



EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD
216 FÍSICA
EBAU2021 - JUNIO

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 Inducción electromagnética: leyes de Faraday y Lenz. (1 punto)
T3 Leyes de la reflexión y la refracción. (1 punto)
T4 Relatividad especial. Postulados y repercusiones. (1 punto)

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

- C1** Se sitúan 3 cargas puntuales q_A , q_B y q_C en los puntos $A(0,2,0)$, $B(2,0,0)$ y $C(0,0,0)$ respectivamente. Razonar cuánto debe valer q_B y q_C en función de q_A para que el campo eléctrico se anule en el punto $D(1,1,0)$. (1 punto)
C2 Por un cable de fibra óptica por el que nos llega la señal de internet a casa se propaga una onda electromagnética cuyo campo eléctrico viene dado por $E = E_0 \cos(10^4 x - 2 \cdot 10^{15} t)$, con x dado en mm y t en segundos. Determinar el índice de refracción del material del cable. (1 punto)
C3 Razonar gráficamente la veracidad o falsedad de la siguiente afirmación: "Las imágenes formadas por una lente convergente siempre son reales". (1 punto)
C4 La proporción de carbono-14 en la madera de un sarcófago egipcio es un 60% del que tenía originalmente. Sabiendo que el periodo de semidesintegración (o semiperiodo) del carbono-14 es 5730 años, determinar la edad del sarcófago. (1 punto)

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

- P1** El pasado 21 de diciembre se produjo una conjunción entre Júpiter y Saturno, consistente en que desde la Tierra ambos planetas se veían juntos casi como un único punto. Ello es debido a que en ese momento la Tierra, Júpiter y Saturno estaban en una misma recta.
- a)** Determinar el periodo orbital de Júpiter en años. (1 punto)
- b)** Determinar la fuerza gravitatoria que Júpiter y Saturno ejercían sobre la Tierra ese día. (1 punto)
- c)** Si solo consideramos la influencia de Júpiter y Saturno, determinar la distancia respecto de Saturno sobre la recta que los une en que la fuerza gravitatoria es nula. (1 punto)
- Datos: $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$; masa del Sol = $2 \cdot 10^{30} \text{ kg}$; masa de Júpiter = $1.9 \cdot 10^{27} \text{ kg}$; masa de Saturno = $5.7 \cdot 10^{26} \text{ kg}$; masa de la Tierra = $6.0 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; distancia Tierra-Sol = $1.5 \cdot 10^8 \text{ km}$; distancia Sol-Júpiter = $7.8 \cdot 10^8 \text{ km}$; distancia Sol-Saturno = $14.3 \cdot 10^8 \text{ km}$.



EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD
216 FÍSICA
EBAU2021 - JUNIO

P2 Una manera de determinar la masa del virus SARS-CoV-2, causante de la enfermedad Covid-19, es mediante un espectrómetro de masas.

- a) Primero un haz de electrones de 70 eV de energía cinética cada uno impacta contra una “nube” de virus arrancando un electrón de cada virus. Determinar la cantidad de movimiento y la longitud de onda de un electrón del haz antes del impacto. (1 punto)
- b) Posteriormente los virus ionizados, inicialmente en reposo, se aceleran mediante una diferencia de potencial, ΔV . Obtener la expresión de la velocidad que adquieren en función de ΔV , la carga del virus ionizado, q , y su masa, m . (1 punto)
- c) Finalmente se aplica un campo magnético de 2.4 T perpendicular a la velocidad del virus y se determina que el radio descrito por estos es de 1473 m. Obtener la masa del virus SARS-CoV-2 sabiendo que el valor de ΔV , descrito en el apartado anterior, es 1000 V. (1 punto)

Datos: $1 \text{ eV} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; carga del electrón $= 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$; $h = 6.63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$;
masa del electrón $= 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

P3 Un *tenor* es un cantante de ópera que puede cantar emitiendo sonido de entre 120 y 520 Hz, mientras que una *soprano* puede emitir entre 260 y 1300 Hz.

- a) Razonar quién puede emitir una menor longitud de onda y dar su valor. (1 punto)
- b) Si, cuando cantan individualmente, un tenor se oye a 1 m de distancia con una *sonoridad* (o *nivel de intensidad acústica*) de 102 dB y la soprano 98 dB, calcular la potencia acústica que emite cada cantante. (1 punto)
- c) Calcular a qué distancia una persona normal dejará de escuchar a los dos cantantes cuando cantan a la vez, (suponiendo que no hay pérdida de intensidad por absorción en el aire). (1 punto)

Dato: $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ (intensidad mínima que puede detectar una persona normal)

P4 En la tabla se muestra, en electronvoltios, el *trabajo de extracción*, W_0 , (o *función de trabajo*) para el efecto fotoeléctrico de distintos metales. Considérese una lámpara led que emite luz de 283 nm que incide sobre una lámina de aluminio arrancando electrones.

- a) Calcular la frecuencia de la luz emitida por el led. (1 punto)
- b) Calcular la velocidad de los electrones arrancados. (1 punto)
- c) Razonar para qué metales de la tabla no se emitirán electrones si incide luz de la lámpara led. (1 punto)

metal	W_0 (eV)
cesio	2.1
aluminio	4.1
oro	5.1
platino	6.4

Datos: $h = 6.63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; $1 \text{ eV} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; masa del electrón $= 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$