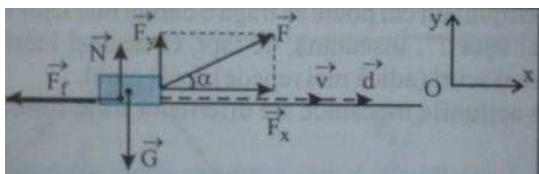


Problemă rezolvată

Lucrul mecanic

ENUNȚ



Un om trage rectiliniu, Pe o suprafață orizontală, cu viteza constantă $v=1\text{m/s}$ o ladă cu masa $m=38\text{ Kg}$. Dacă între ladă și suprafață coeficientul de frecare este $\mu=0,25$, să se afle:

- Valoarea forței de tracțiune știind că unghiul pe care îl face cu suprafața orizontală este α ($\cos \alpha = 0,8$);
- Lucrul mecanic al forței de tracțiune și lucrul mecanic al forței de frecare în timpul $t=2\text{min}$;
- Puterea dezvoltată de om.

REZOLVARE

a) Aplicăm principiul al II-lea al mecanicii și scriem relațiile între proiecțiile forțelor pe axe ținând cont că $\vec{a}=0$:

$$m \cdot \vec{a} = \vec{F} + \vec{N} + \vec{G} + \vec{F}_f$$

$$\text{OX: } 0 = F_x - F_f$$

$$\text{OY: } 0 = N + F_y - G$$

$$\text{Dar } F_x = d \cos \alpha$$

$$F_y = F \sin \alpha$$

$$\text{Numeric } \sin \alpha = \sqrt{1 - \cos^2 \alpha} = 0,6$$

$$N = G - F_y = mg - F \sin \alpha$$

Aplicăm legea a doua a frecării la alunecare: $F_f = \mu N = \mu(mg - F \sin \alpha)$

$$F_x = F_f \Rightarrow F \cos \alpha = \mu(mg - F \sin \alpha)$$

$$F = \frac{\mu m g}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha} = 100 \text{ N}$$

b) Distanța parcursă în $t=2\text{min}=120\text{s}$ este $d=vt=120\text{m}$

Lucrul mecanic al forței de tracțiune exercitată de om:

$$L_{om} = L_F = \vec{F} \cdot \vec{d} = F d \cos \alpha$$

$$\text{Numeric } L_{om} = 100 \cdot 120 \cdot \frac{4}{5} = 9600 \text{ J}$$

Lucrul mecanic al forței de frecare:

$$L_{F_f} = \vec{F}_f \cdot \vec{d} = F_f \cdot d \cdot \cos 180^\circ = -F_f \cdot d = -\mu(mg - F \sin \alpha) \cdot d = -9600 \text{ J}$$

Valoarea obținută pentru L_{F_f} era de așteptat deoarece:

$$L_{total} = L_F + L_N + L_G + L_{F_f} = L_F + L_{F_f} = \vec{R} \cdot \vec{d} = m \vec{a} \cdot \vec{d} = 0$$

Deși lucrul mecanic total este nul, aceasta nu înseamnă că nu se face un efort unitar pentru deplasarea corpului.

$$d) P_{om} = L_{om}/t \text{ sau } P_{om} = F v \cos \alpha = 80 \text{ W}$$