



**DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS**  
**COORDINACIÓN DE FÍSICA Y QUÍMICA**  
**EXAMEN COLEGIADO DE FÍSICA EXPERIMENTAL**  
**PRIMER EXAMEN FINAL SEMESTRE 2016 – 1**  
*Martes 1 de diciembre de 2015, 13:00 horas*



**INSTRUCCIONES:** No se permite la consulta de documento alguno.

Cada inciso tiene un valor de 5 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. En un laboratorio se caracterizó un voltímetro. Se le aplicaron diversas diferencias de potencial (voltajes) y se registraron las lecturas que se indican en la tabla. Con base en ello, determine:
  - a) El modelo matemático de la curva de calibración y la sensibilidad del instrumento.
  - b) El porcentaje de error de precisión para las lecturas asociadas al valor patrón  $V_P = 3$  [V].
  - c) La incertidumbre del conjunto de mediciones asociada al valor patrón del inciso anterior.

$V_P$ [V]	$\bar{V}_L$ [V]						
9	9.75						
7	7.25						
5	4.5	$V_{L1}$ [V]	$V_{L2}$ [V]	$V_{L3}$ [V]	$V_{L4}$ [V]	$V_{L5}$ [V]	$V_{L6}$ [V]
3	3.25	3	3.5	3	3.5	3.25	3.25

2. En un experimento de caída libre, un alumno soltó un objeto de 150 [g], desde diferentes alturas y midió la distancia (x) que recorría el objeto, así como el tiempo (t) correspondiente a la duración del recorrido. Obtuvo el modelo matemático:

$$x \text{ [m]} = 4.9 \text{ [m/s}^2\text{]} z \text{ [s}^2\text{]}, \text{ donde } z = t^2.$$

Sabiendo que  $t_0 = 0$  [s] y que  $x_0 = 0$  [m], determine:

- a) El modelo matemático lineal que describe la rapidez del móvil en función del tiempo.
- b) El instante en el que la rapidez del objeto es 3.13 [m/s].
- c) El porcentaje de error que se tendría en el cálculo de la aceleración gravitatoria del lugar si se sabe que el valor teórico es  $g = 9.7$  [m/s<sup>2</sup>].

3. Después de realizar una práctica de hidrostática en el Laboratorio de Física Experimental, un alumno obtuvo el modelo matemático mostrado. Sabiendo que el líquido que utilizó fue aceite, que  $P_{abs}$  es la presión absoluta, z es la profundidad medida dentro del fluido en reposo y que la aceleración gravitatoria del lugar es 9.78 [m/s<sup>2</sup>], determine en el SI:

$$P_{abs} = 8\,215.2 \text{ [N/m}^3\text{]} z \text{ [m]} + 77\,810 \text{ [Pa]}$$

- a) La densidad del aceite utilizado en el experimento.
- b) La presión absoluta y la presión manométrica del entorno que rodea al laboratorio.

4. Se experimentó con masas diversas de una misma sustancia, produciéndoles el mismo incremento de temperatura  $\Delta T = 5$  [°C] y obteniendo la información mostrada en la tabla. Determine en el SI:

- a) El modelo matemático que relaciona al calor suministrado en función de la masa de la sustancia, es decir  $Q = f(m)$ .
- b) La capacidad térmica específica de la sustancia.

$Q$ [J]	1 212	2 396
$m$ [kg]	0.1	0.2

5. En un experimento de fuerza de origen magnético (F) sobre un conductor, se varió la intensidad de corriente eléctrica (I) que circulaba en él, se midieron las variaciones aparentes de masa del imán utilizado ( $m_{\text{imán}} = 305.8 \text{ [g]}$ ) y se obtuvo la tabla que se muestra; sabiendo que el conductor de 7 [cm] formaba un ángulo de 40 [°] con las líneas de campo magnético y que  $g = 9.78 \text{ [m/s}^2\text{]}$ , determine, en el SI:

I [A]	1.0	2.5
$\Delta m$ [g]	1.84	3.01

- a) El modelo matemático que relaciona a la fuerza de origen magnético en el conductor en función de la corriente eléctrica (I).  
 b) La magnitud del campo magnético utilizado en el experimento.

6. Una cuerda de 1 [m] de longitud y masa de 10 [g] se ata en un extremo a un punto fijo y se tensa en el otro. Si en ella se producen ondas con la frecuencia y la longitud de onda indicadas en la tabla, determine:

- a) La rapidez de propagación de las ondas.  
 b) La tensión aplicada a la cuerda.

$\lambda$ [m]	2	0.5
f [Hz]	14	56

7. En un experimento de refracción de la luz, se hizo incidir un rayo sobre una superficie de un cubo de vidrio. Se varió el ángulo de incidencia, indirectamente se midieron los ángulos de transmisión correspondientes y se obtuvo la tabla que se muestra. Sabiendo que la rapidez de la luz en el vacío es  $c = 3 \times 10^8 \text{ [m/s]}$  y que el cubo de vidrio estaba rodeado de agua cuyo índice de refracción es 4/3, determine:

$\theta_i$ [°]	12	24
$\theta_t$ [°]	9	18

- a) El modelo matemático lineal que relaciona a las variables del experimento. Considere que el ángulo de incidencia fue la variable independiente y que la ordenada al origen es despreciable.  
 b) El índice de transmisión del cubo de vidrio.  
 c) La rapidez de la luz dentro del cubo.

8. Una cantidad física escalar denominada flujo magnético ( $\phi_b$ ) se puede calcular, en algunos casos particulares, como:  $\phi_b = B A \text{ [Wb]}$ ; donde B es el campo magnético asociado al flujo, A el área que cruza dicho campo y  $[\text{Wb}] = [\text{weber}]$ . Determine:

- a) La expresión dimensional, en el SI, de la cantidad física flujo magnético (puede apoyarse en el problema 5 de este examen).  
 b) El valor del área (A), en el SI, cuando  $B = 220\,000 \text{ [}\mu\text{T]}$  y  $\phi_b = 9 \text{ [nWb]}$ .  
 c) El valor de A del inciso anterior, en el sistema cgs gravitatorio.

*Factores de conversión:*

$$\begin{aligned} 1 \text{ [ft]} &= 0.3048 \text{ [m]} \\ 1 \text{ [}\mathring{\text{A}}\text{]} &= 10^{-10} \text{ [m]} \\ 1 \text{ [in]} &= 2.54 \text{ [cm]} \\ 1 \text{ [T]} &= 1 \text{ [Wb/m}^2\text{]} \end{aligned}$$

*Expresiones del método de mínimos cuadrados:*

$$\begin{aligned} m &= \frac{n\sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}, \\ b &= \frac{(\sum y_i)(\sum x_i^2) - (\sum x_i y_i)(\sum x_i)}{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \end{aligned}$$