FÍSICA - 2º BACHILLERATO

CAMPO MAGNÉTICO

1. Al hablar de Electromagnetismo, estamos admitiendo que existe una relación entre los fenómenos eléctricos y magnéticos. Explica en qué consiste dicha relación.

2. Explica en qué circunstancia una carga eléctrica se puede ver afectada por la presencia de un campo magnético.

3. Los átomos se comportan como pequeños imanes a los que llamamos dipolos magnéticos. Explica cuál es el origen de estos dipolos.

4. ¿Cómo están orientados los dipolos magnéticos atómicos en una sustancia no imantada? ¿Y en un imán?

5. Las sustancias ferromagnéticas como el hierro o el acero son fuertemente atraídas por los imanes y a su vez son fácilmente imantables. Explica estos hechos usando la teoría de los dominios magnéticos.

6. ¿Cómo son las líneas del campo magnético creado por un imán?

7. ¿Existen los monopolos magnéticos? Si existieran, ¿cómo serían sus líneas de campo?

8. En el experimento de Oersted, una brújula en presencia de un hilo por el que circula una corriente eléctrica se mueve y se coloca en dirección perpendicular al hilo. ¿Cuál es la explicación de este fenómeno?

9. Una carga q se mueve con velocidad $\vec{v}$ en una región del espacio en la que existe un campo magnético $\vec{B}$.
   a) Escribe la expresión matemática de la fuerza $\vec{F}$ que actúa sobre dicha carga.
   b) ¿Cuál es la orientación de la $\vec{F}$ respecto a $\vec{v}$? ¿Y respecto a $\vec{B}$?
   c) Si $\vec{v}$ y $\vec{B}$ se encuentran en el plano XZ, ¿cuál es la dirección de $\vec{F}$?
   d) Si la carga se mueve con velocidad paralela a $\vec{B}$, ¿cuánto vale el módulo de $\vec{F}$?
   e) ¿En qué situación alcanzará el módulo de $\vec{F}$ su valor máximo?

10. Un electrón que se mueve con una velocidad de $3\cdot10^6$ m/s según el eje OY entra en un campo magnético uniforme de 2 T orientado según el eje OZ.
    a) Calcula el módulo, la dirección y el sentido de la fuerza magnética que actúa sobre el electrón.
    b) ¿Se aparta el electrón de su trayectoria rectilínea inicial? Explica cómo
    c) Explica de qué modo varía la velocidad del electrón.

    Sol. a) $9{,}6\cdot10^{-13}$ N

11. Resuelve el ejercicio anterior suponiendo que la partícula móvil es un protón en lugar de un electrón.

12. Una partícula con una carga de $2\cdot\mu$C se mueve con una velocidad de $3\cdot10^5$ m/s según el eje OX. En cierto instante, entra en una región del espacio donde existe un campo magnético uniforme orientado de modo que forma un ángulo de 30º con el eje OX. Si la carga experimenta una fuerza magnética de 0,45 N, representa en un sistema de coordenadas los vectores $\vec{v}$, $\vec{B}$ y $\vec{F}$, y halla el valor del módulo de $\vec{B}$.

    Sol. 1,5 T

13. Una partícula de carga q desconocida se mueve con una velocidad de $5\cdot10^6$ m/s según el eje OX cuando entra en un campo magnético uniforme de 2,5 T que forma un ángulo de 30º con el eje OX. A consecuencia de ello, la partícula experimenta la acción de una fuerza de 25 N dirigida según el eje OZ en sentido negativo. Calcula el valor de la carga de dicha partícula.

    Sol. -4 μC

(1) Las cargas eléctricas <u>en movimiento</u> generan campos magnéticos y, a su vez, se ven afectadas por la presencia de dichos campos.

(2) Cuando está en movimiento.

(3) El movimiento de los electrones alrededor del núcleo.

(4) Al azar. En un imán, en la misma dirección y sentido.

(5) Sus dipolos están orientados por dominios. Dentro de cada dominio, todos tienen la misma dirección y sentido. Esto hace que reaccionen con facilidad a la presencia de un campo externo.

(6) Cerradas, salen del polo norte y entran por el sur.

(7) No existen. Si existieran, sus líneas serían como las del campo eléctrico de una carga puntual.

(8) La corriente ha generado un campo magnético que actúa sobre la brújula (que es un imán).

(9) a) $\vec{F} = q\,\vec{v} \times \vec{B}$

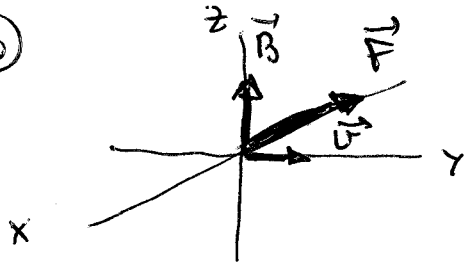
b) $\vec{F} \perp \vec{v}$ y $\vec{F} \perp \vec{B}$

c) la del eje Y.

d) Cero, ya que $F = qvB \operatorname{sen}\alpha$ y $\operatorname{sen} 0 = 0$

e) Cuando $\alpha = \frac{\pi}{2}$ rad, es decir, cuando $\vec{v}$ y $\vec{B}$ sean perpendiculares.

(10)



$q < 0 \rightarrow$ electrón.

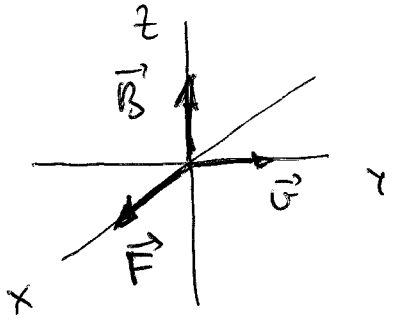
a) Como $\vec{v}$ y $\vec{B}$ están en el plano YZ, $\vec{F}$ tiene la dirección del eje X. Al ser $q<0$, $\vec{F}$ apunta hacia el sentido <u>negativo</u> del eje X.

$F = |q| v B \operatorname{sen}\alpha = 1{,}6 \cdot 10^{-19} \cdot 3 \cdot 10^{6} \cdot 2 \cdot \operatorname{sen}\frac{\pi}{2} = 9{,}6 \cdot 10^{-13}$ N

b) Comienza a girar en el plano XY en sentido contrario al de las agujas del reloj.

c) Sólo cambia su dirección, su módulo sigue siendo el mismo.

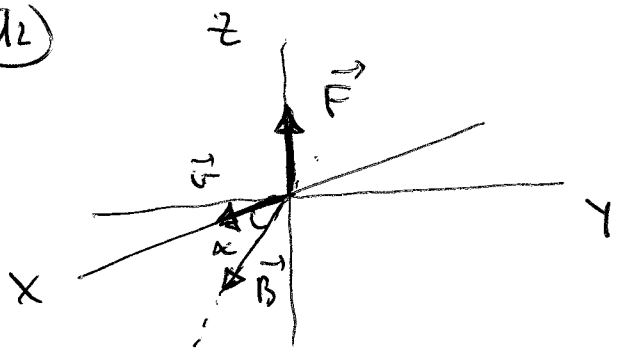
(11)



$F = 9{,}6 \cdot 10^{-13}$ N (no cambia)

Ahora la partícula se aparta de su trayectoria inicial girando en el sentido de las agujas del reloj.

(12)



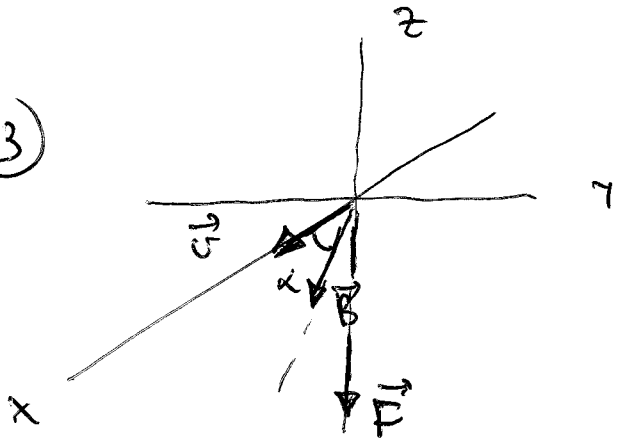
$\alpha = 30°$

$$F = |q| v B \operatorname{sen} \alpha$$

$$B = \frac{F}{|q| v \operatorname{sen} \alpha}$$

$$B = \frac{0{,}45}{2 \cdot 10^{-6} \cdot 3 \cdot 10^{5} \cdot \operatorname{sen} 30°} = 1{,}5 \text{ T}$$

(13)



$\alpha = 30°$

La orientación de $\vec{F}$ nos indica que $q < 0$.

$$F = |q| v B \operatorname{sen} \alpha$$

$$|q| = \frac{F}{v B \operatorname{sen} \alpha} = \frac{25}{5 \cdot 10^{6} \cdot 2{,}5 \cdot \operatorname{sen} 30°}$$

$$|q| = 4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

$$\Rightarrow \quad q = -4 \cdot 10^{-6} \text{ C} = -4 \ \mu\text{C}$$