

Soluzione LA1

$$\text{a) } \vec{T}_1 = m\omega^2 \frac{8}{15} \ell \vec{i}, \quad \vec{T}_2 = -\left(\frac{8}{7}m\right)\omega^2 \frac{7}{15} \ell \vec{i}, \quad \vec{T}_1 + \vec{T}_2 = \vec{0}$$

$$\text{b) } \vec{K}_i = \vec{K}_f$$

$$\left[m\left(\frac{8}{15}\right)^2 + \frac{8}{7}m\left(\frac{7}{15}\right)^2 \right] \ell^2 \omega = \left[m\left(\frac{8}{15}\right)^2 + \frac{8}{7}m\left(\frac{7}{15}\right)^2 \right] \left(\frac{3}{4}\ell\right)^2 \omega'$$

$$\frac{\omega'}{\omega} = \frac{16}{9}$$

Soluzione LA2

$$\text{a) } r_2 = \frac{0 + m_1 d}{m_1 + m_2} = \frac{2}{3}d$$

$$\text{b) } m_2 \omega^2 r_2 = \gamma \frac{m_1 m_2}{d^2}; \quad \omega = \sqrt{\gamma \frac{m_1}{d^2 r_2}} = \sqrt{\frac{3\gamma m_1}{2d^3}}$$

Soluzione LA3

a) la forza esercitata dalla molla è una forza interna, mentre l'unica forza esterna, la reazione della guida che mantiene le biglie sulla traiettoria circolare, ha momento nullo rispetto al centro della guida O .

$$\vec{M}_{(O)} = \vec{0} \quad \Rightarrow \quad \vec{K}_{(O)} = \vec{K}_{(O)}^{iniz} = \vec{0}$$

$$m_1 v_1 R + m_2 v_2 R = m_1 \omega_1 R^2 + m_2 \omega_2 R^2 = 0$$

$$\omega_2 = -\frac{m_1}{m_2} \omega_1 = -\frac{\omega_1}{3}$$

$$\text{b) } \vartheta_1 = |\omega_1| t, \quad \vartheta_2 = |\omega_2| t = \left| \frac{\omega_1}{3} \right| t \quad \Rightarrow \quad \vartheta_2 = \frac{1}{3} \vartheta_1$$

$$2\pi = \vartheta_1 + \vartheta_2 = \left(1 + \frac{1}{3} \right) \vartheta_1$$

$$\vartheta_1 = \frac{3}{2} \pi, \quad \vartheta_2 = \frac{\pi}{2}$$

Soluzione LA4

a) l'unica forza agente, quella elastica, è una forza interna:

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = \vec{Q}_{fin} = \vec{Q}_{iniz} = \vec{0}$$

$$\frac{|\vec{v}_2|}{|\vec{v}_1|} = \frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{2}$$

$$\text{b) } \frac{1}{2} k \Delta \ell^2 = \frac{1}{2} m_1 (v_1^{\text{MAX}})^2 + \frac{1}{2} m_2 (v_2^{\text{MAX}})^2$$

$$k \Delta \ell^2 = m_1 (v_1^{\text{MAX}})^2 + 2 m_1 \left(\frac{1}{2} v_1^{\text{MAX}} \right)^2$$

$$v_1^{\text{MAX}} = \sqrt{\frac{2}{3} \frac{k \Delta \ell^2}{m_1}}, \quad v_2^{\text{MAX}} = \sqrt{\frac{1}{6} \frac{k \Delta \ell^2}{m_1}}$$