

FÍSICA

Opción A

Diversas constantes físicas necesarias en la resolución de los ejercicios: velocidad de la luz en el vacío $3,00 \times 10^8$ m/s.

1) La Luna tiene una órbita alrededor de la Tierra aproximadamente circular de 384000 km de radio. Sabiendo que el radio de la Tierra es de 6370 km y que la aceleración de la gravedad en su superficie es de $9,80 \text{ m/s}^2$, determine: a) la intensidad del campo gravitatorio terrestre a la distancia de la Luna; b) el período de revolución de la Luna alrededor de la Tierra. (2,5 p)

2) Una onda armónica en una cuerda tiene por función de ondas:

$$y = 0,3 \text{ mm} \sin(10 \text{ m}^{-1}x - 0,1 \text{ s}^{-1}t).$$

Determine: a) la máxima distancia que adquiere un punto respecto a la posición de equilibrio; b) la longitud de onda; c) el período; d) la velocidad de la onda; e) la velocidad máxima de una partícula en la cuerda que está en $x = 0$. (2,5 p)

3) a: De acuerdo a la ley de Lorentz, ¿qué velocidad debería llevar una partícula cargada para que la fuerza máxima que ejerce sobre ella un campo magnético de 0,15 T sea igual que la que produce un campo eléctrico de 2 kN/C? (1 p)

b: Una persona muy cansada dice: “no me queda un gramo de energía”, pero ¿cuánta energía tiene un gramo en reposo? Compárela con lo que gasta una bombilla de 100 W en un día. (1,5 p)

4) a: Describa de manera simplificada el funcionamiento del oído humano. (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:

M (gramos)	100	200	300	400	500
x (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

Opción B

Diversas constantes físicas necesarias en la resolución de los ejercicios: permitividad dieléctrica del vacío $8,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$; aceleración de la gravedad en la superficie terrestre $9,80 \text{ m/s}^2$.

1) Dos cargas de $1,0 \text{ nC}$ y de $-2,0 \text{ nC}$ están situadas en reposo en los puntos $(0, 0)$ y $(10\text{cm}, 0)$, respectivamente. a) Determine las componentes del campo eléctrico en el punto $(20\text{cm}, 20\text{cm})$. b) Una vez obtenidas esas componentes, sin hacer más cálculos, ¿cuáles son las componentes del campo eléctrico en el punto $(20\text{cm}, -20\text{cm})$? (2,5 p)

2) Se deja caer partícula de masa de $1,3 \text{ kg}$ desde $2,0 \text{ m}$ de altura. a) Calcule la energía que posee la partícula. b) Determine la velocidad que adquiere al llegar al suelo, si se desprecia el rozamiento del aire. c) En el suelo existe un muelle vertical de constante elástica 200 N/m , el cual es comprimido por la masa. Determine cuánto se comprime el muelle si en el impacto se pierde el 20% de la energía. (2,5 p)

3) a: Razonando la respuesta, diga si es cierto que al aumentar de 10° a 20° el ángulo de incidencia de un rayo en una superficie plana el ángulo de refracción también se duplica. (1 p)

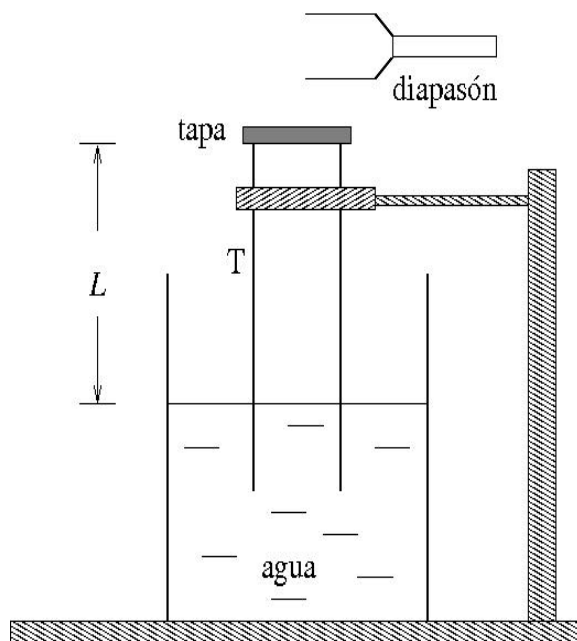
b: En un pequeño generador eléctrico por inducción electromagnética una espira gira en un campo magnético constante con una frecuencia f y genera una fuerza electromotriz de $0,12 \text{ V}$. Si la espira la hacemos rotar con una frecuencia triple que la anterior en un campo magnético que vale la mitad que el original determine la nueva fuerza electromotriz. (1,5 p)

4) a: ¿Qué es la interacción fuerte? (1 p)

b: Se quiere determinar la velocidad del sonido en el aire a 50°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 220 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 $L = 416 \text{ mm}$. La siguiente resonancia se detecta a $L' = 832 \text{ mm}$. 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 50°C . (1,5 p)



FÍSICA

Criterios específicos de corrección

Opción A

1) El conocimiento de la expresión para la aceleración de la gravedad (o intensidad del campo gravitatorio) en función de la masa terrestre y de la distancia al centro se valora en 0,5 p. Asimismo se necesita conocer la expresión de la aceleración centrípeta de la Luna en su órbita (0,5 p) y la expresión para el módulo de la velocidad de la Luna (0,5 p). Las respuestas numéricas con sus unidades a los apartados a) y b) se valoran cada una en 0,5 p.

2) La respuesta correcta a cada apartado se valora en 0,5 p.

3) a): El conocimiento de la ley de Lorentz se valora en 0,5 p y la respuesta correcta, con sus unidades se valora en 0,5 p.

b): El conocimiento de la expresión de Einstein para la energía en reposo se valora en 0,5 p y la respuesta numérica correcta con sus unidades se valora en 0,5 p. La obtención de la energía gastada por la bombilla se valora en 0,5 p.

4) a): El oído humano se divide en tres partes (oído externo, oído medio, oído interno) (0,5 p). El tímpano a través de unos huesecillos transmite las oscilaciones al caracol que es sensible a la frecuencia del sonido (0,5 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).



FÍSICA

Criterios específicos de corrección

Opción B

1) El conocimiento de la ley de Coulomb del campo eléctrico en función de la carga que lo genera y del vector de posición del punto en el que se quiere calcular el campo, incluyendo el carácter vectorial del mismo, se valora en 1,0 p. La respuesta correcta con sus unidades al apartado a) se valora en 0,5 p. El uso de la simetría para determinar la respuesta al apartado b) se valora en 0,5 p, y la respuesta correcta con sus unidades al apartado b) se valora en 0,5 p.

2) El conocimiento del principio de conservación de la energía, que permite el intercambio entre energía potencial gravitatoria y cinética se valora en 0,5 p. El conocimiento de la energía potencial de un muelle en función de su deformación se valora en 0,5 p. La respuesta numérica a cada uno de los apartados se valora en 0,5 p.

3) **a:** Falso, puesto que la relación que existe entre los ángulos de incidencia y refracción incluye una función seno (0,5 p). Sólo sería correcto si el índice de refracción de ambos medios fuera idéntico (0,5 p).

b: El conocimiento de la ley de Faraday-Henry-Lenz, necesaria para contestar la pregunta, se valora en 0,5 p. Cómo se calcula el flujo del campo magnético se valora en 0,5 p. La respuesta numérica correcta se valora en 0,5 p.

4) **a:** La interacción entre hadrones que permite mantener unido al núcleo atómico a pesar de la fuerte repulsión electrostática entre los protones (1 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 $n = 1$ y $n = 2$ (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.