

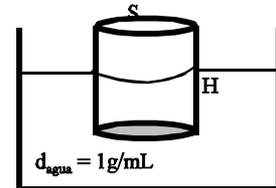
8. Una boya cilíndrica de 20cm de altura fabricada con un material de densidad 0,7g/mL, se encuentra flotando en agua de densidad 1g/mL con una base dentro.

La sumergimos 5cm más de la posición de equilibrio y la dejamos libre:

a. Demuestra que despreciando el rozamiento va a describir un m.a.s.

b. Calcula el período del m.a.s..

c. Determina la rapidez con que pasará por el punto de equilibrio.



a. Tomamos como referencia la posición de equilibrio de la boya en la que peso y empuje suman cero. Si sumergimos la boya mediante una fuerza externa un longitud x el empuje habrá aumentado con lo que si la dejamos libre se verá sometida a una fuerza vertical y hacia arriba neta de valor igual al empuje extra que calcularemos.

$$E_{\text{extra}} = (m \cdot g)_{\text{fluido desalojado}} = S \cdot x \cdot d_{\text{fluido}} \cdot g = S \cdot d_{\text{fluido}} \cdot g \cdot x = K \cdot x$$

$$\text{Siendo } K = S \cdot d_{\text{fluido}} \cdot g$$

Por tanto describe un m.a.s.

b. En el movimiento armónico

$$F = -K \cdot x \quad \text{siendo } K = m \cdot \omega^2 = m \cdot \left(\frac{2 \cdot \pi}{T} \right)^2$$

$$T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{m}{K}} = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{S \cdot H \cdot d_{\text{boya}}}{S \cdot d_{\text{fluido}} \cdot g}} = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{H \cdot d_{\text{boya}}}{d_{\text{fluido}} \cdot g}}$$

$$T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{0,2 \cdot 0,7}{1 \cdot 9,8}} = 0,75s$$

c. Como la fuerza elástica es una fuerza conservativa, la energía potencial elástica máxima que tiene cuando lo desplazamos 5cm es la máxima energía cinética que adquirirá cuando pase por el punto de equilibrio por lo que:

$$E_{P_{\text{max}}} = E_{c_{\text{max}}} \quad \frac{1}{2} \cdot K \cdot x_{\text{max}}^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_{\text{max}}^2$$

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot \left(\frac{2 \cdot \pi}{T} \right)^2 \cdot x_{\text{max}}^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_{\text{max}}^2$$

$$v_{\text{max}} = \frac{2 \cdot \pi}{T} \cdot x_{\text{max}} = \frac{2 \cdot \pi}{0,75} \cdot 0,05 = 0,42m/s$$