



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
PRUEBAS DE ACCESO PARA MAYORES DE 25 AÑOS

FÍSICA

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. El vehículo espacial Apolo VIII estuvo en órbita circular alrededor de la Luna a 113 km sobre su superficie. Calcular:
- El período de la órbita.
 - La velocidad lineal y orbital del vehículo espacial.
 - La velocidad de escape a la atracción lunar desde esa posición.
- (Datos: Masa de la Luna = $7,36 \cdot 10^{22}$ kg; Radio de la Luna = 1740 km; constante de gravitación universal de Newton, $G = 6,67 \times 10^{-11}$ N m² kg⁻²) (2 puntos)

2. Una lente convergente delgada tiene una distancia focal de 30 cm. Un objeto de altura 6 cm de altura se sitúa a 20 cm a la izquierda de la lente. Determinar:
- La posición, tamaño y naturaleza de la imagen.
 - Realizar el diagrama de rayos.
- (2 puntos)

3. Una onda armónica transversal se propaga en la dirección del eje X, y viene dada por la siguiente ecuación: $y(x,t) = 0,45 \sin(2x - 3t)$, en unidades del S.I.
- ¿En qué sentido se propaga la onda?
 - Determinar la amplitud, la frecuencia, período, la longitud de onda y la velocidad de propagación.
 - La velocidad y aceleración máxima de vibración de las partículas.
 - La diferencia de fase, entre dos estados de vibración de la misma partícula cuando el intervalo de tiempo transcurrido es de 2s.
- (2 puntos)

4. Dos partículas con cargas de $+1 \mu\text{C}$ y $-1 \mu\text{C}$ están situadas en los puntos $(-1,0)$ y $(1,0)$; sabiendo que las coordenadas en metros. Calcular:
- El vector intensidad del campo eléctrico en el punto $(0,3)$.
 - El potencial eléctrico en los puntos $(1,1)$ y $(3,3)$.
 - El trabajo realizado por el campo para llevar una carga de $+1\text{C}$ desde el punto $(1,1)$ al $(3,3)$.
- (Datos: $1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{C}$; $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \frac{\text{N m}^2}{\text{C}^2}$) (2 puntos)

5. Enuncia la ley de Faraday y Lenz de la inducción electromagnética. Sabiendo que el flujo magnético a través de una espira viene dado por $\Phi(t) = 5 \cos(5\pi t)$ Wb. Calcula:
- La fuerza electromotriz inducida en la espira.
 - El valor máximo de la corriente eléctrica inducida en la espira si su resistencia es de 5Ω .
- (2 puntos)

OPCIÓN B

1. Enuncia la Ley de Gravitación Universal.

Un satélite artificial describe una órbita circular alrededor de la Tierra. La energía mecánica del satélite en esta órbita es $-4,5 \times 10^9$ J y su velocidad es 7610 m/s. Calcula:

- La altura a la que se encuentra el satélite.
 - El período de la órbita.
 - La masa del satélite.
 - ¿Con qué velocidad fue lanzado desde la superficie terrestre para colocarlo en dicha órbita?.
- (Datos: Masa de la Tierra = $5,98 \cdot 10^{24}$ kg; Radio de la Tierra = 6370 km; constante de gravitación universal de Newton, $G = 6,67 \times 10^{-11}$ N m² kg⁻²) (2 puntos)

2. Define campo eléctrico y potencial eléctrico creado por un sistema de cargas puntuales en un punto.

Una carga puntual $q_1 = +8$ nC se sitúa en el punto A (3,0) de un sistema de referencia. Otra carga $q_2 = -4$ nC, se encuentra en el punto B (0,4), donde las coordenadas están en metros. Calcular:

- La intensidad del campo eléctrico en el punto C (3,4).
- La fuerza que experimenta una carga $q = +2$ nC situada en dicho punto C (3,4).

(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. La imagen de un objeto reflejada por un espejo convexo de radio de curvatura 15 cm es virtual, derecha, tiene una altura de 1 cm y está situada a 5 cm del espejo.

- Determina la posición y la altura del objeto.
- Dibuja el diagrama de rayos correspondiente.

(2 puntos)

4. a) Indica cuál es el módulo, la dirección y el sentido del campo magnético creado por un hilo conductor rectilíneo recorrido por una corriente y realiza un esquema que ilustre las características de dicho campo.

Considere ahora que dos hilos conductores rectilíneos y paralelos de gran longitud transportan sendas corrientes eléctricas. Sabiendo que la intensidad de una de las corrientes es el doble que la otra corriente y que, estando separados 10 cm, se atraen con una fuerza por unidad de longitud de $4,8 \times 10^{-5}$ N/m.

- Calcula las intensidades que circulan por los hilos.
- ¿Cuánto vale el campo magnético en un punto situado entre los dos hilos, a 3 cm del que transporta menos corriente?

(Dato: permeabilidad magnética del vacío: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Tm/A)

(2 puntos)

5. Dos núcleos de deuterio (^2H) y tritio (^3H) reaccionan para producir un núcleo de helio (^4He) y un neutrón, liberando 17,55 MeV durante el proceso.

- Suponiendo que el núcleo de helio se lleva en forma de energía cinética el 25% de la energía liberada y que se comporta como una partícula no relativista, determina su velocidad y su longitud de onda de De Broglie.
- Determina la longitud de onda de un fotón cuya energía sea el 75% de la energía liberada en la reacción anterior.

(Datos: $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19}$ J, Masa del núcleo de helio $m_{\text{He}} = 6,62 \times 10^{-27}$ kg, carga del electrón = $-1,6 \times 10^{-19}$ C, constante de Planck $h = 6,626 \times 10^{-34}$ J s, velocidad de la luz en el vacío $c = 3 \times 10^8$ m/s)

(2 puntos)