



Autor: Carlos Arguedas Matarrita

**Universidad Estatal a Distancia
Vicerrectoría Académica
Laboratorio de Experimentación Remota**

Practica

Principio de Arquímedes

Objetivos:

Determinar la densidad de una esfera utilizando el principio de Arquímedes

Determinar la densidad para un cuerpo que flota en el agua.

Equipo

Computadora/ Smartphone

Conexión a Internet

Laboratorio Remoto Flotabilidad (LabsLand)

Introducción

Cualquier persona que esté familiarizada con la natación y otros deportes acuáticos ha observado que los objetos parecen perder peso cuando se sumergen en agua. En realidad, el objeto puede incluso flotar en la superficie debido a la presión hacia arriba ejercida por el agua. Un antiguo matemático Griego llamado Arquímedes, fue el primero que estudio el empuje vertical ejercido por los fluidos cuando el Rey de Siracusa le mando resolver el problema de determinar si su corona era de oro puro o no, por supuesto sin destruirla.

El principio de Arquímedes se enuncia de la siguiente forma:

Un objeto que se encuentra parcial o totalmente sumergido en un fluido experimenta una fuerza de arriba hacia abajo (empuje) igual a peso del fluido desalojado.

El principio de Arquímedes se puede demostrar estudiando las fuerzas que ejerce un fluido sobre un cuerpo que se encuentra suspendido es él. Cuando un cuerpo se coloca en un fluido se ejerce una presión en todas las direcciones, como resultado el agua ejerce sobre el cuerpo una fuerza neta

hacia arriba, esta fuerza se conoce como fuerza de empuje o fuerza neta se calcula con la ecuación 1.

$$F_E = \rho \cdot V \cdot g \text{ (Ecuación 1)}$$

El cuerpo sumergido parece pesar menos debido a la fuerza de empuje ejercida, a este peso se le denomina peso aparente y se calcula utilizando la masa aparente, que es la masa registrada por el sensor al sumergir el objeto en el agua, para el caso que un objeto flote el sensor registra una masa de cero.

$$W_A = m_A \cdot g \text{ (Ecuación 2)}$$

Procedimiento

I Parte.

1. Ingrese al Laboratorio Remoto, el vinculo para ingresar se encuentra en la pestaña de Recursos de la semana 6.

$$W_A = W - F_E \text{ (Ecuación 3)}$$



Figura 1. Captura de pantalla de la interfaz del Laboratorio.

2. Explore el Laboratorio observe que hay varias esferas, las flechas indican sumergir o subir la esfera, además hay sensores que indican masa, masa aparente, y la altura del líquido.
3. Anote los valores de masa, diámetro y el calculo del volumen en la Tabla 1.
4. Calcule la densidad de cada esfera y anote el valor en la Tabla 1.

Tabla 1. Datos experimentales.



Autor: Carlos Arguedas Matarrita

Objeto	Masa (kg)	Volumen (m ³)	Densidad (kg/m ³)
1			
2			
3			

5. Con el valor de la masa de la Tabla 1 calcule el peso de la esfera y anótelos en la Tabla 2.
6. Sumerja cada una de las esferas en el líquido y anote el valor que registra el sensor de masa, anote este valor en la Tabla 2.
7. Con la masa aparente calcule el peso aparente y anótelos en la Tabla 2.
8. Utilizando la Ecuación 1 determine la fuerza de empuje y anótelos en la Tabla 2. (Utilice 4 cifras significativas)

Tabla 2. Datos experimentales.

Objeto	Peso (N)	Masa aparente (kg)	Peso aparente (N)	Fuerza de empuje (N)
1				
2				
3				

9. Determine el peso aparente teórico para cada esfera utilizando la ecuación 3, y anótelos en la tabla 3.

$$W_A = W - F_E \text{ (Ecuación 3)}$$

10. Calcule el porcentaje de error (tome como valor experimental el peso aparente calculado en la Tabla 2) del peso aparente.

Tabla 3. Datos experimentales

Objeto	Peso aparente (N)	Porcentaje de error
1		
2		
3		

II Parte.

11. Se determinará ahora la densidad de un objeto menos denso que el agua. Es fácil demostrar que la relación entre el volumen total del cuerpo y el



Autor: Carlos Arguedas Matarrita

volumen sumergido es igual a la relación entre la densidad del cuerpo y la densidad del fluido, esto es:

$$\frac{\rho_f}{\rho_c} = \frac{V}{V_s} \Rightarrow \rho_c = \rho_f \frac{V_s}{V} \quad (\text{Ecuación 4})$$

12. Determine el volumen del objeto 4, anote la lectura del nivel del líquido y sumerja la esfera en el líquido.
13. Anote el nuevo valor en el nivel del líquido, calcule el líquido desplazado h y utilícelo para determinar el volumen desplazado ($V_s = \pi \cdot r^2 \cdot h$)
14. Utilizando la Ecuación 4 calcule la densidad de la esfera.
15. Calcule la densidad de la esfera utilizando la ecuación $\rho = \frac{m}{v}$, utilice este valor como teórico y el calculado en el punto 14 como experimental, y determine el porcentaje de error en esta medida.