

EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD
216 FÍSICA. SEPTIEMBRE 2018

Escoge uno de los dos exámenes propuestos (opción A u opción B) y contesta a todas las preguntas planteadas (dos teóricas, dos cuestiones y dos problemas)

OPCIÓN A

PREGUNTAS DE TEORÍA

- T1** Leyes de Kepler. (1 punto)
- T2** Principio de Huygens. (1 punto)

CUESTIONES

- C1** Enviamos radiación α , β y γ contra una lámina de aluminio. Los espesores atravesados hasta que las tres radiaciones se reducen a la mitad de su intensidad son: 0.0005 cm, 8 cm y 0.05 cm; pero se han desordenado los datos. Indica a qué radiación corresponde cada espesor. (1 punto)
- C2** Sabemos que la fuerza de Coulomb entre dos cargas q iguales, distanciadas 1 cm, vale 2 N. Calcula el valor de la fuerza si acercamos las cargas hasta una distancia de 1 mm. (1 punto)

PROBLEMAS

- P1** Iluminamos un metal con dos luces de 193 y 254 nm. La energía cinética máxima de los electrones emitidos es de 4.14 y 2.59 eV, respectivamente.
- a)** Calcula la frecuencia de las dos luces. (1 punto)
- b)** Indica con cuál de las dos luces la velocidad de los electrones emitidos es mayor, y obtén el valor de dicha velocidad. (1 punto)
- c)** Determina la constante de Planck y la función de trabajo del metal. (1 punto)
- Datos: $1 \text{ eV} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; masa del electrón: $9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.
- P2** Tenemos un espejo plano y una lente de 2 D biconvexa simétrica. Situamos un objeto a 1 m de distancia tanto del espejo como de la lente.
- a)** Calcula la posición de la imagen a través del espejo plano. ¿Es real o virtual? (1 punto)
- b)** Calcula la posición de la imagen a través de la lente. ¿Es real o virtual? (1 punto)
- c)** Si la lente fuera plano-convexa en vez de biconvexa, manteniendo el mismo índice de refracción y el mismo radio de curvatura, calcula su potencia y dónde estaría ahora la imagen del objeto anterior. (1 punto)

OPCIÓN B

PREGUNTAS DE TEORÍA

- T1** Concepto de fotón. Dualidad onda-corpúsculo. (1 punto)
- T2** Interacciones fundamentales. (1 punto)

CUESTIONES

- C1** Di en cada caso si el enunciado es verdadero o falso. (1 punto)
- a) Con un altavoz lo bastante potente, el sonido podría llegar a la Luna.
 - b) Las ondas electromagnéticas son transversales.
 - c) La vibración de la cuerda de una viola produce una onda estacionaria.
 - d) La velocidad de oscilación vertical de un corcho en las olas es constante.
 - e) El nivel de intensidad acústica es proporcional a la intensidad del sonido.
- C2** Tenemos una lupa de 4 D y una lente de miope de -5 D. Explica cuál de las dos escoges para construir un proyector de imágenes, y obtén su longitud focal. (1 punto)

PROBLEMAS

- P1** De un antiguo satélite quedó como basura espacial un tornillo de 15 g de masa en una órbita a 300 km de altura alrededor de la Tierra. Calcula:
- a)** El módulo de la fuerza con que se atraen la Tierra y el tornillo. (1 punto)
 - b)** Cada cuántas horas pasa el tornillo por el mismo punto. (1 punto)
 - c)** A qué velocidad, en km/h, debe ir un coche de 1200 kg de masa para que tenga la misma energía cinética que el tornillo. (1 punto)
- Datos: $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{kg}^2$; masa terrestre = $5.97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; radio terrestre = 6 371 km
- P2** En el acelerador de partículas LHC se generan campos magnéticos de 2 T mediante un solenoide de 5.3 m de longitud por el que circula una corriente de 7700 A.
- a)** ¿Cuántos electrones circulan cada segundo por el cable del solenoide? (1 punto)
 - b)** Calcula la fuerza que experimenta un electrón que entra al acelerador a 2 m/s perpendicularmente al campo magnético. (1 punto)
 - c)** Determina el número de espiras que contiene el solenoide. (1 punto)

Datos: $|e| = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$

EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD
216 FÍSICA. SEPTIEMBRE 2018

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 problemas. Las 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.

Resolución de la prueba de Evaluación de Bachillerato para el Acceso a la Universidad

FÍSICA. Septiembre de 2018

OPCIÓN A

CUESTIONES

C1 Según su poder de penetración:

Radiación α : 0.0005 cm / Radiación β : 0.05 cm / Radiación γ : 8 cm

C2 $F_1 = K \frac{q^2}{0.01^2} = 2$ y $F_2 = K \frac{q^2}{0.001^2} = 2 \cdot \left(\frac{0.01}{0.001} \right)^2 = 200 \text{ N}$

PROBLEMAS

P1 a) $f_1 = \frac{c}{\lambda_1} = \frac{3 \cdot 10^8}{193 \cdot 10^{-9}} = 1.55 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$, y $f_2 = \frac{3 \cdot 10^8}{254 \cdot 10^{-9}} = 1.18 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$

b) La velocidad de los electrones es mayor con la luz de 193 nm.

La velocidad se despeja de la energía cinética:

$$v = \sqrt{\frac{2E_c}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 4.14 \cdot 1.6 \cdot 10^{-19}}{9.1 \cdot 10^{-31}}} = 1.21 \cdot 10^6 \text{ m/s}$$

c) Como nos dan datos para dos luces, podemos escribir dos ecuaciones para el efecto fotoeléctrico, con dos incógnitas (la constante de Planck y la función de trabajo):

$$hf_1 = W + E_{c1}$$

$$hf_2 = W + E_{c2}$$

Restándolas podemos despejar la constante de Planck:

$$h = \frac{\Delta E_c}{\Delta \nu} = \frac{(4.14 - 2.59) \cdot 1.6 \cdot 10^{-19}}{(1.55 - 1.18) \cdot 10^{15}} = 6.7 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$$

La función de trabajo del metal resulta: $W = h\nu_1 - E_{c1} = 3.76 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 2.3 \text{ eV}$

P2 a) La imagen a través del espejo plano es virtual, y está situada a la misma distancia que el objeto por detrás del espejo: $s' = -s = 1 \text{ m}$

b) $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = P \rightarrow \frac{1}{s'} = P + \frac{1}{s} = 2 + \frac{1}{-1} = 1 \rightarrow s' = 1 \text{ m}$. La imagen es real.

c) La potencia de una lente biconvexa simétrica es $P = \frac{2(n-1)}{R}$. Si una de las caras es plana (radio infinito y, por tanto, potencia nula), la potencia es la mitad; es decir, 1 D.

La posición de la imagen es ahora: $\frac{1}{s'} = 1 + \frac{1}{-1} = 0 \rightarrow s' = \infty$

OPCIÓN B

CUESTIONES

C1 a) F b) V c) V d) F e) F

C2 Escogemos la lupa, pues es convergente y podrá formar imágenes reales. La focal es $f' = 1/P = 0.25 \text{ m} = 25 \text{ cm}$

PROBLEMAS

P1 a) La fuerza de atracción entre la Tierra y el tornillo es

$$F = G \frac{M_T m}{r^2}, \text{ donde } r = 6371 + 300 = 6671 \text{ km}$$

Resulta: $F = 0.134 \text{ N}$

b) Nos preguntan por el período orbital del tornillo, que es: $T^2 = \frac{4\pi^2}{GM_T} r^3$

Despejando resulta: $T = 5425.2 \text{ s} = 1.5 \text{ horas}$

c) La energía cinética del tornillo en su órbita es: $E_c = \frac{1}{2} \frac{GM_T m}{r}$, que ha de ser igual a la

energía cinética del coche: $\frac{1}{2} \frac{GM_T m_{\text{tornillo}}}{r} = \frac{1}{2} m_{\text{coche}} v^2$

Por tanto: $v = 27.3 \text{ m/s} = 98 \text{ km/h}$

P1 a) La intensidad que circula por el cable es carga por unidad de tiempo. Si circulan N electrones, la carga será N veces la carga individual del electrón: $q = I \cdot t = N \cdot |e|$

En 1 s, el número de electrones es: $N = I / |e| = 7700 / (1.6 \cdot 10^{-19}) = 4.8 \cdot 10^{22}$

b) El electrón experimenta la fuerza de Lorentz: $F = qvB = 1.6 \cdot 10^{-19} \cdot 2 \cdot 2 = 6.4 \cdot 10^{-19} \text{ N}$

c) El campo magnético que genera un solenoide de longitud L se relaciona con el número n de espiras mediante la ecuación: $B = \mu_0 \frac{n}{L} I \rightarrow n = \frac{B \cdot L}{\mu_0 I} = \frac{2 \cdot 5.3}{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 7700} = 1095 \text{ espiras}$