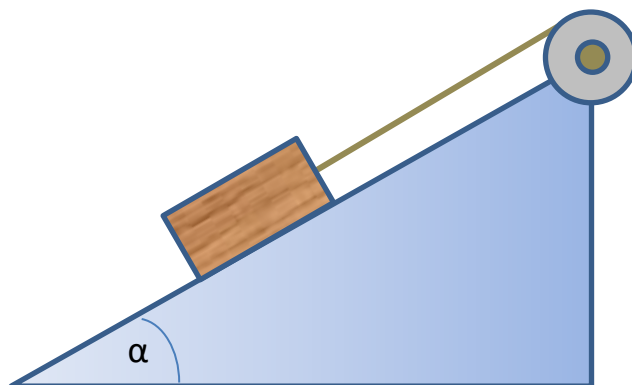


- 1) El bloque que se observa en la figura, se encuentra en reposo mediante la sujeción de una soga. La masa del bloque es de 8,5 kg y el plano inclinado tiene un ángulo $\alpha = 30^\circ$ respecto de la horizontal. Determinar el valor de la tensión T en la soga y la reacción N de apoyo si no existe rozamiento entre el bloque y el plano inclinado.

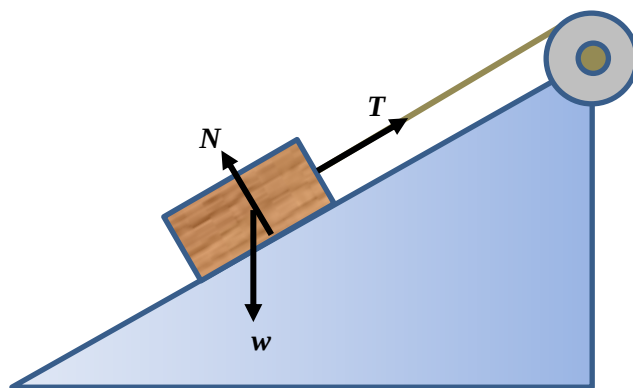


Resolución

Al estar en reposo se aplica la 1ra Ley de Newton. Para poder formular las ecuaciones de sumatoria de fuerzas en “x” y en “y”, en primer lugar, se debe realizar el diagrama de cuerpo libre del bloque.

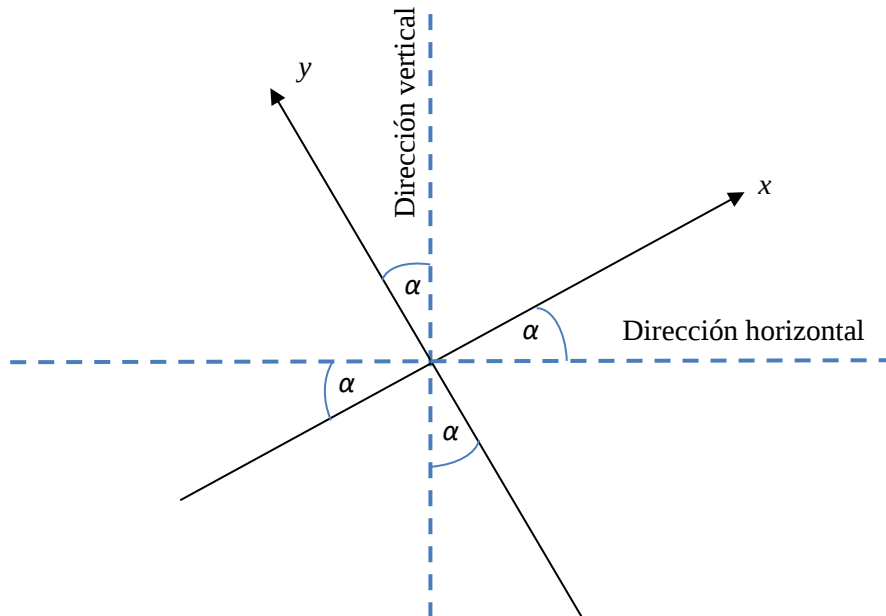
Diagrama de cuerpo libre (DCL)

Para poder realizar el DCL se deben identificar todas las fuerzas externas actuantes sobre el bloque, en este caso son tres, la fuerza de atracción gravitatoria que es el peso w , la reacción de apoyo normal N y la tensión en la soga T :



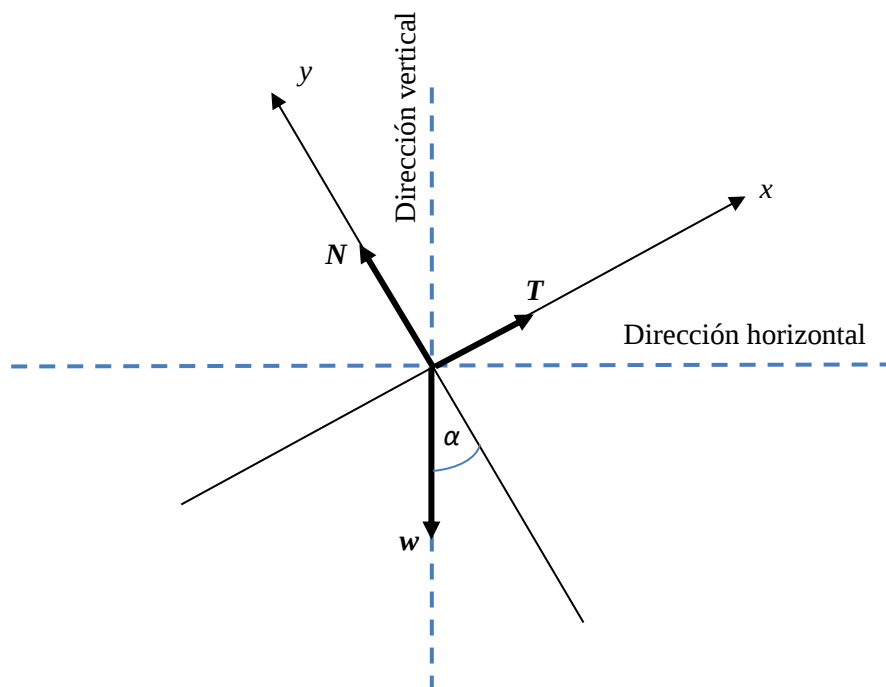
Una vez identificadas todas las fuerzas, se representan a las mismas en un sistema de ejes coordenados.

En el caso de los cuerpos apoyados sobre planos inclinados, resulta conveniente utilizar ejes cartesianos rotados un ángulo “ α ” igual al del plano inclinado. En esta representación de los ejes, se puede observar que una fuerza que tenga dirección coincidente con la horizontal formará un ángulo “ α ” con el eje “ x ” rotado, y de igual manera una fuerza que tenga dirección coincidente con la vertical formará un ángulo “ α ” con el eje “ y ” rotado:

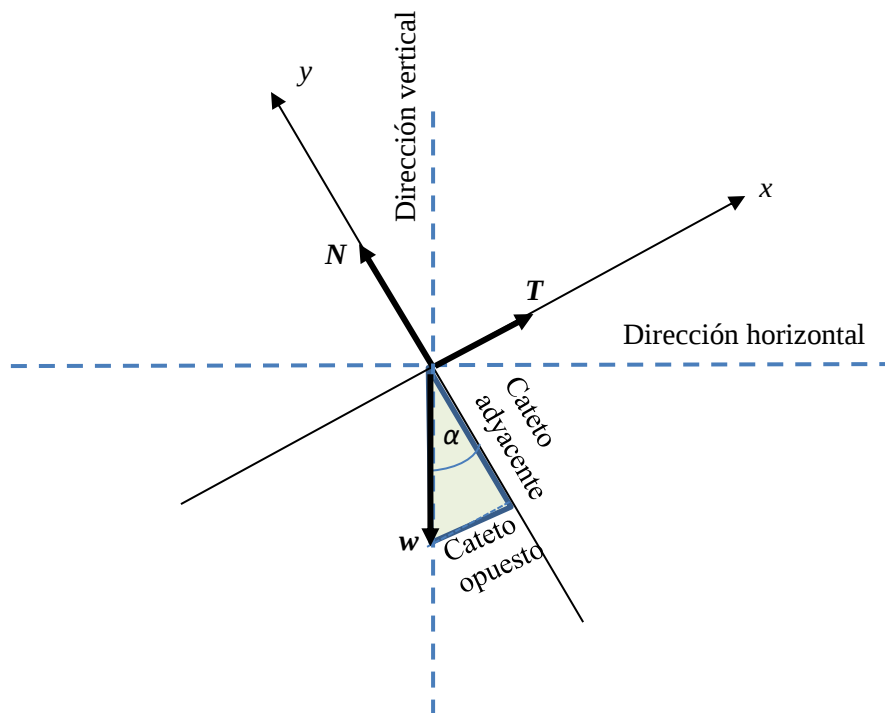


Para este caso, la única fuerza que tiene dirección vertical no coincidente con la dirección de ninguno de los ejes es el peso “ w ”, como puede observarse en la representación del DCL:

Diagrama de Cuerpo libre



A partir del DCL, se procede a descomponer las fuerzas en los ejes “x” e “y” y hacer las sumatorias para igualar a cero, siguiendo la 1ra Ley de Newton. Tener cuidado de descomponer correctamente el peso, puesto que el triángulo rectángulo tiene el cateto adyacente sobre el eje “y”:



Aplicación de la 1ra Ley de Newton:

$$\begin{aligned}\sum F_x &= T - w \operatorname{sen} \alpha = 0 \\ \sum F_y &= N - w \cos \alpha = 0\end{aligned}$$

Los datos con los que se cuentan son:

$$\alpha = 30^\circ$$

$$m = 8,5 \text{ kg}$$

A partir de la masa se obtiene el peso:

$$w = mg = 8,5 \text{ kg} \left(9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) = 83,3 \text{ N}$$

De las ecuaciones de sumatoria de fuerzas, se despejan las incógnitas por determinar, que son la tensión T en la soga y la reacción de apoyo N :

$$T = w \operatorname{sen} \alpha = 83,3 \text{ N} (\operatorname{sen} 30^\circ) = 41,6 \text{ N}$$

$$N = w \cos \alpha = 83,3 \text{ N} (\cos 30^\circ) = 72,1 \text{ N}$$

A tener en cuenta: los valores obtenidos indican los módulos de los vectores fuerzas. A continuación, se expresan los vectores fuerzas en la representación canónica según el sistema de referencia utilizado con los ejes rotados un ángulo α :

$$\vec{T} = 41,6 \, \hat{i} \, (N)$$

$$\vec{N} = 72,1 \, \hat{j} \, (N)$$

$$\vec{w} = (-41,6 \, \hat{i} - 72,1 \, \hat{j}) \, (N)$$

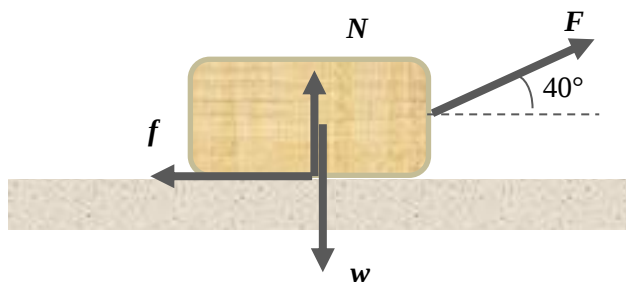
- 2) Una caja de 50 N es tirada mediante una fuerza de módulo 25 N con un ángulo de 40° respecto a una dirección horizontal como se indica en la figura. Si la caja se mueve a velocidad constante, determinar todas las fuerzas externas que actúan sobre la caja.



Resolución

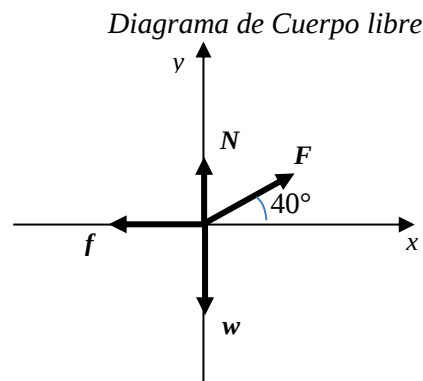
Este caso se trata de equilibrio dinámico, puesto que se aclara que la velocidad es constante, por lo cual también se aplica la 1ra Ley de Newton.

En primer lugar, se deben identificar todas las fuerzas externas actuantes sobre la caja:



Se habrá observado que se representó una fuerza de fricción f entre la caja y la superficie de apoyo, aunque en la consigna no se haya especificado que exista rozamiento. Esto es así puesto que solo una fuerza de rozamiento puede “equilibrar” la componente horizontal de la fuerza F que tira de la caja, para que esta se mueva a velocidad constante.

Ahora se debe representar el DCL:



Aplicación de la 1ra Ley de Newton:

$$\begin{aligned}
 \sum F_x &= F \cos 40^\circ - f = 0 \\
 \sum F_y &= N + F \sin 40^\circ - w = 0
 \end{aligned}$$

Los datos con los que se cuentan son:

$$F = 25 \text{ N}$$

$$w = 50 \text{ N}$$

De las ecuaciones de sumatoria de fuerzas, se despejan las incógnitas por determinar, que son la fuerza de reacción de apoyo N y la fuerza de rozamiento f :

$$f = F \cos 40^\circ = 25 \text{ N} (\cos 40^\circ) = 19 \text{ N}$$

$$N = w - F \sin 40^\circ = 50 \text{ N} - 25 (\sin 40^\circ) = 34 \text{ N}$$

A tener en cuenta: los valores obtenidos indican los módulos de los vectores fuerzas. A continuación, se expresan los vectores fuerzas en la representación canónica:

$$\vec{f} = -19 \, \hat{i} \, (\text{N})$$

$$\vec{N} = 34 \, \hat{j} \, (\text{N})$$

$$\vec{w} = (-50 \, \hat{j}) \, (\text{N})$$

$$\vec{F} = (19 \, \hat{i} + 16 \, \hat{j}) \, (\text{N})$$