BALEARES · PAU 2022 · ORDINARIA

Física

9 ejercicios

Instrucciones del examen

No podéis leer el enunciado hasta que el profesor no os autorice. No os podéis mover del sitio para pedir dudas sobre el examen, sino que debéis hacerlo desde vuestro sitio. Durante el examen no está permitido emplear teléfono móvil (lo tendréis que tener apagado dentro de la bolsa), reloj ni cualquier otro dispositivo electrónico. Recordad pegar la etiqueta identificadora en la hoja de respuestas en los lugares indicados. Recordad que durante el examen no está permitido pasar ningún tipo de material a otra persona. Si termináis la prueba antes de que expire el tiempo asignado, debéis levantar el brazo para esperar instrucciones. Elegid 5 de los 9 problemas propuestos para responder. Cada problema tiene un máximo de dos puntos. Justificad las respuestas, si procede, con los cálculos y la mención a las leyes aplicadas.

Ejercicio 1

2 puntos

Un asteroide de $790\,\mathrm{kg}$ se dirige en línea recta hacia el centro de un planeta sin atmósfera de $5{,}4 \cdot 10^{22}\,\mathrm{kg}$ y $1700\,\mathrm{km}$ de radio. La velocidad del asteroide es de $6{,}5\,\mathrm{km/s}$ justo antes de impactar sobre la superficie del planeta. Calculad:

a) 0,5 puntos

La energía mecánica total del asteroide en este momento.

b) 0,75 puntos

La velocidad del asteroide cuando estaba a $15000\,\mathrm{km}$ del centro del planeta.

c) 0,75 puntos

La velocidad mínima que debería haber adquirido una nave al detener los propulsores a $3000\,\mathrm{km}$ del centro del planeta para escapar de la atracción gravitatoria del planeta. Justificad el cálculo.

Ejercicio 2

2 puntos

Calculad el campo total en el punto P debido a las tres cargas puntuales de la figura adjunta. Como resultado, presentad:

a) 0,5 puntos

El esquema de los vectores que representan los campos individuales y el total.

b) 0,75 puntos

El módulo del campo total.

c) 0,5 puntos

El ángulo en grados que forma el campo total con el lado inferior del rectángulo.

d) 0,25 puntos

El módulo de la fuerza eléctrica total sobre un protón en el punto P.

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 3

2 puntos

Dos partículas con cargas eléctricas de $6\,\mathrm{nC}$ y $-12\,\mathrm{nC}$, respectivamente, están separadas $9\,\mathrm{mm}$. Calculad:

a) 0,4 puntos

El potencial eléctrico en el punto medio entre las cargas.

b) 0,8 puntos

El campo eléctrico en el punto entre las cargas donde el potencial es nulo.

c) 0,8 puntos

El trabajo que hace una fuerza externa para alejar la carga negativa de $5\,\mathrm{mm}$ a $8\,\mathrm{mm}$ de la carga positiva. Menciona la relación con el trabajo hecho por el campo.

Ejercicio 4

2 puntos

Las crestas consecutivas de una onda armónica en la superficie del agua de un canal están separadas $40\,\mathrm{cm}$ y se propagan a $5\,\mathrm{cm/s}$. Un punto de la superficie se mueve $10\,\mathrm{cm}$ entre el punto más alto y el más bajo.

a) 0,75 puntos

Escribid la ecuación general de una onda armónica que se propaga hacia la izquierda y la ecuación particular de la onda en la superficie del agua descrita en el enunciado con la perturbación nula en el origen de coordenadas a $t = 0$.

b) 0,25 puntos

Calculad el tiempo mínimo que pasa desde que un punto se mueve entre el nivel más alto de la onda y el más bajo.

c) 1 punto

Calculad el tiempo mínimo que pasa desde que un punto se mueve entre el nivel cero de la onda y el nivel $1{,}5\,\mathrm{cm}$.

Ejercicio 5

2 puntos

Al lado de dos hilos rectos, infinitos y paralelos hay una espira circular. La figura muestra el sentido de las corrientes en los hilos rectos y la posición y el radio de la espira. Calculad:

a) 1 punto

La intensidad I_1 para que el módulo del campo magnético en el punto C debido a las corrientes de los dos hilos rectos valga $15\,\mu\mathrm{T}$. Describid o dibujad la dirección y el sentido de este campo magnético.

b) 1 punto

La intensidad I_2 que debe pasar por la espira circular para que el campo magnético total en el centro C sea nulo cuando $I_1 = 1{,}6\,\mathrm{A}$. Indicad y justificad el sentido de esta corriente.

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 6

2 puntos

Una espira circular de $15\,\mathrm{cm}$ de radio está dentro de un campo magnético perpendicular al plano de la espira. La intensidad del campo en el intervalo de 0 a $2\,\mathrm{s}$ vale

$$B(t) = 6t - 3t^2\,\mathrm{mT}.$$

Otra espira gira a velocidad angular ω dentro de un campo magnético uniforme y el flujo de campo magnético a través de la espira es

$$\phi(t) = 30\cos(\omega t - 2{,}45\,\mathrm{rad})\,\mathrm{mWb}.$$

a) 0,5 puntos

Para la primera espira, determinad la expresión de la fuerza electromotriz en función del tiempo e indicad el nombre de la ley usada.

b) 0,9 puntos

Calculad en qué instante del intervalo $[0, 2\,\mathrm{s}]$ la fuerza electromotriz anterior es nula, en qué instante es máxima y cuánto vale el valor máximo.

c) 0,6 puntos

Para la segunda espira, calculad la velocidad angular necesaria para que la fuerza electromotriz máxima sea de $0{,}3\,\mathrm{V}$.

Ejercicio 7

2 puntos

El rayo de un láser se dirige siguiendo una línea L hacia un bloque de plástico transparente de sección rectangular e índice de refracción $n_v = 1{,}43$. Usad la escala marcada en grados para determinar el ángulo de incidencia del rayo sobre el bloque.

a) 0,8 puntos

Describid o dibujad de manera cualitativamente correcta la trayectoria del rayo a través del bloque y el aire de la parte superior. El rayo a la salida del bloque, ¿atraviesa la línea L? Justificad la respuesta brevemente.

b) 0,8 puntos

Calculad el tiempo que tarda el rayo anterior en atravesar el bloque de plástico.

c) 0,4 puntos

Comentad si puede haber reflexión total en una refracción de aire a plástico de índice de refracción $1{,}43$, de este plástico a aire o en los dos casos. Dad el ángulo límite cuando haya reflexión total.

Ejercicio 8

2 puntos

a) 1,2 puntos

Calculad la distancia focal de una lente delgada si la imagen de un objeto de $2\,\mathrm{mm}$ de altura creada por la lente es virtual, tiene $8\,\mathrm{mm}$ de altura y se forma a $18\,\mathrm{cm}$ de la lente. Escribid explícitamente si la lente es convergente o divergente.

b) 0,8 puntos

Un objeto de $3\,\mathrm{cm}$ de altura está situado con el pie sobre el eje óptico a $7\,\mathrm{cm}$ de una lente delgada de $+35\,\mathrm{mm}$ de distancia focal. Determinad la imagen del objeto con el trazado de los tres rayos principales.

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 9

2 puntos

El efecto fotoeléctrico no se pudo explicar con la física clásica del siglo XIX.

a) 0,4 puntos

Otros hechos experimentales tampoco se podían explicar con la física clásica. Escribid los nombres de dos de estos otros hechos.

b) 0,7 puntos

Una luz monocromática de $537\,\mathrm{nm}$ ilumina una placa de aluminio, una de silicio y una de sodio. Determinad cuáles de estas placas emiten electrones por efecto fotoeléctrico.

c) 0,6 puntos

Calculad en cada caso la velocidad máxima de los electrones.

d) 0,3 puntos

¿Cuál es el cambio de la velocidad máxima de los electrones emitidos cuando la intensidad de la luz se cuadruplica? Justificad la respuesta.

Tu Profe al Rescate