FÍSICA 2º BACHILLERATO – 2ª EVALUACIÓN – Examen Parcial – CURSO 2012/2013

FECHA: 17 de enero de 2013

CUESTIONES

C1.- Magnitudes características de las ondas: Enunciar cinco magnitudes y explicar su significado físico.

Solución:

- Longitud de onda: Distancia que se ha propagada la onda en un periodo. Distancia entre dos puntos consecutivos que se encuentren en el mismo estado de vibración.
- Amplitud: Máxima elongación con que vibran las partículas del medio. Sólo depende de la energía que propaga la onda.
- Velocidad de propagación: Velocidad con la que viajan las ondas. Depende de las propiedades del medio como elasticidad o rigidez. También recibe el nombre de velocidad de fase.
- Número de onda: Número de longitudes de onda que hay en una distancia de 2π m.
- Periodo: Tiempo que tarda cualquier punto de la onda en efectuar una oscilación completa.
- Frecuencia: Número de oscilaciones que cualquier punto de la onda realiza en la unidad de tiempo.

C2.- Un ión $^{24}_{12}Mg$ simplemente ionizado (ha perdido un e$^-$) de masa $m = 3.983 \cdot 10^{-26}\ kg$ se acelera a través de una diferencia de potencial de 2.5 kV y se desvía en un campo magnético de 55.7 mT.
a) Calcular el radio de curvatura de la órbita del ión.
b) Calcular la diferencia entre el radio de curvatura del ion anterior y el que presentaría su isótopo $^{26}_{12}Mg$ si la relación entre sus masas es 12/13.

Dato: $q_e = 1.6 \cdot 10^{-19}\ C$

Solución:

a) Ion $^{24}_{12}Mg^+$

$W_{el} = E_C$ $\qquad$ $q \cdot \Delta V = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$

$1.6 \cdot 10^{-19} \cdot 2500 = \frac{1}{2} \cdot 3.983 \cdot 10^{-26} \cdot v^2$ $\qquad$ $\boxed{v = 1.417 \cdot 10^5\ {}^{m}/_{s}}$

$F_c = F_m$ $\qquad$ $q \cdot v \cdot B = m \cdot \frac{v^2}{R}$

$R = \frac{m \cdot v}{q \cdot B} = \frac{3.983 \cdot 10^{-26} \cdot 1.417 \cdot 10^5}{1.6 \cdot 10^{-19} \cdot 55.7 \cdot 10^{-3}}$ $\qquad$ $\boxed{R = 0.633\ m}$

b) $m(^{26}_{12}Mg^+) = \frac{13}{12}(^{24}_{12}Mg^+) = 4.315 \cdot 10^{-26}\ kg$

$W_{el} = E_C$ $\qquad$ $q \cdot \Delta V = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$

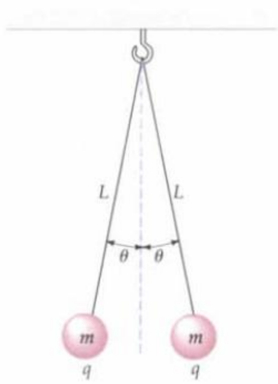
$1.6 \cdot 10^{-19} \cdot 2500 = \frac{1}{2} \cdot 4.315 \cdot 10^{-26} \cdot v^2$ $\qquad$ $\boxed{v = 1.362 \cdot 10^5\ {}^{m}/_{s}}$

$R' = \frac{m' \cdot v'}{q \cdot B} = \frac{4.315 \cdot 10^{-26} \cdot 1.362 \cdot 10^5}{1.6 \cdot 10^{-19} \cdot 55.7 \cdot 10^{-3}}$ $\qquad$ $\boxed{R' = 0.659\ m}$

$\Delta R = R - R' = 0.633 - 0.659$ $\qquad$ $\boxed{\Delta R = -0.026\ m}$

PROBLEMAS

P1.- Dos pequeñas esferas de masa m están suspendidas de un punto común mediante cuerdas de longitud L. Cuando cada una de las esferas transporta una carga q, cada cuerda forma un ángulo θ con la vertical tal y como indica la figura.



a) Demostrar que la carga q viene dada por: $\boldsymbol{q = 2L \cdot \sin\theta \cdot \sqrt{\frac{mg \cdot tg\theta}{k}}}$ donde k es la constante de Coulomb.
b) Determinar q si m = 10 g, L = 50 cm y θ = 10º.

<u>Solución:</u>

a) Si le llamamos 2x a la distancia entre las dos cargas y aplicamos sencillas relaciones trigonométricas podemos escribir:

$\sin\theta = \frac{x}{L}$ $\qquad$ $x = L \cdot \sin\theta$

Aplicando la segunda ley de Newton a una de las dos cargas que aparecen en la figura y descomponiendo las fuerzas que no van en la dirección del eje X o del eje Y llegamos a:

$$\begin{cases} T_x = F_e \\ T_y = P \end{cases} \qquad \begin{cases} T \cdot \sin\theta = \frac{K \cdot q^2}{(2L \cdot \sin\theta)^2} \\ T \cdot \cos\theta = mg \end{cases}$$

Dividiendo las dos expresiones anteriores entre si podemos escribir

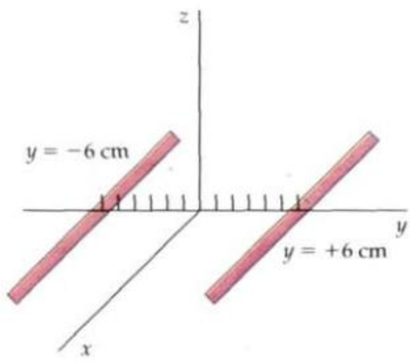
$$tg\,\theta = \frac{K \cdot q^2}{m \cdot g \cdot (2L \cdot \sin\theta)^2} \qquad q^2 = \frac{m \cdot g \cdot tg\,\theta \cdot (2L \cdot \sin\theta)^2}{K}$$

$$\boxed{q = 2L \cdot \sin\theta \cdot \sqrt{\frac{m \cdot g \cdot tg\,\theta}{K}}}$$

b) Sustituimos los datos que nos dan en el resultado que nos ha dado en el apartado anterior:

$$q = 2 \cdot 0.5 \cdot \sin 10 \cdot \sqrt{\frac{0.01 \cdot 9.8 \cdot tg\,10}{9 \cdot 10^9}} \qquad \boxed{q = 2.406 \cdot 10^{-7}\,C}$$

P2.- En la Figura se muestran dos conductores rectilíneos e indefinidos, paralelos al eje OX y que están contenidos en el plano XY. Uno de los conductores están en y = - 6 cm y el otro en y = + 6 cm. La corriente que circula por el primero de los conductores es de 20 A y la que circula por el segundo de los conductores es de 35 A.



a) Si ambas corrientes van en sentido negativo del eje de las X, calcular el campo magnético total en los puntos y = - 3 cm e y = + 9 cm.
b) Si cambiamos el sentido a la segunda de las corrientes, calcular el campo magnético total en los puntos y = 0 cm e y = - 9 cm.
c) En caso de que las corrientes circulen como en el apartado a), calcular el punto donde se anula el campo magnético.

Solución:

a) Ambas corrientes en sentido negativo del eje de las X.

Punto y = -3 cm

$$B_{TOT} = B_2 - B_1 = \frac{2 \cdot 10^{-7} \cdot 35}{0.09} - \frac{2 \cdot 10^{-7} \cdot 20}{0.03} = 7.78 \cdot 10^{-5} - 1.33 \cdot 10^{-4} \qquad \boxed{B_{TOT} = -5.56 \cdot 10^{-5}\, T}$$

Punto y = +9 cm

$$B_{TOT} = -B_1 - B_2 = \frac{-2 \cdot 10^{-7} \cdot 20}{0.15} - \frac{2 \cdot 10^{-7} \cdot 35}{0.03} = -2.67 \cdot 10^{-5} - 2.33 \cdot 10^{-4} \qquad \boxed{B_{TOT} = -2.60 \cdot 10^{-4}\, T}$$

b) La primera de las corrientes en sentido negativo del eje de las X y la segunda en sentido positivo del eje de las X.

Punto y = 0 cm

$$B_{TOT} = -B_1 - B_2 = \frac{-2 \cdot 10^{-7} \cdot 20}{0.06} - \frac{2 \cdot 10^{-7} \cdot 35}{0.06} = -6.67 \cdot 10^{-5} - 1.167 \cdot 10^{-4} \qquad \boxed{B_{TOT} = -1.833 \cdot 10^{-4}\, T}$$

Punto y = -9 cm

$$B_{TOT} = B_1 - B_2 = \frac{2 \cdot 10^{-7} \cdot 20}{0.03} - \frac{2 \cdot 10^{-7} \cdot 35}{0.15} = 1.33 \cdot 10^{-4} - 4.67 \cdot 10^{-5} \qquad \boxed{B_{TOT} = 8.67 \cdot 10^{-5}\, T}$$

c) En el punto donde se anula el campo se cumple que:

$$B_1 = B_2 \qquad \frac{2 \cdot K' \cdot 20}{x} = \frac{2 \cdot K' \cdot 35}{0.12 - x}$$

$$35x = 2.4 - 20x \qquad \boxed{x = 0.0436\, m = 4.36\, cm}$$