

El examen consta de 8 preguntas de 2 puntos, de las que podrá responder un **MÁXIMO DE 5**, combinadas como quiera. Si responde más preguntas de las permitidas, **solo serán corregidas las 5 primeras respondidas**.

PREGUNTA 1. Interacción gravitatoria. Responda indicando y justificando la opción correcta. (2 puntos)

1.1. Un satélite se mueve en una órbita estable alrededor de un planeta. Su momento angular respecto al centro del planeta: a) aumenta indefinidamente; b) es cero; c) permanece constante.

1.2. Sea v_e la velocidad de escape de un cuerpo situado en la superficie de la Tierra. La velocidad de escape del cuerpo si éste se sitúa inicialmente a una altura medida desde la superficie igual a dos radios terrestres, será: a) $v_e/3$; b) $v_e/2$; c) $v_e/\sqrt{3}$.

PREGUNTA 2. Interacción electromagnética. Responda indicando y justificando la opción correcta. (2 puntos)

2.1. Si la fuerza eléctrica que una carga puntual Q_1 de -8 C situada en el punto P_1 ejerce sobre otra carga Q_2 , también puntual, de -5 C, situada en P_2 vale $100 \hat{i}$ N, la intensidad de campo eléctrico de la carga Q_1 en el punto P_2 es: a) $20 \hat{i}$ N/C; b) $-12,5 \hat{i}$ N/C; c) $-20 \hat{i}$ N/C.

2.2. Una espira se coloca perpendicularmente a un campo magnético uniforme. ¿En qué caso será mayor la f.e.m. inducida por la espira?: a) si el campo magnético disminuye linealmente de 300 mT a 0 en 1 ms; b) si el campo magnético aumenta linealmente de 1 T a 1,2 T en 1 ms; c) si el campo magnético permanece constante con un valor de 1,5 T.

PREGUNTA 3. Ondas y óptica geométrica. Responda indicando y justificando la opción correcta. (2 puntos)

3.1. La energía mecánica de un oscilador armónico: a) se duplica cuando se duplica la amplitud de la oscilación; b) se duplica cuando se duplica la frecuencia de la oscilación; c) se cuadruplica cuando se duplica la amplitud de la oscilación.

3.2. ¿A qué distancia de una lente delgada convergente de focal 10 cm se debe situar un objeto para que su imagen real se forme a la misma distancia de la lente?: a) 5 cm; b) 20 cm; c) 10 cm.

PREGUNTA 4. Práctica de Física del siglo XX. (2 puntos)

En un experimento sobre el efecto fotoeléctrico en un metal se observó la correlación entre el potencial de frenado, V_{frenado} , y la frecuencia, ν , de la radiación empleada que muestra la tabla. a) Represente gráficamente la frecuencia ν en unidades de 10^{14} Hz (eje Y) frente a V_{frenado} en V (eje X) y razone si debe esperarse una ordenada en el origen positiva o negativa. b) Deduzca el valor de la constante de Planck a partir de la gráfica.

DATO: $|q_e| = 1,6 \times 10^{-19}$ C.

V_{frenado} (V)	ν (10^{14} Hz)
0,154	4,000
0,568	5,000
0,982	6,000
1,395	7,000
1,809	8,000

PREGUNTA 5. Problema de interacción gravitatoria. (2 puntos)

El telescopio espacial Hubble (HST) orbita la Tierra de forma aproximadamente circular a una altura sobre la superficie terrestre de 520 km. Calcule: a) el período orbital del HST; b) el valor del potencial gravitacional terrestre en la órbita del HST. DATOS: $R_T = 6370$ km; $M_T = 5,98 \cdot 10^{24}$ kg; $G = 6,67 \times 10^{-11}$ N·m²·kg⁻²

PREGUNTA 6. Problema de interacción electromagnética. (2 puntos)

Un ión K^+ potasio penetra con una velocidad $\vec{v} = 8 \times 10^4 \hat{i}$ m/s en un campo magnético uniforme de intensidad $\vec{B} = 0,1 \hat{k}$ T describiendo una trayectoria circular de 65 cm de diámetro. a) Calcule la masa del ion potasio. b) Determine el módulo, dirección y sentido del campo eléctrico que hay que aplicar en esta región para que el ion no se desvíe.

DATO $|q_e| = 1,6 \times 10^{-19}$ C.

PREGUNTA 7. Problema de ondas y óptica geométrica. (2 puntos)

Un rayo de luz roja se propaga por un vidrio e incide en la superficie que separa el vidrio del aire con un ángulo de 30° respecto a la dirección normal a la superficie. El índice de refracción del vidrio para la luz roja es 1,60 y el índice de refracción del aire es 1. Determine: a) el ángulo que forma el rayo refractado respecto a la dirección normal a la superficie de separación de ambos medios; b) el ángulo de incidencia máximo para que el rayo de luz roja pase al aire.

PREGUNTA 8. Problema de física del siglo XX. (2 puntos)

En una pieza extraída de una central nuclear existen 10^{20} núcleos de un material radioactivo con un período de semidesintegración de 29 años. a) Calcule el número de núcleos que se desintegran en el primer año. b) Si la pieza es considerada segura cuando su actividad es menor de 600 Bq, determine cuántos años deben transcurrir para alcanzar ese valor.