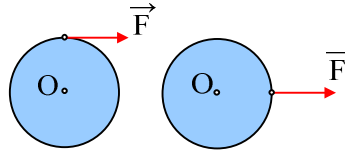


Έργο μιας μη σταθερής ροπής.

Ένας κυκλικός δίσκος ακτίνας $R=0,5\text{m}$ και μάζας $m=4\text{kg}$ μπορεί να στρέφεται γύρω από σταθερό οριζόντιο άξονα που περνά από το κέντρο του O .



Σε μια στιγμή ασκείται πάνω του μια σταθερή δύναμη $F=18\text{N}$, η οποία ασκείται σε σταθερό σημείο A , όπως στο σχήμα. Να βρεθεί η γωνιακή ταχύτητα του δίσκου, τη στιγμή που έχει στραφεί κατά γωνία 90° .

Δίνεται η ροπή αδράνειας του δίσκου ως προς τον άξονα περιστροφής του $I = \frac{1}{2} mR^2$.

Απάντηση:

Παίρνοντας το ΘΜΚΕ για την περιστροφή του κυλίνδρου έχουμε:

$$K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = W_F$$

$$\frac{1}{2} I \omega^2 = F \cdot R \cdot \theta$$

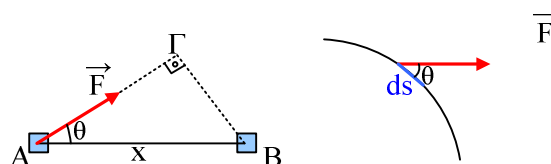
$$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} mR^2 \omega^2 = F \cdot R \cdot \theta$$

$$\omega^2 = 4F/mR \cdot \theta$$

και με αντικατάσταση $\omega = 6\text{rad/s}$.

*Γιατί το έργο της δύναμης είναι $W = FR \cdot \theta$;

Έστω ότι ένα σώμα με την επίδραση μιας δύναμης F μετατοπίζεται κατά x , όπως στο σχήμα



Για το έργο της δύναμης έχουμε:

$$W = F \cdot x \cdot \cos\theta = F \cdot (AB) \cos\theta = F \cdot (AG)$$

Η με λόγια το έργο της δύναμης είναι ίσο με το μέτρο της δύναμης επί την προβολή της μετατόπισης στη διεύθυνση της δύναμης.

Αν τώρα έχουμε μια σταθερή δύναμη που το σημείο εφαρμογής της μετακινείται πάνω σε μια καμπύλη (όπως κατά μήκος ενός κύκλου), χωρίζουμε το τόξο σε στοιχειώδη τμήματα ds το καθένα. Το έργο σε μια τέτοια μετατόπιση θα είναι:

$$dW = F \cdot ds \cdot \cos\theta = F \cdot ds_x$$

όπου ds_x η προβολή του τόξου ds στη διεύθυνση της δύναμης.

Το συνολικό έργο θα είναι:

$$W = \sum dW = F(ds_{x1} + ds_{x2} + \dots + ds_{xn}) = F \cdot s_x$$

Δηλαδή ίσο με το μέτρο της δύναμης επί την προβολή του τόξου στη διεύθυνση της δύναμης, εδώ $W = F \cdot R$.

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης