

Determinación de la densidad de un líquido mediante el principio de Arquímedes.

(Practica de la ESO – Curso 2017 – 2018)

Objetivos:

1.- Hallar la densidad de un líquido mediante un método alternativo, que es aplicando el Principio de Arquímedes.

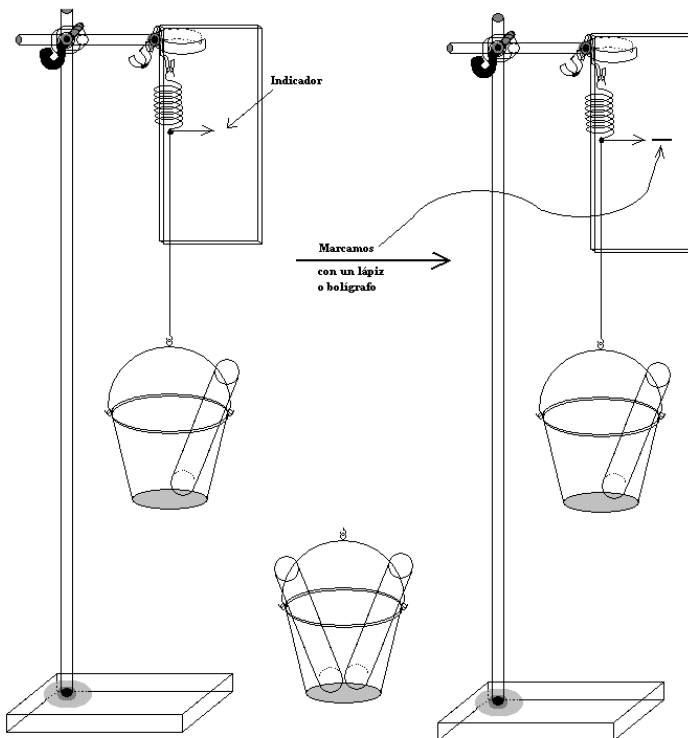
2.- Fomentar las actitudes muy necesarias para la investigación): curiosidad, improvisación (conocimiento de alternativas), mentalización económica (lo de las 3R: reciclar, reutilizar y reducir), perseverancia y el necesario esfuerzo.

Materiales (preferentemente reciclados, en lo posible): resorte, dos tubos de ensayo idénticos, tubo de ensayo grueso, arena, dos embases de plástico para los vasos, tubo pequeño transparente, e hilo de grosor medio. y el material de siempre: cartón, tijeras, alambre, alicates, lápiz, goma de borrar, etc.

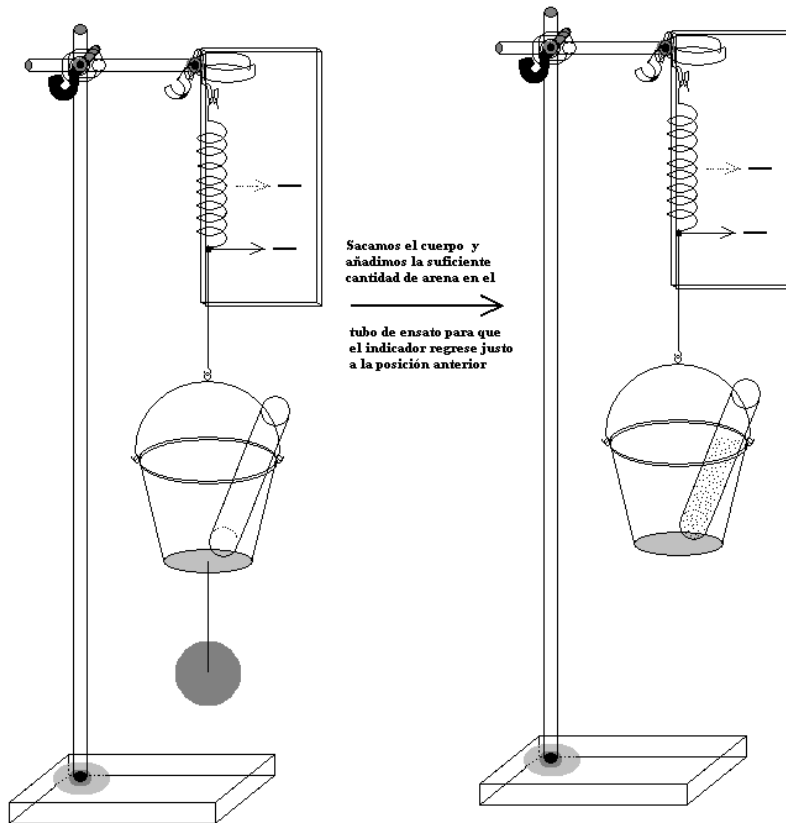
PROCEDIMIENTO:

1.- Se prepara el sistema:

Montamos el sistema:

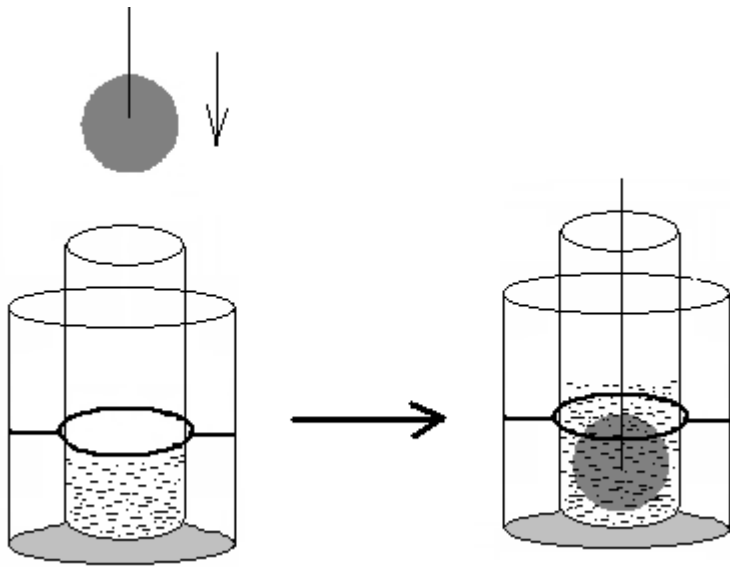


2.- Obtenemos la representación de la masa en arena del cuerpo:

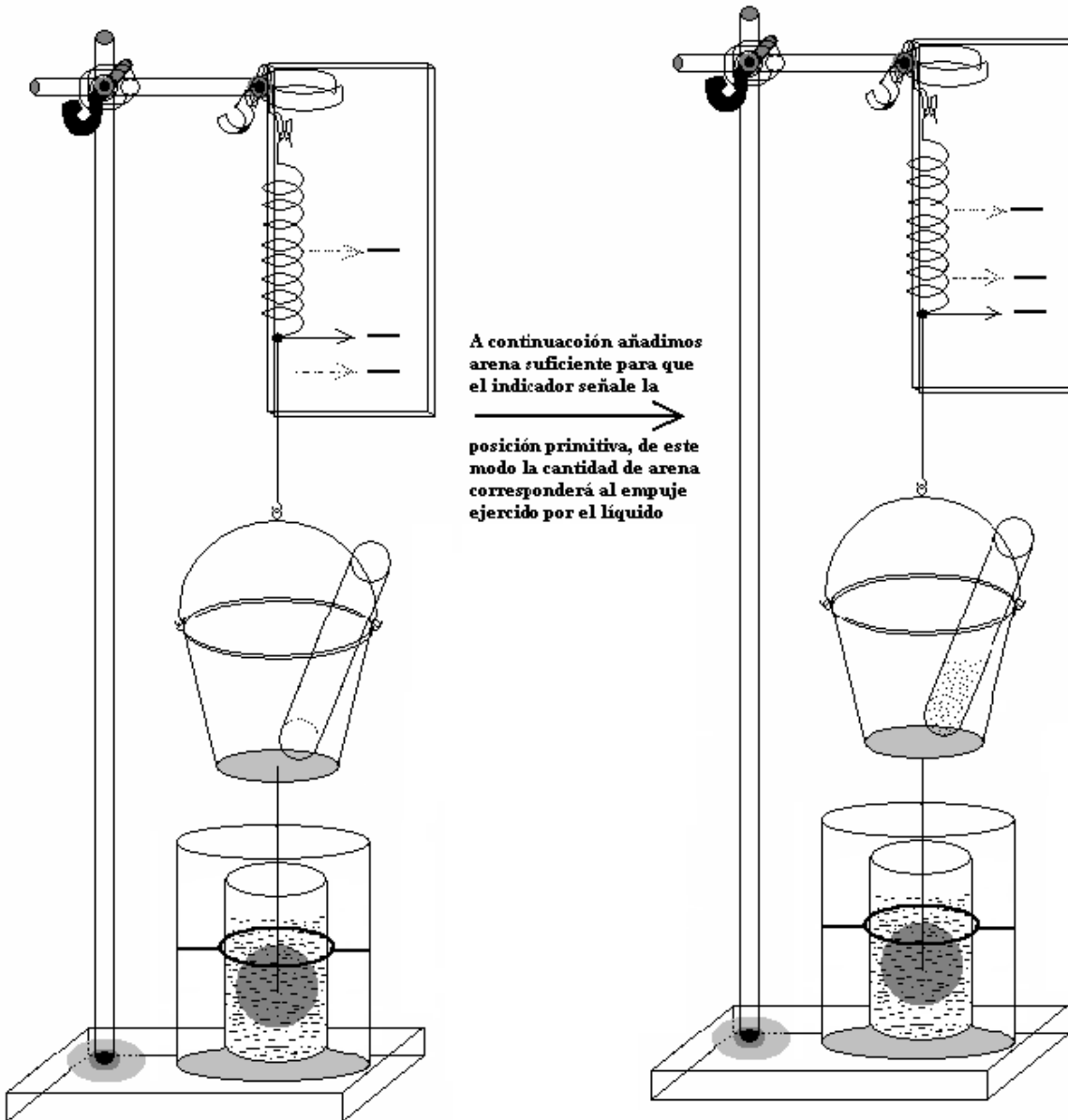


Guardamos el tubo de ensayo con la arena introducida.

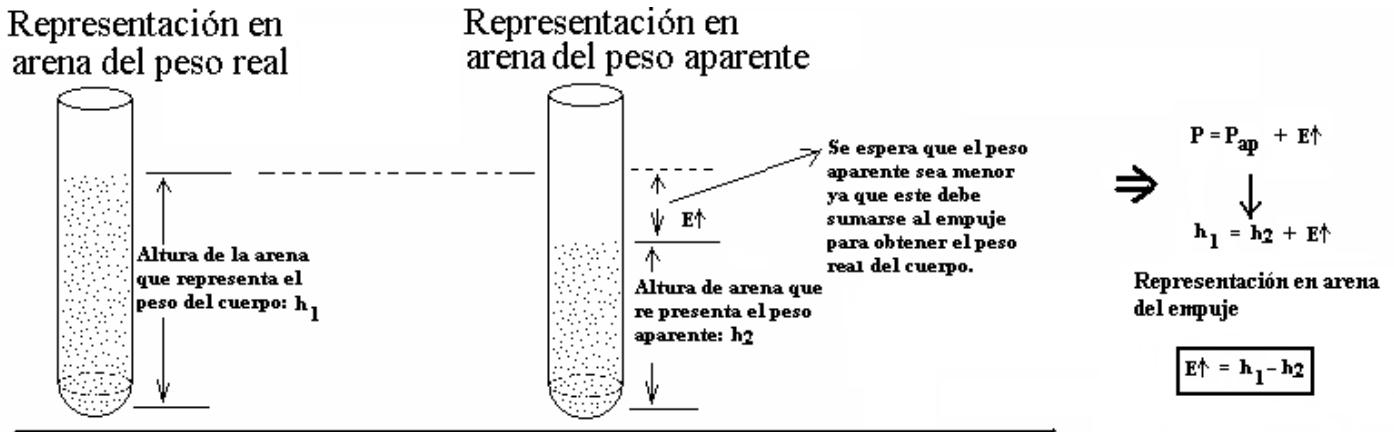
Ahora, como el alcohol o la gasolina son líquidos caros, pondremos un tubo de ensayo solo lo suficientemente grueso para alojar el cuerpo que se va a sumergir; este sistema se construye sujetando el tubo de ensayo grueso de forma concéntrica a un recipiente mayor.



3.- Sumergimos el cuerpo en agua, según la figura:



4.-Comparando y teniendo en cuenta los pesos representados bajo arena: peso en el aire y peso aparente , Se comparan según el esquema:



$$P = m \cdot g \Rightarrow P = (\rho V) \cdot g \longrightarrow \boxed{P = \rho(\text{cuerpo}) \cdot V \cdot g}$$

Principio de Arquímedes: $E\uparrow = \text{peso del líquido desalojado} \Rightarrow \boxed{E\uparrow = \rho(\text{líquido}) \cdot V \cdot g}$

$$P = \rho(\text{cuerpo}) \cdot V \cdot g \quad \parallel \quad \Rightarrow \quad \frac{P}{E\uparrow} = \frac{\rho(\text{cuerpo}) \cdot V \cdot g}{\rho(\text{líquido}) \cdot V \cdot g} \Rightarrow \boxed{\frac{P}{E\uparrow} = \frac{\rho(\text{cuerpo})}{\rho(\text{líquido})}} \quad \xrightarrow{\text{Observando la figura:}} \quad \boxed{\frac{h_1}{h_1 - h_2} = \frac{\rho(\text{cuerpo})}{\rho(\text{líquido})}}$$

5.- Ahora hay que particularizar el resultado anterior: conocemos la densidad del cuerpo (por ejemplo un pequeño cilindro de aluminio, en gr/cm^3), la densidad del líquido, será el valor de X, que resulte de despejar:

$$\frac{h_1}{h_1 - h_2} = \frac{\rho(\text{cuerpo})}{\rho(\text{liquido})}$$

Como h_1, h_2, h_3 son datos conocidos (medidas con la regla) y $\rho(\text{cuerpo})$ es la densidad del aluminio que también es un valor conocido, entonces pondremos:

$$\begin{array}{l} \rho(\text{cuerpo}) \longrightarrow \rho(\text{Al}) \\ \rho(\text{liquido}) \longrightarrow x \end{array}$$

$$\frac{h_1}{h_1 - h_2} = \frac{\rho(\text{Al})}{x} \longrightarrow (h_1 - h_2) \cdot \rho(\text{Al}) = h_1 \cdot x$$

Datos

$$x = \frac{(h_1 - h_2)}{h_1} \cdot \rho(\text{Al})$$

Sustituyendo datos, se obtiene la densidad del liquido (en gr/cm^3)

6.- Para el cálculo del error relativo, vamos tomar como valor exacto lo que resulta del cociente de la masa del líquido y el volumen que ocupa, haciendo lo siguiente: se pesa un pequeña probeta y se anota su valor, en gr; se añade un apequeña cantidad del líquido y se anota el volumen observado y la masa que el conjunto representa.

Como la masa del líquido introducido es la diferencia entre los dos valores de masa, y el volumen ha quedado anotado, se hace el cociente entre la diferencia de masas y el volumen.

Las imagenes reasles de la práctica son las siguientes:

