

BALEARES · PAU 2020 · EXTRAORDINARIA

Física

9 ejercicios

Instrucciones del examen

Resuelva 5 de los 9 problemas propuestos. La puntuación máxima de cada problema es de 2 puntos.

Ejercicio 1

2 puntos

Ganímedes tiene una masa de $1,48 \cdot 10^{23}$ kg y orbita Júpiter con un periodo de 7,15 días. La órbita es aproximadamente una circunferencia de 10^6 km de radio.

a) 0,7 puntos

Calcula la energía cinética de Ganímedes por el movimiento orbital suponiendo que la órbita es circular.

b) 0,3 puntos

Escribe la relación entre la energía cinética y la energía potencial de un satélite en una órbita circular.

c) 0,7 puntos

Justifica la relación anterior.

d) 0,3 puntosDetermina la energía mecánica total de un satélite que tiene una energía cinética de $3 \cdot 10^{20}$ J.**Ejercicio 2**

2 puntos

Una sonda espacial sin propulsión se aleja radialmente de un planeta de $5,18 \cdot 10^{26}$ kg. Cuando se encuentra a 23400 km del centro del planeta, la sonda se mueve a 25,5 km/s. Calcula la distancia máxima al planeta que alcanzará la sonda.

Ejercicio 3

2 puntos

En los centros de los dos lados cortos de un rectángulo como el de la figura hay unas cargas eléctricas puntuales.

a) 0,5 puntos

Copia la figura y dibuja los vectores que representan los campos eléctricos en los puntos A y B a causa de cada carga individualmente y de las dos cargas conjuntamente.

b) 0,5 puntos

Calcula el potencial eléctrico total en el punto C.

c) 1 puntoCalcula el módulo de la fuerza eléctrica total sobre una partícula con $6 \mu\text{C}$ de carga situada en el punto A.

Ejercicio 4

2 puntos

La figura representa cuatro hilos rectos conductores, paralelos y de longitud infinita. El punto M equidista de los dos primeros hilos. En este punto, los módulos de los campos magnéticos a causa de cada una de las corrientes en los hilos son $B_1 = 0,7 \text{ mT}$, $B_2 = 0,3 \text{ mT}$, $B_3 = 0,1 \text{ mT}$ y $B_4 = 0,2 \text{ mT}$.

a) 0,5 puntos

Calcula el campo total en el punto M. Indica de manera clara la dirección y el sentido de este campo con relación a los hilos.

b) 0,7 puntos

Calcula el valor del campo total en el punto M cuando la corriente en el hilo número 2 se cambia de sentido y va hacia arriba.

c) 0,8 puntos

Determina la intensidad y el sentido que debería tener la corriente en el hilo número 2 para que el campo magnético total en el punto M fuese nulo.

Ejercicio 5

2 puntos

La fuerza sobre un protón en movimiento dentro del campo magnético uniforme representado en la figura tiene la dirección y el sentido del vector F en un instante dado.

a) 0,25 puntos

Determina la dirección y el sentido de la velocidad del protón.

b) 0,25 puntos

Describe la trayectoria del protón dentro del campo magnético.

c) 0,75 puntos

Deduce la expresión que relaciona la velocidad del protón con el radio de la trayectoria y la intensidad del campo.

d) 0,75 puntos

Calcula cuántas vueltas completas hace el protón durante $4 \mu\text{s}$ si la velocidad inicial es de 290 km/s y el campo magnético es de $0,35 \text{ T}$.

Ejercicio 6

2 puntos

Considera la onda siguiente, donde y se debe expresar en centímetros, x en metros y t en segundos:

$$y(x, t) = 18 \cos \left(\frac{2\pi}{6,7} x - 2t \right)$$

a) 0,7 puntos

Calcula la perturbación a $x = 26,8 \text{ m}$ cuando la amplitud es máxima en el origen.

b) 0,6 puntos

Calcula la velocidad de propagación de la onda e indica el sentido de propagación justificando la respuesta brevemente.

c) 0,7 puntos

Escribe la ecuación de la onda armónica que se desplaza hacia la izquierda con la misma amplitud y frecuencia angular que la anterior y tiene una longitud de onda de 7 m .

Ejercicio 7

2 puntos

La figura representa una parte de la trayectoria de un rayo de luz que atraviesa un vidrio, una capa de agua y sale al aire.

a) 0,5 puntos

Dibuja cualitativamente la trayectoria del rayo cuando sale al aire desde el agua.

b) 0,75 puntos

Calcula el índice de refracción del vidrio. (La dirección del rayo dentro del vidrio se mide con el ángulo θ sobre la escala de noventa grados.)

c) 0,75 puntos

Se cambia el vidrio por otro de índice de refracción 1,55. Calcula el valor del ángulo θ del rayo dentro del vidrio a partir del cual el rayo no pasa del agua al aire.

Ejercicio 8

2 puntos

Una ventana de 40 cm de anchura y 60 cm de altura se encuentra a 3 m de una pared. Se obtiene la imagen de la ventana enfocada sobre la pared con una lente delgada situada a 30 cm de la pared y 2,7 m de la ventana.

Calcula:

a) 0,75 puntos

La distancia focal de la lente usada.

b) 0,5 puntos

La altura de la imagen de la ventana.

c) 0,75 puntos

El área de la imagen de la ventana.

Ejercicio 9

2 puntos

Resuelva los siguientes apartados sobre física nuclear:

a) 1 punto

Calcula el número atómico y el número de neutrones del isótopo ${}_{92}^{234}\text{U}$ después de emitir dos partículas α .

b) 1 punto

Calcula el número atómico y el número de neutrones del isótopo ${}_{88}^{228}\text{Ra}$ después de emitir dos partículas β^- .