

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)

- ¿En qué consiste el fenómeno de la *reflexión total* de una onda? ¿Qué circunstancias deben cumplirse para que ocurra? Defina el concepto de *ángulo límite*. (1 punto)
- Una onda sonora que se propaga por el aire incide sobre la superficie plana del vidrio de una ventana. Calcule el ángulo de incidencia a partir del cual se producirá la reflexión total del sonido. (1 punto)
- Calcule las longitudes de onda en el aire y en el vidrio de un sonido de 1 kHz de frecuencia. (0,5 puntos)

Datos: Velocidad del sonido: en el aire, $v_{\text{aire}} = 340$ m/s; en el vidrio, $v_{\text{vidrio}} = 5770$ m/s.

2. (2,5 puntos)

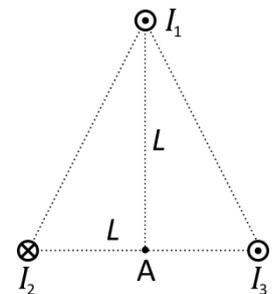
- Enuncie las *Leyes de Kepler*. Demuestre la tercera en el caso particular de órbitas circulares. (1,5 puntos)
- Las órbitas de dos de los satélites de Júpiter, llamados Europa e Ío, tienen radios de 671100 y 421800 km respectivamente. Europa tarda 3,55 días en dar una vuelta alrededor del planeta. Calcule el periodo orbital de Ío. (1 punto)

3. (2,5 puntos)

Tres conductores rectilíneos, paralelos y muy largos, colocados en los vértices de un triángulo isósceles de base y altura $L = 10$ cm, transportan corrientes $I_1 = 10$ A e $I_3 = 5$ A, del mismo sentido, e $I_2 = 5$ A de sentido contrario.

- Dibuje en un esquema el campo magnético producido por cada uno de los conductores en el punto A. (1,5 puntos)
- Calcule la intensidad del campo total en dicho punto e indique su dirección y sentido. (1 punto)

Datos: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ m·kg·C⁻².



4. (2,5 puntos)

- Explique cuál debe ser la posición de un objeto respecto a una lente delgada convergente para obtener una imagen virtual y derecha. Justifíquelo gráficamente mediante un trazado de rayos. (1 punto)
- Un objeto de 1 cm de altura se sitúa a 8 cm delante de una lente convergente de 10 cm de distancia focal. Determine la posición, tamaño y tipo (real o virtual) de la imagen formada. (1,5 puntos)

OPCIÓN B

1. (2,5 puntos)

Una masa m oscila sujeta al extremo de un muelle horizontal de constante elástica $K = 50 \text{ N/m}$ con un periodo de oscilación $T = 4 \text{ s}$.

- Calcule la masa m . (0,5 puntos)
- Calcule la amplitud máxima A para que la aceleración de la masa no supere $a_{\max} = 2 \text{ m/s}^2$. Calcule la velocidad máxima para dicha amplitud. (1 punto)
- En $t = 0$ la masa m se separa una distancia $x_0 = A$ hacia la derecha y se suelta con velocidad nula. Escriba la ecuación de la posición de m en función del tiempo en unidades S.I. Representéla gráficamente para dos periodos de oscilación. (1 punto)

2. (2 puntos)

- Explique el concepto de *energía potencial gravitatoria*. ¿Qué energía potencial gravitatoria tiene una partícula de masa m situada a una distancia r de otra partícula de masa M ? (1 punto)
- Un meteorito se dirige hacia la Tierra. A una altura $h = 3R_T$ sobre la superficie de la Tierra la velocidad del meteorito es $v_0 = 600 \text{ m/s}$. Calcule su velocidad cuando choca con la superficie terrestre. (1 punto)

Datos: Constante de gravitación universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$; radio de la Tierra, $R_T = 6,38 \cdot 10^6 \text{ m}$; masa de la Tierra, $M_T = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$.

3. (3 puntos)

- Escriba y comente la *Ley de Coulomb*. (1 punto)
- Dos partículas con carga $Q_1 = 2 \text{ } \mu\text{C}$ $Q_2 = 3 \text{ } \mu\text{C}$ están situadas a una distancia $r = 10 \text{ cm}$. Colocamos una carga $q = 1 \text{ } \mu\text{C}$ entre Q_1 y Q_2 , sobre la línea que une sus centros, de forma que esté en equilibrio. Calcule a qué distancia de Q_1 tenemos que situarla. (1,5 puntos)
- Explique qué movimiento realizará la carga q si la separamos ligeramente de su posición de equilibrio, acercándola hacia la carga Q_1 . (0,5 puntos)

Datos: $K = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$; $1 \text{ } \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$.

4. (2,5 puntos)

- Enuncie la hipótesis de De Broglie e indique de qué depende la longitud de onda asociada a una partícula. (1 punto)
- Un electrón que parte del reposo es acelerado mediante un campo eléctrico entre dos puntos con una diferencia de potencial $\Delta V = 10^3 \text{ V}$. Calcule la energía cinética que adquiere en eV. Calcule la velocidad final del electrón y su longitud de onda asociada. (1,5 puntos)

Datos: Constante de Planck, $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$, carga del electrón, $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; masa del electrón $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $1 \text{ eV} = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

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

La puntuación máxima de cada apartado se indica en el enunciado.

Los errores se valorarán negativamente sólo una vez, en el primer apartado en que aparezcan, salvo que conduzcan a resultados absurdos no discutidos en los siguientes.

Se valorará el buen uso del lenguaje y la adecuada notación científica, que los correctores podrán bonificar con un máximo de un punto.

Por los errores ortográficos, la falta de limpieza en la presentación y la redacción defectuosa podrá disminuirse la calificación hasta un punto.

Se exigirá que todos los resultados analíticos y gráficos estén paso a paso justificados.

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 interpretación de resultados y la especificación de unidades.

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

OPCIÓN A

1a) Reflexión total (0,3 puntos), circunstancias (0,4 puntos), ángulo límite (0,3 puntos).

1c) Cada longitud de onda (0,25 puntos).

2a) Cada ley (0,3 puntos), demostración (0,6 puntos).

3a) Cada campo (0,5 puntos).

3b) Intensidad (0,5 puntos), dirección y sentido (0,5 puntos).

4a) Explicación (0,5 puntos), cada rayo (0,25 puntos).

4b) Posición (0,5 puntos), tamaño (0,5 puntos), tipo (0,5 puntos).

OPCIÓN B

1b) Amplitud (0,5 puntos), velocidad (0,5 puntos).

1c) Ecuación (0,5 puntos), representación (0,5 puntos).

2a) Concepto (0,5 puntos), expresión (0,5 puntos).

3a) Expresión (0,5 puntos), comentario (0,5 puntos).

4a) Enunciado (0,5 puntos), longitud de onda asociada (0,5 puntos).

4b) Energía cinética (0,5 puntos), velocidad (0,5 puntos), longitud de onda asociada (0,5 puntos).