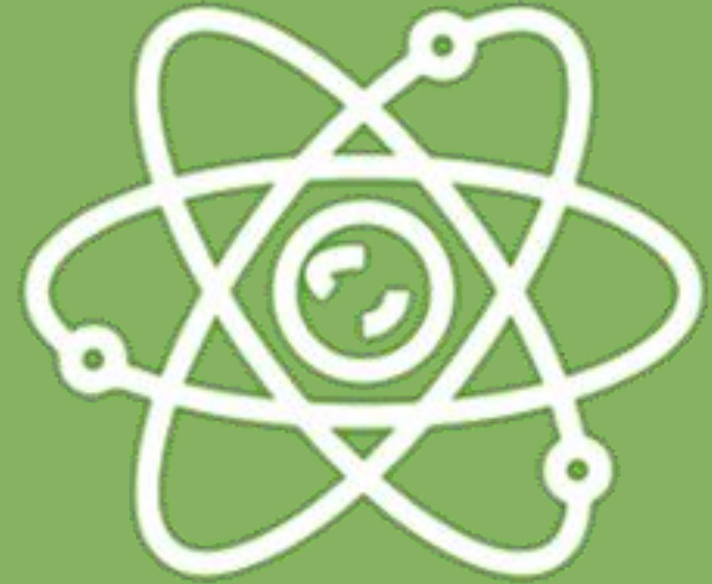


# PHYSICS

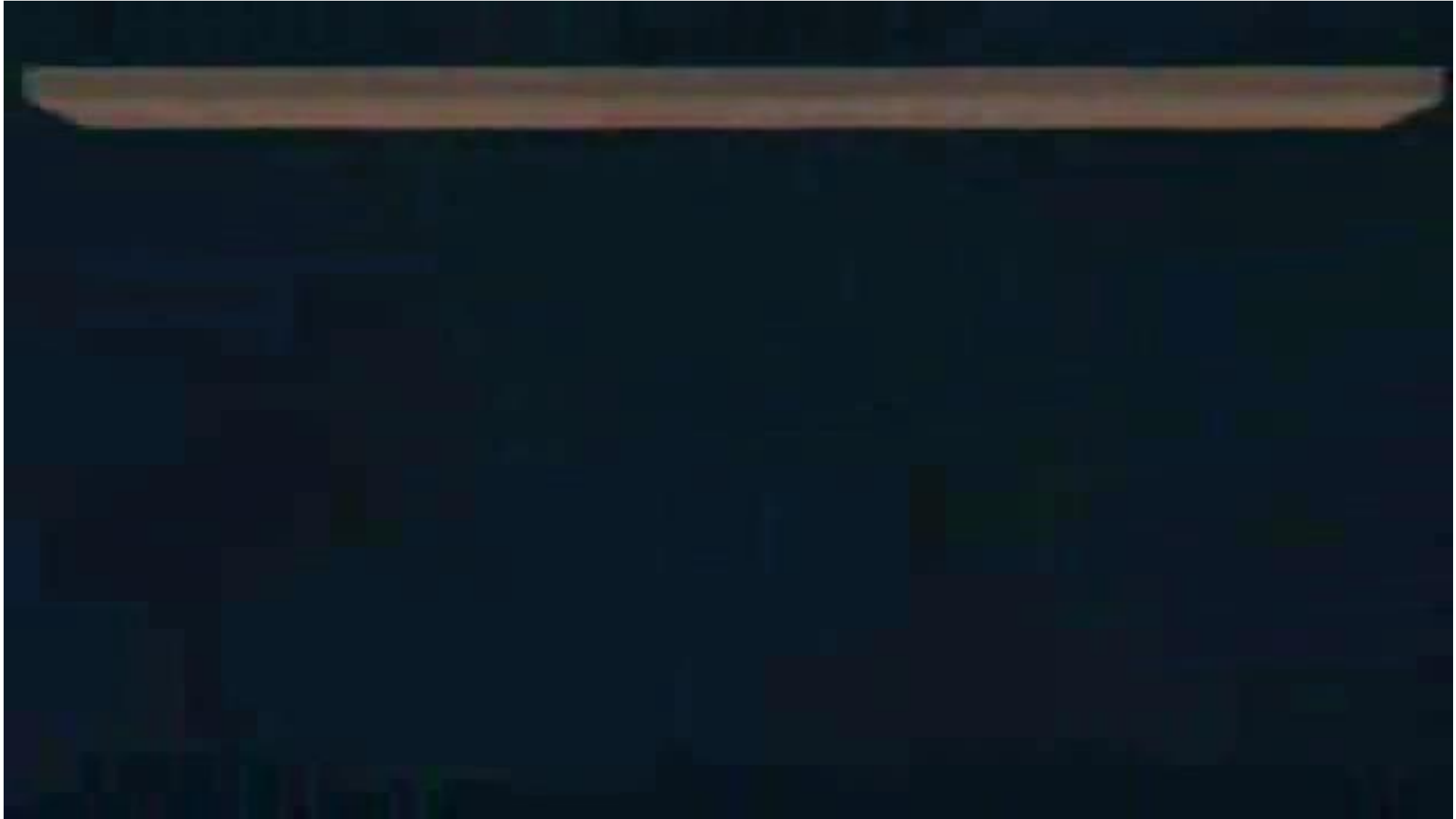
## Chapter 7

**3th**  
SECONDARY

### MOMENTO DE UNA FUERZA

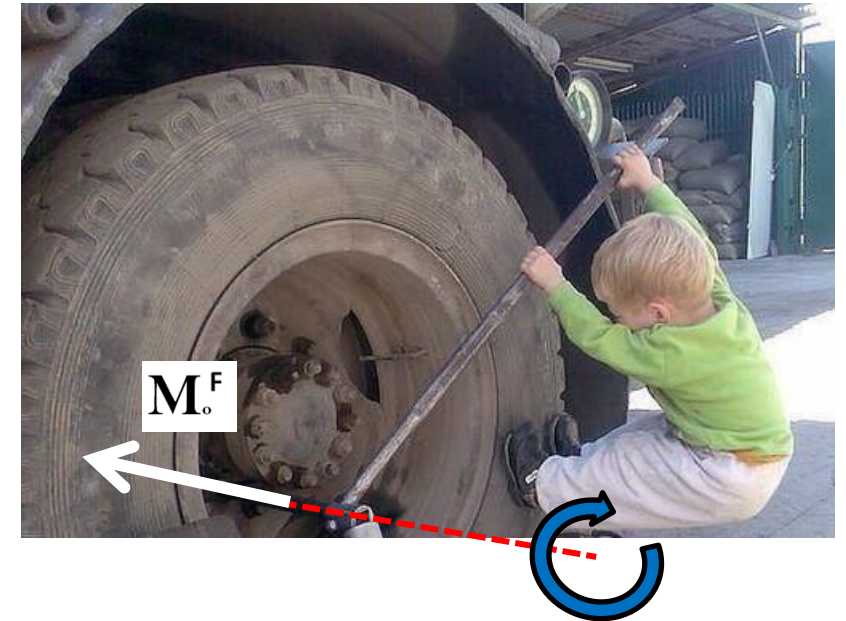
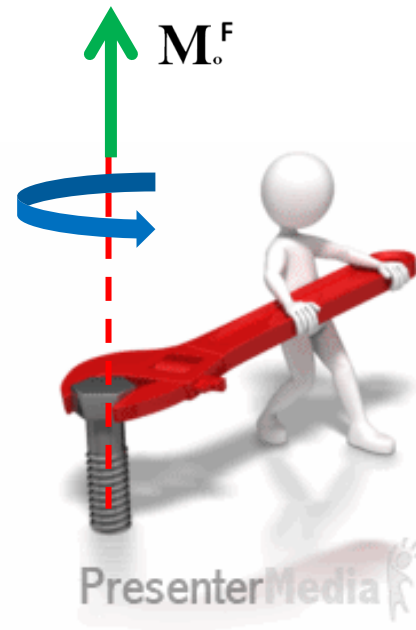
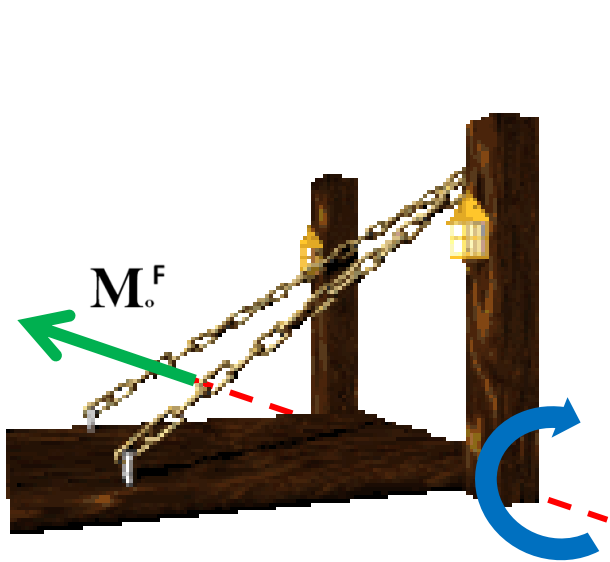


 **SACO OLIVEROS**



# 1. MOMENTO DE UNA FUERZA

Momento de una fuerza, o “TORQUE”, es la cantidad física vectorial que mide la capacidad de rotación que una fuerza es capaz de producirle a un cuerpo.



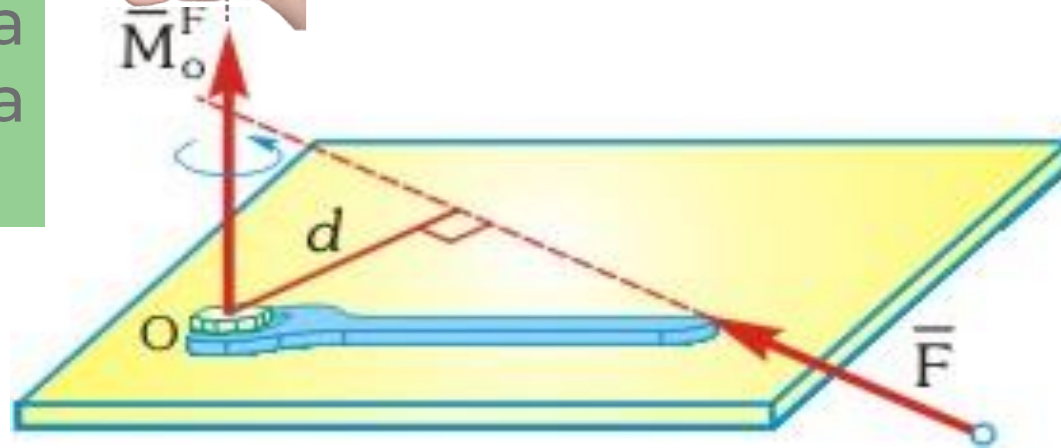
## 1.1. Dirección del momento de la fuerza

Usaremos la regla de la MANO DERECHA.

Los dedos indican el sentido de rotación del cuerpo siguiendo la orientación de la fuerza.



El dedo pulgar indica la dirección del momento de la fuerza.



**CONVENCIONALMENTE.**

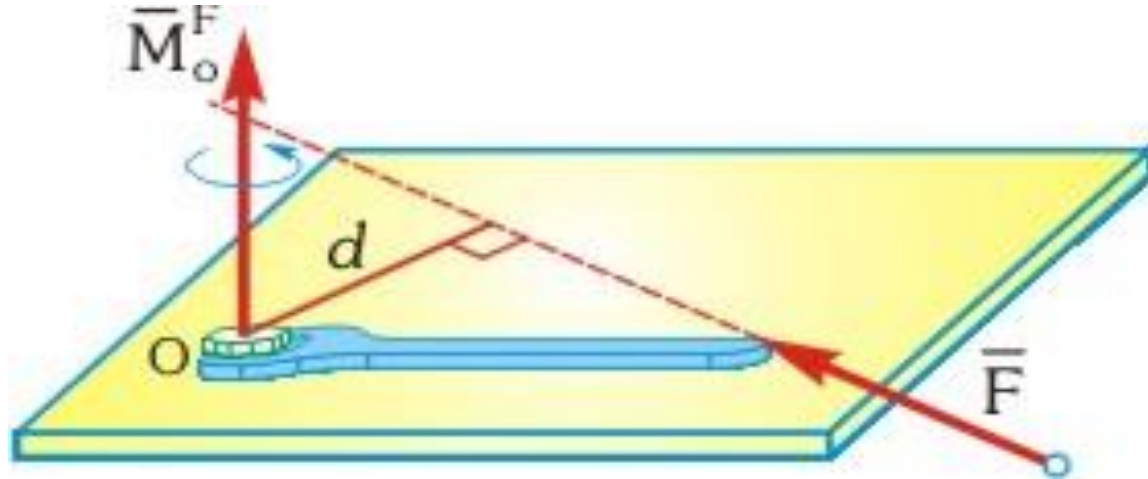
(+) Vector hacia arriba (rotación ANTIHORARIO)

(-) Vector hacia abajo (rotación HORARIO)

## 1.2. Módulo del momento de la fuerza



Usaremos la regla de la MANO DERECHA.

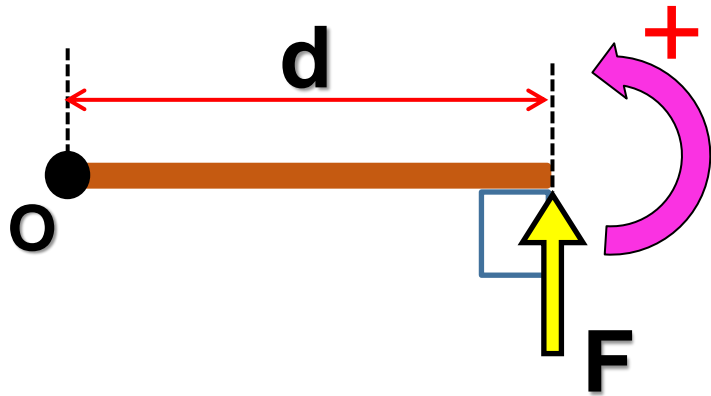


$$M_O^{\vec{F}} = F \cdot d$$

UNIDAD: N.m

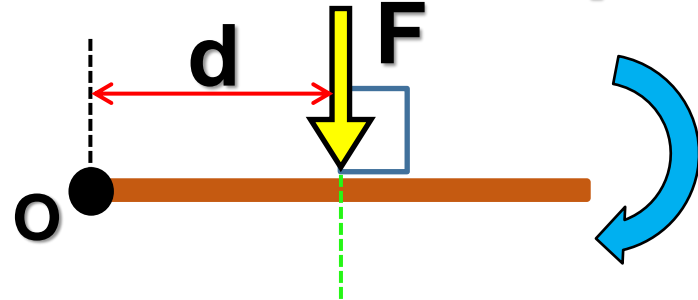
Donde:

- $F$  : módulo de la fuerza (en N)
- $d$  : brazo de palanca ( distancia del centro de giro hacia la línea de acción de la fuerza) (en m)



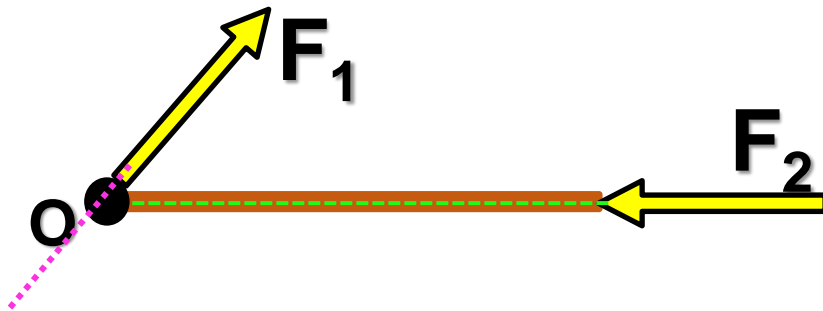
Respecto de O la barra gira en sentido **ANTIHORARIO**.

$$M_O^{\vec{F}} = +F \cdot d$$



Respecto de O la barra gira en sentido **HORARIO**.

$$M_O^{\vec{F}} = -F \cdot d$$

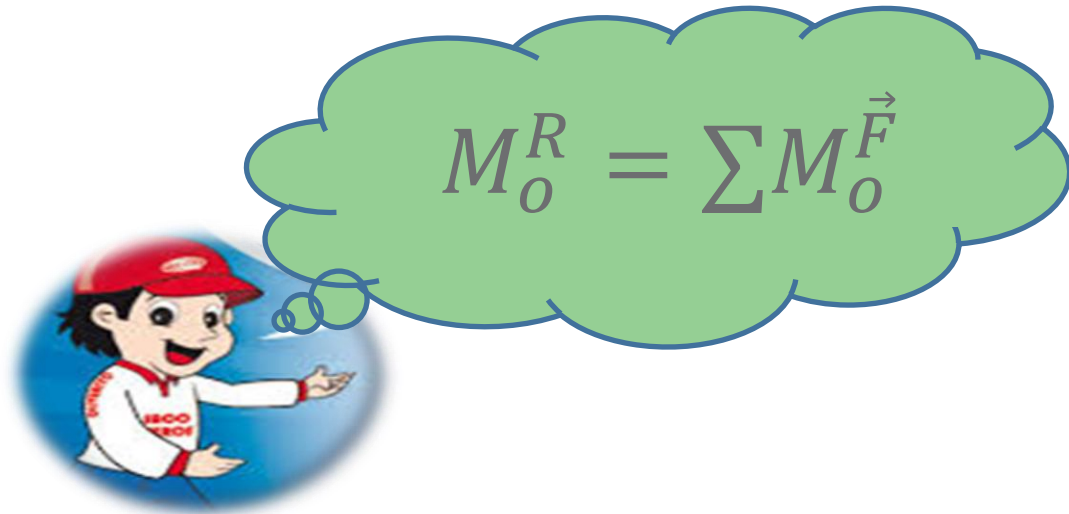
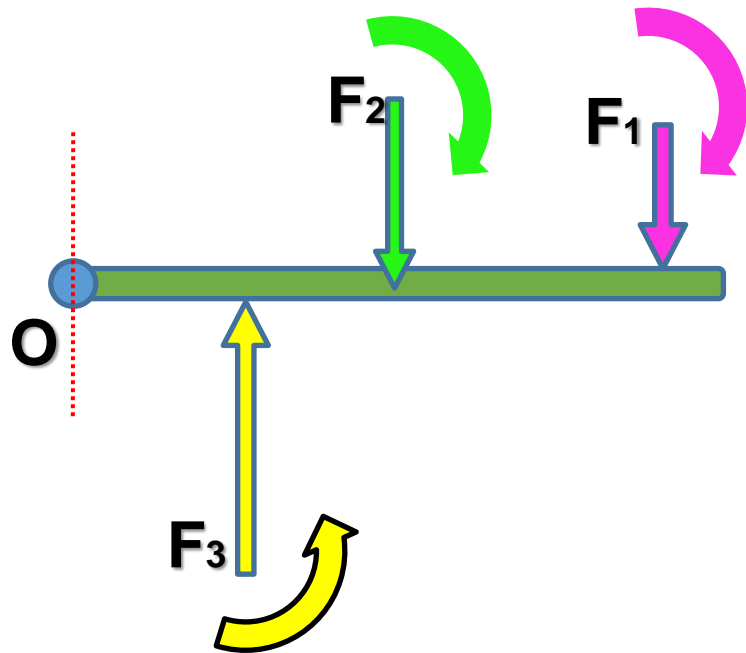


Respecto de O la barra **NO GIRA**.

$$M_O^{\vec{F}} = \vec{0}$$

## 2. MOMENTO RESULTANTE

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.



$$M_O^R = M_O^{F_1} + M_O^{F_2} + M_O^{F_3}$$

# EQUILIBRIO DE ROTACIÓN

Un cuerpo esta en equilibrio de rotación si la velocidad angular es constante.

La rueda está  
INMÓVIL



La rueda está en  
ROTACIÓN UNIFORME



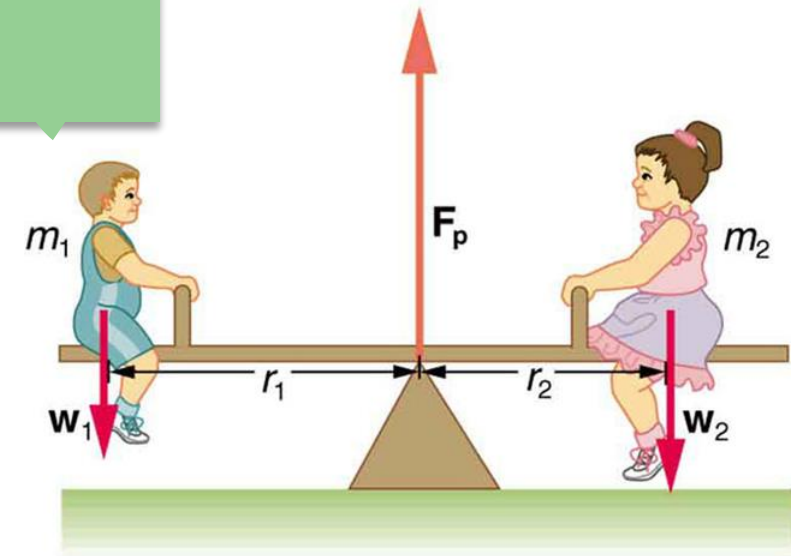
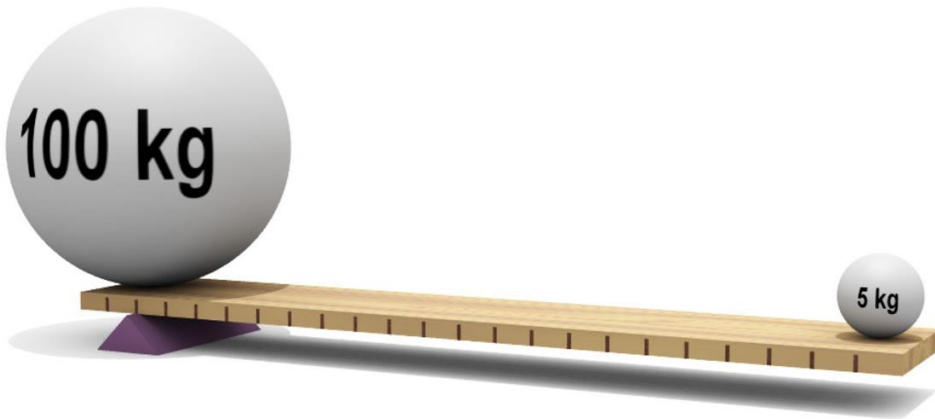


## 2da CONDICIÓN DE EQUILIBRIO MECÁNICO

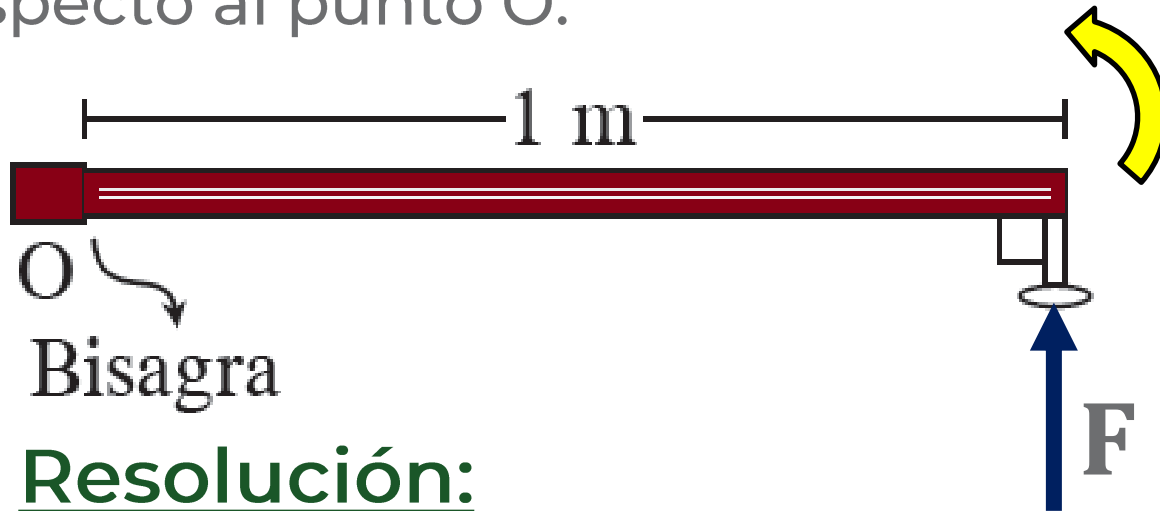
Un cuerpo se encuentra en equilibrio de rotación si la suma de momentos de las fuerzas respecto a cualquier punto es nulo.

$$M_o^R = \sum M_o^{\vec{F}} = \vec{0}$$

$$\sum M_o^F = \sum M_o^F$$



1.-En el gráfico se muestra una vista superior de una puerta. Determine el momento de la fuerza  $F=20\text{ N}$  respecto al punto O.



Bisagra

Resolución:

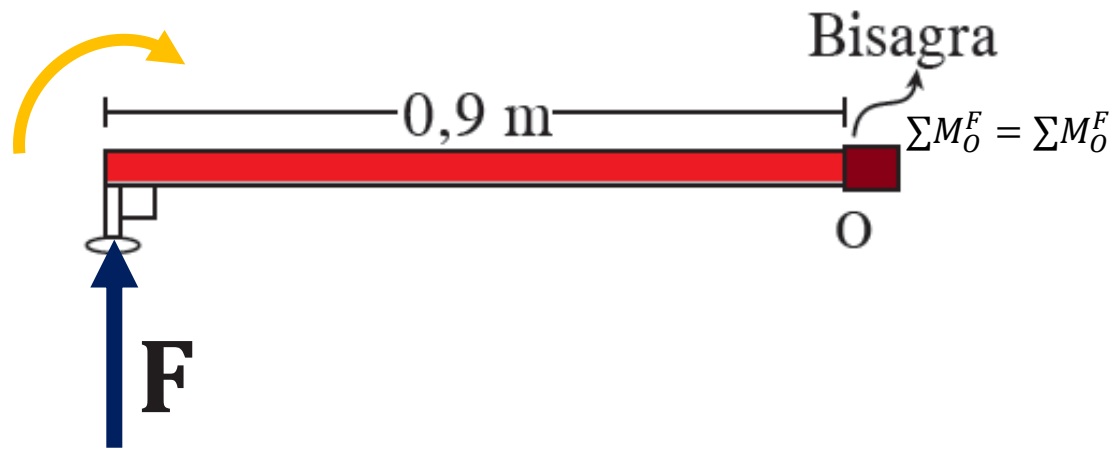
La fuerza  $\vec{F}$ , respecto al punto O, ejerce un giro antihorario a la puerta.

$$M_O^{\vec{F}} = +F \cdot d$$

$$M_O^{\vec{F}} = +20\text{ N} \cdot 1\text{ m}$$

$$M_O^{\vec{F}} = +20\text{ N} \cdot \text{m}$$

2.-En el gráfico se muestra la vista superior de una puerta. Determine el momento de la fuerza  $F=10\text{ N}$  respecto al punto O.



La fuerza  $\vec{F}$ , respecto al punto O, ejerce un giro horario a la puerta.

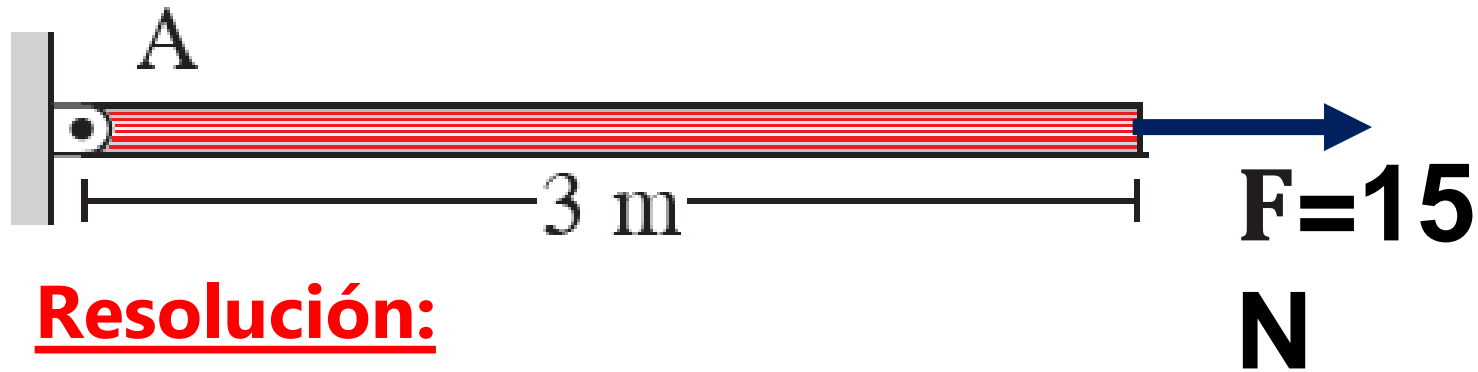
### Resolución:

$$M_O^{\vec{F}} = -F \cdot d$$

$$M_O^{\vec{F}} = -10\text{ N} \cdot 0,9\text{ m}$$

$$M_O^{\vec{F}} = -9\text{ N.m}$$

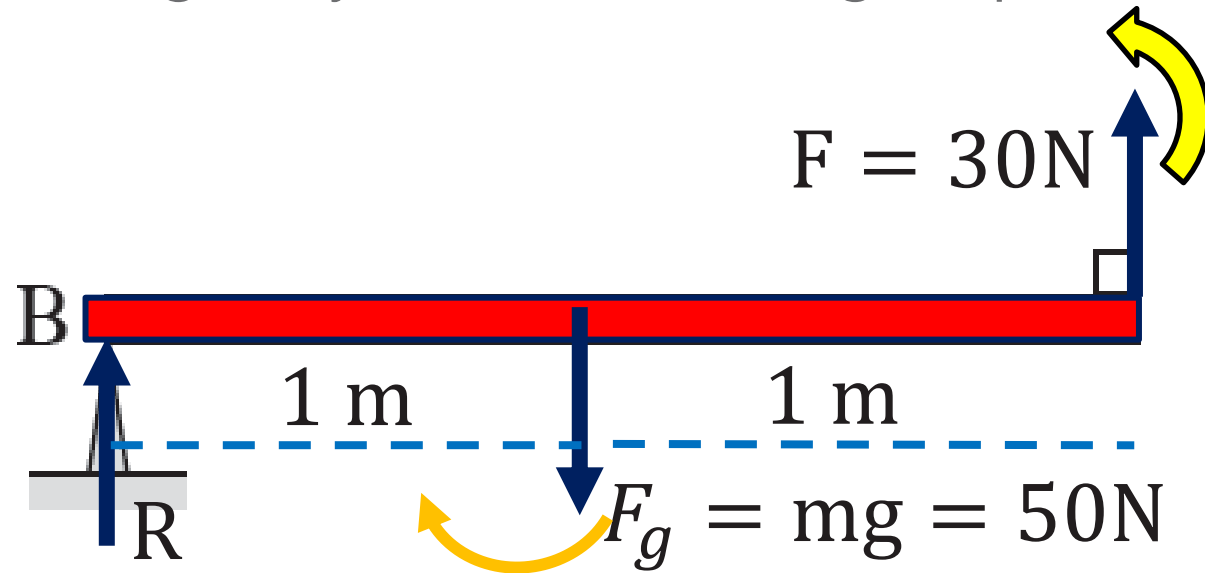
3.-Determine el momento de la fuerza  $F$ , respecto al punto  $A$ , si la barra tiene una longitud de 3 m.



**Resolución:**

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

4.-Determine el momento resultante sobre la barra homogénea de 2 m de longitud y una masa de 5 kg, respecto al punto B. ( $g=10 \text{ m/s}^2$ )



### Resolución:

1° Realizamos el DCL del cuerpo analizado.

2° Determinamos el momento resultante

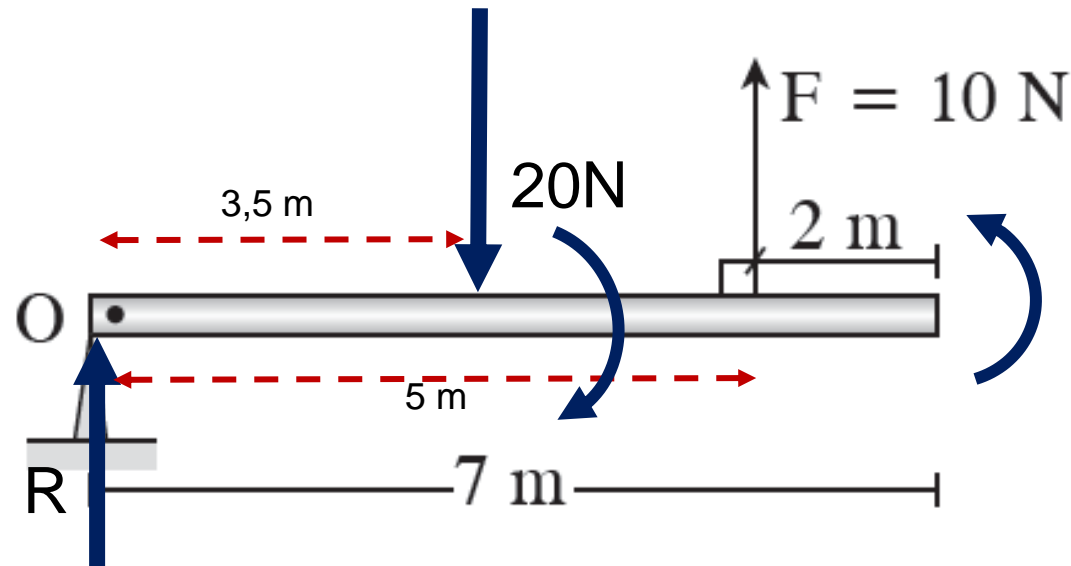
$$M_B^R = M_B^R + M_B^{F_g} + M_B^F$$

$$M_B^R = 0 + (-50 \text{ N} \cdot 1 \text{ m}) + (+30 \text{ N} \cdot 2 \text{ m})$$

$$M_B^R = +10 \text{ N} \cdot \text{m}$$

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

5.-Determine el momento resultante sobre la barra homogénea de 2 kg y de 7 m de longitud respecto al punto O. ( $g=10 \text{ m/s}^2$ )



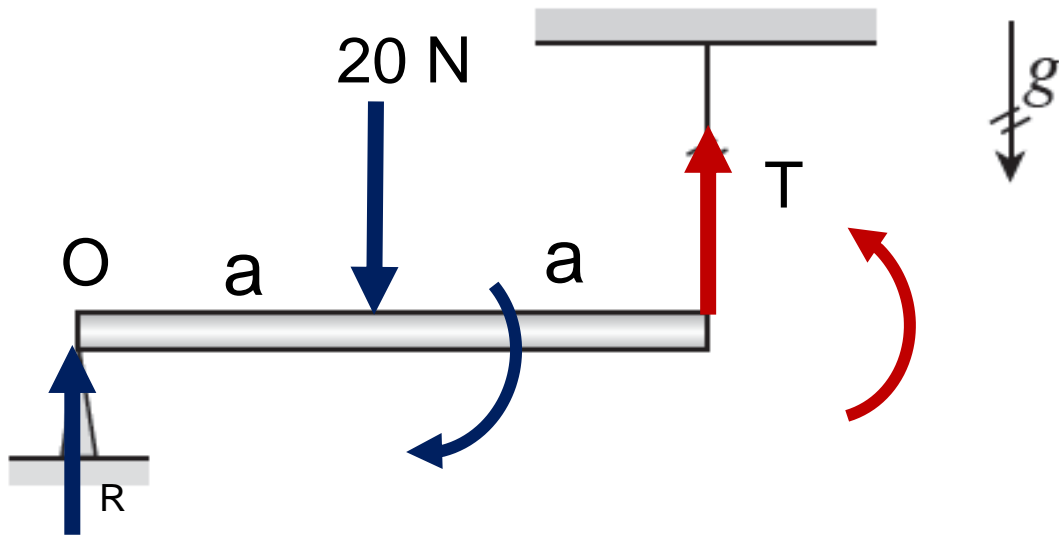
$$M_O^R = M_O^R + M_O^{F_g} + M_O^F$$

$$M_B^R = 0 + (-20\text{N} \cdot 3,5\text{m})$$

$$M_B^R = -70\text{Nm} + 50\text{Nm})$$

$$M_B^R = -20\text{N} \cdot \text{m}$$

6.-La barra homogénea de 2 kg se encuentra en equilibrio mecánico. Determine la tensión en la cuerda. ( $g=10 \text{ m/s}^2$ ).



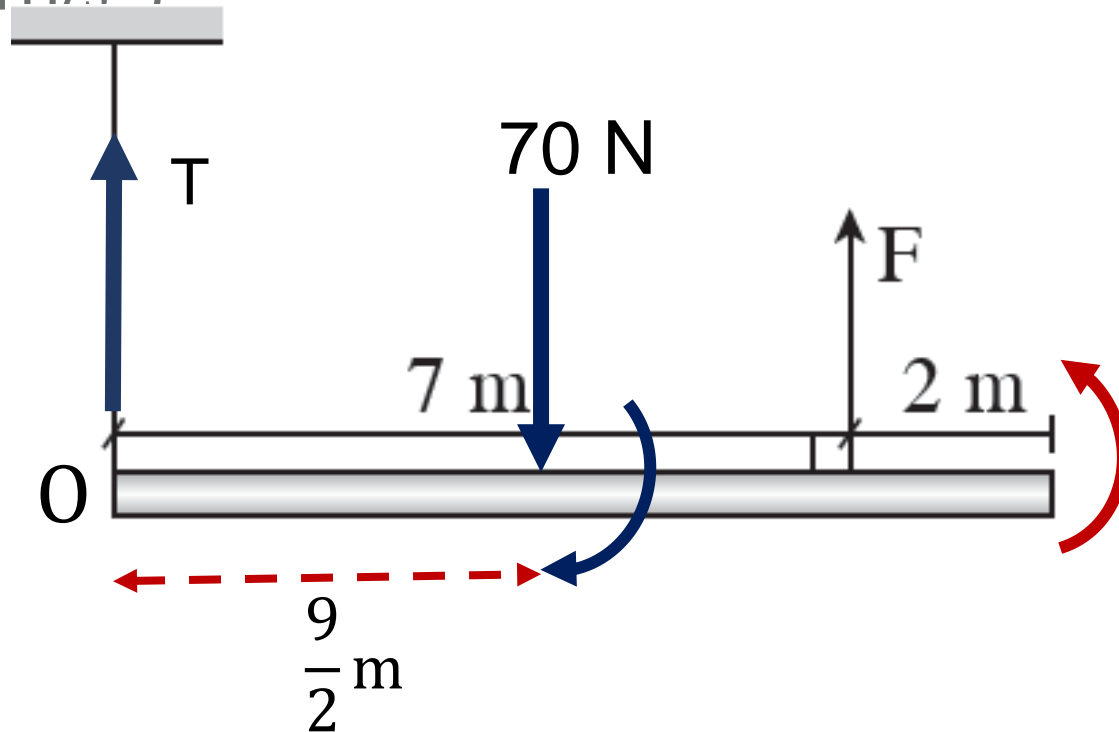
$$\sum M_O^F \curvearrowleft = \sum M_O^F \curvearrowright$$

$$\sum M_O^T = \sum M_O^{20N}$$

$$T \cdot 2a = 20 \text{ N} \cdot a$$

$$T = 10 \text{ N}$$

7.-La barra homogénea de 7 kg se encuentra en equilibrio mecánico. Determine la fuerza F sobre la barra horizontal. ( $g=10 \text{ m/s}^2$ )



$$\sum M_O^F = \sum M_O^F$$

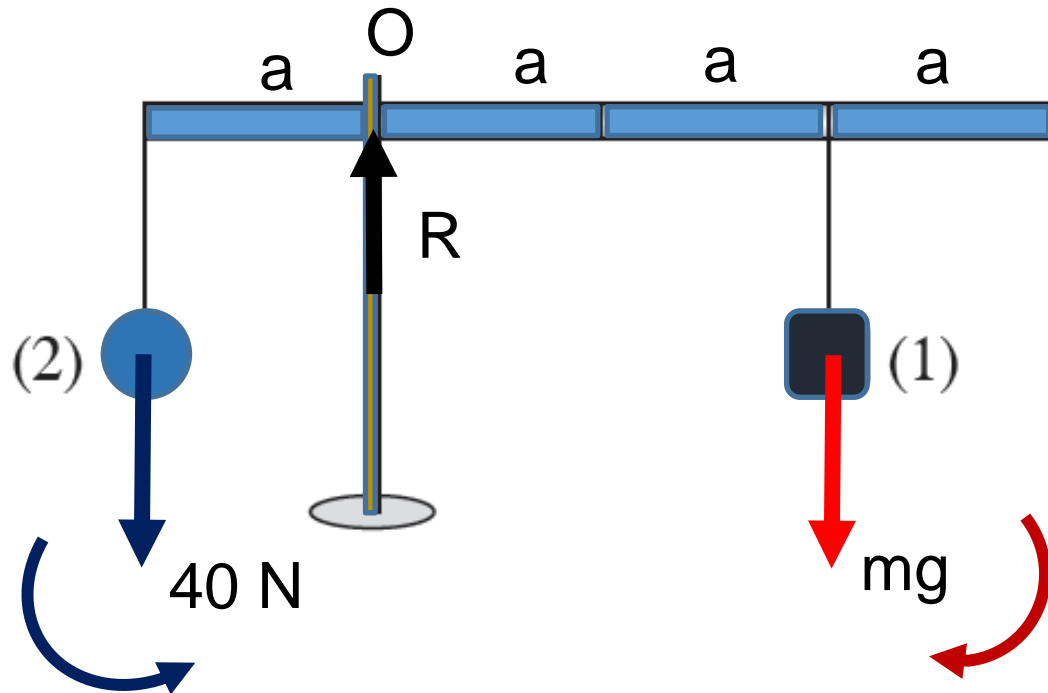
$$\sum M_O^F = \sum M_O^{70\text{N}}$$

$$F \cdot 7\text{m} = 70\text{N} \cdot \frac{9}{2}\text{m}$$

$$F = 45 \text{ N}$$



8.-La balanza es un instrumento que sirve para medir el peso de los objetos. Es una palanca de primer grado de brazos iguales que, mediante el establecimiento de una situación de equilibrio entre los dos cuerpos, permite comparar pesos. En el siguiente dibujo se tiene una barra, a la cual podemos despreciar su masa; está dividida en cuatro partes iguales. Determine la masa del bloque (1), la masa del bloque (2) es de 4 kg. (El conjunto se encuentra en equilibrio).



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

$$\sum M_O^{mg} = \sum M_O^{40N}$$

$$mg \cdot 2a = 40N \cdot a$$

$$m \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 20N$$

$$m = 2 \text{ kg}$$