

## FÍSICA

### Opción A

1) Una partícula de carga eléctrica  $20 \text{ nC}$  y masa  $1,2 \times 10^{-12} \text{ kg}$  está situada inicialmente en el origen de coordenadas. Se activa un campo eléctrico en sentido positivo de  $Ox$  de intensidad  $100 \text{ N/C}$ . Al cabo de  $2,0$  segundos se suprime el campo eléctrico. a) Determine la velocidad que adquiere la partícula. Justo en ese instante se activa un campo magnético de sentido positivo de  $Oy$  e intensidad  $0,80 \text{ T}$ . b) Determine el módulo, dirección y sentido de la fuerza que el campo magnético ejerce sobre la carga. (2,5 p)

2) Una onda estacionaria en una cuerda de una guitarra de  $70 \text{ cm}$  de longitud posee un armónico fundamental de frecuencia  $300 \text{ Hz}$ . a) Dibuje el primer armónico; b) ¿cuánto vale la longitud de onda del armónico fundamental? c) ¿cuánto vale la velocidad de propagación? d) dibuje el tercer armónico; e) ¿cuánto vale la longitud de onda del tercer armónico? (2,5 p)

3) a: ¿Qué significa desde el punto de vista energético la velocidad de escape de un campo gravitatorio? (1 p)

b: Un cometa tiene una órbita hiperbólica. ¿Qué signo tiene su energía total? (Explíquese.) (1,5 p)

4) a: ¿Por qué se dice que una onda armónica tiene una doble periodicidad en el espacio y en el tiempo? (1 p)

b: En un experimento se utiliza un muelle vertical sujeto al techo. Del muelle se cuelgan sucesivamente masas diferentes y se pone a oscilar el sistema, obteniéndose los siguientes períodos de oscilación:

$M \text{ (kg)}$	0,31	0,41	0,52	0,61	0,70
$T \text{ (s)}$	0,69	0,77	0,82	0,87	0,93

Usando un método gráfico, determine la constante elástica del muelle. (1,5 p)



## FÍSICA

### Opción B

Diversas constantes físicas necesarias en la resolución de los ejercicios: permeabilidad magnética del vacío  $1,26 \times 10^{-6} \text{ N A}^{-2}$ ; aceleración de la gravedad en la superficie terrestre  $9,80 \text{ m s}^{-2}$ .

1) Una partícula de masa 10 kg cae desde una altura de 6,0 m sobre un muelle de constante elástica 20000 N/m dispuesto verticalmente sin deformar en el suelo. Determine: a) la velocidad con que la partícula llega al nivel del suelo antes de impactar con el muelle; b) cuánto se deforma como máximo el muelle; c) la fuerza que ejerce el muelle sobre la partícula cuando está totalmente comprimido. (2,5 p)

2) Dos conductores rectilíneos paralelos separados 24 cm tienen una longitud de 6,5 m. Por el primero circula una corriente de 15 A y por el segundo de 20 A. Determine la fuerza (módulo, dirección y sentido) que se ejercen entre sí, cuando: a) las corrientes son del mismo sentido, b) cuando las corrientes son de sentido opuesto. (2,5 p)

3) a: Describa el fenómeno de difracción de las ondas (incluya algún esquema). (1 p)

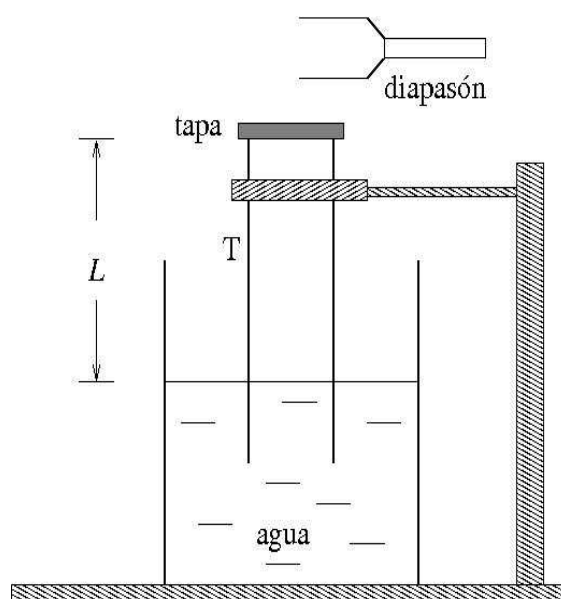
b: Un fotón tiene una energía de  $5,5 \times 10^{-20} \text{ J}$ . Si se duplica su longitud de onda asociada en el vacío, ¿cuál es su nueva energía? (1,5 p)

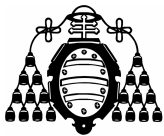
4) a: ¿Por qué la luz procedente de galaxias lejanas está desplazada hacia el rojo? (explíquese). (1 p)

b: Se quiere determinar la velocidad del sonido en el aire a  $40^\circ\text{C}$  haciendo experiencias con un diapasón y un tubo largo T introducido parcialmente en agua y que se cierra por su parte superior con una tapa (véase la figura). La frecuencia usada es 800 Hz. Las longitudes de onda permitidas (armónicos) para un tubo cerrado por ambos extremos verifican la fórmula:

$$\lambda = \frac{2L}{n}, \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

Se va variando la altura del tubo fuera del agua, obteniéndose resonancia (sonido más intenso) para  $L = 663 \text{ mm}$ . La siguiente resonancia se detecta a  $L' = 884 \text{ mm}$ . Determine la longitud de onda, qué armónicos se dan (o sea el valor de  $n$  de la fórmula anterior para cada caso), y dé una estimación de la velocidad del sonido en el aire a la temperatura de  $40^\circ\text{C}$ . (1,5 p)





## FÍSICA

### Criterios específicos de corrección

#### Opción A

**1)** Se necesita conocer la fuerza eléctrica ejercida por un campo eléctrico sobre una carga (0,5 p) y la segunda ley de Newton (0,5 p). A partir de ahí se obtiene la velocidad de la partícula (que responde a un movimiento uniformemente acelerado) (0,5 p). Al eliminarse el campo eléctrico y activarse el magnético se calcula la fuerza sobre la partícula usando la ley de Lorente (0,5 p), obteniéndose el módulo de la fuerza (0,3 p) y su dirección y sentido (0,2 p).

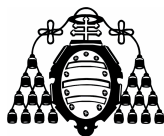
**2)** La respuesta correcta a cada apartado se valora en 0,5 p, respectivamente.

**3) a:** Que la energía total es nula (suponiendo nula la energía potencial en el infinito) (1,0 p).

**b:** Que la energía total del cometa es positiva (suponiendo nula la energía potencial en el infinito) (1,5 p)

**4) a:** La explicación correcta se valora en 1,0 p.

**b:** El conocimiento de la relación que liga el período del oscilador con la constante del muelle y la masa que se suspende se valora en 0,5 p. La realización de la gráfica se valora en 0,5 p. La respuesta numérica correcta para la constante del muelle se valora en 0,5 p.



## FÍSICA

### Criterios específicos de corrección

#### Opción B

**1)** Se necesita conocer la energía cinética (0,3 p) y potencial gravitatoria de una partícula (0,3 p), así como la ley de conservación de la energía mecánica (0,4 p). Con ellas se obtiene la velocidad pedida (0,3 p). También debe conocerse la energía potencial de un muelle (0,3 p). Con la misma ley de conservación de la energía se obtiene la deformación pedida (0,3 p). Para el punto c) se necesita conocer la expresión para la fuerza elástica (0,3 p), obteniéndose el valor numérico (0,3 p).

**2)** La respuesta se obtiene por aplicación de la ley de Biot y Savart (0,4 p) y de la ley de Lorentz para la fuerza magnética (0,5 p) (si se exponen combinadas se valorará en 0,9 p). Con ellas se obtienen las respuestas a los dos apartados: cada módulo de fuerza pedido se valora en 0,4 p, y si es de atracción o repulsión se valora en cada caso en 0,4 p.

**3) a:** La explicación del fenómeno se valora en 0,5 p, y el esquema en 0,5 p.

**b:** La energía es inversamente proporcional a la longitud de onda (1,0 p). La respuesta numérica se valora en 0,5 p.

**4) a:** Debido al efecto Doppler (0,5 p) y a que se están alejando (0,5 p)

**b:** Puesto que se dan dos armónicos sucesivos entonces a partir de la fórmula dada se tiene  $L' - L = \lambda/2$  y de ahí se obtiene la longitud de onda (0,5 p). Con la longitud de onda se obtienen los valores de  $n$  y  $n+1$  de los armónicos proporcionados (0,5 p). Finalmente la obtención de la velocidad del sonido a partir de la longitud de onda y la frecuencia se valora en 0,5 p.