

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 1/04/2018****ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 3 ΩΡΕΣ****ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: Στερεό****ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ.....****ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΡΕΜΜΥΔΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ****ΘΕΜΑ 1^ο**

Να σημειωθεί τη σωστή απάντηση σε κάθε περίπτωση.

1. Ένας ομογενής τροχός εκτελεί κύλιση χωρίς ολίσθηση πάνω σε οριζόντια ακίνητη επιφάνεια. Το κέντρο μάζας του έχει ταχύτητα μέτρου u_{cm} . Ένα σημείο της κατακόρυφης διαμέτρου του τροχού που απέχει από την επιφάνεια απόσταση $d = \frac{R}{2}$ έχει ταχύτητα μέτρου

$\alpha. u_{cm} \quad \beta. \frac{u_{cm}}{2} \quad \gamma. 2 u_{cm} \quad \delta. \frac{3u_{cm}}{2}$

[Μονάδες 5]

2. Ένας επίπεδος ομογενής δίσκος έχει ροπή αδράνειας I_{cm} ως προς άξονα διερχόμενο από το κέντρο μάζας του και κάθετο σ' αυτόν. Ο ίδιος δίσκος έχει ροπή αδράνειας I ως προς άξονα διερχόμενο από σημείο A και παράλληλα με τον άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας τότε ισχύει:

$\alpha. I > I_{cm} \quad \beta. I < I_{cm} \quad \gamma. I = I_{cm}$

- $\delta.$ Δεν μπορούμε να αποφασίσουμε με βάση τα δεδομένα του θέματος.

[Μονάδες 5]

3. Μία αθλήτρια του καλλιτεχνικού πατινάζ περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από κατακόρυφο άξονα. Κάποια στιγμή η αθλήτρια

φέρνει τα χέρια της κοντά στο σώμα της ενώ αρχικά τα είχε σε έκταση. Αν L_1, K_1 η στροφορμή και η κινητική ενέργεια της αθλήτριας πριν μαζέψει τα χέρια της και L_2, K_2 αντίστοιχα μετά το μάζεμα τότε ισχύει:

- $\alpha.$ $L_1 = L_2$ και $K_1 = K_2$
 $\beta.$ $L_1 > L_2$ και $K_1 < K_2$
 $\gamma.$ $L_1 = L_2$ και $K_1 > K_2$
 $\delta.$ $L_1 = L_2$ και $K_1 < K_2$

[Μονάδες 5]

4. Ένας ομογενής κύλινδρος εκτελεί κύλιση χωρίς ολίσθηση σε επίπεδη ακλόνητη επιφάνεια. Αν η ροπή αδράνειας του κυλίνδρου δίνεται από τη σχέση $I = \lambda \cdot MR^2$ όπου R η ακτίνα του τότε ο λόγος της μεταφορικής κινητικής ενέργειας προς την συνολική κινητική ενέργεια είναι:

$$\alpha. \frac{K_{\mu}}{K_{ολ}} = \frac{1}{1 + \lambda} \quad \beta. \frac{K_{\mu}}{K_{ολ}} = \lambda \quad \gamma. \frac{K_{\mu}}{K_{ολ}} = \frac{1}{\lambda} \quad \delta. \frac{K_{\mu}}{K_{ολ}} = \lambda + 1$$

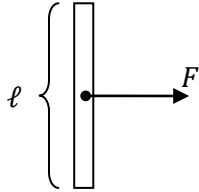
[Μονάδες 5]

5. Να σημειωθούν με (Σ) οι σωστές και με (Λ) οι λάθος προτάσεις:
- $\alpha.$ Ο θεμελιώδης νόμος της στροφικής κίνησης στη μορφή $\Sigma \tau = I \alpha_{\gamma}$ ισχύει πάντα.
 $\beta.$ Η μέση ισχύς της ροπής μίας δύναμης δίνεται από τη σχέση $\bar{P} = \tau \cdot \omega$.
 $\gamma.$ Η συνισταμένη των δυνάμεων ενός ζεύγους δυνάμεων είναι μηδέν.
 $\delta.$ Όταν ένα αστέρι νετρονίων συρρικνώνεται η γωνιακή του ταχύτητα λόγω της ιδιοπεριστροφής του αυξάνεται.
 $\epsilon.$ Όταν η κινητική ενέργεια λόγω στροφικής κίνησης ενός στερεού σώματος αυξάνεται το συνολικό έργο των ροπών που ασκούνται σ' αυτό είναι θετικό.

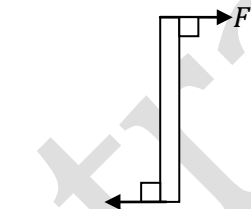
[Μονάδες 5]

ΘΕΜΑ 2^ο

1. Μια ομογενής ράβδος μήκους ℓ ηρεμεί πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ασκούμε στη ράβδο την οριζόντια σταθερή δύναμη $\vec{F}$ η οποία διέρχεται από το κέντρο μάζας της και είναι κάθετη στη ράβδο. Μετά από χρόνο t η ράβδος έχει κινητική ενέργεια K_1 .



Μια ακριβώς ίδια με τη προηγούμενη ράβδος τοποθετείται πάνω στο λείο οριζόντιο δάπεδο. Αυτή τη φορά τη στιγμή $t = 0$ ασκούμε στη ράβδο ζεύγος δυνάμεων που η καθεμία έχει μέτρο F και οι φορείς τους παραμένουν διαρκώς κάθετοι στη ράβδο. Μετά από τον ίδιο χρόνο t η 2^η ράβδος έχει κινητική ενέργεια K_2 . Η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς άξονα κάθετο σε αυτήν που διέρχεται από το μέσο της είναι $I = 1/12 ml^2$. Ο λόγος $\frac{K_2}{K_1}$ έχει τιμή:



- α. $\frac{1}{12}$ β. $\frac{1}{6}$ γ. 12 δ. 6

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

[Μονάδες 6+2]

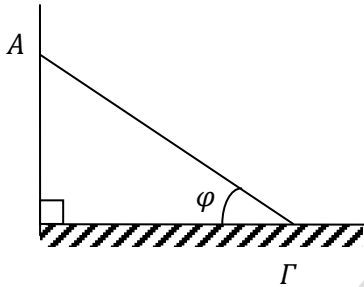
2. Ένα αστέρι νετρονίων στο τελευταίο στάδιο συρρικνώνεται με αποτέλεσμα η ακτίνα του να γίνει το μισό της αρχικής του τιμής ($R_2 = \frac{R_1}{2}$). Αν το αστέρι θεωρηθεί ως σφαιρικό σώμα και η ροπή αδράνειας μιας σφαίρας δίνεται από το τύπο $I = \frac{2}{5} MR^2$ ο λόγος της τελικής προς την αρχική κινητική ενέργεια του αστεριού είναι:

$$\alpha. \frac{K_2}{K_1} = 1 \quad \beta. \frac{K_2}{K_1} = \frac{1}{4} \quad \gamma. \frac{K_2}{K_1} = \frac{1}{2} \quad \delta. \frac{K_2}{K_1} = 4$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

[Μονάδες 7+2]

3. Η ομογενής δοκός AG ισορροπεί τοποθετημένη με το άκρο της A στο λείο κατακόρυφο τοίχο και με το άκρο της G στο τραχύ οριζόντιο επίπεδο με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή οριακής τριβής μ . Η γωνία που σχηματίζει η ράβδος με το οριζόντιο επίπεδο είναι φ . Η ράβδος ισορροπεί οριακά. Για το συντελεστή οριακής στατικής τριβής ανάμεσα στη ράβδο και το οριζόντιο επίπεδο ισχύει:

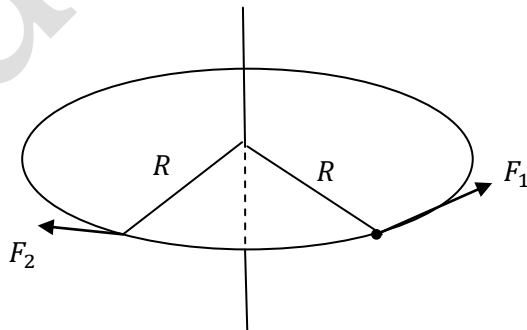


$$\alpha. \mu = \varepsilon\varphi\varphi \quad \beta. \mu = \frac{1}{2\varepsilon\varphi\varphi} \quad \gamma. \mu = \frac{1}{\varepsilon\varphi\varphi} \quad \delta. \mu = 2\varepsilon\varphi\varphi$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

[Μονάδες 6+2]

ΘΕΜΑ 3^ο



Ένας οριζόντιος ομογενής δίσκος $m = 2\text{ kg}$ και ακτίνας $R = 2\text{ m}$ είναι αρχικά ακίνητος και μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από σταθερό άξονα που διέρχεται από το κέντρο του. Τη χρονική στιγμή

$t_0 = 0$ ασκούνται στο δίσκο οι εφαπτομενικές δυνάμεις $\vec{F}_1, \vec{F}_2$ με σταθερό μέτρο $F_1 = \frac{10}{\pi} N$ και $F_2 = \frac{1}{\pi} N$. Δίνεται για το δίσκο $I_{cm} = \frac{1}{2} MR^2$.

- α) Να υπολογίσετε τη γωνιακή ταχύτητα του δίσκου τη στιγμή t_1 που έχει εκτελέσει 2 στροφές.

[Μονάδες 6]

- β) Τη στιγμή t_1 να βρείτε:

- i) το μέτρο της στροφορμής του δίσκου
- ii) το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της στροφορμής του δίσκου.
- iii) την ισχύ της δύναμης F_1 και της δύναμης F_2 .
- iv) το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του δίσκου.

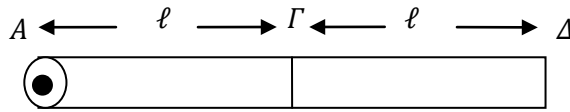
[Μονάδες 2+2+2+2]

- γ) Τη χρονική στιγμή t_1 καταργείται η F_1 . Να βρείτε τον αριθμό των στροφών του δίσκου από τη στιγμή t_1 έως τη στιγμή που ο δίσκος θα σταματήσει.

[Μονάδες 6]

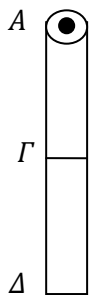
- δ) Έστω ότι τη στιγμή t_1 καταργούνται και οι 2 δυνάμεις και ο δίσκος αρχίζει να στρέφεται ομαλά. Κάποια στιγμή $t_2 > t_1$ ένα κομμάτι λάσπη πέφτει κατακόρυφα και προσκολλάται σε απόσταση x από τον άξονα. Η μεταβολή της στροφορμής του δίσκου εξαιτίας της προσκόλλησης του κομματιού λάσπης έχει μέτρο $|\Delta L_\delta| = \frac{L_\delta}{3}$ όπου L_δ η στροφορμή του δίσκου ελάχιστα πριν τη προσκόλληση. Να βρεθεί η απόσταση x . Δίνεται η μάζα του κομματιού λάσπης $m_1 = 2 \text{ kg}$.

[Μονάδες 5]

ΘΕΜΑ 4^ο

Μια λεπτή ομογενής ράβδος AG μήκους ℓ και μάζας $m_{AG} = m$ συγκολλάται με μια λεπτή ομογενή ράβδο GD μάζας $m_{GD} = 2m$ και μήκους ℓ σχηματίζοντας την ράβδο AD με μήκος 2ℓ και μάζα $3m$. Φέρουμε τη ράβδο AD στην οριζόντια θέση και την αφήνουμε ελεύθερη να περιστραφεί γύρω ακλόνητο άξονα οριζόντιο που διέρχεται κάθετα από το άκρο της A . Τριβές αμελούνται.

- Να αποδείξετε ότι η ροπή αδράνειας του συστήματος των δύο ράβδων ως προς τον άξονα περιστροφής του συστήματος είναι $I = 5m\ell^2$.
- Να βρεθεί το μέτρο της στροφορμής και της κινητικής ενέργειας του ράβδου GD όταν το σύστημα γίνει κατακόρυφο.
- Να βρεθεί ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής και της κινητικής ενέργειας της ράβδου AG όταν το σύστημα έχει στραφεί κατά γωνία $\varphi = 30^\circ$.
- Σταθεροποιούμε το σύστημα στη κατακόρυφη θέση. Ενώ το σύστημα βρίσκεται στην κατακόρυφη θέση που προσδίδουμε γωνιακή ταχύτητα ω_0 . Για ποιες τιμές της ω_0 το σύστημα μπορεί να εκτελέσει ανακύκλωση;



Δίνονται $\ell = 3,5m$, $g = 10 \text{ m/s}^2$ $I = \frac{1}{12}M\ell^2 =$ ροπή αδράνειας ομογενούς λεπτής ράβδου ως προς άξονα που διέρχεται κάθετα σ' αυτή από το κέντρο μάζας, $m = 3kg$

[Μονάδες 6+6+6+7]

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !!!

patrasphysics