



- 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

- A1. a)** Una partícula se desplaza entre dos puntos siguiendo una determinada trayectoria. Sobre la partícula actúan fuerzas conservativas y no conservativas, que en total realizan un trabajo W . Razone si son verdaderos los siguientes enunciados: **i)** W es igual a la variación de energía cinética de la partícula. **ii)** $W = -\Delta E_p$, donde E_p es la energía potencial.
- b)** Un cuerpo de masa 2 kg desciende por un plano con rozamiento inclinado 30° respecto a la horizontal, con una velocidad inicial de 2 m s^{-1} . **i)** Realice un esquema de las fuerzas que actúan sobre el bloque cuando desliza por el plano. **ii)** Calcule, usando consideraciones energéticas, el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento cuando el cuerpo ha recorrido 1,5 m sobre el plano, sabiendo que su velocidad en ese momento es de 4 m s^{-1} .
 $g = 9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
- A2. a) i)** Enuncie la tercera ley de Kepler identificando las magnitudes involucradas y sus unidades en el S.I. **ii)** Dos satélites describen órbitas circulares alrededor de un planeta de masa M . Si el radio de la primera órbita es el doble que el de la segunda, razone la relación que existe entre los periodos orbitales de los satélites.
- b)** Un satélite de masa 200 kg describe una órbita circular a una altura de $2 \cdot 10^4 \text{ km}$ sobre la superficie de un planeta de 6000 km de radio. El periodo orbital del mismo es de 1 día terrestre. Determine: **i)** la masa del planeta; **ii)** la diferencia entre las energías cinéticas en dicha órbita y en otra a la mitad de altura.
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

B) CAMPO ELECTROMAGNÉTICO

- B1. a) i)** Enuncie la ley de Lorentz indicando las magnitudes que intervienen y sus unidades en el S.I. **ii)** A partir de dicha ley, y con la ayuda de un esquema, indique la dirección y el sentido de la fuerza magnética que actúa sobre una partícula cargada que se mueve perpendicularmente a un campo magnético. Discuta el resultado en función del signo de la carga.
- b)** Dos conductores rectilíneos, muy largos y paralelos, por los que circulan corrientes eléctricas iguales de 2 A se atraen con una fuerza por unidad de longitud de $3 \cdot 10^{-7} \text{ N m}^{-1}$. **i)** Razone, con la ayuda de un esquema, el sentido de la corriente que circula por cada conductor. **ii)** Calcule la distancia que los separa.
 $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}$
- B2. a)** En una región del espacio hay dos cargas puntuales negativas, iguales y separadas una distancia d . **i)** Realice un esquema y razone en qué puntos próximos a las cargas se anula el campo eléctrico; **ii)** ¿Se anula el potencial electrostático en algún punto del espacio próximo a las cargas?



- b) Dos cargas puntuales de $2 \mu\text{C}$ y $-2 \mu\text{C}$ se encuentran situadas en los puntos A(0,3) m y B(0,-3) m, respectivamente. i) Represente gráficamente y calcule la intensidad del campo eléctrico en el punto P(4,0) m. ii) Calcule el potencial en el origen de coordenadas y en el punto P. iii) Determine el trabajo que realizan las fuerzas electrostáticas cuando un electrón se desplaza desde el origen de coordenadas hasta el punto P.
 $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

C) VIBRACIONES Y ONDAS

- C1. a) Se desea obtener una imagen virtual, derecha y de menor tamaño utilizando una lente delgada. Justifique el tipo de lente que se debe usar y, si es necesario, indicar dónde se debe colocar el objeto. Realice razonadamente el trazado de rayos correspondiente.
b) Usando una lente delgada convergente de 4 dioptrías de potencia obtenemos una imagen que es real e invertida. El tamaño de la imagen obtenida es el doble que el del objeto. i) Determine a qué distancia de la lente debe colocarse el objeto. ii) Determine la posición de la imagen. iii) Construya gráficamente la imagen formada. Indique el criterio de signos utilizado.
- C2. a) Explique, con ayuda de un esquema, en qué consiste el fenómeno de reflexión total, indicando las condiciones que deben darse para que dicho fenómeno se produzca.
b) Un haz de luz blanca incide, desde el aire, sobre la superficie de un vidrio con un ángulo de 30° con respecto a la normal. Sabiendo que las longitudes de onda en el aire de las componentes azul y roja son, respectivamente, $4,86 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ y $6,56 \cdot 10^{-7} \text{ m}$: i) realice un esquema y calcule el ángulo que forman entre sí los rayos refractados; ii) determine la frecuencia y la longitud de onda en el vidrio de la componente roja.
 $n_{\text{aire}} = 1$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$; $n_{\text{azul}} = 1,7$; $n_{\text{roja}} = 1,6$

D) FÍSICA RELATIVISTA, CUÁNTICA, NUCLEAR Y DE PARTÍCULAS

- D1. a) i) Describa las características de las emisiones radiactivas γ . ii) El ${}^{232}_{90}\text{Th}$ se desintegra mediante emisiones α y β en ${}^{208}_{82}\text{Pb}$. Escriba la ecuación nuclear correspondiente y deduzca el número de partículas α y β emitidas.
b) El yodo-131 es un isótopo radiactivo con un periodo de semidesintegración de 8 días utilizado para el tratamiento de enfermedades de la glándula tiroides. Se dispone de una muestra de yodo-131 con una actividad inicial de $7,6 \cdot 10^{16} \text{ Bq}$. Determine razonadamente: i) la masa de la muestra inicial; ii) el número de núcleos que se han desintegrado después de 25 días; iii) la actividad de la muestra transcurrido ese periodo de tiempo.
 $m({}^{131}_{53}\text{I}) = 130,906125 \text{ u}$; $1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
- D2. a) Sabiendo que la masa del protón es mayor que la masa del electrón, responda razonadamente si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas: i) Cuando ambas partículas tienen la misma velocidad, la longitud de onda de De Broglie asociada al electrón es mayor que la asociada al protón. ii) Cuando la energía cinética del electrón es menor que la del protón, la longitud de onda del electrón es mayor que la del protón.
b) Un protón tiene una longitud de onda de De Broglie de $4,2 \cdot 10^{-10} \text{ m}$. Calcule razonadamente: i) la velocidad del protón; ii) la masa que tendría una partícula con una longitud de onda de De Broglie asociada de $3,2 \cdot 10^{-12} \text{ m}$ que se moviera con la misma velocidad que el protón; iii) la energía cinética de dicha partícula.
 $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$; $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$