

## ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ (4. ΣΤΕΡΕΟ 2 ΝΟΜΟΣ)

### ΘΕΜΑ Α:

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

1. Το κέντρο μάζας ενός στερεού σώματος
  - α. βρίσκεται πάντα πάνω σ' ένα υλικό σημείο του σώματος.
  - β. παραμένει πάντα ακίνητο όταν το σώμα εκτελεί στροφική κίνηση.
  - γ. κινείται πάντα με ταχύτητα  $v_{cm}$ .
  - δ. συμπίπτει με το κέντρο συμμετρίας του σώματος αν το σώμα είναι συμμετρικό και ομογενές.

*(Μονάδες 4)*

2. Τροχός ακτίνας  $R = 20\text{cm}$  αφήνεται να κυλίσει χωρίς ολίσθηση από την κορυφή κεκλιμένου επιπέδου. Ο τροχός αποκτάει  $\omega = 10\text{rad/s}$  σε χρόνο  $t = 2\text{s}$ . Η επιτάχυνση του κέντρου μάζας του  $a_{cm}$  είναι (σε  $\text{m/s}^2$ ):

- α. 1                      β. 10                      γ. 100                      δ. 0,1

*(Μονάδες 4)*

3. Μια οριζόντια δύναμη  $\vec{F}$  έχει ροπή ως προς κατακόρυφο άξονα ίση με μηδέν. Οι δύο συνιστώσες της δύναμης  $\vec{F}_x$  και  $\vec{F}_y$  ως προς σύστημα ορθογωνίων αξόνων έχουν τιμές ροπής:

- α. επίσης μηδέν
- β. ίσες
- γ. αντίθετες
- δ. δεν είναι δυνατόν να απαντήσουμε με βεβαιότητα από τα δεδομένα.

*(Μονάδες 4)*

4. Ένας δίσκος στρέφεται γύρω από άξονα κάθετο στο κέντρο του, υπό την επίδραση δύναμης σταθερού μέτρου, η οποία ασκείται συνεχώς εφαπτομενικά στην περιφέρεια του. Τότε η συχνότητα περιστροφής του δίσκου:

- α. παραμένει συνεχώς σταθερή, αφού  $\Sigma\vec{\tau} = \text{σταθ.}$
- β. είναι μηδέν, αφού  $\Sigma\vec{\tau} = \text{σταθ.}$
- γ. αυξάνει ανάλογα με το χρόνο
- δ. μεταβάλλεται, αλλά με τρόπο που δεν μπορεί να προσδιοριστεί.

*(Μονάδες 4)*

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

1. Κατά την σύνθετη κίνηση του τροχού, το ανώτερο σημείο της κατακόρυφης διαμέτρου του έχει ταχύτητα διπλάσια από το κέντρο μάζας.

*(Μονάδες 3)*

2. Αν σε ένα σώμα η συνισταμένη ροπή είναι σταθερή κατά μέτρο, διεύθυνση και φορά, τότε και η συνισταμένη δύναμη, είναι διάνυσμα σταθερό, διάφορο του μηδενικού.

*(Μονάδες 3)*

3. Ένας δίσκος με  $I_1 = \frac{m_1 R_1^2}{2}$  και ένας κύλινδρος με  $I_2 = \frac{2m_2 R_2^2}{5}$ , για τους οποίους ισχύει

$$m_1 = 2m_2 \text{ και } R_1 = \frac{R_2}{5} \text{ στρέφονται υπό την επίδραση εφαπτόμενης δύναμης ίδιου μέ-$$

τρου. Τα μέτρα των γωνιακών τους επιταχύνσεων συνδέονται από τη σχέση:  $\alpha_1 = 2\alpha_2$

*(Μονάδες 3)*

### ΘΕΜΑ Β:

**A.** Τροχός κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει σε οριζόντιο επίπεδο. Κάποια στιγμή, δύο σημεία της κατακόρυφης διαμέτρου του που ισαπέχουν από το κέντρο έχουν ταχύτητες  $v_A = 6\text{m/s}$  και  $v_B = 2\text{m/s}$ .

1. Να υπολογιστεί η  $v_{cm}$  του τροχού.

*(Μονάδες 6)*

2. **i.** Ο λόγος  $\frac{r}{R}$ , όπου  $R$  η ακτίνα του τροχού και  $r$  η απόσταση των  $A, B$  από το κέντρο

έχει την τιμή: **α.** 1, **β.** 2, **γ.**  $\frac{1}{2}$ , **δ.**  $\frac{1}{3}$ .

*(Μονάδες 2)*

**ii.** Εξηγήστε την προηγούμενη επιλογή σας.

*(Μονάδες 4)*

**B.** Ένας κύλινδρος αφήνεται να κυλίσει χωρίς ολίσθηση από την κορυφή κεκλιμένου επιπέδου γωνίας  $\varphi$ . Αν δίνεται το  $g$  και  $I = \frac{2MR^2}{5}$ .

**α.** Να υπολογίσετε το μέτρο της γραμμικής επιτάχυνσης του κέντρου μάζας του.

*(Μονάδες 5)*

**β.** Αν αφήσουμε ταυτόχρονα από το ίδιο σημείο του κεκλιμένου επιπέδου δύο κυλίνδρους με  $m_1 > m_2$  και  $R_1 > R_2$  να κυλίσουν χωρίς ολίσθηση:

**i.** να συγκρίνετε τους χρόνους καθόδου των δύο κυλίνδρων.

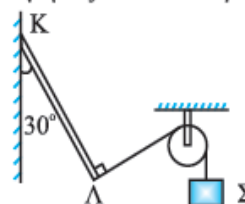
*(Μονάδες 4)*

**ii.** να συγκρίνετε τις γωνιακές ταχύτητες με τις οποίες φθάνουν στην βάση οι δύο κύλινδροι.

*(Μονάδες 4)*

### ΘΕΜΑ Γ:

Η ομογενής ράβδος  $ΚΛ$  του σχήματος έχει βάρος  $W = 100\text{N}$  και μήκος  $L = 2\text{m}$ . Η ράβδος στηρίζεται και ισορροπεί με μία άρθρωση στο σημείο  $Κ$  και με ένα νήμα κάθετο στη ράβδο στο σημείο  $Λ$ . Από το σημείο  $Λ$  έχει προσδεθεί μέσω αβαρούς νήματος και ακίνητης τροχαλίας σώμα  $\Sigma$  με βάρος  $W_1 = 100\text{N}$ . Η γωνία της ράβδου με τον τοίχο στο σημείο  $Κ$  είναι  $\varphi = 30^\circ$ .



**α.** Να υπολογιστεί η δύναμη που ασκεί η άρθρωση στη ράβδο.

*(Μονάδες 10)*

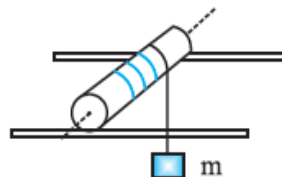
**β.** Αν ξαφνικά κοπεί το νήμα, ποια η αρχική επιτάχυνση της ράβδου, κατά την περιστροφή της γύρω από την άρθρωση  $Κ$ ; Δίνεται η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς το

κέντρο μάζας της  $I_{cm} = \frac{ML^2}{12}$  και το  $g = 10\text{m/s}^2$ .

*(Μονάδες 15)*

**ΘΕΜΑ Δ:**

Στο σχήμα ο κύλινδρος έχει μάζα  $M = 2\text{Kg}$  και κυλάει χωρίς να ολισθαίνει πάνω στους δύο ξύλινους οδηγούς υπό την επίδραση του σώματος  $m = 1\text{Kg}$ , το οποίο κρέμεται μέσω αβαρούς νήματος που ξετυλίγεται μένοντας συνεχώς κατακόρυφο.



Αν ο κύλινδρος έχει  $I = \frac{MR^2}{2}$  και το  $g = 10\text{m/s}^2$  να βρείτε:

**α.** την επιτάχυνση του κέντρου μάζας του κυλίνδρου.

*(Μονάδες 8)*

**β.** τη γωνιακή ταχύτητα του κυλίνδρου, όταν το σώμα  $m$  έχει πέσει κατά  $h = 5\text{m}$ , από την αρχική του θέση. Δίνεται η ακτίνα του κυλίνδρου  $R = 0,5\text{m}$ .

*(Μονάδες 7)*

**γ.** την επιτάχυνση του κέντρου μάζας του κυλίνδρου αν αντί για το σώμα  $m$ , του ασκούσαμε μία οριζόντια δύναμη (παράλληλη στους δύο οδηγούς) μέσω του νήματος, με μέτρο  $F = 10\text{N}$  και ο κύλινδρος κυλούσε πάλι χωρίς ολίσθηση.

*(Μονάδες 7)*

**δ.** Είναι δυνατόν η κίνηση του ερωτήματος  $\gamma$ . να γίνεται αν ο συντελεστής στατικής τριβής μεταξύ των οδηγών και του κυλίνδρου έχει τιμή  $\mu = 0,4$ ;

*(Μονάδες 3)*

## ΒΙΒΛΙΑ ΟΡΟΣΗΜΟ

**Επιμέλεια:** ΠΑΓΚΑΛΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ