تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

https://almanahj.com/ae

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر المتقدم اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/15

* للحصول على جميع أوراق الصف الثاني عشر المتقدم في مادة فيزياء ولجميع الفصول, اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/15physics

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر المتقدم في مادة فيزياء الخاصة بـ الفصل الثاني اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/15physics2

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف الثاني عشر المتقدم اضغط هنا

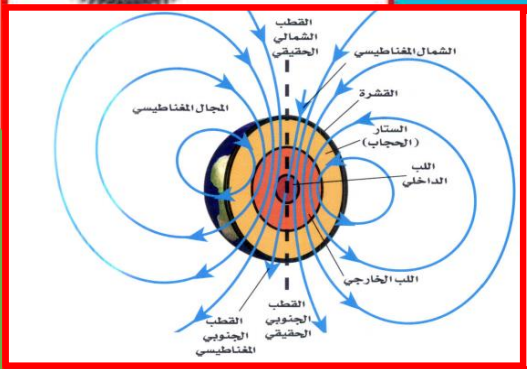
https://almanahj.com/ae/grade15

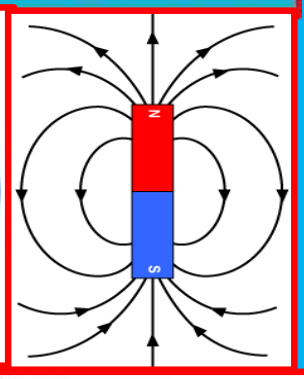
للتحدث إلى بوت المناهج على تلغرام: اضغط هنا

https://t.me/almanahj_bot

@grade12ua_e

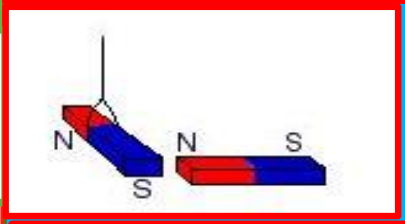
PHYSICE
(2018-2019)

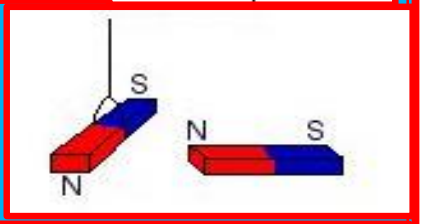




Teacher

Luay Bani Ata





TRIM 2-2018

المجالات المغناطيسية

الثاني عشر المتقدم

الاسم : .....

المدرسة : .....

@grade12ua_e

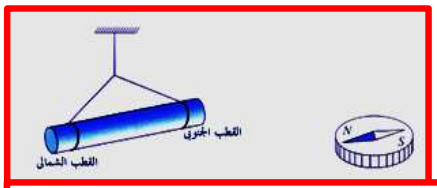
للمغانط اهمية كبيرة في حياتنا اليومية (هناك الكثير من التطبيقات التي تعتمد على الآثار المغناطيسية للتيارات الكهربائية في حياتنا اليومية) مثل : المولدات الكهربائية والمحركات الكهربائية البسيطة و أجهزة التلفاز و أجهزة العرض التي تعمل بالأشعة المهبطية و أشرطة التسجيل ومشغلات الأقراص الصلبة)

ما هي أنواع المغانط مع الشرح؟

1- **المغانط الدائمة :** وهي المغانط التي لا تفقد مغناطيسيتها مع مرور الوقت(مثل المغانط الطبيعية والمغانط الصناعية)

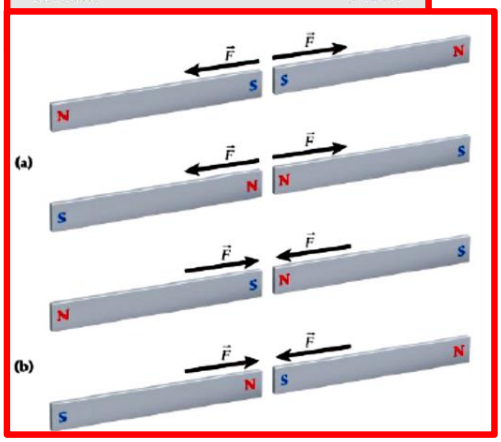
2- **المغناط المؤقتة** :وهي المغانط التي تفقد مغناطيسيتها مع مرور الوقت أو زوال الأثر (مثل مسمار حديد استقطب بواسطة مغناطيس كهربائي)

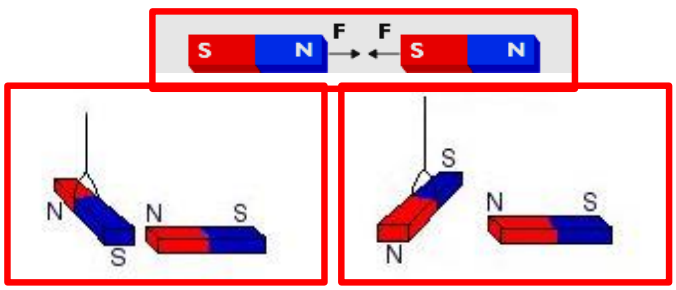
خواص المغناطيس

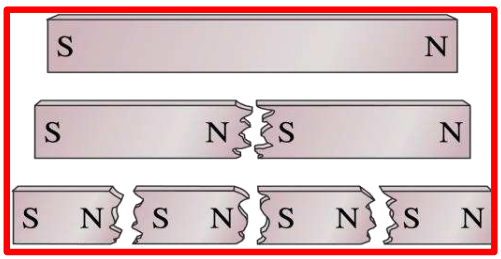


1- المغناطيس مستقطب : اي له قطبان متعاكسان (الباحث عن الشمال ويسمى **قطب شمالي N , والباحث عن الجنوب و يسمى قطب جنوبي S**)

2- الاقطاب المتشابهة تتنافر والمتخلفة تتجاذب







3- المغناطيس **المعلق تعليقا حرا** يتجه شمال جنوب حيث قطبه الشمال نحو الشمال الجغرافي (**بسبب المغناطيسية الأ رضية**)

4- تتركز قوة المغناطيس عند القطبين (طرفي المغناطيس)

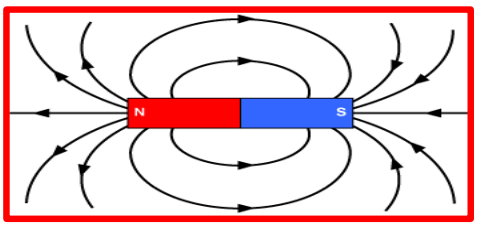
5- يمكن تقسيم المغناطيس و ينتج مغناطيسات جديدة

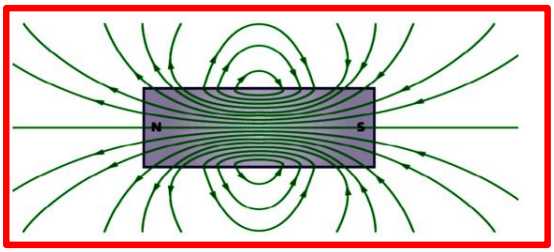
6- لا يمكن الحصول على قطب مغناطيسي منفرد

@grade12ua_e

خطوط المجال المغناطيسي

1- خطوط المجال المغناطيسي خطوط وهمية ذات مسارات مغلقة تنطلق من القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي خارج المغناطيس وتكمل دورتها . داخل المغناطيس من القطب الجنوبي إلى القطب الشمالي .

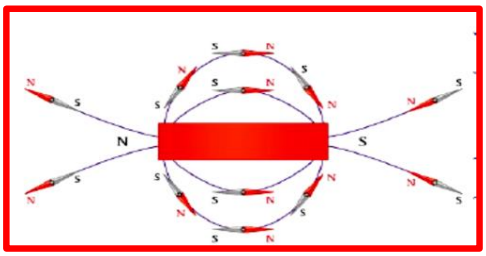




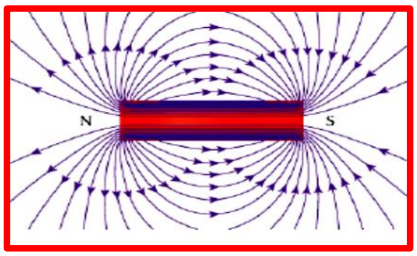
2- **اتجاه المجال** المغناطيسي عند نقطة هو **اتجاه المماس** لخط المجال عند تلك النقطة

3- تتزاحم خطوط المجال (تزداد كثافتها) عند القطبين لذلك أكبر شدة مجال مغناطيسي و أكبر قوة تكون عند القطبين

4- خطوط المجال المغناطيسي لا تتقاطع **(فسر ذلك)** (لو تقاطع خطان أو أكثر من خطوط المجال المغناطيسي في نقطة فهذا يدل على أن هناك أكثر من اتجاه للمجال عند نقطة التقاطع وهذا غير ممكن)



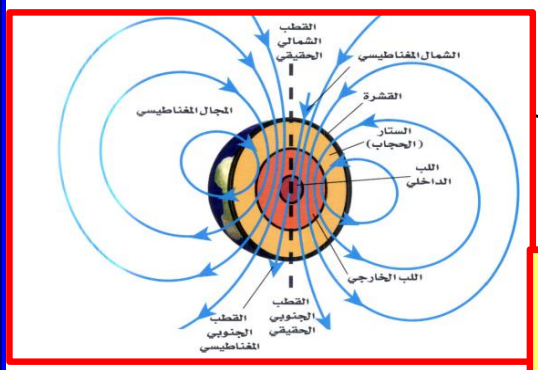
استخدام ابرة بوصلة لتحديد المجال المغناطيسي



خطوط مجال مغناطيسي ناتجة عن مغناطيس دائم

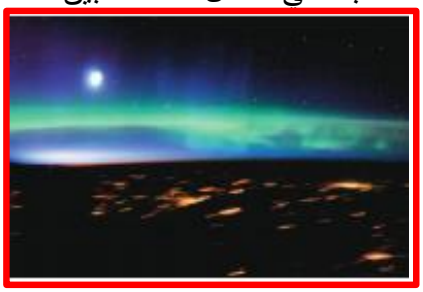
برادة حديد توضح خطوط المجال المغناطيسي

المجال المغناطيسي للارض : الارض عبارة عن مغناطيس كبير ينبعث منه مجال مغناطيسي خاص به بين قطبيه , ويسمى هذا المجال المغناطيسي للأرض الذي يحيط بالكوكب بأسم الغلاف المغناطيسي ولهذا المجال المغناطيسي فائدة كبيرة بالنسبة لإستمرار الحياة على الأرض , **فهو يقي الأرض من الجسيمات المشحونة والإشعاع المنبعث من السطح الخارجي للشمس**



@grade12ua_e

الشفق القطبي : هو مزيج من الألوان الخلابة التى تتشكل عند القطبين الشمالي والجنوبي للكرة الأرضية



الانحراف المغناطيسي : هو الفرق بين القطب الشمالي الجغرافي للارض والشمالي المغناطيسي نظرا لانهما لايقعان في الموقع نفسه . لذلك فان الابرة المغناطيسية لاتشير الى الاتجاه الشمالي الجغرافي بشكل دقيق .

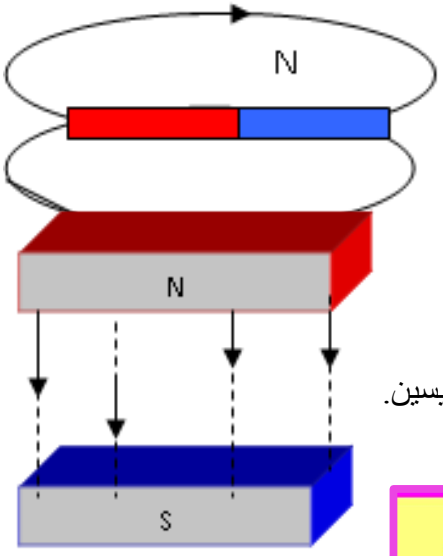
يكون الانحراف موجبا عندما يكون الشمال المغناطيسي شرق الشمال الحقيقي . بينما يكون سالبا عندما يكون الشمال المغناطيسي غرب الشمال الحقيقي .

تراكب المجالات المغناطيسية :

المجال المغناطيسي : منطقة من الفراغ تحيط بالمغناطيس و تظهر فيه القوة المغناطيسية

أنواع المجال المغناطيسي

1- المجال المغناطيسي غير المنتظم



هي مسارات منحنية تتجه من القطب **N** إلى القطب **S** خارج المغناطيس

(المجال المغناطيسي داخل المغناطيس هو مجال منتظم)

اتجاه المجال عند نقطة هو اتجاه المماس لخط المجال عند النقطة

2- المجال المغناطيسي المنتظم

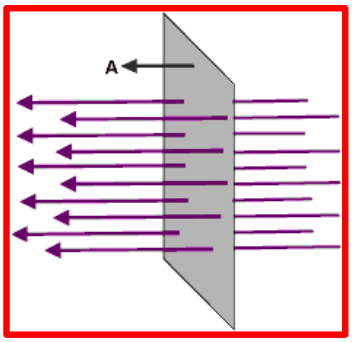
1- يتكون من مسارات مستقيمة متوازية تفصلها مسافات متساوية.

2- اتجاه المجال من القطب **N** إلى القطب **S** خارج المغناطيس الواحد أو بين المغناطيسين.

(ومن القطب **S** إلى القطب **N** داخل المغناطيس)

@grade12ua_e

التدفق المغناطيسي : هو عدد خطوط المجا المغناطيسي التي تعبر عمودياً مساحة سطح ما.



$$\emptyset_B = \vec{B} . \vec{A} = B\, A \cos\theta$$

A : مساحة سطح الملف

θ : الزاوية بين (B) و (A)

شدة المجال المغناطيسي (B) : كمية متجهة لها مقدارولها اتجاه

تقاس شدة المجال المغناطيسي بوحدة **تسمى التسلا** **(T) 1($1m/s$)**

التسلا(T) :مقدار المجال المغناطيسي المؤثر بقوة (1 N)على شحنة (1C) تتحرك عمودياً عليه (بسرعة ($1m/s$)

فاذا تواجدت عدة مصادر للمجال المغناطيسي بالقرب من بعضها البعض كعدة مغناطيسات دائمة . فاننا نحصل على المجال عند اي نقدة من الفراغ من خلال تراكب المجالات المغناطيسية .

$$\vec{B}_{total} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3 + \cdots + \vec{B}_n$$

القوة المغناطيسية المؤثرة على جسيم مشحون

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

q : مقدار الشحنة v : سرعة الجسيم θ: الزاوية بين المجال والسرعة

$$B = \frac{F}{q\, v} = \frac{N}{C\ m/s} = \frac{N\ s}{C\ m} = \frac{N}{A\ m} = T$$

تقاس شدة المجال المغناطيسي أحيانا بوحد تسمى الجاوس G ($1\ G = 10^{-4}\ T$)

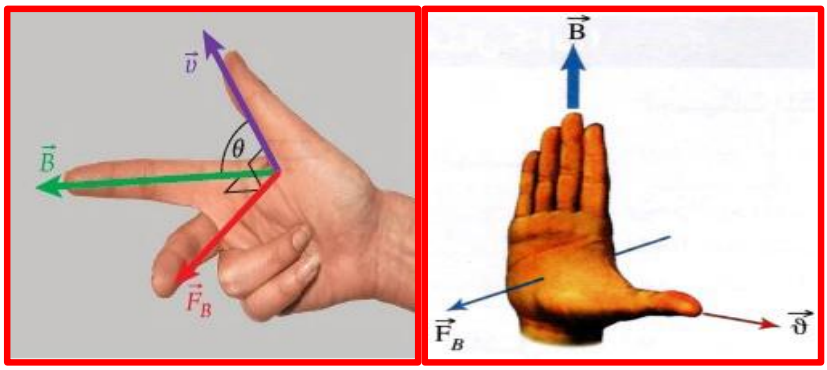
إذا كانت سرعة الشحنة تصنع زاوية θ مع المجال B فإن القوة $F = B\, q\, v \sin\theta$

إذا كانت سرعة الشحنة تصنع زاوية قائمة مع المجال B ($\theta = 90°$, $\sin\theta = 1$) فإن القوة $F = B\, q\, v$

وإذا كانت سرعة الشحنة موازية للمجال B ($\theta = 0$ $\sin 0 = 0$) فإن القوة $F = 0$

@grade12ua_e

لتحديد اتجاه القوة المغناطيسية نستخدم قاعة كف اليد اليمنى للشحنة الموجبة حيث يشير :



الابهام : اتجاه السرعة

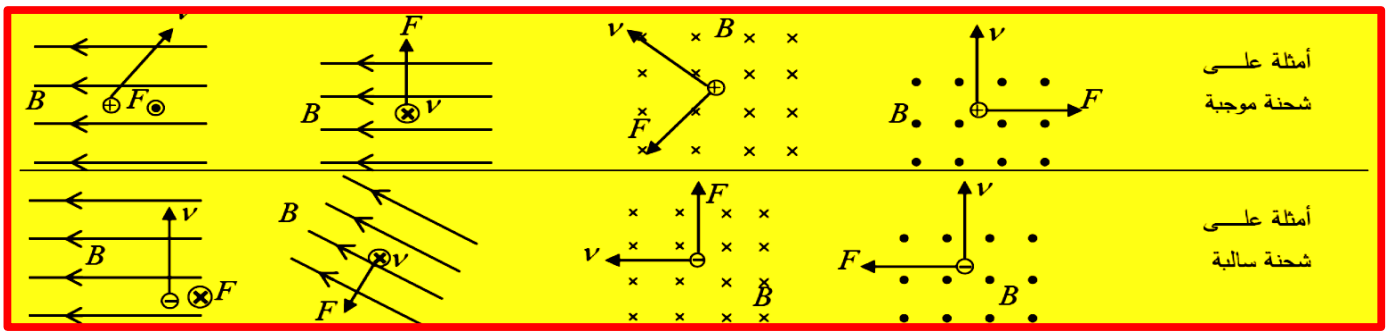
الأصابع : اتجاه المجال المغناطيسي

باطن الكف : القوة

اتجاه (F) يعامد كل من (B) و (v) وليس باشرشرطا ان يعامد (B) (v)

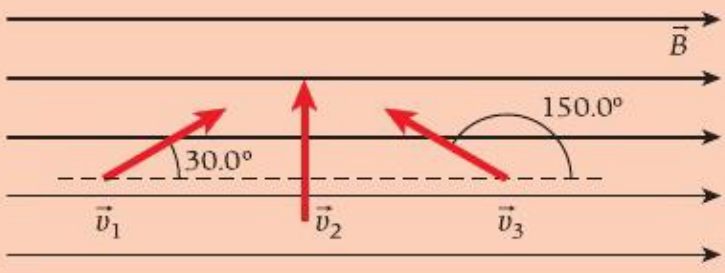
شروط تأثر الجسيم بقوة المجال المغناطيسي:

1- الجسيم مشحون 2- الجسيم متحرك 3- لا يتحرك الجسيم موازياً لخطوط المجال



سؤال الاختبار الذاتي

ثلاثة جسيمات لكلٍ منها شحنة $q = 6.15\ \mu C$ وسرعة $v = 465\ m/s$، دخلت مجالاً مغناطيسيًا مقداره $B = 0.165\ T$ (انظر الشكل). ما مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في كل جسيم؟



.....

.....

.....

@grade12ua_e

القوة الكمغناطيسية والشغل :

ما هو الشغل الذي تبذله القوة المغناطيسية على الشحنات الكهربائية

$$W = F.d = Fd\cos\theta$$

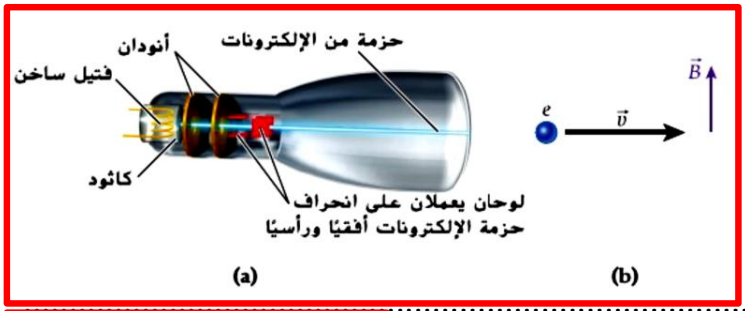
لكن القوة عمودية مع اتجاه الحركة ($\theta = 90$)

$$W = F.d = Fd\cos\theta = 0$$

القوة المغناطيسية لا تبذل شغالاً على الجسيمات التي تؤثر بها , انما تغير من اتجاه سرعتها فقط فتجعلها تتحرك في مسار يختلف عن المسار الذي تتحرك فيه , اذا كان المجال المغناطيسي منتظم فانها تتحرك في مسار دائري . وان الطاقة الحركية تبقى ثابتة .

مثال : أنبوب اشعة كاثود يعمل بفرق جهد مقداره 111v يعمل على اكساب الالكترونات عجلة من السكون في مدفع الإلكترونات ، كما هو موضح في الشكل يحتوي مدفع الإلكترونات على فتيل مطلي بمادة خاصة تنبعث منه الإلكترونات عند تسخينه يتحكم الكاثود سالب الشحنة في عدد الإلكترونات المنبعثة. ثم تقوم الأنودات الموجبة بتريع الاكترونات واكسابها عجلة اذا كان امام الالكترونات مجال مغناطيسي $B = 3.40 \times 10^{-4}$ T يتجه للاعلى

ما مقدار العجلة التي تكتسبها الالكترونات بسبب المجال المغناطيسي كتلةالإلكترون هي (9.11×10^{-31} kg)



في أي اتجاه سينحرف الإلكترون الموضَّح في الشكل 7.14b عند دخوله مجالًا مغناطيسيًا ثابتًا؟

a) إلى داخل الصفحة
b) إلى خارج الصفحة
c) إلى أعلى
d) إلى أسفل
e) لن ينحرف الإلكترون

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

@grade12ua_e

مثال : بروتون يتحرك بسرعة $4.0\times10^{5}\ m/s$ في اتجاه y الموجب فدخل مجال مغناطيسي $0.40\ T$ ويؤثر في اتجاه x الموجب **احسب مقدار القوة المغناطيسية** المؤثرة على البروتون

.....

.....

مثال : يتحرك جسيم مشحون بشحنة $20.0\ \mu c$ على امتداد المحور x بسرعة $50.0\ m/s$ فدخل مجالا مغناطيسيا مقداره $\vec{B} = 0.300\hat{y} + 0.0700\hat{z}$ بوحدة التسلا . **احسب القوة المغناطيسية المؤثرة على الجسيم مقدارا واتجاها .**

.....

.....

.....

مثال : مجال مغناطيسي في منطقة الفراغ يعطى بالعلاقة $\vec{B} = (x - az)\hat{y} + (xy - b)\hat{z}$ حيث $x > 0, y > 0$ موجبان a, b اذا دخل الكترون هذه المنطقة بسرعة $v = v_0\ \hat{x}$.

اوجد احداثيات النقاط التي تكون فيها محصلة القوى تساوي صفر .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

@grade12ua_e

حركة الجسيمات المشحونة في مجال مغناطيسي منتظم

عند حركة شحنة كهربائية في مجال مغناطيسي فان القوة المغناطيسية دوما تؤثر على الشحنة بحيث يكون اتجاه القوة عموديا على اتجاه السرعة مما يؤدي الى تغير في اتجاه حركة الشحنة فقط , دون أن تغير مقدار السرعة , لذا تبقى الشحنة تتحرك بسرعة ثابته و يكون مسار الشحنة دائري فقط بحيث تؤثر في الشحنة قوة تتجه نحو المركز " **القوة المغناطيسية** " و قوة ثانية تؤثر باتجاه مبتعد عن المركز (**القوة المركزية**) و تكون

$$F_c = F_B$$

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

$$r = \frac{mv}{B|q|}$$

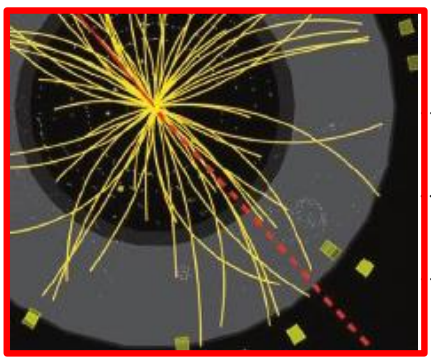
كمية حركة الجسيم

$$Br = \frac{P}{|q|}$$

كمية الحركة المستعرضة للجسيم المشحون

مثال : يوضح الشكل مسار احد الجسيمات المشحونة نصف قطر المسار الدائري الذي يسلكه هذا الجسيم $r = 2.300\ m$ وشدة المجال المغناطيسي في حجرة الاسقاط الزمني $B = 0.5000\ T$ على اعتبار ان شحنة الجسيم $1.602177 \times 10^{-19} C$

ما مركبة كمية حركة الجسيم العمودية على المجال المغناطيسي .



.....

.....

.....

.....

@grade12ua_e

الرياح الشمسية والمجال المغناطيسي للارض

مثال : تطلق الشمس ما يقارب من مليون طن من المادة الى الفضاء كل ثانية . ومن هذه المادة البروتونات التي تتحرك بسرعة 400km / s تقريبا . اذا كانت البروتونات تسقط عموديا على على المجال الامغناطيسي للارض الذي يبغلغ 50.0μT عند خط الاستواء . **احسب نصف قطر مدار البروتونات** اذا علمت ان كتلة البروتون تساوي 1.67×10^{-27} kg

.....

.....

.....

.....

تردد المسرع الدوراني :

اذا اكمل الجسيم الشحون دورة كاملة في مسار دائري داخل مجال مغناطيسي منظم كحركة الالكترونات . فان الزمن الدوري

$$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi m}{|q|B}$$

التردد لحركة الجسيم يساوي معكوس الزمن الدوري

$$f = \frac{1}{T} = \frac{|q|B}{2\pi m}$$

السرعة الزاوية للحركة هي

$$w = 2\pi f = \frac{|q|B}{m}$$

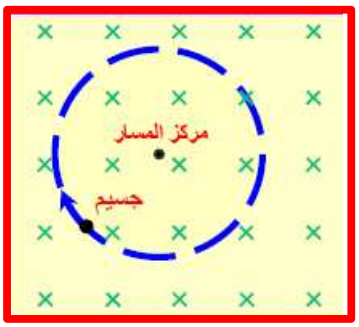
مثال : يتحرك الكترون في مجال مغناطيسي عكس عقارب الساغة في مسار دائري في المستوى xy . اذا كان تردد المسرع الدوراني $w = 1.2 \times 10^{12}$ Hz . **احسب مقدار المجال المغناطيسي**

.....

.....

@grade12ua_e

مثال : يقذف جسيم مشحون بسرعة ثابتة فى اتجاه عمودي على مجال مغنطيسي منتظم فيتحرك فى مسار دائري بالاتجاه الموضح على الشكل المجاور **أجب عما يلي**:



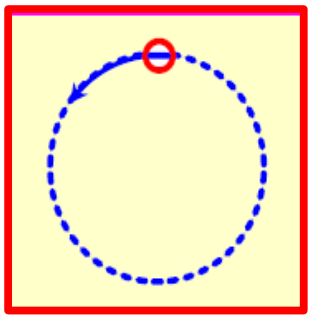
1- **ما نوع شحنة الجسم**.

.....

2- **بأي اتجاه يقذف الجسيم** بحيث يتحرك فى مسار مستقيم داخل المجال.

.....

مثال : جُسَيّم مشحون بشحنة سالبة يُقذف بسرعة ثابتة في اتجاه عمودي على مجال مغنطيسي منتظم فيتحرك على مسار دائري بالاتجاه الموضح على الشكل المجاور. أجب عما يلي:



1- **حدد** على الرسم اتجاه المجال المغنطيسي المؤثر في الجسيم.

2- **صف مسار الجسيم** إذا قُذف بسرعة ابتدائية تميل على المجال المغنطيسي بزاوية حادة.

.....

.....

.....

مثال : الكترون سرعته $4.0 \times 10^5 \ m/s$ دخل مجالا مغناطيسيا منتظما مقداره $0.40 \ T$ بزاوية مقدارها 35^0 بالنسبة لخطوط المجال المغناطيسي . اذا سلك الالكترون مسارا حلزونيا . **اوجد**

1- نصف قطر المسار الحلزوني :

.....

.....

2- **المسافة التي يتحركها الالكترون** للامام بعد اكمال دورة واحدة

.....

.....

@grade12ua_e

الثاني عشر المتقدم المجالات المغناطيسية

مثال : مجال مغناطيسي منتظم مقداره T 0.25 يؤثر في اتجاه عمودي على الصفحة إلى الداخل كما في الشكل

1- **أرسم** في الإطار المجاور مسار جسيم مشحون بشحنة سالبة عند قذفه عمودياً على المجال وينطبق متجه سرعته على مستوى الصفحة وحدد على المسار اتجاه الحركة.

2- **احسب مقدار القوة المغناطيسية** المؤثرة في الإلكترون إذا قذف بسرعة $5\times10^{4} m/s$ عمودياً على المجال

.....

.....

.....

.....

.....

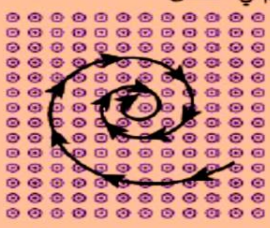
.....

.....

.....

.....

مجال مغناطيسي منتظم موجّه إلى خارج الصفحة (الترميز الضياسي لأي نقطة داخل دائرة يمثل طرف رأس السهم خط المجال). ويتحرك جسيم مشحون في مستوى الصفحة. كما توضح الأسهم في الشكل.



a) هل شحنة الجسيم موجبة أم سالبة؟

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

c) هل يبذل المجال المغناطيسي شغلًا على الجسيم؟

@grade12ua_e

تطبيقات على القوة المغناطيسية على جسيم مشحون

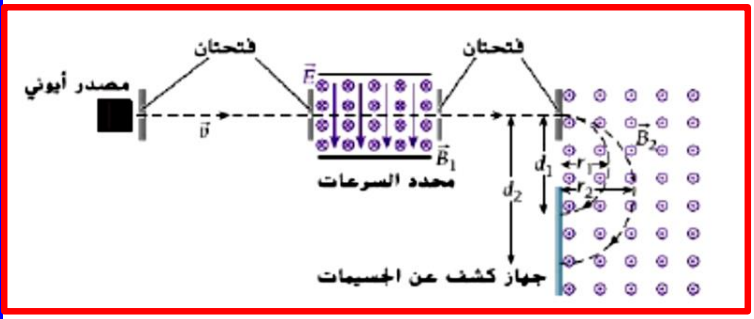
1- مطياف الكتلة :

يستخدم في :

1- الفصل بين الجسيمات المشحونة وفقا لكتلتها او وفقا للنسبة بين كتلتها وشحنتها (m/q)

2- فصل نظائر العنصر (النظائر هي ذرات لنفس العنصر لها نفس العدد الذري وتختاف في العدد الكتلي)

اجزاؤه :

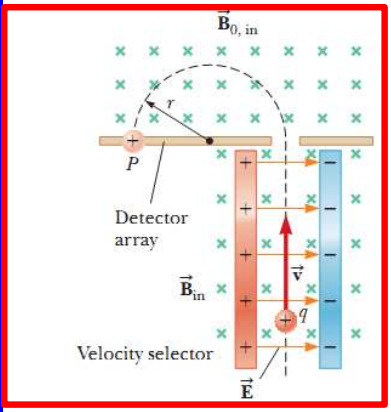


1- مصدر الايونات

2- حجرة منتقي السرعات

3- حجرة فصل الجسيمات

حجرة منتقي السرعات :



1- تحتوي مجالين متعامدين (كهربائي ومغناطيسي)

2- يؤثر على الجسيمات قوتان (كهربائية $F_e = qE$. مغناطيسية $F_m = qvB$)

وظيفتها : اختيار جسيمات متساوية في السرعة لتدخل الحجرة الثانية)

حجرة فصل الايونات :

1- تحوي مجالا مغناطيسيا ولوح فوتوغرافي

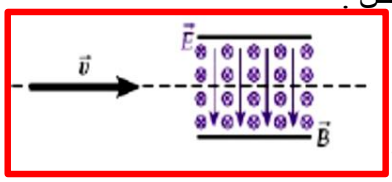
2- تتحرك فيها الجسيمات في مسا رات دائرية نصف قطرها يعتمد على كتلتها

وظيفة اللوح الفوتوغرا في : تحديد موضع الجسيمات لقياس نصف قطر مسارها

وظيفة الحجرة : فصل النظائر حسب كتلها الذرية (كلما زادت كتلة الجسيم زاد نصف قطر مساره ($r = \frac{mv}{qB}$)

@grade12ua_e

مثال : تتسارع البروتونات بدءا من السكون عبر فرق جهد مقداره 14.0Kv وتدل البوتونات منتقي سرعات يتكون من مكثف ذي لوحين متوازيين معرض لمجال مغناطيسي منتظم موجه عموديا على مستوى الصفحة مقدار المجال الكهربائي بين لوحي المكثف هو $E = 4.30\times 10^5$ v/m باتجاه مستوى الصفحة والى الاسفل كما في الشكل .



ما المجال المغناطيسي اللازم لمرور البروتونات عبر منتقي السرعات دون ان تنحرف

.....

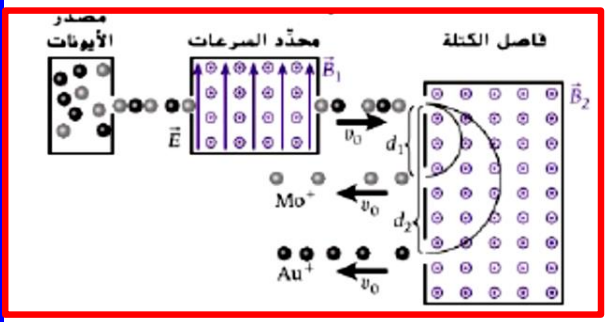
.....

.....

.....

.....

مثال : الشكل المجاور يبن مطياف كتلة بسيط يتكون من منتقي السرعة وجهاز كشف عن الجسيمات حال استخدامه لفصل ذرات الذهب والموليدنوم احادية التأين ($q = +e = 1.602\times 10^{-19} C$) يبلغ مقدار المجال المغناطيسي داخل منتقي السرعات $E = 1.789 \times 10^4$ v/m ويتجه اعلى الصفحة ويبلغ مقدار المجال المغناطيسي $B = 1.000T$ ويتجه الى خارج الصفحة .



1- **ارسم** متجه القوة الكهربائية ومتجه القوة المغناطيسية المؤثرتين في الايونات داخل محدد السرعات

2- **احسب السرعة** المتجهة v_0 للايونات التي تتحرك في مسار مستقيم . وهل تعتمد v_0 على نوع الايون

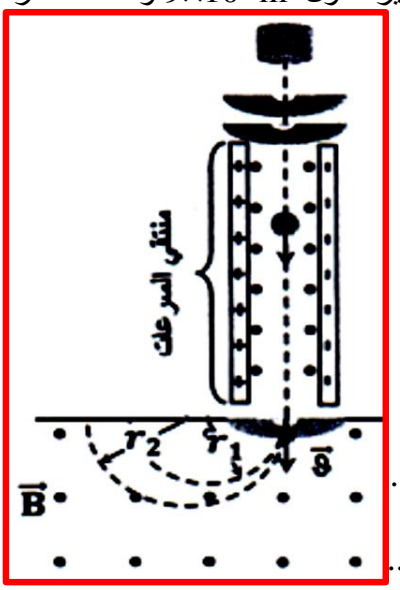
.....

3- **اكتب معادلة** حساب نصف قطر المسار الدائري لايون في جهاز الكشف عن الجسيمات

.....

@grade12ua_e

مثال : في الشكل المجاور والذي يمثل مطياف الكتلة , إذا علمت أن نصف قطر مسار النظير الأول $9\times10^{-3}m$ ونصف قطر مسار النظير الثاني $11.5\times10^{-3}m$.



1- **حدد** نوع شحنة الأيونات

2- **حدد** اتجاه القوةتين الكهربائية والمغناطيسية في حجرة منتقي السرعات

3- **احسب** نسبة كتلة النظير الأول إلى كتلة النظير الثاني

4- **اشرح** ما يحدث للأيونات إذا كان المجالان الكيربائي والمغناطيسي في منتقي السرعات متوازيين.

.....

.....

.....

.....

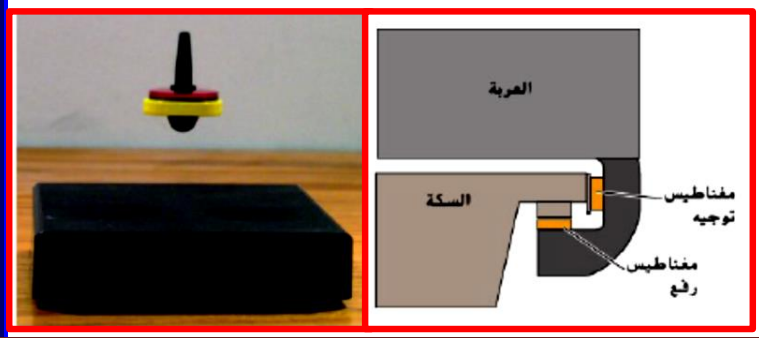
.....

.....

.....

.....

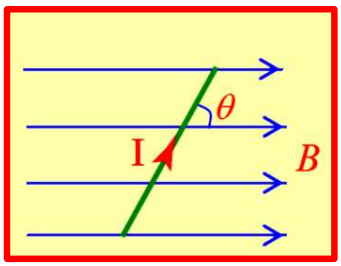
2- الرفع المغناطيسي : تعتبر احد التطبيقات المدهشة للقوة المغناطيسية . وفيه يحدث توازن بين القوة المغناطيسية المؤثرة في جسم الى اعلى وقوة الجاذبية للاسفل لتحقيق اتزان سكوني



@grade12ua_e

القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك يمر به تيار مستمر

لاحظ امبير أن التيار الكهربائي يولد مجالا مغناطيسيا مشابها 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



نفترض ان سلكا طوله L يسري به تيار كهربائي i . وضع في مجال مغناطيسي منتظم

$$q = i\,t = i\,\frac{L}{v_d}$$

يحسب مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم يحمل تيار مستمر بالعلاقة التالية

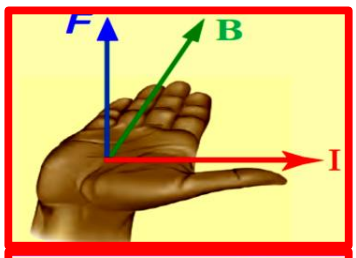
$$F = qvB\sin\theta = i\frac{L}{v}vB\sin\theta = iLB\sin\theta$$

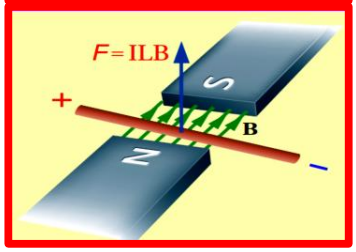
$$\vec{F} = i\vec{L} \times \vec{B}$$

L الطول الفعال للسلك (الطول المغطى بالمجال) θ : الزاوية بين التيار والمجال

B : مقدار المجال المغناطيسي بوحدة تسلا:T وهي تساوي 1 N/A.m

اتجاه القوة : اجعل أصابع يدك اليمنى في اتجاه المجال المغناطيسي، واجعل إبهامك يشير الى اتجاه الاصطلاحي في السلك، فيكون اتجاه القوة المؤثرة في السلك في ا اتجاه العمودي على باطن لكف نحو الخارج





ملاحظات

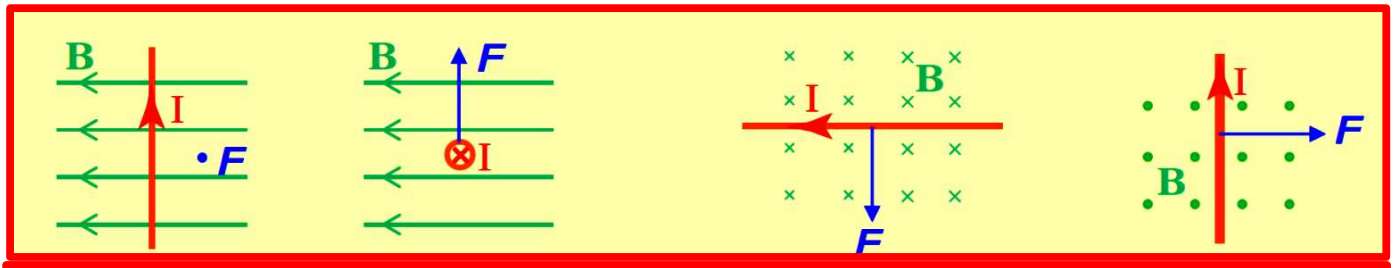
1- دائما وابدا تكون القوة المغناطيسية متعامدة مع اتجاه كل من المجال و التيار وليس شرطا تعامد التيار مع المجال.

2- إذا كان السلك يوازي المجال تكون θ = 0 أو θ =180 وفي الحالتين F= 0

3- إذا كان السلك يعامد المجال تكون θ = 90 فتكون القوة عظمى $F = ILB$

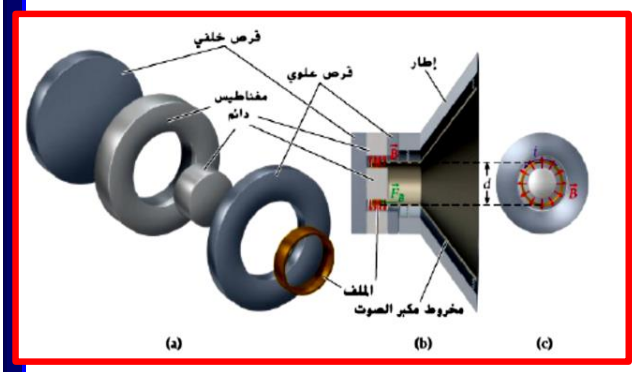
@grade12ua_e

امثلة على تحديد اتجاه القوة



استخدم الرموز التالية لتحديد الاتجاه لكل من التيار والمجال والقوة والسرعة

عمودي على مستوى الصفحة للداخل	×	عمودي على مستوى الصفحة للخارج	•
في مستوى الصفحة لليسار	←	في مستوى الصفحة لليمين	→
في مستوى الصفحة للأعلى	↑	في مستوى الصفحة للأسفل	↓
إبرة مغناطيسية	N S		



القوة المؤثرة في مكبرات الصوت

تنتج مكبرات الصوت صوتا عن طريق بذل قوة مغناطيسية على ملف صوت في مجال مغناطيسي كما في الشكل . يتصل الملف بمخروط مكبر الصوت المسؤول عن انتاج الاصوات ويتم انتاج المجال المغناطيسي من خلال المغناطيسين الدائمين . اذا علمت ان المجال المغناطيسي هو $B = 1.50\ T$ ويتكون الملف من 100 لفة من السلك . ويسري به تيار $I = 1.00mA$ وقطر الملف $d = 2.5cm$

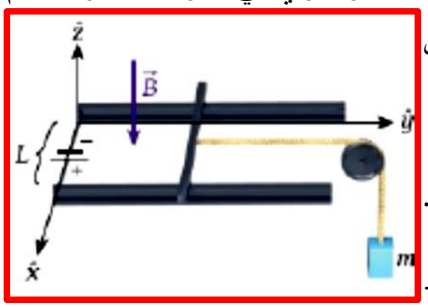
مامقدار القوة المغناطيسية التي يبذلها المجال المغناطيسي على الملف في مكبر الصوت

.....

.....

@grade12ua_e

مثال : في الشكل المجاور يمكن ان ينزلق موصل مستقيم مواز للمحور x من دون احتكاك فوق ساقي توصيل افقيين موازيين للمحور y وتفصل بينهما مسافة L = 0.200 m في مجال مغناطيسي رأسي مقداره 1.00T ويسري في الموصل تيار منتظم شدته 20.0 A اذا ربط خيط في منتصف الموصل تماما ومر فوق بكرة عديمة الاحتكاك



احسب مقدار الكتلة التي تعلق في الخيط بحيث تسمح للموصل ان يكون في وضع اتزان

.....

.....

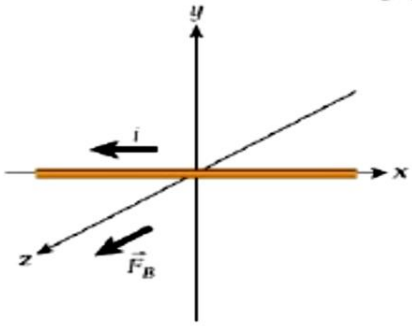
.....

.....

.....

.....

يوضح الشكل سلكًا يقع على امتداد المحور x يسري فيه تيار كهربائي، i، متدفقًا في اتجاه x السالب. ويقع السلك في مجال مغناطيسي منتظم. وتؤثر القوة المغناطيسية، $\vec{F}_B$ في السلك في اتجاه z الموجب. إذا تم توجيه المجال المغناطيسي لتصبح القوة أكبر ما يمكن. فما اتجاه هذا المجال؟

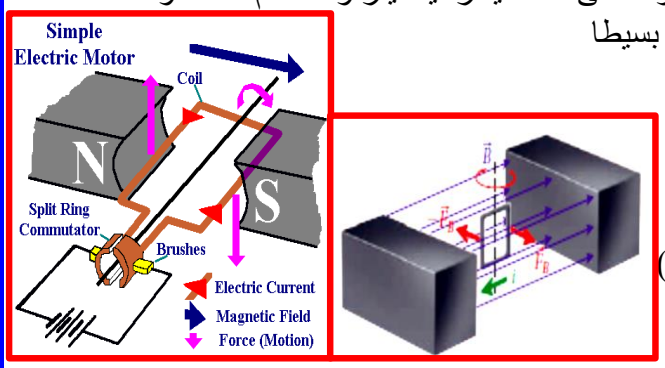


a) اتجاه y الموجب
b) اتجاه x السالب
c) اتجاه y السالب
d) اتجاه z الموجب
e) اتجاه z السالب

@grade12ua_e

العزم المؤثر في حلقة يمر بها تيار مستمر

تعتمد المحركات الكهربائية في عملها على القوة المغناطيسية المبذولة على سلك يسر فيه تيار وتستخدم هذه القوة لانشاء عزم يعمل على تدوير العمود الشكل المجاور يبين محركا كهربائيا بسيطا



يتكون من :

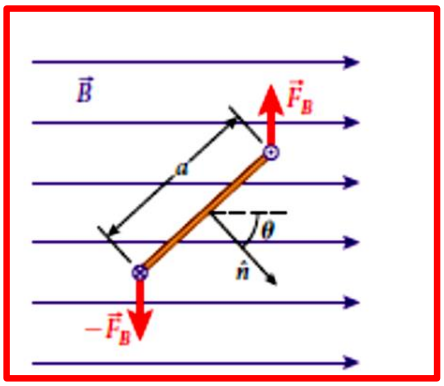
1- الملف ذو القلب الحديدي
2- مغناطيس .
3- عاكس التيار: (حلقة نحاسية مقسومة إلى نصفين معزولين)
4- الفرشاتان (تصنع في العادة من الجرافيت)

مبدأ عمله : يستخدم لتحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركية دورانية

يستعمل في : الغسالة , المروحة , الخلاط

طريقة عمل الجهاز : عندما يتم اغلاق دائرة المحرك يسري التيار في سلك التوصيل ليدخل الى الملف من الفرشاة الاولى ونصف الحلقة الملامس لها ، فيخضع الملف بذلك الى قوى مغناطيسية على طرفيه المتعامدان مع المجال بحيث تكون هذه القوى متساوية المقدار ومتعاكسة الاتجاه فيتولد ازدواج ميكانيكي

الازدواج : هو الأثر الدوراني لقوتين متساويتين في المقدار و متعاكستين في الاتجاه , و خط عملهما ليس واحد.



نحصل على مقدار القوة المغناطيسية من المعادلة $F = i\,L\,B\,sin\theta$

عندما تكون $\theta = 90$ فان $F = i\,L\,B$

في الشكل طول السلك a

$$F = i\,a\,B$$

العزم الناتج عن القوة

$$\tau = r\,F\,sin\theta$$

r = a

محصلة العزوم هي :

$$T_t = a\,i\frac{a}{2}B\,sin\theta + a\,i\frac{a}{2}B\,sin\theta = iABsin\theta$$

اذا استبدلت الحلقة بملف عدد لفاته N فان $\tau = N\,T_t = NiABsin\theta$

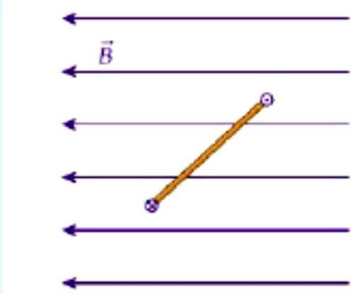
@grade12ua_e

يوضح الشكل منظرًا علويًا 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.



عزم ثنائي القطب المغناطيسي :

يمكن وصف الملف الذي يسري فيه تيار بمعامل يحتوي على معلومات حول خاصية رئيسية للملف في المجال الممغناطيسي تعرف بعزم ثنائي القطب المغناطيسي μ

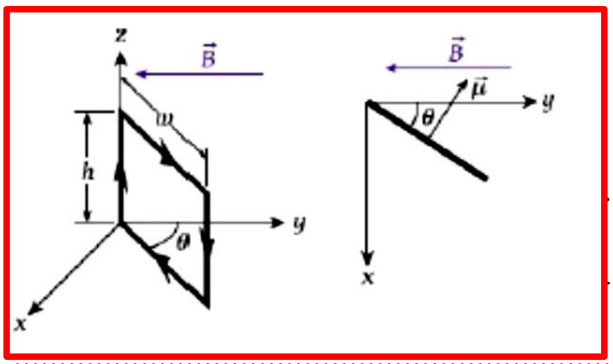
$$\mu = NiA$$

حيث N : عدد اللفات للملف i : شدة التيار A : مساحة الملف (الحلقات)

$$\boldsymbol{\tau = NiABsin\theta = \mu Bsin\theta = \vec{\mu} \times \vec{B}}$$

مثال : وضعت حلقة مستطيلة طولها $h = 6.50cm$ وعرضها $w = 4.50\ cm$ في مجال مغناطيسي منتظم مقداره $B = 0.250\ T$ ويؤثر في اتجاه y السالب كما في الشكل وتصنع الحلقة زاوية $\theta = 33^0$ مع المحور y كما في الشكل.

يسري تيار في الحلقة شدته $i = 9.00A$ في الاتجاه الموضح بالسهم .



احسب مقدار العزم المؤثر في الحلقة حول المحور z

.....

.....

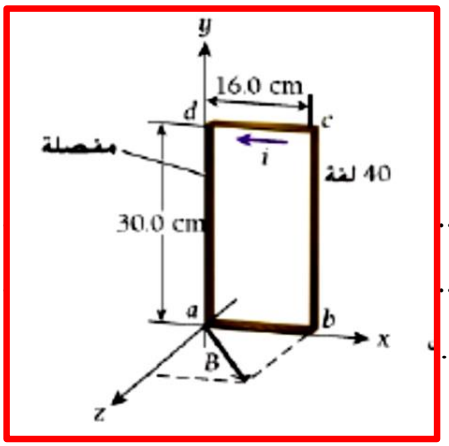
.....

.....

.....

@grade12ua_e

مثال : ملف سلكي يتكون من 40 لفة مستطيلة عرضه 16.0 cm وطولها 30.0cm . وضع الملف في مجال مغناطيسي منتظم معطى بالعلاقة $B = 0.06500\hat{x} + 0.250\hat{z}$ T يتصل الملف عن طريق مفصلة بقضيب رفيع ثابت على طول المحور y بطول القطعة da الموضحة في الشكل ويضع اساسا في المستوى xy ويمر تيار كهربائي مقداره 0.200A عبر السلك



1- **ما مقدار** القوة F_{ab} واتجاهها التي يبذلها B على القطعة ab من الملف

.....

.....

.....

2- **ما مقدار** القوة F_{bc} واتجاهها التي يبذلها B على القطعة bc من الملف

.....

.....

.....

3- **ما محصلة** القوى التي يبذلها B على الملف

.....

.....

.....

4- **ما مقدار** العزم واتجاهه التي يبذله B على الملف

.....

.....

.....

5- **في اي** اتجاه سيدور الملف حول y ان وجد

@grade12ua_e

طاقة الثنائي القطب

لثنائي القطب المغناطيسي طاقة وضع في المجال المغناطيسي الخارجي

$$W = \int_{\theta_0}^{\theta} \tau(\theta) d\theta$$

$$W = \int_{\theta_0}^{\theta} \mu B sin\theta d\theta = -\mu B cos\theta$$

$\theta = 90$

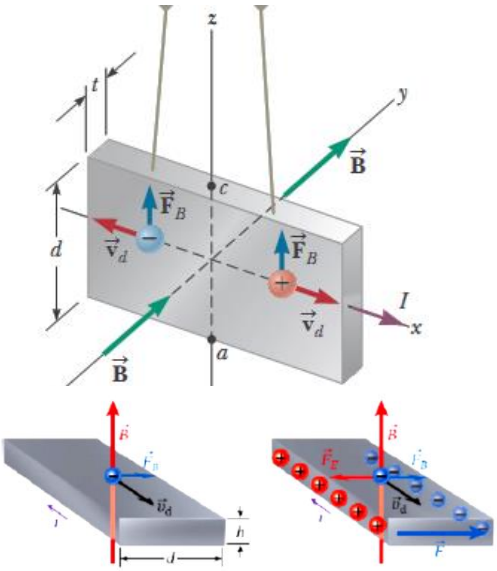
$$\boldsymbol{U(\theta) = -\hat{\mu}\hat{B}cos\theta = -\hat{\mu} + \hat{B}}$$

ما أقصى فرق في طاقة الوضع المغناطيسية بين اتجاهين مختلفين لحلقة مساحتها $0.100\ m^2$ يمر فيها تيار شدته $2.00\ A$ وموضوعة في مجال مغناطيسي مقداره $0.500\ T$؟

@grade12ua_e

تأثير هول

عند وضع قطعة من مادة موصلة في شكل شريحة يمر بها تيار كهربائي في اتجاه محور x، في مجال مغناطيسي خارجي عمودي على مستوى الشريحة على المحور y كما في الشكل ، ينشئ على جانبي الشريحة على المحور z فرق جهد يدعى بفرق جهد هول (Hall voltage).



$$\Delta V_H = Ed$$

في حالة توازن القوة الكهربائية مع القوة المغناطيسية تتحقق المعادلة التالية

$$F_e = F_b$$

$$qE = qvB$$

$$B = \frac{E}{v} = \frac{\Delta V_H}{vd}$$

$$j = \frac{i}{A} = nev$$

$$v = \frac{i}{Ane} = \frac{i}{hdne}$$

$$B = \frac{\Delta V_H}{vd} = \frac{\Delta V_H dhne}{id} = \frac{\Delta V_H hne}{i}$$

$$\boxed{\Delta V_H = \frac{iB}{neh}}$$

@grade12ua_e

الثاني عشر المتقدم المجالات المغناطيسية

مثال : انفترض اننا نستخدم مسبار هول لقياس مقدار مجال مغناطيسي منتظم . مسبار هول عبارة عن شريط نحاسي سمكه h= 2.00mm . مقدار الجهد المقيس عبار المسبار هو 0.250μv عندما نمرر فيه تيارا شدته 1.25A

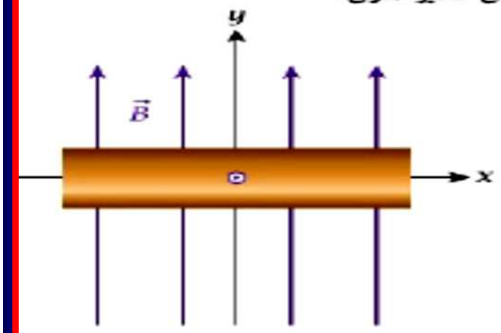
احسب مقدار المجال المغناطيسي

.....

.....

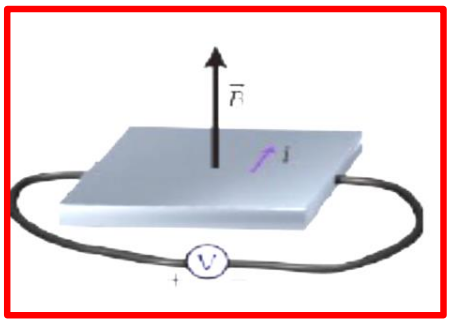
.....

موصل يمر فيه تيار موضوع في مجال مغناطيسي منتظم. كما هو موضح في الشكل. سيكون المجال الكهربائي الناتج عن تأثير هول:



a) في اتجاه x الموجب.
b) في اتجاه x السالب.
c) في اتجاه y الموجب.
d) في اتجاه y السالب.

مثال : يوضح الشكل رسما تخطيطيا لتركيب معد لقياس تأثير هول باستخدام طبقة رقيقة من اكسيد الزنك , كثافته 1.5μm . تبلغ شدة التيار الكهربائي المار عبر الطبقة الرقيقة 12.3mA . ويصل جهد هول الى -20.1mv عندما يؤثر مجال مغناطيسي مقداره 0.900T عموديا على التيار المتدفق .



1- **ما ناقلات الشحنة** في الطبقة الرقيقة

2- **احسب** كثافة ناقلات الشحنة في الطبقة الرقيقة

.....

.....

.....

@grade12ua_e