

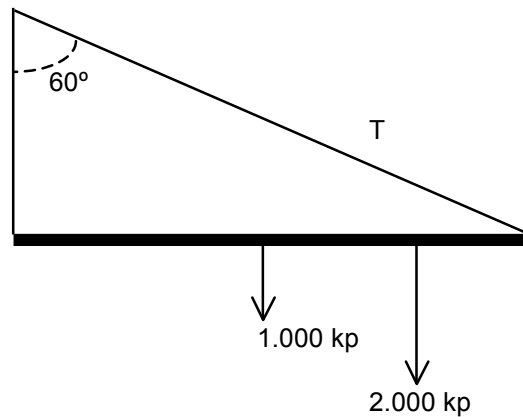
4. ESTÁTICA

FORMULARIO

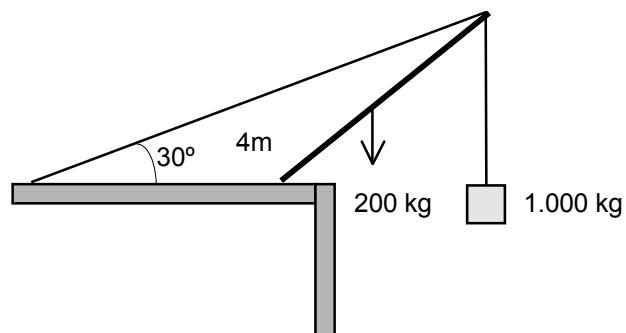
Condiciones de equilibrio de un sólido: $\Sigma F_x = 0$ $\Sigma F_y = 0$ $\Sigma F_z = 0$
 $\Sigma M_x = 0$ $\Sigma M_y = 0$ $\Sigma M_z = 0$

Centro de gravedad: $x_0 = \frac{\Sigma x_i m_i}{\Sigma m_i}$ $y_0 = \frac{\Sigma y_i m_i}{\Sigma m_i}$ $z_0 = \frac{\Sigma z_i m_i}{\Sigma m_i}$

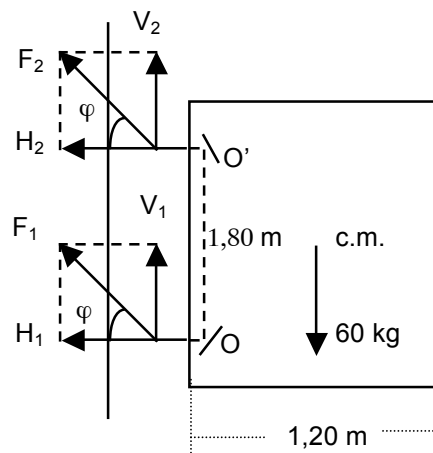
4.1) La viga de la figura, que pesa 1.000 kg. y tiene 8 m de larga, hace de carril aéreo. Sobre ella desliza un colgador en el que colocamos 2.000 kg. de carga. Calcular la tensión del cable del soporte, la fuerza ejercida por la pared sobre la viga y el ángulo que forma ésta con la horizontal cuando la carga se encuentra a una distancia de 6 m de la pared. (Se desprecian los pesos del colgador y cable). El ángulo que forma la cuerda con la pared es de 60° .



4.2) La pluma de 4 m de la grúa de la figura pesa 200 kg. y está sosteniendo una carga de 1.000 kg. Calcular la tensión de la cuerda, la fuerza sobre el perno y el ángulo que forma ésta con la horizontal.



4.3) Una puerta que pesa 60 kg está sujeta por dos goznes que están separados 1,80 m. Cada gozne soporta la mitad del peso de la puerta y su centro de gravedad se encuentra en el centro geométrico. La distancia de los goznes a los bordes superior e inferior es la misma. La anchura de la puerta es de 1,20 m. Calcular las fuerzas que actúan sobre cada gozne y el ángulo que forman con la horizontal.

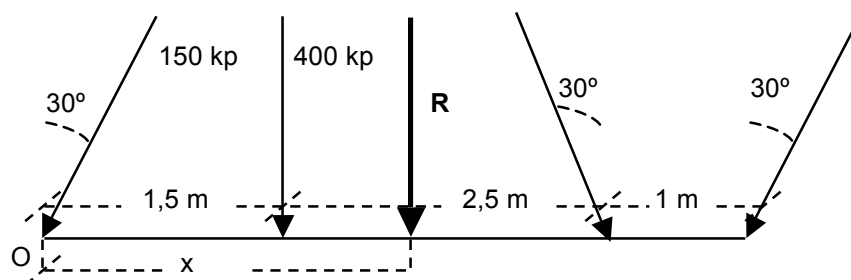


4.4) Dos jóvenes quieren balancearse sobre un tablón de 7,2 m que está apoyado en la arista de una viga; uno de ellos pesa 48 kg y el otro 59 kg. Determinar en que punto debe apoyarse el tablón, prescindiendo de su peso, para que ambos se equilibren al sentarse en sus extremos. Si ahora se sienta un niño de 37 kg de peso precisamente en el centro entre el primer joven y el punto de apoyo en la posición anterior. ¿Cuánto habrá que correr el tablón para que continúe el equilibrio?

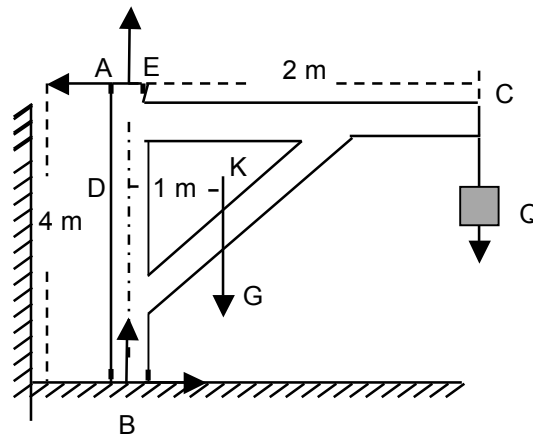
4.5) El extremo superior de una barra uniforme de 2 m de longitud y 80 kph de peso está articulado a un soporte, mientras que el inferior se halla unido a una cuerda horizontal que mantiene a la barra formando un ángulo de 40° con la vertical. Calcular la tensión T en la cuerda.

4.6) El extremo inferior de una escalera se apoya contra una pared vertical y sobre un suelo horizontal. El extremo superior está unido a la pared por medio de una cuerda horizontal de 9 m de longitud. La escalera tiene una longitud de 15 m, pesa 50 kp y su centro de gravedad se halla situado a 6 m de su extremo inferior. Calcular la tensión de la cuerda cuando un hombre de 75 kp de peso se encuentra a una distancia de 3 m del extremo superior.

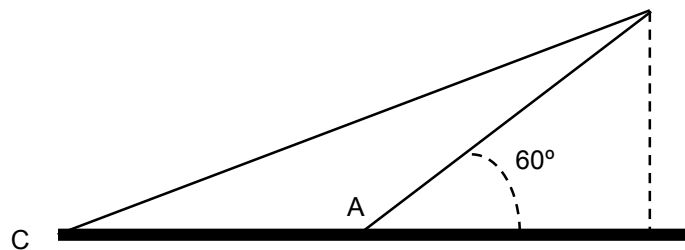
4.7) Hallar la resultante de las cuatro fuerzas indicadas en el siguiente diagrama.



4.8) El eje AB de la grúa, cuyo peso es $G = 15 \text{ kN}$ gira en la quicionera B y en el cojinete A. La grúa tiene colgado en el punto C un peso $Q = 8 \text{ kN}$. Determinar las reacciones de la quicionera y del cojinete si la distancia $AB = 4 \text{ m}$, la distancia entre el centro de gravedad de la grúa y el eje de su rotación $KD = 1 \text{ m}$ y la distancia entre el punto C y el mismo eje $EC = 2 \text{ m}$.

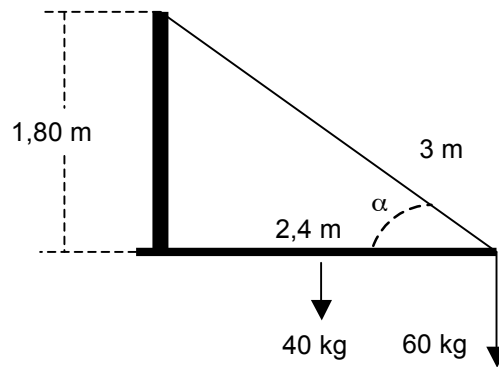


4.9) Una viga AB de longitud $l=6\text{m}$ y peso $P=800 \text{ kg}$ está fija en A y forma con la horizontal un ángulo $\alpha=60^\circ$ gracias al cable BC, que une el extremo B de la viga con el punto C del suelo que dista de A, $AC=S=4 \text{ metros}$. Calcular la tensión en el cable, la reacción en A y el ángulo que forma esta última con la horizontal.

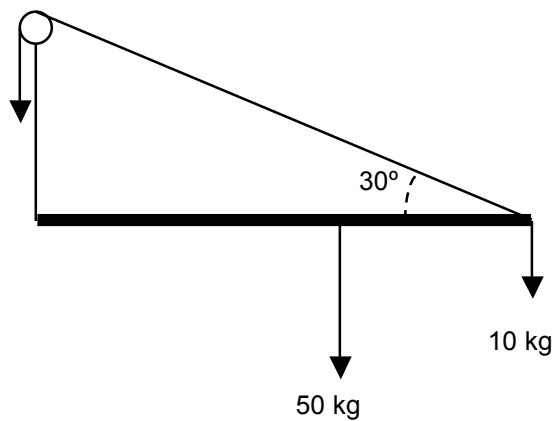


4.10) Una escalera de 10 m de longitud tiene una masa de 20 kg . Descansa sobre una pared vertical lisa, y su parte inferior se encuentra en el piso a 3 m de la pared. ¿Cuál debe ser el coeficiente mínimo de fricción estática entre escalera y suelo para que una persona de 70 kg pueda subir con seguridad hasta el 80% de la escalera?

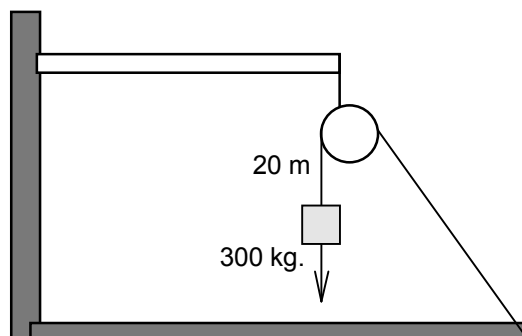
4.11) El puntal de la figura pesa 40 kg y su centro de gravedad está en su punto medio. Calcular: a) La tensión del cable; b) Las componentes horizontal y vertical de la fuerza ejercida sobre el puntal por la pared.



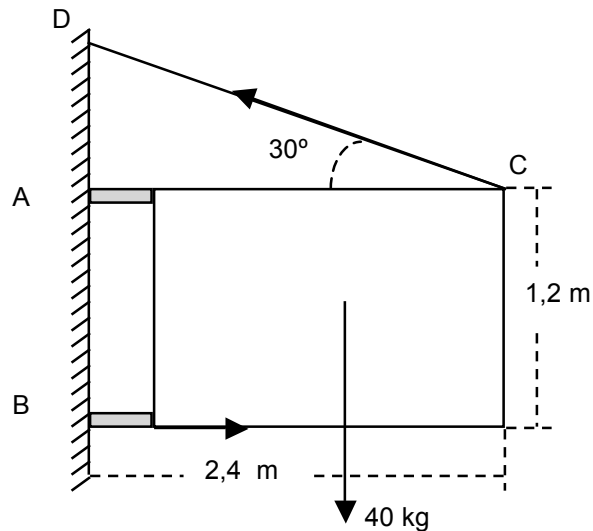
4.12) Una barra de hierro de 2 m de largo que pesa 50 kg puede girar alrededor de uno de sus extremos, del otro extremo pende un peso de 10 kg y queremos mantener la barra en posición horizontal mediante una cuerda que pasa por una polea con uno de sus extremos unido a la barra formando con ésta un ángulo de 30° . ¿Qué número de kg debemos colocar en el otro extremo para que el sistema esté en equilibrio, y cual son las reacciones sobre O?



4.13) Una carga que pesa 300 kp se eleva desde el suelo, como indica la figura, y cuelga 20 metros por debajo de la polea. a) ¿Qué fuerza horizontal se necesita para desviarla horizontalmente 50 cm hacia el edificio? b) ¿Qué fuerza para acercarla horizontalmente 6 m? c) ¿Cuál será entonces la tensión de la cuerda que soporta el peso? Se mantiene constante la longitud de la cuerda.



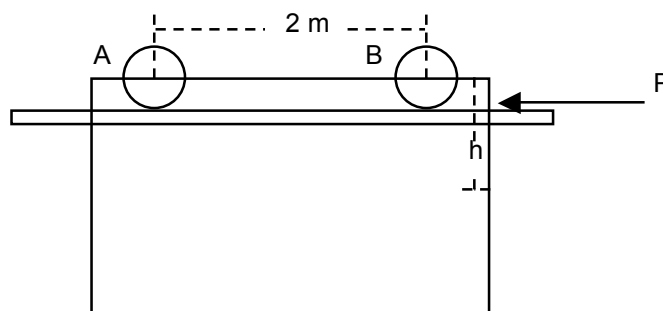
4.14) Una puerta de 2,40 m de larga y 1,20 m de alta pesa 40 kg. Su centro de gravedad se encuentra en su centro, y está suspendida en A y B. Para aliviar el esfuerzo sobre el gozne superior se dispone un cable CD como indica la figura. Se aumenta la tensión en CD hasta que la fuerza horizontal sobre el gozne A sea nula. a) ¿Cuál es la tensión en el cable CD? b) Cuál es el valor de la componente horizontal de la fuerza en el gozne B? c) ¿Cual es la fuerza vertical ejercida en conjunto por los goznes A y B?



4.15) Una puerta de garaje está montada sobre un carril aéreo, como indica la figura. Las ruedas A y B están oxidadas, de modo que no ruedan, sino que deslizan sobre el carril. El coeficiente cinético de rozamiento es 0,5. La distancia entre las ruedas es 2 m y cada una dista 0,5 m de los bordes verticales de la puerta. La puerta es simétrica, pesa 800 N y es empujada hacia la izquierda a velocidad constante por una fuerza horizontal P.

a) Si la distancia h es 1,5 m, ¿Cual es la componente vertical de la fuerza ejercida sobre cada rueda por el carril?

b) Calcúlese el valor máximo que puede alcanzar h sin que ninguna rueda se desplace ni separe del carril.

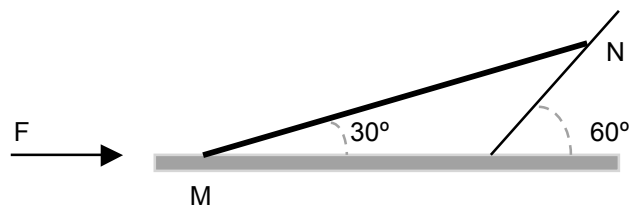


4.16) Una varilla homogénea de 20 kg de peso se apoya como indica la figura. Determinése:

a) Diagrama de fuerzas.

b) Fuerza horizontal, F , que se debe aplicar al extremo M de la varilla para que se mantenga en equilibrio con un ángulo de inclinación con la horizontal de 30° .

Se supone que el ángulo de la pared en que se apoya el otro extremo de la varilla, N , con la horizontal es de 60° y además que no existen rozamientos.

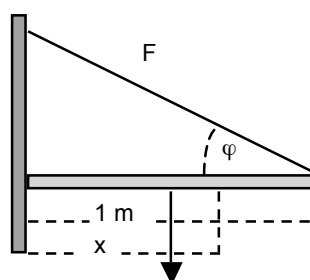


4.17) Un extremo de una barra de 1 m está como muestra la figura. El otro extremo está sujeto con una cuerda ligera que forma un ángulo φ con la barra. El coeficiente estático de rozamiento es 0,30.

a) ¿Cuál es el valor máximo que puede tener el ángulo φ para que la barra permanezca en equilibrio?

b) Sea el valor de φ igual a 10° . UN cuerpo del mismo peso que la barra se suspende de ésta, como se representa, a una distancia x de la pared. ¿Cuál es el valor mínimo de x para que la barra siga en equilibrio?

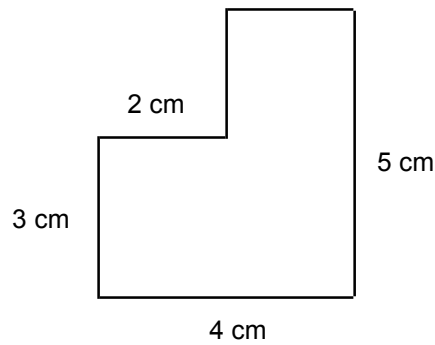
c) Cuando $\varphi = 10^\circ$ ¿Qué valor ha de tener el coeficiente estático de rozamiento para que pueda sujetarse el cuerpo del extremo izquierdo de la barra sin que éste deslice?



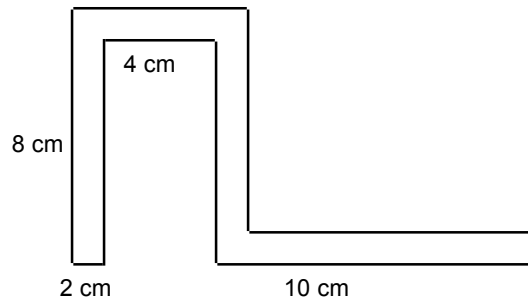
4.18) Uno de los extremos de una regla de longitud $L = 1$ m, está sostenido por un hilo inextensible y sin peso, fijo a una pared vertical. El otro extremo de la regla en posición horizontal. El hilo y la regla forman ángulo α y el coeficiente de rozamiento estático entre la pared y la regla es $\mu = 0,3$.

- a) Máximo valor de α para que la regla se mantenga en equilibrio.
 b) Siendo $\alpha = 10^\circ$, se suspende un objeto pesado de la regla a una distancia "x" de la pared. El peso de este objeto es igual al de la regla. Se pide el valor mínimo de "x" para que el sistema se mantenga en equilibrio.

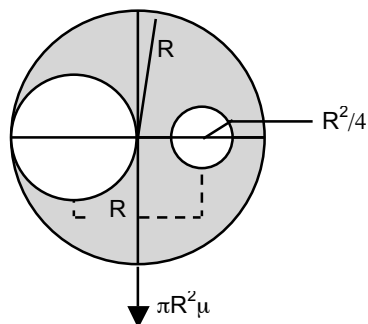
4.19) Calcular el centro de gravedad de la siguiente figura.



4.20) Calcular la posición del centro de gravedad de la superficie plana representada en la figura.



4.21) Determinar la posición del centro de gravedad de un disco del cual han sido cortados dos pedazos circulares como se indica en la figura. Los radios de los huecos son iguales a la mitad y a la cuarta parte del radio R del disco, respectivamente.

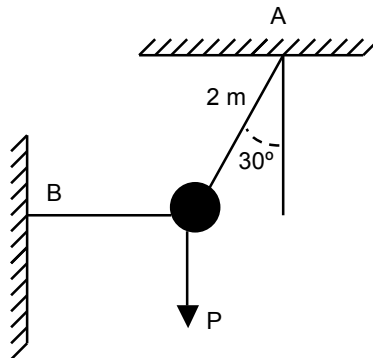


4.22) Un peso P se encuentra sujeto por dos cuerdas tal como muestra la figura.

Calcular: a) Las tensiones T_A y T_B , si el peso P es de 3.000 N.

b) Las tensiones máximas que pueden soportar las cuerdas son de 5.000 N. ¿Cuál será el máximo valor de P que pueden soportar estas cuerdas sin romperse?

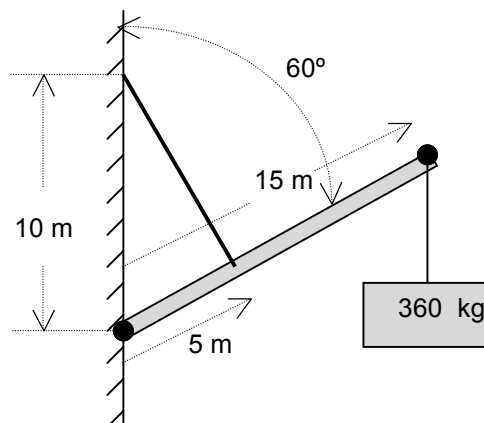
c) Cuando P vale 3.000 N, si se rompe la cuerda del nudo B, qué velocidad adquirirá el peso P al pasar por la vertical de A.



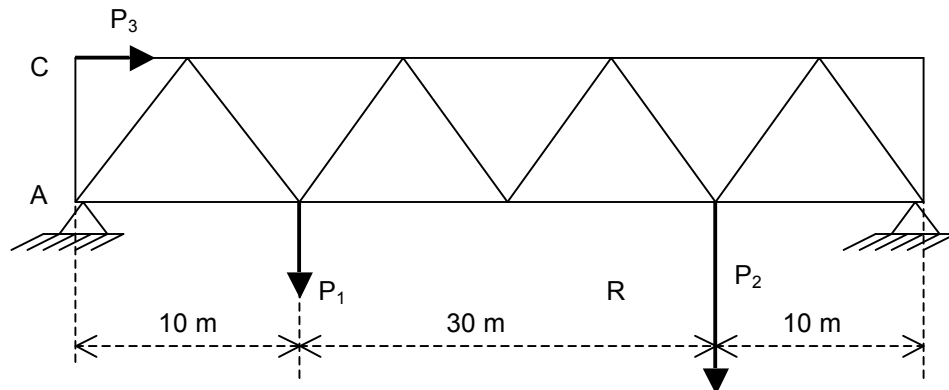
4.23) Una masa de 360 kg pende de un cable sujeto a una barra de acero de 15 m de longitud que pivota en una pared vertical y se soporta mediante un cable como indica la figura. La masa de la barra es de 85 kg.

a) Con el cable sujeto a la barra a 5,0 m del extremo inferior, como se indica, determinar la tensión del cable y la fuerza ejercida por la pared sobre la barra de acero.

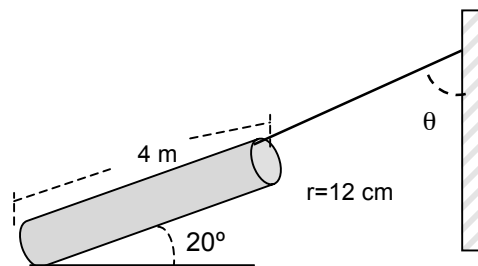
b) Repetir el cálculo con un cable algo más largo sujeto a la barra de acero en un punto a 5,0 m de su extremo superior, manteniendo el mismo ángulo entre la barra y la pared.



4.24) Sobre la armadura de un puente actúan fuerzas verticales $P_1= 20 \text{ kN}$ y $P_2=40 \text{ kN}$ a distancias de 10 y 40 metros respectivamente del extremo izquierdo de la armadura, y una fuerza horizontal $P_3= 30 \text{ kN}$ a nivel de la armadura superior de la celosía CD: La altura de la celosía AC es de 6 m. Hallar la resultante de las fuerzas P_1 , P_2 y P_3 .

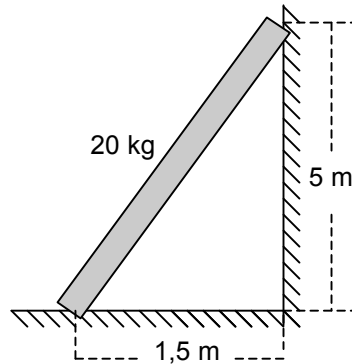


4.25) Un tronco uniforme de masa 100 kg, longitud 4 m y radio 12 cm se mantiene en posición inclinada como indica la figura. El coeficiente de rozamiento estático entre el tronco y la superficie horizontal es 0,6. El tronco está a punto de deslizar hacia la derecha. Determinar la tensión en el alambre soporte y ángulo que el alambre forma con la pared vertical.

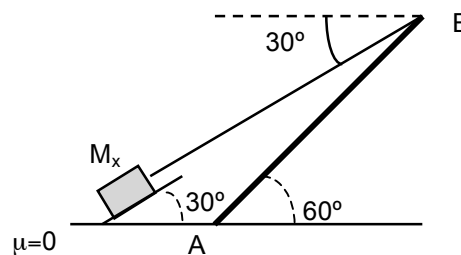


4.26) La figura muestra una escalera de 20 kg apoyada contra una pared sin rozamiento y descansando sobre una superficie horizontal también sin rozamiento. Para evitar que la escalera deslice, la parte inferior de la escalera se ata a la pared con un alambre delgado; la tensión del alambre es de 29,4 N. El alambre se romperá si la tensión supera los 200 N.

- Si una persona de 80 kg asciende hasta la mitad de la escalera, ¿qué fuerza ejercerá ésta sobre la pared?
- ¿Hasta qué altura puede ascender una persona de 80 kg con esta escalera?

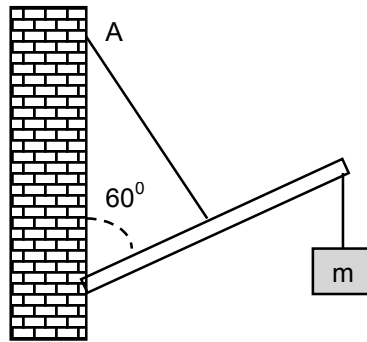


4.27) Una viga homogénea AB de 6 m de longitud y masa 500 kg se encuentra en equilibrio como indica la figura. Dibujar todas las fuerzas que actúan sobre la viga. Calcular la masa M_x para que la viga permanezca en equilibrio y la reacción en A (modulo y dirección).

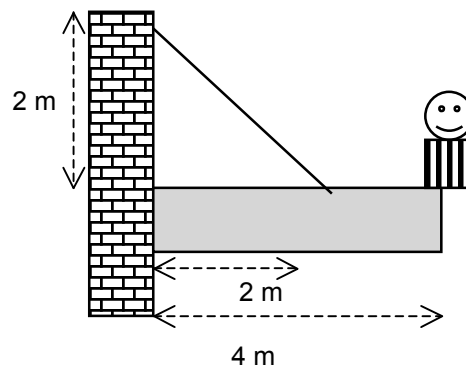


4.28) Dos personas, A y B, transportan a velocidad constante y en equilibrio un tablón de 10 kg y 4 m de longitud, cada uno por un extremo. Sobre el tablón se apoya una caja de 60 kg, a 1,5 m de B. Hallar la fuerza que soporta cada persona.

4.29) Una barra de acero homogénea de 200 kg y 10 m de longitud se cuelga por su centro del punto A (ver figura) mediante un cable de masa despreciable. Un extremo de la barra se apoya sin rozamiento sobre la pared. Cuando en el otro extremo se cuelga una masa m , la barra forma un ángulo de 60° con la vertical y 90° con el cable que la sostiene. Dibujar todas las fuerzas que actúan sobre la barra. Calcular el valor de m , la tensión de los dos cables y la fuerza ejercida por la pared sobre la barra.



4.30) Una persona de masa 70 kg se sienta en el extremo de una viga homogénea de 4 m de longitud y masa 1000 kg. La viga esta sujeta a la pared por un cable y el sistema permanece en equilibrio estático en la posición que muestra la figura. Dibujar todas las fuerzas que actúan sobre la viga. Calcular la tensión del cable y la reacción ejercida por la pared sobre la viga.



4.31) La figura muestra una viga uniforme de 20 cm de longitud descansando sobre un cilindro de 4 cm de radio. La masa de la viga es de 5,0 kg y la del cilindro 8,0 kg. El coeficiente de rozamiento entre la viga y el cilindro es cero.

- Determinar las fuerzas que actúan sobre la viga y sobre el cilindro.
- ¿Cuáles deben ser los coeficientes mínimos de rozamiento estático entre la viga y el suelo y entre el cilindro y el suelo para evitar el deslizamiento?

