

CANARIAS · PAU 2018 · ORDINARIA

Física

12 ejercicios

Instrucciones del examen

De las dos opciones propuestas, sólo hay que desarrollar una opción completa. Cada problema correcto vale tres puntos: un punto por cada apartado correcto. Cada cuestión correcta vale un punto.

Ejercicio 1

1 puntos

Explique, ayudándose de los dibujos que considere oportunos, el fenómeno de la difracción de ondas y no olvide indicar las condiciones que deben darse entre la longitud de onda y la longitud del orificio u obstáculo para que tenga lugar este fenómeno.

Ejercicio 2

3 puntos

Considere la distribución de dos cargas dispuestas sobre dos vértices de un cuadrado de lado $L = 1\text{ m}$, como se muestra en la figura. Calcule:

a) 1 punto

El vector intensidad de campo eléctrico en el punto A.

b) 1 punto

El potencial eléctrico en el punto A.

c) 1 punto

El trabajo realizado por el campo para llevar una carga de $-1\text{ }\mu\text{C}$ desde el punto A hasta el punto B.

Ejercicio 3

1 puntos

En una región del espacio existe un campo magnético uniforme dado por $B = 2 \cdot 10^{-5} \hat{i} \text{ (T)}$. Calcule el vector fuerza magnética que actúa sobre una partícula de carga $q = 10^{-6} \text{ C}$ que entra en dicha región del espacio con una velocidad $v = 5 \cdot 10^5 \hat{k} \text{ (m/s)}$. Represente en un dibujo los vectores velocidad y fuerza asociados a la partícula, el vector campo magnético y la trayectoria que describe la partícula.

Ejercicio 4

3 puntos

Se lanza un satélite artificial, desde la superficie de un planeta recientemente colonizado, hacia una región del espacio libre de la influencia gravitatoria de los otros cuerpos celestes. La masa del planeta es dos veces la masa de la Tierra y su radio la mitad del radio terrestre. El satélite se lanza con una velocidad de 18 km/s .

a) 1 punto

¿Calcule la velocidad de escape del planeta? ¿Se escapa el satélite artificial de dicho planeta?

b) 1 punto

Si en el momento del lanzamiento el satélite tiene una energía cinética de 10^{11} J , calcule su masa y la fuerza que ejerce el planeta sobre él.

c) 1 punto

Admitiendo que el satélite queda ligado al planeta en una órbita circular, y recordando que fue lanzado con una velocidad de 18 km/s , calcule el radio de dicha órbita.

Ejercicio 5

1 puntos

Enuncie las leyes de la reflexión y la refracción de la luz, e ilustre dichas leyes mediante diagramas de rayos. También, determine el ángulo límite para el fenómeno de la reflexión total entre los medios materiales aire y glicerina, cuyos índices de refracción son 1,00 y 1,47 respectivamente.

Ejercicio 6

3 puntos

Considere un material conductor sobre el que se hace incidir luz monocromática con el propósito de arrancarle electrones.

a) 1 punto

Determine el trabajo de extracción del material sabiendo que al incidir luz de frecuencia $1,4 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$ emite electrones con velocidad máxima de 10^6 m/s .

b) 1 punto

Determine la longitud de onda de De Broglie de los electrones emitidos con esa velocidad máxima de 10^6 m/s , y también, la longitud de onda de la luz incidente de frecuencia $1,4 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$.

c) 1 punto

Si incide sobre el material una nueva luz monocromática de longitud de onda de 10^{-8} m , cuál será ahora la velocidad máxima de los electrones emitidos.

Ejercicio 7

1 puntos

Un observador en reposo respecto de una varilla realiza una medición y obtiene una longitud y una masa de 10 m y 25 kg , respectivamente. Cuál será la longitud y la masa de la varilla, medidas por un observador que se mueve con una velocidad de $0,5c$ respecto de la varilla, a lo largo de la dirección que define la varilla.

Ejercicio 8

3 puntos

Considere una lente delgada cuya distancia focal imagen vale -20 cm .

a) 1 punto

Calcule la potencia de la lente. ¿La lente es convergente o divergente?

b) 1 punto

Determine la posición de un objeto de 5 cm de altura que se coloca a 30 cm por delante de la lente. Dibuje el trazado de rayos e indique las características de la imagen (real o virtual, invertida o no invertida).

c) 1 punto

Determine el aumento lateral de un objeto de 5 cm de altura que se coloca a 10 cm por delante de la lente. Dibuje el trazado de rayos e indique las características de la imagen (real o virtual, invertida o no invertida).

Ejercicio 3

OPCIÓN A 1 puntos

Considere un conductor rectilíneo indefinido por el que circula una corriente eléctrica de 5 A . Está inmerso en una región del espacio donde hay un campo magnético uniforme de 2 T . Si el conductor está colocado en un plano perpendicular al campo magnético, dibuje en un esquema: el conductor (indicando el sentido de la corriente), el campo magnético y la fuerza que ejerce el campo magnético sobre el conductor. Calcule el módulo de la fuerza que ejerce el campo magnético sobre un trozo de conductor rectilíneo de longitud 1 m .

Ejercicio 3

OPCIÓN B 1 puntos

Enumere cuáles son las interacciones básicas o fundamentales de la naturaleza. Además, formule vectorialmente las leyes de fuerza de Gravitación Universal y de la Electrostática.

Ejercicio 4

OPCIÓN A 1 puntos

Un pequeño satélite de masa 100 kg describe una órbita circular de radio 24000 km en torno a la Tierra. Determine el módulo de la fuerza gravitatoria que sufre el satélite debido a la interacción con la Tierra y con la Luna cuando se encuentran los tres cuerpos alineados en la forma Luna-satélite-Tierra. La distancia Tierra-Luna es de 384400 km .

Ejercicio 4

OPCIÓN B 1 puntos

Explique en qué consiste el fenómeno ondulatorio y cite dos ejemplos reales, uno en el que la onda sea longitudinal y otro en el que la onda sea transversal. Finalmente escriba la ecuación general de una onda sinusoidal e indique el nombre de los parámetros que aparecen en ella, así como sus unidades en el Sistema Internacional.