

O exame consta de 8 preguntas de 2 puntos, das que poderá responder un **MÁXIMO DE 5**, combinadas como queira. Se responde máis preguntas das permitidas, **só serán corrixidas as 5 primeiras respondidas**.

**PREGUNTA 1. Interacción gravitacional.** Responda indicando e xustificando a opción correcta. (2 puntos)

1.1. Un satélite móvese nunha órbita estable arredor dun planeta. O seu momento angular respecto do centro do planeta: a) aumenta indefinidamente; b) é cero; c) permanece constante.

1.2. Sexa  $v_e$  a velocidade de escape dun corpo situado na superficie da Terra. A velocidade de escape do corpo, se este se sitúa inicialmente a unha altura medida desde a superficie igual a dous radios terrestres, será: a)  $v_e/3$ ; b)  $v_e/2$ ; c)  $v_e/\sqrt{3}$ .

**PREGUNTA 2. Interacción electromagnética.** Responda indicando e xustificando a opción correcta. (2 puntos)

2.1. Se a forza eléctrica que unha carga puntual  $Q_1$  de  $-8$  C situada no punto  $P_1$  exerce sobre outra carga  $Q_2$ , tamén puntual, de  $-5$  C, situada en  $P_2$  vale  $100 \hat{i}$  N, a intensidade de campo eléctrico da carga  $Q_1$  no punto  $P_2$  é: a)  $20 \hat{i}$  N/C; b)  $-12,5 \hat{i}$  N/C; c)  $-20 \hat{i}$  N/C.

2.2. Unha espira colócase perpendicularmente a un campo magnético uniforme. En que caso será maior a f.e.m. inducida pola espira?: a) se o campo magnético diminúe linealmente de 300 mT a 0 en 1 ms; b) se o campo magnético aumenta linealmente de 1 T a 1,2 T en 1 ms; c) se o campo magnético permanece constante cun valor de 1,5 T.

**PREGUNTA 3. Ondas e óptica xeométrica.** Responda indicando e xustificando a opción correcta. (2 puntos)

3.1. A enerxía mecánica dun oscilador harmónico: a) duplícase cando se duplica a amplitude da oscilación; b) duplícase cando se duplica a frecuencia da oscilación; c) cuadruplicase cando se duplica a amplitude da oscilación.

3.2. A que distancia dunha lente delgada converxente de focal 10 cm se debe situar un obxecto para que a súa imaxe real se forme a mesma distancia da lente?: a) 5 cm; b) 20 cm; c) 10 cm.

**PREGUNTA 4. Práctica de física do século XX. (2 puntos)**

Nun experimento sobre o efecto fotoeléctrico nun certo metal observouse a correlación entre o potencial de freado,  $V_{\text{freado}}$ , e a frecuencia,  $\nu$ , da radiación empregada que mostra a táboa. a) Represente graficamente a frecuencia  $\nu$  en unidades de  $10^{14}$  Hz (eixo Y) fronte a  $V_{\text{freado}}$  en V (eixo X) e razoe se debe esperarse unha ordenada na orixe positiva ou negativa. b) Deduza o valor da constante de Planck a partir da gráfica. DATO:  $|q_e| = 1,6 \times 10^{-19}$  C.

$V_{\text{freado}}$ (V)	$\nu$ ( $10^{14}$ 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 gravitacional. (2 puntos)**

O telescopio espacial Hubble (HST) orbita a Terra de xeito aproximadamente circular a unha altura sobre a superficie terrestre de 520 km. Calcule: a) o período orbital do HST; b) o valor do potencial gravitacional terrestre na órbita do HST. DATOS:  $R_T = 6370$  km;  $M_T = 5,98 \cdot 10^{24}$  kg;  $G = 6,67 \times 10^{-11}$  N·m<sup>2</sup>·kg<sup>-2</sup>.

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

Un ión  $K^+$  potasio penetra cunha velocidade  $\vec{v} = 8 \times 10^4 \hat{i}$  m/s nun campo magnético de intensidade  $\vec{B} = 0,1 \hat{k}$  T describindo unha traxectoria circular de 65 cm de diámetro. a) Calcule a masa do ión potasio. b) Determine o módulo, dirección e sentido do campo eléctrico que hai que aplicar nesta rexión para que o ión non se desvíe. DATO:  $|q_e| = 1,6 \times 10^{-19}$  C.

**PREGUNTA 7. Problema de ondas e óptica xeométrica. (2 puntos)**

Un raio de luz vermella propágase por un vidro e incide na superficie que separa o vidro do aire cun ángulo de  $30^\circ$  respecto á dirección normal á superficie. O índice de refracción do vidro para a luz vermella é 1,60 e o índice de refracción do aire é 1. Determine: a) o ángulo que forma o raio refractado respecto á dirección normal á superficie de separación de ambos os medios; b) o ángulo de incidencia máximo para que o raio de luz vermella pase ao aire.

**PREGUNTA 8. Problema de física do século XX. (2 puntos)**

Nunha peza extraída dunha central nuclear existen  $10^{20}$  núcleos dun material radioactivo cun período de semidesintegración de 29 anos. a) Calcule o número de núcleos que se desintegran no primeiro ano. b) Se a peza é considerada segura cando a súa actividade é menor de 600 Bq, determine cantos anos deben transcorrer para alcanzar ese valor.

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,  $V_{\text{frenado}}$ , y la frecuencia,  $\nu$ , de la radiación empleada que muestra la tabla. a) Represente gráficamente la frecuencia  $\nu$  en unidades de  $10^{14}$  Hz (eje Y) frente a  $V_{\text{frenado}}$  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.

$V_{\text{frenado}}$ (V)	$\nu$ ( $10^{14}$ 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·m<sup>2</sup>·kg<sup>-2</sup>

**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  $30^\circ$  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.