



PHYSICS

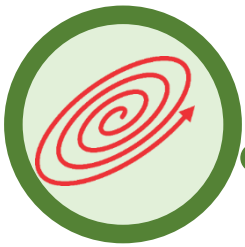
Chapter 6

5rd
SECONDARY

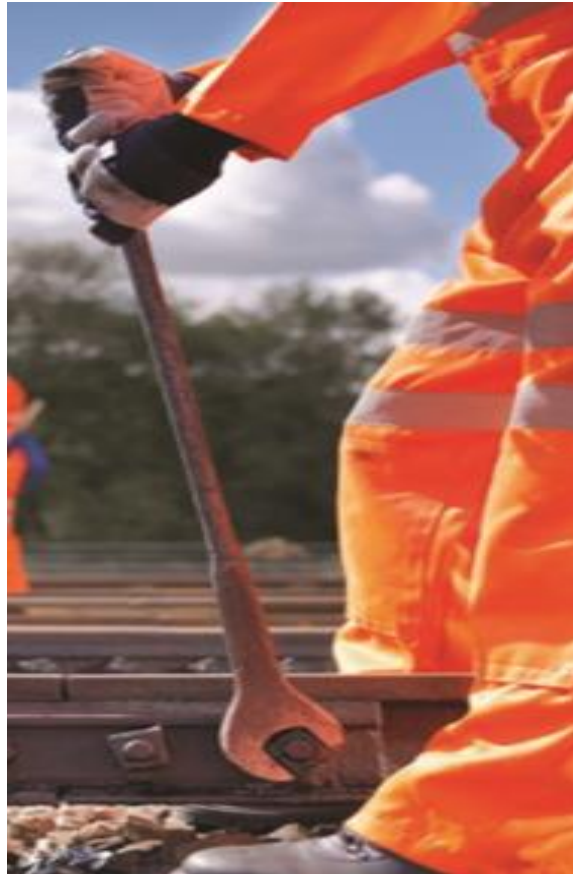


ESTÁTICA III

 **SACO OLIVEROS**



MOTIVATING STRATEGY

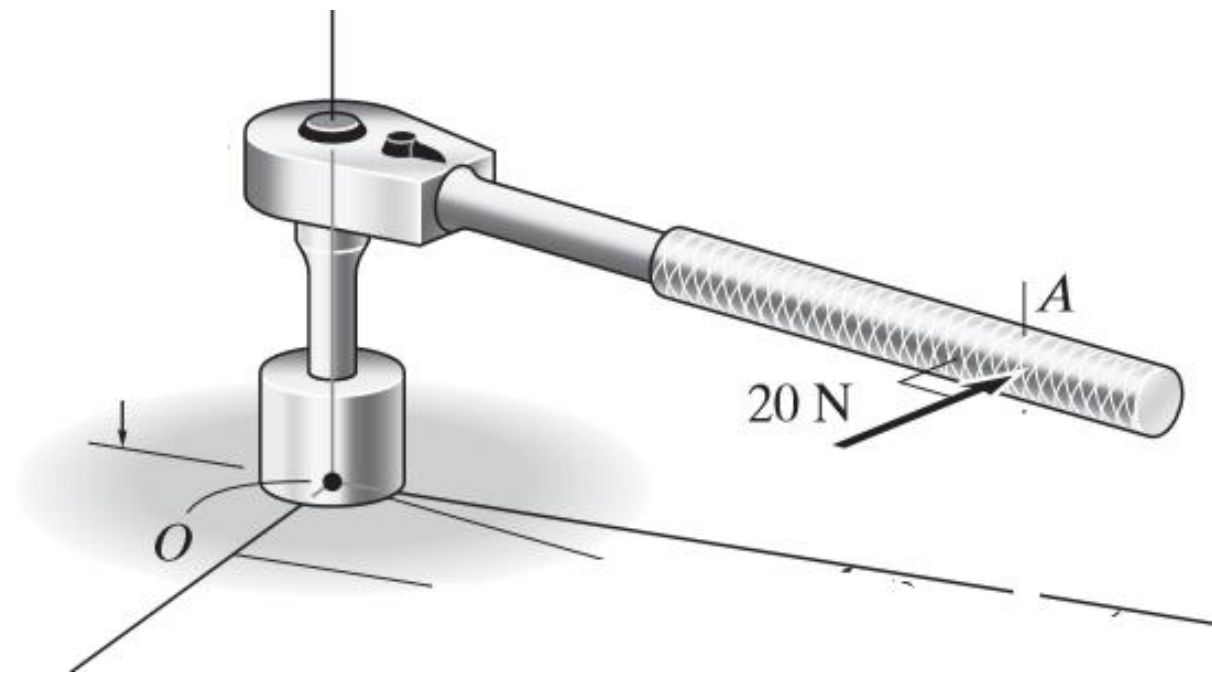


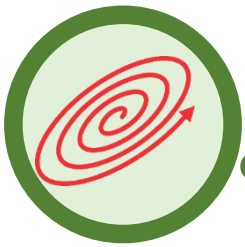
Al jalar la llave hacia la derecha,
¿qué ocurre con la tuerca?



MOTIVATING STRATEGY

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





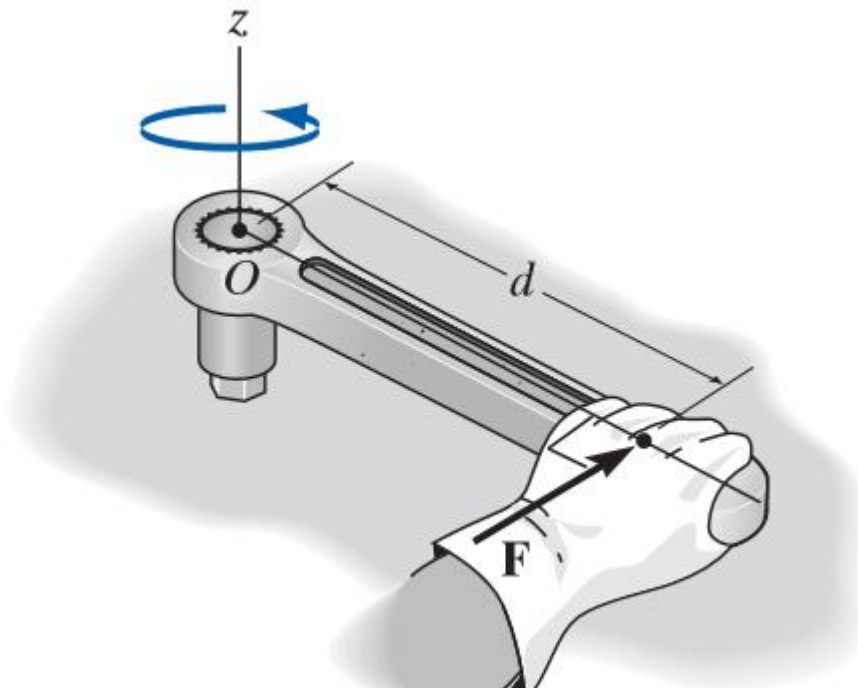
HELICOTEORIA MOMENTO DE UNA FUERZA

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.

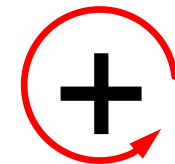
Su módulo se obtiene con:

$$M_o^F = F d$$

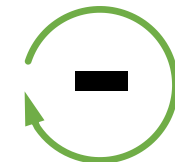
Unidad: Nm



Es (+), cuando el giro respecto a
“o” es antihorario



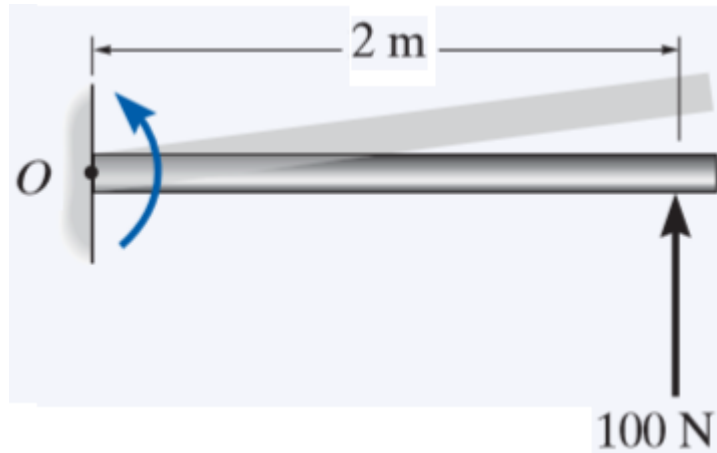
Es (-), cuando el giro respecto a
“o” es horario





HELICOTEORIA MOMENTO DE UNA FUERZA

Veamos las siguientes situaciones:

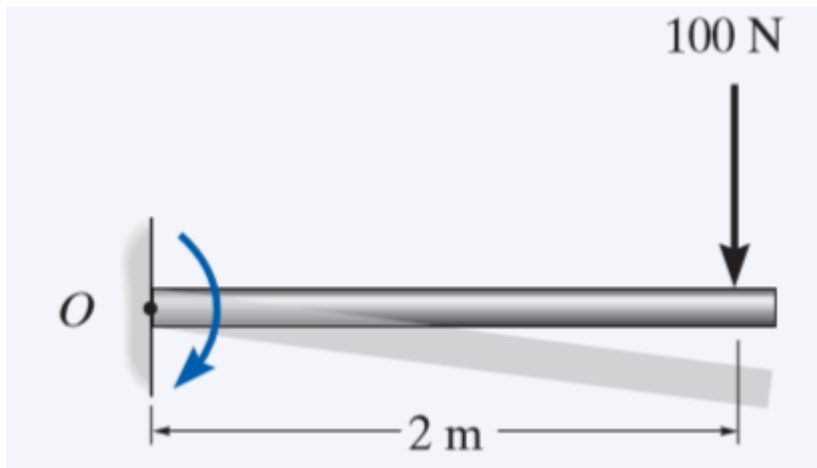


En que sentido gira la barra debido a la fuerza con la cual el joven jala la cuerda respecto al punto "A".

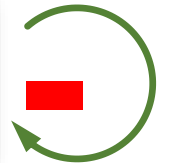
Gira en sentido antihorario respecto a "A"



En que sentido gira la barra debido a la fuerza respecto al punto "O".



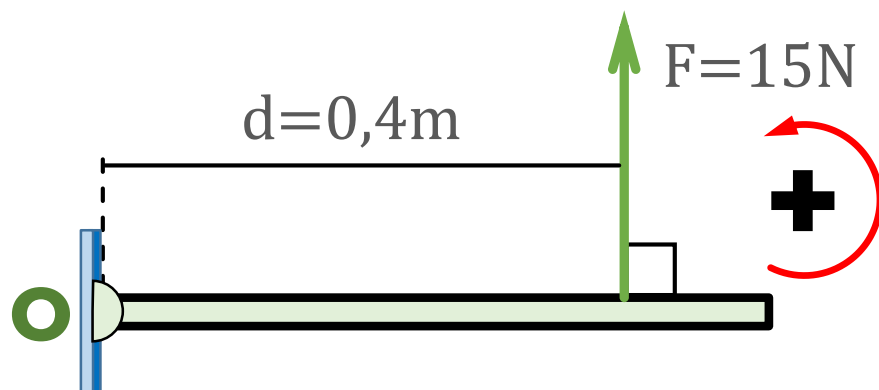
Gira en sentido horario respecto a "O"





EJEMPLO MOMENTO DE UNA FUERZA

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.

Módulo del momento de una fuerza :

$$M_O^F = F d$$

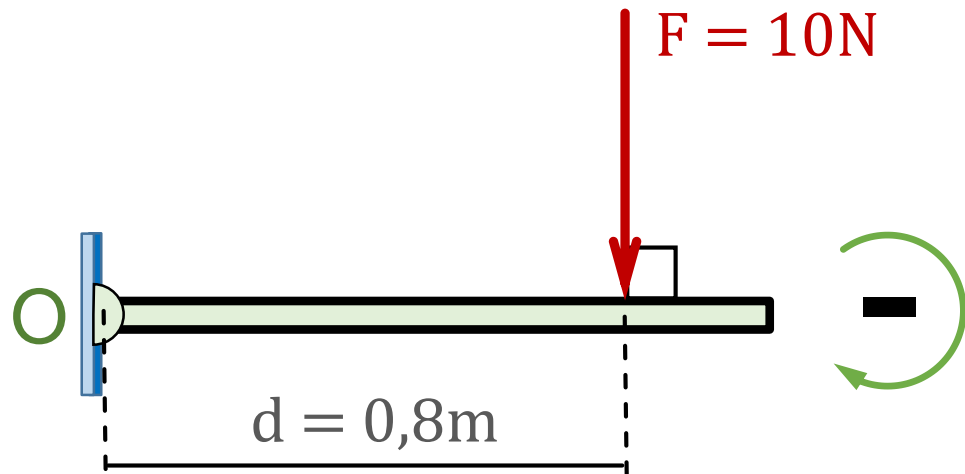
$$M_O^F = +(15 \text{ N})(0,4\text{m})$$

$$\therefore M_O^F = +6 \text{ Nm}$$



EJEMPLO MOMENTO DE UNA FUERZA

Determine el momento de F respecto a “O”, siendo la barra de masa despreciable.



Módulo del momento de una fuerza :

$$M_O^F = F d$$

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

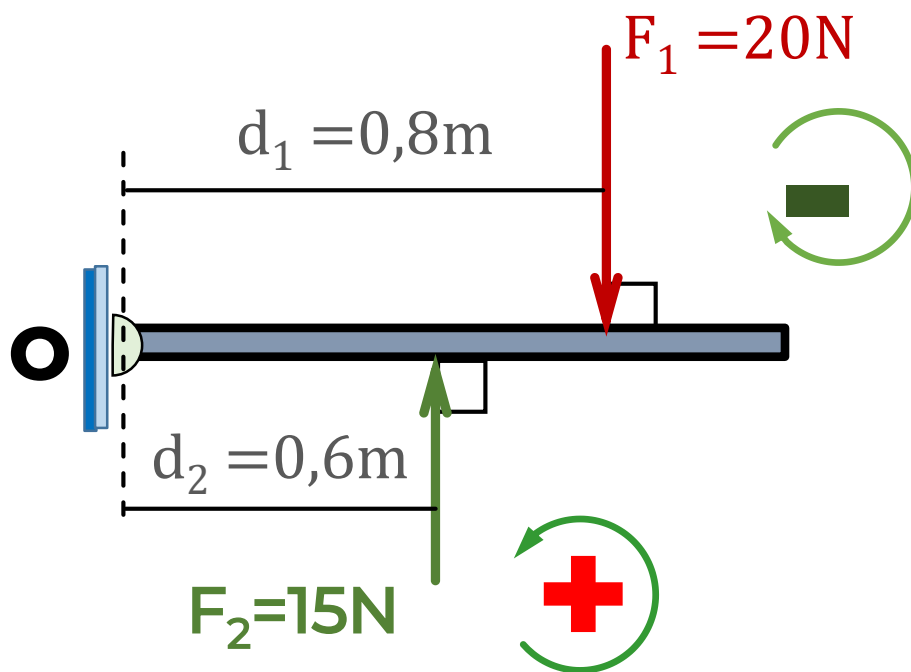
$$\therefore M_O^F = -8\text{Nm}$$

Debido a la fuerza, la barra gira respecto a “O” en sentido horario.



EJEMPLO DE MOMENTO RESULTANTE

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



$$M_O^R = M_O^{F_1} + M_O^{F_2}$$

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

$$M_O^{F_1} = -16 \text{ Nm}$$

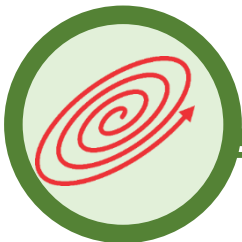
$$M_O^{F_2} = +(15 \text{ N})(0,6 \text{ m})$$

$$M_O^{F_2} = +9 \text{ Nm}$$

El Momento Resultante :

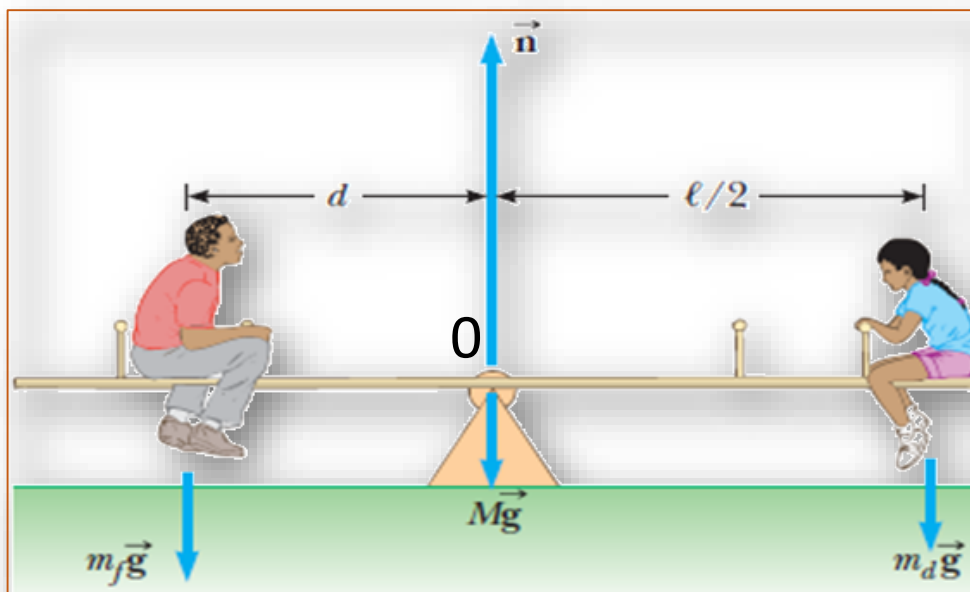
$$M_O^R = (-16 \text{ Nm}) + (+9 \text{ Nm})$$

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



SEGUNDA CONDICIÓN DE EQUILIBRIO

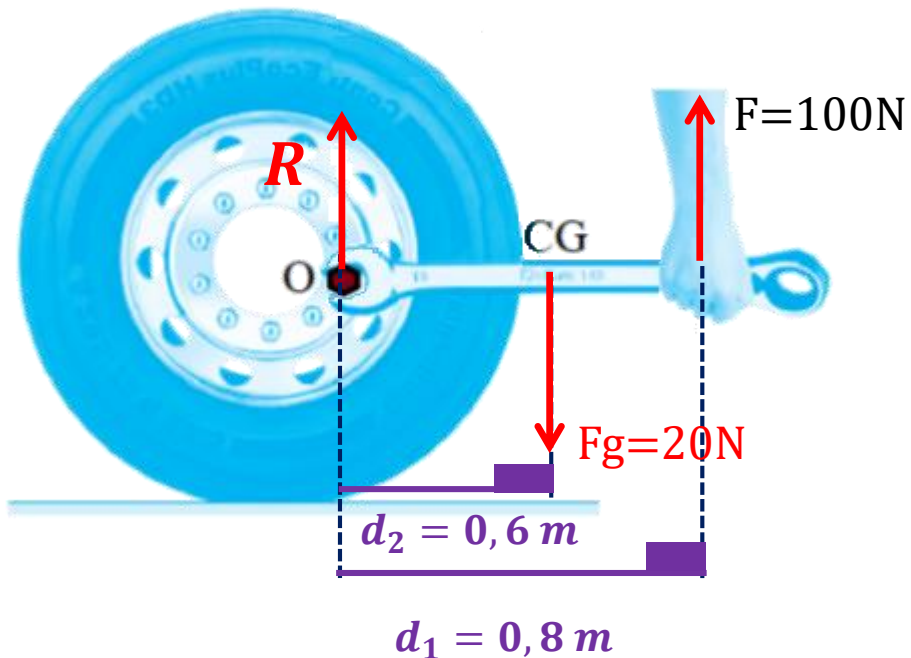
Un cuerpo en equilibrio mecánico, se encuentra en equilibrio de rotación, si el momento resultante respecto a un punto sea nulo.



$$\vec{M}_0^R = \vec{0}$$

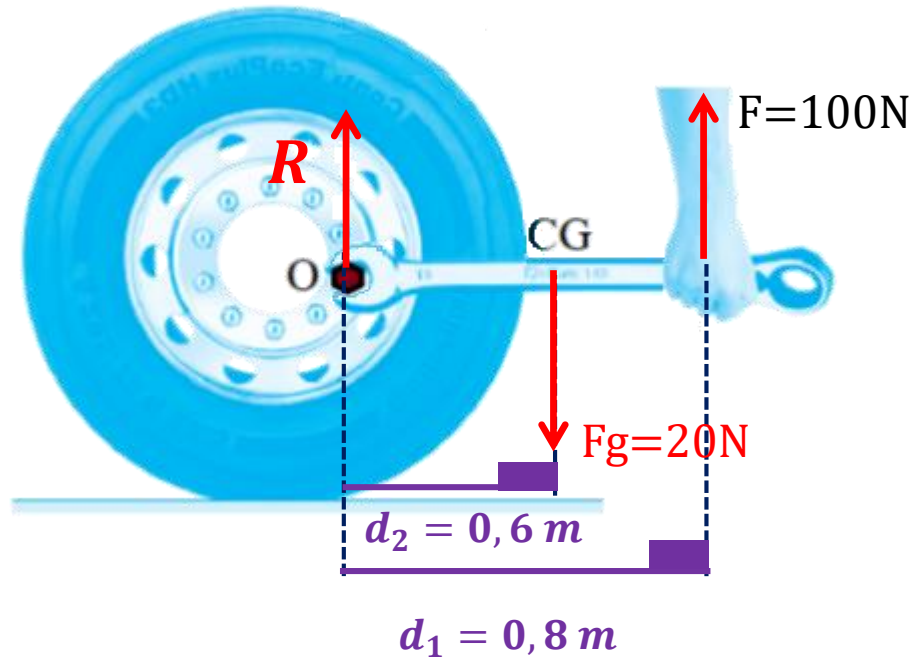
$$\sum M_0^F \oplus = \sum M_0^F \ominus$$

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:



Indique la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:

- I. Respecto al punto O, el momento de la fuerza $F=100\text{ N}$ es $+80\text{ Nm}$.
- II. Respecto al punto O, el momento de la fuerza de gravedad $F_g=20\text{ N}$ es -12 Nm .
- III. Respecto al punto O, el momento resultante sobre la llave es $+68\text{ Nm}$.

Resolución

I. Respecto al punto O, el momento de la fuerza $F=100\text{ N}$ es $+80\text{ Nm}$.

$$I) \quad M_0^F = +(F)(d_1)$$

$$M_0^F = +(100)(0,8) = +80\text{ N} \times m \quad (\text{V})$$

II. Respecto al punto O, el momento de la fuerza de gravedad $F_g=20\text{ N}$ es -12 Nm .

$$II) \quad M_0^{F_g} = -(F_g)(d_2)$$

$$M_0^{F_g} = -(20)(0,6) = -12\text{ N} \times m \quad (\text{V})$$

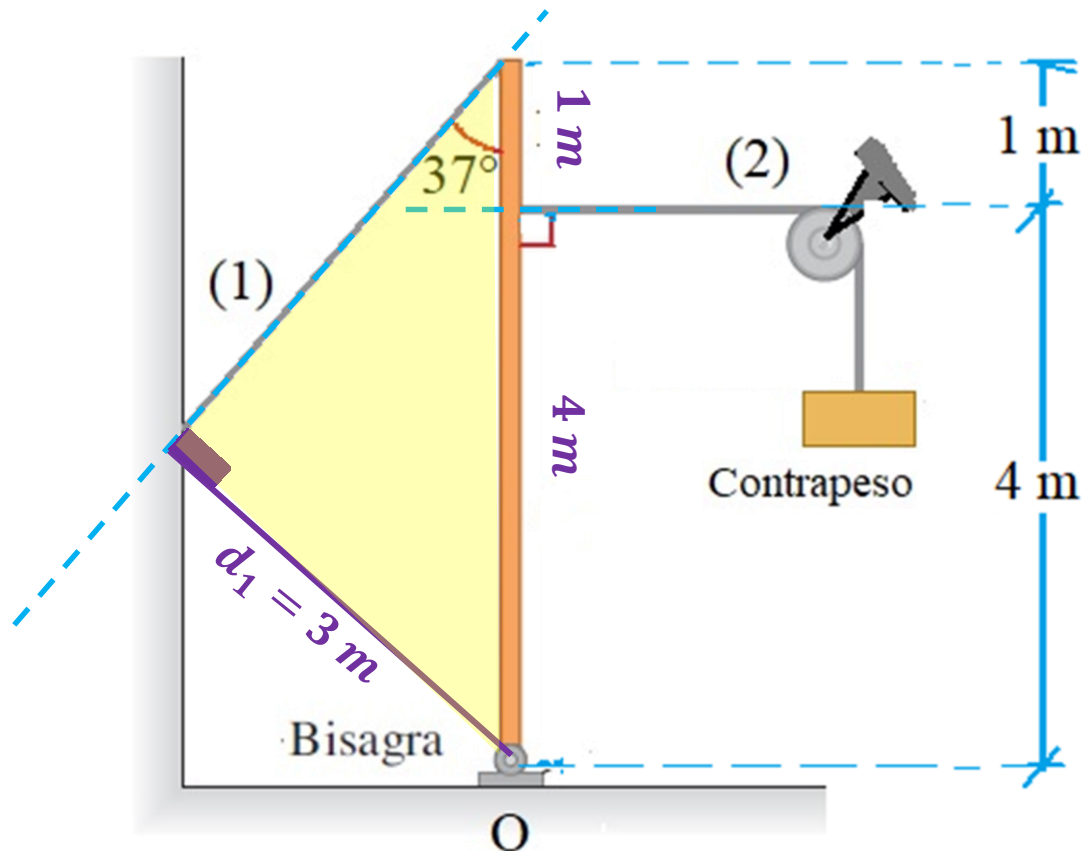
III. Respecto al punto O, el momento resultante sobre la llave es $+68\text{ Nm}$.

$$III) \quad M_0^R = M_0^F + M_0^{F_g} + M_0^{R1}$$

$$M_0^R = (+80) + (-12) + (0)$$

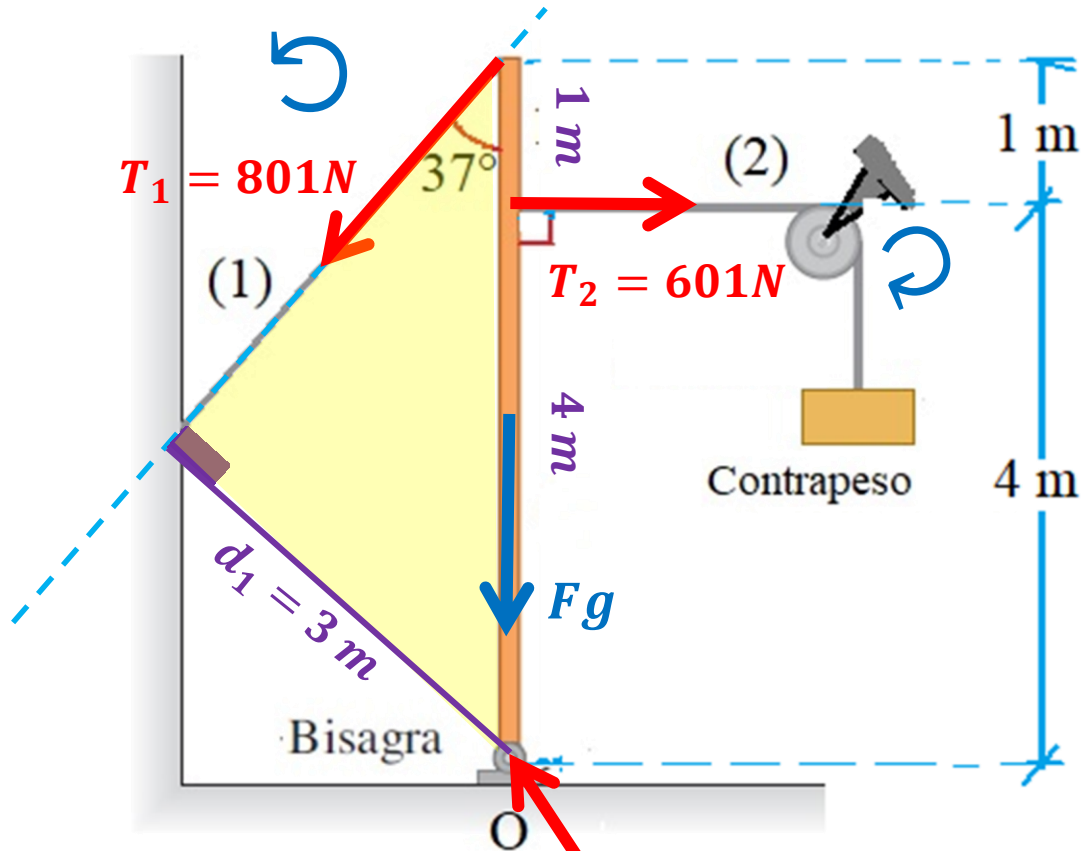
$$M_0^R = +68\text{ N} \times m \quad (\text{V})$$

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 801 N y del cable (2) es 601 N.



Indique la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:

- I. Respecto al punto O, el momento de la tensión del cable (1) en el poste $+2403 \text{ Nxm}$.
- II. Respecto al punto O, el momento de la tensión del cable (2) en el poste -2404 Nxm .
- III. Respecto al punto O, el momento resultante sobre el poste es -1 Nxm .



- I. Respecto al punto O **F** el momento de la tensión del cable (1) en el poste +2403 Nxm.

$$I) \quad M_0^{T_1} = +(T_1)(d_1)$$

$$M_0^{T_1} = +(801)(3) = +2403 \text{ N} \cdot \text{m} \quad (\text{V})$$

- II. Respecto al punto O, el momento de la tensión del cable (2) en el poste -2404 Nm.

$$II) \quad M_0^{T_2} = -(T_2)(d_2)$$

$$M_0^{T_2} = -(601)(4) = -2404 \text{ N} \times \text{m} \quad (\text{V})$$

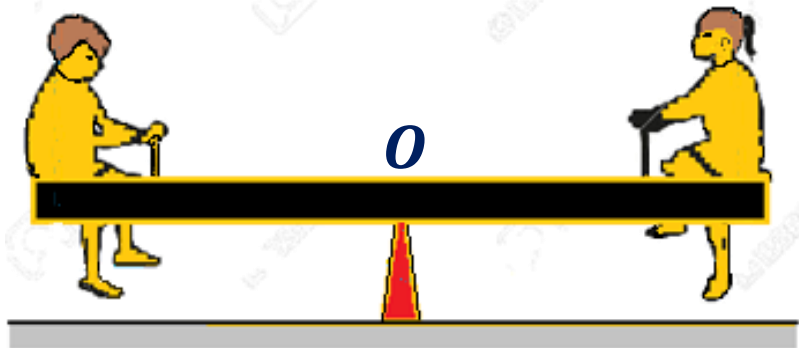
- III. Respecto al punto O, el momento resultante sobre el poste es -1 Nm.

$$III) \quad M_0^R = M_0^{T_1} + M_0^{T_2} + M_0^F + M_0^{Fg}$$

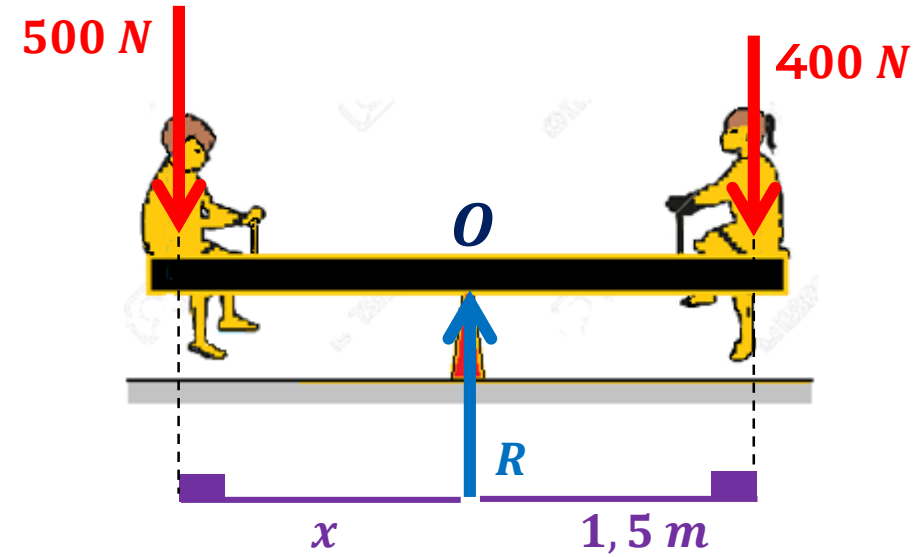
$$M_0^R = (+2403) + (-2404) + (0) + (0)$$

$$M_0^R = -1 \text{ N} \times \text{m} \quad (\text{V})$$

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



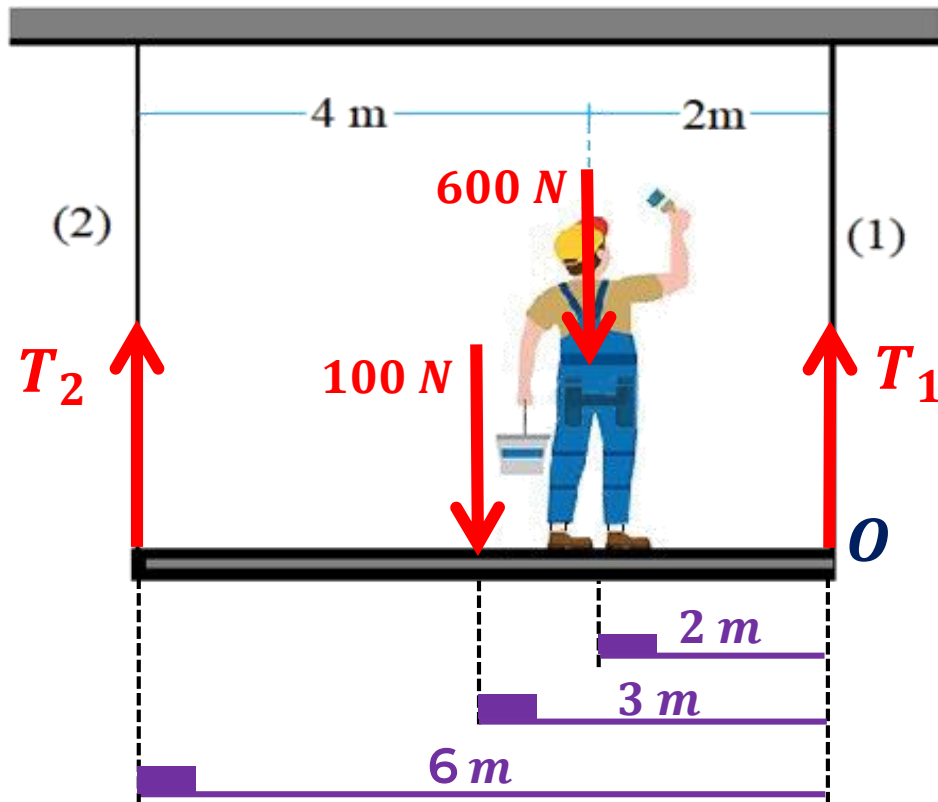
De la segunda condición de equilibrio:

$$\sum M_O \curvearrowright = \sum M_O \curvearrowleft$$

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

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

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 2m del cable (1), determine la magnitud de la fuerza de tensión en el cable (2). ($g=10 \text{ m/s}^2$).



Resolución

Haciendo D.C.L. del sistema:

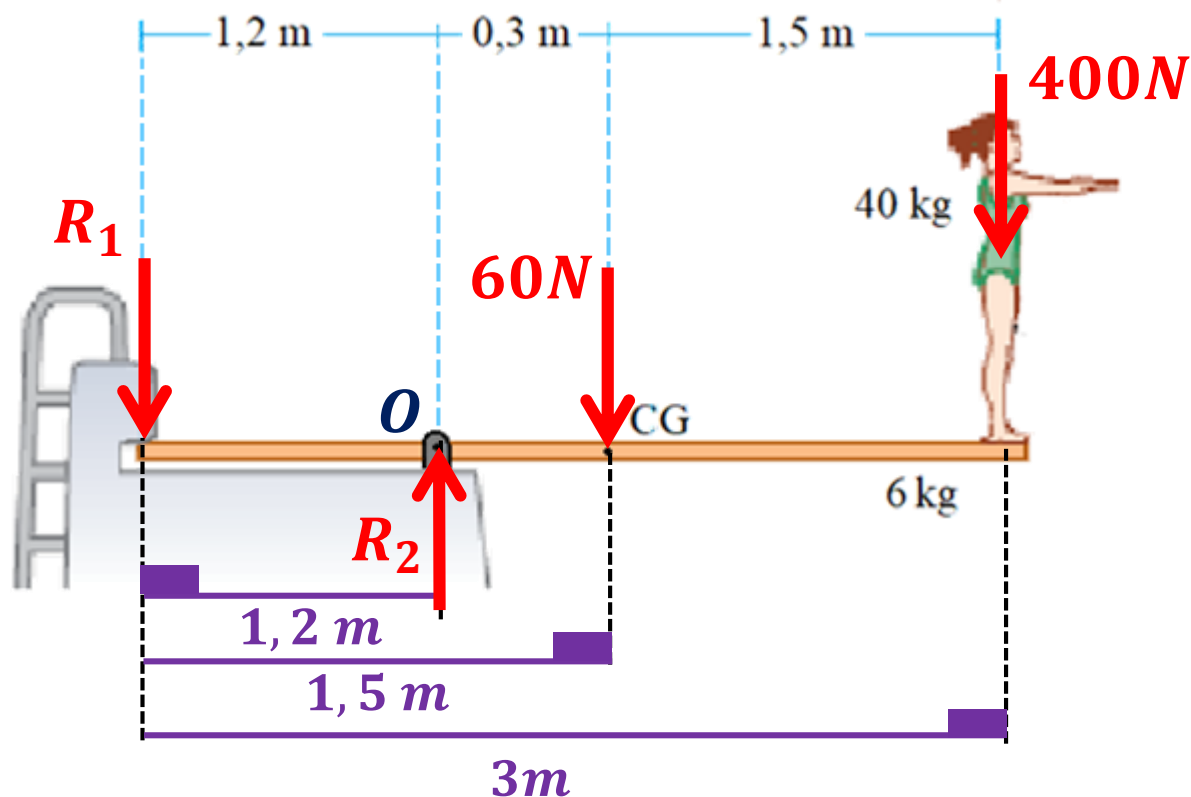
De la segunda condición de equilibrio:

$$\sum M_0 \curvearrowright = \sum M_0 \curvearrowleft$$

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

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

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

Haciendo D.C.L. del sistema:

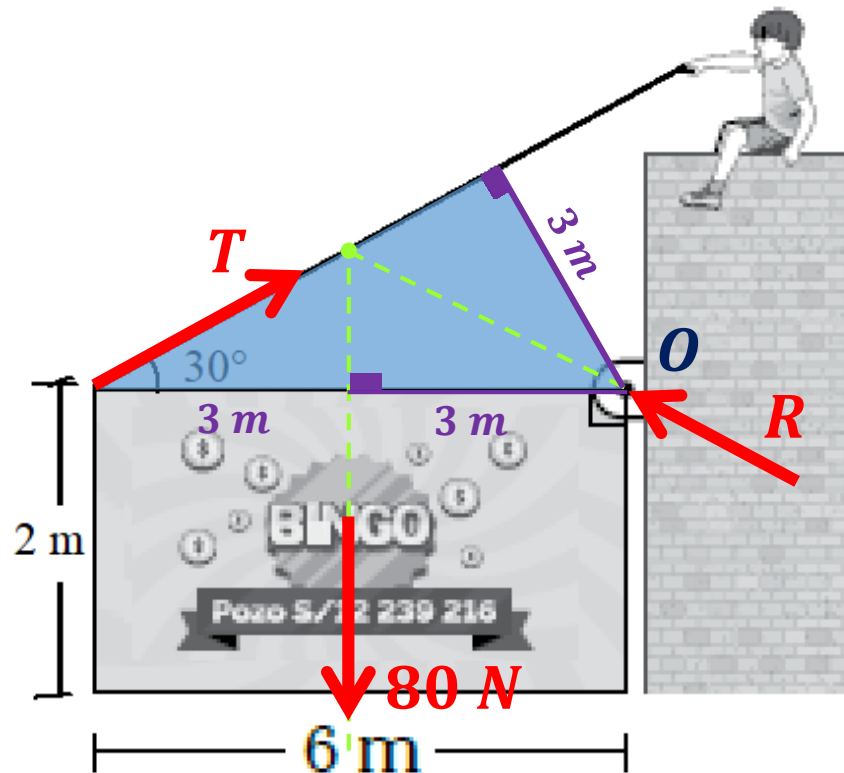
De la segunda condición de equilibrio:

$$\sum M_0 \curvearrowright = \sum M_0 \curvearrowleft$$

$$R_1(1,2 \text{ m}) = (60\text{N})(3\text{m}) + 400(1,8\text{m})$$

$$\therefore R_1 = 750 \text{ N}$$

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

Haciendo D.C.L. del sistema:

De la segunda condición de equilibrio:

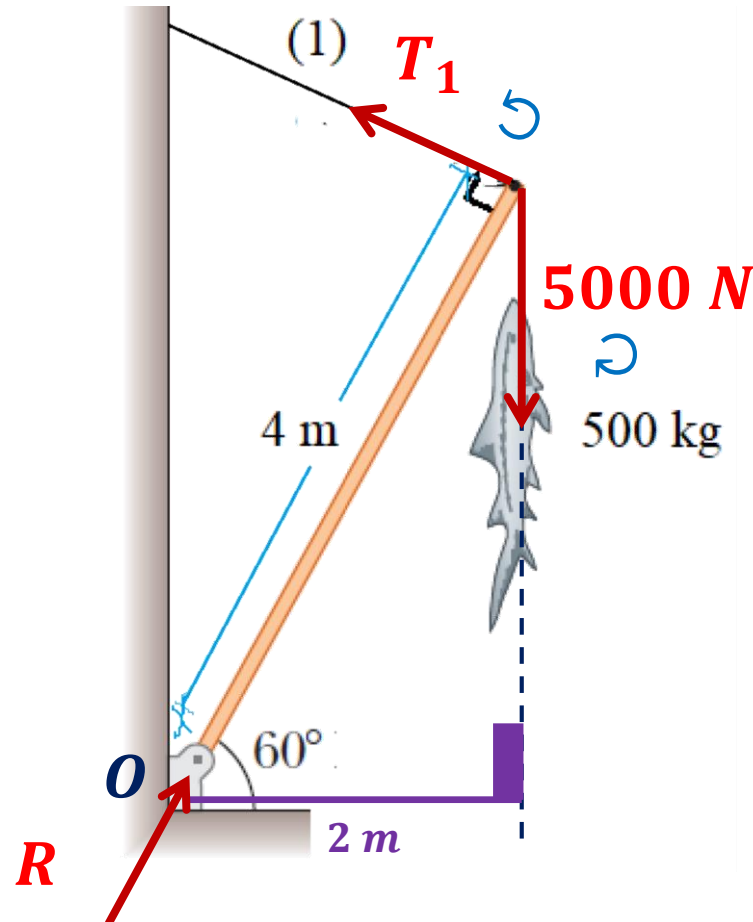
$$\sum M_0 \curvearrowright = \sum M_0 \curvearrowleft$$

$$T(3m) = (80N)(3m)$$

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

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



Haciendo el D.C.L
(barra)

De la segunda
condición:

$$\sum M_0 \curvearrowright = \sum M_0 \curvearrowleft$$

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

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



Muchas gracias