



DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS
COORDINACIÓN DE FÍSICA Y QUÍMICA
EXAMEN COLEGIADO DE FUNDAMENTOS DE FÍSICA
SEGUNDO EXAMEN FINAL SEMESTRE 2016 – 1
Martes 8 de diciembre de 2015, 8:00 horas



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 conversiones que le pueden ser útiles.

1. Para caracterizar un manómetro de Bourdon se realizaron varias mediciones de presión (P) de un gas en un tanque. Parte de las mediciones se muestran en la tabla, determine, en el SI:
 - a) El porcentaje de error de exactitud del manómetro para el valor patrón $P_P = 15\ 000$ [Pa].
 - b) El porcentaje de precisión del instrumento para el valor patrón $P_P = 25\ 000$ [Pa].
 - c) La ecuación de la curva de calibración.
 - d) La sensibilidad del instrumento.
 - e) La incertidumbre asociada a las mediciones del valor patrón del último renglón de la tabla.

P_P [Pa]	\bar{P}_L [kPa]	P_{L1} [kPa]	P_{L2} [kPa]	P_{L3} [kPa]	P_{L4} [kPa]
15 000	14.9	14.9	15	14.9	14.8
20 000	20.075	20	20.1	20.1	20.1
25 000	25.025	24.9	25	25.1	25.1
30 000	30.05	30.1	30	30.1	30

2. En un tanque cilíndrico de 4.5 [dm] de diámetro que contiene un líquido en reposo, se tomaron lecturas de presión absoluta (P) en función de la profundidad (z), las cuales se muestran en la tabla. Sabiendo que el tanque estaba completamente lleno y que estaba abierto a la atmósfera en su parte superior, determine, en el SI:

z [m]	P [Pa]
0.15	78 510
0.25	79 520
0.35	81 550
0.45	82 570

- a) El modelo matemático lineal que relaciona a la presión absoluta en función de la profundidad; es decir $P = f(z)$.
- b) La magnitud del vector peso específico del líquido contenido en el tanque.
- c) El valor de la presión atmosférica del lugar.
- d) La densidad y la densidad relativa de la sustancia contenida en el tanque.
- e) La presión manométrica que se tendría a 5 [cm] de profundidad en el líquido.

3. Un calentador solar de agua, formado por tubos de aluminio ($c_{Al} = 910 \text{ [J/(kg}\cdot\Delta\text{C})]$) se encuentra vacío a temperatura ambiente de $35 \text{ [}^\circ\text{C]}$. Se llena con 15 litros de agua a $20 \text{ [}^\circ\text{C]}$ provenientes de un tinaco y la temperatura de equilibrio es $22 \text{ [}^\circ\text{C]}$. Sabiendo que el volumen específico del agua es $0.001 \text{ [m}^3\text{/kg]}$ y que su capacidad térmica específica es $4186 \text{ [J/(kg}\cdot\Delta\text{K})]$, determine:
- La masa de agua en el calentador.
 - La masa de aluminio de dicho calentador.
 - La cantidad de energía que el calentador con agua debe recibir del Sol para que su temperatura vuelva a ser de $35 \text{ [}^\circ\text{C]}$.
 - La forma de transmisión de calor asociada al inciso anterior. Justifique su respuesta.
 - El tipo de sistema termodinámico que forma el calentador con agua durante el proceso del inciso c, justificando su respuesta.

4. En un laboratorio se obtuvieron los resultados de la tabla en un experimento con ondas transversales generadas en una cuerda tensa e inextensible de 4 [m] de longitud y 13 [g] de masa, variando la longitud de onda. Con base en ello, determine:

- El modelo matemático lineal que relaciona a las variables del experimento. Considere en el eje de las abscisas a la longitud de onda.
- La rapidez experimental de las ondas.
- La densidad lineal de la cuerda.
- La magnitud de la fuerza de tensión a la que estuvo sometida la cuerda.
- La frecuencia que se tendría para una longitud de onda de 0.5 [m] .

$\lambda \text{ [m]}$	$f \text{ [Hz]}$	$\tau \text{ [s]}$
1	20.4	0.049
2	9.8	0.102
3	6.7	0.1492
4	5.3	0.1887

Factores de conversión:

$$1 \text{ [lb]} = 0.4536 \text{ [kg]}$$

$$1 \text{ [ft]} = 0.3048 \text{ [m]}$$

$$1 \text{ [in]} = 2.54 \text{ [cm]}$$

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

Expresiones del método de mínimos cuadrados:

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

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