



Práctica 1. Equilibrio rotacional

Propósito

Analizar cualitativa y cuantitativamente un sistema rotacional de fuerzas en equilibrio.

Introducción

Cuando una o más fuerzas actúan sobre un cuerpo pueden causar un incremento o disminución en su rapidez, un cambio de su dirección o ambos efectos simultáneamente, es decir, una variación en su velocidad, pero también pueden producir giro si la fuerza resultante se ejerce sobre una barra rígida.

La **Primera Condición de Equilibrio** establece que si la suma de las fuerzas que se ejercen sobre un cuerpo o un sistema, es igual a cero, este se encontrará en equilibrio ($\Sigma \mathbf{F} = \mathbf{0}$). Lo anterior implica dos posibilidades: el objeto se encuentra en estado de reposo (equilibrio estático) o en movimiento con velocidad constante (equilibrio dinámico).

Para sistemas rotacionales (que pueden girar respecto a su centro de masa y un punto de apoyo fijo o pivote), existe una **Segunda Condición de Equilibrio**, la cual establece que la suma de las torcas de un cuerpo rígido es igual a cero ($\Sigma \tau = 0$). El torque, torca o momento de una fuerza, es el producto de la magnitud de la fuerza ejercida por la magnitud de la distancia de separación entre ambos puntos, es decir: $\tau = F \cdot d$. La condición es que la línea de acción de la fuerza ejercida debe ser perpendicular a la línea recta que pasa por el eje de rotación (brazo de palanca), si la fuerza ejercida no es perpendicular a la recta del eje de rotación, se debe calcular la componente de la fuerza que si lo es, haciendo uso de las funciones trigonométricas.

Material

- Hilo
- Balanza digital
- Regla de 30 cm
- Pintura de agua
- 5 varillas de madera
- 5 objetos de diferentes masas
- Nivel de mano o aplicación *Tool Box*

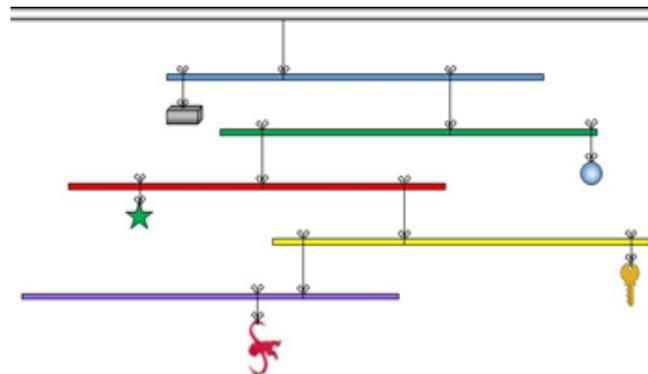


Figura 1. Sistema de equilibrio rotacional

Desarrollo experimental

1. Pinta las varillas de madera, pueden ser del mismo color o de diferentes colores.
2. Determina la masa y la longitud de cada una de las varillas y la masa de los objetos que utilizarás para construir el móvil.
3. Amarra una varilla a continuación de otra y en el extremo opuesto coloca los cuerpos que equilibrarán el sistema (ver figura 1).
4. Cuando las varillas se encuentren en posición horizontal, esto se puede saber utilizando el nivel de mano o la herramienta *Protractor* de la aplicación *Tool Box* (ver figura 2), mide la distancia de separación entre el punto de apoyo y los hilos que sujetan al cuerpo y a la siguiente varilla.
5. Registra en el cuadro correspondiente los datos obtenidos.



Figura 2. Herramienta *Protractor*.

Resultados

Registra en la siguiente tabla las mediciones de masa y distancia de separación.

Varilla	m (g)	Objeto	m (g)	Pivote	Distancia (m)	
					Nudo de la varilla	Nudo del Objeto
1				A		
2				B		
3				C		
4				D		
5				E		

Varilla	Longitud de las varillas (m)
1	
2	
3	
4	
5	

Análisis

1. Desarrolla los cálculos del momento o torca para cada una de las varillas, incluye en el reporte los cálculos realizados, el objetivo es demostrar que la suma de las torcas es igual a cero. Para ello deberás aplicar la segunda condición de equilibrio.
2. Cuando se encuentre en equilibrio, toma una fotografía del sistema construido para ilustrar el reporte.
3. Menciona al menos cinco ejemplos de sistemas de torca que se apliquen en la realidad.
4. Investiga sobre qué es y cuál es la importancia de la torca o torque en los sistemas automotrices, ¿para qué podría servirte esta información?
5. De acuerdo con la segunda condición de equilibrio ¿es posible que un sistema rotacional se mantenga en equilibrio si se desplaza con rapidez constante?

Conclusiones

Escribe las conclusiones con relación a las características más relevantes de esta experiencia y con base en el propósito de la misma.

Referencias

Incluir al menos tres libros que se hayan consultado para realizar el reporte de la práctica, reportar las referencias utilizando el formato de la *American Psychological Association* (APA).