

MADRID · PAU 2016 · EXTRAORDINARIA

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

Desde la superficie de un planeta de masa $6,42 \cdot 10^{23}$ kg y radio 4500 km se lanza verticalmente hacia arriba un objeto.

a) 1 punto

Determine la altura máxima que alcanza el objeto si es lanzado con una velocidad inicial de 2 km s^{-1} .

b) 1 punto

En el punto más alto se le transfiere el momento lineal adecuado para que describa una órbita circular a esa altura. ¿Qué velocidad tendrá el objeto en dicha órbita circular?

Ejercicio 1

OPCIÓN B 2 puntos

Una estrella gira alrededor de un objeto estelar con un periodo de 28 días terrestres siguiendo una órbita circular de radio $0,45 \cdot 10^8$ km.

a) 1 punto

Determine la masa del objeto estelar.

b) 1 punto

Si el diámetro del objeto estelar es 200 km, ¿cuál será el valor de la gravedad en su superficie?

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2 puntos

Un cuerpo que se mueve describiendo un movimiento armónico simple a lo largo del eje X presenta, en el instante inicial, una aceleración nula y una velocidad de -5 cm s^{-1} . La frecuencia del movimiento es 0,25 Hz. Determine:

a) 1 punto

La elongación en el instante inicial. Justifique su respuesta.

b) 1 punto

La expresión matemática que describe la elongación del movimiento en función del tiempo.

Ejercicio 2

OPCIÓN B 2 puntos

Una onda armónica transversal se desplaza en el sentido positivo del eje X con una velocidad de 5 m s^{-1} y con una frecuencia angular de $\pi/3 \text{ rad s}^{-1}$. Si en el instante inicial la elongación en el origen de coordenadas es $3/\pi \text{ cm}$ y la velocidad de oscilación es -1 cm s^{-1} , determine:

a) 1 punto

La función de onda.

b) 1 punto

La velocidad de oscilación en el instante inicial a una distancia del origen igual a media longitud de onda.

Ejercicio 3

OPCIÓN A 2 puntos

La figura de la derecha representa el flujo magnético a través de un circuito formado por dos raíles conductores paralelos separados 10 cm que descansan sobre el plano XY. Los raíles están unidos, en uno de sus extremos, por un hilo conductor fijo de 10 cm de longitud. El circuito se completa mediante una barra conductora que se desplaza sobre los raíles, acercándose al hilo conductor fijo, con velocidad constante. Determine:

a) 1 punto

La fuerza electromotriz inducida en el circuito.

b) 1 punto

La velocidad de la barra conductora si el circuito se encuentra inmerso en el seno de un campo magnético constante $B = 200 \mu\text{T}$.

Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

Dos esferas pequeñas tienen carga positiva. Cuando se encuentran separadas una distancia de 10 cm, existe una fuerza repulsiva entre ellas de 0,20 N. Calcule la carga de cada esfera y el campo eléctrico creado en el punto medio del segmento que las une si:

a) 1 punto

Las cargas son iguales y positivas.

b) 1 punto

Una esfera tiene cuatro veces más carga que la otra.

Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

Un objeto está situado 3 cm a la izquierda de una lente convergente de 2 cm de distancia focal.

a) 1 punto

Realice el diagrama de rayos correspondiente.

b) 1 punto

Determine la distancia de la imagen a la lente y el aumento lateral.

Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

Dos rayos que parten del mismo punto inciden sobre la superficie de un lago con ángulos de incidencia de 30° y 45° , respectivamente.

a) 1 punto

Determine los ángulos de refracción de los rayos sabiendo que el índice de refracción del agua es 1,33.

b) 1 punto

Si la distancia entre los puntos de incidencia de los rayos sobre la superficie del lago es de 3 m, determine la separación entre los rayos a 2 m de profundidad.

Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

Después de 191,11 años el contenido en ^{226}Ra de una determinada muestra es un 92% del inicial.

a) 1 punto

Determine el periodo de semidesintegración de este isótopo.

b) 1 punto

¿Cuántos núcleos de ^{226}Ra quedarán, transcurridos 200 años desde el instante inicial, si la masa inicial de ^{226}Ra en la muestra era de 40 μg ?

Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

Luz ultravioleta de 220 nm de longitud de onda incide sobre una placa metálica produciendo la emisión de electrones. Si el potencial de frenado es de 1,5 V, determine:

a) 1 punto

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

b) 1 punto

La función de trabajo del metal.