

UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

SEDE CONCEPCIÓN

Equilibrio: Cuerpos en Reposo



Departamento de Ciencias
Sede Concepción

Equilibrio

Cuerpos en Reposo



Cada vez que se aplican diferentes fuerzas sobre un cuerpo determinado, la suma de estas puede provocar un movimiento o pueden mantener al cuerpo en condición de reposo. En ambos casos es posible encontrar una condición llamada equilibrio. Cuando un cuerpo está en equilibrio significa que la suma de todas las fuerzas ejercidas sobre él es igual a cero ($\sum \vec{F} = \vec{0}$). Para el caso de un cuerpo en movimiento, se debe cumplir que este sea un movimiento rectilíneo uniforme, es decir, no acelerado.

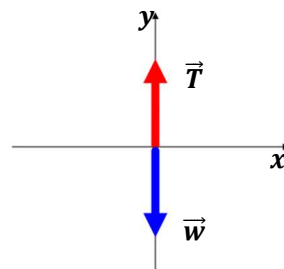
Ejemplo:

Una masa de 5[kg] cuelga de una cuerda. Encontrar la tensión ejercida por la cuerda sobre el cuerpo.



1. Lo primero que se debe hacer es establecer un sistema de referencias, y sobre él, un diagrama de cuerpo libre.

Un diagrama de cuerpo libre es un diagrama hecho a base de vectores, en el cual se ilustran todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.



2. En base al diagrama de cuerpo libre, se deben identificar los vectores existentes. En este caso, los vectores representan fuerzas. El Vector azul representa la fuerza peso (\vec{w}), esta siempre debe ser representada por un vector que apunta hacia el centro de la tierra. El vector rojo representa la tensión (\vec{T}) ejercida por la cuerda sobre el cuerpo.

3. Con los vectores ya identificados, se deben establecer "ecuaciones", dichas ecuaciones reciben el nombre de ecuaciones de equilibrio. A través de estas ecuaciones será posible determinar el módulo de las fuerzas desconocidas.

Estas ecuaciones se escriben de manera independiente por cada eje de coordenada, y se desarrollan mediante la sumatoria de las componentes tanto en el eje "x" como en el eje "y".



La fuerza Peso generalmente se simboliza con una letra "w", y su módulo se obtiene mediante la siguiente expresión, que es una definición de la primera ley de Newton: $||\vec{w}|| = m \cdot g$

Equilibrio

Cuerpos en Reposo

Entonces se tiene que:

- Si el sistema está en equilibrio la sumatoria de todas las fuerzas es igual a cero:

$$\sum \vec{F} = \vec{0};$$

- En el eje “x”:

$$\sum \vec{F}_x = \vec{0}; \quad \dots(1)$$

- Por otro lado, en el eje “y”:

$$\sum \vec{F}_y = \vec{0};$$

$$T - W = 0 \quad \dots(2)$$

- De (2):

$$T - (5 \cdot 9,8) = 0$$

$$T - 49 = 0$$

$$T = 49[N]$$



- **Respuesta:** Para que el sistema pueda estar en equilibrio, la tensión ejercida por la cuerda sobre el cuerpo debe ser igual y opuesta a la fuerza ejercida por el cuerpo sobre la cuerda.

Equilibrio

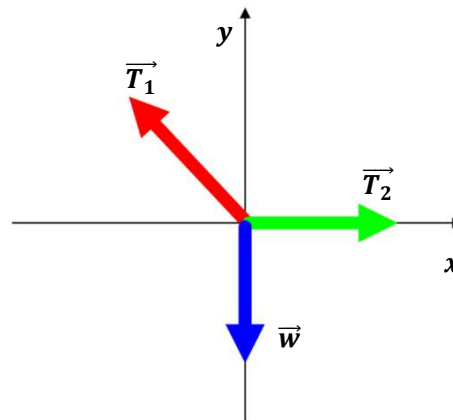
Cuerpos en Reposo

Ejemplo:

Una masa de 5[kg] Sujeta por dos cuerdas. Encontrar las tensiones ejercidas por las cuerdas sobre el cuerpo.



1. Estableciendo el sistema de referencias, el diagrama de cuerpo libre queda:



2. Ecuaciones de Equilibrio

$$\sum \vec{F} = \vec{0};$$

- Para el eje "x"

$$\sum \vec{F}_x = \vec{0};$$

$$\vec{T}_2 - \vec{T}_{1x} = \vec{0};$$

$$T_2 - T_1 \cos(47^\circ) = 0; \dots (1)$$

- Despejando T_2 de (1)

$$T_2 = T_1 \cos(47^\circ);$$

Equilibrio

Cuerpos en Reposo

- Para el eje “y”

$$\sum \vec{F}_y = \vec{0};$$

$$\vec{T}_{1y} - \vec{w} = \vec{0};$$

$$T_1 \text{sen}(47^\circ) - (m \cdot g) = 0; \dots (2)$$

- De (2):

$$T_1 \cos(47^\circ) - (5 \cdot 9,8) = 0;$$

$$T_1 \text{sen}(47^\circ) = 49;$$

$$T_1 = \frac{49}{\text{sen}(47)};$$

$$T_1 \approx 67[N];$$

- Reemplazando T_1 en la ecuación T_2

$$T_2 = T_1 \cos(47^\circ);$$

$$T_2 = 67 \cos(47^\circ);$$

$$T_2 \approx 46[N];$$