

FÍSICA #1 - SEGUNDO PARCIAL - 2022 - 1

SERIE 1

Una rueda gira con respecto a un eje fijo con una cantidad de movimiento angular inicial de $16.0 \text{ kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$, se le proporciona una aceleración angular constante de 1.5 rad/s^2 , encontrar la variación en la cantidad de movimiento angular (impulso angular) en $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$, a los 8.0 s de haber comenzado a acelerar. La inercia de la rueda con respecto al eje fijo es $4.0 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$.

Respuesta:



$$L_0 = 16 \text{ Kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$$

$$\alpha = \text{cte} = 1.5 \text{ rad/s}^2$$

$$\Delta L \Rightarrow t = 8.0 \text{ s}$$

$$I_0 = 4.0 \text{ Kg}\cdot\text{m}^2$$

$$\Delta L = \tau \cdot \Delta t = I \alpha \cdot \Delta t = 4(1.5)(8) = 48.0 \text{ Kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$$

Una persona flota en el Mar Muerto, el cual tiene una densidad de $1,240.0 \text{ kg/m}^3$, si el 24.0% de la persona flota sobre el agua, calcule la densidad media de la persona en kg/m^3 .

Respuesta:

$$\rho = 1240 \text{ Kg/m}^3$$

$$V_{\text{flota}} = 24\% V_{\text{persona}}$$

$$\rho_{\text{persona}} = ?$$



$$B - W = 0$$

$$B = W$$

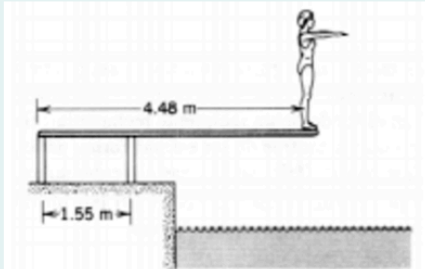
$$\rho_{\text{agua}} V_{\text{desplazado}} = \rho_{\text{persona}} V_{\text{persona}}$$

$$1240(0.76 V_p) = \rho_{\text{persona}} V_p$$

$$\rho_{\text{persona}} = 0.76(1240) = 942.4 \text{ Kg/m}^3$$

Un clavadista con un peso 1,200.0 N está de pie en el extremo de un trampolín uniforme de 4.48 m de longitud, sujeto por dos pedestales entre los cuales hay una separación de 1.55 m, Halle la magnitud en N de la fuerza de compresión en el pedestal derecho.

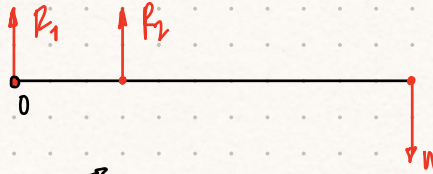
No considere el peso del trampolín.



Respuesta: 3468.4

$$W = 1200 \text{ N}$$

$$L = 4.48 \text{ m}$$



$$\sum \vec{\tau}_0 = 0$$

$$R_2 (1.55) - W (4.48) = 0$$

$$R_2 = \frac{1200 (4.48)}{1.55} = 3468.4 \text{ N}$$

Una tubería de radio uniforme descarga un caudal constante en un depósito vacío de 5 m³ de volumen. Si el tiempo de llenado es 2.0 horas, encuentre la velocidad en m/s del fluido que se trasporte en la tubería, considerar el radio de la tubería de 2.5 cm.

Respuesta: 0.35

$$Q = \frac{5 \text{ m}^3}{2 \text{ h}} \left| \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \right| = 6.94 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} = AV$$

$$r = 2.5 \text{ cm}$$

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{6.94 \times 10^{-4}}{\pi (0.025)^2} = 0.3537 \text{ m/s}$$

Una barra de acero de longitud L y sección circular de radio R , se somete a una fuerza de Tensión F que hace que la cuerda se estire una distancia ΔL . Encontrar por que factor hay que multiplicar ΔL en otra barra del mismo acero que se nueva longitud de $L/2$, con un nuevo radio de la sección de $R/2$ y la fuerza de tensión se incrementa a $2F$.

Respuesta:

Barra 1:

L
 R
 F
 ΔL
 Y

Barra 2:

$L/2$
 $R/2$
 $2F$
 Y

$$Y = \frac{F \cdot L}{\pi R^2 \cdot \Delta L} = Y = \frac{2F \cdot L/2}{\pi (R/2)^2 \cdot X \Delta L}$$

$$X = 4$$

SERIE II

Una partícula de masa M , se desplaza a lo largo del plano XY , cuando está en la posición $(3.0, 4.0)$ m, tiene una velocidad de $(0.0, 4.0)$ m/s. si la cantidad de movimiento angular de la partícula con respecto al eje Z de $+21.0 \text{ kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$ (k). Encuentre la masa en kg de la partícula.

Respuesta:

$$\vec{r} = (3.0, 4.0) \text{ m}$$

$$\vec{v} = (0.0, 4.0) \text{ m/s}$$

$$m = ?$$

$$\vec{L} = +21.0 \hat{k} \text{ kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$$

$$\vec{L} = \vec{r} \times m\vec{v}$$

$$\vec{L} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 3 & 4 & 0 \\ 0 & 4m & 0 \end{vmatrix} = 0\hat{i} + 0\hat{j} + (12m - 0)\hat{k} = +21.0 \hat{k}$$

$$m = \frac{21}{12} = 1.75 \text{ Kg}$$

Un cable de acero de 5.0 cm^2 de sección se utiliza para subir un ascensor de masa $10,000 \text{ kg}$, en una mina, Calcular la deformación total del cable en m cuando el ascensor sube con una aceleración constante de 1.5 m/s^2 y teniendo el cable 80.0 m de longitud. Módulo de elasticidad del acero es $2.0 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$.

Respuesta:

$$M = 10000 \text{ Kg}$$


$$a = 1.5 \text{ m/s}^2 \uparrow$$

$$A = 5.0 \text{ cm}^2$$

$$\Delta L = ?$$

$$L = 80 \text{ m}$$

$$Y = 2.0 \times 10^{11} \text{ Pa}$$



$$T - W = ma$$

$$T = 10000(1.5 + 9.8)$$

$$T = 113000 \text{ N}$$

$$Y = \frac{F \cdot L}{A \cdot \Delta L} \Rightarrow \Delta L$$

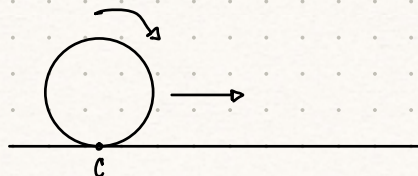
$$\Delta L = \frac{113000(80)}{5 \times 10^{-4}(2 \times 10^{11})} = 0.0904 \text{ m}$$

Un cilindro de masa 32.0 kg y radio de 0.25 m se desplaza sin resbalar a lo largo de un plano horizontal. Encontrar la velocidad de su centro de masa en m/s , cuando su cantidad de movimiento angular con respecto a su centro instantáneo de rotación es $30.0 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$

Respuesta:

$$M = 32.0 \text{ Kg}$$

$$R = 0.25 \text{ m}$$



$$v_{cm} \rightarrow L_c = 30.0 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$$

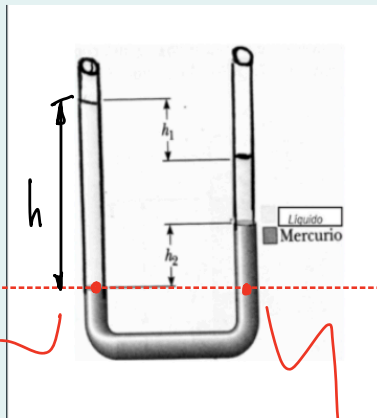
$$L = I\omega = \left[\frac{1}{2}MR^2 + MR^2 \right] \frac{v_{cm}}{R}$$

$$L = 30.0 = \frac{3}{2}MRv_{cm}$$

$$v_{cm} = \frac{20}{32(0.25)} = 2.5 \text{ m/s}$$

Un tubo U de área de sección transversal uniforme, abierto a la atmósfera, se encuentra parcialmente lleno de mercurio. Se vierte líquido en ambos extremos. Si la configuración del tubo es como la figura si tenemos la altura $h_2 = 0.10$ m, encuentre el valor de la altura h_1 en metros

Densidades del mercurio y del otro fluido son: $13,600.0$ y $1,250.0$ kg/m^3 respectivamente



Respuesta: 0.99

$$h_2 = 0.10 \text{ m}$$

$$h_1 = ?$$

$$\cancel{P_{atm}} + \cancel{\rho_l g h} = \cancel{P_{atm}} + \rho_{Hg} g h_2 + \cancel{\rho_l g (h - h_2 - h_1)}$$

$$0 = \rho_{Hg} g h_2 - \rho_l g h_2 - \rho_l g h_1$$

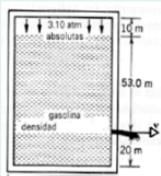
$$\cancel{\rho_l g h_1} = \rho_{Hg} g h_2 - \cancel{\rho_l g h_2}$$

$$h_1 = \frac{h_2 (\rho_{Hg} - \rho_l)}{\rho_l} = \frac{0.10 (13600 - 1250)}{1250} = 0.988 \text{ m}$$

Un francotirador dispara una bala de rifle contra un tanque de gasolina, haciéndole un orificio a 53.0 m bajo la superficie de gasolina. El tanque se ha sellado y se ha sometido a una presión absoluta de 3.1 atm, como se muestra en la figura. La gasolina almacenada tiene una densidad de 700 kg/m^3 . Trabaje con el nivel de referencia de altura en el lugar que la bala hace el orificio.

A qué velocidad comienza la gasolina a salir disparada por el orificio? (m/s)

$P_{atmosférica} = 100,250.0$ Pa

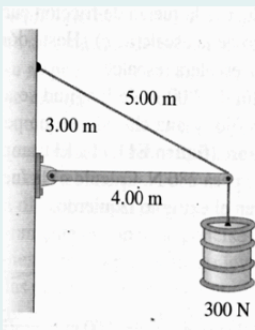


Respuesta: 40.5

$$V_2 = \sqrt{\frac{2(3.1 - 1)(100250)}{700} + 2(9.8)(53)} = 40.5 \text{ m/s}$$

SERIE III

La viga horizontal uniforme de la figura se encuentra en equilibrio y pesa W N. Cuando la Tensión del cable que une la viga a la pared es de 750.0 N, calcule:

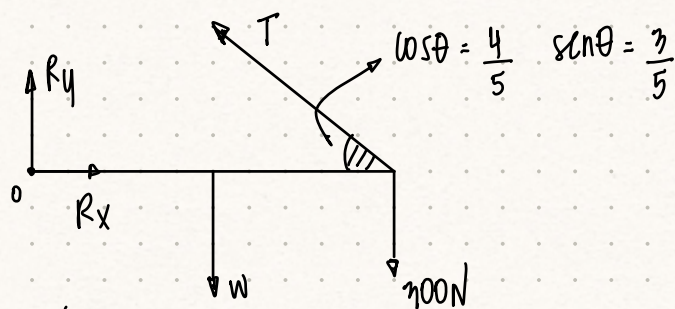


a) El peso W en N de la viga

300

b) La magnitud en N de la reacción en el apoyo.

618.5



$$T = 750 \text{ N}$$

$$\textcircled{a} \quad \sum \vec{\tau}_0 = 0$$

$$W \frac{l}{2} - T l \left(\frac{3}{5} \right) + 300 l = 0$$

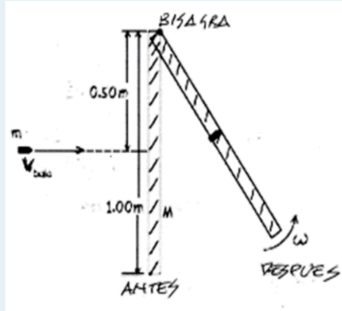
$$W = \left[\frac{5T}{3} - 300 \right] (2) = 300 \text{ N} \quad \checkmark$$

\textcircled{b}

$$\begin{aligned} R_x &= 600 \text{ N} \\ R_y &= 150 \text{ N} \end{aligned}$$

$$|\vec{R}| = 618.5 \text{ N} \quad \checkmark$$

La figura muestra una puerta libre de girar de 1 metro de ancho y una masa de 30.0 kg, tiene bisagras a un costado de modo que puede girar sin fricción sobre un eje vertical. Un policía dispara una bala de masa 20 gramos a una velocidad de V m/s al centro de la puerta, en dirección perpendicular al plano de la puerta, si la puerta se encuentra inicialmente en reposo, Calcule:



Inercia de la puerta = $\text{Ancho}^2 \times \text{Masa} / 3$, altura de la puerta 2.10 m

a) La velocidad de la bala en m/s antes de alcanzar la puerta cuando la magnitud cantidad de movimiento inicial del sistema puerta-bala con respecto a un eje que es perpendicular al plano de la figura que pasa por las bisagras es: 12.5 kg.m²/s.

1250

b) La velocidad angular en rad/s de la puerta inmediatamente después del impacto si la bala queda incrustada en la puerta.

1.25

$$L_o = 12.5 \text{ Kg} \cdot \text{m}^2/\text{s} = mvr = 10 \times 10^{-3} (0.50) v$$

$$v = 1250 \text{ m/s}$$

$$L_f = \left(\frac{1}{3} Ma^3 + mr^2 \right) \omega_f \rightarrow \omega_f = \frac{12.5}{10.005} = 1.249 \text{ rad/s}$$

Una tubería larga transporta agua, en su extremo tiene una sección de 4.0 cm², descargando sobre el nivel de agua en una piscina, cuando el caudal que transporta es de 4.0 litros por segundo. **Hallar:**

Considerar densidad del agua de 1,000.0 kg/m³, presión atmosférica de 101,500.0 Pascales y $g = 9.8 \text{ m/s}^2$.

a) La constante de Bernoulli (Carga Total) en Pascales a la salida (suma de carga por presión + carga por velocidad + carga por altura), considere el nivel de referencia para la altura un punto situado descarga.

151500

b) La presión absoluta en Pascales en tramo un punto de la tubería antes de la descarga situado a 12.0 m bajo el nivel de descarga que tenga una sección de 8 cm², tomando el mismo nivel de referencia.

256600

$$Q = 4 \text{ l/s} \quad A = 4 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\textcircled{2} \quad Q = AV \rightarrow v = 10 \text{ m/s}$$

$$P_{\text{carga total}} = P + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho gh = 101500 + \frac{1}{2} (1000) (10)^2 + 0 = 151500 \text{ Pa}$$

$$\textcircled{6} \quad Q = 4 \text{ l/s} \quad A = 8 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \rightarrow v_2 = 5 \text{ m/s}, h = -12 \text{ m}$$

$$151500 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho gh$$

$$P_2 = 256600 \text{ Pa}$$

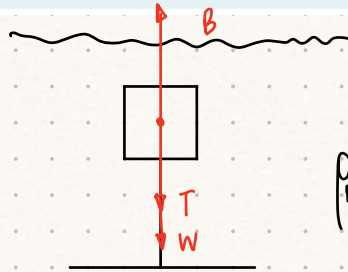
Un cubo de madera de 0.5 m de lado y densidad uniforme desconocida, se encuentra completamente sumergido en un tanque lleno de melaza, para evitar que flote el cubo se sujeta al fondo del tanque con un cable, cuando la Tensión del cable es 1,102.5 N. La densidad de la melaza es 1,750.0 kg/m³, calcule:

a) La densidad del cubo de madera en kg/m³.

850

b) Considere que se cambia el material del cubo por acero con densidad 4,800.0 kg/m³, calcule el valor de la tensión en un segundo cable que evita que se hunda cuando el cubo está completamente sumergido. (el cable original del inciso a) ya no está).

3736.3



$$B - T - W = 0$$

$$\rho_m g V - T - \rho g V = 0$$

$$\rho = \frac{1750(9.8)(0.5)^3 - 1102.5}{9.8(0.5)^3}$$

$$\rho = 850 \text{ kg/m}^3$$

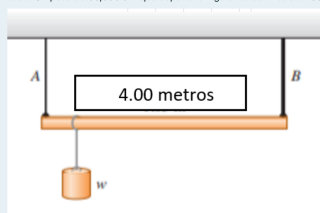


$$B + T_2 - W = 0 \quad \rho_m g V + T_2 - \rho g V = 0 \quad \text{acero}$$

$$T_2 = 4800(9.8)(0.5)^3 - 1750(9.8)(0.5)^3$$

$$T_2 = 3736.25 \text{ N}$$

Una varilla de 4.00 m de longitud con peso despreciable esta sostenida en sus extremos por dos cables A y B de igual longitud: 1.5 m. Las áreas y módulos de elasticidad de las varillas están en la tabla: Un peso de 60,000.0 N que soporta la viga está localizado a 1.00 m del extremo donde está el contacto del cable A: Si la deformación en ambos cables es la misma, determine:



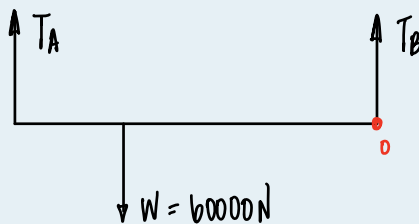
Dato	Unidad	Cable A	Cable B
Área	cm ²	0.180	0.080
Módulo de Elasticidad	N/m ²	2×10^{11}	1.5×10^{11}

a) La tensión del cable A en N

45000

b) La deformación del cable B en m

0.0188



$$\sum \vec{T}_0 = 0$$

$$4T_A - 60000(3) = 0$$

$$T_A = 45000 \text{ N}$$

$$\Delta l = \frac{45000(1.5)}{2 \times 10^{11}(1.8 \times 10^{-5})} = 0.0188 \text{ m}$$

$$\Delta l_A = \Delta l_B$$