



ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΟΣ

Έδρα: Βόλος

www.astronomos.gr

26^{ος} Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Αστρονομίας και Διαστημικής 2021 Φάση 2^η: «ΙΠΠΑΡΧΟΣ»

Θέματα του Λυκείου

Θέμα (η κάτωθι εκφώνηση είναι η ίδια για τα Θέματα 1^ο και 2^ο)

Δύο όμοιοι γαλαξίες μάζας m ο καθένας αλληλοεπιδρούν βαρυτικά. Κάποια στιγμή απέχουν μεταξύ τους απόσταση $d = 34.000$ pc και πλησιάζουν μεταξύ τους με σχετική ταχύτητα $u_{(σχ)} = 500$ pc/myr. Θεωρήστε ότι η ολική ορμή του συστήματος των δύο γαλαξιών ως προς το κέντρο μάζας του συστήματος είναι μηδέν.

Θέμα 1^ο

Αν θεωρήσουμε ότι κινούνται με σταθερή σχετική επιτάχυνση $a_{(σχ)} = 0,4$ pc/myr², τότε οι δύο γαλαξίες θα «συγκρουθούν» μετά από:

- A) 62 myr
- B) 64 myr
- Γ) 66 myr
- Δ) 68 myr

Θέμα 2^ο

Η σχετική ταχύτητα $u_{(σχ)}$ με την οποία πλησιάζουν μεταξύ τους, όταν θα βρίσκονται στην μισή απόσταση ($d/2$) μεταξύ τους θα δίνεται από τη σχέση: (Αγνοήστε ότι κινούνται με σταθερή επιτάχυνση)

- A) $u^2_{(σχ)} = u_0^2_{(σχ)} + Gm/2d$
- B) $u^2_{(σχ)} = u_0^2_{(σχ)} + Gm/4d$
- Γ) $u^2_{(σχ)} = u_0^2_{(σχ)} + 2Gm/d$
- Δ) $u^2_{(σχ)} = u_0^2_{(σχ)} + 4Gm/d$

Θέμα (η κάτωθι εκφώνηση είναι η ίδια για τα Θέματα 3^ο και 4^ο)

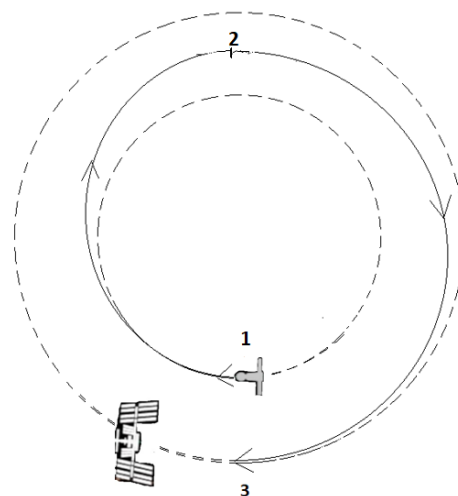
Στο παρακάτω σχήμα έχει σχεδιασθεί η τροχιά του διαστημικού σκάφους Σογιούζ (που χρησιμοποιείται για τη μεταφορά των αστροναυτών στο Διεθνές Διαστημικό Σταθμό) από την θέση 1 μέχρι τη θέση 3 όπου και συναντά τον ΔΔΣ.

Η θέση 1 βρίσκεται σε ύψος $H_1 = 220$ km, η θέση 2 βρίσκεται σε ύψος $H_2 = 320$ km και η θέση 3 σε ύψος $H_3 = 420$ km.

Δίνονται: Οι τροχιές από τη θέση 1 στη θέση 2 και από την θέση 2 στην θέση 3 είναι τμήματα ελλειπτικών τροχιών.

Η περίοδος του Διεθνούς διαστημικού σταθμού είναι $T_0 = 90$ min και περιφέρεται σε ύψος $H_3 = 420$ km.

Ακτίνα Γης: 6370 km



Θέμα 3^ο

Η διάρκεια του ταξιδιού από τη θέση 1 στην θέση 3 είναι:

- A) 90 min
- B) 88 min
- Γ) 86 min
- Δ) 84 min

Θέμα 4°

Η απόσταση μεταξύ του Σογιούζ και του Διεθνή Διαστημικού Σταθμού, την χρονική στιγμή που το Σογιούζ βρίσκεται στη θέση 1 είναι (σε km):

- A) 954Km B) 836 Km Γ) 474Km Δ) 212 Km

Θέμα 5°

Το εύρος της ακτίνας ενός μεταβλητού αστέρα είναι 330-400 ηλιακές ακτίνες και το εύρος της θερμοκρασίας του είναι 2900-3200 °K. Η διαφορά μεταξύ της μέγιστης και της ελάχιστης φωτεινότητας του αστέρα είναι περίπου: *(εκφρασμένη σε σχέση με την φωτεινότητα του Ήλιου L_{sun})*

Δίνονται: Τη μεγαλύτερη θερμοκρασία αποκτά ο αστέρας όταν έχει την μικρότερη ακτίνα. Η θερμοκρασία του Ήλιου είναι $T = 5770^{\circ}K$

- A) 92 L_{sun}
B) 73 L_{sun}
Γ) 54 L_{sun}
Δ) 35 L_{sun}

Θέμα 6°

Ένας αστρονόμος χρησιμοποίησε τη μέθοδο της ακτινικής ταχύτητας για να ανιχνεύσει την παρουσία δύο εξωπλανητών α, β που περιφέρονται αντίστοιχα γύρω από δύο αστέρες A, B που είναι όμοιοι με τον Ήλιο.

Η ακτινική ταχύτητα του A μεταβάλλεται περιοδικά με πλάτος 10 m/s και περίοδο 8 έτη. Η ακτινική ταχύτητα του B έχει διπλάσιο πλάτος μεταβολής και περίοδο 27 έτη.

Υποθέτουμε ότι τα επίπεδα περιφοράς των εξωπλανητών και οι οπτικές γραμμές βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο. Τότε ο λόγος μαζών των εξωπλανητών m_{α}/m_{β} είναι περίπου:

- A) 27/8
B) 3
Γ) 1/3
Δ) 3/2

Θέμα 7°

Το χρονικό διάστημα για να διανύσει το ημερήσιο τόξο του ο Ήλιος σε ένα τόπο με γεωγραφικό πλάτος φ, είναι $8^h 52^{min}$ στις 21 Δεκεμβρίου. Τότε το γεωγραφικό πλάτος του τόπου είναι περίπου:

- A) 43° Βόρεια
B) 38° Βόρεια
Γ) 32° Βόρεια
Δ) 32° Νότια

Θέμα 8°

Ο πλησιέστερος στο Ηλιακό μας Σύστημα αστέρας είναι ο Εγγύτατος του Κενταύρου, που απέχει 4,243 ly, έχει φαινόμενο μέγεθος 11,5 και πλησιάζει με ταχύτητα 21,7 km/s. Μετά από πόσες χιλιάδες χρόνια θα είναι ορατός με γυμνό μάτι; *(στρογγυλοποίηση σε ακέραιο)*

- α) 12000 years , β) 21000 years , γ) 48000 years , δ) 54000 years , ε) 62000 years.

Θέμα 9°

Υποθέτουμε, ότι ένας αστέρας δεν χάνει καθόλου μάζα κατά τα στάδια της εξέλιξής του. Αν έχει μάζα 5 ηλιακές μάζες, αρχική ακτίνα 21×10^5 km και αρχική περίοδο 4.083 ημέρες, πόσα milliseconds θα είναι η περιόδός του, όταν εξελιχθεί σε Pulsar ακτίνας 10 km;

- (α) 6 ms (β) 8ms (γ) 10ms (δ) 12 ms (ε) 14 ms

Θεωρείστε πως και στα δύο στάδια εξέλιξής του, ο αστέρας είναι ομογενής σφαίρα.