

MADRID · PAU 2015 · ORDINARIA

Física

10 ejercicios · 90 min de duración

Instrucciones del examen

Después de leer atentamente todas las preguntas, el alumno deberá escoger una de las dos opciones propuestas y responder a las cuestiones de la opción elegida. CALIFICACIÓN: Cada pregunta se valorará sobre 2 puntos (1 punto cada apartado). TIEMPO: 90 minutos.

Ejercicio 1

OPCIÓN A 2 puntos

Se quiere situar un satélite de masa, $m = 10^3 \text{ kg}$, a una altura $h = R_T$, respecto de la superficie de la Tierra. Determine:

a) 1 punto

La energía cinética mínima requerida para situar el satélite a la altura $h = R_T$.

b) 1 punto

La energía cinética adicional requerida para que se mantenga en órbita circular a dicha altura.

Ejercicio 1

OPCIÓN B 2 puntos

En la superficie de un planeta esférico, de radio $2R_T$ (R_T radio de la Tierra), la aceleración de la gravedad es idéntica a la que se mide en la superficie terrestre.

a) 1 punto

Determine la masa del planeta en función de la masa de la Tierra.

b) 1 punto

Compare las energías mínimas necesarias para situar un objeto a una altura $h = R_T$ desde la superficie de la Tierra y desde la superficie de dicho planeta.

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2 puntos

Una onda elástica transversal de amplitud 3 cm se propaga en la dirección X, sentido negativo, a una velocidad de 5 cm s^{-1} . La velocidad máxima de vibración es de $6,28 \text{ cm s}^{-1}$ y se sabe que, en el origen y en el instante $t = 0$, la elongación es positiva y máxima. Determine:

a) 1 punto

La expresión de la función de onda.

b) 1 punto

El tiempo mínimo requerido para que en el origen se vuelva a alcanzar la elongación positiva máxima.

Ejercicio 2

OPCIÓN B 2 puntos

Un muelle de constante elástica k , masa despreciable y longitud en reposo $\ell_0 = 15 \text{ cm}$, que está fijado a un techo por uno de sus extremos, sufre un estiramiento de $y_0 = 2 \text{ cm}$ al alcanzar la posición de equilibrio cuando de él se cuelga una masa de $0,5 \text{ kg}$. Posteriormente se estira el muelle hasta que su longitud es de 20 cm , se suelta y se deja oscilar el sistema libremente. Determine:

a) 1 punto

La constante elástica, k , del muelle y la frecuencia angular natural de oscilación, ω , del sistema masa-muelle.

b) 1 punto

La ecuación del movimiento que describe la masa y la mínima longitud que llega a tener el muelle a lo largo del movimiento.

Ejercicio 3

OPCIÓN A 2 puntos

Considere un hilo rectilíneo muy largo dirigido a lo largo del eje Y , por el que circula una intensidad de corriente $I = 3 \text{ A}$. A una distancia $d = 1 \text{ m}$ del hilo, una carga $q = 5 \mu\text{C}$ se mueve inicialmente a la velocidad $v = 20j \text{ m s}^{-1}$, tal y como se indica en la figura. Determine:

a) 1 punto

El valor del campo magnético B en el punto en el que se encuentra inicialmente la carga q y la fuerza que ésta experimenta.

b) 1 punto

La carga que habría que situar en $(\frac{d}{2}, 0, 0)$ para compensar la fuerza magnética que ejerce el hilo sobre q en el mismo instante inicial.

Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

Dado un plano, que puede considerarse infinito, cargado con una densidad superficial de carga $\sigma = 1 \mu\text{C cm}^{-2}$. Determine:

a) 1 punto

El campo eléctrico E a uno y otro lado del plano, a una distancia $d = 5 \text{ cm}$ del mismo.

b) 1 punto

El trabajo requerido para llevar una carga $q = 5 \mu\text{C}$ desde un punto que dista 5 cm del plano a otro que está a una distancia de 15 cm del plano, en el mismo semiespacio.

Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

Considere un espejo esférico cóncavo. Determine, realizando un diagrama de rayos, el tamaño y naturaleza de la imagen si se sitúa el objeto:

a) 1 punto

Entre el espejo y el foco.

b) 1 punto

A más distancia del espejo que el centro de curvatura.

Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

Un rayo de luz pasa de un medio de índice de refracción n_1 a otro de índice de refracción n_2 . Determine:

a) 1 punto

La relación entre n_1 y n_2 para que el ángulo de refracción sea menor que el de incidencia.

b) 1 punto

La relación entre n_1 y n_2 para que pueda darse reflexión total.

Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

a) 1 punto

Determine la velocidad de un electrón para que su longitud de onda asociada sea la misma que la de un fotón de 1,3 eV.

b) 1 punto

¿Cuál es la longitud de onda de dicho electrón?

Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

Sobre un metal, cuyo trabajo de extracción es de 1,6 eV, incide un rayo láser de 30 mW de potencia cuyos fotones tienen una longitud de onda de 633 nm. Determine:

a) 1 punto

La energía de los fotones incidentes y la energía cinética máxima de los electrones emitidos en eV.

b) 1 punto

El número de fotones que, por segundo, incide sobre la muestra metálica.