

Interpretación de los Resultados

¿Qué puede significar por ejemplo: un área negativa, una longitud negativa, un tiempo negativo, un valor negativo obtenido de una cantidad que se esperaba debía ser positiva?

Ejemplos de la Física:

- Problemas de estática de la partícula y cuerpo rígido () reacciones

La figura muestra un bloque de masa 15 kg que se somete a la acción de una fuerza $F = 60$ [N] en dirección paralela al plano inclinado y hacia arriba en el mismo instante en que se suelta de una amarre que lo tenía sujeto. Determinar si el bloque está en reposo, o en movimiento, y si está en movimiento, si es movimiento uniformemente acelerado. Suponga que entre la superficie del plano inclinado y el bloque el coeficiente de roce es $\mu = 0,4$

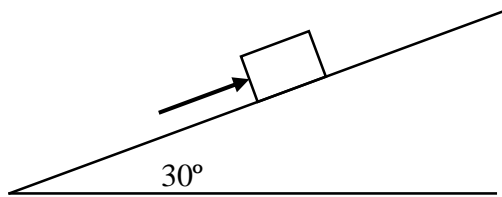
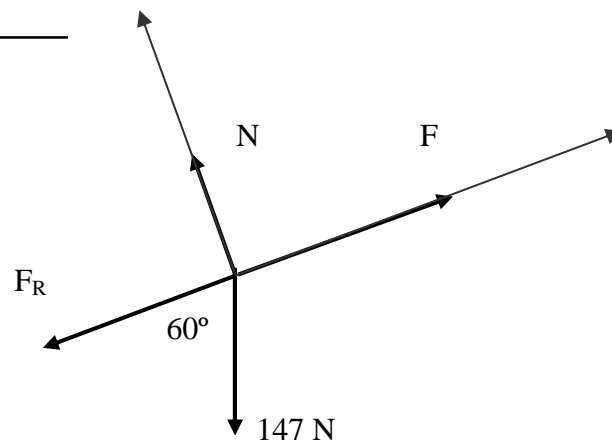


Diagrama de cuerpo libre:



Supondremos que el bloque se mueve hacia arriba con un movimiento uniformemente acelerado.

Ecuaciones que resuelven el problema:

$$60 - F_R - 147 \cos(60^\circ) = 0$$

$$N - 147 \sin(60^\circ) = 0$$

$$F_R = \mu N$$

Solución: $N = 127.3 \text{ N}$; $F_R = 50.92 \text{ N}$; $a = -4.295 \text{ m/s}^2$

Al observar los resultados, la interpretación de la aceleración negativa nos indica que el cuerpo no se mueve hacia arriba.

Se puede continuar el análisis del problema suponiendo que el cuerpo se mueve hacia abajo, o bien que está en reposo (en este caso $a = 0 \text{ m/s}^2$)

Pero también se puede trabajar intentando determinar la fuerza F mínima para que el cuerpo suba, y la fuerza máxima permitida para que el cuerpo deslice hacia abajo, lo que nos dará un conjunto infinito de soluciones (un intervalo)

Es decir : $F_{\text{mín}} \leq F \leq F_{\text{máx}}$; para cualquier valor de fuerza en este intervalo, el bloque estará en reposo.

Supondremos que el bloque se mueve con un movimiento uniformemente acelerado hacia abajo.

Ecuaciones que resuelven el problema:

$$60 + F_R - 147 \cos(60^\circ) = -15a$$

$$N - 147 \sin(60^\circ) = 0$$

$$F_R = \mu N$$

Solución: $N = 127.31 \text{ [N]}$; $F_R = 50.92 \text{ [N]}$; $a = 2.495 \text{ [m/s}^2\text{]}$

Ya que el resultado de la aceleración no coincide en signo con el supuesto, se tiene que el bloque no se mueve hacia abajo con movimiento acelerado.

Como comprobación se calculará la fuerza mínima y máxima para que el bloque esté en reposo.

A punto de moverse hacia arriba:

$$F - F_R - 147 \cos(60^\circ) = 0$$

$$N - 147 \sin(60^\circ) = 0$$

$$F_R = \mu N$$

Solución: $N = 127.3 \text{ [N]}$; $F_R = 50.92 \text{ [N]}$; $F = 124,4 \text{ [N]}$

A punto de moverse hacia abajo:

$$F + F_R - 147 \cos(60^\circ) = 0$$

$$N - 147 \sin(60^\circ) = 0$$

$$F_R = \mu N$$

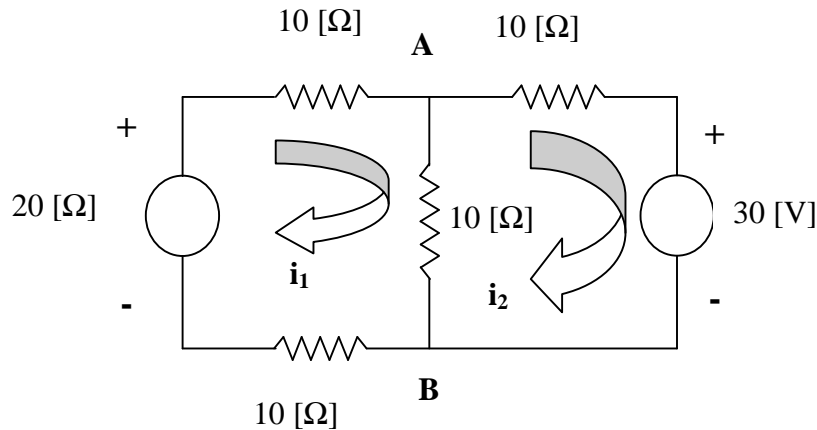
Solución: $N = 127.31 \text{ [N]}$; $F_R = 50.92 \text{ [N]}$; $F = 22,58 \text{ [N]}$

de este modo, para que el bloque esté en reposo se debe cumplir que la fuerza F aplicada debe cumplir con la desigualdad : $22,58 \text{ [N]} \leq F \leq 124,4 \text{ [N]}$

Se puede observar que la fuerza $F = 60 \text{ [N]}$ pertenece al intervalo descrito en la línea anterior.

• **Problemas de corriente eléctrica en un circuito.**

El circuito de la figura está conformado por dos fuentes ideales de tensión y cuatro resistencias cada una de $10\ [\Omega]$; la fuente de la izquierda es de $20\ [V]$ y la de la derecha de $30\ [V]$. Calcular la corriente que circula por cada rama.



Comienza la resolución suponiendo los sentidos de las corrientes según se muestra en la figura, y la corriente que circula por la rama AB está dada por: $i_{AB} = i_1 - i_2$, suponiendo a su vez que se dirige de A hacia B.

El sistema de ecuaciones que resuelve este “ejercicio”; está dado por el conjunto de ecuaciones:

$$\begin{aligned} -20 + 10i_1 + 10i_1 - 10i_2 + 10i_1 &= 0 \\ 30 + 10i_2 - 10i_1 + 10i_2 &= 0 \end{aligned}$$

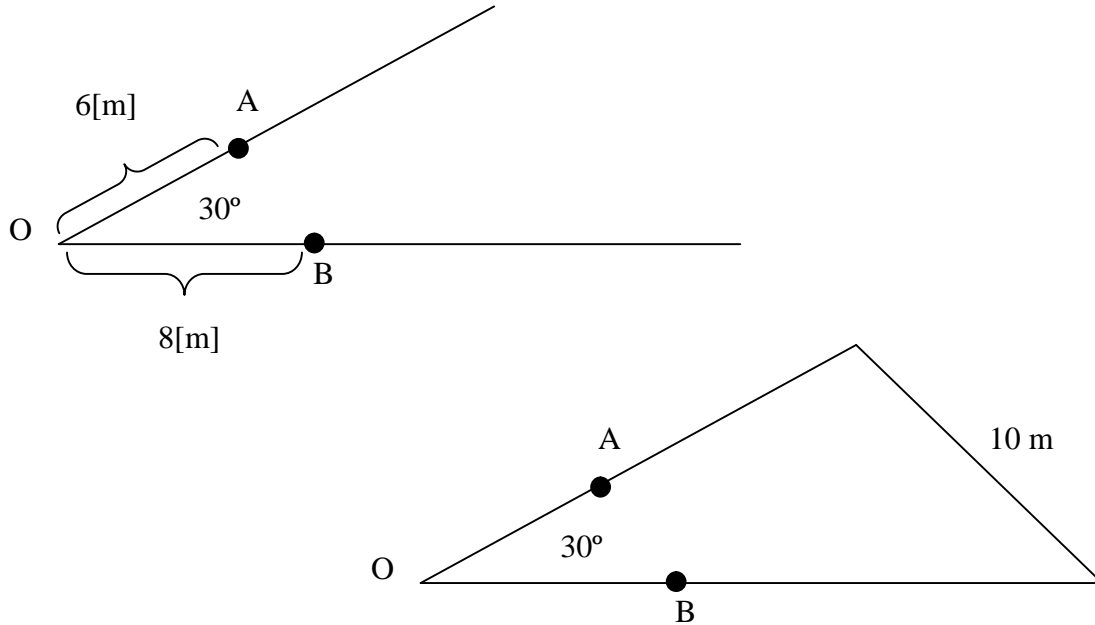
cuya resolución entrega los valores:

$$i_2 = -1,4\ [A] \quad i_1 = 0,2\ [A] \quad \text{de donde : } i_{AB} = 0,2 - (-1,4) \rightarrow i_{AB} = 1,6\ [A]$$

Conclusión: la corriente i_1 circula en sentido contrario al supuesto, y esto es lo que indica el signo menos antepuesto al valor $1,4\ [A]$.

Ñ Problemas de distancias entre dos móviles:

La figura muestra a dos móviles A y B en el instante $t = 0$ [s], situados a 6 [m] y 8[m] respectivamente del punto O. y moviéndose con velocidades de $v_A = 3$ [m/s] y $v_B = 4$ [m/s] respectivamente. ¿En qué instante la distancia de separación entre ellos es de 10 [m] ?



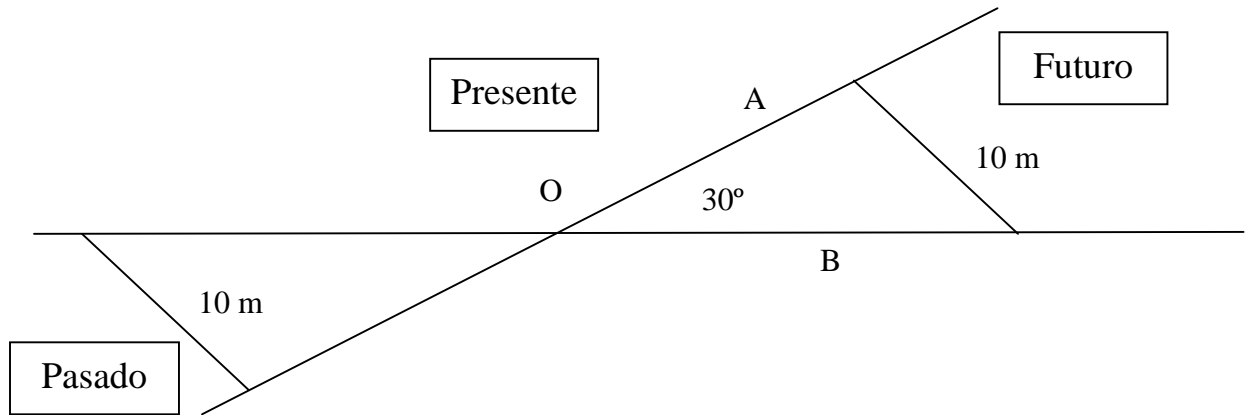
La ecuación que resuelve el problema es:

$$10^2 = (6+6t)^2 + (8+4t)^2 - 2(6+6t)(8+4t)\cos 30^\circ$$

la resolución de esta ecuación de segundo grado entrega dos valores de tiempo: $t_1 \approx 2,33$ [s] y $t_2 \approx -3,42$ [s] uno positivo y uno negativo. Con el resultado positivo no hay dificultad en su interpretación (en este caso...)

¿Qué ocurre con el valor negativo de tiempo? Ya que el tiempo positivo corresponde a un tiempo “después” es decir en el futuro, el tiempo negativo corresponde en este caso a un “antes”, es decir en el pasado, ocurre que el tiempo se comenzó a medir en $t = 0$, en el instante en que se tomaron los datos, es decir cuando los móviles se encontraban en esas posiciones dadas en el dibujo. *Luego y*

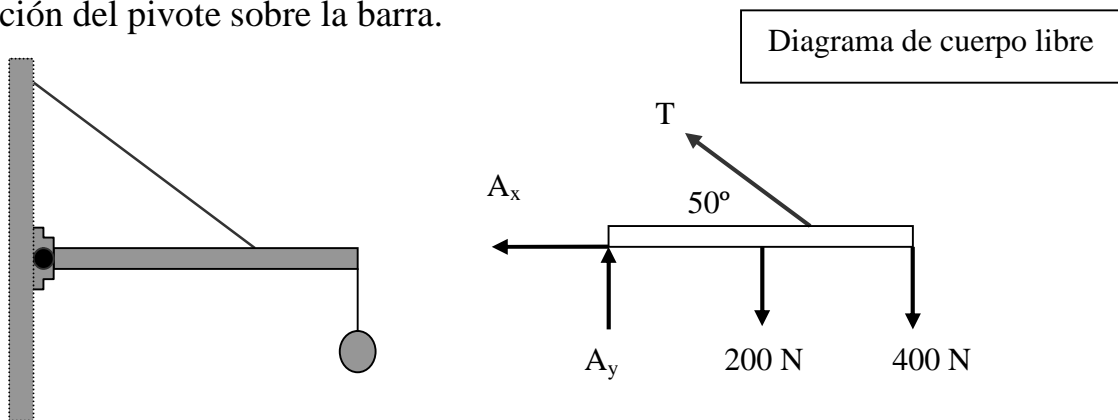
suponiendo que los móviles venían por las mismas trayectorias y con las mismas velocidades... se muestra la situación general de Pasado-presente y Futuro.



Como tarea para el lector: Se solicita determinar si los triángulos de la figura son semejantes. (¿Serán congruentes?)

Ñ Problemas de Estática del cuerpo rígido.

La figura muestra una barra metálica de peso 200 N y longitud 4 m, la que se encuentra pivoteada en su extremo izquierdo y sostenida por una cuerda que forma un ángulo de 50° con la barra y unida a ella a la distancia de un metro del extremo derecho. En el extremo derecho se encuentra colgando una carga de 400 N. Calcular la fuerza de reacción en la cuerda (llamada tensión en algunos textos) y la reacción del pivote sobre la barra.



En verdad una mejor elección para la componente horizontal A_x de la reacción es orientada hacia la derecha, sin embargo se ha elegido así para poder confirmar la aseveración en torno a la obtención de valores negativos.

Ecuaciones que resuelven el problema

$$\Sigma F_x = 0 : -A_x - T\cos 50^\circ = 0$$

$$\Sigma F_y = 0 : A_y - 200 + T\sin 50^\circ - 400 = 0$$

$$\Sigma M = 0 : -2 \cdot 200 + 3T\sin 50^\circ - 3 \cdot 400 = 0$$

De donde las soluciones son:

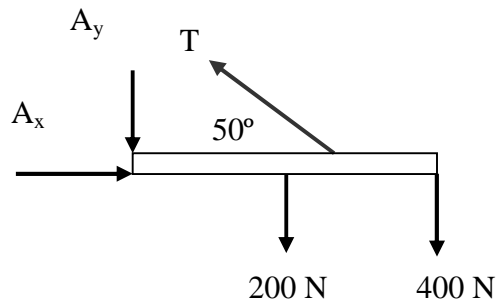
$$A_x \approx -559,4 \text{ N}$$

$$A_y = -66,7 \text{ N}$$

$$T \approx 870,3 \text{ N}$$

El resultado negativo de A_x , nos indica que el vector componente horizontal de la reacción del pivote sobre la barra es en sentido contrario al supuesto en el dibujo. Lo mismo ocurre con el resultado negativo obtenido para A_y .

Como se está trabajando con los módulos de las fuerzas, éstos no pueden ser negativos.



El diagrama de la figura muestra la real dirección de las fuerzas.