

2° Πρόχειρο Τεστ

Ισορροπία Στερεού - Ροπή Αδράνειας - Θ.Ν.Σ.Κ.

Ονοματεπώνυμο: _____

Βαθμός: _____

Θέμα 1°

1.1. Ροπή αδράνειας ενός στερεού σώματος ως προς κάποιον άξονα

περιστροφής p ονομάζουμε:

- το άθροισμα των γινομένων των στοιχειωδών μαζών, από τις οποίες αποτελείται το σώμα, επί τις αποστάσεις τους από τον άξονα p .
- το γινόμενο της μάζας του σώματος επί την απόσταση του κέντρου μάζας από τον άξονα p .
- το άθροισμα των γινομένων των στοιχειωδών μαζών από τις οποίες αποτελείται το σώμα, επί τα τετράγωνα των αποστάσεών τους από τον άξονα p .
- το γινόμενο της μάζας του σώματος επί το τετράγωνο της απόστασης του κέντρου μάζας από τον άξονα p .

1.2. Ένα στερεό σώμα μάζας m έχει ροπή αδράνειας I_{cm} ως προς άξονα z που διέρχεται από το κέντρο μάζας του. Η ροπή αδράνειας I_p του σώματος αυτού ως προς άξονα p , που είναι παράλληλος στον z και απέχει από αυτόν απόσταση r υπολογίζεται από τον τύπο:

- $I_p = I_{cm} + m \cdot r^2$
- $I_p = I_{cm} + m \cdot r$
- $I_p = I_{cm}^2 + m \cdot r$
- $I_p = I_{cm} - m \cdot r^2$

1.3. Η ροπή αδράνειας ενός στερεού, ως προς κάποιο άξονα περιστροφής, δεν εξαρτάται από:

- την κατανομή της μάζας του σώματος.
- το μέγεθος του σώματος.
- τη θέση του άξονα περιστροφής.
- τη ροπή των δυνάμεων που δέχεται το σώμα.



1.4. Η ροπή αδράνειας ενός σώματος εκφράζει:

- a. την ικανότητα του σώματος να περιστρέφεται γύρω από έναν άξονα.
- b. το πόσο γρήγορα περιστρέφεται το στερεό σώμα.
- c. την αδράνεια του σώματος στη μεταφορική κίνηση.
- d. την αδράνεια του σώματος στη στροφική κίνηση.

1.5. Μια οριζόντια ράβδος έχει τη δυνατότητα να στρέφεται γύρω από κατακόρυφο άξονα p , που διέρχεται από το άκρο της. Η ράβδος είναι ακίνητη και κάποια στιγμή δέχεται σταθερή ροπή ως προς τον άξονα p . Τότε:

- a. η γωνιακή της μετατόπιση είναι ανάλογη του χρόνου.
- b. η γωνιακή της ταχύτητα μεταβάλλεται ανάλογα με το τετράγωνο του χρόνου.
- c. η γωνιακή της ταχύτητα μεταβάλλεται με σταθερό ρυθμό.
- d. η γωνιακή της επιτάχυνση είναι μηδενική.

1.6. Επιλέξτε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Η μάζα κάποιου σώματος είναι σταθερό μέγεθος, ενώ η ροπή αδράνειάς του εξαρτάται κάθε φορά από τη θέση του άξονα περιστροφής.
- b. Η ροπή αδράνειας και η μάζα ενός σώματος εκφράζουν την αδράνεια που εμφανίζει το σώμα στη μεταβολή της στροφικής και της μεταφορικής κίνησης αντίστοιχα.
- c. Αν η συνισταμένη των δυνάμεων που δρουν σ' ένα σώμα είναι ίση με μηδέν, τότε και η συνισταμένη των ροπών των δυνάμεων αυτών ως προς οποιοδήποτε σημείο θα είναι ίση με μηδέν.
- d. Σύμφωνα με το Θεμελιώδη Νόμο της Στροφικής Κίνησης, αν διπλασιαστεί η συνισταμένη των ροπών που δέχεται ένα στερεό σώμα, θα διπλασιαστεί και η γωνιακή του ταχύτητα.
- e. Ο Θεμελιώδης Νόμος της Στροφικής Κίνησης ισχύει και στις σύνθετες κινήσεις, αρκεί ο άξονας γύρω από τον οποίο περιστρέφεται το σώμα να διέρχεται από το κέντρο μάζας του, να είναι άξονας συμμετρίας του και να μην αλλάζει κατεύθυνση κατά τη διάρκεια της κίνησης.

<http://perifysikhs.wordpress.com> Μονάδες: ____/30

Θέμα 2^ο

2.1. Μία ομογενής ξύλινη ράβδος (1) και μια ομογενής μεταλλική ράβδος (2) έχουν ίδιες διαστάσεις και μπορούν να περιστρέφονται γύρω από κατακόρυφο άξονα, που διέρχεται από το μέσον τους και είναι κάθετος σ' αυτές. Δίνεται ότι η ροπή αδράνειας μιας ομογενούς



ράβδου ως προς άξονα κάθετο σ' αυτήν που διέρχεται από το κέντρο μάζας της είναι:

$I_{cm} = \frac{1}{12}ML^2$. Αρχίζουμε να τις περιστρέφουμε ασκώντας οριζόντια δύναμη σταθερού μέτρου F_1 και F_2 αντίστοιχα στο άκρο τους και κάθετα στη ράβδο. Παρατηρούμε ότι οι δύο ράβδοι αποκτούν την ίδια γωνιακή επιτάχυνση. Για τα μέτρα των δύο δυνάμεων ισχύει ότι:

α) $F_1 = F_2$.

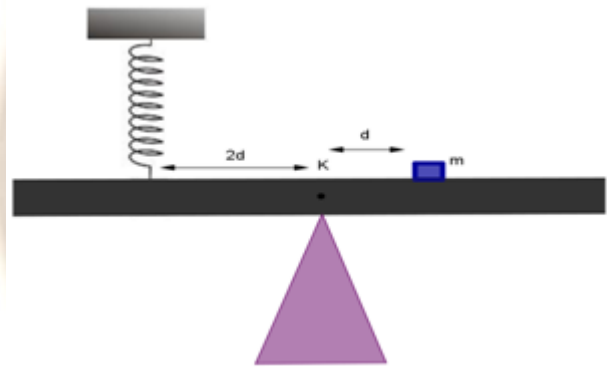
β) $F_1 < F_2$.

γ) $F_1 > F_2$.

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

Μονάδες: ____/15

2.2. Η ράβδος AB ισορροπεί στηριζόμενη στο υποστήριγμα που διέρχεται από το μέσο της Κ. Σε απόσταση d από το Κ προς τα δεξιά υπάρχει σώμα μάζας m που είναι τοποθετημένο πάνω στη ράβδο. Σε απόσταση $2d$ προς τα αριστερά από το Κ υπάρχει ελατήριο το οποίο συγκρατεί την ράβδο σε οριζόντια θέση.



1) Το ελατήριο είναι:

α) σε επιμήκυνση.

β) στο φυσικό του μήκος.

γ) σε συσπίρωση.

Ποιά απάντηση είναι σωστή; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

2) Αν $k=100 \text{ N/m}$, $m = 10 \text{ kg}$ και $g = 10 \text{ m/s}^2$, η παραμόρφωση του ελατηρίου είναι:

α) $\Delta l = 0,5 \text{ m}$.

β) $\Delta l = 0$.

γ) $\Delta l = 1 \text{ m}$.

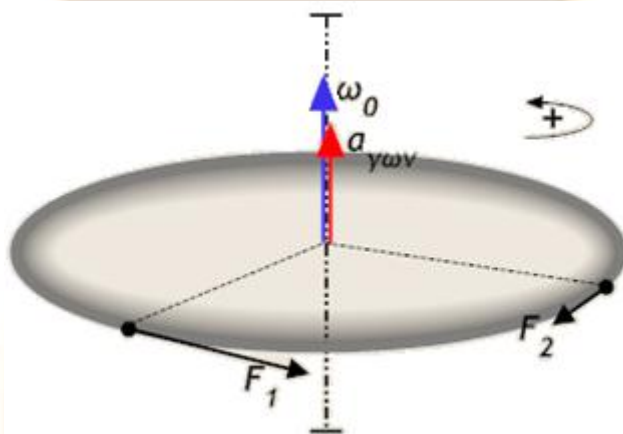
Ποιά απάντηση είναι σωστή; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες: ____/20

Θέμα 3^ο

Ένας οριζόντιος ομογενής δίσκος μάζας $m = 2\text{ kg}$ και ακτίνας $R = 0,1\text{ m}$ περιστρέφεται αριστερόστροφα (δηλαδή με φορά αντίθετη των δεικτών του ρολογιού) χωρίς τριβές με γωνιακή συχνότητα $\omega_0 = 20\text{ rad/s}$, γύρω από κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το κέντρο του.

Από τη χρονική στιγμή $t = 0$ και μετά ο δίσκος δέχεται εφαπτομενικά στην περιφέρειά του δύο σταθερές κατά μέτρο δυνάμεις F_1 αριστερόστροφα και F_2 δεξιόστροφα, που τα μέτρα τους ικανοποιούν τη σχέση $F_1 = 5F_2$ και οι οποίες προσδίδουν στο δίσκο γωνιακή επιτάχυνση μέτρου $a_{\gamma\omega\nu} = 40\text{ rad/s}^2$. Δίνεται η ροπή αδράνειας του δίσκου ως προς τον άξονα περιστροφής του $I_{cm} = \frac{1}{2}mR^2$.



Να υπολογίσετε:

- α) τα μέτρα των δύο δυνάμεων.
- β) Το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας τη χρονική στιγμή $t_1 = 2\text{ s}$. Τη χρονική στιγμή t_1 καταργούμε ακαριαία τη δύναμη F_1 , οπότε ο δίσκος σταματά τη χρονική στιγμή t_2 .
- γ) Να υπολογίσετε τη νέα γωνιακή επιτάχυνση.
- δ) Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση γωνιακής ταχύτητας ω - χρόνου t σε βαθμολογημένους άξονες, από τη χρονική στιγμή $t = 0$ έως τη χρονική στιγμή t_2 .

Μονάδες: ____/35

Καλή Επιτυχία!

Διάρκεια 80 min

Ημερομηνία: 2/2 - 6/2