

Esercizio

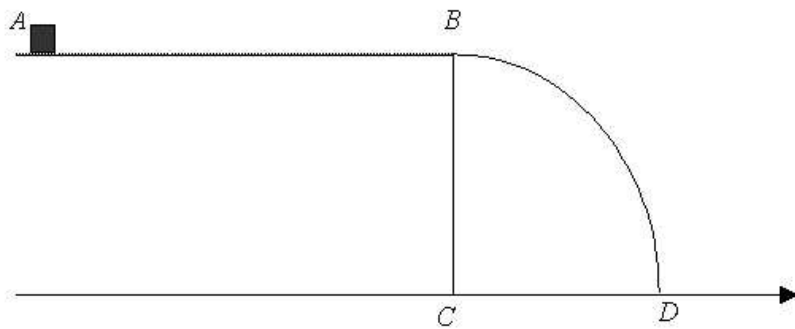
Con quale velocità deve partire un blocco di massa m dal punto A per arrivare al punto D percorrendo un tratto scabro AB di coefficiente di attrito μ ? Si ha:

$$AB = l = 1m$$

$$BC = h = 50cm$$

$$CD = d = 50cm$$

$$\mu = 0.2.$$



Innanzitutto, si calcoli v_B la velocità iniziale del moto del corpo in caduta libera.

Le equazioni del moto sono

$$x(t) = x_0 + v_{0x}t + \frac{1}{2}a_x t^2 \quad (1)$$

$$y(t) = y_0 + v_{0y}t + \frac{1}{2}a_y t^2 \quad (2)$$

che in questo caso diventano

$$x(t) = v_B t \quad (3)$$

$$y(t) = h - \frac{1}{2}gt^2 \quad (4)$$

si ricava dalla prima t e si sostituisce nella seconda

$$t = \frac{x(t)}{v_B} \quad (5)$$

$$y(t) = h - \frac{1}{2}g \left(\frac{x(t)}{v_B} \right)^2 \quad (6)$$

quando $x(t) = d$, $y(t) = 0$, quindi

$$0 = h - \frac{1}{2}g \left(\frac{d}{v_B} \right)^2 \Rightarrow v_B = \sqrt{\frac{gd^2}{2h}} \quad (7)$$

Per calcolare la velocità iniziale si utilizza il teorema dell'energia cinetica

$$L = \Delta K \quad (8)$$

Il lavoro delle forze di attrito può essere scritto come

$$L = -\mu mgl \quad (9)$$

Quindi la 8 diventa

$$-\mu mgl = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 \quad (10)$$

infine

$$v_A = \sqrt{v_B^2 + \mu gl} = \sqrt{\frac{gd^2}{1h} + \mu gl} = 2.1ms^{-1} \quad (11)$$