

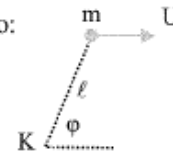
4.5.ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΗΣ
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
Γ ΛΥΚΕΙΟΥ (ΣΤΡΟΦΟΡΜΗ)

ΘΕΜΑ Α

A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση στις ερωτήσεις που ακολουθούν.

1. Η στροφορμή της σημειακής μάζας m προς το σημείο K έχει μέτρο:

- α. $L = m \cdot v \cdot l$
- β. $L = m \cdot v \cdot l \cdot \eta\mu\phi$
- γ. $L = m \cdot v \cdot l \cdot \sigma\upsilon\eta\phi$



δ. δεν ορίζεται η \vec{L} ως προς το K .

(Μονάδες 4)

2. Η στροφορμή στερεού σώματος που στρέφεται γύρω από έναν άξονα:

- α. ισούται με το ρυθμό μεταβολής της ροπής στο σώμα.
- β. είναι διανυσματικό μέγεθος με μέτρο $L = I\omega$, διεύθυνση εφαπτόμενη στην κυκλική τροχιά και φορά που καθορίζεται από τον κανόνα του δεξιού χεριού.
- γ. είναι διανυσματικό μέγεθος με μέτρο $L = I\omega$, διεύθυνση του άξονα περιστροφής και φορά που καθορίζεται από τον κανόνα του δεξιού χεριού.
- δ. ισούται με το διανυσματικό άθροισμα των εξωτερικών ροπών στο σώμα.

(Μονάδες 4)

3. Σε ένα σύστημα σωμάτων, η στροφορμή \vec{L} διατηρείται σταθερή όταν:

- α. η συνισταμένη των εξωτερικών δυνάμεων στο σύστημα είναι μηδέν.
- β. δεν μεταβάλλεται η γωνιακή ταχύτητα του συστήματος.
- γ. το αλγεβρικό άθροισμα των εξωτερικών ροπών στο σύστημα είναι μηδέν.
- δ. ο άξονας περιστροφής είναι σταθερός και η συνισταμένη των εξωτερικών δυνάμεων είναι μηδέν.

(Μονάδες 4)

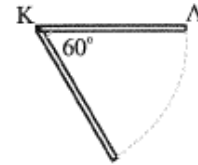
4. Μια αθλήτρια του καλλιτεχνικού πατινάζ στρέφεται περι του άξονά της με σταθερή γωνιακή ταχύτητα χωρίς τριβές. Ξαφνικά η αθλήτρια κλείνει τα χέρια της που αρχικά ήταν ανοιγμένα, με αποτέλεσμα η ροπή αδράνειας του σώματός της να μειωθεί κατά 25%. Τότε η γωνιακή ταχύτητα περιστροφής της:

- α. αυξάνεται κατά 25%
- β. παραμένει σταθερή, αφού η συνισταμένη των εξωτερικών ροπών είναι μηδέν.
- γ. μειώνεται κατά 25%.
- δ. αυξάνεται κατά 33,3%.

(Μονάδες 4)

Β. Η ομογενής ράβδος του σχήματος αφήνεται σε κατακόρυφο επίπεδο από την οριζόντια θέση να στραφεί περί το άκρο της Κ. Να υπολογί-

σετε το λόγο των γωνιακών επιταχύνσεων $\frac{a_1}{a_2}$ (a_1 η αρχική και a_2 η γωνιακή επιτάχυνση όταν έχει στραφεί κατά 60°).



(Μονάδες 5)

Γ. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν σαν σωστές ή λάθος:

1. Η στροφορμή ενός σώματος αλλάζει όταν σ' αυτό ασκηθούν εξωτερικές δυνάμεις.

(Μονάδες 2)

2. Δύο ίδια σώματα στρέφονται περί τους άξονες συμμετρίας τους με σταθερές γωνιακές ταχύτητες ίδιου μέτρου και αντίθετης φοράς. Τότε τα δύο σώματα έχουν αντίθετες στροφορμές \vec{L} και ροπές αδράνειας I , ενώ οι συνισταμένη ροπή και για τα δύο είναι μηδέν.

(Μονάδες 2)

ΘΕΜΑ Β

Α. Να διατυπώσετε τη γενίκευση του θεμελιώδους νόμου της στροφορμής και να αποδείξετε τη σχέση που συνδέει την συνισταμένη ροπή με το ρυθμό μεταβολής της στροφορμής ενός σώματος.

(Μονάδες 7)

Β. Ένας ομογενής δίσκος στρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα ω_1 περί το κέντρο του. Τοποθετούμε πάνω στον δίσκο έναν άλλο δίσκο με διπλάσια μάζα και μισή ακτίνα σε σχέση με τον πρώτο, έτσι ώστε τα κέντρα τους να ταυτίζονται και οι δύο δίσκοι πλέον

στρέφονται μαζί με γωνιακή ταχύτητα ω_2 . Ποιος είναι ο λόγος $\frac{\omega_1}{\omega_2}$;

1. $\alpha. \frac{3}{2}$, $\beta. \frac{2}{3}$, $\gamma. 2$, $\delta. \frac{1}{2}$

(Μονάδες 2)

2. Εξηγήστε το γιατί.

$$\text{Δίνεται } I = \frac{MR^2}{2} \text{ για το δίσκο.}$$

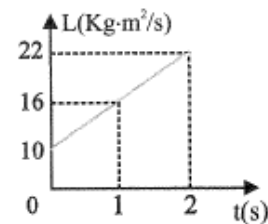
(Μονάδες 5)

Γ. Στερεό σώμα στρέφεται περί σταθερό άξονα, υπό την επίδραση εξωτερικής ροπής $\Sigma\tau$. Η στροφορμή σε σχέση με το χρόνο φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν σαν σωστές ή λάθος.

α. Το σώμα ήταν αρχικά ακίνητο.

(Μονάδες 2)

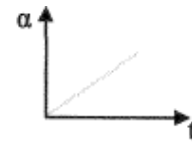
β. Η $\Sigma\tau$ που ασκείται στο σώμα έχει μέτρο $\Sigma\tau = 6\text{ N} \cdot \text{m}$.



(Μονάδες 3)

γ. Η γωνιακή επιτάχυνση του σώματος σε σχέση με το χρόνο μεταβάλλεται όπως φαίνεται στο διάγραμμα:

(Μονάδες 3)



δ. Αν το σώμα έχει $I = 10 \text{ Kg} \cdot \text{m}^2$, τη χρονική στιγμή $t = 3 \text{ s}$ θα στρέφεται με γωνιακή ταχύτητα μέτρου $2,8 \text{ rad/s}$.

(Μονάδες 3)

ΘΕΜΑ

Πάνω σε ένα σημείο Α της περιφέρειας μιας κυκλικής εξέδρας μάζας Μ και ακτίνας R στέκεται ένας άνθρωπος μάζας $m = \frac{M}{2}$ και το σύστημα ηρεμεί. Ξαφνικά ο άνθρωπος αρχίζει να περπατάει πάνω στην κυκλική εξέδρα με σταθερή ταχύτητα v_1 εφαπτόμενη της εξέδρας και η εξέδρα αρχίζει να στρέφεται περί το κέντρο της. Έτσι, όταν ο άνθρωπος ξανασυναντάει το σημείο Α, διαπιστώνει ότι έχει περάσει χρόνος $t = 0,314 \text{ s}$.

α. Να αποδείξετε ότι η γραμμική ταχύτητα περιστροφής των σημείων της περιφέρειας του δίσκου ισούται κατά μέτρο με την ταχύτητα του ανθρώπου.

(Μονάδες 10)

β. Αν η ταχύτητα του ανθρώπου έχει μέτρο $U_1 = 2 \text{ m/s}$, ποια η ακτίνα R της κυκλικής εξέδρας;

(Μονάδες 10)

γ. Αν η ταχύτητα του ανθρώπου είχε τη διεύθυνση της ακτίνας της εξέδρας, τι θα συνέβαινε και γιατί;

(Μονάδες 5)

Δίνεται για την εξέδρα $I = \frac{MR^2}{2}$ ως προς άξονα που περνά από το κέντρο της.

ΘΕΜΑ Δ

Ένας κύλινδρος με μάζα $M = 2 \text{ Kg}$ και $R = 2 \text{ m}$ αφήνεται να κυλίσει χωρίς ολίσθηση από την κορυφή κεκλιμένου επιπέδου γωνίας φ . Η στροφορμή του σώματος καθώς αυτό κατεβαίνει δίνεται από τη σχέση: $L = \frac{20}{3} t$ (SI). Αν δίνεται ότι $I = \frac{MR^2}{2}$ και $g = 10 \text{ m/s}^2$:

α. Ποια τα μέτρα της γωνιακής επιτάχυνσης και της επιτάχυνσης του κέντρου μάζας του κυλίνδρου;

(Μονάδες 8)

β. Ποιο το μέτρο της στατικής τριβής που δέχεται ο κύλινδρος από το επίπεδο;

(Μονάδες 4)

γ. Ποια η γωνία φ του κεκλιμένου επιπέδου;

(Μονάδες 4)

δ. Αν το σώμα απείχε αρχικά ύψος $h = 7,5 \text{ m}$ απ' το έδαφος πόσες στροφές εκτελεί μέχρι να κατέβει από το κεκλιμένο επίπεδο;

(Μονάδες 9)

ΒΙΒΛΙΑ ΟΡΟΣΗΜΟ

Επιμέλεια: ΠΑΓΚΑΛΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ