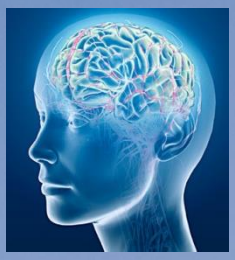


تم تحميل الملف من
موقع مدرستي الكويتية
www.q8-online.com
هنا تجد كل ما تحتاجه من ملفات

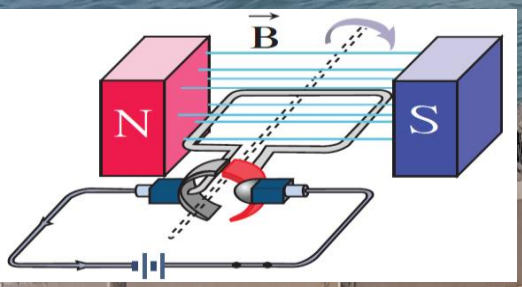
مذكرة الأستاذ حسن

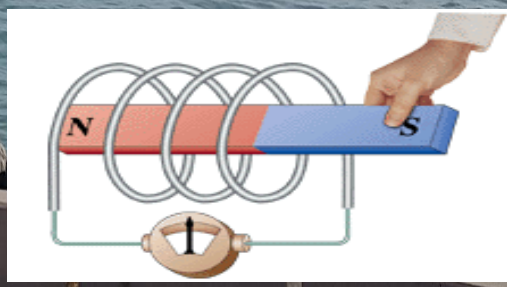
النجاح والتفوق في الفيزياء

الصف الثاني عشر العلمي . الفصل الدراسي الثاني

الفصل الأول

الحث الكهرومغناطيسي





الأستاذ حسن عطية

الدرس الأول : الحث الكهرومغناطيسي

1. التدفق وشدة المجال المغناطيسي

التدفق المغناطيسي

سؤال : قارن بين شدة المجال المغناطيسي والتدفق المغناطيسي حسب الجدول التالي :

وجه المقارنة	شدة المجال المغناطيسي	التدفق المغناطيسي
التعريف (المصطلح)		
الرمز		
الوحدة الدولية للقياس	_ _ _ _ ( ) ، وهي تكافئ (Wb/m^2)	_ _ _ _ ( ) ، وهي تكافئ $(T.m^2)$
نوع الكمية		
العلاقة الرياضية بينهما	$\Phi = B \cdot A \cdot \cos\theta$	

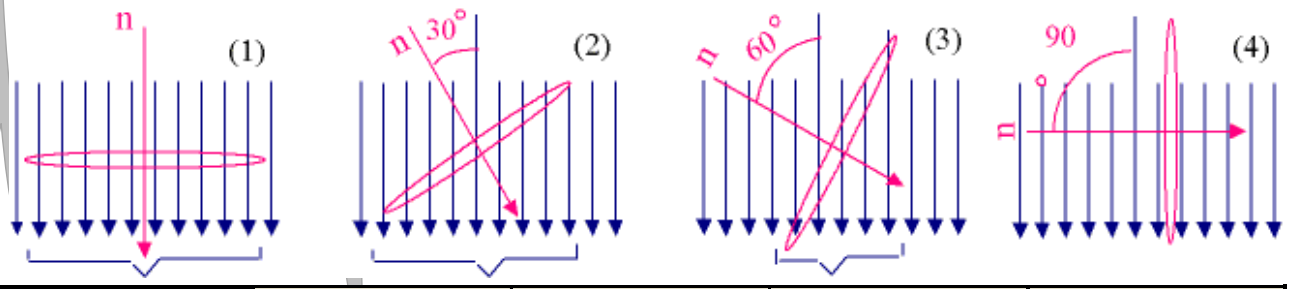
مساحة السطح (m^2)

زاوية سقوط المجال على السطح
الزاوية بين العمود المقام على السطح (متجه مساحة السطح N) واتجاه المجال المغناطيسي المنتظم

مساحة الدائرة = $\pi . r^2$
الطول × العرض = مساحة المستطيل
الضلع × نفسه = مساحة المربع

التدفق المغناطيسي الذي يخترق عدد (N) من اللفات $\Phi = N . B . A . COS\ \theta$

ادرس الأشكال التالية ثم أكمل الجدول :



الحالة	(1)	(2)	(3)	(4)
خطوط المجال المغناطيسي				
زاوية السقوط (θ)				
العلاقة الرياضية				
قيمة التدفق المغناطيسي				

تابع / التدفق

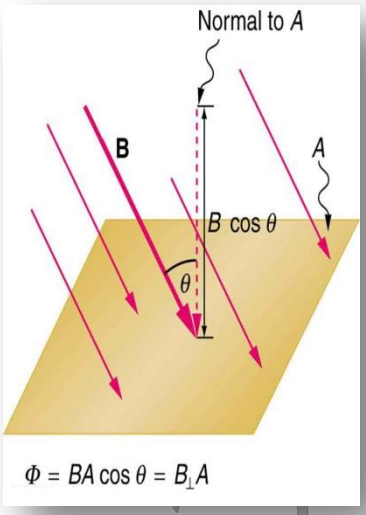
بعد دراسة الجدول السابق أجب عن ما يلي :

1) تصل قيمة التدفق المغناطيسي الذي يخترق أي سطح أكبر قيمة لها عندما تكون زاوية السقوط مساوية °(_ _ _) .
2) عندما تكون خطوط المجال المغناطيسي عمودية على السطح فإن قيمة التدفق _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ .
3) عندما تكون خطوط المجال المغناطيسي موازية للسطح ، فإن قيمة التدفق _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ .
4) كلما زادت زاوية سقوط المجال المغناطيسي على سطح فإن قيمة التدفق المغناطيسي الذي يجتازه _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ .
5) تتساوى قيمة التدفق مع شدة المجال الذي يجتاز سطح مساحته الوحدة عندما تكون زاوية السقوط مساوية °(_ _ _) .

س : اكتب العوامل التي يتوقف عليها مقدار التدفق المغناطيسي الذي يخترق سطحٍ ما ، موضحاً العلاقة البيانية بين التدفق وكل عامل منها .

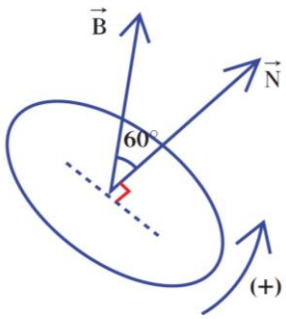
ج : العوامل التي يتوقف عليها مقدار التدفق المغناطيسي الذي يخترق سطحاً ما هي :

م	العامل	العلاقة البيانية
1		
2		
3		



مثال : سقط مجال مغناطيسي شدته (0.3) تسلا على سطح مساحته (40) cm^2 ،
احسب التدفق المغناطيسي الذي يجتاز السطح في الحالات التالية :

1 – **السطح يوازي خطوط المجال المغناطيسي :**



2 - **السطح يميل على خطوط المجال بزاوية** °(40) :

3 - **زاوية سقوط المجال على السطح تساوي** °(60) :

4 - **السطح عمودي على خطوط المجال المغناطيسي :**

ملحوظة : للتحويل من (cm^2) إلى (m^2) أضرب $(\times 10^{-4})$

2. قانون فاراداي في الحث الكهرومغناطيسي

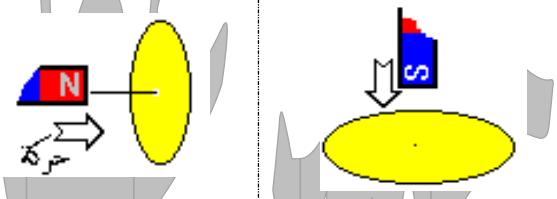
اكتشف فاراداي وهنري ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي، وهي :

ظاهرة توليد القوة الدافعة (المحركة) الكهربائية الحثية (التأثيرية) في موصل نتيجة تغيّر التدفق المغناطيسي الذي يجتاز الملف.

الحركة النسبية بين الموصل والمجال المغناطيسي ← ⬜ ← ▱ ← تيار حثي

فاراداي ولنز

مقارنة هامة بين قانون فاراداي وقانون لنز :

فاراداي	لنز
فاراداي توصل إلى أن (ε) تتولد بسبب حدوث ($\frac{d\varphi}{dt}$) لكل لفة من لفات الملف، وبالتالي يتولد عنها تيار تأثيري .. $\varepsilon \propto \frac{d\varphi}{dt}$	لنز .. لاحظ أن اتجاه التيار التأثيري المتولد في الملف ينشأ عنه مجال مغناطيسي يعمل على معاكسة المجال المغناطيسي المسبب له
ولكن فاراداي لم يقدم أي معلومات عن	ولكن لنز لم يقدم أي معلومات عن
نص قانون فاراداي : القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في موصل تساوي سالب معدل التغيّر في التدفق المغناطيسي المُسبب لها بالنسبة للزمن	نص قاعدة لنز : التيار الكهربائي التأثيري المتولّد في ملف يسري باتجاه يولّد مجالاً مغناطيسياً يعاكس التغيّر في التدفق المغناطيسي المُولّد له.
العوامل التي يتوقف عليها مقدار القوة الدافعة الكهربائية المتولدة في ملف : (1) (2)	 حدّد نوع القطب المغناطيسي المتكون، واتجاه التيار التأثيري أعلاه

قانون فاراداي

$$\varepsilon = -\frac{d\varphi}{dt}$$

القوة الدافعة الكهربائية المتولدة في ملف (بالفولت)

الإشارة السالبة تعني

التدفق المغناطيسي الذي يخترق عدد (N) من اللفات

$$\Phi = N . B . A . \cos\theta$$

قاعدة لنز

قاعدة لنز

قاعدة تستخدم في تحديد اتجاه التيار التأثيري (i) المتولد في الملف مما ينشأ عنه مجال مغناطيسي يعمل على معاكسة المجال المغناطيسي المسبب له.

نص قاعدة لنز

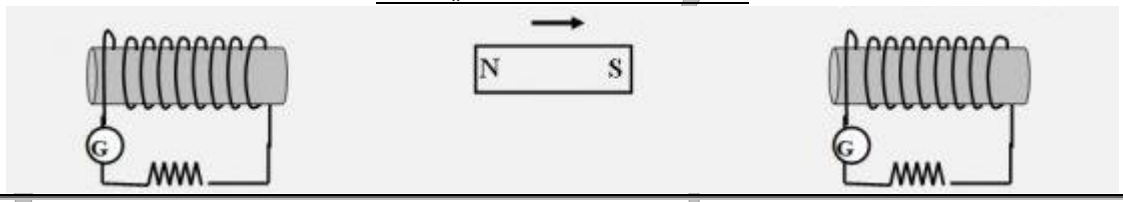
التيار الكهربائي التأثيري المتولّد في ملف يسري باتجاه يولّد مجالاً مغناطيسياً يعاكس التغيّر في التدفق المغناطيسي المُولّد له

(i) ترمز لشدة التيار التأثيري المتولد بسبب تولّد (ε) تأثيرية

* **يتولّد التيار التأثيري في الملف أثناء حدوث**

زيادة في التدفق المغناطيسي الذي يجتازه	نقصان في التدفق المغناطيسي الذي يجتازه
بسبب اقتراب قطب مغناطيسي من وجه ملف مثلاً	بسبب ابتعاد قطب مغناطيسي عن وجه ملف مثلاً
يعمل التيار التأثيري المتولّد في الملف علي تقليل الزيادة في التدفق المغناطيسي	يعمل التيار التأثيري المتولّد علي تقليل التناقص في التدفق المغناطيسي
الطرفين المتقابلين من نفس نوع القطب المغناطيسي.	الطرفين المتقابلين من نوعين مختلفين من الأقطاب المغناطيسية.

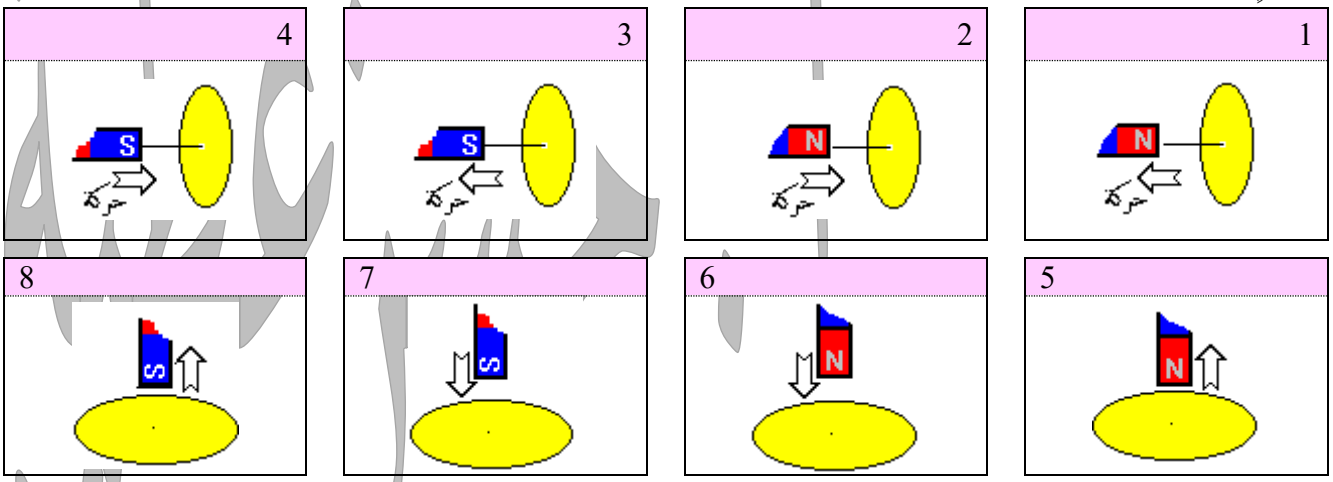
حدد اتجاه التيار التأثيري في الملفين



(I) ترمز لشدة التيار الكهربائي بسبب وجود منبع جهد كهربائي في الدائرة

تدريبات على استخدام قاعدة لنز :-

في كل من الأشكال التالية حدّد اتجاه التيار التأثيري المتولّد في الملف اللولبي نتيجة حدوث تغيّر في التدفق المغناطيسي الموضّح في كل شكل :

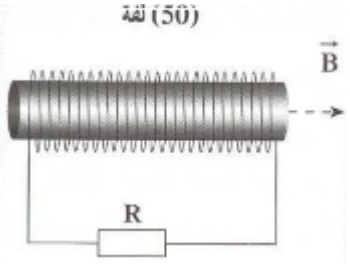


تذكر :

قاعدة حركة عقارب الساعة

إذا مر تيار مستمر في ملف في نفس اتجاه حركة عقارب الساعة يكون وجه الملف قطباً جنوبياً

1) إعادة حل المثال (2) صفحة (18) بالكتاب المدرسي



مثال (2)

ملفّ مكوّن من (50) لفّة حول أسطوانة فارغة مساحة قاعدتها $(1.8)m^2$ ويؤثّر عليه مجال مغناطيسي منتظم اتّجاهه عمودي على مستوى قاعدة الأسطوانة (شكل 9). أُحسب:

(أ) مقدار القوّة الدافعة الحثّية في الملفّ إذا تغيّر مقدار شدّة المجال المغناطيسي بشكل منتظم من (0)T إلى (0.55)T خلال (0.85)s.

(ب) مقدار شدّة التيّار الحثّي في الملفّ إذا كانت المقاومة في الدائرة المغلقة المتصلة بالملف ثابتة وتساوي $R = (20)\Omega$.

المعطيات : $N=50$, $A=(1.8)\ m^2$, $B_f = (0.55)\ T$, $B_i = 0$, $\Delta t=(0.85)\ s$, $R=(20)\ \Omega$, $\theta=0$

$$\Delta\emptyset = \Delta(N.B.A.cos\theta) = \Delta B.N.A.cos\theta = (0.55-0)*50*1.8*cos0 = 49.5\ v$$

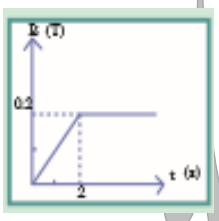
$$\varepsilon = -\frac{d\emptyset}{dt} = -\frac{49.5}{0.85} = -58.24v$$

$$i = \frac{V}{R} = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{-58.24}{20} = -2.91A$$

الإشارة السالبة تؤكد أن اتجاه التيار الحثي يولّد مجالاً مغناطيسياً في الملف يُعاكس التغيّر في التدفق المغناطيسي الذي يجتازه

- **حل مسألة (سادساً) صفحة (22) بالكتاب المدرسي :**

ملف مكون من (100) لفة حول أسطوانة فارغة مساحة قاعدتها $(0.5)cm^2$ يؤثر عليه مجال مغناطيسي عمودي على مستوى اللفات يتغير حسب الرسم البياني المبين، احسب :



أ – مقدار القوة الدافعة الحثية في الملف خلال كل من المرحلتين.

$$\varepsilon = -N\frac{d\emptyset}{dt} = -N.A.cos\theta\frac{dB}{dt}$$

$$\varepsilon_1 = -100\times0.5\times cos0\times\frac{(0.2-0)}{2} = -5v$$

$$\varepsilon_2 = -100\times0.5\times cos0\times\frac{(0.2-0.2)}{2} = 0v$$

ب- مقدار شدة التيار الحثي في الملف خلال كل من المرحلتين (مقاومة الدائرة المغلقة ثابتة تساوي $(10)\Omega$).

$$i_1 = \frac{V}{R} = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{-5}{10} = -0.5A$$

$$i_2 = \frac{V}{R} = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{0}{10} = 0A$$

إجابة مراجعة الدرس (1-1) :

- **أجب (أولاً، ثانياً، ثالثاً، رابعاً) صفحة (22) بالكتاب المدرسي :**

أولاً : الحث الكهرومغناطيسي : ظاهرة توليد القوة الدافعة (المحركة) الكهربائية الحثية (التأثيرية) في موصل نتيجة تغيّر التدفق المغناطيسي الذي يجتاز الملف.

ثانياً : تحريك المغناطيس أمام السلك، أو داخل الملف.

ثالثاً : لأن الملف يصبح مغناطيساً كهربائياً أقوى ويزيد من قوة التنافر.

رابعاً : (أ)، (ب) قطب جنوبي (اتجاه التيار في نفس اتجاه حركة عقارب الساعة)

طرق التوليد

طرق توليد القوة المحركة الحثية

اعتماداً على قانون فاراداي : $\mathcal{E} = -\frac{d\varphi}{dt}$: يمكن توليد القوة المحركة (الدافعة) الكهربائية الحثية (التأثيرية)

عن طريق إحداث تغيير في التدفق المغناطيسي الذي يخترق سلك موصل،

ويتم ذلك بعدة طرق مختلفة، من مثل :

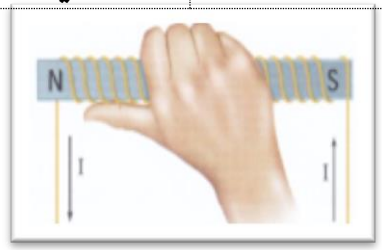
$$\Phi = N.B.A.\cos\theta$$

1 تغيير شدة المجال المغناطيسي التي تجتاز مساحة ثابتة

2 تغيير المساحة التي تجتازها خطوط مجال مغناطيسي منتظم

3 تغيير زاوية السقوط (الزاوية بين العمود المقام على السطح (متجه مساحة السطح N) واتجاه المجال المغناطيسي المنتظم)

عند القبض على الملف باليد اليمنى بحيث تشير الأربع أصابع إلى الاتجاه الاصطلاحي للتيار الكهربائي (I) فإن الإبهام يشير إلى القطب الشمالي (N)	**عند القبض على الملف باليد اليمنى بحيث يشير الإبهام إلى القطب الشمالي (N) فإن الأربع أصابع يشير إلى الاتجاه الاصطلاحي للتيار الكهربائي (I)**

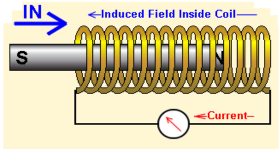
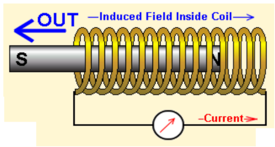


توليد القوة الدافعة الكهربائية الحثية (التأثيرية) عن طريق

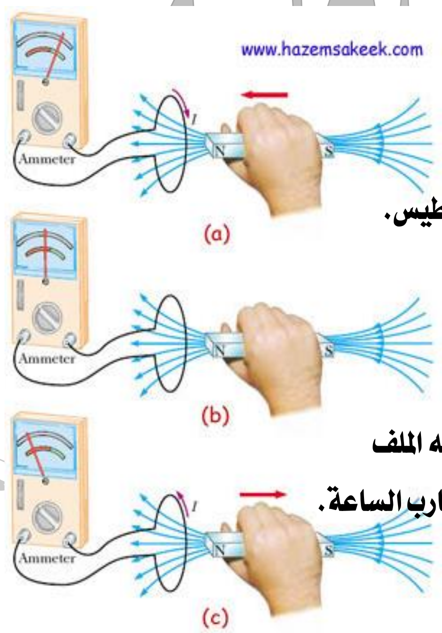
1 تغيير شدة المجال المغناطيسي

التي تجتاز مساحة ثابتة

وضّح ما يحدث (مع التفسير) في كل من الحالتين :

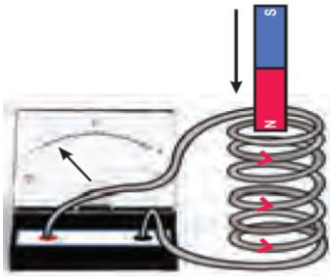
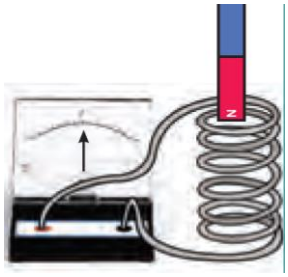
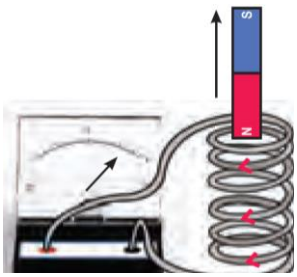
وجه المقارنة	أثناء **تقريب قطب مغناطيسي** من وجه ملف	أثناء **إبعاد قطب مغناطيسي** عن وجه ملف
رسم توضيحي		
نوع القطب المغناطيسي المؤثر		
التدفق المغناطيسي الذي يجتاز وجه الملف (φ)		
تولد قوة دافعة كهربائية حثية (ε)		
مرور تيار حثي (تاثيري) (i)		
اتجاه التيار الحثي		
نوع القطب المغناطيسي المواجه للمغناطيس (نتيجة مرور التيار الحثي)		
ما يحدث للمغناطيس		

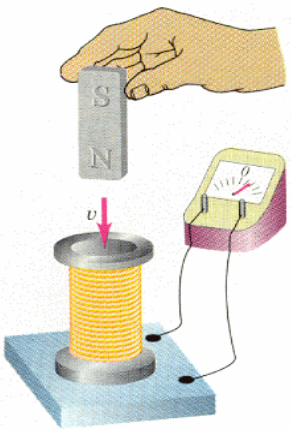
ماذا تستنتج من هذا النشاط ؟

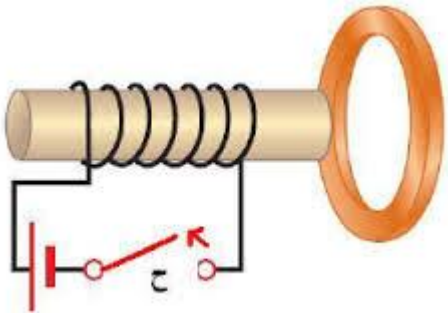


1. تولّد التيار التأثيري (i) في ملف نتيجة تولّد قوة محركة كهربائية حثية (ε) نشأت عن _ـ_ـ_ـ_ـ_ـ_ـ_ ، وذلك بسبب _ـ_ـ_ـ_ـ_ـ_ـ_ قطب مغناطيسي من وجه الملف.
2. ينعدم (i) ، نتيجة انعدام (ε) وذلك عندما _ـ_ـ_ـ_ـ_ـ_ الحركة النسبية بين الملف والمغناطيس.
3. يتوقف اتجاه التيار التأثيري (i) المتولد على :
   a. اتجاه _ـ_ـ_ـ_ـ_ـ_ـ_ـ_ـ_ـ_
   b. نـوع _ـ_ـ_ـ_ـ_ـ_ـ_ـ_ـ_ـ_
4. يُلاحظ أثناء اقتراب القطب الشمالي (N) من وجه الملف يتولّد به تيار حثي بحيث يجعل وجه الملف قطباً _ـ_ـ_ـ_ـ_ـ_ـ_ فيعمل على _ـ_ـ_ـ_ـ_ المغناطيس، فيكون في عكس اتجاه حركة عقارب الساعة. ويحدث العكس أثناء ابتعاد القطب الشمالي (N) عن وجه الملف

أكمل الجدول التالي بعد دراسة كل من الأشكال التالية :

الشكل / وجه المقارنة			
التغيّر في التدفق المغناطيسي الذي يجتاز وجه الملف			
سبب التغيّر في التدفق			
تولد قوة دافعة كهربائية حثية			
مرور تيار حثي (تأثيري)			
نوع القطب المغناطيسي المواجه للمغناطيس			
اتجاه التيار الحثي			

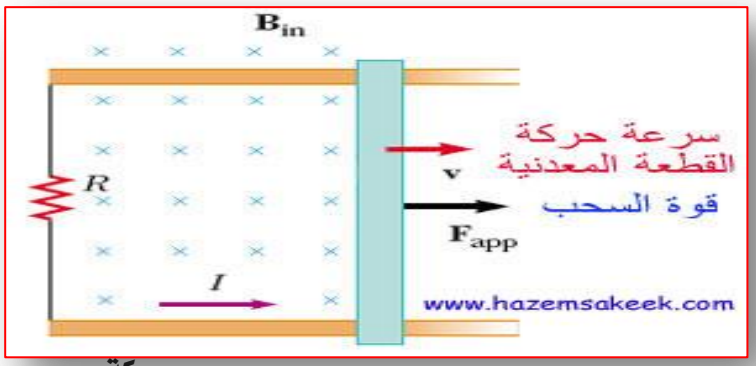




أ . حسن عطية

توليد القوة الدافعة الكهربائية الحثية (التأثيرية) عن طريق

2 تغيير المساحة (A) التي تجتازها خطوط مجال مغناطيسي منتظم

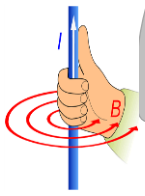


سكة

أمامك إطار مستطيل الشكل (سكة) من سلك موصل طرفه الأيسر مغلق (تتصل به مقاومة ثابتة R) وطرفه الأيمن (ab) قابل للحركة –يمنة ويسرة– والإطار مغمور في مجال مغناطيسي منتظم شدته (B) عمودي على مستوى الصفحة نحو الداخل (⊗) ... ولنسجل ماذا نلاحظ (مع التفسير) لما نشاهده أثناء تحريك الطرف الأيمن (ab) نحو اليمين (بعيداً عن الطرف المغلق) بالنسبة لكل من النقاط التالية :

العلامة ⊗ تدّل على اتجاه عمودي على مستوى الورقة نحو الداخل

- المساحة (التي تجتازها خطوط مجال المغناطيسي)(A) : _____
- معدل التغيّر في التدفق المغناطيسي $(\frac{d\varphi}{dt})$: _____
- القوة الدافعة الكهربائية الحثية (ε) : _____
- التيار التأثيري (i) : _____
- ولكن مرور هذا التيار الكهربائي يولّد مجالاً مغناطيسياً يكون اتجاهه _____ اتجاه المجال المغناطيسي المنتظم(B)
- وبالتالي يكون هناك مجالين مغناطيسيين _____ في الاتجاه (مما يؤكد قانون لنز)



استنتاج العلاقة الرياضية المستخدمة في حساب مقدار القوة الدافعة الكهربائية التأثيرية المتولدة في سلك مستقيم

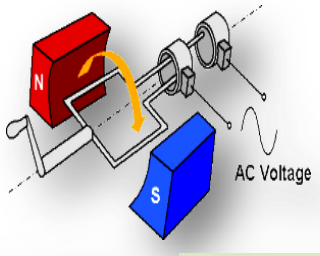
واجب منزلي : حل المسائل (1)، (2)، (3) في هامش الصفحة (21) بالكتاب المدرسي.

المولّد الكهربائي

3

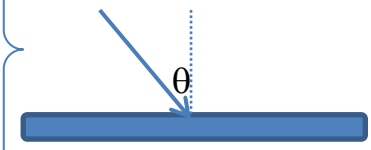
تغيير زاوية السقوط

توليد القوة الدافعة الكهربائية المحثة (التأثيرية) عن طريق



زاوية السقوط

الزاوية بين متّجه مساحة السطح [العمود المقام على السطح] وخط المجال المغناطيسي

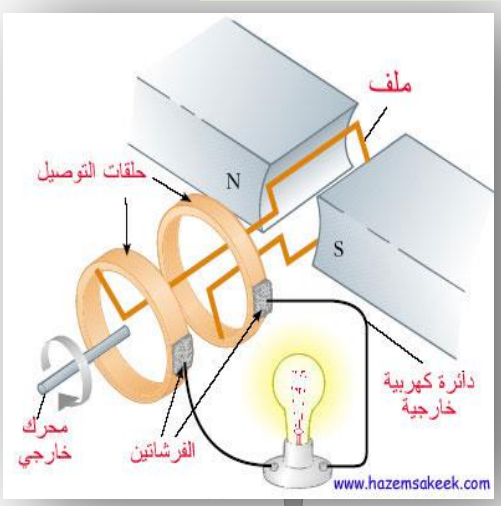


نتعرف أولاً على وظيفة وتركيب المولّد الكهربائي (الدينامو)

1) **وظيفة المولّد الكهربائي (الدينامو) :**

جهاز يحوّل جزء من الطاقة _____ إلى طاقة _____ في وجود طاقة _____ .

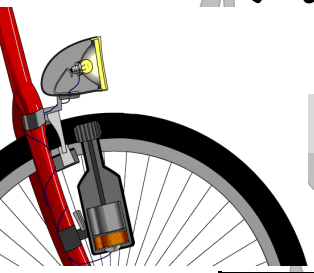
2) **تركيب المولّد الكهربائي :**



1. قطبي مغناطيس (له مجال مغناطيس منتظم شدته B)
2. ملف مستطيل الشكل قابل للدوران حول محور ثابت
3. حلقتان موصلتان معزولتان تتصلان بطرفي الملف وتدوران معه حول نفس المحور
4. فرشاتان تلامسان الحلقتين وتتصلان بالدائرة الخارجية (دائرة الحمل)

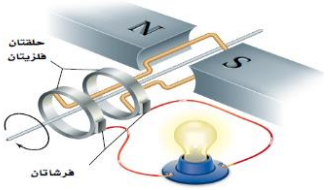
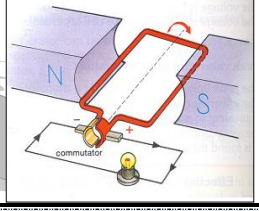
3) **فكرة عمل المولد الكهربائي :**

عندما يدور الملف –بوساطة طاقة حركية خارجية– داخل المجال المغناطيسي المنتظم (B)، فإنه يقطع باستمرار خطوط المجال، فتتغيّر زاوية الدوران (θ)، ما يُؤدي إلى تغيّر معدل التدفق ($\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$)، مما يؤدي إلى تولّد قوة محركة كهربائية تأثيرية (ε) تعمل على مرور تيار تأثيري متردد في الملف (i)، فإذا كانت الدائرة الخارجية متصلة إلى مقاومة حمل (R)، فإن هذا التيار يولدّ مجالاً مغناطيسياً يُقاوم حركة الملف، وكلما زاد معدل استهلاك الطاقة الناتجة زادت شدة التيار، فيزداد العزم المقاوم لحركة الملف، فيحتاج لعزم أكبر لإدارته، وإذا كانت الدائرة الخارجية مفتوحة لن يتولد تيار ويكون العزم المقاوم أقل ما يمكن فيمكن إدارة الملف بسهولة أكثر.



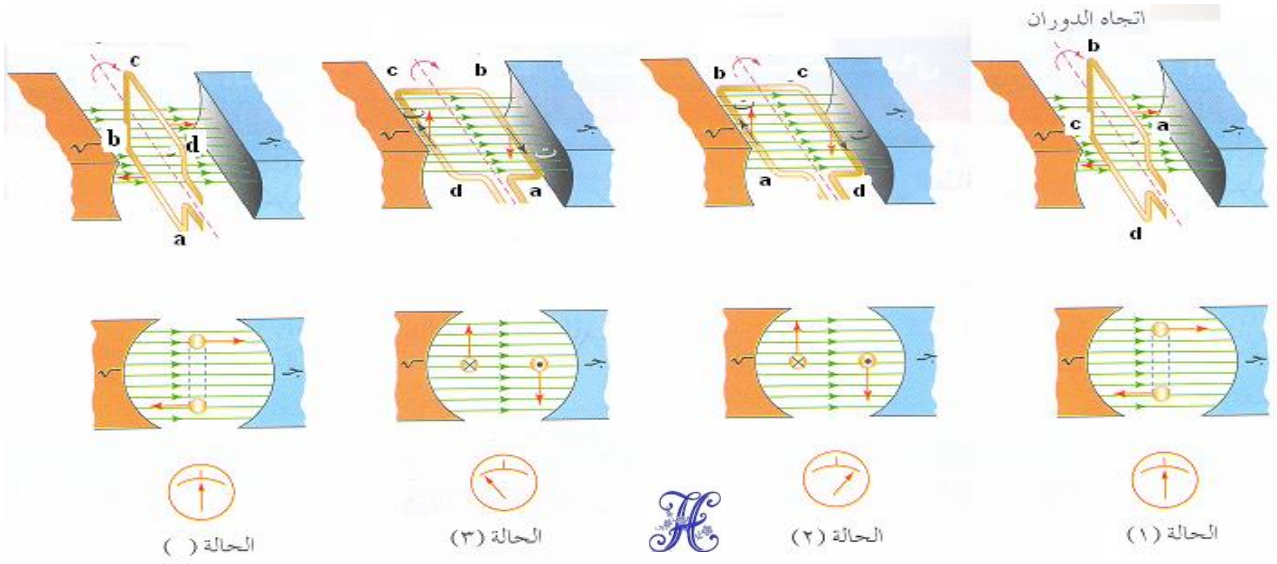
4) **ملاحظات هامة خاصة بالمولّد الكهربائي :**

1. تردد القوة المحركة الكهربائية التأثيرية (ε) يساوي المجال المغناطيسي داخل الملف.
2. يجب أن تحدث حركة نسبية بين الملف والمجال المغناطيسي {أي يتحرك أياً منهما بالنسبة للآخر}.

نوع المولد	مولد التيار المتردد	مولد التيار المستمر
طرفا الملف الخارجيين	حلقتان موصلتان معزولتان	أسطوانة معدنية مشقوقة نصفين معزولين
شكل توضيحي		

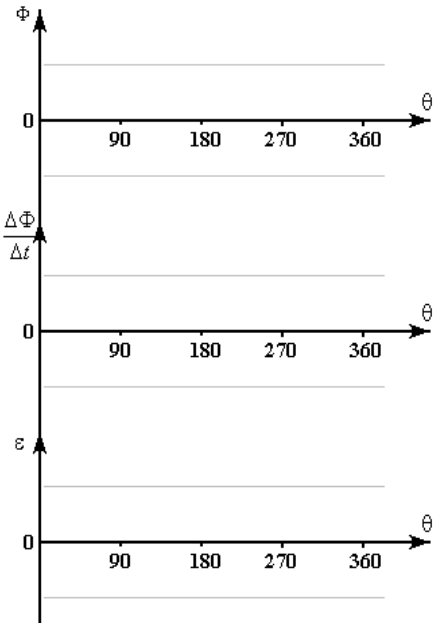
قوة دافعة (معلومات)

أوضاع ملف يدور بسرعة زاوية منتظمة في مجال مغناطيسي منتظم



أرسم الخطوط البيانية

زاوية السقوط (θ)	$(0)°$	$(90)°$	$(180)°$	$(270)°$	$(360)°$
	(0)rad	$\left(\frac{\pi}{2}\right)$	π	$\left(\frac{3\pi}{2}\right)$	2π
الدورة	صفر	ربع دورة	نصف دورة	ثلاثة أرباع	دورة كاملة
الزمن الدوري (T)	صفر	$\left(\frac{T}{4}\right)$	$\left(\frac{T}{2}\right)$	$\left(\frac{3T}{4}\right)$	(T)
خطوط المجال المغناطيسي (B)	عمودية على الوجه الأول	موازية لمستوى الملف	عمودية على الوجه الثاني	موازية لمستوى الملف	عمودية على الوجه الأول
التدفق المغناطيسي (Φ)	max (+)	صفر	max (-)	صفر	max (+)
$\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$	صفر	max (-)	صفر	max (+)	صفر
القوة المحركة الحثية (ε)	صفر	max (+)	صفر	max (-)	صفر
شدة التيار التأثيري (i)	صفر	max (+)	صفر	max (-)	صفر

الرسومات البيانية


استنتاج العلاقة الرياضية المستخدمة في حساب القوة المحركة (الدافعة) الكهربائية الحثية المتولدة في ملف الدينامو

$$\varepsilon = -\frac{d\emptyset}{aT} = -NBA\frac{d(cos\omega t)}{dt} = +NBA\omega.sin\theta = \varepsilon_{max}.sin\theta$$

حل مسألة رقم (1) هامش الصفحة (27) بالكتاب المدرسي :

$$\varepsilon = -N\frac{d\emptyset}{dt} = -N.A.cos\theta\frac{dB}{dt}$$

$$\varepsilon = -10 \times 0.04 \times \cos(60)\frac{0-0.1}{0.2} = 0.1v$$

حل مسألة رقم (2) هامش الصفحة (27) بالكتاب المدرسي :

N=40, A=(0.01) m^2 , R= (20) Ω , f=(50)Hz , B= (2) T,

تطبيقات على ما سبق :

السؤال الأول : ضع علامة {✓} أمام العبارة الصحيحة، وعلامة {×} أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي :-

1. تتناسب شدة المجال المغناطيسي طردياً مع عدد خطوط المجال التي تجتاز وحدة المساحات العمودية على السطح. ☐
2. تنعدم قيمة شدة المجال المغناطيسي الذي يجتاز سطحاً ما إذا كانت توازي خطوط المجال الذي يجتازه. ☐
3. كلما زاد مقدار زاوية ميل خطوط المجال المغناطيسي على سطح تزداد قيمة التدفق المغناطيسي الذي يجتازه. ☐

السؤال الثاني : أكمل الفراغات في العبارات التالية بما يناسبها علمياً :

1 - إذا سقط مجال مغناطيسي منتظم شدته (0.2) wb/m^2 بزاوية °(60) على سطح مساحته m^2 (6)،
فإن التدفق المغناطيسي الذي يجتاز السطح يساوي _____ Wb

2 - الوحدة العيارية لقياس التدفق المغناطيسي تُسمي _____ ، ووحدة قياس شدة المجال المغناطيسي _____ .

3 - تعرض سطح مساحته m^2 (7) لمجال مغناطيسي منتظم تدفقه Wb (0.7) ويميل عليه بزاوية °(30)،
فإن شدة المجال المغناطيسي الذي يجتازه - بوحدة التسلا - يساوي _____

السؤال الثالث :- ضع علامة {✓} في المربع المقابل لأنسب إجابة تلي كل من العبارات التالية

1. إذا سقط مجال مغناطيسي منتظم شدة مجاله T (0.4) بزاوية °(30) على سطح مستو مساحته cm^2 (50)،
فإن مقدار التدفق المغناطيسي الذي يجتاز هذا السطح مقدراً بوحدة {الويبر} يساوي :-

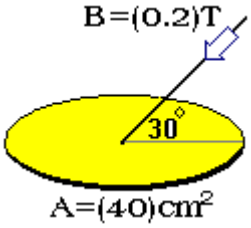
☐ (1×10^{-3}) ☐ (1.73×10^{-3}) ☐ (10) ☐ (17.3)

2. تكون شدة المجال المغناطيسي الذي يجتاز سطح مستوٍ مغمور في مجال مغناطيسي منتظم أكبر ما يمكن عندما يكون السطح :-

☐ موازياً لاتجاه المجال المغناطيسي ☐ يميل على اتجاه المجال المغناطيسي بزاوية °(30)
☐ عمودياً على اتجاه المجال المغناطيسي ☐ يميل على اتجاه المجال المغناطيسي بزاوية °(60)

3. سطح مربع الشكل طول ضلعه $(40)\ cm$ ، يجتازه وبصورة عمودية عليه تدفق مغناطيسي منتظم $(1.6)\ wb$ ، فتكون شدة المجال المغناطيسي خلال هذا السطح بوحدة (التسلا) مساوية :-

(0.001) ☐ (0.256) ☐ (4) ☐ (10) ☐



4. مقدار شدة المجال المغناطيسي الذي يجتاز القرص الموضّح بالشكل المجاور يساوي بوحدة {الويبر} :-

(4×10^{-4}) ☐ (6.88×10^{-4}) ☐

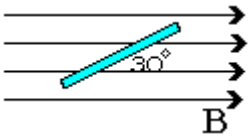
(8×10^{-4}) ☐ (80×10^{-4}) ☐

5. {التسلا} هي الوحدة الدولية المستخدمة لقياس شدة المجال المغناطيسي وهي تكافئ وحدة :-

Wb/m^2 ☐ Wb, m^2 ☐

Wb/m ☐ Wb,m ☐

6. {A} سطح مساحته $(5)\ m^2$ ، غُمر كما في الشكل المقابل في مجال مغناطيسي شدته $(0.02)\ T$ ، وعلى ذلك يجتاز السطح تدفقاً مغناطيسياً [Φ] مقداره بوحدة الويبر :-



(0.01) ☐ (0.02) ☐

(0.05) ☐ (0.0866) ☐

7. مجال مغناطيسي منتظم شدته (B) يسقط عمودياً على سطح مساحته (A) ، فإذا سقط نفس هذا المجال عمودياً على سطح آخر مساحته (2A) فإن شدة المجال المغناطيسي التي يتعرض لها السطح الجديد تساوي :

(4B) ☐ (2B) ☐ (B) ☐ (½ B) ☐

السؤال الرابع :- علل لما يلي تعليلاً علمياً سليماً :

1. تقل قيمة التدفق المغناطيسي الذي يجتاز سطحٍ ما بزيادة زاوية سقوط المجال المغناطيسي عليه .

2. تنعدم قيمة التدفق المغناطيسي الذي يجتاز سطحٍ ما إذا كانت خطوط المجال المغناطيسي توازي السطح .

المحرك الكهربائي

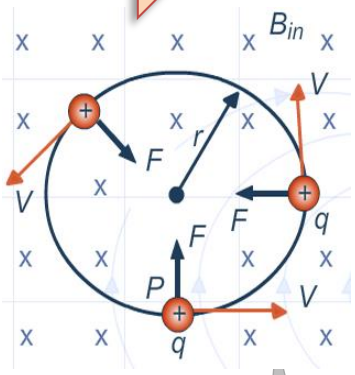
المحرك الكهربائي (الموتور)

جهاز يحوّل الطاقة _ _ _ _ _ _ إلى طاقة _ _ _ _ _ _ في وجود طاقة _ _ _ _ _ _

علل : فكرة عمل المحرك الكهربائي (الموتور) عكس فكرة عمل المولد الكهربائي (الدينامو)

تعتمد فكرة عمل المحرك الكهربائي (الموتور) على القوة المؤثرة على شحنة متحركة في مجال مغناطيسي منتظم ،
والقوة المغناطيسية المؤثرة على سلك موصل يمر به تيار كهربائي مستمر .

القوة المغناطيسية

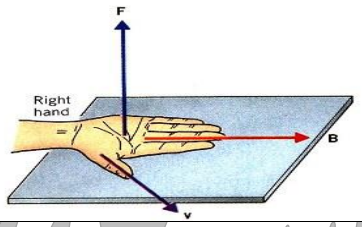


القوة المؤثرة على شحنة متحركة في مجال مغناطيسي منتظم

عملياً يُلاحظ أنه بمجرد دخول شحنة كهربائية (q) بسرعة ثابتة ($\vec{V}$) عمودياً على خطوط مجال مغناطيسي منتظم ($\vec{B}$) فإنه يتأثر بقوة مغناطيسية ($\vec{F}$) حارفة في اتجاه عمودي على اتجاه خطوط المجال وعمودي على اتجاه السرعة تُجبر الشحنة على الدوران في مسار دائري

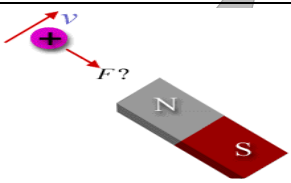
عناصر هذه القوة المغناطيسية ($\vec{F}$) الحارفة :

مقدار القوة المغناطيسية
$\vec{F} = q.\vec{v}.\vec{B}$
$F = q\ .v\ .B.sin\theta$

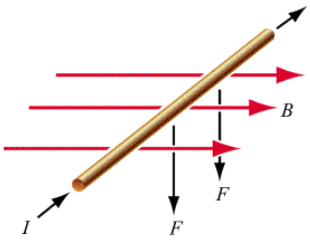
اتجاه القوة المغناطيسية
قاعدة اليد اليمنى للمتجهات

وضع أصابع اليد اليمنى مفرودة ، بحيث يشير :
اتجاه السرعة الشحنة الموجبة V 1) الإبهام
المجال المغناطيسي B 2) بقية الأصابع
القوة المغناطيسية F 3) راحة اليد
في حالة الشحنة السالبة يمكن تطبيق نفس القاعدة ولكن عند عكس

اسم الكمية	الرمز	الوحدة الدولية	
القوة المغناطيسية	F	نيوتن	N
كمية الشحنة الكهربائية	q	كولوم	C
السرعة الثابتة للشحنة	V	متر/ثانية	m/s
شدة المجال المغناطيسي	B	تسلا	T
الزاوية المحصورة بين اتجاه السرعة واتجاه المجال المغناطيسي	θ	درجة	°

س : ما اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على الشحنة الموضحة بالرسم المجاور



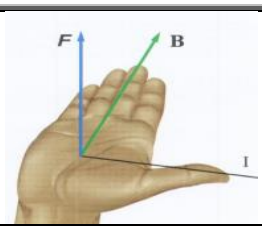
القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك موصل يمر به تيار كهربائي مستمر



عندما يمر تيار كهربائي مستمر $(\vec{I})$ في سلك موصل طوله (L) موضوع عمودياً على خطوط مجال مغناطيسي منتظم $(\vec{B})$ فإن السلك يتأثر بقوة مغناطيسية $(\vec{F})$ في اتجاه عمودي على اتجاه خطوط المجال وعمودي على اتجاه التيار تؤدي إلى حركة الموصل.

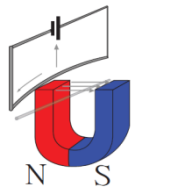
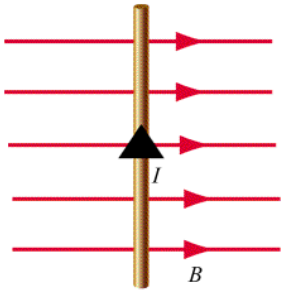
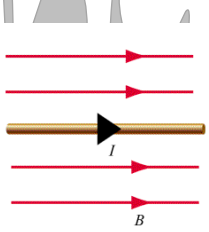
عناصر هذه القوة المغناطيسية $(\vec{F})$ الحارفة :

مقدار القوة المغناطيسية
$\vec{F} = L.\vec{I}.\vec{B}$
$F = L.I.B.\sin\theta$

اتجاه القوة المغناطيسية
قاعدة اليد اليمنى للمتجهات

وضع أصابع اليد اليمنى مفرودة، بحيث يشير :
اتجاه التيار المستمر الاصطلاحي — I — 1) الإبهام
المجال المغناطيسي — B — 2) بقية الأصابع
القوة المغناطيسية — F — 3) راحة اليد
في حالة الشحنة السالبة يمكن تطبيق نفس القاعدة ولكن عند عكس

اسم الكمية	الرمز	الوحدة الدولية	
القوة المغناطيسية	F	نيوتن	N
شدة التيار المستمر	I	أمبير	C
طول الموصل المتأثر بالمجال	L	متر	m
شدة المجال المغناطيسي	B	تسلا	T
الزاوية المحصورة بين اتجاه السرعة واتجاه المجال المغناطيسي	θ	درجة	°

حدد اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على الموصل المستقيم وبالتالي اتجاه حركته

واجب منزلي : إعادة حل مثال (3) صفحة (30) بالكتاب المدرسي

حل مسائل الكتاب

صفحة (30)(1) : سلك مستقيم طوله (1)m يسري فيه تيار كهربائي (5)A موضوع موازياً لخطوط مجال مغناطيسي منتظم، احسب مقدار القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة على السلك.	$F = L.I.B.sin\theta$ $F = 1 \times 5 \times B.sin0 = 0\ N$
صفحة (30)(2) : سلك مستقيم طوله (50)cm يسري فيه تيار كهربائي (0.1)A موضوع عمودياً على خطوط مجال مغناطيسي منتظم شدته (0.1)T، احسب مقدار القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة على السلك.	$F = L.I.B.sin\theta$ $F = 0.5 \times 0.1 \times 0.1.sin90$ $F = 0.005\ N$
صفحة (30)(3) : سلك مستقيم طوله (10)cm موضوع عمودياً على خطوط مجال مغناطيسي منتظم شدته (0.1)T، احسب مقدار تيار الكهربائي المار إذا كانت القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة على السلك تساوي (0.004) نيوتن.	$I = \frac{F}{L.B.sin\theta}$ $I = \frac{0.004}{0.1 \times 0.1 \times sin90} = 0.4\ A$

إجابة مراجعة الدرس (1-2)، صفحة (32) بالكتاب المدرسي

أولاً : المولّد الكهربائي :

جهاز يحوّل جزء من الطاقة الميكانيكية المبذولة في تحريك الملف في المجال المغناطيسي إلى طاقة كهربائية.

ثانياً : المولّد الكهربائي يحوّل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية،

بينما المحوّل الكهربائي يحوّل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية.

ثالثاً : القصور الذاتي للملف.

رابعاً : سلك مستقيم طوله (25)cm موضوع عمودياً على خطوط مجال مغناطيسي منتظم شدته (0.1)T، ويسري فيه تيار كهربائي (0.2)A احسب مقدار القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة على السلك.	$F = L.I.B.sin\theta$ $F = 0.25 \times 0.2 \times 0.1.sin90$ $= 0.005\ N$ نحو اليمين
خامساً : احسب مقدار القوة الكهرومغناطيسية التي يؤثر فيها مجال مغناطيسي شدته (1)T، عمودياً على الورقة إلى الخارج على بروتون شحنته (1.6×10^{-19})C يتحرك بسرعة أفقية عمودياً على المجال مقدارها (3×10^{7}) m/s. ب) استنتج شكل مسار البروتون في المجال المغناطيسي بإهمال وزنه	$F = q.v.B.sin\theta$ $F = 1.6 \times 10^{-19} \times 3 \times 3^{7} \times 1\ sin90$ يتحرك البروتون في مسار دائري
سابعاً : احسب مقدار عزم الازدواج المؤثر على ملف مستطيل الشكل مكون من (200) لفة، ومساحة كل لفة $(4)cm^2$، يمر به تيار شدته (2)mA وموضوع عمودياً في مجال مغناطيسي منتظم شدته (0.1)T.	$\tau = F.d = (i.B.L.sin\theta).d.N$ $\tau = (2 \times 10^{-3} \times 0.1 \times 4 \times 10^{-4}.sin90) \times 200$ $\tau = 1.6 \times 10^{-6} N.m$

سادساً : مولد تيار متردد مكون من (200) لفة، مساحة كل لفة $0.001)\ m^2$ ومقاومته $(10)\Omega$ موضوع داخل مجال مغناطيسي منتظم شدته $(5)T$ بتردد قدره $(60)Hz$، كانت إزاحته الزاوية في اللحظة صفر تساوي الصفر (خطوط المجال موازية لمستوى اللفات) :

أ) احسب مقدار القوة الدافعة الكهربائية في أيه لحظة

ب) اكتب الصيغة الرياضية للتيار الحثي بدلالة الزمن

ج) احسب القيمة العظمى للقوة الدافعة الكهربائية المتولدة في الملف

د) احسب القيمة العظمى لشدة التيار الحثي المتولد.

أ) $\varepsilon = +NBA\omega.sin\theta$

$\varepsilon = 200 \times 5 \times 0.001 \times 2\pi \times 60 \times sin\theta$

$\varepsilon = 120\pi sin(120\pi.t)$

$$i = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{120\pi.sin(120\pi.t)}{10} = 12\pi.\sin(120\pi.t)$$

$\varepsilon_{max} = 120\pi \quad v$

$i_{max} = 12\pi \quad A$

نهاية اختبار الورقة التقويمية

أ. حسن عطية

بداية الاختبار القصير

الدرس (1-3) :

المحوّل الكهربائي

للتعرف على كيفية عمل المحولات الكهربائية لابد أولاً من التعرف على ظاهرتي الحث الذاتي والحث المتبادل بين ملفين وهذه الظاهرة نلاحظها لحظة غلق أو فتح بعض الدوائر الكهربائية التي تحوي الأجهزة الإلكترونية

الحث الذاتي والمتبادل

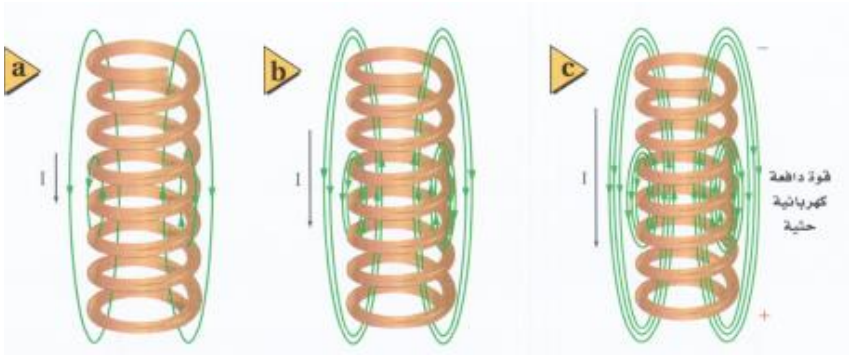
الحث الذاتي والحث المتبادل

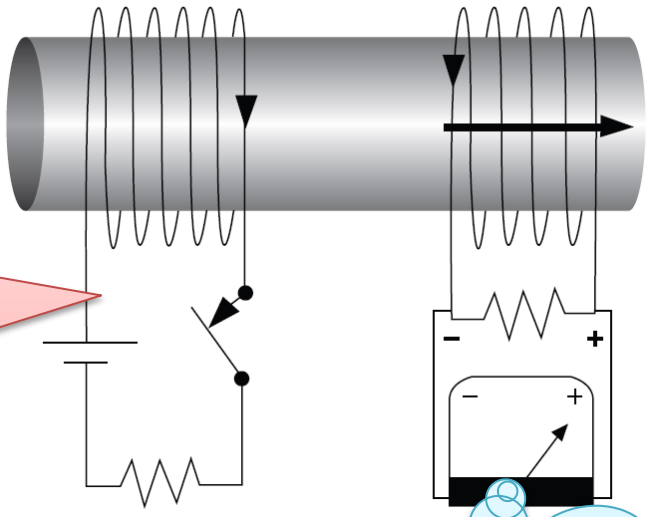
مقارنة بين ظاهرتي

وجه المقارنة	ظاهرة الحث الذاتي لملف	ظاهرة الحث المتبادل بين ملفين
تعريف الظاهرة	ظاهرة تولّد قوة محركة كهربائية تأثيرية في ملف نتيجة تغيّر شدة التيار المار في نفس الملف بالنسبة للزمن	ظاهرة تحدث بين ملفين متجاورين (أو متداخلين) يؤدي التغيّر في شدة التيار المار في الملف الابتدائي إلى تولّد قوة محركة كهربائية تأثيرية في الملف الثانوي الذي يقاوم هذا التغيّر.
القانون الرياضي	$\varepsilon = -\mathrm{N}.\frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = -L.\frac{\Delta I}{\Delta t}$	$\varepsilon_2 = -N_2\frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = -M.\frac{\Delta i_1}{\Delta t}$
تعريف معامل الحث	(L) : معامل الحث الذاتي لملف مقدار القوة المحركة الكهربائية التأثيرية الذاتية المتولدة في الملف بسبب تغييّر شدة التيار المار في نفس الملف بالنسبة للزمن بمعدل (1) A/s أو ثابت التناسب بين القوة المحركة الكهربائية التأثيرية في ملف ومعدل التغيّر في شدة التيار المار في نفس الملف	(M) : معامل الحث المتبادل بين ملفين يساوي مقدار القوة المحركة الكهربائية التأثيرية في ملف بسبب تغييّر شدة التيار المار في ملف أخر مجاور (متداخل) بالنسبة للزمن بمعدل (1) A/s. أو ثابت التناسب بين مقدار القوة المحركة الكهربائية التأثيرية في ملف ومعدل التغيّر في شدة التيار المار في ملف أخر مجاور (أو متداخل معه)
ملاحظات هامة جداً	1) أثناء تغيّر (I) في ملف يولّد (B) وبالتالي (Φ) متغيرة - بنفس المعدل - التي تقطع لفات نفس الملف فتتولد (ε) حثية (فاراداي) التي تعمل على توليد (i) تعاكس - تقاوم - التغير الأصلي (لنز).	1) أثناء تغيّر (I) في الملف الابتدائي يولّد (B) وبالتالي (Φ) متغيرة - بنفس المعدل - التي تقطع لفات الملف الثانوي فتتولد (ε) حثية (فاراداي) التي تعمل على توليد (i) تعاكس - تقاوم - التغير الأصلي (لنز).
	2) تكون قيمة (L) ، وقيمة (M) ذات قيمة عددية موجبة دائماً	
	3) تعتمد قيمة معامل الحث الذاتي للملف على خصائص الملف (طوله ، عدد لفاته ، مساحة مقطعه ، نوع المادة داخل الملف).	3) يعتمد مبدأ عمل "المحولات الكهربائية" على ظاهرة الحث المتبادل بين ملفين
	(H) وحدة الهنري الذاتي يساوي معامل الحث الذاتي لملف يتولّد فيه قوة محركة كهربائية تأثيرية مقدارها (1) فولت نتيجة تغيّر شدة التيار المار في نفس الملف بمعدل (1) A/s	1) بسبب ظاهرة الحث الذاتي لملف نلاحظ تأخير نمو واضمحلال التيار في دوائر الملفات ويتسبب في حدوث شرارة كهربائية بين طرفي مفتاح دائرة تحوي ملف كبير.
	وضع نواة من الحديد المطاوع داخل ملف لولبي يمر به تيار كهربائي يزيد من معامل الحث الذاتي للملف زيادة كبيرة جداً.	الهنري $\mathrm{H = V.s/A = \Omega.s}$

ظاهرة الحث الذاتي لملف

يُلاحظ في الرسم أن زيادة شدة التيار الكهربائي في الملف تزداد شدة المجال المغناطيسي .. أي يزداد عدد خطوط المجال التي تجتاز لفات الملف .. ما يؤدي إلى تولّد قوة محركة كهربائية تأثيرية ذاتية تعاكس اتجاه التيار.





الملف الابتدائي

﴿ الملف الذي يحوي مصدر التيار الكهربائي ﴾

التغيرات المتوقع إحداثه :

1 – غلق الدائرة الابتدائية

2 – تقريب الملفين من بعضهما

3 – إنقاص المقاومة الابتدائية

الدائرة الثانوية

{ لا يوجد بها منبع تيار كهربائي }

يمر به تيار تأثيري (أ) عندما يتغيّر التدفق المغناطيسي الذي يجتاز لات الملف الثانوي

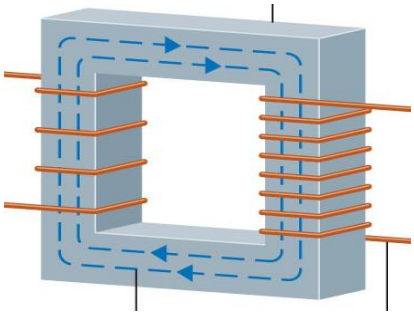
ملحوظة هامة

التيار التأثيري تيار لحظي ؛

أي أنه يتولد فقط أثناء حدوث التغير في التدفق المغناطيسي.

وينعدم تماماً مباشرة بعد حدوث التغير في التدفق المغناطيسي.

المحول الكهربائي

فكرة (مبدأ) العمل	ظاهرة الحث المتبادل بين ملفين لولبيين معزولين عن بعضهما كهربائياً.
الوظيفة	جهاز يعمل على رفع أو خفض (تغيير) القوة الدافعة الكهربائية المترددة الناتجة عن مصدر جهد كهربائي متردد دون أن يحدث أي تعديل علي مقدار التردد.
أهم استخدامات المحول	يستخدم في : تشغيل بعض الأجهزة الكهربائية. وفي نقل الطاقة الكهربائية من محطات توليدها إلي أماكن الاستهلاك بدون خسارة تذكر .
تركيب المحوّل الكهربائي	(1) 

قلب (نواة) من الحديد المطاوع.	ملف ابتدائي1	ملف ثانوي2
عبارة عن شرائح أو صفائح من الحديد المطاوع (يتمغنط بسهولة، ويفقد المغنطة بسهولة) يعمل على نقل التدفق المغناطيسي الذي يتولّد عند الملف الابتدائي للمحوّل إلى ملفه الثانوي.	ملف المحول الكهربائي الذي يتصل طرفاه بمصدر التيار المتردد المراد تغيير فرق جهده الكهربائي أو شدة تياره المتردد، ويمر به تيار متغير الشدة والاتجاه، فيتولد حوله وبداخله مجال مغناطيسي متغير الشدة والاتجاه.	ملف المحول الكهربائي الذي يتصل طرفاه بالدائرة الكهربائية المراد إمدادها بالقوة المحركة الكهربائية الناتجة من المحوّل، وتتولد فيه قوة محركة كهربائية تأثيرية نتيجة تغير في التدفق المغناطيسي الذي يجتازه.

نوعي المحول

محول رافع للجهد [خافض لشدة التيار]	محول خافض للجهد [رافع لشدة التيار]
$N_2 > N_1$ $V_2 > V_1$ $I_2 < I_1$	$N_2 < N_1$ $V_2 < V_1$ $I_2 > I_1$

طريقة عمل المحول الكهربائي	عندما يمر تيار كهربائي متردد (متغير الشدة لحظياً والاتجاه كل نصف دورة) في الملف الابتدائي يتولّد تدفقاً مغناطيسياً متغيراً ($\varepsilon_1 = -N_1 \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$) ، يمر معظمه خلال قلب الحديد المطاوع فيصل للملف الثانوي ويجتاز لفاته فتتولّد به قوة محركة كهربائية تأثيرية متغيرة المقدار والاتجاه ($\varepsilon_2 = -N_2 \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$) وبالتالي يتولّد تيار تأثيري في الملف الثانوي له نفس تغير مقدار واتجاه التيار الابتدائي، وعلى ذلك **لا يغيّر المحول من تردد التيار الداخل له** ويكون المعدل الزمني للتغير في التدفق المغناطيسي في الملف الابتدائي والثانوي متساويان تماماً	
كفاءة المحول	هي النسبة بين الطاقة المستهلكة (في الملف الثانوي) إلى الطاقة المغذية (للملف الابتدائي). أو هي النسبة بين القدرة الكهربائية للملف الثانوي إلى القدرة الكهربائية للملف الابتدائي.	
قوانين المحول	$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1}$	$\eta = \frac{E_2}{E_1} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{I_2.V_2}{I_1.V_1} = \frac{I_2.N_2}{I_1.N_1} \times 100$

استنتاج العلاقة بين القوتين الدافعتين الكهربائيتين علي ملفي المحول الكهربائي

حيث أن معدل تغير التدفق المغناطيسي ($\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$) متساوٍ في الملفين : $\varepsilon_2 = \varepsilon_1 \Rightarrow -N_2 \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -N_1 \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$

استنتاج المحول

من المعادلتين نستنتج العلاقة الرياضية التالية : $\frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1} = \frac{N_2}{N_1}$

يمر في دائرة الملف الثانوي المغلقة تيار حثي متردد له تردد المصدر نفسه .

وبإهمال مقاومة الملفين فإن القوة الدافعة الكهربائية المتولدة بين طرفي كل منهما وبالتالي نستنتج أن : $\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1}$

المحول المثالي :

المحول الذي لا يحدث فيه أي فقد في القدرة الكهربائية (معدل نقل الطاقة) بين الملفين (تُهمل القدرة الضئيلة المفقودة)

في حالة المحول المثالي : تكون القدرة الكهربائية للملف الثانوي مساوية القدرة الكهربائية للملف الابتدائي

$$P_2 = P_1 \Rightarrow I_2.V_2 = I_1.V_1 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{I_1}{I_2}$$

نقل القدرة الكهربائية

تُنشأ محطات إنتاج وتوليد القدرة الكهربائية المترددة غالباً في الأماكن البعيدة عن تجمعات السكان، ولذلك يجب نقل القدرة من هذه المحطة باستخدام المحولات الكهربائية التي تعمل بمصدر جهد متردد عبر أسلاك النقل.

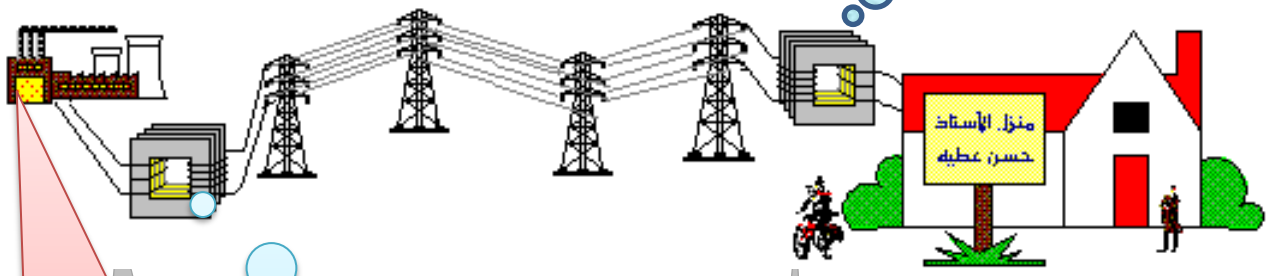
نقل الطاقة

(3) أسلاك نقل القدرة الكهربائية

يتم بوساطتها نقل القدرة الكهربائية من المحوّل رافع للجهد (شدة تيار منخفضة) إلى المحوّل الخافض للجهد قبل وصوله إلى المدينة

(4) محول خافض للجهد

يستقبل القدرة ذات الجهد العالي جداً فيعمل على خفض الجهد ورفع شدة التيار للقيمة المناسبة للاستهلاك.



(1) محطة إنتاج القدرة الكهربائية (الشعيبة)

محطة يوجد بها مولد كهربائي يعمل على تحويل جزء من الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية

(2) محول رافع للجهد

ترسل المحطة الطاقة الكهربائية المتولّدة إلى المحوّل الرافع للجهد لكي تقل شدة التيار في أسلاك النقل، وبالتالي تقل الطاقة الضائعة على شكل حرارة في الأسلاك وبالتالي تزيد القدرة الواصلة لأماكن الاستهلاك

من محطة التوليد

القدرة المرسلة : P_1

الجهد المرسل : V_1

شدة التيار المرسل : I_1

P1 : القدرة الكهربائية الضائعة (على صورة حرارة) في أسلاك النقل

أماكن الاستهلاك

القدرة الواصلة : P_2

الجهد الواصل : V_2

شدة التيار الواصلة : I_2

استنتاج القدرة المفقودة عند نقل القدرة الكهربائية عبر أسلاك النقل :

عند نقل القدرة الكهربائية يُفقد جزء منها في أسلاك النقل على هيئة حرارة، تُحسب من العلاقة : $P' = I^2 . R$

ولكن شدة التيار المرسل : $I = \frac{P_1}{V_1}$

استنتاج

$$P' = (\frac{P_1}{V_1})^2 . R$$

$$P' = (\frac{P_1^{\ 2}}{V_1^{\ 2}}) . R$$

$$P_1 = P' + P_2$$

القدرة المرسلة = القدرة الضائعة + القدرة الواصلة

ملاحظات هامة :

1. **محطة توليد القدرة الكهربائية تنتج قدرة كهربائية مترددة (ليس تيار مستمر).**
2. **تحتاج محطة إنتاج القدرة الكهربائية إلى مصدر طاقة حركية (بخار ماء، شلالات مياه، رياح، ...).**
3. **تُنقل القدرة الناتجة عبر أسلاك، ويفقد جزء منها على صورة حرارة تعتمد قيمتها على مقاومة هذه الأسلاك.**
4. **خلال أسلاك النقل كون الجهد عالٍ جداً، وشدة التيار منخفضة جداً لكي تقل القدرة الضائعة، فتزيد القدرة الواصلة.**

حل أسئلة لكتاب

مراجعة الدرس 1 - 3

اولاً : كيف تنتقل القوة الدافعة من الملف الابتدائي إلى الملف الثانوي من دون تلامس بينهما ؟

عن طريق الحث الكهرومغناطيسي المتبادل بين الملفين.

ثانيا- عرف الحث المتبادل بين ملفين .

ظاهرة تحدث بين ملفين متجاورين (أو متداخلين) يؤدي التغيّر في شدة التيار المار في الملف الابتدائي إلى تولّد قوة محركة كهربائية تأثيرية في الملف الثانوي الذي يقاوم هذا التغيّر.

ثالثا- عرف المحول الكهربائي المثالي .

المحول الذي لا يحدث فيه أي فقد في القدرة الكهربائية (معدل نقل الطاقة) بين الملفين (تُهمل القدرة الضئيلة المفقودة)

رابعا – لماذا تقوم النواة الحديدية الملفوف حولها الملفان الابتدائي والثانوي والتي تربط بينهما في المحول الكهربائي بزيادة الحث الكهرومغناطيسي.

يعمل الحديد على تكاثف وزيادة عد خطوط المجال المغناطيسي.

خامسا : أشرح كيف تؤثر نسبة عدد اللفات بين الملف الابتدائي والملف الثانوي في نوع المحول الكهربائي .

إذا كان عدد لفات الملف الثانوي أكبر من عدد لفات الملف الابتدائي يكون المحوّل رافع للجهد (خافض لشدة التيار)

وعندما يكون عدد لفات الملف الثانوي أقل من عدد لفات الملف الابتدائي يكون المحوّل خافض للجهد (رافع لشدة التيار)

سادسا : يتطلب نقل القدرة مسافات طويلة رفع الجهد إلي مقدار عال جدا اشرح السبب في ذلك .

لأنه عندما يرتفع الجهد بوساطة المحول بشكل كبير تقل شدة التيار المرسلة .. فتقل القدرة الضائعة في أسلاك النقل، وبالتالي تزداد القدرة الكهربائية الواصلة إلى أماكن الاستهلاك.

سابعا : محول كهربائي عدد لفات ملفه الثانوي عشر أضعاف عدد لفات ملفه الابتدائي – احسب القوة الدافعة الكهربائية المستحثة في الملف الثانوي إذا كانت القوة الدافعة الكهربائية في ملفه الابتدائي تساوي V (6)

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \quad \Rightarrow \quad \frac{V_2}{6} = \frac{10N}{N} \quad \Rightarrow \quad V_2 = 60 \ v$$

ثامنا- احسب القوة الدافعة الكهربائية الناتجة عن الحث المتبادل بين ملفين إذا تغير التيار الكهربائي في الملف الابتدائي من A (5) إلي A (15) خلال s (0.05) علما بأن معامل الحث المتبادل يساوي H (1.4).

$$\varepsilon_2 = -M.\frac{\Delta i_1}{\Delta t} = -1.4\frac{15-5}{0.05} = -280 \ v$$

تاسعا – محول يتألف ملفه الابتدائي من (800) لفة وملفه الثانوي من (2400) لفة، وُصل ملفه الثانوي إلى مقاومة قدرها Ω (10) احسب :

(أ) مقدار التيار الكهربائي في ملفه الثانوي علما أن مقدار الجهد علي ملفه الثانوي يساوي V (2200).

$$i_2 = \frac{V_2}{R} = \frac{2200}{10} = 220 \ A$$

(ب) القدرة الكهربائية علي الملف الثانوي .

$$P_2 = i_2.V_2 = 220 \times 2200 = 484000 \ w$$

(ج) القدرة الكهربائية علي الملف الابتدائي علما أن كفاءة المحول تساوي ٪ 95 .

$$\frac{95}{100} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{484000}{P_1} \quad \Rightarrow \quad P_1 - 509474 \ w$$

(د) مقدار شدة التيار المار في ملفه الابتدائي :

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \quad \Rightarrow \quad \frac{2200}{V_1} = \frac{2400}{800} \qquad V_1 = 733.33 \quad v$$

$$i_1 = \frac{P_1}{V_1} = \frac{509474}{733.33} = 694.74 \quad A$$

تم بحمد الله الجزء الأول : شرح مبسط لموضوع { الحث الكهرومغناطيسي }

يتبع : تطبيقات على موضوع { الحث الكهرومغناطيسي }