

13. Un blocco di 6 kg, inizialmente fermo, scende strisciando lungo un piano inclinato; il coefficiente di attrito cinetico è 0,2 e l'inclinazione del piano è 60° . (a) Si elenchino le forze che agiscono sul blocco, e si trovi il lavoro compiuto da ciascuna di esse quando il blocco striscia di 2 m (misurati lungo il piano inclinato). (b) Qual è il lavoro totale compiuto sul blocco? (c) Qual è la velocità del blocco dopo che ha strisciato di 2 m?

Soluzione

interface(displayprecision = 2) : restart :

$$\begin{aligned}
 m &:= 6.0 ; \mu := 0.2 ; \alpha := \frac{60 \cdot \pi}{180.0} ; g := 9.8 ; x := 2.0 ; \\
 &6.0 \\
 &0.2 \\
 &0.33 \pi \\
 &9.8 \\
 &2.0
 \end{aligned} \tag{1}$$

Le forze che agiscono sul blocco sono la forza di gravità e la forza di attrito.

Il lavoro compiuto dalla forza di gravità è dato da :

$$\begin{aligned}
 Lfg &:= m \cdot g \cdot \sin(\alpha) \cdot x \\
 &117.60 \sin(0.33 \pi)
 \end{aligned} \tag{2}$$

$$\begin{aligned}
 \text{evalf}(Lfg) \\
 &101.8445875
 \end{aligned} \tag{3}$$

ossia **102 J**.

Il lavoro compiuto dalla forza di attrito è dato da :

$$\begin{aligned}
 Lfa &:= m \cdot g \cdot \cos(\alpha) \cdot \mu \cdot x \\
 &23.52 \cos(0.33 \pi)
 \end{aligned} \tag{4}$$

$$\begin{aligned}
 \text{evalf}(Lfa) \\
 &11.76000000
 \end{aligned} \tag{5}$$

ossia **-11.8 J**.

Il lavoro totale è dunque :

$$Ltot := Lfg - Lfa$$

$$\text{evalf}(L_{tot}) \quad 117.60 \sin(0.33 \pi) - 23.52 \cos(0.33 \pi) \quad (6)$$

$$90.08458750 \quad (7)$$

ossia **90.2 J** .

La velocità del corpo la si può ottenere applicando il teorema del **lavoro-energia** :

$$eq := \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = L_{tot}$$

$$3.00 v^2 = 117.60 \sin(0.33 \pi) - 23.52 \cos(0.33 \pi) \quad (8)$$

$$\text{fsolve}(eq, v)$$

$$-5.479798886, 5.479798886 \quad (9)$$

ovvero circa **5.5 m/s** .