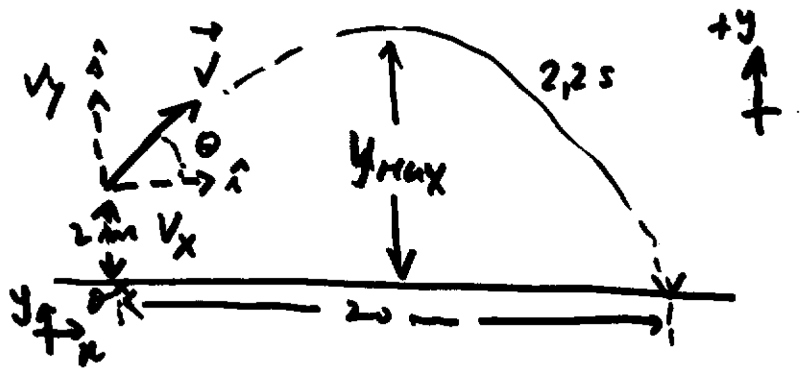
Física efólio A | 2016-17

1



(a) $V_x = \dfrac{\Delta x}{\Delta t} = \dfrac{20\ m}{2{,}2\ s} = \underline{\underline{9{,}091\ \frac{m}{s}}}$ $\left(9{,}1\ \frac{m}{s}\right)$

V_y : de $y = y_0 + V_{oy}t + \frac{1}{2}a_y t^2$ temos (SI)

$$0 = 2 + V_{oy}\cdot(2{,}2) - \tfrac{1}{2}9{,}8\cdot(2{,}2)^2$$

$$\Leftrightarrow 0 = 2 + 2{,}2\cdot V_{oy} - 23{,}716$$

$$\Leftrightarrow V_{oy} = \underline{\underline{9{,}871\ \tfrac{m}{s}}}\ \left(9{,}9\ \tfrac{m}{s}\right)$$

(b) para achar o ângulo, Recordemos que

$\operatorname{tg}\theta = \dfrac{V_y}{V_x}$ (válido p/ qualquer vetor)

$$\Leftrightarrow \operatorname{tg}\theta = \frac{9{,}871}{9{,}091} \Leftrightarrow \theta = \operatorname{arctg}\left(\frac{9{,}871}{9{,}091}\right)$$

$$\Leftrightarrow \theta = 0{,}8265\ \text{Rad}\ (47{,}4^\circ)$$

(c) Por definição, $\vec{v}_m = \dfrac{\Delta\vec{r}}{\Delta t}$

Como $\Delta\vec{r} = \vec{r_f} - \vec{r_i} = (20\hat{\imath} + 0\hat{\jmath}) - (0\hat{\imath} + 2{,}0\hat{\jmath})$

$= 20\hat{\imath} - 2{,}0\hat{\jmath}$ (SI)

Temos $\vec{v}_m = \dfrac{20\hat{\imath} - 2{,}0\hat{\jmath}}{2{,}2\ s}$

$= 9{,}1\ \frac{m}{s}\hat{\imath} - 0{,}91\ \frac{m}{s}\hat{\jmath}$

(d) $y_{máx}$ acontece quando $v_y = 0$ (pára de subir, começa a descer)

De $v_y = v_{0y} + at$ vem:

$v_y = 9{,}871 - 9{,}8t$ (SI)

$\Leftrightarrow 0 = 9{,}871 - 9{,}8t$

$\Leftrightarrow t = 1{,}007\ s$

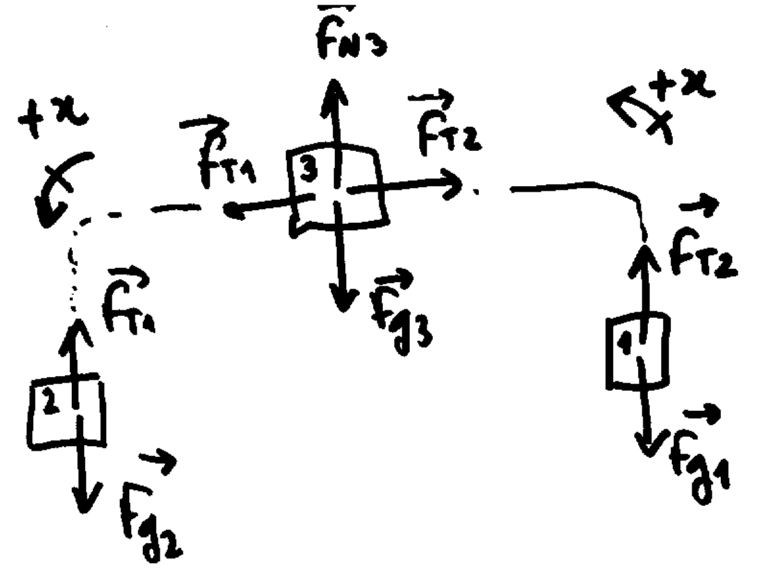
Substituindo agora em $y = 2 + 9{,}871t - \frac{1}{2}9{,}8t^2$,

$y_{máx} = 2 + 9{,}871 \cdot 1{,}007 - \frac{1}{2} \cdot 9{,}8 \cdot 1{,}007^2$

$\Leftrightarrow y_{máx} = 6{,}971\ m$ ($\underline{7{,}0\ m}$)

2

(a)



(b) No referencial ao longo da corda, marcado no desenho temos, da 2ª Lei de Newton segundo x:

$$\sum F_x = m a_x \rightarrow (F_{g2} - F_{T1}) + (F_{T1} - F_{T2}) + (F_{T2} - F_{g1}) = (m_1 + m_2 + m_3) a_x$$

$$\Leftrightarrow F_{g2} - F_{g1} = 6 a_x \quad (SI)$$

$$\Leftrightarrow 2g - 1g = 6 a_x$$

$$\Leftrightarrow a = a_x = g/6 \quad (\underline{1{,}63 \text{ m/s}^2})$$

+x

(c) No corpo 2 temos, novamente da 2ª Lei Newton:

$$F_{g2} - F_{T1} = m_2 a \Leftrightarrow 2g - F_{T1} = 2a$$

$$\Leftrightarrow F_{T1} = 2(g-a) = 2\left(9{,}8 \tfrac{m}{s^2} - 1{,}63 \tfrac{m}{s^2}\right) = \underline{16 \text{ N}}$$

No corpo 1:

$$F_{T2} - F_{g1} = m_1 a \Leftrightarrow F_{T2} - 1g = 1a$$

$$\Leftrightarrow F_{T2} = (g+a) 1\text{kg} = 9{,}8 \text{ N} + 1{,}63 \text{ N} = \underline{11{,}4 \text{ N}}$$

③ (a) Durante o processo compressão - distensão só atua a força elástica ($\vec{F_N}+\vec{F_g}=0$), que é conservativa. Logo, E_m conserva-se e temos

$$E_m^{(\text{compressão})} = E_m^{(\text{distensão})}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}Kx^2 = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Leftrightarrow v = \sqrt{\frac{Kx^2}{m}} = \sqrt{\frac{700\frac{N}{m}\cdot(0{,}0800\ m)^2}{0{,}100\ Kg}}$$

$$\Leftrightarrow v = 6{,}69\ \frac{m}{s}$$

(b) Durante a passagem por A→B a rapidez cai de $6{,}69\ \frac{m}{s}$ para $5{,}00\ \frac{m}{s}$, devido ao atrito (força não-conservativa)

Do corolário $W_{NC} = \Delta E_m$ vem:

$$\underbrace{W_{NC}}_{=W_{f_K}} = \underbrace{\frac{1}{2}mv_f^2}_{=\frac{1}{2}mv_A^2} - \underbrace{\frac{1}{2}mv_i^2}_{=\frac{1}{2}mv^2_{\text{saída da mola}}}$$

por definição:

$$\Leftrightarrow |\vec{f_K}||\Delta\vec{r}|\underbrace{\cos(f_K,\Delta r)}_{=-1} = \frac{1}{2}(0{,}1\ Kg)\left[\left(5{,}00\ \frac{m}{s}\right)^2 - \left(6{,}69\ \frac{m}{s}\right)^2\right]$$

$$\Leftrightarrow -\mu_K f_N \Delta r = -0{,}9878\ J$$

$$\Leftrightarrow -\mu_K\cdot(0{,}1\ Kg)\cdot\left(9{,}8\ \frac{m}{s^2}\right)(25\ m) = -0{,}9878\ J$$ VSFF

$$\Leftrightarrow \quad \mu_K = \frac{-0{,}9878\ \text{J}}{-24{,}5\ \underbrace{\text{kg}\,\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}_{=1\text{J}}} = 0{,}041$$

(c) Na colisão conserva-se o momento linear:

$$\underbrace{\vec{P}_i}_{} = \underbrace{\vec{P}_f}_{} \ (\text{segundo } x) \longrightarrow m_1 V_{1i} + \underbrace{m_2 V_{2i}}_{=0} = m_1 V_{1f} + m_2 V_{2f}$$

($\vec{P}_{bloco\,1i} + \vec{P}_{bloco\,2i}$) ($\vec{P}_{bloco\,1f} + \vec{P}_{bloco\,2f}$)

$$\Leftrightarrow 0{,}100 \cdot 5{,}00 = 0{,}100\, V_{1f} + 0{,}050 \cdot 2{,}00 \quad (\text{SI})$$

$$\Leftrightarrow V_{1f} = \frac{0{,}500 - 0{,}100}{0{,}100}\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Leftrightarrow V_{1f} = 4{,}00\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(d)
$$E_{ci} = \frac{1}{2} m_1 v_{1i}^2 + \underbrace{\frac{1}{2} m_2 v_{2i}^2}_{=0}$$

$$= \frac{1}{2} \cdot (0{,}100\ \text{kg}) \cdot \left(5{,}00\ \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 1{,}25\ \text{J}$$

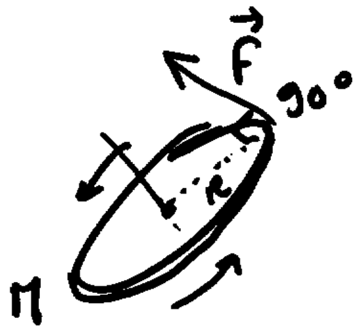
$$E_{cf} = \frac{1}{2} m_1 v_{1f}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{2f}^2$$

$$= \frac{1}{2}(0{,}100\ \text{kg}) \cdot \left(4{,}00\ \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 + \frac{1}{2} \cdot (0{,}050\ \text{kg})\left(2{,}00\ \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2$$

$$= 0{,}90\ \text{J} \longrightarrow \Delta E_m = -0{,}35\ \text{J}$$

ESTA ENERGIA, DE 0,35 J, é TRANSFORMADA em energia interna dos DOIS BLOCOS (Aquecimento)

(4)



$R = \frac{0{,}22\,m}{2} = 0{,}11\,m$

$M = 2{,}0\,Kg$

$I = \frac{1}{2}MR^2 = 0{,}0121\ Kgm^2$

(a) Sabemos que $\tau = \alpha I$. De $\vec{\tau} = \vec{R} \times \vec{F}$

Temos $\tau = |\vec{\tau}| = |\vec{R}||\vec{F}| \operatorname{sen}(R, F)$

$\Leftrightarrow \tau = (0{,}11\,m)(150\,N) \cdot \operatorname{sen} 90°$

$\Leftrightarrow \tau = 16{,}5\ N.m$

E substituindo,

$\alpha = \tau / I = \frac{16{,}5\ Nm}{0{,}0121\ Kgm^2} = 1363{,}6\ rad/s^2$

$(1400\ rad/s^2)$

(b) De $w = \underbrace{w_0}_{=0} + \alpha t$ vem

$\Leftrightarrow w = (1363{,}6\ rad/s^2) \cdot (0{,}15\,s)$

$\Leftrightarrow w = 204{,}5\ Rad/s$ $(200\ rad/s)$

ou $32{,}6\ Rot/s$ $(30\ rot/s)$