

EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD
216 FÍSICA. SEPTIEMBRE 2017

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** Energía potencial gravitatoria. (1 punto)
T2 Interacciones fundamentales. (1 punto)

CUESTIONES

- C1** Razona si aumentará o no la energía cinética de los electrones arrancados por efecto fotoeléctrico, si aumentamos la intensidad de la radiación sobre el metal. (1 punto)
C2 ¿Cuál es el período de Venus alrededor del Sol si sabemos que el radio de su órbita es 0.723 veces el de la Tierra? (1 punto)

PROBLEMAS

- P1** Las olas del mar pueden describirse mediante un movimiento ondulatorio. Supongamos que un día de oleaje las olas avanzan a 18 km/h y que la distancia entre la cresta de una ola y la siguiente es de 20 m. La altura de las olas (distancia entre el punto más alto y el punto más bajo de las olas) es de 4 m.
- a) Calcula el período del movimiento ondulatorio. (1 punto)
 - b) Escribe la ecuación de la onda en función de x y t . (1 punto)
 - c) Calcula la aceleración vertical máxima que mediría una boya situada en el oleaje anterior. (1 punto)
- P2** Entre los electrodos de un tubo fluorescente se aplican 230 V. El tubo mide 60 cm.
- a) Calcula la energía cinética que, debido a la diferencia de potencial, adquiere un electrón que parte del reposo desde un extremo del tubo y llega al otro extremo. (1 punto)
 - b) En el interior del tubo hay átomos de mercurio que emiten luz de 367 nm. Obtén la energía de cada fotón de dicha luz. (1 punto)
 - c) Calcula el valor del campo eléctrico en el interior del tubo y la fuerza que experimenta un electrón. (1 punto)

Datos: $|e| = 1.6 \cdot 10^{-19}$ C; $h = 6.626 \cdot 10^{-34}$ J·s

OPCIÓN B

PREGUNTAS DE TEORÍA

- T1** Inducción electromagnética: leyes de Faraday y Lenz. (1 punto)
- T2** Defectos de la visión: ametropías. (1 punto)

CUESTIONES

- C1** En un acelerador, las partículas cargadas se mueven en un túnel horizontal con forma de circunferencia debido a la acción de un campo magnético. Argumenta en qué dirección actúa el campo: ¿hacia el centro del túnel, vertical o según el avance de las cargas? (1 punto)
- C2** ¿Qué nivel de intensidad produce un altavoz que emite una onda sonora de $2 \cdot 10^{-3} \text{ W/m}^2$? (Dato: $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$) (1 punto)

PROBLEMAS

- P1** Plutón tiene una masa de $1.29 \cdot 10^{22} \text{ kg}$, un radio de 1151 km y el radio medio de su órbita alrededor del Sol es de $5.9 \cdot 10^9 \text{ km}$.
- a) Calcula g en la superficie de Plutón. (1 punto)
- b) Su satélite Caronte tiene una masa de $1.52 \cdot 10^{21} \text{ kg}$ y está a 19 640 kilómetros de él. Obtén la fuerza de atracción gravitatoria entre Plutón y Caronte. (1 punto)
- c) Calcula cuántos años tarda Plutón en completar una vuelta alrededor del Sol. (1 punto)
- Datos: masa del Sol = $1.98 \cdot 10^{30} \text{ kg}$, $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$
- P2** En un dispositivo fotoeléctrico de apertura y cierre de una puerta, la longitud de onda de la luz utilizada es de 840 nm y la función de trabajo del material fotodetector es de 1.25 eV. Calcula:
- a) La energía de un fotón de dicha luz. (1 punto)
- b) La frecuencia umbral necesaria para extraer electrones del material. (1 punto)
- c) La energía cinética de los electrones arrancados por el efecto fotoeléctrico. (1 punto)
- Datos: $h = 6.63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$, $1 \text{ eV} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$



Resolución de la Prueba de Acceso a la Universidad

FÍSICA. Septiembre de 2017

OPCIÓN A

CUESTIONES

- C1** **No** aumentará la energía cinética de los electrones arrancados. Aumentar la intensidad de la luz incidente, significa hacer llegar más fotones al metal y, en consecuencia, aumentar el número de electrones arrancados. Pero la energía de cada uno de estos fotones arrancados se mantendrá, ya que depende de la frecuencia de los fotones incidentes, no de cuántos incidan.
- C2** Por la 3ª ley de Kepler $T^2 / r^3 = cte$. Entonces: $T_{Venus} = (1 \text{ año}) \cdot 0.723^{3/2} = 0.61 \text{ años} =$
224.4 días

PROBLEMAS

- P1** a) El período lo obtenemos de la longitud de onda y la velocidad: $T = \frac{\lambda}{v} =$ **4 s**
- b) La expresión tras identificar las magnitudes es: $y(x,t) = A \text{sen}(kx - \omega t) = 2 \text{sen} \frac{\pi}{2} \left(\frac{x}{5} - t \right)$
- c) $a_{\text{max}} = A\omega^2 = \frac{\pi^2}{2}$
- P2** a) La diferencia de potencial produce un incremento de energía cinética: $\Delta E_c = |q| \cdot \Delta V$, donde ΔV es igual al voltaje de 230 V que dice el enunciado. Como el electrón parte del reposo, se obtiene: $E_c =$ **$3.68 \cdot 10^{-17} \text{ J}$**
- b) La energía de un fotón es $E = hf$, donde la frecuencia se obtiene como $f = c / \lambda$. El resultado es: **$5.42 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 3.39 \text{ eV}$**
- c) El campo eléctrico en el interior es $E = \Delta V / d = 230 / 0.6 =$ **383.3 V/m**
La fuerza es $F = qE =$ **$6.13 \cdot 10^{-17} \text{ N}$**

OPCIÓN B

CUESTIONES

- C1** Sobre las partículas actúa la fuerza de Lorentz: $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$. La velocidad de las partículas es tangente al túnel y la fuerza que actúa sobre ellas está dirigida hacia el centro de la circunferencia. El campo magnético ha de ser perpendicular a la velocidad y a la fuerza y, por tanto, dirigido en la **dirección vertical**.
- C2** El nivel de intensidad es: $L = 10 \log \frac{2 \cdot 10^{-3}}{10^{-12}} = \mathbf{93 \text{ dB}}$

PROBLEMAS

- P1 a)** La gravedad en la superficie de Plutón es:

$$g_{\text{Plutón}} = G \frac{M_{\text{Plutón}}}{R_{\text{Plutón}}^2} = 6.67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{1.29 \cdot 10^{22}}{1151000^2} = \mathbf{0.65 \text{ m/s}^2}$$

- b)** La fuerza entre los dos astros es:

$$F = G \frac{M_{\text{Plutón}} \cdot M_{\text{Caronte}}}{d^2} = 6.67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{1.29 \cdot 10^{22} \cdot 1.52 \cdot 10^{21}}{19640000^2} = \mathbf{3.39 \cdot 10^{18} \text{ N}}$$

- c)** Nos preguntan por el período de revolución:

$$T = 2\pi \sqrt{r^3 / GM_{\text{Sol}}} = 2\pi \sqrt{(5.9 \cdot 10^{12})^3 / (6.67 \cdot 10^{-11} \cdot 1.98 \cdot 10^{30})} \\ = 7.84 \cdot 10^9 \text{ s} = \mathbf{248.46 \text{ años}}$$

- P2 a)** La energía de un fotón es

$$E = hf = h \cdot 3 \cdot 10^8 / (840 \cdot 10^{-9}) = 2.37 \cdot 10^{-19} \text{ J} = \mathbf{1.48 \text{ eV}}$$

- b)** La frecuencia umbral cumple

$$hf_o = 1.25 \cdot 1.6 \cdot 10^{-19} \rightarrow f_o = \mathbf{3 \cdot 10^{14} \text{ Hz}}$$

- c)** En el efecto fotoeléctrico, la energía cinética es la diferencia entre la energía del fotón absorbido y la función de trabajo (o energía umbral) del metal:

$$E_c = h \cdot f - W_o = 2.37 \cdot 10^{-19} - 1.25 \cdot 1.6 \cdot 10^{-19} = 0.23 \text{ eV} = \mathbf{3.7 \cdot 10^{-20} \text{ J}}$$