



INTERROGACIÓN III

Duración: 1 hora 10 minutos

11 de junio, 2025

Instrucciones

- Interrogación individual, cualquier intento de copia será castigado con la nota mínima.
- Se puede utilizar calculadora no programable.
- Recuerde colocar su nombre en cada hoja de desarrollo.

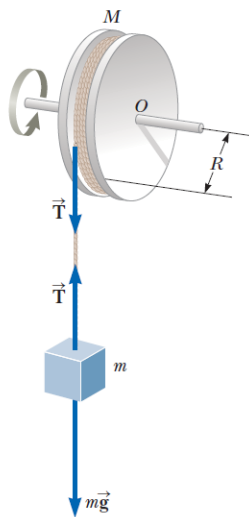
Formulario

$$\vec{r}_{\text{CM}} = \frac{m_1 \vec{r}_1 + m_2 \vec{r}_2 + \dots}{m_1 + m_2 + \dots}, \quad \vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}, \quad |\vec{\tau}| = |\vec{r}| |\vec{F}| \sin \theta, \quad I = \sum_i m_i r_i^2, \quad \sum \vec{\tau} = I \alpha, \quad \sum \vec{F} = m \vec{a}$$

$$f_s \leq \mu_s n, \quad K = \frac{1}{2} I \omega^2, \quad P = \frac{F}{A}, \quad P = P_0 + \rho gh, \quad P_0 = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}, \quad g = 10 \frac{m}{s^2}$$

Problema 1. Dinámica del cuerpo rígido [2 puntos]

Una rueda de radio $R = 0.5\text{m}$, masa $M = 2\text{kg}$ y momento de inercia $I = \frac{1}{4}\text{kg m}^2$ se monta sobre un eje horizontal sin fricción, como se muestra en la figura. Una cuerda ligera enrollada alrededor de la rueda sostiene un objeto de masa $m = 0.5\text{kg}$. Cuando la rueda se libera el objeto acelera hacia abajo, la cuerda se desenrolla en la rueda y esta gira con una aceleración angular α .

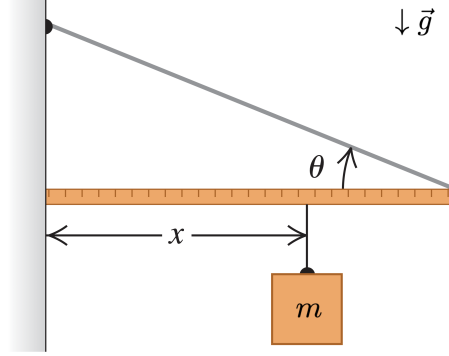


Encuentre:

- La aceleración angular α de la rueda.
- La aceleración del objeto de masa m .

Problema 2. Equilibrio estático [2 puntos]

Un extremo de una barra de largo L y masa M se coloca contra una pared vertical, mientras que el otro extremo se sostiene con un alambre ligero que forma un ángulo θ con la barra. El coeficiente de fricción estática entre el extremo de la barra y la pared es μ_s . Adicionalmente, un bloque de masa m suspende de la barra a una distancia x de la pared.



- a) ¿Cuál es la distancia mínima x que permite al sistema estar en equilibrio? (Expresa el resultado en función de L , M , m , μ_s y θ .) [1,5 puntos]
- b) Si $\theta = 45^\circ$, $m = M/2$ y $\mu_s = 0.8$, ¿cuál sería esta distancia como fracción de L ? [0,5 puntos]

Problema 3. Presión en un fluido [2 puntos]

Un tubo de agua está conectado a un manómetro de doble U tal como se muestra en la figura. En el tubo se deposita aceite (de densidad relativa $DR_{\text{aceite}} = 0.8$), mercurio (de densidad relativa $DR_{\text{mercurio}} = 13.6$) y glicerina (de densidad relativa $DR_{\text{glicerina}} = 1.26$). Determine la presión absoluta en el centro del tubo de agua.

Consideraciones: $h_1 = 75\text{cm}$, $h_2 = 153\text{cm}$, $h_3 = 18\text{cm}$, $h_4 = 127\text{cm}$. El extremo derecho del manómetro se encuentra abierto. La densidad del agua es $\rho_{\text{agua}} = 1000\text{kg/m}^3$. Las densidades relativas son con respecto a la densidad del agua, es decir, $DR_x = \rho_x / \rho_{\text{agua}}$.

