

Resolución de la Prueba de Acceso a la Universidad. FÍSICA. Junio de 2008

PREGUNTAS TEÓRICAS

Consultar la redacción disponible en la página *web*.

CUESTIONES

- C.1** La energía potencial gravitatoria es $E_p = -G \frac{M \cdot m}{r}$ cuando el origen está en el infinito. Si cambiamos el origen de potencial a la superficie terrestre habrá que sumar el término $G \frac{M \cdot m}{R_T}$ y, por tanto, la energía potencial en el infinito será $E_{p(\infty)} = -G \frac{M \cdot m}{r=\infty} + G \frac{M \cdot m}{R_T} = G \frac{M \cdot m}{R_T}$ cuyo valor es POSITIVO.
- C.2** En una cuerda vibrante $L = \frac{v}{2f}$. Si duplicamos la frecuencia, la nueva longitud de la cuerda será LA MITAD DE LA PRIMERA.
- D.1** El radio de la órbita descrita por la carga:
 CRECE al aumentar m , v y la energía cinética
 DECRECE al aumentar q y B .
- D.2** La ecuación de las lentes es $\frac{1}{s} - \frac{1}{s'} = P$. La potencia de la lente es $P = 5$ D y la posición del objeto es $s = -40$ cm. El resultado^s es para la posición de la imagen es $s' = 40$ cm.

PROBLEMAS

- P.1 a)** La energía potencial eléctrica es

$$E_p = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{-|e| \cdot |e|}{r} = -9 \cdot 10^9 \cdot \frac{(1.6 \cdot 10^{-19})^2}{5.29 \cdot 10^{-11}} = -4.36 \cdot 10^{-18} \text{ J} = -27.22 \text{ eV}$$

- b)** Igualamos la fuerza eléctrica a la centripeta: $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|e|^2}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$

y resulta $v = \sqrt{\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|e|^2}{mr_i}} = 2.19 \cdot 10^6 \text{ m/s}$

- c)** El campo magnético será el que crea una espira de corriente en su centro: $B = \frac{\mu_0 I}{2r}$,

donde la corriente es $I = \frac{q}{t} = \frac{q}{2\pi r / v}$. Así: $B = \frac{\mu_0 qv}{4\pi r^2} = 15.52 \text{ T}$

P.2 a) El período es la inversa de la frecuencia: $T = 1/108 \cdot 10^6 = 9.26 \text{ ns}$
 La longitud de onda es $\lambda = 3 \cdot 10^8 / 108 \cdot 10^6 = 2.78 \text{ m}$

b) La intensidad de la onda electromagnética es la potencia por unidad de área

$$I = \frac{P}{4\pi d^2} = \frac{20}{4\pi 3000^2} = 1.77 \cdot 10^{-7} \text{ W/m}^2$$

c) La energía de un único fotón es $E = h\nu$. La energía total emitida en un tiempo t es $E_{total} = P \cdot t$. Entonces, el número de fotones emitidos en una hora será

$$N^\circ = \frac{P \cdot t}{h\nu} = \frac{20 \cdot 3600}{6.63 \cdot 10^{-34} \cdot 108 \cdot 10^6} = 10^{30} \text{ fotones/hora}$$

P.3 a) $\nu_1 = \frac{c}{\lambda_1} = \frac{3 \cdot 10^8}{193 \cdot 10^{-9}} = 1.55 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$, y $\nu_2 = \frac{3 \cdot 10^8}{254 \cdot 10^{-9}} = 1.18 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$

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

$$h\nu_1 = W + Ec_1$$

$$h\nu_2 = W + Ec_2$$

Restándolas podemos despejar la constante de Planck:

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

La función de trabajo del metal resulta $W = h\nu_1 - Ec_1 = 3.76 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 2.3 \text{ eV}$