
INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO
Departamento de Física
Mecânica e Ondas - LMAC
4º Período de 2021-2022

Soluções Série 3

3.1 $\vec{I} = \Delta\vec{p} = 12.2\vec{e}_y \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$

3.2 $W = 36 \text{ J}$

3.3 a) $W = -\frac{3}{10}b = -0.9 \text{ J}$

b) $W = 0$

c) $E_c = \frac{b}{2r} = 0.214 \text{ J}$

d) $E_p = -\frac{b}{r} = -0.428 \text{ J}$, $E_M = E_c + E_p = -0.214 \text{ J}$

3.4 Ver soluções da série 2.

3.5 a) $v = \sqrt{2gl(\cos\theta - \cos\theta_0)}$

b) $T = mg(3\cos\theta - 2\cos\theta_0)$

3.6 a) $h_i = \frac{5}{2}R_{loop}$

b) $N_{p. inf} = mg\left(1 + 2\frac{h_i}{R_{loop}}\right)$, $N_{1/4} = 2mg\left(\frac{h_i}{R_{loop}} - 1\right)$,

3.7 $v = 2\sqrt{\frac{2}{15}gh}$

3.8 $v = \sqrt{2gh\frac{m_B - \mu_k m_A}{m_A + m_B}} = 3.74 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

3.9 b) Ponto de equilíbrio estável: $x = 0$

3.10 a) $\Delta E_c = -160 \text{ J}$, $\Delta E_p = 73.5 \text{ J}$

b) $E_{diss} = -\Delta E_M = -(\Delta E_c + \Delta E_p) = 86.5 \text{ J}$

c) $\mu_k = 0.68$

3.11 Força conservativa: $\vec{F} = \nabla \cdot \phi$ e calcular $\nabla \wedge (\nabla \phi)$
OU

Teorema de Stokes: $\oint_{\delta S} \vec{F} \cdot d\vec{\Gamma} = \iint_S (\vec{\nabla} \wedge \vec{F}) \cdot \vec{n}_S d^2s$