MECÁNICA CONTROL N°2 FACULTAD DE CIENCIAS
JUEVES 04 NOVIEMBRE 2021 INSTITUTO DE FISICA y ASTRONOMIA

APELLIDO PATERNO	AP.MAT.	NOMBRE

1.-Una partícula de masa m= 0,80[g]gira en un plano vertical atada a una cuerda de 0,50[m] de largo. Si la Tensión de la cuerda en el punto más alto de su trayectotia es T=2mg, determine:

A) La velocidad de la partícula en el punto más alto de su trayectoria.
B) La velocidad de la partícula en el punto más bajo de su trayectoria.
C) La tensión de la cuerda en el punto más bajo de su trayectoria.

(1) $m = 0{,}80 \cdot 10^{-3}$ [kg]

$T_A = 2\,mg$

$l = 0{,}5$ [m]

$T_A = ?$ En el punto mas alto.

$(\Sigma \vec{F})_y = T_A + mg = m\,a_c$

$T_A + mg = m \frac{V_A^2}{R}$

$2mg + mg = m \frac{V_A^2}{l}$

$\sqrt{3gl} = V_A$

$V_A = \sqrt{3 \cdot 9.8 \cdot 0.5}$ =3,834

$V_B = ?$ Velocidad en el punto mas bajo.

$E_A = E_B$

$K_A + U_A = K_B + U_B$

Si B es NIVEL REFERENCIA PARA U ⇒ $U_B = 0$

$\frac{1}{2} m V_A^2 + mg\,2l = \frac{1}{2} m V_B^2 + 0$ /2

$V_A^2 + 4gl = V_B^2 =$

$3gl + 4gl = 7gl = V_B^2$

$V_B = \sqrt{7 \cdot 9.8 \cdot 0{,}5}$ =5,857

$T_B = ?$ Tensión de la cuerda en el punto más bajo de la Trayectoria.

$(\Sigma F)_y = m \cdot \frac{V_B^2}{R}$

$R = l$

$T_B - mg = \frac{m}{R} \cdot 7gl$

$T_B = mg + 7mg = 8\,mg$ =0,06272

MECÁNICA CONTROL N°2 FACULTAD DE CIENCIAS
JUEVES 04 NOVIEMBRE 2021 INSTITUTO DE FISICA y ASTRONOMIA

APELLIDO PATERNO AP.MAT. NOMBRE

2.-Dos partículas, de masas $m_1 = 1{,}0[kg]$ y $m_2 = 2{,}0[kg]$, chocan elásticamente y **después del choque** sus velocidades son: $\vec{v}'_1 = 2{,}0(-\hat{\imath})\left[\frac{m}{s}\right]$ y $\vec{v}'_2 = 1{,}0(-\hat{\imath})\left[\frac{m}{s}\right]$, determine :

A) El Momento Lineal del Sistema.

B) La Energía Cinética del Sistema.

C) La Velocidad de cada partícula antes del choque.

(2) $m_1 = 1[Kg]$ $\quad V_1 = ?$ $\quad V_1' = -2\left[\frac{m}{s}\right]$ $\quad$ Choque Elástico

$m_2 = 2[Kg]$ $\quad V_2 = ?$ $\quad V_2' = -1\left[\frac{m}{s}\right]$

$\Downarrow$

$K = K'$ y $P = P'$

$$m_1V_1 + m_2V_2 = m_1V_1' + m_2V_2'$$

$$\frac{1}{2}m_1V_1^2 + \frac{1}{2}m_2V_2^2 = \frac{1}{2}m_1V_1'^2 + \frac{1}{2}m_2V_2'^2$$

$$m_1V_1 - m_1V_1' = m_2V_2' - m_2V_2$$

$$m_1V_1^2 - m_1V_1'^2 = m_2V_2'^2 - m_2V_2^2$$

(1) $m_1(V_1 - V_1') = m_2(V_2' - V_2)$

(2) $m_1(V_1 + V_1')(V_1 - V_1') = m_2(V_2' + V_2)(V_2' - V_2)$

$$\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \frac{\cancel{m_1}(V_1+V_1')\cancel{(V_1-V_1')}}{\cancel{m_1(V_1-V_1')}} = \frac{\cancel{m_2}(V_2'+V_2)\cancel{(V_2'-V_2)}}{\cancel{m_2(V_2'-V_2)}}$$

(4) $V_1 + V_1' = V_2' + V_2$

(3) $\frac{m_1}{m_2}(V_1 - V_1') = V_2' - V_2$

$$(4)+(3) \Rightarrow V_1 + V_1' + \frac{m_1}{m_2}(V_1 - V_1') = V_2' + V_2 + V_2' - V_2$$

$$V_1 + \frac{m_1}{m_2}V_1 = 2V_2' - V_1' + \frac{m_1}{m_2}V_1'$$

$$V_1 = \frac{2V_2' + V_1'\left(\frac{m_1}{m_2} - 1\right)}{\frac{m_1}{m_2} + 1} \quad ; \quad V_2 = \frac{2V_1' + \left(\frac{m_2}{m_1} - 1\right)V_2'}{\frac{m_2}{m_1} + 1}$$

$\Downarrow$

$V_1 = -\frac{2}{3}\left[\frac{m}{s}\right]$ $\qquad V_2 = -\frac{5}{3}\left[\frac{m}{s}\right]$

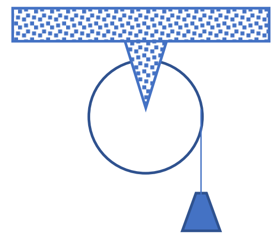
$$\Rightarrow P = P' = -4\left[Kg \cdot \frac{m}{s}\right]$$

$$K = K' = 3[J]$$

MECÁNICA CONTROL N°2 FACULTAD DE CIENCIAS
JUEVES 04 NOVIEMBRE 2021 INSTITUTO DE FISICA y ASTRONOMIA

APELLIDO PATERNO AP.MAT. NOMBRE

3.-De una polea fija (M=40[g], R=10[cm], I_0=0,002[kg·m²]), cuelga una objeto de masa *m*=0,6[kg] a traves de una cuerda ideal. Determinar la aceleración con que desciende el objeto y la tensión de la cuerda. $\left(I_0 = \frac{1}{2}MR^2\right)$

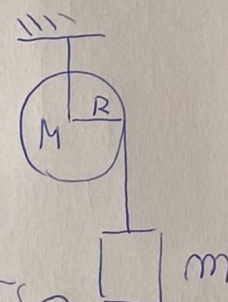


③ $M = 40[g]$
$R = 10[cm]$
$I_0 = \frac{1}{2}MR^2$
$a = ?$
$T = ?$
$m = 0{,}6[Kg]$

CUERPO: m

T
m
mg

$$\boxed{(-T) + mg = ma} \quad (1)$$



CUERPO: M. (ROTACION DE LA POLEA)

$$-T \cdot R = \frac{1}{2}MR^2\alpha(-1)$$

GIRA ↻

$$T = \frac{1}{2}M(R\alpha)$$

$R\alpha = a$

$$\boxed{T = \frac{1}{2}Ma} \quad (2)$$

$$-\frac{1}{2}Ma + mg = ma$$

$$mg = a\left(m + \frac{1}{2}M\right)$$

$$a = \frac{mg}{m + M/2} = \frac{0{,}6 \cdot 9.8}{0{,}6 + 20 \cdot 10^{-3}} = 9{,}4838$$

$$a = 9{,}5\left[\frac{m}{s^2}\right]$$

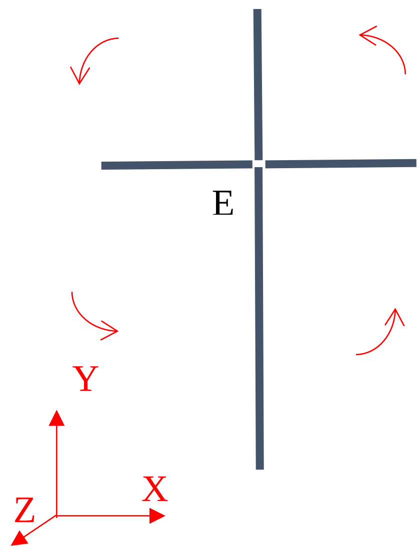
$$\boxed{T = m \cdot (9{,}8 - 9{,}5) = 0{,}19[N]}$$

APELLIDO PATERNO AP.MAT. NOMBRE

4.- Una cruz formada por tres varillas (M,L) y una varilla (2M,2L) tal como se muestra en la figura, gira respecto a un eje Z, perpendicular al plano de rotación, con velocidad angular:$\vec{\omega}$. Si el momento de inercia de cada varilla respecto a un eje ($\perp$ a ellas) que pasa por su extremo es $I_E = \frac{1}{3}ml^2$,

con m masa de la varilla y l largo de ella Determine:

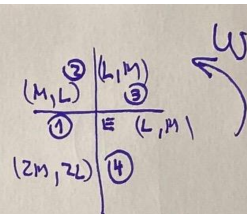
A) El momento de inercia de la cruz respecto a E.
B) El Momento Lineal de la cruz, en el instante mostrado en la figura.
C) La Energía cinética de la cruz.



④ $I_E = \cancel{3}\frac{ml^2}{\cancel{3}} + \frac{m'l'^2}{3}$

$= ML^2 + \frac{2M(2L)^2}{3}$

$= ML^2\left(1 + \frac{8}{3}\right)$



A) $\boxed{I_E = ML^2\,\frac{11}{3}}$

B) $\vec{P} = \vec{P}_1 + \vec{P}_2 + \vec{P}_3 + \vec{P}_4$

$= m_1\vec{V}_1 + m_2\vec{V}_2 + m_3\vec{V}_3 + m_4\vec{V}_4$

$= \cancel{M\cdot\left(\omega\frac{L}{2}\right)(-\hat{j})} + M\left(\omega\frac{L}{2}\right)(-\hat{\imath}) + \cancel{M\left(\omega\frac{L}{2}\right)\hat{j}} + 2M(\omega L)(\hat{\imath})$

$\vec{P} = M\omega L\hat{\imath}\left(-\frac{1}{2} + 2\right)$

$\boxed{\vec{P} = M\omega L\hat{\imath}\,\frac{3}{2}}$

C)

$$\boldsymbol{K} = 3\cdot\frac{1}{2}\left(\frac{1}{3}ML^2\right)\omega^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{1}{3}(2M)(2L)^2\right)\omega^2$$

$$\boldsymbol{K} = 3\cdot\frac{1}{6}ML^2\omega^2 + \frac{8}{6}ML^2\omega^2$$

$$\boldsymbol{K} = \frac{11}{6}ML^2\omega^2$$