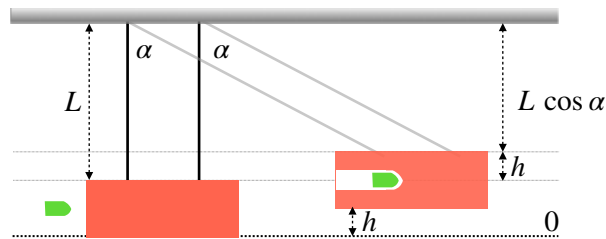


Un proiettile è sparato orizzontalmente in direzione del blocco di un pendolo balistico che ha massa 1,80 kg e lunghezza delle funi pari a 1,20 m. La velocità iniziale del proiettile è di 480 m/s. Nella massima oscillazione le funi formano un angolo di 31,4° con la verticale. Determina la massa del proiettile



Impongo la conservazione della quantità di moto del sistema costituito da proiettile e blocco prima e dopo l'urto ricordando che essi proseguono insieme (urto anelastico):

$$m_p v_p + m_b v_b = (m_p + m_b) V$$

Esprimo la massa del proiettile in funzione delle altre grandezze sapendo che il blocco è inizialmente fermo:

$$m_p = \frac{m_b V}{v_p - V}, (1)$$

Determino ora il dislivello h che si ottiene quando il sistema blocco-proiettile raggiunge la massima altezza. Dall'immagine noto che vale la seguente relazione:

$$h = L - L \cos \alpha = L(1 - \cos \alpha) = 1,20m \times (1 - \cos(31,4^\circ)) = 0,176m$$

Dopo l'urto, durante l'oscillazione, l'energia meccanica si conserva:

$$K_0 + U_0 = K_f + U_f$$

Sapendo che, all'inizio, il sistema si muove con velocità V a quota zero e che, al raggiungimento della massima altezza h, la sua velocità è nulla, posso riscrivere la relazione come:

$$\frac{1}{2}(m_p + m_b)V^2 + 0 = 0 + (m_p + m_b)gh, \text{ da cui ricavo che la velocità del sistema è pari a:}$$

$$V = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 9,81 \frac{m}{s^2} \times 0,176m} = 1,86 \frac{m}{s}$$

Sostituisco il valore appena trovato nella (1) e ricavo la massa del proiettile:

$$m_p = \frac{1,80kg \times 1,86 \frac{m}{s}}{(480 - 1,86) \frac{m}{s}} = 7,00 \times 10^{-3}kg = 7,00g$$