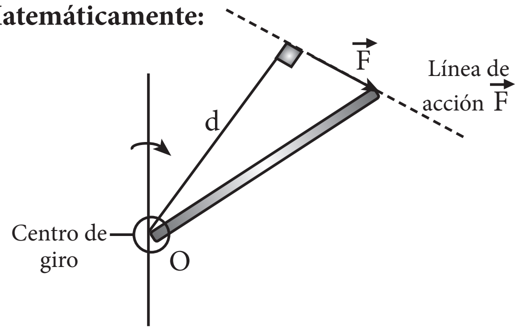
ESTÁTICA II

Anteriormente hemos estudiado el efecto de deformación de un cuerpo debido a una fuerza. En esta parte analizaremos el efecto de rotación causado por dicha fuerza y las condiciones para el equilibrio de rotación.

I. MOMENTO DE UNA FUERZA ($\vec{M}^F$) o ($\vec{T}$)

También conocida como momento de torsión, es una magnitud física vectorial que nos da la medida cuantitativa de la tendencia de una fuerza para causar o alterar el efecto de rotación sobre un cuerpo, respecto de un punto o eje de giro.

Matemáticamente:

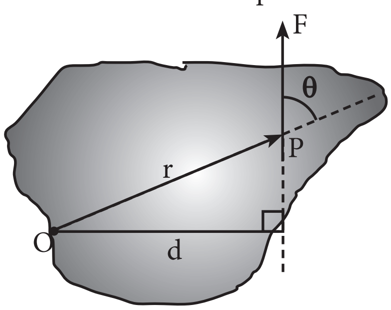


$$\boxed{M_O^F = \pm F \cdot d}$$

Unidad:(N.m)
F: módulo de la fuerza $\vec{F}$ (N)
d: distancia o brazo de palanca (m)

Convención de signos:
(+) rotación antihoraria
(-) rotación horaria

El momento de $\vec{F}$ respecto de O se define como:



$\vec{T} = \vec{r} \times \vec{F}$
$T = rF\text{sen}\theta$

Observación:
Cuando la línea de acción de una fuerza pasa por el centro de giro, su momento de fuerza respecto a dicho punto es cero.

$$\boxed{M_A^F = 0}$$

II. TEOREMA DE VARIGNON

Es un sistema de fuerzas coplanares que presenta una resultante, y el momento producido por dicha resultante respecto a cualquier punto situado sobre el plano de acción de las fuerzas es igual a la suma algebraica de todos los momentos producidos por cada una de ellas respecto al mismo punto.

$$\vec{M}_o^{FR} = \Sigma\vec{M}o$$

1. Equilibrio de rotación

Es el estado mecánico en el que un cuerpo no gira o lo hace uniformemente

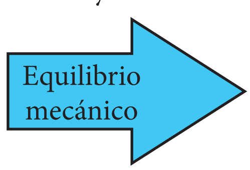
2. 2.ª condición de equilibrio:

Un cuerpo rígido en equilibrio no debe tener tendencia a comenzar a girar alrededor de ningún punto, así que la suma de los momentos de torsión debido a todas las fuerzas externas que actúan sobre el cuerpo, respecto a cualquier punto especificado, debe ser cero.

$$\boxed{\Sigma\vec{M}o = \vec{0}}$$

3. Equilibrio mecánico

Llamado simplemente «equilibrio«, es aquella situación en la que un cuerpo o sistema cumple las dos condiciones de equilibrio: de translación y de rotación.

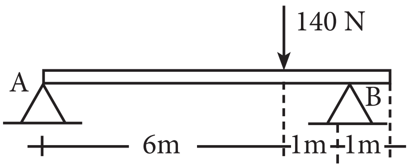


$\Sigma\vec{F} = \vec{F}_R = \vec{0}$
$\Sigma\vec{M} = \vec{M}_R = \vec{0}$

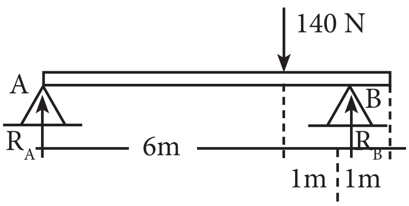
Trabajando en clase

Integral

1. La barra horizontal está en equilibrio, calcula las reacciones en los apoyos A y B, considerando despreciables el peso de la barra.



Resolución:

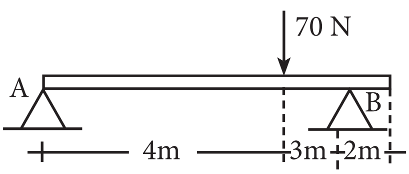


$\Sigma\vec{M}_B^F = \vec{O} \Rightarrow -R_A \,.\, 7 + 140 \,.\, 1 = 0$

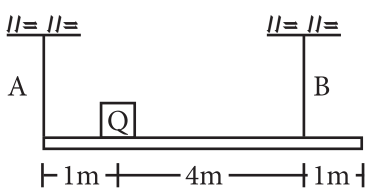
$\boxed{R_A = 20\text{ N}}$; $\Sigma\vec{F} = \vec{O}$

$R_A + R_B - 140 = O$ $\boxed{R_B = 120\text{ N}}$

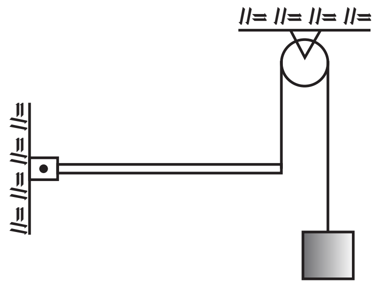
2. La barra horizontal está en equilibrio. Calcula las reacciones en los apoyos A y B, considerando despreciables el peso de la barra.



3. Calcula los módulos de las fuerzas de tensiones en las cuerdas A y B si la barra es homogénea y de 10 kg; además. Q = 60 N.

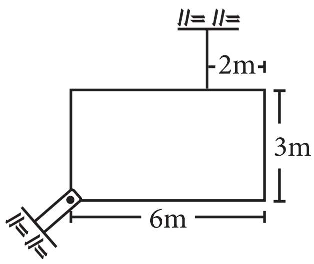


4. Calcula el peso del bloque para que la barra homogénea de 6 kg se encuentre en reposo.

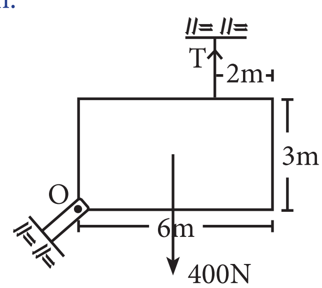


UNMSM

5. La plancha metálica es de 40 kg y es homogénea, calcula la fuerza de tensión para lograr el equilibrio.



Resolución:

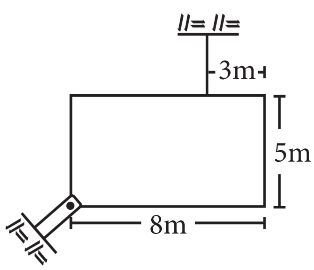


$\Sigma\vec{M}_O^F = \vec{O}$

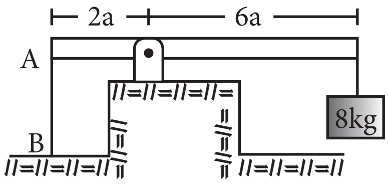
$T \,.\, 4 - 400 \,.\, 3 = 0$

$T = 300\text{ N}$

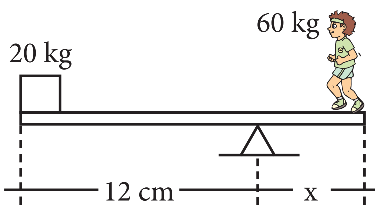
6. La plancha metálica es de 80 kg y es homogénea, calcula la fuerza de tensión para lograr el equilibrio.



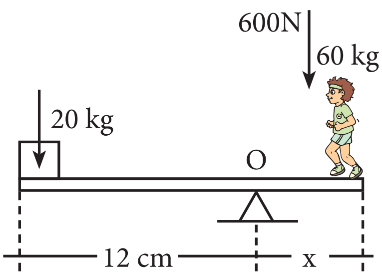
7. Calcula la fuerza de tensión en la cuerda AB; considera la barra de peso despreciable.



8. Calcula «x» para el equilibrio del sistema. (Barra de peso despreciable)



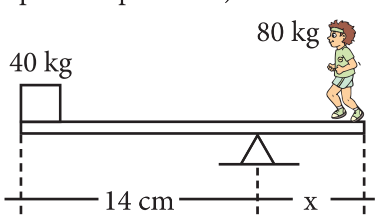
Resolución:



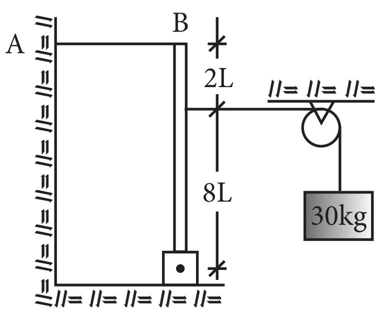
$\Sigma \overrightarrow{M}_O^F = \overrightarrow{O}$

$200 \,.\, 12 - 600x = 0$ $\qquad x = 4$ cm

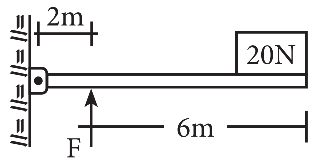
9. Calcula «x» para el equilibrio del sistema. (Barra de peso despreciable)



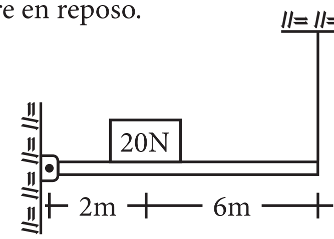
10. Calcula la fuerza de tensión (módulo) en la cuerda AB para que la barra se encuentre en equilibrio.



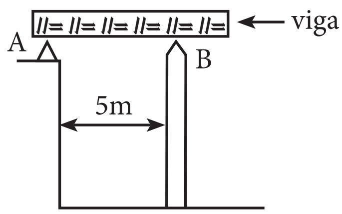
11. Determina F si la barra es homogénea y de 40 N.



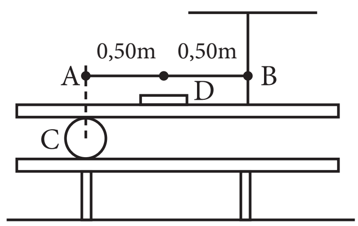
12. Calcula el módulo de la fuerza de tensión en la cuerda para que la barra homogénea de 2 kg se encuentre en reposo.



13. Una viga horizontal de 6 m de longitud y 100 N de peso, reposa sobre dos apoyos A y B, tal como se muestra en la figura. Calcula las magnitudes de las fuerzas de reacción en los puntos de apoyo A y B.

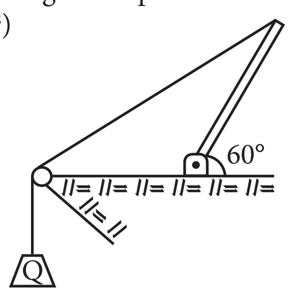


14. La barra AB, de peso despreciable está suspendida en B por una cuerda, se apoya sobre la esfera C, de 5 N de peso. Si el bloque D pesa 40 N, calcula la fuerza entre la esfera y la mesa, es de:

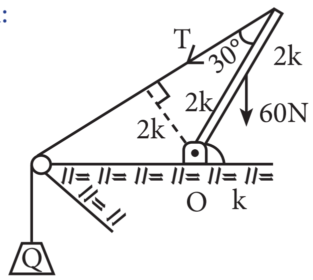


UNI

15. Calcula la masa del bloque Q para que la barra de 60 N se mantenga en la posición mostrada. ($g = 10$ m/s^2)



Resolución:



$\Sigma \vec{M}_O^F = \vec{O}$

$-60 \,.\, K + T \,.\, 2k = 0$

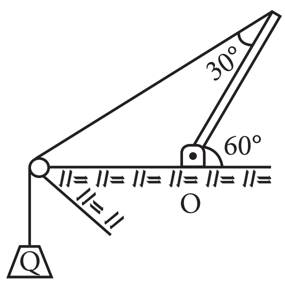
$T = 30\ N$

$\Rightarrow F_{g_Q} = 30\ N$

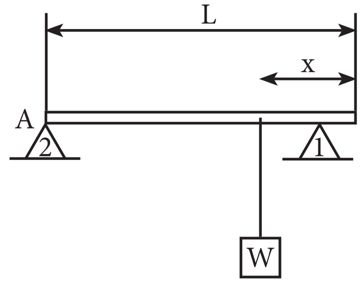
$m_Q g = 30$

$m = 3kg$

16. Calcula la masa del bloque Q para que la barra de 80 N se mantenga en la posición mostrada.
(g = 10 m/s²).



17. Un bloque de peso W está suspendido de una vara de longitud L cuyos extremos se posan en los soportes 1 y 2 como indica la figura. Se quiere que la reacción en el soporte 1 sea «α» veces la reacción en el soporte 2. La distancia «x» debe ser: (en función de α y L)



18. Una plancha de madera homogénea de 60 kg y un cilíndro homogéneo de 20 kg están en reposo. Si el dinamómetro ideal indica 750 N, determina el módulo de la reacción del piso sobre la plancha: considera cilíndro liso y g = 10 m/s².