



UNIVERSIDAD DE MURCIA



REGIÓN DE MURCIA
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y CULTURA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE
CARTAGENA

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD PARA ALUMNOS DE BACHILLERATO LOGSE (PLAN 2002)

Junio 2004

FÍSICA. CÓDIGO 59

ORIENTACIONES: Comente sus planteamientos de tal modo que demuestre que entiende lo que hace. Tenga en cuenta que la extensión de sus respuestas está limitada por el tiempo y papel de que dispone. Recuerde expresar todas las magnitudes físicas con sus unidades.

PREGUNTAS TEÓRICAS. Conteste solamente a uno de los dos bloques siguientes (A o B):

Bloque A

- A.1** Energía del movimiento armónico simple.
(1 punto)
- A.2** Leyes de la reflexión y la refracción.
(1 punto)

Bloque B

- B.1** Energía potencial gravitatoria. (1 punto)
- B.2** Concepto de fotón. Dualidad onda-corpúsculo. (1 punto)

CUESTIONES. Conteste solamente a uno de los dos bloques siguientes (C o D):

Bloque C

- C.1** ¿Cuánto vale el campo eléctrico en el centro geométrico de un anillo que posee una carga Q uniformemente distribuida?
(1 punto)
- C.2** ¿Cuál es la potencia óptica de una lente biconcava con un índice de refracción de 1.4 y ambos radios de curvatura iguales a 5 cm? (1 punto)

Bloque D

- D.1** Calcule la energía cinética de los electrones emitidos cuando un metal cuya función de trabajo es 2.3 eV se ilumina con luz de 450 nm. (Datos: $h = 6.63 \cdot 10^{-34}$ J·s, $|e| = 1.6 \cdot 10^{-19}$ C.)
(1 punto)
- D.2** ¿Cuál es el nivel de intensidad de una onda sonora de $5 \cdot 10^{-3}$ W/m²? (1 punto)

PROBLEMAS. Conteste únicamente a dos de los tres problemas siguientes:

P.1 Un protón con una velocidad de $650\hat{j}$ m/s penetra en una región donde existe un campo magnético uniforme $\mathbf{B} = 10^{-4}\hat{j}$ T. (Datos: $|e| = 1.6 \cdot 10^{-19}$ C, $m_p = 1.67 \cdot 10^{-27}$ kg, $1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9$ N·m²/C².) Determine las siguientes magnitudes en la zona con campo magnético:

- a) Módulo de la fuerza que experimenta el protón. (1 punto)
- b) Módulo de su aceleración. (1 punto)
- c) Potencial eléctrico producido por el protón en el centro de la órbita que describe. (1 punto)

P.2 Una antena de telefonía móvil emite radiación de 900 MHz con una potencia de 1500 W. (Dato: $h = 6.63 \cdot 10^{-34}$ J·s.) Calcule:

- a) La longitud de onda de la radiación emitida. (1 punto)
- b) La intensidad de la radiación a una distancia de 50 m de la antena. (1 punto)
- c) El número de fotones emitidos por la antena durante un segundo. (1 punto)

P.3 La masa de la Luna es de $7.35 \cdot 10^{22}$ kg y la de la Tierra de $5.98 \cdot 10^{24}$ kg. La distancia media de la Tierra a la Luna es de $3.84 \cdot 10^8$ m. (Dato: $G = 6.67 \cdot 10^{-11}$ N·m²/Kg².) Calcule:

- a) El período de giro de la Luna alrededor de la Tierra. (1 punto)
- b) La energía cinética de la Luna. (1 punto)
- c) A qué distancia de la Tierra se cancela la fuerza neta ejercida por la Luna y la Tierra sobre un cuerpo allí situado. (1 punto)

Resolución de la prueba de acceso a la Universidad. Física. Junio de 2004

CUESTIONES

- C.1** ¿Cuánto vale el campo eléctrico en el centro geométrico de un anillo que posee una carga Q uniformemente distribuida? (1 punto)

SOL: cero

- C.2** ¿Cuál es la potencia óptica de una lente biconcava con un índice de refracción de 1.4 y ambos radios de curvatura iguales a 5 cm? (1 punto)

$$\text{SOL: } n = 1.4, R_1 = -5 \text{ cm}; R_2 = 5 \text{ cm. } P = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) = (1.4 - 1) \left(\frac{1}{-0.05} - \frac{1}{0.05} \right) = -16 \text{ dioptrías}$$

- D.1** Calcule la energía cinética de los electrones emitidos cuando un metal cuya función de trabajo es 2.3 eV se ilumina con luz de 450 nm. (Datos: $h = 6.63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$, $|e| = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.) (1 punto)

$$\text{SOL: } hc / \lambda = 2.3 + E_c \rightarrow E_c = 6.63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8 / (450 \cdot 10^{-9} \cdot 1.6 \cdot 10^{-19}) - 2.3 = 0.4625 \text{ eV} = 7.4 \cdot 10^{-20} \text{ J}$$

- D.2** ¿Cuál es el nivel de intensidad de una onda sonora de $5 \cdot 10^{-3} \text{ W/m}^2$? (1 punto)

$$\text{SOL: } I = 5 \cdot 10^{-3} \text{ W/m}^2. L = 10 \cdot \log(I / 10^{-12}) = 10 \cdot \log(5 \cdot 10^{-3} / 10^{-12}) = 97 \text{ dB}$$

PROBLEMAS

- P.1** Un protón con una velocidad de $650 \vec{i}$ m/s penetra en una región donde existe un campo magnético uniforme $\vec{B} = 10^{-4} \vec{j}$ T. (Datos: $|e| = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $m_p = 1.67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, $1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$.) Determine las siguientes magnitudes en la zona con campo magnético:

- a)** Módulo de la fuerza que experimenta el protón. (1 punto)

$$\text{SOL: } F = qvB \sin 90^\circ = 1.6 \cdot 10^{-19} \cdot 650 \cdot 10^{-4} = 1.04 \cdot 10^{-20} \text{ N}$$

- b)** Módulo de su aceleración. (1 punto)

$$\text{SOL: } a = F / m = 1.04 \cdot 10^{-20} / (1.67 \cdot 10^{-27}) = 6.23 \cdot 10^6 \text{ m/s}^2$$

- c)** Potencial eléctrico producido por el protón en el centro de la órbita que describe. (1 punto)

$$\text{SOL: } a = v^2 / R \rightarrow R = v^2 / a = mv^2 / qvB = mv / qB \rightarrow V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{R} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q^2 B}{mv} = 2.12 \cdot 10^{-8} \text{ V}$$

- P.2** Una antena de telefonía móvil emite radiación de 900 MHz con una potencia de 1500 W. (Dato: $h = 6.63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$.) Calcule:

- a)** La longitud de onda de la radiación emitida. (1 punto)

$$\text{SOL: } \lambda = c / \nu = 3 \cdot 10^8 / (900 \cdot 10^6) = 0.333 \text{ m} = 33.3 \text{ cm}$$

- b)** La intensidad de la radiación a una distancia de 50 m de la antena. (1 punto)

$$\text{SOL: } I = P / 4\pi d^2 = 1500 / (4\pi 50^2) = 0.048 \text{ W/m}^2$$

- c)** El número de fotones emitidos por la antena durante un segundo. (1 punto)

$$\text{SOL: } E_{\text{total}} = 1500 \cdot 1 = 1500 \text{ J}$$

$$N = E_{\text{total}} / h\nu = 1500 / (6.63 \cdot 10^{-34} \cdot 900 \cdot 10^6) = 2.51 \cdot 10^{27} \text{ fotones o cuantos}$$

P.3 La masa de la Luna es de $7.35 \cdot 10^{22}$ kg y la de la Tierra de $5.98 \cdot 10^{24}$ kg. La distancia media de la Tierra a la Luna es de $3.84 \cdot 10^8$ m. (Dato: $G = 6.67 \cdot 10^{-11}$ N·m²/Kg².) Calcule:

a) El período de giro de la Luna alrededor de la Tierra. (1 punto)

$$\text{SOL: } T = 2\pi R / v, \quad G \frac{M_T M_L}{R^2} = M_L \frac{v^2}{R} \rightarrow T^2 = \frac{4\pi^2 R^3}{GM_T} \rightarrow T = 2367354 \text{ s} = 27.4 \text{ días}$$

b) La energía cinética de la Luna. (1 punto)

$$\text{SOL: } E_c = M_L v^2 / 2 = M_L GM_T / 2R = 3.82 \cdot 10^{28} \text{ J}$$

c) A qué distancia de la Tierra se cancela la fuerza neta ejercida por la Luna y la Tierra sobre un cuerpo allí situado. (1 punto)

$$\text{SOL: } GM_T m / x^2 = GM_L m / (R - x)^2 \rightarrow x = 0.9R = 3.456 \cdot 10^8 \text{ m}$$