

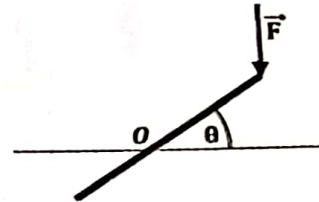


HOJA DE TRABAJO 17
DINÁMICA DEL SÓLIDO RÍGIDO
PREGUNTAS

Torque y Segunda Ley de Newton para la Dinámica Rotacional

1. Se aplica una fuerza \vec{F} en un extremo de la varilla. El torque de esta, medido respecto al eje que pasa por el punto O máximo cuando θ tiene un valor de:

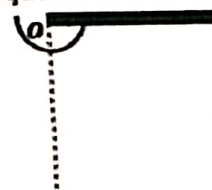
a) 0°
b) 30°
c) 45°
d) 90°
e) 150°



2. Una varilla uniforme de masa M y longitud L se suelta desde la posición que se indica en la figura. La varilla gira alrededor de un eje fijo horizontal que pasa por O .

La aceleración angular de la varilla:

a) es nula durante todo su movimiento
b) es constante
c) es variable
d) no puede ser determinada
e) es nula en el instante en que se suelta

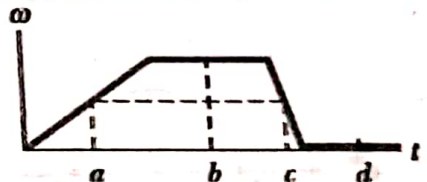


3. Considere la varilla de la pregunta anterior. Una vez que esta es soltada desde la posición mostrada en la figura, el torque producido por el peso, medido respecto al eje que pasa por el punto O :

a) es nulo
b) es constante
c) aumenta a medida que la varilla alcanza la vertical
d) disminuye a medida que la varilla alcanza la vertical
e) es indeterminable; faltan datos

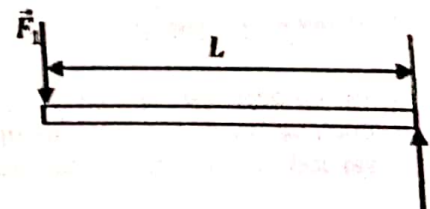
4. La figura muestra el gráfico de velocidad angular contra el tiempo para un disco que gira alrededor de un eje que pasa por su centro. La magnitud del torque neto sobre el disco (alrededor su eje de giro) es máxima:

a) el instante $t = a$
b) los instantes $t = b$ y $t = d$
c) los instantes $t = a$ y $t = c$
d) el instante $t = c$
e) cualquier instante de tiempo



5. Una varilla homogénea de masa M y longitud L descansa sobre una superficie horizontal lisa. En los extremos de esta se aplican dos fuerzas de magnitud F , pero en dirección contraria, como se muestra en la figura. Entonces es correcto afirmar la aceleración del centro de masa _____ y la aceleración angular _____:

a) es nula – es nula
b) es nula – está en sentido antihorario
c) tiene una magnitud igual a $\frac{2F}{M}$ – está en sentido antihorario
d) es nula – está en sentido horario





DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN BÁSICA FÍSICA



Momento de inercia

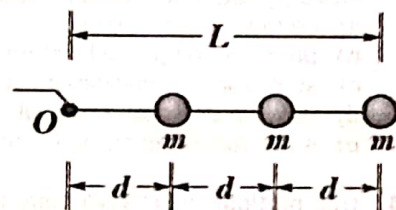
6. El momento de inercia de un sólido rígido depende:
- solamente de su masa
 - solamente de su forma y dimensiones
 - solamente del eje de giro respecto al cual se mide
 - de la masa y la forma de este, así como del eje de giro respecto al cual se mide
 - del punto de aplicación de las fuerzas que se ejercen sobre él

7. Considere el martillo de la figura, cuya cabeza es de acero (más denso) y el mango es alargado y de madera (menos densa). Los momentos de inercia alrededor de los ejes E_1 , E_2 y E_3 , perpendiculares al martillo son I_1 , I_2 e I_3 , respectivamente. Entonces se cumple que:



- $I_1 = I_2 = I_3$
- $I_1 < I_2 < I_3$
- $I_1 > I_2 > I_3$
- $I_2 < I_1 < I_3$
- $I_2 < I_3 < I_1$

8. Tres esferas de masa m se insertan en una varilla de longitud L de masa despreciable como se muestra en la figura. El momento de inercia de todo el conjunto respecto a un eje que pasa por el punto O es $I_{/O}$. Si se retira la masa de en medio, el momento de inercia respecto a dicho eje se reduce a:

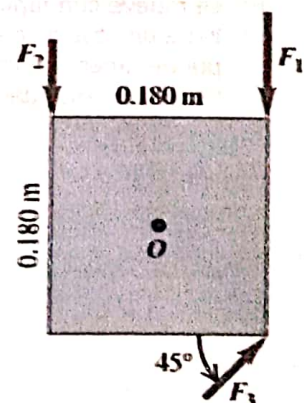


- $\frac{13}{14} I_{/O}$
- $\frac{5}{7} I_{/O}$
- $\frac{5}{14} I_{/O}$
- $\frac{5}{7} I_{/O}$
- $\frac{2}{3} I_{/O}$

PROBLEMAS

Torque y Segunda Ley de Newton para la Dinámica Rotacional

1. En una placa metálica cuadrada de 0,18 m de lado se coloca un eje fijo perpendicular a esta que pasa por el punto O , como se muestra en la figura. Determine el torque neto medido respecto a este eje si es que las magnitudes de las fuerzas aplicadas sobre la placa son: $F_1 = 18,0 \text{ N}$, $F_2 = 26,0 \text{ N}$ y $F_3 = 14,0 \text{ N}$. La placa y todas las fuerzas están en el plano de la página.



R: $2,501 \text{ N} \cdot \text{m}$ en sentido antihorario

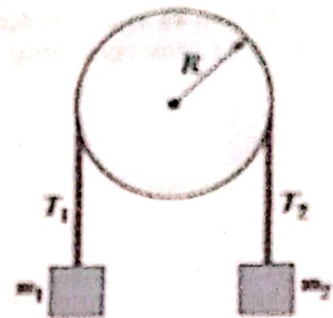
2. Una rueda de 0,12 m de radio puede girar alrededor de un eje fijo liso que pasa por su centro. Una fuerza constante de 80 N de magnitud se aplica tangencialmente a esta de tal manera que, partiendo del reposo, alcanza una rapidez de $12 \frac{\text{rev}}{\text{s}}$ en 2,00 s. Determine el momento de inercia de la rueda respecto al eje fijo que pasa por su centro.

DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN BÁSICA FÍSICA



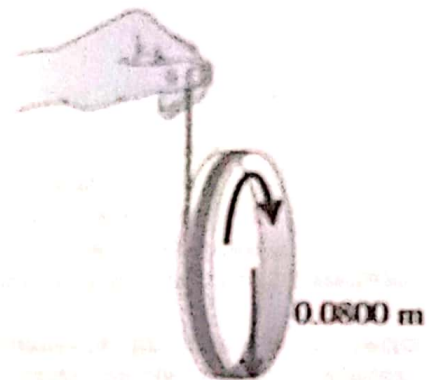
3. La figura muestra una máquina de Atwood. Determine a) la magnitud de las aceleraciones de los bloques $m_1 = 2 \text{ kg}$ y $m_2 = 4 \text{ kg}$, b) la magnitud de la aceleración angular de la polea ($R = 0.12 \text{ m}$ y $M = 41.67 \text{ kg}$), c) la magnitud de la tensión T_1 y d) la magnitud de la tensión T_2 . El momento de inercia de la polea respecto a un eje que pasa por su centro es $\frac{1}{2}MR^2$.

R: a) $0.751 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ b) $6.239 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$ c) 21.582 N d) 36.995 N

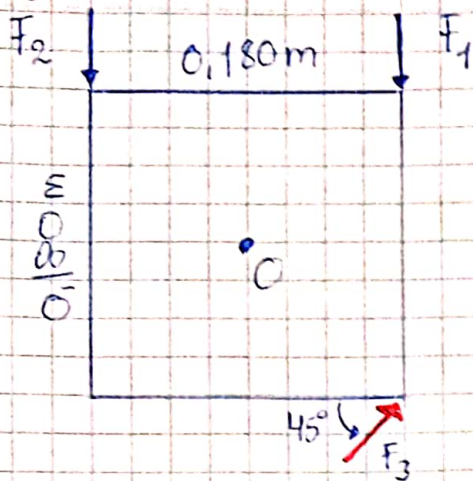


4. Se enrolla una cuerda varias veces sobre el borde de un anillo delgado de 0.08 m de radio y 0.18 kg de masa. El extremo libre de la cuerda se sostiene fijo y el anillo se suelta desde el reposo, como se muestra en la figura. Determine a) la magnitud de la aceleración angular del anillo, b) la magnitud de la aceleración de su centro de masa y c) la tensión en la cuerda. El momento de inercia del anillo delgado alrededor de un eje que pasa por su centro es MR^2 .

R: a) $62.5 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$ b) $5.0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ c) 0.9 N



Pregunta 1



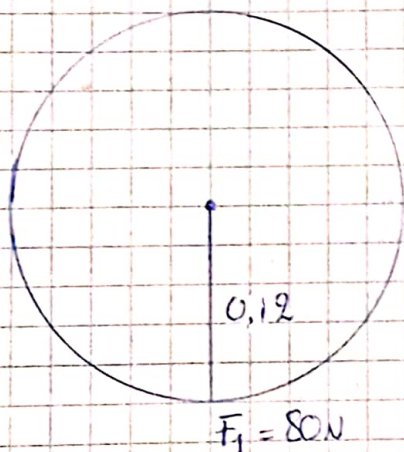
$$\tau_{\text{neto}} = \tau_{F_1} + \tau_{F_2} + \tau_{F_3}$$

$$|\tau_{\text{neto}}| = -\tau_{F_1} + \tau_{F_2} + \tau_{F_3}$$

$$\tau_{\text{neto}} = -18(0,09) + 26(0,09) + 14(0,1822)$$

$$\tau_{\text{neto}} = 2,5010 \text{ N}$$

Pregunta 2



$$\tau_{\text{neto}} = I\alpha$$

$$\tau_{F_1} = I$$

$$\frac{80(0,12)}{12 \cdot \pi \text{ rad}} = I$$

$$I = 0,9546 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$$

$$\omega = 0$$

$$\omega_f = \omega_0 + \alpha t$$

$$\alpha = \frac{\omega_f}{t}$$

$$\alpha = \frac{24\pi \text{ rad/s}}{2}$$

$$\alpha = 12\pi \text{ rad/s}^2$$

$$12 \frac{\text{rev}}{\text{s}} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ rev}} = 24\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

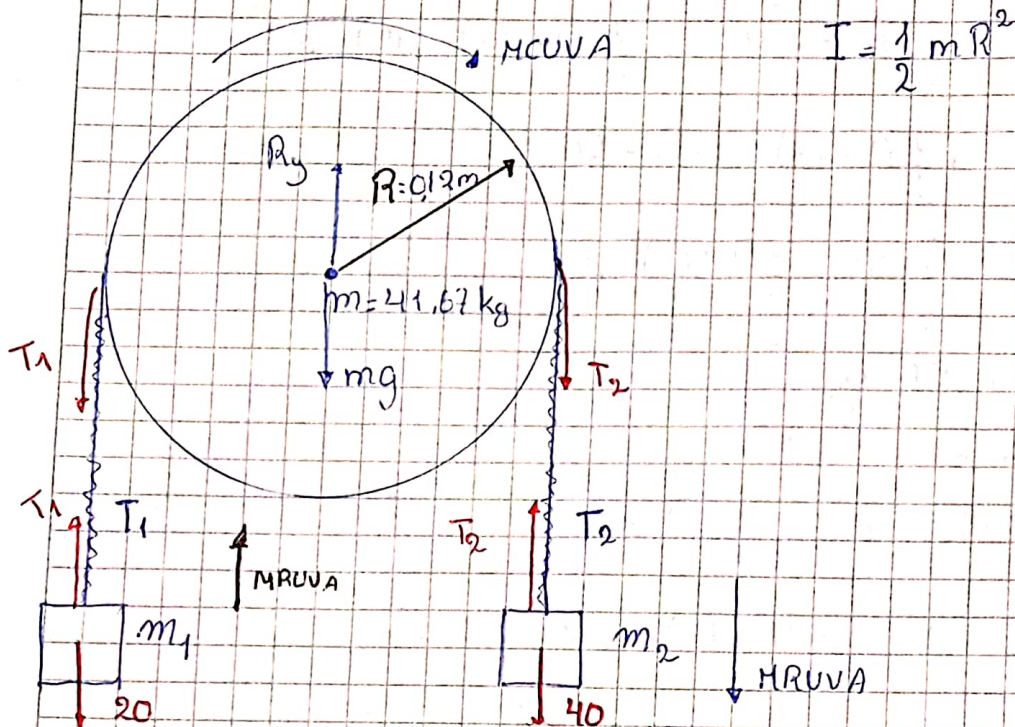
¿Más se estima lo que con más trabajo se gana?

Artesanos

NOTA

DIA MES AÑO

Problema 3



$$\Sigma \vec{\tau} = I_{\text{polea}} \vec{\alpha}$$

$$\vec{\tau}_1 + \vec{\tau}_{T_2} + \vec{\tau}_{R_y} + \vec{\tau}_{m_g} = \frac{1}{2} m R^2 \vec{\alpha}$$

$$+0.12 T_1 \hat{k} - 0.12 T_2 \hat{k} = \frac{1}{2} (41.67) (0.12)^2 (-\alpha \hat{k})$$

$$D.C.L. m_1$$

$$D.C.L.$$

$$\Sigma F_y = m_1 a_1$$

$$\Sigma F_{T_2} = m_2 a_1$$

$$\textcircled{1} T_1 - 20 = 2a_1$$

$$\textcircled{2} 40 - T_2 = 4a_1$$

$$T_1 - 20 = 2\alpha(0.12)$$

$$40 - T_2 = 4(\alpha 0.12)$$

$$T_1 = 20 + 0.24\alpha$$

$$T_2 = 40 - 1.1(\alpha 0.12)$$

$$20 + 0,24\alpha - 40 + 0,48\alpha = \frac{1}{2} (41,67)(0,12)(-\alpha)$$

$$\alpha(0,72 + \frac{1}{2}(41,67)(0,12)) = 20$$

$$\alpha = 20 / (0,72 + \frac{1}{2}(41,67)(0,12))$$

$$\alpha = 6,211 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$$

$$a_t = \alpha R = 6,211(0,12) = \{0,745 \text{ m/s}^2\}$$

$$T_1 = 20 + 0,24(6,211) = \{20,51 \text{ N}\}$$

$$T_2 = 40 - 0,48(6,211) = \{37,019 \text{ N}\}$$

! desco de escribir aumenta a medida que se escribe

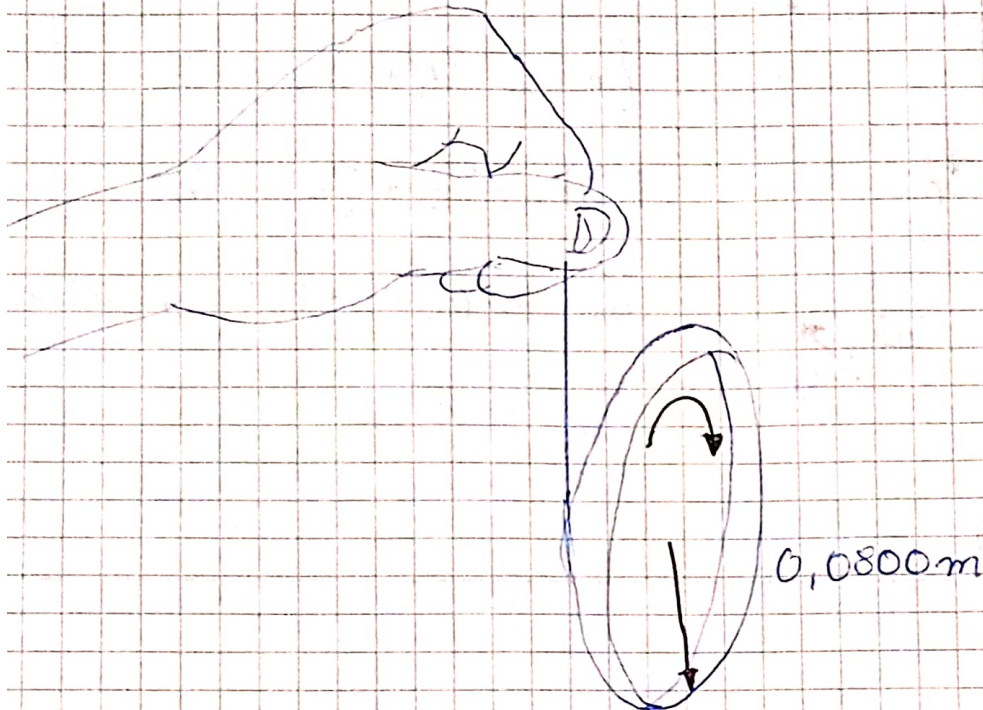
2

ANO

MES

DIA

Problema 4



$$\sum F_y = m_a a$$

$$-T_A + D_A = m_a a$$

$$-T_A = -P_A - m_a a$$

$$T_A = 1,8 - 0,18 a$$

$$T = 0,9 \text{ N}$$

$$\sum \tau = I \alpha$$

$$\tau_R = m R^2 \alpha$$

$$\tau = m_a R a$$

$$P_A - m_a a = m a$$

$$2 m_a g = P_A$$

$$0,35 a = 1,8$$

$$a = 5 \text{ m/s}^2$$

$$\alpha = \frac{a}{R}$$

$$\alpha = \frac{5}{0,08}$$

$$\alpha = 62,5 \text{ rad/s}^2$$

Hom

"El deseo de escribir aumenta a medida que se escribe"

NOTA

DIA MES AÑO