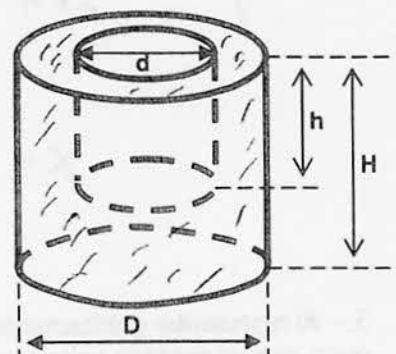


1.- Sabiendo que las medidas que se detallan en la figura se han realizado con una precisión de 0.05 mm. Calcular:

1.1.- El error cometido al calcular el valor del volumen macizo ^{del material} de la pieza representada en la figura. (2 puntos)



$h = 30,25 \text{ mm}$
 $H = 42,70 \text{ mm}$
 $d = 20,15 \text{ mm}$
 $D = 40,50 \text{ mm}$

$$V_1 = \pi \left(\frac{d}{2} \right)^2 h = 9646,40 \text{ mm}^3$$

$$V_2 = \pi \left(\frac{D}{2} \right)^2 H = 55008,25 \text{ mm}^3$$

$$V = V_2 - V_1 = 45361,85 \text{ mm}^3$$

$$\Delta d = \Delta D = \Delta h = \Delta H = 0,05 \text{ mm}$$

$$\Delta V_1 = V_1 \left[2 \frac{\Delta d}{d} + \frac{\Delta h}{h} \right] = 64,63 \text{ mm}^3$$

$$\Delta V_2 = V_2 \left[2 \frac{\Delta D}{D} + \frac{\Delta H}{H} \right] = 201,93 \text{ mm}^3$$

$$\Delta V = \Delta V_1 + \Delta V_2 = 266,56 \text{ mm}^3$$

1.2.- Expresar correctamente el valor de dicho volumen con su error. (1 punto)

$$V = (45400 \pm 300) \text{ mm}^3$$

1.3.- Si la densidad del sólido es $\rho = (6,2 \pm 0,1) \text{ g/cm}^3$, calcular el valor de la masa con su error expresada en gramos. (2 puntos)

$$\rho = \frac{M}{V} \quad ; \quad M = \rho V \quad ; \quad \Delta M = M \left[\frac{\Delta \rho}{\rho} + \frac{\Delta V}{V} \right]$$

$$M = 6,2 \times 45,362 = 281,23 \text{ g}$$

$$\Delta M = 281,23 \left[\frac{0,1}{6,2} + \frac{0,267}{45,362} \right] = 6,16 \text{ g}$$

$$M = (281 \pm 6) \text{ g}$$

2.- Con un calibre de 1/20 mm de precisión se han realizado cinco medidas del diámetro de un alambre, obteniéndose los siguientes resultados: 3.15 mm, 3.10 mm, 3.15 mm, 3.20 mm, 3.10 mm. Obtener el valor del diámetro de dicho alambre con su error y expresarlo correctamente (2 puntos).

$$\text{NOTA } \Delta x = \sqrt{\frac{\sum (\bar{x} - x_i)^2}{n(n-1)}}$$

$$\bar{x} = \frac{3,15 + 3,10 + 3,15 + 3,20 + 3,10}{5} = 3,14 \text{ mm}$$

$$\Delta x = \sqrt{\frac{\sum (\bar{x} - x_i)^2}{5 \times 4}} = 0,0197 \text{ mm} < \text{PRECISIÓN } 0,05 \text{ mm}$$

$$x = (3,14 \pm 0,05) \text{ mm}$$

3.- Al representar gráficamente T^2 (s^2) frente a L (cm) para un péndulo simple, la tendencia de los puntos es una recta que, al ajustarla por mínimos cuadrados, se obtiene un valor numérico de la pendiente de:

$a = 0,0398$ con un error $\Delta a = 1,537 \times 10^{-3}$ (el valor obtenido del término independiente de la recta es cero).

$$\text{NOTA: } T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

a. Obtener el valor de la aceleración de la gravedad "g". (1 punto)

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} : T^2 = \frac{4\pi^2}{g} L : a = \frac{4\pi^2}{g} \quad \Delta a = \frac{4\pi^2}{g^2} \Delta g$$

$$g = \frac{4\pi^2}{a} = 991,92 \text{ cm/s}^2$$

b. Obtener el error absoluto de "g". (1 punto)

$$\Delta g = \frac{g^2}{4\pi^2} \Delta a = 38,3 \text{ cm/s}^2$$

c. Expresar correctamente el valor de "g" con su error. (1 punto)

$$g = (990 \pm 40) \text{ cm/s}^2$$