

A.3 Δύο στερεά σώματα εκτελούν στροφική κίνηση με ίδια στροφορμή. Το σώμα με την μεγαλύτερη ροπή αδράνειας:

- (α) έχει μεγαλύτερη κινητική ενέργεια και μικρότερη γωνιακή ταχύτητα.
- (β) έχει μικρότερη κινητική ενέργεια και μεγαλύτερη γωνιακή ταχύτητα.
- (γ) έχει μικρότερη κινητική ενέργεια και μικρότερη γωνιακή ταχύτητα.
- (δ) έχει μεγαλύτερη κινητική ενέργεια και μεγαλύτερη γωνιακή ταχύτητα.

A.4 Ένας ομογενής σφαιρικός αστέρας στρέφεται γύρω από τον εαυτό του. Όταν φτάσει στο τέλος της ζωής του συρρικνώνεται λόγω βαρύτητας και περιστρέφεται με πολύ μεγάλες συχνότητες, αφού έχει μετατραπεί σε αστέρας νετρονίων. Η αύξηση της συχνότητας περιστροφής κατά τη διάρκεια της συρρίκνωσης ενός τέτοιου άστρου οφείλεται στο ότι:

- (α) αυξάνεται η ροπή αδράνειας του.
- (β) αυξάνεται η στροφορμή του.
- (γ) δεν του ασκούνται εσωτερικές δυνάμεις.
- (δ) δε μεταβάλλεται η στροφορμή του άστρου.

A.5 Σημειώστε με (**Σ**) κάθε σωστή πρόταση και με (**Λ**) κάθε λανθασμένη πρόταση. [**5 × 1 = 5 μονάδες**]

- (α) Η ροπή αδράνειας ενός σώματος σταθερής μάζας έχει πάντα την ίδια τιμή.
- (β) Η Γη έχει σπιν εξαιτίας της ιδιοπεριστροφής της γύρω από τον ήλιο.
- (γ) Όταν οι ακροβάτες θέλουν να κάνουν γρηγορότερα στροφές στον αέρα, τεντώνουν τα χέρια και τα πόδια τους.
- (δ) Η αρχή διατήρησης της στροφορμής ισχύει πάντα για ένα σύστημα σωμάτων.
- (ε) Ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής έχει μονάδα μέτρησης το $1N \cdot m$

Θέμα Β

B.1. Ομογενής Δίσκος μάζας M και ακτίνας R που στο άκρο του στέκεται ακίνητος ένας άνθρωπος μάζας m περιστρέφεται γύρω από κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το κέντρο του με σταθερή γωνιακή ταχύτητα. Ξαφνικά ο άνθρωπος μετακινείται προς το κέντρο του δίσκου, σταματώντας σε απόσταση $r = \frac{R}{2}$ από το άξονα περιστροφής.

Αν K είναι η κινητική ενέργεια του συστήματος δίσκου - ανθρώπου πριν την μετακίνηση του ανθρώπου και K' η κινητική ενέργεια του συστήματος δίσκου - ανθρώπου μετά την μετακίνηση τότε :

(α) $K > K'$

(β) $K = K'$

(γ) $K < K'$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[5+10 = 15 μονάδες]**

B.2. Από την κορυφή κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης θ και ύψους h , αφήνονται δυο ομογενείς σιδερένιες σφαίρες ίδιας πυκνότητας. Η σφαίρα (1) έχει ακτίνα R και η σφαίρα (2) ακτίνα $2R$ και κυλίσουν χωρίς να ολισθαίνουν κατά μήκος του κεκλιμένου επιπέδου.

Στην βάση του κεκλιμένου επιπέδου έχουν αποκτήσει στροφορμή Σ_1 και Σ_2 αντίστοιχα που ικανοποιούν την σχέση :

(α) $L_2 = 8L_1$

(β) $L_2 = 16L_1$

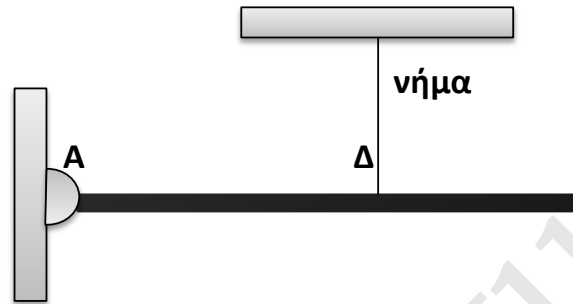
(γ) $L_2 = L_1$

Σας δίνεται η ροπή αδράνειας μιας ομογενούς σφαίρας μάζας M και ακτίνας R : $I_{cm} = \frac{2}{5}MR^2$ και ο όγκος μιας σφαίρας ακτίνας R : $V = \frac{4}{3}\pi R^3$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[5+10 = 15 μονάδες]**

Θέμα Γ

Μια ομογενής ράβδος, μάζας $M = 3kg$ και μήκους $L = 2m$, ισορροπεί σε οριζόντια θέση, στηριζόμενη με το αριστερό άκρο της Α σε κατακόρυφο τοίχο με άρθρωση και δεμένη στο σημείο Δ στο κάτω άκρο κατακόρυφου νήματος, του οποίου το πάνω άκρο είναι ακλόνητα στερεωμένο.



Αν η τάση του νήματος είναι $T = 20N$, να υπολογίσετε:

Γ.1 την απόσταση του σημείου Δ, από το άκρο Α και τη δύναμη στήριξης από την άρθρωση.

Κάποια στιγμή κόβουμε το νήμα, οπότε η ράβδος πέφτει στρεφόμενη γύρω από την άρθρωση. Αν η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς κάθετο σε αυτήν άξονα διερχόμενο από το κέντρο μάζας της είναι $I_{cm} = \frac{1}{12}ML^2$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10m/s^2$, να υπολογίσετε:

Γ.2 τον ρυθμό μεταβολής της στροφορμής της ράβδου, ως προς τον άξονα περιστροφής, την στιγμή της εκκίνησης.

Γ.3 την γωνιακή επιτάχυνση της ράβδου την στιγμή κατά την οποία η ράβδος σχηματίζει με την αρχική θέση γωνία ϕ , με $\sin\phi = 0,8$.

Γ.4 την μέγιστη στροφορμή της ράβδου ως προς τον άξονα περιστροφής.

[10+10+10+15 μονάδες]

Να γραφτεί στο διάστημα Τετάρτη 11 Μάρτη - Τετάρτη 18 Μάρτη

Καλή Επιτυχία!