



Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Facultad de Ciencias
Escuela de Física



Centro de Masa y Equilibrio Rotacional

Autor: Lic. Enma Zuniga

Objetivos

- Definir centro de masa y calcular su posición en sistemas sencillos
- Describir la relación entre el centro de masa y el centro de gravedad
- Aplicar las condiciones para el equilibrio mecánico

Materiales

- 1 Pivote
- 1 Regla de un metro
- Soportes de masas
- Masas de 5g, 10g, 20g, 50g, 100g.
- Figura en cartulina
- Plomada, hilo, alfileres
- 1 Balanza
- 1 Tijera

Teoría resumida

Centro de masa: Es el punto en el que concentrada toda la masa de un objeto o sistema traslacional se refiere). Es como si el centro de masa objeto sólido. Por ejemplo: si equilibramos una regla, pareciera que toda la masa estuviera concentrada arriba del punto de apoyo.

Punto de apoyo (o Eje de giro): Es el punto en el cual se provoca el giro por causa de la acción de las fuerzas.

Centro de gravedad: Sobre cada partícula, ya sea aislada o formando parte de un cuerpo rígido, actúa una fuerza gravitacional (peso del cuerpo) que está dirigida verticalmente hacia abajo y que es el resultado de la suma de todas estas fuerzas paralelas debida a la gravedad. Es decir si a cada una de las masas la multiplicamos por la gravedad, encontramos el peso de cada una de ellas mg y en general, Mg , es el peso total del cuerpo, que actúa hacia abajo a través de un punto definido llamado el centro de gravedad (cg), donde M es la $\sum m$.

El centro de gravedad de un cuerpo homogéneo y de forma regular está localizado en su centro geométrico. Si el cuerpo es de forma irregular, su centro de gravedad se determina experimentalmente suspendiéndolo de dos o más puntos de su periferia, y este punto de intersección de las rectas trazadas en cada dos puntos marcados debido a su peso, es el centro de gravedad. Además del método experimental, existen, métodos complicados y aproximados para calcular el centro de

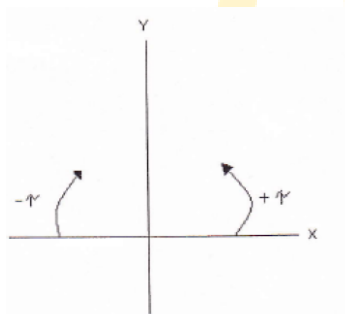
masa y el centro de gravedad.

Momento de fuerza o torque: El peso de cada masa tiene una posición x, y, z (en un sistema de coordenadas cartesianas) con respecto a un punto tomado como eje de rotación o pivote. La distancia perpendicular desde el eje de giro hasta el peso o la línea de acción de este peso, es el brazo de momento. Llamado también **brazo de palanca**.

El momento de fuerza o torque (τ) se define como el producto del brazo de momento y la fuerza y es una cantidad vectorial cuya magnitud es:

$$\tau = rF \sin \theta$$

Si la fuerza hace girar al cuerpo en sentido horario el torque producido por la fuerza se considera negativo, Si la fuerza hace girar al cuerpo en sentido antihorario el torque producido por dicha fuerza es positivo.



Equilibrio y estabilidad: Un equilibrio implica que las cosas están balanceadas o estables.

Las fuerzas no equilibradas producen aceleraciones traslacionales, pero las fuerzas equilibradas producen Equilibrio Traslacional. De forma similar momentos de fuerza no equilibrados producen aceleraciones rotacionales, y momentos de fuerza equilibrados producen Equilibrio Rotacional.

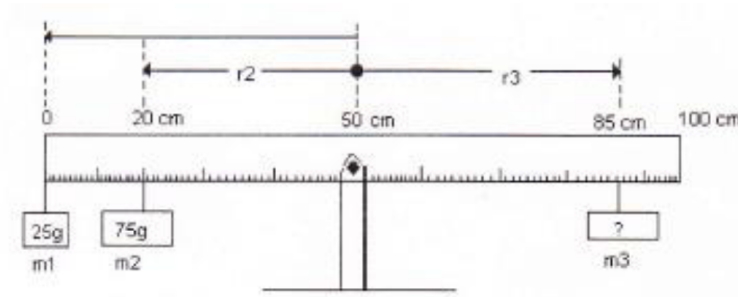
$$F_{neta} = \sum F_i = 0 \text{ (Equilibrio traslacional)}$$

$$\tau_{neta} = \sum \tau_i = 0 \text{ (Equilibrio rotacional)}$$

Un cuerpo rígido en equilibrio mecánico podría estar en reposo o moviéndose con velocidad rectilínea o angular constante.

Momento de fuerzas

1. Coloque la regla en el pivote y busque el punto de equilibrio. Anote ese dato en la tabla.



2. Coloque una masa de 25g en uno de los extremos de la regla graduada, y otra masa de 75g a 20cm de distancia en el mismo extremo.
3. Coloque una masa de valor desconocido en el otro extremo de la regla, a una distancia tal que el sistema quede en equilibrio. Registre el valor de la distancia en la tabla.
4. Seleccione un punto, como eje de giro y a partir de este punto, anote en la tabla, los nuevos valores.
5. Calcule los momentos para cada una de las fuerzas y resuelva para encontrar el valor de la masa desconocida.

Valor de la masa desconocida: _____ gramos

Calcule el valor de la masa de la regla, utilizando las ecuaciones correspondientes.

Valor de la masa de la regla: _____ gramos

Masa (Kg)	Fuerzas (N)	Distancia A Partir del cero cm de la regla (m)	Distancia A Partir del eje de giro (m)	Momento de fuerza, a partir del eje seleccionado

Análisis y discusión de resultados

Conclusiones