

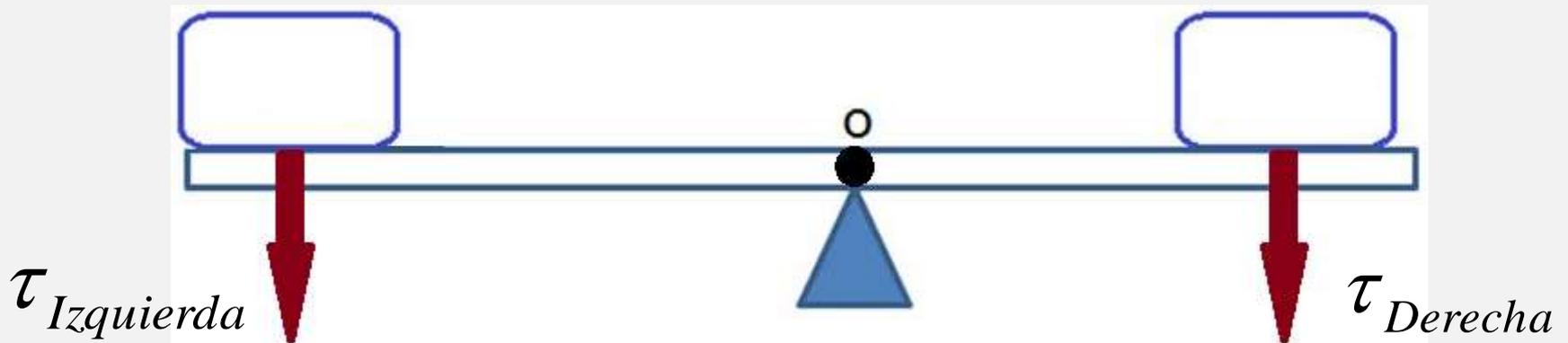
EQUILIBRIO ROTACIONAL

El **EQUILIBRIO ROTACIONAL** de un cuerpo rígido (el cuerpo no gira en torno al eje de rotación) se logra cuando: **EL TORQUE NETO QUE ACTÚA SOBRE EL CUERPO ES NULO (0).**

$$\tau_{\text{izquierda}} = \tau_{\text{derecha}}$$

$$\sum \tau = 0$$

LA SUMA DE LOS TORQUES ES NULA (0)



❖ OBSERVACIÓN:

Si en un problema (ejercicio) no se entrega el valor de la fuerza aplicada sobre un cuerpo rígido, pero sí es entregado el valor de la masa (m) del cuerpo; asumiremos que: **EL VALOR DE LA FUERZA APLICADA (F) ES EQUIVALENTE AL PESO (P) DE DICHO CUERPO.**

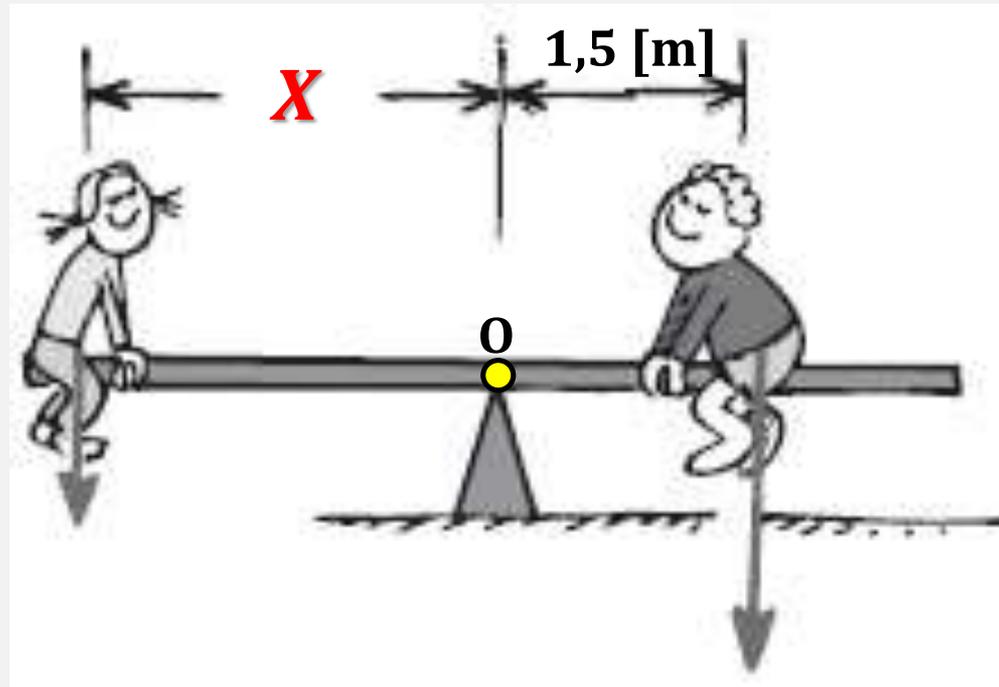
$$\text{Fuerza} = \text{Peso} = m \times g$$

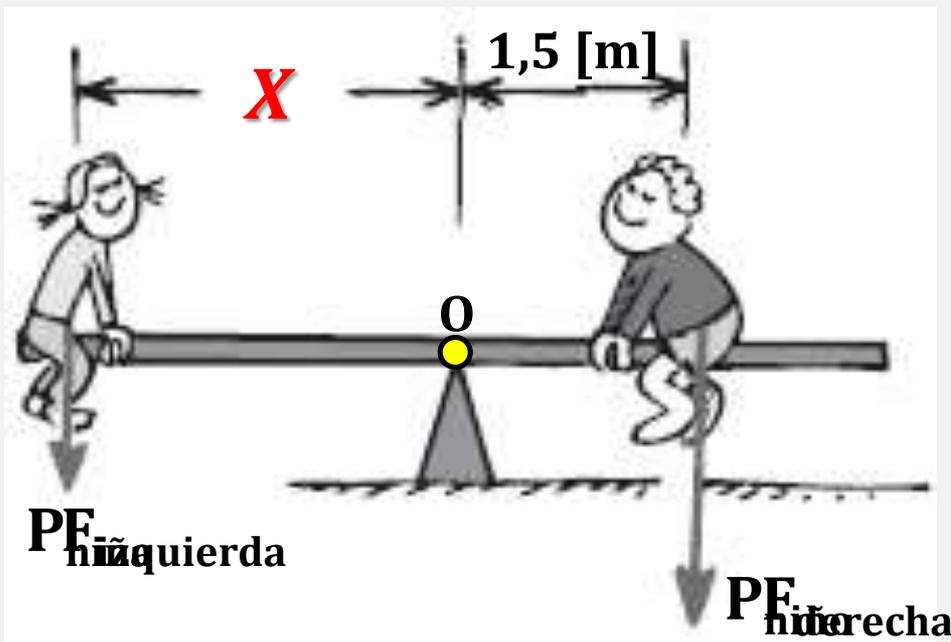
$$g = 9,8 \text{ [m/s}^2\text{]}$$

EJERCICIO:

En un balancín se encuentran jugando una niña y un niño. El niño tiene una masa de 60 [kg] y la niña 45 [kg] respectivamente.

Si el niño está ubicado a 1,5 [m] del eje de rotación del balancín (0) ¿Cuál es la distancia X a la que se debe ubicar la niña para que el balancín se encuentre en ***EQUILIBRIO ROTACIONAL***?





$$\text{Fuerza} = \text{Peso} = m \cdot g$$

$$P_{\text{niña}} = 45 \times 9,8 = \mathbf{441 \text{ [N]}}$$

$$P_{\text{niño}} = 60 \times 9,8 = \mathbf{588 \text{ [N]}}$$

$$\tau_{\text{izquierda}} = \tau_{\text{derecha}}$$

$$\tau = F \times r$$

$$F_{\text{izquierda}} \times r = F_{\text{derecha}} \times r$$

$$P_{\text{niña}} \times r = P_{\text{niño}} \times r$$

$$441 \times \mathbf{X} = 588 \times 1,5$$

$$441 \times \mathbf{X} = 882$$

$$\mathbf{X} = \frac{882}{441}$$



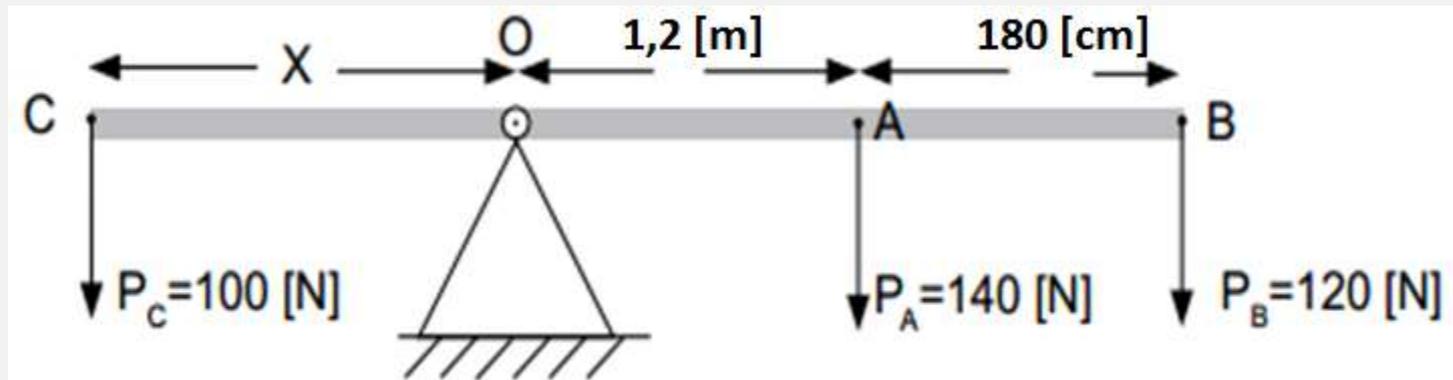
$$\mathbf{X} = \mathbf{2 \text{ [m]}}$$

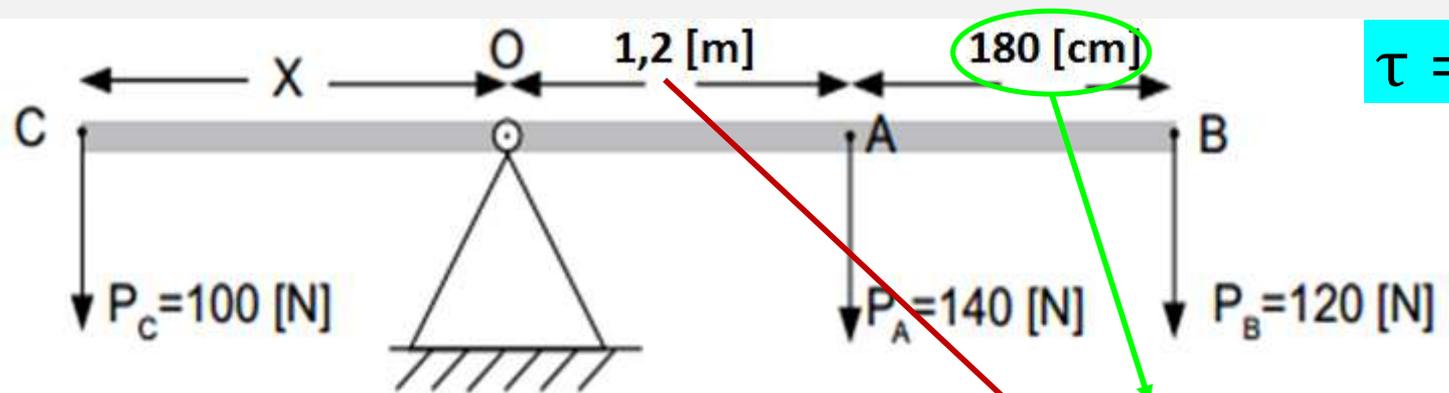
Entonces:

Cuando la niña se ubica a una distancia de 2 [m] del eje de rotación (0), el balancín se encuentra en equilibrio rotacional (no gira).

EJERCICIO:

En un balancín tres personas, A, B y C; se sitúan de tal manera que este se equilibra horizontalmente debido a la acción de sus **pesos**, aplicados a cierta distancia del eje de rotación O. ¿Cuál es la distancia **X** a la que se encuentra la persona C para que el balancín se encuentre en **EQUILIBRIO ROTACIONAL**?





$$\tau = F \times r$$

$$\tau_{\text{izquierda}} = \tau_{\text{derecha}}$$

$$180 \text{ [cm]} \div 100 = 1,8 \text{ [m]}$$

$$\tau_C = \tau_A + \tau_B$$

$$P_C \times r = P_A \times r + P_B \times r$$

$$100 \times X = 140 \times 1,2 + 120 \times (1,8 + 1,2)$$

$$100 \times X = 140 \times 1,2 + 120 \times 3$$

$$100 \times X = 168 + 360$$

$$100 \times X = 528$$

$$X = \frac{528}{100}$$



$$X = 5,28 \text{ [m]}$$

Entonces: cuando la persona C se ubica a una distancia de 5,28 [m] del eje de rotación (O), el balancín se encuentra en equilibrio rotacional (no gira).

EQUILIBRIO ESTÁTICO (TOTAL)

Un cuerpo se encuentra en **EQUILIBRIO ESTÁTICO**, también llamado **EQUILIBRIO TOTAL**, cuando se cumplen las siguientes condiciones:

$$\sum \vec{\tau} = 0 \rightarrow \text{EQUILIBRIO ROTACIONAL}$$

$$\sum \vec{F} = 0 \rightarrow \text{EQUILIBRIO TRASLACIONAL}$$

- Un cuerpo en **EQUILIBRIO ROTACIONAL** **NO GIRA EN TORNO A UN EJE**, debido a que los torques que actúan sobre él se anulan entre sí (**TORQUE NETO ES NULO**).

- Un cuerpo en **EQUILIBRIO TRASLACIONAL** **NO SE DESPLAZA**, es decir, se encuentra en reposo. Esto se debe a que las fuerzas que actúan sobre él se anulan entre sí, lo que implica que se cumple la 1ª Ley de Newton (**LEY DE INERCIA**).