



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.
- Determinar el periodo orbital de Júpiter en años. (1 punto)
  - Determinar la fuerza gravitatoria que Júpiter y Saturno ejercían sobre la Tierra ese día. (1 punto)
  - 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,  $\Delta V$ . Obtener la expresión de la velocidad que adquieren en función de  $\Delta V$ , 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  $\Delta V$ , 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  $= 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$



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

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- La nota del examen es la suma de las diez puntuaciones parciales correspondientes a las dos preguntas teóricas, las dos cuestiones y los seis apartados de los dos problemas. La puntuaciones parciales son independientes entre sí (es decir, la incorrección de un apartado no influye en la evaluación de los otros).
- El núcleo de cada pregunta teórica valdrá 0.5 puntos. Esta puntuación ascenderá hasta 0.8 si se contextualiza y completa la respuesta (p.ej., con datos, consecuencias, ejemplos, dibujos, etc., según proceda). Si además la redacción es correcta y precisa, la pregunta se calificará con 1 punto.
- No puntúan las cuestiones cuya respuesta no esté acompañada de un razonamiento o justificación, en los casos en que se pida dicho razonamiento.
- La omisión o incorrección de unidades al expresar las magnitudes y la incorrección al expresar el carácter vectorial de alguna magnitud se penalizarán con una reducción de la puntuación de hasta 0.2 puntos por cada fallo cometido, hasta un máximo de 0.6 puntos de descuento en la nota global.
- Cada error de cálculo trivial supondrá una reducción de hasta 0.2 puntos en la nota, sin repercusión en la puntuación de los cálculos posteriores. Son ejemplos de estos errores triviales: un error en la transcripción numérica  $a$ /desde la calculadora o desde los datos del enunciado, un intercambio de valores siempre que no suponga un error conceptual, un redondeo exagerado que lleva a un resultado inexacto, etc.
- Un error de cálculo no trivial reducirá a la mitad la nota del apartado. Los errores no triviales son del tipo: despejar mal la incógnita de una ecuación, interpretación y/o uso conceptualmente incorrectos de un signo, etc.
- Los errores conceptuales invalidarán toda la pregunta. Por ejemplo, la aplicación de una fórmula incorrecta para una ley física.