

Problema 1

Un carrello A di lunghezza $l = 1 \text{ m}$ e massa $m = 1 \text{ kg}$ poggia su un tavolo senza attrito. Su di esso viene lanciato orizzontalmente un blocco B di massa $M = 5 \text{ kg}$, con velocità $v_0 = 4 \text{ ms}^{-1}$. Fra A e B c'è attrito con coefficiente $\mu = 0.2$. Dopo un certo tempo A e B hanno la stessa velocità'.



Calcolare:

- La velocità comune di A e B
- Il tratto percorso da B su A
- L'energia dissipata

$$Mv_0 = (m + M)v \rightarrow v = v_0 \frac{M}{m + M} \approx 4 \frac{5}{6} = 3.33 \text{ ms}^{-1}$$

$$W_{att} = \mu Mgd \rightarrow d = \frac{W_{att}}{\mu Mg}$$

$$\Delta E_k = \frac{1}{2} Mv_0^2 - \frac{1}{2} (m + M)v^2 = \frac{1}{2} Mv_0^2 - \frac{1}{2} (m + M)v_0^2 \left(\frac{M}{m + M} \right)^2$$

$$\rightarrow \Delta E_k = \frac{1}{2} Mv_0^2 \left(1 - \frac{M}{m + M} \right) = \frac{1}{2} Mv_0^2 \frac{m}{m + M} \approx 6.7 \text{ J}$$

$$\rightarrow d = \frac{W_{att}}{\mu Mg} = \frac{\Delta E_k}{\mu Mg} \approx \frac{6.7}{9.81} \approx 0.68 \text{ m}$$

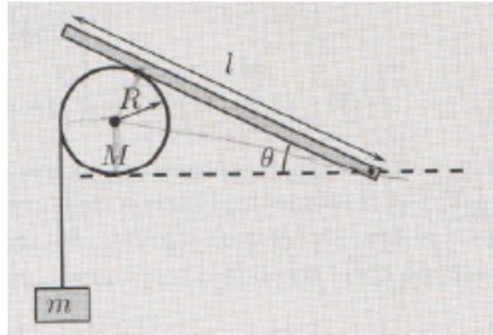
Problema 2

*Testo formulato
involontariamente
in modo ambiguo*

*Non considerato
nella valutazione*

Problema 3

Una puleggia e' costituita da un cilindro pieno, di massa $M = 10 \text{ kg}$ e raggio $R = 15 \text{ cm}$, libero di ruotare intorno al suo asse. Sulla puleggia e' avvolta una fune inestensibile e di massa trascurabile, al cui capo e' appeso un corpo di massa $m = 5 \text{ kg}$. Alla puleggia e' anche appoggiata una sbarra di lunghezza $l = 80 \text{ cm}$, con angolo $\theta = 30^\circ$ rispetto all'orizzontale (v. figura).



Sapendo che l'altro estremo della sbarra e' fisso, e che nel contatto fra sbarra e puleggia c'e' attrito statico con coefficiente $\mu_s = 0.5$, determinare:

- Il minimo valore della massa della sbarra che garantisce che il sistema sia in equilibrio statico
- L'accelerazione con cui scende il corpo appeso se la sbarra viene sollevata e se la fune non slitta

T tensione della fune f_a forza di attrito statico

$RT - Rf_a = 0$ Bilancio dei momenti meccanici puleggia

$$T = mg \rightarrow Rmg = Rf_a \rightarrow f_a = mg$$

N reazione normale della puleggia sulla sbarra

h distanza punto di contatto da punto fisso sbarra

$$\frac{1}{2}Mgl \cos \theta - Nh = 0 \text{ Bilancio dei momenti meccanici sbarra}$$

$$h = \frac{R}{\tan \theta/2} \rightarrow N = \frac{Mgl}{2R} \cos \theta \tan \theta/2$$

$$f_a \leq \mu_s N = \mu_s \frac{Mgl}{2R} \cos \theta \tan \theta/2 \rightarrow mg \leq \mu_s \frac{Mgl}{2R} \cos \theta \tan \theta/2$$

$$\rightarrow M \geq \frac{2mR}{\mu_s l \cos \theta \tan \theta/2} \approx 16.2 \text{ kg}$$

$$ma = mg - T$$

$$I\alpha = RT$$

$$\alpha = \frac{a}{R}$$

$$I = \frac{1}{2} M_p R^2 \quad M_p \text{ massa puleggia}$$

$$\rightarrow \frac{1}{2} M_p R^2 \frac{a}{R} = Rm(g - a) \rightarrow a = \frac{2m}{2m + M_p} g \approx 4.9 \text{ ms}^{-2}$$