Alumno/a .....

NOTA: No respondas en la hoja del examen. Por favor, no alteres el orden de los problemas o cuestiones, ni de sus apartados, al responder. Recuerda que es imprescindible orden, limpieza y buena letra. Recuerda también que en cada resolución debe aparecer la expresión literal que uses, la sustitución de todos y cada uno de los valores y el resultado final. Los resultados milagro, que aparecen sin justificar el proceso seguido para obtenerlos, no se valorarán. No se permite el uso de correctores (tipp-ex), ni dejar nada a lápiz. La precisión exigida en los resultados numéricos es de tres decimales. Cada falta de ortografía penaliza 0,25 puntos.

1. El alumno *bocazas* de años atrás ha vuelto... Sigue haciendo afirmaciones sobre cualquier campo de la Física con el atrevimiento que da la ignorancia, aunque en honor a la verdad hay que decir que como ha estudiado un poco más en los últimos tiempos, algunas veces incluso acierta. Tú que llevas estudiando Física de una forma constante, diaria y ordenada desde que se inició el curso no tendrás ningún problema en comentar de manera completa y razonada sus últimas afirmaciones sobre electromagnetismo.
   1.1. *"No hay más que mirar la Ley de Lenz-Faraday-Henry para darse cuenta de que la f.e.m. inducida es directamente proporcional al flujo magnético a través de una espira. Por tanto, a mayor flujo magnético, mayor f.e.m. se inducirá".* ***(2/3 p.)***
   1.2. *"La clave para que el campo magnético generado en un solenoide por el que circula una corriente continua sea muy grande no es tanto el número de espiras que tenga, cuanto lo apretadas que estén las espiras entre sí".* ***(2/3 p.)***
   1.3. *"Si me dicen que dos partículas cargadas realizan movimientos circulares uniformes de igual radio en el interior de un campo magnético uniforme, es seguro que tienen la misma masa y que se mueven con la misma velocidad".* ***(2/3 p.)***

2. Un carrete circular de 50 espiras de 40 cm^2 se encuentra montado sobre el plano YZ, con su centro en el origen de coordenadas, en el interior de un campo magnético uniforme de 0,03 T que está dirigido en el sentido positivo del eje OX. Se hace girar el carrete, desde la posición inicial, alrededor del eje OZ, un ángulo de 60° en sentido antihorario. Calcula:
   2.1. El flujo magnético a través del carrete en la posición inicial y en la final. ***(1 p.)***
   2.2. La f.e.m. media inducida durante el movimiento si el tiempo invertido en realizar ese giro ha sido de 3 centésimas de segundo. Realiza un esquema en el se aprecien con claridad las magnitudes que intervienen y el sentido de la corriente inducida. ***(1 p.)***

3. Una corriente rectilínea e indefinida de 12 A descansa sobre el suelo. Paralelamente a ella, en su mismo plano y a 3,5 mm por encima de la primera, levita otra corriente rectilínea que tiene una masa de 5 gramos por cada metro lineal de longitud (se llama *densidad lineal*).
   3.1. Realiza un esquema con todas las magnitudes que intervienen y halla la intensidad eléctrica que circula por la superior. ***(1 p.)***
   3.2. Calcula la posición de un punto, en el mismo plano que las corrientes, en el que el campo magnético total generado por ambas sea nulo. Realiza un esquema. ***(1 p.)***

4. Una pequeña bolita de 5 gramos masa y cargada eléctricamente cuelga de un hilo de 5 cm de longitud en el interior de un campo eléctrico horizontal de 200 N/C, generado por dos placas separadas 10 cm entre sí, de manera que el hilo forma 30° con la vertical.
   4.1. Calcula la carga de la bolita y la diferencia de potencial entre las placas. ***(1 p.)***
   4.2. La diferencia de potencial que se debería establecer entre las placas para que, sin cambiar ni la masa ni la carga (calculada anteriormente) de la bolita, el ángulo con la vertical del hilo pasase a ser de 60°. ***(1 p.)***

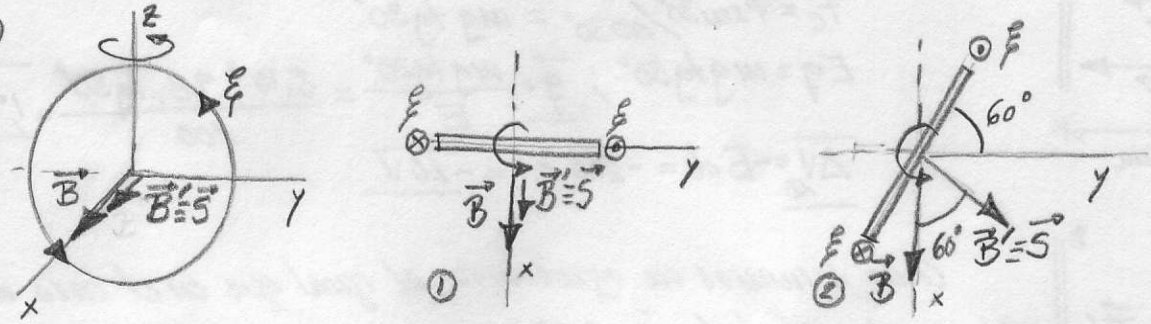
5. Un protón que se mueve con una velocidad dirigida en el sentido negativo del eje OX, entra en una región en la que existe un campo magnético uniforme en el sentido positivo del eje OZ, e inicia una trayectoria circular con un período de 10^{-6} s.
   5.1. Calcula el campo magnético y realiza un esquema con todas las magnitudes que intervienen (pon especial cuidado en definir la trayectoria). ***(1 p.)***
   5.2. Discute de forma completa qué cambiaría si la partícula que hubiese entrado con la misma velocidad y en el mismo campo hubiese sido un electrón, calcula la frecuencia de este nuevo movimiento y realiza un esquema. ***(1 p.)***

$(m_p=1,67.10^{-27}\ kg;\ q_p=1,6.10^{-19}\ C;\ m_e=9,1.10^{-31}\ kg;\ q_e=.1,6.10^{-19}\ C)$

1.- (ver teoría)

2.- $N=50$ esp.; $S=40\,cm^2=4.10^{-3}\,m^2$; $B=0{,}03T$

a)



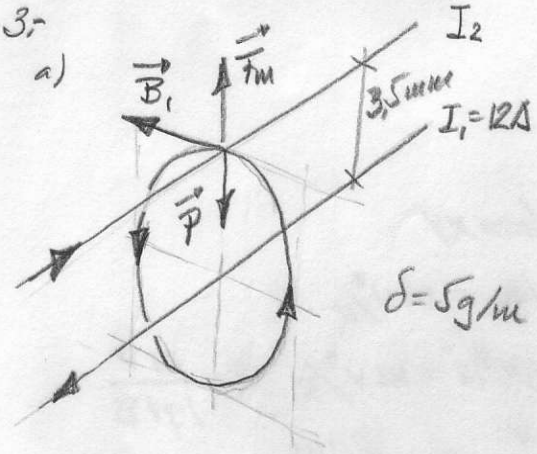
Posición 1; $\Phi_1=\vec{B}.\vec{S}=B.S.\cos 0°=0{,}03.4.10^{-3}.1=1{,}2.10^{-4}\,Wb$

Posición 2; $\Phi_2=\vec{B}.\vec{S}=B.S.\cos 60°=0{,}03.4.10^{-3}.0{,}5=6.10^{-5}\,Wb$

b) $t=3.10^{-2}s$ $\quad \overline{\xi}=-N.\dfrac{\Delta\Phi}{\Delta t}=-N.\dfrac{\Phi_2-\Phi_1}{\Delta t}=-50.\dfrac{6.10^{-5}-1{,}2.10^{-4}}{3.10^{-2}}=\underline{0{,}1V}$ sentido definido en esquema

3.-

a)



$\delta=5g/m$

Por la regla de la mano derecha deducimos el sentido de B_1 (campo creado por I_1) y por la regla de la mano izquierda deducimos el sentido de I_2, que debe ser contrario a I_1

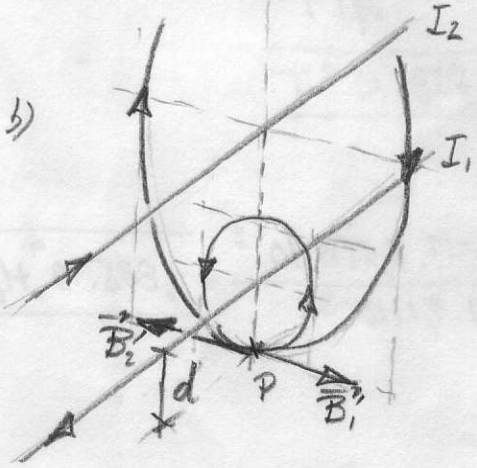
Para equilibrio $\sum\vec{F}=\vec{0}$; $\vec{F_m}+\vec{P}=\vec{0}$

$F_m=P$; por metro de longitud $\dfrac{F_m}{l}=\dfrac{P}{l}$

$\dfrac{\mu I_1 I_2}{2\pi a}=\delta g \qquad I_2=\dfrac{\delta g.2\pi a}{\mu I_1}=\dfrac{5.10^{-3}.9{,}8.\cancel{2\pi}.3{,}5.10^{-3}}{\cancel{2\pi}.10^{-7}.12}=$

$\underline{I_2=71{,}458\,A}$

b)



Para campo total nulo el punto debe estar bajo corriente inferior (deduzco sentidos de campos por regla mano derecha) Distancia de P a corriente I_2 la llamo "d"

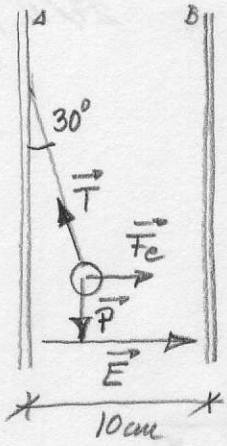
$\vec{B_1'}+\vec{B_2'}=0 \Rightarrow B_1=B_2$; $\dfrac{\cancel{\mu} I_1}{\cancel{2\pi} d}=\dfrac{\cancel{\mu} I_2}{\cancel{2\pi}(3{,}5.10^{-3}+d)}$

$I_1(3{,}5.10^{-3}+d)=I_2 d$

$12.3{,}5.10^{-3}=(71{,}458-12)d \rightarrow \underline{d=7{,}064.10^{-4}\,m}$

4.-

a)



$E = 200\ N/C$

$\sum \vec{F} = \vec{0}$; $(0,-P) + (F_e, 0) + (-T\operatorname{sen}30°, T\cos30°) = (0,0)$

$F_e - T\operatorname{sen}30° = 0$

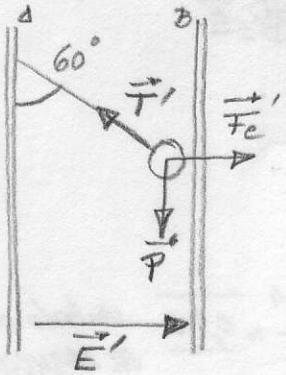
$-P + T\cos30° = 0 \quad T = \dfrac{P}{\cos30°}$

$F_e = P\operatorname{sen}30°/\cos30° = mg\,tg30°$

$Eq = mg\,tg30°$; $\underline{q} = \dfrac{mg\,tg30°}{E} = \dfrac{5.10^{-3}.9{,}8.tg30°}{200} = \underline{1{,}415.10^{-4}\ C}$

$\underline{\Delta V_{AB}} = -Ed = -200.0{,}1 = \underline{-20\ V}$

b)



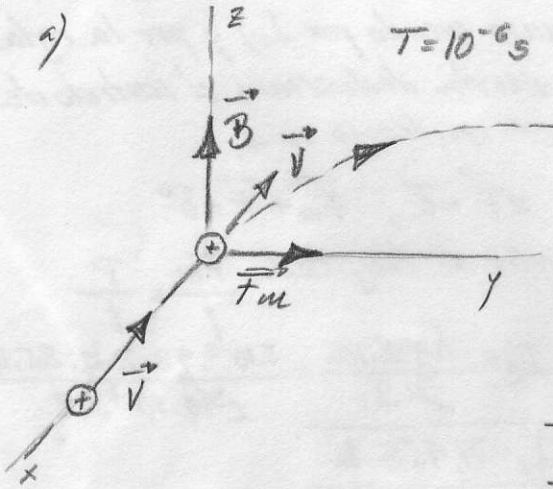
Como seguimos en equilibrio, al igual que en el caso anterior, podemos deducir que

$E'q = mg\,tg60°$ $\quad \underline{E'} = \dfrac{mg\,tg60°}{q} = \dfrac{5.10^{-3}.9{,}8.tg60°}{1{,}415.10^{-4}} = \underline{600\ N/C}$

$\underline{\Delta V'_{AB}} = -E'd = -600.0{,}1 = \underline{-60\ V}$

5.-

a)



$T = 10^{-6}\ s$

Trayectoria sobre plano XY

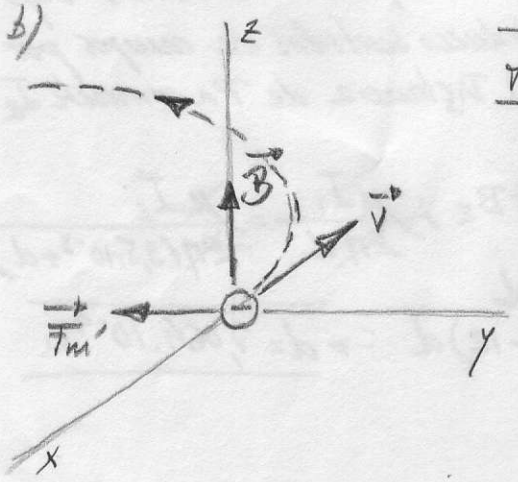
$\sum \vec{F} = \vec{0}$ $\quad F_m = ma_N = mV^2/R$

$|q|VB\,\cancel{\operatorname{sen}90°} = mV^2/R \quad R = \dfrac{mV}{|q|B}$

$T = 2\pi R/V = \dfrac{2\pi m\cancel{V}}{\cancel{V}|q|B}$; $B = \dfrac{2\pi m}{|q|T}$;

$\underline{B} = \dfrac{2\pi.1{,}67.10^{-27}}{1{,}6.10^{-19}.10^{-6}} = \underline{6{,}558.10^{-2}\ T}$

b)



$\underline{f} = \dfrac{1}{T} = \dfrac{|q|B}{2\pi m_e} = \dfrac{1{,}6.10^{-19}.6{,}558.10^{-2}}{2\pi.9{,}1.10^{-31}} = \underline{1{,}835.10^{9}\ Hz}$