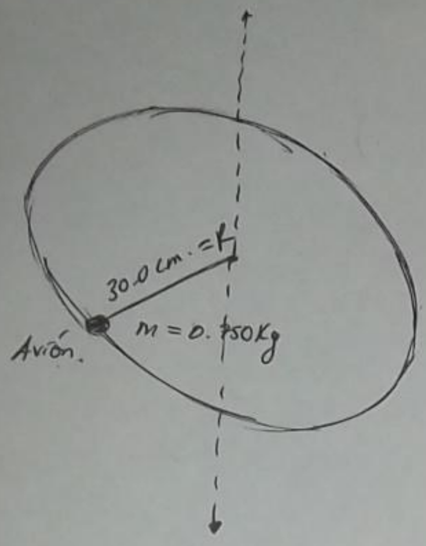
Problema #2.



a) Momento de Torsión:

$$\vec{\tau} = \vec{F} \times \vec{r}$$

$$|\tau| = |\vec{F}||\vec{r}| \operatorname{sen}\theta.$$

La Fuerza es perpendicular al radio $\theta = 90°$.

$$\tau = Fr = (0.800N)(0.3m)$$

$$\boxed{\tau = 0.24 \, N \cdot m}$$

b) $\tau = I\alpha$ $I = mR^2$ (El Avión se modela, con una partícula puntual)

$$\tau = mR^2\alpha$$

$$\alpha = \frac{\tau}{mR^2} = \frac{0.24N \cdot m}{(0.75Kg)(0.3m)^2} = 3.55 \, rad/s^2.$$

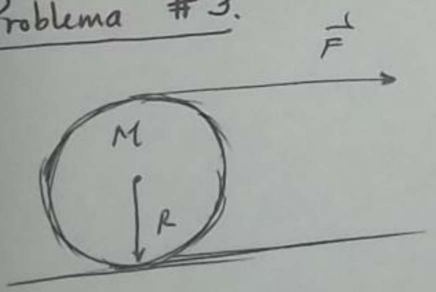
$$\boxed{\alpha = 3.55 \, rad/s^2}$$

c) Aceleración Tangencial $a_T = \alpha R$

$$a_T = (3.55 \, rad/s^2)(0.3m) = 1.067 \, m/s^2.$$

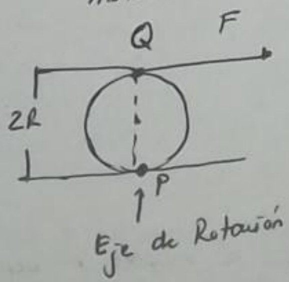
$$\boxed{a_T = 1.067 m/s^2}$$

Problema #3.



a) Aceleración del Centro de Masa:

Se considera un eje, que pase por el punto de contacto, entre el carrete y la superficie, y se considera en ese instante, la rotación del carrete, con respecto a ese eje.



Con respecto al punto P;
El Torque que produce F es:

$$\tau = F(2R),$$

τ se puede Calcular también por

$$\tau = I_P \alpha$$

I_P: Momento de Inercia con respecto al punto P.

$I_p = mR + \frac{1}{2}MR^2 \rightarrow$ Momento de Inercia con respecto al centro de masa.

* $I_P \alpha = F(2R)$

$$\alpha\left(MR^2 + \frac{1}{2}MR^2\right) = F(2R)$$

$$\alpha\left(\frac{3}{2}MR^2\right) = F(2R)$$

$$\alpha = \frac{4F}{3MR} \rightarrow$$ Aceleración del Punto Q (Aceleración Angular).

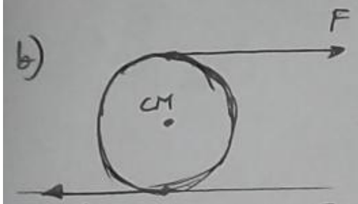
La Aceleración angular es la misma para todos los puntos del Carrete.

La Aceleración del Centro de Masa es:

$$a_{cm} = \alpha R = \left[\frac{4F}{3MR}\right]R = \frac{4F}{3M}$$

$$\boxed{a_{cm} = \frac{4F}{3M}}$$

b)



f_R : fuerza de Fricción de Rodamiento.

Se consideran los Torques de F y f_R.

Con respecto al Centro de Masa, la aceleración angular del Carrete es $\alpha = \frac{4F}{3MR}$;

$$\sum \tau = I_{cm}\,\alpha \;,$$

$$\tau_F - \tau_{f_R} = I_{cm}\,\alpha$$

$$F \cdot R - f_R R = \left(\frac{1}{2}MR^2\right)\left(\frac{4F}{3MR}\right)$$

$$F \cdot R - f_R R = \frac{2}{3} F \cdot R$$

$$F - f_R = \frac{2}{3}F$$

$$F - \frac{2}{3}F = f_R$$

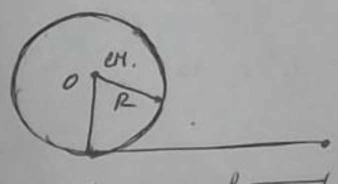
$$f_R = \frac{1}{3}F$$

$$\boxed{f_R = \frac{1}{3}F}$$

cap Ejercicios

5 → 54, 51, 58

c) Rapidez del Centro de Masa,



d = distancia que se mueve el centro de Masa.

Se utiliza la ecuación:

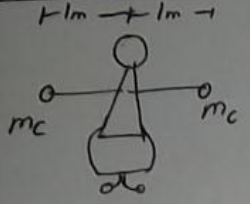
$$v_f^2 - v_0^2 = 2ad \qquad v_0 = 0.$$

$$v_f^2 = 2ad$$

$$v_f = \left[2\left[\frac{4F}{3M}\right]d\right]^{1/2} = \sqrt{\frac{8F}{3M}d}$$

$$\boxed{v_f = \sqrt{\frac{8Fd}{3M}}}$$

Problema #4:



I_{EB} : Momento de Inercia del Banco y el Estudiante.

a) Nueva rapidez del Estudiante:

Por conservación de la Cantidad de Movimiento Angular, se tiene:

$$I_o \omega_o = I_f \omega_f$$

* m_c : Masa de la Mancuerna.

$$I_o = I_{EB} + R_o^2 m_c + R_o^2 m_c = I_{EB} + 2R_o^2 m_c$$

$$I_f = I_{EB} + R_f^2 m_c + R_f^2 m_c = I_{EB} + 2R_f^2 m_c$$

$$\Rightarrow (I_{EB} + 2R_o^2 m_c)\omega_o = (I_{EB} + 2R_f^2 m_c)\omega_f$$

$$\omega_f = \frac{(I_{EB} + 2R_o^2 m_c)}{(I_{EB} + 2R_f^2 m_c)}(\omega_o)$$

$$\omega_f = \frac{(3{,}00\,Kg\cdot m) + 2(1m)^2(3.00\,Kg)}{3.00\,Kg\cdot m + 2(0.3m)^2(3.00\,Kg)}(0.750\,rad/s)$$

$$\boxed{\omega_f = 1.907\,rad/s}$$

b) Energía Cinética con $R_o = 1m$

$$K_R = \frac{1}{2} I_o \omega_o^2 = \frac{1}{2}\left[I_{EB} + 2R_o^2 m_c\right]\omega_o^2$$

$$K_R = \frac{1}{2}\left[3.00\,Kg\cdot m + 2(1m)^2(3\,Kg)\right](0.750\,rad/s)^2$$

$$\boxed{K_R = 2.53125\ Joules}$$

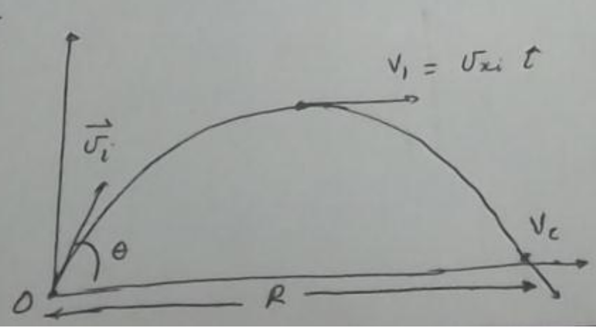
Energía Cinética con $R_f = 0.3m$

$$K_R = \frac{1}{2} I_f \omega_f^2 = \frac{1}{2}\left[3.00\,Kg\cdot m + 2(0.3m)^2(3\,Kg)\right](1.907\,rad/s)$$

$$\boxed{K_R = 3.37539\ Joules}$$

Observación: La Cantidad de Movimiento Angular se conserva, La Energía Cinética No.

Problema #5



Movimiento Angular:

$$\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p} \qquad \vec{p} = m\vec{v}$$

$$\vec{L} = \vec{r} \times m\vec{v} = m(\vec{r} \times \vec{v})$$

En $\boxed{a)\ \vec{r} = 0. \quad \vec{L} = 0.}$

b) En el Punto más alto de la Trayectoria:

El Punto más alto de la trayectoria, se da en el punto medio del alcance máximo R.

$$\Rightarrow x = R/2 = \frac{v_0^2 \operatorname{Sen} 2\theta}{2g}.$$

$$\Rightarrow y = \cancel{\tan\theta}\left[\frac{v_0^2 \operatorname{Sen} 2\theta}{2g}\right] - \frac{1}{2} g \left[\frac{v_0^2 \operatorname{Sen}\theta}{2g}\right]^2 \frac{1}{v_0^2 \operatorname{Cos}^2\theta}$$

$$y = \frac{v_0^2 \operatorname{Sen}^2\theta}{g}.$$

Vector de desplazamiento $\vec{r}$:

$$\cancel{\vec{R} = (R/2,\ y) = (v_0^2 \operatorname{Sen}2\theta/2g,\ v_0^2 \operatorname{Sen}^2\theta/g)} \quad \vec{R} = (v_0^2 \operatorname{Sen}2\theta/2g,\ v_0^2 \operatorname{Sen}^2\theta/g, 0)$$

Velocidad en b,

$$\cancel{\vec{v} = \vec{v_x} = (v_0 \operatorname{Cos}\theta,\ 0)} \quad \vec{v} = \vec{v_x} = (v_0 \operatorname{Cos}\theta,\ 0,\ 0)$$

$$\vec{A} \times \vec{B} = (A_y B_z - A_z B_y)\hat{\imath} + (A_z B_x - A_x B_z)\hat{\jmath} + (A_x B_y - A_y B_x)\hat{k}.$$

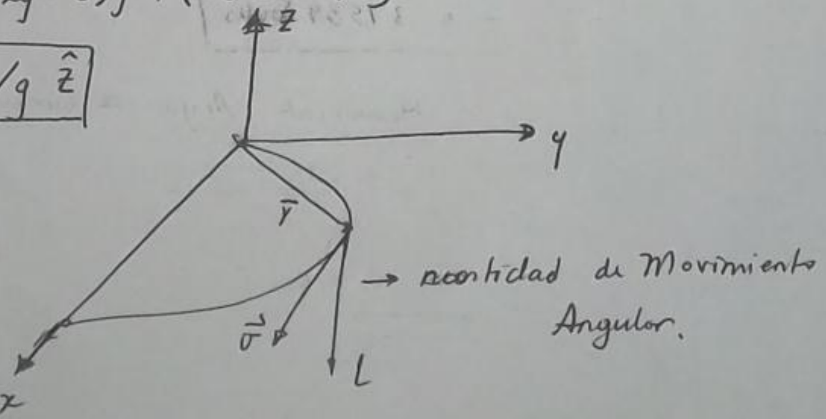
$$\vec{L} = (v_0^2 \operatorname{Sen}2\theta/2g,\ v_0^2 \operatorname{Sen}^2\theta/g,\ 0) \times m(v_0 \operatorname{Cos}\theta, 0, 0)$$

$$\vec{L} = m(v_0^2 \operatorname{Sen}2\theta/2g,\ v_0^2 \operatorname{Sen}^2\theta/g,\ 0) \times (v_0 \operatorname{Cos}\theta,\ 0,\ 0)$$

$$\vec{L} = m\{(v_0^2 \operatorname{Sen}\theta/2g \times \cdot\ 0 - 0 \cdot v_0^2 \operatorname{Sen}^2\theta/g)\hat{\imath} +$$

$$(0 \cdot v_0 \cos\theta - v_0^2 \operatorname{Sen}2\theta/2g \cdot 0)\hat{\jmath} + (v_0^2 \operatorname{Sen}2\theta/2g \cdot 0 - v_0^2 \operatorname{Sen}^2\theta/g\ v_0 \cos\theta)\hat{z}\}$$

$$\boxed{\vec{L} = -m v_0^3 \operatorname{Sen}^2 \cos\theta/g\ \hat{z}}$$



① $V_y = V_{oy}$ $V_x = V_{ox}$

$V_y = V_o \, Sen\theta$ $V_x = V_o \cos\theta$

$\upsilon = (\upsilon_x \cos\theta, -V_o Sen\theta, 0)$

$\vec{R} = (R, 0, 0) = (\upsilon_0^2 sen\, 2\theta/2g, 0, 0)$

$\vec{L} = \vec{r} \times m\vec{\upsilon} = m\, \vec{r} \times \vec{\upsilon}$

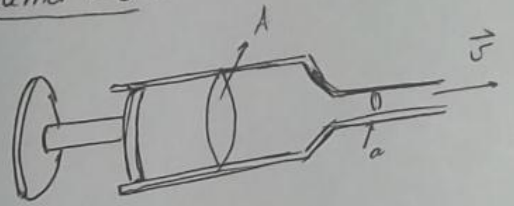
$\vec{L} = m\left[(\upsilon_0^2 Sen\, 2\theta/2g)\hat{\imath} + 0\hat{\jmath} + 0k\right] \times \left[\upsilon_x \cos\theta\, \hat{\imath} - \upsilon_0 Sen\theta\, \hat{\jmath} + 0k\right]$

$\vec{L} = m\left[-\upsilon_0^3 Sen^2\theta \cos\theta/g\, \hat{z}\right]$

$$\boxed{\vec{L} = -m\upsilon_0^3 Sen^2\theta \cos\theta/g\, \hat{z}}$$

d) El Debido A Su peso.

Problema #6 :



Ecuación de Bernoulli :

$P_1 + \frac{1}{2}\rho \upsilon_1^2 + \rho h_1 g = P_2 + \frac{1}{2}\rho \upsilon_2^2 + \rho h_2 g$

$h_1 = h_2$

$P_1 + \frac{1}{2}\rho \upsilon_1^2 = P_2 + \frac{1}{2}\rho \upsilon_2^2$

Se requiere encontrar υ_2

$\Rightarrow A_1 \upsilon_1 = A_2 \upsilon_2$

$\upsilon_1 = \frac{A_2}{A_1}\upsilon_2$

$\Rightarrow P_1 + \frac{1}{2}\rho\left(\frac{A_2}{A_1}\upsilon_2\right)^2 = P_2 + \frac{1}{2}\rho \upsilon_2^2$

$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho \upsilon_2^2 - \frac{1}{2}\rho\left(\frac{A_2}{A_1}\upsilon_2\right)^2$

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho v_2^2\left[1-\left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2\right]$$

$$v_2^2 = \frac{2(P_1 - P_2)}{\rho\left[1-\left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2\right]}$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{2(P_1 - P_2)}{\rho\left[1-(A_2/A_1)^2\right]}} \qquad P_1 - P_2 = F/A_1$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{2F}{A_1\rho\left[1-(A_2/A_1)^2\right]}} = \sqrt{\frac{2FA_1}{\rho(A_1^2 - A_2^2)}}$$

$$\cancel{v_2 = \sqrt{\frac{2(2.00\,N)(2.50\times10^{-5}\,m^2)}{(1\,kg/m^3)(}}}$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{2(2.00\,N)(2.50\times10^{-5}\,m^2)}{(1000\,kg/m^3)\left((2.50\times10^{-5}\,m^2)^2-(1.00\times10^{-8}\,m^2)^2\right)}}$$

$$\boxed{v_2 = 12.64\,m/s}$$