

BALEARES · PAU 2019 · EXTRAORDINARIA

Física

12 ejercicios

Instrucciones del examen

Ejercicio 1

OPCIÓN A 1,75 puntos

Supón que la energía mecánica total de un satélite de 1485 kg en órbita circular alrededor de la Tierra es de $-7,28 \cdot 10^{10}$ J. La masa de la Tierra es de $5,972 \cdot 10^{24}$ kg. Calcula:

a) 0,5 puntos

La energía potencial del satélite.

b) 0,5 puntos

La velocidad del satélite en km/s.

c) 0,75 puntos

El radio de la órbita en km.

Ejercicio 1

OPCIÓN B 1,5 puntos

Considera que una sonda sin propulsión se dirigiese en línea recta hacia Marte y que se acercase a 8,30 km/s cuando estuviese a 25400 km del centro del planeta. Calcula la velocidad de la sonda cuando la distancia se hubiese reducido a la mitad.

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2,25 puntos

a) 1,25 puntos

Calcula el módulo de la fuerza sobre la carga negativa debido a la interacción eléctrica con las dos cargas puntuales positivas ubicadas en un cuadrado como representa la figura.

b) 1 punto

El potencial eléctrico en el centro del cuadrado debido a las dos cargas positivas es de 29,7 kV. Calcula el módulo del trabajo necesario para llevar la carga negativa desde la posición mostrada en la figura hasta el centro del cuadrado.

Ejercicio 2

OPCIÓN B 2 puntos

En los vértices de la base de un cuadrado con los lados de 50 cm hay dos cargas puntuales como se muestra en la figura adjunta.

a) 0,5 puntos

Dibuja la dirección y el sentido del campo eléctrico que crea cada carga en el punto P.

b) 0,5 puntos

Calcula el vector campo eléctrico en el punto P debido a cada carga por separado.

c) 0,5 puntos

Calcula el ángulo entre la dirección x positiva y el campo eléctrico total en el punto P.

d) 0,5 puntos

Calcula el módulo del trabajo que se debe hacer para mover una partícula cargada con $1,4 \mu\text{C}$ desde el punto A, donde el potencial es de 51,82 V, hasta el punto P.

Ejercicio 3

OPCIÓN A 1 puntos

a) 0,75 puntos

Calcula cuántas vueltas completa un protón a 290 km/s durante $3 \mu\text{s}$ dentro de un campo magnético de 0,5 T perpendicular a la velocidad.

b) 0,25 puntos

Si durante un tiempo dado el protón completase 10 vueltas, ¿cuántas vueltas completaría otro protón en las mismas condiciones pero con una velocidad doble?

Ejercicio 3

OPCIÓN B 1,5 puntos

a) 0,5 puntos

Calcula la fuerza magnética por unidad de longitud entre dos hilos conductores, rectos y de longitud infinita, con las corrientes y la separación indicados en la figura. Establece si la fuerza es atractiva o repulsiva.

b) 0,5 puntos

Se añade un hilo en paralelo a $x = 4,5 \text{ mm}$ del hilo izquierdo. Calcula, suponiendo que lleva una corriente de 3 A hacia arriba, la fuerza por unidad de longitud sobre este hilo debido a los otros dos. Indica la dirección y el sentido de la fuerza.

c) 0,5 puntos

Determina la distancia x y el sentido de la corriente de 3 A en el hilo central para que la fuerza magnética total debido a los otros dos hilos sea nula.

Ejercicio 4

OPCIÓN A 1,5 puntos

Escribe las ecuaciones de ondas armónicas con las características siguientes, usando en ambos casos la función seno con una fase si fuese necesaria.

a) 0,75 puntos

Propagación hacia la izquierda, número de onda: $5,2 \text{ m}^{-1}$, frecuencia angular: $1,9 \text{ rad/s}$, amplitud: 12 cm , y perturbación nula en el origen de coordenadas en el instante $t = 0$.

b) 0,75 puntos

Velocidad de propagación: 5 m/s hacia la derecha, amplitud: 3 cm , velocidad máxima de vibración de las partículas de la onda: 6 cm/s , e interferencia máxima en el origen de coordenadas a $t = 0$.

Ejercicio 4

OPCIÓN B 1,6 puntos

Considera la onda $y(x, t) = 18 \cos(2\pi x/12 + 4\pi t)$, donde y se debe expresar en centímetros, x en metros y t en segundos.

a) 0,4 puntos

Indica un tiempo positivo cuando la perturbación sea nula en el origen de coordenadas.

b) 0,4 puntos

¿Cuánto vale la longitud de onda?

c) 0,4 puntos

Determina cuánto vale la perturbación en $x = 45 \text{ m}$ y $t = 0$.

d) 0,4 puntos

En un instante dado, la perturbación es nula en $x = 47 \text{ m}$. Determina los valores de x de los lugares más cercanos a cada lado de esta posición donde la perturbación también es nula.

Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

Un vidrio de índice de refracción $1,52$, grueso, de caras planoparalelas y horizontal, separa dos líquidos. El líquido de arriba tiene un índice de refracción $n_1 = 1,43$.

a) 0,5 puntos

Calcula el ángulo del rayo refractado dentro del vidrio si el rayo llega por el líquido de arriba a 31° de la vertical.

b) 0,75 puntos

Calcula el índice de refracción n_2 del líquido bajo el vidrio si el ángulo límite para la refracción entre el vidrio y este líquido es de 66° .

c) 0,75 puntos

El líquido de abajo se cambia por un líquido de índice de refracción $n_2 = 1,33$. Calcula el ángulo de incidencia mínimo θ_m (ver la figura) para que un rayo que llega por el líquido superior se refleje totalmente en la cara inferior del vidrio.

Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

Una vela a 80 cm de una lente delgada se enfoca sobre una pantalla a 120 cm de la lente.

a) 0,75 puntos

Calcula la altura de la imagen de la llama de la vela cuando la llama tenga 2,1 cm de altura. ¿La imagen está derecha o invertida?

b) 1,25 puntos

¿Cuál es la distancia focal de la lente usada?

Ejercicio 6

OPCIÓN A 1,5 puntos

a) 0,75 puntos

¿Qué nombres se dan a las dos observaciones que constituyen el mejor soporte a la teoría del big-bang?

b) 0,75 puntos

Describe con una frase qué es el efecto Doppler relativista.

Ejercicio 6

OPCIÓN B 1,4 puntos

Si la semivida del elemento radiactivo de una muestra fuese de 5 ms, calcula el tiempo que debería pasar para que la actividad de la muestra fuese la parte del valor inicial igual a:

a) 0,4 puntos

la mitad

b) 0,5 puntos

la octava parte

c) 0,5 puntos

la tercera parte