FISICA I – SOLUCIONES EXAMEN SEPTIEMBRE 2003

1º

$f = 50\,Hz \rightarrow T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50}\,(s)$

$\lambda = v T = 30 \cdot \frac{1}{50} = \frac{3}{5} = 0'6\,m$

a) Ecuacion del movimiento

$y(x,t) = A \operatorname{sen} 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right) =$

$= \boxed{0'1 \operatorname{sen} 2\pi\left(50t - \frac{5}{3}x\right) = y(x,t)}$

b) $y(0'6, t) = 0 \Rightarrow 0 = 0'1 \operatorname{sen} 2\pi\left(50t - \frac{5}{3}0'6\right)$

$\Rightarrow \operatorname{sen}(2\pi)(50t - 1) = 0 \Rightarrow 50t - 1 = 0 \Rightarrow$

$t = \frac{1}{50}\,(s)$

$\boxed{y\left(1'05, \frac{1}{50}\right) = 0'1 \operatorname{sen} 2\pi\left(50\frac{1}{50} - \frac{5'25}{3}\right) =}$

$= 0'1 \operatorname{sen}\left(-\frac{3\pi}{2}\right) = \boxed{0'1\,m}$

c) $\boxed{v = \frac{dy(x,t)}{dt} = A\omega \cos 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right) = 0'1 \frac{2\pi}{1/50} \cdot \cos 2\pi\left(50t - \frac{5}{3}x\right) = 10\pi \cos 2\pi\left(50t - (5/3)x\right)}$

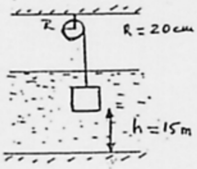
3º

En el sistema de la figura la polea tiene 5 kg masa y 15 cm de radio de giro. Sobre ella va enrollada una cuerda de masa despreciable que sujeta una cabina cúbica de 20 kg y 20 cm de lado sumergida en agua. Partiendo del reposo, se deja al sistema moverse en libertad y se pide:

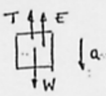
a) El tiempo necesario para que la cabina llegue al fondo del estanque.

b) La energía cinética de la cabina y de la polea en ese instante.

NOTA: Despréciese el rozamiento de la cabina con el agua. Tómese $g = 10\,m/s^2$.



a)



$\left.\begin{array}{l} W - T - E = m \cdot a \\ T \cdot R = I \cdot \alpha \\ a = \alpha \cdot R \end{array}\right\} W - E = \left(m + \frac{I}{R^2}\right) a$

$W = mg = 200N$

$E = \rho_{agua} \cdot g \cdot V_{sum} = 10^3 \times 10 \times (0.2)^3 = 80N$

$I = MK^2 = 5 \times 0.15^2 = 0.11\,Kg \cdot m^2$

$\boxed{a} = \frac{W - E}{m + I/R^2} = \boxed{5.27\,m/s^2}$

M.R.U.A: $s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \quad \boxed{t} = \sqrt{\frac{2s}{a}} = \boxed{2.38\,s}$

b) $v_F^2 = v_0^2 + 2as = 2 \times 5.27 \times 15 = 158.1\,(m/s)^2$

Cabina: $\boxed{E_c} = \frac{1}{2} m v_F^2 = \boxed{1581\,J}$

Polea: $\boxed{E_{c,rot}} = \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{2} I \left(\frac{v}{R}\right)^2 = \boxed{217'4\,J}$

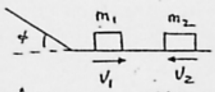
5 TEORIA

2º

Dos partículas de masa $m_1 = 2$ kg y $m_2 = 3$ kg se mueven inicialmente con las velocidades que se indican en la figura sobre un plano horizontal sin rozamiento. Hallar:

a.) La energía mecánica que se pierde en el choque, si el coeficiente de restitución vale 0.8.

b) La altura máxima alcanzada por el bloque 1 y el tiempo que invierte en subir por el plano inclinado, sabiendo que el coeficiente de rozamiento con este plano vale 0.3.



a)

Datos: $v_1 = 2\,m/s$; $v_2 = 3\,m/s$; $\phi = 30°$

$\boxed{E_{m,i}} = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 2^2 + \frac{1}{2} \times 3 \times 3^2 = \boxed{17.5\,J}$

$E_{m,F} = \frac{1}{2} m_1 v_{1,F}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{2,F}^2$

Cálculo de v_{1F}, v_{2F}:

$\vec{P} = cte \Rightarrow m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_{1F} + m_2 v_{2F}$

$(\longrightarrow v > 0) \quad 2 \times 2 + 3 \times (-3) = m_1 v_{1F} + m_2 v_{2F}$

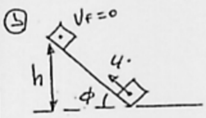
$e = -\frac{(v_{2,F} - v_{1F})}{v_{2i} - v_{1i}} = 0.8 \Rightarrow -\frac{(v_{2F} - v_{1F})}{-3 - 2} = 0.8$ $\Bigg\} \Rightarrow$

$\Rightarrow \left.\begin{array}{l} v_{1F} = -3.4\,m/s \\ v_{2F} = 0.6\,m/s \end{array}\right\}$ $(\longleftarrow$ v_{1F} es hacia la izda$)$ $(\longrightarrow$ v_{2F} " " " dcha$)$

$\boxed{E_{m,F}} = \frac{1}{2} \times 2 \times (-3.4)^2 + \frac{1}{2} \times 3 \times 0.6^2 = \boxed{12.1\,J}$

$\boxed{\Delta E_m} = E_{m,F} - E_{m,i} = \boxed{-5.4\,J}$

b)



$\sum \vec{F} = m \cdot \vec{a} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} -W_t - F_{RC} = m \cdot a \\ W_n - N = 0 \end{array}\right\}$

$a = -\frac{(mg \operatorname{sen}\phi + \mu_c mg \cos\phi)}{m}$

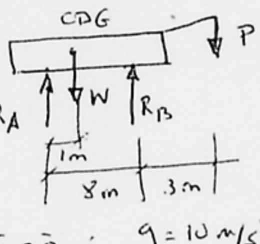
$\boxed{a} = -g(\operatorname{sen}\phi + \mu_c \cos\phi) = -10\left(\frac{1}{2} + 0.3\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = \boxed{-7.6\,m/s^2}$

$v_F^2 = v_0^2 + 2as \quad s = -\frac{v_0^2}{2a} = \frac{(3.4)^2}{2 \times 7.6} = 0.76\,m$

$\boxed{h} = s \cdot \operatorname{sen}\phi = 0.76 \times \frac{1}{2} = \boxed{0.38\,m}$

$v_F = v_0 + a \cdot t \Rightarrow \boxed{t} = -\frac{v_0}{a} = \frac{3.4}{7.6} = \boxed{0.45\,s}$

4º



CONDICIONES DE EQUILIBRIO

$\boxed{\begin{array}{c} \sum \vec{F}_y = \vec{0} \\ \sum \vec{M} = \vec{0} \end{array}}$

$\sum F_y = 0 \quad g = 10\,m/s^2$

$R_A + R_B = 10000g + 20000g = 30000g$

$\sum \vec{M} = \vec{0}$ – Tomamos M tos respecto al punto de aplicación de "R_A" y (+)

$10000g \cdot 1 - R_B \cdot 8 + 20000 \cdot 11 = 0$

$\Rightarrow \boxed{R_B = 2875g = 28750\,(N)}$

$\boxed{R_A = 30000g - R_B = 30000g - 2875g = 27125g = 271250\,N}$