



Resolución de la Prueba de Acceso a la Universidad FÍSICA. Septiembre de 2009

PREGUNTAS TEÓRICAS

Consultar la redacción disponible en la página *web*.

CUESTIONES

C.1 Es **INCORRECTO**. Se trata del efecto fotoeléctrico. Si aumenta la intensidad de la radiación (más fotones), aumenta el número de electrones extraídos pero no su energía, la cuál depende de la frecuencia de la radiación y no de su intensidad.

C.2 La fuerza electrostática (ley de Coulomb) es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que separa las dos cargas. Entonces: $F_1 / F_2 = (1000)^2 / 1^2 = 10^6$. La fuerza que se pide vale:

$$F_2 = \mathbf{2 \cdot 10^{-6} \text{ N}}$$

D.1 Para que la cámara sea lo más delgada posible, la distancia focal de la lente deberá ser la mínima (la cámara enfoca los rayos de luz en su plano focal). Como la focal es la inversa de la potencia, hay que escoger la lente de mayor potencia, es decir, la de **20 D**.

D.2 Como se emiten seis fotones, la energía de cada fotón es la sexta parte de la energía emitida: $E = 6h\nu \rightarrow \nu = 26.7 \cdot 10^6 \cdot 1.6 \cdot 10^{-19} / (6 \cdot 6.63 \cdot 10^{-34})$. La frecuencia vale

$$\mathbf{1.074 \cdot 10^{21} \text{ Hz}}$$

[Corresponde a radiación gamma]

PROBLEMAS

P.1 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:

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

- P.2 a)** En la cuerda se produce una onda estacionaria. En el modo fundamental se satisface que la longitud de la cuerda es una semilongitud de onda. Al relacionar la longitud de onda con la frecuencia y con la velocidad de las ondas queda:

$$L = \frac{\lambda}{2} = \frac{v}{2f} \rightarrow v = 2fL = 2 \cdot 329.63 \cdot 0.65 = \mathbf{428.52 \text{ m/s}}$$

- b)** Como la frecuencia de la onda es inversamente proporcional a la longitud de la cuerda vibrante podemos escribir:

$$\frac{f_2}{f_1} = \frac{L_1}{L_2} \rightarrow L_2 = \frac{f_1}{f_2} L_1$$

Para la nueva frecuencia, la longitud de la cuerda es: $L_2 = \frac{392}{329.63} 65 = \mathbf{54.66 \text{ cm}}$

Por tanto, se debe presionar la cuerda contra el mástil de la guitarra en el traste que acorta la cuerda a 54.66 cm, es decir, a 10.34 cm del extremo del clavijero.

- c)** En primer lugar calculamos la intensidad de las ondas a partir del nivel de intensidad:

$$60 \text{ db} = 10 \log(I / 10^{-12}) \rightarrow I = 10^6 \cdot 10^{-12} = 10^{-6} \text{ W/m}^2$$

Teniendo en cuenta que la intensidad es potencia por unidad de área, despejamos el radio de las ondas esféricas, que será la distancia buscada:

$$I = P / 4\pi r^2 \rightarrow r = \sqrt{P / 4\pi I} = \sqrt{10^{-6} / 4\pi 10^{-6}} = 0.282 = \mathbf{0.282 \text{ m} = 28.2 \text{ cm}}$$

- P.3 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 segundo, el número de electrones es: $N = I / |e| = 7700 / 1.6 \cdot 10^{-19} = \mathbf{4.81 \cdot 10^{22}}$

- b)** El electrón se ve sometido a la fuerza de Lorentz:

$$F = qvB = 1.6 \cdot 10^{-19} \cdot 1 \cdot 2 = \mathbf{3.2 \cdot 10^{-19} \text{ N}}$$

- c)** El campo magnético que genera un solenoide de longitud L se relaciona con el número N de espiras mediante la ecuación: $B = I\mu_0 N / L$. Despejando el número de espiras resulta: $N = LB / I\mu_0 = 2 \cdot 5.3 / 7700 \cdot 4\pi 10^{-7} = \mathbf{1095.5 \text{ espiras}}$