

ENUNCIADO

El alumno elegirá CUATRO de las seis opciones propuestas

Opción 1

1.- ¿ Cuánto vale la fuerza que actúa sobre un satélite artificial de 2000 Kg que gira alrededor de la Tierra siguiendo una órbita circular de radio equivalente a dos veces el radio de la tierra? (Datos: $g = 10 \text{ m/s}^2$) (1,2 puntos).

2.- Un sistema estelar binario está constituido por dos estrellas de igual masa que se mueven describiendo una órbita circular alrededor de un punto que se encuentra a medio camino entre ellas (se mueven con la misma velocidad y en todo instante se encuentran en posiciones diametralmente opuestas). Si la distancia entre las estrellas es de 360 millones de kilómetros y tardan el equivalente a 5 años terrestres en describir una órbita completa, calcular la masa de las estrellas.

(Datos: $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{Kg}^2$) (1,3 puntos).

Opción 2

1.- Explica el fenómeno de resonancia (1,2 puntos).

2.- Sea un movimiento armónico simple, dado por $x = A \sin(\omega t + \phi)$, con frecuencia angular $\omega = 0,4 \text{ s}^{-1}$, en donde, para $t = 0$ la posición y velocidad de la partícula son 0,2 cm y 2 cm/s respectivamente. Calcular la amplitud de las oscilaciones y la fase inicial. (1,3 puntos)

Opción 3

1.- Una onda transversal en una cuerda está descrita por la función $y = 0,12 \sin(\pi x/8 + 4\pi t)$ (expresada en unidades del SI). Determinar la aceleración y la velocidad transversales en $t = 0,2 \text{ s}$ para un punto de la cuerda situado en $x = 1,6 \text{ m}$. (1,2 puntos).

2.- Una visión simplificada de los efectos de un terremoto en la superficie terrestre, consiste en suponer que son ondas transversales análogas a las que se producen cuando forzamos oscilaciones verticales en una cuerda. En este supuesto y en el caso en que su frecuencia fuese de 0,5 Hz, calcular la amplitud que deberían tener las ondas del terremoto para que los objetos sobre la superficie terrestre empiecen a perder el contacto con el suelo (1,3 puntos).

Opción 4

1.- ¿Es posible aprovechar el fenómeno de la refracción de la luz para generar un arco iris iluminando las gotas de lluvia con un haz láser de luz roja? (1,2 puntos).

2.- Un haz luminoso de longitud de onda $550 \times 10^{-9} \text{ m}$, que viaja a través del vacío, incide sobre un material transparente. El haz incidente forma un ángulo de 40° con la normal a la

superficie, mientras que el refractado forma un ángulo de 26° . Calcular el índice de refracción del material y la longitud de onda del haz que se propaga en su interior. (1,3 puntos)

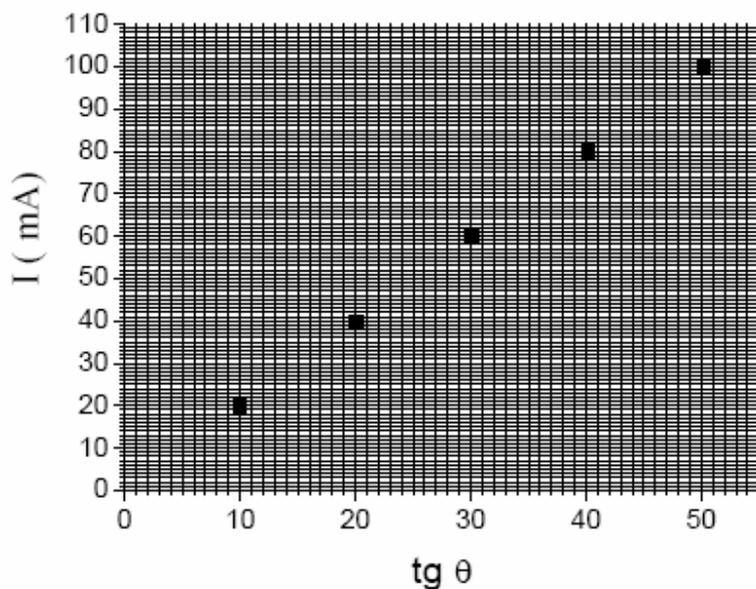
Opción 5

1.- Explica qué entiendes por isótopos radiactivos. Comenta el tipo de desintegraciones y emisiones que producen y señala sus aplicaciones (1,2 puntos).

2.- Se ilumina cierto metal con una radiación electromagnética cuya longitud de onda es de 500 nm, produciéndose el efecto fotoeléctrico. Si la mayor longitud de onda para la que se produce dicho efecto es de 700 nm, calcula (a) el trabajo de extracción (función de trabajo) de un electrón perteneciente a ese metal y (b) la energía cinética máxima de los electrones que pueden ser extraídos del metal al ser iluminados de este modo (Datos: $h = 6,65 \times 10^{-34}$ J.s) (1,3 puntos)

Opción 6

Un estudiante quiere determinar experimentalmente la componente horizontal del campo magnético terrestre en su laboratorio. Para ello, dispone de una brújula, una bobina conductora cilíndrica y fuente eléctrica regulable. El estudiante coloca la brújula en el interior de la bobina, orientando el eje de ésta última perpendicularmente a la dirección que indica la brújula. Posteriormente conecta la fuente eléctrica a la bobina y, variando la intensidad de la corriente (I) que circula por ella, va midiendo el ángulo (θ) de desviación de la brújula respecto a su dirección inicial. Los valores experimentales de $\text{tg}\theta$ e I los representa gráficamente según la figura. Sabiendo que el campo creado por la bobina en su interior viene dado por la expresión $B = \mu_0 \cdot n \cdot I$, donde $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Tm/A, y que el número de vueltas del hilo conductor por unidad de longitud de la bobina es en nuestro experimento: $n = 10$ vueltas/mm, deducir el valor de la componente horizontal del campo magnético terrestre. (2.5 puntos)



Nota: Para la realización de esta opción, el alumno utilizará la gráfica dada en este enunciado para obtener los datos relevantes en la resolución del ejercicio. En la hoja a entregar, basta con que reproduzca dicha gráfica esquemáticamente (no necesariamente a escala), e indique en ella cómo ha realizado el tratamiento de los datos experimentales y obtenido los datos significativos.