

BALEARES · PAU 2023 · EXTRAORDINARIA

Física

9 ejercicios · 90 min de duración

Instrucciones del examen

Elija 5 de los 9 problemas propuestos para responder. Cada problema tiene un máximo de dos puntos. Justifique las respuestas, si procede, con los cálculos y la mención a las leyes aplicadas.

Ejercicio 1

2 puntos

En enero de 2022 se descubrió el asteroide 2022 AP7, que tiene parte de la órbita cerca de la órbita terrestre. En la figura, se comparan los tamaños de las órbitas del asteroide, Marte y la Tierra. El semieje mayor de la órbita terrestre mide 1 ua aproximadamente, y el del asteroide, 2,924 ua.

a) 0,75 puntos

Calcule el periodo orbital en años del asteroide aplicando una ley de Kepler.

b) 0,5 puntos

El afelio de la órbita del asteroide se encuentra a 5,015 ua, y el perihelio, a 0,833 ua. Calcule el cociente entre la energía potencial gravitatoria en el perihelio y la energía potencial en el afelio.

c) 0,75 puntos

Si el asteroide perdiera toda la velocidad orbital en el afelio y cayera en línea recta hacia el Sol, calcule la velocidad del asteroide cuando se encontrara a 1 ua del Sol.

Ejercicio 2

2 puntos

Dos cargas puntuales de $5\ \mu\text{C}$ y $-10\ \mu\text{C}$ están sobre el eje y separadas 6 cm como muestra la figura adjunta.

a) 0,8 puntos

Calcule y dibuje los vectores que dan los campos eléctricos en el punto B a causa de cada carga por separado.

b) 0,7 puntos

Calcule el módulo del campo total en B.

c) 0,5 puntos

Determine el ángulo en grados que forma el campo total con la línea recta que pasa por A y B.

Ejercicio 3

2 puntos

Dos partículas con cargas eléctricas de $-4,5 \text{ nC}$ y 3 nC están separadas 9 mm . Calcule:

a) 0,4 puntos

El potencial eléctrico en el punto A que está entre las partículas, a 3 mm de la partícula de carga negativa.

b) 0,8 puntos

El campo eléctrico en el punto B de la línea recta que pasa por las cargas, a la derecha de la carga positiva, donde el potencial es nulo.

c) 0,8 puntos

El trabajo que hace una fuerza externa para alejar la carga negativa de 9 mm a 18 mm de la carga positiva.

Ejercicio 4

2 puntos

La intensidad de un sonido con un frente de onda esférico es de $86,0 \text{ dB}$ a 20 m de la fuente. Calcule:

a) 0,6 puntos

Los decibelios que se miden a 50 m de la fuente.

b) 0,6 puntos

La distancia de la fuente donde se miden $83,0 \text{ dB}$.

c) 0,8 puntos

El aumento en decibelios de la intensidad del sonido cuando la distancia a la fuente se divide por cuatro desde cualquier distancia inicial.

Ejercicio 5

2 puntos

La corriente eléctrica de intensidad I_1 en un hilo que forma dos espiras circulares concéntricas como las de la figura crea un campo magnético B_1 en el centro de las espiras de $151 \mu\text{T}$ dirigido hacia dentro del plano. Las partes rectas del circuito tienen un efecto despreciable sobre el valor del campo. Determine:

a) 1,4 puntos

El sentido de la corriente en cada espira y el valor de I_1 .

b) 0,6 puntos

El sentido y el valor de la corriente I_2 , en un hilo recto infinito situado en el mismo plano de las espiras y a la distancia mostrada en la figura, para anular el campo B_1 .

Ejercicio 6

2 puntos

Con un electroimán se genera un campo magnético uniforme que cambia con el tiempo y es perpendicular al plano de una espira circular de 20 cm de diámetro. La intensidad del campo está dada por

$$B(t) = 50 \cos(\omega t - 0,2 \text{ rad}) \text{ mT}$$

a) 0,75 puntos

Calcule la velocidad angular necesaria para que la fuerza electromotriz máxima en la espira sea de $0,3 \text{ V}$.

b) 1,25 puntos

Si la velocidad angular ω es de $4,7 \text{ rad/s}$, determine cuál es el primer instante después de $t = 0$ cuando el flujo es nulo y el primero cuando la fuerza electromotriz es nula.

Ejercicio 7

2 puntos

a) 1,25 puntos

La imagen de un objeto de 3 mm de altura, con el pie a 200 mm de una lente delgada, es virtual y tiene 9 mm de altura. Calcule la distancia focal en milímetros de la lente y escriba explícitamente si la lente es convergente o divergente.

b) 0,75 puntos

Se quiere construir un telescopio de Galileo con una lente de +150 mm de distancia focal. ¿Qué otra lente se debe usar para que el telescopio tenga 3 aumentos? ¿Cuál de las dos lentes será el ocular? ¿Qué separación habrá entre las lentes en el telescopio cuando se miren objetos lejanos?

Ejercicio 8

2 puntos

Un rayo de luz atraviesa una lámina de vidrio de índice de refracción n_v y 4 cm de espesor como muestra la figura, donde el transportador de ángulos tiene 180 divisiones. El punto de salida del rayo está 2,55 cm más arriba que el punto de entrada.

a) 0,6 puntos

Determine el valor del ángulo θ_k .

b) 0,8 puntos

Calcule el índice de refracción del vidrio.

c) 0,6 puntos

El rayo a la salida del vidrio dibujado en la figura adjunta parece que sigue una línea paralela a la del rayo antes de entrar en la lámina. Justifique con la ley de Snell si el rayo es realmente paralelo o solo lo parece.

Ejercicio 9

2 puntos

Una luz monocromática de 310 nm ilumina una placa de silicio. Calcule:

a) 0,3 puntos

La energía de los fotones en eV.

b) 1 punto

La energía en eV y la velocidad máxima en km/s de los electrones emitidos por efecto fotoeléctrico.

c) 0,4 puntos

La velocidad máxima de los electrones después de duplicar la intensidad máxima de la luz monocromática.

d) 0,3 puntos

La velocidad máxima de los electrones con la luz inicial después de cambiar la placa de silicio por una de sodio.