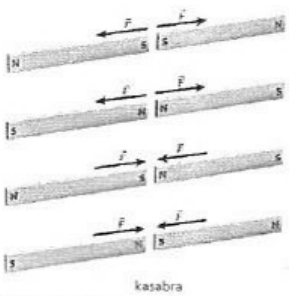
خواص المغناطيس



1) له قطبان شمالي(N) و جنوبي(S) .

2) الأقطاب المتشابهة تتنافر والمختلفة تتجاذب .

3) إذا عُلِّق بشكل حر يتجه شمال وجنوب .

4) إذا قطع يتكون لكل قطعة قطبان . (لا يوجد مغناطيس أحادي القطب)

5) يجذب المغناطيس الحديد والنيكل والكوبلت .

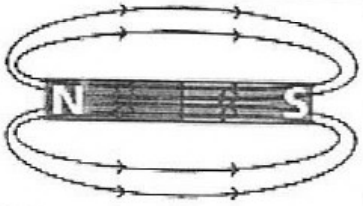
المجال المغناطيسي $(\vec{B})$

وحدته تسلا (T) .

هناك وحدة أخرى تسمى جاوس (G) حيث : $(1G = 10^{-4}T)$

اتجاه المجال $(\vec{B})$ عند نقطة : هو اتجاه القطب الشمالي للبوصلة .

خواص خطوط المجال المغناطيسي :



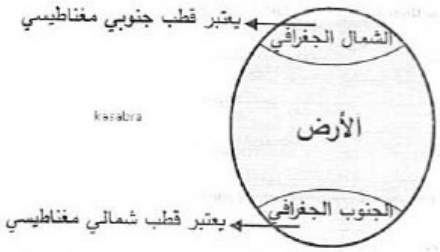
1) تتزاحم الخطوط وتزيد كثافتها عندما تكون $(\vec{B})$ كبيرة .

2) اتجاه المجال عند نقطة يكون مماساً لخط المجال .

3) خطوط المجال تشكل حلقات مغلقة .

تبدو كأنها تتجه من القطب الشمالي إلى الجنوبي خارج المغناطيس ومن الجنوبي إلى الشمالي داخل المغناطيس .

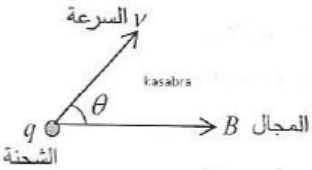
المجال المغناطيسي للأرض :



- الشمال الجغرافي للأرض يعتبر قطب جنوبي مغناطيسي .
- الجنوب الجغرافي للأرض يعتبر قطب شمالي مغناطيسي .
- مغناطيسية الأرض هي التي تجعل أي مغناطيس يعلق حراً يأخذ اتجاه (شمال – جنوب) .

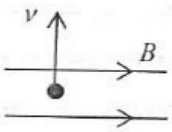
* اتجاه عمودي على الصفحة للخارج يعني : محور (+z) ويرسم : ⊙
* اتجاه عمودي على الصفحة للداخل يعني : محور (-z) ويرسم : ⊗

القوة المغناطيسية على جسيم مشحون متحرك



$$\vec{F} = |q|\vec{v} \times \vec{B} = |q| v B \sin\theta$$

* إذا تحرك الجسيم موازياً للمجال $(\theta = 0 \ \ or \ 180^o)$ تكون : $F_{min} = 0$

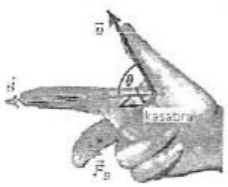


* إذا تحرك الجسيم عمودياً على المجال $(\theta = 90^o)$ تكون : $F_{max} = q v B$

اتجاه القوة (قاعدة اليد اليمنى الأولى)

الإبهام مع السرعة , الأصابع مع المجال

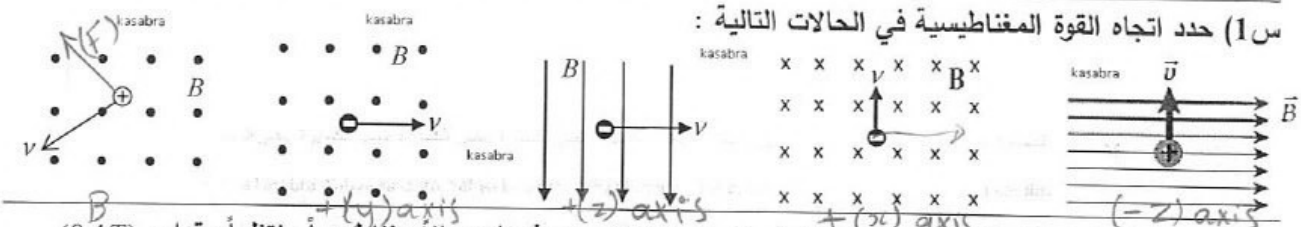
الخارج من باطن الكف باتجاه القوة على الشحنة الموجبة . (من ظهر الكف إذا الشحنة سالبة)



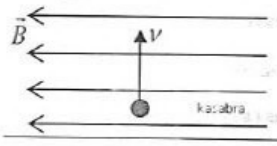
* اتجاه $(\vec{F})$ يعامد كلاً من اتجاهي $(\vec{B})$ و $(\vec{v})$.

موقع المناهج الإماراتية
www.alManahj.com/ae

س1) حدد اتجاه القوة المغناطيسية في الحالات التالية :



س2) يتحرك بروتون بسرعة $(4.0\times10^{5}\ m/s)$ في اتجاه (y) الموجب فدخل مجالاً مغناطيسياً منتظماً مقداره $(0.4T)$ يؤثر في اتجاه (x) السالب , أوجد مقدار واتجاه القوة المغناطيسية على البروتون .



$F = |q|vB = 1.6\times10^{-19} \times 4\times10^{5} \times 0.4 = 2.56\times10^{-14}\ N, +(z)\ axis$

س3) يتحرك جسيم شحنته $(-20\ \mu C)$ باتجاه محور (x) السالب بسرعة $(50\ m/s)$ فدخل مجالاً مغناطيسياً مقداره $(\vec{B} = 0.3\hat{x} + 0.7\hat{z})$ بوحدة التسلا , احسب القوة المغناطيسية المؤثرة في الجسيم مقداراً واتجاهاً .

$F_B = (20\times10^{-6}) \times 50 \times 0.3 \times \sin(180) = 0$

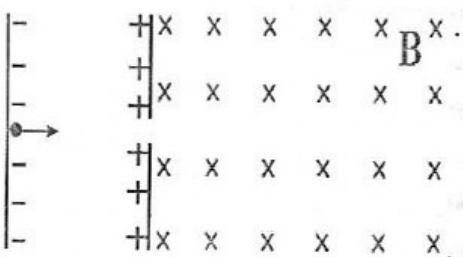
$F_B = (20\times10^{-6}) \times 50 \times 0.7 \times \sin(90) = 7\times10^{-4}\ N, -(y)\ axis$

س4) جسيم شحنته $(-2e)$ يتحرك شرقاً بسرعة $(1.0\times10^{5}\ m/s)$ في مجال مغناطيسي منتظم , احسب أقل مجال مغناطيسي يؤثر على الجسيم بقوة $(3.0\times10^{-18}\ N)$ نحو الشمال ثم حدد اتجاه المجال المغناطيسي .

$F = |q|vB \Rightarrow 3\times10^{-18} = (2\times1.6\times10^{-19}) \times 1\times10^{5} \times B \Rightarrow B = 9.375\times10^{-5}\ T$

$+(z)\ axis$

س5) تسارع إلكترون عبر فرق جهد مقداره $(500\ V)$ ثم دخل بعد ذلك على مجال مغناطيسي منتظم شدته $(2.0\times10^{-4}\ T)$ كما في الشكل إذا علمت أن $(m_e = 9.1\times10^{-31}\ Kg)$ فأجب عما يلي :



1) احسب مقدار واتجاه القوة المغناطيسية على الإلكترون عند دخوله المجال .

$F = |q|vB \Rightarrow F = 1.6\times10^{-19} \times 1325987.9 \times 2\times10^{-4}$

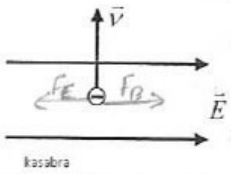
$\frac{1}{2}mv^2 = |q|\Delta V \qquad F = 4.24\times10^{-16}\ N, -(y)\ axis$

$v = \sqrt{\frac{2|q|\Delta V}{m}} = 1325987.9$

2) احسب مقدار عجلة الإلكترون عند حركته في المجال المغناطيسي .

$a = \frac{F}{m} = \frac{4.24\times10^{-16}}{9.1\times10^{-31}} = 4.659\times10^{14}\ m/s^2$

س6) يتحرك جسيم سالب الشحنة بسرعة $(300\ m/s)$ في اتجاه y الموجب في منطقة تحوي مجالين منتظمين كهربائي ومغناطيسي , إذا كان المجال الكهربائي $(120\ V/m)$ باتجاه x الموجب كما في الشكل فاحسب مقدار المجال المغناطيسي اللازم للحفاظ على حركة الجسيم في مسار مستقيم بسرعة ثابتة وحدد اتجاهه .

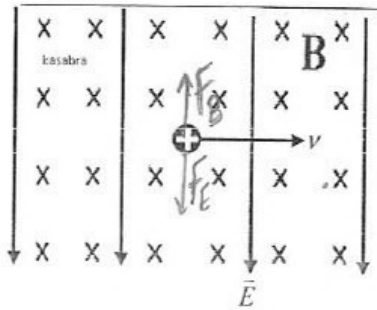


$F_E = |q|E = F_B = |q|vB\sin(90)$

$E = vB$

$B = \frac{E}{v} = \frac{120}{300} = 0.4\ T$

س7) يتحرك بروتون بسرعة $(200\ m/s)$ تحت تأثير مجالين كهربائي $(1000\ V/m)$ ومغناطيسي $(1.2T)$ كما في الشكل :



1) احسب عجلة البروتون لحظة دخوله المجالين وحدد اتجاهها .

$a = \frac{F}{m} = \frac{1.22\times10^{-16}}{1.6\times10^{-27}} = 7.28\times10^{10}\ m/s^2, -(y)\ axis$

$F_E = |q|E = 1.6\times10^{-19} \times 1000 = 1.6\times10^{-16}$ $(y)\ axis$

$f_B = |q|vB = 1.6\times10^{-19} \times 200 \times 1.2 = 3.$

$f_{net} = 3.84\times10^{-17} - 1.6\times10^{-16} = -1.22\times10^{-16}\ N, +(y)\ axis$

موقع المناهج الإماراتية
www.alManahj.com/ae

2) احسب عجلة البروتون إذا عكس اتجاه حركة البروتون.

$F_{net} = 3.84\times10^{-17} + 1.6\times10^{-16} = 1.984\times10^{-16}\ N$

kasabra $a = \frac{F}{m} = \frac{1.984\times10^{-16}}{1.6\times10^{-27}} = 1.24\times10^{11}\ m/s^2$, -(y) axis

---

* شغل القوة المغناطيسية يساوي صفر دائماً , علل .

لأن القوة المغناطيسية تعامد السرعة وعليه تكون : $W = F\,d\cos90^\circ = 0$

kasabra

* المجال المغناطيسي لا يؤثر على الطاقة الحركية ومقدار السرعة .

$W = 0 \Rightarrow \Delta K = 0 \Rightarrow K$ ثابتة

* المجال المغناطيسي يغير اتجاه السرعة فقط .

س8) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

kasabra $B = \frac{F}{|q|v}$

1) أي من الوحدات الآتية تكافئ وحدة قياس شدة المجال المغناطيسي التسلا :

أ) $N.s.m^{-1}.C^{-1}$ ب) $N.A.m^{-1}$ ج) $N.m.C^{-1}$ د) $N.m.A^{-1}$

$m\alpha = qvB$

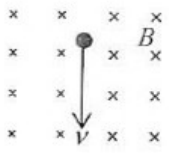
2) ما الوحدة التي تكافئ $(Kg.C^{-1}.S^{-1})$ ؟ $Kg\cdot m/s^2 = C\cdot m/s\cdot T$

أ) الفولت ب) النيوتن ج) الأمبير د) التسلا

3) قذف بروتون في مجال مغناطيسي منتظم يتجه نحو اليمين , إذا أثرت في البروتون قوة مغناطيسية باتجاه خارج من الصفحة فبأي اتجاه قذف البروتون ؟

أ) للأسفل (-y) ب) لليسار (-x) ج) للأعلى (+y) د) لليمين (+x)

4) يتحرك بروتون داخل مجال مغناطيسي منتظم كما في الشكل , ما اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في البروتون ؟



أ) للأسفل (-y) ب) لليسار (-x) ج) للأعلى (+y) د) لليمين (+x)

5) يتحرك إلكترون بسرعة $(7.4\times10^5\ m/s)$ عمودياً على مجال مغناطيسي , يتعرض لقوة مقدارها $(2\times10^{-13}\ N)$, احسب مقدار المجال المغناطيسي ؟

أ) $8.2\times10^{-15}\ T$ ب) $0.31T$ ج) $1.7T$ د) $1.7\times10^{-8}\ T$

6) القوة المغناطيسية المؤثرة على جسيم مشحون :

أ) تغير مقدار سرعته فقط ب) تغير مقدار واتجاه السرعة

ج) تغير اتجاه سرعته فقط د) لا تؤثر على اتجاه السرعة

7) إلكترون يتحرك في اتجاه x الموجب في مجال مغناطيسي يتجه نحو z الموجب , ما اتجاه القوة المغناطيسية .

أ) اتجاه y الموجب ب) اتجاه x السالب ج) اتجاه y السالب د) اتجاه x الموجب

8) تحرك إلكترون أفقياً من الشمال الغربي باتجاه الجنوب الشرقي في منطقة فراغ فيها تأثير المجال المغناطيسي للأرض أفقياً نحو الشمال , ما اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في الإلكترون .

أ) اتجاه y الموجب ب) اتجاه x السالب ج) اتجاه z السالب د) اتجاه z الموجب

9) أي العبارات التالية غير صحيحة حول القوة المغناطيسية المؤثرة على جسيم يتحرك في مجال مغناطيسي منتظم .

أ) لا تبذل شغلاً على الجسيم ب) لا تغير الطاقة الحركية ج) تغير اتجاه السرعة د) تبذل شغلاً موجباً

موقع المناهج الإماراتية
www.alManahj.com/ae