



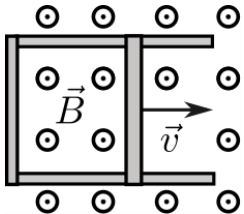
- Instrucciones:**
- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
  - b) Todas las cuestiones deben responderse en el papel entregado para la realización del examen y nunca en los folios que contienen los enunciados.
  - c) El examen consta de 8 ejercicios (dos ejercicios por cada bloque A, B, C y D). El alumno/a 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)** Dos satélites, A y B, describen órbitas circulares concéntricas alrededor de la Tierra. Razone cuál de los dos tiene mayor energía cinética en las siguientes situaciones: **i)** sus masas son iguales y el radio orbital de A es mayor que el de B; **ii)** los dos satélites están en la misma órbita y la masa de A es menor que la de B.
- b)** Dos masas puntuales de 10 y 5 kg están situadas en los puntos A(0,3) m y B(4,0) m, respectivamente. **i)** Realice un esquema del campo gravitatorio producido por cada una de las masas en el punto C(4,3) m y calcule su valor en dicho punto. **ii)** Determine el trabajo necesario para desplazar una tercera masa de 4 kg desde el punto C hasta el punto O(0,0) m. Discuta el signo del trabajo.
- $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

- A2. a)** Sobre una partícula que describe una trayectoria cerrada actúan distintas fuerzas. Razone si son verdaderos los siguientes enunciados: **i)** El trabajo de las fuerzas conservativas es mayor que cero. **ii)** El trabajo de la fuerza de rozamiento, que actúa en sentido opuesto al desplazamiento, es mayor que cero.
- b)** Un bloque de masa 5 kg se lanza hacia arriba con una velocidad inicial de  $7 \text{ m s}^{-1}$  por un plano inclinado  $20^\circ$  respecto a la horizontal y sin rozamiento. El bloque asciende hasta una altura de 2 m y, a continuación, se desplaza por un plano horizontal con rozamiento. **i)** Realice un esquema de las fuerzas ejercidas sobre el bloque en cada superficie. **ii)** Calcule la velocidad del bloque cuando llega al final del plano inclinado. **iii)** Calcule el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento desde el instante inicial hasta que el cuerpo se detiene.
- $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$

## B) CAMPO ELECTROMAGNÉTICO

- B1. a)** Una espira se encuentra en un campo magnético  $\vec{B}$  uniforme perpendicular al plano de la misma y tiene un lado móvil que se mueve con velocidad  $\vec{v}$ , tal como se indica en la figura. Responda razonadamente a las siguientes preguntas: **i)** ¿Se induce fuerza electromotriz en la espira mientras el lado móvil está en movimiento? En caso afirmativo, señale el sentido de la corriente inducida. **ii)** Si el lado móvil se detiene ¿habrá fuerza electromotriz inducida?
- 
- b)** Una espira cuadrada de lado 4 cm está inmersa en un campo magnético  $\vec{B} = 3\vec{i} \text{ T}$ . La espira está inicialmente situada en el plano XY de forma que el flujo magnético en la espira es nulo, y comienza a girar con una velocidad angular de  $10 \text{ rad s}^{-1}$  en torno al eje OY. **i)** Calcule, ayudándose de un esquema, el flujo magnético en función del tiempo. **ii)** Calcule la resistencia eléctrica de la espira, si la intensidad inducida máxima es de 0,25 A.



- B2. a)** En una región del espacio en la que existe un campo magnético uniforme entran perpendicularmente al campo un electrón y un protón con igual velocidad. **i)** Deduzca y represente gráficamente la trayectoria de cada una de las partículas. **ii)** ¿Cómo varían sus respectivas energías cinéticas a lo largo de su trayectoria?
- b)** Un protón, después de ser acelerado mediante una diferencia de potencial de  $10^5$  V, entra en una región del espacio donde existe un campo magnético de 0,15 T perpendicular a su velocidad. **i)** Calcule la velocidad del protón tras ser acelerado. **ii)** Realice un esquema indicando la trayectoria y calcule el valor de su radio.  
 $m_p = 1,7 \cdot 10^{-27}$  kg;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C

### C) VIBRACIONES Y ONDAS

- C1. a)** ¿Puede una lente delgada convergente crear una imagen virtual? Razone su respuesta realizando el trazado de rayos correspondiente y explicando cómo se construye la imagen a partir de dicho trazado. Indique claramente la posición del objeto respecto a dicha lente y respecto al foco.
- b)** Un objeto de 3 cm de altura se sitúa a 10 cm de un espejo cóncavo cuyo radio de curvatura mide 30 cm. **i)** Calcule la posición y el tamaño de la imagen, indicando el criterio de signos aplicado. **ii)** Realice el trazado de rayos e indique las características de la imagen.
- C2. a)** Dos partículas, una de masa  $m$  y otra de masa  $2m$ , unidas a resortes horizontales de igual constante elástica  $k$ , describen movimientos armónicos simples de igual amplitud. Determine razonadamente la relación que existe entre: **i)** la energía mecánica de ambas partículas; **ii)** la velocidad máxima de oscilación de ambas partículas.
- b)** Una masa de 3 kg está unida a un muelle de constante elástica de  $12 \text{ N m}^{-1}$  sobre una superficie horizontal sin rozamiento. El muelle se alarga 4 cm y se suelta en el instante inicial  $t = 0$  s. Determine: **i)** el periodo de oscilación; **ii)** la expresión de la posición de la masa en función del tiempo; **iii)** la velocidad y la aceleración para  $t = 3,5$  s.

### D) FÍSICA RELATIVISTA, CUÁNTICA, NUCLEAR Y DE PARTÍCULAS

- D1. a)** El estudio del efecto fotoeléctrico sobre un metal se realiza con dos fuentes luminosas diferentes: una fuente A de intensidad  $I$  y frecuencia  $2f$ , y otra B de intensidad  $2I$  y frecuencia  $f$ . Sabiendo que  $f$  es superior a la frecuencia umbral del metal, responda razonadamente: **i)** ¿Con qué fuente luminosa se emiten los electrones a mayor velocidad? **ii)** ¿Con qué fuente luminosa se emite mayor número de electrones?
- b)** Al iluminar un metal con luz de longitud de onda en el vacío de  $7 \cdot 10^{-7}$  m, se emiten electrones con una energía cinética máxima de  $7,21 \cdot 10^{-20}$  J. Se cambia la longitud de onda de la luz incidente y se mide de nuevo la energía cinética máxima, obteniéndose un valor de  $2,39 \cdot 10^{-19}$  J. Calcule razonadamente: **i)** la frecuencia de la luz utilizada en la segunda medida; **ii)** la frecuencia a partir de la cual no se producirá el efecto fotoeléctrico en el metal.  
 $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$ ;  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$
- D2. a)** Dos partículas de masas  $m$  y  $4m$  tienen asociadas longitudes de onda de De Broglie  $2\lambda$  y  $\lambda$ , respectivamente. Deduzca razonadamente la relación entre sus energías cinéticas.
- b)** Un electrón se mueve a una velocidad de  $1,5 \cdot 10^7 \text{ m s}^{-1}$ . Determine razonadamente: **i)** la longitud de onda de De Broglie asociada al electrón y su energía cinética; **ii)** la velocidad y energía cinética que tendría un protón con la misma longitud de onda que el electrón.  
 $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ ;  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ;  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$