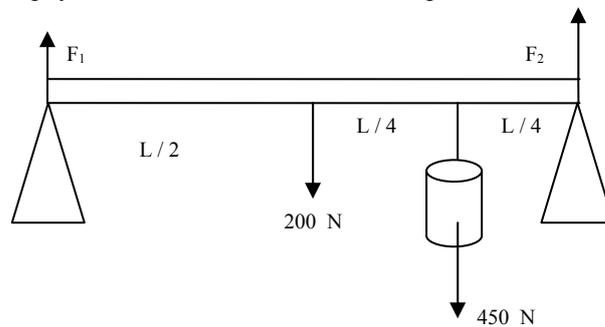




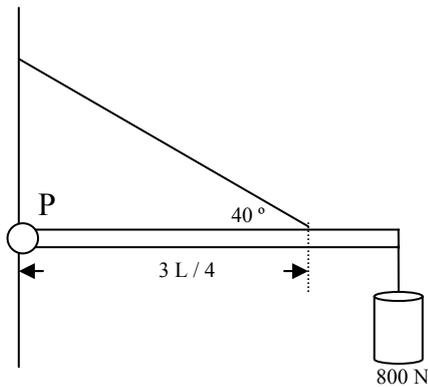
Guía 9

Equilibrio de Fuerzas y Torques

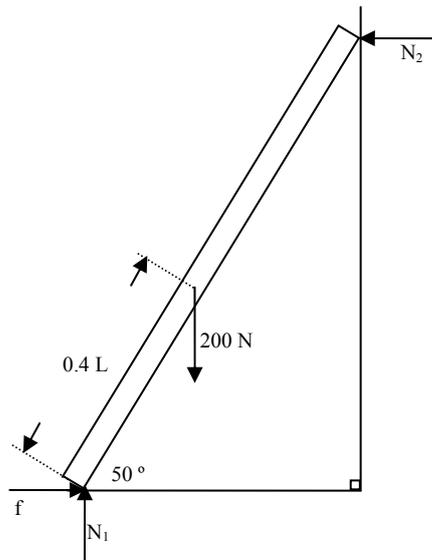
1. Una viga uniforme de longitud L pesa 200 N (*uniforme* significa que el peso actúa en su punto medio, es decir, su centro de gravedad está en el punto medio) y sostiene un objeto de 450 N como se muestra en la figura 1. Calcular la magnitud de las fuerzas que ejercen sobre la viga las columnas de apoyo colocadas en los extremos. Resp: $F_1 = 212\text{ N}$, $F_2 = 438\text{ N}$.



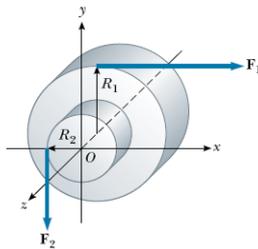
2. La viga uniforme de 0.6 kN (600 N) está sujeta a un gozne en el punto P. Calcule la tensión de la cuerda y las componentes de la fuerza que ejerce el gozne sobre la viga, usando los datos de la figura. Resp: $T = 2280\text{ N}$, Reacción horizontal = 1750 N , reacción vertical 66 N .



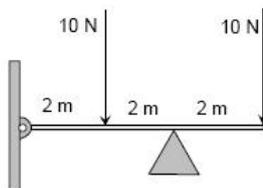
3. Una escalera se apoya contra una pared lisa (sin roce) como se muestra en la figura (el suelo tiene roce). La escalera pesa 200 N y su centro de gravedad (donde actúa el peso) está a $0.4 L$ medido desde el pie y a lo largo de la escalera, L es la longitud de la escalera. (a) ¿Cuál debe ser la magnitud de la fuerza de fricción al pie de la escalera para que ésta no resbale? (b) ¿Cuál es el coeficiente de fricción estático? Resp: (a) $f = 67\text{ N}$ (b) 0.34 .



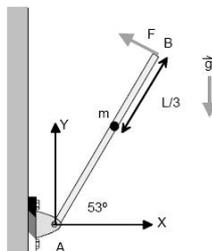
4. Una pieza de cilindro esta formada como se muestra en la figura. El cilindro rota libremente a lo largo de su eje central Z. Una cuerda envuelta alrededor del cilindro mayor con radio $R_1=1\text{m}$ ejerce una fuerza $F_1=5\text{N}$ a la derecha de ese cilindro. Una cuerda envuelta alrededor del cilindro menor con radio $R_2=0.5\text{m}$ ejerce una fuerza $F_2=15\text{N}$ hacia abajo de ese cilindro. ¿Cuál es el torque neto con respecto al eje central de rotación? ¿En que sentido rota el cilindro desde el reposo? Resp: $\tau = 2.5\text{Nm}$



5. Una barra de largo $L = 6\text{m}$ y de peso $W = 20\text{N}$ esta articulada en su extremo izquierdo a un punto fijo O, apoyada a un soporte liso en A y cargada por dos fuerzas como se indica en la figura. (a) Determinar la reacción vertical en la articulación (b) Determinar la reacción vertical en el soporte. Resp: (a) 5N (b) 35N



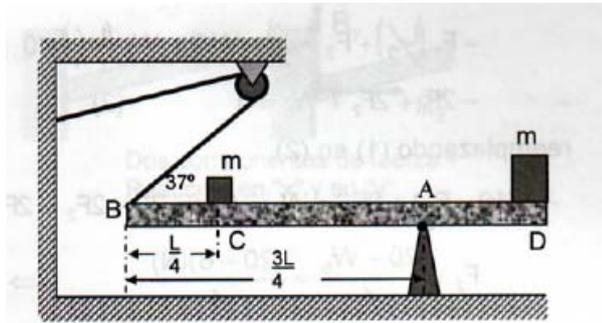
6. La figura muestra una barra delgada y homogénea AB de largo $L = 2\text{m}$ y de masa $M = 12\text{Kg}$, la cual se encuentra pivotada (articulada) en el extremo A. Sobre la barra en el punto C, se encuentra adherida una partícula de masa $m = 1\text{kg}$. La barra se encuentra en equilibrio estático cuando se le aplica una fuerza de magnitud F en el extremo B perpendicular a la barra. Determine (a) La magnitud de la fuerza aplicada (b) La reacción que ejerce la articulación sobre la barra (c) La reacción que ejerce la barra sobre la articulación. Resp: (a) 39.31N (b) $31.4\text{ i} + 103.7\text{ j N}$ (c) $-31.4\text{ i} - 103.7\text{ j N}$



7. Una viga uniforme de masa $M = 15 \text{ kg}$ y longitud L , tiene dos masa colocadas como se observa en la figura, donde $m_1 = 2 \text{ kg}$ (sobre punto C) y $m_2 = 16 \text{ kg}$ (sobre punto D). La viga descansa en un pivote A y está sostenida por una cuerda en B.

Determine:

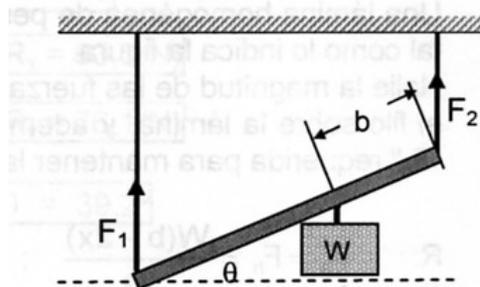
- El valor de la tensión en la cuerda y las reacciones en A para que la viga esté en equilibrio
- Si el cable se corta pero se quiere que el sistema siga en equilibrio en la misma posición anterior, calcule la masa m_3 que debe colocarse sobre m_2 .



R: a. $T = 16.6 \text{ N}$, $R_x = -13.26 \text{ N}$, $R_y = 320.01 \text{ N}$ b. $m_3 = 3 \text{ kg}$.

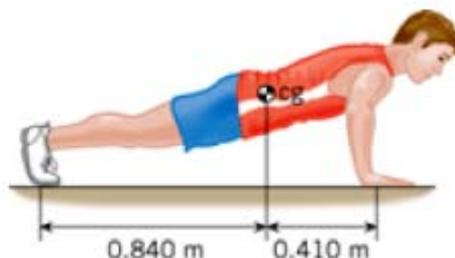
8. Una barra homogénea de longitud L y peso W_{barra} se mantiene en posición mediante las fuerzas F_1 y F_2 , señaladas en la figura. Un peso W se fija a la distancia b del extremo superior. Determine las magnitudes de las fuerzas F_1 y F_2 .

R: $F_1 = W_{\text{barra}}/2 + b W/L$, $F_2 = W_{\text{barra}}/2 + W(1 - b/L)$

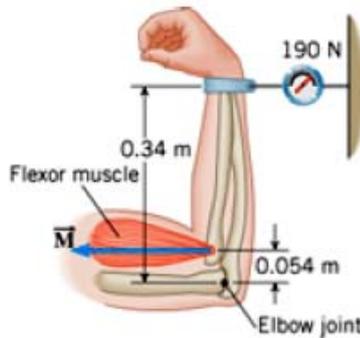


9. Una puerta de 2.13 m de altura y 0.91 m de ancho pesa 268 N. Una bisagra se encuentra a 0.3 m de la parte superior y otra se localiza a 0.3 m de la parte inferior, sosteniendo una de ellas la mitad del peso de la puerta. Suponga que el centro de gravedad (donde actúa el peso) está en el centro geométrico de la puerta. Determine la fuerza ejercida sobre la puerta por cada bisagra sobre la puerta. R: 79.69 N, 134 N.

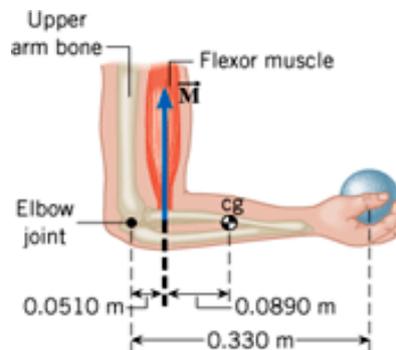
10. El dibujo muestra a una persona (peso 584 N) haciendo *push-ups*. Encuentre la fuerza normal ejercida por el suelo, en cada mano y cada pie, en el supuesto de que la persona mantiene la posición que se muestra. R: en cada mano, 196.22 N y en cada pie, 95.78 N.



11. Una persona ejerce una fuerza horizontal de 190 N en el aparato de prueba se muestra en el dibujo. Encuentre la fuerza horizontal M que su músculo flexor ejerce sobre su antebrazo. R: 1196.3 N.



12. Una tabla de masa despreciable se coloca sobre dos balanzas graduadas en newton, que están separadas por una distancia de 2 m. Una persona de esta altura se encuentra sobre la tabla. La pesa debajo de su cabeza indica 425 N, y la pesa debajo de sus pies indica 315 N. (a) Encontrar el peso de la persona. (b) Localice el centro de gravedad de la persona en relación con la pesa debajo de su cabeza. R: (a) 740 N (b) 0.851 m.
13. Un hombre tiene una pelota en la mano de 178 N, con el antebrazo horizontal (véase la figura). El puede apoyar el balón en esta posición debido a la fuerza de los músculos flexores, que se aplica perpendicular al antebrazo. El antebrazo pesa 22 N y tiene un centro de gravedad, tal como se indica. Encuentre (a) la magnitud de y (b) la magnitud y la dirección de la fuerza aplicada por la parte superior del brazo con el hueso del antebrazo en el codo conjunta. R: (a) 1210 N (b) 1010 N.



BIBLIOGRAFIA

1. J. D. Cutnell, K. W. Johnson, *Physics*, Wiley, 7th edición, 2007.
2. R. A. Serway, J. W. Jewett Jr., *Física para Ciencias e Ingenierías*, Thomson, 6th edición, 2005.
3. D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane, *Física*, 4th edición, 1994