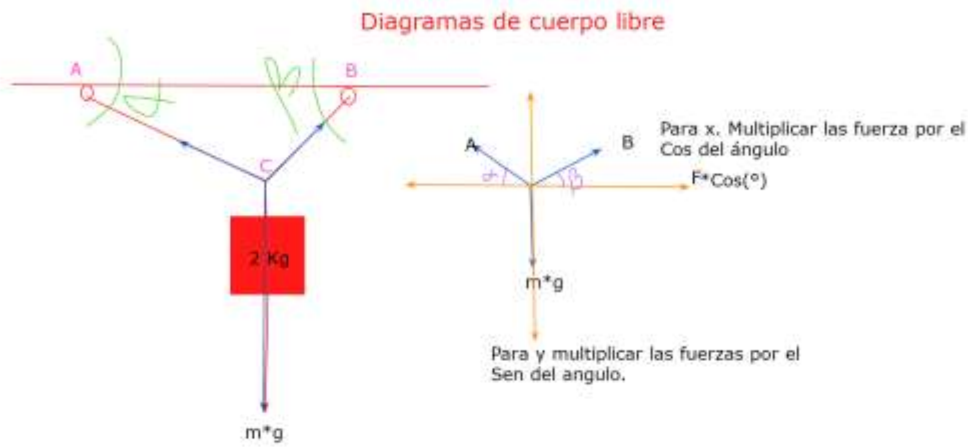


Un diagrama de cuerpo libre es una representación vectorial que descibe todas las fuerzas que actuan sobre un objeto, de acuerdo a un punto de referencia representado por el origen del plano cartesiano.

La ***fuerza resultante*** es una sola fuerza cuyo efecto es igual al de un sistema de fuerzas.

Un objeto está en condición de ***equilibrio*** cuando la resultante de todas las fuerzas externas es igual a cero.

Si una fuerza no está en equilibrio, esta se puede equilibrar con una fuerza igual pero opuesta llamada ***fuerza equilibrante.***

Para determinar la fuerza resultante, se deben sumar las fuerzas según sus ejes

$$R_x = A_x + B_x + C_x + \cdots$$

$$R_y = A_y + B_y + C_y + \cdots$$

Como el objeto está en equilibrio, la suma de las resultantes debe ser igual a cero. Por tanto

$$F_x = A_x + B_x + C_x + \cdots$$

$$F_y = A_y + B_y + C_y + \cdots$$

$$F_x = 0 \qquad y \qquad F_y = 0$$

Pasos para construir un diagrama de cuerpo libre.

1. Realice un bosquejo de la situación con las condiciones que le dan en el problema. Asegúrese de representar todas las fuerzas y ángulos correspondientes.
2. Seleccione mentalmente el punto donde confluyen o se aplican todas las fuerzas.
3. Represente los ejes x y y con líneas punteadas como imagen de referencia del punto seleccionado, el cual debe coincidir con el origen.
4. Represente las fuerzas del objeto a partir de vectores, tenga en cuenta los ángulos y las unidades de medidas dadas en la situación.

5. Con líneas punteadas, trace los rectángulos correspondientes a las componentes x y y de cada vector.

Para solucionar problemas de equilibrio.

1. Trace un bosquejo con la representación y las condiciones del problema.
2. Dibuje el diagrama de cuerpo libre.
3. Encuentre todas las componentes x y y de las fuerzas, aunque incluyan factores desconocidos.

Fuerza	Ángulo	Componente x	Componente y
A	$\alpha = 30°$	$-A * Cos(30°)$	$A * Sen(30°)$
B	$\beta = 60°$	$B * Cos(60°)$	$B * Sen(60°)$
W	270°	0	$2Kg * 9{,}8\, m/s^2$ $19{,}6N * Sen(270°)$ $-19{,}6N$

4. Represente las resultantes de cada eje.

$$R_x = -ACos(30) + BCos(60)$$
$$R_y = ASen(30) + BSen(60) - 19{,}6N$$

5. Como el sistema está en equilibrio, se igualan a cero las dos resultantes y se forma un sistema de ecuaciones lineales

$$-ACos(30) + BCos(60) = 0$$
$$ASen(30) + BSen(60) - 19{,}6N = 0$$

Sistema de ecuaciones

$$\left\{\begin{array}{cc|c} -ACos(30) & BCos(60) & 0 \\ ASen(30) & BSen(60) & 19{,}6 \end{array}\right\}$$

6. Solucionar el sistema de ecuaciones por cualquiera de los métodos para determinar los factores desconocidos A y B

$$\left\{\begin{array}{cc|c} -0{,}87A & 0{,}5\, B & 0 \\ 0{,}5\, A & 0{,}87\, B & 19{,}6 \end{array}\right\}$$

Con determinantes:

$$\left\{\begin{array}{cc|c} -0{,}87 & 0{,}5 & 0 \\ 0{,}5 & 0{,}87 & 19{,}6 \end{array}\right\}$$

$$\Delta = \begin{vmatrix} -0{,}87 & 0{,}5 \\ 0{,}5 & 0{,}87 \end{vmatrix} = (-0{,}87 * 0{,}87) - (0{,}5 * 0{,}5)$$

$$\Delta = -0{,}7569 - 0{,}25$$

$$\Delta = -1{,}0069$$

$$\Delta_A = \begin{vmatrix} 0 & 0{,}5 \\ 19{,}6 & 0{,}87 \end{vmatrix} = (0 * 0{,}87) - (19{,}6 * 0{,}5)$$

$$\Delta_A = 0 - 9{,}8$$

$$\Delta_A = -9{,}8$$

$$\Delta_B = \begin{vmatrix} -0{,}87 & 0 \\ 0{,}5 & 19{,}6 \end{vmatrix} = (-0{,}87 * 19{,}6) - (0{,}5 * 0)$$

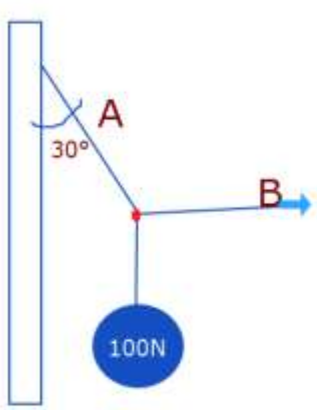
$$\Delta_B = -17{,}052$$

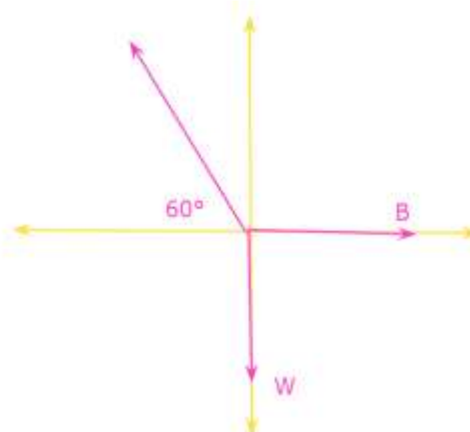
$$A = \frac{\Delta_A}{\Delta} = \frac{-9{,}8}{-1{,}0069} = 9{,}7N$$

$$B = \frac{\Delta_B}{\Delta} = \frac{-17{,}052}{-1{,}0069} = 16{,}9N$$

Ejercicio

Una pelota de 100N suspendida a una cuerda A es halada hacia un lado en forma horizontal mediante otra cuerda B y sostenida de tal manera que la cuerda A forma un ángulo de 30° con el muro vertical. Encuentre las tensiones de las cuerdas A y B.





Fuerza	Ángulo	Componente x	Componente y
A	$\alpha = 60°$	$-A * Cos(60°)$	$A * Sen(60°)$
B	0	$B * Cos(0)$ B	0
W	270°	0	$100N * Sen(270°)$