CANARIAS · PAU 2021 · ORDINARIA

Física

16 ejercicios

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

Ejercicio 1

puntos

Obtenga la expresión de la velocidad que debe tener un cuerpo para escapar de un planeta de masa M y radio R ¿Cuánto vale la velocidad de escape del planeta Marte?

Ejercicio 2

puntos

Una carga puntual de $10^{-6}\,\mathrm{C}$ está situada en el punto A (0,2) de un sistema cartesiano. Otra carga puntual de $10^{-6}\,\mathrm{C}$ está situada en el punto B (0,-2). Las coordenadas están expresadas en metros. Calcule:

a) puntos
El potencial electrostático en el punto C (2,0).

b) puntos
El vector intensidad de campo eléctrico en el punto C (2,0).

c) puntos
El trabajo realizado por el campo para llevar una carga puntual de 1C desde el punto C (2,0) al punto D (0,0).

Ejercicio 3

puntos

Escriba la ecuación de una onda transversal armónica (sinusoidal) que se propaga por una cuerda de izquierda a derecha, si se sabe que la velocidad de propagación vale $4\,\mathrm{m/s}$, su longitud de onda $2\,\mathrm{m}$, su amplitud $0{,}8\,\mathrm{m}$ y su fase inicial es nula.

Ejercicio 4

puntos

Un pequeño satélite artificial de $2000\,\mathrm{kg}$ de masa describe una órbita circular alrededor de la Tierra cada 90 minutos. Calcule:

a) puntos
La altura sobre la superficie de la Tierra a la que se encuentra el satélite.

b) puntos
La velocidad y la aceleración del satélite en su órbita.

c) puntos
La energía que se necesita suministrar al satélite para posicionarlo en una nueva órbita circular situada a $500\,\mathrm{km}$ sobre la superficie de la Tierra.

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 5

puntos

Enuncie la Ley de Faraday-Henry y Lenz. Aplíquela para calcular la fuerza electromotriz inducida en una espira, sabiendo que el flujo magnético a través de la espira viene dado por $\Phi(t) = 5 \cdot \cos(10\pi t)\,\mathrm{T\,m^2}$.

Ejercicio 6

puntos

Un electrón penetra perpendicularmente (en el sentido positivo del eje OY) en una región donde existe un campo magnético uniforme de valor $10^{-2}\,\mathrm{T}$ (en el sentido positivo del eje OX). Sabiendo que el electrón describe una trayectoria circular de $12\,\mathrm{cm}$ de radio, calcule:

a) puntos

La fuerza que ejerce el campo magnético sobre el electrón e indique su dirección y sentido.

b) puntos

La energía cinética del electrón en eV.

c) puntos

El número de vueltas que da el electrón en $10^{-3}\,\mathrm{s}$.

Ejercicio 7

puntos

Calcule la fuerza con la que se atraen un protón y un electrón separados entre sí una distancia de $2 \cdot 10^{-6}\,\mathrm{m}$ ¿Cuál es la energía potencial electrostática de este sistema de dos cargas?

Ejercicio 8

puntos

En la superficie de un planeta de $2000\,\mathrm{km}$ de radio la aceleración de la gravedad es de $4\,\mathrm{m/s^2}$. A una altura de $6 \cdot 10^4\,\mathrm{km}$ sobre la superficie del planeta se mueve, en una órbita circular, un satélite con una masa de $500\,\mathrm{kg}$. Calcule:

a) puntos

La masa del planeta.

b) puntos

La velocidad del satélite en la órbita.

c) puntos

La energía total del satélite a dicha altura.

Ejercicio 9

puntos

Considere una lente divergente. Dibuje el diagrama de rayos para formar la imagen de un objeto de altura h situado a una distancia d de la lente, en el caso en que d sea menor que la distancia focal. Indique si la imagen formada es real o virtual, y si está derecha o invertida.

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 10

puntos

El desplazamiento transversal de los puntos de una cuerda por los que se propaga una perturbación armónica viene dado por $y(x,t) = 0{,}5 \cdot \operatorname{sen}(5t - 10x + \phi_0)$, 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, en un determinado instante, entre dos puntos de la cuerda separados entre sí una distancia de $40\,\mathrm{cm}$.

Ejercicio 11

puntos

Considere dos conductores rectilíneos y paralelos recorridos por intensidades de corriente del mismo sentido y valor $I_1 = I_2 = 2\,\mathrm{A}$. Determine la distancia d de separación entre ambos conductores, sabiendo que el módulo de la fuerza magnética por unidad de longitud vale $5 \cdot 10^{-6}\,\mathrm{N/m}$.

Ejercicio 12

puntos

Un objeto de $2{,}5\,\mathrm{cm}$ de alto está situado a $0{,}75\,\mathrm{cm}$ de una lente. La imagen formada es de $4\,\mathrm{cm}$ de alto.

a) puntos

¿A qué distancia de la lente se forma la imagen del objeto?

b) puntos

¿Cuánto valen la distancia focal y la potencia de la lente? ¿Se trata de una lente convergente o divergente? Razone su respuesta.

c) puntos

Dibuje el trazado de rayos y determine la posición a la que debe situarse el objeto, respecto de la lente, para que su imagen se forme en el infinito.

Ejercicio 13

puntos

Una nave espacial mide $150\,\mathrm{m}$ de longitud para un observador en reposo respecto de ella. La nave parte de la Tierra hacia el planeta Marte. Los habitantes de una colonia de dicho planeta dijeron que la nave medía $149{,}9\,\mathrm{m}$ cuando pasó por delante de ellos ¿A qué velocidad viajaba la nave respecto de los habitantes de la colonia situada en Marte?

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 14

puntos

Una onda armónica senoidal transversal se propaga en sentido positivo del eje X con una frecuencia de $10\,\mathrm{Hz}$, una velocidad de propagación de $20\,\mathrm{m/s}$, una amplitud de $5\,\mathrm{cm}$ y una fase inicial nula. Determine:

a) puntos

La ecuación de la onda.

b) puntos

La velocidad de vibración de un punto situado en $x = 20\,\mathrm{cm}$ en el instante $t = 0{,}25\,\mathrm{s}$.

c) puntos

La distancia entre dos puntos cuya diferencia de fase, en un determinado instante, es $\pi/4\,\mathrm{rad}$.

Ejercicio 15

puntos

¿En qué consiste la hipótesis de De Broglie? Calcule la longitud de onda asociada con una pelota de tenis de $60\,\mathrm{g}$ de masa que se mueve a una velocidad de $200\,\mathrm{km/h}$, y la de un electrón que se mueve a la misma velocidad.

Ejercicio 16

puntos

Una lente convergente de distancia focal $+16\,\mathrm{cm}$ proyecta la imagen nítida de un objeto, de $3\,\mathrm{cm}$ de alto, sobre una pantalla que se encuentra a $4\,\mathrm{m}$ de la lente.

a) puntos

Dibuje el diagrama de rayos de la situación planteada.

b) puntos

¿A qué distancia de la lente está colocado el objeto?

c) puntos

¿Cuál es el aumento lateral de la imagen y la potencia de la lente?

Tu Profe al Rescate