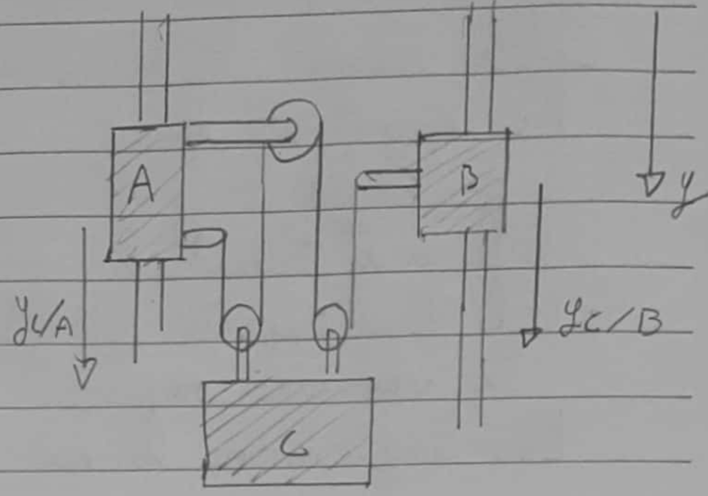
02/09/2021 Física Geral I

Ex. 03 | Lucas Tremonte, RA: 182697

Dados: $a_A = 0{,}075\ m/s^2 \uparrow$

$a_B = 0{,}15\,t\ m/s^2 \downarrow$



a)

I) Vínculo: $3y_{C/A} + y_{C/B} + cte = L$

Derivando implicitamente:

$3v_{C/A} + v_{C/B} = 0$

$4v_C - 3v_A - v_B = 0 \rightarrow v_C = \dfrac{3v_A + v_B}{4} \rightarrow a_C = \dfrac{3a_A + a_B}{4}$

Como adotamos o referencial positivo para baixo, temos:

$$a_C = \frac{-3.0{,}075 + 0{,}15\,t}{4} = \frac{0{,}075}{2}\left(-\frac{3}{2} + t\right)$$

II) Velocidade em função do tempo:

$$a_C = \frac{dv_C}{dt} \rightarrow \int_0^{v_C} dv_C = \frac{0{,}075}{2}\int_0^t -\frac{3}{2} + t\,dt$$

$$v_C(t) = \frac{0{,}075}{2}\left[-\frac{3t}{2} + \frac{t^2}{2}\right]$$

$$\vec{v}_C(t) = \frac{0{,}075}{4}(-3 + t)\,t\ \vec{j}$$

tilibra Logo, percebemos que em $t = 3$ há uma inversão de sentido

III) Posição em função do tempo

$$v_c = \frac{dy_c}{dt} \rightarrow \int_{y_{c0}}^{y_c} dy_c = \frac{0{,}075}{4}\int_0^t -3t + t^2\, dt$$

$$y_c(t) = y_c(0) + \frac{0{,}075}{4}\left[-\frac{3t^2}{2} + \frac{t^3}{3}\right],$$

sendo $y_c(0)$ a posição inicial do bloco c (podemos adotar $y_c(0) = 0$)

b) Os gráficos foram feitos no excel

c) Distância percorrida Δy_c

$$\Delta y_c = \int_0^{t_f} |v_c|\, dt = \frac{0{,}075}{4}\int_0^{t_f} |(-3+t)t|\, dt$$

Mas, sabemos que: $|(-3+t)t| = \begin{cases} (-3+t)t, & t \geq 3 \\ (3-t)t, & 0 < t < 3 \end{cases}$

Logo, para $t_f = 5$

$$\Delta y_c = \frac{0{,}075}{4}\int_0^3 3t - t^2\, dt + \frac{0{,}075}{4}\int_3^5 -3t + t^2\, dt$$

$$\Delta y_c = \frac{0{,}075}{4}\left[\frac{3t^2}{2} - \frac{t^3}{3}\right]_0^3 + \frac{0{,}075}{4}\left[-\frac{3t^2}{2} + \frac{t^3}{3}\right]_3^5$$

$$\Delta y_c = \frac{0{,}075}{4}\left[\frac{27}{2} - \frac{27}{3} - \frac{3.25}{2} + \frac{125}{3} + \frac{27}{2} - \frac{27}{3}\right] = 0{,}246875\, m$$

tilibra

d) $v_{A/C}$; $v_{B/C}$

I) $v_{A/C} = v_A - v_C$

$$a_A = -0{,}075 = \frac{dv_A}{dt} \rightarrow v_A = -0{,}075 \cdot t$$

$$v_{A/C} = -0{,}075 \cdot t - \frac{0{,}075}{4}(-3+t)t$$

$$v_{A/C}(t) = -0{,}075\left[t - \frac{3t}{4} + \frac{t^2}{4}\right]$$

Logo: $\vec{v}_{A/C}(t) = -\frac{0{,}075}{4}(1+t)t\,\vec{j}$

Portanto, o bloco A sempre estará subindo em relação a C

II) $v_{B/C} = v_B - v_C$

$$a_B = 0{,}15t = \frac{dv_B}{dt} \rightarrow v_B = \int_0^t 0{,}15t\,dt = \frac{0{,}15}{2}t^2$$

$$v_{B/C} = \frac{0{,}15t^2}{2} - \frac{0{,}075}{4} \cdot 3t + \frac{0{,}075}{4}t^2$$

$$v_{B/C}(t) = 0{,}075\left[\frac{5}{4}t^2 - \frac{3t}{4}\right]$$

Logo:

$$\vec{v}_{B/C}(t) = \frac{0{,}075}{4}(5t-3)t\,\vec{j}$$