

ΟΝΟΜΑ _____

ΤΜΗΜΑ _____

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ
ΤΕΤΑΡΤΗ 28 ΜΑΡΤΙΟΥ 2012
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ (ΣΤΡΟΦΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ)
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)

ΘΕΜΑ 1ο

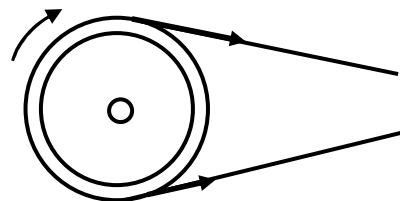
Στις ερωτήσεις 1-4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Αν η ροπή αδράνειας μιας σφαίρας μάζας m και ακτίνας R , ως προς άξονα που περνά από το κέντρο της είναι $I_{cm} = \frac{2}{5}mR^2$, πόση είναι η ροπή αδράνειας της ως προς άξονα επαπτόμενο σ' αυτή και παράλληλο προς αυτό που περνά από το κέντρο της;

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

Μονάδες 5

2. Ο στρόφαλος του σχήματος περιστρέφεται με γωνιακή ταχύτητα $\omega = 2 \text{ rad/s}$. Αν η συνισταμένη των ροπών που δέχεται είναι $\Sigma\tau = 100 \text{ Nm}$, πόση είναι η ισχύς που παρέχεται στον στρόφαλο;



α. 50 W β. 100 W γ. 200 W δ. 400 W

Μονάδες 5

3. Ομογενής ράβδος ΑΓ μάζας m και μήκους $\ell = 30 \text{ cm}$ μπορεί να περιστρέφεται σε κατακόρυφο

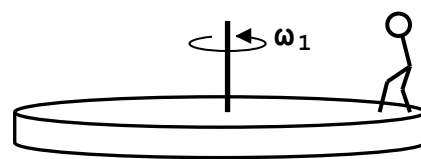
επίπεδο, χωρίς τριβές, γύρω από οριζόντιο άξονα που περνά από το άκρο της Α και είναι κάθετος σ' αυτή. Η ράβδος αφήνεται από την οριζόντια θέση να κινηθεί ελεύθερα προς τα κάτω. Αν η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς τον άξονα που περνά από το Α είναι

$I_A = \frac{1}{3}ml^2$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$, πόση είναι η γωνιακή ταχύτητα με την οποία θα περάσει από την κατακόρυφη θέση;

- α. 1 rad/s β. 2 rad/s γ. 5 rad/s δ. 10 rad/s

Μονάδες 5

4. Κυκλική πίστα περιστρέφεται χωρίς τριβές με γωνιακή ταχύτητα ω_1 γύρω από κατακόρυφο άξονα που περνά από το κέντρο της. Η πίστα έχει ένα παιδί στην περιφέρεια της το οποίο περιστρέφεται μαζί μ'αυτή. Κάποια στιγμή το παιδί αρχίζει να περπατά προς το κέντρο της πίστας. Αν ω_2 είναι η γωνιακή ταχύτητα που έχει το σύστημα πίστας - παιδιού, όταν το παιδί φτάσει σε απόσταση $d = R/2$ από το κέντρο περιστροφής, θα ισχύει:



- α. $\omega_1 = \omega_2$ β. $\omega_1 < \omega_2$ γ. $\omega_1 > \omega_2$
 δ. εξαρτάται από το αν η μάζα του παιδιού είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη από τη μάζα της πίστας.

Μονάδες 5

5. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα της κάθε μια από τις παρακάτω ερωτήσεις και δίπλα το γράμμα «Σ» αν είναι σωστή ή το γράμμα «Λ» αν είναι λάθος

α) Η στροφορμή είναι μέγεθος μονόμετρο.

β) Αν η συνολική εξωτερική ροπή σε ένα σύστημα είναι μηδέν, η ολική στροφορμή του συστήματος παραμένει σταθερή.

γ) Όταν ένας δίσκος κυλά σε οριζόντιο επίπεδο χωρίς να ολισθαίνει, το εκάστοτε σημείο επαφής του με το έδαφος είναι ακίνητο.

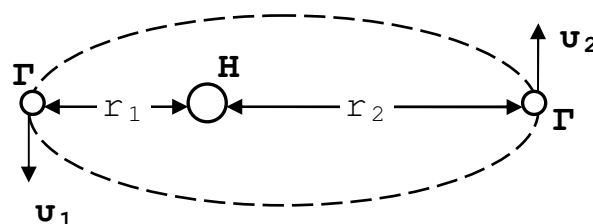
δ) Το μέγεθος της ροπής αδράνειας έχει πάντα θετική τιμή.

ε) Στη στροφική κίνηση, όταν ένα σώμα κάνει μια πλήρη περιστροφή, το έργο των δυνάμεων που ασκούνται πάνω είναι ίσο με μηδέν.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

1. Η Γη στρέφεται σε ελλειπτική τροχιά γύρω από τον Ήλιο. Έστω r_1 η απόσταση που έχει το κοντινότερο σημείο και r_2 η απόσταση που έχει το πιο απομακρυσμένο σημείο της τροχιάς της. Αν θεωρήσουμε ότι ισχύει: $r_2 = 2r_1$, ποια σχέση συνδέει τις αντίστοιχες ταχύτητες v_1 και v_2 :



α. $v_1 = v_2/2$

β. $v_1 = 2v_2$

γ. $v_1 = 4v_2$

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας **Μονάδες 6**

2. Ένας δίσκος μάζας $m = 2 \text{ Kg}$ και ακτίνας $R = 0,5 \text{ m}$, κυλά σε οριζόντιο επίπεδο χωρίς να ολισθαίνει και το κέντρο μάζας του έχει ταχύτητα $v_{cm} = 10 \text{ m/s}$. Αν η ροπή αδράνειας του δίσκου ως προς άξονα που είναι κάθετος στο κέντρο του δίνεται από τη σχέση:

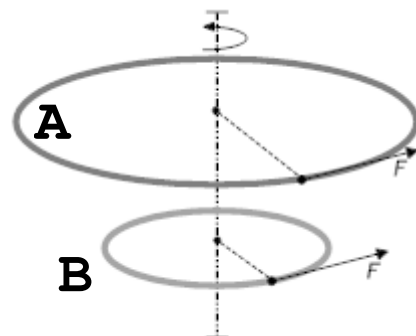
$I_{cm} = \frac{1}{2}mR^2$, η στροφορμή του δίσκου ως προς αυτόν το άξονα είναι...

- α. $5 \text{ Kg m}^2/\text{s}$ β. $10 \text{ Kg m}^2/\text{s}$ γ. $15 \text{ Kg m}^2/\text{s}$
Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 6

3. Δύο οριζόντιοι τροχοί Α και Β, με ακτίνες αμελητέας μάζας, έχουν την ίδια μάζα και όλη η μάζα τους είναι ομοιόμορφα κατανεμημένη στην περιφέρειά τους. Ο τροχός Α έχει τη διπλάσια ακτίνα απ' τον τροχό Β. Οι δύο τροχοί μπορούν να περιστρέφονται γύρω από κατακόρυφο άξονα, που διέρχεται από το κέντρο μάζας τους. Δίνεται η ροπή αδράνειας ενός τροχού ως προς άξονα, που διέρχεται από το κέντρο μάζας του: $I_{cm} = mR^2$.



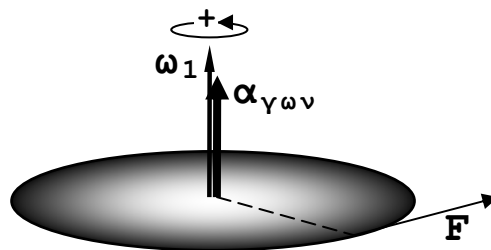
Ασκούμε εφαπτομενικά στην περιφέρεια κάθε τροχού δύναμη F ίδιου μέτρου. Για τα μέτρα των γωνιακών επιταχύνσεων που θα αποκτήσουν οι δύο τροχοί, ισχύει ότι:

- α. $\alpha_A < \alpha_B$ β. $\alpha_A = \alpha_B$ γ. $\alpha_A > \alpha_B$
Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας **Μονάδες 7**

ΘΕΜΑ 3ο

Ένας οριζόντιος ομογενής δίσκος ακτίνας $R = 0,1 \text{ m}$ μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές, γύρω από κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το κέντρο του. Ο δίσκος είναι αρχικά ακίνητος και τη χρονική στιγμή $t=0$ δέχεται εφαπτομενικά στην περιφέρειά του αριστερόστροφη δύναμη μέτρου $F = 10 \text{ N}$ και η οποία του προσδίδει γωνιακή επιτάχυνση μέτρου $\alpha_{\gamma\omega\nu} = 20 \text{ rad/s}^2$.



A. Να υπολογίσετε:

A1. Τη ροπή αδράνειας I_{cm} του δίσκου ως προς τον άξονα περιστροφής του.

A2. Τη μάζα M του δίσκου.

A3. Το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας του δίσκου τη χρονική στιγμή $t_1 = 5 \text{ s}$.

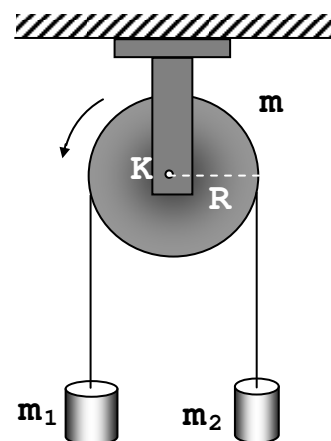
B. Τη χρονική στιγμή t_1 καταργούμε ακαριαία τη δύναμη F_1 . Να υπολογίσετε τον αριθμό των περιστροφών που θα κάνει ο δίσκος από τη χρονική στιγμή t_1 έως τη χρονική στιγμή $t_2 = 15 \text{ s}$.

Δίνεται η ροπή αδράνειας του δίσκου ως προς τον άξονα περιστροφής του $I_{cm} = \frac{1}{2}mR^2$.

(6+6+6+7 μονάδες)

ΘΕΜΑ 4ο

Η τροχαλία του σχήματος μάζας $m = 60 \text{ Kg}$ μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από οριζόντιο άξονα περιστροφής, που διέρχεται από το κέντρο της. Στο αυλάκι της η τροχαλία φέρει ένα αβαρές, μη εκτατό νήμα στα άκρα του οποίου είναι δεμένα δύο σώματα $\Sigma 1$ και $\Sigma 2$, με μάζες $m_1 = 40 \text{ Kg}$ και $m_2 = 30 \text{ Kg}$ αντίστοιχα. Τα σώματα συγκρατούνται αρχικά στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο και τη χρονική στιγμή $t=0$, αφήνουμε το σύστημα ελεύθερο, οπότε αρχίζει να περιστρέφεται χωρίς τα νήματα να ολισθαίνουν στα αυλάκια των δίσκων.



- α)** Πόση είναι η επιτάχυνση με την οποία θα κινηθούν τα σώματα m_1 και m_2 ;
- β)** Πόση είναι ακτίνα της τροχαλίας, αν η γωνιακή επιτάχυνση που αποκτά είναι 10 rad/s^2 ;
- γ)** Πόση είναι η κατακόρυφη απόσταση που θα απέχουν τα δύο σώματα τη χρονική στιγμή $t_1 = 2\text{s}$
- δ)** Πόση είναι η δύναμη F που δέχεται η τροχαλία από τον άξονα της κατά τη διάρκεια της κίνησης;

Δίνεται α) η επιτάχυνση βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$
 β) ότι η ροπή αδράνειας της τροχαλίας ως προς τον άξονα περιστροφής της είναι: $I_{cm} = \frac{1}{2}mR^2$

Μονάδες (7+5+6+7)

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1ο

$$1\gamma \left(\frac{7}{5} mR^2 \right) \quad 2\gamma \quad (200W)$$

$$3\delta \quad (10 \text{ rad/s}) \quad 4\beta \quad (\omega_1 < \omega_2)$$

$$5 \quad \Lambda - \Sigma - \Sigma - \Sigma - \Lambda$$

ΘΕΜΑ 2ο

$$1\beta \quad (v_1 = 2v_2)$$

$$2\alpha \quad (5 \text{ Kg m}^2/\text{s})$$

$$3\alpha \quad (\alpha_A < \alpha_B)$$

ΘΕΜΑ 3ο

$$A1. \quad I = 0,05 \text{ Kg m}^2$$

$$A2. \quad M = 10 \text{ Kg}$$

$$A3. \quad \omega = 100 \text{ rad/s}$$

$$B. \quad N = 500/\pi \text{ περιστροφές}$$

ΘΕΜΑ 4ο

$$\alpha) \quad \alpha = 1 \text{ m/s}^2$$

$$\beta) \quad R = 0,1 \text{ m}$$

$$\gamma) \quad \Delta h = 4 \text{ m}$$

$$\delta) \quad F = 1290 \text{ N}$$