

**FÍSICA**

Después de leer atentamente el examen, responda cinco preguntas cualesquiera a elegir entre las diez que se proponen.

TIEMPO Y CALIFICACIÓN: 90 minutos. Todas las preguntas se calificarán con un máximo de 2 puntos. El estudiante deberá indicar la agrupación de preguntas que responderá. La selección de preguntas deberá realizarse conforme a las instrucciones planteadas, no siendo válido seleccionar preguntas que sumen más de 10 puntos, ni agrupaciones de preguntas que no coincidan con las indicadas, lo que puede conllevar la anulación de alguna pregunta que se salga de las instrucciones.

DATOS y CONSTANTES FÍSICAS			
$R_T = 6.37 \times 10^6 \text{ m}$	$k = 9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$	$m_{p^+} = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$	$c = 3.0 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$	$ q_{e^-} = q_{p^+} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$	$m_{e^-} = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$	$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$
$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m} \cdot \text{A}^{-1}$	$n_{\text{aire}} = 1$	$l_0 = 10^{-12} \text{ W m}^{-2}$	$N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

- 1A. La intensidad del campo gravitatorio de un planeta de radio R_T es $g_0 = 9.80 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.
- Determina a que distancia desde el centro del planeta la intensidad de la gravedad disminuye a la mitad de su valor $g_0/2$ (punto A), y a la tercera parte $g_0/3$ (punto B). **(1 punto)**
 - Calcula la velocidad mínima que ha de llevar un cohete en el punto A para que llegue justo hasta el punto B. **(1 punto)**
- 1B. La masa de un cuerpo es de 100 kg sobre la superficie de Marte, donde la intensidad del campo gravitatorio es de $3.7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.
- ¿Cuál es el peso de dicho cuerpo sobre la superficie de un planeta de igual masa que la de Marte, pero con la mitad de su radio? **(1 punto)**
 - ¿Cuál sería el nuevo peso del cuerpo si se encuentra sobre la superficie de un tercer planeta de igual radio que Marte, pero con la tercera parte de la masa de éste? **(1 punto)**
- 2A. Una carga eléctrica positiva $q_1 = 6 \mu\text{C}$ se coloca en el origen de coordenadas. Otra carga eléctrica positiva $q_2 = 3 \mu\text{C}$ se acerca desde el infinito hasta una distancia de 9 m de q_1 sobre el eje X positivo.
- Calcula el trabajo realizado para llevar la carga eléctrica q_2 hasta dicho punto. Especifica si es un trabajo realizado por el campo eléctrico de la carga q_1 o contrario al campo. **(1 punto)**
 - Determina el punto del eje X situado entre ambas cargas positivas en el que una carga negativa $-q$ estaría en equilibrio electrostático. **(1 punto)**
- 2B. Dos hilos conductores rectilíneos de longitud indefinida se hallan situados en el plano XY, uno de ellos a lo largo del eje OX y el otro de forma paralela a una distancia determinada. La intensidad de corriente que recorre el hilo conductor del eje OX tiene un valor de 2 A y circula en el sentido positivo del eje. La intensidad de corriente en el segundo conductor es de 3 A.
- Determina el módulo dirección y sentido del campo magnético creado por el primer conductor en el punto de coordenadas (-1, -1). **(0.5 puntos)**
 - Determina el sentido de circulación de la corriente que circula por el segundo conductor y la posición a la que se encuentra respecto del primero, para que el vector campo magnético **B** resultante sea nulo en el punto de coordenadas (1, 1) expresadas en unidades del S.I. Justifica las dos posibles soluciones. **(1.5 puntos)**



3A. Un sonómetro mide el nivel de intensidad sonora en el centro de una plaza circular en la que se celebra un concierto de música, y que por condiciones de pandemia, solo se permite al público ocupar una de las filas del aforo, de modo que todos los asistentes están sentados equidistantes al centro de la plaza. El cantante del grupo musical saluda al público gritando desde el escenario, que se encuentra a una distancia de 4 m del centro de la plaza, y el sonómetro marca un nivel de ruido de 75 dB. Una persona del público grita devolviendo el saludo y el instrumento mide una sonoridad de 51.16 dB. A continuación, grita todo el público al unísono registrándose un nivel de intensidad sonora de 78.08 dB. Asumiendo que todos los asistentes gritan con la misma potencia $P = 2.01 \times 10^{-3} \text{ W}$, calcula:

- ¿Cuál es la potencia del grito emitido por el cantante? **(1 punto)**
- La distancia a la que se encuentra el público del centro de la plaza. **(0.5 puntos)**
- El número de personas que asisten al concierto. **(0.5 puntos)**

3B. Una onda transversal se propaga por una cuerda tensa en el sentido positivo del eje X, según la ecuación: $y(x,t) = 0.75 \text{ sen}(5\pi x - 10\pi t + \pi/4)$, expresada en unidades del S.I. Determina:

- La longitud de onda, frecuencia, amplitud y velocidad de propagación de la onda. **(1 punto)**
- La velocidad de vibración y aceleración en el punto de la cuerda $x = 5 \text{ m}$, en el instante $t = 2 \text{ s}$. **(1 punto)**

4A. Determina las características (real/virtual, derecha/invertida, mayor/menor), el tamaño y posición de la imagen formada por una lente convergente de 0.1 m de distancia focal, si se sitúa un objeto de 2 cm de tamaño a una distancia de:

- 15 cm de la lente. **(1 punto)**
- 5 cm de la lente. **(1 punto)**

Realiza en ambos casos el diagrama de rayos correspondiente.

4B. Un bañista situado al borde de un trampolín descubre un objeto en el fondo de la piscina, que tiene una profundidad de 2 m. Para observarlo ha necesitado mirar con un ángulo de 60° respecto a la normal a la superficie del agua, estando su ojo situado a 3 m de altura sobre el agua. Dado que el valor del índice de refracción del agua es $n_{\text{agua}} = 1.33$, calcula:

- La distancia horizontal a la que se encuentra el objeto respecto a la vertical desde el borde del trampolín. **(1 punto)**
- El ángulo límite entre ambos medios, realizando un esquema que indique la marcha del rayo. **(1 punto)**

5A. En un microscopio electrónico de barrido se aceleran haces colimados de electrones mediante un campo eléctrico para producir imágenes de alta resolución de la superficie de materiales. Determina:

- La longitud de onda asociada a un electrón que se acelera mediante una diferencia de potencial de 30 kV. **(1.5 puntos)**
- Justifica la certeza o falsedad de la siguiente afirmación: "La longitud de onda asociada a un protón acelerado con la misma diferencia de potencial será mayor que en el caso de un electrón". **(0.5 puntos)**

5B. Un laboratorio de medicina nuclear tiene 20 mg de ^{137}Cs , cuyo período de semidesintegración es de 30.23 años y masa atómica de 137 u. Calcula:

- La vida media del isótopo y el tiempo transcurrido para que la cantidad de muestra se reduzca a 4 mg. **(1 punto)**
- Las actividades radiactivas de la masa inicial y una vez reducida a 4 mg. **(1 punto)**