

CANARIAS · PAU 2023 · EXTRAORDINARIA

# Física

16 ejercicios

## Instrucciones del examen

Instrucciones: Elegir un grupo (A o B). Elegir un problema entre el 1 y el 2, y otro problema entre el 3 o el 4. Haga las cuatro cuestiones del grupo elegido.

## Ejercicio 1

puntos

Explique brevemente en qué consiste el fenómeno ondulatorio, qué se entiende por onda transversal y ponga un ejemplo de onda transversal. Un onda se propaga según la ecuación  $y(x, t) = 0,5 \sin(0,628t - 0,785x)$ , donde  $x$  e  $y$  se miden en metros y  $t$  en segundos. Calcule la longitud de onda, la frecuencia y la velocidad de propagación de la onda.

## Ejercicio 2

puntos

Se lanza un satélite artificial desde la superficie de un planeta, verticalmente y con una velocidad de 20 km/s. La masa del planeta es dos veces la masa de la Tierra y su radio la mitad del radio terrestre. Calcule:

a) puntos

¿La velocidad de escape del planeta y si escapa el satélite artificial de dicho planeta?

b) puntos

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) puntos

Admitiendo que el satélite queda ligado al planeta en una órbita circular, y recordando que fue lanzado con una velocidad de 20 km/s, calcule el radio de dicha órbita.

## Ejercicio 3

puntos

Calcule la velocidad con la que ha de ser lanzado un satélite para colocarlo en órbita circular alrededor de la Tierra a una altura de su superficie igual al radio de ésta.

## Ejercicio 4

puntos

Dos cargas puntuales de  $-5\ \mu\text{C}$  y  $+6\ \mu\text{C}$  se encuentran colocadas en los puntos  $A(3, 0)$  y  $B(0, 4)$ , respectivamente, de un sistema coordenado. Sabiendo que las coordenadas están dadas en metros, calcule:

a) puntos

El vector intensidad de campo eléctrico en el punto  $P(3, 4)$ .

b) puntos

El vector fuerza electrostática que ejerce la carga de  $-5\ \mu\text{C}$  sobre la carga de  $+6\ \mu\text{C}$ .

c) puntos

El trabajo realizado por el campo para llevar una carga de  $-1\ \mu\text{C}$  desde el origen de coordenadas  $(0, 0)$  hasta el punto  $P(3, 4)$ .

## Ejercicio 5

puntos

Se tienen dos hilos conductores rectilíneos, indefinidos, paralelos entre sí, separados  $50\ \text{cm}$ , por los que circulan dos corrientes en sentidos opuestos de  $I_1 = 2\ \text{A}$  e  $I_2 = 5\ \text{A}$ . Calcule la Intensidad del campo magnético en el punto  $P$ .

## Ejercicio 6

puntos

Un satélite meteorológico tiene una masa de  $1070\ \text{kg}$  y se encuentra en la actualidad a una altura de  $36000\ \text{km}$  por encima del ecuador describiendo una órbita circular en torno a la Tierra. Calcule:

a) puntos

La velocidad y la energía del satélite en su órbita.

b) puntos

La aceleración y el peso del satélite en su órbita.

c) puntos

La pérdida de energía del satélite, si después de unos años en funcionamiento, se encontrase a una altura de  $35426\ \text{km}$  en una nueva órbita.

## Ejercicio 7

puntos

Enuncie la Ley de Faraday-Henry y Lenz. Aplique esta ley para calcular la fuerza electromotriz inducida en una espira, sabiendo que el flujo magnético a través de esta viene dado por la función  $\Phi(t) = 5 \cdot \cos(5\pi t)\ (\text{T m}^2)$ .

## Ejercicio 8

puntos

Un electrón entra con una velocidad  $v = 5 \cdot 10^4 \text{ i} \text{ (m/s)}$  en una región del espacio donde hay un campo magnético uniforme  $B = -2,5 \text{ j} \text{ (T)}$ . Para el instante de entrada, determine:

a) puntos

El vector fuerza que ejerce el campo magnético sobre el electrón y el vector aceleración.

b) puntos

El radio de la trayectoria que describe el electrón al moverse en el interior del campo. Dibuje la trayectoria, el vector campo magnético, así como su velocidad y aceleración en un punto arbitrario de la trayectoria.

c) puntos

La energía cinética y el tiempo que tarda en completar una vuelta.

## Ejercicio 9

puntos

Un electrón se mueve con una velocidad de  $5 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ . Determine el módulo del momento lineal y la longitud de onda de De Broglie que tiene asociada. Compare esta longitud de onda con la asociada a una pelota de golf de masa  $200 \text{ g}$  que se moviera a la misma velocidad. Comente brevemente qué supone que ambas partículas tengan una longitud de onda de De Broglie tan diferente.

## Ejercicio 10

puntos

Un objeto de  $5 \text{ cm}$  de altura se coloca a  $0,5 \text{ m}$  de una lente delgada produciendo una imagen derecha de  $15 \text{ cm}$  de alto. Calcule:

a) puntos

¿A qué distancia de la lente se forma la imagen del objeto, así como la distancia focal de la lente? ¿La imagen es real o virtual?

b) puntos

La potencia de la lente y realice el trazado de rayos. ¿Se trata de una lente convergente o divergente?

c) puntos

La posición a la que debe situarse el objeto respecto de la lente para que su imagen se forme en el infinito. Realice el trazado de rayos.

## Ejercicio 11

puntos

Determine, mediante trazado de rayos, la imagen que produce una lente convergente para un objeto situado a una distancia comprendida entre el foco objeto y la lente. Indique si la imagen formada es real o virtual, y si está derecha o invertida.

## Ejercicio 12

puntos

La ecuación de una onda transversal sinusoidal que se propaga por una cuerda en el sentido positivo del eje  $X$  viene dada por  $y(x, t) = 0,5 \cdot \sin(5t - 10x + \Phi_0)$ , donde  $x$  e  $y$  se miden en metros y  $t$  en segundos. Si en el instante inicial ( $t = 0$ ), la elongación en el origen de coordenadas ( $x = 0$ ) es 0,5, calcule:

a) puntos

El periodo, la longitud de onda y la fase inicial.

b) puntos

La velocidad de propagación de la perturbación, así como la velocidad máxima de vibración de cualquier punto de la cuerda.

c) puntos

La diferencia de fase, para un instante dado, entre dos puntos de la cuerda separados entre sí una distancia de 40 cm.

## Ejercicio 13

puntos

Enuncie y formule vectorialmente la ley de fuerzas de Coulomb e indique, en el Sistema Internacional, las unidades de todas las magnitudes que intervienen. Finalmente, realice un dibujo indicando todas las magnitudes que aparecen en dicha ley.

## Ejercicio 14

puntos

Un recipiente contiene agua y aceite. Calcule:

a) puntos

El ángulo de refracción de un rayo de luz que, procedente del fondo del recipiente, incide en la capa de aceite con un ángulo de  $40^\circ$ .

b) puntos

El ángulo de incidencia de un rayo de luz para que, incidiendo desde el aceite hacia el agua, se produzca la reflexión total.

c) puntos

La longitud de onda del haz de luz en el aceite, si la longitud de onda del haz de luz en el agua es de 450 nm.

## Ejercicio 15

puntos

Se hace incidir luz monocromática, procedente de un láser de He-Ne, sobre una superficie de potasio. El láser tiene una longitud de onda de 632 nm, mientras que la superficie tiene un trabajo de extracción de 2,22 eV. Determine la energía de los fotones ¿Se producirá emisión fotoeléctrica? ¿Qué ocurrirá si aumentamos la intensidad del láser? Justifique sus respuestas.

## Ejercicio 16

puntos

Una onda de amplitud  $10\text{ cm}$  se propaga en el sentido positivo del eje  $X$  con una velocidad de propagación de  $4\text{ m/s}$  y un periodo de  $0,4\text{ s}$ . En el instante inicial y en el origen de coordenadas la onda tiene una elongación de  $4\text{ cm}$ . Calcule:

**a)** puntos

La fase inicial de la onda. Escriba la ecuación de la onda.

**b)** puntos

La diferencia de fase, para un instante dado, entre los puntos  $x = 0\text{ m}$  y  $x = 4\text{ m}$ .

**c)** puntos

La velocidad transversal de un punto situado en  $x = 4\text{ m}$  en el instante  $t = 5\text{ s}$ .

Tu Profe al Rescate