

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. Un bloque de 50 g, está unido a un muelle de constante elástica 35 N/m y oscila en una superficie horizontal sin rozamiento con una amplitud de 4 cm. Cuando el bloque se encuentra a 1 cm a la derecha de su posición de equilibrio, calcule:
- a) La fuerza ejercida sobre el bloque. (0,5 puntos)
  - b) La aceleración del bloque. (0,5 puntos)
  - c) La energía potencial elástica, la energía cinética y la energía total del sistema. (1,5 puntos)

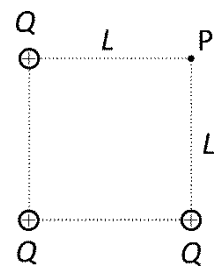
2. a) Enuncie y explique la *ley de gravitación universal*. (1 punto)

La luz solar tarda 8,31 minutos en llegar a la Tierra y 6,01 minutos en llegar a Venus. Suponiendo que las órbitas que describen ambos planetas alrededor del Sol son circulares, determine:

- b) El periodo orbital de Venus en torno al Sol. (1 punto)
- c) La velocidad con la que se desplaza Venus en su órbita. (0,5 puntos)

Datos: Velocidad de la luz en el vacío,  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ; Periodo orbital de la Tierra alrededor del Sol,  $T_T = 365,25$  días.

3. a) Explique el concepto de *potencial eléctrico*. ¿Cuál es el potencial eléctrico creado por una carga  $Q$  a una distancia  $r$  de la misma? ¿Y el creado por un conjunto de cargas? (1,5 puntos)
- b) Colocamos tres cargas iguales  $Q = 2 \mu\text{C}$  en tres vértices de un cuadrado de lado  $L = 2 \text{ m}$ , como muestra la figura. Determine el trabajo necesario para trasladar una carga eléctrica puntual  $q = 1 \mu\text{C}$  desde el centro del cuadrado al punto P situado en el vértice libre. (1 punto)



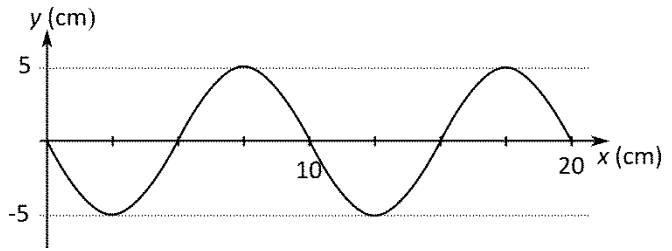
Datos:  $K = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ ,  $1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$ .

4. a) Enuncie la hipótesis que propuso Planck a principios del s. XX para explicar el espectro de radiación del cuerpo negro. (1 punto)
- b) El espectro visible por el ojo humano abarca las longitudes de onda comprendidas entre 390 nm (violeta) y 740 nm (rojo). ¿A qué intervalo de frecuencias corresponde? ¿Qué intervalo de energías, en eV, tienen los fotones del espectro visible? (1,5 puntos)

Datos: Constante de Planck,  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ , velocidad de la luz en el vacío,  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ;  $1 \text{ eV} = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ;  $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ .

## OPCION B

1. Por una cuerda tensa se propaga, en el sentido positivo del eje X, una onda sinusoidal transversal. Los puntos de la cuerda oscilan con una frecuencia  $f = 2$  Hz. En la gráfica se representa la posición de los puntos de la cuerda en el instante  $t = 0$ .



- a) Determine la amplitud de la onda, su longitud de onda y la velocidad de propagación de la onda. (1 punto)
- b) Calcule la máxima velocidad de oscilación transversal de los puntos de la cuerda. (0,5 puntos)
- c) Escriba la función de onda correspondiente, en unidades S.I. (1 punto)
2. a) *Momento angular de una partícula respecto de un punto*: definición; teorema de conservación. (1 punto)
- b) Un satélite artificial de masa  $m = 500$  kg describe una órbita circular en torno a la Tierra, a una altura  $h = 600$  km sobre su superficie. Calcule el módulo del momento angular del satélite respecto al centro de la Tierra. Si la órbita del satélite está en el plano de la eclíptica<sup>(1)</sup>, ¿qué ángulo formará el vector momento angular  $\vec{L}$  con el eje de rotación de la tierra? ¿Es  $\vec{L}$  un vector constante? Razone por qué. (1,5 puntos)
- <sup>(1)</sup> La eclíptica es el plano que contiene la trayectoria de la Tierra alrededor del Sol.
- 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,  $R_T = 6,38 \cdot 10^6$  m; masa de la Tierra,  $M_T = 5,97 \cdot 10^{24}$  kg; inclinación del plano ecuatorial respecto al plano de la eclíptica,  $\theta = 23,44^\circ$ .
3. a) Escriba 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  $\vec{B}$ . Explique las características de esta fuerza. (1 punto)
- b) Un acelerador de partículas dispone de un anillo de radio  $R = 100$  m. En dicho anillo se inyectan protones con energía de 20 keV. Calcule el módulo del campo magnético  $B$  perpendicular al plano del anillo necesario para que los protones giren en el mismo. (1,5 puntos)
- Datos: Carga del protón:  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C; masa del protón  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$  kg;  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$  J.
4. a) Explique qué es una lente convergente y una lente divergente. ¿Dónde están situados los focos objeto e imagen en cada una de ellas? (1 punto)
- b) Un objeto de 1 cm de altura se sitúa a 15 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. Realice el trazado de rayos correspondiente para obtener la posición de la imagen. (1,5 puntos)



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**

**1c)** Cada energía (0,5 puntos).

**2a)** Enunciado (0,5 puntos), explicación (0,5 puntos).

**3a)** Concepto (0,5 puntos), una carga (0,5 puntos), conjunto cargas (0,5 puntos).

**4b)** Frecuencias (0,7 puntos), energías (0,8 puntos).

**OPCIÓN B**

**1a)** Amplitud (0,3 puntos), longitud onda (0,3 puntos), velocidad (0,4 puntos).

**2a)** Definición (0,5 puntos), teorema conservación (0,5 puntos).

**2b)** Módulo (0,5 puntos), ángulo (0,5 puntos), constante (0,5 puntos).

**3a)** Expresión (0,5 puntos), explicación (0,5 puntos).

**4a)** Explicación (0,5 puntos), posición focos (0,5 puntos).

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