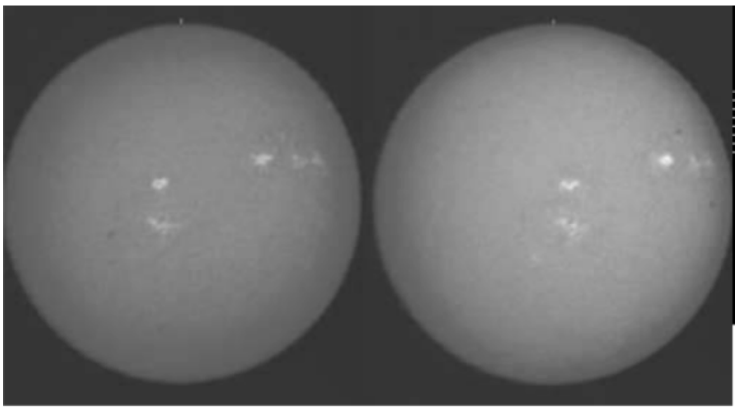
1. Πόσο χρόνο χρειαζόταν να περιμένει το κέντρο ελέγχου της αποστολής Messenger, που επισκέφτηκε τον Ερμή, για να επιστρέψει ένα σήμα που έστειλε προς τη διαστημοσυσκευή τους, αν υποθέσουμε ότι η επικοινωνία αυτή γίνεται κατά τη στιγμή της ελάχιστης απόστασης Γης – Ερμή.
(α) 9,2 min
(β) 10,2 min
(γ) 5,1 min
(δ) 4,1 min
(ε) 10 min
Απάντηση: Στην εγγύτατη απόσταση η Γη από τον Ερμή απέχει 1 – 0,39 AU = 0,61 AU. Αν το μετατρέψουμε σε μέτρα, αυτό είναι $9{,}15 \times 10^{10}$ m. Το σήμα ταξιδεύει με την ταχύτητα του φωτός, άρα:
$$t = \frac{d}{v} = \frac{9{,}15 \times 10^{10}\, m}{3 \times 10^{8}\, m/s} = 305 \sec = 5{,}1 \min$$
Άρα 5,1 + 5,1 = 10,2 min

2. Αν η διάμετρος της Αφροδίτης είναι 12×10^{6} m, τότε η γωνιώδης διάμετρος της Αφροδίτης στην εγγύτατη απόστασή της από τη Γη, είναι:
(α) 58,9 arcsec
(β) 59,8 arcsec
(γ) 59,7 arcsec
(δ) 58,3 arcsec
(ε) 59,3 arcsec
Απάντηση: Στην εγγύτατη απόσταση η Γη από την Αφροδίτη απέχει: 1 – 0,72 = 0,28 AU. Δηλαδή (σε μέτρα): $4{,}2 \times 10^{10}\, m$. Από την εκφώνηση η διάμετρος της Αφροδίτης είναι $12 \times 10^{6}\, m$.
Άρα χρησιμοποιώντας τον τύπο των «μικρών γωνιών», έχουμε:
$$\theta = 206265 \cdot \frac{D}{d} = 206265 \cdot \frac{12 \times 10^{6}\, m}{4{,}2 \times 10^{10}\, m} = 58{,}9\, \text{arcsec}$$

3. Παρατηρώντας το φάσμα ενός αστέρα βλέπουμε ότι η γραμμή υδρογόνου H_β μετατοπίζεται από τα $486{,}1 \times 10^{-9}$ m στα $485{,}7 \times 10^{-9}$ m. Η ταχύτητα προσέγγισης του αστέρα είναι:
(α) 245,86 km/s
(β) 246,86 km/s
(γ) 248,68 km/s
(δ) 249,12 km/s
(ε) 246,00 km/s
Απάντηση: Χρησιμοποιούμε την εξίσωση Doppler: $\frac{\upsilon}{c} = \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0}$
Και έχουμε: $\upsilon = \frac{0{,}4 \times 10^{-9}}{486{,}1 \times 10^{-9}} \cdot 3 \times 10^{8}\, m/s \simeq 247000\, m/s = 247\, km/s$

4. Η εικόνα του Ήλιου, που δίνεται πιο κάτω, έχει ληφθεί με διαφορά μίας ημέρας. Ποια είναι η περίοδος περιστροφής του Ήλιου (στον ισημερινό);

(α) 27 days
(β) 26 days

(γ) 28 days
(δ) 29 days
(ε) 25 days
Απάντηση: Χρησιμοποιώντας ένα μικρό χαρακάκι, μετράμε τη διάμετρο του Ήλιου στη φωτογραφία, καθώς και την απόσταση της λευκής κηλίδας (ακριβώς στο κέντρο του δίσκου) από το αριστερό χείλος του δίσκου και βρίσκουμε:
D_{Sun} = 4,5 cm
X_{day1} = 2 cm
X_{day2} = 2,5 cm
Έχοντας τη διάμετρο, μπορούμε να βρούμε το μήκος της περιφέρειας του Ήλιου, ότι είναι:
$$C = 2\pi R = \pi D = 3{,}14159 \cdot 4{,}5 = 14{,}14 cm$$
Αν τώρα διαιρέσουμε την περιφέρεια με την ταχύτητα κίνησης της κηλίδας (που είναι τα εκατοστά που κινήθηκε σε μια μέρα), θα πάρουμε την περίοδο περιστροφής του Ήλιου σε ημέρες:
$$P = \frac{14{,}14 cm}{0{,}5 \frac{cm}{day}} \simeq 28 days$$

5. Δίνεται ο κατωτέρω πίνακας με τους 14 κοντινότερους προς τον Ήλιο αστέρες. Μελετήστε τον προσεκτικά και απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις.

Name	Distance (pc)	Spectral type	Apparent magnitude	Absolute magnitude
Sun	—	G2	−26.7	4.8
Proxima Centauri	1.30	M5	11.1	15.5
Alpha Centauri A	1.33	G2	0.0	4.4
Alpha Centauri B	1.33	K0	1.3	5.7
Barnard's Star	1.83	M4	9.6	13.2
Wolf 359	2.39	M6	13.4	16.6
BD +36 2147	2.52	M2	7.5	10.5
L276-8A	2.63	M6	12.4	15.3
L276-8B	2.63	M6	13.2	16.1
Sirius A	2.63	A1	−1.4	1.5
Sirius B	2.63	White dwarf	8.4	11.3
Ross 154	2.93	M3	10.5	13.1
Ross 248	3.17	M5	12.3	14.8
Eta Eri	3.27	K2	3.7	6.2
Ross 128	3.32	M4	11.1	13.5

5.1. Ποιος αστέρας μετά τον Ήλιο (Sun) είναι ο λαμπρότερος;
(α) Sirius A (β) Ross 248 (γ) Wolf 359 (δ) Alpha Centauri A
5.2. Ποιος αστέρας είναι ο αμυδρότερος;
(α) Sirius B (β) L276-8B (γ) Wolf 359 (δ) Alpha Centauri A
5.3. Ποιος αστέρας έχει την μεγαλύτερη φωτεινότητα;
(α) Eta Eri (β) Ross 154 (γ) Sirius A (δ) Barnard's Star
5.4. Ποιος αστέρας έχει την μικρότερη φωτεινότητα;
(α) L276-8B (β) Wolf 359 (γ) Sun (δ) Alpha Centauri A
5.5. Ποιος αστέρας μοιάζει περισσότερο με τον Ήλιο μας;
(α) Barnard's Star (β) Alpha Centauri B (γ) Wolf 359 (δ) Alpha Centauri A

6. Ας υποθέσουμε ότι στεκόμαστε στον ισημερινό ενός αστέρα νετρονίων (ακτίνα 10 km, περίοδος περιστροφής 0,001 sec). Πόσο γρήγορα θα περιστρεφόμασταν (σε km/s) συγκριτικά με την ταχύτητα του φωτός;
(α) 10% της ταχύτητας του φωτός
(β) 20% της ταχύτητας του φωτός
(γ) 15% της ταχύτητας του φωτός
(δ) 22% της ταχύτητας του φωτός
(ε) 18% της ταχύτητας του φωτός
Απάντηση: Ο χρόνος περιστροφής 0,001 sec σημαίνει ότι ένας άνθρωπος που βρίσκεται στον ισημερινό, θα εκτελέσει μια πλήρη περιστροφή σε 0,001 δευτερόλεπτα.
Το μήκος της περιφέρειας είναι: $C = 2\pi r = 2\pi \cdot 10 km = 62{,}8 km$
Δηλαδή, διανύουμε 62,8 km μέσα σε 0,001 sec!

Αυτό σημαίνει ότι ταξιδεύουμε με 62.800 km/s.
Η ταχύτητα του φωτός είναι 300.000 km/s, άρα: 62800/30000 = 0,21 ή περίπου 20% της ταχύτητας του φωτός

7. Το χρονικό διάστημα μεταξύ δύο διαδοχικών αντιθέσεων του πλανήτη Άρη είναι 779,9 ημέρες. Ο μεγάλος ημιάξονας της τροχιάς του Άρη είναι:
(α) 1,48 AU
(β) 1,50 AU
(γ) 1,52 AU
(δ) 1,54 AU
(ε) 1,55 AU
Απάντηση: Η συνοδική περίοδος του Άρη είναι 779,9 d = 2,14 yr.
Γνωρίζουμε τον τύπο: $\frac{1}{P_{1,2}} = \frac{1}{P_1} - \frac{1}{P_2}$, όπου P_1, P_2 οι συνοδικές περίοδοι δύο πλανητών.
Επομένως: $\frac{1}{P_2} = \frac{1}{P_1} - \frac{1}{P_{1,2}} = \frac{1}{1} - \frac{1}{2{,}14} \simeq 0{,}53 \Rightarrow P_2 \simeq 1{,}88\,yr$
Σύμφωνα με τον 3ο νόμο του Κέπλερ, ο μεγάλος ημιάξονας θα είναι:
$$a = P^{2/3} = 1{,}88^{\frac{2}{3}} \simeq 1{,}52\,AU$$

8. Ποια θα ήταν η ακτίνα του Ήλιου, αν ο Ήλιος μας γινόταν μαύρη τρύπα;
(α) 2902 m
(β) 2912 m
(γ) 2932 m
(δ) 2952 m
(ε) 3002 m
Απάντηση: Αν η ταχύτητα διαφυγής έπρεπε να είναι μεγαλύτερη από την ταχύτητα του φωτός, τότε:
$$\sqrt{\frac{2GM}{R}} > c \Rightarrow R < \frac{2GM}{c^2} = R_\odot$$
Άρα για τον Ήλιο μας θα έχουμε:
$$R_\odot = \frac{2 \cdot 6{,}67 \times 10^{-11} m^3 \sec^{-2} kg^{-1} \times 1{,}989 \times 10^{30} kg}{\left(2{,}998 \times 10^8 m \sec^{-1}\right)^2} \simeq 2952m$$

9. Το ηλιακό στέμμα έχει θερμοκρασία περίπου
(α) 20.000 βαθμούς Κελσίου
(β) 200.000 βαθμούς Κελσίου
(γ) 2.000.000 βαθμούς Κελσίου
(δ) 20.000.000 βαθμούς Κελσίου
(ε) 2.000 βαθμούς Κελσίου

10. Αν θεωρήσουμε ότι η σταθερά του Hubble είναι ίση με 70 km/s/Mpc, τότε η ταχύτητα απομάκρυνσης ενός γαλαξία, που απέχει από το δικό μας 3,26 δισεκατομμύρια έτη φωτός, είναι
(α) 70.000 km/s
(β) 170.000 km/s
(γ) 17.000 km/s
(δ) 200.000 km/s
(ε) 300.000 km/s

11. Ο δορυφόρος EINSTEIN μελέτησε το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα στην περιοχή των
(α) υπέρυθρων ακτίνων
(β) ραδιοφωνικών κυμάτων
(γ) ακτίνων Χ
(δ) ορατών ακτινοβολιών
(ε) μικροακτινοβολιών

12. Ένα σώμα εκτοξεύεται από την επιφάνεια της Σελήνης με ταχύτητα 2 km/s. Καμιά άλλη δύναμη δεν επιδρά πάνω του παρά μόνο η βαρύτητα της Σελήνης. Τότε:
(α) Θα ξαναπέσει στην επιφάνεια της Σελήνης
(β) Θα απομακρυνθεί για πάντα από τη Σελήνη
(γ) Θα γίνει δορυφόρος σε κυκλική τροχιά γύρω από τη Σελήνη

(δ) Θα γίνει δορυφόρος σε ελλειπτική τροχιά γύρω από τη Σελήνη
(ε) Τίποτα από τα παραπάνω

13. Ένας άγνωστος σε εμάς πλανήτης έχει ελλειπτική τροχιά γύρω από τον Ήλιο με μεγάλο ημιάξονα 100.000 αστρονομικές μονάδες και περιήλιο 100 αστρονομικές μονάδες. Σύμφωνα με τον 3^{ο} νόμο του Κέπλερ έρχεται σε ελάχιστη απόσταση από τη Γη μια φορά κάθε
(α) 30.000 χρόνια
(β) 23.434 χρόνια
(γ) 31.622.776,6 χρόνια
(δ) 4.000.000 χρόνια
(ε) 100.000.000 χρόνια

14. Ο παρακάτω πίνακας έχει κάποια δεδομένα για τρεις αστέρες :

ΑΣΤΕΡΑΣ	Απόλυτο Μέγεθος, Μ	Φαινόμενο Μέγεθος, m	Φασματικός τύπος
Α	-3,0	+0,50	B
Β	+13,0	+14,0	B
Γ	-3,0	+5,0	M

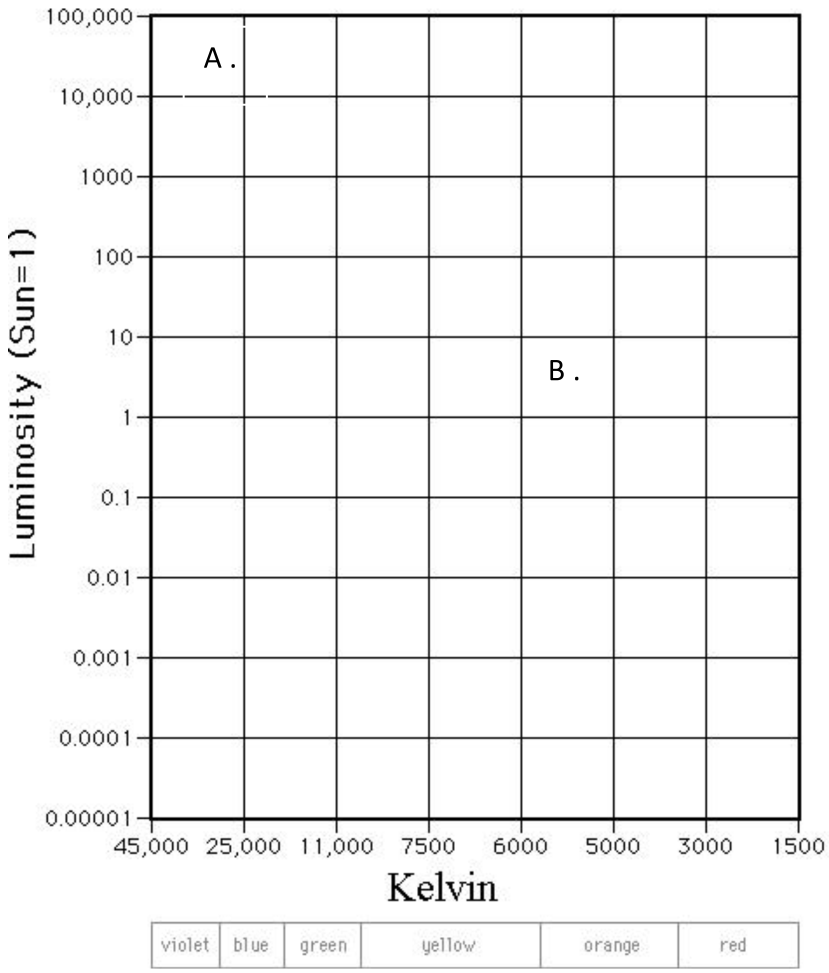
14.1. Ο λόγος L_A/L_B όπου L_A η πραγματική φωτεινότητα του Α και L_B η πραγματική φωτεινότητα του Β είναι:
(α) $2{,}5 \times 10^4$
(β) $3{,}4 \times 10^5$
(γ) $2{,}3 \times 10^2$
(δ) $2{,}3 \times 10^6$
(Απάντηση: (ισχύει M_A-M_B= - 2,5 log (L_A/L_B) και τελικά ….. L_A/L_B = $2{,}5^{16} \approx 2{,}3 \times 10^6$)

14.2. Η απόσταση σε pc του αστέρα Α από την Γη είναι περίπου:
(α) 20
(β) 30
(γ) 40
(δ) 50
(Απάντηση: M-m= 5-5logr…. $r = 10 \times 10^{(m-M)/5} = 10 \times 10^{3,5/5} \approx 50$pc)

14.3. Ο λόγος $R_Γ/R_A$ όπου $R_Γ$ είναι η ακτίνα του αστέρα Γ και R_A είναι η ακτίνα του αστέρα Α είναι: Δίνεται ότι η θερμοκρασία της επιφάνειας του αστέρα Γ είναι 5 φορές μικρότερη από εκείνη του αστέρα Α.
(α) 5
(β) 1/5
(γ) 25
(δ) 1/25
(Απάντηση:
$L_A = 4\pi R_A^2\, \sigma T_A^4$ και $L_Γ = 4\pi R_Γ^2\, \sigma T_Γ^4$ με διαίρεση κατά μέλη και επειδή $L_A/L_Γ$=1 και $T_A = 5T_Γ$ προκύπτει: $R_Γ/R_A = 25$)

14.4. Ο αστέρας του πίνακα που είναι λευκός νάνος είναι ο:
(α) Α
(β) Β
(γ) Γ
(δ) Α και Γ
(Απάντηση: Ο Β πρέπει να είναι πολύ θερμός δηλαδή να έχει φασματικό τύπο Β και πολύ μικρή φωτεινότητα ή μεγάλο απόλυτο μέγεθος)

15. Στο παρακάτω διάγραμμα Hertzsprung-Russell τα δύο σημεία Α, Β αντιστοιχούν σε δύο αστέρες της κύριας ακολουθίας.



Να απαντήσετε με <u>Σωστό</u> ή <u>Λάθος</u> στις παρακάτω πέντε προτάσεις, που αναφέρονται στους παραπάνω αστέρες:

(α) Ο Β είναι φασματικού τύπου G

(β) Και οι δύο αστέρες «καίνε» στον πυρήνα τους υδρογόνο

(γ) Ο Β στο τελικό στάδιο της ζωής του θα μετατραπεί σε λευκό νάνο

(δ) Ο Α θα έχει μεγαλύτερη διάρκεια ζωής σε σχέση με τον αστέρα Β

(ε) Ο Α έχει μεγαλύτερη ακτίνα

Απάντηση: όλα σωστά εκτός του (δ)

16. Η επιτάχυνση της βαρύτητας στην επιφάνεια της Σελήνης είναι $g_Σ$ = 1,60 m/s^2. Δίνεται: $R_Σ$ = 1738 km.

16.1. Η μάζα της Σελήνης είναι:

(α) 7,25 ×10^{22} kg

(β) 6,25 ×10^{22} kg

(γ) 7×10^{20} kg

(δ) 6 ×10^{20} kg

16.2. Ένας αστροναύτης ανασηκώνει μία πέτρα μάζας 1 kg από την επιφάνεια της Σελήνης και την εκτοξεύει οριζόντια από ύψος Η = 2 m. Η πέτρα χτυπά στο έδαφος σε οριζόντια απόσταση 15,8 m. Η ενέργεια που «κατανάλωσε» ο αστροναύτης συνολικά είναι:

(α) 50 *j*

(β) 53,2 *j*

(γ) 3,2 *j*

(δ) 31,6 *j*

(Από τους τύπους της οριζόντιας βολής : H=1/2 g t^2 → t=1,58s x=u t → u= 10 m/s, E= E μηχ = 1/2 mu^2+ mgh= 53,2 j)

16.3. Τα θραύσματα λόγω της πτώσης ενός μετεωρίτη στην επιφάνεια της Σελήνης καλύπτουν μια επιφάνεια ακτίνας 62,5 m με κέντρο το σημείο πρόσπτωσης. Αν θεωρήσουμε ότι όλα τα θραύσματα εκτοξεύονται με την ίδια ταχύτητα *υ*, αλλά με διαφορετικές γωνίες ως προς το έδαφος, να υπολογίσετε την ταχύτητα *υ*.

(α) 14,15 m/s

(β) 39 m/s

(γ) 10 m/s
(δ) 12 m/s

(Από τους τύπους της πλάγιας βολής από το έδαφος: $s = υ^2$ ημ $2θ/g_Σ$. Για s_{max}=62,5 πρέπει θ=45° οπότε $υ=\sqrt{100}$= 10m/s).

17. Ερωτήσεις Σωστού – Λάθους

17.1. Η μέθοδος της παράλλαξης χρησιμοποιείται για εύρεση απόστασης αστέρων έως 1000 pc (Λάθος)
17.2. Από την έκρηξη σούπερ-νόβα το 1054 μ.Χ. προέκυψε το σημερινό νεφέλωμα «Καρκίνος» (Σωστό)
17.3. Ο αστέρας α του αστερισμού του Λέοντος είναι ο Βασιλίσκος (Σωστό)
17.4. Ένας αστέρας με πολική απόσταση 30° είναι ορατός από τον Βόλο (Σωστό)
17.5. Το Μεγάλο Νέφος του Μαγγελάνου είναι ανώμαλος γαλαξίας (Σωστό)
17.6. Η μεταφορά των αστροναυτών στον Διεθνή Διαστημικό Σταθμό γίνεται με τα διαστημόπλοια Σογιούζ (Λάθος)
17.7. Η διαστημοσυσκευή SOHO είναι τοποθετημένη στο σημείο Λαγκράνζ, L_1 (Σωστό)
17.8. Σύμφωνα με το παράδοξο του Όλμπερς, ο ουρανός έπρεπε να είναι ολόλαμπρος (Σωστό)
17.9. Η διακριτική ικανότητα τηλεσκοπίου εξαρτάται από το μήκος κύματος παρατήρησης και την διάμετρο του προσοφθάλμιου φακού (Λάθος)
17.10. Η χρωμόσφαιρα του Ήλιου παρατηρείται στο ορατό μήκος κύματος (Λάθος)

18. Η ωριαία γωνία μετράται με αρχή:
(α) Τον ωριαίο του Νότου
(β) Τον ωριαίο της Ανατολής
(γ) Τον πρώτο μεσημβρινό
(δ) Το σημείο – γ
(ε) Το φθινοπωρινό ισημερινό σημείο

19. Η Τιτάνια είναι δορυφόρος του πλανήτη:
(α) Ποσειδώνα
(β) Δία
(γ) Άρη
(δ) Πλούτωνα
(ε) Ουρανού

20. Η Έριδα είναι
(α) Αστεροειδής
(β) Δορυφόρος
(γ) Νάνος πλανήτης
(δ) Μετεωρίτης
(ε) Κομήτης

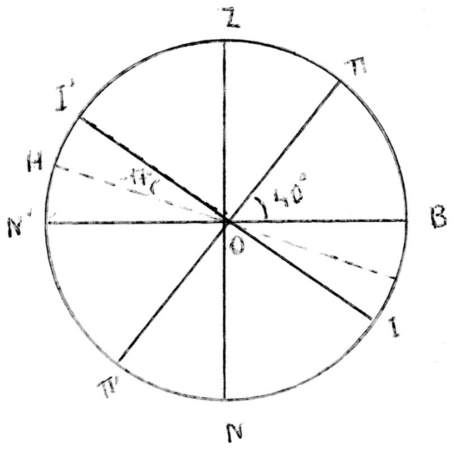
21. Ο αστερισμός της Καμηλοπάρδαλης στην Αθήνα είναι
(α) Αστερισμός αφανής
(β) Αστερισμός του νοτίου ημισφαιρίου
(γ) Αστερισμός του Ισημερινού
(δ) Αειφανής αστερισμός
(ε) Ζωδιακός αστερισμός

22. Η ζενιθία απόσταση ενός άστρου μετριέται με αρχή:
(α) Ένα σημείο του ορίζοντα
(β) Ένα σημείο του Ισημερινού
(γ) Το Βόρειο Πόλο του ουρανού
(δ) Το ζενίθ ενός τόπου
(ε) Το Βορρά ενός τόπου

23. Ας υποθέσουμε ότι σήμερα ο Ήλιος έχει απόκλιση δ = -17° 20′ 15″. Το μέγιστο ύψος, στο οποίο θα φθάσει στη Θεσσαλονίκη, η οποία έχει γεωγραφικό πλάτος φ = 40° 37′, είναι:
(α) 32° 2′ 45″
(β) 30° 40′ 25″
(γ) 25° 22′ 24″
(δ) 105° 48′ 27″
(ε) 32° 18′ 45″

Λύση

Με βάση το σχήμα στο οποίο είναι: N′B = ορίζοντας, ZN = κατακόρυφος II′ = ουράνιος



ισημερινός, ΠΠ′ = Πολικός άξονας και Η = η θέση του Ήλιου κατά το μέγιστο σημερινό ύψος του, σε απόκλιση δ = -17° 20′ 15″, δηλ. θα είναι κάτω από τον ουράνιο ισημερινό. Ζητούμε να βρούμε τη γωνία Ν′ΟΗ, δηλ. το ύψος του Ήλιου.

Η γωνία ΖΟΙ′ είναι ίση με το γεωγραφικό πλάτος του τόπου φ = 40° 37′ και ίση με το έξαρμα του Βορείου Πόλου, δηλ. με τη γωνία ΒΟΠ διότι έχουν τις πλευρές τους ανά μία καθέτους.

Η γωνία:

$$N'OI = 90° - I'OZ = 90° - \phi = 90° - (40° \, 37') = (89° \, 60') - (40° \, 37') = 49° \, 23'$$

Οπότε η γωνία:

$$\upsilon = N'OH = N'OI - HOI' = (49° \, 23') - (17° \, 20' \, 15'') = (49° \, 22' \, 60'') - (17° \, 20' \, 15'') = 32° \, 2' \, 45''$$

Επομένως το ύψος του Ήλιου σήμερα θα είναι:

$$\upsilon = 32° \, 2' \, 45''$$

24. Βρείτε εάν είναι Σωστή ή Λάθος, η κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις.
   24.1. Το ορατό μέρος είναι ένα μεγάλο τμήμα του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος (Λάθος)
   24.2. Ένα από τα βασικά προβλήματα των διαθλαστικών τηλεσκοπίων είναι η χρωματική εκτροπή (Σωστό)
   24.3. Το νεφέλωμα «Κεφαλή Ίππου» είναι ένα πολύ φωτεινό νεφέλωμα (Λάθος)
   24.4. Τα ραδιοτηλεσκόπια δεν μπορούν να παρατηρήσουν και να λάβουν εικόνες του ουρανού, όταν είναι συννεφιά (Λάθος)
   24.5. Τα διαστημικά σκάφη, με τα οποία ασχολήθηκε ο Σταμάτης Κριμιζής, είχαν ως στόχο τη Σελήνη (Λάθος)

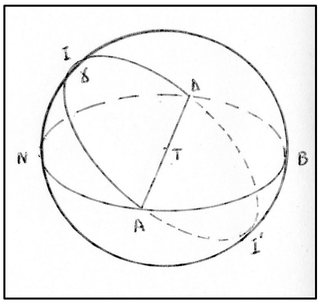
25. Ένα διαστημικό τηλεσκόπιο μάζας m_1 κινείται σε τροχιά διπλάσιας ακτίνας από ένα άλλο μάζας m_2, αλλά και τα δύο δέχονται την ίδια ελκτική δύναμη από τη Γη. Τότε, η σχέση των μαζών τους οφείλει να είναι:
(α) $m_1 = 2\, m_2$
(β) $m_1 = 4\, m_2$
(γ) $m_1 = m_2/2$
(δ) $m_1 = 8\, m_2$
(ε) $m_1 = m_2$
Απάντηση: $F_1=F_2 \Leftrightarrow G\,[Mm_1/(2R)^2] = G\,[Mm_2/R^2] \Leftrightarrow (m_1/m_2) = 4 \Leftrightarrow m_1 = 4m_2$

26. Το απόλυτο μέγεθος ενός άστρου είναι 1 και το φαινόμενο μέγεθός του είναι 6. Τότε το άστρο αυτό βρίσκεται σε απόσταση:
(α) 10 pc
(β) 100 pc
(γ) 600 pc
(δ) 1 Mpc
(ε) 10 Mpc
Απάντηση: Από τη σχέση M-m= 5 – 5 logr προκύπτει:

$1 - 6 = 5 - 5\log r \Leftrightarrow 5\log r = 10 \Leftrightarrow \log r = 2$ και άρα: $r = 100$ pc

27. Όταν το σημείο γ μεσουρανεί σ’ ένα τόπο, τότε οι ουρανογραφικές συντεταγμένες του σημείου της Ανατολής Α στον τόπο αυτό θα είναι:
(α) α = 6h, δ = 0°
(β) α = 12h, δ = 90°
(γ) α = 0h, δ = 120°
(δ) α = 6h, δ = 180°

(ε) $\alpha = 12h$, $\delta = 180°$



Απάντηση: Το γ βρίσκεται στον ουράνιο ισημερινό ο οποίος τέμνει τον ορίζοντα αυτού του τόπου κατά την ευθεία ΑΔ (Α= ανατολή, Δ= δύση). Συνεπώς, η απόκλιση του σημείου Α είναι $\delta_A = 0°$ (βλέπε σχήμα).

Το γ μεσουρανεί άνω στο Ι. Άρα, εκείνη τη στιγμή το τόξο (γΑ) του ουράνιου ισημερινού είναι (ΙΑ)= 6ω., οπότε: α= 6ω.

Συνεπώς, οι συντεταγμένες θα είναι: $\delta_A = 0°$ και α= 6ω

28. Ο προσοφθάλμιος ενός τηλεσκοπίου έχει εστιακή απόσταση f = 0,03 m και μπορεί να επιτύχει το τηλεσκόπιο αυτό μεγέθυνση M = 550. Τότε, η εστιακή απόσταση του αντικειμενικού φακού θα είναι:
(α) 5,5 m
(β) 12 m
(γ) 16,5 m
(δ) 18 m
(ε) 24 m
Απάντηση: Από τον τύπο της μεγέθυνσης M= (F/f) ⇔ F= M.f = 550X0,03 ⇔ F= 16,5 m

29. Ένας κομήτης του ηλιακού μας συστήματος κινείται σε ελλειπτική τροχιά με περιήλιο 0,5 A.U. και αφήλιο 31,5 A.U. Τότε, η περίοδος περιφοράς αυτού του κομήτη οφείλει να είναι:
(α) 12 έτη
(β) 16 έτη
(γ) 48 έτη
(δ) 64 έτη
(ε) 128 έτη
Απάντηση: (Μεγάλος άξονας τροχιάς) = (απόσταση περιηλίου) + (απόσταση αφηλίου). Άρα, ο μεγάλος ημιάξονας ισούται με: α= (31,5 + 0,5)/2= 16 A.U.
Από τον 3° νόμο του Kepler: T^2 = (σταθ.)α^3
Αλλά, για το ηλιακό μας σύστημα: (σταθερά)= 1 $(\text{year})^2/(\text{A.U.})^3$,
οπότε: $T^2= 16^3 \Leftrightarrow T= 64$ years

30. Ένα σφαιρωτό σμήνος περιέχει αστέρια σαν το δικό μας Ήλιο και έχει διάμετρο 40 pc, ενώ η ταχύτητα διαφυγής από τις παρυφές του σμήνους είναι 6 km/s. Τότε, ο αριθμός των άστρων αυτού του σμήνους θα είναι περίπου:
(α) 6×10^3
(β) 8×10^3
(γ) 12×10^3
(δ) $8,4 \times 10^4$
(ε) $18,8 \times 10^5$
Απάντηση: Η ταχύτητα διαφυγής από τις παρυφές του σμήνους δίνεται από τη σχέση (αφού εφαρμόσουμε την Α.Δ.Μ.Ε.): $v_c = (2GM/R)^{1/2}$, όπου M = μάζα σμήνους και R = ακτίνα σμήνους.
Λύνοντας ως προς M θα έχουμε: $M = (Rv^2 / 2G) = N\,M_H$, όπου N= αριθμός άστρων του σμήνους και M_H = μάζα Ήλιου. Λύνοντας ως προς N και αντικαθιστώντας τις αριθμητικές τιμές, έχουμε: $N \simeq 8,4 \times 10^4$ άστρα

31. Μια νύχτα με πανσέληνο, ένας αστρονόμος παρατηρεί το φεγγάρι και βρίσκει ότι η φαινόμενη διάμετρός του είναι 0,46°. Γνωρίζοντας ότι η ακτίνα του φεγγαριού είναι ίση με 1.734,4 km, υπολόγισε την απόσταση του φεγγαριού από τη θέση παρατήρησης και τη βρήκε ίση με:
(α) 2×10^6 m
(β) 4×10^6 m
(γ) $4,3 \times 10^8$ m
(δ) 16×10^8 m
(ε) $36,5 \times 10^8$ m
Απάντηση: φ = (διάμετρος φεγγαριού)/(απόσταση φεγγαριού), όπου φ = η γωνία παρατήρησης της διαμέτρου της πανσελήνου σε rad.
Άρα, λύνοντας ως προς την απόσταση (αφού μετατρέψουμε τις μοίρες σε rad), έχουμε:
$d_\phi = (2 \times 1,7374 \times 10^6 \text{ m}) / (0,46\pi)/180 \Leftrightarrow d_\phi = 4,3 \times 10^8$ m

32. Το χρονικό διάστημα μεταξύ του μεσημεριού της 1ης Ιουλίου και του μεσημεριού της 31ης Δεκεμβρίου είναι 183 ηλιακές ημέρες. Πόσες περιστροφές θα έχει κάνει περίπου η Γη γύρω από το νοητό άξονά της σ’ αυτό το χρονικό διάστημα;
    (α) 120
    (β) 150
    (γ) 160,5
    (δ) 180
    (ε) 183,5
    Απάντηση: Η περίοδος ιδιοπεριστροφής της Γης γύρω από το νοητό άξονά της είναι περίπου 3 min και 56 s, μικρότερη σε διάρκεια από μία ηλιακή ημέρα (1 περίοδος ιδιοπεριστροφής = 1 γήινη ημέρα). Άρα: 183 ηλιακές ημέρες = 183 ιδιοπεριστροφές της Γης + 183 × (3 min 56 s) = 183 γήινες ημέρες, 11 h 50 min και 48 s ή περίπου 183,5 γήινες ημέρες. Αλλά, μια γήινη ημέρα ισοδυναμεί με μία πλήρη ιδιοπεριστροφή της Γης γύρω από τον άξονά της. Συνεπώς θα κάνει 183,5 ιδιοπεριστροφές