

**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 σε 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 a_{cm} είναι (σε 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 περιφέρειά 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 $m_1 = 2m_2$ και $R_1 = \frac{R_2}{5}$ στρέφονται υπό την επίδραση εφαπτομένης δύναμης ίδιου μέτρου. Τα μέτρα των γωνιακών τους επιταχύνσεων συνδέονται από τη σχέση: $\alpha_1 = 2\alpha_2$.

(Μονάδες 3)

ΘΕΜΑ Β:

A. Τρόχος κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει σε οριζόντιο επίπεδο. Κάποια στιγμή, δύο σημεία της κατακόρυφης διαμέτρου του που ισαπέχουν από το κέντρο έχουν ταχύτητες

$$v_A = \frac{2m}{s}.$$

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

(Μονάδες 6)

2. i. Ο λόγος $\frac{r}{R}$, όπου R η ακτίνα του τροχού και η 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) Εξηγείστε την προηγούμενη επιλογή σας.

(Μονάδες 4)

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

a. 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 κύλινδρους με $m_1 > m_2$ και $R_1 > R_2$ να κυλίσουν χωρίς ολίσθηση:

i) να συγκρίνετε τους χρόνους καθόδου των δύο κυλίνδρων

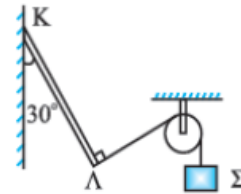
(Μονάδες 4)

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 Σ με βάρος $W_1=100\text{N}$. Η γωνία της ράβδου με τον τοίχο στο σημείο Κ και $\varphi=30^\circ$.



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

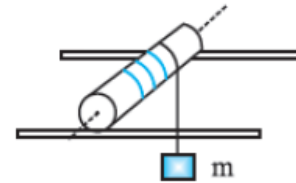
(Μονάδες 10)

β. Αν ξαφνικά κοπεί το νήμα, ποια η αρχική επιτάχυνση της ράβδου, κατά την επιστροφή 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 $g=10\text{ m/s}^2$ 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 μια 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 γ. να γίνεται αν ο συντελεστής στατιστικής τριβής μεταξύ των οδηγών και του κυλίνδρου έχει τιμή $\mu=0,4$;

(Μονάδες 3)

BIBΛΙΑ ΟΡΟΣΗΜΟ

Επιμέλεια: ΠΑΓΚΑΛΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ