



INSTRUCCIONES GENERALES

En el examen aparecen dos opciones, el alumno deberá **elegir una de las dos**.

La duración del examen será de **una hora y media**.

Puede utilizarse calculadora científica (no programable).

Los problemas los deberán resolver detalladamente explicando todos los pasos realizados.

No alteren el orden de las preguntas, por favor.

OPCIÓN A

1. Enunciar la ley de Gravitación Universal y las leyes de Kepler.

Un satélite artificial de la Tierra tiene una masa de 250 kg, y describe una órbita circular a una altura de 450 km sobre la superficie terrestre. Calcular: a) La velocidad del satélite. b) Su período orbital.

(Datos: Masa de la Tierra= $5,98 \cdot 10^{24}$ kg; Radio de la Tierra= 6370 km; G de la ley de gravitación universal de Newton vale $6,67 \times 10^{-11}$ N m² kg⁻².) (2 puntos)

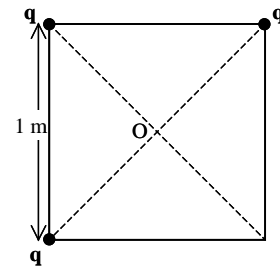
2. Un objeto de 15 cm de altura se sitúa sobre el eje óptico (supuesto horizontal), a una distancia de 0,7 m delante de un espejo cóncavo de radio de curvatura 1 m. Determinar: a) La posición de la imagen de este objeto. b) La altura de la imagen del objeto y explicar cómo es la imagen. c) Hacer un diagrama de rayos que represente la situación. (2 puntos)

3. Una masa de 20 g realiza un movimiento armónico simple en el extremo de un muelle de masa despreciable, sobre una superficie horizontal sin rozamiento. Si realiza 2 oscilaciones completas por segundo, con una amplitud de 5 cm. Calcular: a) La velocidad máxima de la masa que oscila b) su aceleración máxima c) la constante elástica del muelle. (2 puntos)

4. En los tres vértices de un cuadrado de lado 1m, hay una carga positiva de $10\mu\text{C}$. Suponiendo que se encuentra en el vacío. Calcular:

- a) La intensidad del campo eléctrico en el cuarto vértice.
b) El trabajo necesario para llevar una carga negativa de $-5\mu\text{C}$ desde el cuarto vértice hasta el centro del cuadrado. (2 puntos)

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



5. Un electrón penetra perpendicularmente en un campo magnético uniforme $15 \cdot 10^{-4}$ T de inducción magnética **B**, con una velocidad de $2 \cdot 10^6$ m/s. Calcular: a) La fuerza que actúa sobre el electrón. b) El radio de la órbita que describe c) El tiempo que tarda en recorrer dicha órbita. (2 puntos)

(Datos: masa del electrón = $9,109 \cdot 10^{-31}$ kg carga del electrón = $-1,6 \cdot 10^{-19}$ C)

OPCIÓN B

1. En una cuerda se propaga una onda armónica con una función de ondas:
 $y(x,t) = 0,001 \text{ sen}(5x - 120t)$
en unidades del S.I. ¿En qué sentido se mueve la onda? Obtener: el período, la frecuencia, la longitud de onda, la velocidad de propagación de la onda y la máxima aceleración de un punto de la cuerda. (2 puntos)
2. Concepto de intensidad del campo eléctrico.
Dos cargas eléctricas puntuales de valor $q_1 = 80 \text{ nC}$ y $q_2 = -40 \text{ nC}$ están situadas respectivamente en los puntos $(-1,0)$ y $(1,0)$ del plano XY. Determinar: a) El valor de la intensidad del campo eléctrico \mathbf{E} , en los puntos A(0,0) y B(0,1)
b) El trabajo que debemos realizar para trasladar una carga puntual de $0,2 \text{ nC}$ desde el punto A hasta el punto B.
(Datos: $1 \text{ nC} = 10^{-9} \text{ C}$; $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \frac{\text{N m}^2}{\text{C}^2}$) (2 puntos)
3. Un objeto vertical de 3 cm de altura se sitúa sobre el eje óptico (supuesto horizontal) a 20 cm a la izquierda de una lente convergente cuya distancia focal imagen es de 10 cm. Calcular: a) La posición y el tamaño de la imagen
b) Dibujar la imagen del objeto mediante un trazado de rayos y explicar cómo es la imagen. (2 puntos)
4. Enunciar la ley de Faraday-Lenz de la inducción electromagnética.
Un campo magnético uniforme varía en el tiempo según la expresión $B = 0,7 \text{ sen}(6t)$, (en unidades del SI), donde \mathbf{B} es la inducción magnética que atraviesa perpendicularmente una espira circular de 20 cm de radio. Calcular a) el flujo magnético que atraviesa la espira en función del tiempo b) la fuerza electromotriz máxima. (2 puntos)
5. Dado un material conductor, se observa que al incidir luz monocromática de frecuencia $1,4 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$, emite electrones con velocidad máxima 10^6 m/s . Determinar: a) el trabajo de extracción del material b) la longitud de onda de la luz incidente.
(Datos: masa del electrón = $9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$, carga del electrón = $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, constante de Planck $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$, velocidad de la luz en el vacío $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$) (2 puntos)