

EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD
216 FÍSICA
EBAU2022 – JULIO

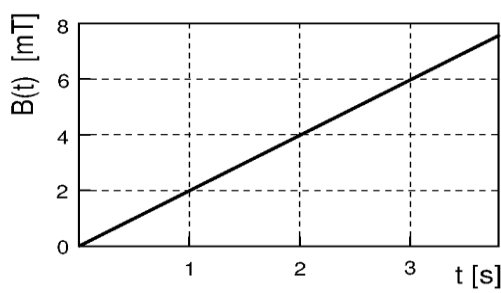
NOTA IMPORTANTE

Escoja dos preguntas de entre las cuatro propuestas en cada bloque (Teoría, Cuestiones, Problemas), es decir, dos teóricas, dos cuestiones y dos problemas. En el caso de que responda a más de las que se piden, solo se corregirán las dos primeras que se hayan respondido.

BLOQUE I. PREGUNTAS DE TEORÍA (ELIJA DOS) (1+1=2 PUNTOS)

- T1** Energía potencial gravitatoria (1 punto)
T2 Fuerza de Lorentz (1 punto)
T3 Clases de ondas (1 punto)
T4 Relatividad especial: postulados y repercusiones (1 punto)

BLOQUE II. CUESTIONES (ELIJA DOS) (1+1=2 PUNTOS)

- C1** Dos cuerpos de masa m y $4m$ respectivamente están separados una distancia d . Determinar el punto de la recta que los une donde el campo gravitatorio es cero. ¿Existe algún punto donde el potencial gravitatorio sea nulo? (Razonar la respuesta). (1 punto)
- C2** Una espira circular de 3 cm de diámetro se encuentra en presencia de un campo magnético uniforme perpendicular al plano de la espira. El módulo del campo magnético en función del tiempo viene representado por la gráfica de la derecha. Calcular la fuerza electromotriz inducida en la espira y hacer un dibujo del planteamiento representando el campo magnético y el sentido de la corriente que se induce. (1 punto)
- 
- C3** Discutir la veracidad o falsedad de la siguiente afirmación: “Si un altavoz se oye en un punto dado con 50 dB de nivel de intensidad acústica (o sonoridad), dos altavoces iguales juntos se oirán en ese mismo punto con 100 dB”. (1 punto)
- C4** Sobre una lámina plana de vidrio incide desde el aire un rayo de luz blanca con un ángulo de incidencia de 30° . Sabiendo que en el interior de ese vidrio la velocidad de propagación de la luz roja es de $1.8 \cdot 10^8$ m/s y la de la luz azul es de $1.7 \cdot 10^8$ m/s, ¿qué ángulo formarán entre sí en el interior del vidrio los rayos rojo y azul, componentes de la luz blanca? (1 punto)

BLOQUE III. PROBLEMAS (ELIJA DOS) (3+3=6 PUNTOS)

- P1** En el centro de nuestra galaxia hay un agujero negro de una masa equivalente a 4 millones de veces la masa del Sol. La estrella llamada S13 es una de las más cercanas al agujero negro y orbita alrededor de él a una distancia aproximada de 1800 unidades astronómicas (UA). Suponiendo que la órbita es circular, calcular:
- El valor de la aceleración de la gravedad debida al agujero negro en el punto en que está S13. (1 punto)
 - El tiempo que tarda S13 en dar una vuelta alrededor del agujero negro. (1 punto)
 - El radio máximo que puede tener el agujero negro sabiendo que la luz no puede escapar de él. (1 punto)
- Datos: $G = 6.67 \cdot 10^{-11}$ N·m²/kg²; masa del Sol = $2 \cdot 10^{30}$ kg;
 1 UA = distancia de la Tierra al Sol = 150 millones de km.



EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD
216 FÍSICA
EBAU2022 – JULIO

P2 Consideremos un bote en el mar a 14 m del origen de coordenadas en la dirección x de propagación del oleaje. Debido al oleaje sigue una oscilación armónica vertical de 2 m de amplitud y 0.2 Hz de frecuencia. La velocidad de propagación de las olas en la superficie es de 0.7 m/s.

- Determinar el periodo y la longitud de onda de las olas. (1 punto)
- Escribir la ecuación de la onda suponiendo que, en el instante inicial $t = 0$, la altura del bote era mínima. (1 punto)
- Determinar la velocidad vertical máxima y la aceleración máxima del bote. (1 punto)

P3 Consideremos un modelo del átomo de hidrógeno consistente en un electrón en órbita circular, de radio $5.3 \cdot 10^{-11}$ m, alrededor de un protón en el núcleo.

- ¿Cuántas veces es mayor la energía potencial eléctrica que la gravitatoria del sistema protón-electrón? (1 punto)

Si despreciamos la interacción gravitatoria en lo que sigue, determinar:

- La velocidad del electrón en la órbita circular y su longitud de onda de *de Broglie*. (1 punto)
- El campo magnético que siente el protón. (1 punto)

Datos: $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$; carga del electrón $= -1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; masa del protón $= 1.7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; masa del electrón $= 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $1/(4\pi\epsilon_0) = 1.9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$; $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m} \cdot \text{A}^{-1}$

P4 Una roca lunar traída a la Tierra por las misiones Apolo contiene $3 \mu\text{g}$ del isótopo ${}^{50}_{23}\text{V}$ del elemento *vanadio*, que tiene una semivida (o periodo de semidesintegración) de $2.7 \cdot 10^{17}$ años.

- Determinar (en MeV) la energía de enlace por nucleón del ${}^{50}_{23}\text{V}$. (1 punto)
- Calcular la constante de desintegración radiactiva y la actividad de la muestra. (1 punto)
- ¿Cuántos años tendrían que transcurrir para que se desintegraran un 1% de los núcleos de ${}^{50}_{23}\text{V}$ de la muestra? (1 punto)

Datos: masa nuclear experimental del ${}^{50}_{23}\text{V} = 46513.6 \text{ MeV}$, masa del protón $= 938.3 \text{ MeV}/c^2$; masa del neutrón $= 939.6 \text{ MeV}/c^2$, masa atómica del ${}^{50}_{23}\text{V} = 50.94 \text{ u}$