

PUNTUACIÓN QUE SE OTORGARÁ A ESTE EJERCICIO: (véanse las distintas partes del examen)

Elija una de las dos opciones propuestas, A o B. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

### OPCIÓN A

1) (2,5 puntos) Desde un punto del suelo O se lanza una partícula de masa  $m = 20$  g con una velocidad inicial de 12 m/s formando un ángulo de  $45^\circ$  con la horizontal. Considerando despreciable la fricción con el aire, determine:

- a) (1 punto) El alcance horizontal  $d$  de la partícula y el tiempo  $t$  que tardará en impactar contra el suelo.
- b) (1,5 puntos) La altura máxima alcanzada y las energías de la partícula, potencial y mecánica, en el punto más alto de la trayectoria.

Dato: Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$

2) (2,5 puntos)

- a) (1 punto) Explique, e ilustre con un ejemplo, el fenómeno de las ondas estacionarias. Escriba la ecuación de una onda estacionaria y explique el significado de cada uno de sus parámetros.
- b) (1,5 puntos) Un tubo de longitud  $L = 102$  cm tiene sus dos extremos abiertos a la atmósfera. Calcule la menor frecuencia de excitación sonora para la cual se formará una onda estacionaria en el interior del tubo. Represente gráficamente esta onda estacionaria indicando la posición de nodos y vientres.

Dato: velocidad del sonido en el aire 340 m/s.

3) (3 puntos)

- a) (1,5 puntos) Explique el concepto de campo electrostático creado por una carga puntual  $q$  y escriba su expresión. ¿Cuál es el campo electrostático creado por varias cargas puntuales?
- b) (1,5 puntos) Dos cargas eléctricas iguales, puntuales de valor  $q = 10$  nC están situadas en los puntos  $(-1,0)$  y  $(0,-1)$  del plano XY (coordenadas expresadas en metros). Determine:

b1) (1 punto) El campo electrostático  $\vec{E}$  (módulo, dirección y sentido) en el punto  $(0,0)$ .

b2) (0,5 puntos) El potencial electrostático en dicho punto  $(0,0)$ .

Datos:  $K = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ ;  $1 \text{ nC} = 10^{-9} \text{ C}$ .

4) (2 puntos)

- a) (1 punto) Explique qué es la fisión nuclear. ¿Cuál es la diferencia básica entre fisión y fusión nuclear?
- b) (1 punto) La fisión de un átomo de  $^{235}\text{U}$  (uranio-235) produce 200 MeV de energía. Calcule en Julios y en kW·h la energía producida por la fisión de 200 mg de dicho isótopo.

Datos: Masa atómica,  $m(^{235}\text{U}) = 235$  u; Unidad masa atómica:  $u = 1,66 \cdot 10^{-27}$  kg; Número de Avogadro  $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$  partículas/mol;  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ .

## OPCIÓN B

### 1) (2,5 puntos)

a) (1 punto) Escriba y comente la ley de Hooke.

b) (1,5 puntos) Una partícula de masa  $m = 2$  g, unida a un muelle de constante elástica  $k = 1,8$  N/m, oscila armónicamente con una amplitud de 3 cm sobre una mesa horizontal sin rozamiento.

b1) (1 punto) Exprese la ecuación del movimiento  $x(t)$  tomando el origen de tiempo,  $t = 0$ , cuando la partícula pasa por la posición de equilibrio  $x = 0$ , con velocidad positiva. Represente gráficamente dicha ecuación durante un periodo de la oscilación.

b2) (0,5 puntos) Determine las energías mecánica y potencial elástica de la partícula en el punto de máxima elongación del muelle.

### 2) (2,5 puntos)

a) (1 punto) Defina el momento angular  $\vec{L}$  de una partícula respecto de un punto. Indique un ejemplo real de conservación del momento angular.

b) (1,5 puntos) Europa es un satélite de Júpiter que describe, cada 5,33 días, una órbita (aproximadamente) circular de radio  $r_E = 6,71 \times 10^8$  m. Determine la velocidad orbital del satélite Europa y su momento angular respecto del centro de Júpiter.

Datos:  $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$  N·m<sup>2</sup>·kg<sup>-2</sup>, Masa del satélite Europa =  $4,8 \cdot 10^{22}$  kg.

### 3) (2,5 puntos)

a) (1 punto) Explique el concepto de potencial electrostático. ¿Qué potencial electrostático crea una carga puntual  $q$  en un punto del espacio situado a una distancia  $r$  de dicha carga?

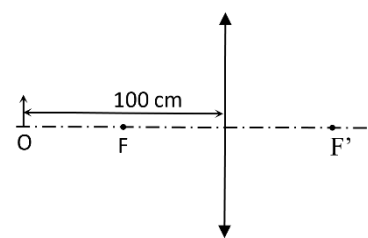
b) (1,5 puntos) Dos partículas con cargas eléctricas  $q_1 = 10$  nC y  $q_2 = -10$  nC están separadas una distancia  $d = 1,8$  m. ¿Cuánto vale el potencial electrostático en el punto medio entre las dos cargas? ¿Cuánto vale el campo electrostático  $\vec{E}$  (módulo, dirección y sentido) en dicho punto?

Datos:  $K = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9$  N·m<sup>2</sup>·C<sup>-2</sup>; 1 nC =  $10^{-9}$  C.

4) (2,5 puntos) La lente convergente de la figura tiene una focal imagen  $f' = 50$  cm.

a) (1,5 puntos) Calcule la posición y el tamaño de la imagen de un objeto, de altura  $y = 0,3$  cm situado en el punto O a 100 cm de la lente. Justifique si la imagen es: ¿real o virtual?, ¿derecha o invertida?

b) (1 punto) Compruebe gráficamente los resultados mediante el trazado de rayos.





### CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

El ejercicio constará de dos opciones, A y B. El candidato deberá elegir y desarrollar una de ellas, sin mezclar contenidos.

Cada opción está compuesta por cuatro cuestiones teóricas y/o prácticas con 8 - 10 apartados. La puntuación máxima de cada apartado se indica en el enunciado.

Para calificar las respuestas se valorará positivamente:

#### **Cuestiones teóricas:**

- El conocimiento y comprensión de las teorías, conceptos, leyes y modelos físicos.
- La capacidad de expresión científica: claridad, orden, coherencia, vocabulario y sintaxis.

#### **Cuestiones prácticas:**

- El correcto planteamiento y la adecuada interpretación y aplicación de las leyes físicas.
- La destreza en el manejo de herramientas matemáticas.
- La correcta utilización de unidades físicas y de notación científica.
- La claridad en los esquemas, figuras y representaciones gráficas.
- El orden de ejecución, la presentación y la interpretación de resultados.

Se valorará negativamente la ausencia de explicaciones, el desorden, la mala presentación o redacción y los errores ortográficos.

En los apartados con varias preguntas se distribuirá la calificación de la siguiente forma:

#### **OPCIÓN A**

- 1a) Alcance *0,5 puntos*; tiempo *0,5 puntos*.
- 1b) Altura *0,7 puntos*; energías *0,8 puntos*.
- 2a) Explicación + ejemplo *0,5 puntos*; ecuación + significado *0,5 puntos*.
- 2b) Frecuencia *0,5 puntos*; representación *0,5 puntos*; nodos y vientres *0,5 puntos*.
- 3a) Concepto *0,5 puntos*; expresión *0,5 puntos*; varias cargas *0,5 puntos*.
- 3b1) Módulo *0,5 puntos*; dirección y sentido *0,5 puntos*.
- 4b1) Explicación *0,5 puntos*; diferencia *0,5 puntos*.
- 4b2) Energía en Julios *0,7 puntos*; en kW·h *0,3 puntos*.

#### **OPCIÓN B**

- 1a) Ley *0,5 puntos*; comentarios *0,5 puntos*.
- 1b1) Ecuación *0,5 puntos*; representación *0,5 puntos*.
- 2a) Definición *0,7 puntos*; ejemplo *0,3 puntos*.
- 2b) Cada magnitud *0,75 puntos*.
- 3a) Concepto *0,5 puntos*; Expresión *0,5 puntos*.
- 3b) Potencial *0,5 puntos*; Campo: Módulo *0,5 puntos*; dirección y sentido *0,5 puntos*.
- 4a) Posición *0,5 puntos*; tamaño *0,5 puntos*; real o virtual *0,25 puntos*; derecha o invert. *0,25 puntos*.