

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

La prueba consta de dos partes:

La **primera parte** consiste en un conjunto de cinco cuestiones de tipo teórico, conceptual o teórico-práctico, de las cuales el alumno debe responder solamente a **tres**.

La **segunda parte** consiste en dos repertorios A y B, cada uno de ellos constituido por dos problemas. El alumno debe optar por **uno** de los dos repertorios y resolver los **dos** problemas del mismo. (El alumno podrá hacer uso de calculadora científica no programable).

TIEMPO: Una hora treinta minutos.

CALIFICACIÓN: Cada cuestión debidamente justificada y razonada con la solución correcta se calificará con un máximo de **2 puntos**.

Cada problema debidamente planteado y desarrollado con la solución correcta se calificará con un máximo de **2 puntos**.

En aquellas cuestiones y problemas que consten de varios apartados, la calificación será la misma para todos ellos, salvo indicación expresa en los enunciados.

Primera parte

- Cuestión 1.-** a) Defina las superficies equipotenciales en un campo de fuerzas conservativo.
b) ¿Cómo son las superficies equipotenciales del campo eléctrico creado por una carga puntual?
c) ¿Qué relación geométrica existe entre las líneas de fuerza de un campo conservativo y las superficies equipotenciales?
d) Indique un ejemplo de campo de fuerzas no conservativo.
- Cuestión 2.-** La expresión matemática de una onda armónica es $y(x,t)=3 \operatorname{sen}(200\pi t - 5x + \pi)$, estando todas las magnitudes en unidades SI. Determine:
a) La frecuencia y la longitud de onda.
b) La amplitud y la velocidad de propagación de la onda.
- Cuestión 3.-** Una partícula de carga positiva q se mueve en la dirección del eje de las X con una velocidad constante $\vec{v} = a \vec{i}$ y entra en una región donde existe un campo magnético de dirección eje Y y módulo constante $\vec{B} = b \vec{j}$.
a) Determine la fuerza ejercida sobre la partícula en módulo, dirección y sentido.
b) Razone qué trayectoria seguirá la partícula y efectúe un esquema gráfico.
- Cuestión 4.-** a) Explique qué son una lente convergente y una lente divergente. ¿Cómo están situados los focos objeto e imagen en cada una de ellas?
b) ¿Qué es la potencia de una lente y en qué unidades se acostumbra a expresar?
- Cuestión 5.-** A una partícula material se le asocia la llamada longitud de onda de De Broglie.
a) ¿Qué magnitudes físicas determinan el valor de la longitud de onda de De Broglie? ¿Pueden dos partículas distintas con diferente velocidad tener asociada la misma longitud de onda de De Broglie?
b) ¿Qué relación existe entre las longitudes de onda de De Broglie de dos electrones cuyas energías cinéticas vienen dadas por 2 eV y 8 eV?

Segunda parte

REPERTORIO A

Problema 1.- Un satélite artificial de 100 kg de masa se encuentra girando alrededor de la Tierra en una órbita circular de 7100 km de radio. Determine:

- El periodo de revolución del satélite.
- El momento lineal y el momento angular del satélite respecto al centro de la Tierra.
- La variación de energía potencial que ha experimentado el satélite al elevarlo desde la superficie de la Tierra hasta esa posición.
- Las energías cinética y total del satélite.

Datos: Masa de la Tierra	$M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$
Radio de la Tierra	$R_T = 6,37 \times 10^6 \text{ m}$
Constante de Gravitación Universal	$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

Problema 2.- Un metal tiene una frecuencia umbral de $4,5 \times 10^{14} \text{ Hz}$ para el efecto fotoeléctrico.

- Si el metal se ilumina con una radiación de $4 \times 10^{-7} \text{ m}$ de longitud de onda ¿cuál será la energía cinética y la velocidad de los electrones emitidos?
- Si el metal se ilumina con otra radiación distinta de forma que los electrones emitidos tengan una energía cinética el doble que en el caso anterior ¿cuál será la frecuencia de esta radiación?

Datos: Valor absoluto de la carga del electrón	$e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
Masa del electrón en reposo:	$m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Constante de Planck	$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$
Velocidad de la luz en el vacío	$c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

REPERTORIO B

Problema 1.- Un solenoide de 20Ω de resistencia está formado por 500 espiras circulares de 2,5 cm de diámetro. El solenoide está situado en un campo magnético uniforme de valor 0,3 T, siendo el eje del solenoide paralelo a la dirección del campo.

Si el campo magnético disminuye uniformemente hasta anularse en 0,1 s, determine:

- El flujo inicial que atraviesa el solenoide y la fuerza electromotriz inducida.
- La intensidad recorrida por el solenoide y la carga transportada en ese intervalo de tiempo.

Problema 2.- Por medio de un espejo cóncavo se quiere proyectar la imagen de un objeto de tamaño 1 cm sobre una pantalla plana, de modo que la imagen sea invertida y de tamaño 3 cm. Sabiendo que la pantalla ha de estar colocada a 2 m del objeto, calcule:

- Las distancias del objeto y de la imagen al espejo, efectuando su construcción geométrica.
- El radio del espejo y la distancia focal.