

MADRID · PAU 2012 · 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 debe 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

Un objeto de 100 g de masa, unido al extremo libre de un resorte de constante elástica k , se encuentra sobre una superficie horizontal sin rozamiento. Se estira, suministrándole una energía elástica de 2 J, comenzando a oscilar desde el reposo con un periodo de 0,25 s. Determine:

a) 1 punto

La constante elástica y escribe la función matemática que representa la oscilación.

b) 1 punto

La energía cinética cuando han transcurrido 0,1 s.

Ejercicio 1

OPCIÓN B 2 puntos

Una onda armónica transversal de frecuencia angular $4\pi \text{ rad s}^{-1}$ se propaga a lo largo de una cuerda con una velocidad de 40 cm s^{-1} , en la dirección positiva del eje X. En el instante inicial $t = 0$, en el extremo de la cuerda $x = 0$, su elongación es de $+2,3 \text{ cm}$ y su velocidad de oscilación es de 27 cm s^{-1} . Determine:

a) 1 punto

La expresión matemática que representa la onda.

b) 1 punto

El primer instante en el que la elongación es máxima en $x = 0$.

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2 puntos

Un satélite artificial de 400 kg describe una órbita circular de radio $5/2 R_T$ alrededor de la Tierra. Determine:

a) 1 punto

El trabajo que hay que realizar para llevar al satélite desde la órbita circular de radio $5/2 R_T$ a otra órbita circular de radio $5R_T$ y mantenerlo en dicha órbita.

b) 1 punto

El periodo de rotación del satélite en la órbita de radio $5R_T$.

Ejercicio 2

OPCIÓN B 2 puntos

La aceleración de la gravedad en la Luna es 0,166 veces la aceleración de la gravedad en la Tierra y el radio de la Luna es 0,273 veces el radio de la Tierra. Despreciando la influencia de la Tierra y utilizando exclusivamente los datos aportados, determine:

a) 1 punto

La velocidad de escape de un cohete que abandona la Luna desde su superficie.

b) 1 punto

El radio de la órbita circular que describe un satélite en torno a la Luna si su velocidad es de $1,5 \text{ km s}^{-1}$.

Ejercicio 3

OPCIÓN A 2 puntos

Dos cargas puntuales $q_1 = 2 \text{ mC}$ y $q_2 = -4 \text{ mC}$ están colocadas en el plano XY en las posiciones $(-1, 0) \text{ m}$ y $(3, 0) \text{ m}$, respectivamente:

a) 1 punto

Determine en qué punto de la línea que une las cargas el potencial eléctrico es cero.

b) 1 punto

¿Es nulo el campo eléctrico creado por las cargas en ese punto? Determine su valor si procede.

Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

a) 1 punto

Determine la masa de un ión de potasio, K^+ , si cuando penetra con una velocidad $v = 8 \cdot 10^4 \text{ m s}^{-1}$ en un campo magnético uniforme de intensidad $B = 0,1 \text{ kT}$ describe una trayectoria circular de 65 cm de diámetro.

b) 1 punto

Determine el módulo, dirección y sentido del campo eléctrico que hay que aplicar en esa región para que el ión no se desvíe.

Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

a) 1 punto

¿Cómo se define y dónde se encontraría el foco de un espejo cóncavo?

b) 1 punto

Si un objeto se coloca delante de un espejo cóncavo analice, mediante el trazado de rayos, las características de la imagen que se produce si está ubicado entre el foco y el espejo.

Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

Una lente delgada convergente de 10 cm de distancia focal se utiliza para obtener una imagen de tamaño doble que el objeto. Determine a qué distancia se encuentra el objeto y su imagen de la lente si:

a) 1 punto

La imagen es derecha.

b) 1 punto

La imagen es invertida.

Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

El trabajo de extracción de un material metálico es $2,5 \text{ eV}$. Se ilumina con luz monocromática y la velocidad máxima de los electrones emitidos es de $1,5 \cdot 10^6 \text{ m s}^{-1}$. Determine:

a) 1 punto

La frecuencia de la luz incidente y la longitud de onda de De Broglie asociada a los electrones emitidos.

b) 1 punto

La longitud de onda con la que hay que iluminar el material metálico para que la energía cinética máxima de los electrones emitidos sea de $1,9 \text{ eV}$.

Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

El periodo de semidesintegración de un isótopo radiactivo es de 1840 años. Si inicialmente se tiene una muestra de 30 g de material radiactivo,

a) 1 punto

Determine qué masa quedará sin desintegrar después de 500 años.

b) 1 punto

¿Cuánto tiempo ha de transcurrir para que queden sin desintegrar 3 g de la muestra?