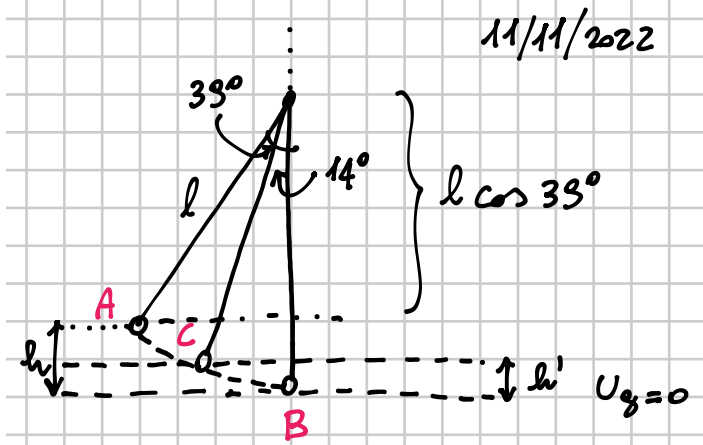


filo lungo $l = 58$ cm, di massa trascurabile, a cui è appeso un piombino da 25 g. Il filo viene inclinato con un angolo di 39° rispetto alla verticale e quindi il pendolo è lasciato libero di oscillare.

Dopo qualche minuto si osserva che, quando il filo ha un angolo di 14° rispetto alla verticale, la velocità del piombino vale $v = 1,1$ m/s.

- Quale dovrebbe essere la velocità del piombino in assenza di attrito?
- Qual è stato, invece, il lavoro compiuto dalle forze di attrito?

[1,5 m/s; -0,012 J]



$$K_A + U_{gA} = K_C + U_{gC}$$

$$0 + mgh = \frac{1}{2} m v_C^2 + mgh'$$

SENZA ATRITO

$$mgh = \frac{1}{2} m v_C^2 + mgh'$$

$$h = l - l \cos 39^\circ = l(1 - \cos 39^\circ)$$

$$h' = l(1 - \cos 14^\circ)$$

$$\begin{aligned} v_C^2 &= 2gh - 2gh' = 2g(h - h') = 2g[l(1 - \cos 39^\circ) - l(1 - \cos 14^\circ)] = \\ &= 2gl(\cancel{1 - \cos 39^\circ} - \cancel{1} + \cos 14^\circ) = 2gl(\cos 14^\circ - \cos 39^\circ) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v_C &= \sqrt{2gl(\cos 14^\circ - \cos 39^\circ)} = \sqrt{2(9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})(0,58 \text{ m})(\cos 14^\circ - \cos 39^\circ)} = \\ &= 1,48179 \dots \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx \boxed{1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \end{aligned}$$

LAVORO DELLE FORZE DI ATRITO

$$\begin{aligned} W_{NC} &= \Delta \mathcal{E} = \mathcal{E}_C - \mathcal{E}_A = mgh' + \frac{1}{2} m v_C^2 - mgh - \frac{1}{2} m v_A^2 = \\ &= mgl(1 - \cos 14^\circ) + \frac{1}{2} m v_C^2 - mgl(1 - \cos 39^\circ) = \\ &= mgl(\cos 39^\circ - \cos 14^\circ) + \frac{1}{2} m v_C^2 = \\ &= (0,025 \text{ kg})(9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})(0,58 \text{ m})(\cos 39^\circ - \cos 14^\circ) + \frac{1}{2} (0,025 \text{ kg})(1,1 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 = \\ &= -0,01232 \dots \text{ J} \approx \boxed{-0,012 \text{ J}} \end{aligned}$$