

NIVEL II VIII OLIMPIADA HONDUREÑA DE FÍSICA

| | | | |
|--------|-------|---|--|
| Código | OHF24 | - | |
|--------|-------|---|--|

INTRODUCCIÓN

La densidad ρ de un objeto se define como masa por volumen unitario:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (1)$$

donde m es su masa y V su volumen. La densidad es una propiedad característica de cualquier sustancia pura (*Ref. 1*). Podemos determinar la relación de proporcionalidad entre dos cantidades de una propiedad, como la densidad, mediante:

$$s_g = \frac{\rho_1}{\rho_2} \quad (2)$$

Utilizaremos este enfoque para determinar esta relación entre la densidad del vidrio en las canicas y la del agua común:

$$s_g = \frac{\rho_{\text{vidrio}}}{\rho_{\text{agua}}} = \frac{m_{\text{vidrio}} V_{\text{agua}}}{m_{\text{agua}} V_{\text{vidrio}}} \quad (3)$$

En nuestro experimento, mediremos cantidades de m_{vidrio} y m_{agua} tales que las cantidades de volumen de vidrio y agua sean iguales, es decir: $V_{\text{vidrio}} = V_{\text{agua}}$, de manera que la proporción entre densidades está dada por:

$$s_g = \frac{m_{\text{vidrio}}}{m_{\text{agua}}} \quad (4)$$

Tomando en cuenta el valor aproximado de la densidad del agua a 26°C :

$$\rho_{\text{agua}} = 0,99705 \text{ g/cm}^3 \quad (5)$$

Entonces llegamos a la siguiente expresión para la densidad del vidrio de las canicas:

$$\rho_{\text{vidrio}} = \frac{m_{\text{vidrio}}}{m_{\text{agua}}} \text{ g/cm}^3 \quad (6)$$

MONTAJE EXPERIMENTAL

Para fines de este experimento usted dispone de los siguientes materiales:

- mables o canicas
- kit de reglas
- 3 clips
- hilo
- dos pajillas
- Cinta adhesiva
- tijeras
- borrador
- vasos
- agua

Instrucciones:

1. Para construir la balanza de torsión, doble en un ángulo recto por la mitad de una pajilla.
2. Posteriormente, introduzca la otra pajilla dentro de la primera y doble en un ángulo recto la nueva estructura a 8 cm del otro extremo.
3. Refuerce los ángulos rectos como se muestra en la figura 1.
4. Sujete con cinta adhesiva la estructura en la mesa, de manera que el lado que sobresalga sea el que está doblado a 8 cm de ese extremo. *Atención:* es necesario que esta estructura tenga esa forma de zig-zag para que esta no rote cuando coloque las masas.
5. Coloque con cinta adhesiva una hoja de papel colgada en la mesa como en la figura 1, de manera que pueda ser fácilmente despegada por usted.
6. Coloque, con cinta adhesiva, un clip a 4 cm del ángulo recto del lado de la balanza que sobresale de la mesa y cuelgue un vaso plástico del clip. Asegúrese que en este punto, la pajilla forme un ángulo de 0° con la línea horizontal que sigue la mesa.
7. Agregue una primera canica al vaso y marque en la hoja de papel este punto. Repita hasta tener 6 canicas dentro del vaso. Con el transportador, mida y registre el ángulo generado en cada medición. Con eso, hemos encontrado una relación entre la masa de las canicas con el ángulo formado por la balanza de torsión.
8. Ahora, vacíe el vaso de la balanza. Corte un agujero en forma de V en el otro vaso plástico y llénelo con agua, de manera que agregar cualquier volumen a este vaso, derrame esa misma cantidad de volumen de agua.
9. Ubique el vaso lleno encima del vaso de la balanza y agregue las 6 canicas al vaso con agua, mientras el agua desplazada es atrapada por el vaso de la balanza.
10. Mida y registre el ángulo generado por la balanza de torsión por esta cantidad de agua igual en volumen a las 6 canicas.

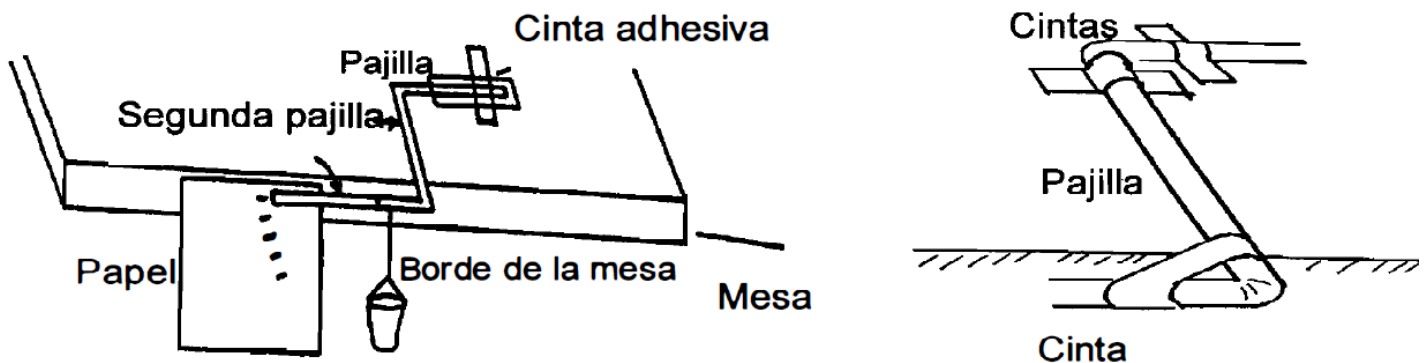


Figura 1: Izquierda: Montaje de la balanza de torsión. Derecha: ángulos de 90° reforzados. *Extraída de Ref. 2*



Figura 2: Vista lateral

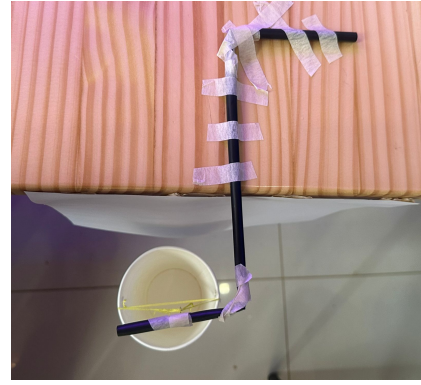


Figura 3: Vista superior

TAREAS

- Realice varias mediciones para N y θ , donde N es el número de canicas en el vaso y θ es el ángulo formado por la balanza de torsión con la horizontal de la mesa.
- Realice una regresión lineal de N vs. θ . (Gráficamente o utilizando mínimos cuadrados)
- Evalúe el valor del ángulo generado por el agua θ_{agua} en la regresión lineal y presente el valor de masa de esa cantidad de agua m_{agua} en términos de la masa de una sola canica m_{canica} .
- A partir de la ecuación 6, presente su valor medido para la densidad del vidrio de las canicas.

Nota: Todas sus respuestas deben ser reportadas con su respectivo error experimental.

REFERENCIAS

- D. C. Giancoli, 2002.
- R.D. Edge, 2002.