

Soluzione del problema 2.

(a) Indicati con 1 e 2 i corpi di massa M ed m , rispettivamente:

$$\mathbf{F}_{el} + \mathbf{P}_1 + \mathbf{T}_1 + \mathbf{N}_1 = 0, \quad \mathbf{P}_2 + \mathbf{T}_2 + \mathbf{N}_2 = 0.$$

Proiettando le forze rispetto agli opportuni assi di riferimento si ha:

$$N_1 = Mg, \quad T_1 = k\Delta; \quad N_2 = mg \cos \theta, \quad T_2 = -mg \sin \theta.$$

(b) Dalle formule precedenti si ottiene, ricordando che dev'essere $T_1 + T_2 = 0$:

$$\Delta = \frac{mg}{k} \sin \theta = 0.245 \text{ m}.$$

(c) L'equazione del moto è quella del moto armonico, con $\omega = \sqrt{k/M}$, da cui:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{M}{k}} = \pi \text{ s} = 3.14 \text{ s}.$$

(d) Usando il teorema di conservazione dell'energia si ha:

$$\frac{1}{2}mv_C^2 = mg\frac{h}{2} \quad \rightarrow \quad v_C = \sqrt{gh} = 7 \text{ m/s}.$$

(e) Usando il teorema dell'energia cinetica:

$$W = \frac{1}{2}mv_{fin}^2 - \frac{1}{2}mv_C^2 = -\frac{1}{2}mv_C^2 = -24.5 \text{ J}.$$