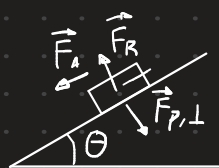


Un corpo di massa m si trova su un piano inclinato di un angolo θ rispetto all'orizzontale. Il corpo è soggetto all'azione della forza peso e della forza di attrito dinamico con coefficiente μ_d , mentre l'attrito statico è trascurabile. L'accelerazione di gravità vale $g = 9.81 \text{ m/s}^2$. All'istante $t_0 = 0 \text{ s}$, il corpo si trova alla quota $h_0 = 0 \text{ m}$, e si sta muovendo con velocità che vale in modulo v_0 , diretta lungo il piano, in direzione della salita. Si osserva che il corpo raggiunge una quota massima e successivamente comincia a ridiscendere lungo il piano inclinato. Calcolare:

Salita

Discesa



h_{\max}
 h_0



$$\begin{aligned} m &= 3,50 \text{ kg} & \theta &= 60,0^\circ \\ \mu_d &= 0,130 & g &= 9,81 \text{ m/s}^2 \\ v_0 &= 12,5 \text{ m/s} \end{aligned}$$

1. L'accelerazione del corpo durante la salita lungo la direzione del piano, che si indichi con a_s .

$$\vec{F}_p = -mg \cos \theta \vec{u}_\perp + mg \sin \theta \vec{u}_\parallel \quad F_{p,\perp} = -mg \cos \theta \quad F_{p,\parallel} = mg \sin \theta$$

$$\begin{cases} F_R - mg \cos \theta = 0 \Rightarrow F_R = mg \cos \theta \\ -mg \sin \theta - \mu_d F_R = ma_s \end{cases}$$

$$-mg \sin \theta - \mu_d mg \cos \theta = ma_s \Rightarrow a_s = -g(\sin \theta + \mu_d \cos \theta) = -7,28 \text{ m/s}^2$$

2. La quota massima raggiunta, che si indichi con h_{\max} .

$$W_{\text{att}} = \mu_d mg d \cos \theta$$

$$W_{\text{att}} = \Delta E_K + \Delta E_P$$

$$\Delta E_K = \frac{1}{2} m (\cancel{v_f^2} - v_i^2)$$

$$\Delta E_P = mg(h_{\max} - \cancel{h})$$

$$-\mu_d mg d \cos \theta = -\frac{1}{2} m v_i^2 + mg d \sin \theta$$

$$d(\mu_d g \cos \theta + g \sin \theta) = \frac{1}{2} v_i^2$$

$$h_{\max} = d \cdot \sin \theta$$

$$d = \frac{1}{2} \frac{v_i^2}{\mu_d g \cos \theta + g \sin \theta} = 10,73 \text{ m}$$

$$h_{\max} = d \cdot \sin \theta \approx 6,90 \text{ m}$$

3. Il valore del lavoro effettuato dalla forza peso nell'intero percorso di andata e ritorno da e per la quota h_0 , che si indichi con W_{peso} .

$$W_{\text{peso}} = 0 \quad (\text{forza conservativa})$$

4. Il valore del lavoro effettuato dalla forza di attrito dinamico nell'intero percorso di andata e ritorno da e per la quota h_0 , che si indichi con W_{att} .

$$W_{\text{att}} = 2(-mg \mu_d \cos \theta d) = -73,6 \text{ J}$$

5. Il valore della velocità lungo il piano del corpo quando questo ripassa dalla quota h_0 , che si indichi con v_1 .

$$W_{\text{att}} \approx 36,7 \text{ J} \quad W_{\text{att}} = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$$

$$\frac{2}{m} W_{\text{att}} = v_f^2 - v_i^2 \Rightarrow v_f = \sqrt{\frac{2}{m} W_{\text{att}} - v_i^2} = -10,7 \text{ m/s}$$

