

MADRID · PAU 2013 · EXTRAORDINARIA

Física

10 ejercicios · 90 min de duración

Instrucciones del examen

La prueba consta de dos opciones A y B, cada una de las cuales incluye cinco preguntas. El alumno deberá elegir la opción A o la opción B. Nunca se deben resolver preguntas de opciones distintas. Se podrá hacer uso de calculadora CIENTÍFICA no programable. CALIFICACIÓN: Cada pregunta debidamente justificada y razonada con la solución correcta se calificará con un máximo de 2 puntos. Cada apartado tendrá una calificación máxima de 1 punto. TIEMPO: Una hora y treinta minutos.

Ejercicio 1

OPCIÓN A 2 puntos

Dos satélites describen órbitas circulares alrededor de un planeta cuyo radio es de 3000 km . El primero de ellos orbita a 1000 km de la superficie del planeta y su periodo orbital es de 2 h . La órbita del segundo tiene un radio 500 km mayor que la del primero. Calcula:

a) 1 punto

El módulo de la aceleración de la gravedad en la superficie del planeta.

b) 1 punto

El periodo orbital del segundo satélite.

Ejercicio 1

OPCIÓN B 2 puntos

Dos planetas, A y B, tienen la misma densidad. El planeta A tiene un radio de 3500 km y el planeta B un radio de 3000 km . Calcule:

a) 1 punto

La relación que existe entre las aceleraciones de la gravedad en la superficie de cada planeta.

b) 1 punto

La relación entre las velocidades de escape en cada planeta.

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2 puntos

Un altavoz emite sonido como un foco puntual. A una distancia d , el sonido se percibe con un nivel de intensidad sonora de 30 dB . Determine:

a) 1 punto

El factor en el que debe incrementarse la distancia al altavoz para que el sonido se perciba con un nivel de intensidad sonora de 20 dB .

b) 1 punto

El factor en el que debe incrementarse la potencia del altavoz para que a la distancia d el sonido se perciba con un nivel de intensidad sonora de 70 dB .

Ejercicio 2

OPCIÓN B 2 puntos

La velocidad de una partícula que describe un movimiento armónico simple alcanza un valor máximo de 40 cm s^{-1} . El periodo de oscilación es de $2,5 \text{ s}$. Calcule:

a) 1 punto

La amplitud y la frecuencia angular del movimiento.

b) 1 punto

La distancia a la que se encuentra del punto de equilibrio cuando su velocidad es de 10 cm s^{-1} .

Ejercicio 3

OPCIÓN A 2 puntos

Se quiere obtener una imagen derecha y virtual, de 25 cm de altura, de un objeto de 10 cm de altura que se sitúa a una distancia de 1 m de una lente delgada.

a) 1 punto

Calcule la potencia, en dioptrías, de la lente que habría que usar así como el tipo de lente.

b) 1 punto

Realice el diagrama de rayos correspondiente.

Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

Se tiene un prisma rectangular de vidrio de índice de refracción $1,48$. Del centro de su cara A se emite un rayo que forma un ángulo α con el eje vertical del prisma, como muestra la figura. La anchura del prisma es de 20 cm y la altura de 30 cm .

a) 1 punto

Si el medio exterior es aire, ¿cuál es el máximo valor de α para que el rayo no salga por la cara B? Justifique la respuesta.

b) 1 punto

Si el medio exterior es agua, ¿cuál es el máximo valor de α para que el rayo no salga por la cara B? Para este valor de α , ¿cuál es el ángulo con el que emerge de la cara C?

Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

Dos muestras de material radiactivo, A y B, se prepararon con tres días de diferencia. La muestra A, que se preparó en primer lugar, contenía doble cantidad de cierto isótopo radiactivo que la B. En la actualidad, se detectan 2000 desintegraciones por hora en ambas muestras. Determine:

a) 1 punto

El tiempo de semidesintegración del isótopo radiactivo.

b) 1 punto

La actividad que tendrán ambas muestras dentro de un año.

Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

a) 1 punto

Calcule la longitud de onda de un fotón que posea la misma energía que un electrón en reposo.

b) 1 punto

Calcule la frecuencia de dicho fotón y, a la vista de la tabla, indique a qué tipo de radiación correspondería.

Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

Se tiene un plano infinito con una densidad de carga superficial positiva σ .

a) 1 punto

Deduzca, utilizando el teorema de Gauss, el vector campo eléctrico generado por la distribución.

b) 1 punto

Calcule la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos, en el mismo semiespacio, a una distancia d en la dirección perpendicular al plano cargado. Justifique si cambiaría su respuesta si la dirección fuera paralela al plano cargado.

Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

Dos partículas idénticas A y B, de cargas $3,2 \times 10^{-19}$ C y masas $6,4 \times 10^{-27}$ kg, se mueven en una región donde existe un campo magnético uniforme de valor: $B_0 = (i + j)$ T. En un instante dado, la partícula A se mueve con velocidad $v_A = (-10^3 i + 10^3 j)$ m s⁻¹ y la partícula B con velocidad $v_B = (-10^3 i - 10^3 j)$ m s⁻¹.

a) 1 punto

Calcule, en ese instante, la fuerza que actúa sobre cada partícula.

b) 1 punto

Una de ellas realiza un movimiento circular; calcule el radio de la trayectoria que describe y la frecuencia angular del movimiento.