

MADRID · PAU 2022 · EXTRAORDINARIA

Física

10 ejercicios · 90 min de duración

Instrucciones del examen

Después de leer atentamente el examen, responderá a cinco preguntas cualesquiera a elegir entre las diez que se proponen. CALIFICACIÓN: Cada una se valorará sobre 2 puntos (1 punto cada apartado). TIEMPO: 90 minutos.

Ejercicio 1

OPCIÓN A 2 puntos

Sea un satélite geoestacionario de masa 500 kg.

a) 1 punto

Obtenga el radio de la órbita descrita por dicho satélite.

b) 1 punto

Calcule la energía que habría que suministrarle al satélite para que pasase a orbitar en una órbita de radio tres veces mayor que el anterior.

Ejercicio 1

OPCIÓN B 2 puntos

Una partícula de masa $2 \cdot 10^{-3}$ kg se mueve en una trayectoria rectilínea a lo largo del eje x, sometida exclusivamente a la atracción gravitatoria de una partícula de masa M situada en la posición (5, 0, 0) m. Cuando la partícula de $2 \cdot 10^{-3}$ kg pasa por el origen de coordenadas, tiene una velocidad de $1 \cdot 10^{-3}$ m s⁻¹ y una energía mecánica de $9,9 \cdot 10^{-10}$ J. Determine:

a) 1 punto

El potencial gravitatorio creado en el origen de coordenadas por la partícula de masa M.

b) 1 punto

El valor de la masa M.

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2 puntos

Por una cuerda se propaga una onda sinusoidal en el sentido positivo del eje x, descrita por las siguientes gráficas. Deduzca:

a) 1 punto

La expresión matemática que describe la onda.

b) 1 punto

La velocidad de propagación de la onda y la velocidad de vibración del punto de la cuerda situado en $x = 0,1$ m en el instante $t = 3$ s.

Ejercicio 2

OPCIÓN B 2 puntos

La organización de un espectáculo sonoro ha decidido colocar los altavoces formando un círculo alrededor del público y a una distancia de 50 m del centro de la plaza. La potencia de cada uno de los altavoces a máximo volumen es de 30 W.

a) 1 punto

Calcule el número máximo de altavoces que pueden ponerse, si por motivos de seguridad el nivel de intensidad sonora en el punto central no puede superar los 100 dB.

b) 1 punto

Si a mitad del espectáculo la potencia de los altavoces se reduce a la mitad, obtenga la distancia que habrá que acercar los altavoces al centro de la plaza para que el nivel de intensidad sonora sea el máximo permitido.

Ejercicio 3

OPCIÓN A 2 puntos

Dos partículas puntuales de cargas $q_1 = 5 \mu\text{C}$ y $q_2 = -3 \mu\text{C}$ se encuentran situadas en el origen de coordenadas y en el punto (4, 0) m, respectivamente. Calcule:

a) 1 punto

El campo eléctrico creado por ambas cargas en el punto (4, 3) m.

b) 1 punto

El trabajo realizado por el campo eléctrico al desplazar un electrón desde el punto (4, 3) m hasta el punto medio entre ambas cargas.

Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

En el plano xy se sitúa una espira cuadrada de lado 0,5 m y resistencia 5Ω . En dicha región del espacio se tiene un campo magnético variable de $B = 3 \sin\left(\frac{3\pi}{2}t\right)$ T, donde t está en segundos y cuya dirección forma un ángulo de 30° con el semieje positivo del eje z.

a) 1 punto

Determine la expresión del flujo magnético a través de la espira y calcule su valor para $t = 2$ s.

b) 1 punto

Obtenga la fuerza electromotriz y la corriente inducida en la espira para $t = 2$ s.

Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

Un sistema óptico está formado por dos lentes. La situada más a la izquierda es una lente convergente de distancia focal 20 cm, mientras que la segunda, situada a 100 cm de la primera, es una lente divergente de distancia focal 10 cm. Si situamos un objeto de altura 3 mm a 30 cm a la izquierda de la primera lente:

a) 1 punto

Deduzca la posición y tamaño de la imagen obtenida por el sistema.

b) 1 punto

Realice el correspondiente trazado de rayos de la formación de la imagen.

Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

Un haz de luz que se propaga en el aire incide sobre una lámina de vidrio de caras planas y paralelas de 20 cm de espesor con un ángulo de 45° . Si el índice de refracción del vidrio es 1,61, obtenga:

a) 1 punto

La distancia AB recorrida por el haz en el interior de la lámina de vidrio.

b) 1 punto

El desplazamiento lateral BC del haz.

Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

El trabajo de extracción de cierto material es 1,95 eV. Si se ilumina consecutivamente con dos haces de luz de longitudes de onda 857 nm y 375 nm, obtenga:

a) 1 punto

La velocidad máxima de los electrones emitidos para cada uno de los haces de luz.

b) 1 punto

La longitud de onda de de Broglie asociada a los electrones emitidos con la máxima energía cinética.

Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

El periodo de semidesintegración del isótopo ^{131}I es de 8 días. Si poseemos una muestra de 10 mg de dicho isótopo, determine:

a) 1 punto

La vida media del isótopo y su constante de desintegración radiactiva.

b) 1 punto

La masa que queda sin desintegrar y la actividad, expresada en unidades del SI, a los 7 días.