

الأولى باكالوريا	القوى المغناطيسية- قوى لبلاص	فيزياء درس 12
------------------	------------------------------	---------------

الكفايات المستهدفة:

- ❖ تطبيق قانون لبلاص لتحديد قوة مطبقة على جزء مستقيمي من موصل كهربائي.
- ❖ تمثيل قوة لبلاص أثناء اشتغال مكبر الصوت الكهروديناميكي.
- ❖ تمثيل قوة لبلاص أثناء اشتغال محرك للتيار المستمر.

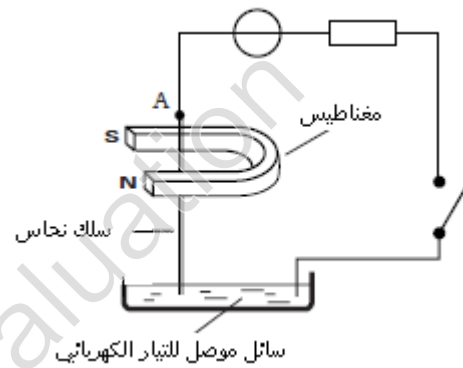
1. قوة لبلاص :

1.1. إبراز التجريبي :

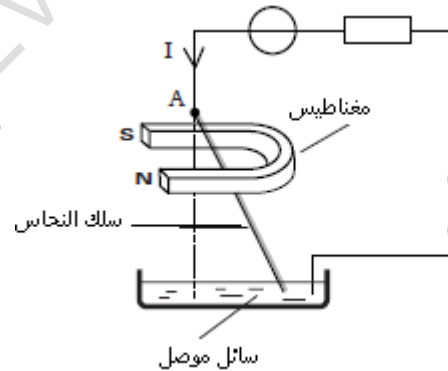
النشاط 1 :

أرسم مغناطيسا على شكل U. مثل خطوط المجال المغناطيسي بين فرعيه، محددا القطب الشمالي والقطب الجنوبي. مثل متجهة المجال المغناطيسي بنقطة ما من بين فرعي المغناطيس. يحتوي التركيب التالي على دائرة كهربائية تتم تغذيتها بواسطة مولد. السلك النحاسي يوجد بين فرعي المغناطيس U وقابل للحركة حول محور مار من A .

قاطع التيار مفتوح .
السلك النحاسي في حالة توازن في وضع رأسي .



نغلق قاطع التيار.
نمرر تيارا مستمرا في السلك النحاسي : ينحرف السلك في مستوى عمودي على خطوط المجال.



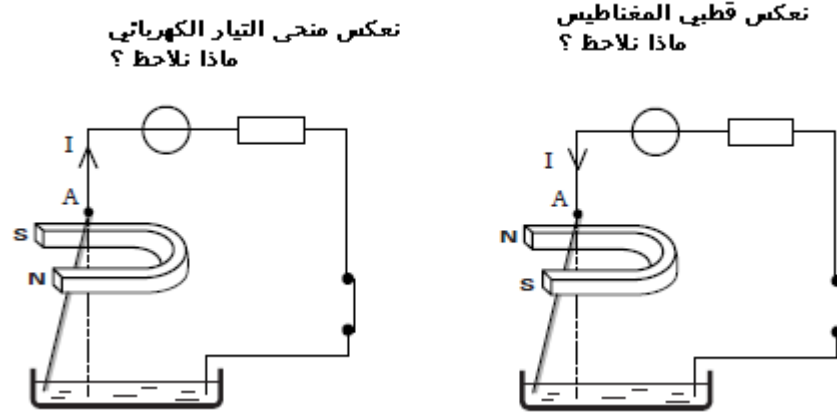
يؤثر مغناطيس عن بعد على سلك يمر به تيار كهربائي .
يطبق المجال المغناطيسي قوى عن بعد على موصل يمر به تيار كهربائي.

1.2. نص قانون لبلاص :

النشاط 2 :

باستعمال المعطيات التالية ، استنتج العوامل المؤثرة على القوة المطبقة على سلك النحاس.

1. يقل انحراف سلك النحاس عن الخط الرأسي:
 - إذا مال المغناطيس بحيث تصبح خطوط المجال المغناطيسي غير عمودية على السلك.
 - إذا قلت شدة التيار.
2. يزيد انحراف سلك النحاس عن الخط الرأسي:
 - إذا أضفنا مغناطيسا آخر للمغناطيس الأول.
 - إذا استبدلنا المغناطيس بآخر أقوى منه.



نص قانون لبلاص :

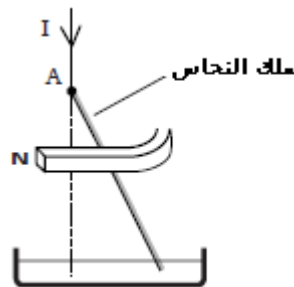
- نعتبر جزءا مستقيما لموصل كهربائي، طوله ℓ ، يمر به تيار كهربائي شدته I ويوجد في مجال مغناطيسي منتظم $\vec{B}$ ، هذا الجزء يتعرض لقوة كهرومغناطيسية مطبقة بمتصفه تعبيرها : $\vec{F} = I \vec{\ell} \wedge \vec{B}$.
حيث $\vec{F}$ متجهة منظما ℓ اتجاهها يجسد بالموصل ومنحاه هو نفس منحى التيار الكهربائي.
مميزاتها قوة لبلاص $\vec{F}$:
- الاتجاه : عمودي على المستوى المكون من الموصل المستقيمي و اتجاه المجال المغناطيسي.
- المنحى : يحدد بقاعدة اليد اليمنى ، تتخيل اليد اليمنى موضوعة على السلك ، بحيث تكون راحتها موجهة في منحى $\vec{B}$ ، والتيار يخرج من الأصابع ، الإبهام يشير إلى منحى $\vec{F}$.
- الشدة : $F = I \ell B \sin \alpha$ حيث α تمثل الزاوية بين اتجاه الموصل واتجاه المجال المغناطيسي.

ملاحظات :

- 1- يمثل الطول ، طول الجزء من الموصل المغمور في المجال المغناطيسي و ليس الطول الكلي للموصل.
- 2- تكون شدة القوة قصوى في حالة $\sin \alpha = 1$ أي $\alpha = 90^\circ$ ، أي عندما يكون اتجاه الموصل واتجاه المجال المغناطيسي متعامدين.

النشاط 3 :

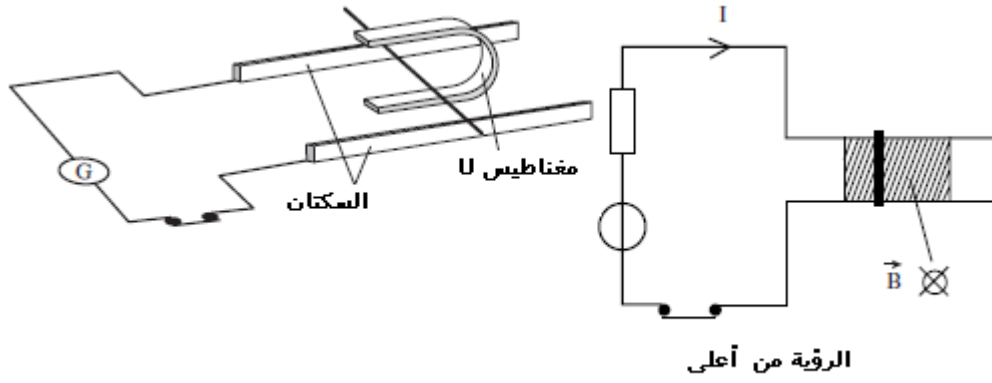
مثل متجهة قوة لبلاص المطبقة على سلك النحاس الموجود بين قطبي مغناطيس على شكل U كما يبين الشكل التالي :



النشاط 4 :

- نعتبر سلكا موصلا بين قطبي مغناطيس على شكل U و موضوع على سكتين موصلتين أفقيتين .
متجهة المجال المغناطيسي $\vec{B}$ عمودية على مستوى السكتين ومنحاه محدد في الشكل .
1. علل لماذا ينتقل الموصل نحو اليمين عندما تغلق قاطع التيار مثل قوة لبلاص على الشكل.
2. ما الذي يقع إذا عكسنا منحى التيار الكهربائي ؟
3. أعط تعبير قوة لبلاص. أحسب قيمتها.

معطيات : طول الموصل المغمور في المجال الكهروساكن $\ell = 10\text{cm}$ ، $B = 0,20\text{T}$ ، $I = 4\text{A}$

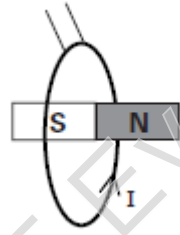


ملاحظة : عندما تكون متجهة عمودية على الشكل ، الرمز $\odot$ يعني أن منحاهما نحو القارئ.
والرمز $\otimes$ يعني أن منحاهما من القارئ نحو الورقة.

النشاط 5 :

نعتبر مغناطيسا $\otimes$ فيما موضوعا أمام وشيعة معلقة بواسطة سلكين موصلين للتيار الكهربائي.
عند غياب التيار الكهربائي ، موضع توازن الوشيعة لا يتعلق بوضعية المغناطيس.
عند مرور تيار كهربائي مستمر بالوشيعة ، تدور حول السلكين وتلتصق بالمغناطيس.
1. علل هذه الملاحظة.

2. ما الذي نلاحظه إذا عكسنا منحى التيار ؟



2. المزاجية الكهروميكانيكية :

2.1 تحويل الطاقة الكهرومغناطيسية إلى طاقة ميكانيكية :

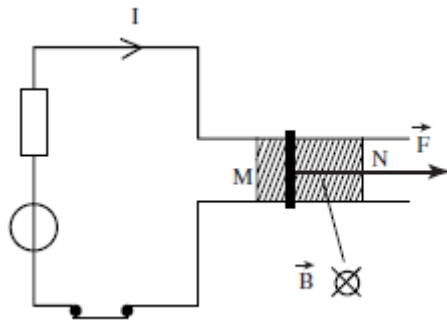
1. شغل قوة لابلص :

نأخذ مرة أخرى مثال النشاط 4 حيث الموصل موضوع على سكتين أفقيتين ويوجد بين قطبي مغناطيس U . ينتقل الموصل نحو اليمين تحت تأثير قوة لابلص.

باستعمال معطيات النشاط 4 ، أعط تعبير واحسب قيمة متجهة لابلص عندما ينتقل الموصل بين نقطتين M و N تفصل بينهما المسافة 10cm.

1. بين أن طاقة الموصل تزايد أثناء الحركة. ما هي الطاقة التي تزايد بسبب شغل قوة لابلص ؟

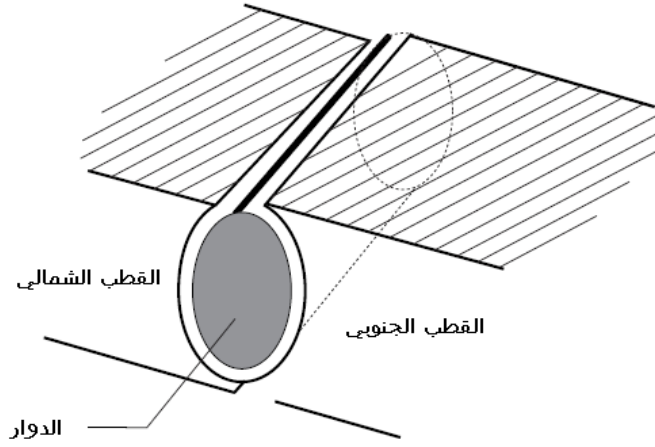
2. ما هي الطاقة التي تحولها قوة لابلص إلى طاقة ميكانيكية ؟



2. مبدأ اشتغال محرك :

يتكون المحرك من أسطوانة تسمى الدوار ، قابلة للدوران حول محور وبين قطبي مغناطيس يسمى الساكن.
المجال المغناطيسي المحدث يكون عموديا على المساحة الخارجية للدوار.

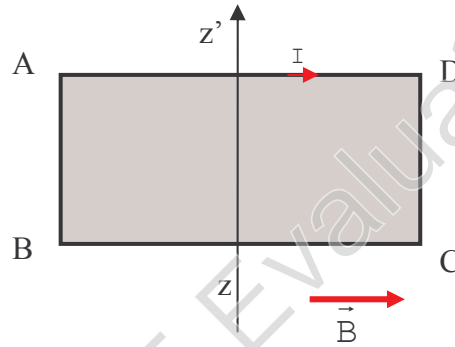
عبر الدوار وفي اتجاه طوله ، تمر اسلاك موصلة . عندما يمر بها تيار كهربائي ، تصبح معرضة لقوى لابلص التي تجعل الدوار في حركة دوران.



لفهم مبدأ دوران محرك ، سندرس قوى لابلص المطبقة على إطار مستطيل يمر به تيار مستمر ويوجد في مجال مغناطيسي .

النشاط 6 :

نعتبر إطارا مستطيلا يمر به تيار كهربائي شدته I وقابل للدوران حول المحور zz' ، كما أنه يوجد في مجال مغناطيسي ممثل على الشكل

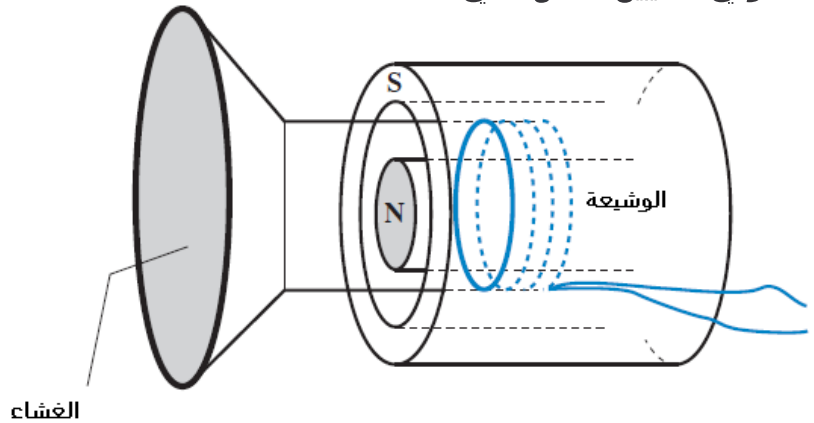


1. مثل قوى لابلص المطبقة على كل ضلع من أضلاع الإطار.

2. ما هو تأثير قوى لابلص على حركة الإطار؟

3. مبدأ اشتغال مكبر الصوت :

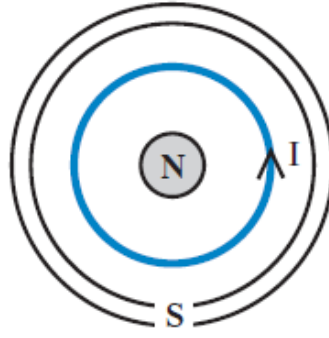
يتكون مكبر الصوت الكهروديناميكي من وشيعة مكونة من سلك نحاسي، يمكن أن تنزلق على القطب الشمالي لمغناطيس أسطواناني كما يبين الشكل التالي :



النشاط 7 :

نعتبر لفة واحدة من الوشيعة ، وتظهر على الشكل باللون الأزرق.

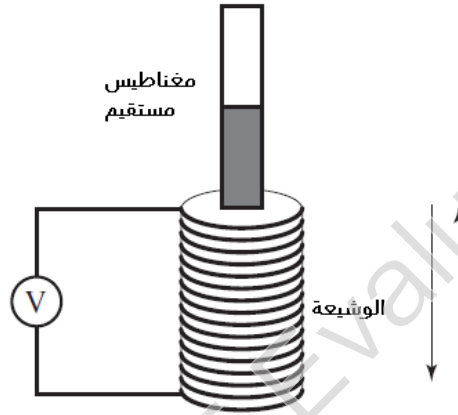
مثل قوى لابلص المطبقة على اللفة بإحدى نقطتها.



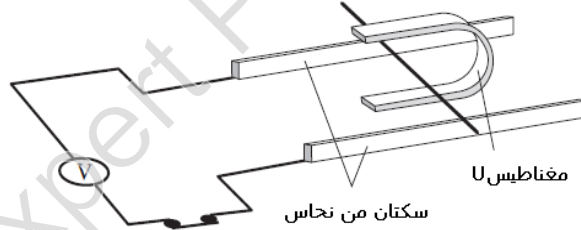
2.2 تحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهرومغناطيسية :

كما يمكن تحويل الطاقة الكهرومغناطيسية إلى طاقة ميكانيكية يمكن تحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهرومغناطيسية، وهو ما يسمى المزاوجة الكهروميكانيكية.

تمكن وشيعة في حركة أمام مغناطيس مستقيم من ظهور توتر بين قطبي الوشيعة ، تسمى هذه الظاهرة بالتحريض المغناطيسي، حيث تتحول الطاقة الميكانيكية (الطاقة الحركية و طاقة الوضع الثقالية) إلى طاقة كهربائية.



نعيد تجربة النشاط 4 ، مع إزالة المولد وتعويضه بفولتметр. الساق الموصلة توجد بين فرعي مغناطيس U . نحرك الساق نحو اليمين ، فيشير الفولتметр إلى وجود توتر أثناء حركة الساق. إنها ظاهرة التحريض المغناطيسي.



النشاط 8 :

ما هو التحول الطاقي الذي تم في هذه التجربة ؟

يمكن لمكبر الصوت الكهروديناميكي أن يلعب دور ميكروفون ، حيث تمكن ذبذبات الغشاء من الحصول على توتر كهربائي.

دينامو الدراجة يحول الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية: إنها ظاهرة التحريض المغناطيسي. يمكن تفسير اشتغال الدينامو بالتجربة التالية :
مغناطيس مستقيم في حركة دوران أمام وشيعة مرتبطة براسم التذبذب، يظهر على الشاشة توتر متناوب جيبي ، فتلعب الوشيعة دور مولد للتوتر الجيبي.

