

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ

ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΣΤΡΟΦΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ

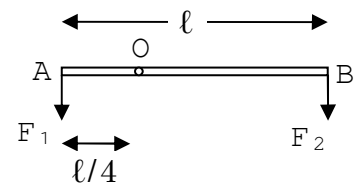
ΘΕΜΑ 1ο

Στις ερωτήσεις 1-4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Ένας δίσκος κυλά χωρίς να γλιστρά σε οριζόντιο επίπεδο. Αν η ταχύτητα του κέντρου μάζας του είναι $v_{cm} = 4 \text{ m/s}$ και η συχνότητα περιστροφής του $4/\pi \text{ Hz}$, πόση είναι η ακτίνα του
- α. 0,25 m β. 0,5 m γ. 1 m δ. 2 m

Μονάδες 5

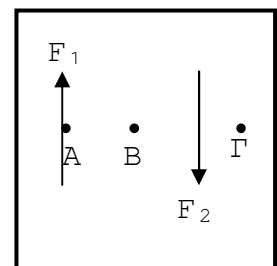
2. Μια αβαρής ράβδος AB μήκους ℓ μπορεί να περιστρέφεται γύρω από σταθερό οριζόντιο άξονα που περνά από το σημείο O. Στα άκρα A και B η ράβδος δέχεται δύο κατακόρυφες δυνάμεις με μέτρα F_1 και F_2 . Αν η ράβδος ισορροπεί στην οριζόντια θέση και $OA = \ell/4$, ποια σχέση υπάρχει ανάμεσα στα μέτρα των δυνάμεων:



- α. $F_1 = \frac{1}{4} F_2$ β. $F_1 = \frac{1}{3} F_2$
- γ. $F_1 = 3F_2$ δ. $F_1 = 4F_2$

Μονάδες 5

3. Σε μια τετράγωνη ομογενή πλάκα ασκούνται δύο παράλληλες δυνάμεις ίσου μέτρου ($F_1 = F_2 = F$) αλλά αντίθετης φοράς (σχήμα). Ως προς ποιο από τα σημεία A, B ή Γ, το άθροισμα των ροπών των δυνάμεων είναι μεγαλύτερο;



- α. ως προς το A;
- β. ως προς το B;
- γ. ως προς το Γ;
- δ. είναι ίδιο και ως προς τα 3 σημεία;

Μονάδες 5

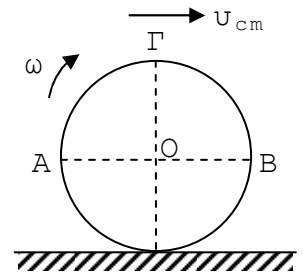
4. Στο διπλανό σχήμα έχουμε τη στιγμιαία θέση ενός κυλίνδρου που κυλά χωρίς να γλιστρά πάνω σε οριζόντιο επίπεδο. Ποια από τα σημεία του σχήματος έχουν ταχύτητα ίδιου μέτρου;

α. τα A και B

β. τα A, B και Γ

γ. τα A, B και O

δ. τα O και Γ



Μονάδες 5

5. Αντιστοιχήστε τα μεγέθη της αριστερής στήλης με τις παραστάσεις της δεξιάς:

α. Άθροισμα ροπών

1. $m \cdot v \cdot r$

β. Στροφορμή

2. $\frac{dL}{dt}$

γ. Ισχύς

3. $\tau \cdot \Delta\theta$

δ. Έργο

4. $m \cdot r^2$

ε. Κινητική ενέργεια

5. $\frac{1}{2} I \omega^2$

6. $\tau \cdot \omega$

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

1. Οριζόντια ομογενής ράβδος μπορεί να περιστραφεί χωρίς τριβές γύρω από οριζόντιο άξονα που διέρχεται από ένα από τα δύο άκρα της και είναι κάθετος σ' αυτήν. Αν αφήσουμε ελεύθερη τη ράβδο, η γωνιακή της επιτάχυνση κατά τη διάρκεια της καθόδου, θα...

α. μεγαλώσει β. μικρύνει γ. μείνει η ίδια

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 5

2. Αν η ροπή αδράνειας συμπαγούς σφαίρας μάζας M και ακτίνας R ως προς άξονα που περνά από το κέντρο της είναι $I = \frac{2}{5} MR^2$, πόση είναι η ροπή αδράνειας της σφαίρας, ως προς άξονα που είναι εφαπτόμενος σ' αυτήν;

α. $I = \frac{1}{5} MR^2$ β. $I = \frac{3}{5} MR^2$ γ. $I = \frac{7}{5} MR^2$

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 5

3. Δύο σφαίρες ίσης ακτίνας και μάζας κυλούν χωρίς να γλιστρούν με την ίδια ταχύτητα v_{cm} , σε οριζόντιο επίπεδο. Αν η Α σφαίρα είναι συμπαγής και η Β κοίλη ποια από τις δύο σφαίρες έχουν μεγαλύτερη κινητική ενέργεια;

α. η Α β. η Β γ. την ίδια και οι δύο

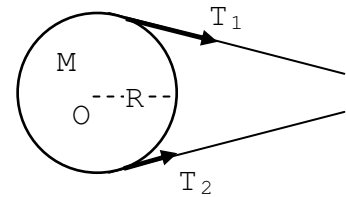
Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ 3ο

Ένας τροχός ακτίνας $R = 0,2 \text{ m}$ και μάζας $M = 20 \text{ Kg}$ μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από κατακόρυφο άξονα που περνά από το κέντρο του O . Γύρω από τη περιφέρεια του δίσκου περνά ιμάντας ο οποίος μπορεί να τον θέσει σε κίνηση χωρίς να γλιστρά. Αρχικά ο δίσκος είναι ακίνητος και τη χρονική στιγμή $t = 0$ ο ιμάντας τεντώνεται με τάσεις $T_1 = 10 \text{ N}$ και $T_2 = 5 \text{ N}$ (σχήμα).



- A. Πόση είναι η γωνιακή επιτάχυνση που αποκτά ο δίσκος;

Μονάδες 8

- B. Πόση είναι η γραμμική επιτάχυνση που αποκτούν τα σημεία του ιμάντα;

Μονάδες 8

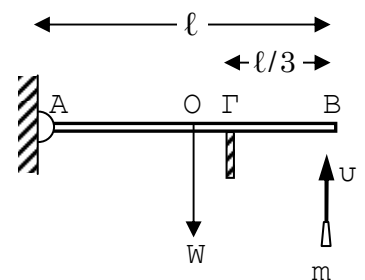
- Γ. Πόση είναι η ισχύς που παρέχεται στον δίσκο τη χρονική στιγμή $t = 10 \text{ s}$;

Μονάδες 9

Δίνεται ότι η ροπή αδράνειας του δίσκου είναι: $I_{cm} = \frac{1}{2}MR^2$

ΘΕΜΑ 4ο

Ράβδος AB μάζας $M = 12 \text{ Kg}$ και μήκους $\ell = 1 \text{ m}$ μπορεί να περιστραφεί γύρω από οριζόντιο άξονα που περνά από το άκρο της Α. Η ράβδος αρχικά παραμένει οριζόντια στηριζόμενη σε σημείο Γ που απέχει απόσταση $\ell/3$ από το ελεύθερο άκρο Β.



- A. Να βρείτε τις δυνάμεις που δέχεται η ράβδος στα σημεία Α και Γ. **Μονάδες 8**

- B. Ένα βλήμα μάζας $m = 1 \text{ Kg}$ χτυπά τη ράβδο κατακόρυφα από κάτω στο άκρο Β με ταχύτητα $v = 30 \text{ m/s}$ και σφηνώνεται σ' αυτή.

- B1. Πόση είναι η γωνιακή ταχύτητα που θα αποκτήσει η ράβδος αμέσως μετά τη κρούση; **Μονάδες 8**

- B2. Αν η ράβδος φτάσει στην κατακόρυφο με γωνιακή ταχύτητα $\omega = 2 \text{ rad/s}$, πόσο ήταν το έργο των τριβών κατά την άνοδο της; **Μονάδες 9**

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$ και για τη ράβδο $I_{cm} = \frac{1}{12}M\ell^2$

ΛΥΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

ΘΕΜΑ 3°

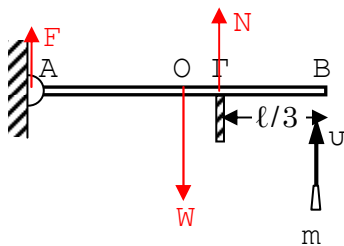
A. $\sum \tau = I\alpha_{\gamma\omega v} \Leftrightarrow (T_1 - T_2)R = \frac{1}{2}MR^2\alpha_{\gamma\omega v} \Leftrightarrow \alpha_{\gamma\omega v} = \frac{2(T_1 - T_2)}{MR} = \frac{2(10 - 5)}{20 \cdot 0,2} \Leftrightarrow \alpha_{\gamma\omega v} = 2,5 \text{ rad/s}^2$

B. $\alpha = \alpha_{\gamma\omega v} \cdot R = 2,5 \cdot 0,2 \Leftrightarrow \alpha = 0,5 \text{ m/s}^2$

Γ. $\omega = \alpha_{\gamma\omega v} \cdot t = 2,5 \cdot 10 = 25 \text{ rad/s}$

$P = \tau\omega = (T_1 - T_2)R\omega = (10 - 5) \cdot 0,2 \cdot 2,5 \Leftrightarrow P = 25 \text{ W}$

ΘΕΜΑ 4°



A. $\sum \tau_{(A)} = 0 \Leftrightarrow N \frac{2l}{3} = W \frac{l}{2} \Leftrightarrow N = \frac{3Mg}{4} = \frac{3 \cdot 12 \cdot 10}{4} \Leftrightarrow N = 20 \text{ N}$

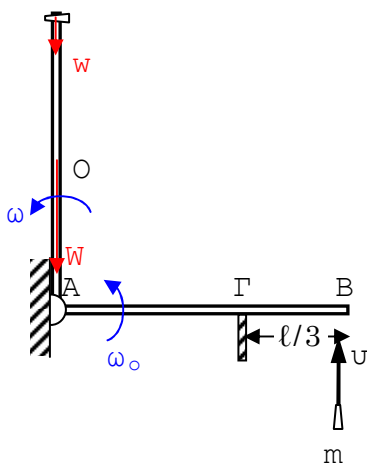
$\sum F = 0 \Leftrightarrow F + N = W \Leftrightarrow F = W - N = 120 - 90 \Leftrightarrow F = 30 \text{ N}$

B. $I_{\alpha\rho\chi} = I_{cm} + M\left(\frac{\ell}{2}\right)^2 = \frac{1}{12}M\ell^2 + \frac{1}{4}M\ell^2 = \frac{1}{3}M\ell^2$

$I_{o\lambda} = I_{\rho\alpha\beta(A)} + m\ell^2 = \frac{1}{3}M\ell^2 + m\ell^2 = \frac{1}{3} \cdot 12 \cdot 1^2 + 1 \cdot 1^2 = 5 \text{ Kgm}^2$

Αρχή Διατήρησης Στροφορμής:

$I\omega_0 = m v \ell \Leftrightarrow \omega_0 = \frac{m v \ell}{I} = \frac{1 \cdot 30 \cdot 1}{5} \Leftrightarrow \omega_0 = 6 \text{ rad/s}$



Γ. $E_{MHX(\alpha\rho\chi)} = \frac{1}{2}I_{o\lambda}\omega_0^2 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 6^2 = 90 \text{ J}$

$E_{MHX(\tau\varepsilon\lambda)} = \frac{1}{2}I_{o\lambda}\omega^2 + Mg \frac{\ell}{2} + mg\ell = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 2^2 + 12 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2} + 1 \cdot 10 \cdot 1 = 10 + 60 + 10 = 80 \text{ J}$

$W_{T\rho} = E_{MHX(\tau\varepsilon\lambda)} - E_{MHX(\alpha\rho\chi)} = 80 - 90 \Leftrightarrow W_{T\rho} = -10 \text{ J}$