

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

**1.1.** Unha partícula posúe unha carga de 5 nC e penetra nunha rexión do espazo onde hai un campo magnético  $\vec{B} = 0,6\hat{i}$  T cunha velocidade  $\vec{v} = 8 \times 10^6 \hat{j} \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , describindo unha circunferencia de 2  $\mu\text{m}$  de raio. O valor da masa da partícula é: a)  $7,5 \times 10^{-22} \text{ kg}$ ; b)  $4,5 \times 10^{-22} \text{ kg}$ ; c)  $2,5 \times 10^{-22} \text{ kg}$ .

**1.2.** Nunha rexión do espazo na que o potencial eléctrico é constante a intensidade de campo eléctrico é: a) constante; b) nula; c) ten un valor que depende do punto considerado.

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

**2.1.** A velocidade dunha onda nun punto do espazo: a) varía coa fase na que se atope o punto; b) varía coa distancia do punto á orixe; c) varía ao cambiar o medio de propagación.

**2.2.** O período dun péndulo é de 1 s. Se duplicamos a lonxitude do péndulo, o novo valor do período será: a)  $1/2 \text{ s}$ ; b)  $\sqrt{2}$ ; c) 2 s.

**PREGUNTA 3. Física do século XX.** Responda indicando e xustificando a opción correcta. (2 puntos)

**3.1.** Ilumínase o cátodo dunha célula fotoeléctrica cunha radiación de frecuencia  $1,6 \times 10^{15} \text{ Hz}$  e o potencial de freado é de 2 V. Se usamos unha luz de 187,5 nm, o potencial de freado será: a) menor; b) maior; c) igual. DATO:  $c = 3,0 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

**3.2.** Unha nave espacial viaxa a unha velocidade uniforme  $0,866 c$  relativa á Terra. Se un observador da Terra rexistra que a nave en movemento mide 100 m, canto medirá a nave para o seu piloto?: a) 50 m; b) 100 m; c) 200 m. Nota:  $c$  é a velocidade da luz no baleiro.

Satélites	Distancia media ao centro da Terra/km	Período orbital medio/min
DELTA 1-R/B	7595	158
O3B PFM	14429	288
GOES 2	36005	1449
NOAA	7258	102

**PREGUNTA 4. Práctica de interacción gravitacional.** (2 puntos)

a) A partir dos seguintes datos de satélites que orbitan arredor da Terra determine o valor da masa da Terra. b) Se o valor indicado nos libros de texto para a masa da Terra é de  $5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$ , que incerteza relativa obtivemos a partir do cálculo realizado?

DATO:  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$ .

**PREGUNTA 5. Problema de interacción gravitacional.** (2 puntos)

Unha nave sitúa un obxecto de 20 kg de masa entre a Terra e o Sol nun punto onde a forza gravitatoria neta sobre o obxecto é nula. Calcule nese punto: a) a distancia do obxecto ao centro da Terra; b) a aceleración da Terra debida á forza que o obxecto exerce sobre ela.

DATOS:  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$ ;  $M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$ ;  $M_S = 2,00 \times 10^{30} \text{ kg}$ ; distancia Terra-Sol =  $1,50 \times 10^{11} \text{ m}$ .

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

Unha carga eléctrica puntual de valor  $Q$  ocupa a posición (0,0) do plano XY no baleiro. Nun punto A do eixo X o potencial eléctrico é  $V = -120 \text{ V}$  e o campo eléctrico é  $\vec{E} = -80 \hat{i} \text{ N/C}$ . Se as coordenadas están dadas en metros, calcule: a) a posición do punto A e o valor de  $Q$ ; b) o traballo que realiza a forza eléctrica do campo para levar un electrón desde o punto B (2,2) ata o punto A.

DATOS:  $K = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}$ ;  $|q_e| = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ .

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

Unha coleccionista de moedas utiliza unha lupa de distancia focal 5 cm para examinalas polo miúdo. a) Calcule a distancia á que ten que situar as moedas respecto da lupa se quere observalas cun tamaño dez veces maior. b) Represente aproximadamente o correspondente diagrama de raios, indicando as posicións e as características do obxecto e da imaxe.

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

Marie Curie recibiu o Premio Nobel de Química en 1911 polo descubrimento do radio. Se nese mesmo ano se gardasen no seu laboratorio 2,00 g de radio-226, calcule: a) a cantidade de radio que quedaría e a actividade da mostra na actualidade; b) os anos que pasarían ata que a mostra de radio se reducise ó 1 % do seu valor inicial.

DATOS:  $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ partículas}\cdot\text{mol}^{-1}$ ; tempo de semidesintegración do radio =  $1,59 \times 10^3 \text{ anos}$ .

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

1.1. Una partícula tiene una carga de 5 nC y penetra en una región del espacio donde hay un campo magnético  $\vec{B} = 0,6 \hat{i}$  T con una velocidad  $\vec{v} = 8 \times 10^6 \hat{j}$  m·s<sup>-1</sup>, describiendo una circunferencia de 2 μm de radio. El valor de la masa de la partícula es: a) 7,5×10<sup>-22</sup> kg; b) 4,5×10<sup>-22</sup> kg; c) 2,5×10<sup>-22</sup> kg.

1.2. En una región del espacio, en la que el potencial eléctrico es constante, la intensidad de campo eléctrico es: a) constante; b) nula; c) tiene un valor que depende del punto considerado.

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

2.1. La velocidad de una onda en un punto del espacio: a) varía con la fase en la que se encuentre el punto; b) varía con la distancia del punto al origen; c) varía al cambiar el medio de propagación.

2.2. El período de un péndulo es de 1 s. Si duplicamos la longitud del péndulo, el nuevo valor del período será: a) 1/2 s; b)  $\sqrt{2}$  s; c) 2 s.

**PREGUNTA 3. Física del siglo XX.** Responda indicando y justificando la opción correcta. (2 puntos)

3.1. Se ilumina el cátodo de una célula fotoeléctrica con una radiación de frecuencia 1,6×10<sup>15</sup> Hz y el potencial de frenado es de 2 V. Si usamos una luz de 187,5 nm, el potencial de frenado será: a) menor; b) mayor; c) igual.

DATO:  $c = 3,0 \times 10^8$  ms<sup>-1</sup>.

3.2. Una nave espacial viaja a una velocidad uniforme 0,866 c relativa a la Tierra. Si un observador de la Tierra registra que la nave en movimiento mide 100 m, ¿cuánto medirá la nave para su piloto?: a) 50 m; b) 100 m; c) 200 m. Nota: c es la velocidad de la luz en el vacío.

**PREGUNTA 4. Práctica de interacción gravitatoria.** (2 puntos)

a) A partir de los siguientes datos de satélites que orbitan alrededor de la Tierra determine el valor de la masa de la Tierra.  
b) Si el valor indicado en los libros de texto para la masa de la Tierra es de 5,98×10<sup>24</sup> kg, ¿qué incertidumbre relativa obtuvimos a partir del cálculo realizado?

DATO:  $G = 6,67 \times 10^{-11}$  N·m<sup>2</sup>·kg<sup>-2</sup>

Satélites	Distancia media al centro de la Tierra/km	Período orbital medio/min
DELTA 1-R/B	7595	158
O3B PFM	14429	288
GOES 2	36005	1449
NOAA	7258	102

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

Unha nave sitúa un objeto de 20 kg de masa entre la Terra y el Sol en un punto donde la fuerza gravitatoria neta sobre el objeto es nula. Calcule en ese punto: a) la distancia del objeto al centro de la Tierra; b) la aceleración de la Tierra debida a la fuerza que el objeto ejerce sobre ella.

DATOS:  $G = 6,67 \times 10^{-11}$  N·m<sup>2</sup>·kg<sup>-2</sup>;  $M_T = 5,98 \times 10^{24}$  kg;  $M_S = 2,00 \times 10^{30}$  kg; distancia Terra-Sol = 1,50×10<sup>11</sup> m.

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

Una carga eléctrica puntual de valor Q ocupa la posición (0,0) del plano XY en el vacío. En un punto A del eje X el potencial eléctrico es  $V = -120$  V y el campo eléctrico es  $\vec{E} = -80 \hat{i}$  N/C. Si las coordenadas están dadas en metros, calcule: a) la posición del punto A y el valor de Q; b) el trabajo que realiza la fuerza eléctrica del campo para llevar un electrón desde el punto B (2,2) hasta el punto A. DATOS:  $K = 9 \times 10^9$  N·m<sup>2</sup>·C<sup>-2</sup>;  $|q_e| = 1,6 \times 10^{-19}$  C.

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

Una coleccionista de monedas utiliza una lupa de distancia focal 5 cm para examinarlas de cerca. a) Calcule la distancia a la que tiene situar las monedas respecto de la lupa si quiere observarlas con un tamaño diez veces mayor. b) Represente aproximadamente el correspondiente diagrama de rayos e indique las posiciones y las características del objeto y de la imagen.

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

Marie Curie recibió el Premio Nobel de Química en 1911 por el descubrimiento del radio. Si se hubiesen guardado ese año en su laboratorio 2,00 g de radio-226, calcule: a) la cantidad de radio que quedaría y la actividad de la muestra en la actualidad; b) los años que pasarían hasta que la muestra de radio se redujese al 1 % de su valor inicial.

DATOS:  $N_A = 6,02 \times 10^{23}$  partículas·mol<sup>-1</sup>; tiempo de semidesintegración del radio = 1,59×10<sup>3</sup> años.