



Auxiliar #8 - Estática

Introducción a la Física Clásica FI1000-5 - Otoño 2019

Profesora: María Luisa Cordero¹ - Auxiliares: Martín Bataille², Jou-Hui Ho³ & Benjamín Oliva⁴

Departamento de Física, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile

Resumen

El **centro de masa** de un sistema de n partículas de masas m_i y posiciones $\vec{r}_i$, corresponde a:

$$\vec{r}_{CM} = \frac{1}{M} \sum_{i=0}^n m_i \vec{r}_i$$

Donde M es la masa total del sistema, es decir, la suma de las masas de todas las partículas.

$$x_{CM} = \frac{1}{M} \sum_{i=0}^n m_i x_i \quad y_{CM} = \frac{1}{M} \sum_{i=0}^n m_i y_i$$

La **segunda ley de Newton** para un sólido rígido se escribe

$$\sum \vec{F}_{ext} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} = M \vec{a}_{CM}$$

Por otro lado, la analogía de la segunda ley de Newton para la rotación es,

$$\sum \vec{\tau}_{ext} = \frac{\Delta \vec{L}}{\Delta t} = I \alpha$$

Un cuerpo se dice **estático** cuando no se traslada, es decir: $\vec{a}_{CM} = 0$ y $\vec{v}_{CM} = 0$ y al mismo tiempo no rota: $\vec{\alpha} = 0$ y $\vec{\omega} = 0$.

P1. La Figura 1 muestra un collar de radio R formado por 20 perlas idénticas de masa m cada una.

- Explique, sin hacer cálculos, dónde se encuentra el centro de masa y por qué.
- Suponga que se reemplaza una de las perlas por una de masa $2m$. Calcule el nuevo centro de masa.
- Si ahora se retira una de las perlas, calcule la ubicación del nuevo centro de masa.

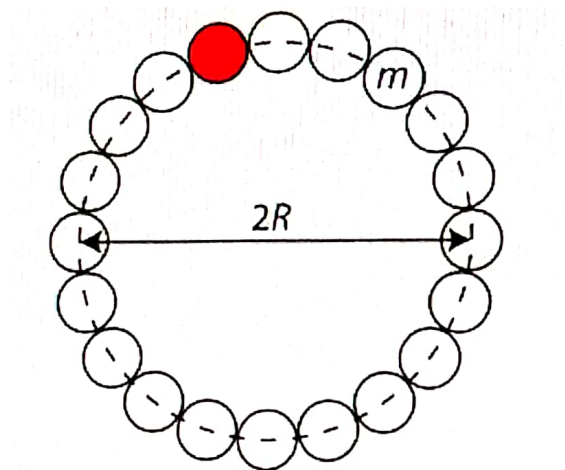


Figura 1

P2. Una viga de 15 m de longitud y masa 15 Kg está sujeta a 3 m de su extremo superior por un riel cilíndrico a 5 m del suelo (C), como se muestra en la Figura 2.

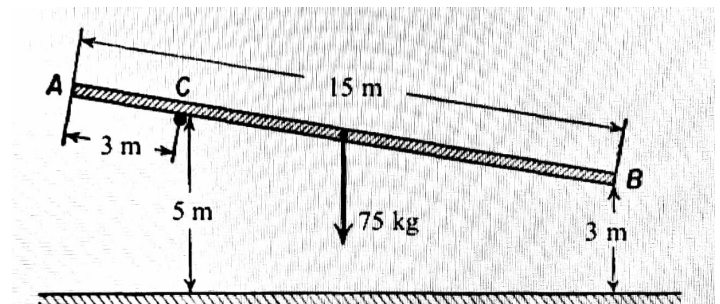


Figura 2

- ¿Qué fuerza se debe ejercer en el extremo inferior de la viga (B), ubicado a 3 m del suelo, para que esta esté en equilibrio?
- Determine la reacción en el punto C .

P3. Una galleta perfecta (de grosor constante) tiene radio R y densidad ρ . Un ratón travieso se come una porción cilíndrica de la galleta, de radio r , ubicada a una distancia d del centro de la galleta. Calcule el centro de masa actual de la galleta.

¹mcordero@ing.uchile.cl

²martinbataille@gmail.com

³jouhui.ho@gmail.com

⁴benjamin.oliva.d@gmail.com

- P4.** Tres cilindros se ubican como indica la Figura 3, donde cada uno tiene masa m y radio R , y A y B están a punto de separarse. Considere que existe roce entre los cilindros $A-C$ y $B-C$. Además, A y B están sobre una superficie rugosa.

Determine las fuerzas de contacto entre los cilindros para que el sistema esté en reposo.

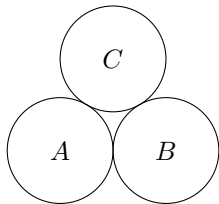


Figura 3

- P5.** Un alambre de densidad lineal ρ está curvado de tal manera que forma un arco de una circunferencia de radio R . El ángulo de la parte abierta de la circunferencia es θ . Calcule el centro de masa de esta configuración, considerando una aproximación de esta, dividiendo el alambre en N trozos.
- P6.** En un plano inclinado en 45° , se encuentra un vaso cilíndrico de radio $R = 5\text{cm}$, altura $h = 15\text{cm}$ y masa despreciable. Con un cucharón de 80cc de volumen se va llenando el vaso. ¿Cuántas cucharadas de agua se puede llenar antes de que el vaso se dé vuelta?