

CATALUÑA · PAU 2015 · EXTRAORDINARIA

Física

8 ejercicios · 90 min de duración

Instrucciones del examen

El examen consta de una parte común (problemas P1 y P2), que debe realizar obligatoriamente, y de una parte optativa, de la cual debe elegir UNA de las dos opciones (A o B) y realizar los problemas P3, P4 y P5 correspondientes. Cada problema vale 2 puntos.

Ejercicio 1

2 puntos

En 1877, el astrónomo Asaph Hall descubrió los satélites del planeta Marte: Fobos y Deimos. El día 6 de agosto de 2012, el robot Curiosity llegó al planeta Marte y desde entonces envía información a la Tierra sobre las características de este planeta. A partir de los datos suministrados, calcule:

a) 1 punto

La masa del planeta Marte.

b) 1 punto

El radio de la órbita de Deimos y la velocidad de escape del robot Curiosity desde la superficie del planeta.

Ejercicio 2

2 puntos

Hemos construido esta gráfica a partir de datos de frecuencia recogidos cuando una fuente de sonido se movía acercándose a nosotros (velocidades positivas) o alejándose (velocidades negativas), a velocidades diferentes.

a) 1 punto

¿Cómo se llama el fenómeno que hemos estudiado en este experimento? La fuente de sonido se acerca a nosotros con un movimiento rectilíneo uniforme (MRU) a 100 m/s y nos sobrepasa. ¿Qué cambio de frecuencia (expresada en Hz) sentiremos en el momento en que pase justo por nuestro lado? ¿La frecuencia que sentiremos aumentará o disminuirá?

b) 1 punto

La tabla siguiente muestra cómo disminuye la intensidad sonora cuando nos situamos a diferentes distancias de un emisor puntual de sonido. Calcule a qué distancia, aproximadamente, tendremos que estar para que el nivel de sensación sonora sea de 65 dB y calcule la potencia de la fuente sonora, suponiendo que emite igual en todas las direcciones.

Ejercicio 3

OPCIÓN A 2 puntos

El radón ^{222}Rn , de símbolo Rn, es un gas noble responsable de buena parte de la exposición de las personas a las radiaciones ionizantes. El ^{222}Rn se forma en el subsuelo a partir del radio (Ra) y debido a su estado gaseoso se difunde hacia la atmósfera.

a) 1 punto

Cuando el ^{222}Rn se desintegra emite partículas α . Escriba la ecuación nuclear de este proceso de desintegración.

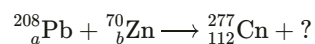
b) 1 punto

Además de la radiación α , durante el proceso de desintegración también se emiten rayos γ (no es necesario que los incluya en la ecuación del apartado anterior). Calcule la frecuencia y la longitud de onda de un fotón γ de energía 5,50 MeV.

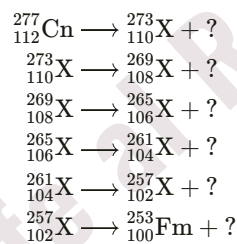
Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

El copernicio $^{277}_{112}\text{Cn}$ fue sintetizado en el laboratorio del Centro para la Investigación de Iones Pesados (GSI) de Darmstadt (Alemania) el 9 de febrero de 1999. El nombre oficial data de febrero de 2010, en honor a Nicolás Copérnico. Para obtenerlo, se bombardea una diana de plomo con proyectiles de átomos de zinc. La reacción se puede escribir así:



El $^{277}_{112}\text{Cn}$ se desintegra según la secuencia siguiente:



El $^{277}_{112}\text{Cn}$ tiene un período de semidesintegración de 0,17 ms.

a) 1 punto

Complete la reacción de obtención del $^{277}_{112}\text{Cn}$ a partir de plomo y de zinc. ¿Qué porcentaje de $^{277}_{112}\text{Cn}$ permanece sin desintegrarse al cabo de un minuto de haberse producido la reacción de obtención de este isótopo?

b) 1 punto

Escriba la secuencia o serie radiactiva (con todos los símbolos de los elementos) hasta llegar al fermio.

Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

Dos esferas metálicas macizas cuelgan cada una de un hilo no conductor, como muestra la figura. Las dos esferas tienen la misma masa y la misma carga negativa de valor $-5,80\ \mu\text{C}$ y se encuentran en equilibrio formando un ángulo de 30° con la vertical. La distancia desde el punto P hasta el centro de cada esfera es de 1,00 m.

a) 1 punto

Calcule el valor de la masa de cada una de las esferas.

b) 1 punto

Calcule el campo eléctrico total (módulo, dirección y sentido) en el punto P.

Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

En una zona del espacio hay dos cargas eléctricas puntuales de la misma magnitud pero de signo contrario separadas 20,0 cm.

a) 1 punto

Calcule la energía potencial de la distribución de cargas.

b) 1 punto

¿Qué trabajo hay que hacer para separar las cargas desde una distancia inicial de 20,0 cm hasta una distancia final de 50,0 cm?

Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

En un selector de velocidades, un protón se mueve en la dirección x en una región con campos cruzados, donde $E = 2,00 \times 10^5 \text{ N/C}$ y $B = 3,00 \times 10^3 \text{ G}$.

a) 1 punto

Dibuje un esquema de los campos y también de las fuerzas que actúan sobre el protón. ¿Cuál es la velocidad del protón si no se desvía de su trayectoria rectilínea?

b) 1 punto

Mientras el protón se mueve sin desviarse interrumpimos el campo eléctrico. Calcule el radio de curvatura de la trayectoria del protón.

Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

En una zona del espacio hay un campo magnético uniforme de 0,40 T. En esta región hay una espira circular de 200 cm^2 de área que gira a 191 rpm (revoluciones por minuto), tal como indica la figura.

a) 1 punto

Si en el instante inicial el campo magnético es perpendicular al plano de la espira, exprese la ecuación del flujo magnético que atraviesa la espira en función del tiempo.

b) 1 punto

¿Cuál es la fuerza electromotriz (FEM) máxima generada por la espira?