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/15

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

https://almanahj.com/ae/15

* 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

عام التسامح 2019
الإمارات العربية المتحدة

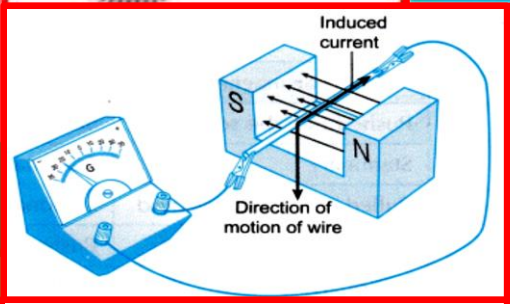
المتقدم
2018 - 2019
12

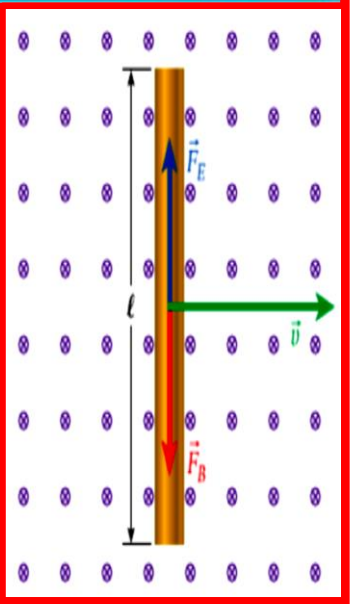
PHYSICE
(2018-2019)

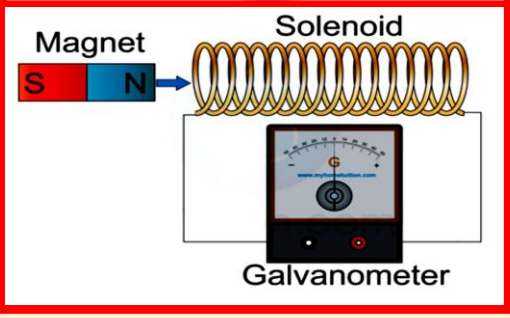
الفصل الدراسي الثالث

النجاح من الأشياء التي يسعى جميع الناس إلى تحقيقها والوصول إليها، لأنه يعني **التفوق** والانتصار على جميع الصعاب

Teacher
Luay Bani Atta







الحث الكهرومغناطيسي

الثانى عشر المتقدم

الاسم : .....

المدرسة : .....

مدرسة خالد بن الوليد --- مدرس المادة : لؤي محمد بني عطا *** 0505369567
الثاني عشر المتقدم ****الفيزياء**** 2019/2018

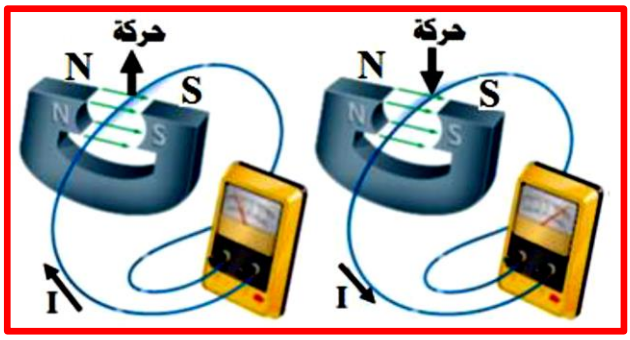
9.1 تجارب فاراداي

- اكتشف أورستد أن التيار الكهربائي يولّد مجالا مغناطيسيا
- توصل فاراداي من خلال تجاربه والتي استمرت 10 سنوات أنه يمكن تولدُ تيارا كهربائيا عن طريقُ تحر يكُ سلك في مجال مغناطيسي
- توصل العالم هنري في نفس السنة الى أن تغيرُ المجال المغناطيسي يمكن أن يولد تيار كهربائيا

الحث الكهرومغناطيسي : عملية توليد التيار الكهربائي في دائرة , وسببه الحركة النسبية بين السلك والمجال المغناطيسي ,أي عندما يتحرك السلك خلال المجال المغناطيسي أو عندما يتحرك المجال المغناطيسي خلال السلك.

تجربة فراداي : وضع فاراداي جزءا من سلك حلقة لدائرة مغلقة داخل مجال مغناطيسي كما بالشكل , ودرس تأثير حركة السلك في اتجاهات مختلفة على توليد تيار حثي في الدائرة الكهربائية

قطع الملف خطوط المجال (أو تغير التدفق) فإنه يتولد تيار كهربائي في الملف



كيفية الحصول على تيار حثي في موصل

يمكن الحصول على تيار حثي باحدى الطرق التالية :

1- الحركة النسبية للموصل أو المغناطيس بحيث يقطع خطوط المجال المغناطيسي

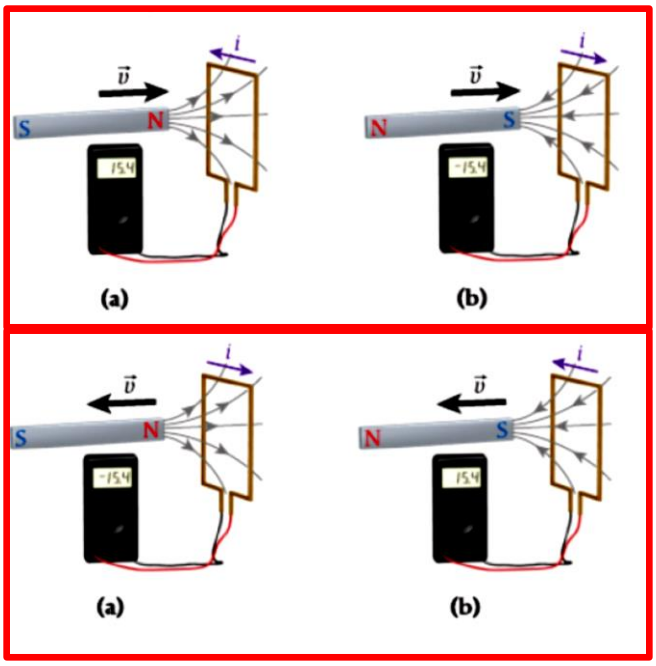
2- تغيير التدفق المغناطيسي الذي يخترق الملف.

- عند تحريك السلك عموديا أو مائلاً على خطوط المجال المغناطيسي فإن مؤشر الجلفانومتر ينحرف دلالة على مرور التيار
- يستمر توليد التيار باستمرار حركة السلك

مدرسة خالد بن الوليد --- مدرس المادة : لؤي محمد بني عطا *** 0505369567
الثاني عشر المتقدم ****الفيزياء**** 2019/2018

- ينعكس اتجاه التيار عند عكس الحركة

يتولد التيار الحثي عند عكس اقطاب المغناطيس حالة ابعاد أو تقريب و كذلك في حالة تحريك الملف ، أو حركتهما معاً بحيث يتغير البعد بينهما.



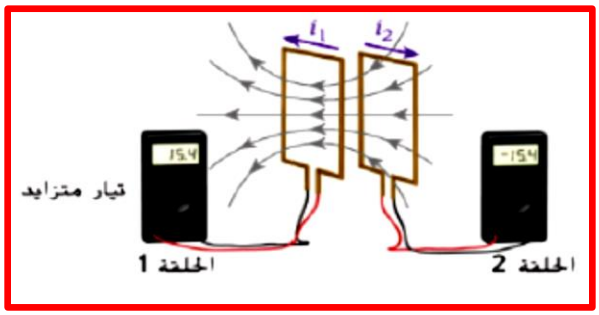
يتولد التيار الحثي في حالة ابعاد أو تقريب المغناطيس و كذلك في حالة تحريك الملف ، أو حركتهما معاً بحيث يتغير البعد بينهما.

لا يتولد تيار في حالة

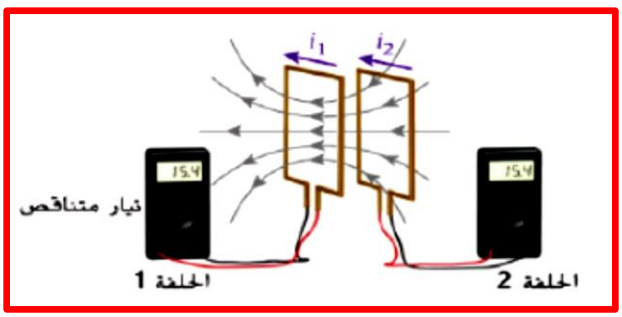
- عدم الحركة لكل من السلك أو المغناطيس
- حركة السلك موازية للمجال
- لا يتولد تيار في حالة حركتهما معاً بنفس السرعة والاتجاه

شدة التيار تزداد بزيادة :

1- شدة المجال المغناطيسي
2- زيادة سرعة حركة السلك



يستحث التيار المتزايد في الحلقة 1 تيارا في الاتجاه المعاكس في الحلقة 2 (تمثل خطوط المجال المغناطيسي الموضحة الخطوط الناتجة عن التيار 1 في الحلقة 1

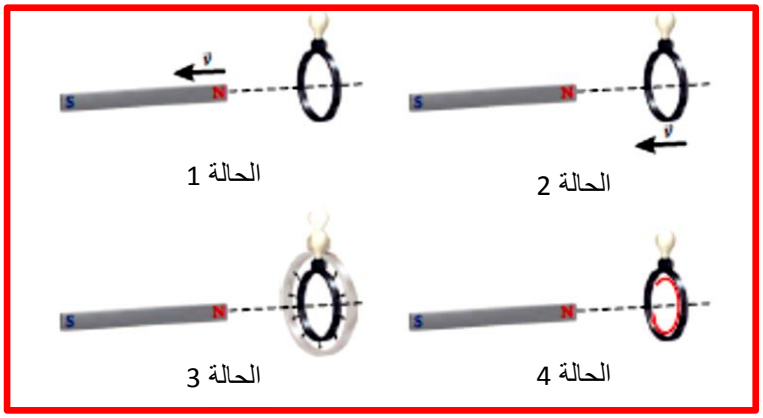


يستحث التيار المتناقص في الحلقة 1 تيارا في الاتجاه ذاته في الحلقة 2

مدرسة خالد بن الوليد --- مدرس المادة : لؤي محمد بني عطا *** 0505369567
الثاني عشر المتقدم ****الفيزياء**** 2019/2018

اختر الاجابة الانسب في مما يلي :

مراجعة المفاهيم 1 : تبين الاشكال الاربعة قضيبا مغناطيسيا ومصباحا ضوئيا منخفض الجهد . متصلا بطرفي حلقة توصيل . مستوى الحلقة عمودي على الخط المتقطع ، في الحالة 1 تكون الاحلقة ثابتة ويتحرك المغناطيس مبتعدا عنها ، في الحالة 2 يكون المغناطيس ثابتا وتتحرك الحلقة في اتجاهه ، في الحالة 3 يكون كا من المغناطيس والحلقة ثابتين ولكن تزداد مساحة الحلقة ، في الحالة 4 يكون المغناطيس ثابتا وتدور الحلقة حول مركزها . في اي الحالات سيضي المصباح ؟



- ☐ الحالة الاولى
- ☐ الحالتان 1 و2
- ☐ الحالات 1 و2 و3
- ☐ الحالات 1 و2 و4
- ☐ جميع الحالات

حسب فاراداي يمكن توليد تيار كهربائي بواسطة

- ☐ تحريك سلك داخل مجال مغناطيسي
- ☐ تحريك مغناطيس داخل ملف سلكي
- ☐ الاول والثاني
- ☐ تغيير مصدر الطاقة في دائرة كهربائية

الاتجاه الاصطلاحي للتيار المتولد بالحث الكهرومغناطيسي

- ☐ يتغير بتغير جهة حركة السلك
- ☐ دائما باتجاه حركة السلك
- ☐ يصنع مع السلك زاوية 60
- ☐ يصنع مع السلك زاوية 30

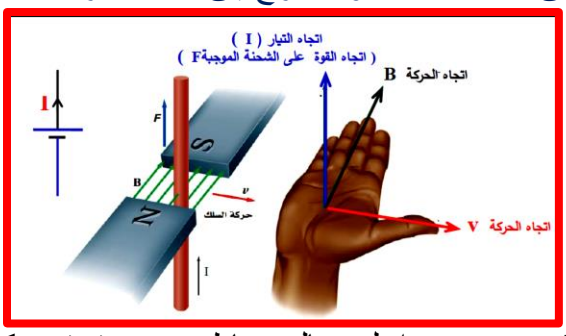
اي مما يلي سيستحث تيارا في حلقة سلكية في مجال مغناطيسي موحد

- ☐ خفض مقدار المجال
- ☐ تدوير الحلقة حول محور السلك
- ☐ تحريك الحلقة داخل المجال
- ☐ كل مما ذكر
- ☐ لاشي مما ذكر

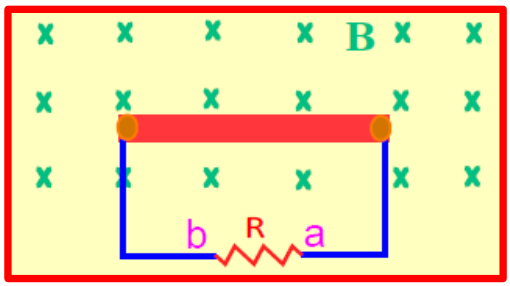
مدرسة خالد بن الوليد --- مدرس المادة : لؤي محمد بني عطا *** 0505369567
الثاني عشر المتقدم ****الفيزياء**** 2019/2018

تحديد اتجاه التيار المستحث في سلك مستقيم: نستخدم القاعدة الرابعة لليد اليمنى (قاعدة كف اليد اليمنى)

نص القاعدة : (ابسط يدك اليمنى بحيث يشير لك الإبهام إلى اتجاه حركة السلك ، وتشير الأصابع إلى اتجاه المجال المغناطيسي ، وعندئذ سيشير العمودي على باطن الكف نحو الخارج إلى تجاه التيار الاصطلاحي)



نشاط (1) في الشكل المجاور سلك مستقيم موضوع داخل مجال مغناطيسي ، ويتم تحريكه داخل المجال في اي الحالات التالية يتولد تيار حثي وما اتجاهه في المقاومة (R) اذا كان اتجاه الحركة :



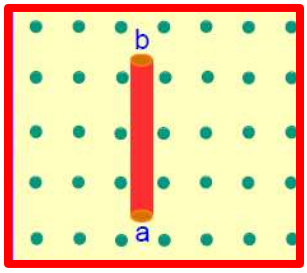
1- الى اعلى الصفحة : .....

2- عمودياً الى خارج الصفحة : .....

3- الى اسفل الصفحة : .....

4- الى يمين الصفحة : .....

نشاط (2) : سلك مستقيم ab يتم تحريكه بسرعة ثابتة داخل مجال مغناطيسي منتظم كما في الشكل :



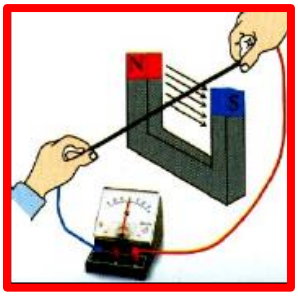
فيتُولد فيه تيار حثي من a الى b **أجب عن الاتي :**

1- حدد اتجاه حركة السلك : .....

2-في اي اتجاه يمكن تحريك السلك بحيث لايتولد فيه تيار حثي

.....

نشاط (3) الرسم المجاور يبين سلكاً فلزياً مستقيماً بين قطبي مغناطيس قوي ويتصل طرفاه بجلفانوميتر عندما نحرك السلك إلى الأسفل نلاحظ انحراف مؤشر الجلفانوميتر دلالة على تولد تيار كهربائي مستحث في السلك .



1- حدد على الرسم اتجاه التيار المستحث في الدائرة

2- اذكر ثلاث حالات يتم فيهما تحريك السلك و لا يتولد فيه تيار مستحث

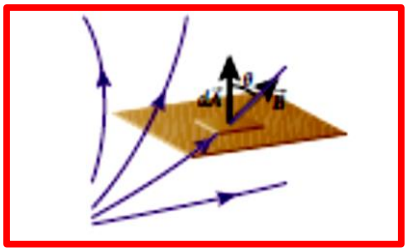
.....

مدرسة خالد بن الوليد --- مدرس المادة : لؤي محمد بني عطا *** 0505369567
الثاني عشر المتقدم ****الفيزياء**** 2019/2018

9. 2 قانون فاراداي

يستحث فرق الجهد في حلقة عندما يتغير عدد خطوط المجال المغناطيسي المارة عبر الحلقة بمرور الزمن .

يعرف التدفق المغناطيسي : عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تقطع (تجتاز) عموديا وحدة المساحات

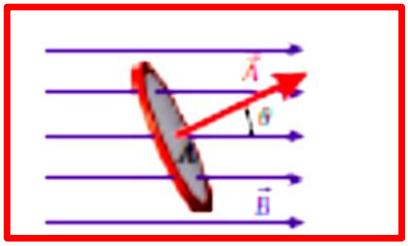


مجال مغناطيسي غير منتظم عبر المساحة التفاضلية

$$\emptyset_B = \iint B.dA$$

$$\emptyset_B = \oiint B.dA = 0$$

$$\emptyset_B = BA\cos\theta$$



حلقة مسطة في مجال مغنطيسي منتظم تصنع زاوية مع متجة السحط العمودي للحلقة

وحدة قياس التدفق المغناطيسي هي : **الويبر** والتي تعادل $1Wb = T \cdot m^2$

$$\Delta V_{ind} = -\frac{d\emptyset_B}{dt}$$

مقدار فرق الجهد المستحث في حلقة توصيل يساوي معدل تغير التدفق المغناطيسي مع الزمن . واشارة السالب تعني ان فرق الجهد المستحث يولد تيارا مستحثا يميل مجاله المغناطيسي لمقاومة التغير في التدفق

فرق الجهد المستحث يسمى القوة الدافعة الكهربائية المستحثة (emf)

مدرسة خالد بن الوليد --- مدرس المادة : لؤي محمد بني عطا *** 0505369567
الثاني عشر المتقدم ****الفيزياء**** 2019/2018

الحث في حلقة دائرية موصلة في مجال مغناطيسي :

$$\Delta V_{ind} = -\frac{d\emptyset_B}{dt} = -\frac{d(BA\cos\theta)}{dt} = -A\cos\theta\frac{dB}{dt} - B\cos\theta\frac{dA}{dt} + AB\sin\theta\frac{d\theta}{dt}$$

$$\omega = \frac{d\theta}{dt}$$

$$\boldsymbol{\Delta V_{ind} = -A\cos\theta\frac{dB}{dt} - B\cos\theta\frac{dA}{dt} + \omega AB\sin\theta}$$

ينتج عن تثبت اثنين من المتغيرات (A , B , θ) الحالات الخاصة الثلاث الاتية :

1- تثبيت مساحة الحلقة واتجاهها مع المجال وتغير شدة المجال

$$\boldsymbol{\Delta V_{ind} = -A\cos\theta\frac{dB}{dt}}$$

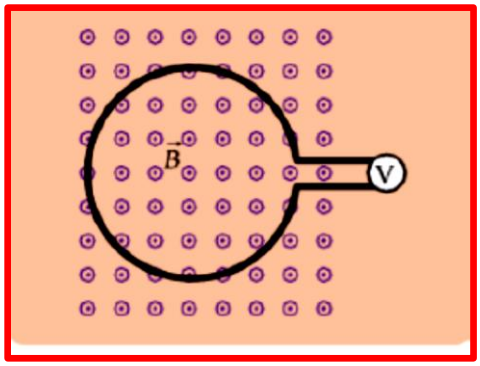
2- تثبيت المجال المغناطيسي واتجاه الحلقة بالنسبة للمجال وتغير مساحة الحلقة

$$\boldsymbol{\Delta V_{ind} = -B\cos\theta\frac{dA}{dt}}$$

3- تثبيت المجال المغناطيسي ومساحة الحلقة مع السماح للحلقة بالدوران

$$\boldsymbol{\Delta V_{ind} = \omega AB\sin\theta}$$

الاختبار الذاتي : يكون مستوى الحلقة الدائرية الموضحة في الشكل متعامدا على مجال مغناطيسي مقداره B = 0.5 T ينخفض المجال المغناطيسي حتى يصل الى الصفر بمعدل ثابت في زمن مقداره 0.250s ، ويبلغ مقدار الجهد المستنحث في الحلقة 1.24v **احسب نصف قطر الحلقة**



.....

.....

.....

.....

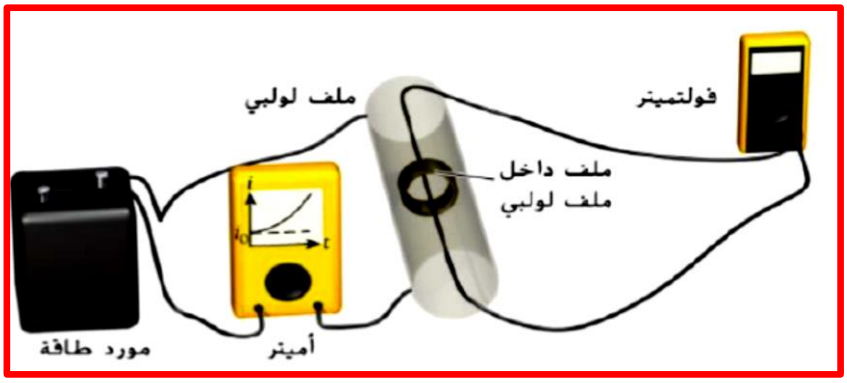
مدرسة خالد بن الوليد --- مدرس المادة : لؤي محمد بني عطا *** 0505369567
الثاني عشر المتقدم ****الفيزياء**** 2019/2018

فرق الجهد المستحث بواسطة مجال مغناطيسي متغير

س : يتدفق تيار يبلغ 600mA في ملف لولبي نموذجي ، ينتج عنه مجال مغناطيسي يبلغ 0.025T داخل الملف اللولبي ثم يزيد التيار مع مرور الزمن t حسب العلاقة :

$$i(t) = i_0[1 + (24\ s^{-2})t^2]$$

اذا يوجد ملف دائري نصف قطره 304cm وعدد لفاته N = 200 لفة داخل الملف اللولبي بحيث يكون متجهه العمودي موازيا للمجال المغناطيسي . **اوجد فرق الجهد المستحث في الملف عندما يكون t = 2.0s**



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

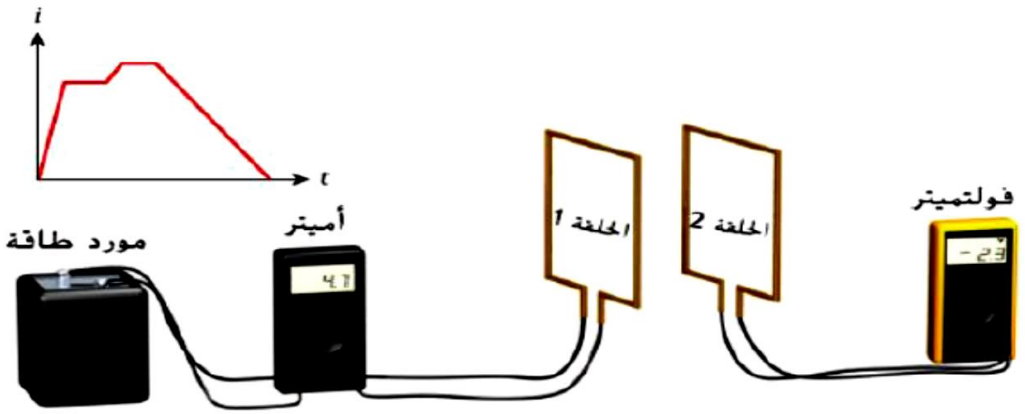
.....

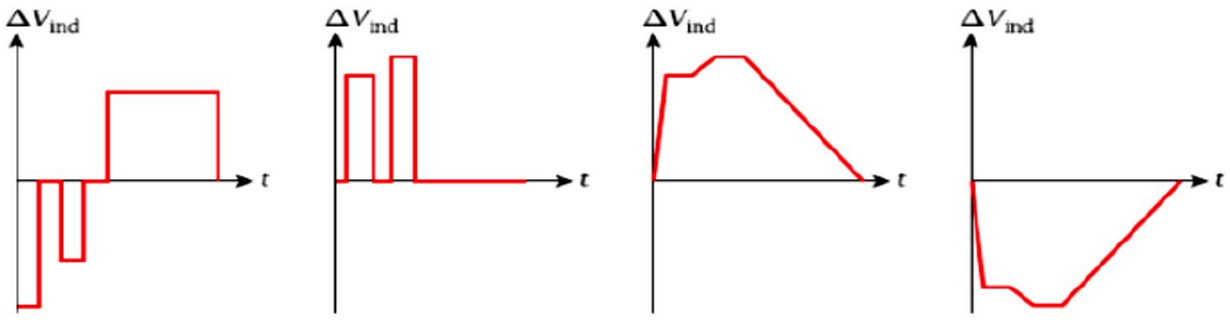
.....

.....

.....

مراجعة المفاهيم 2 : يتم توصيل مصدر للطاقة بالحلقة 1 واميتر كما في الكشل ، والحلقة 2 قريبة من الحلقة 1 ومتصلة بفولتميتر ، كما يوضح الشكل تمثيلا بيانيا للتيار i المتدفق عبر الحلقة 1 في صورة دالة للزمن t ، اي تميل بياني يصف فرق الجهد المستحث في الحلقة 2 كدالة زمن t ؟



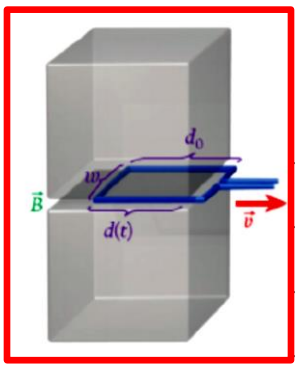


a) التمثيل البياني 1 b) التمثيل البياني 2 c) التمثيل البياني 3 d) التمثيل البياني 4

مدرسة خالد بن الوليد --- مدرس المادة : لؤي محمد بني عطا *** 0505369567
الثاني عشر المتقدم ****الفيزياء**** 2019/2018

فرق الجهد المستحث بواسطة حلقة سلكية موصولة متحركة

س : يتم سحب حلقة سلكية مستطيلة عرضها $w = 301cm$ وعمقها $d_0 = 4.8\ cm$ من الفجوة بين مغناطيسيين دائمين . يوجد مجال مغناطيسي مقداره $B = 0.073T$ في كل مكان في الفجوة .



اذا تمت ازالة الحلقة بسرعة ثابتة مقدارها $1.6cm/s$. اوجد الجهد المستحث في الحلقة كدالة رمز ؟

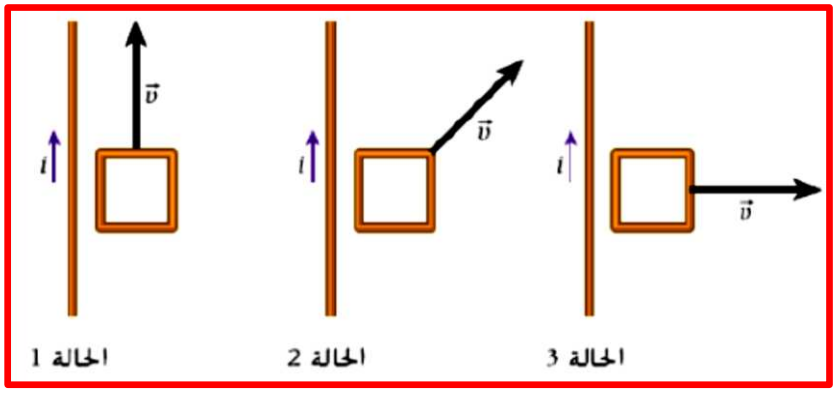
....

....

....

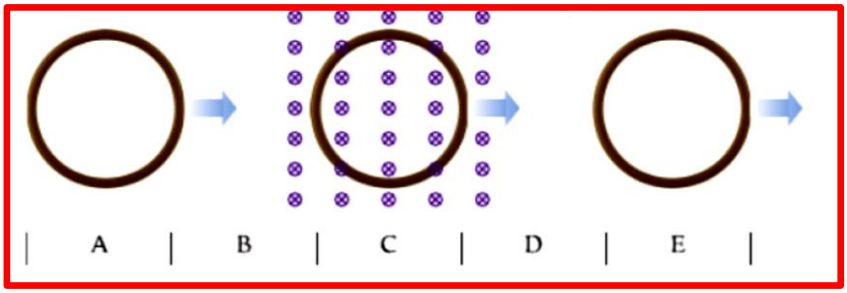
....

مراجعة المفاهيم 3 : يحمل سلك طويل تيارا i كما في الشكل . وتتحرك حلقة مربعة الشكل في المستوى نفسه الذي يتحرك فيه السلك ، كما في الشكل . في اي من الاحالات ستحتوي الحلقة على تيار مستحث .



- ☐ الحالتان 1 و 2
- ☐ الحالتان 1 و 3
- ☐ الحالتان 2 و3
- ☐ لن تحتوي اي من الحلقات على تيار مستحث
- ☐ جميع الحلقات تحتوي على تيار مستحث

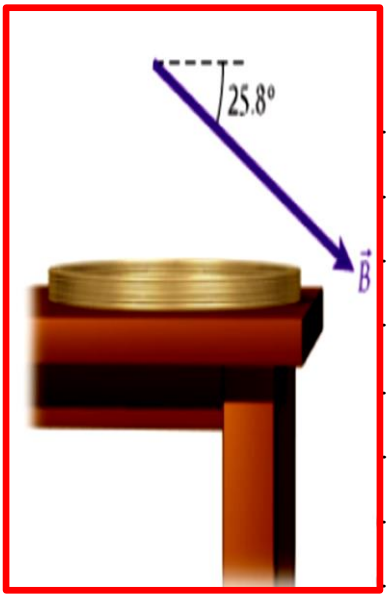
تتحرك حلقة توصيل من اليسار الى اليمين عبر مجال مغناطيسي منتظم كما في الشكل . في اي منطقة (مناطق) يوجد تيار مستحث في الحلقة



- ☐ المنطقتان B و D
- ☐ المناطق B و C و D
- ☐ المنطقة C
- ☐ المناطق A الى E

مدرسة خالد بن الوليد --- مدرس المادة : لؤي محمد بني عطا *** 0505369567
الثاني عشر المتقدم ****الفيزياء 2019/2018 ****

س : يوضع ملف سلكي دائري يتكون من 20 لفة ونصف قطره 40.0cm في وضع مسطع على سطح منضدة افقية كما في الشكل . يوجد مجال مغناطيسي منتظم يمتد يمتد فوق المنضدة باكملها مقداره 5.0 T متجها نحو الشمال والى الاسفل مكونا زاوية مقدارها 28.5^0 مع السطح الافقي . **ما مقدار التدفق المغناطيسي المار عبر الملف**



.....

.....

.....

.....

.....

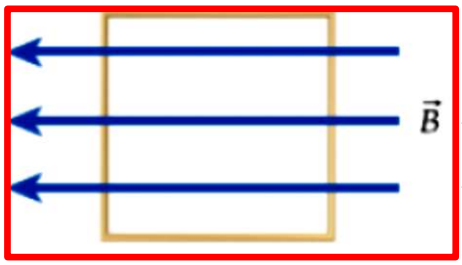
.....

.....

.....

س : حلقة معدنية مساحتها $0.100\ m^2$ موضوعة في مجال مغناطيسي منتظم يتجه نحو الغرب كما في الشكل . يبلغ المقدار الاولي لهذا المجال 0.123T ينخفض بثبات ليصل الى 0.075T خلال فترة تبلغ 0.579 s

اوجد فرق الجهد المستحث في الحلقة خلال هذا الوقت .



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

مدرسة خالد بن الوليد --- مدرس المادة : لؤي محمد بني عطا *** 0505369567
الثاني عشر المتقدم ****الفيزياء**** 2019/2018

9.3 قانون لينز

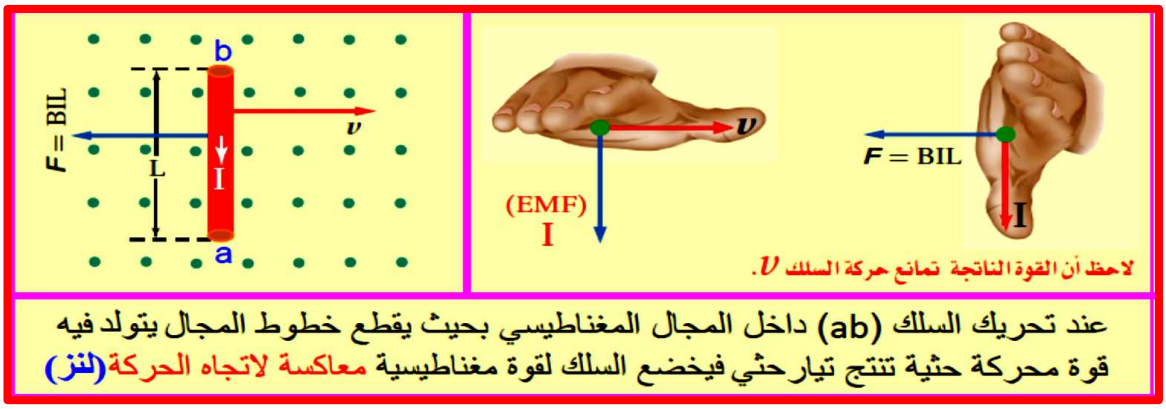
ينص قانون لنز[على أن اتجاه التيار الحثي يعاكس المجال المغناطيسي الناشئ عن التغير في المجال المغناطيسي الذي سبَّبه]

او نص القانون : يكون اتجاه التيار المستحث في ملف بحيث يولد مجالاً مغناطيسياً يقاوم التغير في التدفق

عند زيادة التدفق : ينشأ قطب مشابة (أو ينشأ (B_{ind}) مجال مستحث معاكس للمجال الأصلي) (تنافر)

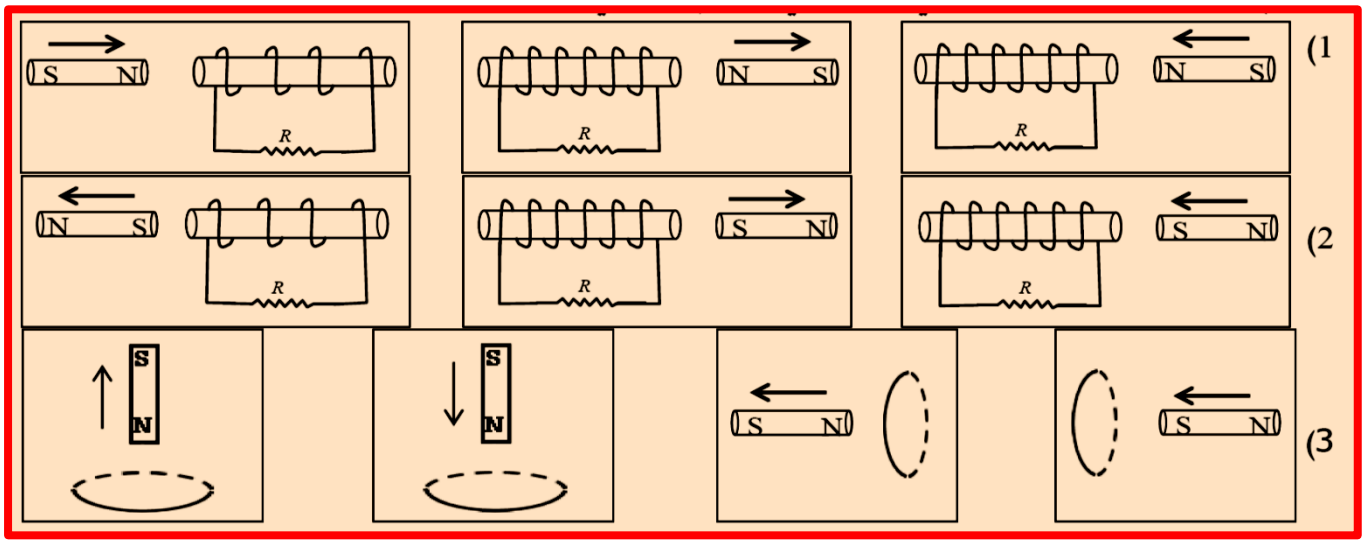
عند نقصان التدفق : ينشأ قطب مخالف (أو ينشأ (B_{ind}) مجال مستحث باتجاه المجال الأصلي) (تجاذب)

لاحظ أن التأثيرات المغناطيسية الحثية تعاكس التغيرات في المجال، وليس المجال نفسه.

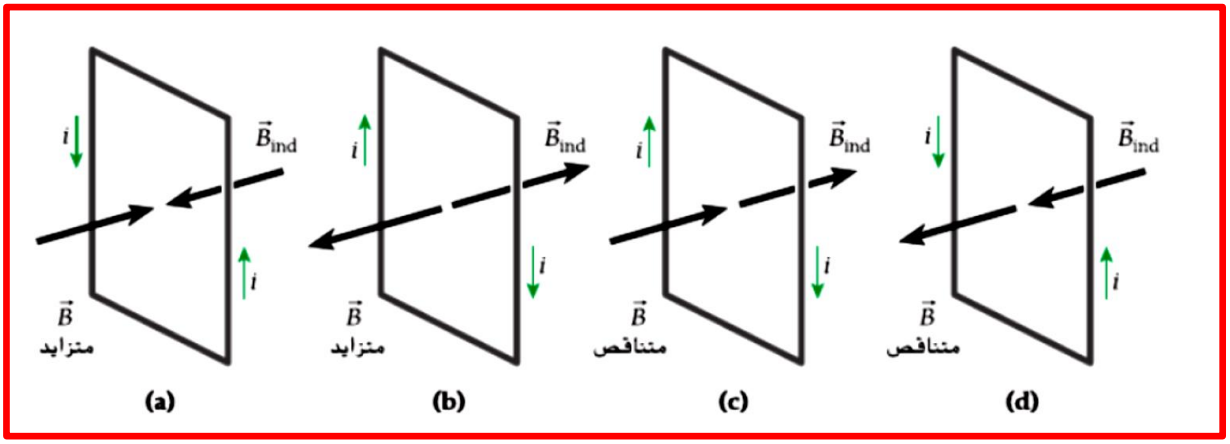


عند تحريك السلك (ab) داخل المجال المغناطيسي بحيث يقطع خطوط المجال يتولد فيه قوة محركة حثية تنتج تيار حثي فيخضع السلك لقوة مغناطيسية معاكسة لاتجاه الحركة(لنز)

حدد اتجاه التيار المستحث في الملف وفي المقاوم (R) في كل من الحالات الاتية



مدرسة خالد بن الوليد --- مدرس المادة : لؤي محمد بني عطا *** 0505369567
الثاني عشر المتقدم ****الفيزياء**** 2019/2018



الشكل يبين العلاقة بين المجال المغناطيسي الخارجي B والتيار المستحث i والمجال المغناطيسي B_{ind} الناتج عن ذلك التيار المستحث

(a) يستحث المجال المغناطيسي المتزايد والمتجه نحو اليمين تيارا يولد مجالا مغناطيسيا الى اليسار

(b) يستحث المجال المغناطيسي المتزايد والمتجه نحو اليسار تيارا يولد مجالا مغناطيسيا الى اليمين

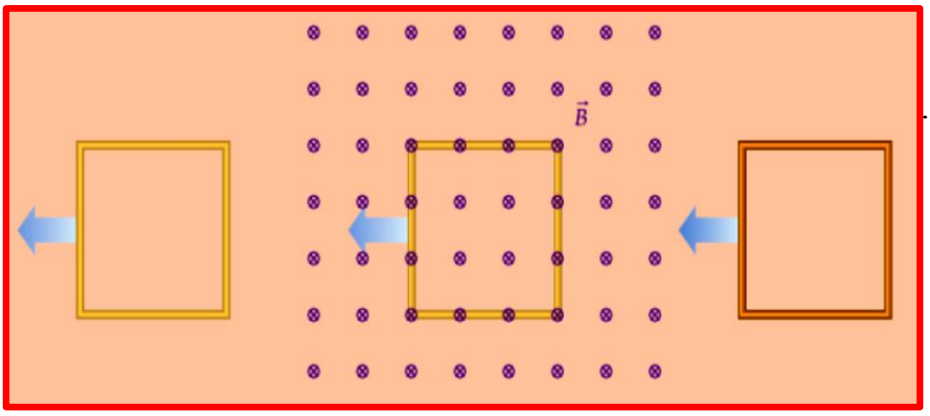
(c) يستحث المجال المغناطيسي المتناقص والمتجه نحو اليمين تيارا يولد مجالا مغناطيسيا الى اليمين

(d) يستحث المجال المغناطيسي المتناقص والمتجه نحو اليسار تيارا يولد مجالا مغناطيسيا الى اليسار

الاختبار الذاتي : يتم تحريك حلقة سلكية مربعة توصيل مقاومتها صغيرة جدا بسرعة ثابتة من منطقة خالية من المجال المغناطيسي مرورا بمنطقة ذات مجال مغناطيسي ثابت ، ثم الى منطقة خالية من المجال المغناطيسي كما في الشكل .

ماذا كان اتجاه التيار المستحث عند دخول الحلقة في المجال المغناطيسي ؟

ماذا كان اتجاه التيار المستحث عند خروج الحلقة في المجال المغناطيسي



.....

.....

.....

.....

.....

.....

مدرسة خالد بن الوليد --- مدرس المادة : لؤي محمد بني عطا *** 0505369567
الثاني عشر المتقدم ***الفيزياء*** 2019/2018

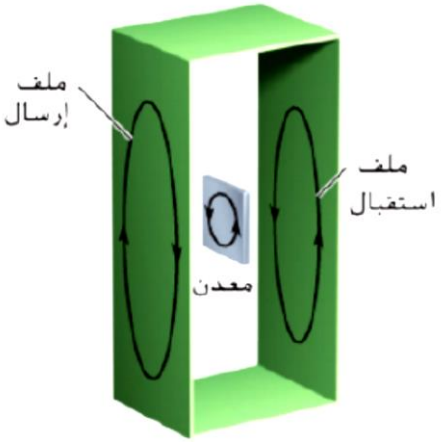
الاختبار الذاتي

افترض أن قانون لينز كان ينص بدلًا من ذلك على أن المجال المغناطيسي المستحث يزيد من التدفق المغناطيسي، ما يعني أن قانون فاراداي للحث كان سيُكتب على الصورة $\Delta V_{ind} = +d\Phi_B/dt$. أي بإشارة موجبه بدلًا من الإشارة السالبة. فكيف ستكون النتائج؟ هل يمكنك شرح لماذا كان سيؤدي هذا إلى وجود تناقض؟

التيارات الدوامية (التيارات الدوامية المستحثة)

هي تيارٌات حثية تتولد عند حركة قطعة فلزيةٌ داخل مجال مناطيسٌي ووفقا لقانون لنز فان هذه التيارٌات تعاكس التغيرٌ في المجال المغناطيسٌي وللتقليل من هذه التيارٌات تصنع الملفات بحيث تكون فيها قطع فلزية على شكل شرائح معزولة كهربائيا عن بعضها البعض

جهاز كشف الفلزات



يتكون من : ملف ارسال وملف استقبال

يعمل باستخدام : الحث الكهرومغناطيسي (الحث النبضي)

يستخدم : في المطارات للكشف عن المعادن

مبدأ عمله : تمرير تيار متردد في ملف الارسال ينتج عنه مجالا مغناطيسيا مترددا (متغير كدالة زمن بيم القيم الموجبة والقيم السالة) وعند زيادة المجال المغناطيسي او انخفاضه لملف الارسال . فانه يستحث تيارا في ملف الاستقبال يميل الى مقاومة التغير في التدفق المغناطيسي عندما لايوجد الا الهواء بين الملفين . وعند مرور جسم فلزي بين الملفين يستحث تيار في الجسم الفلزي على شكل تيارات دوامية

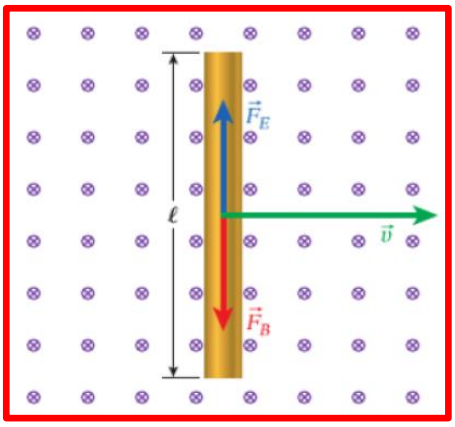
مدرسة خالد بن الوليد --- مدرس المادة : لؤي محمد بني عطا *** 0505369567
الثاني عشر المتقدم ****الفيزياء**** 2019/2018

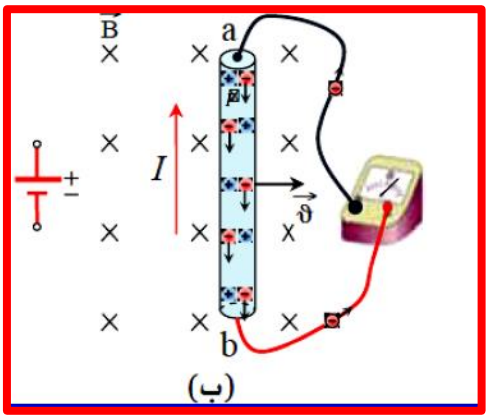
فرق الجهد المستحث المؤثر في سلك مستقيم متحرك في مجال مغناطيسي

تحريك السلك نحو اليمين يؤدي إلى قوة مغناطيسية تؤثر في الالكترونات الحرة فتتحرك نحو الطرف (b) (جهد سالب)

تاركة الشحنات الموجبة عند الطرف (a) [جهد موجب]

ينشأ فرق جهد بين طرفي السلك يسمى القوة الدافعة الكهربائية المستحثة (emf) .



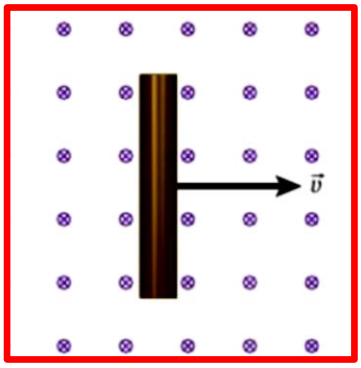


$$F_B = evBsin\theta = F_E = eE$$

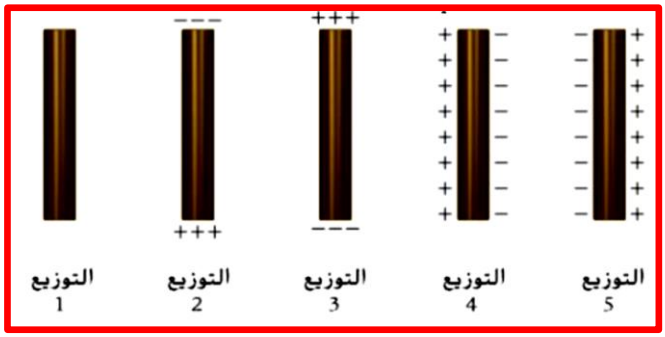
$$E = vB$$

E : المجال الكهربائي المستحث

مراجعة المفاهيم 4 : يتحرك عمود معدني بسرعة متجهة ثابتة في مجال مغناطيسي منتظم اتجهه الى اسفل الصفحة كما في الشكل



اي مما يلي يمثل توزيع الشحنة على الساق الفلزي بادق صةورة :



☐ التوزيع 1 ☐ التوزيع 2 ☐ التوزيع 3 ☐ التوزيع 4 ☐ التوزيع 5

مدرسة خالد بن الوليد --- مدرس المادة : لؤي محمد بني عطا *** 0505369567
الثاني عشر المتقدم ****الفيزياء**** 2019/2018

يمكن حساب مقدار القوة الكهربائيةٌ المستحثة (فرق الجهد المستحث) المتولدة في الموصل بالعلاقة التاليةٌ:

$$\Delta V_{ind} = BL\vartheta sin\theta$$

حيث :

θ : الزاوية المحصورة بين اتجاه المجال المغناطيسي (B) و اتجاه محور السلك

L : طول السلك في المجال المغناطيسي

v (sin θ) المركبة العمودية لسرعة السلك على المجال

ملاحظات هامة :

1- تقاس القوة الدافعة الكهربائية الحثية بوحدة الفولت (V)

2- يمكن تطبيق قانون اوم على الدائرة لحساب شدة التيار الحثي المتولد في الدائرة وعلى النحو التالي :

$$I = \frac{\Delta V_{ind}}{R}$$

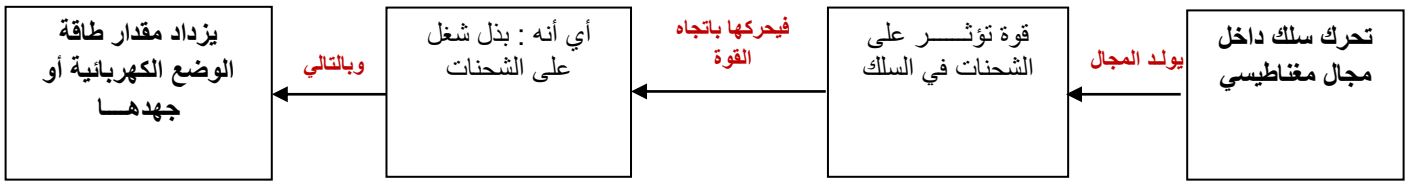
نشاط :

- تعلمنا سابقاً أنه لا يمر تيار كهربائي إلا إذا كانت الدائرة ..... وهناك ..... (وفائدة البطارية أنها تولد .....) .
- فرق الجهد المبذول من البطارية يسمى : ..... (.....) . (انتبه أنها ليست قوة إنما فرق جهد تقاس بوحدة V) .
- تعمل emf على : سريان ..... أو انتقال ..... من الجهد ..... إلي الجهد ..... (كمضخة الماء) .

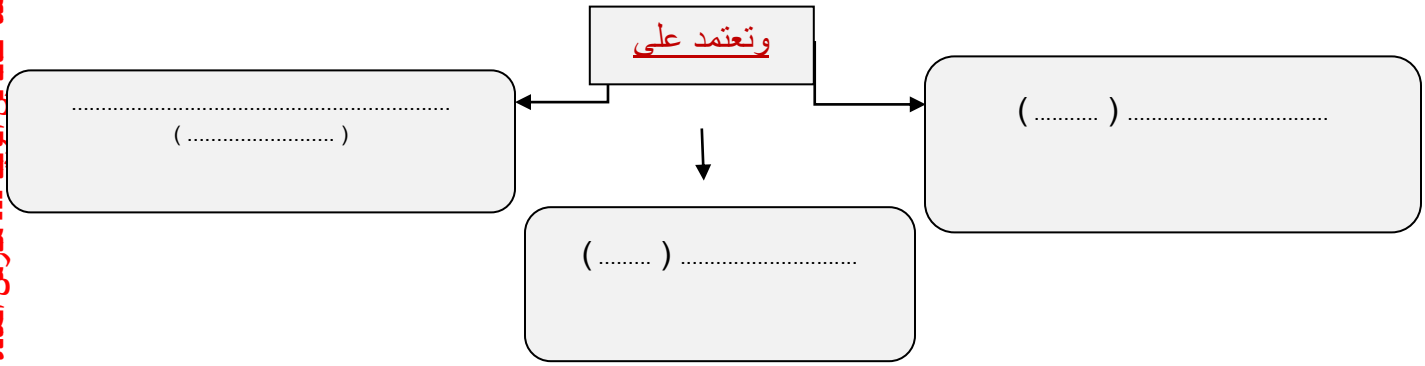
مدرسة خالد بن الوليد --- مدرس المادة : لؤي محمد بني عطا *** 0505369567
الثاني عشر المتقدم ****الفيزياء**** 2019/2018

الثاني عشر المتقدم الحث الكهرومغناطيسي

نشاط : ما الذي يولّد فرق الجهد الذي يسبب التيار الكهربائي الحثي في تجربة فاراداي ؟



يسمى الفرق في جهدها : القوة الدافعة الكهربائية الحثية (emf)



من القانون نستنتج أن :

1. إذا تحرك السلك داخل المجال المغناطيسي بحيث يصنع زاوية مع المجال المغناطيسي ، فإن مركبة سرعة السلك العمودية هي فقط التي تولد emf (فرق الجهد الحثي)

2. أما إذا حركة السلك عمودية علي المجال المغناطيسي يصبح القانون السابق : ΔV_{ind} = ...

لماذا ؟! لأن : ..... (وعندها تكون القوة الدافعة الكهربائية .....) .

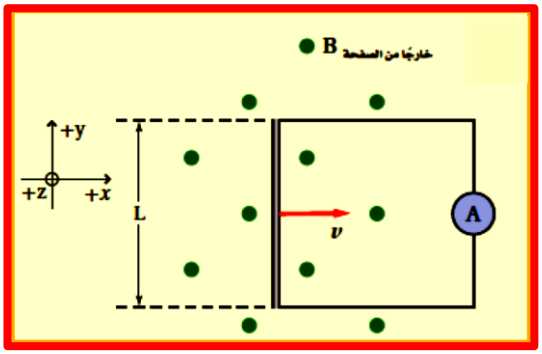
مدرسة خالد بن الوليد --- مدرس المادة : لؤي محمد بني عطا *** 0505369567
الثاني عشر المتقدم ****الفيزياء**** 2019/2018

نشاط (1) موصل مستقيمٌ طوله $0.5m$ وضع بشكل عمودي على مجال مغناطيسٌي منتظم شدته $0.2T$ فبأي سرعة يجب تحريك الموصل عموديا على كل من طوله والمجال لتتولد قوة كهربائية مستحثة مقدادها 1.2 v . واذا كانت مقاومة الدائرة 2.0 Ω فما شدة التيار الحثي المتولد فيها .

.....

.....

نشاط (2) يتحرك سلك مستقيم طوله 0.20 m بسرعة ثابتة مقدارها 7.0 m/s عموديا على مجال مغناطيسي شد ته 8.0×10^{-2} أجب عما يلي :



1- ما مقدار القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في السلك ؟

.....

.....

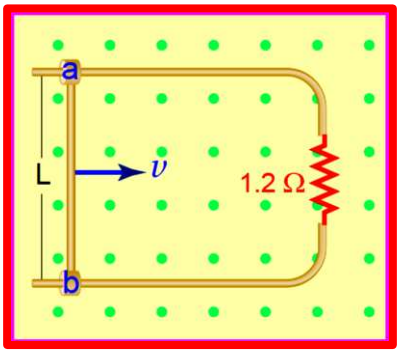
2- إذا كان السلك جزءا من دائرة مقاومتها 0.50 Ω فما مقد ار التيار المار في السلك ؟ .....

.....

3- إذا استخدم سلك آخر مصنوع من فلز مقاومته 0.78 Ω فما مقدار التيار الجديد المتولد ؟

.....

نشاط (3) يوضح الشكل المجاور موصلا مستقيما طوله (0.4 cm) ويتعامد طوله مع مجال مغناطيسي منتظم شدته (2 T) اذا تحرك الموصل بسرعة ثابتة مقدارها (0.8 m/ s) عموديا على طوله وعلى المجال



1- حدد أي طرفي الموصل المتحرك (a) ام (b) يكون اعلى جهدا .

.....

2- احسب القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في الموصل

.....

3- احسب التيار الحثي المار في الموصل

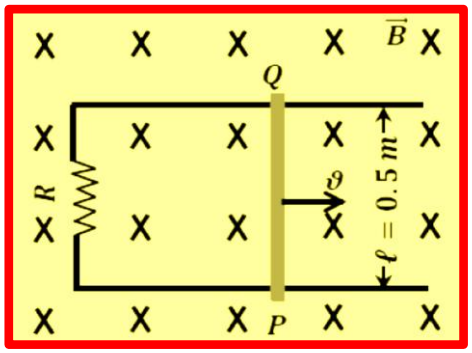
.....

مدرسة خالد بن الوليد --- مدرس المادة : لؤي محمد بني عطا *** 0505369567
الثاني عشر المتقدم ****الفيزياء**** 2019/2018

4- هل يتغيرمقدار القوة الدافعة الكهربائية الحثية إذا كان طول الموصل موازياً لاتجاه المجال ؟ وضح اجابتك.

.....

نشاط (4) في الشكل المجاور شدة المجال المغناطيسي المؤثر على الدائرة $(0.15T)$ واتجاهه إلى داخل الصفحة , إذا حرك الموصل (PQ) بسرعة ثابتة نحو اليمين مقدارها (4.0 m/s)



فأجب عما يلي

1- حدد على الرسم اتجاه التيار المستحث المار في المقاوم (R) .

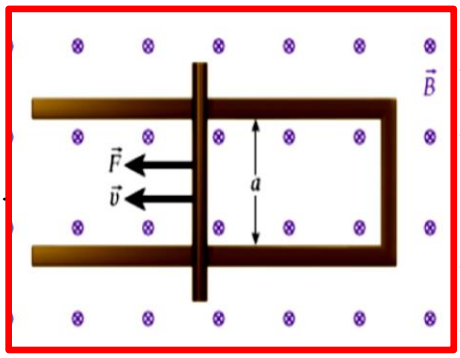
2- أوجد مقدار القوة المحركة الكهربائية المستحثة في الدائرة

.....

.....

نشاط (5) سحب موصل مستقيم افقيا بقوة ثابتة قدرها $F = 5.0\ N$ على طول مجرى يتكون من سلك على شكل حرف U ويبعد طرفا السلك عن بعضهما مسافة $a = 0.5m/s$ كما في الشكل . ولا يحدث اي احتكاك بين الموصل والمجرى . يتجه مجال معناطيسي منتظم مقداره $B = 0.50T$ الى داخل الصفحة ويتحرك الموصل بسرعة ثابتة $v = 5.0m/s$

اوجد مقدار فرق الجهد المستحث في الدائرة التي يشكلها الموصل والمجرى خلال حركة الموصل



.....

.....

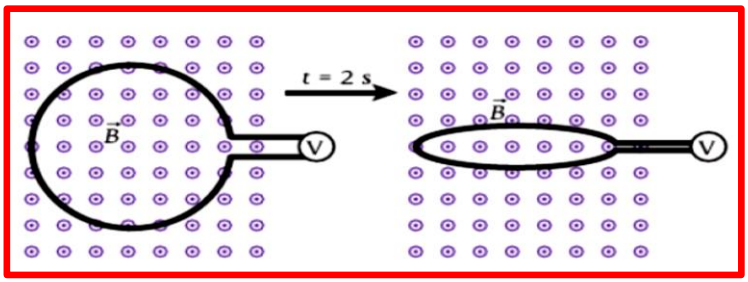
.....

.....

.....

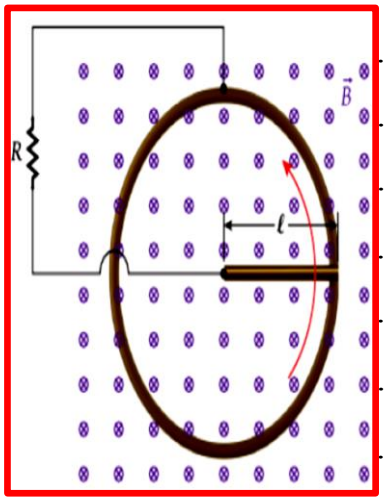
مدرسة خالد بن الوليد --- مدرس المادة : لؤي محمد بني عطا *** 0505369567
الثاني عشر المتقدم ****الفيزياء 2019/2018 ****

مراجعة المفاهيم 5 : توضع حلقة سلكية في مجال مغناطيسي منتظم وخلال فترة زمنية قدرها 2s تتقلص الحلقة . اي عبارة مما يلي تعد صحيحة فيما يتعلق بفرق الجهد المستحث



- ☐ سيكون ثمة فرق جهد مستحث
- ☐ لن يكون ثمة فرق جهد مستحث لان الحلقة يتغير طول حجمها محور واحد دون المحور الاخر
- ☐ لن يكون ثمة فرق جهد مستحث لان الحلقة ليست مغلقة
- ☐ لن يكون ثمة فرق جهد مستحث لان الحلقة تتقلص

نشاط (6) ساق موصل طوله $l = 8.17cm$ يدور حول احد طرفيه داخل مجال مغناطيسي منتظم مقداره $B = 1.53\text{T}$ وفي اتجاه مواز لمحور دوران الساق كما في الشكل . بينما ينزلق الطرف الاخر للساق على حلقة موصلة عديمة الاحتكاك . يصنع الساق 6 دورة في الثانية . تم توصيل مقاوم $R = 1.63\text{m}\Omega$. **اوجد مقدار القدرة المبددة بسبب الحث المغناطيسي**



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

مدرسة خالد بن الوليد --- مدرس المادة : لؤي محمد بني عطا *** 0505369567
الثاني عشر المتقدم ****الفيزياء**** 2019/2018

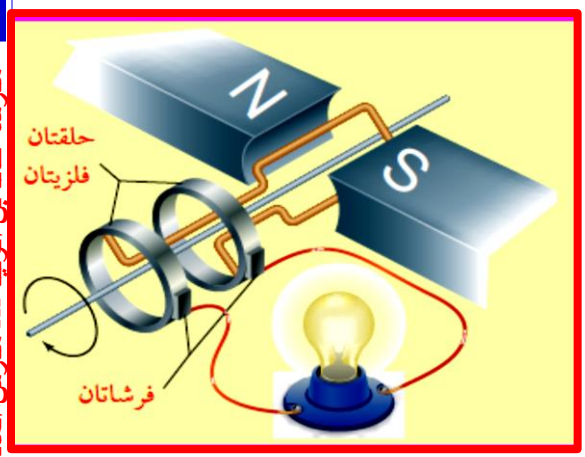
9.4 المولدات والحركات

من التطبيقات على القوة الدافعة الكهربية الحثية :

المولد الكهربائي

المولد (الدينامو) : هو جهاز يعمل على تحويل الطاقة الميكانيكية الى طاقة كهربائية

اجزاءه:



1- قطبا مغناطيس لتوليد المجال المنتظم

2- ملف على هيئة حلقة مستطيلة قلبها من الحديد لزيادة شدة المجال

3- حلقتان فلزياتان (حلقتا الانزلاق) تدوران مع حلقة الملف بشكل مستمر

4- فرشاتان من الجرافيت كل واحدة تلامس احدى حلقتي الانزلاق باستمرار

مبدأ العمل :الحث الكهرومغناطيسي

يثبت الملف ذو القلب الحديدي الخاص بالمولد بحيث يكون حر الحركة داخل المجال المغناطيسي ، خلال دورانه تقطع حلقاته خطوط المجال المغناطيسي ، فتتولد فيه قوة دافعة كهربائية حثية ، تعتمد على طو ل السلك الذي يدور في المجال .وبزيادة عدد لفات الملف يزداد طول السلك ، فتزداد emf

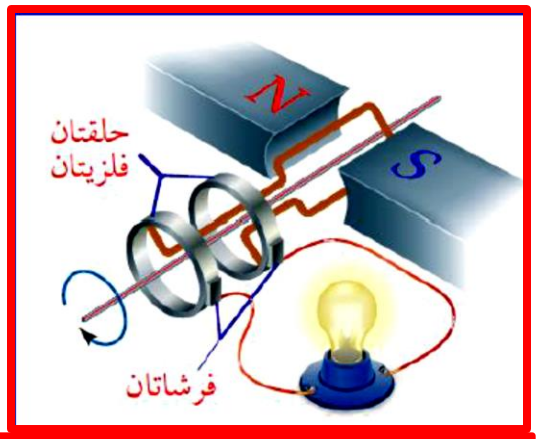
التيارالناتج عن مولد كهربائي :

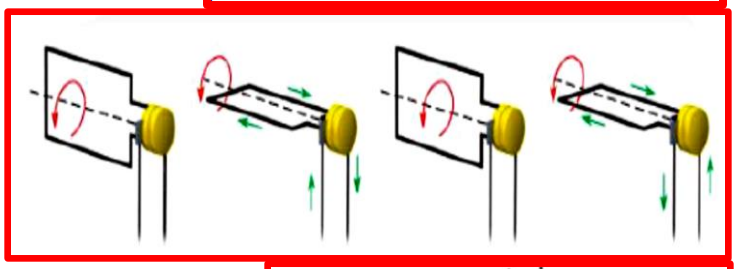
- عند وصل المولد الكهربائي بدائرة مغلقة وتدوير ملفه فإنه يتولد في ملفه قوة دافعةً كهربائية حثية (تيارا كهربائيا)
- يمكن تحديد اتجاه التيار الحثي باستخدام القاعدة الرابعة لليد اليمنى (كف اليد اليمنى) ومع دوران الحلقة يتغير مقدار التيار الكهربائي واتجاهه

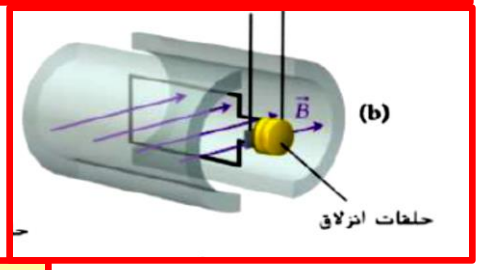
مدرسة خالد بن الوليد --- مدرس المادة : لؤي محمد بني عطا *** 0505369567
الثاني عشر المتقدم ****الفيزياء**** 2019/2018

انواع المولدات

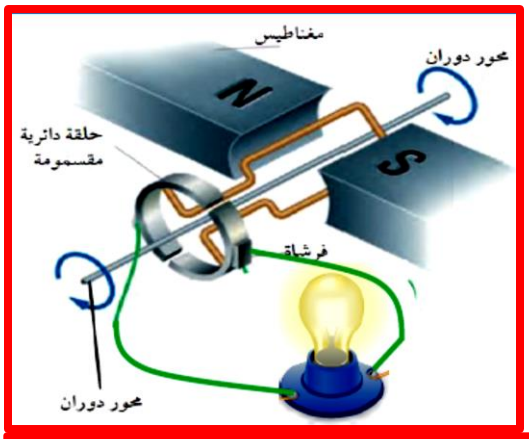
مو لد التيار المتردد المتناوب (AC)

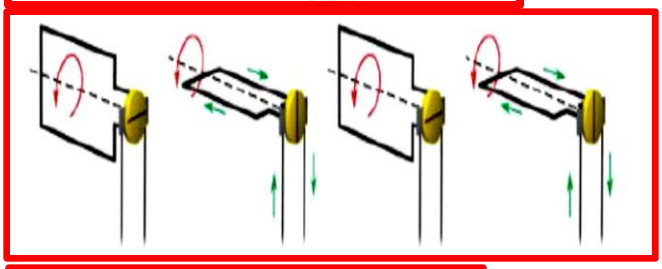


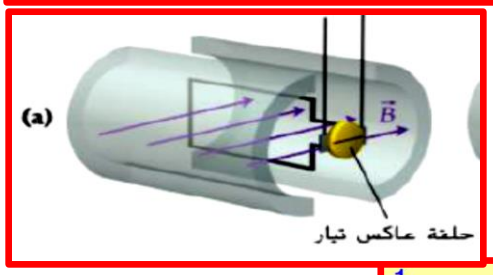


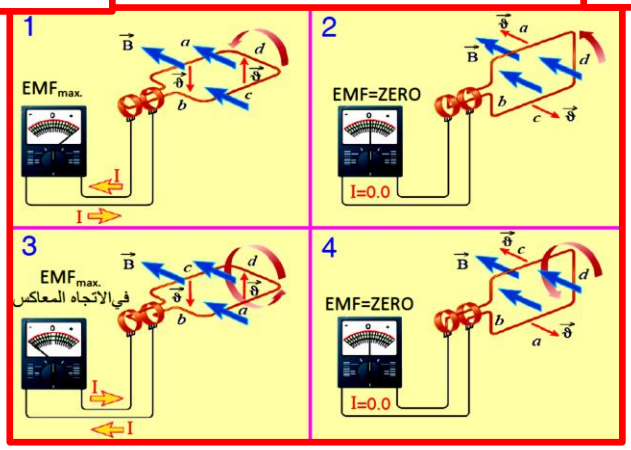


مولد التيار المستمر(DC)

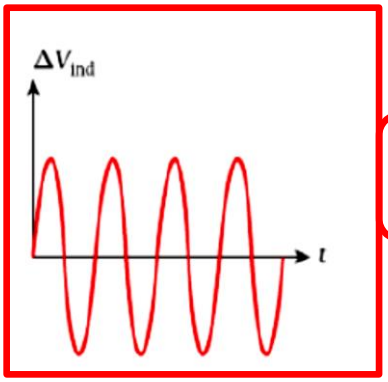




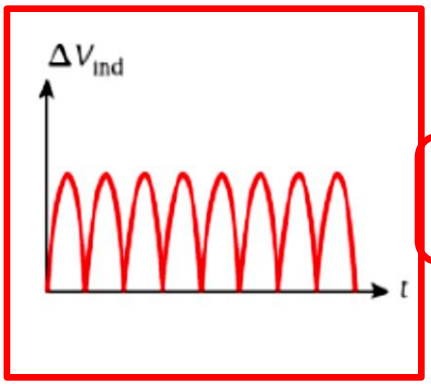




مدرسة خالد بن الوليد --- مدرس المادة : لؤي محمد بني عطا *** 0505369567
الثاني عشر المتقدم ****الفيزياء**** 2019/2018



فرق الجهد كدالة زمن / مولد متردد

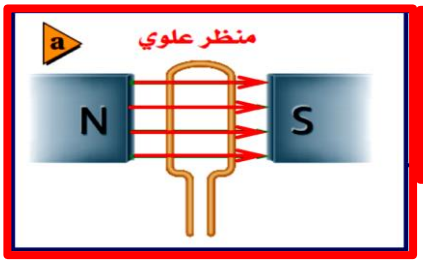


فرق الجهد كدالة زمن / مولد مستمر

الملف يوازي المجال (ضلع الملف يقطع عمودياً خطوط المجال المغناطيسي].

نحصل على أكبر قيمة للتيار عندما تكون حركة الحلقة عمودية على اتجاه المجال المغناطيسي أي عندما تكون الحلقة في وضع أفقي، كما هو موضح في الشكل المجاور

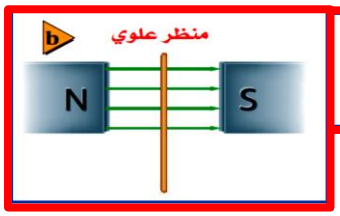
ومع استمرار من الوضع الافقي الى الوضع الرأسي تزداد الزاوية التي تقطعها مع خطوط المجال المغناطيسي فتقطع عددا اقل من خطوط المجال المغناطيسي لكل وحدة زمن لذا يقل التيار الكهربائي المتولد



الملف عمودي على المجال .

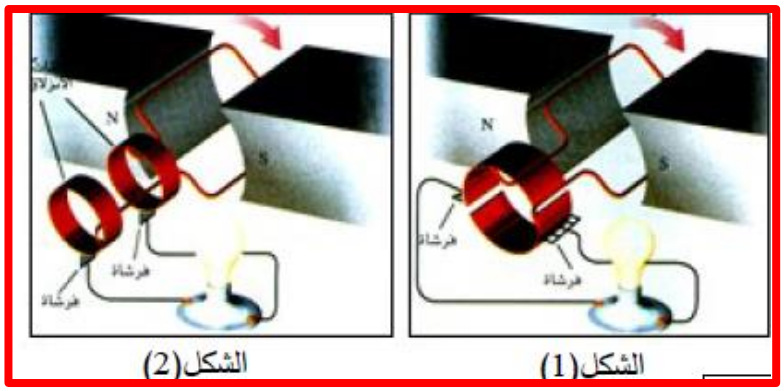
حركة ضلع الملف موازية لخطوط المجال المغناطيسي

-عندما تصبح الحلقة في وضع رأسي يتحرك ضلعا السلك بصورة موازية لخطوط لمجال المغناطيسي (يصبح اتيارصفرا) ومع استمرار دوران الحلقة فان الجزء الذي كان يتحرك إلى أعلى سيتحرك إلى أسفل فينعكس اتجاه التيار المتولد في الحلقة وهذا التغير في الاتجاه يحدث كلما دارت الحلقة بزاوية مقدارها 180° اي اكملت نصف دورة . ويتغير التيار على نحو سلس من صفر إلى قيمة عظمى كل نصف دورة ثم ينعكس اتجاهه.



مدرسة خالد بن الوليد --- مدرس المادة : لؤي محمد بني عطا *** 0505369567
الثاني عشر المتقدم ****الفيزياء**** 2019/2018

س) أمعن النظر في الشكلين المجاورين ثم أجب عن الآتي

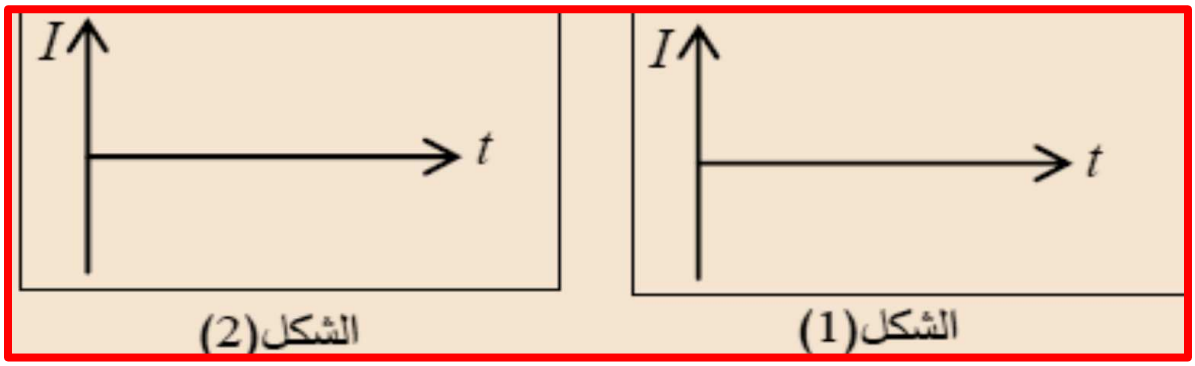


1- ما اسم الجهازين الموضحين في الشكلين

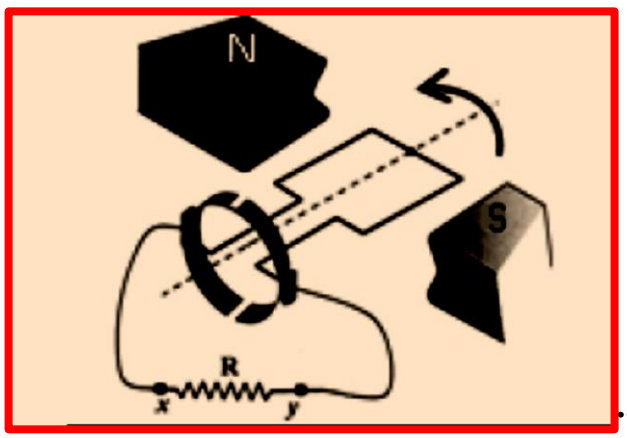
الشكل (1) :.....

الشكل (2) :..... .

2- ارسم الخط البياني لمنحنى تغيرات شدة التيار المار في كل من المصباحين بدلالة الزمن



س) يبين الشكل المجاور رسماً تخطيطياً لمولد تيار كهربائي مستمر:



1- حدد اتجاه التيار المستحث في المقاوم (R) عندهذه اللحظة

2-- ما وظيفة الفرشاتان .

.....

3-ما الظاهرة الفيزيائية التي يعتمد عليها المولد في عمله.

.....

4-أي الفرشاتين نعتبرها قطبا موجباً وأيها نعتبرها قطبا سالبا

.....

مدرسة خالد بن الوليد --- مدرس المادة : لؤي محمد بني عطا *** 0505369567
الثاني عشر المتقدم ****الفيزياء**** 2019/2018

9.5 المجال الكهربائي المستحث

التغير في تدفق المجال المغناطيسي يولد فرق جهد مستحث . وفرق الجهد المستحث يولد تيارا كهربائيا مستحثا .

الشغل المبذول على شحنة تتحرك في مسار دائري نصف قطره r في مجال كهربائي يعطى بالعلاقة

$$W = qE(2\pi r) = q\Delta V_{ind}$$

$$E(2\pi r) = \Delta V_{ind}$$

$$\boldsymbol{E = \frac{\Delta V_{ind}}{2\pi r}}$$

كما ويمكن التعبير عن فرق الجهد المستحث بطريقة اخرى

$$\oint \boldsymbol{E.ds = -\frac{d\emptyset_B}{dt}}$$

9.6 حث الملف اللولبي

- يتم حساب مقدار المجال المغناطيسي داخل ملف بالقرب من محوره باستخدام العلاقة : $\boldsymbol{B = \mu_0 ni}$ حيث n عدد اللفات في وحدة الاطوال. $\boldsymbol{n = \frac{N}{L}}$ (N) عدد لفات الملف (L) طول الملف $\boldsymbol{B = \frac{\mu_0 Ni}{L}}$
- يمكن حساب التدفق المغناطيس من العلاقة

$$\emptyset_B = \iint B.dA = BA\cos\theta$$

- يمكن حساب التدفق الكلي باستخدام (N $\emptyset_B$)
- يتناسب التدفق المغناطيسي مع التيار في الجزء الداخلي للملف حسب العلاقة

$\boldsymbol{N\emptyset_B = Li}$ حيث L معامل الحث ووحدة قياسة هي الهنري

$$\boldsymbol{L = \frac{N\emptyset_B}{i} = \frac{(nl)(\mu_0 ni)A}{i} = (\mu_0 n^2 lA)}$$

مدرسة خالد بن الوليد --- مدرس المادة : لؤي محمد بني عطا *** 0505369567
الثاني عشر المتقدم ****الفيزياء**** 2019/2018

9.7 الحث الذاتي والحث المتبادل

الحث الذاتي :: هو مقاومة الملف لنمو التيار فيه (اي هي ظاهرة تولد قوة دافعة كهربائية مستحثة في دائرة نتيجًة تغيرٌ شدة التيأر المار فيه)

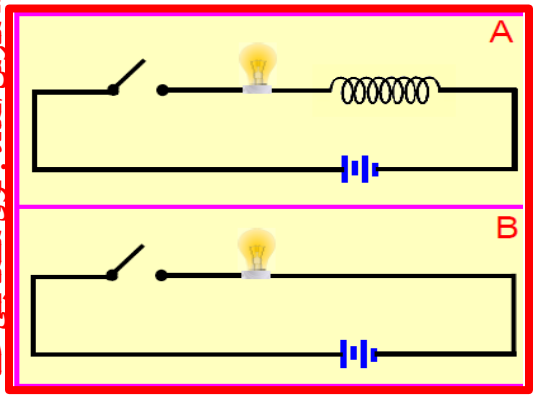
ملاحظات هامة–

1- تعمل ظاهرة الحث الذاتي على اعاقة نمو التيأر كما تعمل على اعاقة تلاشي التيار

2-الفترة الزمنيةٌ اللازمة لنمو التيأر في الدائرة تسًاوي الفترة الزمنيةٌ اللازمة لتلاشي التيأر في الدائرة نفسها

3- في ملف يحٌمل تيأريتٌناسب مقدار القوة الدافعة الكهربائية الحثيةٌ مع المعدل الزمني للتغيرٌ في عدد خطوط المجال المغناطيسٌي التي تقطعها الاسلاك ويتٌوقف تولدها عندما يصٌبح هذا العدد ثابتا اي عندما يصٌبح تٌيار الملف ثابتا (يصٌل قيمته العظمى)

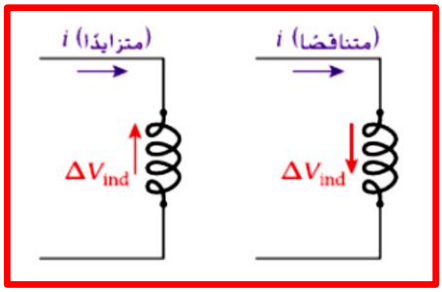
مثال توضيحي- في الشكل المقابل وفي الدائرة (B) عند غلق المفتاح يضئ المصباح مباشرة وتبقى شدة الاضاءة ثابتة اما في الدائرة (A) وعند غلق المفتاح تتزايدٌ شدة الاضاءة المصباح تدريجًياًمن الصفر حتى تبلغ شدة معينة تثبت عندها . فسر ذلك

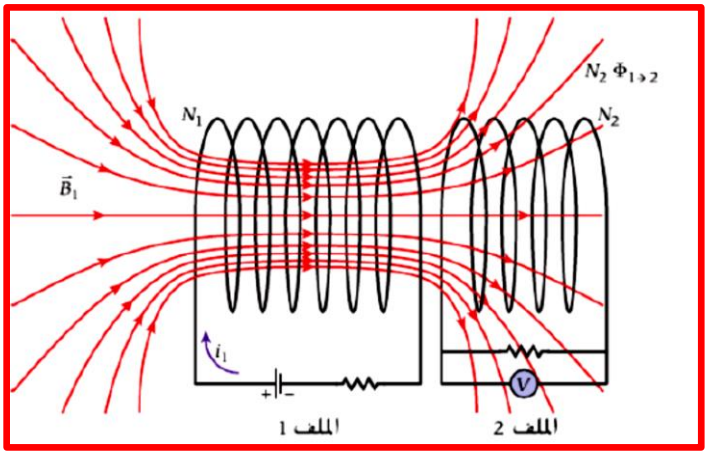


الاجابة: في الدائرة (B) لا تحدث ظاهرة الحث الذاتي التي تعيق نمو التيأر في الدائرة لعدم وجود ملف ، اما في الدائرة (A) وبسبب وجود الملف فتحدث ظاهرة الحث الذاتي التي تعيق نمو التيأر في الدائرة حيثٌ تتولد قوة كهربائيةٌ مستحثة في الملف بحيث تولد تيأر كهربائي مستحث في الملف يقٌاوم ويعاكس التيأر الاصلًي تبعا لقانون لنز مما يسٌبب نمو تدريجًي للتيار في هذه الدائرة فيظٌهر ذلك على هيئٌة سطوع او شدة تزداد بالتدريجٌ في المصباح حتى تنتهي ظاهرة الحث الذاتي فتنعدم القوة الكهربائيةٌ المستحثة وينٌعدم التيأر المستحث وتثبت شدة التيأر وبالتالي تثبت شد الاضاءة في المصباح

مدرسة خالد بن الوليد --- مدرس المادة : لؤي محمد بني عطا *** 0505369567
الثاني عشر المتقدم ****الفيزياء 2019/2018

الحث المتبادل : وهو التأثير الكهرومغناطيسي الحادث بين ملفين متجاورين أو متداخلين يمر في أحدهما تيار متغير الشدة فيتأثر به الآخر ويقاوم التغير الحادث في الملف الأول.





فرق الجهد المستحث ذاتيا لاي محث :

$$\Delta V_{ind,L} = -\frac{d(N\emptyset_B)}{dt} = -\frac{d(Li)}{dt} = -L\frac{di}{dt}$$

$$\Delta V_{ind,2} = -M_{1-2}\frac{di_1}{dt}$$

$$\Delta V_{ind,1} = -M_{2-1}\frac{di_2}{dt}$$

$$M_{1-2} = M_{2-1} = M$$

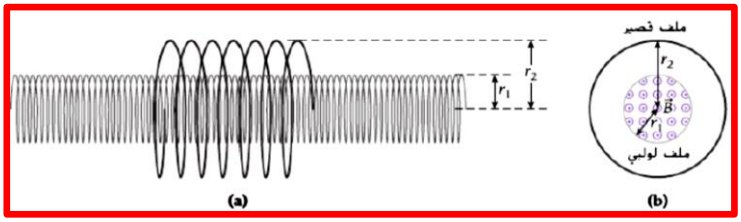
$$\Delta V_{ind,2} = -M\frac{di_1}{dt} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \Delta V_{ind,1} = -M\frac{di_2}{dt}$$

مدرسة خالد بن الوليد --- مدرس المادة : لؤي محمد بني عطا *** 0505369567
الثاني عشر المتقدم ****الفيزياء**** 2019/2018

معامل الحث المتبادل M (وحدة قياسه الهنري) : نسبة القوة المحركة الكهربائة المستحثة في دائرة معينة الى المعدل الزمني للتغير في شدة التيار المار في دائرة أخرى مجاورة لها

س : ملف لولبي طويل ذو مقطع عرضي دائري نصف قطره $r_1 = 2.8cm$ و $n = 90$ لفة /cm داخل ملف قصير يتضمن مقطعا عرضيا دائريا نصف قطره $r_2 = 4.9cm$ $N = 31$ لفة ومتحد معه في المحور كما في الشكل ، يزداد التيار في الملف اللولبي بمعدل ثابت من الصفر الى $i = 20.2$ خلال فترة زمنية تبلغ 48.0ms .

احسب فرق الجهد المستحث في الملف الصغيرعندما يتغير التيار .



.....

.....

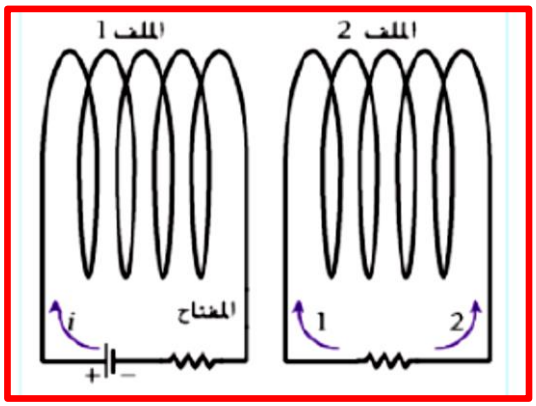
.....

.....

.....

.....

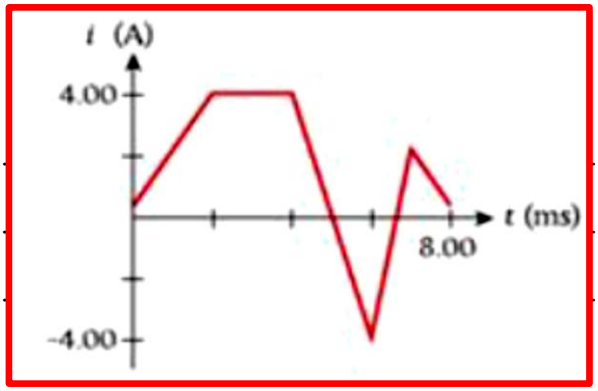
مراجعة المفاهيم 6: يوضح الشكل ملفين متطابقين يمر تيار i في الملف 1 في الاتجاه الموضح عند فتح المفتاح في دائرة الملف 1 . ماذا يحدث في الملف 2



- ☐ يستحث تيار في الملف 2 يتدفق في الاتجاه 1
- ☐ يستحث تيار في الملف 2 يتدفق في الاتجاه 2
- ☐ لايستحث تيار في الملف 2

مدرسة خالد بن الوليد --- مدرس المادة : لؤي محمد بني عطا *** 0505369567
الثاني عشر المتقدم ****الفيزياء**** 2019/2018

س : يوضح الشكل التيار المار خلال محث حثه 10.0mH خلال فترة زمنية قدرها 8.0ms . ارسم رسما بيانيا يوضح فرق الجهد المستحث ذاتيا $\Delta V_{ind,L}$ لمحث خلال الفترة الزمنية ذاتها .



س : يحتوي ملف قصير نصف قطره **R = 10.0cm** على **N = 30** لفة ويحيط بملف لولبي طويل نصف قطره **r = 8.0cm** يحتوي على **n = 60** لفة / **cm** يزداد التيار المار في الملف بمعدل ثابت من الصفر الى **i = 2.0A** في زمن مقداره **t = 12.0s** . احسب فرق الجهد المستحث في الملف اللولبي الطويل اثناء زيادة التيار في الملف القصير .

مدرسة خالد بن الوليد --- مدرس المادة : لؤي محمد بني عطا *** 0505369567
الثاني عشر المتقدم ****الفيزياء**** 2019/2018

الطاقة وكثافة الطاقة لمجال مغناطيسي

- الطاقة المختزنة في مكثف $U = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C}$
- القدرة $P = V_{emf}\, i = L(\frac{di}{dt})i$
- $U_B = \frac{1}{2}Li^2$
- $\boldsymbol{U_B = \frac{1}{2}\mu_0 n^2 lAi^2}$
- كثافة الطاقة $\boldsymbol{u = \frac{1}{2}\mu_0 B^2}$

مراجعة المفاهيم : ملف لولبي طويل ذو مقطع عرضي دائري مصف قطره r = 8.10cm وطوله l = 0.540cm وعدد لفاته $n = 2.0\times10^4$ لفة/ cm يختزن الملف اللولبي طاقة قدرها 42.5mJ عندما يمل تيارا i فاذا تضاعف التيار الى 2i احسب الطلقة المختزنة في الملف اللولبي

.....

.....

.....

.....

من التطبيقات على تكنولوجيا المعلومات : محرك الاقراص الثابتة في الحاسوب

مدرسة خالد بن الوليد --- مدرس المادة : لؤي محمد بني عطا *** 0505369567
الثاني عشر المتقدم ****الفيزياء**** 2019/2018