



INSTRUCCIONES: No se permite la consulta de documento alguno.
Cada problema tiene un valor de 25 puntos.
El tiempo máximo de resolución es 2 horas.
Al final del examen se encuentran las expresiones del método de mínimos cuadrados, así como algunas constantes y factores de conversión que le pueden ser útiles.

1. En un sistema de refrigeración se llevaron a cabo pruebas de presión del refrigerante a lo largo de todo el sistema. Las mediciones tomadas con el manómetro se muestran en la siguiente tabla. Con base en ello determine:

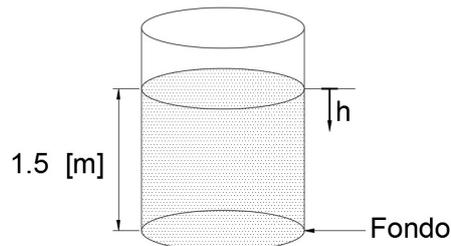
- El rango y la resolución del manómetro
- La exactitud del instrumento de medición para el valor patrón (V_P) de 15 [bar]
- La precisión del instrumento de medición para un valor patrón de 15 [bar]
- La sensibilidad del instrumento de medición, así como el modelo matemático de la curva de calibración



V_P [bar]	\bar{V}_L [bar]	V_{L1} [bar]	V_{L2} [bar]	V_{L3} [bar]	V_{L4} [bar]	V_{L5} [bar]
5	4.8					
10	9.7					
15	14.7	15	14.5	14.5	14.5	15
20	20.1					
25	25.3					

2. En un laboratorio de física se realizó un experimento para obtener la presión manométrica a diferentes profundidades del flujo desconocido que se encuentra contenido en un recipiente como el que se muestra en la figura. Los resultados experimentales se muestran en la siguiente tabla.

h [cm]	P_{man} [Pa]
2	144
4	288
6	433
8	577



El experimento demostró que el modelo matemático obtenido a partir de los resultados obtenidos es válido hasta el fondo del tanque. Considerando que la aceleración de la gravedad es $9.78 \text{ [m/s}^2\text{]}$ y que la altura del barómetro instalado en el laboratorio es 58.3 [cm Hg] , determine:

- La densidad del fluido e identifíquelo en la tabla que se proporciona.
- La densidad relativa, el volumen específico y peso específico.
- La presión atmosférica en el laboratorio.
- La presión absoluta en el fondo del tanque en [kPa].

Fluido	Densidad [kg/m ³]
gasolina	738
benceno	879
glicerina	1260
mercurio	13600

3. En el laboratorio de esta asignatura, una brigada proporcionó energía en forma de calor (Q) a una cantidad de 150 gramos de agua líquida, fue midiendo la temperatura (T, variable independiente) que alcanzaba como se muestra en la tabla. Utilizando la totalidad de la información de la tabla, determine:

Q [J]	T [°C]
0	19
650	21
1650	23
2850	25
3850	27
6500	29

- Obtenga el modelo matemático con sus respectivas unidades en el SI
- ¿Cuál es el valor y significado físico de la pendiente?
- Con respecto al modelo matemático obtenido, determine el valor de la capacidad térmica específica del agua?
- Obtenga el %Exactitud del inciso anterior si el valor de la C_e del agua es de 4186 [J/Kg °C]

4. En el laboratorio de Comunicaciones Digitales se realizaron pruebas de ondas a través de un medio. Se midieron la longitud de onda y el período, obteniéndose los resultados que se muestran en la tabla:

longitud de onda λ [m]	T [ms]
14.8	10
29.9	20
44.5	30
58.5	40
74.9	50
89.9	60

Medio	V [m/s]
Aire	343
Agua	1493
Hierro	5130

- Obtenga el modelo matemático que relaciona linealmente las variables indicadas dejando el período como variable independiente y con sus respectivas unidades en el SI
- ¿Cuál es el valor y el significado físico de la pendiente?
- Determine ¿de qué medio de propagación se trata?
- Obtenga el %Error de Exactitud del inciso anterior si el valor de la rapidez en el medio es de 1493 [m/s].

Constantes y factores de conversión:

$$\rho_{\text{Hg}} = 13\,600 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

$$\rho_{\text{agua líq.}} = 10^3 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

$$c_{\text{agua líq.}} = 4\,186 \text{ [J/(kg}\cdot\Delta\text{K)]}$$

$$T \text{ [K]} = (T \text{ [}^\circ\text{C]} + 273.15 \text{ [}^\circ\text{C]}) \left[\frac{1\Delta\text{K}}{1\Delta^\circ\text{C}} \right]$$

Expresiones del método de mínimos cuadrados:

$$m = \frac{n\sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

$$b = \frac{(\sum y_i)(\sum x_i^2) - (\sum x_i y_i)(\sum x_i)}{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$