



FÍSICA

Opción A

Diversas constantes físicas necesarias en la resolución de los ejercicios: aceleración de la gravedad en la superficie terrestre $9,8 \text{ m s}^{-2}$.

1) Se deja caer una piedra de 12 kg desde 2,0 m de altura sobre un muelle de constante 250 N/m, dispuesto verticalmente en el suelo. Determine la velocidad con que la piedra llega al muelle. Al impactar la piedra en el muelle, éste se comprime. Determine lo que se comprime el muelle y la fuerza que éste ejerce sobre la piedra cuando está comprimido. (2,5 p)

2) En un recipiente de fondo plano y 25 cm de profundidad se tiene un líquido de índice de refracción 1,32 para el color rojo y 1,35 para el color violeta. El fondo del recipiente es totalmente blanco. Al incidir luz blanca en la superficie con un ángulo de incidencia de 27° , la luz se refracta en el interior del líquido. Realice un esquema con los rayos refractados y determine la separación en milímetros entre la luz roja y la violeta en el fondo del recipiente. (2,5 p)

3) a: ¿Qué tipo de ondas son las electromagnéticas, transversales o longitudinales? ¿Qué magnitud física es la perturbación que se propaga? (1 p)

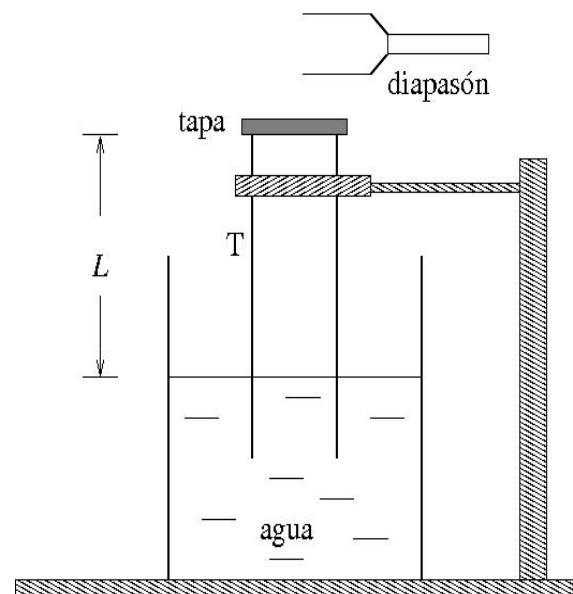
b: Dos corrientes eléctricas paralelas separadas 1,0 cm se ejercen una fuerza magnética de 0,20 N. Si se separan hasta 2,0 cm y aumentamos la intensidad de la segunda corriente al doble de su valor inicial (manteniendo constante la primera), razonando la respuesta, ¿cuál es la fuerza que se ejercen? (1,5 p)

4) a: Enuncie el principio de incertidumbre de la mecánica cuántica. (1 p)

b: Se quiere determinar la velocidad del sonido en el aire a 70°C haciendo experiencias con un diapasón y un tubo largo T introducido parcialmente en agua y que se cierra por su parte superior con una tapa (véase la figura). La frecuencia usada es 1300 Hz. Las longitudes de onda permitidas (armónicos) para un tubo cerrado por ambos extremos verifican la fórmula:

$$\lambda = \frac{2L}{n}, \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

Se va variando la altura del tubo fuera del agua, obteniéndose resonancia (sonido más intenso) para $L = 570 \text{ mm}$. La siguiente resonancia se detecta a $L' = 713 \text{ mm}$. Determine a) la longitud de onda; b) qué armónicos se dan (o sea el valor de n de la fórmula anterior para cada caso); c) una estimación de la velocidad del sonido en el aire a la temperatura de 70°C . (1,5 p)





FÍSICA

Opción B

Diversas constantes físicas necesarias en la resolución de los ejercicios: velocidad de la luz en el vacío $3,00 \times 10^8$ m/s; constante de la gravitación universal $6,67 \times 10^{-11}$ N m² kg⁻².

1) La Tierra da la vuelta al Sol exactamente en 1 año y el radio medio de su órbita es de 149,5 millones de kilómetros. Saturno tiene una órbita aproximadamente circular a una distancia 9,54 veces mayor del Sol que la terrestre. Determine: a) la masa del Sol; b) cuántas veces es mayor el período de revolución de Saturno alrededor del Sol que el de la Tierra (2,5 p)

2) Realice un dibujo del *cuarto armónico* de una onda estacionaria en una cuerda de piano sujeta por ambos extremos. a) Si la longitud de la cuerda es de 100 cm, ¿cuánto vale la longitud de onda? b) Si la frecuencia generada por ese cuarto armónico es de 925 Hz, ¿cuánto vale la velocidad de propagación? c) ¿cuánto vale la frecuencia del primer armónico? (2,5 p)

3) a: Realice un esquema con las líneas del campo magnético creado por una espira circular de corriente. (1 p)

b: La energía potencial de una carga de 2,0 nC en un punto *A* de un campo eléctrico es de 6,0 J y se traslada con velocidad nula a un punto *B* donde su energía vale 3,0 J. ¿Cuánto vale la diferencia de potencial $V_B - V_A$? (1,5 p)

4) a: ¿Qué es la absorción de la luz? (1 p)

b: En un experimento de laboratorio se utiliza un muelle vertical sujeto a un techo. Del muelle se van colgando masas diferentes y se obtienen los alargamientos indicados en la tabla siguiente:

| | | | | | |
|-------------------|------|------|------|------|------|
| <i>M</i> (gramos) | 200 | 400 | 600 | 800 | 1000 |
| <i>x</i> (cm) | 15,1 | 30,0 | 45,1 | 59,9 | 74,9 |

Usando un método gráfico, determine la constante elástica del muelle. (1,5 p)



FÍSICA

Criterios específicos de corrección

Opción A

1) Se necesita conocer la ley de conservación de la energía (0,5 p), la energía potencial gravitatoria de un cuerpo cerca de la superficie terrestre (0,4 p) y la energía potencial de un muelle comprimido (0,4 p). La respuesta numérica correcta para la velocidad de impacto de la piedra se valora en 0,4 p. Las respuestas correctas para la fuerza que ejerce el muelle y la longitud que se comprime el muelle se valoran cada una en 0,4 p.

2) La realización correcta del dibujo solicitado se valora en 0,5 p. El conocimiento de la ley de Snell se valora en 1,0 p. Con el ángulo de refracción obtenido, en el triángulo rectángulo que forman el fondo del recipiente con la vertical y el rayo refractado se determina la distancia del punto de incidencia en el fondo de cada uno de los rayos (0,5 p). La diferencia de distancias nos da la separación pedida (0,5 p).

3) a: Las ondas electromagnéticas propagan un campo eléctrico y un campo magnético (0,5 p), y son transversales (0,5 p).

b: La fuerza que se ejercen corrientes paralelas es inversamente proporcional a la distancia que las separa y directamente proporcional a las corrientes que circulan (1,0 p), por lo que en el caso propuesto la fuerza vale al final también 0,20 N (0,5 p).

4) a: Se admite la respuesta basada en la energía y el tiempo y también la basada en la posición y cantidad de movimiento (1,0 p).

b: Puesto que se dan dos armónicos sucesivos entonces a partir de la fórmula dada se tiene $L' - L = \lambda / 2$ y de ahí se obtiene la longitud de onda (0,5 p). Con la longitud de onda se obtiene $n = 4$ y $n = 5$ (0,5 p). Finalmente la obtención de la velocidad del sonido a partir de la longitud de onda y la frecuencia se valora en 0,5 p.



FÍSICA

Criterios específicos de corrección

Opción B

1) Se necesita conocer: la fuerza gravitatoria que se ejercen dos cuerpos (0,5 p), la segunda ley de Newton (0,5 p) y la aceleración centrípeta de un cuerpo en una trayectoria circular (0,5 p). La masa del Sol se determina a partir de los datos de la Tierra (0,5 p). Una vez conocida la masa del Sol, repitiendo a la inversa los cálculos para Saturno se obtiene el período de revolución del mismo alrededor del Sol (0,5 p).

2) El dibujo correcto se valora en 1,0 p. La respuesta numérica a cada uno de los apartados a), b) y c) se valora en 0,5 p cada uno.

3) a: Es suficiente con un dibujo aproximado (0,5 p), dejando claro que las líneas de campo son cerradas (0,5 p).

b: El potencial electrostático es la energía por unidad de carga, y por tanto la diferencia de potencial pedida será igual a la diferencia de energías dividida por la carga (1,0 p). La respuesta numérica se valora en 0,5 p.

4) a: La conversión de energía luminosa en energía térmica (1 p).

b: Se necesita representar Mg frente a x (0,5 p). La realización de la representación gráfica se valora en 0,5 p. La pendiente de una recta que aproximadamente pase por los puntos representados es el valor de la constante elástica (0,5 p).