

Nombre del alumno:

Grupo de laboratorio:

Grupo de teoría:

Nombre del profesor:

1. Con un puente de hilo equilibrado se realiza la siguiente medida:

Medida	$R_p (\Omega)$	L_1 (cm)	L_2 (cm)	$R_x (\Omega)$
1	470	48,2	51,8	

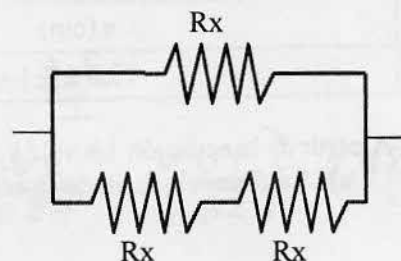
El error en la resistencia patrón R_p es del 2 %

Sabiendo que se cumple la relación $R_x = R_p (L_1 / L_2)$ y que la regla del puente de hilo está dividida en mm, se pide:

a) La resistencia R_x y su error y exprese correctamente el resultado. (1,5 puntos)

b) Calcule la resistencia equivalente y el error que se obtendría al asociar, tal como se indica en la figura, tres resistencias iguales a la resistencia R_x obtenida en el apartado anterior. (1 punto)

NOTA: Realice todos los cálculos de este último apartado utilizando para R_x y su error el valor final redondeado.



2. Con una balanza de corriente se desea comprobar experimentalmente la ley de Laplace haciendo pasar una corriente eléctrica de Intensidad $I \pm \Delta I = (1,62 \pm 0,01)$ A. La posición del elemento de corriente es perpendicular al vector inducción magnética $\mathbf{B}$. Al representar gráficamente la fuerza magnética, F_m (N), frente a la longitud L (m), la tendencia de los puntos es una recta que al ajustarla por mínimos cuadrados, se obtiene un valor numérico de la pendiente y su error de $(0,087 \pm 0,003)$ N/m. El término independiente se considera nulo. Aplicando la ecuación de Laplace: $F = (IB) L$

a) Obtener el valor de la inducción magnética B , en mT. (1 punto)

b) El error de B , en mT (1 punto)

c) Expresar correctamente el valor de B y su error, en mT. (0,5 punto)

3. En la pantalla de un osciloscopio se visualiza una señal alterna sinusoidal cuya amplitud ocupa 5,2 divisiones en el eje vertical y con una distancia entre dos máximos consecutivos de 8 divisiones en el eje horizontal. Si las escalas aplicadas son 4 Voltios/división en el eje vertical y 5 ms/div en el eje horizontal de la pantalla. Cada una de las divisiones, está a su vez divididas en 6 partes. Calcular:

a) El valor máximo y eficaz de la tensión y su error. (1 punto)

b) El período y su error. (0,5 punto)

c) la frecuencia y su error (0,5 punto)

4. En un banco óptico se colocan dos lentes delgadas unidas y se desea hallar la distancia focal f y la potencia P de la asociación. Las medidas obtenidas para la asociación de las dos lentes han sido:

s (cm)	s' (cm)
$15,0 \pm 0,1$	$72,0 \pm 0,1$

A partir de la ecuación $1/s + 1/s' = 1/f$ obtenga:

a) La distancia focal de la asociación y su error. (1 punto)

b) La potencia de la asociación y su error. (1 punto)

c) Sabiendo que la potencia de una de las lentes es $P_1 = (5,94 \pm 0,04)$ D, obtenga la potencia P_2 de la otra lente y su error e indique la naturaleza de ambas lentes. (1 punto)

La duración total del examen es de 1 hora.

Fecha de publicación de las preactas: 27 de Junio de 2016

Fecha de solicitud de revisión del examen ante el Tribunal de la asignatura: del 28 al 30 de Junio

Consultar a su profesor de laboratorio las fechas de publicación d las calificaciones y de la revisión del examen ante su profesor

Nº 1

a)

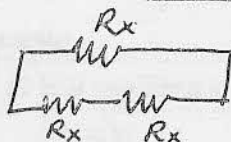
$$R_x = 470 \cdot \frac{48,2}{51,8} = 437,33 \Omega$$

$$\Delta R_x = R_x \cdot \left[\frac{\Delta R_P}{R_P} + \frac{\Delta l_1}{l_1} + \frac{\Delta l_2}{l_2} \right] = 437,33 \cdot \left[\frac{2}{100} + \frac{0,1}{48,2} + \frac{0,1}{51,8} \right]$$

$$\Delta R_x = 10,49 \Omega$$

$$R_x = (440 \pm 10) \Omega$$

b)



$$\frac{1}{R_{par}} = \frac{1}{R_x} + \frac{1}{2R_x} = \frac{3}{2R_x} \Rightarrow R_{par} = \frac{2}{3} R_x$$

$$R_{par} = \frac{2}{3} \cdot 440 = 293,33 \Omega$$

$$\Delta R_P = \frac{2}{3} \Delta R_x = \frac{2}{3} \cdot 10 = 6,6 \Omega$$

$$R_{par} = (293 \pm 7) \Omega$$

Nº 2

$$F = (I B) \cdot l$$

$$m = (0,087 \pm 0,003) \text{ N/m}$$

$$m = I B \Rightarrow B = \frac{m}{I} = \frac{0,087}{1,62} = 0,0537 \text{ T} = 53,7 \text{ mT}$$

$$\ln B = \ln m - \ln I \Rightarrow \frac{\Delta B}{B} = \frac{\Delta m}{m} + \frac{\Delta I}{I}$$

$$\Delta B = B \cdot \left[\frac{\Delta m}{m} + \frac{\Delta I}{I} \right] = 53,7 \text{ mT} \cdot \left[\frac{0,003}{0,087} + \frac{0,01}{1,62} \right] = 2,18 \text{ mT}$$

$$B = (54 \pm 2) \text{ mT}$$

Nº 3

$$V_o = 5,2 \text{ div} \times 4 \text{ V/div} = 20,8 \text{ V} \quad \left\{ \begin{array}{l} V_o = (20,8 \pm 0,7) \text{ V} \\ \Delta V_o = \frac{1}{6} \text{ div} \times 4 \text{ V/div} = 0,66 \text{ V} \end{array} \right.$$

$$V_e = \frac{V_o}{\sqrt{2}} = \frac{20,8}{\sqrt{2}} = 14,7 \text{ V} \quad \left\{ \begin{array}{l} V_e = (14,7 \pm 0,5) \text{ V} \\ \Delta V_e = V_e \cdot \frac{\Delta V_o}{V_o} = 14,7 \cdot \frac{0,7}{20,8} = 0,49 \text{ V} \end{array} \right.$$

$$T = 8 \text{ div} \times 5 \text{ ms/div} = 40 \text{ ms} \quad \left\{ \begin{array}{l} T = (40,0 \pm 0,8) \text{ ms} \\ \Delta T = \frac{1}{6} \text{ div} \times 5 \text{ ms/div} = 0,83 \text{ ms} \end{array} \right.$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{40 \cdot 10^{-3}} = 25 \text{ Hz} \quad \left\{ \begin{array}{l} f = (25,0 \pm 0,5) \text{ Hz} \\ \Delta f = f \cdot \frac{\Delta T}{T} = 25 \cdot \frac{0,8}{40} = 0,5 \text{ Hz} \end{array} \right.$$

Nº 4 a) $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \Rightarrow \boxed{f = 12,413 \text{ cm}}$

$$\Delta f = f^2 \cdot \left[\frac{\Delta s}{s^2} + \frac{\Delta s'}{(s')^2} \right] = 0,071 \text{ cm}$$

$$\boxed{f = (12,41 \pm 0,07) \text{ cm}}$$

b) $P = \frac{1}{12,41 \cdot 10^{-2} \text{ m}} = 8,058 \text{ D}$

$$\Delta P = P \cdot \frac{\Delta f}{f} = 0,045 \text{ D}$$

$$\boxed{P = (8,06 \pm 0,05) \text{ D}}$$

c) $P = P_1 + P_2 \Rightarrow \boxed{P_2 = P - P_1 = 2,12 \text{ D}}$

$$\Delta P_2 = \Delta P + \Delta P_1 = 0,05 + 0,04 = 0,09 \text{ D}$$

$$\boxed{P_2 = (2,12 \pm 0,09) \text{ D}}$$

Ambas lentes son convergentes pues $P > 0$