

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

---

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

1. (2,5 puntos)

- a) Escribe la ecuación de la elongación de un movimiento vibratorio armónico simple y comenta el significado físico de las magnitudes que aparecen en dicha ecuación. (1 punto)

Una partícula realiza un movimiento armónico simple de 10 cm de amplitud y tarda 2 s en efectuar una oscilación completa. Si en el instante  $t = 0$  se encuentra en el punto de velocidad cero y elongación positiva. Calcula:

- b) La expresión matemática que representa la elongación en función del tiempo. (0,5 puntos)  
c) La velocidad y la aceleración de oscilación en el instante  $t = 0,5$  s. (1 punto)

*Nota: Considera que los desplazamientos respecto a la posición de equilibrio son positivos cuando el muelle está estirado.*

2. (2,5 puntos)

- a) Un tubo de longitud  $L = 34$  cm tiene uno de los extremos abierto a la atmósfera y el otro extremo cerrado. Calcula la menor frecuencia de excitación sonora para la que se formará una onda estacionaria en el interior del tubo. (1,25 puntos)  
b) ¿Cuál sería su frecuencia si suponemos ahora que el tubo tiene sus dos extremos abiertos a la atmósfera? (1,25 puntos)

*Dato: Velocidad de propagación del sonido en el aire  $v = 340$  m/s.*

3. (2,5 puntos)

Un satélite artificial de masa  $m = 800$  kg describe una órbita circular en torno a la Tierra, a una altura  $h = 400$  km sobre su superficie.

- a) Calcula el módulo del momento angular del satélite respecto al centro de la Tierra. Si la órbita está en el plano ecuatorial, ¿qué dirección tiene el vector momento angular  $L$ ? ¿Es  $L$  un vector constante? ¿Por qué? (1,5 puntos)  
b) Determina la cantidad de energía que será necesario suministrarle para que pase a estar en una nueva órbita con una altura  $h = 800$  Km. (1 punto)

*Datos:  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ ;  $M_{\text{Tierra}} = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$ ;  $R_{\text{Tierra}} = 6371 \text{ km}$*

4. (2,5 puntos)

- a) Explica el concepto de energía potencial gravitatoria. ¿Qué energía potencial gravitatoria tiene una partícula de masa  $m$  situada a una distancia  $r$  de otra de masa  $M$ ? (1 punto)  
b) El nanosatélite Lume-1, desarrollado en la Universidad de Vigo, de masa  $m = 2,1$  kg describe una órbita en torno a la Tierra, a una altura  $h = 481,44$  km sobre su superficie. Si suponemos que la órbita es circular, calcula su velocidad y su periodo. (1,5 puntos)

*Datos:  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ ;  $M_{\text{Tierra}} = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$ ;  $R_{\text{Tierra}} = 6371 \text{ km}$*

5. (2,5 puntos)

- a) ¿Qué potencial electrostático crea una carga puntual  $q$  en cualquier punto de su entorno? Explica el significado físico del potencial. (1 punto)
- b) Dos partículas puntuales de cargas  $q_1 = 30 \mu\text{C}$  y  $q_2 = -20 \mu\text{C}$  están situadas respectivamente en los puntos de coordenadas  $(-2a, 0)$  y  $(2a, 0)$  con  $a = 10 \text{ cm}$ . Determina el vector campo electrostático (módulo, dirección y sentido) en el punto  $(0, 0)$ . (0,75 puntos)
- c) ¿Qué trabajo realiza el campo para, en presencia de las cargas citadas, trasladar una carga puntual  $q = 0,2 \mu\text{C}$  desde el punto  $(0, 0)$  al punto  $(a, 0)$ ? (0,75 puntos)

Datos:  $K = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\text{C}^{-2}$   $1\mu\text{C} = 1 \times 10^{-6} \text{ C}$

6. (2,5 puntos)

- a) Enuncia y explica las leyes de Faraday y Lenz sobre inducción electromagnética. (1 punto)

Disponemos de una bobina circular de  $N = 200$  espiras y radio  $R = 0,2 \text{ m}$ . Atraviesa dicha bobina un campo magnético  $B = 0,25 \text{ T}$  paralelo a su eje, tal como se muestra en la figura.

- b) Calcula la fuerza electromotriz (fem) inducida en los extremos de la bobina, cuando durante un intervalo de tiempo  $\Delta t = 100 \text{ ms}$  y de forma lineal se duplica el campo magnético. Indica en el esquema de la figura el sentido de la corriente inducida y justifica tu respuesta. (1 punto)
- c) ¿Cuánto valdrá dicha fem si en el mismo intervalo  $\Delta t$  invertimos el sentido del campo? (0,5 puntos)

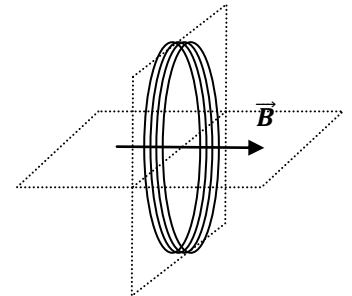


Fig. Esquema de la bobina de 200 espiras

7. (2,5 puntos)

- a) Explica en qué consiste el efecto fotoeléctrico. ¿Qué es la frecuencia umbral? (1 punto)
- b) La energía de extracción de electrones (función de trabajo) del cobre es  $4,7 \text{ eV}$ . Calcula la frecuencia umbral para el efecto fotoeléctrico en este metal. Si se ilumina con luz de  $240 \text{ nm}$  de longitud de onda, ¿cuál será el potencial de frenado de los electrones arrancados? (1,5 puntos)

Datos: Constante de Planck  $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$ ; carga del electrón  $e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$ ;  $1 \text{ eV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$ ; velocidad de la luz en el vacío  $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$ ;  $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$

8. (2,5 puntos)

- a) Características de las lentes convergentes y divergentes. Mediante una interpretación gráfica indica en qué posición debe colocarse un objeto delante de una lente convergente para producir una imagen virtual. (1 punto)

Se desea proyectar sobre una pantalla la imagen de una diapositiva empleando una lente delgada convergente de focal  $f' = 5 \text{ cm}$  de forma que la imagen se proyecte invertida y con un tamaño 30 veces mayor que el de la diapositiva.

- b) Calcula las distancias diapositiva-lente y lente-pantalla. (1 punto)
- c) Dibuja un trazado de rayos que explique gráficamente este proceso de formación de la imagen. (0,5 puntos)

### CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

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 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:

**1a)** Ecuación (0,5 puntos); significado físico (0,5 puntos).

**1c)** Velocidad (0,5 puntos); aceleración (0,5 puntos).

**3a)** Módulo (0,5 puntos); dirección (0,25 puntos); vector constante: (0,25 puntos); por qué (0,5 puntos).

**4a)** Energía potencial gravitatoria (0,5 puntos); de una partícula de masa  $m$  (0,5 puntos).

**4b)** Velocidad (0,75 puntos); periodo (0,75 puntos).

**5a)** Potencial electrostático (0,75 puntos); significado físico (0,25 puntos).

**5b)** Módulo (0,25 puntos); dirección (0,25 puntos); sentido (0,25 puntos).

**6a)** Enunciar (0,5 puntos); explicar (0,5 puntos).

**6b)** Fuerza electromotriz (0,5 puntos); sentido de la corriente (0,5 puntos).

**7a)** Efecto fotoeléctrico (0,5 puntos); frecuencia umbral (0,5 puntos).

**7b)** Frecuencia umbral (0,75 puntos); potencial de frenado (0,75 puntos).

**8a)** Características (0,5 puntos); posición (0,25 puntos); gráfica (0,25 puntos).

**8b)** Distancia diapositiva-lente (0,5 puntos); distancia lente-pantalla (0,5 puntos).