



# PHYSICS

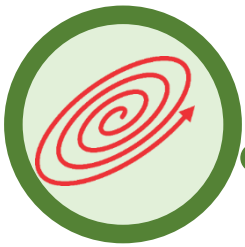
## Chapter 6

**5<sup>rd</sup>**  
SECONDARY

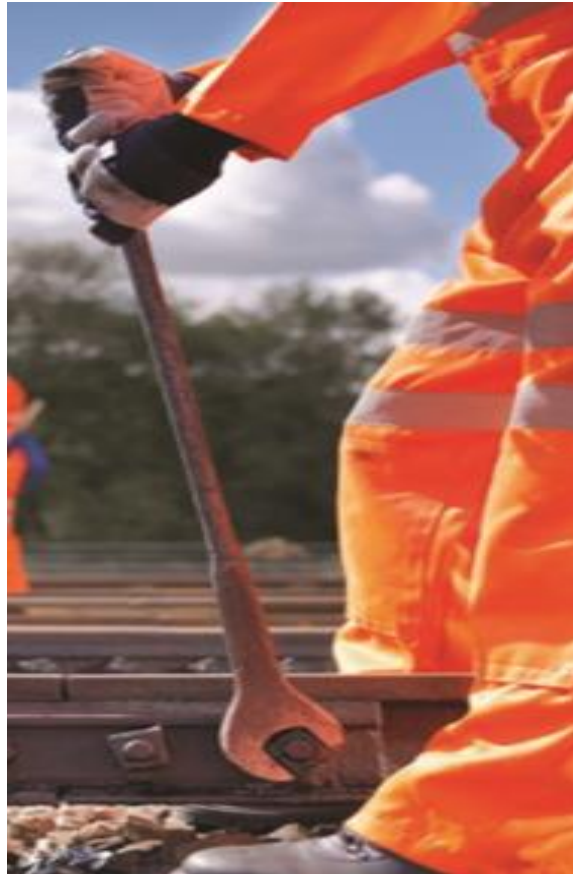
**ESTÁTICA III**



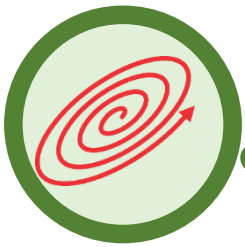
 **SACO OLIVEROS**



# MOTIVATING STRATEGY

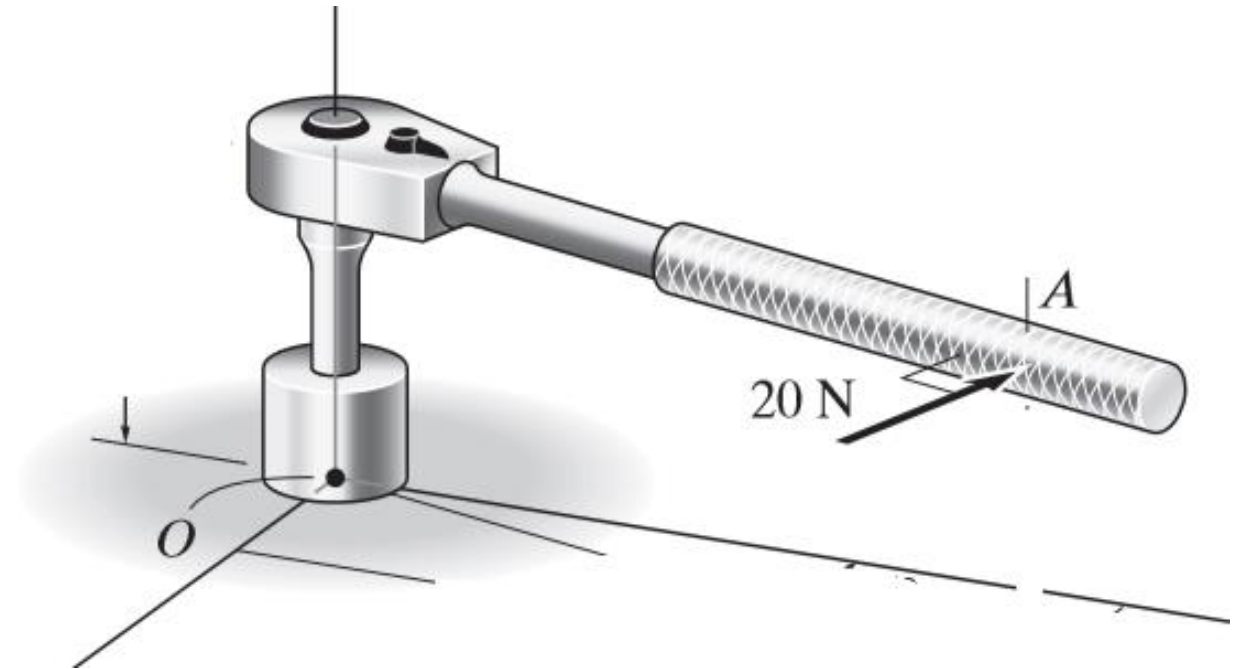


Al jalar la llave hacia la derecha,  
¿qué ocurre con la tuerca?



# MOTIVATING STRATEGY

Para responder a la pregunta, debemos de conocer el **MOMENTO DE UNA FUERZA**



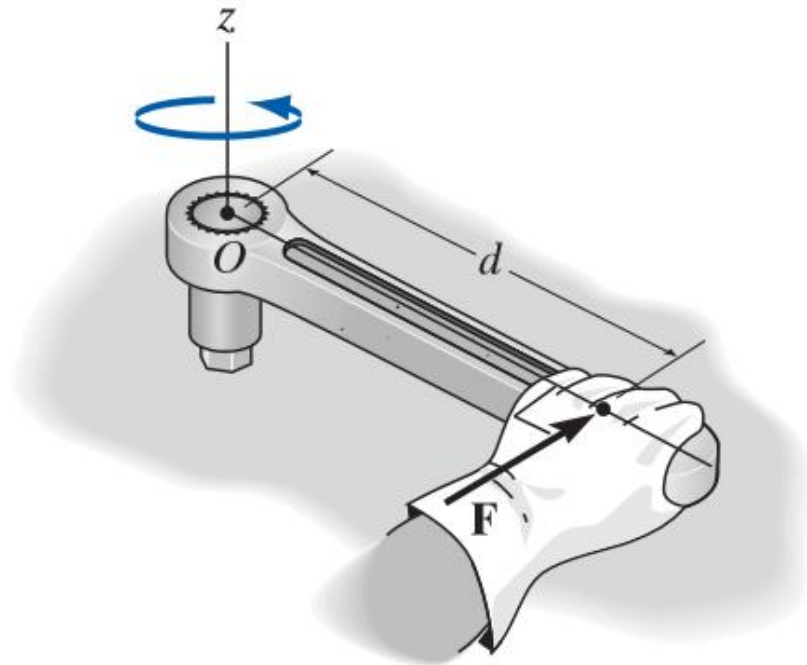


# MOMENTO DE UNA FUERZA ( $\vec{M}_O^F$ )

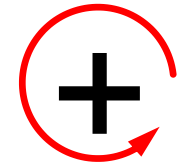
El momento de una fuerza, es la cantidad física de naturaleza vectorial, que caracteriza el efecto de giro que experimenta un cuerpo respecto a un punto, debido a una fuerza.

Se determina con:

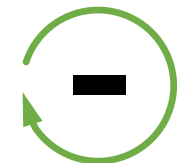
$$M_O^F = \pm F \cdot d \quad \text{Unidad: Nm}$$



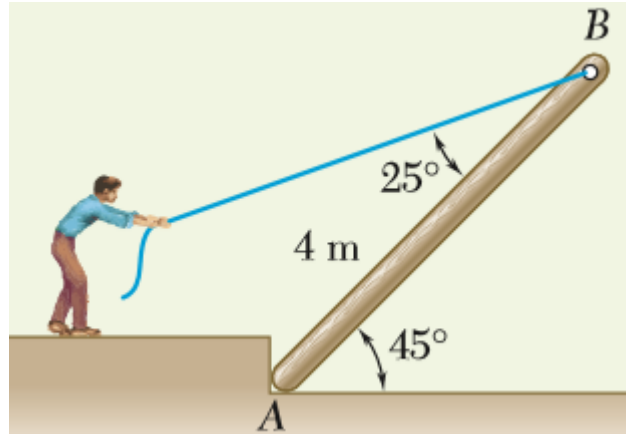
➤ Es (+), cuando el giro respecto a "O" es antihorario



➤ Es (-), cuando el giro respecto a "O" es horario

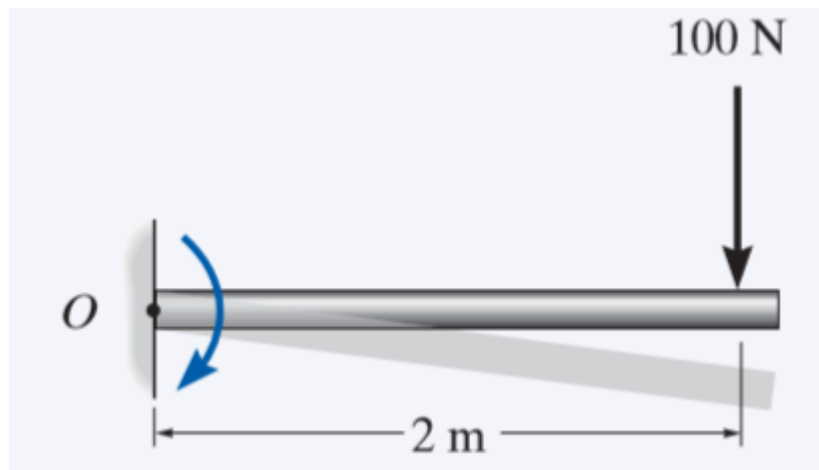


- Veamos ahora las siguientes situaciones:



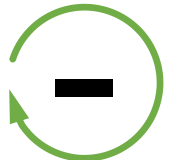
- ¿En que sentido gira la barra debido a la fuerza con la cual el joven jala la cuerda respecto al punto "A"?

Gira en sentido antihorario  
respecto a "A"



- ¿En que sentido gira la barra debido a la fuerza respecto al punto "O"?

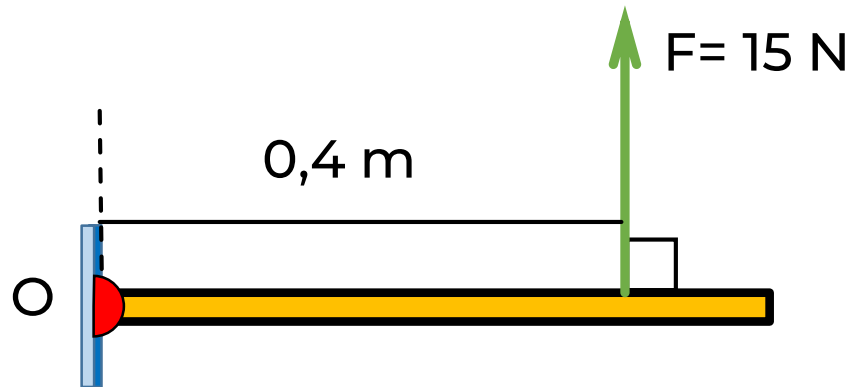
Gira en sentido horario  
respecto a "O"



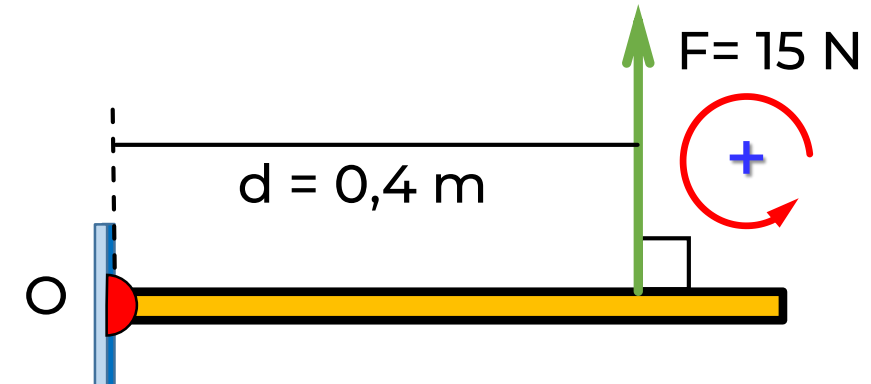


## Ejercicio aplicativo:

Determine el momento de  $F$  respecto a "O", siendo la barra de masa despreciable.



- Debido a la fuerza, la barra gira respecto a "O" en sentido antihorario.



- El momento de dicha fuerza se calcula con:

$$M_O^F = + F \cdot d$$

$$M_O^F = +(15 \text{ N})(0,4 \text{ m})$$

$$\therefore M_O^F = +6 \text{ N} \cdot \text{m}$$

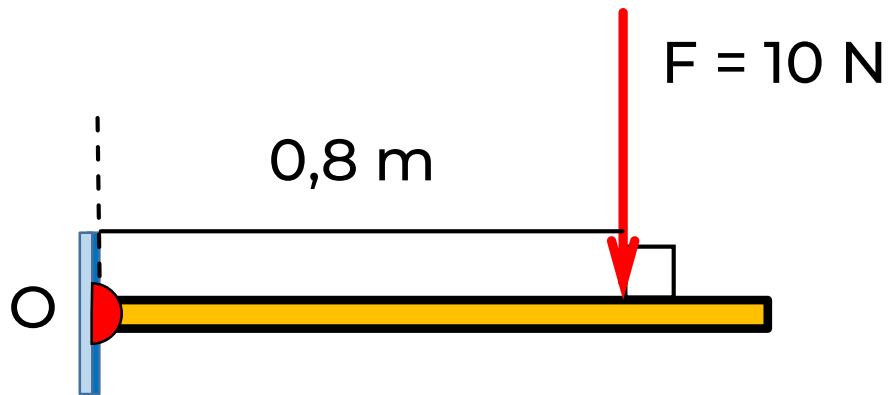
## ➤ Resolución

- Nos piden,  $M_O^F$



## Ejercicio aplicativo:

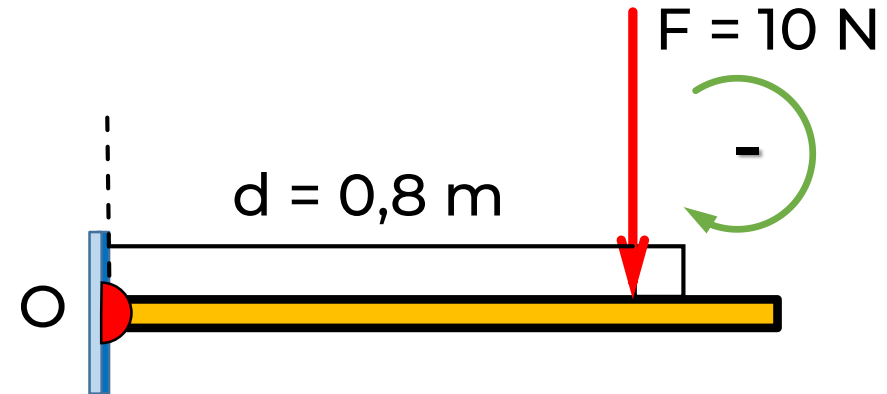
Determine el momento de  $F$  respecto a "O", siendo la barra de masa despreciable.



### ➤ Resolución

- Nos piden,  $M_O^F$

- Debido a la fuerza, la barra gira respecto a "O" en sentido horario.



- El momento de dicha fuerza se calcula con:

$$M_O^F = - F d$$

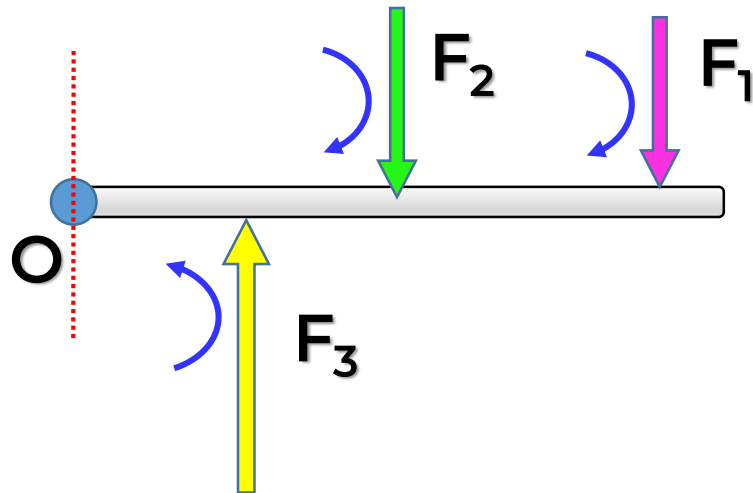
$$M_O^F = -(10 \text{ N})(0,8 \text{ m})$$

$$\therefore M_O^F = -8 \text{ Nm}$$



## MOMENTO RESULTANTE ( $\vec{M}_O^{\text{Res}}$ )

Es la **suma** de los momentos de cada una de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo respecto a un punto fijo o eje de rotación.



$$M_O^R = \sum M_O^{\vec{F}}$$

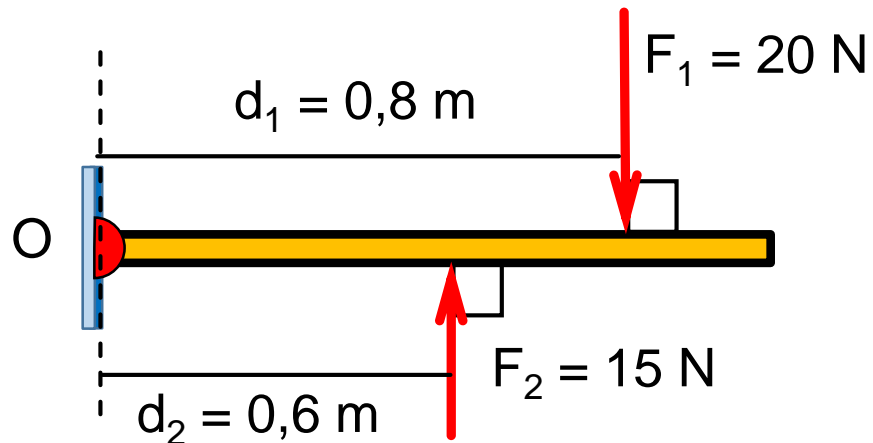
$$M_O^{\text{Resul}} = M_O^{F_1} + M_O^{F_2} + M_O^{F_3}$$





## Ejercicio aplicativo:

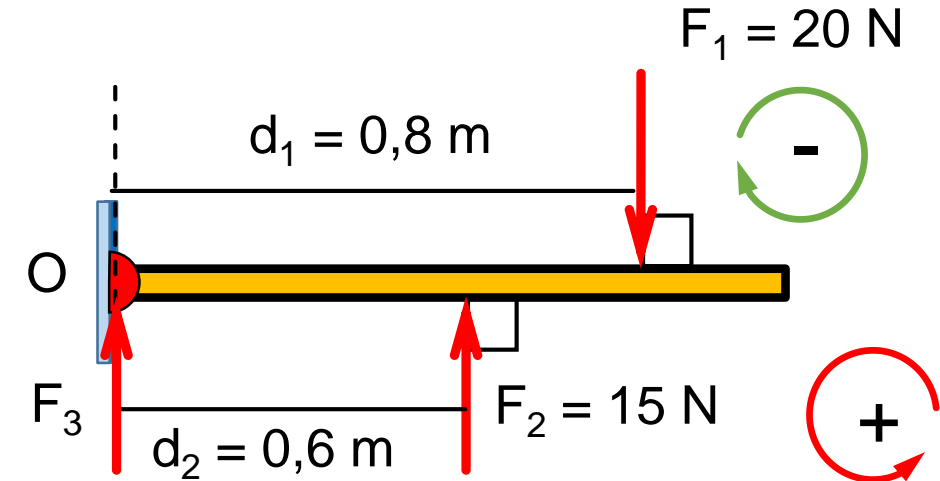
Determine el momento resultante respecto a "O", siendo la barra de masa despreciable.



### ➤ Resolución

- Nos piden,  $M_O^{\text{Resul}}$
- Planteamos:

$$M_O^{\text{Resul}} = M_O^{F_1} + M_O^{F_2} + M_O^{F_3}$$



Determinando cada momento de fuerza

$$M_O^{F_1} = -(20 \text{ N})(0,8 \text{ m}) = -16 \text{ Nm}$$

$$M_O^{F_2} = +(15 \text{ N})(0,6 \text{ m}) = +9 \text{ Nm}$$

$$M_O^{F_3} = 0$$

$$\therefore M_O^{\text{Resul}} = -7 \text{ Nm}$$

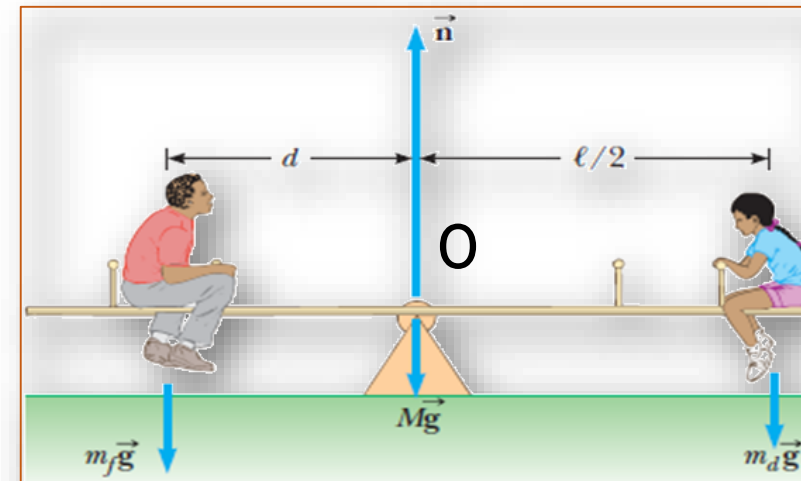


## 2da CONDICIÓN DE EQUILIBRIO

Un cuerpo en equilibrio mecánico, se encuentra en equilibrio de rotación, si el momento resultante respecto a un punto sea nulo.

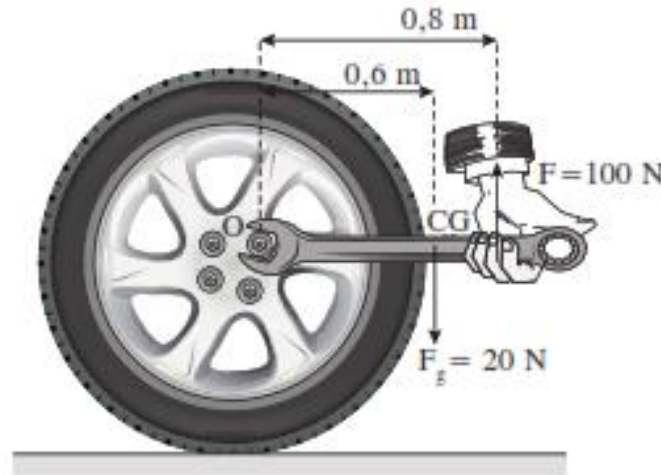
$$\vec{M}_0^{\text{Resul}} = \vec{0}$$

$$\Sigma M_0^F \curvearrowright = \Sigma M_0^F \curvearrowleft$$





1. Para sacar la tuerca del aro de una llanta, el mecánico hace uso de una llave de boca con la finalidad de ejercer un gran torque sobre la cabeza de la tuerca, tal como se muestra:



Escriba verdadero (V) o falso (F) según corresponda, luego marque la alternativa correcta.

- Respecto al punto O, el momento de la fuerza  $F=100\text{ N}$  es  $+80\text{ Nxm}$ .
- Respecto al punto O, el momento de la fuerza de gravedad  $F_g=20\text{ N}$  es  $-12\text{ Nxm}$ .

## ➤ Resolución

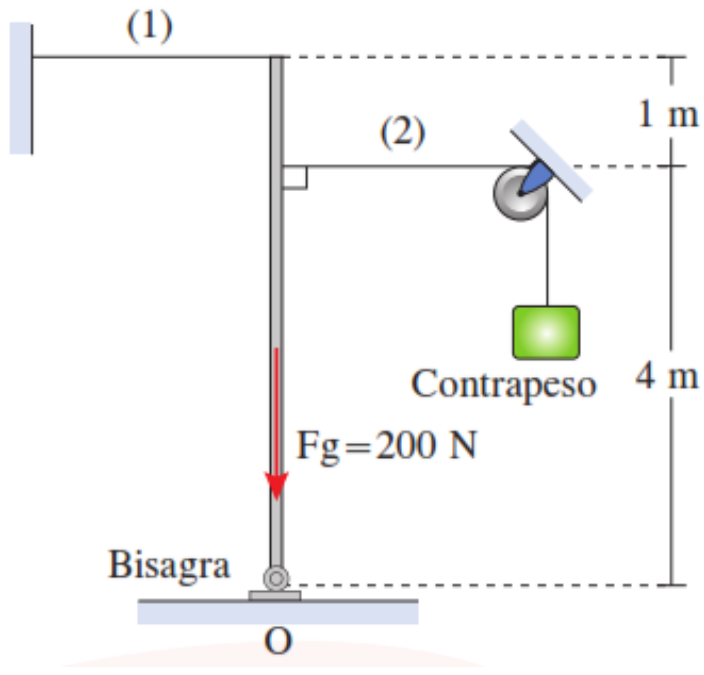
a. (V)  $\vec{M}_0^F = +(F)(d_1)$

$$\vec{M}_0^{T_1} = +(100)(0,8) = +80\text{ N} \times \text{m}$$

b. (V)  $\vec{M}_0^{Fg} = -(Fg)(d_2)$

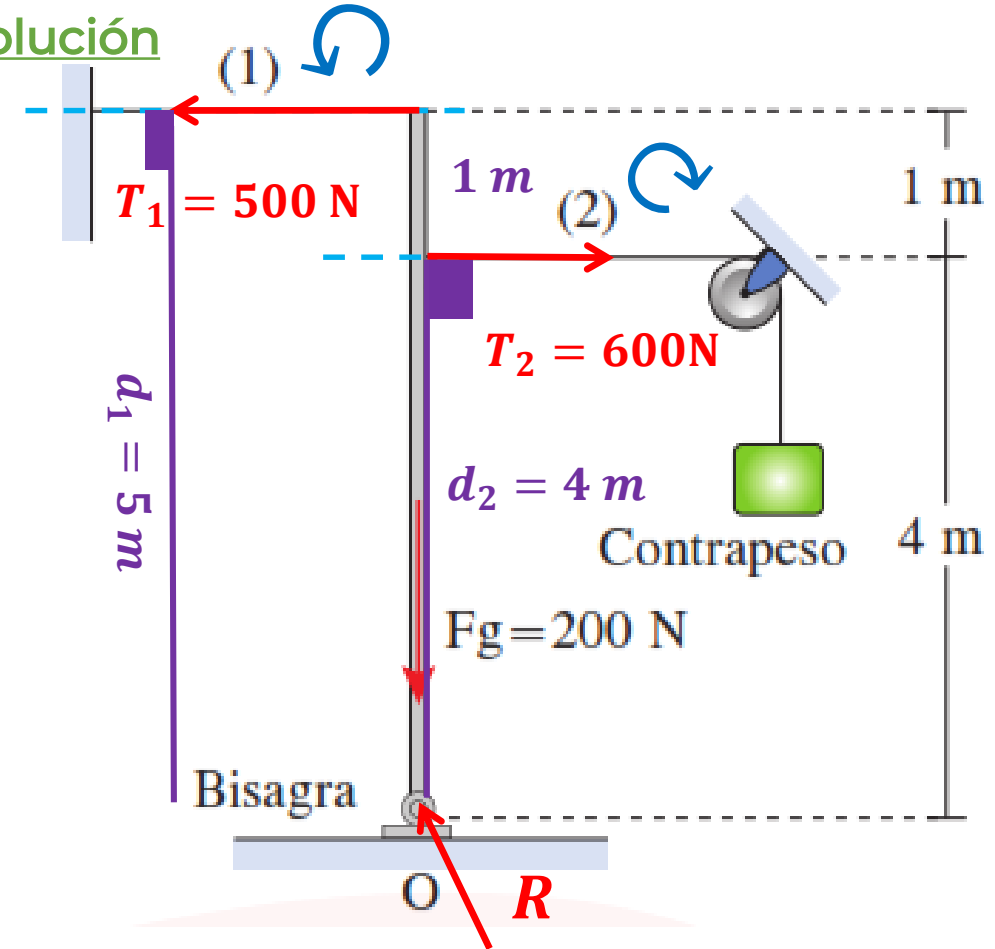
$$\vec{M}_0^{T_1} = -(20)(0,6) = -12\text{ N} \times \text{m}$$

2. Los constructores están montando un teatro en la explanada y para ello colocan un soporte metálico vertical el cual es sostenido por dos cables (1) y (2). Si en el instante mostrado, la magnitud de la tensión en el cable (1) es 500 N y del cable (2) es



Determine el momento resultante sobre el poste respecto al punto O.

### Resolución

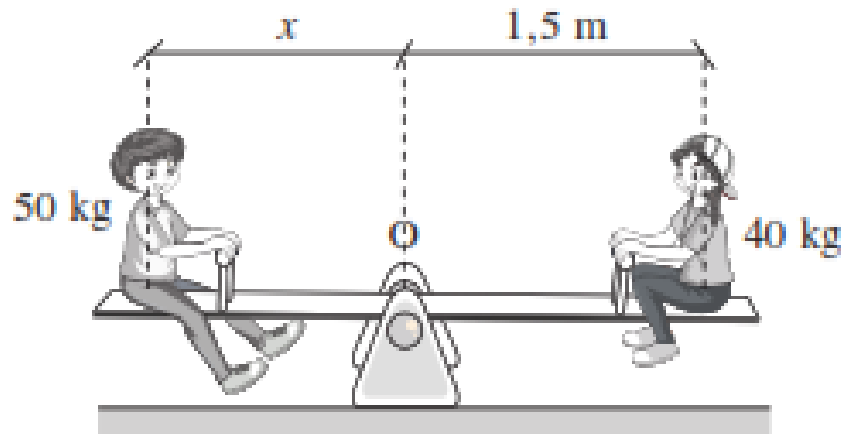


$$\vec{M}_0^{Res} = \vec{M}_0^{T_1} + \vec{M}_0^{T_2} + \vec{M}_0^R + \vec{M}_0^{Fg}$$

$$\vec{M}_0^{Res} = (+500 \cdot 5) + (-600 \cdot 4) + (0) + (0)$$

$$\vec{M}_0^{Res} = +100 \text{ N} \times \text{m}$$

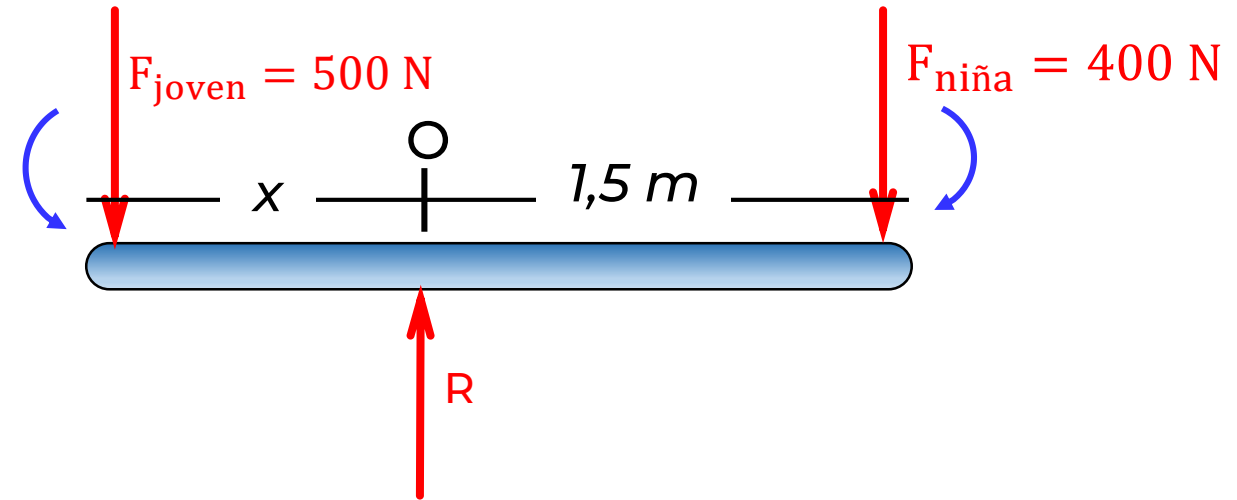
3. Dos jóvenes se divierten en el balancín de peso despreciable y articulado en el punto O, tal como se muestra. Si en el instante mostrado, el balancín se mantiene en la posición horizontal, determine a qué distancia del punto O se encuentra sentado el joven. ( $g=10 \text{ m/s}^2$ ).



➤ Resolución

- Nos piden,  $x$

DCL  
de la  
barra



- Aplicamos al DCL, la 2da condición de equilibrio, respecto de "O":

$$\Sigma M_O^F \curvearrowright = \Sigma M_O^F \curvearrowleft$$

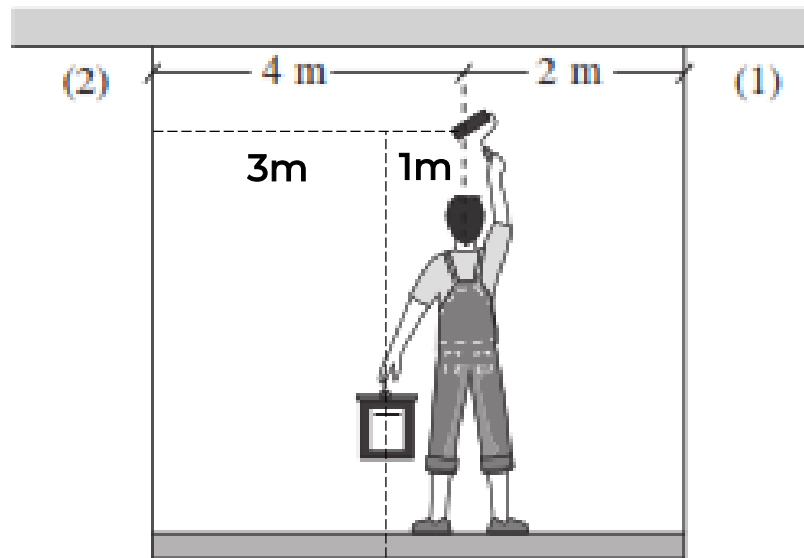
$$M_O^{F_{\text{joven}}} = M_O^{F_{\text{niña}}}$$

$$(500\text{N})(x) = (400\text{N})(1,5\text{m})$$

$$\therefore x = 1,2 \text{ m}$$

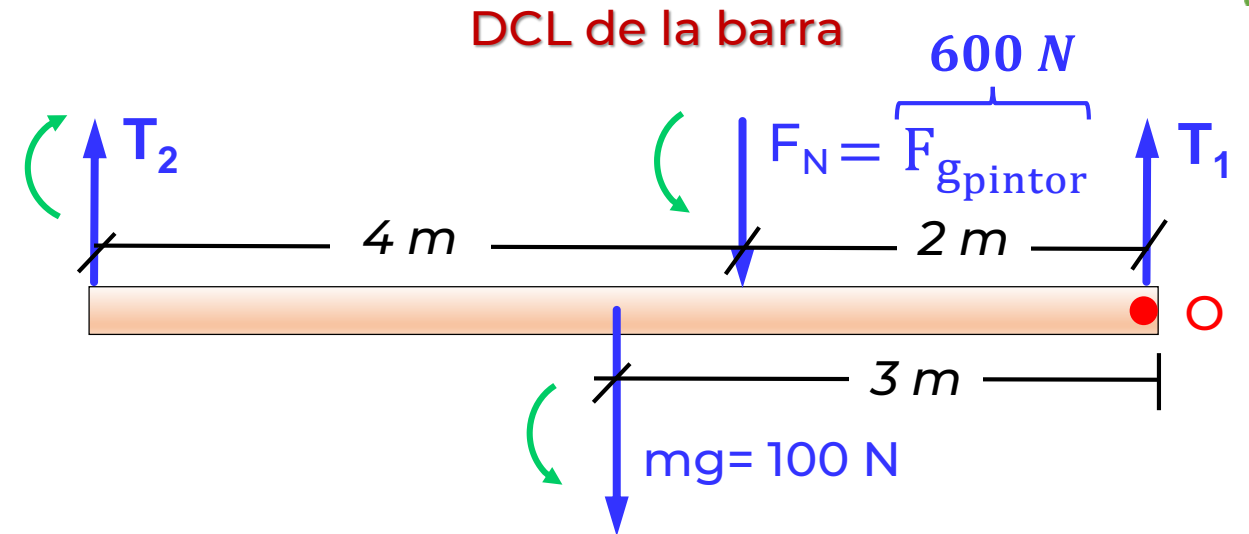


4. El pintor de 60 kg se ubica sobre la plataforma homogénea de 10 kg y 6 m de longitud, sostenida por dos cables (1) y (2), tal como se muestra. Si el pintor se mantiene a 2 m del cable (1), determine la magnitud de la fuerza de tensión en el cable (2). ( $g=10 \text{ m/s}^2$ ).



### ➤ Resolución

- Nos piden,  $T_2$



- Aplicamos al DCL, la 2da condición de equilibrio, respecto de "O":

$$\Sigma M_O^F \curvearrowright = \Sigma M_O^F \curvearrowleft$$

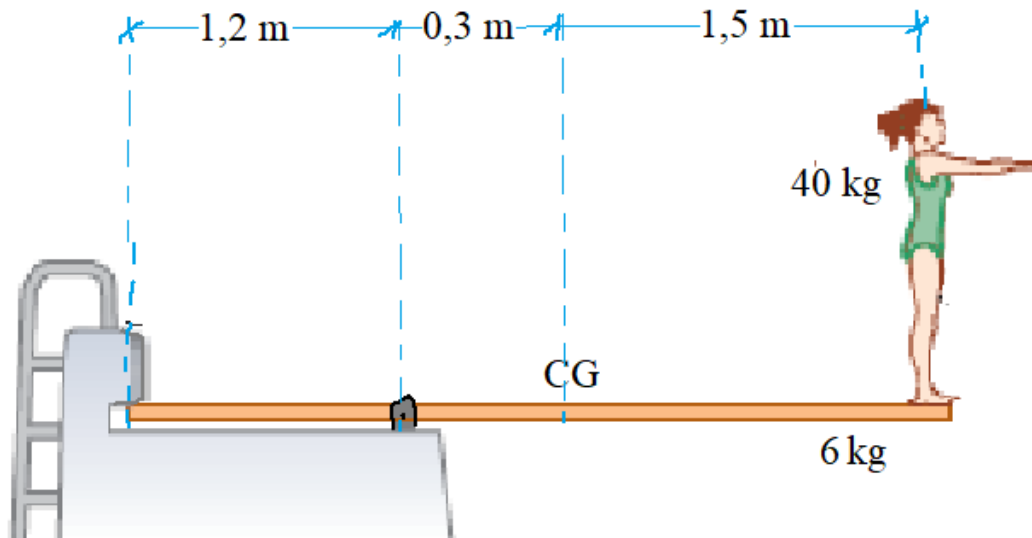
$$M_O^{F_N} + M_O^{mg} = M_O^{T_2}$$

$$(600 \text{ N})(2 \text{ m}) + (100 \text{ N})(3 \text{ m}) = T_2(6 \text{ m})$$

$$\therefore R_1 = 250 \text{ N}$$



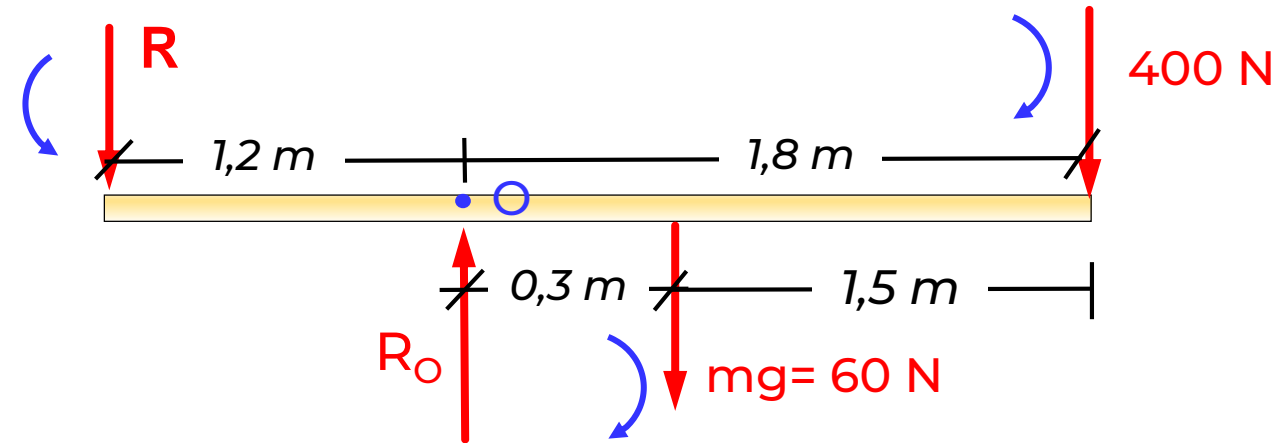
5. La clavadora de 40 kg se dispone hacer un salto desde el extremo libre del trampolín horizontal de 6 kg y 3 m de longitud, el cual está articulado y apoyado en puntos fijos. Si en el instante mostrado, el sistema se mantiene en equilibrio, determine la magnitud de la reacción en el extremo fijo del trampolín. ( $g=10 \text{ m/s}^2$ ).



### ➤ Resolución

- Nos piden,  $R$

### DCL del trampolín



- Aplicamos al DCL, la 2da condición de equilibrio, respecto de "O":

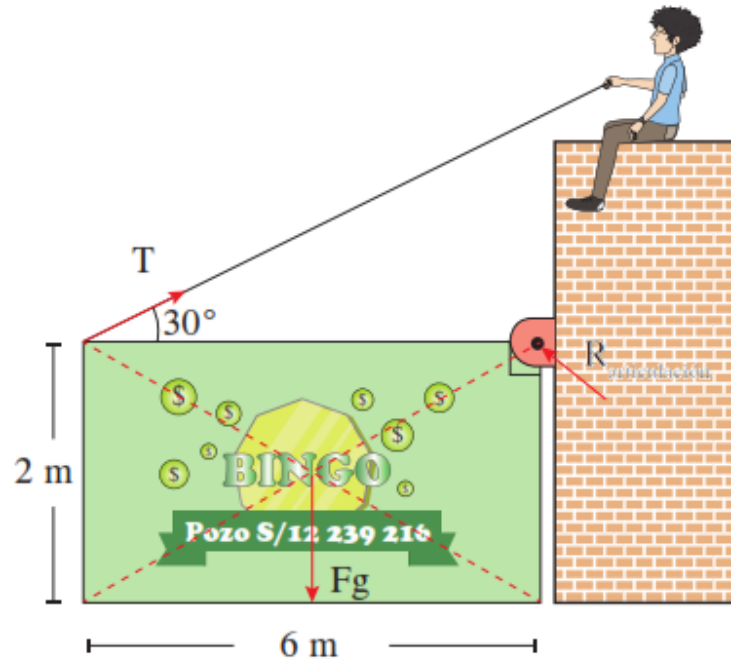
$$\sum M_O^F \curvearrowright = \sum M_O^F \curvearrowleft$$

$$M_O^R = M_O^{60 \text{ N}} + M_O^{400 \text{ N}}$$

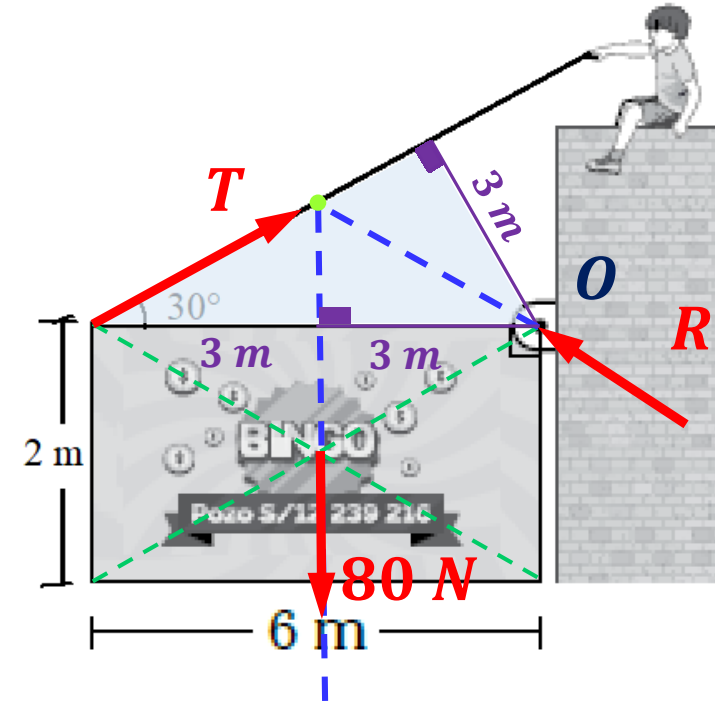
$$R(1,2 \text{ m}) = (60 \text{ N})(0,3 \text{ m}) + 400(1,8 \text{ m})$$

$$\therefore R_1 = 615 \text{ N}$$

6. El joven con la intención de colocar un panel publicitario de 8 kg jala de la cuerda manteniéndolo en posición horizontal, tal como se muestra. Si el sistema permanece en equilibrio, determine el módulo de la tensión en la cuerda. Considere que el panel publicitario es homogéneo. ( $g=10 \text{ m/s}^2$ ).



### ➤ Resolución



- Aplicamos al DCL, la 2da condición de equilibrio, respecto de "O":

$$\sum M_O^F \curvearrowright = \sum M_O^F \curvearrowleft$$

$$M_O^R = M_O^{mg} + M_O^{400 \text{ N}}$$

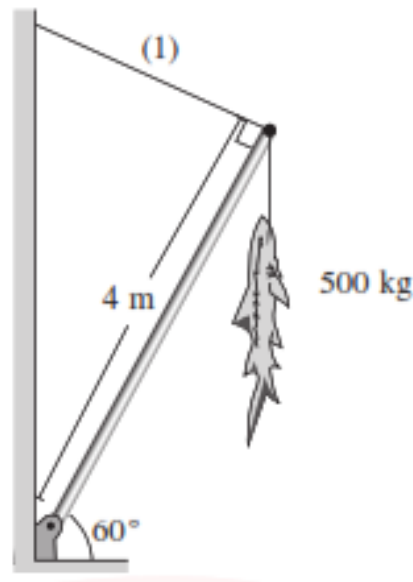
$$T(3 \text{ m}) = (80 \text{ N})(3 \text{ m})$$

$$\therefore T = 80 \text{ N}$$





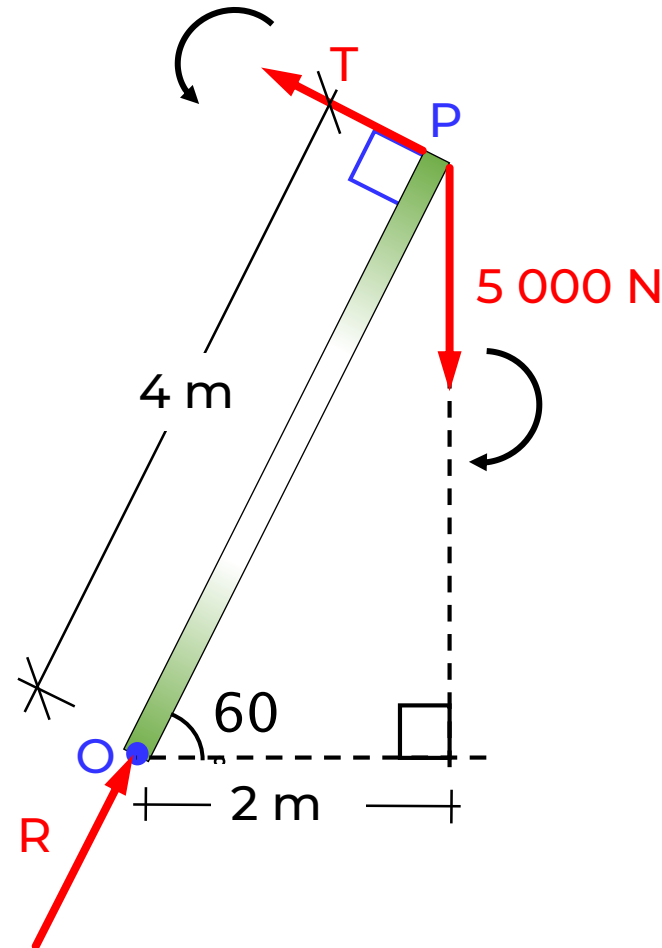
7. Unos aficionados a la pesca deciden ingresar a las aguas del Océano Pacífico en busca de peces grandes. Lograron pescar un tiburón de 500 kg y para sacarlo utilizan una pluma de peso despreciable, tal como se muestra. Si el tiburón se mantiene suspendido en reposo, determine la magnitud de la fuerza de tensión en la cuerda (1). ( $g=10 \text{ m/s}^2$ ).



### ➤ Resolución

- Nos piden,  $T$

### DCL de la “pluma” OP



- Aplicamos al DCL, la 2da condición de equilibrio, respecto de “O”:

$$\Sigma M_O^F \curvearrowright = \Sigma M_O^F \curvearrowleft$$

$$M_O^T = M_O^{5000 \text{ N}}$$

$$T(4 \text{ m}) = (5000 \text{ N})(2 \text{ m})$$

$$\therefore T = 2500 \text{ N}$$



# Muchas gracias