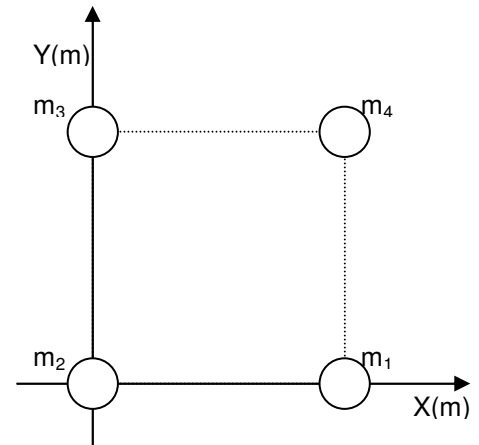
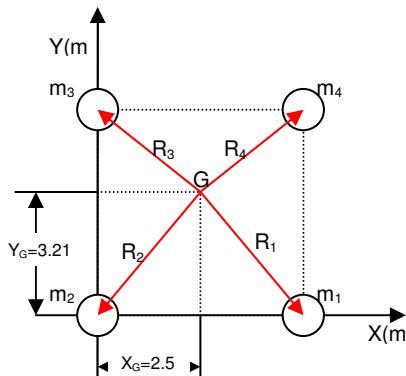
**Primer tema**

Cuatro partículas están ubicadas en las coordenadas representadas en el gráfico, calcule cuál es el momento de inercia con respecto a un punto situado en su centro de gravedad. (sugerencia: encuentre las coordenadas del centro de masa)

$$m_1=2 \text{ kg.} \quad m_2=3\text{kg.} \quad m_3=4\text{kg.} \quad m_4=5\text{kg.}$$



$$\bar{X}_G = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2 + m_3 x_3 + m_4 x_4}{m_1 + m_2 + m_3 + m_4} = \frac{2 \cdot 5 + 5 \cdot 5}{2 + 3 + 4 + 5} = \frac{35}{14} = 2.5m$$

$$\bar{Y}_G = \frac{m_1 y_1 + m_2 y_2 + m_3 y_3 + m_4 y_4}{m_1 + m_2 + m_3 + m_4} = \frac{45}{14} = 3.2m$$

$$G(2.5\hat{i} + 3.21\hat{j})$$

$$R_1 = \sqrt{(2.5)^2 + (3.21)^2} = 4.7m$$

$$R_2 = \sqrt{(2.5)^2 + (3.21)^2} = 4.7m$$

$$R_3 = \sqrt{(2.5)^2 + (1.79)^2} = 3.07m$$

$$R_4 = \sqrt{(2.5)^2 + (1.79)^2} = 3.07m$$

$$I_G = I_{1G} + I_{2G} + I_{3G} + I_{4G}$$

$$I_G = m_1 R_1^2 + m_2 R_2^2 + m_3 R_3^2 + m_4 R_4^2$$

$$I_G = 2 \cdot 4.07^2 + 3 \cdot 4.07^2 + 4 \cdot 3.07^2 + 5 \cdot 3.07^2$$

$$I_G = 167.65 [\text{kg} \cdot \text{m}^2]$$

Segundo tema

La masa M y la masa m están unidas por una cuerda que pasa por una polea cilíndrica de masa m_1 y radio R. el sistema se lo mantiene en reposo en la posición del gráfico, ¿Cuál es la velocidad final de la masa m al llegar al suelo después de soltarlo libremente desde el reposo? La superficie inclinada es rugosa $\mu=0.5$

$$M=2 \text{ kg.}$$

$$m_1=1\text{kg.}$$

$$m=10\text{kg.}$$

$$R=0.2\text{m}$$

$$\Delta E = \sum T_{FNC}$$

$$E_f - E_o = T_{FNC}$$

$$\frac{1}{2}mV_f^2 + \frac{1}{2}I\omega^2 + \frac{1}{2}MV_f^2 + Mgh\text{sen}37 - mgh - 0 = f_r h \cos 180 = -\mu N h$$

$$V_f = R\omega \Rightarrow \omega = \frac{V_f}{R} \text{ en la polea}$$

$$\frac{1}{2}mV_f^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}mR^2\right)\frac{V_f^2}{R^2} + \frac{1}{2}MV_f^2 + Mgh\text{sen}37^\circ - mgh - 0 = -\mu Mg \cos 37^\circ h$$

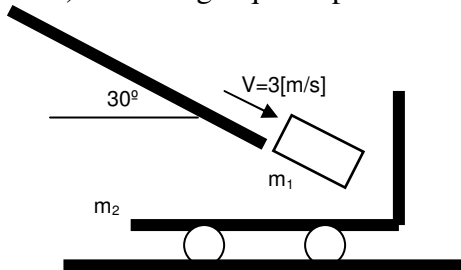
$$5V_f^2 + 0.25V_f^2 + V_f^2 + 2*9.8*4*0.6 - 10*9.8*4 = 0.5*2*9.8*0.8*4$$

$$V_f^2 = \frac{313.7}{6.25} \Rightarrow V_f = 7.08[m/s]$$

Tercer Tema

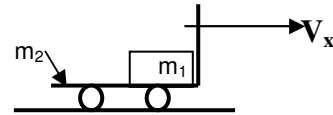
Una bloque de masa $m_1=10\text{kg}$ cae por una rampa lisa inclinada, con velocidad 3m/s , impactando a un carro de masa $m_2= 25 \text{ kg}$. Permaneciendo en el carro después del choque. Sabiendo que el carro está inicialmente en reposo y que puede rodar libremente sin fricción encuentre:

- La velocidad final del carro (después del impacto).
- El impulso (magnitud y dirección) que el carro ejerce sobre el paquete
- La energía que se pierde en el choque (plástico).



$$\frac{d\vec{P}}{dt} = \sum F_{ext}$$

$$\vec{P} = cte$$



a)

$$\sum \vec{P}_{antesch} = \sum \vec{P}_{despuesch}$$

$$m_1 V \cos 30^\circ + 0 = (m_1 + m_2) V_x$$

$$V_x = \frac{m_1 V \cos 30^\circ}{m_1 + m_2} = \frac{3 * 10 * 0.866}{35} = 0.74 [m/s]$$

$V_x = 0.74 [m/s]$ velocidad del conjunto después del choque

b)

$$\vec{I} = \vec{F} \Delta t = \Delta \vec{P}$$

$$\vec{I}_x = \Delta \vec{P}_x = P_{fx} - P_{ix} = m_1 V_x - m_1 V \cos 30^\circ$$

$$\vec{I}_x = 10 * 0.74 - 10 * 3 * 0.866 = -18.58 [N \cdot s]$$

$$\vec{I}_y = \Delta \vec{P}_y = P_{fy} - P_{iy} = 0 - m_1 V \sin 30^\circ = -10 * 3 * 0.5$$

$$\vec{I}_y = 15 [N \cdot s]$$

$$|\vec{I}| = \sqrt{\vec{I}_x^2 + \vec{I}_y^2} = \sqrt{(18.58)^2 + (15)^2} = 23.9 [N \cdot s]$$

$$\phi = \text{tg}^{-1} \frac{I_y}{I_x} = -38.9^\circ \text{ o } \theta = 141.1^\circ$$

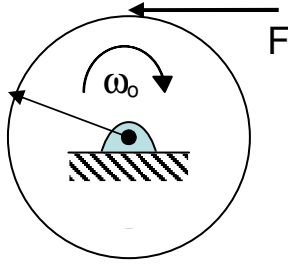
c)

$$\Delta E = E_f - E_o = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) V_x^2 - \frac{1}{2} m_1 V^2$$

$$\Delta E = -35.4 [J]$$

Cuarto tema

Calcule el tiempo necesario para detener una rueda de molino de 1m de radio y peso de 2000N, si se le aplica una fuerza tangencial a la periferia de la rueda constante de 400N. la rueda gira inicialmente a 30 rev/min



$$R = 1m$$

$$W = 2000N$$

$$F = 400N$$

$$\omega_0 = 30RPM$$

$$\omega_0 = 30RPM = \frac{30 * 2\pi}{60} = \pi [rad / s]$$

$$\alpha = \frac{\omega_f - \omega_0}{\Delta t} = \frac{\omega_0}{\Delta t}$$

$$\sum \tau_o = I_o \alpha; \quad I_o = \frac{1}{2} MR^2$$

$$W = Mg = 2000$$

$$M = \frac{2000}{g} = \frac{2000}{9.8}$$

$$M = 204.1 [kg]$$

$$-FR = \frac{1}{2} MR^2 \left(-\frac{\omega_0}{\Delta t} \right)$$

$$\Delta t = \frac{MR^2 \omega_0}{2F} = \frac{204.1 * 1 * \pi}{2 * 400}$$

$$\Delta t = 0.8s$$

Quinto tema

La distancia entre una nave espacial y el centro de la tierra aumenta de un radio de la tierra a tres radios de la tierra. ¿Qué sucede a la fuerza de gravedad que actúa en la nave espacial?

- a) es 1/9 veces de la inicial
- b) es 9 veces la inicial
- c) es 1/3 de la inicial
- d) es 3 veces la inicial

$$f_o = -G \frac{M_T m}{(R_T)^2}$$

$$f_f = -G \frac{M_T m}{(3R_T)^2} = -G \frac{M_T m}{(R_T)^2} \left(\frac{1}{9}\right)$$

$$f_f = \left(\frac{1}{9}\right) f_o$$

Sexto tema

Dos planetas esférico con radios $R_1 = 2R_o$ y $R_2 = R_o$ y masas $m_1 = 2m_o$ y $m_2 = m_o$, respectivamente están en órbitas circulares de radios $r_1 = 2r_o$ y $r_2 = r_o$ respectivamente alrededor de la misma estrella la cuál tiene masa $M_s = m_o$. Esto se representa en la figura

La velocidad del primer planeta en su órbita se $\sqrt{1/2}$ la velocidad del segundo planeta en su órbita

- a) menor que
- b) igual a
- c) mayor que
- d) incomparable con