



**PRUEBA DE EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL
ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBAS DE ADMISIÓN**

FÍSICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2023-2024

- Instrucciones:**
- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - b) Todas las cuestiones deben responderse en el papel entregado para la realización del examen y nunca en los folios que contienen los enunciados.
 - c) El examen consta de 8 ejercicios (dos ejercicios por cada bloque A, B, C y D). El alumno/a debe desarrollar un ejercicio por cada bloque. En caso de responder a más ejercicios de los requeridos, solo será tenido en cuenta el respondido en primer lugar en cada bloque.
 - d) Puede utilizar regla, compás y calculadora que no sea programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.
 - e) Cada ejercicio se calificará entre 0 y 2,5 puntos: apartado (a) hasta 1 punto y (b) hasta 1,5 puntos.
 - f) En cada ejercicio solo se pueden utilizar los datos proporcionados en su enunciado.

A) CAMPO GRAVITATORIO

- a) Una partícula puntual de masa m está situada en el punto $A(d,0)$ y otra de masa $2m$ está situada en el punto $B(-d,0)$. Deduzca razonadamente la expresión del campo gravitatorio en el origen de coordenadas y represéntelo.
 - b) Un triángulo equilátero de lado 6 m se sitúa con su base sobre el eje OX . En los dos vértices de dicha base se sitúan dos partículas puntuales de masa 3 kg. Calcule razonadamente: **i)** el campo gravitatorio creado por las dos masas en el tercer vértice, ayudándose de un esquema; **ii)** el potencial gravitatorio en ese tercer vértice, asumiendo que en el infinito el potencial es nulo; **iii)** el trabajo realizado por el campo gravitatorio para traer una masa de 1 kg desde el infinito hasta ese punto. Justifique el signo del trabajo.
 $G=6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
- A2. a)** El perihelio (P) y el afelio (A) son los puntos de la órbita elíptica de la Tierra que se encuentran más cerca y más lejos del Sol, respectivamente, siendo r_P y r_A las distancias de la Tierra al Sol en P y en A. Encuentre razonadamente la relación que existe entre las velocidades orbitales de la Tierra en P y A, y justifique en cuál de los dos puntos se desplaza la Tierra más rápidamente.
- b) Un objeto se lanza verticalmente hacia arriba desde la superficie terrestre con una velocidad inicial de $2 \cdot 10^3 \text{ m s}^{-1}$.
i) Calcule la altura máxima que alcanza el objeto. **ii)** Una vez alcanzada dicha altura, ¿cuál es su velocidad de escape?
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; $R_T = 6370 \text{ km}$

B) CAMPO ELECTROMAGNÉTICO

- B1. a)** En una región del espacio en la que existe un campo magnético uniforme entran perpendicularmente al mismo, y con igual velocidad, dos partículas de masas m_1 y m_2 y de cargas q y $2q$, respectivamente. **i)** Si el radio descrito por la segunda partícula es el doble que el de la primera, obtenga razonadamente la relación entre m_1 y m_2 . **ii)** Razone si la fuerza magnética realiza trabajo sobre las partículas y cómo cambia su energía cinética.
- b) **i)** Un protón que parte del reposo es acelerado en el sentido positivo del eje OX al aplicar una diferencia de potencial de 1000 V. Determine la velocidad que alcanza el protón tras ser acelerado. **ii)** A continuación, penetra en un campo magnético describiendo una trayectoria circular de radio $4 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ en el plano XZ , ¿cuál debe ser el módulo del campo magnético? ¿Y su dirección?
 $m_p = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- B2. a) i)** Deduzca la relación entre los módulos de los campos eléctricos que crea una carga Q a una distancia r y $2r$ de la misma. **ii)** Si se coloca una carga q a una distancia r de Q y posteriormente se desplaza hasta $2r$, halle la relación entre las energías potenciales en dichas situaciones, asumiendo que el potencial es nulo en el infinito.



- b) El campo eléctrico sobre la superficie de la Tierra es aproximadamente de 100 N C^{-1} y dirigido verticalmente hacia abajo. i) Determine el signo y el valor de la carga de una partícula de 5 g de masa para que permanezca suspendida en equilibrio. Realice una representación gráfica de las fuerzas que actúan sobre la partícula. ii) Si se duplica el valor de la carga, ¿qué velocidad tendría tras ascender 10 cm partiendo del reposo?
 $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$

C) VIBRACIONES Y ONDAS

- C1. a) Un rayo viaja por un medio de índice de refracción n_1 e incide sobre la superficie de un segundo medio de índice de refracción n_2 . Si se cumple que $n_1 = 3 n_2$, determine razonadamente: i) la relación entre las velocidades del rayo en ambos medios; ii) el valor mínimo del ángulo de incidencia para que no se produzca refracción.
b) Un haz de luz monocromática de longitud de onda $8,3 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ se propaga por el aire e incide sobre la superficie de separación con otro medio, formando un ángulo de 30° respecto a la normal. Si al refractarse al segundo medio su longitud de onda pasa a ser $4,8 \cdot 10^{-7} \text{ m}$, calcule razonadamente: i) la frecuencia del haz en el segundo medio; ii) el índice de refracción del segundo medio; iii) el ángulo de refracción.
 $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$; $n_{\text{aire}} = 1$

- C2. a) i) Escriba la ecuación general de una onda estacionaria y explique el significado físico de cada una de las magnitudes involucradas, junto con sus unidades en el Sistema Internacional. ii) ¿Qué son los vientres y nodos de una onda estacionaria?
b) Una onda armónica se propaga con una velocidad de 20 m s^{-1} en la dirección negativa del eje OX. La frecuencia es de 100 Hz y la amplitud de oscilación es de $2 \cdot 10^{-3} \text{ m}$. En el instante inicial, la elongación de la onda en el origen es de $1 \cdot 10^{-3} \text{ m}$. Determine: i) el periodo; ii) la longitud de onda; iii) la expresión matemática de la onda.

D) FÍSICA RELATIVISTA, CUÁNTICA, NUCLEAR Y DE PARTÍCULAS

- D1. a) i) Represente gráficamente la energía de enlace por nucleón en función del número másico y relaciónela con la estabilidad nuclear. ii) Justifique, basándose en la gráfica, los procesos de fusión y de fisión nuclear.
b) i) En la cadena de desintegración del núcleo ${}^{222}_{86}\text{Rn}$ se emiten partículas alfa y beta, obteniéndose un nuevo núcleo ${}^{206}_{82}\text{Pb}$. Escriba la reacción nuclear correspondiente y determine justificadamente el número de partículas alfa y beta emitidas. ii) Calcule razonadamente la energía necesaria para descomponer en protones y neutrones 10 g de ${}^{222}_{86}\text{Rn}$.
 $m({}^{222}_{86}\text{Rn}) = 222,017578 \text{ u}$; $m_p = 1,007276 \text{ u}$; $m_n = 1,008665 \text{ u}$; $1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$
- D2. a) i) Enuncie la ley de desintegración radiactiva, definiendo las variables involucradas. A partir de dicha ley, deduzca el periodo de semidesintegración de una muestra radiactiva. ii) ¿Qué porcentaje de la actividad de una muestra dada queda por desintegrar después de un intervalo de tiempo igual a 5 veces su periodo de semidesintegración?
b) El periodo de semidesintegración del cobalto-60 es de 5,27 años. i) Determine la constante de desintegración radiactiva. ii) ¿Cuántos gramos de cobalto se habrán desintegrado, transcurridos 27 años, en una muestra que tiene actualmente 6 g de dicho isótopo? iii) Determine la actividad de la muestra transcurrido ese tiempo.
 $m({}^{60}\text{Co}) = 59,933822 \text{ u}$; $1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$