

UNI
NORTE

EQUILIBRIO DE UNA PARTÍCULA



MATERIAL DE ESTUDIO CLASE ESTÁTICA

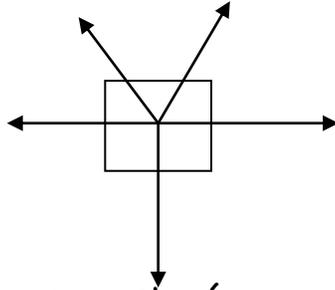
ELABORADO POR:
BR. BAYARDO JOSE BLANDON G.
BR. RAMIRO JOSE VALDIVIA M.



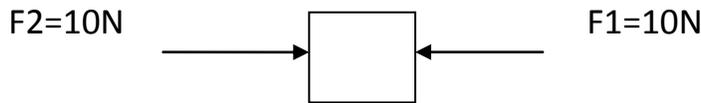
EQUILIBRIO DE UNA PARTICULA

EQUILIBRIO (Importante)

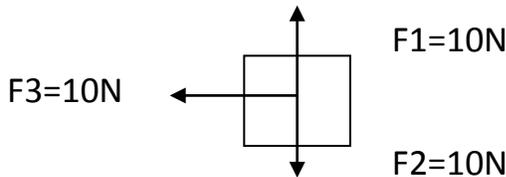
Supongamos que tengo un cuerpo que tiene un montón de fuerzas aplicadas que pasan por un mismo punto (concurrentes).



Se dice que un cuerpo estará en equilibrio si la acción de estas fuerzas se compensa de manera tal que es como si no actuara ninguna fuerza sobre el cuerpo. Por ejemplo: Cuerpo en Equilibrio



Vamos al caso de un cuerpo que NO está en equilibrio:



Es decir, F_1 y F_2 se compensan entre sí, pero a F_3 no la compensa nadie y el cuerpo se va a empezar a mover hacia la izquierda.

Pero ahora viene lo importante. Desde el punto de vista físico, ellos dicen que: UN CUERPO ESTÁ EN EQUILIBRIO SI LA SUMA DE TODAS LAS FUERZAS QUE ACTÚAN SOBRE ÉL VALE CERO.

Otra manera de decir lo mismo es decir que si un sistema de fuerzas copuntuales está en equilibrio, su resultante tiene que ser cero.

DE MANERA MATEMATICA.

$\Sigma F = 0$ condición de equilibrio para un sistema de fuerzas concurrentes.

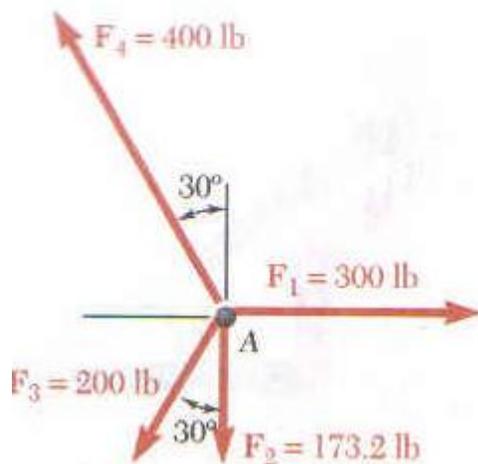
Esta fórmula se lee: la suma de todas las fuerzas que actúan tiene que ser cero. Esta es una ecuación vectorial. Cuando uno la usa para resolver los problemas tiene que ponerla en forma de 2 ecuaciones de proyección sobre cada uno de los ejes. Estas ecuaciones son (atento):

$\Sigma f_x = 0$ Condición de equilibrio para el eje x.

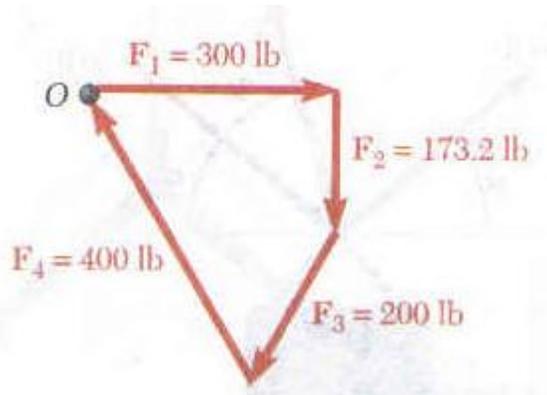
$\Sigma f_y = 0$ Condición de equilibrio para el eje y.

No te preocupes por estas fórmulas. Ya lo vas a entender mejor una vez que resuelvas.

Veamos un ejemplo donde aparecen 4 fuerzas que actúan sobre A



Utilizando el método del polígono, (consiste en unir punta con cola de cada uno de los vectores, teniendo en cuenta su magnitud, dirección y Sentido) podremos determinar la resultante tanto en eje x y eje y. Si F4 coincide con el punto de inicio A, el sistema de fuerzas esta en equilibrio.



Regresando a la partícula mostrada, se comprueba que las condiciones de equilibrio se comprueban.

$$\begin{aligned}\Sigma F_x &= 300 \text{ lb} - (200 \text{ lb}) \text{ sen } 30^\circ - (400 \text{ lb}) \text{ sen } 30^\circ \\ &= 300 \text{ lb} - 100 \text{ lb} - 200 \text{ lb} = 0\end{aligned}$$

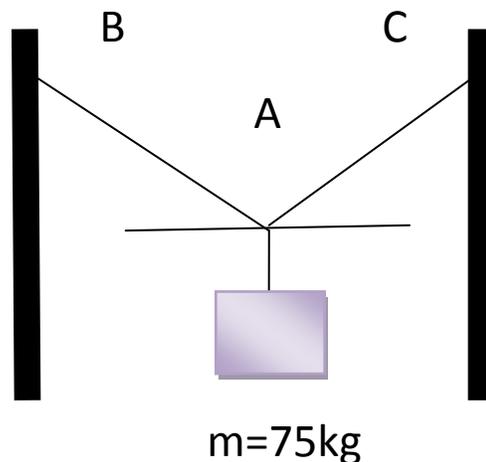
$$\begin{aligned}\Sigma F_y &= -173.2 \text{ lb} - (200 \text{ lb}) \text{ cos } 30^\circ + (400 \text{ lb}) \text{ cos } 30^\circ \\ &= -173.2 \text{ lb} - 173.2 \text{ lb} + 346.4 \text{ lb} = 0\end{aligned}$$

ESTO DEPENDE MUCHO DE LA PRIMERA LEY DE NEWTON

Si la fuerza resultante que actúa sobre una partícula es Cero, la partícula permanecerá en reposo (si originalmente estaba en reposo) o se moverá con velocidad constante en línea recta (si originalmente estaba en movimiento).

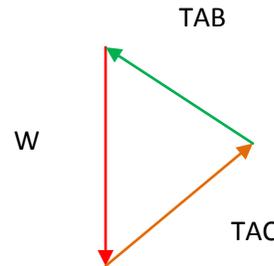
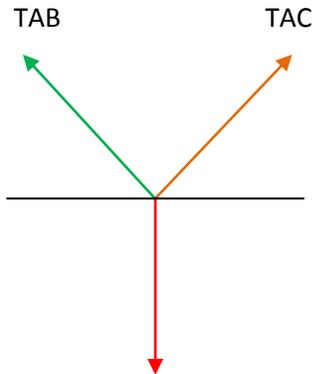
RESUELVA

1. La Caja tiene una masa de 75kg, la cual se iza por una polea. Determine las Tensiones en las cuerdas.



Solucion

Podemos empezar por plantear un pequeño diagrama de cuerpo libre de manera que podamos visualizar mejor la posición de los vectores.



PARA ENCONTRAR CADA UNA DE LAS TENSIONES UTILIZAMOS EL TRIANGULO DE FUERZAS O METODO DEL POLIGONO.

UNIMOS PUNTA CON COLA DE CADA VECTOR.

$$\frac{\text{Sen}40^\circ}{TAC} = \frac{\text{Sen}80^\circ}{W}$$

$$TAC = \frac{\text{Sen}40^\circ(735.75N)}{\text{Sen}80^\circ}$$

$$TAC = 480.22N$$

$$\frac{\text{Sen}40^\circ}{TAC} = \frac{\text{Sen}60^\circ}{TAB}$$

$$TAB = \frac{TAC * \text{Sen}60^\circ}{\text{Sen}40^\circ}$$

$$TAB = 647N$$

b. Resolviendo de forma analítica.

Si se están involucradas más de tres fuerzas, lo mas conveniente es usar la solución analítica. Los ejes x y y se seleccionan y cada una de las fuerzas mostradas en diagrama de cuerpo libre se descompone en sus componentes x y y. Al expresar que la suma tanto de las componentes x y y son igual a Cero, se obtienen dos ecuaciones que se pueden resolver.

$$\sum F_x = 0$$

$$-TAB \text{Cos}50^\circ + TAC \text{Cos}30^\circ = 0 \quad (1)$$

$$\sum F_y = 0$$

$$-735.75 + TAB \text{Sen}50^\circ + TAC \text{Sen}30^\circ = 0 \quad (2)$$

Despejo TAB en (1).

$$TAB = TAC \text{Cos}30^\circ / \text{Cos}50^\circ \quad (3)$$

Sust(3) en (2)

$$735.75 = TAC \left(\frac{\text{Cos}30^\circ}{\text{Cos}50^\circ} \text{Sen}50^\circ + \text{Sen}30^\circ \right) \Rightarrow TAC = 480.2$$

Sustituyo TAC en (1).

$$TAB = 647N$$