

¿Estás listo para calcular las fuerzas de los miembros para una cercha? Necesitas un entendimiento sólido en equilibrio estático, fuerzas, torques y trigonometría básica.

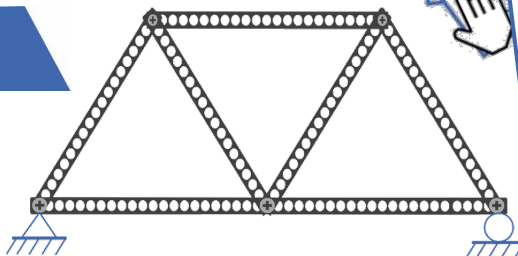


Esta actividad está diseñada para ir después del **Análisis en Software**.

Documentos disponibles en teachergeek.com/bridges

CÁLCULOS DE EJEMPLO

Sigue el ejemplo, ¡luego calcula las fuerzas de tu cercha!



1 ¡Asegúrate de que tu diseño sea estáticamente determinado! De lo contrario no podrás resolver para todas las fuerzas en tu diseño.

¿Es estáticamente determinado?

$$m + r = 2j \quad ?$$

$$7 + 3 = 2(5) \quad ?$$

$$10 = 10 \quad \checkmark$$

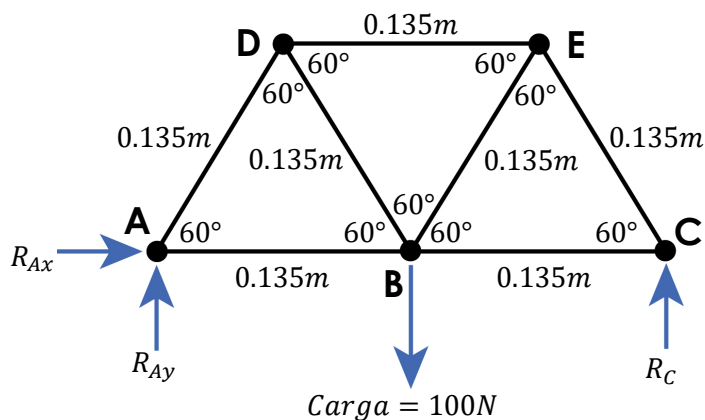
¡Sí!

m es el número de miembros

r el número de fuerzas de reacción

j es el número de uniones

2 Dibuja un diagrama de cuerpo libre de la cercha completa, nombrando las uniones con mayúsculas, la longitud de los miembros y los ángulos. **Añade las fuerzas de reacción** en los soportes y **una carga de 100N**. Todas las fuerzas externas se aplican en las uniones.



R_{Ax} es la fuerza de reacción en la Unión A en dirección "x".

R_{Ay} es la fuerza de reacción en la Unión A en dirección "y".

R_C es la fuerza de reacción en la Unión C. Está en la dirección "y" porque es un soporte sin fricción.

3 Usa las ecuaciones de equilibrio estático para resolver las fuerzas de reacción.

La suma de los torques (o momentos) es cero. Usa la unión A como el centro de los torques.

$$\sum \tau = 0$$

$$(0m)R_{Ax} + (0m)R_{Ay} + (0.135m)(-100N) + (0.27m)R_C = 0$$

$$R_C = 50N$$

La suma de las fuerzas es cero.

$$\sum F = 0$$

$$\sum F_x = 0$$

$$R_{Ax} = 0$$

$$\sum F_y = 0$$

$$R_{Ay} + (50N) + (-100N) = 0$$

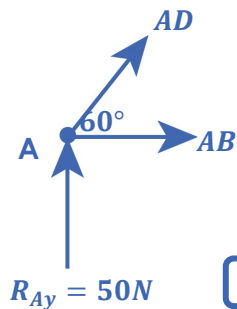
$$R_{Ay} = 50N$$

4 Elige una unión con la mayor cantidad de información. Necesitarás al menos una fuerza conocida en la unión. Puedes resolver hasta dos fuerzas desconocidas.

Dibuja el diagrama de cuerpo libre de esta unión. Asume que todas las fuerzas desconocidas son de miembros en tensión (jalan de la unión). Si resuelves para la fuerza y resulta negativa, entonces quiere decir que el miembro realmente está en compresión.

Usa la $\sum F = 0$ en las direcciones "x" y "y" para encontrar las fuerzas restantes, ten en mente que las fuerzas hacia abajo o hacia la izquierda son negativas.

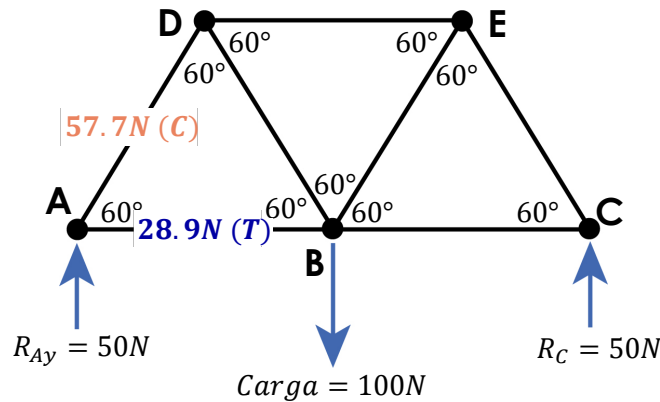
AD es la fuerza entre las uniones A y D.
AB es la fuerza entre las uniones A y B.



$$\begin{aligned} \sum F_y = 0 \\ R_{Ay} + AD_y = 0 \\ 50N + AD\sin(60^\circ) = 0 \\ AD = -57.7N \text{ (Tensión)} \\ \boxed{AD = 57.7N \text{ (Compresión)}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum F_x = 0 \\ AD_x + AB = 0 \\ (-57.7N)\cos(60^\circ) + AB = 0 \\ \boxed{AB = 28.9N \text{ (Tensión)}} \end{aligned}$$

5 Transfiere tus fuerzas a un diagrama de cuerpo libre para tu cercha. Hacer un nuevo diagrama es recomendado para que el original no se amontone. Deberías incluir los ángulos en tu nuevo diagrama, las medidas de los miembros no son necesarias.

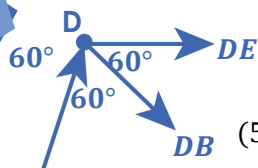


6 ¡Elige la siguiente unión que contenga la mayor información y repite este proceso hasta que termines de resolver todas las fuerzas!

**Termina los cálculos de esta cercha.
Las respuestas están en la siguiente página.**

SOLUCIONES

7



$AD = 57.7N (C)$

$$\sum F_y = 0$$

$$AD_y + DB_y = 0$$

$$(57.7N)\sin(60^\circ) + -DB\sin(60^\circ) = 0 \quad (57.7N)\cos(60^\circ) + (57.7N)\cos(60^\circ) + DE = 0$$

$DB = 57.7N$ (Tensión)

$$\sum F_x = 0$$

$$AD_x + DB_x + DE = 0$$

$DE = -57.7N$ (Tensión)

$DE = 57.7$ (Compresión)

8

$$\sum F_x = 0$$

$$DE + EB_x + EC_x = 0$$

$$(57.7N) - EB\cos(60^\circ) + EC\cos(60^\circ) = 0 \quad -EB\sin(60^\circ) - EC\sin(60^\circ) = 0$$

$EB = 115.4N + EC$

$$-(115.4N + EC)\sin(60^\circ) - EC\sin(60^\circ) = 0$$

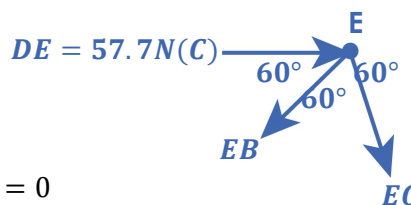
$EC = -57.7N$ (Tensión)

$EC = 57.7N$ (Compresión)

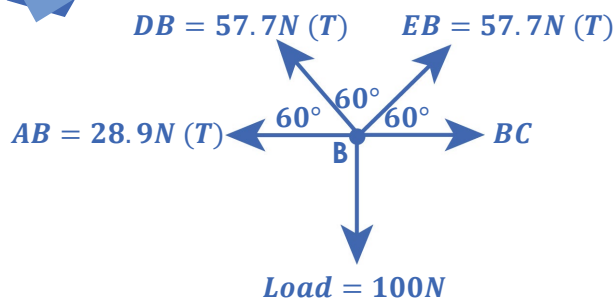
$EB = 115.4N + EC$

$EB = 115.4N + (-57.7N)$

$EB = 57.7N$ (Tensión)



9

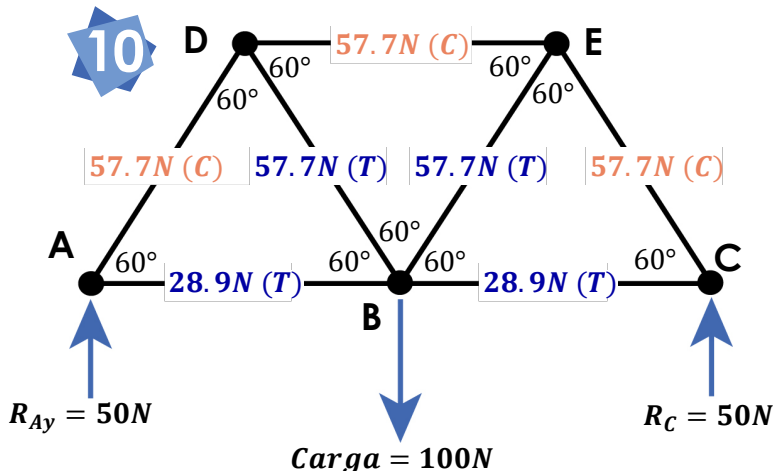


$$\sum F_x = 0$$

$$-28.9N + (-57.7N)\cos(60^\circ) + (57.7N)\cos(60^\circ) + BC = 0$$

$BC = 28.9N$ (Tensión)

10



¡Ahora calcula las fuerzas de tu propia cercha!