

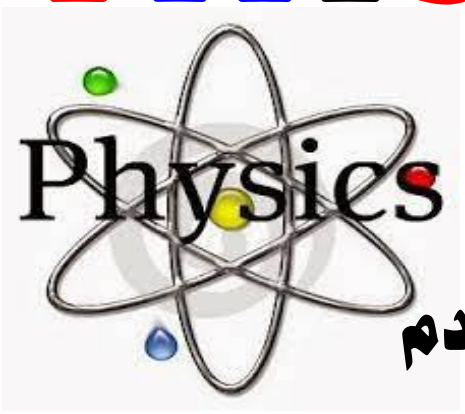


MR: HAMDI
ABDEL GAWWAD

SECOND SEMESTER الفصل الدراسى الثانى

12 AD

PHYSICS الفيزياء





الصف الثاني عشر متقدم

7

المغناطيسيـــة

اعداد الأستاذ / حمدي عبد الجواد

HAMDY ABD ELGAWWAD

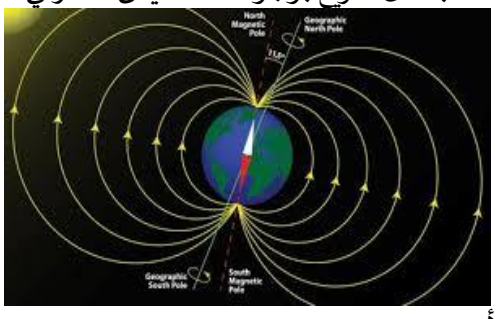
الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

7.1 مغنـاطيس دائـم Permanent Magnets

*منذ زمن الإغريق أي قبل اكثر من ألفي عام اكتشف في منطقة (مغنيسيا) بوسط اليونان أحجار طبيعية سوداء ، وهي قطع من الصخور الحاملة للحديد ، لها القابلية والمقدرة على جذب بعض المعادن كقطع الحديد الصغيرة والقريبة منها . أطلق على هذه الأحجار المغناطيسية نسبة إلى اسم منطقة اكتشافها .

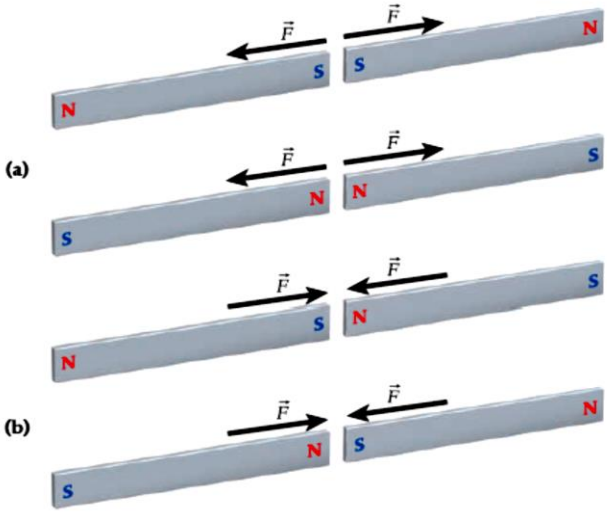
*المغانط الدائمة :

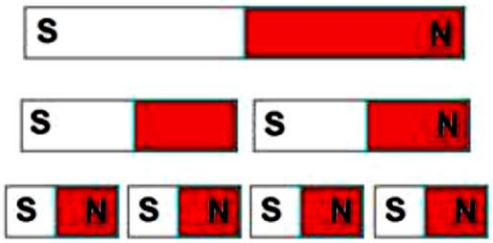
هي أجسام تحتوي مواد ذات نفاذية مغناطيسية عالية مثل (الحديد ، الكوبالت ، النيكل) يتم تسخينها أثناء وجودها في مجال مغناطيسي دائم قوي مما يعمل على ترتيب مناطقها (نطاقها) المغناطيسية . ثم يتم تبريدها بشكل سريع بوجود المغناطيس الخارجي فتبقى محتفظة بخصائصها المغناطيسية فترة زمنية طويلة .



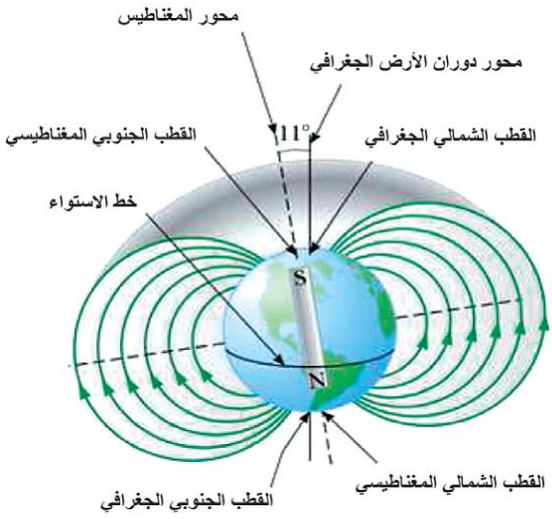
*الخصائص العامة للمغانط

1. المغناطيس مستقطب أي له قطبان متميزان متعاكسان أحدهما شمالي (الباحث عن الشمال N) والأخر جنوبي (الباحث عن الجنوب S)
2. إذا علق المغناطيس بشكل حر يتجه ناحية (شمال – جنوب) بسبب مغناطيسية الأرض .
(البوصلة مغناطيس صغير حر الدوران)
3. الأقطاب المتشابهة تتنافر والأقطاب المختلفة تتجاذب .
4. يمغنط مواد أخرى تسمى المواد المغناطيسية مثل الحديد .
5. إذا قطع المغناطيس إلى عدة قطع يصبح لكل قطعة قطبان جديدان





إثرائي

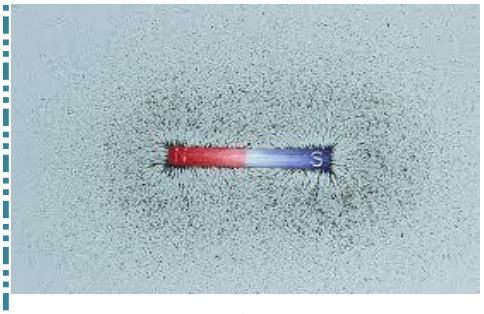


ملاحظات هـــامـة

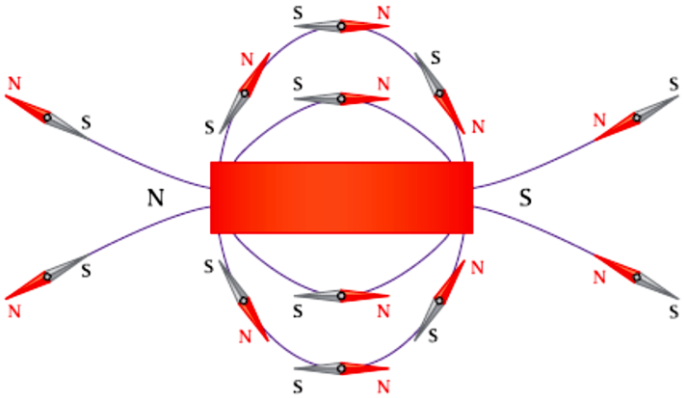
- الأرض نفسها مغناطيس عملاق . ولأن الأقطاب المغناطيسية المختلفة تتجاذب والقطب الشمالي لإبرة البوصلة يشير نحو الشمال ، لذا :
① الشمالي الجغرافي للأرض يعتبر قطب جنوبي مغناطيسي .
② الجنوب الجغرافي للأرض يعتبر قطب شمالي مغناطيسي
- المجال المغناطيسي مهم لأنه يحمينا من الإشعاعات عالية الطاقة المنبعثة من الفضاء (الأشعة الكونية) التي تنحرف بسبب المجال المغناطيسي .
- تحيط بالأرض حزمتان من الجسيمات المشحونة التي تحصر من الرياح الشمسية (حزامي فان ألين)

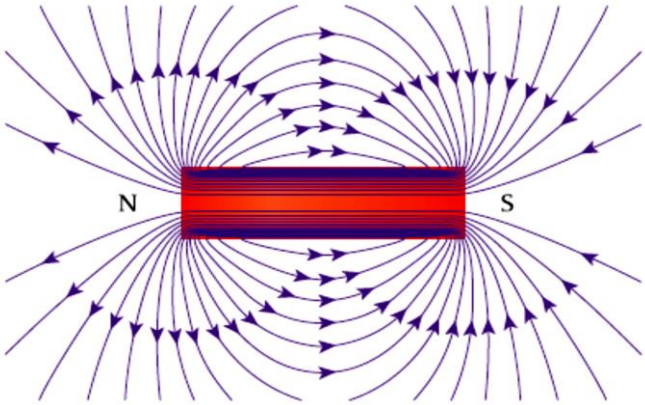
الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

*المجال المغناطيسي $(\vec{B})$



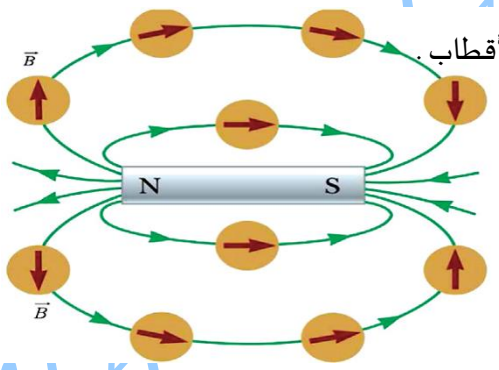
- هو منطقة تحيط بالمغناطيس وتظهر فيها آثار القوة المغناطيسية .
- وحدته تسلا (T) وهناك وحدة أخرى تسمى جاوس (G) حيث ($1G=10^{-4}T$)
- ترسم خطوط المجال المغناطيسي باستخدام برادة الحديد أو البوصلة 
ويعرف اتجاه المجال المغناطيسي بدلالة الاتجاه الذي تشير إليه إبرة البوصلة .
- إبرة البوصلة ستنتظم مع اتجاه المجال المغناطيسي بحيث يشير قطبها الشمالي إلى اتجاه المجال المغناطيسي .





* خصائص خطوط المجال

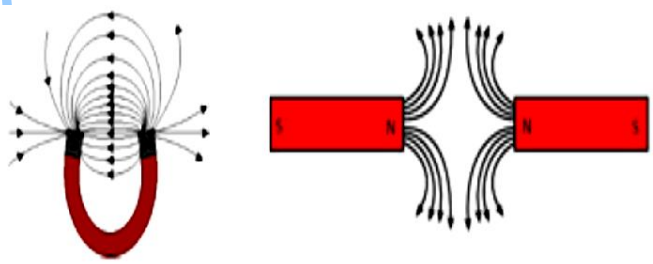
1. خطوط وهمية تساعدنا في تصور المجال وتزودنا بمقياس لشدة المجال .
2. لا تتقاطع ، لأنها لو تقاطعت يصبح للمجال عند نقطة التقاطع أكثر من اتجاه .
3. تبدو أنها تنشأ من القطب الشمالي وتنتهي في الجنوبي (خارج المغناطيس) ثم تكمل دورتها داخل المغناطيس من القطب الجنوبي إلى الشمالي (تشكل حلقات مغلقة تخترق جسم المغناطيس) بسبب عدم وجود قطب مفرد .
4. الحلقات المغلقة تشكل فرقاً جوهرياً بين خطوط المجالين (الكهربائي والمغناطيسي) .
5. تزداد كثافة خطوط المجال وتتقارب بالقرب من الأقطاب وتقل كلما ابتعدنا عن الأقطاب .
6. اتجاه المجال عند نقطة هو اتجاه المماس لخط المجال عند تلك النقطة .



علل : لا توجد في المغناطيس أقطاب مفردة ؟

ج :

أمثلة على خطوط المجال

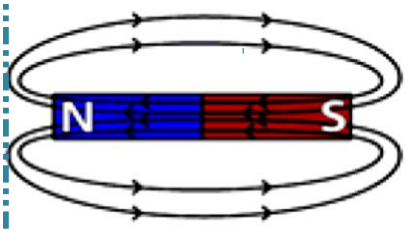


الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

س1) عندما توضع عينة مصنوعة من الحديد أو النيكل أو الكوبالت في منطقة المجال المغناطيسي لمغناطيس فإنها تنجذب نحوه **فسر ذلك** ؟

الاجابة :

بسبب تمغنط هذه العينة بالحث تبدو لنا خطوط المجال وكانها خارجة من القطب الشمالي للمغناطيس بحيث تدخل لهذه العينة من احد طرفيها وتمر خلالها ثم تخرج من الطرف الآخر لها ولذلك يكون الطرف القريب من المغناطيس قطب جنوبي للعينة مما يؤدي الى انجذابها نحو المغناطيس .

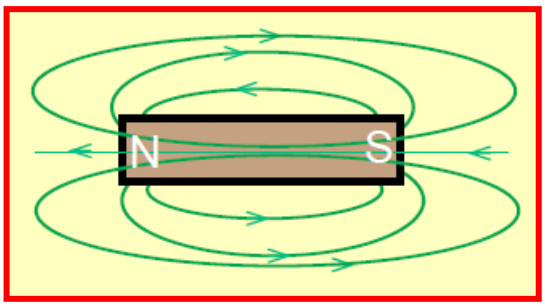


س2) تبدو خطوط المجال المغناطيسي وكأن لها بداية ونهاية

(**ناقش صحة** هذه العبارة في ضوء دراستك للمجال المغناطيسي حول المغناطيس الدائم)

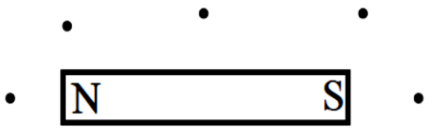
س3) قام تلميذ برسم خطوط المجال المغناطيسي لمغناطيس كما في الشكل

استخرج من الشكل أربعة أخطاء علمية وقع بها التلميذ .

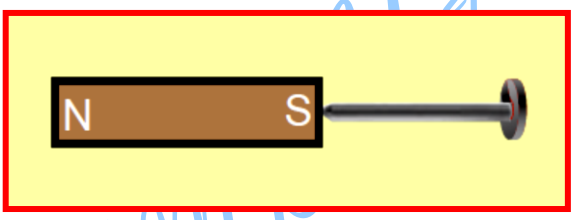


س4) توضع بوصلة صغيرة حول مغناطيس في النقاط الموضحة في الشكل

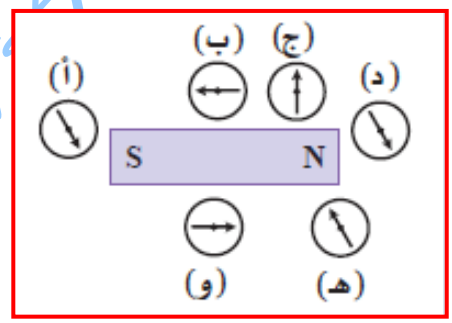
ارسم عند كل نقطة سهماً يدل على اتجاه البوصلة عندها ؟



س5) في الشكل المجاور **حدد** القطبية المغناطيسية للمسمار الحديدي الملامس للمغناطيس . **فسر إجابتك ؟**



س6) **أي** من البوصلات في الشكل المجاور **تصف** بصورة صحيحة **اتجاه** المجال المغناطيسي في النقطة التي وضعت فيها ؟



الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

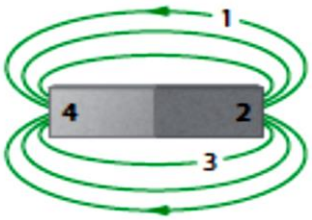


س7) في الشكل المجاور يوضع مغنطيسان أحدهما فوق الآخر . إذا كان قطبا المغناطيس العلوي متعاكسين مع قطبي المغناطيس السفلي فإن **العلوي** يرتفع فوق **السفلي** .

1. إذا أزيح المغناطيس السفلي قليلاً إلى أعلى أو إلى أسفل . صف حركة المغناطيس العلوي ؟

2. ما الذي يحدث إذا عكس قطبا المغناطيس العلوي ؟

س8) ارجع إلى الشكل المجاور للإجابة عن الأسئلة الآتية :



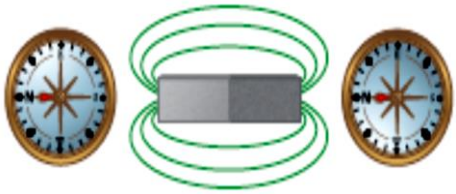
a) أين يقع القطبان ؟

b) أين يقع القطب الشمالي ؟

c) أين يقع القطب الجنوبي ؟

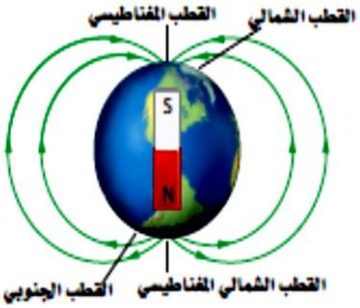
س9) يمثل الشكل المجاور استجابة البوصلة في موقعين مختلفين بالقرب من مغناطيس

- أين يقع القطب الجنوبي للمغناطيس ؟



س10) أنظر خطوط المجال المغناطيسي الأرضي الموضحة في الشكل

- أين يكون المجال المغناطيسي أكبر : عند القطبين أم عند خط الاستواء ؟ وضح إجابتك



* تراكب المجالات المغناطيسية

إذا تواجدت عدة مصادر للمجال المغناطيسي بالقرب من بعضها البعض ، كعدة مغناطيسات دائمة فإننا نحصل على المجال المغناطيسي عند أي نقطة معينة في الفراغ من خلال مبدأ التراكب للمجالات المغناطيسية .

$$(\vec{B})_{tot}(\vec{r}) = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \cdots + \vec{B}_n(\vec{r})$$

مبدأ التراكب للمجالات المغناطيسية يشبه تماماً مبدأ التراكب للمجالات الكهربائية

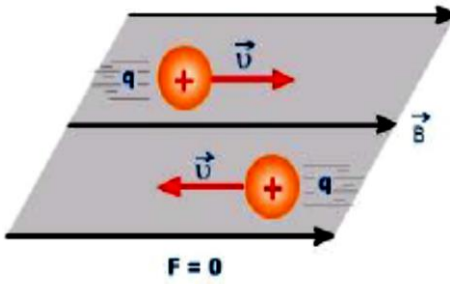
ABD EsG AOUAD

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

7.2 القوة المغناطيسية المؤثرة في جسيم مشحون Magnetic Force

في أحيان كثيرة قد تتحرك الجسيمات المشحونة في الفراغ (يتم التفريغ وإزالة جزيئات الهواء لمنع التصادم)تماماً كما يحدث في الشاشات القديمة وهنا قد تتعرض هذه الجسيمات إلى قوى مغناطيسية في حالة حركتها داخل مجال مغناطيسي بحيث يمكن التحكم في مسارها من خلال هذا المجال .

يمكن تعريف المجال المغناطيسي بدلالة القوة التي يبذلها المجال على جسيم مشحون متحرك ويمكن ايجاد القوة التي يبذلها المجال المغناطيسي على جسيم مشحون متحرك شحنته (q) وسرعته (v) من خلال العلاقة :



$$(\vec{F}_B) = |q|vBsin\theta$$

حيث (q) مقدار الشحنة (v) سرعة الجسيم المشحون

(θ) الزاوية بين السرعة المتجهة للجسيم المشحون والمجال المغناطيسي

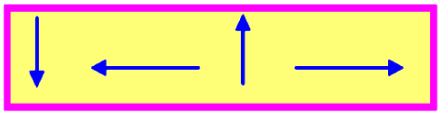
1. إذا تحرك الجسيم موازياً للمجال تكون ($\theta = 0 \text{ ، } 180^\circ$) فتكون ($(\vec{F}_B) = 0$)
2. إذا تحرك الجسيم عمودياً للمجال تكون ($\theta = 90^\circ$) فتكون ($(\vec{F}_{Bmax}) = |q|vB$)

* شروط تأثر الجسيم بقوة المجال المغناطيسي :

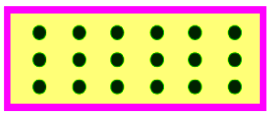
1. أن يكون الجسيم مشحون .
2. أن يكون الجسيم متحرك .
3. أن لا يكون اتجاه الحركة موازياً لخطوط المجال .

* الإشارات المتبعة لتحديد الاتجاهات

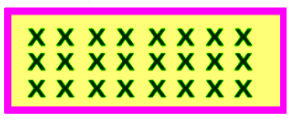
في مستوى الصفحة نستعمل الأسهم



خارج الصفحة (محور $+Z$) نستعمل (•)



داخل الصفحة (محور $-Z$) نستعمل (x)



* اتجاه القوة : القاعدة الأولى لليد اليمنى .

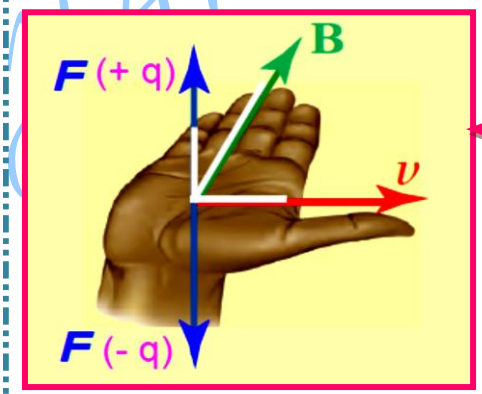
يحدد اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في جسيم مشحون يتحرك داخل المجال حسب القاعدة الأولى لليد اليمنى

حيث :

(نبسط اليد اليمنى ليتعامد الإبهام مع بقية الأصابع ونجعل الإبهام باتجاه السرعة

وبقية الأصابع باتجاه المجال فيكون اتجاه القوة هو العمودي على باطن الكف

إذا كانت الشحنة موجبة ، العمودي ظاهر الكف إذا كانت الشحنة سالبة

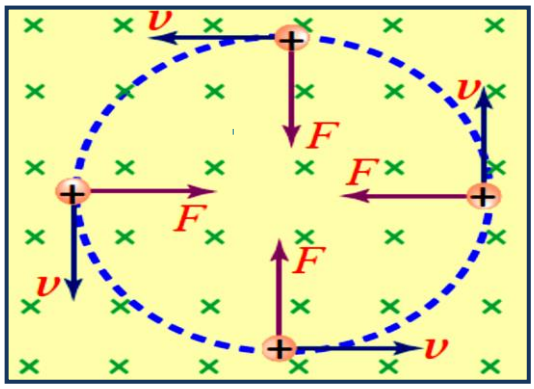


اتجاه (F) يعامد كلاً من اتجاهي (B) و (v) وليس شرطاً (B) يعامد (v).

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

* القوة المغناطيسية والشغل :

- يتضح من المعادلة السابقة أن القوة المغناطيسية هي حاصل الضرب الاتجاهي لمتجه السرعة ومتجه المجال ومن ثم فهي عمودية على كلا المتجهين وهذا معناه ($\vec{F}_B \cdot \vec{v} = 0$) وبما أن القوة هي حاصل ضرب الكتلة في العجلة ($a \cdot \vec{v} = 0$)



الحركة الدائرية : يمكن أن يتغير اتجاه متجه السرعة المتجهة مع بقاء قيمة متجه السرعة **ثابت** وبالتالي فإن **الطاقة الحركية** ($k = \frac{1}{2}mv^2$) تظل **ثابتة** للجسيم الذي يتعرض لقوة مغناطيسية وأن القوة المغناطيسية **لا تبذل** شغل على الجسيم

- عندما يخضع جسم مشحون لفرق جهد فإنه يكتسب طاقة حركية **بحيث**

$$\Delta K + \Delta U = \frac{1}{2}mv^2 + q\Delta V$$

وبالتالي فإن :

$$e\Delta V = \frac{1}{2}mv^2$$

- يمكننا ايجاد سرعة الإلكترون من خلال **العلاقة :**

$$v = \sqrt{\frac{2e\Delta V}{m}}$$

- يمكن ايجاد **مقدار القوة** التي يبذلها المجال على الإلكترونات بحسب **قانون نيوتن الثاني :**

$$F_B = ma = evB$$

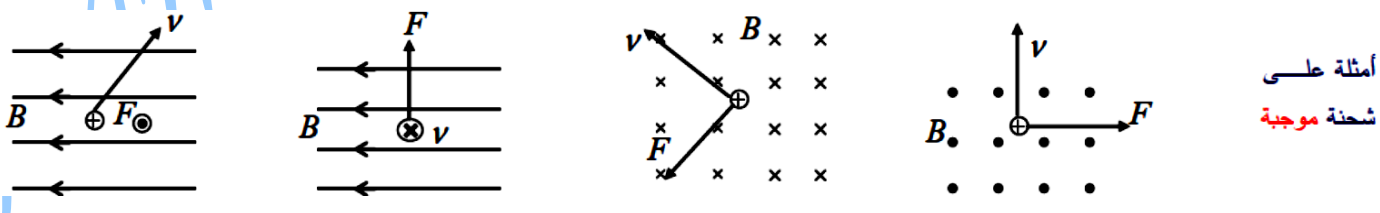
- يمكن ايجاد عجلة الجسيمات المشحونة من **خلال العلاقة :**

$$a = \frac{evB}{m} = \frac{eB\sqrt{\frac{2e\Delta V}{m}}}{m}$$

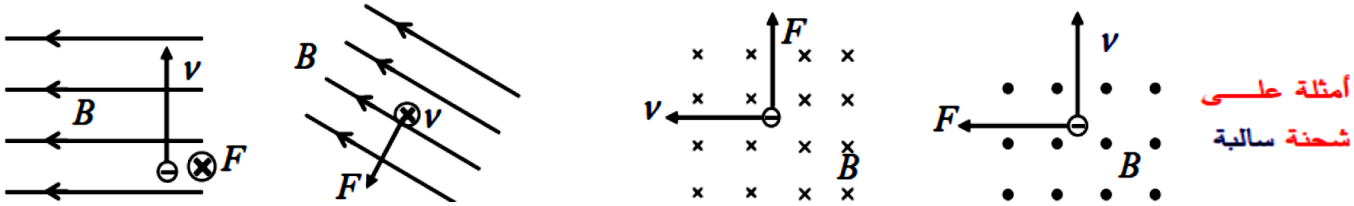
ملاحظات هامة

1. إذا كان اتجاه حركة الجسيم **متعامد** مع المجال المغناطيسي يتحرك الجسيم في مسار **دائري** .
2. إذا كان اتجاه حركة الجسيم يميل **بزاوية** مع المجال المغناطيسي يتحرك الجسيم في مسار **لولبي** .
3. إذا كان اتجاه حركة الجسيم **موازي** للمجال المغناطيسي يتحرك الجسيم في مسار **مستقيم**

أمثلة على شحنة موجبة



أمثلة على شحنة سالبة



الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

علل ما يلي :

1) عند قذف نيوترون باتجاه مجال مغناطيسي فإنه لا يتأثر بقوة مغناطيسية ؟

السبب : لأن النيوترون متعادل ($q = 0$) وحسب العلاقة ($F_B = qvB\sin\theta$) تكون ($F = 0$)

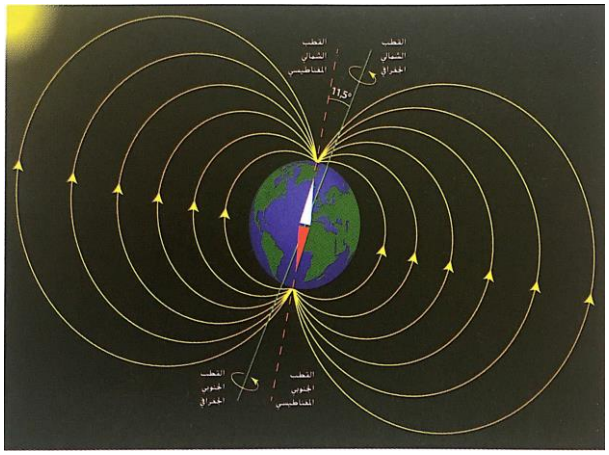
2) شغل القوة المغناطيسية على جسيم مشحون متحرك في مجال مغناطيسي دائما يساوي صفر؟

السبب :

3) لا تغير القوة المغناطيسية المؤثرة على جسيم مشحون من مقدار السرعة التي يتحرك بها في مجال مغناطيسي منتظم ؟

(أو لا تتغير الطاقة الحركية لهذا الجسيم)

السبب :



*** وحدات قياس شدة المجال المغناطيسي :**

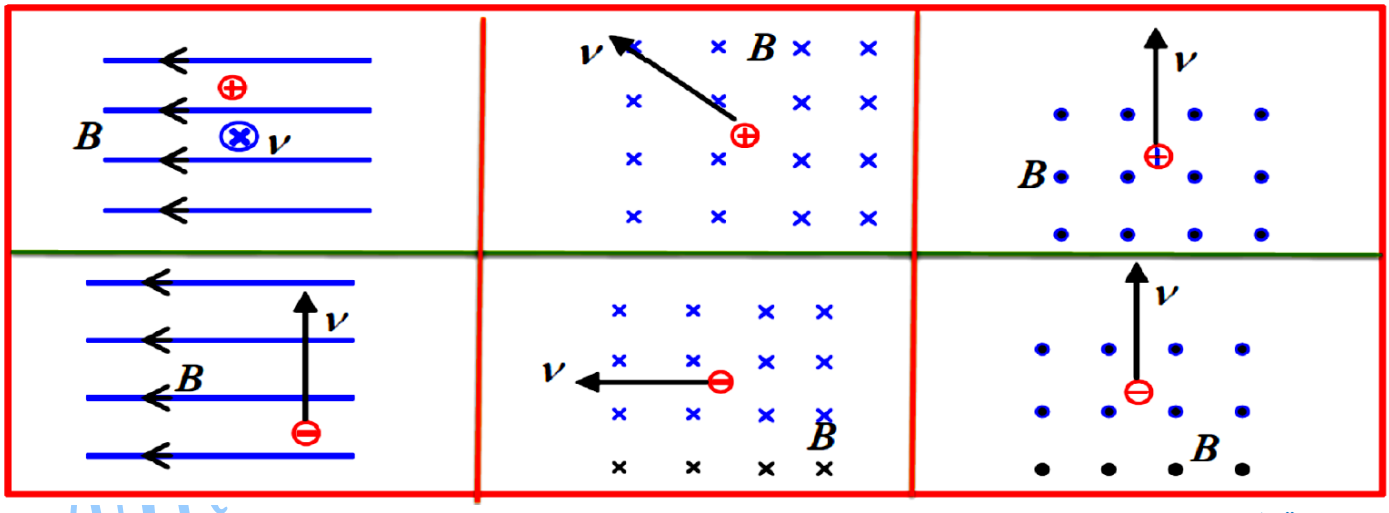
لمعرفة الوحدات التي تستخدم لقياس شدة المجال المغناطيسي نستخدم

$$[F_B] = [q][v][B] \Rightarrow [B] = \frac{[F_B]}{[q][v]} = \frac{N}{C\,m/s}$$

∵ الأمبير يساوي $(A = 1C/S)$ فإن $1T = \frac{Ns}{Cm} = \frac{N}{A\,m}$

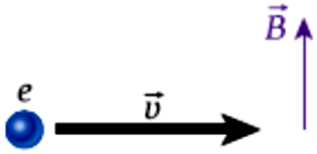
تمثل وحدة التسلا مقداراً كبيراً من شدة المجال المغناطيسي وتقاس شدة المجال أحياناً بوحدة الجاوس (G) $1\,G = 10^{-4}\,T$

✤ أمثلة تدريبية على قاعدة اليد اليمنى (تشمل الشحنات الموجبة والسالبة)



مراجعة المفاهيم 7.1

في أي اتجاه سينحرف الإلكترون الموضح في الشكل المجاور عند دخوله مجالاً مغناطيسياً ثابتاً ؟



a) إلى داخل الصفحة .

b) إلى خارج الصفحة .

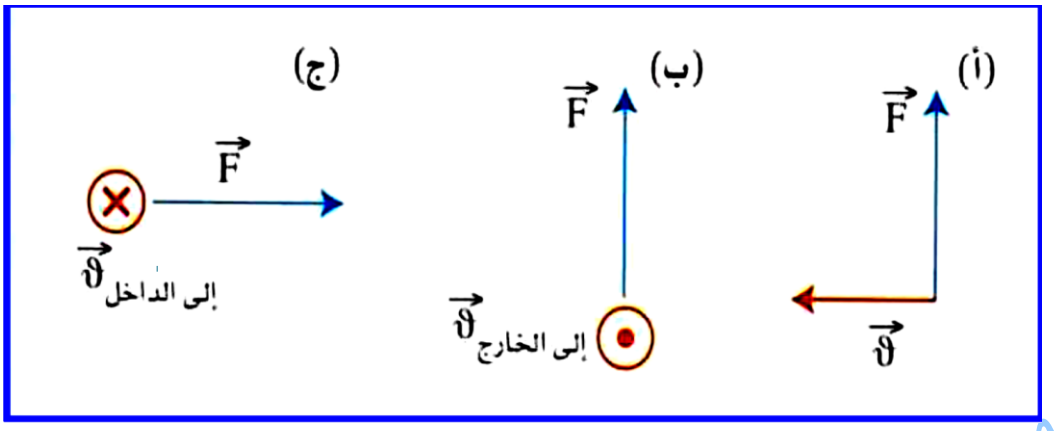
c) إلى أعلى الصفحة .

d) إلى أسفل الصفحة .

e) لن يتحرك الإلكترون من مكانه .

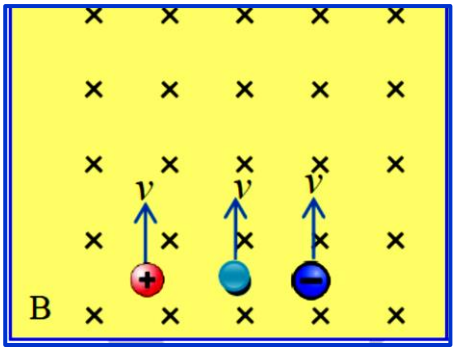
الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

س11) من خلال الشكل المجاور **حدد اتجاه المجال المغناطيسي** علماً بأن الجسيمات **سالبة الشحنة** .



س12) إذا **قذف** الكترون وبروتون ونيوترون إلى أعلى الصفحة حيث يطبق مجال مغناطيسي منتظم **داخل الصفحة** .

- **حدد مسار** كل منهما على الرسم (F_B)



س13) يتحرك **بروتون** بسرعة ($3.0\ x10^6\ m/s$) وبزاوية(53°)**شمال الغرب** داخل مجال مغناطيسي مقداره ($0.3\ T$) نحو الشمال

أجب عما يلي :

1. ما **مقدار** القوة المغناطيسية على البروتون .

$F_B=8.67 \times 10^{-14}\ N$

2. **حدد** اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على البروتون

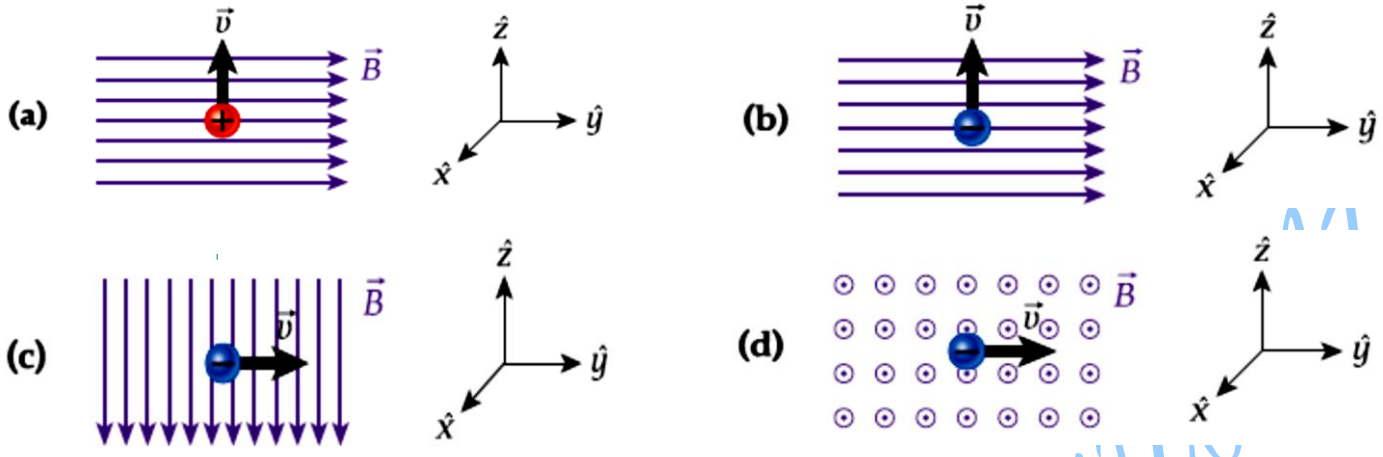
3. **احسب** عجلة البروتون لحظة دخوله المجال المغناطيسي .

$a=5.19 \times 10^{13}\ m/s^2$

HAMDY ABD ELG-AWAD

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

س7.13) ارسم القوة المغناطيسية المؤثرة في كل الجسيمات المتحركة الموضحة في الأشكال على النظام الإحداثي (x, y, z)



س7.24) يتحرك بروتون بسرعة ($4.0\ x\ 10^5 m/s$) في اتجاه (y) الموجب فدخل مجالاً مغناطيسياً منتظماً مقداره (0.40 T) ويؤثر في اتجاه (x) الموجب

✤ احسب مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في البروتون ؟ وحدد اتجاه القوة ؟

$F_B = 2.56 \times 10^{-14}$ N

س7.25) إذا كان مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في جسيم شحنته (-2e) ويتحرك بسرعة ($v = 1.0\ x\ 10^5 m/s$) هو ($3.0\ x\ 10^{-18}$ N) . احسب أقل مقدار لشدة المجال المغناطيسي المؤثر في الجسيم

$B = 9.4 \times 10^{-5}$ T

س14) يتحرك جسيم مشحون شحنته ($q = 10.0\ \mu C$) بسرعة ($v = 300.0$ m/s) في اتجاه (z) الموجب .

① أوجد أقل مقدار للمجال المغناطيسي إذا كان الجسيم يتأثر بقوة مغناطيسية (2.0×10^{-6} N) في اتجاه (x) الموجب

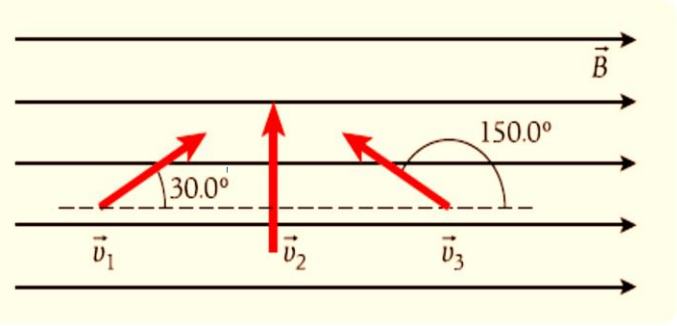
$B = 6.67 \times 10^{-4}$ T

② حدد اتجاه المجال المغناطيسي ؟

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

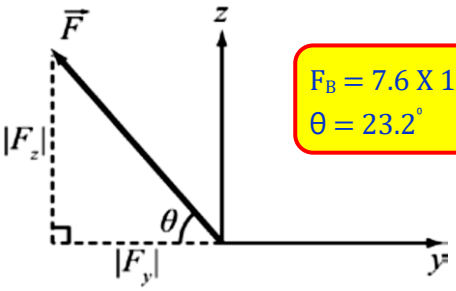
سؤال الاختبار الذاتي 7.1

ثلاثة جسيمات لكل منهما شحنة مقدارها ($q = 6.15\mu c$) وسرعة مقدارها ($v = 465\ m/s$) دخلت مجالاً مغناطيسياً مقداره ($B = 0.165\ T$) ما مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في كل جسيم ؟



س7.27) يتحرك جسيم شحنته ($20.0\ \mu c$) على امتداد محور (X) بسرعة ($50.0\ m/s$) فدخل مجالاً مغناطيسياً مقداره ($B = 0.300\hat{y} + 0.700\hat{z}$) بوحدة التسلا .

① احسب القوة المغناطيسية المؤثرة في الجسيم(مقداراً و اتجاهاً) ؟



$F_B = 7.6\ X\ 10^{-4}\ N$
$\theta = 23.2^{\circ}$

س15) يتحرك بروتون بشكل عمودي على مجال مغناطيسي شدته ($4.20\ x\ 10^{-2}\ T$) .

✤ما سرعة البروتون إذا كان مقدار القوة المؤثرة فيه ($2.40\ x\ 10^{-14}\ N$)

$v = 3.57\ X\ 10^{6}\ m/s$

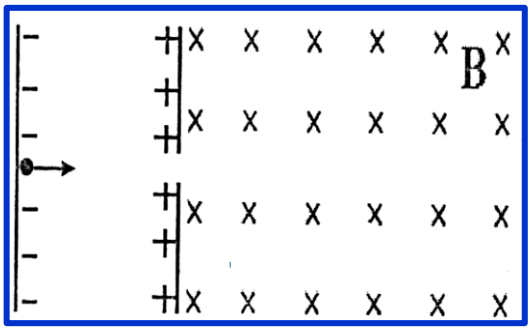
س16) يتعرض إلكترون في حزمة إلكترونات لقوة مغناطيسية إلى أسفل مقدارها ($2.0\ X\ 10^{-14}\ N$)عندما يتحرك في مجال مغناطيسي شدته ($8.3\ X\ 10^{-2}\ T$) باتجاه الغرب . ما اتجاه سرعة الإلكترون وما مقدار سرعته ؟

$v = 1.5\ X\ 10^{6}\ m/s$
داخل الصفحة

ALAMDY ABD ELGAWAD

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

س17) تسارع إلكترون عبر فرق جهد مقداره (500.0 V) ثم دخل مجالاً مغناطيسياً منتظم مقداره (2.0×10^{-4} T) **كما في الشكل**



علماً بأن ($m_e = 9.11 \times 10^{-31}\ kg$) . **أجب عما يلي :**

1. احسب مقدار واتجاه القوة المغناطيسية على الإلكترون لحظة دخوله المجال.

$F_B = 4.2 \times 10^{-16}$ N

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

$a = 4.7 \times 10^{14}$ m/s²

س18) تحوي حجرة على مجال مغناطيسي منتظم شدته (1.2 mT) ويتجه **عمودياً** على أرض الحجرة نحو **الأسفل** . دخل **بروتون** طاقته الحركية (5.3 MeV) إلى الحجرة من **الشمال للجنوب** .

1. أوجد مقدار واتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على البروتون .

$F_B = 6.12 \times 10^{-15}$ N

2. أوجد مقدار العجلة التي اكتسبها البروتون .

$a = 3.7 \times 10^{12}$ m/s²

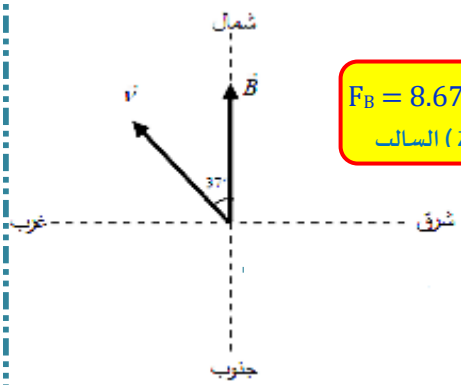
س19) يتجه مجال مغناطيسي شدته (1.5 T) نحو **الشمال** . إذا تحرك إلكترون رأسياً إلى أسفل (**باتجاه الأرض**) بسرعة مقدارها ($2.5 \times 10^{6}\ m/s$) في المجال المذكور . **ما مقدار القوة المؤثرة فيه و اتجاهها ؟**

$F_B = 6.0 \times 10^{-13}$ N
نحو الغرب

HAMDY ABD EL-GAWAD

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

س20) يتحرك بروتون بسرعة ($3.0\ x10^{6}\ m/s$) بزاوية ($\theta=37^{0}$) غرب الشمال في منطقة مجال مغناطيسي مقداره ($0.3\ T$) ويتجه نحو الشمال . **أجب عما يلي :**

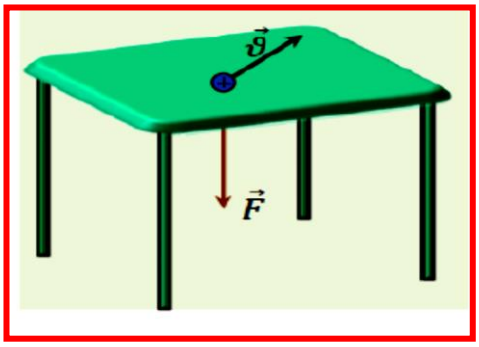


① احسب مقدار القوة المغناطيسية على البروتون . وحدد اتجاهها ؟

$F_B = 8.67\ X\ 10^{-14}\ N$
باتجاه محور (Z) السالب

② إذا استبدل البروتون بإلكترون فهل يطرأ تغير على مقدار القوة و اتجاهها . فسر إجابتك ؟

س21) قذف بروتون بسرعة ($3.0\ x10^{6}\ m/s$) في مجال مغناطيسي منتظم فأثرت فيه قوة مغناطيسية مقدارها ($6.4\ x10^{-15}\ N$) في اتجاه عمودي على سطح الطاولة للأسفل كما في الشكل المجاور

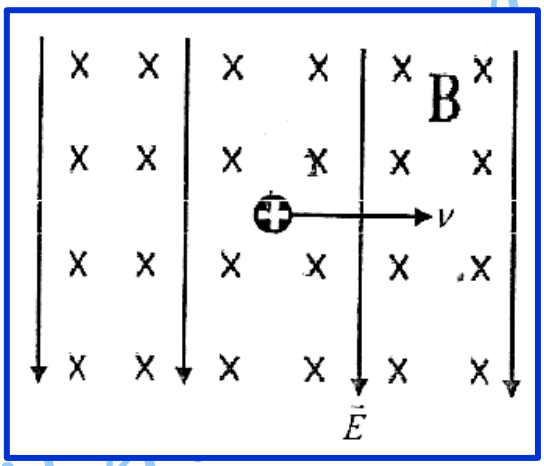


① احسب أقل مقدار لشدة المجال المغناطيسي المؤثر في البروتون ؟

$B = 0.013\ T$

② ارسم على الشكل خطوط المجال المغناطيسي .

س22) يتحرك بروتون بسرعة($220.0\ m/s$) تحت تأثير مجالين كهربائي($1.5\ x\ 10^{3}\ V/m$) ومغناطيسي($1.5\ T$) كما في الشكل



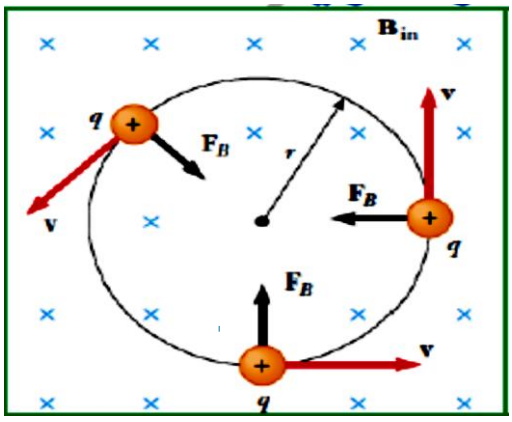
① احسب عجلة البروتون لحظة دخوله المجالين و حدد اتجاههما على الشكل.

$a = 1.12\ X\ 10^{11}\ m/s^2$

② احسب عجلة البروتون إذا عكس اتجاه حركة البروتون .

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

7.3 حركة الجسيمات المشحونة في مجال مغناطيسي
Motion of Charged Particles in a Magnetic Field



*افترض جسيماً ذا شحنة موجبة يتحرك بسرعة منتظمة في اتجاه عمودي على خطوط مجال مغناطيسي كما في الشكل ، إنّ القوة المغناطيسية **تعطى بالمعادلة** $(\vec{F}_B) = |q|vBsin\theta$ وبما أن القوة المغناطيسية **عمودية** دائماً على اتجاه السرعة فإنها لا تبذل شغلاً على الجسيم المشحون أثناء حركته في المجال ، **فلا يمكنها تغيير مقدار سرعته** بل ينحصر تأثيرها **في تغيير اتجاه حركة الجسيم** وبما أن شحنة الجسيم **ثابتة** ، ومقدار شدة المجال **ثابت** فإن مقدار القوة المؤثرة في الجسيم **يظل ثابت أثناء** حركته في المجال المغناطيسي

نستنتج من ذلك أن القوة المغناطيسية تعمل **كقوة مركزية** تجعل الجسم يتحرك حركة دائرية منتظمة **أي أن** :

$$F_B = F_C$$

وبالتعويض عن القوة المركزية والقوة المغناطيسية يكون :

$$|q|vB = \frac{mv^2}{r}$$

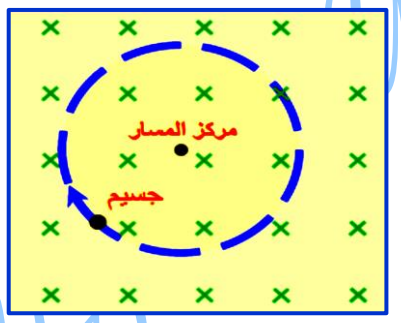
وبإعادة ترتيب المعادلة لإيجاد **نصف قطر المسار** نجد أنّ :

نصف قطر المسار الدائري : $r = \frac{mv}{|q|B}$

لحساب نصف قطر المسار اللولبي : $r = \frac{mv\sin\theta}{|q|B}$

يمكن كتابة المعادلة السابقة بدلالة كمية الحركة : $r = \frac{p}{|q|B}$

س23) يقذف جسيم مشحون بسرعة ثابتة في اتجاه عمودي على مجال مغناطيسي منتظم فيتحرك في مسار دائري بالاتجاه الموضح على الشكل المجاور . **أجب عما يلي :**

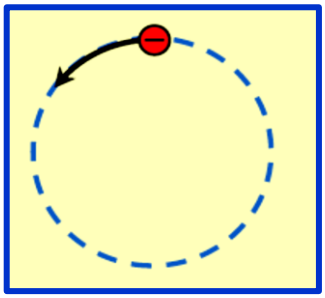


① ما **نوع شحنة** الجسيم . برر إجابتك ؟

② بأي **اتجاه** يقذف الجسيم بحيث يتحرك في مسار **مستقيم** داخل المجال ؟

③ إذا قذف الجسم بحيث يصنع **زاوية حادة** مع المجال المغناطيسي **صف** شكل المسار ؟

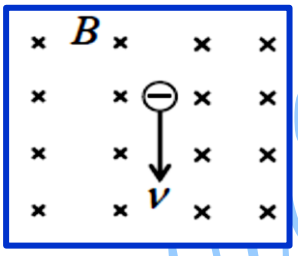
الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

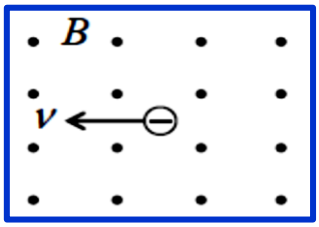


س24) جسيم مشحون بشحنة سالبة يقذف بسرعة ثابتة في اتجاه عمودي على مجال مغناطيسي منتظم فيتحرك على مسار دائري كما هو موضح بالشكل المجاور.

- حدد على الرسم اتجاه المجال المغناطيسي المؤثر في الجسيم

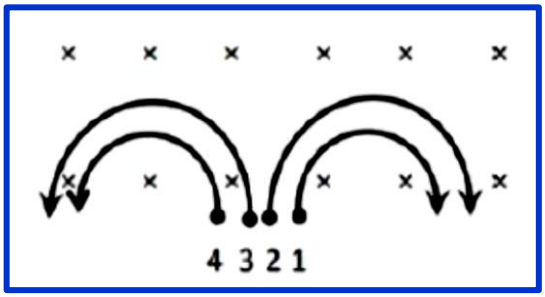
س25) حدد اتجاه الدوران فيما يلي :





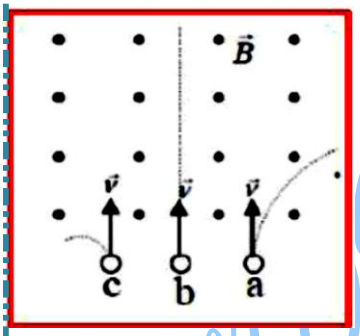
س26) جسيمات متساوية في مقدار الشحنة والسرعة أُدخلت مجالاً مغناطيسياً منتظماً فاتخذت المسارات الموضحة .

① ما نوع شحنة الجسيم الذي يحمل رقم (3) فسر إجابتك ؟



② حدد رقم الجسيم الذي يحمل شحنة سالبة وله أكبر كتلة ؟ برر إجابتك ؟

س27) أُدخلت ثلاث شحنات بالسرعة نفسها في مجال مغناطيسي منتظم فتابعت سيرها كما هو مبين بالشكل .

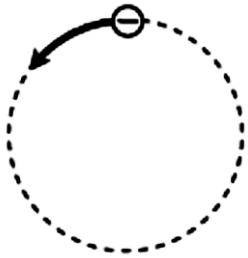


① حدد نوع شحنة كل جسيم .

A ..... , B....., C.....

② إذا علمت أن الجسيمات الثلاث لها نفس الكتلة فقارن بين شحناتها ؟

س28) أيون كلور يحمل شحنة (-1.6×10^{-19} C) يقذف بسرعة (4.0×10^{6} m/s) في اتجاه عمودي على مجال مغناطيس منتظم مقداره (0.020 T) فيتحرك على مسار دائري كما هو موضح بالشكل



1. ما اتجاه المجال المغناطيسي على الرسم
2. احسب نصف قطر المسار الدائري ($m=5.92 \times 10^{-26}$ kg)

r= 74.0 m

J'amay ABD Eng-Amo AD

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

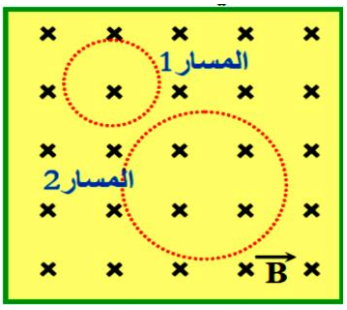
مثال 7.2

تطلق الشمس ما يقرب من مليون طن من الإشعاع إلى الفضاء كل ثانية.وتتكون هذه المادة في معظمها من بروتونات تتحرك بسرعة($400.0\ km/s$) . إذا كانت البروتونات المنبعثة من الشمس تسقط عمودياً على المجال المغناطيسي للأرض والذي يبلغ مقداره($50.0\ \mu T$) عند خط الاستواء . ما نصف قطر مدار البروتونات ؟ ($m_p=1.67 \times 10^{-27}\ kg$)

r= 83.5 m

س29) يُبيّن الشكل المجاور مسارين دائرين لكل من إلكترون،بروتون عند قذفهما معاً في مجال مغناطيسي منتظم وبنفس السرعة

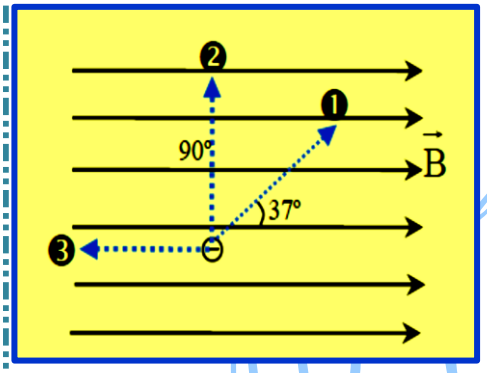
a) أي المسارين يمثل مساراً للإلكترون وأيهما يمثل مساراً للبروتون . برر إجابتك ؟



b) بين على الشكل اتجاه دوران كل من البروتون والإلكترون ؟

س30)انطلقت ثلاثة إلكترونات من نقطة في مجال مغناطيسي منتظم مقداره($0.5\ T$) وبنفس السرعة ومقدارها ($1.0Mm/s$)

في ثلاثة اتجاهات مختلفة كما في الشكل المجاور . أجب عما يلي :



a) احسب مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على كل إلكترون .

b) ما هو شكل المسار الذي يتخذه كل إلكترون . برر إجابتك ؟

الأول :

الثاني :

الثالث :

س7.29) بروتون يتسارع من السكون بفرق جهد مقداره ($V=400.0\ V$) وعندما دخل مجالاً مغناطيسياً منتظماً سلك مساراً دائرياً نصف قطره ($r=20.0\ cm$) . أوجد مقدار المجال المغناطيسي .

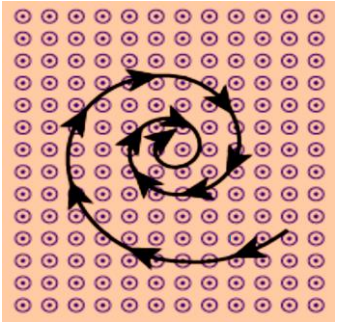
B= 1.44 X10^{-2} T

HAMDY ABD EL-GAWAD

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

سؤال الاختبار الذاتي 7.2

مجال مغناطيسي منتظم موجّه إلى خارج الصفحة ، ويتحرك جسيم مشحون في مستوى الصفحة كما هو موضح في الشكل ؟



a) هل شحنة الجسيم موجبة أم سالبة ؟

b) هل تقل سرعة الجسيم ، أم تزيد ، أم تظل ثابتة ؟

c) هل يبذل المجال المغناطيسي شغلاً على الجسيم ؟

س7.30) إلكترون سرعته ($v= 4.0 \times 10^5$ m/s) دخل مجالاً مغناطيسياً منتظماً مقداره (B =0.0400 T) بزاوية (35^0) بالنسبة لخطوط المجال . أجب عما يلي:

$r=3.26 \times 10^{-5}$ m
$d=2.93 \times 10^{-4}$ m

1. صف شكل المسار ؟ برر إجابتك ؟

2. احسب نصف قطر المسار ؟

س7.32) افترض أنه تم توليد مجال مغناطيسي قوي مقداره (B =0.0500 T) في مختبر ودخل ميونُ هذا المجال بسرعة متجهة ($v= 3.0 \times 10^6$ m/s) بزاوية قائمة بالنسبة إلى المجال علماً بأن كتلة الميون($m=1.88 \times 10^{-28}$ kg)

$r=70.5 \times 10^{-3}$ m

✤ كم سيكون نصف قطر المدار الناتج للميون ؟

س7.34) إلكترون طاقته تساوي (400.0 eV) وإلكترون طاقته تساوي (200.0 eV) محصوران في مجال مغناطيسي منتظم ويتحركان في مسارين دائريين في مستوى عمودي على المجال المغناطيسي . ما النسبة بين نصفي قطري مداريهما ؟

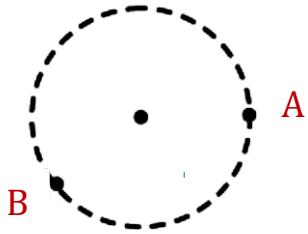
r= 1.41 m

HAMDY ABD ELG-AWAD

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

س32) يتحرك بروتون في مجال مغناطيسي منتظم مقداره ($B = 0.25\ T$) على مسار دائري في اتجاه عقارب الساعة بسرعة مماسيه مقدارها ($v = 2.8 \times 10^5\ m/s$) . أجب عما يلي : ($q_e = 1.6 \times 10^{-19}\ c$, $m_p = 1.67 \times 10^{-27}\ kg$)

1. حدد على الشكل اتجاه السرعة والقوة المغناطيسية عند كل من النقطتين (A ,B)
2. حدد اتجاه المجال المغناطيسي على الشكل .
3. احسب نصف قطر المسار الدائري ؟



$r = 11.7 \times 10^{-3}\ m$

4. احسب القوة المركزية ؟

$F = 1.12 \times 10^{-14}\ N$

5. إذا تضاعف المجال المغناطيسي إلى ثلاثة أمثال ماذا يطرأ على كل مما يلي مع تبرير الإجابة :

أ) القوة المغناطيسية ب) نصف القطر ج) مقدار سرعة البروتون

ج تصبح ثلاثة أمثال لأن $F_B \alpha B$ يقل للثلث لأن $r\alpha \frac{1}{B}$ لا تتأثر

6. إذا استبدل البروتون بإلكترون يتحرك بنفس السرعة ماذا يطرأ على كل مما يلي مع تبرير الإجابة : ($m_e < m_p$)

أ) القوة المغناطيسية ب) نصف القطر ج) اتجاه الدوران

س35.7) بروتون سرعته المتجهة الأولية ($1.0 \times 10^5 m/s$)($1.0\hat{x} + 2.0\hat{y} + 3.0\hat{z}$) دخل مجالاً مغناطيسياً مقداره $(B = (0.500T)\hat{z})$

$r = 4.67\ mm$

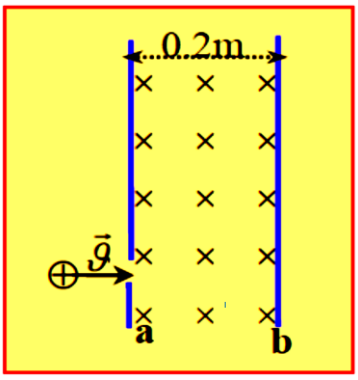
$v = 2.24 \times 10^5\ m/s$

- صف حركة البروتون .

HAMDY ABD EL-GAWAD

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

س33) يطلق بروتون في حيز بين صفيحتين (a,b) كما في الشكل ، إذا كان المجال المغناطيسي بين الصفيحتين منتظم وشدته ($4.5x10^{-3}$ T) .



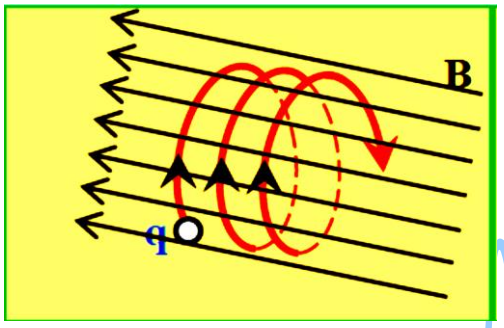
a) كم يجب أن تكون سرعة البروتون حتى يتفادى الاصطدام بالصفيحة المقابلة b

$v = 8.6 \times 10^{4}$ m/s

b) ما مقدار الفترة الزمنية اللازمة لوصول البروتون إلى اللوح a مرة أخرى ؟ **(إثرائي)**

$t = 7.3 \times 10^{-6}$ s

س34) الشكل المجاور يمثل مجال مغناطيسي منتظم شدته(0.48 T)قذف بداخله جسيم مشحون بسرعة مقدارها(10^{6} m/s) وتميل بزاوية (35°) على المجال المغناطيسي فتحرك الجسيم في مسار لولبي .



① ما نوع شحنة الجسيم .

② احسب مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على الجسيم إذا علمت أن مقدار شحنته ($6.0x10^{-5}$ C)

③ فسر لماذا اتخذ الجسيم المشحون مساراً لولبياً ؟

④ ما مقدار نصف قطر المسار الدائري إذا علمت أن كتلة الجسيم المشحون (4.0 mg)

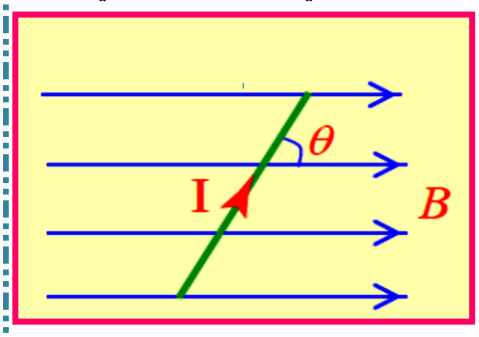
⑤ ما مقدار المسافة التي يقطعها الجسيم موازياً للمجال بعد إكمال ثلاث دورات . **(إثرائي)**

HAMDY ABD ELGAWAD

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

7.4 القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك يمر فيه تيار كهربائي مستمر
Magnetic Force On a Current-Carrying Wire

لاحظ أمبير أنّ التيار الكهربائي **يولد** مجالاً مغناطيسياً مشابهاً للمجال الناتج عن مغناطيس دائم . ولأن المجال المغناطيسي يؤثر بقوة في المغانط الدائمة. فقد افترض أمبير أنه توجد قوة تؤثر في السلك الذي يسري فيه تيار عند وضعه في المجال المغناطيسي



من معادلة التيار يمكن الحصول على العلاقة :

$$q = it = \frac{L}{v_d} i$$

يحسب مقدار القوة المغناطيسية بالعلاقة التالية :

$$F_B = q v_d B sin\theta = \left[\frac{L}{v_d} i\right] v_d B sin\theta$$

يمكن كتابة معادلة القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك يمر فيه تيار :

$$F_B = i\vec{L} x \vec{B} = iLBsin\theta$$

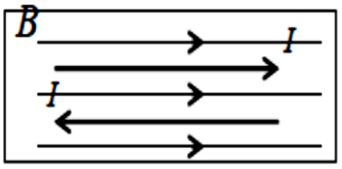
حيث : الطول الفعال للسلك (الطول المغطى بالمجال).

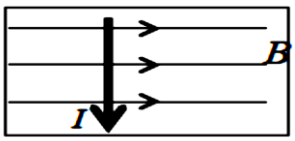
i : شدة التيار المار في السلك .

B : مقدار المجال المغناطيسي بوحدة التسلا T ، وهي تساوي $1N/A.m$.

θ : هي الزاوية المحصورة بين شدة التيار والمجال المغناطيسي .

ملاحظـات هـامـة



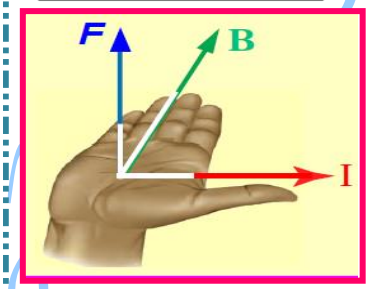


1 إذا كان السلك **يوازي** المجال تكون : $(\theta = 0 , 180^0)$

تنعدم القوة المغناطيسية $(F_B = 0)$

2 إذا كان السلك **يعامد** المجال تكون : $(\theta = 90°)$

تكون القوة المغناطيسية أكبر ما يمكن $(F_B = F_{max})$

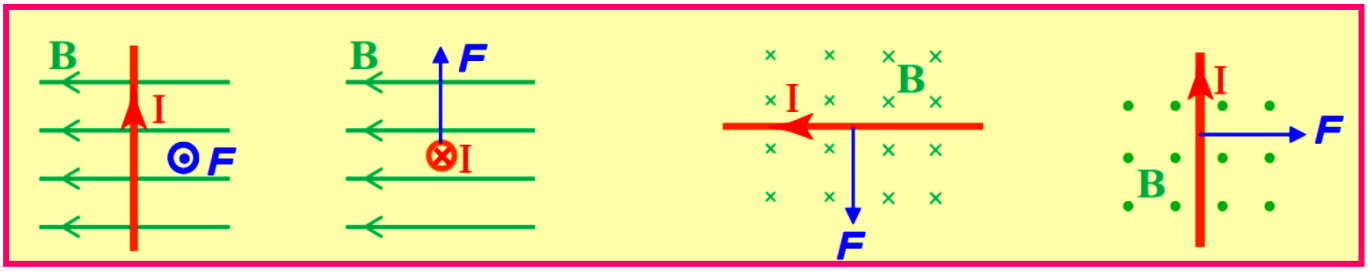


* **اتجاه القوة : القاعدة الأولى لليد اليمنى .**

(الإبهام مع التيار ، الأصابع مع المجال ، الخارج من باطن اليد باتجاه القوة (F_B)

(اتجاه F **يعامد** كلاً من اتجاهي (B, I) **وليس** شرطاً أن **يعامد** التيار المجال)

*** امثلة على تحديد اتجاه القوة**



الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

التطبيقات العملية للقوة المغناطيسية المؤثرة في سلك يحمل تيار

1- مكبرات الصوت

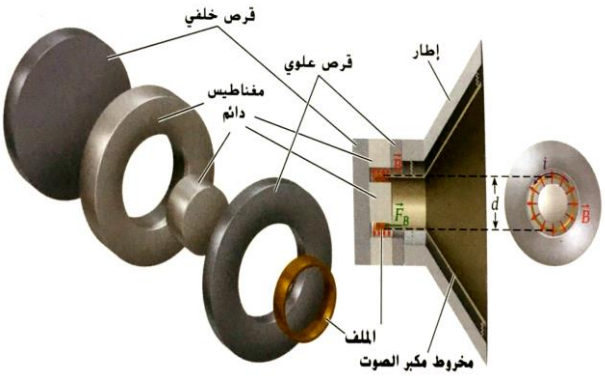
السماعة : جهاز لتحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة صوتية .

التركيب : ملف من سلك رفيع مثبت فوق مخروط ورقي موضوع في مجال مغناطيسي .

طريقة العمل :

1. يرسل المضخم تياراً كهربائياً ممثلاً للصوت ومتغير يتراوح تردده بين (20.0 HZ – 20000.0 HZ) إلى الملف .
2. يتأثر الملف بقوة مغناطيسية للداخل والخارج (اعتماداً على اتجاه التيار المرسل من المضخم) فتزيد السعة فيحدث تكبير للصوت

مثال 7.5



ينتج مكبر الصوت صوتاً عن طريق بذل قوة مغناطيسية على ملف صوت في مجال مغناطيسي كما هو موضح بالشكل المجاور ، إذا كان مقدار المجال المغناطيسي (B=1.50 T) ويتكون الملف من (100 لفة) ويسري فيه تيار مقداره (i=1.0 mA) وقطر الملف (2.50 cm)

* ما مقدار القوة المغناطيسية التي يبذلها المجال على الملف ؟

الحـــل :

يجب أولاً ايجاد طول السلك لكي نتمكن من استخدام معادلة القوة المغناطيسية

$$L = 2\pi rn$$

$$L = 2\pi(1.25\ x10^{-2})(100) = 7.86\ m$$

يمكن ايجاد القوة المغناطيسية من خلال تطبيق المعادلة :

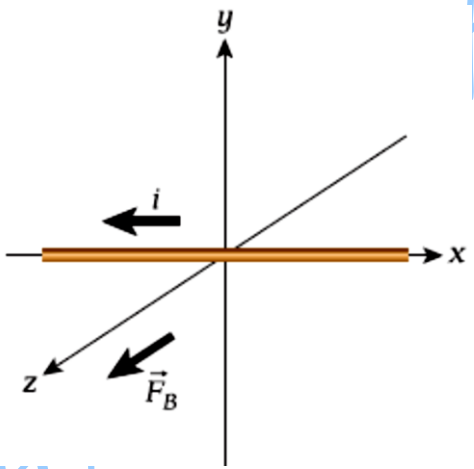
$$F_B = iLBsin\theta$$

$$F_B = (1.0x10^{-3})(7.86)(1.50)\sin(90) = 0.118\ N$$

مراجعة المفاهيم 7.3

يوضح الشكل سلكاً يقع على امتداد المحور x يسري فيه تيار كهربائي i متدفقاً في اتجاه محور x السالب ، ويقع السلك في مجال مغناطيسي منتظم وتؤثر القوة المغناطيسية F_B في السلك في اتجاه محور Z الموجب

إذا تم توجيه المجال المغناطيسي لتصبح القوة أكبر مايمكن . فما اتجاه هذا المجال ؟



a) اتجاه y الموجب .

b) اتجاه x السالب .

c) اتجاه y السالب .

d) اتجاه z الموجب .

e) اتجاه z السالب .

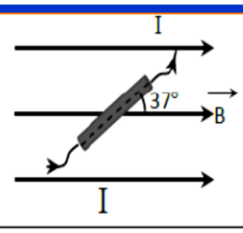
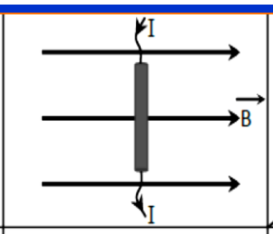
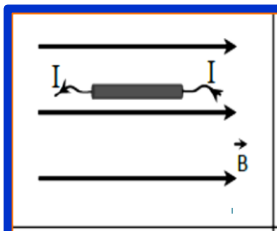
س7.40) وضع سلك مستقيم طوله (2.0 m) يسري فيه تيار مقداره (24.0 A) على سطح طاولة أفقي في مجال مغناطيسي أفقي منتظم ويصنع السلك زاوية ($\theta=30.0^{\circ}$) مع خطوط المجال المغناطيسي . إذا كان مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في السلك ($F_B = 0.50\ N$). ما مقدار المجال المغناطيسي

B= 0.0208 T

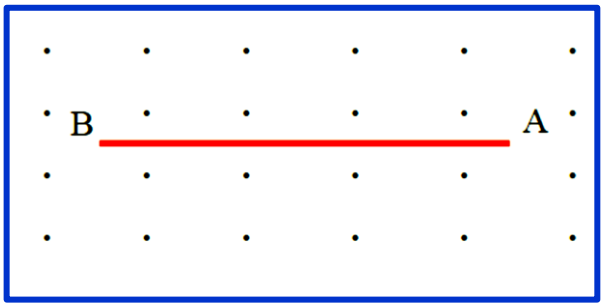
الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

س36) موصل مستقيم يحمل تياراً مستمراً ، وضع في مجال مغناطيسي منتظم **بثلاثة** أوضاع مختلفة كما في الجدول الآتي .

إذا كانت شدة المجال المغناطيسي وطول الموصل وشدة التيار متساوية في الأوضاع الثلاثة ، **اكمل الجدول بما يناسبه**

وضع الموصل في المجال / القوة المغناطيسية			
مقدار القوة المغناطيسية	0.060N	----------	----------
اتجاه القوة المغناطيسية	----------	----------	

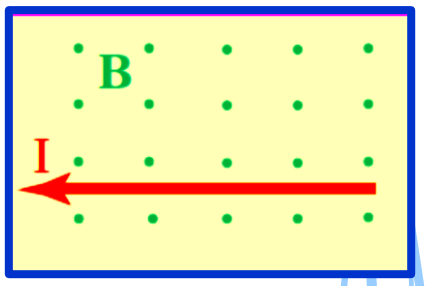
س37) يبيّن الشكل المجاور سلكاً مستقيماً (AB) طوله $(0.5\ m)$ ويؤثر فيه مجال مغناطيسي منتظم شدته$(0.20\ T)$ فإذا علمت أن السلك جزء من دائرة كهربائية مفتوحة وعند غلق الدائرة تحرك السلك في مستوى الصفحة لأعلى وكان مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة فيه تساوي $(1.0 \times 10^{-2}\ N)$



- **حدد** على الشكل اتجاه التيار المار في السلك و**احسب** شدته .

$i = 0.1\ A$

س38) سلك مستقيم يحمل تيار مستمر مقداره $(40.0\ A)$ باتجاه الغرب وضع في مجال مغناطيسي منتظم مقداره$(2.0 \times 10^{-5} T)$ عمودي على مستوى الصفحة للخارج كما في الشكل . **أجب عما يلي :**

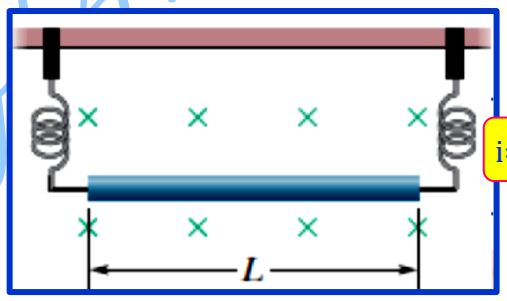


1. **احسب** القوة المغناطيسية المؤثرة على طول مقداره $(0.5\ m)$ من السلك ؟

$F_B = 4.0 \times 10^{-4}\ N$

2. **كيف** يوضع السلك في المجال بحيث **لا** يتأثر بقوة مغناطيسية ؟

س39) ساق معدني $(L=0.62\ m)$ وكتلته $(m=13.0\ g)$ معلق بطرفي زنبركين عموديين بحيث يكون الساق جزءاً من دائرة كهربائية والمجموعة موضوعة في مجال مغناطيسي شدته $(B=0.44\ T)$



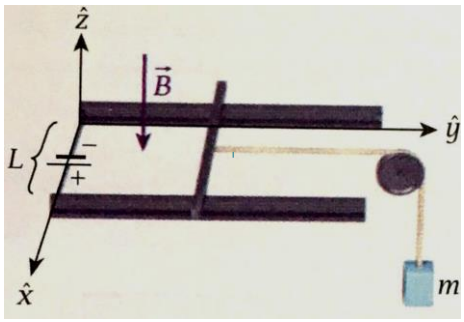
- ما مقدار واتجاه التيار الواجب إمراره بالساق **لتنعدم** قوة الشد بالزنبرك ؟

$i = 0.47\ A$

Hamdy ABD Elg-Awwad

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

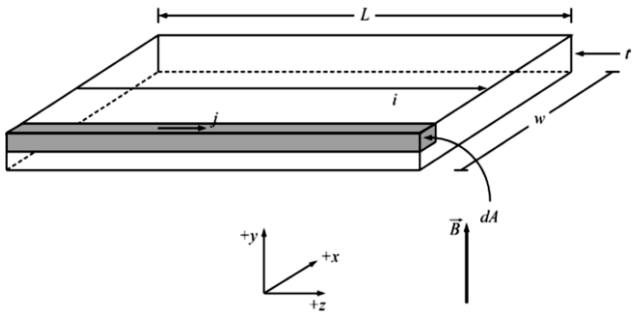
س7.41) كما في الشكل المجاور يمكن أن ينزلق موصل مستقيم موازي للمحور (X) من دون احتكاك فوق ساق توصيل أفقيين موازيين للمحور (y) وتفصل بينهما مسافة (L=0.2 m) في مجال مغناطيسي رأسي مقداره (B=1.0T) ويسري في الموصل تيار منتظم شدته (20.0 A) . إذا ربط خيط في منتصف الموصل تماماً ومر فوقه بكرة عديمة الاحتكاك



* ما مقدار الكتلة (m) التي تعلق في الخيط بحيث يكون الموصل في وضع السكون ؟

m= 0.408 Kg

س7.43) صفيحة نحاسية طولها (L=1.0 m) ، عرضها (w=0.50 m) ،سمكها (d=1.0 mm) موجهة بحيث تكون أكبر مساحة سطح لها عمودية على مجال مغناطيسي شدته (5.0 T) إذا كانت شدة التيار المار بطول الصفيحة هو (3.0 A).



1. ما مقدار القوة المؤثرة في الصفيحة ؟

F_B =15.0 N

2. ما وجه المقارنة بين هذه القوة ومقدار القوة المؤثرة في سلك نحاسي رفيع يحمل نفس التيار وموجه عمودياً على المجال؟

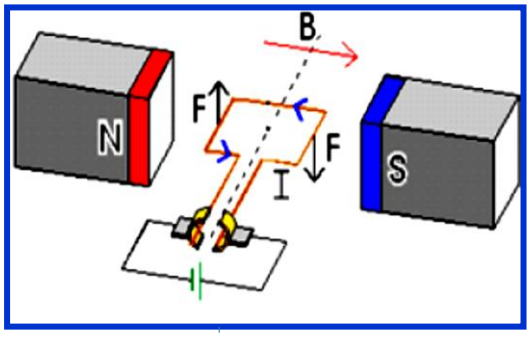
س7.46) مدفع كهرومغناطيسي يسرع مقذوفا من وضع السكون باستخدام القوة المغناطيسية المبذولة علي سلك يسري فيه تيار كهربائي وللسلك نصف قطر مقداره ($r=5.10x\ 10^{-4}$ m) وهو مصنوع من النحاس الذي كثافته ($\rho=8960 kg/m^3$) يتكون المدفع من ساقين طول كل من هما(L=1.0 m)موضوعين في مجال مغناطيسي ثابت شدته(B=2.0T)وموجه عموديا علي مستوى الساقين وينشئ السلك توصيلا كهربائيا عبر الساقين عند طرفيهما وعند الانطلاق يتدفق تيار كهربائي مقداره ($i=1.0 \times 10^4$ A) عبر السلك احسب السرعة النهائية للسلك لحظة مغادرته للساقين

v_f=2337 m/s

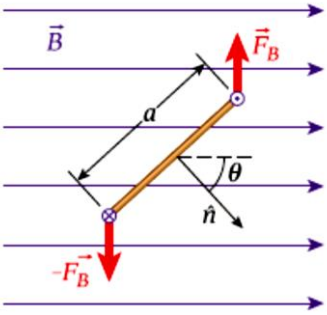
HAMDY-ABD ELG-AWAD

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

7.5 العزم المؤثر في حلقة يمر بها تيار مستمر
Torque on a Current-Carrying Loop



* تعتمد المحركات الكهربائية في عملها على القوة المغناطيسية المبذولة على سلك يسري فيه تيار .
* نتيجة لمرور التيار في الملف يتأثر جانبي الملف بقوتين مغناطيسيتين متعاكستين تولدان عزماً تجعل الملف يدور .
* يتم الحصول على اتجاه القوة المغناطيسية بواسطة (القاعدة الأولى لليد اليمنى)
* لا يتأثر الضلعان الأفقيان للحلقة بأي قوة مغناطيسية بسبب(لأنهما موازيان للمجال المغناطيسي وبالتالي لا توجد قوة محصلة)



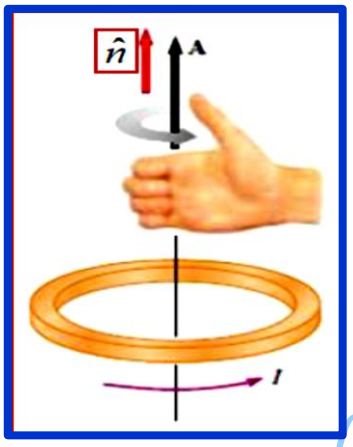
* يمكن حساب مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في كل من الحافتين الرأسيتين من خلال العلاقة

$$F = iaB$$

* مجموع العزمين على الضلعين الرأسيين هو محصلة العزم المبذول على الحلقة وهو :

$$\tau_1 = (iaB)\left(\frac{a}{2}\right)\sin\theta + (iaB)\left(\frac{a}{2}\right)\sin\theta = ia^2 B\sin\theta = iAB\sin\theta$$

حيث يشير الرقم السفلي (1)في (τ_1) إلى أنه العزم المبذول على حلقة واحدة ، وتمثل ($A=a^2$) مساحة الحلقة .



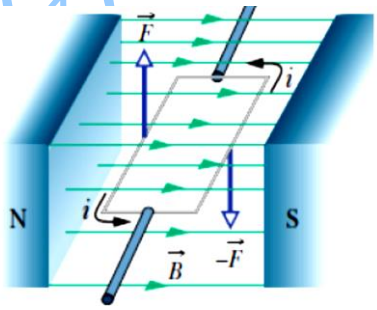
* تمثل الزاوية (θ) بين متجه الوحدة ($\hat{n}$) العمودي على مستوى الملف والمجال
(الزاوية المحصورة بين العمودي على مستوى الملف وخطوط المجال)
*يتعامد متجه الوحدة العمودي على مستوى الحلقة السلكية ويمكن ايجاد الاتجاه
من خلال تطبيق (القاعدة الثانية لليد اليمنى)
حيث الإبهام يشير لاتجاه العزم المغناطيسي بينما الأصابع تشير لاتجاه التيار
*عند استبدال الحلقة بملف يتكون من عدة حلقات متصلة تماماً ببعضها فيكون العزم الناتج :

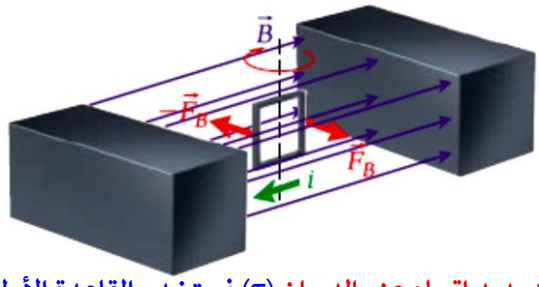
$$\vec{\tau} = N\tau_1 == NiAB\sin\theta$$

* عاكس التيار : يتكون من حلقة مقسومة إلى نصفين يتصل نصفيها بطرفي الحلقة ويعمل عاكس التيار على عكس اتجاه التيار كل نصف دورة لكي يظل الملف يدور دون أن يتوقف .

* حالات دوران الحلقة حول مركزها :

- لا تتغير القوة المغناطيسية المؤثرة على الضلعين الرأسيين أثناء الدوران .
- الشكل التالي يبيّن القوة المؤثرة على الضلعين الرأسيين الذي بلغ طول كل منهما a





لتحديد اتجاه عزم الدوران (τ) نستخدم القاعدة الأولى لليد اليمنى :
حيث الإبهام يشير إلى متجه المساحة بينما الأصابع تشير لاتجاه المجال المغناطيسي ، باطن الكف يشير إلى اتجاه عزم الدوران .

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

س7.48) ملف مستطيل مكون من (20) لفة يسري فيه تيار كهربائي مقداره ($i = 2.0mA$) متدفقاً **عكس اتجاه عقارب** الساعة. يتوازى جانبان من الملف مع محور (y) وطول كل منهما (8.0 cm) بينما يتوازى الآخران مع محور (x) وطول كل منهما (6.0 cm) ويؤثر في الملف مجال مغناطيسي منتظم مقداره ($B=50\mu T$) في اتجاه محور (x) الموجب .

- ما **العزم** الذي يجب بذله على الملف لتثبيته في مكانه ؟

$\tau_1 = 9.6 \times 10^{-9} N.m$

س40) ملف على شكل مستطيل أبعاده ($L=6.0\ cm$ ،$w=2.0\ cm$) ويتكون من (50) لفة موضوع يقع في المستوى (xy) ويسري فيه تيار كهربائي شدته(10.0 mA)باتجاه عقارب الساعة يقع الملف داخل مجال مغناطيسي باتجاه محور(x) شدته (0.5 mT)

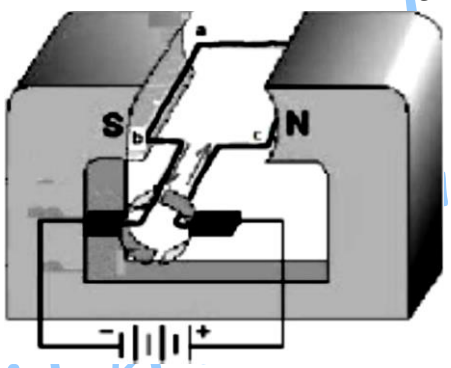
a) ما **اتجاه متجه الوحدة** ($\hat{n}$) العمودي على مستوى الحلقة .

b) ما **العزم** الذي يجب تأثيره على الملف ليبقى مستقراً في مكانه .

$\tau = 3.0 \times 10^{-7} N.m$

س41) الشكل الموضح يمثل محرك كهربائي بسيط ، إذا كانت شدة المجال المغناطيسي المؤثر على الملف يساوي (0.2 T), ويسري في الملف تيار كهربائي شدته (1.3 A) إذا كان طول الضلع ($ab=0.06\ m$) وطول الضلع ($bc=0.03\ m$) . **أجب عما يلي :**

a) **أوجد** مقدار واتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على الضلع (ab) بالوضع المبين في الشكل .



$F = 0.0156\ N.$

b) حدد اتجاه دوران الملف (مع أو **عكس** عقارب الساعة)

c) ما **اتجاه متجه الوحدة** ($\hat{n}$) بالوضع المبين في الشكل ؟

d) ما **العزم** المبذول على الحلقة في الوضع المبين في الشكل ؟

$\tau = 4.68 \times 10^{-4} N.m$

ABD ElG-Awad

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

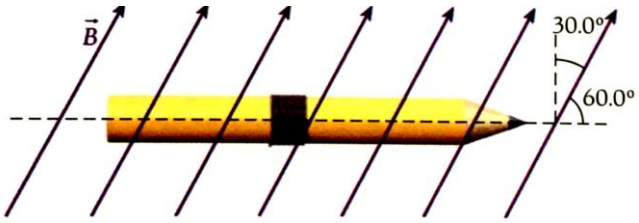
س7.49) ملف يتكون من(120) لفة من سلك نصف قـطره (4.80 cm)يسري فيه تيار كهـربائي مقداره($i = 0.49\ A$)عبر الملف والملف موجه رأسياً ويدور بحرية حول محور رأسي (موازي لمحور Z) ويتعرض الملف لمجال مغناطيسي أفقي منتظم يؤثر في اتجاه محور(x) الموجب . إذا وجه الملف موازياً لمحور (x) فستؤثر قوة مقدارها (1.20 N) في حافة الملف في اتجاه (y) الموجب وبإمكانها منع الملف من الدوران . **احسب شدة المجال المغناطيسي ؟**

B= 0.135 T

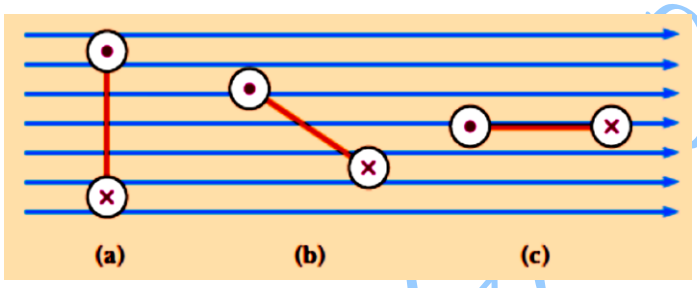
س7.50) تم لف (20) لفة سلكية بقوة حول قلم رصاص قطره (6.0 mm) ثم وضع القلم في مجال مغناطيسي منتظم مقداره (5.0 T) كما هو موضح بالشكل إذا مر تيار كهربائي شدته (3.0 A) في حلقات السلك .

* ما مقدار العزم المبذول على القلم الرصاص

$\tau = 7.35 \times 10^{-3}\ N.m$



س42) الشكل المجاور يبيّن مجال مغناطيسي منتظم كما هو موضح بالشكل وضع بداخله ثلاث حلقات متماثلة ويمر بهم نفس التيار الكهربائي . أجب عما يلي :

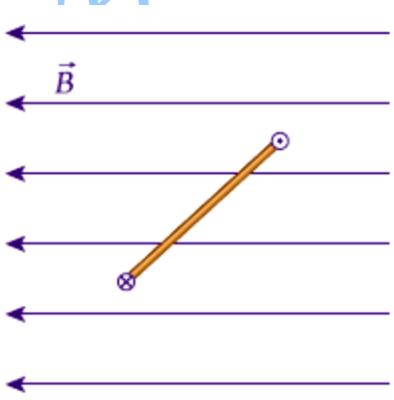


a) رتب محصلة القوة المؤثرة على الحلقات من الأصغر للأكبر

b) رتب محصلة العزم المؤثرة على الحلقات من الأصغر للأكبر

مراجعة المفاهيم 7.4

يوضح الشكل المجاور منظراً علوياً لحلقة يسري فيها تيار وموضوعة في مجال مغناطيسي منتظم . سيؤدي العزم المؤثر في الحلقة إلى دورانها :



a) في اتجاه عقارب الساعة .

b) في عكس اتجاه عقارب الساعة .

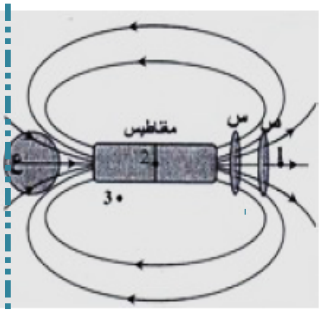
c) لن تدور الحلقة وتظل ثابتة في مكانها .

d) تتحرك بنفس اتجاه المجال .

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

تدريبات متنوعة

س47) يظهر الشكل المجاور ثلاث حلقات نحاسية متماثلة (س,ص,ع) موضوعة بالقرب من مغناطيس , أجب عما يلي :

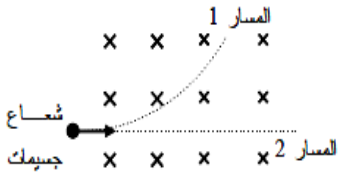


1) حدد على المغناطيس في الشكل كل من قطبيه الشمالي والجنوبي .

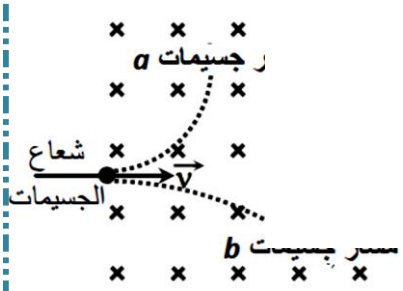
2) أي من النقاط (1 و2 و3) يوصف المجال المغناطيسي بالقرب منها بأنه منتظم .

3) كيف تستدل من الشكل على أن شدة المجال المغناطيسي تقل كلما زاد البعد عن قطب المغناطيس .

س48) عند قذف شعاع من جسيمات داخل مجال مغناطيسي لوحظ تحرك الجسيمات في المسارين المختلفين (1 و2) كما في الشكل المجاور حدد نوع الجسيمات (بروتونات أم إلكترونات أم نيوترونات) التي تحركت في المسارين مبرراً إجابتك .



س49) عندما قذف جسيمان مشحونان (b,a) بالسرعة نفسها إلى داخل مجال مغناطيسي منتظم تحركا في مسارين مختلفين كما هو موضح في الشكل المجاور ,



1) حدد نوع شحنة كل جسيم .

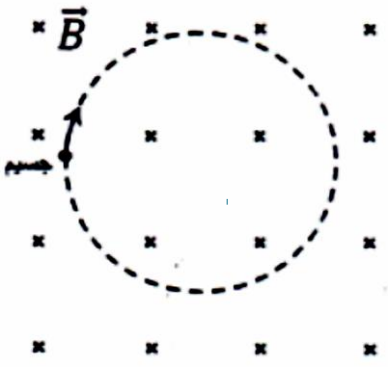
2) قارن بين الجسيمين (b,a) من حيث الكتلة علماً بأن $(q_a = q_b)$ مع التعليل ؟

س50) قذف سيل من الإلكترونات في مستوى الصفحة باتجاه الأعلى (الاتجاه الموجب لمحور y)

ماذا تتوقع أن يحدث لمسار الإلكترونات إذا قربت منها من جهة اليمين **القطب الشمالي** لمغناطيس قوي ؟ **برر إجابتك**

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

س51) يظهر الشكل المجاور جسيم مشحون كتلته $(2.67\times10^{-26}\,Kg)$ يدور في مسار دائري نصف قطره $(0.03m)$ بسرعة $(2.15\times10^{4}\,m/s)$ باتجاه دوران عقارب الساعة بتأثير قوة مجال مغناطيسي منتم مقدار شدته $(0.06T)$

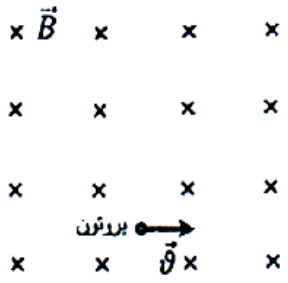


1) احسب كمية شحنة الجسيم وحدد نوعها .

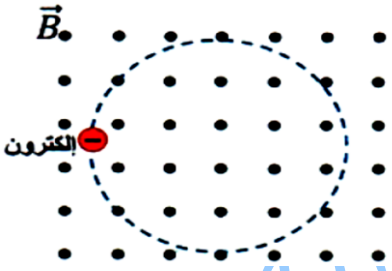
2) بأي اتجاه يقذف الجسيم بحيث يتحرك في مسار مستقيم داخل المجال .

3) ما شكل المسار الذي سيتحرك عليه الجسيم إذا قذف باتجاه يصنع زاوية مع المجال .

س52) يدخل بروتون مجال مغناطيسي منتظم مقدار شدته $(0.2T)$ كما في الشكل المجاور فتؤثر عليه قوة مغناطيسية مقدارها $(6.4\times10^{-15}\,N)$ احسب مقدار سرعة البروتون وحدد اتجاه الدوران . $(q_p=1.6\times10^{-19}C)$



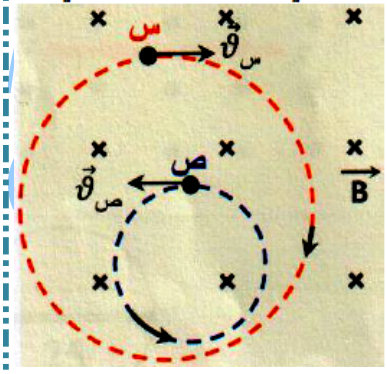
س52) يظهر الشكل المجاور إلكتروناً $(m=9.1\times10^{-31}\,Kg)$ يدور في مسار دائري نصف قطره $(0.05m)$ في مجال مغناطيسي منتظم مقدار شدته $(5\times10^{-5}\,T)$ بتأثير قوة المجال :



1) حدد اتجاه دوران الإلكترون .

2) احسب سرعة الإلكترون . $(q=1.6\times10^{-19}C)$

س53) يبين الشكل المجاور مساري جسيمين (س , ص) مشحونين ولهما الكتلة نفسها عند قذفهما في المجال المغناطيسي نفسه بسرعتين لهما المقدار نفسه :



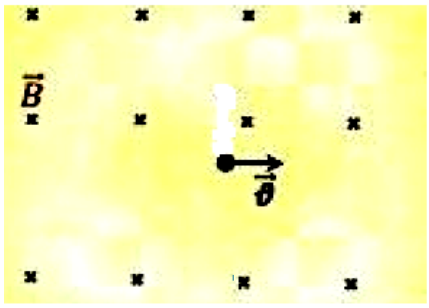
1) ما نوع شحنة كل من الجسيمين .

شحنة (س) :..... , شحنة (ص) :.....

2) فسر لماذا تكون كمية شحنة الجسيم (س) أقل من كمية شحنة الجسيم (ص) .

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

س54) في الشكل المجاور قذف بروتون كتلته $(1.67\times10^{-27}\,Kg)$ بسرعة $(3\times10^{4}\,m/s)$ في مجال مغناطيسي منتظم شدته $(5\times10^{-4}\,T)$ فتحرك في مسار دائري منتظم :



1) ارسم على الشكل نفسه مسار البروتون .

2) احسب نصف قطر المسار . اعتبر $(q_p=1.6\times10^{-19}C)$.

س55) ملف عدد لفاته (200) لفة يمر به تيار شدته (i=10.0A) وضع في مجال مغناطيسي منتظم شدته (B=0.4 T)فإذا كانت مساحة مقطعه ($A=0.2m^2$) . أجب عما يلي :

1) احسب عزم الازدواج المؤثر على الملف عندما تكون الزاوية بين مستوى الملف والمجال ($\theta=60^0$) ؟ τ= 80.0 N.m

2) احسب النهاية العظمى لعزم الازدواج محدداً وضع الملف بالنسبة للمجال τ= 160.0 N.m

س56) بطارية قوتها الدافعة الكهربائية ($V_{emf}=14.0$ V) ومقاومتها الداخلية مهملة وصلت مع ملف دائري نصف قطره (r=10.0 cm) فإذا كانت المقاومة النوعية لمادة سلك الملف ($\rho=7.0x\ 10^{-7}\ \Omega.m$) ونصف قطر السلك (1.0 mm) .

1) احسب عزم الازدواج الذي يؤثر على الملف عند وضعه في مجال مغناطيسي موازياً لمستواه وشدته (B=0.5 T)؟ τ= 1.57 N.m

HAMDY ABD ELGAWAD

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

س57) سلك معدني طوله (L) ومساحة مقطعه ($A=10.0\ mm^2$) والمقاومة النوعية لمادته ($\rho=2.8 \times 10^{-8}\Omega.m$) متصل ببطارية جهدها (3.0 v) ومهملة المقاومة الداخلية .

1) أوجد مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك عند وضعه عمودياً على مجال مقدره ($B=1.0 \times 10^{-3}\ T$)

$F = 1.07\ N$

2) ماذا يحدث لمقدار القوة المؤثرة على السلك إذا زاد قطره للضعف ؟

ج) عندما يزداد قطر السلك للضعف تقل مقاومته إلى الربع (مساحة المقطع تتناسب عكسياً مع المقاومة) فتزداد شدة التيار إلى أربعة أمثال وبالتالي تزداد القوة بنفس المقدار وتصبح ($F=4.28\ N$)

س58) سلك مستقيم طوله ($L=30.0\ cm$) يحمل تيار شدته ($i=4.0A$) ، كيف تضع هذا السلك في مجال مغناطيسي منتظم شدته ($B=5.0\ T$) بحيث تؤثر عليه قوة مغناطيسية مقدارها ($F=3.0\ N$)

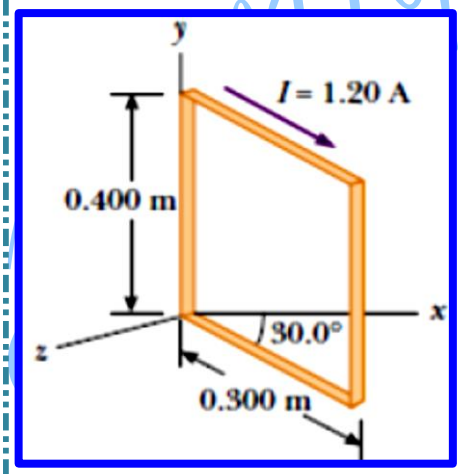
س59) أوجد أقل شدة تيار كهربائي يمكن أن يمر في ملف محرك لكي ينتج عزم مغناطيسي مقداره ($\tau=20.0\ N.m$) إذا علمت أن عدد لفات الملف (200) لفة ومساحة مقطعه ($A=300.0cm^2$) وشدة المجال المغناطيسي ($B=0.4\ T$)

$i= 8.33\ A$

س60) ملف يحوي (100) لفة ملفوفة على مستطيل كما بالشكل . ويميل بزاوية عن محور(x) ، إذا كان يخضع لمجال مغناطيسي شدته (0.8 T) وباتجاه محور (x) .

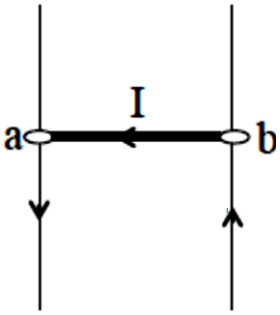
- ما مقدار محصلة العزم المؤثرة على الملف وبأي اتجاه يدور .

$\tau= 9.98\ N.m$



الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

س61) في الشكل المجاور يتمكن سلك موصل (a ,b) طوله (L=0.3 m) ووزنه (F_g=0.2 N) من الانزلاق صعوداً ونزولاً ، وجد أن السلك (a ,b) يتزن تحت تأثير القوة المغناطيسية وقوة الجاذبية عندما يمر فيه تيار شدته (10.0 A).

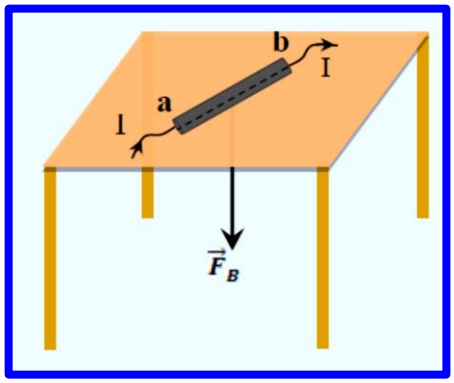


* احسب مقدار شدة المجال المغناطيسي المتعامد على السلك ، وحدد اتجاهه

B = 0.067 T ⊙

س62) وضع موصل مستقيم (a ,b) طوله(L=0.12 m)فوق سطح طاولة أفقي كما في الشكل المجاور وعندما مر فيه تيار مستمر شدته (6.0 A) تأثر بقوة مغناطيسية مقدارها (0.4 N) في اتجاه عمودي على سطح الطاولة نحو الأسفل .

* احسب أقل مقدار لشدة المجال المغناطيسي المنتظم الذي يؤثر في الموصل .



B= 0.56 T

*ارسم على الشكل خطوط المجال المغناطيسي

س63) سلك مستقيم طوله (0.2 m) يمر فيه تيار شدته (6.0 A) إذا أثر في السلك مجال مغناطيسي منتظم شدته (0.005 T)

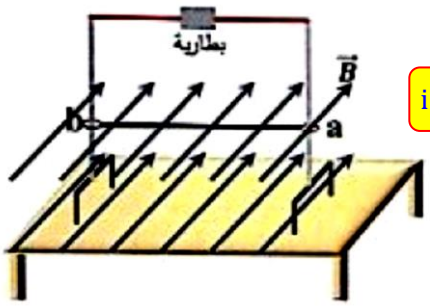
* احسب أكبر مقدار للقوة المغناطيسية يمكن للمجال أن يؤثر بها على السلك .

F_B= 6.0 X 10^{-3} N

* ارسم رسماً تخطيطياً تبين فيه المجال والسلك والقوة المغناطيسية المؤثرة فيه .

س64) في الشكل المجاور السلك(ab) طوله (L=0.6 m) ووزنه (F_g=0.3 N) قابل للانزلاق بحرية وبدون احتكاك على الحاملين الفلزيين الرأسيين وموضوع في مجال مغناطيسي منتظم أفقي (داخل في الصفحة) شدته (B=0.046T)، عندما مرر تيار كهربائي مستمر في السلك استقر في الهواء تحت تأثير قوتي الوزن والمغناطيسية عند الوضع المبين في الشكل :

1. حدد على الرسم اتجاه التيار المار في السلك (ab)؟
2. احسب شدة التيار المار في السلك (ab)

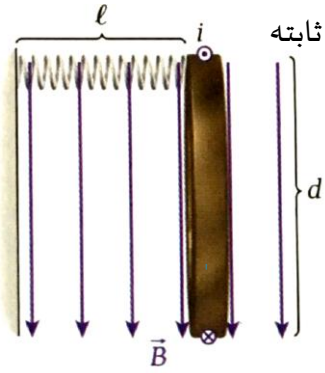


i= 10.9 A

I AMDY ABD EGG-AWWAD

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

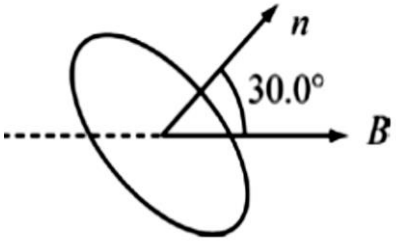
س7.54) يوضح الشكل منظر علوي لحلقة سلكية يمر فيها تيار كهربائي قطرها (8.0 cm) وتتدلى من السقف بخيط رفيع يتدفق تيار مقداره (1.0 A) في الحلقة في الاتجاه المشار إليه كما في الشكل والحلقة متصلة بأحد طرفي زنبرك ثابته (100 N/m) عندما تكون الحلقة في الموضع الموضح بالشكل يصل الزنبرك إلى طول اتزانه (ℓ)



* احسب استطالة الزنبرك عندما يؤثر فيه مجال مغناطيسي (2.0 T) في اتجاه موازي لمستوى الحلقة ؟

$\triangle L=2.5 \times 10^{-3}$ m

س7.62) ملف دائري نصف قطره (10 cm) يتكون من (100.0) لفة سلكية ويسري فيه تيار كهربائي شدته (i=100.0 mA) يدور الملف بحرية في منطقة ذات مجال مغناطيسي أفقي ثابت تحدده العلاقة ($\vec{B} = (0.0100\ T)\hat{x}$) إذا كان متجه الوحدة العمودي على سطح الملف يصنع زاوية قدرها (30.0^{o}) مع المستوى الأفقي



* ما مقدار محصلة العزم المؤثر في الملف

$\tau= 1.57 \times 10^{-3}$ N.m

س65) أطلق إلكترون طاقته ($k=2.0 \times 10^{3}$ eV) داخل مجال مغناطيسي منتظم شدته (B=0.1 T) وبزاوية قدرها ($\theta=87^{o}$) مع اتجاه المجال . أجب عما يلي :

1) احسب السرعة التي قذف بها الإلكترون .

2) ما شكل المسار الذي تحرك فيه الإلكترون ؟ ثم احسب نصف قطر المسار ؟

3) ما الزمن الذي يستغرقه الإلكترون لكي يدور دورة كاملة ؟ (إثرائي)

HAMDY ABD ELGAWAD

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

س7.58) يستخدم مسرّع دوراني موضوع في مجال مغناطيسي مقداره($B=9.0\ T$) لزيادة سرعة البروتونات إلى (50%)من سرعة الضوء علماً بأن ($c=3.0\times10^{8}\ m/s$, $m_p=1.67\times10^{-27}\ kg$, $q=1.6\times10^{-19}\ c$)

f= 137M HZ
r=0.174 m

1) ما تردد المسرّع الدوراني للبروتونات ؟ (إثرائي)

2) ما نصف قطر مسار البروتونات في المسرّع الدوراني ؟

3) ما تردد المسرّع الدوراني للبروتونات ، ونصف قطر المسار للبروتونات نفسها في المجال المغناطيسي للأرض ($B_E=0.500\ G$) (إثرائي)

f= 762.4 HZ
r=31.3 km

س7.59) وضع سلك مستقيم يمر فيه تيار كهربائي شدته ($i=3.41A$)ليصنع زاوية قياسها (10.0^0) مع المستوى الأفقي بين طرفي قطبي مغناطيس ينتج مجالاً مغناطيسياً مقداره($B=0.220T$)إلى أعلى وكان قطر كل طرف من طرفي قطبي المغناطيس($10.0\ cm$) إذا تسببت القوة المغناطيسية في تحريك السلك إلى خارج الفراغ الموجود بين القطبين. ما مقدار هذه القوة ؟

$F=7.39\times10^{-2}\ N$

س7.60) يتحرك إلكترون بسرعة ($v=6.0\times10^{7}\ m/s$) عمودياً على المجال المغناطيسي للأرض ($B_E=5.0\times10^{-5}\ T$) .

1) ما نصف قطر المسار الدائري الذي يسلكه الإلكترون ؟

r= 6.83 m

س7.61) سلك مستقيم يمر فيه تيار كهربائي ثابت وضع في المجال المغناطيسي للأرض مقداره ($B_E=4.3\times10^{-5}\ T$) .

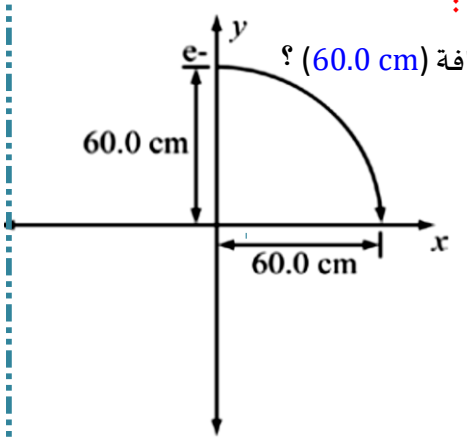
- ما أقل كمية للتيار الكهربائي يجب أن تمر عبر جزء طوله ($10.0\ cm$) من السلك لتؤثر فيه قوة مقدارها ($1.0\ N$)

$I=2.33\times10^{5}\ A$

HAMDY ABD ELG-AWWAD

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

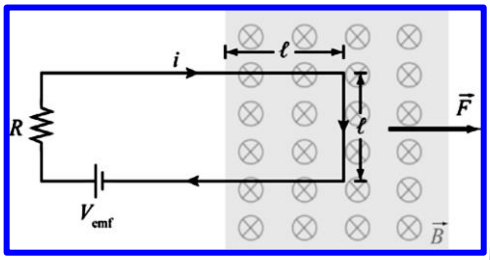
س7.63) عند لحظة زمنية يعبر إلكترون محور (y) الموجب عند مسافة (60 cm) من نقطة الأصل بسرعة ($v=2.0 \times 10^5$ m/s) في اتجاه محور (x) الموجب ويقع الإلكترون داخل مجال مغناطيسي منتظم . **أجب عما يلي :**



- أوجد **مقدار** المجال المغناطيسي واتجاهه الذي يجعل الإلكترون يعبر المحور (x) عند مسافة (60.0 cm) ؟
- ما **الشغل** المبذول على الإلكترون أثناء هذه الحركة ؟
- ما **الزمن** الذي سيستغرقه انتقال الإلكترون من المحور (y) إلى المحور (x)؟ (**إثرائي**)

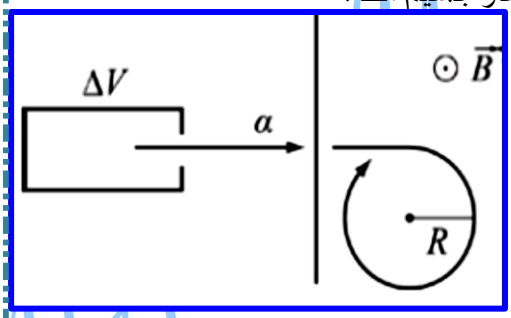
$B=1.89 \times 10^{-6}$ T
$T=4.71 \times 10^{-6}$ S

س7.64) بطارية جهدها الكهربائي ($V_{emf}=12.0$ V) موصلة بمقاوم ($R=3.0\ \Omega$) في حلقة سلكية مستطيلة ($L=3.0$m, $w=1.0$ m) كما هو موضح بالشكل، يوجد جزء من السلك طوله ($L=1.0$m) في **نهاية الحلقة** يمتد داخل منطقة ذات مجال مغناطيسي مقداره ($B=5.0$T) موجه إلى **داخل الصفحة** . ما **محصلة** القوة المؤثرة في الحلقة ؟



F=20.0 N

س7.65) جسيم ألفا ($q=2e$, $m=6.64 \times 10^{-27}$ kg) يتسارع متأثراً بفرق جهد مقداره (2700 V) ويتحرك في مستوى عمودي على مجال مغناطيسي منتظم مقداره ($B=0.340$T) مما يتسبب في انحناء مسار جسيم ألفا .



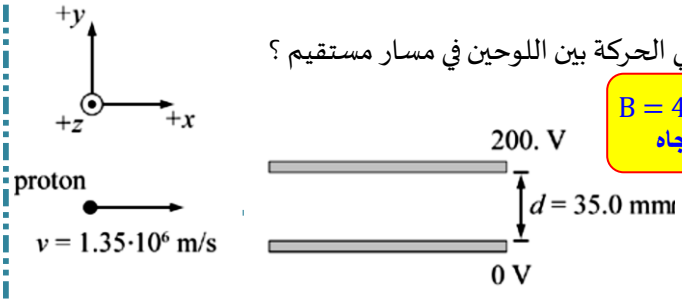
① **احسب** نصف قطر الانحناء ؟

② **احسب** المدة الزمنية التي استغرقها الجسيم في الدوران ؟ (**إثرائي**)

r = 0.0311 m
$T=3.83 \times 10^{-7}$ S

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

س7.69) دخل بروتون في المنطقة بين اللوحين الموضحين في الشكل ويتحرك في اتجاه المحور (x) بسرعة ($v=1.35\ x10^6\ m/s$) إذا كان الجهد الكهربائي للوح العلوي ($V=200.0\ V$) وكان الجهد للوح السفلي ($V=0.0\ V$)



- ما مقدار واتجاه المجال المغناطيسي الذي سيحتاج إليه البروتون ليستمر في الحركة بين اللوحين في مسار مستقيم ؟

$B = 4.23 \times 10^{-3}\ T\otimes$ السالب Z في اتجاه

(إثرائي)

س7.75) كرة مشحونة صغيرة من الألمنيوم شحنتها ($q=11.17\ C$) تتحرك شمالاً بسرعة ($v=3131.0 m/s$) . إذا أردت أن تتحرك الكرة في مسار دائري أفقي نصف قطره ($r=2.015\ m$) في اتجاه عقارب الساعة عند النظر إليها من أعلى . باعتبار أن مقدار المجال المغناطيسي الذي يجب أن يؤثر في الكرة لتسلك هذا المسار هو ($B=0.800\ T$) . ما كتلة الكرة ؟

$m= 0.0057\ kg$

س7.76) كرة مشحونة صغيرة من الألمنيوم كتلتها ($m=3.44\ g$) تتحرك شمالاً بسرعة ($v=3183.0\ m/s$) . إذا أردت أن تتحرك الكرة في مسار دائري أفقي نصف قطره ($r=1.89\ m$) في اتجاه عقارب الساعة عند النظر إليها من أعلى . باعتبار أن مقدار المجال المغناطيسي الذي يجب أن يؤثر في الكرة لتسلك هذا المسار هو ($B=0.510\ T$) . ما شحنة الكرة ؟

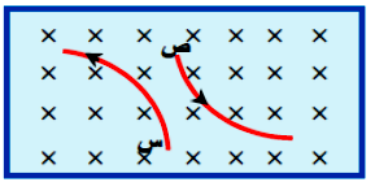
$q= 11.3\ C$

HAMDY ABD ELGAWAD

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

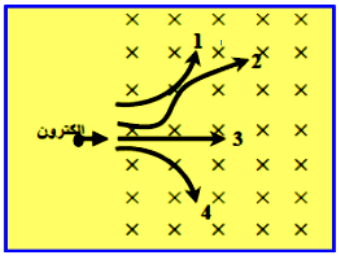
أختر أنسب تكملة لكل مما يلي ثم ضع في المربع أمامها إشارة (✓)

1- في الشكل المجاور الذي يمثل مسار جسيمان مشحونان (س) و (ص) يتحركان في مستوى عمودي على مجال مغناطيسي . نستنتج أن



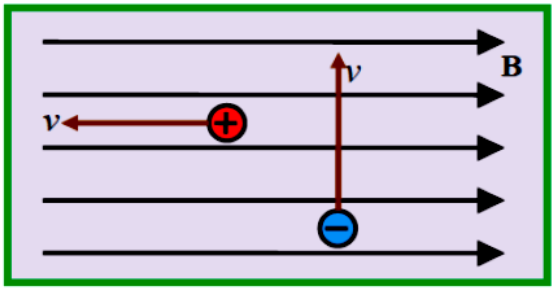
- ☐ س موجب و ص سالب
- ☐ س و ص سالبان
- ☐ س سالب و ص موجب
- ☐ س و ص موجبان

2- قذف الكترون عموديًا على مجال مغنطيسي منتظم كما في الشكل المجاور. الذي سيتحرّك عليه الإلكترون هو:



- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4

3- كما بالشكل المجار تتحرك شحنتان احدهما سالبة والاخرى موجبة داخل مجال مغناطيسي منتظم فإن القوة F المؤثرة على

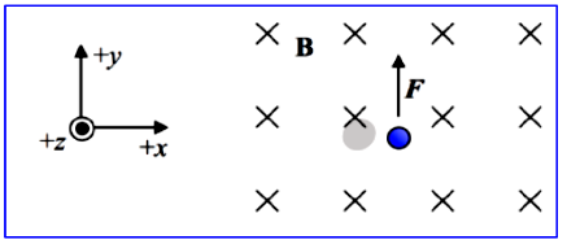


- ☐ الشحنة السالبة لليمين و على الشحنة الموجبة للأسفل
- ☐ الشحنة السالبة للداخل و على الشحنة الموجبة صفراً
- ☐ الشحنة السالبة للخارج و على الشحنة الموجبة صفراً
- ☐ الشحنة السالبة لليسار و على الشحنة الموجبة للأعلى

4- عند انطلاق جسيم مشحون بسرعة v وعمودياً على مجال مغناطيسي منتظم فإنها تتأثر بقوة مغناطيسية تعمل على:

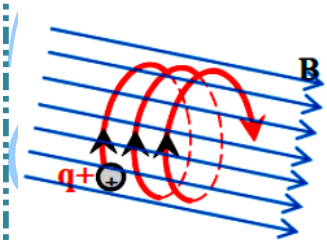
- ☐ زيادة سرعة الجسيم المشحون
- ☐ انقاص سرعة الجسيم المشحون.
- ☐ تغيير اتجاه حركته فقط دون تغيير في مقدار سرعته
- ☐ تغير من مقدار سرعته واتجه حركته .

5- الكترون يتحرك بسرعة داخل مجال مغناطيسي منتظم باتجاه Z السالب، فتأثر بقوة مغناطيسية F باتجاه y الموجب كما بالشكل المجاور فإن اتجاه سرعة الالكترون تكون باتجاه



- ☐ $+x$
- ☐ $-y$
- ☐ $-x$
- ☐ $+z$

6- عندما أدخل جسيم مشحون بشحنة موجبة في مجال مغنطيسي منتظم، تحرك على المسار الموضح في الشكل المجاور. إنّ متجه سرعة الجسيم لحظة دخوله للمجال كان:



- ☐ باتجاه المجال المغنطيسي
- ☐ عموديًا على اتجاه المجال المغنطيسي
- ☐ باتجاه معاكس لاتجاه المجال المغنطيسي
- ☐ يصنع زاوية مع اتجاه المجال المغنطيسي

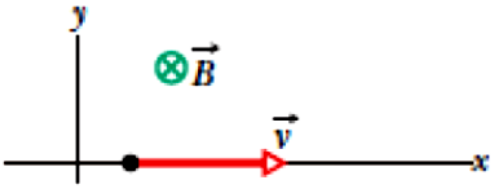
الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

7- في حجرة منتقي السرعات لمطياف الكتلة فإن الايونات التي يسمح لها بالخروج من منتقي السرعات الى حجرة قياس الكتلة التي تكون سرعتها تساوي

❐ βE ❐ $\beta + E$

❐ $\frac{B}{E}$ ❐ $\frac{E}{B}$

8- الشكل المجاور يبين الكترون يتحرك بسرعة ثابتة قدرها $\upsilon = 100m/s$ باتجاه المحور (x الموجب)عبر مجال مغناطيسي منتظم اتجاهه عمودي على الصفحة نحو الداخل (zالسالب) وشدته 5T ، ما مقدار واتجاه المجال الكهربائي الذي يخضع له الالكترون ليبقى متحركاً بنفس السرعة والاتجاه.



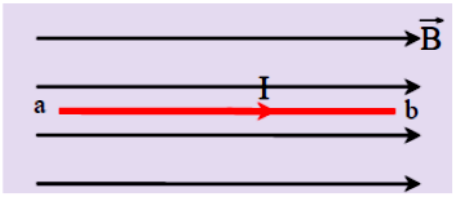
❐ $20\ V/m$ باتجاه (y-)

❐ $0.05\ V/m$ باتجاه (z-)

❐ $500\ V/m$ باتجاه (y-)

❐ $105\ V/m$ باتجاه (z-)

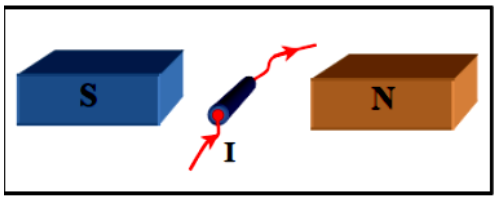
9- في الشكل المجاور إذا كانت شدة التيار المار في السلك (ab) (3.0A) ومقدار المجال المغنطيسي (0.03T) فإن مقدار القوة المغنطيسية المؤثرة في وحدة الأطوال من السلك تساوي:



❐ 0.09N ❐ 100N

❐ 0.01N ❐ صفراً

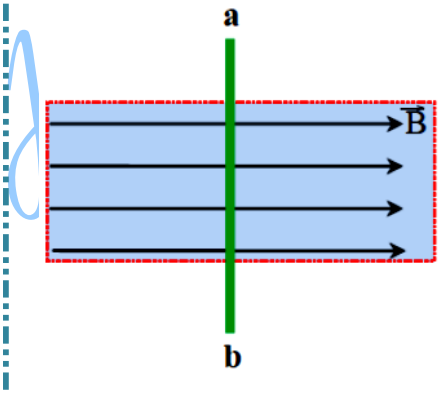
10- وضع سلك مستقيم في مجال مغناطيسي منتظم وكان محوره يعامد المجال ومستوى الصفحة. إذا مرّر تيّار كهربائي في السلك إلى الداخل كما في الشكل المجاور فإنّ السلك سيتحرّك إلى:



❐ اليمين ❐ اليسار

❐ الأعلى ❐ الأسفل

11- يؤثر مجال مغنطيسي منتظم في المنطقة المستطيلة المنقطة والمبيّنة في الشكل المجاور. وضع السلك المستقيم (a b) وطوله (L) في المجال المغناطيسي كما في الشكل. إذا أُمرّ تيار كهربائي مستمر شدّته (I) في السلك اتجاهه من (a) إلى (b) فإنّ السلك سيتأثر بقوة مغناطيسية مقدارها:

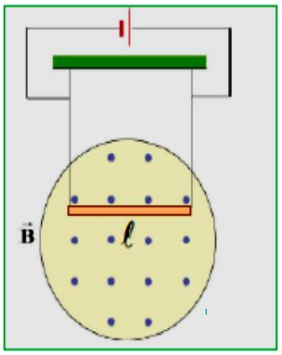


❐ يساوي (IBL) ❐ صفر

❐ أقل من (IBL) ❐ أكبر من (IBL)

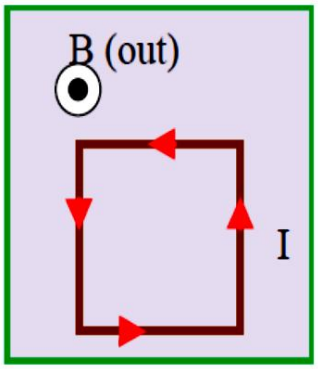
الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

12- من خلال الشكل المجاور ان السلك L يتحرك بفعل القوة المغناطيسية نحو



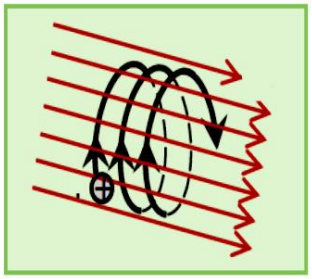
- ☐ الأعلى
- ☐ باتجاه المجال المغناطيسي
- ☐ الاسفل
- ☐ عكس اتجاه المجال المغناطيسي

13- سلك على شكل مربع يمر به تيار واقع في مجال مغناطيسي منتظم عمودي على الصفحة نحو الخارج فإن السلك المربع يتأثر بقوة مغناطيسية



- ☐ عمودي على الصفحة نحو الخارج
- ☐ نحو اليمين
- ☐ نحو اليسار
- ☐ صفر

14 عندما أدخل جسيم مشحون بشحنة موجبة في مجال مغنطيسي منتظم، تحرك على المسار الموضح في الشكل المجاور. إنّ متجه سرعة الجسيم لحظة دخوله للمجال كان :



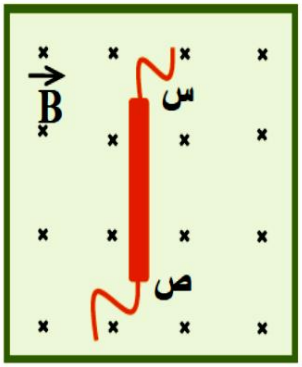
- ☐ باتجاه المجال .
- ☐ عموديًا على اتجاه المجال.
- ☐ باتجاه معاكس لاتجاه المجال
- ☐ يصنع زاوية حادة مع اتجاه المجال .

15 ما وظيفة المبدل (حلقة مقسومة نصفين) في المحرك الكهربائي ؟

- ☐ يحافظ على اتجاه التيار الكهربائي في ملف المحرك
- ☐ يعكس اتجاه دوران المحرك كل نصف دورة
- ☐ يعكس اتجاه التيار الكهربائي في ملف المحرك كل نصف دورة
- ☐ يعكس اتجاه دوران المحرك كل دورة كاملة

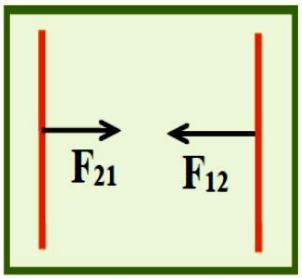
16 في الشكل المجاور السلك (س ص) حر الحركة ، بأي اتجاه تتوقع أن يتحرك السلك .

عندما يمرر فيه تيار كهربائي مستمر اتجاهه من (س) إلى (ص) ؟



- ☐ نحو اليمين
- ☐ نحو اليسار
- ☐ نحو الأعلى
- ☐ نحو الأسفل

17 السلكان المتوازيان في الشكل المجاور يمر بهما تياران مستمران . اعتماداً على الشكل أي مما يلي صحيح لتياري السلكين ؟

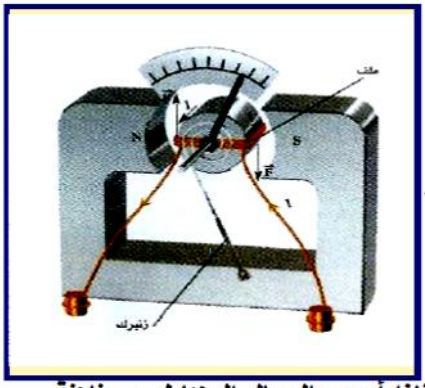


- ☐ متساويان في الشدة و متعاكسان في الاتجاه
- ☐ متعاكسان في الاتجاه
- ☐ مختلفان في الشدة و متعاكسان في الاتجاه
- ☐ لهما الاتجاه نفسه

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

ضع إشارة (✓) داخل المربع أمام أنسب إجابة أو تكملة لكل مما يلي

1 يستخدم الجلفاتومتر الموضح في الشكل المجاور كمقياس لشدة التيار الكهربائي المستمر عن طريق مؤشر متصل بملف ، كيف يقيس الجهاز شدة تيارات مختلفة في حالة زيادة شدة التيار ؟



- ☐ تزداد شدة المجال المغناطيسي المؤثر في الملف فيزداد انحراف المؤشر .
- ☐ تقل شدة المجال المغناطيسي المؤثر في الملف فيزداد انحراف المؤشر .
- ☐ تزداد القوة المغناطيسية المؤثرة في الملف فيزداد انحراف المؤشر .
- ☐ تقل القوة المغناطيسية المؤثرة في الملف فيزداد انحراف المؤشر .

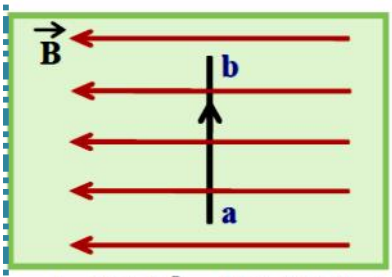
2 يتحرك جسيم مشحون في مجال مغناطيسي منتظم عمودياً عليه و بسرعة ثابتة (v) فإذا أصبح المجال المغناطيسي ثلاثة أمثال ما كان عليه . فإن مقدار سرعة الجسيم المشحون تساوي :

☐ 9 v ☐ 3 v ☐ v ☐ $\frac{1}{3}$ v

3 اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على جسيم مشحون يتحرك في مجال مغناطيسي منتظم يكون باتجاه :

☐ المجال المغناطيسي المؤثر ☐ يميل بزاوية مقدارها 45^{o} عن اتجاه المجال المغناطيسي
☐ حركة الجسيم المشحون ☐ عمودي على المجال المغناطيسي و اتجاه حركة الجسيم

4 السلك (a b) يمر فيه تيار مستمر و موضوع عمودياً في مجال مغناطيسي منتظم كما في الشكل المجاور ، فإن اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة عليه يكون :



☐ في مستوى الورقة نحو اليمين ☐ في مستوى الورقة نحو اليسار
☐ عمودياً على مستوى الورقة نحو الداخل ☐ عمودياً على مستوى الورقة نحو الخارج

5 سلك طوله (0.2 m) يمر فيه تيار مستمر شدته (6 A) وضع في مجال مغناطيسي منتظم مقداره (0.5 T) فإذا كانت الزاوية بين اتجاه التيار و اتجاه المجال (30^{o}) فإن مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك بوحدة (N) تساوي :

☐ 6 ☐ 0.3 ☐ 0.52 ☐ 0.6

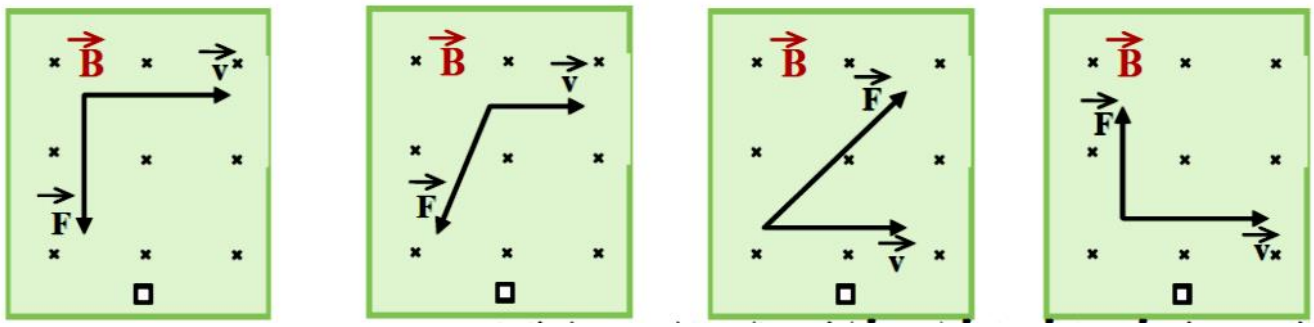
6 يتحرك إلكترون شرقاً فيدخل منطقة يتجه فيها المجال المغناطيسي من الجنوب إلى الشمال فينحرف نحو :

☐ الأعلى ☐ الأسفل ☐ الشمال ☐ الجنوب

7 إذا كنت واقفاً و تحركت حزمة من البروتونات مقتربة منك في اتجاه أفقي و أثناء اقترابها اخترقت مجالاً مغناطيسياً منتظماً اتجاهه نحو الأسفل فإن المجال المغناطيسي يجعل الحزمة تنحرف إلى :

☐ اليمين ☐ اليسار ☐ الأعلى ☐ الأسفل

8 دخلت دقيقة الفا الموجبة الشحنة مجالاً منتظماً يتجه عمودياً على مستوى الورقة للداخل ، احد الأشكال التالية تتمثل فيه اتجاه القوة المغناطيسية .

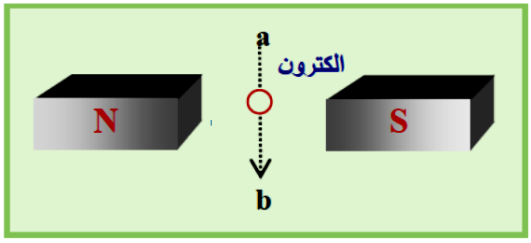


الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

10 أذا ادخل جسيماً مشحوناً بسرعة ابتدائية ليست عمودية على المجال المغناطيسي فإنه :

- ☐ يتوقف
- ☐ يتحرك في مسار دائري مغلق
- ☐ يتحرك في مسار مستقيم
- ☐ يتحرك في مسار لولبي محوره موازياً للمجال المغناطيسي

11 قذف الكترون من (a) إلى (b) و في مستوى الورقة كما في الشكل ، فإنه سيتحرك بإتجاه :



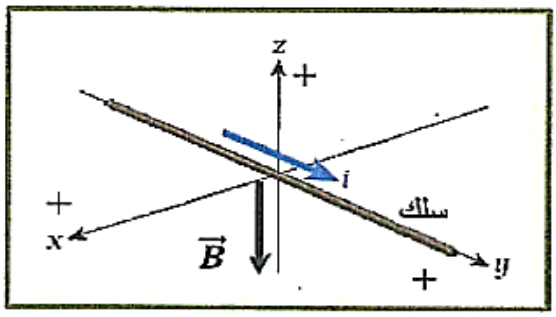
- ☐ عمودي على مستوى الورقة نحو الداخل
- ☐ القطب الشمالي للمغناطيس .
- ☐ القطب الجنوبي للمغناطيس .
- ☐ عمودي على مستوى الورقة نحو الخارج .

12 عند النقطة (a) قذف بروتون عمودياً على مستوى الورقة نحو الداخل كما في الشكل ، فإنه سيتحرك بإتجاه :



- ☐ في مستوى الورقة نحو اللأعلى .
- ☐ عمودي على مستوى الورقة نحو الداخل
- ☐ في مستوى الورقة نحو الأسفل .
- ☐ عمودي على مستوى الورقة نحو الخارج .

13 وضع سلك (a ، b) طوله (15 Cm) موازياً لمجال مغناطيسي منتظم مقداره (0.5 T) كما في الشكل المجاور فإذا مر في السلك تيار كهربائي شدته (4 A) فإن القوة المغناطيسية التي يتأثر بها



- ☐ 0.3 N باتجاه المجال .
- ☐ 0.3 N عكس اتجاه
- ☐ 0.3 N باتجاه عمودي على المجال .
- ☐ صفر

- ☐ باتجاه المحور z الموجب
- ☐ باتجاه المحور z السالب

إجابات الإختيار من متعدد (189-190) الوحدة 7 – المغناطيسية – 12 متقدم											
7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	7.10	7.11	7.12
b	c	e	b	a	a	(a-c-d-e) are true b is false	b	e	d	d	d

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي