

Auxiliar 15

Lunes 23 de junio - **Torque II**

Profesor: Ignacio Bordeu

Auxiliares: Fabián Corvalán, Pablo González

Ayudantes: Benjamín Medel, Maite Sánchez

Torque (Momento de Fuerza)

Es la capacidad de una fuerza \vec{F} para causar una rotación.¹

$$\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F} \quad |\tau| = rF \sin(\theta)$$

Propiedades del Torque

- Toda \vec{F} sobre el pivote no genera torque
- Toda \vec{F} en línea de acción con el pivote no genera torque
- Solo la componente perpendicular al brazo de una \vec{F} genera torque²

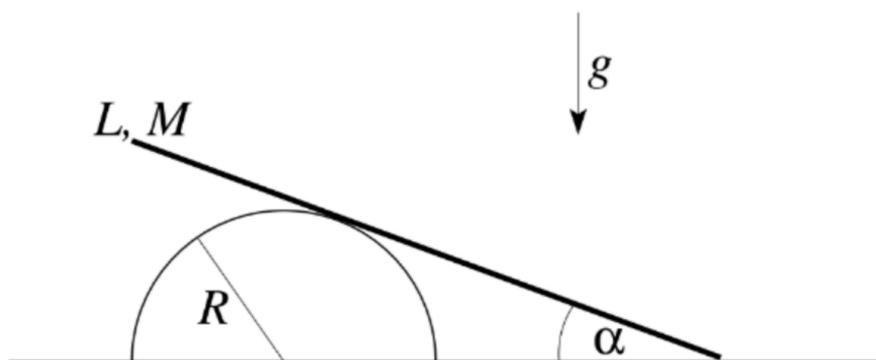
Dinámica Rotacional: La suma de torques netos sobre un cuerpo es igual a su momento de inercia I multiplicado por su aceleración angular $\vec{\alpha}$.

$$\sum \vec{\tau} = I\vec{\alpha}$$

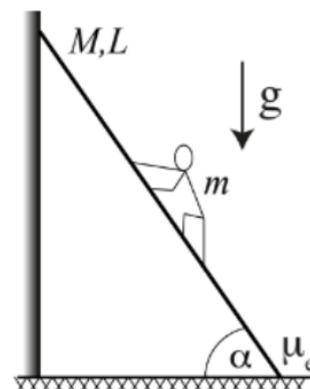
Equilibrio Estático: Para que un cuerpo rígido esté en equilibrio estático, las aceleraciones, la suma de fuerzas externas y la suma de torques externos deben ser cero.

$$\vec{a} = 0 \quad \text{y} \quad \sum \vec{F} = 0 \quad \text{y} \quad \sum \vec{\tau} = 0$$

P1.- (Examen - 2020) Una barra de masa M y largo L , con densidad de masa uniforme, se apoya sobre un círculo de radio R . Entre la barra y el círculo no hay roce, mientras que entre la barra y el suelo hay roce. Si la barra forma un ángulo α con el suelo, calcule el rango de valores del coeficiente de roce estático μ_e que permiten que la barra esté en equilibrio estático.



(a) Problema 1



(b) Problema 2

¹ El signo del torque viene dado por la convención: Si \vec{F} quiere hacer rotar el sistema contra las manecillas del reloj, este queda positivo. En el caso contrario, el torque generado por F queda negativo.

² La idea es aprovechar esto para simplificar los cálculos.

P2.- Una persona de masa m sube por una escalera de largo L y masa M , la cual forma un ángulo α con la horizontal (ver Figura). Entre la muralla y la escalera no hay roce, entre el piso y la escalera hay roce, con coeficiente estático μ_e . **Considere que la escalera tiene peldaños**³

- a) Dibuje los diagramas de cuerpo libre de la escalera (sólido rígido) y de la persona, y escriba las ecuaciones de equilibrio de fuerzas y torques.
- b) Calcule el valor mínimo del coeficiente de roce μ_e entre la escalera y el piso, que le permita a la persona llegar al extremo superior de la escalera, sin que esta deslice.

³ i.e. la fuerza ejercida por la persona sobre la escalera es siempre en dirección vertical.