

Auxiliar #10 - Estática de sólido rígido y repaso choques

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 **empuje** es una fuerza que experimenta un objeto parcialmente sumergido en un fluido. Su magnitud esta dada por:

$$E = \rho_f V_s g$$

Donde ρ_f es densidad del fluido, V_s es el volumen **sumergido** del objeto y g es el módulo de la aceleración de gravedad. El empuje siempre apunta en el **sentido opuesto al peso**. En equilibrio y en ausencia de otro tipo de fuerzas, se cumple

que:

$$\frac{V_s}{V_o} = \frac{\rho_o}{\rho_f}$$

Donde V_o y ρ_o corresponden al volumen **total** del objeto y a su densidad respectivamente.

Dato: La densidad del agua es aproximadamente

$$1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

P1. Un bloque de densidad desconocida flota en agua con dos tercios de su volumen sumergido. El mismo objeto flota en aceite con cuatro quintos de su volumen sumergido. Suponga que la densidad del agua es conocida. ¿Cuál es la densidad del objeto y del aceite?

P2. Una pelota pequeña de masa m y volumen V pequeño cae desde una altura h medida desde la superficie de un estanque de agua, de densidad ρ . Considerando que el estanque es muy profundo, y el lapso que demora la pelota en sumergirse completo es despreciable, y que no hay roce con el agua. ¿Hasta qué profundidad alcanza a sumergirse la partícula?

P3. Una varilla de largo L , sección transversal A muy pequeña y densidad ρ_1 flota en un líquido de densidad ρ_0 ($\rho_0 > \rho_1$). Un extremo de la varilla se amarra a un hilo a una profundidad h .

- Encuentre el ángulo α que forma la varilla con la superficie del líquido (como se muestra en la figura).
- ¿Cuál es el mínimo valor de h para el cual la varilla se mantiene en posición vertical?
- Encuentre la tensión del hilo.

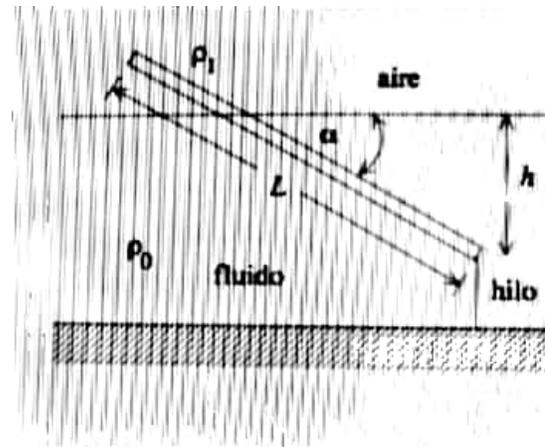


Figura 1

P4. Un camión transporta una caja cúbica de agua llena hasta la mitad. Si el camión avanza con una aceleración a , calcule el ángulo de inclinación de la superficie del agua con respecto a la horizontal. ¿La superficie del agua se inclina hacia el lado que avanza el camión o hacia el lado opuesto?

¹mcordero@ing.uchile.cl

²martinbataille@gmail.com

³jouhui.ho@gmail.com

⁴benjamin.oliva.d@gmail.com

[Propuesto 1] Se estima que más de un 30% de la energía generada en Chile proviene de hidroeléctricas, la más importante siendo la central hidroeléctrica de Ralco en el Alto Biobío. Esta represa contiene cerca de 1200 millones de metros cúbicos de agua gracias a un dique de hormigón (Figura 2).



Figura 2

Para poder soportar la presión hidrostática del agua, el dique tiene que ser más resistente en la base (donde la presión hidrostática es mayor) que en la superficie. Es por eso que comúnmente se construyen diques muy delgados en la superficie, del orden de 10 m de espesor, y muy gruesos en la base, de hasta 100 m de espesor.

Para ilustrar este fenómeno, calcule la fuerza hidrostáti-

ca sobre las paredes del dique en la base y compárela a la fuerza sobre las paredes dos metros bajo el nivel del agua. Considere que el embalse tiene un área cuadrada de 2.5 km de lado y una profundidad de 200 m.

[Propuesto 2] Una barra de masa M , longitud desconocida y volumen despreciable se une a una pared vertical lisa mediante una rótula que le permite girar libremente. El sistema se mantiene inundado por un fluido de densidad ρ y la barra se apoya en una boya de radio R y masa despreciable. La barra inclinada forma un ángulo β con la horizontal. Determine la longitud de la barra.

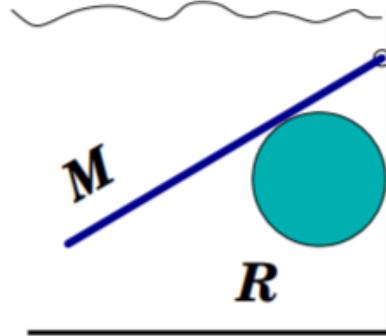


Figura 3