

Προχειρο Τεστ Ροπή Αδράνειας - Θ.Ν.Σ.Κ. Ι

Ημερομηνία: 13/2 → 16/2

Διάρκεια: 75 min

Ονοματεπώνυμο:**Βαθμολογία**

--	--	--	--	--

 %**Θέμα 1ο**

Στις ερωτήσεις 1.1 - 1.4 επιλέξτε την σωστή απάντηση ($4 \times 6 = 24$ μονάδες)

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

- (α) την κατανομή της μάζας του σώματος.
- (β) το μέγεθος του σώματος.
- (γ) τη ροπή των δυνάμεων που δέχεται το σώμα.
- (δ) τη θέση του άξονα περιστροφής.

1.2. Η ροπή αδράνειας ενός σώματος, ως προς ένα άξονα εκφράζει :

- (α) την ικανότητα του σώματος να περιστρέφεται γύρω από έναν άξονα.
- (β) το πόσο γρήγορα περιστρέφεται το στερεό σώμα.
- (γ) την αδράνεια του σώματος στη μεταφορική κίνηση.
- (δ) την αδράνεια του σώματος στη στροφική κίνηση.

1.3. 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 :

- (α) η γωνιακή της μετατόπιση είναι ανάλογη του χρόνου.
- (β) η γωνιακή της ταχύτητα μεταβάλλεται ανάλογα με το τετράγωνο του χρόνου.
- (γ) η γωνιακή της ταχύτητα μεταβάλλεται με σταθερό ρυθμό.
- (δ) η γωνιακή της επιτάχυνση είναι μηδενική.

1.4. Για να διατηρεί ένα σώμα την περιστροφική του κατάσταση σταθερή πρέπει το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών να :

- (α) είναι σταθερό και διάφορο του μηδενός.
- (β) είναι μηδέν.
- (γ) αυξάνεται με σταθερό ρυθμό.
- (δ) μειώνεται με σταθερό ρυθμό.

1.5 Σημειώστε με (Σ) κάθε σωστή πρόταση και με (Λ) κάθε λανθασμένη πρόταση. (**$6 \times 1 = 6$ μονάδες**)

- (α) Αν η συνισταμένη των δυνάμεων που δρουν σ' ένα σώμα είναι ίση με μηδέν, τότε υποχρεωτικά και η συνισταμένη των ροπών των δυνάμεων αυτών ως προς οποιοδήποτε σημείο θα είναι ίση με μηδέν.
- (β) 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.
- (γ) Η ροπή αδράνειας και η μάζα ενός σώματος εκφράζουν την αδράνεια που εμφανίζει το σώμα στη μεταβολή της στροφικής και της μεταφορικής κίνησης αντίστοιχα.

(δ) Η μάζα κάποιου σώματος είναι σταθερό μέγεθος, ενώ η ροπή αδράνειας του εξαρτάται κάθε φορά από τη θέση του άξονα περιστροφής.

(ε) Η ροπή Αδράνειας είναι διανυσματικό μέγεθος.

(στ) Ένα στερεό εκτελεί σύνθετη κίνηση όταν $\Sigma \vec{F} \neq 0$ και $\Sigma \tau \neq 0$

Θέμα 2ο

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 σε αυτές. Δίνεται ότι η ροπή αδράνειας μιας ομογενούς ράβδου ως προς άξονα κάθετο σε 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:

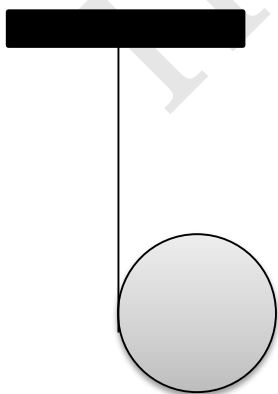
(α) $F_1 = F_2$

(β) $F_1 > F_2$

(γ) $F_1 < F_2$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[2+ 8 = 10 μονάδες]**

2.2. Το "γιο - γιο" του σχήματος αποτελείται από ένα μικρό κύλινδρο μάζας M και ακτίνας R , στο κυρτό μέρος του οποίου έχει τυλιχθεί πολλές φορές ένα αβαρές και μη εκτατό νήμα.



Κρατώντας σταθερό το ελεύθερο άκρο του νήματος και αφήνοντας τον κύλινδρο ελεύθερο, το νήμα ξετυλίγεται (χωρίς να ολισθαίνει) και ο κύλινδρος κατεβαίνει περιστρεφόμενος γύρω από νοητό άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας του. Θεωρήστε γνωστό ότι η ροπή

αδράνειας του κυλίνδρου ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας του δίνεται από την σχέση $I_{cm} = \frac{1}{2}MR^2$.

(Α) Η επιτάχυνση του κέντρου μάζας του κυλίνδρου είναι ίση με:

(α) $\frac{g}{3}$

(β) $\frac{2g}{3}$

(γ) $\frac{3g}{4}$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[2+7 = 9 μονάδες]**

(Β) Ο λόγος της τάσης του νήματος προς το βάρος του κυλίνδρου είναι ίσος με:

(α) $\frac{1}{3}$

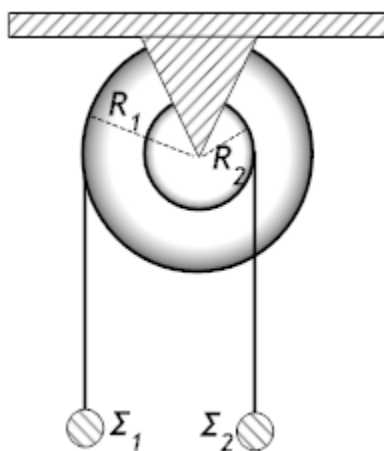
(β) $\frac{2}{3}$

(γ) $\frac{3}{4}$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[2+4 = 6 μονάδες]**

Θέμα 3ο

Η διπλή τροχαλία του σχήματος αποτελείται από δύο ενωμένους ομόκεντρους δίσκους, που μπορούν να περιστρέφονται ενιαία γύρω από οριζόντιο άξονα περιστροφής, που διέρχεται από το κέντρο τους.



Η ακτίνα του εξωτερικού δίσκου είναι $R_1 = 0,2m$ και του εσωτερικού $R_2 = 0,1m$. Η ροπή αδράνειας της διπλής τροχαλίας ως προς τον άξονα περιστροφής της είναι $I = 0,6kg \cdot m^2$. Στα αυλάκια, που φέρουν οι δύο δίσκοι είναι τυλιγμένα δύο λεπτά αβαρή μεγάλου μήκους και μη εκτατά νήματα, στα κάτω άκρα των οποίων είναι δεμένα δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 , με μάζες $m_1 = 40kg$ και $m_2 = 30kg$ 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) Να βρείτε αν το σύστημα θα περιστραφεί δεξιόστροφα ή αριστερόστροφα.

(β) Να υπολογίσετε:

(1) το μέτρο της γωνιακής επιτάχυνσης της τροχαλίας.

(2) το μέτρο της δύναμης στήριξης F της τροχαλίας από τον άξονα, αν η μάζα της τροχαλίας είναι $M = 45kg$.

(3) την κατακόρυφη απόσταση των σωμάτων, σε χρόνο $t = 2s$.

Δίνεται ότι $g = 10m/s^2$

[5+15+15+10 μονάδες]

Καλή Επιτυχία !

