

BALEARES · PAU 2024 · EXTRAORDINARIA

Física

9 ejercicios

Instrucciones del examen

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

Ejercicio 1

2 puntos

a) 0,5 puntos

Calculad la masa de nuestra luna usando los datos de la figura.

b) 1,5 puntos

Una sonda se dirige en línea recta hacia el centro de una luna sin atmósfera, del mismo tamaño que nuestra luna, pero de $5,0 \cdot 10^{22}$ kg de masa. La sonda se mueve a $7,9 \text{ km/s}$ cuando se encuentra a 8700 km de la superficie de esta luna. Calculad la velocidad de la sonda cuando impacte sobre la superficie.

Ejercicio 2

2 puntos

a) 0,5 puntos

Enunciad la segunda ley de Kepler referida al sistema solar.

b) 0,5 puntos

Las leyes de Kepler se pueden aplicar a las lunas de un planeta muy grande, como Júpiter. La luna más cercana a Júpiter es Metis, y la más cercana de las descubiertas por Galileo es Io. Las órbitas de estas dos lunas son casi circulares. Júpiter y los radios de las órbitas están dibujados a escala en la figura. Determinad el periodo orbital en horas de Metis, usando la tercera ley de Kepler y el periodo orbital de Io, que es de 1 día y 18,5 horas.

c) 1 punto

Calculad la velocidad orbital v_o de Io alrededor de Júpiter y determinad si esta luna podría escapar de la atracción del planeta alejándose radialmente con una velocidad v_o desde una distancia igual al radio orbital.

Ejercicio 3

2 puntos

a) 0,6 puntos

Dibujad el rectángulo, los vectores que representan cualitativamente los campos eléctricos en el punto P debido a cada carga por separado, y la suma gráfica de los vectores. Indicad el número de la flecha que representa el campo total.

b) 0,8 puntos

Calculad el módulo del campo eléctrico en el punto B debido a las dos cargas.

c) 0,6 puntos

Calculad la diferencia de potencial eléctrico $V(B) - V(D)$ debido a las dos cargas. El punto D está en el centro del rectángulo.

Ejercicio 4

2 puntos

Tres hilos conductores paralelos infinitos y una espira circular están colocados como muestra la figura. Los hilos que conectan la espira por debajo tienen un efecto despreciable sobre el campo magnético en el punto C. Calculad:

a) 1,5 puntos

El valor de la intensidad de la corriente eléctrica I_3 para que el campo magnético en el punto C debido a los tres hilos rectos salga del plano y valga $0,8 \text{ mT}$. Indicad si la corriente I_3 va hacia arriba o hacia abajo.

b) 0,5 puntos

El sentido (horario o antihorario) y la intensidad de la corriente que debe pasar por la espira circular para anular el campo magnético de los tres hilos rectos.

Ejercicio 5

2 puntos

Tres partículas de $2 \mu\text{g}$, identificadas como a, b y c, siguen las trayectorias representadas en la figura, dentro de un campo magnético uniforme B de 15 T . Las tres partículas pasan por un punto P con la misma velocidad, $v_0 = 3 \text{ km/s}$.

a) 0,5 puntos

Calculad el valor absoluto de la carga eléctrica de la partícula a si su trayectoria tiene 64 cm de radio.

b) 0,5 puntos

Determinad qué partícula tiene la carga eléctrica más grande en valor absoluto.

c) 0,4 puntos

Determinad el signo de la carga eléctrica de cada partícula.

d) 0,6 puntos

Calculad el número de vueltas que la partícula c completa durante 60 ms dentro del campo magnético uniforme si su carga es de $0,5 \mu\text{C}$ en valor absoluto.

Ejercicio 6

2 puntos

a) 1,5 puntos

La imagen muestra las dimensiones de un cuadro que se fotografía desde $4,2 \text{ m}$ de distancia con una cámara con una lente objetivo de $+120 \text{ mm}$ de distancia focal. Calculad el área de la imagen del cuadro captada por la cámara. Indicad el criterio de signos.

b) 0,5 puntos

Se miran los detalles del cuadro con una lupa. ¿Qué tipo de lente es una lupa? ¿Dónde se debe poner el objeto que se mira con la lupa?

Ejercicio 7

2 puntos

a) 1 punto

La figura representa una lente delgada de -350 mm de distancia focal y un objeto que está a 250 mm . Copiad la lente y el objeto en la hoja de respuesta con el mismo tamaño que indica la regla. Dibujad los tres rayos principales para determinar la imagen del objeto con línea continua, y las líneas de referencia con línea discontinua.

b) 1 punto

Repetid el ejercicio anterior para una lente convergente de $+350\text{ mm}$ de distancia focal con el objeto a 150 mm de la lente.

Ejercicio 8

2 puntos

Las ecuaciones de unas ondas mecánicas transversales con y expresado en cm, x en metros, y t en segundos, son:

$$\gamma_1(x, t) = 8 \sin(4,2x - 1,8t + \pi/4)$$

$$\gamma_2(x, t) = 16 \cos(0,7x - \omega_2 t)$$

Calculad:

a) 0,4 puntos

La longitud de onda y el periodo de la primera onda.

b) 0,5 puntos

El valor de ω_2 para que las dos ondas se propaguen a la misma velocidad.

c) 0,5 puntos

El valor de ω_2 para que la velocidad máxima de oscilación vertical de las partículas en las dos ondas sea la misma.

d) 0,6 puntos

Las tres primeras posiciones con x positiva donde la perturbación de la primera onda es máxima y positiva a $t = 0$.

Ejercicio 9

2 puntos

La velocidad máxima de los electrones emitidos por una placa de un material puro es de 467 km/s cuando se ilumina con luz monocromática de 295 nm .

a) 0,8 puntos

Calculad el trabajo de extracción (o función de trabajo) en eV del material de la placa.

b) 0,6 puntos

Calculad la frecuencia umbral de este elemento y escribid si la emisión de electrones por efecto fotoeléctrico se producirá con luz monocromática de frecuencias más altas o más bajas que la umbral.

c) 0,6 puntos

Determinad si habrá emisión fotoeléctrica con luz de cada una de estas longitudes de onda: 330 nm , 340 nm , 350 nm y 360 nm .