

MADRID · PAU 2011 · EXTRAORDINARIA

Física

10 ejercicios · 90 min de duración

Instrucciones del examen

La prueba consta de dos opciones A y B, cada una de las cuales incluye tres cuestiones y dos problemas. El alumno deberá elegir la opción A o la opción B. Nunca se deben resolver cuestiones o problemas de opciones distintas. Se podrá hacer uso de calculadora científica no programable. 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. TIEMPO: Una hora treinta minutos.

Ejercicio 1

OPCIÓN A 2 puntos

Un espejo esférico convexo, proporciona una imagen virtual de un objeto que se encuentra a 3 m del espejo con un tamaño $1/5$ del de la imagen real.

a) 1 punto

Realice el trazado de rayos y determine la distancia a la que se forma la imagen virtual del espejo.

b) 1 punto

Determine el radio de curvatura del espejo.

Ejercicio 1

OPCIÓN B 2 puntos

Una persona situada entre dos montañas dispara una escopeta y oye el eco procedente de cada montaña al cabo de 2 s y 3,5 s.

a) 1 punto

¿Cuál es la distancia entre las dos montañas?

b) 1 punto

Si la potencia sonora inicial producida en el disparo es de 75 W, y suponiendo que el sonido se transmite como una onda esférica sin fenómenos de atenuación o interferencia, calcule el nivel de intensidad sonora con el que la persona escuchará el eco del disparo procedente de la montaña más próxima.

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2 puntos

En una región del espacio, el flujo de campo eléctrico a través de una superficie cerrada es cero.

a) 1 punto

¿Se puede afirmar que el campo eléctrico es cero en todos los puntos de la superficie? Razone la respuesta.

b) 1 punto

Si se disponen dos cargas puntuales, una de $+2 \mu\text{C}$ colocada en el punto $(-1, 0) \text{ cm}$ y la otra de $-8 \mu\text{C}$ en el punto $(1, 0) \text{ cm}$, determine el flujo de campo eléctrico que atraviesa una esfera de radio 2 cm centrada en el origen de coordenadas.

Ejercicio 2

OPCIÓN B 2 puntos

Una partícula cargada se mueve en una región del espacio donde únicamente existe un campo magnético constante.

a) 1 punto

¿Qué se puede afirmar del módulo de su velocidad? Razone la respuesta.

b) 1 punto

Razone en qué casos la fuerza sobre la partícula podría ser nula. Si la fuerza no es nula, ¿cuál es el ángulo que se forma entre la velocidad de la partícula y dicha fuerza? Razone la respuesta.

Ejercicio 3

OPCIÓN A 2 puntos

Una radiación de luz ultravioleta de 350 nm de longitud de onda incide sobre una superficie de potasio. Si el trabajo de extracción de un electrón para el potasio es de 2 eV , determine:

a) 1 punto

La energía por fotón de la radiación incidente, expresada en electrón-voltios.

b) 1 punto

La velocidad máxima de los electrones emitidos.

Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

Se tienen tres cargas eléctricas situadas en los vértices de un triángulo equilátero de lado $l = 0,25\text{ m}$ tal y como se muestra en la figura. Si $q_1 = q_2 = 5\text{ nC}$ y $q_3 = -5\text{ nC}$.

a) 1 punto

Dibuje el diagrama de fuerzas de la carga q_3 debido a la presencia de q_1 y q_2 , y calcule el vector fuerza resultante que experimenta q_3 .

b) 1 punto

Calcule el trabajo necesario para llevar la carga q_3 desde el punto donde se encuentra a una distancia muy grande (considere que la distancia es infinita).

Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

Un satélite artificial de masa 200 kg se mueve alrededor de la Tierra en una órbita elíptica definida por una distancia al perigeo (posición más próxima al centro de la Tierra) de $7,02 \cdot 10^6\text{ m}$ y una distancia al apogeo (posición más alejada al centro de la Tierra) de $10,30 \cdot 10^6\text{ m}$. Si en el perigeo el módulo de la velocidad es $8,22 \cdot 10^3\text{ m/s}$:

a) 0,5 puntos

¿Cuál es el módulo de la velocidad en el apogeo?

b) 0,5 puntos

Determine el módulo y dirección del momento angular del satélite.

c) 0,5 puntos

Determine la velocidad areolar del satélite.

d) 0,5 puntos

Determine la energía mecánica del satélite.

Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

Una onda transversal que se propaga a lo largo de una cuerda en la dirección del eje X en sentido positivo, tiene un periodo de $0,2\text{ s}$ y una longitud de onda de 1 m . Si en el instante $t = 0$ en la posición $x = 0$, el desplazamiento vertical es de $0,1\text{ m}$ y la velocidad de ese punto de la cuerda es nula, determine:

a) 0,5 puntos

La velocidad de propagación.

b) 0,5 puntos

La función que describe la onda.

c) 0,5 puntos

El desplazamiento vertical de un punto que dista $+0,4\text{ m}$ del extremo de la cuerda, $x = 0$, en el instante $t = 4\text{ s}$.

d) 0,5 puntos

Determine la expresión matemática de la velocidad de oscilación de un punto cualquiera de la onda en función del tiempo.

Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

Un electrón se mueve en las proximidades de un cable conductor rectilíneo e indefinido situado en el eje Y, por el que circula una corriente de 10 A en sentido positivo. Cuando el electrón se encuentra sobre el eje X a una distancia $x = +0,05\text{ m}$ del cable, se mueve con una velocidad $v = -10^5\text{ i m/s}$. Determine:

a) 0,5 puntos

El vector intensidad de la inducción magnética, B , en la posición del electrón.

b) 0,5 puntos

La fuerza magnética, F , que actúa sobre el electrón.

c) 0,5 puntos

El radio de curvatura de la trayectoria que en ese instante inicia el electrón.

d) 0,5 puntos

¿En qué dirección se debe mover el electrón respecto del hilo para que no se desvíe de su trayectoria?

Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

La constante radioactiva del Cobalto-60 es $0,13\text{ años}^{-1}$ y su masa atómica es $59,93\text{ u}$. Determine:

a) 0,5 puntos

El periodo de semidesintegración del isótopo.

b) 0,5 puntos

La vida media del isótopo.

c) 0,5 puntos

La actividad de una muestra de 20 g del isótopo.

d) 0,5 puntos

El tiempo que ha de transcurrir para que en la muestra anterior queden 5 g del isótopo.