Στροφορμή Στερεού

Η στροφορμή ενός στερεού σώματος υπολογίζεται από τη σχέση: L=Iω. Ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής ενός σώματος υπολογίζεται από τη σχέση: $\frac{dL}{dt} = \sum \tau$

Ασκήσεις σχολικού βιβλίου: 4.47 , 4.48 , 4.68

1) Ομογενής δίσκος μάζας M=10kg, ακτίνας R=1m έχει στερεωμένη στην περιφέρειά του σημειακή μάζα m=1kg. Το σύστημα περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα που περνά από το κέντρο του δίσκου και είναι κάθετο σ΄ αυτόν με σταθερή γωνιακή ταχύτητα ω=2rad/s. Να υπολογίσετε τη στροφορμή του συστήματος. Δίνεται η ροπή αδράνειας του δίσκου ως προς άξονα περιστροφής που περνά από το κέντρο μάζα: $I_{cm}=MR^2/2$.

($12kgm^2/s$)

2) Ομογενής κύλινδρος μάζας M=4kg, αρχικά ισορροπεί πάνω σε οριζόντιο επίπεδο. Γύρω από τον κύλινδρο είναι τυλιγμένο αβαρές νήμα, στο ελεύθερο άκρο του οποίου ασκούμε σταθερή κατακόρυφη προς τα πάνω δύναμη F=30N. Ο κύλινδρος κυλά πάνω στο οριζόντιο επίπεδο χωρίς να ολισθαίνει.

α) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του κέντρου μάζας του κυλίνδρου.

β) Να υπολογίσετε την δύναμη της τριβής που ασκείται στον κύλινδρο από το οριζόντιο επίπεδο.

γ) Να υπολογίσετε το ρυθμό μεταβολής της στροφορμής του κυλίνδρου.

Δίνεται: $I_{cm} = \frac{1}{2}MR^2$, R=0,1m. ($5m/s^2$ 20N $1kgm^2/s^2$)

3) Ο τροχός του σχήματος μάζας m=2Kg και ακτίνας R=25cm, στρέφεται σε κατακόρυφο επίπεδο γύρω από οριζόντιο άξονα που περνά από το κέντρο του Κ. Γύρω από τον τροχό είναι τυλιγμένο αβαρές σχοινί, στο ελεύθερο άκρο του οποίου ασκούμε σταθερή δύναμη μέτρου F=10N. Να βρείτε:

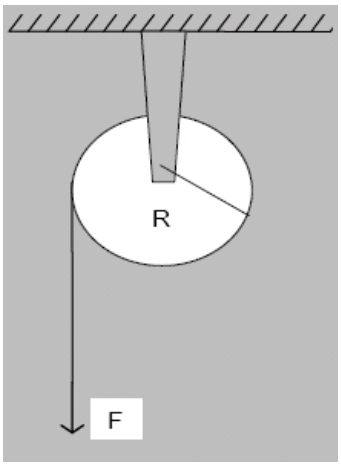
α. τον ρυθμό μεταβολής της στροφορμής του δίσκου

β. τη γωνιακή επιτάχυνση του δίσκου

γ. τη στροφορμή του δίσκου τη χρονική στιγμή t_1=1,5s, αν τη χρονική στιγμή που αρχίζει να ασκείται στον δίσκο η F η γωνιακή του ταχύτητα έχει μέτρο ω_o=20rad/s και ο δίσκος περιστρέφεται αντίθετα από τη φορά των δεικτών του ρολογιού

δ. τις στροφές που έκανε ο δίσκος στο χρονικό αυτό διάστημα

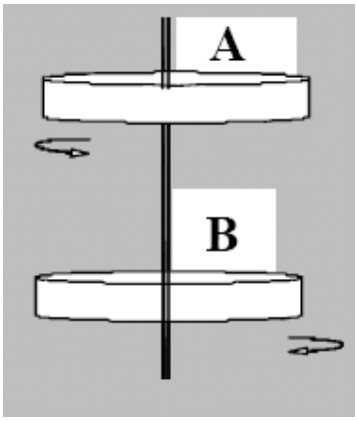
Δίνεται ότι η ροπή αδράνειας του δίσκου ως προς τον άξονα περιστροφής του είναι $I_{cm}=mL^2/2$. (2,5Nm $40rad/s^2$ $5kgm^2/s$ 37,5/π)



Αρχή διατήρησης της Στροφορμής

Όταν σ΄ ένα σώμα ή σ΄ ένα σύστημα σωμάτων δεν ασκείται καμία ροπή ή η συνισταμένη των ροπών των εξωτερικών δυνάμεων είναι μηδέν, τότε εφαρμόζουμε την αρχή διατήρησης της στροφορμής: $L_{αρχ}=L_{τελ} \rightarrow I_{αρχ}\omega_{αρχ}=I_{τελ}\omega_{τελ}$

Ασκήσεις σχολικού βιβλίου: 4.49 , 4.60 , 4.71

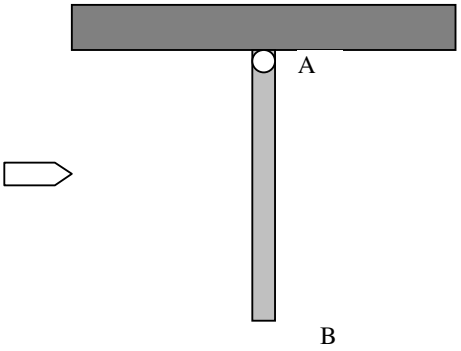


1) Οι δίσκοι Α και Β του σχήματος στρέφονται γύρω από τον ίδιο άξονα αλλά με αντίθετες φορές. Ο δίσκος Α έχει ροπή αδράνειας ως προς τον άξονα περιστροφής $I_A=80Kg.m^2$ και γωνιακή ταχύτητα μέτρου ω_A=2rad/s, ενώ ο δίσκος Β έχει ροπή αδράνειας $I_B=120Kg.m^2$ και γωνιακή ταχύτητα μέτρου ω_B=3rad/s.

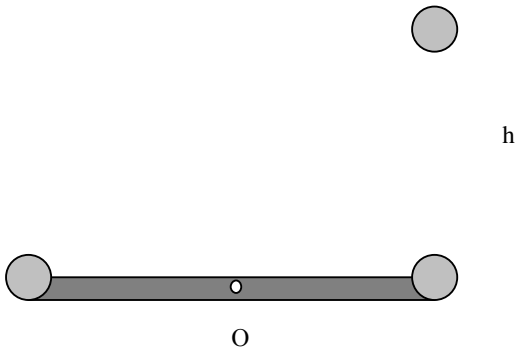
α. Να βρείτε τη στροφορμή του συστήματος των δύο δίσκων.

β. Ο δίσκος Α αφήνεται να πέσει πάνω στον δίσκο Β. Ποια θα είναι πλέον η γωνιακή ταχύτητα του συστήματος;

($200kgm^2/s$ 1rad/s)



2) Κατακόρυφη ράβδος ΑΒ μάζας M=2kg , μήκους L=1m μπορεί να περιστρέφεται γύρω από οριζόντιο άξονα που περνά από το πάνω άκρο της Α. Ένα βλήμα μάζας m=40g κινείται οριζόντια με ταχύτητα υ_o=200m/s , διαπερνά τη ράβδο στο μέσο της και εξέρχεται με ταχύτητα υ=100m/s. Να υπολογίσετε τη γωνιακή ταχύτητα της ράβδου αμέσως μετά τη διέλευση του βλήματος. Δίνεται η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς κάθετο άξονα που περνά από το κέντρο μάζας: $I_{cm}=ML^2/12$. (3rad/s)

3) Δύο σφαίρες μάζας m=2kg η καθεμία στερεώνονται στα άκρα λεπτής ομογενούς ράβδου μήκους L=50cm και μάζας m=2kg. Η ράβδος μπορεί να περιστρέφεται γύρω από οριζόντιο άξονα Ο που περνά από το μέσο της. Αρχικά η ράβδος ισορροπεί σε οριζόντια θέση. Από ύψος h=0,45m πάνω από τη μία σφαίρα αφήνουμε ένα κομμάτι πλαστελίνης μάζας m=2kg να πέσει ελεύθερα. Η πλαστελίνη προσκρούει πάνω στη μια σφαίρα και προσκολλάται. Να υπολογίσετε τη γωνιακή ταχύτητα του συστήματος αμέσως μετά την προσκόλληση της πλαστελίνης. Δίνεται η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς κάθετο άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας: $I_{cm}=mL^2/12$.

(3,6rad/s)