

Κεφάλαιο 3ο

Διαγώνισμα Βαρυτικό πεδίο

Θέμα Α

Στις παρακάτω ερωτήσεις να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

A1. Δύο υλικά σημεία με μάζες m_1 και m_2 απέχουν μεταξύ τους απόσταση d και η βαρυτική δυναμική τους ενέργεια ισούται με U . Αν υποδιπλασιαστεί η απόσταση μεταξύ των υλικών σημείων, τότε η βαρυτική δυναμική ενέργεια γίνεται :

- α) $2U$
- β) $\frac{U}{4}$
- γ) $4U$
- δ) $\frac{U}{2}$

Μονάδες 5

A2. Υλικό σημείο μάζας M δημιουργεί γύρω του βαρυτικό πεδίο. Η ένταση του πεδίου σε σημείο Α που απέχει απόσταση r από το υλικό σημείο έχει μέτρο που είναι:

- α) ανάλογο της απόστασης r
- β) ανάλογο της μάζας M
- γ) αντιστρόφως ανάλογο της απόστασης r
- δ) αντιστρόφως ανάλογο της μάζας M

Μονάδες 5

A3. Το δυναμικό του βαρυτικού πεδίου της Γης στην επιφάνεια της είναι V_0 ενώ η ακτίνα της Γης είναι R_g . Το Δυναμικό του βαρυτικού πεδίου της Γης σε ύψος $h = 2R_g$ από την επιφάνεια της είναι:

- α) $2V_0$
- β) $3V_0$
- γ) $\frac{V_0}{2}$
- δ) $\frac{V_0}{3}$

Μονάδες 5

A4. Ποιες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;

- α) Το βαρυτικό πεδίο της Γης είναι ανομοιογενές.
- β) Η ένταση του βαρυτικού πεδίου της Γης μειώνεται αντιστρόφως ανάλογα με το τετράγωνο της απόστασης από το κέντρο της Γης.
- γ) Το βαρυτικό πεδίο της Γης είναι ακτινικό και η έντασή του σε ένα σημείο έχει διεύθυνση κάθετη στη διεύθυνση που ορίζεται από το κέντρο της Γης και το σημείο.

Μονάδες 5

Κεφάλαιο 3ο

A5. Ποιες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;

- α) Το δυναμικό του βαρυτικού πεδίου της Γης μειώνεται καθώς απομακρυνόμαστε από το κέντρο της Γης.
- β) Εάν μία μάζα αφεθεί ελεύθερη στο βαρυτικό πεδίο της Γης, θα κινηθεί προς σημεία όπου η δυναμική της ενέργεια αυξάνεται.
- γ) Η δυναμική ενέργεια του συστήματος της Γης και μίας μάζας που βρίσκεται στο βαρυτικό πεδίο της Γης είναι πάντοτε αρνητική.

Μονάδες 5

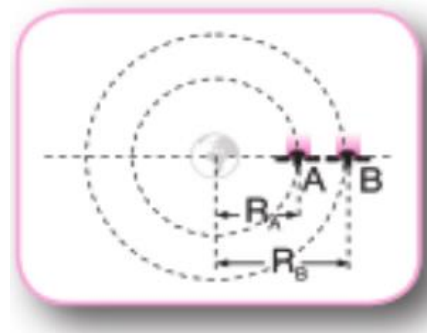
Θέμα Β

A. Δύο δορυφόροι A και B με μάζες της και $m_B = 3m_A$ περιφέρονται γύρω από τη Γη σε κυκλικές τροχιές ακτίνων $R_A = 3R_\Gamma$ και $R_B = 5R_\Gamma$ αντίστοιχα, όπου R , είναι η ακτίνα της Γης. Οι κινητικές ενέργειες των δορυφόρων συνδέονται με τη σχέση:

$$\alpha) \frac{K_A}{K_B} = \frac{5}{9}$$

$$\beta) \frac{K_A}{K_B} = \frac{4}{9}$$

$$\gamma) \frac{K_A}{K_B} = \frac{2}{3}$$



A. Να επιλέξετε την ορθή απάντηση.

Μονάδες 4

B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

B. Η ταχύτητα διαφυγής ενός σώματος από σημείο A που βρίσκεται σε ύψος $h = R_\Gamma$ από την επιφάνεια της Γης έχει μέτρο:

$$\alpha) u_\delta = \sqrt{g_0 R_\Gamma}$$

$$\beta) u_\delta = \sqrt{\frac{g_0 R_\Gamma}{2}}$$

$$\gamma) u_\delta = \sqrt{2g_0 R_\Gamma}$$

A. Να επιλέξετε την ορθή απάντηση.

Μονάδες 4

B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

Κεφάλαιο 3ο

Θέμα Γ

Δύο σφαιρικοί πλανήτες Π_1 και Π_2 με μάζες M_1 και $M_2 = 9M_1$ έχουν ακτίνες $R_1 = 10^5$ m και $R_2 = 10R_1$ αντίστοιχα. Τα κέντρα των δύο πλανητών απέχουν απόσταση $d = 40R_1$. Η ένταση του βαρυτικού πεδίου του πλανήτη Π_1 στην επιφάνειά του έχει μέτρο $g_{0,1} = 6 \text{ m/sec}^2$. Να υπολογίσετε:

- α) Την απόσταση χ , από το κέντρο του πλανήτη Π_1 , του σημείου Σ της διακέντρου των δύο πλανητών στο οποίο η συνολική ένταση του βαρυτικού τους πεδίου είναι μηδέν.

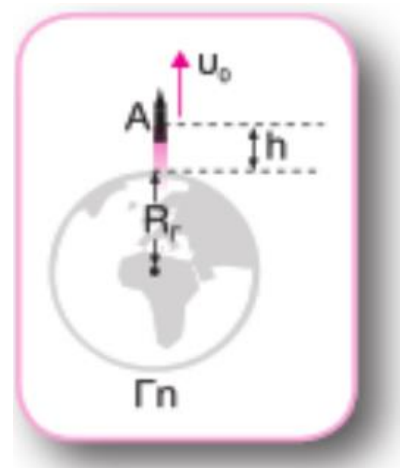
Μονάδες 13

- β) Το συνολικό δυναμικό του βαρυτικού πεδίου των δύο πλανητών στο σημείο Σ .

Μονάδες 12

Θέμα Δ

Από το σημείο Α που βρίσκεται σε ύψος $h = \frac{R_\Gamma}{3}$ πάνω από την επιφάνεια της Γης εκτοξεύεται σώμα μάζας m με ταχύτητα $u_1 = \sqrt{3g_0 R_\Gamma}$, όπου R_Γ είναι η ακτίνα της Γης και g_0 η ένταση του βαρυτικού πεδίου της Γης στην επιφάνειά της.



- α) Να υπολογίσετε την ταχύτητα διαφυγής του σώματος από το σημείο Α.

Μονάδες 8

- β) Να ελέγξετε εάν το σώμα θα βγει από το πεδίο βαρύτητας και να βρείτε την ταχύτητα την οποία θα έχει εκτός του βαρυτικού πεδίου.

Μονάδες 9

- γ) Να υπολογίσετε το δυναμικό του βαρυτικού πεδίου της Γης στο σημείο όπου

το σώμα έχει ταχύτητα μέτρου $u_2 = \sqrt{\frac{3g_0 R_\Gamma}{8}}$

Μονάδες 8