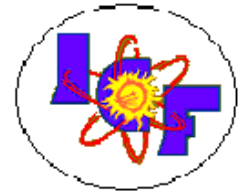




ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL  
INSTITUTO DE CIENCIAS FÍSICAS

EXAMEN DE LABORATORIO DE FISICA B



PROF.....SOLUCION..... ALUMNO...XXX..... PAR...FF...

**Duración del examen: 2 horas**

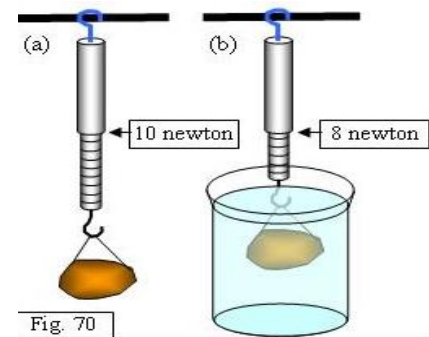
**Feb. 8/ 2011**

Las preguntas de opción múltiple y las de verdadero y falso. Deberán ser justificadas correctamente. Caso contrario automáticamente se considerara la respuesta no valida

1) Al realizar el experimento de hidrostática, usted notará que el peso de una piedra se reduce al sumergirla en agua. Si consideramos  $\rho_{H_2O} = 1.000 \text{ kg/m}^3$  y la gravedad  $= 10 \text{ m/s}^2$ , entonces, el volumen de líquido desalojado por la piedra es:

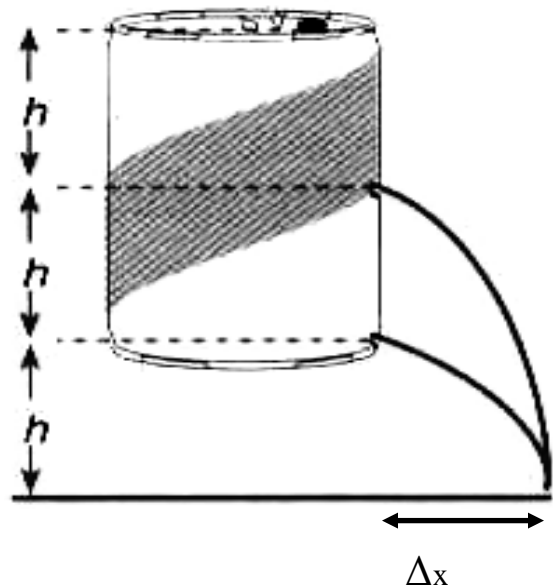
2 puntos

- a.  $1800 \text{ cm}^3$
- b.  $1000 \text{ cm}^3$
- c.  $800 \text{ cm}^3$
- d.  $200 \text{ cm}^3$



2) Demostrar teóricamente el valor de  $\Delta x$  obtenido en el experimento del Teorema de Torricelli, de la práctica de Hidrodinámica. 4 puntos

$$\Delta X = 2H\sqrt{2}$$



3) El volumen, el área o la longitud de de un material tiende a disminuir con el incremento de la temperatura. 2 puntos

- a) Verdadero
- b) Falso

4) Al agua se le puede suministrar calor sin cambiar su temperatura 2 puntos

- a) Verdadero                      b) Falso

5) Con relación a la práctica realizada en la parte de ondas estacionarias. Escoja la alternativa correcta.

2 puntos

- a. Al aumentar la tensión en la cuerda, se observó que aumenta el número de antinodos
- b. Al aumentar la tensión en la cuerda disminuye la velocidad de propagación.
- c. Al aumentar la tensión en la cuerda, se observó que la longitud de onda permanece constante
- d. Al aumentar la tensión en la cuerda, se observó que disminuye la longitud de onda
- e. Al aumentar la tensión en la cuerda se observó que disminuye el número de antinodos

6) Los calores de transformación dependen de: 2 puntos

- a. La presión y temperatura
- b. La temperatura y masa
- c. El peso y volumen
- d. El tiempo y masa
- e. El volumen y presión

7) En la siguiente tabla se proporciona los datos experimentales tomados de la práctica de dilatación térmica. Determinar los valores de  $\Delta l$  y del coeficiente de dilatación lineal  $\alpha$  4 puntos

| $L_i$ mm | $\Delta l$ mm | $T_i$ °C | $T_f$ °C | $\Delta x$ mm | $\alpha$ (1/°C) |
|----------|---------------|----------|----------|---------------|-----------------|
| 600      |               | 27       | 92       | 25            |                 |

- | $\Delta l$ mm | $\alpha$ (1/°C)      |
|---------------|----------------------|
| a) 0.18       | $4.4 \times 10^{-6}$ |
| b) 0.09       | $1.8 \times 10^{-6}$ |
| c) 0.70       | $1.8 \times 10^{-5}$ |
| d) 0.50       | $1.3 \times 10^{-5}$ |

8) Se desea establecer el modulo de elasticidad de una probeta de ensayo de 800 mm, apoyada en los extremos. Para ello se somete a la probeta a la acción de diversas cargas puntuales colocadas en el centro de esta. En el experimento se obtuvo las siguientes mediciones.

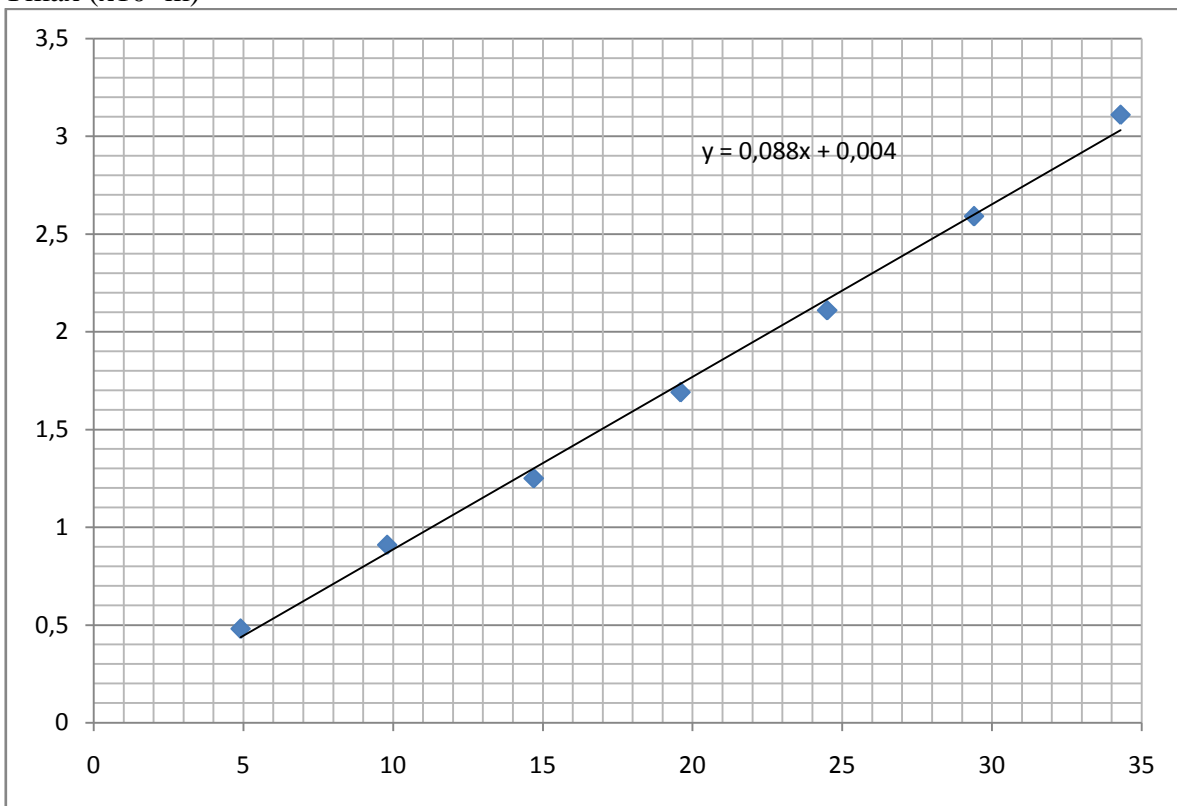
12 puntos

$l = (800.0 \pm 0.1) \text{ mm}$      $h = (6.5 \pm 0.1) \text{ mm}$                        $b = (30.4 \pm 0.1) \text{ mm}$

| Carga (Kg) $\Delta M = \pm 0.1 kg$ | Fuerza $10^{-3}$ (N) | $Y_{max} (\times 10^{-3} m) \pm \Delta Y_n = \pm 0.01 \times 10^{-3} m$ |
|------------------------------------|----------------------|---|
| 0.5                                | 4.9                  | 0.48  |
| 1.0                                | 9.8                  | 0.91  |
| 1.5                                | 14.7                 | 1.25  |
| 2.0                                | 19.6                 | 1.69  |
| 2.5                                | 24.5                 | 2.11  |
| 3.0                                | 29.4                 | 2.59  |
| 3.5                                | 34.3                 | 3.11  |

- a) Realizar el grafico correspondiente a fin de obtener luego el valor del modulo de Young 4 puntos  
b) Determinar la pendiente del grafico. ( $K \pm \delta K$ ) 4 puntos  
c) Determinar el del modulo de Young ( $E \pm \delta E$ ) 4 puntos

$Y_{max} (\times 10^{-3} m)$



F (N) $\times 10^{-3}$

❖ Pendiente del Gráfico 1, k

$$k = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$\delta k = k \left( \left| \frac{\delta x}{x} \right| + \left| -\frac{\delta y}{y} \right| \right)$$

$$k = (8.3 \pm 0.2) \times 10^{-5} mN^{-1}$$

- ❖ Valor del momento de inercia de la sección transversal de la barra, I

$$I = \frac{1}{12}bh^3$$

$$I = \frac{1}{12}(3.18 \times 10^{-2})(0.61 \times 10^{-2})^3$$

$$I = 6.01 \times 10^{-10}m^4$$

$$\delta I = \left| \frac{h^3}{12} \right| \delta b + \left| \frac{bh^2}{4} \right| \delta h$$

$$\delta I = \left| \frac{(0.61 \times 10^{-2})^3}{12} \right| (0.05 \times 10^{-2}) + \left| \frac{(3.18 \times 10^{-2})(0.61 \times 10^{-2})^2}{4} \right| (0.05 \times 10^{-2})$$

$$\delta I = 9.46 \times 10^{-12} + 1.48 \times 10^{-10}$$

$$\delta I = \pm 1.57 \times 10^{-10}m^4$$

$$I = (6.01 \pm 1.57) \times 10^{-10}m^4$$

- ❖ Valor del Módulo de Young, E

$$E = \frac{L^3}{48kI}$$

$$\delta E = \left| \frac{3L^2}{48kI} \right| \delta L + \left| -\frac{L^3}{48kI^2} \right| \delta I$$

$$E = (21 \pm 6) \times 10^{10}Nm^{-2} \rightarrow \text{La viga está hecha de hierro}$$

- 9) Un estudiante al realizar la práctica de calor específico de los sólidos obtuvo los siguientes datos:

4 puntos

|                     | Agua                              | calorímetro                         | sustancia |
|---------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------|
| Masa                | 50 g                              | 200 g                               | 50 g      |
| Calor específico    | $1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$ | $0.2 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$ |           |
| Temperatura inicial | 24 °C                             | 24 °C                               | 98 °C     |
| Temperatura final   | 29 °C                             | 29 °C                               | 29 °C     |

Encuentre el calor específico de la sustancia.

$$\begin{aligned}
Q_1 + Q_2 + Q_3 &= 0 \\
m_1 * c_1 (T_E - T_1) + m_2 * c_2 (T_E - T_2) + m_3 * c_3 (T_E - T_3) &= 0 \\
c_3 &= \frac{(m_1 c_1 + m_2 c_2)(T_E - T_1)}{m_3 (T_3 - T_E)} \\
c_3 &= \frac{(50g * 1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C} + 200g * 0.2 \text{ cal/g } ^\circ\text{C})(29^\circ\text{C} - 24^\circ\text{C})}{50g(98^\circ\text{C} - 29^\circ\text{C})} \\
c_3 &= \frac{(50 \text{ cal/}^\circ\text{C} + 40 \text{ cal/}^\circ\text{C})(5^\circ\text{C})}{50g(69^\circ\text{C})} \\
c_3 &= \frac{450 \text{ cal}}{3450 \text{ g } ^\circ\text{C}} \\
c_3 &= \mathbf{0.130 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}}
\end{aligned}$$

**Error:**

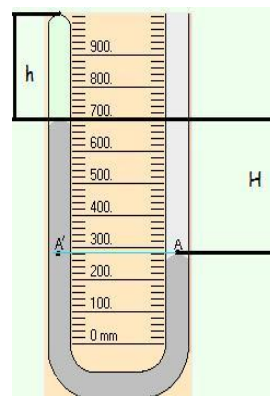
$$\begin{aligned}
\delta c_3 &= \left| \frac{\partial c_3}{\partial m_1} \right| * \delta m_1 + \left| \frac{\partial c_3}{\partial m_2} \right| * \delta m_2 + \left| \frac{\partial c_3}{\partial m_3} \right| * \delta m_3 + \left| \frac{\partial c_3}{\partial T_E} \right| * \delta T_E + \left| \frac{\partial c_3}{\partial T_1} \right| * \delta T_1 + \left| \frac{\partial c_3}{\partial T_3} \right| * \delta T_3 \\
\delta c_3 &= \left| \frac{c_1 (T_E - T_1)}{m_3 (T_3 - T_E)} \right| \delta m_1 + \left| \frac{c_2 (T_E - T_1)}{m_3 (T_3 - T_E)} \right| \delta m_2 + \left| \frac{(m_1 c_1 + m_2 c_2)(T_E - T_1)}{m_3^2 (T_3 - T_E)} \right| \delta m_3 + \left| \frac{(m_1 c_1 + m_2 c_2)(T_3 - T_1)}{m_3 (T_3 - T_E)^2} \right| \delta T_E + \left| \frac{(m_1 c_1 + m_2 c_2)}{m_3 (T_3 - T_E)} \right| \delta T_1 + \left| \frac{(m_1 c_1 + m_2 c_2)}{m_3 (T_3 - T_E)^2} \right| \delta T_3 \\
\delta c_3 &= \left| \frac{(1)(29 - 24)}{(50)(98 - 29)} \right| (0.1) + \left| \frac{(0.2)(29 - 24)}{(50)(98 - 29)} \right| (0.1) + \left| \frac{(50 * 1 + 200 * 0.2)(29 - 24)}{(125000)(98 - 29)} \right| (0.1) + \left| \frac{(50 * 1 + 200 * 0.2)(98 - 24)}{(50)(98 - 29)^2} \right| (1) \\
&\quad + \left| \frac{(50 * 1 + 200 * 0.2)}{(50)(98 - 29)} \right| (1) + \left| \frac{(50 * 1 + 200 * 0.2)}{(50)(98 - 29)^2} \right| (1) \\
\delta c_3 &= 0.000145 + 0.000029 + 0.000005 + 0.001512 + 0.026 + 0.000378 \\
\delta c_3 &= \mathbf{0.028}
\end{aligned}$$

$$c = ((50(1)50) + 200(0.5)(5)) / (50) * (69) = 0.13 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$$

$$c_3 = (0.13 \pm 0.02) \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$$

9) En la práctica correspondiente a la ley de Boyle se realizó a una temperatura ambiente de  $(25 \pm 1)^{\circ}\text{C}$  y se tomaron los siguientes datos que a continuación se muestra en la tabla.

Densidad mercurio  $13600 \text{ kg/m}^3$ .  $\phi = (7.7 \pm 0.1) \times 10^{-3} \text{ m}$



| $H \pm 0.1 \text{ cm}$ | $P_{\text{aire}}$<br>( $\times 10^4 \text{ Pa}$ )<br>$\pm \Delta P = \pm 0.10 \times 10^4 \text{ Pa}$ | $h \pm 0.1 \text{ cm}$ | $V$<br>( $\times 10^{-6} \text{ m}^3$ )<br>$\pm \Delta V = \pm 0.3 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ | $1/V$<br>( $\times 10^4 \text{ m}^{-3}$ )<br>$\pm \Delta 1/V = \pm 0.4 \times 10^4 \text{ m}^{-3}$ |
|------------------------|---|------------------------|--|--|
| 1.5                    | 9.93  | 17.8                   | 0.083  | 12.0   |
| 3.2                    | 9.71  | 18.3                   | 0.085  | 11.7   |
| 4.4                    | 9.54  | 18.7                   | 0.087  | 11.5   |
| 5.9                    | 9.35  | 18.9                   | 0.088  | 11.3   |
| 7.6                    | 9.11  | 19.5                   | 0.091  | 11.0   |
| 9.6                    | 8.85  | 20.0                   | 0.093  | 10.7   |
| 11.4                   | 8.61  | 20.6                   | 0.096  | 10.4   |
| 13.1                   | 8.38  | 21.3                   | 0.099  | 10.1   |

- Realizar el grafico correspondiente a fin de obtener luego el número de moles 4 puntos
- Determinar la pendiente del grafico. ( $K \pm \delta K$ ) 4 puntos
- Determinar el número de moles ( $n \pm \delta n$ ) 4 puntos

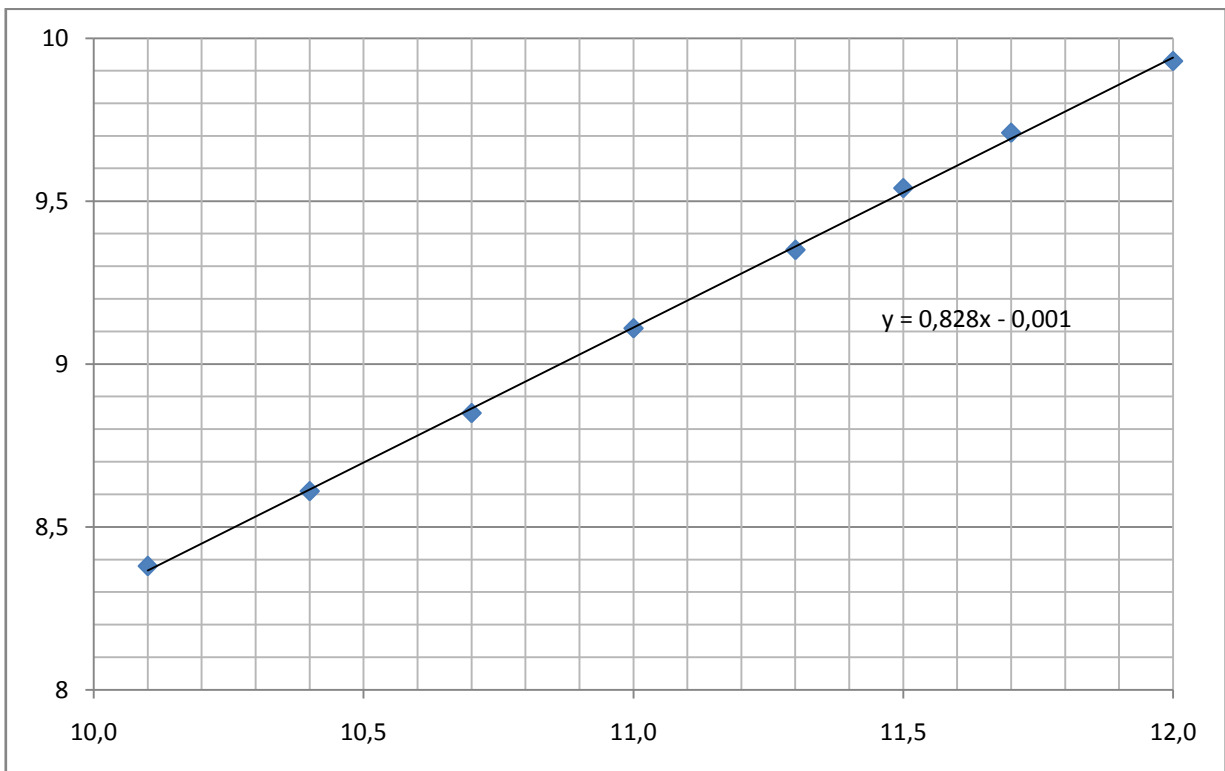
**Valores de Presión del aire**  $P_{\text{gas}} = P_0 - \rho_{\text{Hg}} g H$   $P_0 = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$

$$g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$$

$$V = \frac{\pi \phi^2}{4} h$$

$$\delta V = V \left( 2 \left| \frac{\delta \phi}{\phi} \right| + \left| \frac{\delta h}{h} \right| \right)$$

$$\delta \frac{1}{V} = \frac{1}{V} \left( \left| \frac{\delta V}{V} \right| \right)$$



✘ Valor de la Pendiente, k

$$k = \frac{P_2 - P_1}{\frac{1}{V_2} - \frac{1}{V_1}}$$

$$\delta k = k \left( \left| \frac{\delta \Delta P}{\Delta P} \right| + \left| \frac{\frac{\delta \Delta 1}{V}}{\frac{\Delta 1}{V}} \right| \right)$$

$$k = 0.83 \pm 0.06$$

✘ Número de moles de aire

$$k = nRT$$

$$n = \frac{k}{RT}$$

$$R = 8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$T = (25 \pm 1)^\circ\text{C} = (298 \pm 1)\text{K}$$

$$\delta n = n \left( \left| \frac{\delta T}{T} \right| + \left| \frac{\delta k}{k} \right| \right)$$

$$n = (3.33 \pm 0.01) \times 10^{-4} \text{ moles}$$

10) En el experimento de Clement y Desormes, se determinó la relación del coeficiente de calor específico.  $\gamma = (1.40 \pm 0.01)$ . Si  $h_1 = (84.0 \pm 0.5)$  mm. Cuál fué el valor de  $(h_2 \pm \delta h_2)$  4 puntos

- a)  $(56.7 \pm 0.3)$  mm
- b)  $(45.7 \pm 0.5)$  mm
- c)  $(24.0 \pm 0.5)$  mm
- d)  $(23.7 \pm 0.2)$  mm

$1.4 = 84 / (84 - h_2)$  ;  $h_2 = 84 - 84 / 1.40 = 24$ , como  $h_2$  fue medido con el mismo instrumento, entonces

$$h_2 = (24.0 \pm 0.5) \text{ mm}$$