BALEARES · PAU 2024 · ORDINARIA

Física

9 ejercicios

Instrucciones del examen

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

Ejercicio 1

2 puntos

Júpiter y las posiciones de sus lunas Ío y Tebe en los periastros se han dibujado a escala en la figura. Las flechas sobre la escala indican las distancias de Tebe al centro de Júpiter cuando pasa por el periastro y el apoastro.

a) 0,6 puntos

Las leyes de Kepler se aplican a los planetas que orbitan una estrella o a las lunas que orbitan un planeta grande como Júpiter. Enuncie la segunda ley de Kepler referida al sistema solar.

b) 0,8 puntos

Ío tiene un periodo orbital de 1 día y 18,5 horas y el semieje mayor de su órbita mide 421800 km. Determine el periodo orbital en horas de Tebe con la tercera ley de Kepler aplicada al sistema de lunas de Júpiter.

c) 0,6 puntos

Calcule el cociente de la velocidad de Tebe cuando pasa por el apoastro dividida por la velocidad cuando pasa por el periastro.

Ejercicio 2

2 puntos

La sonda interplanetaria Juice se lanzó en el año 2023 y llegará a Ganímedes en 2034 para seguir unas órbitas circulares de 500 km de altura. Para contestar las preguntas siguientes, tenga en cuenta solo la atracción gravitatoria de Ganímedes sobre la sonda. Calcule:

a) 0,75 puntos

La expresión que da la velocidad de una sonda en una órbita circular de altura h alrededor de una luna de radio R y masa M.

b) 0,5 puntos

La velocidad orbital de Juice en km/s alrededor de Ganímedes.

c) 0,75 puntos

La energía cinética de una sonda en una órbita circular que tiene una energía potencial de $-9{,}6 \cdot 10^{9}\,\mathrm{J}$.

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 3

2 puntos

Dadas dos cargas puntuales situadas en los vértices de un rectángulo de $16\,\mathrm{cm} \times 12\,\mathrm{cm}$:

a) 0,6 puntos

Dibuje el rectángulo y 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. Indique el número de la flecha que representa el campo total.

b) 0,8 puntos

Calcule el vector campo en el punto A y el módulo de la fuerza sobre un electrón en este punto.

c) 0,6 puntos

Calcule el potencial eléctrico en el punto B.

Ejercicio 4

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_e en el centro de las espiras de $151\,\mu\mathrm{T}$, dirigido hacia fuera del plano. Las partes rectas que conectan las espiras no afectan al valor del campo. Determine:

a) 0,5 puntos

El sentido de la corriente en cada espira.

b) 1 punto

El valor de I_1.

c) 0,5 puntos

El sentido y el valor de la corriente I_2 en el hilo recto infinito, situado en el mismo plano de las espiras, a $11\,\mathrm{cm}$ de su centro, para anular el campo B_e.

Ejercicio 5

2 puntos

Dos partículas de $7\,\mu\mathrm{g}$, identificadas como a y b, siguen las trayectorias representadas en la figura, dentro de un campo magnético uniforme B de $35\,\mathrm{T}$. Las dos partículas pasan por un punto P con la misma velocidad, $v_0 = 6\,\mathrm{km/s}$.

a) 0,5 puntos

Calcule el valor absoluto de la carga eléctrica de la partícula b si su trayectoria tiene $60\,\mathrm{cm}$ de radio.

b) 0,5 puntos

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

c) 0,4 puntos

Determine el signo de la carga eléctrica de cada partícula.

d) 0,6 puntos

Calcule el tiempo que tarda la partícula a, de $2{,}9\,\mu\mathrm{C}$ en valor absoluto, en completar 3000 vueltas.

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 6

2 puntos

Un rayo de luz en una lámina de vidrio de índice de refracción n_v sale hacia un medio con un índice de refracción $1{,}1$ como muestra la figura.

a) 0,5 puntos

Calcule el ángulo de incidencia del rayo si n_v vale $1{,}5$.

b) 0,5 puntos

Dibuje en la hoja de respuestas el bloque y el rayo, y marque el ángulo de incidencia y el ángulo de refracción con sus valores sobre el dibujo.

c) 0,4 puntos

Calcule el espacio recorrido por la luz en el medio de índice de refracción $1{,}5$ durante $2\,\mu\text{s}$.

d) 0,6 puntos

Justifique en cuáles de los casos siguientes habría reflexión total del rayo de luz: i) El rayo va de izquierda a derecha; ángulo de incidencia: $45°$. ii) El rayo va de derecha a izquierda; ángulo de incidencia: $45°$. iii) El rayo va de izquierda a derecha; ángulo de incidencia: $50°$.

Ejercicio 7

2 puntos

La figura representa una lente delgada de $+350\,\text{mm}$ de distancia focal y un objeto que está a $200\,\text{mm}$ de la lente.

a) 1 punto

Copie la lente y el objeto en la hoja de respuesta con el tamaño que indica la regla. Dibuje los tres rayos principales para determinar la imagen del objeto con línea continua, y las líneas de referencia con línea discontinua.

b) 1 punto

Calcule el tamaño de la imagen del objeto del apartado anterior, si su altura es de $3\,\text{mm}$, usando la ecuación de Descartes. Indique el criterio de signos empleado.

Ejercicio 8

2 puntos

La ecuación de unas ondas mecánicas transversales de amplitud $A = 8\,\text{cm}$ es:

$$\gamma(x,t) = A\cos(kx - \omega t + \delta)$$

a) 0,6 puntos

Para la onda con $\omega = 2\,\text{rad/s}$ y $\delta = 0$, calcule qué debe valer el número de onda para que la velocidad de propagación sea el doble que la velocidad de vibración máxima de las partículas que forman la onda.

b) 0,7 puntos

Para la onda con $k = 0{,}4\,\text{cm}^{-1}$, $\omega = 0{,}7\,\text{rad/s}$ y $\delta = \pi/4$, calcule la velocidad de vibración de una partícula a $x = 7\,\text{cm}$ en el instante $t = 10\,\text{s}$.

c) 0,7 puntos

En el caso del apartado b, calcule cuál es el primer instante de tiempo positivo cuando la perturbación es positiva y máxima a $x = 7\,\text{cm}$.

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 9

2 puntos

Considere el plano N-Z para isótopos radiactivos.

a) 0,75 puntos

Copie el plano N-Z de la figura en la hoja de respuesta con el punto central que representa un isótopo radiactivo. Dibuje las flechas que representan una desintegración α seguida de una desintegración β^-.

b) 0,25 puntos

¿Cuántos años tendrían que pasar para que la actividad radiactiva del carbono 14 de una muestra se redujera a una octava parte del valor inicial?

c) 1 punto

Se cuentan 2200 desintegraciones por día de una muestra de un objeto de madera antiguo. La misma masa de madera actual da 140 desintegraciones por hora. Calcule la antigüedad en años que da el método del carbono 14.

Tu Profe al Rescate