CAP. 11

Dr. Santiago F. Corzo
Cátedra de Física

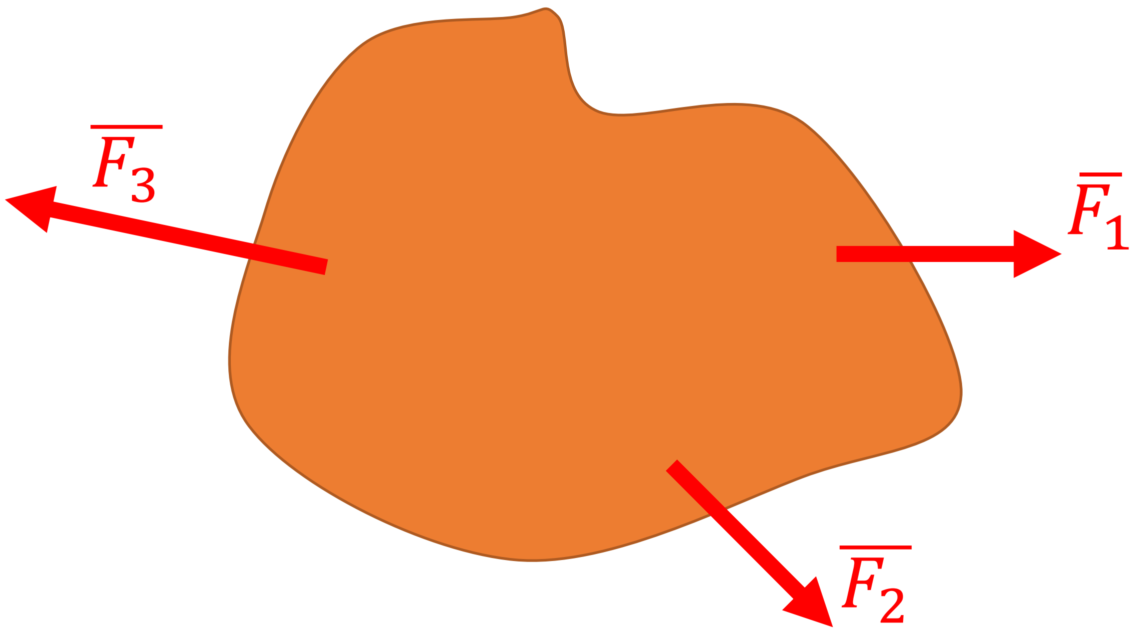
Condición de equilibrio:

$$\sum F_x = 0$$

$$\sum F_y = 0$$

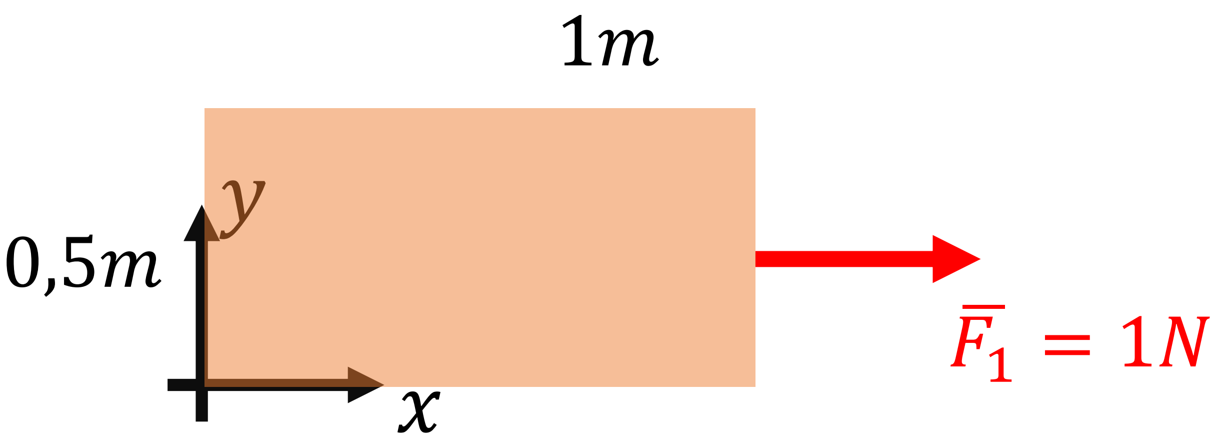
$$\sum F_z = 0$$

$$\sum \tau = 0$$



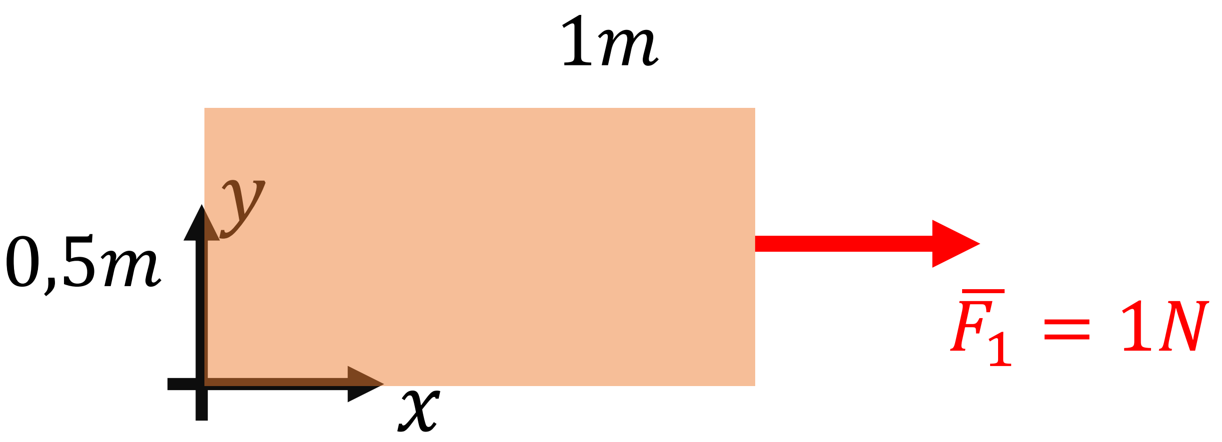
Ejemplo 1.

¿El cuerpo de la fig. está en equilibrio?.



Ejemplo 1.

¿El cuerpo de la fig. está en equilibrio?.



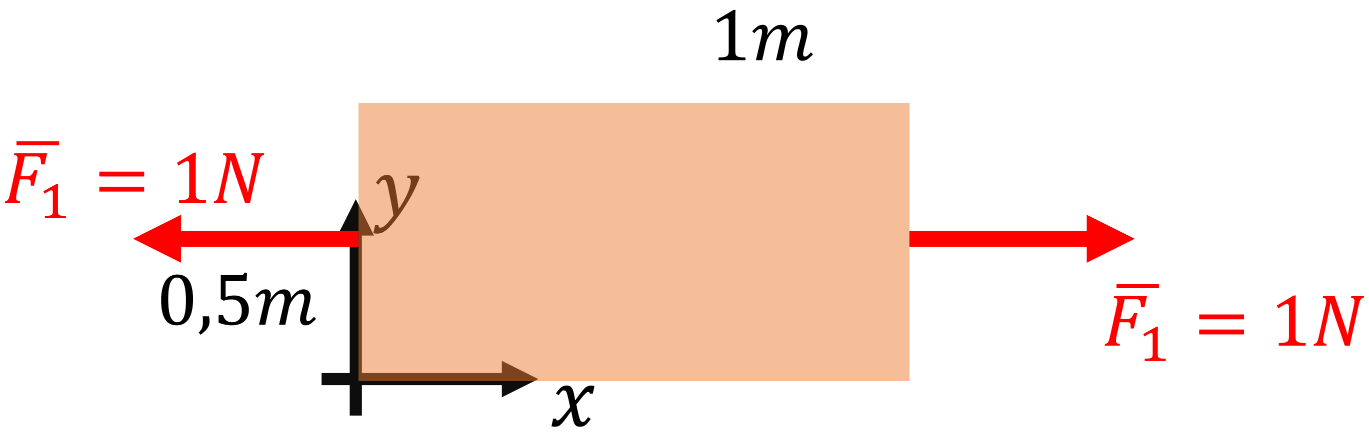
$$\sum F_x = 1N$$

$$\sum F_y = 0$$

$$\sum \tau = 1N\ 0,25m$$

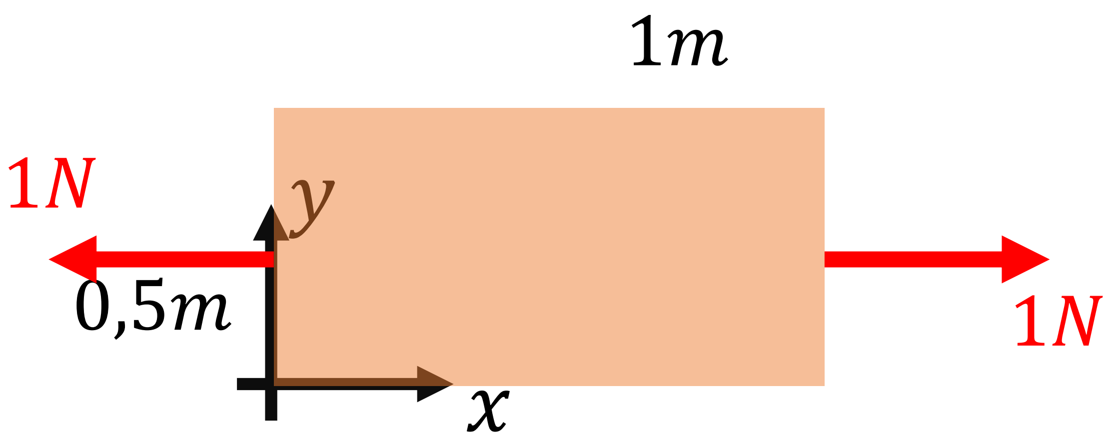
Ejemplo 2.

¿El cuerpo de la fig. está en equilibrio?.



Ejemplo 2.

¿El cuerpo de la fig. está en equilibrio?.



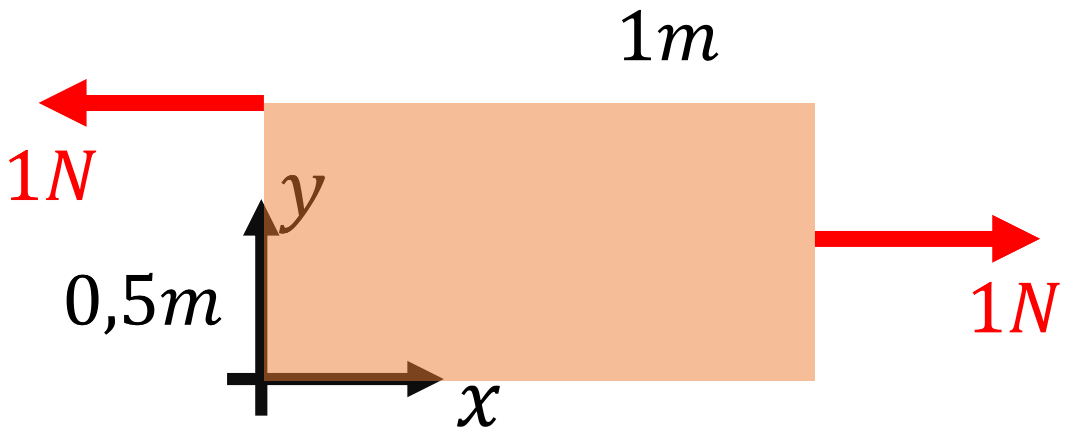
$$\sum F_x = 1N - 1N = 0$$

$$\sum F_y = 0$$

$$\sum \tau = 1N\ 0,25m - 1N\ 0,25m = 0$$

Ejemplo 3.

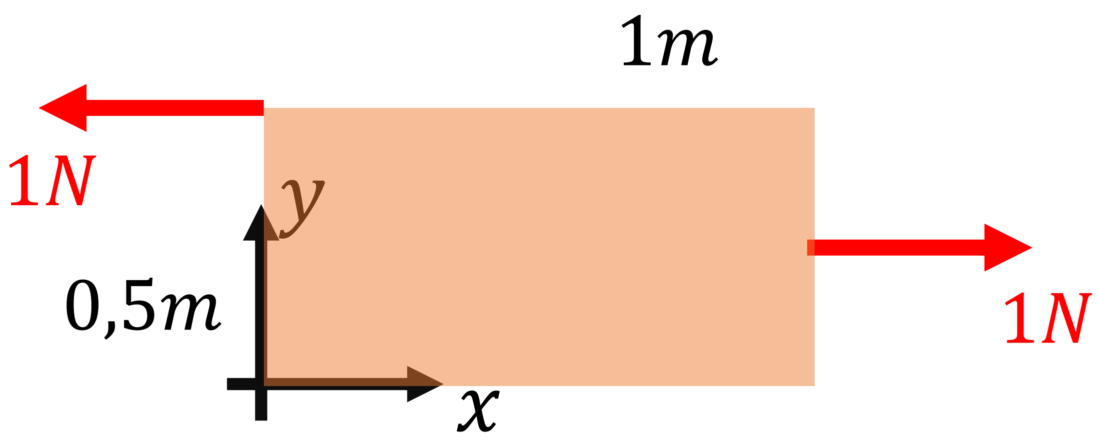
¿El cuerpo de la fig. está en equilibrio?.



FICH
UNL • FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS HÍDRICAS
Dr. Santiago F. Corzo
Cátedra de Física

Ejemplo 3.

¿El cuerpo de la fig. está en equilibrio?.



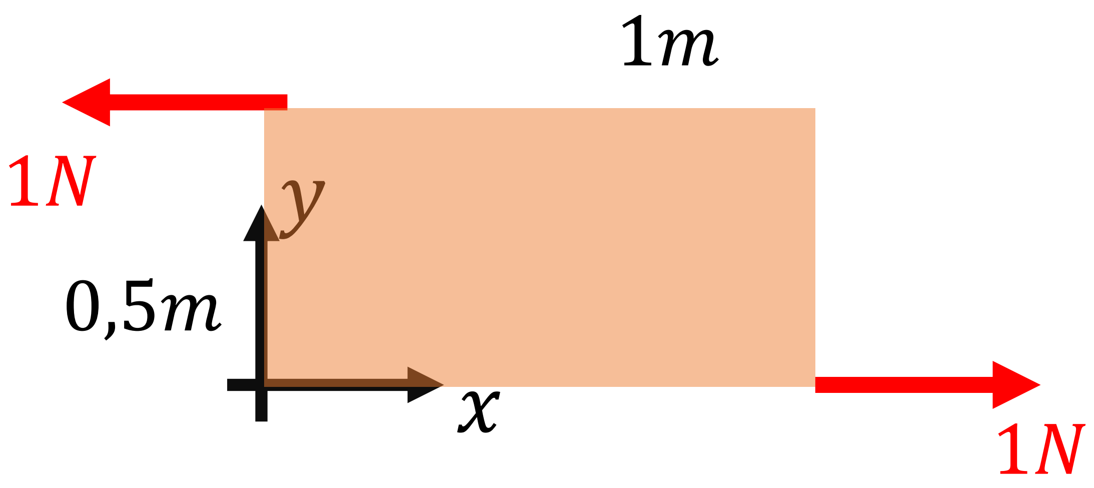
$$\sum F_x = 1N - 1N = 0$$

$$\sum F_y = 0$$

$$\sum \tau = 1N\ 0{,}5m - 1N\ 0{,}25m = 0{,}25Nm$$

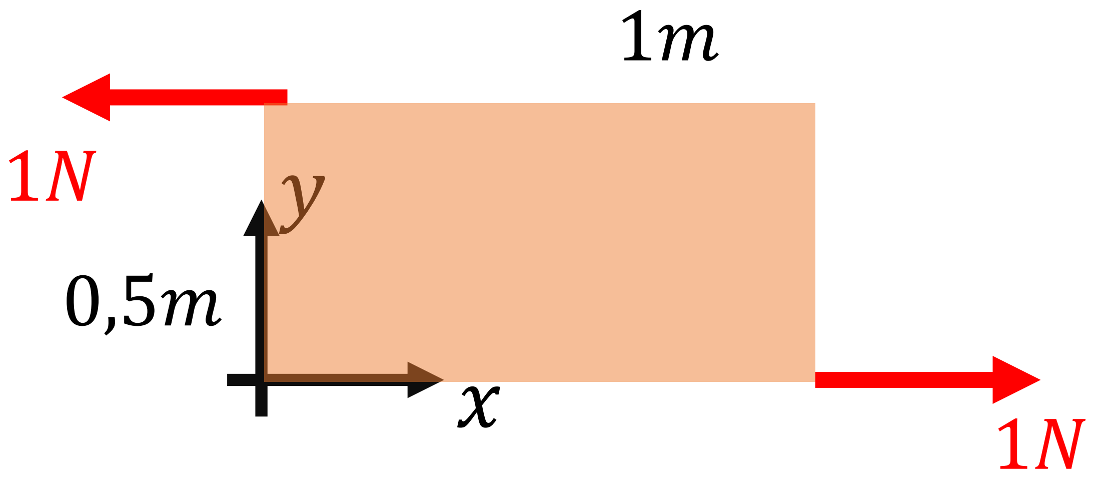
Ejemplo 4.

¿El cuerpo de la fig. está en equilibrio?.



Ejemplo 4.

¿El cuerpo de la fig. está en equilibrio?.



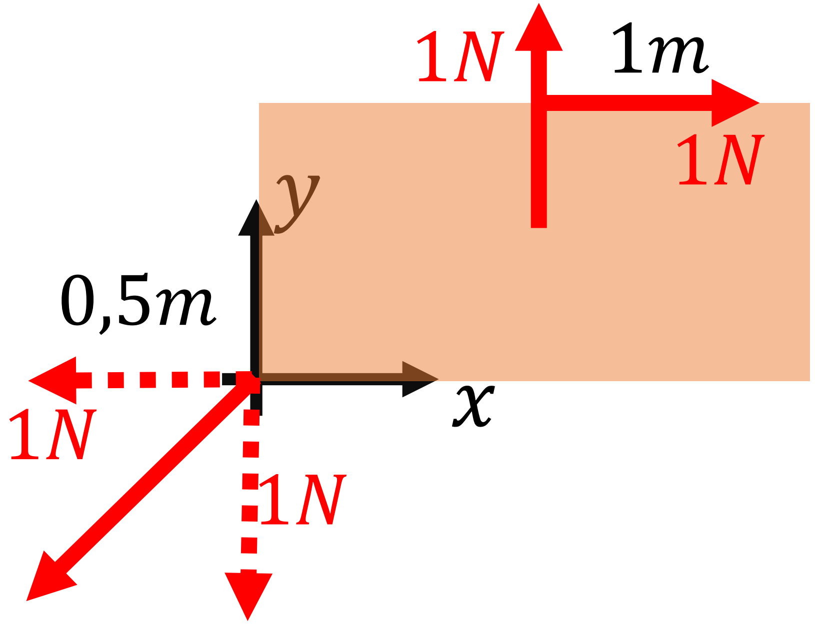
$$\sum F_x = 1N - 1N = 0$$

$$\sum F_y = 1N - 1N = 0$$

$$\sum \tau = 1N\ 0{,}5m = 0,25Nm$$

Ejemplo 5.

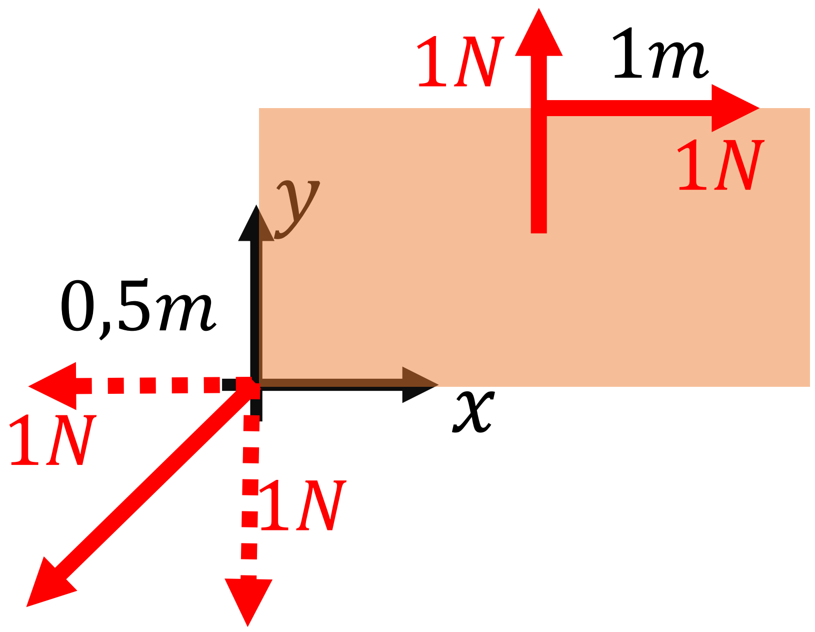
¿El cuerpo de la fig. está en equilibrio?.



Dr. Santiago F. Corzo
Cátedra de Física

Ejemplo 5.

¿El cuerpo de la fig. está en equilibrio?.



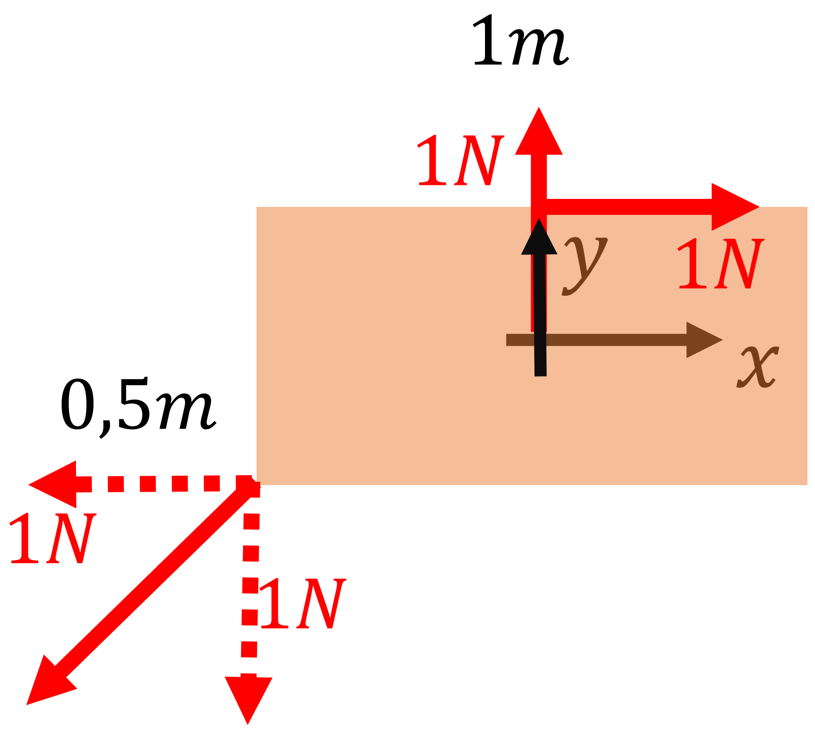
$$\sum F_x = 1N - 1N = 0$$

$$\sum F_y = 1N - 1N = 0$$

$$\sum \tau = 1N\ 0{,}5m - 1N 0{,}5m = 0$$

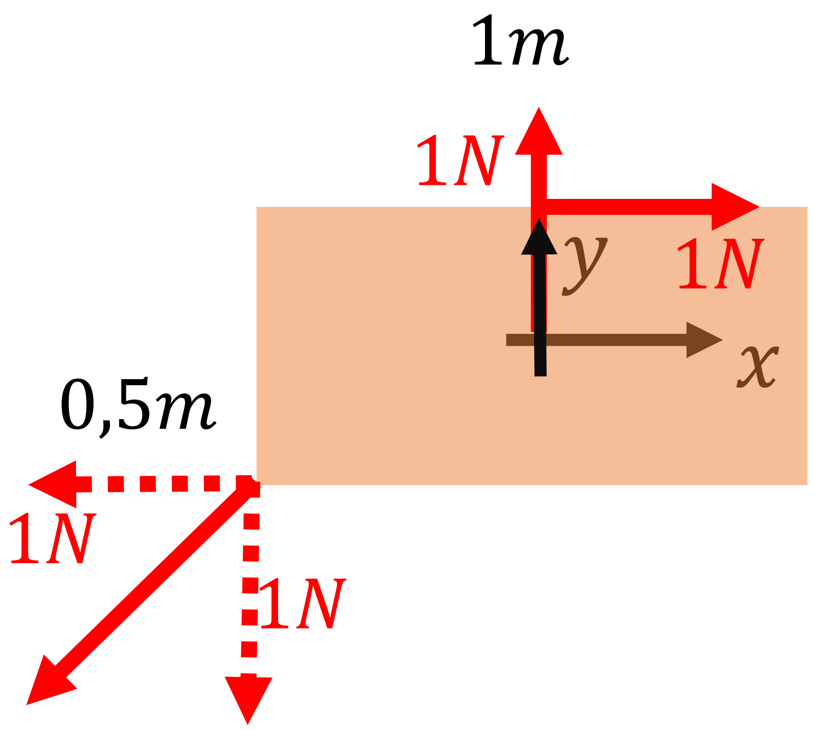
Ejemplo 6.

¿El cuerpo de la fig. está en equilibrio?.



Ejemplo 6.

¿El cuerpo de la fig. está en equilibrio?.



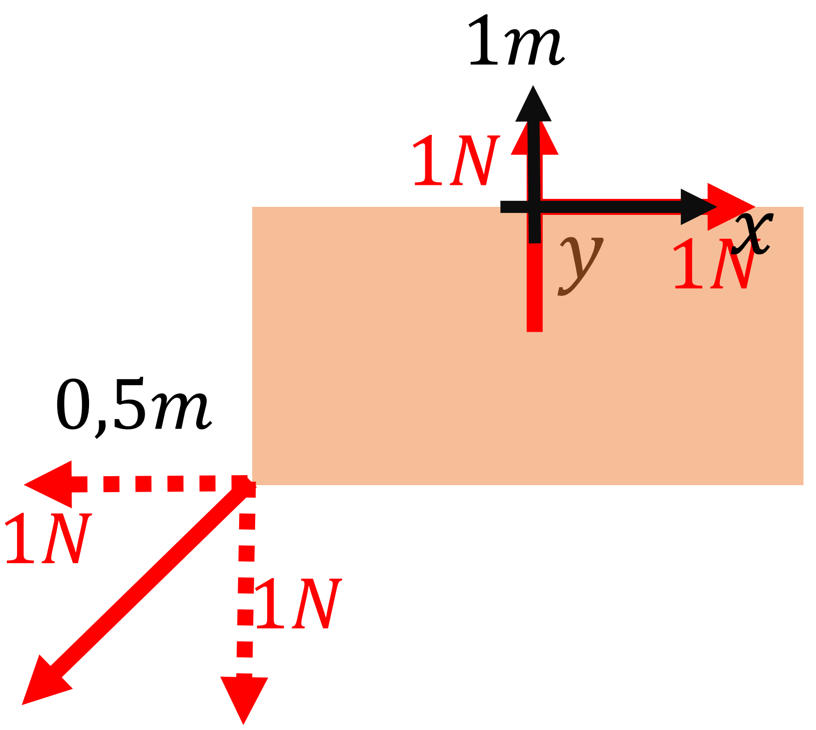
$$\sum F_x = 1N - 1N = 0$$

$$\sum F_y = 1N - 1N = 0$$

$$\sum \tau = -1N\ 0{,}25m + 1N 0{,}5m - 1N 0{,}25m = 0$$

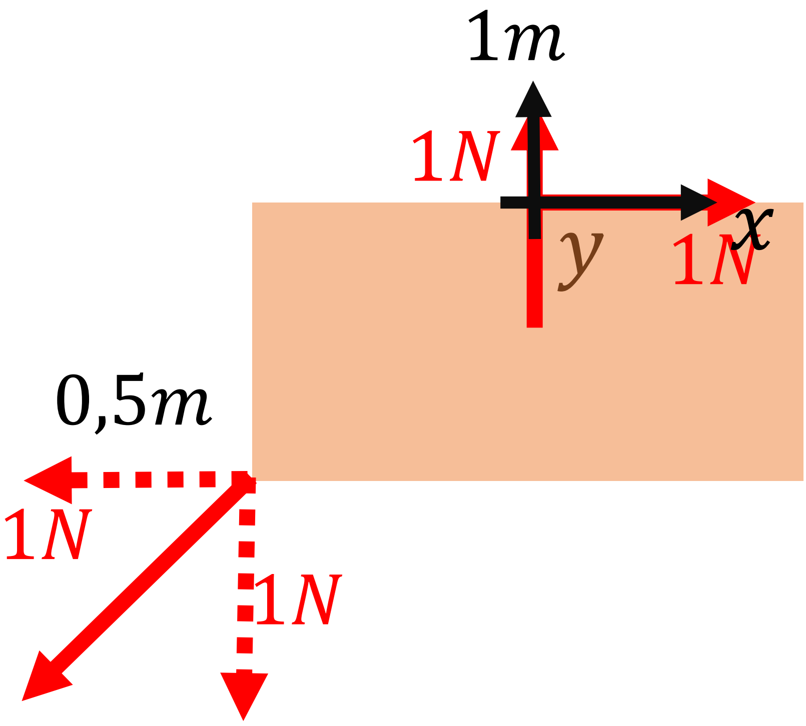
Ejemplo 7.

¿El cuerpo de la fig. está en equilibrio?.



Ejemplo 7.

¿El cuerpo de la fig. está en equilibrio?.



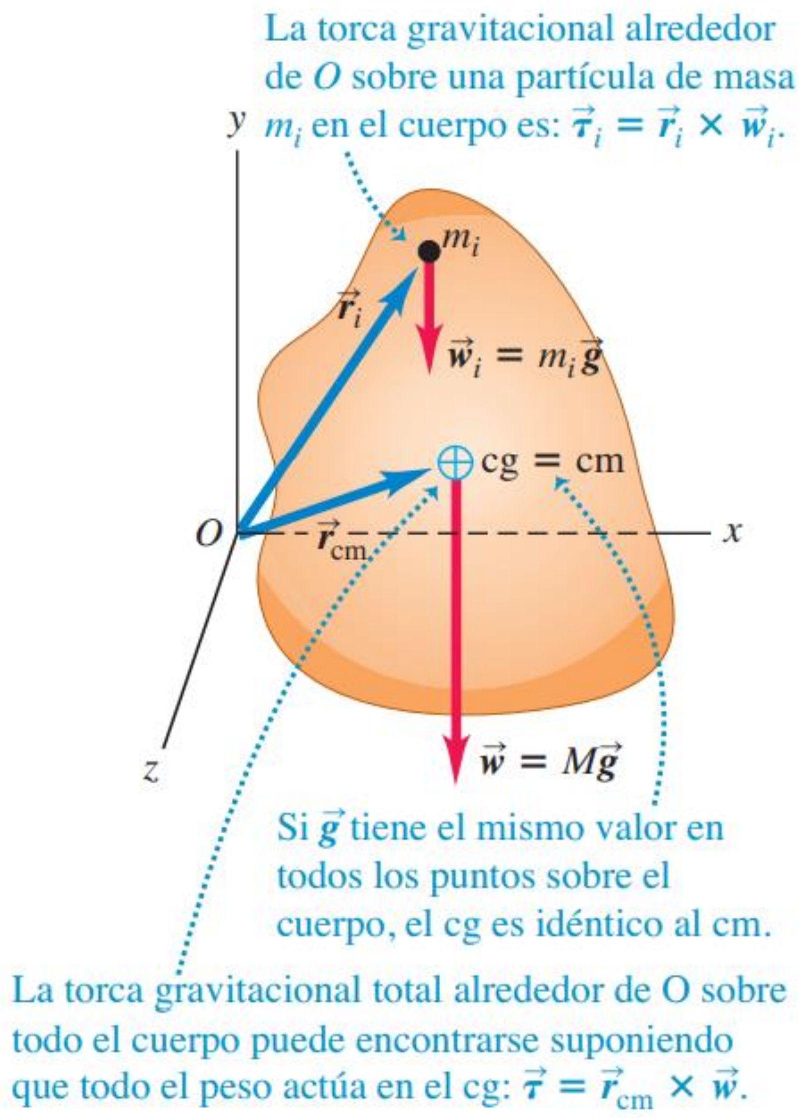
$$\sum F_x = 1N - 1N = 0$$

$$\sum F_y = 1N - 1N = 0$$

$$\sum \tau = 1N\ 0,5m - 1N0,5m = 0$$

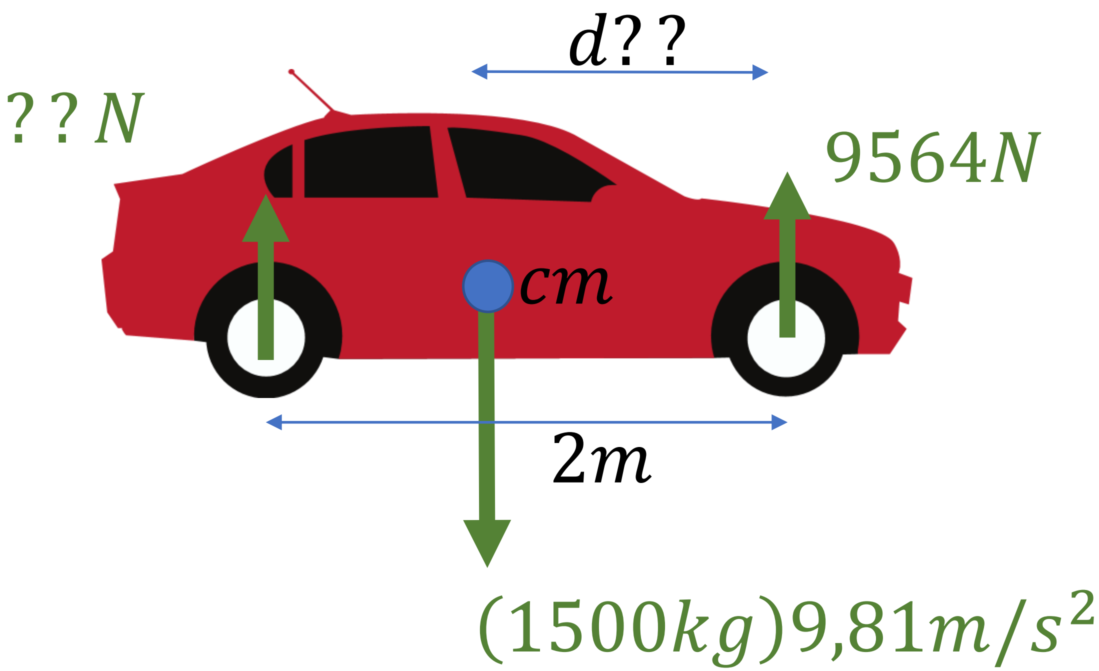
Centro de gravedad:

- **El centro de gravedad es el punto respecto al cual las fuerzas que la gravedad ejerce sobre los diferentes puntos materiales que constituyen el cuerpo producen un momento resultante nulo.** De esta manera, representa el punto imaginario de aplicación de la resultante de todas las fuerzas de gravedad que actúan sobre las distintas porciones materiales.
- El centro de masa coincide con el centro de gravedad cuando el cuerpo está en un campo gravitatorio uniforme.



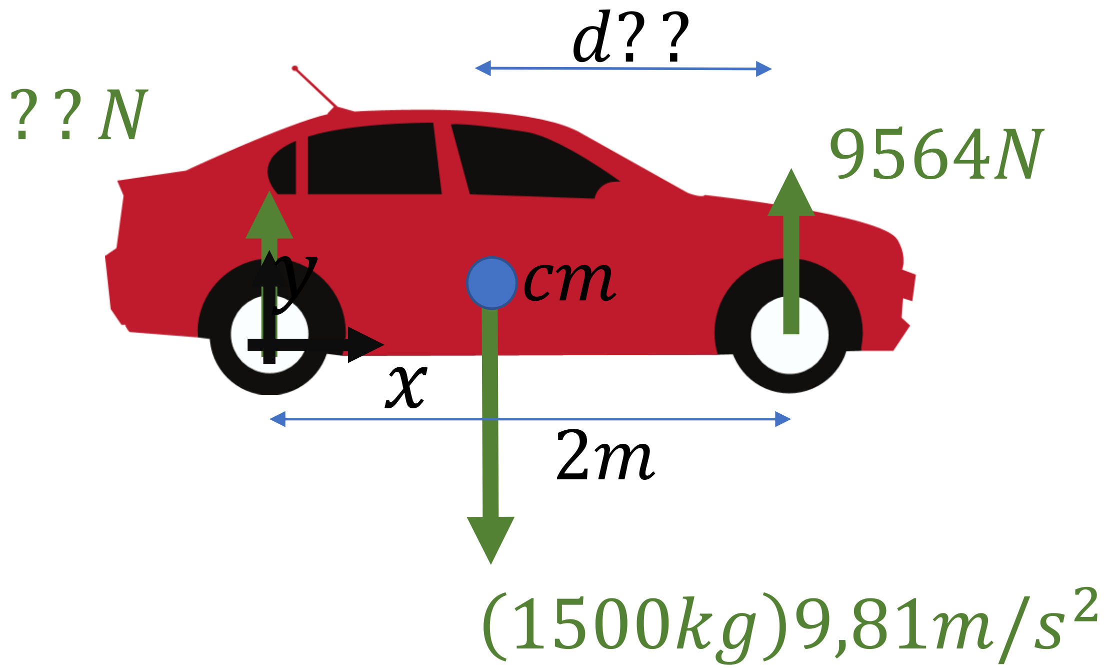
Ejemplo 7.

Determine la posición del cm.



Ejemplo 7.

Determine la posición del cm mientras el auto permanece en reposo.



$$\sum F_x = 0$$

$$\sum F_y = 9564N + F - (1500kg\ 9{,}81\frac{m}{s^2}) = 0$$

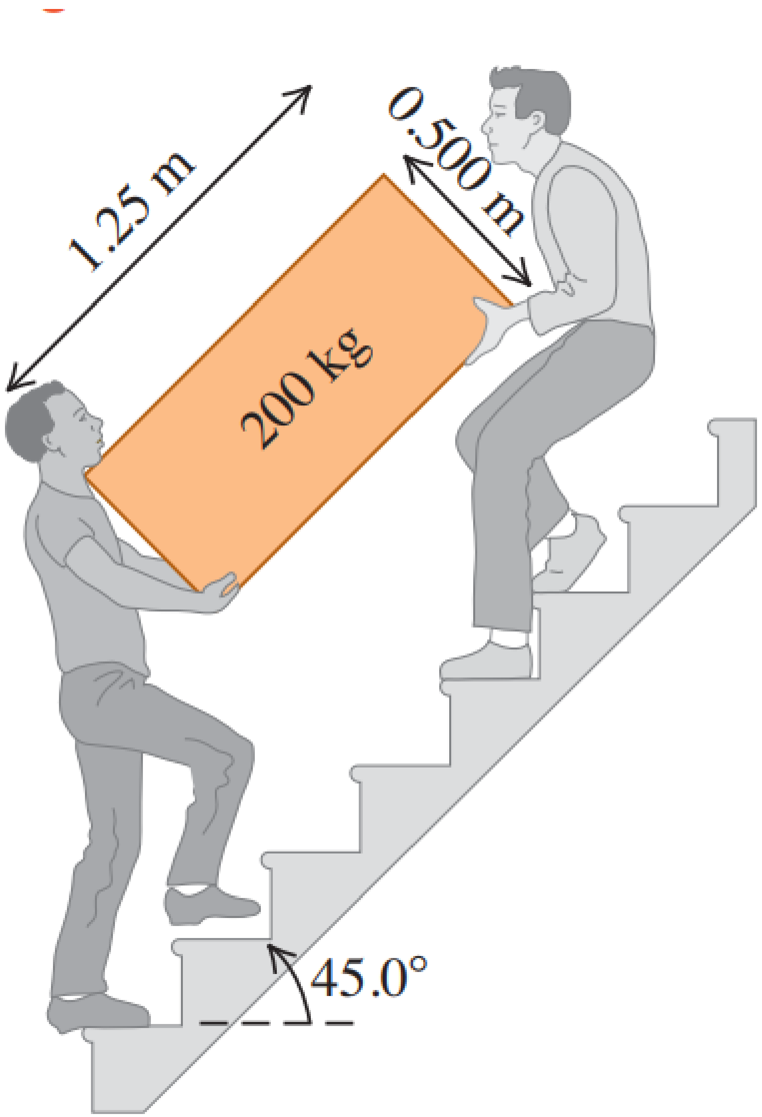
$$\sum \tau = (9564N)2m\ - 14715N(2m - d) = 0$$

$$F = 5151N$$

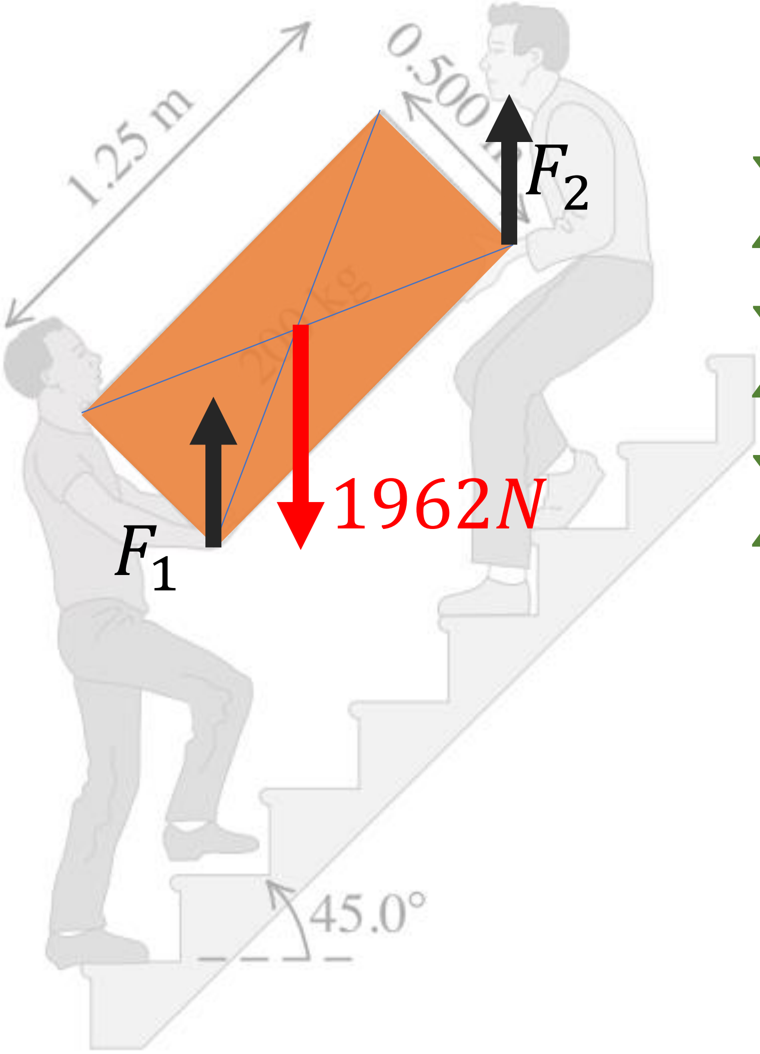
$$d = 0{,}7m$$

Ejemplo 8.

Dos amigos suben un tramo de escalera cargando una caja de 200 kg. La caja mide 1.25 m de longitud y 0.500 m de altura, y el centro de gravedad está en su centro. Las escaleras forman un ángulo de 45.0° con respecto al piso. La caja también se carga inclinada 45.0°, de modo que su base esté paralela a la pendiente de las escaleras (figura 11.51). Si la fuerza que cada persona aplica es vertical, ¿qué magnitud tiene cada fuerza? ¿Es mejor ser la persona de arriba o la de abajo?



Ejemplo 8.

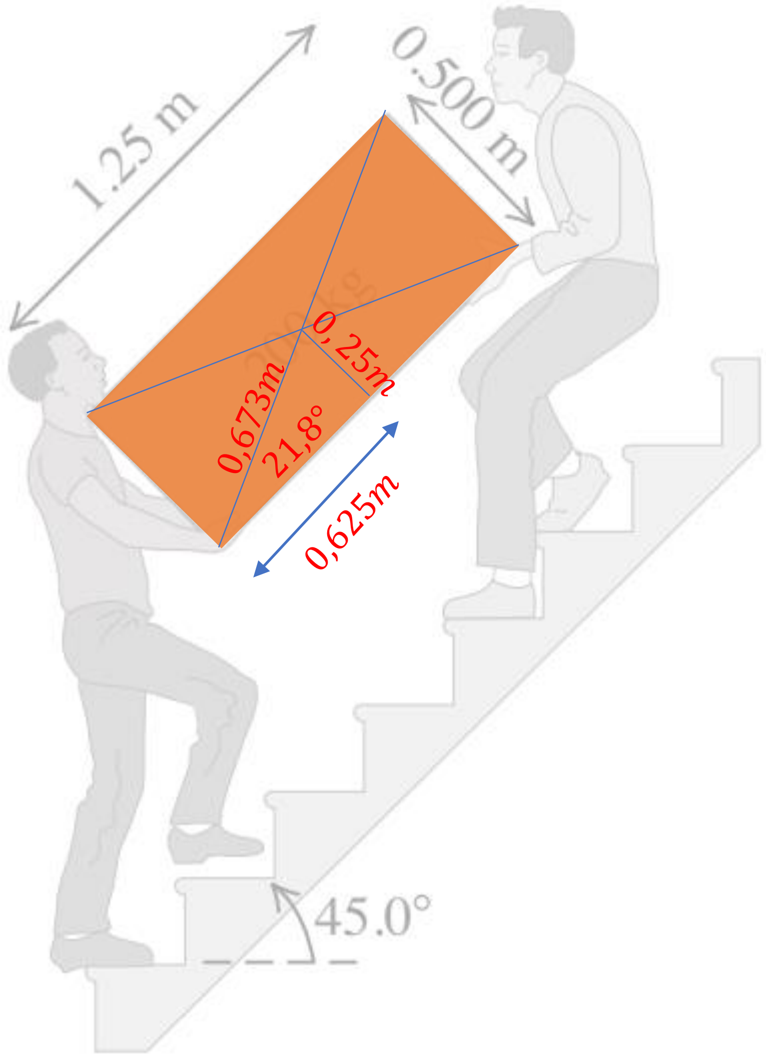


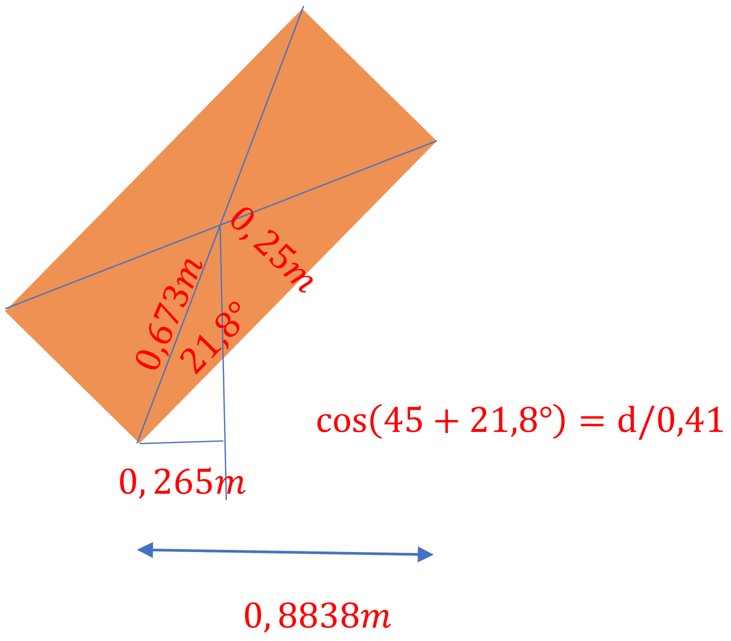
$$\sum F_x = 0$$

$$\sum F_y = F_1 + F_2 - 1962N = 0$$

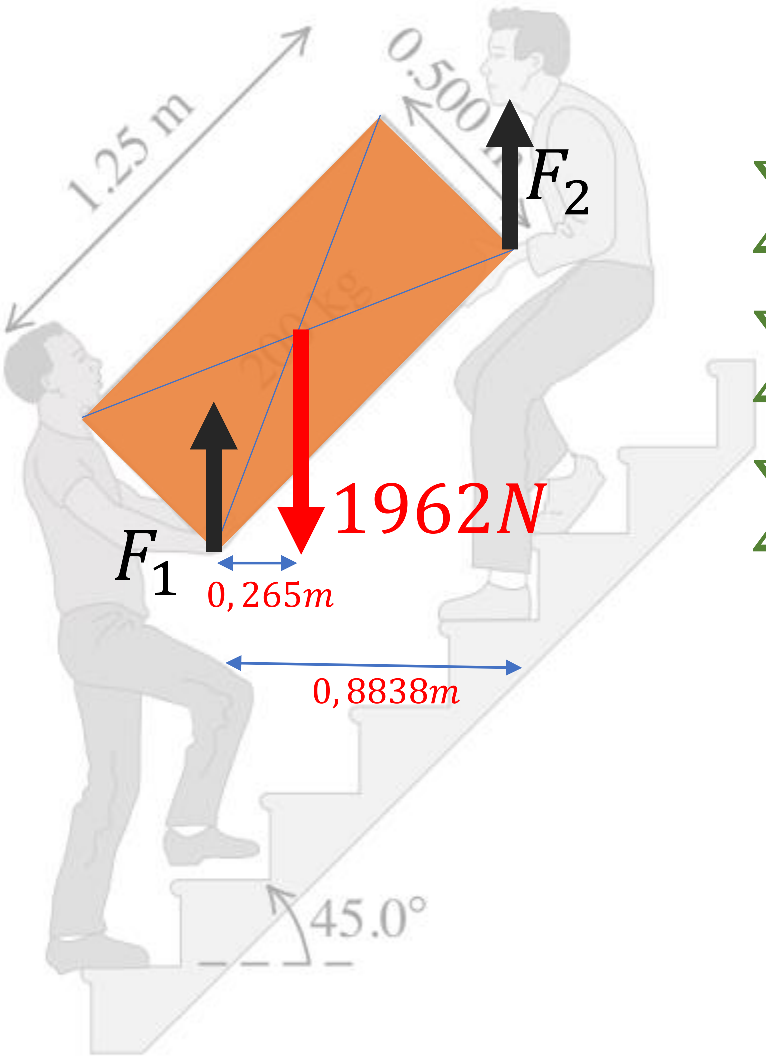
$$\sum \tau = 0$$

Ejemplo 8.


1.25 m
0.500 m
0,25m
0,673m
21,8°
0,625m
45.0°


0,25m
0,673m
21,8°
cos(45 + 21,8°) = d/0,41
0,265m
0,8838m

Ejemplo 8.



$$\sum F_x = 0$$

$$\sum F_y = F_1 + F_2 - 1962N = 0$$

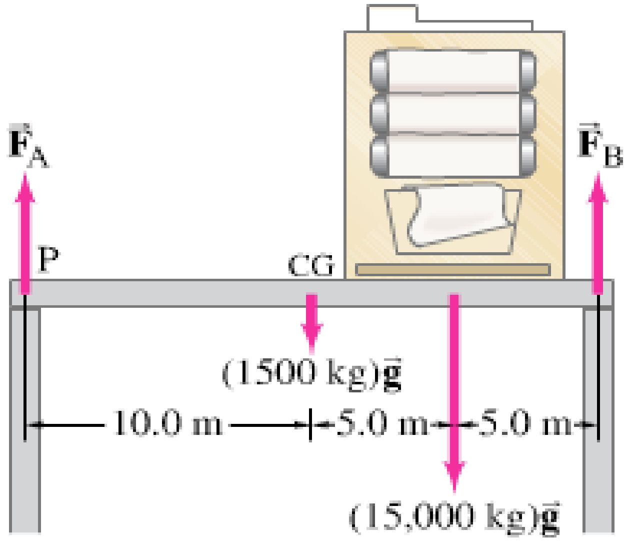
$$\sum \tau = -1962N(0{,}265m) + F_2(0{,}8838m) = 0$$

$$F_2 = 588{,}3N$$

$$F_1 = 1373{,}7N$$

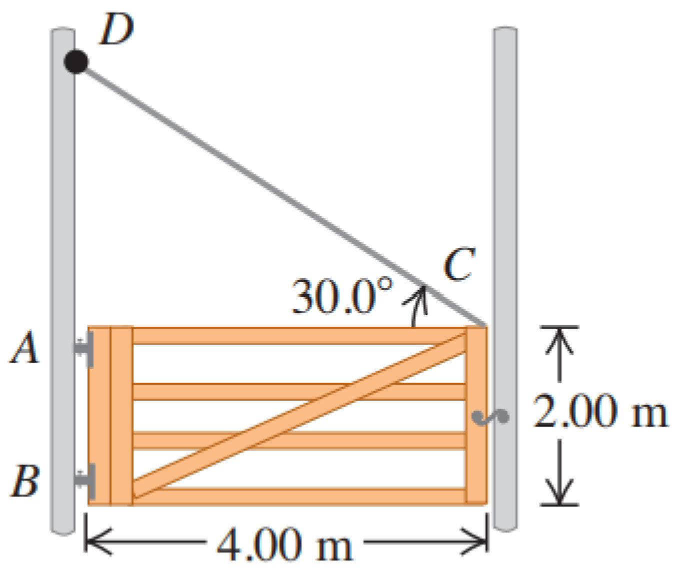
Ejemplo 9.

Una viga uniforme de masa m igual a 1500 kg y 20 metros de longitud, soporta una máquina imprenta de masa M de 15000 kg ubicada a 5 metros de la columna soporte derecha como se ve en la figura debajo. Calcular la fuerza en cada una de las columnas soportes.

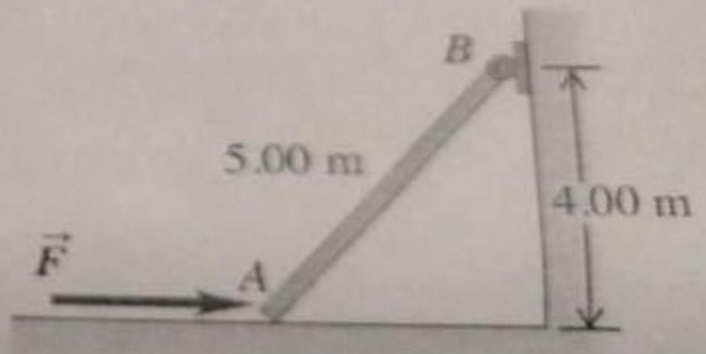


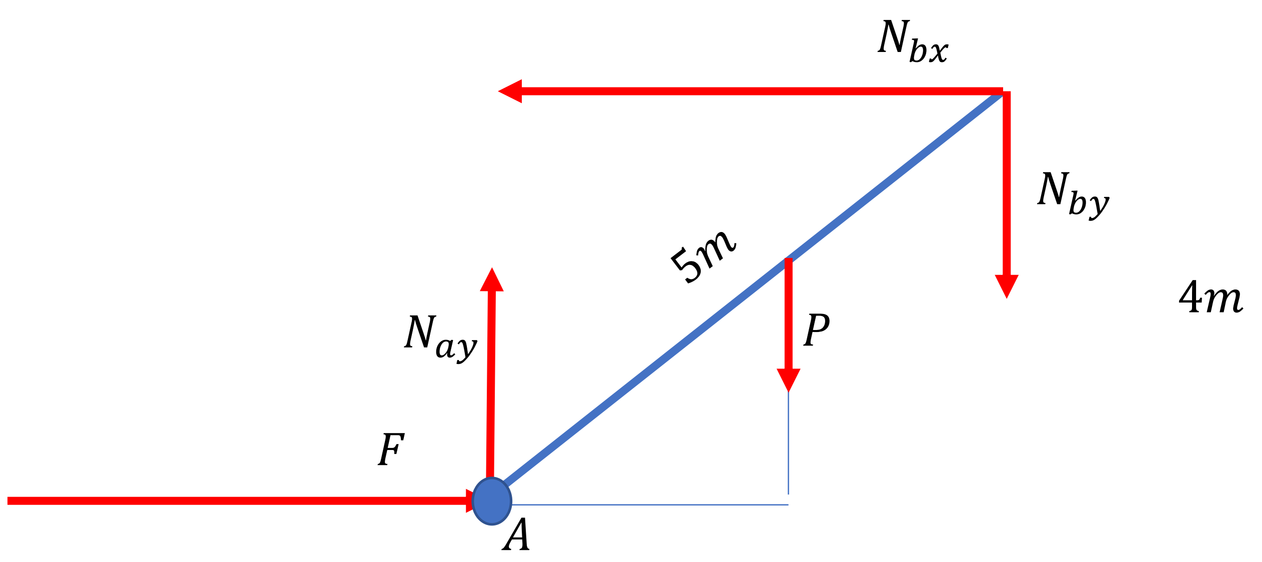
Ejemplo 10.

Una puerta de 4.00 m de anchura y 2.00 m de altura pesa 500 N; su centro de gravedad está en su centro, y tiene bisagras en A y B. Para aliviar la deformación en la bisagra superior, se instala el alambre CD. La tensión en CD se aumenta hasta que la fuerza horizontal en la bisagra A es cero. a) ¿Qué tensión hay en el alambre CD? b) ¿Qué magnitud tiene la componente horizontal de la fuerza en la bisagra B? c) ¿Qué fuerza vertical combinada ejercen las bisagras A y B?



3 (1/10) El extremo A de la barra AB de 5 m descansa en una superficie horizontal sin fricción, y el extremo B tiene una articulación. Se ejerce en A una fuerza horizontal F. Si la barra tiene una masa M, calcule las fuerzas generadas por la articulación en B y por el piso en A.





$sen(\alpha) = \frac{4}{5} \qquad \alpha = 59.033$

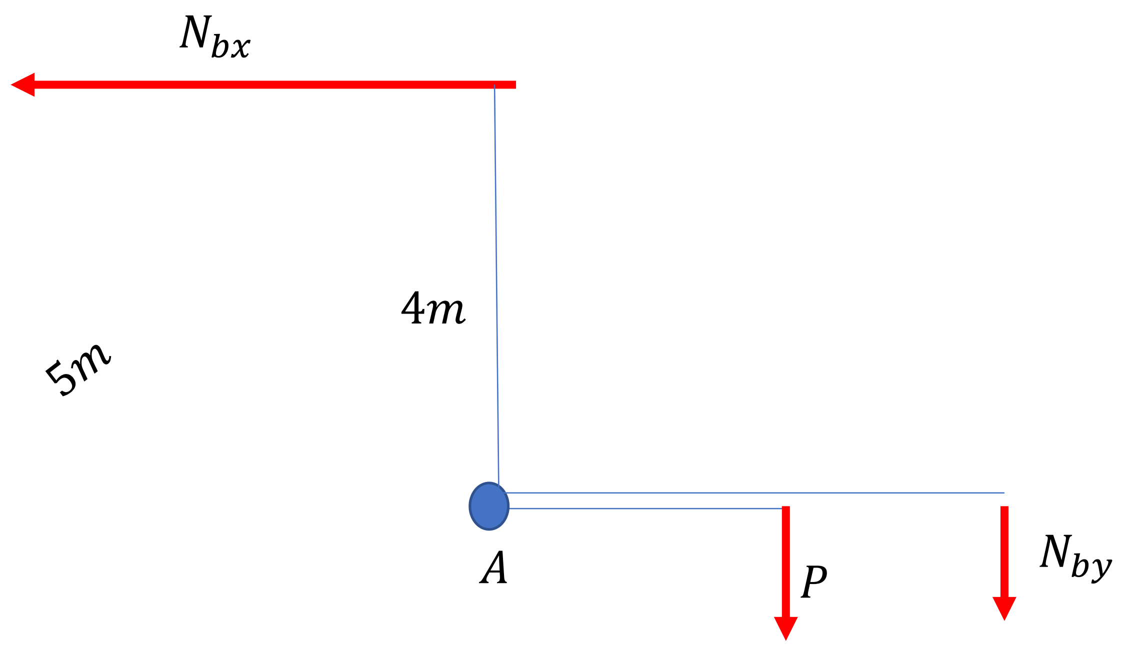
$\sum F_x = 0 \qquad F - N_{bx} = 0 \longrightarrow N_{bx} = F$

$\sum F_y = 0 \qquad N_{ay} - p - N_{by} = 0 \longrightarrow N_{ay} - p - N_{by} = 0$

$\sum \tau = 0 \qquad p2.5\cos(59.03) - N_{by}5\cos(59.03) - N_{bx}5sen(59.03) = 0$

$p2.5\cos(59.03) - N_{by}5\cos(59.03) - F5sen(59.03) = 0$

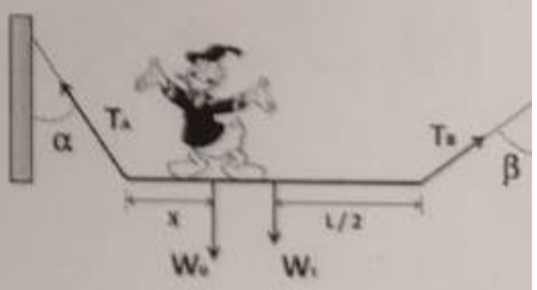
$N_{by} = \left(p2.5\cos(59.03) - F5sen(59.03)\right)/5\cos(59.03)$



$5m\cos(\alpha)$

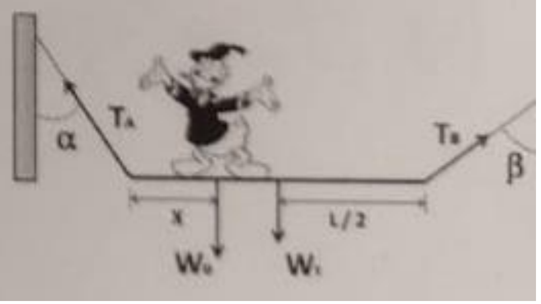
4.En el problema de la figura el andamio de longitud $L = 4$ m tiene un peso W_T 1500 N y el pato Donald tiene un peso W_D de 550 N y está a una distancia x del extremo izquierdo. Los ángulos alfa y beta son 30º y 60º, respectivamente

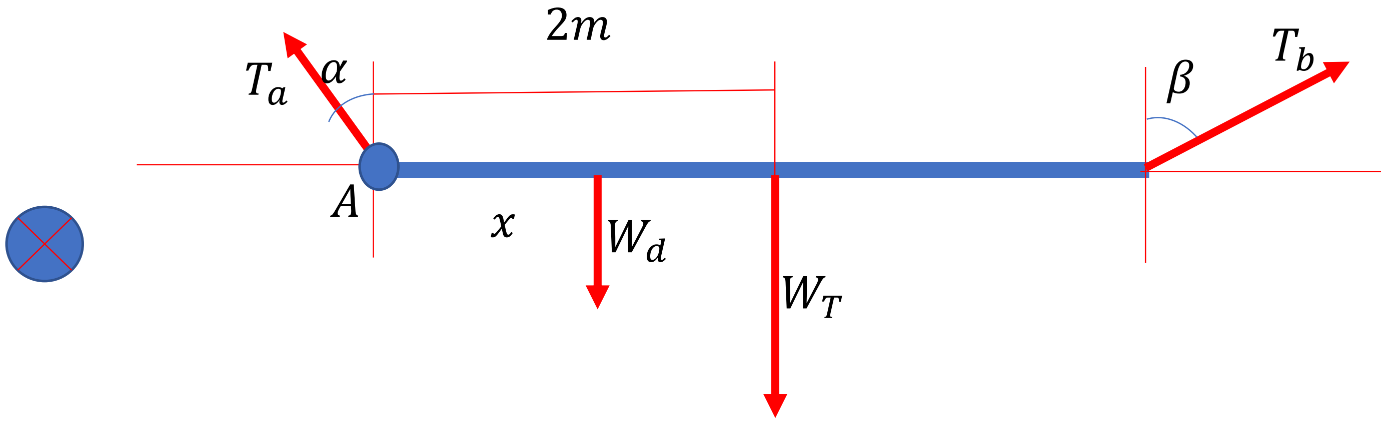
5.2 (2/10) Calcule las tensiones T_A y T_B en función de x



4.En el problema de la figura el andamio de longitud L = 4 m tiene un peso W_T 1500 N y el pato Donald tiene un peso W_D de 550 N y está a una distancia x del extremo izquierdo. Los ángulos alfa y beta son 30º y 60º, respectivamente

5.2 (2/10) Calcule las tensiones T_A y T_B en función de x





$$\sum F_x = -T_a sen(\alpha) + T_b sen(\beta) = 0$$

$$\sum F_y = -W_d - W_t + T_a \cos(\alpha) + T_b \cos(\beta) = 0$$

$$\sum \overline{\tau_a} = W_d x + W_T 2m - T_b \cos(\beta) 4m = 0$$

4 Una esfera hueca de radio R ($I_E = 2/3MR^2$) está unida por un hilo delgado a una masa m a través de una polea de momento de inercia $I=1/2m_pr^2$) y radio r. ($m=5$ kg, $m_p = 2$ kg, $M = 3$ kg)

4.1 (1.5/10) Utilizando métodos energéticos determine la velocidad de la masa m luego de haber descendido 1 m.

4.2 (1.5/10) Utilizando dinámica de la rotación determine la tensión en el hilo donde está unido a la masa m.