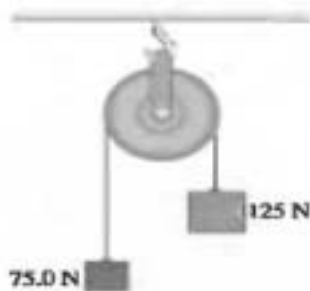
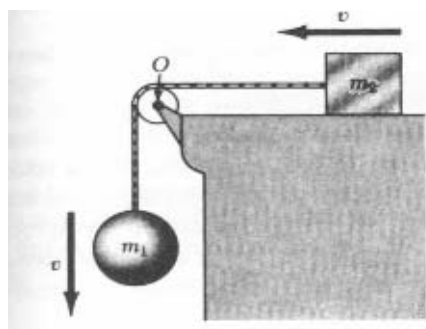


Δυναμική της περιστροφής - Στροφορμή

1. Το παρακάτω σύστημα (δείτε σχήμα) αφήνεται ελεύθερο από την ηρεμία. Το βάρος της τροχαλίας, η οποία είναι συμπαγής σε σχήμα κυκλικού δίσκου, είναι 50N και η ακτίνα της 0.3m. Βρείτε την επιτάχυνση των σωμάτων. Δίδονται $I_{CM} = \frac{1}{2}MR^2$, $g=9.8m/s^2$.



2. Υπολογίστε την επιτάχυνση του συστήματος, αν η ακτίνα της τροχαλίας είναι $R=0.10m$, η μάζα της $M=15Kg$ και περιστρέφεται από την τριβή του σχοινιού. Δίδονται: $m_1=200Kg$, $m_2=50Kg$, $g=9.8m/s^2$ και η ροπή αδράνειας της τροχαλίας είναι $I_{CM}=MR^2/2$.

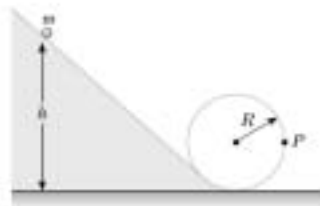


3. Τροχός ακτίνας $R=0.5m$ και μάζας $M=25Kg$ μπορεί να περιστρέφεται γύρω από τον οριζόντιο άξονά του. Ένα σχοινί τυλιγμένο γύρω από τον τροχό συνδέεται με ένα σώμα μάζας $m_1=10Kg$ που κρέμεται από το ελεύθερο άκρο του σχοινιού. Υπολογίστε (α) την γραμμική επιτάχυνση του σώματος (β) την γωνιακή επιτάχυνση του τροχού (γ) την τάση του σχοινιού. Δίνεται $g=9.8m/s^2$ και η ροπή αδράνειας του τροχού $I_{cm}=MR^2/2$.

4. Ένας λεπτότοιχος κοίλος κύλινδρος ακτίνας R και μάζας M ξεκινά από την ηρεμία και κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει, προς τα κάτω σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας θ . Δίδεται το ύψος h του επιπέδου και η ροπή αδράνειας του κυλίνδρου $I_{CM}=MR^2$. Να βρεθούν η ταχύτητα του κέντρου μάζας στο χαμηλότερο σημείο και η σταθερή γραμμική επιτάχυνση του κυλίνδρου με α) ενεργειακή μέθοδο, β) δυναμική μέθοδο.

5. Σφαίρα μάζας m και ακτίνας r ξεκινά από την ηρεμία και κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει σε κεκλιμένο επίπεδο από ύψος h (δείτε σχήμα), στη βάση του οποίου υπάρχει κατακόρυφος κυκλικός δακτύλιος ακτίνας R ($r \ll R$). Ποιά είναι η ελάχιστη

τιμή του h (συναρτήσει του R), ώστε η σφαίρα να φθάσει στο υψηλότερο σημείο της τροχιάς, χωρίς να εγκαταλείψει την τροχιά; Δίδεται η ροπή αδράνειας της σφαίρας: $I_{cm}=2/5mr^2$.



6. Ένα σώμα μάζας 15kg είναι δεμένο σε ένα νήμα που είναι τυλιγμένο γύρω από έναν τροχό ακτίνας $r=10\text{cm}$. Η επιτάχυνση του σώματος προς τα κάτω στο λείο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας 37° είναι 2.5 m/s^2 . Εάν υποθεθεί ότι ο άξονας του τροχού είναι χωρίς τριβή, υπολογίστε (α) την τάση του νήματος, (β) τη ροπή αδράνειας του τροχού και (γ) την γωνιακή ταχύτητα του τροχού μετά από 2s από τη στιγμή που αρχίζει να περιστρέφεται ενώ προηγουμένως ήταν ακίνητος. Ο τροχός βρίσκεται στην κορυφή του κεκλιμένου επιπέδου.

7. Ένας άνθρωπος μάζας 75kg στέκεται στο κέντρο οριζόντιας περιστρεφόμενης πλατφόρμας ακτίνας 3.0m και ροπής αδράνειας 1000kgm^2 . Η πλατφόρμα περιστρέφεται χωρίς τριβές με γωνιακή ταχύτητα 2.0 rad/s γύρω από κατακόρυφο άξονα. Ο άνθρωπος κινείται ακτινικά προς την περιφέρεια της πλατφόρμας. α) Υπολογίστε την γωνιακή ταχύτητα όταν ο άνθρωπος βρίσκεται σε σημείο της περιφέρειας της πλατφόρμας β) Συγκρίνετε την περιστροφική κινητική ενέργεια του συστήματος πλατφόρμας-ανθρώπου πριν και μετά την κίνηση του ανθρώπου και δικαιολογήστε.

8. Ένας αθλητής μάζας 55kg βρίσκεται ακίνητος στην περιφέρεια μιας οριζόντιας κυκλικής πίστας στερεωμένης πάνω σε ένα κατακόρυφο άτριβο άξονα που διέρχεται από το κέντρο της. Η ακτίνα της πίστας είναι 3.25m και η ροπή αδράνειας της γύρω από τον άξονα περιστροφής είναι $1700\text{ kg}\cdot\text{m}^2$. Η πίστα είναι αρχικά ακίνητη. Ο αθλητής αρχίζει να κινείται στην περιφέρεια με ταχύτητα σταθερού μέτρου 3.8m/s ως προς το έδαφος και φορά αυτή των δεικτών του ρολογιού. Να εξηγήσετε αν περιστραφεί ή όχι η πίστα και στην περίπτωση που ισχύει η πρώτη εκδοχή, να βρεθεί η φορά περιστροφής και το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας της πίστας.

9. Ένας φοιτητής με ακροβατικές ικανότητες στέκεται όρθιος στο κέντρο ενός περιστρεφόμενου σκαμνιού με τα χέρια του οριζόντια τεντωμένα, κρατώντας σε κάθε χέρι ένα βαρίδι μάζας $m=5\text{kg}$. Η απόσταση των βαριδιών από τον άξονα περιστροφής είναι $R=1\text{m}$. Περιστρέφεται κατακόρυφα στη στάση αυτή, εκτελώντας μία περιστροφή κάθε 2.0s . Αν ο φοιτητής κατεβάσει τα χέρια του, ώστε τα βαρίδια να απέχουν απόσταση $R/4$ από τον άξονα, να βρεθούν (α) η νέα γωνιακή ταχύτητα που θα αποκτήσει ο φοιτητής. (β) η αρχική και τελική κινητική ενέργεια του συστήματος. (γ) Το έργο που καταναλώνει ο φοιτητής καθώς κατεβάζει τα χέρια του. Η ροπή αδράνειας του φοιτητή (χωρίς τα βαρίδια) είναι $3.0\text{kg}\cdot\text{m}^2$, όταν τα χέρια του είναι τεντωμένα, ενώ με κατεβασμένα τα χέρια είναι $2.2\text{ kg}\cdot\text{m}^2$.