

**4.6 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΗΣ**  
**ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**  
**Γ ΛΥΚΕΙΟΥ (ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ)**

**ΘΕΜΑ Α**

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

1. Σώμα περιστρέφεται περί σταθερό άξονα με σταθερή γωνιακή ταχύτητα. Ξαφνικά μαζεύεται, με αποτέλεσμα η ροπή αδράνειάς του να μειώνεται στο μισό. Τότε, η κινητική ενέργειά του λόγω περιστροφής:

- α. διπλασιάζεται
- β. υποδιπλασιάζεται
- γ. τετραπλασιάζεται
- δ. παραμένει σταθερή

(Μονάδες 4)

2. Δύο σώματα έχουν  $\omega_1 = 2\omega_2$  και  $L_2 = 4L_1$ . Ο λόγος των κινητικών ενεργειών περιστροφής των δύο σωμάτων  $K_2 / K_1$  είναι:

- α. 2
- β. 1/2
- γ. 1
- δ. 4

(Μονάδες 4)

3. Στερεό σώμα στρέφεται γύρω από σταθερό άξονα υπό την επίδραση σταθερής ροπής, οπότε:

- α. ο ρυθμός παραγωγής έργου ισούται με την μεταβολή της ενέργειας του σώματος.
- β. ο ρυθμός παραγωγής έργου είναι σταθερός.
- γ. ο ρυθμός παραγωγής έργου αυξάνεται γραμμικά με το χρόνο.
- δ. ο ρυθμός παραγωγής έργου είναι μηδέν.

(Μονάδες 4)

4. Κύλινδρος κατεβαίνει σε κεκλιμένο επίπεδο κυλώντας χωρίς ολίσθηση. Το έργο της στατικής τριβής ανάμεσα στον κύλινδρο και στο επίπεδο:

- α. ισούται με T.S. (S = μετατόπιση του σώματος).
- β. μπορεί να υπολογιστεί μόνο μέσω του θεωρήματος έργου - ενέργειας για τη στροφική κίνηση.
- γ. είναι μηδέν, γιατί η στατική τριβή ασκείται συνεχώς σε διαφορετικό σημείο.
- δ. είναι μηδέν, γιατί η στατική τριβή μετατοπίζει το σημείο εφαρμογής της.

(Μονάδες 4)

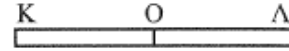
**B.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν σαν σωστές ή λάθος:

1. Σώμα στρέφεται γύρω από σταθερό άξονα, υπό την επίδραση σταθερής ροπής. Το έργο της ροπής κατά τη διάρκεια της δεύτερης περιστροφής του σώματος είναι διπλάσιο από το έργο κατά την πρώτη περιστροφή.

(Μονάδες 3)

2. Σε στερό σώμα ασκείται σταθερή ροπή και αυτό στρέφεται περί σταθερό άξονα. Η κινητική του ενέργεια λόγω περιστροφής αυξάνει ανάλογα με το τετράγωνο του χρόνου.  
(Μονάδες 3)

3. Στο σχήμα, δύο ενωμένες ράβδοι ΚΟ και ΟΛ έχουν ίδιο μήκος και πάχος και είναι φτιαγμένες από τέτοια υλικά, που το υλικό της ΚΟ να είναι πιο πυκνό από το υλικό της ΟΛ. Ασκούμε την ίδια κατά μέτρο ροπή και περιστρέφουμε το σύστημα κατά μία πλήρη περιστροφή πρώτα με κέντρο το Κ και μετά με κέντρο το Λ. Τότε, αφού το έργο της ροπής θα είναι ίδιο, ίδιες θα είναι και οι γωνιακές ταχύτητες περιστροφής στο τέλος της πρώτης στροφής και στις δύο περιπτώσεις.



(Μονάδες 3)

## ΘΕΜΑ Β

- A.** Δύναμη σταθερού μέτρου  $F$  ασκείται στην περιφέρεια ενός τροχού ακτίνας  $R$ , συνεχώς εφαπτόμενη σ' αυτόν και τον στρέφει κατά γωνία  $\theta$ .

1. Να υπολογίσετε το παραγόμενο έργο.

(Μονάδες 5)

2. Να υπολογίσετε την ισχύ της δύναμης.

(Μονάδες 3)

3. Αν η ίδια δύναμη ασκείται εφαπτομενικά στην περιφέρεια κυλίνδρου ίδιας ακτίνας με τον τροχό και τον έστρεφε επίσης κατά γωνία  $\theta$ , το έργο της δύναμης στην περίπτωση αυτή θα ήταν μικρότερο, ίσο ή μεγαλύτερο απ' ότι στον τροχό και γιατί;

(Μονάδες 4)

- B.1.** Κύλινδρος αφήνεται να κυλίσει χωρίς ολίσθηση από την κορυφή κεκλιμένου επιπέδου γωνίας  $\varphi$ . Να αποδείξετε ότι κάθε στιγμή ο λόγος της κινητικής του ενέργειας λόγω μεταφορικής κίνησης προς την κινητική ενέργεια λόγω περιστροφικής κίνησης είναι στα-

θερός. Δίνεται  $I = \frac{MR^2}{2}$

(Μονάδες 5)

2. Ποιός ο λόγος της κινητικής ενέργειας λόγω περιστροφής προς την ολική κινητική ενέργεια για το παραπάνω στερεό;

(Μονάδες 2)

3. Ο κύλινδρος φθάνει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου με ταχύτητα που δίνεται από τη σχέση: (θεωρείστε γνωστό το ύψος  $h$  και το  $g$ ).

α.  $\sqrt{2gh}$       β.  $\sqrt{\frac{4gh}{3}}$       γ.  $\sqrt{\frac{3gh}{4}}$       δ.  $\sqrt{gh}$

(Μονάδες 2)

4. Εξηγήστε την επιλογή στο γ ερώτημα.

(Μονάδες 4)

## ΘΕΜΑ Γ

Ομογενής κύλινδρος μάζας  $M = 2\text{kg}$  και ακτίνας  $R = 0,2\text{m}$ , έχει τυλιγμένο στην εξωτερική του επιφάνεια ένα σκοινί. Ασκούμε στο ελεύθερο άκρο του σκοινιού σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου  $F = \frac{2}{\pi}\text{N}$  οπότε ο κύλινδρος αρχίζει να στρέφεται περί τον άξονα που είναι κάθετος σ' αυτόν και περνάει από το κέντρο του.

α. Να υπολογιστεί η γωνιακή επιτάχυνση του κυλίνδρου.

*(Μονάδες 5)*

β. Όταν το σκοινί έχει ξετυλιχτεί κατά  $S = \frac{4}{\pi}\text{m}$  να υπολογίσετε:

1. την γωνία που έχει στραφεί ο κύλινδρος.

*(Μονάδες 5)*

2. την γωνιακή του ταχύτητα τότε

*(Μονάδες 5)*

3. το έργο της ροπής μέχρι τη στιγμή αυτή.

*(Μονάδες 5)*

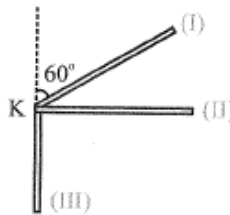
4. την ισχύ της ροπής και το ρυθμό μεταβολής της στροφορμής τη στιγμή αυτή.

*(Μονάδες 5)*

$$\text{Δίνεται } I = \frac{MR^2}{2} \text{ και } \pi^2 = 10$$

## ΘΕΜΑ Δ

Ομογενής ράβδος μάζας  $M = 2\text{kg}$  και μήκους  $L = 3\text{m}$  αφήνεται να πέσει σε κατακόρυφο επίπεδο, στρεφόμενη περί το ένα άκρο της Κ, έχοντας αρχική θέση που σχηματίζει γωνία  $60^\circ$  με την κατακόρυφο, πάνω από το οριζόντιο επίπεδο. (θέση I).



Να υπολογίσετε:

α. το ρυθμό μεταβολής της στροφορμής της ράβδου αμέσως μόλις αφηθεί ελεύθερη.

*(Μονάδες 5)*

β. τη γωνιακή επιτάχυνση της ράβδου τη στιγμή που περνάει από την οριζόντια θέση. (θέση II).

*(Μονάδες 5)*

γ. την τελική γωνιακή ταχύτητα της ράβδου στην κατακόρυφη θέση (θέση III) και το ρυθμό μεταβολής της στροφορμής της στη θέση αυτή.

*(Μονάδες 8)*

δ. την ισχύ της ροπής του βάρους της ράβδου τη στιγμή που περνάει από τη θέση (II).

*(Μονάδες 7)*

$$\text{Δίνεται η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς το κέντρο της } I_{\text{cm}} = \frac{ML^2}{12} \text{ και } g = 10\text{m/s}^2$$

## ΒΙΒΛΙΑ ΟΡΟΣΗΜΟ

Επιμέλεια: ΠΑΓΚΑΛΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ