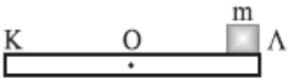


4.3 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ (ΣΤΕΡΕΟ 2 ΝΟΜΟΣ)

ΘΕΜΑ Α:

A. Στις ερωτήσεις που ακολουθούν να επιλέξετε τη σωστή απάντηση:

1. Στο σχήμα φαίνεται ράβδος μήκους L και μάζας M . Στο άκρο της Λ , η ράβδος φέρει σώμα μικρών διαστάσεων με  μάζα $m = \frac{M}{3}$. Η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς το κέντρο μάζας της είναι

$$I_{cm} = \frac{ML^2}{12}. \text{ Ο λόγος των ροπών αδράνειας του συστήματος για περιστροφή γύρω από}$$

τα σημεία K και Λ είναι $\frac{I_K}{I_\Lambda}$:

- α. $1/2$ β. 2 γ. 3 δ. $1/3$

(Μονάδες 5)

2. Ο θεμελιώδης νόμος της στροφικής κίνησης:
- ισχύει μόνο για ροπές μετρημένες ως προς το κέντρο μάζας του σώματος.
 - δείχνει ότι η γωνιακή επιτάχυνση είναι ανάλογη της μάζας του σώματος.
 - δείχνει ότι η γωνιακή επιτάχυνση είναι ανάλογη της συνισταμένης ροπής για σταθερό άξονα περιστροφής.
 - δείχνει ότι η συνισταμένη ροπή είναι μηδέν, το στερεό σώμα δεν στρέφεται.

(Μονάδες 4)

B. Στις ερωτήσεις που ακολουθούν να επιλέξετε όσες από τις απαντήσεις είναι σωστές:

1. Η ροπή αδράνειας ενός στερεού σώματος:
- είναι μονόμετρο μέγεθος
 - είναι διανυσματικό μέγεθος
 - έχει μονάδα στο S.I. το $1N \cdot m^2$
 - εξαρτάται από τη μάζα του σώματος και στο πως αυτή είναι κατανεμημένη γύρω από τον άξονα περιστροφής.
 - είναι σταθερή για κάθε σώμα
 - εκφράζει την αδράνεια του σώματος σε οποιαδήποτε επιτάχυνση
 - μπορεί να πάρει την ίδια τιμή ως προς δύο τυχαίους άξονες περιστροφής
 - εξαρτάται από τη συνισταμένη ροπή που ασκείται στο στερεό σώμα
 - εξαρτάται από τη συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο στερεό σώμα.

(Μονάδες 10)

ΑΓ.ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ 11 -- ΠΕΙΡΑΙΑΣ -- 18532 -- ΤΗΛ. 210-4224752, 4223687

2. Ο θεμελιώδης νόμος της στροφικής κίνησης ισχύει και σε περιπτώσεις που ο άξονας μετατοπίζεται (όπως στην περίπτωση της σύνθετης κίνησης) υπό ορισμένες όμως προϋποθέσεις, οι οποίες είναι οι εξής:

- α. ο άξονας περιστροφής να διέρχεται από το κέντρο μάζας του στερεού.
- β. ο άξονας περιστροφής να είναι παράλληλος σε άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας.
- γ. ο άξονας περιστροφής να είναι άξονας συμμετρίας του στερεού.
- δ. η συνισταμένη ροπή ως προς τον άξονα περιστροφής να είναι σταθερή.
- ε. το στερεό να κυλάει χωρίς να ολισθαίνει.
- στ. ο άξονας περιστροφής να μην αλλάζει κατεύθυνση κατά την διάρκεια της κίνησης.

(Μονάδες 6)

ΘΕΜΑ Β:

A. Ένας δακτύλιος κι ένας κυκλικός δίσκος ίδιας μάζας και ακτίνας στρέφονται γύρω από άξονα περιστροφής που περνάει από το κέντρο τους.

α. Ποιο από τα δύο σώματα έχει μεγαλύτερη ροπή αδράνειας;

(Μονάδες 2)

β. Εξηγείστε σύντομα το γιατί.

(Μονάδες 5)

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

1. Η ροπή αδράνειας ως προς το κέντρο μάζας ενός στερεού τυχαίου σχήματος είναι η μικρότερη τιμή που μπορεί να πάρει η ροπή αδράνειας του σώματος αυτού.

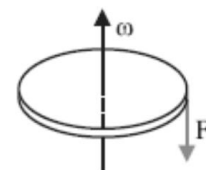
(Μονάδες 3)

2. Η ροπή αδράνειας ενός στερεού και η μάζα του είναι μεγέθη με σταθερή τιμή.

(Μονάδες 3)

3. Στο σχήμα βλέπουμε ένα δίσκο με $I = \frac{MR^2}{2}$, ο οποίος στρέφεται με γωνιακή ταχύτητα

$\omega = 20 \text{ rad/s}$. Ασκούμε στο δίσκο εφαπτομενικά σταθερή δύναμη $F = 10 \text{ N}$ με τη φορά που φαίνεται στο σχήμα τη χρονική στιγμή $t = 0$. Αν $M = 1 \text{ kg}$, $R = 2 \text{ m}$, τότε:



α. η κίνηση του τροχού είναι στροφική ομαλά επιβραδυνόμενη.

(Μονάδες 3)

β. ο τροχός σταματάει στιγμιαία για $t = 2 \text{ s}$ και στη συνέχεια αρχίζει να στρέφεται με αντίθετη φορά.

(Μονάδες 3)

γ. η συνολική γωνία στροφής για $t = 3 \text{ s}$ είναι $\theta = 15 \text{ rad}$.

(Μονάδες 3)

4. Υπάρχει άξονας περιστροφής σε μία ράβδο τέτοιος ώστε η ροπή αδράνεια της ράβδου να είναι μηδέν ως προς αυτόν.

(Μονάδες 3)

ΘΕΜΑ Γ:

Ένας τροχός ποδηλάτου έχει ακτίνα $R = 0,5 \text{ m}$. Στην περιφέρειά του η μάζα έχει τιμή $M = 2 \text{ kg}$. Ο τροχός αποτελείται από δώδεκα ακτίνες, αντιδιαμετρικές ανά δύο με κάθε ακτίνα να έχει μάζα $m = 0,1 \text{ kg}$. Αν δίνεται ότι για στερεό σχήματος ράβδου (όπως οι ακτίνες)

η ροπή αδράνειας ως προς το κέντρο μάζας είναι $I_{\text{cm}} = \frac{m\ell^2}{12}$, να υπολογίσετε:

α. την ροπή αδράνειας της περιφέρειας του τροχού και

(Μονάδες 8)

β. την ολική ροπή του τροχού ως προς τον άξονα περιστροφής περί το κέντρο του.

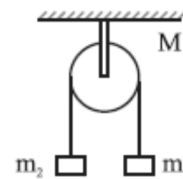
(Μονάδες 8)

γ. Ασκούμε στον τροχό οριζόντια σταθερή δύναμη $F = 10 \text{ N}$ σε σημείο της κατακόρυφης διαμέτρου του που απέχει από το κέντρο $\ell = 0,2 \text{ m}$ και ο τροχός κυλάει χωρίς ολίσθηση πάνω στο οριζόντιο επίπεδο. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του κέντρου μάζας του.

(Μονάδες 9)

ΘΕΜΑ Δ:

Στο σχήμα, οι δύο μάζες $m_1 = 3 \text{ kg}$ και $m_2 = 1 \text{ kg}$ συγκρατούνται στο ίδιο ύψος και την χρονική στιγμή $t = 0$ αφήνονται ελεύθερες. Οι δύο μάζες είναι ενωμένες με νήμα, αβαρές και μη εκτατό, το οποίο στρέφεται χωρίς να ολισθαίνει σε τροχαλία μάζας $M = 2 \text{ kg}$, ακτίνας $R = 0,2 \text{ m}$ και ροπής αδράνειας $I = MR^2/2$ ως προς το κέντρο της.



Αν δίνεται το $g = 10 \text{ m/s}^2$ να υπολογίσετε:

α. την επιτάχυνση των m_1 και m_2 .

(Μονάδες 10)

β. τη γωνιακή επιτάχυνση των σημείων της περιφέρειας της τροχαλίας.

(Μονάδες 5)

γ. όταν τα δύο σώματα m_1 και m_2 απέχουν μεταξύ τους ύψος $h = 4 \text{ m}$, ποια η ταχύτητα του σώματος m_1 και πόσες στροφές έχει εκτελέσει η τροχαλία;

(Μονάδες 10)

ΒΙΒΛΙΑ ΟΡΟΣΗΜΟ

Επιμέλεια: ΠΑΓΚΑΛΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ