

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ

ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΣΤΡΟΦΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ

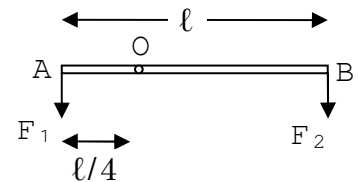
ΘΕΜΑ 1ο

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

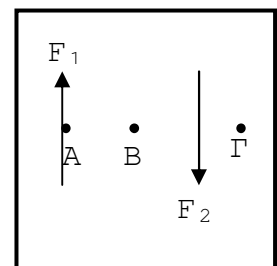
2. Μια αβαρής ράβδος AB μήκους ℓ μπορεί να περιστρέφεται γύρω από σταθερό οριζόντιο άξονα που περνά από το σημείο O. Στα άκρα A και B η ράβδος δέχεται δύο κατακόρυφες δυνάμεις με μέτρα F_1 και F_2 . Αν η ράβδος ισορροπεί στην οριζόντια θέση και $OA = \ell/4$, ποια σχέση υπάρχει ανάμεσα στα μέτρα των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

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

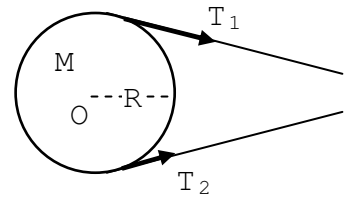
Μονάδες 3

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

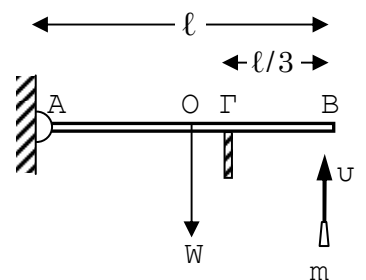
- Γ. Πόση είναι η ισχύς που παρέχεται στον δίσκο τη χρονική στιγμή $t = 10 \text{ s}$;

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°

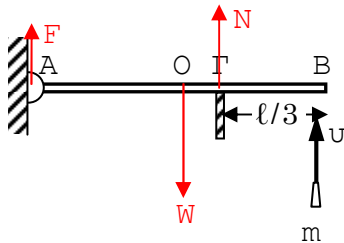
A. $\sum \tau = I\alpha_{\gamma\omega v} \Leftrightarrow (T_1 - T_2)R = \frac{1}{2}MR^2\alpha_{\gamma\omega v} \Leftrightarrow \alpha_{\gamma\omega v} = \frac{2(T_1 - T_2)}{MR} = \frac{2(10 - 5)}{20 \cdot 0,2} \Leftrightarrow \boxed{\alpha_{\gamma\omega v} = 2,5 \text{ rad/s}^2}$

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

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

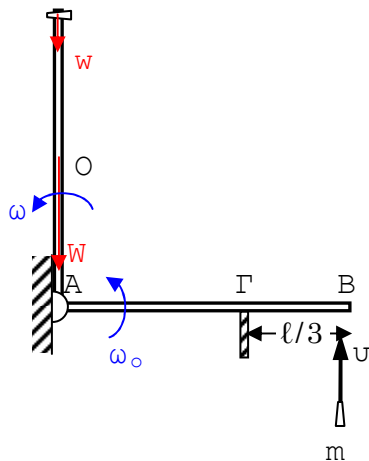
$P = \tau\omega = (T_1 - T_2)R\omega = (10 - 5) \cdot 0,2 \cdot 2,5 \Leftrightarrow \boxed{P = 25 \text{ W}}$

ΘΕΜΑ 4°



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

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



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:

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

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

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

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