

MADRID · PAU 2010 · EXTRAORDINARIA · 2

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 tres cuestiones y dos problemas. El alumno deberá elegir la opción A o la opción B. Nunca se deben resolver cuestiones o problemas de opciones distintas. Se podrá hacer uso de calculadora científica no programable. CALIFICACIÓN: Cada cuestión debidamente justificada y razonada con la solución correcta se calificará con un máximo de 2 puntos. Cada problema debidamente planteado y desarrollado con la solución correcta se calificará con un máximo de 2 puntos. En aquellas cuestiones y problemas que consten de varios apartados, la calificación será la misma para todos ellos. TIEMPO: Una hora treinta minutos.

Ejercicio 1

2 puntos

Una partícula que realiza un movimiento armónico simple de 10 cm de amplitud tarda 2 s en efectuar una oscilación completa. Si en el instante $t = 0$ su velocidad era nula y la elongación positiva, determine:

a) 1 punto

La expresión matemática que representa la elongación en función del tiempo.

b) 1 punto

La velocidad y la aceleración de oscilación en el instante $t = 0,25$ s.

Ejercicio 1

OPCIÓN A 2 puntos

Un satélite artificial de 100 kg se mueve en una órbita circular alrededor de la Tierra con una velocidad de 7,5 km/s. Calcule:

a) 0,5 puntos

El radio de la órbita.

b) 0,5 puntos

La energía potencial del satélite.

c) 0,5 puntos

La energía mecánica del satélite.

d) 0,5 puntos

La energía que habría que suministrar a este satélite para que cambiara su órbita a otra con el doble de radio.

Ejercicio 3

2 puntos

Considerando que la órbita de la Luna alrededor de la Tierra es una órbita circular, deduzca:

a) 1 punto

La relación entre la energía potencial gravitatoria y la energía cinética de la Luna en su órbita.

b) 1 punto

La relación entre el periodo orbital y el radio de la órbita descrita por la Luna.

Ejercicio 1

OPCIÓN A 2 puntos

En un instante determinado un electrón que se mueve con una velocidad $v = (4 \cdot 10^4 i) \text{ m/s}$ penetra en una región en la que existe un campo magnético de valor $B = (-0,8j) \text{ T}$, siendo i y j los vectores unitarios en los sentidos positivos de los ejes X e Y respectivamente. Determine:

a) 1 punto

El módulo, la dirección y el sentido de la aceleración adquirida por el electrón en ese instante, efectuando un esquema gráfico en la explicación.

b) 1 punto

La energía cinética del electrón y el radio de la trayectoria que describiría el electrón al moverse en el campo, justificando la respuesta.

Ejercicio 5

2 puntos

Un espejo esférico cóncavo tiene un radio de curvatura R . Realice el diagrama de rayos para construir la imagen de un objeto situado delante del espejo a una distancia igual a:

a) 1 punto

El doble del radio de curvatura.

b) 1 punto

Un cuarto del radio de curvatura.

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2 puntos

Tres hilos conductores infinitos y paralelos pasan por los vértices de un cuadrado de 50 cm de lado como se indica en la figura. Las tres corrientes I_1 , I_2 e I_3 circulan hacia dentro del papel.

a) 1 punto

Si $I_1 = I_2 = I_3 = 10 \text{ mA}$, determine el campo magnético en el vértice A del cuadrado.

b) 1 punto

Si $I_1 = 0$, $I_2 = 5 \text{ mA}$ e $I_3 = 10 \text{ mA}$, determine la fuerza por unidad de longitud entre los hilos recorridos por las corrientes.

Ejercicio 7

2 puntos

Una onda armónica transversal de longitud de onda $\lambda = 1 \text{ m}$ se desplaza en el sentido positivo del eje X. En la gráfica se muestra la elongación (y) del punto de coordenada $x = 0$ en función del tiempo. Determine:

a) 1 punto

La velocidad de propagación de la onda.

b) 1 punto

La expresión matemática que describe esta onda.

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2 puntos

En tres experimentos independientes, un haz de luz de frecuencia $f = 10^{15}$ Hz incide desde cada uno de los materiales de la tabla sobre la superficie de separación de éstos con el aire, con un ángulo de incidencia de 20° , produciéndose reflexión y refracción.

a) 0,5 puntos

¿Depende el ángulo de reflexión del material? Justifique la respuesta.

b) 0,5 puntos

¿En qué material la velocidad de propagación de la luz es menor? Determine en este caso el ángulo de refracción.

c) 0,5 puntos

¿En qué material la longitud de onda del haz de luz es mayor? Determine en este caso el ángulo de refracción.

d) 0,5 puntos

Si el ángulo de incidencia es de 30° , ¿se producirá el fenómeno de reflexión total en alguno(s) de los materiales?

Ejercicio 3

OPCIÓN A 2 puntos

Se ilumina un metal con luz correspondiente a la región del amarillo, observando que se produce efecto fotoeléctrico. Explique si se modifica o no la energía cinética máxima de los electrones emitidos:

a) 1 punto

Si iluminando el metal con la luz amarilla indicada se duplica la intensidad de la luz.

b) 1 punto

Si se ilumina el metal con luz correspondiente a la región del ultravioleta.

Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

El tritio es un isótopo del hidrógeno de masa atómica igual a 3,016 u. Su núcleo está formado por un protón y dos neutrones.

a) 1 punto

Defina el concepto de defecto de masa y calcúlelo para el núcleo de tritio.

b) 1 punto

Defina el concepto de energía media de enlace por nucleón y calcúlelo para el caso del tritio, expresando el resultado en unidades de MeV.