



EXAMEN

Duración: x horas
12 de diciembre, 2025

Instrucciones

- Está permitido utilizar calculadora científica pero no programable ni gráfica.
- Recuerde poner su nombre en cada hoja de desarrollo.
- Si se le descubre copiando o usando el celular, tendrá la nota mínima y se notificará a un comité de ética.

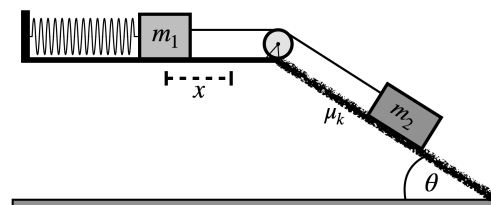
Formulario

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}, \quad W = \vec{F} \cdot \Delta\vec{x} = |\vec{F}||\Delta\vec{x}| \cos \theta, \quad K = \frac{1}{2}mv^2, \quad U_g = mgy, \quad U_e = \frac{1}{2}kx^2, \quad \Delta K + \Delta U = W_{\text{ext}}$$

$$\vec{F}_e = -k\Delta\vec{x}, \quad \sum \vec{\tau} = I\alpha, \quad \vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}, \quad f_s \leq \mu_s n, \quad f_k = \mu_k n, \quad P = \frac{F}{A}, \quad P = P_0 + \rho gh,$$

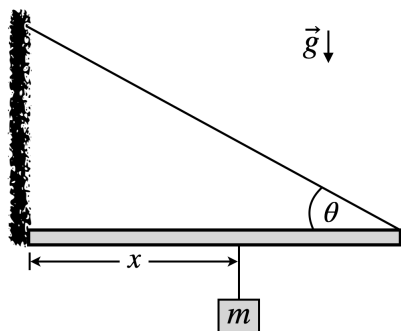
$$Q = A_1 v_1 = A_2 v_2, \quad P_1 + \rho gh_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \rho gh_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2, \quad \rho_{\text{agua}} = 1000 \text{kg/m}^3, \quad P_0 = 1,013 \times 10^5 \text{Pa}$$

Problema 1. En el sistema que se muestra en la figura, el bloque de masa $m_1 = 50 \text{kg}$ está conectado a un resorte de constante elástica $k = 100 \text{N/m}^2$ sobre una superficie sin roce. El bloque de masa $m_2 = 300 \text{kg}$ se encuentra sobre un plano inclinado de ángulo $\theta = 30^\circ$ y coeficiente de roce cinemático $\mu_k = 0.2$. Los dos bloques se encuentran unidos por una cuerda inextensible que pasa por una polea, ambas con masas despreciables.



- Dibuje el diagrama de cuerpo libre y exprese la segunda ley de Newton para cada bloque cuando m_1 se desplaza una distancia x .
- Encuentre la tensión en la cuerda y la aceleración del sistema cuando $x = 10 \text{cm}$.
- Cuando m_2 lleva una velocidad $v = 2 \text{m/s}$ se corta la cuerda. ¿Qué velocidad tendrá m_2 después de deslizarse una distancia $d = 0.5 \text{m}$?

Problema 2. Uno de los extremos de una barra delgada de largo L y masa M se apoya contra una pared vertical con coeficiente de roce estático μ_s , mientras que el otro extremo, se sostiene con una cuerda ligera formando un ángulo θ con la barra. Por otra parte, un bloque de masa m suspende de la barra a una distancia x de la pared.



- ¿Cuál es la distancia mínima x , de donde puede suspender el bloque, que permite al sistema estar en equilibrio? (Exprese el resultado en función de L , M , m , μ_s y θ .)
- Si $\theta = 45^\circ$, $m = M/2$ y $\mu_s = 0.8$, ¿cuál sería esta distancia como fracción de L ?

Problema 3. Una torre de agua cilíndrica de diámetro d_1 que está abierta a la atmósfera abastece de agua a una casa. El nivel del agua en la torre está $h_1 = 35\text{m}$ por encima del punto donde entra a la casa a través de una tubería con un diámetro $d_2 = 5\text{cm} \ll d_1$. La tubería de entrada suministra agua con un caudal $Q = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$. Esta última, a su vez se encuentra conectada a otra tubería de diámetro $d_3 = 2.5\text{cm}$ que conduce al segundo piso. Determine la presión y la velocidad del agua en la tubería más estrecha en un punto que está a una altura de $h_2 = 5\text{m}$ por encima del nivel donde la tubería entra a la casa.

