

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

**Elige cuatro de las ocho preguntas propuestas. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.**

1. (2,5 puntos)

Una partícula de masa  $m = 5$  g oscila armónicamente a lo largo del eje OX en la forma  $x(t) = A \text{ sen } (\omega t)$  con una amplitud de 10 cm y un periodo de oscilación  $T = 0,4$  s.

- Determina la velocidad de la partícula en función del tiempo y represéntala gráficamente (1 punto)
- Calcula las energías cinética y potencial en el punto  $x = 5$  cm. Calcula la energía mecánica de dicha partícula. (1,5 puntos)

2. (2,5 puntos)

- Se desea construir una flauta de forma que cuando estén tapados todos los agujeros emita como armónico fundamental la nota musical Do de 522 Hz. Si la flauta se comporta como un tubo sonoro de extremos abiertos, determina la longitud de la misma y representa gráficamente dentro de la flauta, la onda que se genera. Toma como velocidad de propagación del sonido en el aire  $v = 340$  m/s. (1,25 puntos)
- Para dicha frecuencia, la sonoridad de la flauta es de 20 dB a una distancia  $d = 15$  m. Suponiendo que la flauta se comporta como un foco emisor puntual, determina la máxima distancia a la que se escuchará dicho sonido. (1,25 puntos)

Dato: Intensidad umbral del oído humano  $I_0 = 10^{-12}$  W/m<sup>2</sup>.

3. (2,5 puntos)

- Enuncia y explica la ley de gravitación universal. (1 punto)

La luna es aproximadamente esférica, con radio  $R = 1,74 \times 10^6$  m y masa  $M = 7,35 \times 10^{22}$  kg.

- Calcula la aceleración de la gravedad en la superficie de la Luna. (0,75 puntos)
- Si se deja caer una piedra desde una altura de 1 m sobre la superficie lunar, ¿cuál será su velocidad al chocar con la superficie? (0,75 puntos)

Dato:  $G = 6,67 \times 10^{-11}$  N m<sup>2</sup> kg<sup>-2</sup>.

4. (2,5 puntos)

- Enuncia y explica brevemente las leyes de Kepler. (1 punto)

Fobos es un satélite de Marte que gira en una órbita circular de 9380 km de radio respecto al centro del planeta, y un periodo de revolución de 7,65 horas. Otro satélite de Marte, Deimos, gira en una órbita de 23460 km de radio. Determina:

- La masa de Marte. (0,75 puntos)
- El periodo de revolución del satélite Deimos. (0,75 puntos)

Datos:  $G = 6,67 \times 10^{-11}$  N m<sup>2</sup> kg<sup>-2</sup>;  
masa de Fobos  $M_F = 1,1 \times 10^{16}$  kg;  
masa de Deimos  $M_D = 2,4 \times 10^{15}$  kg.

5. (2,5 puntos)

- Explica el concepto de energía potencial eléctrica. ¿Qué energía potencial eléctrica tiene una partícula de carga  $q_2$  situada a una distancia  $r$  de otra carga  $q_1$ ? (1 punto)
- Una partícula de carga  $q_1 = 0,1$   $\mu\text{C}$  está fija en el vacío. Se sitúa una segunda partícula de carga  $q_2 = 0,5$   $\mu\text{C}$  y masa  $m = 0,1$  g a una distancia  $r = 10$  cm de la primera. Si se suelta  $q_2$  con velocidad inicial nula, se moverá alejándose de  $q_1$ . ¿Por qué? Calcula su velocidad cuando pasa por un punto a una distancia  $3r$  de  $q_1$ . (1,5 puntos)

Datos: Constante de Coulomb  $K = 9 \times 10^9$  N m<sup>2</sup> C<sup>-2</sup>.

6. (2,5 puntos)

- a) Escribe la expresión de la Fuerza de Lorentz que actúa sobre una partícula de carga  $q$  que se mueve con velocidad  $\vec{v}$  en una región donde hay un campo magnético  $\vec{B}$ . Explica las características de esta fuerza. (1 punto)

Una partícula de carga  $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C se mueve en un campo magnético uniforme de valor  $B = 0,2$  T, describiendo una circunferencia con período  $3,2 \times 10^{-7}$  s y velocidad de  $3,8 \times 10^6$  m/s en un plano perpendicular a la dirección del campo magnético. Calcula:

- b) El radio de la circunferencia descrita. (0,75 puntos)  
c) La masa de la partícula. (0,75 puntos)

7. (2,5 puntos)

- a) Dualidad onda-corpúsculo. Hipótesis de De Broglie. (1 punto)

En una zona del espacio sometida a un campo electrostático constante se coloca un protón que parte del reposo es acelerado por una diferencia de potencial de 10 V. Calcula:

- b) La energía cinética que adquiere el protón expresada en julios y en eV y su velocidad en m/s. (0,75 puntos)  
c) La longitud de onda de De Broglie asociada al protón moviéndose con la velocidad anterior. (0,75 puntos)

Datos: Carga del protón  $q_p = 1,6 \times 10^{-19}$  C;  
masa del protón  $m_p = 1,67 \times 10^{-27}$  kg;  
constante de Planck  $h = 6,63 \times 10^{-34}$  J s

8. (2,5 puntos)

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

### CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

El estudiante deberá elegir un máximo de 4 preguntas a su elección. No es necesario que elija una pregunta de cada bloque. 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 tendrá en cuenta que el alumno reconozca el error en el resultado.

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

Si no se pide explícitamente en el enunciado no es necesario realizar una gráfica, aunque en algunos casos puede ayudar a resolver el problema con más facilidad. Cuando se trata de una cuestión práctica no es necesario hacer una introducción teórica previa a la resolución del ejercicio.

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.

**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:

- 1 a)** Velocidad (0,5 puntos); representación gráfica (0,5 puntos).
- 1 b)** Energía cinética (0,5 puntos); energía potencial (0,5 puntos); energía mecánica (0,5 puntos).
- 2 a)** Longitud de onda (0,75 puntos); representación gráfica de la onda (0,5 puntos).
- 4 a)** Enuncia (0,5 puntos); explica (0,5 puntos).
- 5 a)** Definición (0,5 puntos); energía potencial de la partícula (0,5 puntos).
- 5 b)** ¿Por qué? (0,75 puntos); velocidad (0,75 puntos).
- 6 a)** Expresión de la fuerza (0,5 puntos); características (0,5 puntos).
- 7 a)** Energía en julios (0,25 puntos); en eV (0,25 puntos); velocidad (0,25 puntos).
- 8 a)** Posición (0,5 puntos); justificación gráfica (0,5 puntos)
- 8 b)** Posición de la imagen (0,5 puntos); tamaño (0,25 puntos); tipo (0,25 puntos).