

PRÁCTICA NÚMERO 5 PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES

I. Objetivo.

1. Determinar el empuje y, a partir de él, calcular la densidad de tres materiales.
2. Comprobar el principio de Arquímedes utilizando un huevo y agua con sal.

II. Material.

1. Para el primer objetivo. Determinar el empuje y, a partir de él, calcular la densidad de cuerpos.

El video muestra el procedimiento y se indican las cantidades obtenidas para la masa real y la masa aparente de cada una de las muestras.

3. Para el segundo objetivo. Comprobar el principio de Arquímedes utilizando un huevo y agua con sal.

- a) Un huevo
- b) Un recipiente de plástico transparente de 300 a 500 mililitros de capacidad. Puede servir un vaso desechable grande.
- c) Unos 200 gramos de sal de mesa.
- d) Un litro de agua.
- e) Una cuchara de plástico ~~para usarlo~~ como revolvedor.

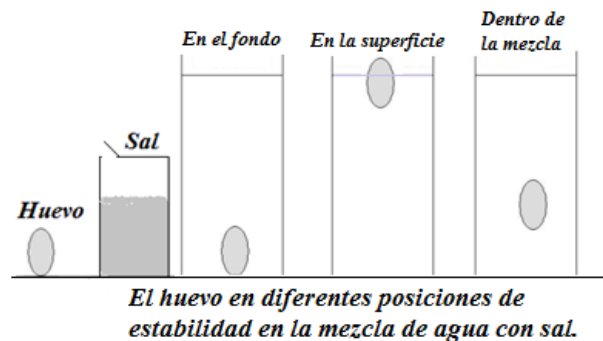
III. Procedimiento.

2. Primer objetivo. Determinar el empuje y, a partir de él, calcular la densidad de cuerpos.

Mediante el video de la práctica, obtenga la masa real y la masa aparente con las que obtendrá las demás cantidades que se piden como son el peso real y el peso aparente; el empuje, el volumen del cuerpo y su densidad.

4. Segundo objetivo. Comprobar el principio de Arquímedes con un huevo y agua con sal.

- a) Vacíe agua en el vaso o recipiente hasta que alcance $3/4$ de su capacidad total, aproximadamente.
- b) Luego, con el debido cuidado, coloque el huevo dentro del vaso con agua y tome nota de lo que sucede.
- c) Enseguida, vacíe sal al vaso, poco a poco, procurando que sean unos pocos gramos a la vez, revolviendo (con mucho cuidado para no dañar el huevo) hasta disolverla. Observe si el huevo sube o se queda en el fondo. En caso de que se quede en el fondo, vierta más sal. El objetivo será que agregue tanta sal como para que el huevo ascienda un poco y se quede estable flotando dentro del líquido no en la superficie. Procure que el huevo no quede pegado a las paredes. En caso de que al agregar sal, el huevo ascienda hasta la superficie, deberá ahora vaciar agua, poco a poco, tratando de que el huevo se quede estable dentro del fluido, pero sin que se apoye el objeto en la base del vaso. En caso de que se haya excedido en el vaciado de agua, deberá efectuar la operación de agregar sal. Usted podrá notar que es realmente difícil de lograr ese estado, pero haga la mejor aproximación que pueda. Una vez que ha logrado el



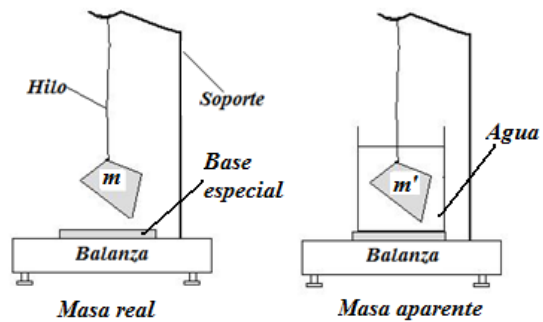
mejor resultado, detenga el vaciado de agua o en su caso, de sal. Es importante que revuelva bien la mezcla y observar si el huevo se queda estable dentro del líquido. Si observa que el huevo se queda flotando estable dentro de la solución salina, revuelva bien este líquido y vuelva a observar si el objeto se queda estable dentro de la sustancia. No se desespere. En esta parte del experimento se debe tener paciencia.

- d) Una vez que ha quedado estable el huevo dentro de la mezcla de agua con sal, agregue más sal al vaso procurando que sean unos pocos gramos a la vez, revolviendo. Siga agregando sal hasta que el huevo ascienda y quede estable flotando con una fracción de él fuera del líquido y otra fracción sumergida.

IV. Resultados, análisis y preguntas.

1. Primer objetivo. Determinar el empuje y, a partir de él, calcular la densidad de cuerpos.

- a) En el siguiente cuadro indique la masa real y la masa aparente, así como el peso real y el peso aparente de la roca.



| <i>Material</i> | <i>m</i> (g) | <i>m'</i> (g) | <i>W</i> (dinas) | <i>W'</i> (Dinas) | <i>Empuje</i> (Dinas) |
|-----------------|-----------------|------------------|---------------------|----------------------|--------------------------|
| Hueso | | | | | |
| Concha | | | | | |
| Roca | | | | | |

- b) En el siguiente cuadro indique la densidad de los materiales que calculó. Considere que la densidad del agua es de 1.0 g/cm³.

| <i>Material</i> | <i>V</i> (cm ³) | <i>m</i> (g) | <i>ρ</i> (g/cm ³) |
|-----------------|--------------------------------|-----------------|----------------------------------|
| Hueso | | | |
| Concha | | | |
| Roca | | | |

- c) Indique el procedimiento y el cálculo del peso real (*W*) y el peso aparente (*W'*) de una de las muestras.

- d) Indique el procedimiento y el cálculo del empuje (E), el volumen y la densidad de la muestra que seleccionó en el inciso c).
- e) ¿Por qué el método de medir el volumen de una pieza mediante el principio de Arquímedes solo funciona si el cuerpo está totalmente dentro del líquido?
- f) ¿Cuáles son las principales fuentes de error al determinar el empuje mediante la medición de los pesos en el aire y en el líquido? Sea claro y concreto al señalar dichas fuentes.
- g) Cuando se colocó la piedra pómez, esta flotó en agua ¿Qué le indica esa situación respecto a la densidad de la pieza respecto a la del agua? Si la piedra pómez flota estable en el agua ¿Qué es mayor el peso o el empuje? ¿O son iguales? Explique.
- h) Si se mete directamente la piedra pómez en agua, flotará y así no se podrá medir su densidad ¿Cómo se le podría medir la densidad a tal material utilizando agua y el principio de Arquímedes?
- i) Se puede afirmar que todos los cuerpos que están en la atmósfera se encuentran sumergidos en un fluido que es el aire y por lo tanto ese gas ejerce un empuje sobre esos cuerpos. Haz una estimación del empuje del aire sobre una persona de 70 Kg de masa. Considera que la densidad del cuerpo humano es de 1000 Kg/m^3 y que la densidad del aire es 1.2 Kg/m^3 ¿Cómo es el empuje que actúa sobre la persona en relación su peso? Argumente.

2. Segundo objetivo. Comprobar el principio de Arquímedes con un huevo y agua con sal.

- a) Cuando colocó el huevo en agua sin sal ¿Qué observó? ¿Qué le indica ese fenómeno respecto al peso y el empuje que actúan sobre el huevo? ¿Y sobre su densidad respecto a la del líquido? Dibuje el peso y el empuje sobre el huevo.
- b) Suponga que ha logrado que el huevo se quede estable dentro del líquido ¿qué puede afirmar sobre el peso y el empuje que actúan sobre el huevo? ¿Y sobre la densidad del huevo y la del líquido?
- c) Suponga que ha logrado que el huevo se quede estable dentro del líquido ¿Cómo utilizaría esa situación para conocer la densidad del huevo?
- d) ¿Qué es lo que hace que sea muy difícil lograr que el huevo quede estable dentro del fluido (sin apoyarse en ninguna pared) y que permanezca así un buen tiempo?
- e) Cuando se agrega una cantidad suficiente de sal al agua se observa que el huevo asciende hasta la superficie. En este caso ¿Qué ocasiona que el huevo ascienda a través del líquido? **Sugerencia: Analice si al mezclar agua con sal, el peso y/o el empuje que actúa sobre el cuerpo se modifican.**
- f) Cuando el huevo asciende hasta la superficie ¿Qué podemos afirmar sobre su densidad con relación a la del líquido?