

Περιστροφική Κίνηση

1. Σώμα που αρχικά ηρεμεί ($\theta=0\text{rad}$, $\omega=0\text{rad/s}$, όταν $t=0\text{s}$) επιταχύνεται σε κυκλική τροχιά ακτίνας 1.3m , σύμφωνα με την εξίσωση : $\alpha_\gamma=120t^2-48t+16 \text{ rad/s}^2$ όπου η γωνιακή επιτάχυνση α_γ εκφράζεται σε rad/s^2 και το t σε δευτερόλεπτα. Βρείτε (α) την γωνιακή ταχύτητα και γωνιακή θέση του σώματος σαν συναρτήσεις του χρόνου και (β) την επιτόρεια και κεντρομόλο συνιστώσα της επιτάχυνσής του.

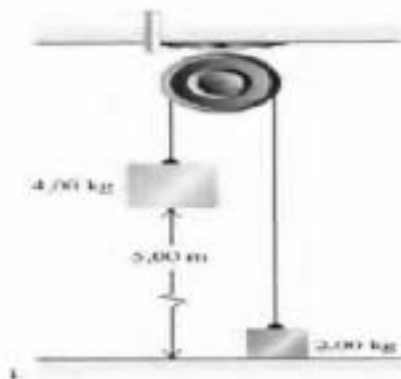
2. Λεπτή ράβδος μήκους L έχει μεταβαλλόμενη γραμμική πυκνότητα $\lambda = dm/dx = kx$, όπου $k = \text{σταθερά}$, καθώς κινούμαστε από το αριστερό άκρο της προς το δεξί.

α) Υπολογίστε τη μάζα της ράβδου συναρτήσει των k και L .

β)) Υπολογίστε τη ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς άξονα που διέρχεται από το αριστερό της άκρο και είναι κάθετος προς τον άξονα της ράβδου.

3. Ένας συμπαγής κύλινδρος ακτίνας R και μάζας M έχει πυκνότητα που αυξάνεται γραμμικά με την απόσταση r από τον άξονα του κυλίνδρου σύμφωνα με τη σχέση $\rho=kr$, όπου $k = \text{σταθερά}$. Υπολογίστε τη ροπή αδράνειας του κυλίνδρου ως προς τον άξονά του συναρτήσει των M και R . Συγκρίνετε το αποτέλεσμα σας με τα ισχύοντα για ομογενή κύλινδρο και εξηγήστε τη διαφορά.

4. Η τροχαλία του σχήματος έχει ακτίνα 0.200m και ροπή αδράνειας $0.420\text{kg}\cdot\text{m}^2$. Το νήμα δεν ολισθαίνει στην περιφέρεια του τροχού της τροχαλίας. Χρησιμοποιείστε ενεργειακές μεθόδους για να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος των 4.00kg , λίγο πριν προσκρούσει στο έδαφος.



5. Μια ψηλή κυλινδρική καμινάδα πέφτει όταν σπάει η βάση της. Θεωρείστε την καμινάδα ως λεπτή ράβδο μήκους 55.0m . Τη στιγμή που σχηματίζει γωνία 35° με την κατακόρυφο καθώς πέφτει, πόση είναι η ακτινική επιτάχυνση και β) η εφαπτομενική επιτάχυνση της κορυφής; Να λυθεί με ενεργειακές μεθόδους. γ) Σε πόση γωνία θ η εφαπτομενική επιτάχυνση είναι ίση με την επιτάχυνση της ελεύθερης πτώσης g ;

6. Ένας ομογενής συμπαγής δίσκος μάζας m και ακτίνας R περιστρέφεται περί οριζόντιο άξονα διερχόμενο δια του κέντρου του. Μικρό σώμα μάζας m είναι στερεωμένο στο άκρο του δίσκου. Αν ο δίσκος, ενώ ηρεμεί αρχικά, αφεθεί ελεύθερος με το μικρό σώμα στο άκρο μιας οριζόντιας ακτίνας του, βρείτε τη γωνιακή ταχύτητα του συστήματος όταν το μικρό αντικείμενο φτάσει στο κατώτατο σημείο της διαδρομής του.

7. Λεπτό ορθογώνιο φύλλο έχει μάζα M και διαστάσεις a και b . Υπολογίστε τη ροπή αδράνειας ως προς άξονα κάθετο στο φύλλο και διερχόμενο δια του κέντρου του, χρησιμοποιώντας το θεώρημα των καθέτων αξόνων.