FIS 99 INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA
SOLUCIONARIO TERCER PARCIAL (I – 2023)

APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO
NOMBRES	NÚMERO DE CARNET
CARRERA DE POSTULACIÓN	PARALELO

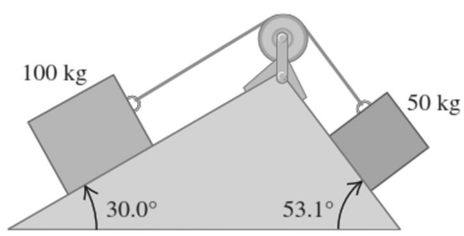
Instrucciones: Resuelva cada ejercicio y realice todos los cálculos auxiliares en hojas adicionales. Cada pregunta de selección múltiple tiene solo una respuesta correcta. Las preguntas de desarrollo deben estar de forma ordenada, así como los cálculos hechos debe estar descrito en sus hojas de respuestas.

Coloque su nombre y número de carnet en cada hoja entregada.

****

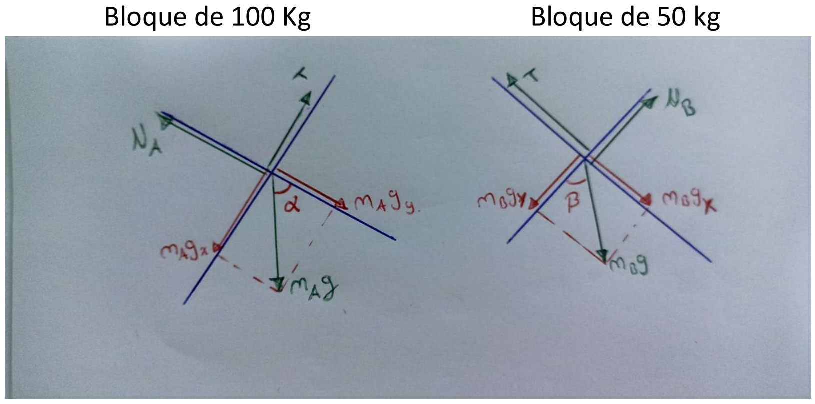
1. **(40 puntos)** Dos bloques conectados por una cuerda que pasa por una polea pequeña sin fricción descansan en planos sin fricción (Ver figura). a) ¿Hacia dónde se moverá el sistema cuando los bloques se suelten del reposo? b) ¿Qué aceleración tendrán los bloques? c) ¿Qué tensión hay en la cuerda?

Datos.
M_A=100 kg
M_B=50 kg
α=30,0°
β=53,1°



Solución
Diagramas de cuerpo libre

Bloque de 100 Kg   Bloque de 50 kg



Ecuaciones del sistema suponiendo el movimiento hacia la izquierda:

$$m_A g sin\,(\alpha) - T = m_A a \qquad \text{........(1)}$$
$$N_A - m_A g cos\,(\alpha) = 0 \qquad \text{........(2)}$$
$$T - m_B g sin\,(\beta) = m_B a \qquad \text{........(3)}$$
$$N_B - m_B g cos\,(\beta) = 0 \qquad \text{.........(4)}$$

De las ecuaciones, sumamos la ecuación (1) y (3) por lo tanto tenemos:

$$\boldsymbol{m_A g sin\,(\alpha) - m_B g sin\,(\beta) = m_A a + m_B a}$$

Despejamos la aceleración:

$$\boldsymbol{a = \frac{g(m_A sin\,(\alpha) - m_B sin\,(\beta))}{m_A + m_B}}$$

$\boxed{\boldsymbol{a = 0,665\left[\frac{m}{s^2}\right]}}$**; el sistema se moverá a la izquierda.**

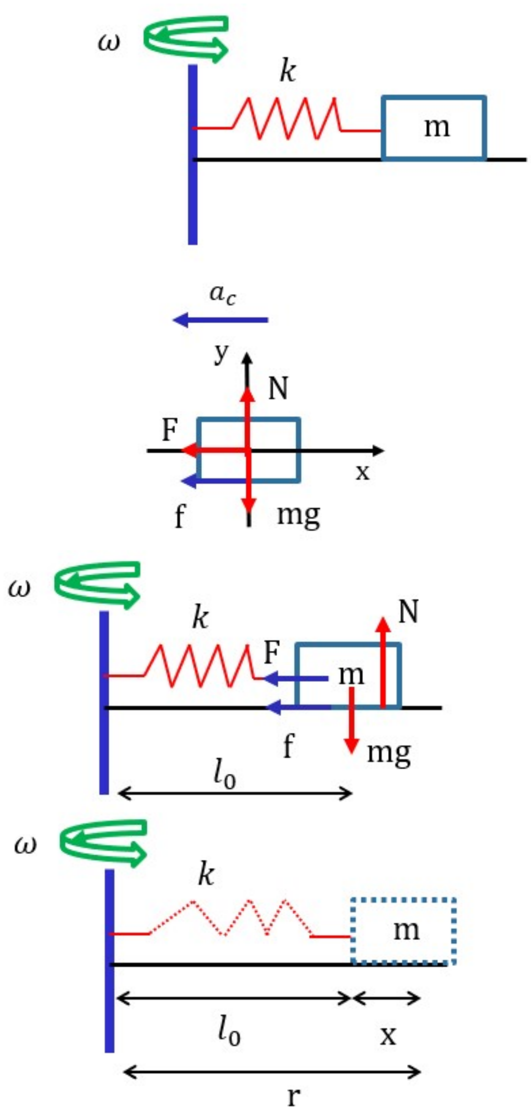
Para la tensión usamos la ecuación 3:

$$\boldsymbol{T - m_B g sin\,(\beta) = m_B a}$$

$$\boldsymbol{T = m_B g sin\,(\beta) + m_B a}$$

$$\boxed{\boldsymbol{T = 425,5\,[N]}}$$

2. **(30 puntos)** En el sistema mostrado. Determinar el alargamiento x del resorte, siendo k su constante de rigidez, ω la velocidad angular constante de rotación. Lo la longitud natural del resorte sin estirar, m la masa del bloque y µ el coeficiente de fricción.
Solución



$$\sum F_x = m a_c$$

$$F + f = m a_c$$

$$F + \mu N = m a_c$$

$$k\,x + \mu N = m a_c$$

$$k\,x + \mu N = m\,\omega^2 r$$

$$\sum F_y = 0$$

$$N - mg = 0$$

$$N = mg$$

$$k\,x + \mu\,mg = m\,\omega^2 r$$

$$k\,x + \mu\,mg = m\,\omega^2 (l_0 + x)$$

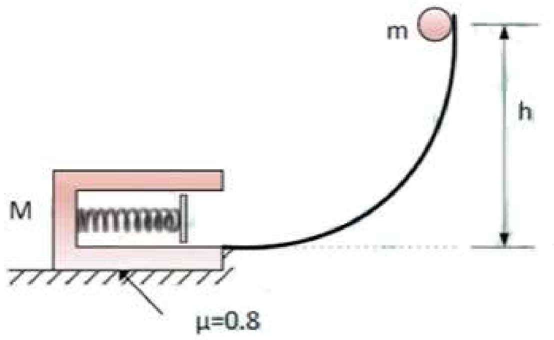
$$k\,x + \mu\,mg = m\,\omega^2 l_0 + m\,\omega^2 x$$

$$k\,x - m\,\omega^2 x = m\,\omega^2 l_0 - \mu\,mg$$

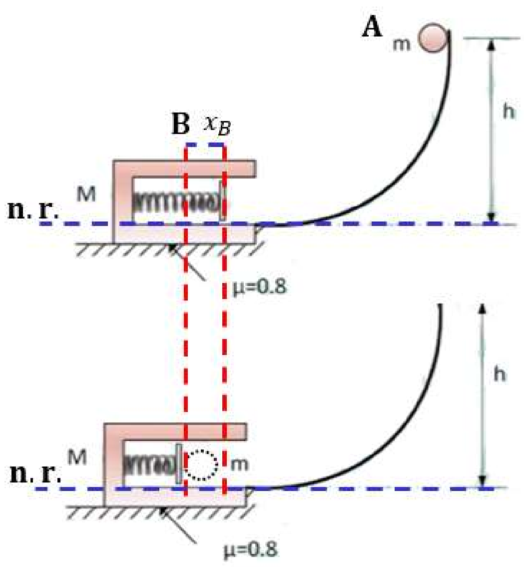
$$x\,(k - m\,\omega^2) = m\,\omega^2 l_0 - \mu\,mg$$

$$\boxed{x = \frac{m\,\omega^2 l_0 - \mu\,mg}{k - m\,\omega^2}}$$

3. **(30 puntos)** Determine la altura en metros, desde la cual se tiene que soltar una esfera de 50 g para que al caer pueda estar a punto de mover el bloque de 950 g. Considere k = 4 N/cm; μ = 0,8 y g = $10m/s^2$



Solución



Aplicando la **conservación de la energía**

$$E_o = E_f$$

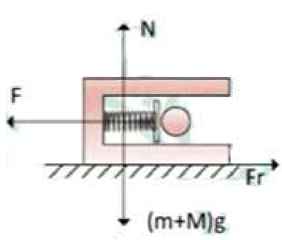
$$E_A = E_B$$

$$K_A + U_A + U_{e-A} = K_B + U_B + U_{e-B}$$

$$\frac{1}{2}m\cancel{v_A^2}^{0} + mgh_A + \frac{1}{2}k\cancel{x_A^2}^{0} = \frac{1}{2}m\cancel{v_B^2}^{0} + mg\cancel{h_B}^{0} + \frac{1}{2}kx_B^2$$

$$mgh = \frac{1}{2}kx_B^2$$

$$h = \frac{kx_B^2}{2\,mg}$$



$$\sum F_y = 0$$

$$N - (m+M)g = 0$$

$$N = (m+M)g$$

$$F = \mu\,(m+M)g$$

$$F = 0{,}8\,(0{,}05\,kg + 0{,}950\,kg)\,10m/s^2$$

$$F = 8\,N$$

Aplicando la **segunda ley de Newton**

$$\sum F_x = ma$$

$$F - F_r = 0$$

$$F - \mu N = 0 \qquad F = \mu N$$

Calculo de x

$$F = kx \qquad x = \frac{F}{k} \qquad x = \frac{8\,N}{4\,N/cm} = 2\text{ cm}$$

$$x = 2\text{ cm} = 0{,}02\text{ m}$$

$$h = \frac{kx_B^2}{2\,mg} \qquad h = \frac{(400\frac{N}{m})(0{,}02\,m)^2}{2\,(0{,}05\,kg)(10\,m/s^2)} \qquad \boxed{h = 0{,}16\,m}$$