



Examen de Laboratorio de Física I

Fecha: 16/01/2016 CURSO: 2015/2016

Nombre del alumno: ..... Grupo Teoría: .....

Nombre del profesor: .....

1.- Se han realizado cinco medidas para determinar el espesor de una chapa. Los valores obtenidos han sido: 1.03, 1.01, 1.02, 1.01 y 1.02 mm. Estas medidas se han realizado con una precisión de 0.01 mm. Calcular y expresar correctamente el espesor de la chapa con su error. (2 puntos)

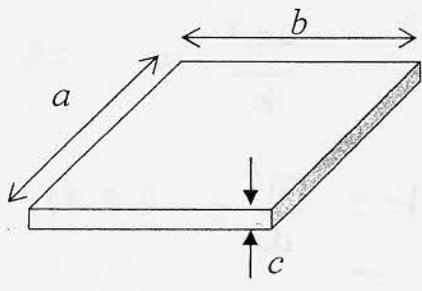
Dato:  $\Delta x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}}$        $\bar{x} = \frac{1,03 + 1,01 + 1,02 + 1,01 + 1,02}{5} = 1,018 \text{ mm}$

$\Delta x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^5 (x_i - 1,018)^2}{5 \cdot 4}} = \frac{0,0029}{0,0037} \text{ mm} < \text{PRECISION} = 0,01 \text{ mm}$

$x = (1,02 \pm 0,01) \text{ mm}$

2.- Calcular el volumen de la figura con su error y expresarlo correctamente. (2 puntos)

- a = 5.10 ± 0.05 mm
- b = 3.05 ± 0.05 mm
- c = 0.76 ± 0.01 mm



$V = a \cdot b \cdot c = 11,822 \text{ mm}^3$

$\Delta V = V \cdot \left[ \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta b}{b} + \frac{\Delta c}{c} \right] = 11,822 \left[ \frac{0,05}{5,10} + \frac{0,05}{3,05} + \frac{0,01}{0,76} \right] = 0,463 \text{ mm}^3$

$V = (11,8 \pm 0,5) \text{ mm}^3$

3.- Un objeto homogéneo e isotrópico de  $(10.0 \pm 0.5) \text{ cm}^3$  de volumen y  $(50 \pm 1) \text{ g}$  de masa se pesa en una balanza hidrostática, estando dicho objeto totalmente sumergido en un líquido. Para equilibrar la balanza se colocan pesas por valor de 42 gramos en el otro platillo, siendo la pesa de 1g la más pequeña que se dispone.

a/ Calcular la densidad del líquido (2 puntos)

$$M = \text{masa pesas} = 42 \pm 1 \text{ g}$$

$$m = \text{masa sólido} = 50 \pm 1 \text{ g}$$

$$V = \text{Vol. sólido} = 10 \pm 0.5 \text{ cm}^3$$

$$\rho = \text{Dens. líquido}$$

$$M = m - \rho \cdot V$$

$$\text{PESAS} = \text{PESO} - \text{EMPUJE}$$

$$\rho = \frac{m - M}{V} = \frac{50 - 42}{10} = 0.8 \text{ g/cm}^3$$

$$\Delta \rho = \frac{\Delta M}{V} + \frac{\Delta m}{V} + \frac{(m - M) \Delta V}{V^2} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{8}{10^2} \cdot 0.5 = 0.124 \text{ g/cm}^3$$

$$\left( \rho = \frac{A}{B} \Rightarrow \frac{\Delta \rho}{\rho} = \frac{\Delta A}{A} + \frac{\Delta B}{B} \Rightarrow \Delta \rho = \rho \frac{\Delta A}{A} + \rho \frac{\Delta B}{B} = \rho \frac{\Delta(m - M)}{m - M} + \rho \frac{\Delta V}{V} = \rho \frac{\Delta m}{m - M} + \rho \frac{\Delta M}{m - M} + \rho \frac{\Delta V}{V} = \right.$$

$$\left. = \frac{\Delta m}{V} + \frac{\Delta M}{V} + \frac{(m - M) \Delta V}{V^2} \right)$$

b/ Expresar correctamente la densidad del líquido con su error. (2 puntos)

$$\rho = (0.8 \pm 0.2) \text{ g/cm}^3$$

o también

$$d\rho = \left( \frac{\partial \rho}{\partial m} \right) dm + \left( \frac{\partial \rho}{\partial M} \right) dM + \left( \frac{\partial \rho}{\partial V} \right) dV$$

$$= \frac{1}{V} \Delta m + \frac{1}{V} \Delta M + \frac{(m - M) \Delta V}{V^2}$$

4.- En la práctica de la ley de Hooke y a partir de la ecuación  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ , se ha obtenido un valor de la pendiente de la recta  $a = 0.79 \text{ m/N}$  con un error  $\Delta a = 0.01 \text{ m/N}$  (el valor obtenido del término independiente de la recta es cero). Calcular la constante  $k$  del muelle con su error y expresar correctamente el resultado. (2 puntos)

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{k} \cdot m \Rightarrow y = a \cdot x + b$$

$$a = \frac{4\pi^2}{k}$$

$$k = \frac{4\pi^2}{a} = 49.97 \text{ N/m}$$

$$\Delta k = \frac{4\pi^2}{a^2} \Delta a = 0.63 \text{ N/m}$$

$$k = [50.0 \pm 0.6] \text{ N/m}$$

Pensar si se hace  $\frac{T^2}{4\pi^2}$  vs  $m$ , entonces la pendiente  $\Rightarrow k = \frac{1}{a}$

