



- 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)** Considere la fuerza gravitatoria que una partícula ejerce sobre otra. Razone si son verdaderos los siguientes enunciados: **i)** Es una fuerza central. **ii)** Su módulo es directamente proporcional al cuadrado de la distancia entre las partículas.
- b)** Dos partículas iguales de masa 2 kg están situadas en los puntos A(-5,0) m y B(5,0) m. Calcule razonadamente: **i)** el campo gravitatorio creado en el punto C(0,4) m y represéntelo gráficamente; **ii)** el trabajo realizado por el campo gravitatorio cuando se traslada una tercera masa de 1 kg desde el punto C hasta el punto O(0,0) m. Justifique el signo del trabajo.
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
- A2. a)** Dos planetas A y B describen órbitas circulares alrededor de una estrella. Razone cuál de los dos planetas tiene mayor energía cinética en las siguientes situaciones: **i)** ambas masas son iguales y el radio de la órbita del planeta A es mayor que el de B; **ii)** los radios de sus órbitas son iguales pero la masa del planeta B es mayor que la de A.
- b)** La masa del planeta Saturno es 95 veces la de la Tierra y su diámetro 8 veces mayor que el terrestre. Determine: **i)** el valor de la gravedad en la superficie de Saturno; **ii)** la velocidad de escape de un cuerpo desde la superficie de Saturno.
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; $g_{\text{Tierra}} = 9,8 \text{ m s}^{-2}$; $M_{\text{Saturno}} = 5,69 \cdot 10^{26} \text{ kg}$

B) CAMPO ELECTROMAGNÉTICO

- B1. a)** Un hilo rectilíneo muy largo por el que circula una intensidad de corriente I está situado en el mismo plano que una espira circular. Razone, apoyándose en un esquema, en qué sentido circula la corriente inducida en la espira en las siguientes situaciones: **i)** la espira se acerca al hilo; **ii)** aumenta la intensidad de corriente en el hilo, manteniendo fija la distancia entre el hilo y la espira.
- b)** Una bobina formada por 300 espiras circulares de radio 1 cm está situada en el interior de un campo magnético de módulo $B(t) = 0,3 - 0,3 t^2$ (S.I.), cuya dirección forma un ángulo de 45° con el eje de la bobina. Determine: **i)** el flujo magnético para $t = 1$ s; **ii)** la fuerza electromotriz inducida en la bobina para $t = 1$ s.



- B2. a)** Una partícula cargada negativamente se encuentra en el seno de un campo eléctrico uniforme. **i)** Si la partícula se mueve en la misma dirección y sentido que el campo, ¿aumenta o disminuye su energía potencial? ¿Se mueve espontáneamente? **ii)** Si la partícula se mueve perpendicularmente a las líneas de campo, ¿cómo varía su energía potencial?
- b)** Considere una carga puntal de $2 \mu\text{C}$ localizada en un punto A(1,1) m. Determine razonadamente: **i)** el campo eléctrico creado por la carga puntal en el punto P(2,2) m; **ii)** el trabajo necesario para trasladar una carga puntal de $3 \mu\text{C}$ desde el infinito hasta el punto P, justificando el signo.
- $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

C) VIBRACIONES Y ONDAS

- C1. a)** Razone, basándose en el trazado de rayos, dónde hay que colocar un objeto con respecto a una lente delgada convergente para que: **i)** la imagen formada sea real, invertida y del mismo tamaño que el objeto; **ii)** la imagen obtenida sea virtual, derecha y de mayor tamaño que el objeto.
- b)** Un objeto de 10 cm de altura se sitúa a 3 m de una lente divergente. Si la imagen se forma delante de la lente, y a una distancia de 1,5 m de la misma, calcule: **i)** la distancia focal, justificando su signo; **ii)** el tamaño de la imagen, indicando si es derecha o invertida con respecto al objeto. Indique el criterio de signos utilizado.
- C2. a)** Un rayo de luz viaja por un medio y al llegar a la superficie de separación con otro medio se refracta, alejándose de la normal. Justifique razonadamente: **i)** en qué medio se propaga el rayo a menor velocidad; **ii)** en qué medio el rayo tiene mayor longitud de onda.
- b)** Una lámina de vidrio de caras plano-paralelas tiene 10 cm de espesor. Si desde el aire incide sobre el vidrio un rayo de luz con un ángulo de 50° respecto de la normal, calcule razonadamente: **i)** la velocidad de propagación y el ángulo de refracción del rayo en el vidrio; **ii)** el tiempo que tarda el rayo en atravesar la lámina.
- $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$; $n_{\text{aire}} = 1$; $n_{\text{vidrio}} = 1,6$

D) FÍSICA RELATIVISTA, CUÁNTICA, NUCLEAR Y DE PARTÍCULAS

- D1. a)** Un haz luminoso produce la emisión de fotoelectrones en un metal. Explique cómo se modifica el número de fotoelectrones y su energía cinética si: **i)** aumenta la intensidad del haz luminoso; **ii)** aumenta la frecuencia de la luz incidente.
- b)** Para observar el efecto fotoeléctrico sobre un metal, que posee una función de trabajo de $3,36 \cdot 10^{-19} \text{ J}$, se utiliza una lámpara de Cd que emite en cuatro líneas espectrales de distinta longitud de onda: roja a $6,438 \cdot 10^{-7} \text{ m}$; verde a $5,382 \cdot 10^{-7} \text{ m}$; azul a $4,800 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ y violeta a $3,729 \cdot 10^{-7} \text{ m}$. Determine razonadamente: **i)** ¿Qué líneas espectrales provocarán efecto fotoeléctrico en dicho material? **ii)** ¿Qué energía cinética máxima y potencial de frenado tendrán los fotoelectrones si se utiliza la línea espectral azul?
- $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- D2. a)** Justifique razonadamente la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones: **i)** La emisión de radiación γ por un núcleo modifica su número atómico. **ii)** Es posible desviar las emisiones α mediante la acción de un campo eléctrico externo.
- b)** En una muestra radiactiva se desintegran las cuatro quintas partes de sus núcleos en tres días. Determine razonadamente: **i)** su periodo de semidesintegración; **ii)** el tiempo necesario para que la actividad inicial de la muestra se reduzca al 15%.