3v$
 - (δ) $4v$

15. Μια κοίλη σφαίρα κέντρου O έχει τέλεια ανακλαστικά εσωτερικά τοιχώματα. Από μία μικρή οπή της σφαίρας εισέρχεται μια ακτίνα φωτός κατά την ακτινική διεύθυνση και προσπίπτει σε επίπεδο κάτοπτρο με γωνία πρόσπτωσης 45° στο σημείο B. Στη συνέχεια η ανακλώμενη ακτίνα, αφού ανακλαστεί ξανά στο εσωτερικό της σφαίρας, εξέρχεται από την ίδια οπή. Αν η ακτίνα της σφαίρας είναι R τότε η απόσταση OB είναι:

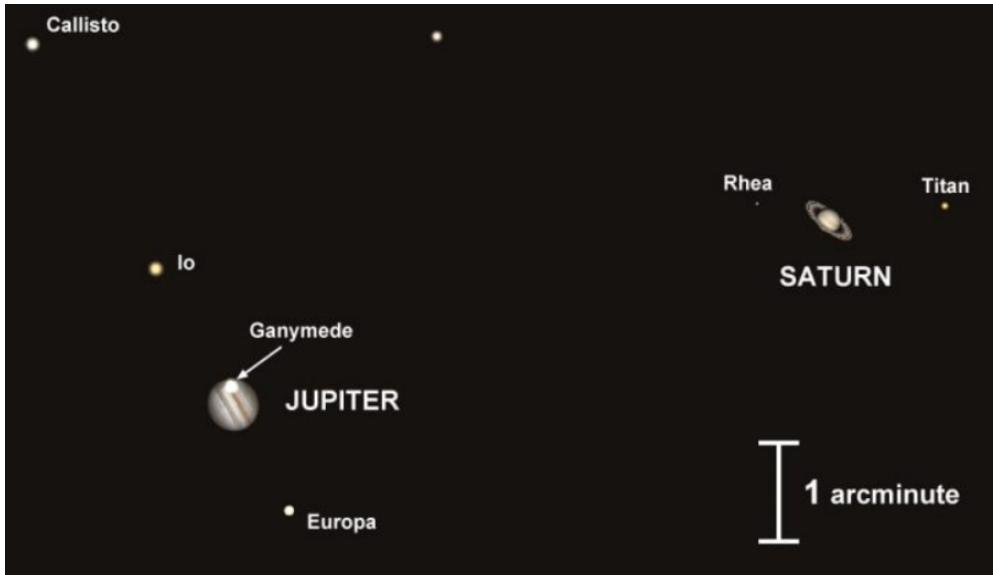


- (A) $R/2$
- (B) $R/3$
- (Γ) $R/4$
- (Δ) $R\sqrt{3}/2$

16. Θεωρήστε ότι η Γη και η Σελήνη είναι ακίνητες σε απόσταση d και δημιουργούν έτσι ένα σταθερό βαρυτικό πεδίο. Σε ένα σημείο A του βαρυτικού πεδίου η ένταση είναι μηδέν και ένα άλλο σημείο B είναι το κέντρο μάζας του συστήματος Γης-Σελήνης. Τότε τα σημεία A, B απέχουν από το κέντρο της Γης αποστάσεις αντίστοιχα:
- (Δίνεται: η μάζα της Γης είναι $M_\Gamma = 81M_\Sigma$, όπου M_Σ είναι η μάζα της Σελήνης)

- A) $\frac{9d}{10}, \frac{d}{82}$
- B) $\frac{81d}{82}, \frac{d}{81}$
- Γ) $\frac{9d}{10}, \frac{9d}{10}$
- Δ) $\frac{82d}{81}, \frac{10d}{9}$

17. Αν παρατηρήσουμε με κάποιο τηλεσκόπιο στις 21 Δεκεμβρίου 2020 τη σύνοδο των πλανητών Δία και Κρόνου θα δούμε την εξής εικόνα:



Η γωνιακή απόσταση των δύο πλανητών θα είναι σε σχέση με τη φαινόμενη διάμετρο της Σελήνης:

- (Α) 1
- (Β) $1/3$
- (Γ) $1/5$
- (Δ) $1/7$

18. Ο αστερισμός της Λύρας συνορεύει με τον αστερισμό:

- Α) των Διδύμων
- Β) της Αλώπεκος
- Γ) του Τριγώνου
- Δ) του Πήγασου

19. Ένας αστέρας μεσουρανήει πάντα δεξιά του Ζηνίθ ενός τόπου (προς το Βόρειο Πόλο) και έχει στις δύο μεσουρανήσεις, ύψος: $\nu_1 = 5^\circ$ και $\nu_2 = 31^\circ$ αντίστοιχα. Τότε το γεωγραφικό πλάτος (φ) του τόπου είναι:

- (Α) 8°
- (Β) 12°
- (Γ) 14°
- (Δ) 18°

20. Το κοσμοδρόμιο Μπαϊκονούρ (Baikonur) βρίσκεται στη Ρωσία.

https://www.bookwidgets.com/play/XBSQ6X4?teacher_id=6122756119724032