facebook.com/kasabrah

الحـــــــث الكهـــرومغناطيسي

هو الحصول على تيار كهربائي في دائرة مغلقة بسبب حركتها النسبية في مجال مغناطيسي

الصفحات من 1 – 10
الإجابات ص 11– 15

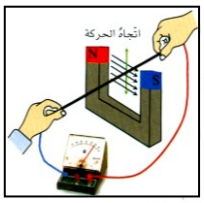
– **القوة المحركة المستحثة** (ε_{ind}) :

هي فرق الجهد المتولد في دائرة نتيجة تغير التدفق المغناطيسي فيها مع الزمن .

– **التيار المستحث** :

هو التيار الكهربائي المتولد في دائرة مغلقة بسبب حركتها النسبية في مجال مغناطيسي .

القوة المحركة المُستحثة في سلك مستقيم (ε_{ind})

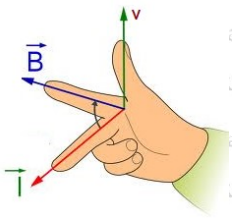


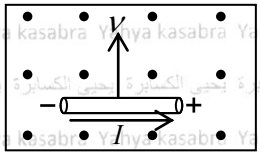
* **شرط تولدها** : أن يتحرك السلك ويقطع خطوط المجال المغناطيسي .
* **المطلوب فقط : أن تكون السرعة تعامد كلاً من السلك والمجال وعليه تكون :**

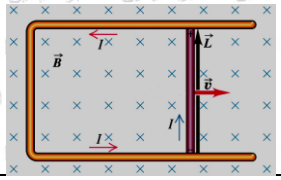
$$\varepsilon_{ind} = B\ell v \sin\theta$$

v : سرعة السلك $\quad \ell$: طول السلك $\quad \theta$: الزاوية بين (B) ومحور السلك .

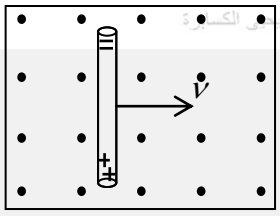
* تكون (ε_{ind}) عظمى عندما يكون السلك والمجال والسرعة متعامدين جميعاً .
* **يعمل السلك كبطارية وتحدد أقطابه بقاعدة أصابع اليد اليمنى على النحو المبين في الشكل .**
* **داخل السلك اتجاه التيار من القطب السالب إلى الموجب مثل البطارية .**





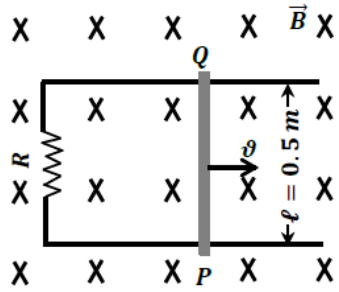


* **تفسير تولد** (ε_{ind}) **في السلك :**



عند حركة السلك عمودياً على المجال فإن الإلكترونات الحرة بداخله تتأثر بقوة مغناطيســـــية تعمل على تجميعها عند الطرف العلوي للموصل(حسب كف اليد اليمنى) بينما تتجمع الأيونات الموجبة عند الطرف السفلي , ينتج عن هذا التجمع فرق جهد يسمى القوة المحركة المستحثة .

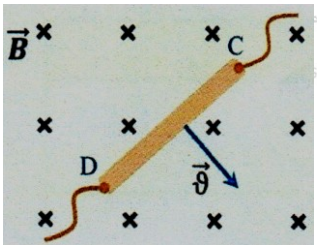
س1) في الشكل المجاور شدة المجال المغناطيسي المؤثر على الدائرة $(0.15T)$ **واتجاهه إلى داخل الصفحة , إذا حُرك الموصل** (PQ) **بسرعة ثابتة نحو اليمين مقدارها** $(4m/s)$ **فأجب عما يلي :**



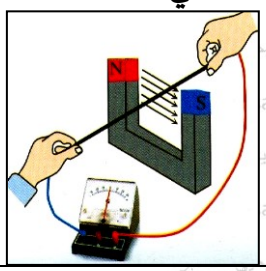
1) حدد على الرسم اتجاه التيار المستحث المار في المقاوم (R) .

2) أوجد مقدار القوة المحركة الكهربائية المستحثة في الدائرة .

س2) موصل مستقيم طوله $(0.20m)$ **وضع بشكل عمودي على مجال مغناطيسي منتظم مقدار شدته** $(0.45T)$ **, إذا تم تحركه للأعلى كما هو موضح في الشكل المجاور فاحسب مقدار السرعة التي يجب تحريك السلك بها لكي تتولد فيه قوة محركة كهربائية مستحثة مقدارها** $(1.35V)$ **ثم حدد اتجاه التيار في السلك على الرسم .**



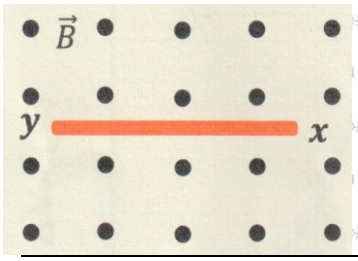
س3) الرسم المجاور يبين سلكاً فلزياً مستقيماً بين قطبي مغناطيس قوي ويتصل طرفاه بجلفانوميتر عندما نحرك السلك إلى الأسفل نلاحظ انحراف مؤشر الجلفانوميتر دلالة على تولد قوة محركة كهربائية مستحثة في السلك :



1) حدد على الرسم اتجاه التيار المستحث في الدائرة .

2) اذكر ثلاث حالات يتم فيهما تحريك السلك ولا يتولد فيه تيار مستحث .

س4) يظهر الشكل المجاور سلك مستقيم (xy) , عند تحريك السلك تولد بين طرفيه فرق في الجهد الكهربائي بحيث كان جهد الطرف (x) أعلى من جهد الطرف (y) :



1) نحو أي جهة تم تحريك السلك .

2) اكتب العوامل الأربعة التي يعتمد عليها مقدار فرق الجهد المتولد بين طرفي السلك .

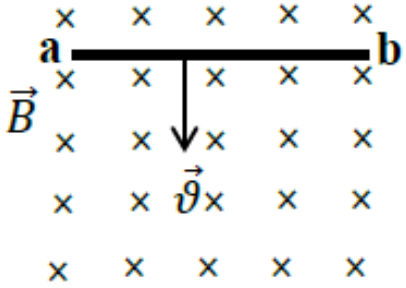
س5) موصل مستقيم طوله $(0.2m)$ ينطبق محوره على محور (x) ويؤثر فيه مجال مغناطيسي منتظم شدته $(0.16\,T)$ في الاتجاه الموجب لمحور (y) إذا حرك الموصل في الاتجاه السالب لمحور (z) بسرعة مقدارها $(5m/s)$:

1) احسب القوة المحركة الكهربائية المستحثة بين طرفي الموصل وحدد قطبيتها .

محور (z) السالب يعني عمودي للداخل

2) إذا أميل المجال المغناطيسي بزاوية (30^o) نحو محور (x) السالب فكم تكون القوة المحركة المستحثة بين طرفي الموصل .

س6) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :



أي مما يلي صحيح عند حركة الموصل (a,b) بسرعة ثابتة (ϑ) في الشكل المجاور :

أ) يعمل الموصل كبطارية ويكون الطرف (a) قطباً موجباً والطرف (b) قطباً سالباً .

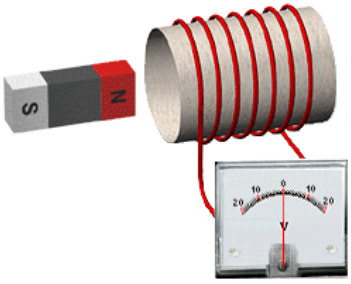
ب) يعمل الموصل كبطارية ويكون الطرف (b) قطباً موجباً والطرف (a) قطباً سالباً .

ج) يمر تيار كهربائي مستحث من الطرف (a) إلى الطرف (b) .

د) يمر تيار كهربائي مستحث من الطرف (b) إلى الطرف (a) .

القوة المحركة المستحثة في ملف

*** شرط تولدها في الملف :** تغير التدفق في الملف .



قانون فاردي ⟵ $\varepsilon_{ind} = -N\dfrac{\Delta\phi}{\Delta t}$

ε_{ind} : متوسط القوة المحركة المستحثة N : عدد اللفات Δt : زمن التغير

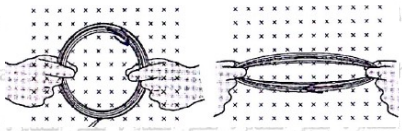
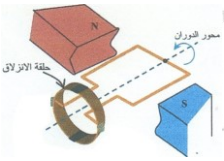
$\Delta\phi$: التغير في التدفق $\dfrac{\Delta\phi}{\Delta t}$: معدل تغير التدفق .

*** نص قانون فارادي :**

القوة المحركة المستحثة في ملف تتناسب طردياً مع معدل تغير التدفق الذي يجتازه .

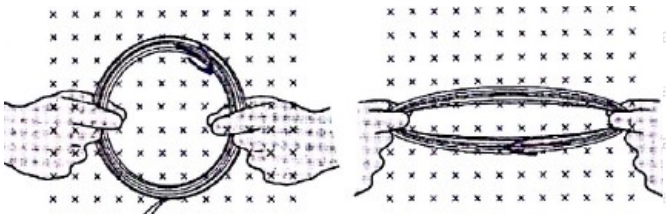
– الإشارة السالبة في القانون تعني أن القوة المحركة المستحثة تقاوم التغير في التدفق (سيشرح لاحقاً في قانون لنز)

طرق تغيير التدفق :

1) تغيير المجال المغناطيسي(تقريب وإبعاد)	2) تغيير مساحة الملف	3) تغيير الزاوية (دوران الملف أو المغناطيس)
		
$\Delta\phi = A(\Delta B)\cos\theta$	$\Delta\phi = (\Delta A)B\cos\theta$	$\Delta\phi = AB(\cos\theta_2 - \cos\theta_1)$

س7) ملف مكون من (80) لفة ومساحة مقطعه $(5\times10^{-3}\ m^2)$ ومقاومته الكهربائية (5Ω) وضع الملف في مجال مغناطيسي بحيث كان اتجاه المجال عمودي على مستوى الملف , إذا تغيرت شدة المجال من $(+0.18T)$ إلى $(-0.12T)$ خلال $(0.1s)$ فاحسب متوسط القوة المحركة المستحثة المتولدة في الملف ثم احسب متوسط شدة التيار المستحث .

س8) يظهر الشكل ملف دائري عدد لفاته (10) ومساحة وجه كل منها $(0.5m^2)$ ويجتازه عمودياً على سطحه مجال مغناطيسي مقدار شدته $(0.4T)$ إذا تم سحب الملف من طرفيه لتقل مساحة وجهه إلى $(0.125m^2)$ خلال $(0.4s)$ فاحسب متوسط القوة المحركة الكهربائية المستحثة في الملف .



س9) ملف فيه (500) لفة مساحة كل منها $(0.01m^2)$ يدار في مجال مغناطيسي منتظم شدته (B) بسرعة ثابتة من وضع يكون فيه سطح الملف عمودياً على خطوط المجال إلى وضع يكون فيه سطح الملف موازياً لخطوط المجال خلال $(0.2s)$ احسب شدة المجال (B) إذا كان متوسط القوة المحركة المستحثة في الملف تساوي $(2V)$ ؟

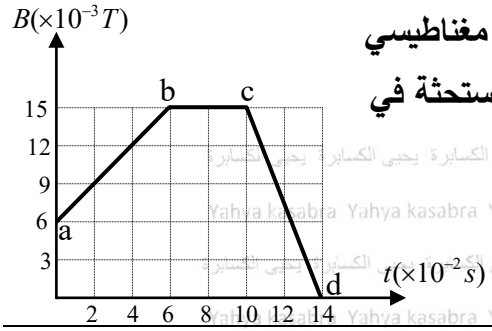
س10) ملف مستطيل يحوي (240) لفة ومساحة $(1.2\times10^{-3}\ m^2)$ وضع في مجال مغناطيسي منتظم شدته $(0.4T)$ بحيث يكون مستواه عمودي على المجال احسب متوسط القوة المحركة المستحثة في الملف في الحالات التالية :

1) إذا انعكس المجال المغناطيسي في الملف خلال $(0.5s)$.

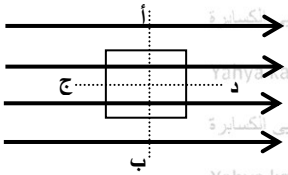
2) إذا سحب الملف من المجال المغناطيسي خلال $(0.5s)$.

س11) وضع ملف مستطيل عدد لفاته (20) وطوله $(0.2m)$ وعرضه $(0.15m)$ بحيث يكون مستواه عمودي على اتجاه مجال مغناطيسي , إذا انخفضت شدة المجال في الملف بمعدل $(5T/s)$ فاحسب متوسط القوة المحركة المستحث في الملف ؟

س12) ملف مساحته $(0.04m^2)$ **وعدد لفاته** (150) **لفة ومستواه يعامد مجال مغناطيسي متغير وفق الخط البياني الموضح في الشكل احسب متوسط القوة المحركة المستحثة في الملف في كل مرحلة من مراحل التغير .**



س13) في أي الحالات التالية يتولد تيار مستحث في الحلقة الموضحة في الشكل .

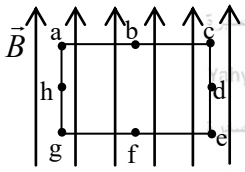


1) لحظة حركة الحلقة نحو اليمين .

2) لحظة دوران الحلقة حول المحور (أ , ب) .

3) لحظة دوران الحلقة حول المحور (د , ج) .

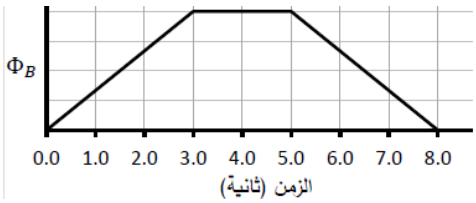
س14) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

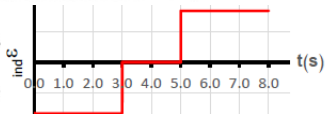


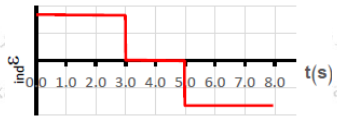
1) لا يتولد تيار كهربائي مستحث في الحلقة المبينة إذا أديرت حول المحور المار بالنقطتين :

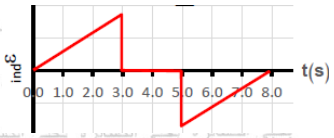
أ) e , a ب) g , c ج) f , b د) d ,h

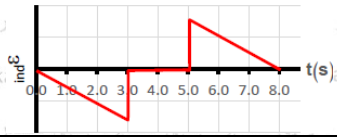
2) الرسم المجاور يبين تغيرات التدفق المغناطيسي الذي يجتاز دائرة مغلقة في الزمن , فأي الرسوم البيانية الآتية تصف بشكل صحيح تغيرات القوة الدافعة المستحثة في الدائرة .



أ)


ب)


ج)


د)


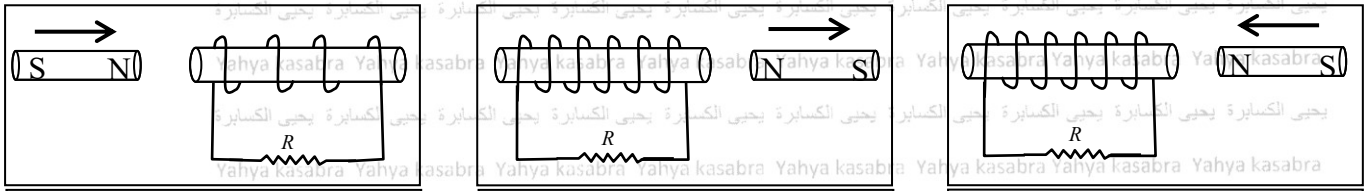
قانـــــــــــون لنـــــــــــز

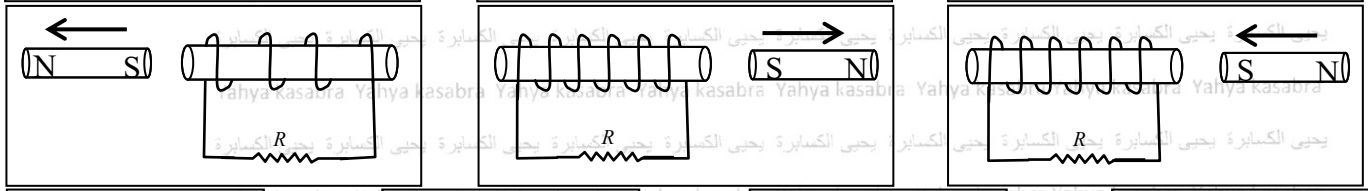
نص القانون : يكون اتجاه التيار المستحث في ملف بحيث يولد مجالاً مغناطيسياً يقاوم التغير في التدفق .

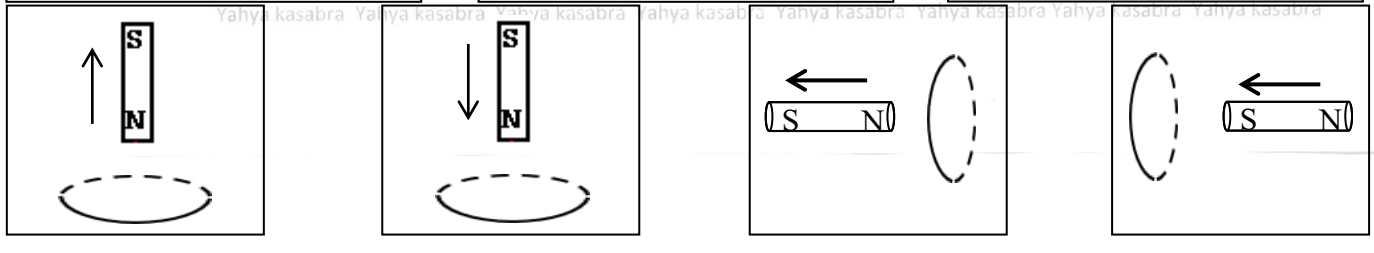
* عند زيادة التدفـــق : ينشأ قطب مشابة . (أو ينشأ $(\vec{B})$ مستحث معاكس للمجال الأصلي) . (يحدث تـنافر)

* عند نقصان التدفق : ينشأ قطب مخالف . (أو ينشأ $(\vec{B})$ مستحث باتجاه المجـــال الأصلي) . (يحدث تجاذب)

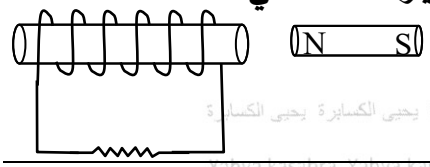
س15) حدد اتجاه التيار المستحث في الملف وفي المقاوم (R) **في الحالات التالية :**

1)


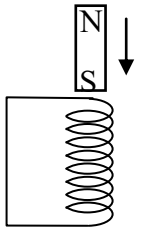
2)


3)


س16) معتمداً على الشكل المجاور , صف ثلاث طرائق مختلفة يمكنك بها توليد تيار مستحث في الحلقة .



س17) تم اسقاط مغناطيس قوي داخل ملف حلزوني رأسي طويل كما في الشكل :

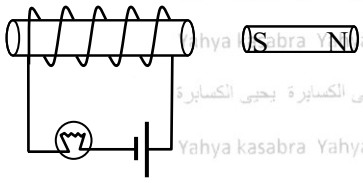


1) هل يؤدي ذلك إلى حث تيار كهربائي في الملف ولماذا ؟

2) كيف يؤثر التيار المستحث في حركة المغناطيس (يسرعها أم يبطئها) ولماذا .

3) هل يسقط المغناطيس بعجلة السقوط الحر نفسها أم بأقل منها أم يساويها .

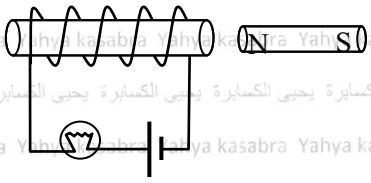
س18) ماذا يحدث لسطوع المصباح في الحالات التالية مع ذكر السبب :



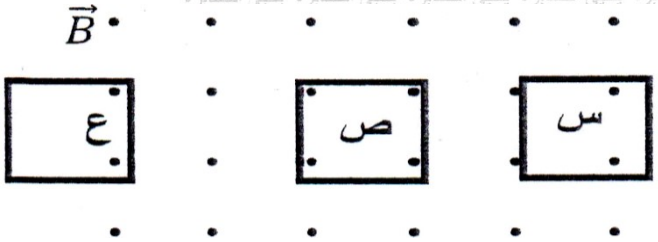
1) عند حركة المغناطيس باتجاه الملف بسرعة .

2) عند حركة المغناطيس بعيداً عن الملف بسرعة .

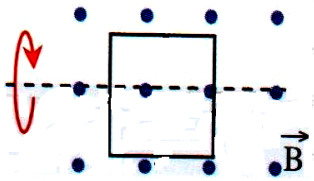
س19) في الشكل عند تحريك المغناطيس لوحظ ازدياد شدة إضاءة المصباح لوهلة ثم عادت إلى ما كانت عليه هل كانت حركة المغناطيس مقتربة من الملف أم مبتعدة عنه ؟ فسر إجابتك .



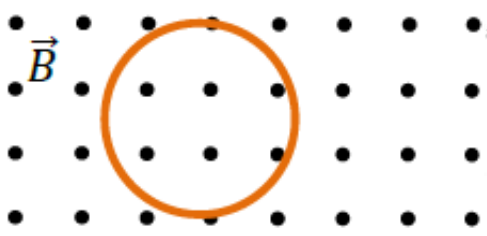
س20) يبين الشكل المجاور ثلاث حلقات فلزية متماثلة (س , ص , ع) عند لحظة ما أثناء حركتها نحو اليمين في مجال مغناطيسي منتظم بالسرعة الثابتة نفسها , حدد على الرسم اتجاه التيار المستحث في الحلقة (س) و (ع) و (ص) .



س21) حدد اتجاه التيار المستحث في الحلقة لحظة دورانها حول المحور الموضح في الشكل .

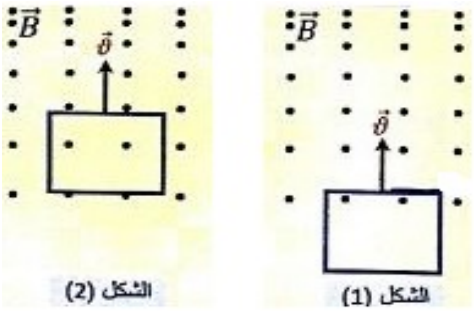


س22) في الشكل المجاور حلقة نحاسية مرنة اكتب في العمود الأول من الجدول ما يجب عليك عمله لتحقق المطلوب



العمود الأول	المطلوب
....	لا يتولد في الحلقة تيار أثناء تحريكها
....	يتولد في الحلقة تيار يدور فيها عكس عقارب الساعة
....	يتولد في الحلقة تيار يدور فيها مع عقارب الساعة

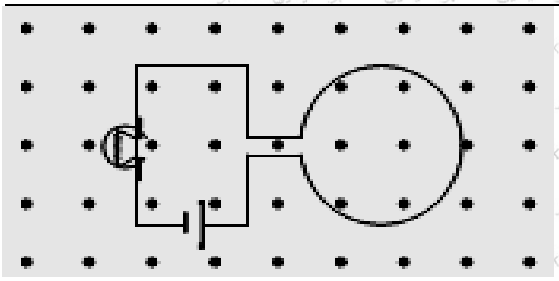
س23) يظهر الشكل (1) المجاور حلقة مصنوعة من سلك فلزي تدخل إلى منطقة يؤثر فيها مجال مغناطيسي غير منتظم :



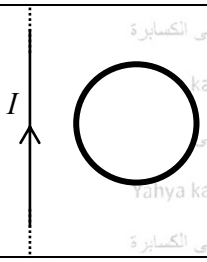
1) حدد على الشكل (1) اتجاه التيار المستحث في الحلقة .

2) إذا استمرت الحلقة في حركتها بالسرعة الثابتة نفسها بعد دخولها بالكامل إلى المجال كما في الشكل (2) , فسر استمرار تدفق تيار مستحث في الحلقة عندئذٍ .

س24) حلقة دائرية موصلة قابلة للاتساع والتضييق تتصل بمصباح كهربائي وضعت داخل مجال مغناطيسي كما في الشكل صف ما يحدث لسطوع المصباح عند تضييق الحلقة فسر إجابتك .



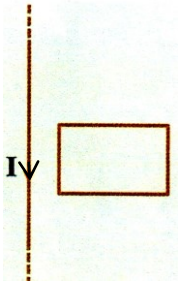
س25) يبين الشكل المجاور سلكاً مستقيماً طويلاً يحمل تياراً كهربائياً مستمراً وحلقة من سلك موصل السلك المستقيم والحلقة يقعان في مستوى الصفحة , حدد اتجاه التيار المستحث في الحلقة إذا :



1) سحبت الحلقة بسرعة ثابتة في مستوى الصفحة نحو اليسار باتجاه السلك .

2) سحبت الحلقة بسرعة ثابتة في مستوى الصفحة لأعلى باتجاه موازٍ للسلك .

س26) وضع سلك مستقيم طويل جداً ويحمل تياراً مستمراً بجوار حلقة نحاسية كما في الشكل المجاور , اكتب في العمود الأول من الجدول إجراء واحداً يجب القيام به لتحقيق ما هو مذكور في العمود الثاني .



العمود الأول	العمود الثاني
.....	لا يتولد تيار مستحث في الحلقة أثناء تحريكها
.....	يتولد في الحلقة تيار مستحث يدور مع عقارب الساعة

س27) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

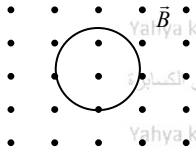
1) وفق قانون لنز فإن التيار المستحث في موصل :

أ) يقوي المجال المغناطيسي المطبق ب) يرفع فرق الجهد ج) يسخن الموصل د) يقاوم التغير في المجال المغناطيسي المطبق

2) وفق قانون لنز إذا تغير المجال المغناطيسي المطبق فإن المجال المستحث يحاول :

أ) أن يبقي شدة المجال المغناطيسي الكلية ثابتة ب) أن يرفع شدة المجال المغناطيسي ج) أن يخفض شدة المجال المغناطيسي د) التذبذب حول قيمة اتزان

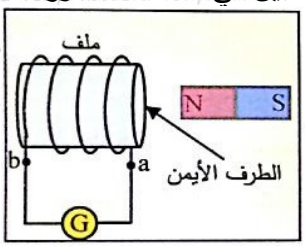
3) أي من الآتي يؤدي إلى توليد تيار مستحث باتجاه دوران عقارب الساعة في الحلقة المقفلة الموضحة في الشكل المجاور :



أ) إنقاص المجال المغناطيسي ب) تحريكها إلى اليمين في المجال

ج) زيادة المجال المغناطيس د) تحريكها إلى اليسار في المجال

4) ماذا يحدث أثناء تقريب المغناطيس من الملف اللولبي المبين في الشكل المجاور :



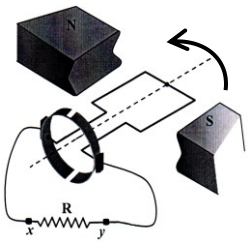
أ) يصبح الطرف الأيمن للملف قطباً شمالياً

ب) يصبح الطرف الأيمن للملف قطباً جنوبياً

ج) جهد النقطة a أعلى من جهد النقطة b

د) يمر في الجلفانوميتر تيار اتجاهه من a إلى B

المـــــــــــــولد الكهربـــــــــــائي



هو جهاز يحول الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية .

أجـــــــزاءه :

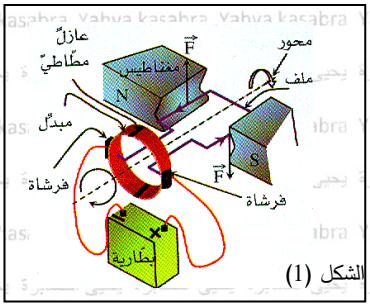
1) ملـــــــــــف 2) مغناطيس دائـــم 3) حلقتا انزلاق 4) فرشتا جرافيت .

طريقة عمله : عند دوران الملف تتغير الزاوية فيتغير التدفق فيتولد في الملف قوة محركة مستحثة (ε) .

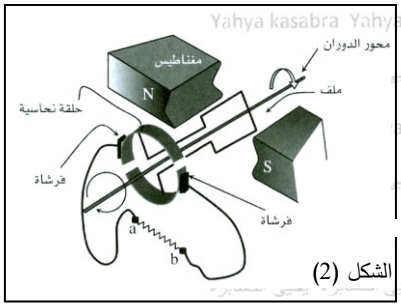
طرق تدوير الملف أو المغناطيس :

1) الدولاب المـــائي 2) الطواحين الهوائية 3) محرك الاحتـراق .(الطريقة المستخدمة في دولة الإمارات)

س28) أمعن النظر في الشكلين المجاورين ثم أجب عن الآتي :



الشكل (1)



الشكل (2)

1) ما اسم الجهازين الموضحين في الشكلين .

الشكل (1) :.....

الشكل (2) :.....

2) ما تحولات الطاقة في كل من الجهازين .

الشكل (1) :.....

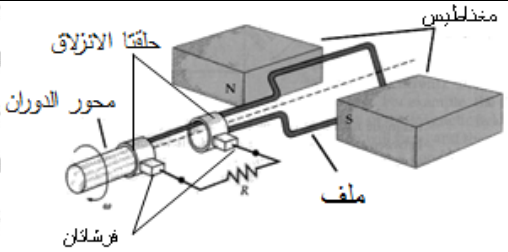
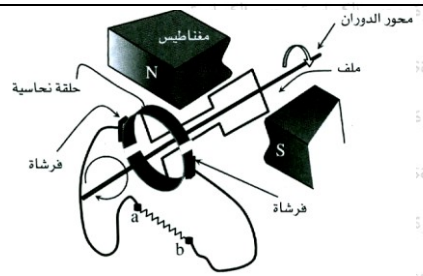
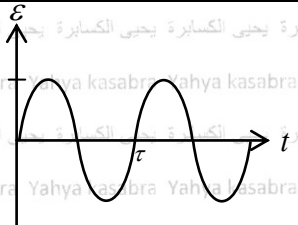
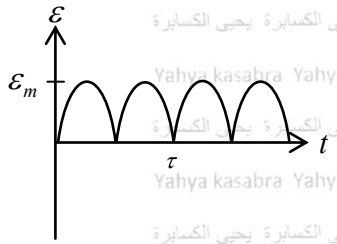
الشكل (2) :.....

3) ما المبدأ العلمي الذي يعتمد عليه مبدأ عمل كل من الجهازين .

الشكل (1) :.....

الشكل (2) :.....

أنواع المولدات

	مولد تيار متردد (AC)	مولد تيار مستمر (DC)
الشكل		
عدد حلقات الانزلاق	حلقتان	حلقة واحدة مقسومة (تسمى المقوم)
شكل التيار المتولد	متغير الشدة ومتغير الاتجاه	متغير الشدة ثابت الاتجاه (مستمر نبضي)
التمثيل البياني للقوة المحركة المستحثة		

τ : الزمن الدوري (الزمن اللازم ليدور الملف دورة واحدة)

– **وظيفة المُقوِّم** : المحافظة على اتجاه ثابت للتيار .

– **للحصول على تيار مستمر ثابت الشدة تقريباً :**

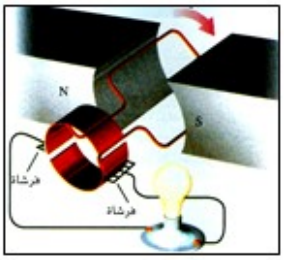
نستعمل عدة ملفات ومقوم مكون من حلقة انزلاقية مقسمة إلى عدد من الأجزاء ويتصل كل ملف بجزءين متقابلين بحيث تلامس الفرشتان دائماً الملف الذي ينتج (ε_m) .

س29) أمعن النظر في الشكلين المجاورين ثم أجب عن الآتي :

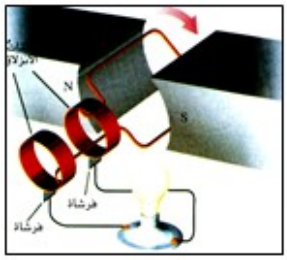
1) ما اسم الجهازين الموضحين في الشكلين .

الشكل (1) :.....

الشكل (2) :.....



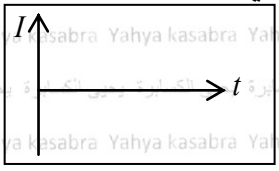
الشكل(1)



الشكل(2)

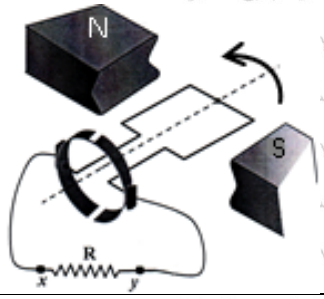
2) ارسم الخط البياني لمنحنى تغيرات شدة التيار المار في كل من المصباحين بدلالة الزمن .

الشكل(1)



الشكل(2)

س30) يبين الشكل المجاور رسماً تخطيطياً لمولد تيار كهربائي مستمر :



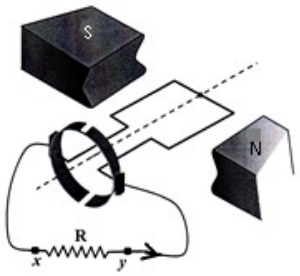
1) حدد اتجاه التيار المستحث في المقاوم (R) عند هذه اللحظة .

2) ما وظيفة الفرشتان .

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

4) أي الفرشاتين نعتبرها قطباً موجباً وأيها نعتبرها قطباً سالباً .

س31) يبين الشكل المجاور رسماً تخطيطياً لمولد كهربائي عند لحظة معينة أثناء دوران ملفه في مجال مغناطيسي , إذا كان التيار المستحث المار في المقاوم (R) يتجه من (x) إلى (y) أجب عما يلي :



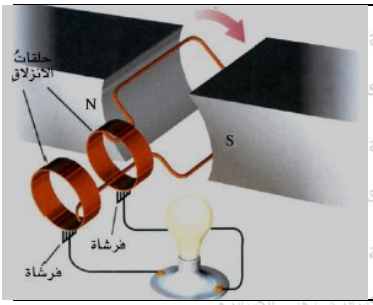
1) ما نوع التيار الكهربائي المار في المقاوم (R) .

2) في أي اتجاه بالنسبة لاتجاه دوران عقارب الساعة يدار ملف المولد .

3) ما التغير الذي تجريه على الجهاز ليصبح محركاً كهربائياً .

4) ما فائدة حلقة الانزلاق ذات النصفين .

س32) يبين الشكل المجاور رسماً تخطيطياً لمولد تيار كهربائي متردد :



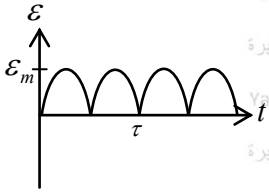
1) كيف يمكنك زيادة شدة إضاءة المصباح دون تغير تركيب المولد .

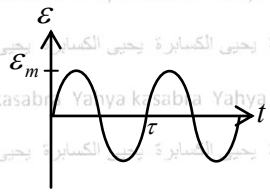
2) حدد على الشكل اتجاه التيار المستحث المار في المصباح عند هذه اللحظة .

3) ما التعديل الذي يجب ادخاله على تركيب المولد لتحويله لمولد تيار مستمر .

القوة المحركة المستحثة العظمى (ε_m)

$$\varepsilon_m = N A B \omega$$



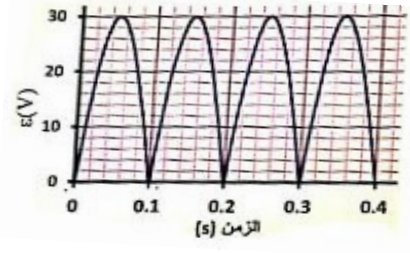


N : عدد لفات الملف A : مساحة الملف

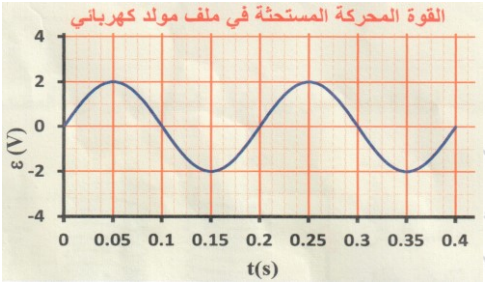
B : شدة المجال المغناطيسي ω : السرعة الزاوية وحدتها (rad/s)

τ : الزمن الدوري $\omega = \dfrac{2\pi}{\tau}$

س33) يبين الرسم المجاور تغيرات القوة المحركة الكهربائية المستحثة بين طرفي ملف مولد كهربائي بمرور الزمن , إذا كان الملف مكون من (250) لفة ويدور بسرعة زاوية ثابتة حول محور عمودي على مجال مغناطيسي منتظم وكانت مساحة اللفة الواحدة $(0.015m^2)$ احسب مقدار شدة المجال المغناطيسي الذي يدور فيه اللمف .



س34) ملف مولد يحوي (200) لفة يدور بسرعة زاوية ثابتة في مجال مغناطيسي منتظم اتجاهه يعامد محور الدوران , مثلت تغيرات القوة المحركة المستحثة في المف مع الزمن فكانت كما في الرسم المجاور :



1) احسب القيمة العظمى للتدفق الذي يجتاز كل لفة من لفات الملف .

2) ارسم على الشبكة نفسها الخط البياني لتغيرات القوة المحركة الكهربائية المستحثة في الملف مع الزمن إذا أنقصت السرعة الزاوية لدوران المف إلى نصف ما كانت عليه .

القوة المحركة المستحثة اللحظية (ε_{ins})

إذا أعطاك الزمـن : $\boxed{\varepsilon_{ins} = \varepsilon_m \sin(\omega t)}$

إذا أعطاك الزاوية : $\boxed{\varepsilon_{ins} = \varepsilon_m \sin\theta}$ θ : نفس زاوية التدفق

س35) مولد كهربائي يتكون من (200) لفة ومساحة سطح كل لفة $(8\times10^{-4}\,m^2)$ تعطى معادلة القوة الكهربائية المستحثة في سلك الملف بدلالة الزمن بالمعادلة التالية : $\varepsilon_{ins}(t) = 7.5\sin(10\pi t)$

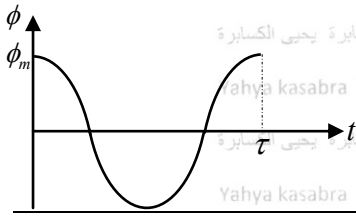
1) احسب مقدار شدة المجال المغناطيسي المؤثر في الملف .

2) احسب القوة المحركة المستحثة في الملف عند اللحظة $(t = 0.22s)$ ؟

3) احسب القوة المحركة المستحثة عندما يكون مستوى الملف يصنع زاوية (60^o) مع المجال المغناطيسي .

س36) ملف مولد يدور بسرعة زاوية مقدارها (ω) , عند اللحظة $(t = 0.04s)$ كانت القوة المحركة المستحثة في الملف تساوي ثلث قمتها القصوى احسب مقدار السرعة الزاوية (ω) ؟

حساب التدفــق



القيمة العظمى $\boxed{\phi_m = AB}$

القيمة اللحظية $\boxed{\phi_{ins} = AB\cos\theta = AB\cos(\omega t)}$

س37) مولد كهربائي عدد لفات ملفه (400) لفة , يدار ملفه في مجال مغناطيسي منتظم فتتولد في ملفه قوة محركة كهربائية مستحثة تعطى بالمعادلة : $\boxed{\varepsilon_{ins} = 200\sin(80t)}$

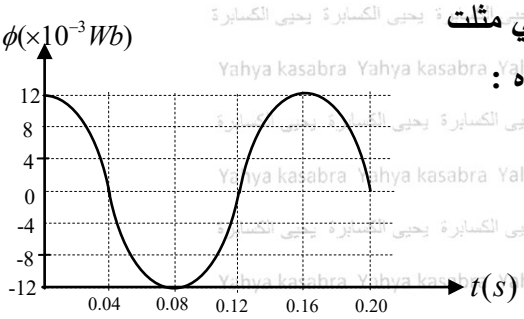
1) احسب القيمة العظمى للتدفق الذي يجتاز سطح الملف .

2) احسب التدفق الذي يجتاز سطح الملف عند اللحظة $(t = 0.2s)$.

س38) مولد كهربائي عدد لفات ملفه (100) لفة , يدار ملفه في مجال مغناطيسي منتظم فيغير فيه التدفق المغناطيسي وفق المعادلة : $\phi_{ins}=0.04\cos(20t)$, احسب القوة المحركة المستحثة العظمى المتولدة في الملف .

يحيى الكسابرة Yahya kasabra

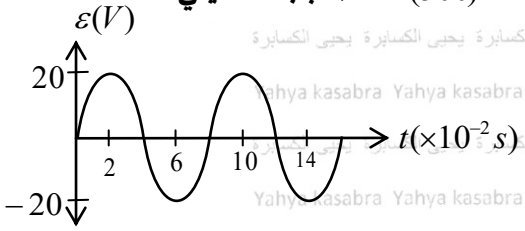
س39) ملف مولد يحوي (75) لفة يدور بسرعة زاوية ثابتة داخل مجال مغناطيسي مثلت تغيرات التدفق المغناطيسي الذي يجتاز سطح الملف مع الزمن كما في الشكل أدناه :



1) احسب القوة المحركة القصوى المستحثة في الملف .

2) احسب متوسط القوة المحركة المستحثة المتولدة خلال تلك الفترة .

س40) الشكل المجاور يمثل القوة المحركة المستحثة في ملف مولد كهربائي عدد لفاته (500) لفة , أجب عما يلي :



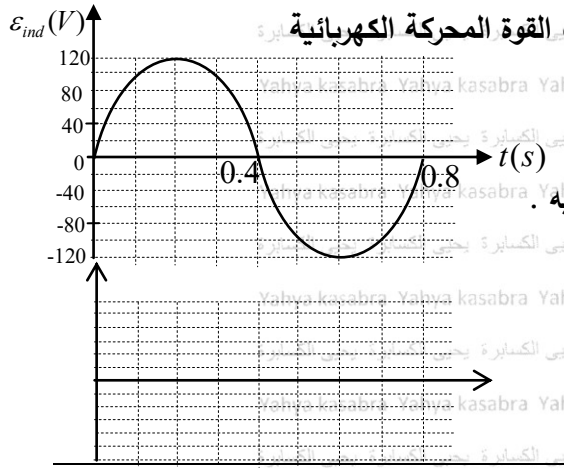
1) اكتب معادلة القوة المحركة المستحثة بدلالة الزمن .

2) احسب متوسط القوة المحركة المستحثة في الملف خلال أول نصف دورة .

***** عندما يكون مستوى الملف يوازي خطوط المجال تكون: $(\phi=0)$ و (ε_m).**

***** عندما يكون مستوى الملف يعامد خطوط المجال تكون: $(\phi_{\max})$ و $(\varepsilon=0)$.**

س41) يدور ملف بسرعة زاوية ثابتة في مجال مغناطيسي منتظم , مثلت تغيرات القوة المحركة الكهربائية المستحثة في الملف كما في الشكل المجاور :



1) ارسم على الشبكة نفسها الخط البياني لتغيرات القوة المحركة الكهربائية المستحثة في الملف مع الزمن إذا أنقصت شدة المجال المغناطيسي المؤثر إلى نصف ما كانت عليه .

2) ما هي الحظات الزمنية على الشكل التي يكون عندها التدفق المغناطيسي في الملف أكبر مايمكن .

3) ارسم على الشبكة تغيرات التدفق مع الزمن خلال نفس اللحظات الزمنية .

التـــــــردد (f)

هو عدد الدورات في الثانية الواحدة . (وحدته هيرتز Hz) . $\omega=2\pi f$

س42) مولد كهربائي عدد لفات ملفه (250) لفة ومساحة اللفة الواحدة $(2.2\times10^{-3}\,m^2)$ يدور ملف المولد (3600) دورة خلال دقيقة حول محور دوران يعامد مجال مغناطيسي مقداره $(0.75T)$ والمطلوب :

1) احسب القوة المحركة المستحثة في الملف عندما يكون مستوى الملف يصنع زاوية (53^o) مع المجال المغناطيسي .

2) كيف يكون وضع مستوى الملف بالنسبة للمجال عندما تكون القوة المحركة المستحثة أقصى قيمة لها .

3) كلما كان دوران ملف مولد أسرع يصعب تدوير هذا الملف , استخدم قانون لنز لتعليل ذلك ؟

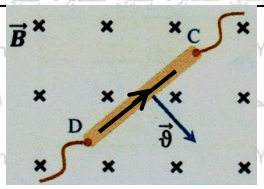
facebook.com/kasabrah

الإجابـــــــات

س1) 1)

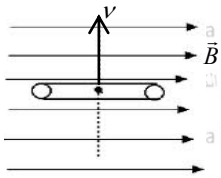
2) $\varepsilon_{ind} = B\ell v \sin\theta = 0.15\times 0.5\times 4\times \sin 90^o = 0.3V$

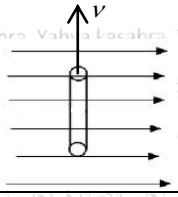
س2) $v = \dfrac{\varepsilon_{ind}}{B\ell\sin\theta} = \dfrac{1.35}{(0.45\times 0.2\sin 90)} = 15m/s$

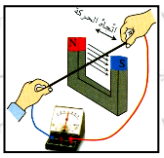


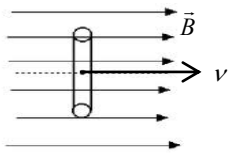
س3) 1)

2) 1) السرعة توازي المجال 2) السرعة توازي محور السلك 3) السلك يوازي المجال .









س4) 1) نحو الأعلى

2) السرعة , شدة المجال , طول السلك , الزاوية بين المجال والسلك .

س5) 1) $\varepsilon_{ind} = B\ell v \sin\theta = 0.16\times 0.2\times 5\times \sin 90^o = 0.16V$

الطرف الايمن : موجب الطرف الايسر : سالب

2) $\varepsilon_{ind} = B\ell v \sin\theta = 0.16\times 0.2\times 5\times \sin 60^o = 0.14V$

س6) ب

س7) $\varepsilon_{ind} = -N\dfrac{\Delta\phi}{\Delta t} = \dfrac{-NA(\Delta B)\cos 0}{\Delta t} = \dfrac{-80\times 5\times 10^{-3}(-0.12-0.18)}{0.1} = 1.2V$

$I_{ind} = \dfrac{\varepsilon_{ind}}{R} = \dfrac{1.2}{5} = 0.24\,A$

س8) $\varepsilon_{ind} = -N\dfrac{(\Delta A)B\cos 0}{\Delta t} = -\dfrac{10\times(0.125-0.5)\times 0.4\cos 0}{0.4} = 3.75V$

س9) $\varepsilon_{ind} = -N\dfrac{AB(\cos\theta_2 - \cos\theta_1)}{\Delta t}$

$2 = -500\times\dfrac{0.01\times B\times(\cos 90-\cos 0)}{0.2} \Rightarrow B = 0.08T$

س10) 1) $\varepsilon_{ind} = -N\dfrac{\Delta\phi}{\Delta t}$

$\varepsilon_{ind} = \dfrac{-NA(\Delta B)\cos\theta}{\Delta t}$

$= -240\times\dfrac{1.2\times 10^{-3}\times(-0.4-0.4)\cos 0}{0.5} = 0.46V$

2) $\varepsilon_{ind} = -240\times\dfrac{1.2\times 10^{-3}\times(0-0.4)}{0.5} = 0.23V$

س11) من السؤال : $(\frac{\Delta B}{\Delta t} = -5\,A/s)$, $A = 0.2 \times 0.15 = 0.03 m^2$

$$\varepsilon_{ind} = -N\frac{A\Delta B\cos 0}{\Delta t} = -NA(\frac{\Delta B}{\Delta t}) = -20 \times 0.03 \times -5 = 3V$$

س12) $$\varepsilon_{ind} = -N\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -N\frac{A\Delta B\cos 0}{\Delta t}$$

$$\varepsilon_{ab} = -150 \times \frac{0.04 \times (15-6) \times 10^{-3}}{6 \times 10^{-2}} = -0.9V$$

$$\varepsilon_{bc} = 0$$

$$\varepsilon_{cd} = -150 \times \frac{0.04 \times (0-15) \times 10^{-3}}{4 \times 10^{-2}} = 2.25V$$

س13) 1) لا يتولد

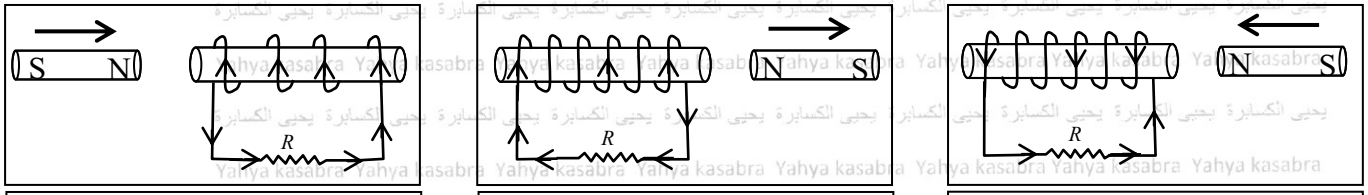
2) يتولد

3) لا يتولد

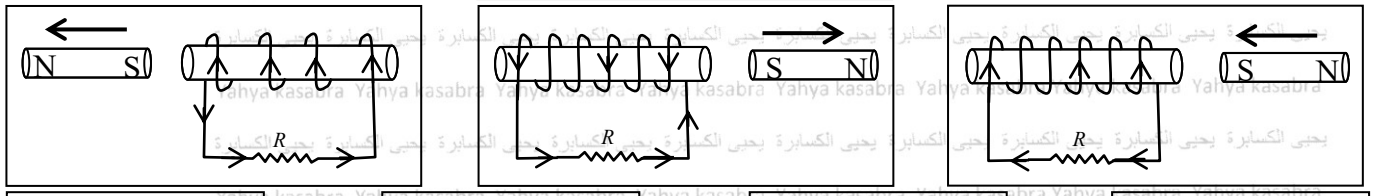
س14) 1) ج 2) أ

س15)

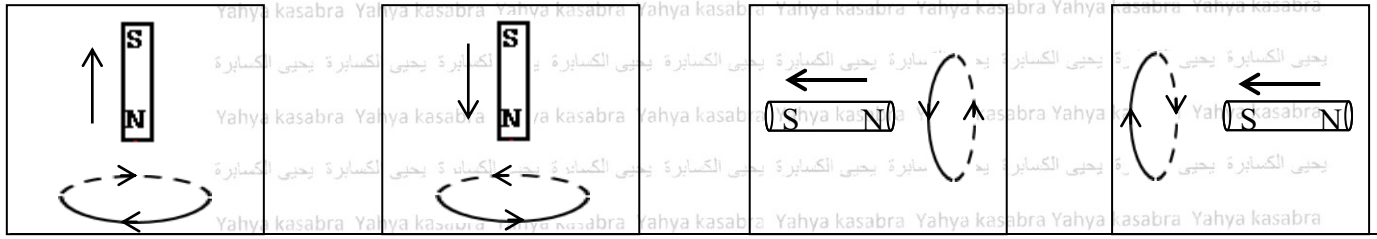
1)



2)



3)



س16) 1) حركة المغناطيس للأمام أو الخلف

2) حركة الملف للأمام أو الخلف

3) دوران المغناطيس

س17) نعم , لأن التدفق يتغير

2) يبطئها لأن التيار المستحث في الملف يقاوم حركة المغناطيس

3) أقل .

س18) 1) يقل السطوع ثم يعود لما كان عليه (السبب : تولد تيار مستحث لحظي معاكس لتيار البطارية)

2) يزيد السطوع ثم يعود لما كان عليه (السبب : تولد تيار مستحث لحظي بنفس اتجاه تيار البطارية)

س19) مبتعدة .

السبب : عند الابتعاد يتكون في الملف تيار المستحث باتجاه تيار البطارية فيزيد سطوع المصباح لحظياً .

س20) س: عكس عقارب الساعة

ع : مع عقارب الساعة

ص : لا يتولد فيها لأن التدفق خلالها يبقى ثابت .

س21) عكس عقارب الساعة .

لأن التدفق خلالها يقل فيتولد مجال مستحث بنفس اتجاه المجال المؤثر .

س22) 1) تحريك الحلقة نحو اليمين أو اليسار مع بقائها داخل المجال .

2) انقاص شدة المجال أو عكس اتجاه المجال أو تدوير الحلقة حول أحد أقطارها أو انقاص مساحة الحلقة أو اخراجها من المجال

3) زيادة مقدار شدة المجال المغناطيسي .

س23) 1)

2) لأن المجال المغناطيسي يزيد فيزيد التدفق .

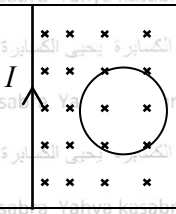
س24) يزيد ثم يعود لما كان عليه

السبب : عند تضييق الحلقة يقل التدفق خلالها فيتولد فيها تيار مستحث بنفس اتجاه تيار البطارية

س25) نحدد أولاً اتجاه مجال السلك على الحلقة كما في الشكل .

1) عكس عقارب الساعة (عند اقتراب الحلقة يزيد المجال فيزيد التدفق) .

2) لا يتولد تيار مستحث (لأن التدفق ثابت) .



س26) 1) تحركها موازياً للسلك 2) تقريب الحلقة أو زيادة شدة التيار في السلك .

س27) 1) د 2) أ 3) ج 4) أ

س28) 1) (1) : المحرك الكهربائي (2) : مولد كهربائي مستمر .

2) في المحرك : تتحول الطاقة من كهربائية إلى حركية

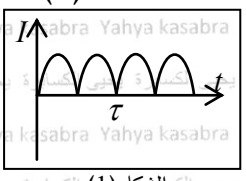
في المولد : تتحول الطاقة من حركية إلى كهربائية .

3) المحرك : القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك يحمل تيار المولد : الحث الكهرومغناطيسي .

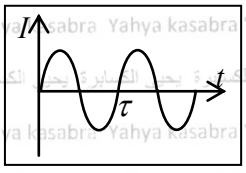
س29) 1) الشكل (1) : مولد تيار مستمر (DC) .

الشكل (2) : مولد تيار متردد (AC) .

2)



الشكل(1)



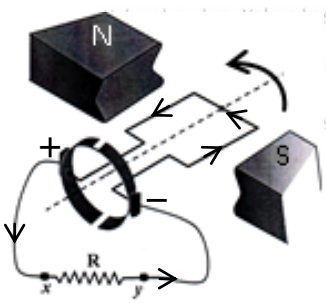
الشكل(2)

س30) 1) انظر الشكل .

2) نقل التيار المستحث إلى الدائرة الخارجية (مخرج للتيار)

3) الحث الكهرومغناطيسي .

4) انظر الشكل .



س31) 1) تيار مستمر .

2) مع عقارب الساعة .

3) استبدال المقاوم (R) ببطارية .

4) المحافظة على اتجاه ثابت للتيار

س32) 1) زيادة سرعة الدوران

2)

3) استبدال الحلقتين بحلقة ذات نصفين .

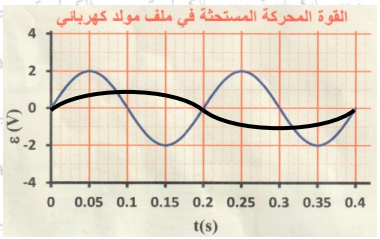
س33) $\omega = \frac{2\pi}{\tau} = \frac{2\pi}{0.2} = 10\pi\, rad/s$

$$\varepsilon_m = NAB\omega \Rightarrow B = \frac{30}{(0.015\times 250\times 10\pi)} = 0.25T$$

س34) 1) من الرسم : $\varepsilon_m = 2V$ و $\tau = 0.2s$

$$\omega = \frac{2\pi}{\tau} = \frac{2\pi}{0.2} = 10\pi\ rad/s$$

$$\varepsilon_m = NAB\omega = N\phi_m\,\omega \Rightarrow \phi_m = \frac{\varepsilon_m}{N\omega} = \frac{2}{(200\times 10\pi)} = 3.18\times 10^{-4}\,Wb$$

2) 

س35) 1) من المعادلة : $\varepsilon_m = 7.5V$ و $\omega = 10\pi\ rad/s$

$$\varepsilon_m = NAB\omega \Rightarrow B = \frac{\varepsilon_m}{AN\omega} = \frac{7.5}{(8\times 10^{-4}\times 200\times 10\pi)} = 1.5T$$

2) $\varepsilon_{ins} = 7.5\sin(10\pi\times 0.22) = 4.4V$

3) $\varepsilon_{ins} = \varepsilon_m \sin\theta = 7.5\sin 30^o = 3.75\ V$

س36) $\varepsilon_{ins} = \varepsilon_m \sin(\omega t)$

$$\frac{1}{3}\varepsilon_m = \varepsilon_m \sin(\omega\times 0.04)$$

$$0.04\omega = \sin^{-1}(\frac{1}{3}) \Rightarrow \omega = 8.5\ rad/s$$

س37) 1) من المعادلة : $\varepsilon_m = 200V$ و $\omega = 80\ rad/s$

$$\varepsilon_m = NAB\omega = N\phi_m\,\omega \Rightarrow \phi_m = \frac{\varepsilon_m}{N\omega} = \frac{200}{400\times 80} = 6.25\times 10^{-3}\,Wb$$

2) $\phi_{ins} = \phi_m \sin(80t) = 6.25\times 10^{-3}\ \sin(80\times 0.2) = -1.85\times 10^{-3}\,Wb$

س38) **من المعادلة :** $\phi_m = 0.04Wb$ $\omega = 20rad/s$

$$\varepsilon_m = N\phi_m\omega = 100\times 0.04\times 20 = 80V$$

س39) 1) من الشكل : $\tau = 0.16s$

$$\omega = \frac{2\pi}{\tau} = \frac{2\pi}{0.16} = 39.25rad/s$$

من الشكل : $\phi_m = 12\times10^{-3}$, وحيث أن $\phi_m = AB$ خلال سطح الملف فإن :

$$\varepsilon_m = N\phi_m\omega = 75\times12\times10^{-3}\times39.25 = 35.3\ V$$

2) $\varepsilon_{avg} = -N\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -75\times\frac{(0-12\times10^{-3})}{0.20} = 4.5\ V$

س40) من الشكل : $\varepsilon_m = 20V$ $\tau = 8\times10^{-2}\ s$

1) $\omega = \frac{2\pi}{\tau} = \frac{2\pi}{8\times10^{-2}} = 25\pi\ rad/s$

$$\varepsilon = \varepsilon_m\sin\omega t = 20\sin 25\pi t$$

2) $\varepsilon_m = NAB\omega \Rightarrow AB = \frac{20}{(500\times25\pi)} = 5\times10^{-4}\ Wb$

$$\phi_i = AB\cos0 = 5\times10^{-4}\ Wb$$

$$\phi_f = AB\cos180^o = -5\times10^{-4}\ Wb$$

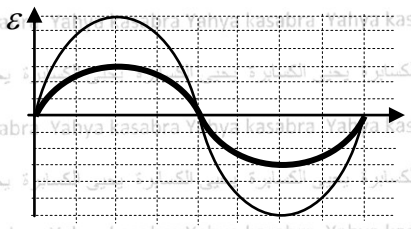
$$\Delta\phi = \phi_f - \phi_i = -5\times10^{-4} - 5\times10^{-4} = -1\times10^{-3}\ Wb$$

$$\varepsilon_{avg} = -N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

$$= -500\times\frac{-1\times10^{-3}}{4\times10^{-2}} = 12.5V$$

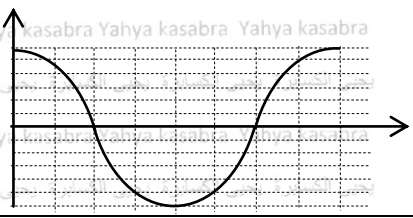
إذا طلب أول ربع دورة تكون : $\phi_f = AB\cos90^o = 0$

س41) 1)



2) 0 , $0.4s$, $0.8s$

3)



س42) 1) $f = \frac{3600}{60} = 60Hz \Rightarrow \omega = 2\pi f = 2\pi\times60 = 120\pi\ rad/s$

$$\varepsilon_m = NAB\omega = 250\times2.2\times10^{-3}\times0.75\times120\pi = 155.4\ V$$

$$\varepsilon = \varepsilon_m\sin\theta = 155.4\sin37^o = 93.5V$$

2) موازياً لخطوط المجال .

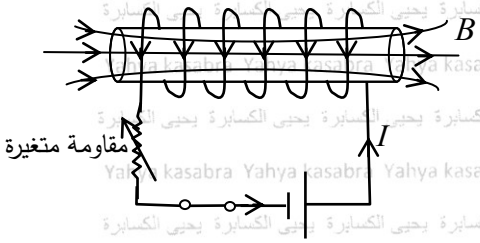
3) لأن مقدار المجال المغناطيسي المستحث المقاوم يزيد .

facebook.com/kasabrah

الحـــــــث الـــــــــــذاتـــي

هو توليد قوة محركة في ملف بسبب تغير شدة التيار في الملف نفسه .

طرق عمل حث ذاتي في الملف :



1) لحظة تغيير التيار (غلق أو فتح الدائـرة , تغيير المقاومة)

$$\Delta I \Rightarrow \Delta B \Rightarrow \Delta\phi \Rightarrow \varepsilon_{ind}$$

2) لحظة ادخال أو سحب قلب حديد من الملف .

$$\Delta\mu \Rightarrow \Delta B \Rightarrow \Delta\phi \Rightarrow \varepsilon_{ind}$$

3) لحظة ضغط أو سحب اللفات .

$$\Delta\ell \Rightarrow \Delta B \Rightarrow \Delta\phi \Rightarrow \varepsilon_{ind}$$

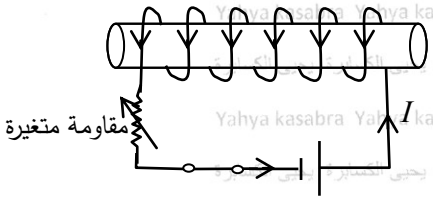
الصفحات من 16 – 24
الإجابات ص 25– 27

– تحدد اتجاه التيار المستحث : (حسب لنز)

– عند زيادة التـــدفق : يتولد في الملف تيار مستحث عكسي(عكس تيار البطارية) وقوة محركة مستحثة عكسية(عكس القوة المحركة للبطارية) .

– عند نقصان التدفق : يتولد في الملف تيار مستحث طردي (باتجاه تيار البطارية) وقوة محركة مستحثة طرديـة (نفس القوة المحركة للبطارية) .

س1) في الشكل المجاور حدد اتجاه التيار المستحث (أو القوة المستحثة) في الملف في الحالات التالية مع ذكر السبب :



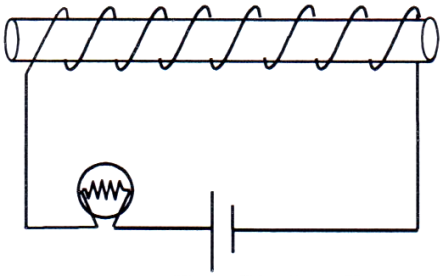
1) لحظة فتح الدائرة .

2) لحظة غلق الدائرة .

3) عند زيادة مقاومة الدائرة .

4) عند إنقاص مقاومة الدائرة .

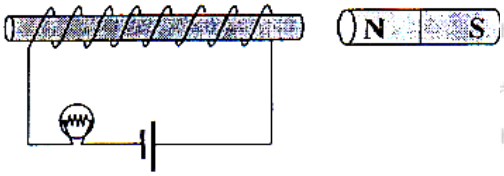
س2) يبين الشكل المجاور ملفاً حلزونياً قلبه من الحديد يتصل مع مصباح كهربائي وبطارية , ما التغيرات التي تطرأ على درجة سطوع المصباح في كل من الحالات التالية :



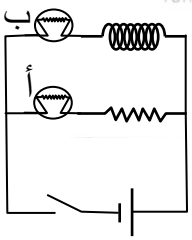
1) إذا ضغطت اللفات .

2) إذا سحب القلب الحديدي من داخل الملف .

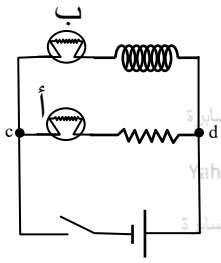
س3) يبين الشكل ملفاً حلزونياً قلبه من الحديد اكتب طريقتين يمكنك من خلالها أن تزيد من درجة سطوع المصباح لحظياً دون أن تغير البطارية أو الملف .



س4) في الشكل المجاور عند غلق المفتاح يضيء المصباح (أ) مباشرةً بينما تزداد إضاءة المصباح (ب) تدريجياً من الصفر حتى تثبت . علل ذلك ؟



س5) في الشكل المجاور عند فتح المفتاح ينطفئ كلا المصباحين (أ) و(ب) تدريجياً .



1) اشرح السبب ؟

2) حدد اتجاه التيار في المصباح (أ) لحظة المفتاح .

متوسط القوة المحركة المستحثة في الحث الذاتي

$$\varepsilon_{ind} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$(\frac{\Delta I}{\Delta t})$: معدل تغير التيار .

L : معامل الحث الذاتي للملف .

معامل الحث الذاتي (L) : هو النسبة بين القوة المحركة المستحثة ومعدل تغير شدة التيار .

* وحدته : هنري (H) وهي تكافئ : فولت . ثانية / أمبير .

س6) تزداد شدة التيار الكهربائي المار في دائرة من (0) **إلى** $(10A)$ **خلال** $(0.1\,s)$ **إذا كان معامل الحث الذاتي للدائرة** $(0.02H)$

1) احسب متوسط القوة المحركة الكهربائية المستحثة في الدائرة .

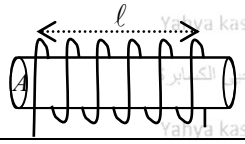
2) أيهما يؤدي إلى زيادة أكبر في معامل الحث الذاتي مضاعفة عدد لفاته أم مضاعفة مساحة مقطعه ؟ لماذا ؟

س7) ملف حلزوني يحوي (100) **لفة يتغير التدفق المغناطيسي خلال كل لفة من لفاته بمعدل** $(0.16\,Wb/s)$ **عندما يتغير التيار في نفس الملف بمعدل** $(20\,A/s)$ **والمطلوب :**

1) احسب معامل الحث الذاتي للملف .

2) احسب متوسط القوة المحركة المستحثة في الملف .

معامل الحث الذاتي للملف الحلزوني



$$L = \frac{\mu N^2 A}{\ell}$$

س8) ملف حلزوني به (600) **لفة ومساحة مقطعه** $(4\times10^{-4}m^2)$ **قلبه من الحديد** $(\mu = 2\times10^{-3}\,T.m/A)$ **وطوله** $(0.576m)$ **ويمر به تيار شدته** $(0.4A)$ **، احسب متوسط القوة المحركة الكهربائية المستحثة في الملف في الحالتين التاليتين :**

1) إذا انعكس اتجاه التيار المار في الملف خلال $(0.25s)$.

2) إذا فتح المفتاح وتلاشى التيار المار في الملف خلال $(0.2s)$.

س9) ملف حلزوني قلبه من الحديد $(\mu = 2\times10^{-3}\ T.m/A)$ **وعدد لفاته** (200) **لفة وطوله** $(0.1m)$ **ومساحة مقطعه** $(4\times10^{-4}\ m^2)$ **وموصول في دائرة مغلقة بحيث يمر به تيار مستمر إذا تغير التيار المار في الملف بحيث تغير التدفق المغناطيسي الذي يجتاز مقطع الملف من** $(4\times10^{-5}\ Wb)$ **إلى** $(3.2\times10^{-5}\ Wb)$ **فاحسب :**

1) معامل الحث الذاتي للملف .

2) التغير في شدة التيار المار في الملف .

س10) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1) إذا زيد عدد لفات ملف مثلي ما كان عليه عن طريق لف طبقة ثانية فوق الأولى وبنفس اتجاه الملف فإن معامل التأثير الذاتي(L) :

أ) يزداد مثلي ما كان عليه ب) يقل إلى نصف ما كان عليه

ج) يزداد إلى أربعة أمثال ما كان عليه د) لا يتغير

2) إذا زيد عدد لفات ملف إلى مثلي ما كان عليه عن طريق لف طبقة ثانية بجوار الأولى وبنفس اتجاه الملف فإن معامل التأثير الذاتي (L)

أ) يزداد مثلي ما كان عليه ب) يقل إلى نصف ما كان عليه

ج) يزداد إلى أربعة أمثال ما كان عليه د) لا يتغير

3) ماذا يحدث لمعامل الحث الذاتي لملف اللولبي , إذا ضغط بحيث نقص طوله إلى نصف ما كان عليه :

أ) يقل للنصف ب) يصبح مثلي ما كان عليه ج) يبقى ثابتاً د) يصبح أربع أمثال ما كان عليه

4) ملف حلزوني معامل حثه الذاتي (L) , إذا قطع الملف إلى جزأين متساويين في الطول , فما مقدار معامل الحث الذاتي لكل جزء

أ) L ب) $2L$ ج) $\frac{L}{2}$ د) $\frac{L}{4}$

---

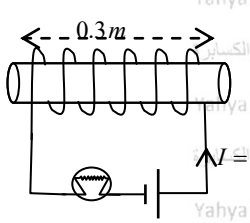
* يمكن حساب التدفق المغناطيسي للملف الحلزوني من : $\boxed{L\,I = \phi\,N}$

س11) ملف لولبي هوائي النواة طول محوره $(0.2m)$ **ومعامل حثه الذاتي** $(1\times10^{-4}\ H)$ **وعدد لفاته (200) لفة أجب عما يلي :**

1) احسب مساحة مقطع الملف .

2) احسب التدفق المغناطيسي الذي يجتاز سطح كل لفة من اللفات عندما يمر فيه تيار شدته $(2.5A)$

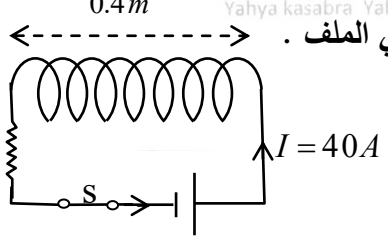
س12) في الشكل المجاور عدد لفات الملف (200) **لفة ومساحة مقطعه العرضي** $(0.04m^2)$ **ومعامل النفاذية المغناطيسية للحديد** $(1.2\times10^{-3}\ T.m/A)$ **, إذا تم سحب نواة الحديد بالكامل من داخل الملف خلال زمن** $(0.5s)$ **:**



1) احسب متوسط القوة المحركة المستحثة المتولدة في الملف .

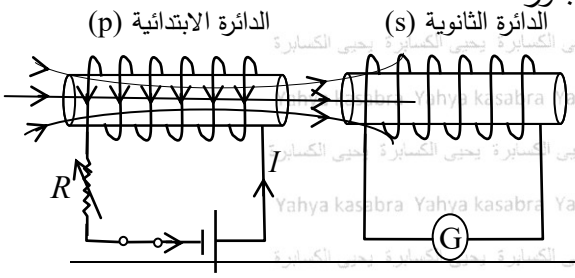
2) ماذا يطرأ على سطوع المصباح عند سحب نواة الحديد .

س13) في الشكل المجاور عدد لفات الملف (100) **لفة ومساحة مقطعه العرضي** $(0.04m^2)$ **, إذا ضغطت لفات الملف بحيث أصبح طوله** $(0.1m)$ **خلال زمن** $(0.2s)$ **فاحسب متوسط القوة المحركة المستحثة المتولدة في الملف .**



الحـث المتبـــــادل

هو توليد قوة محركة مستحثة في ملف نتيجة تغير شدة التيار في ملف آخر مجاور .



الدائرة الابتدائية (p) :

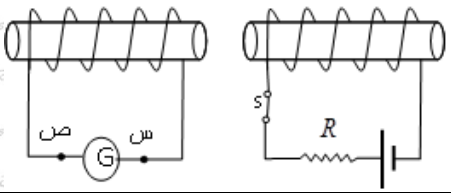
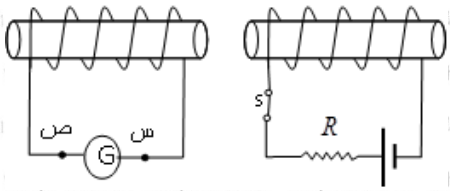
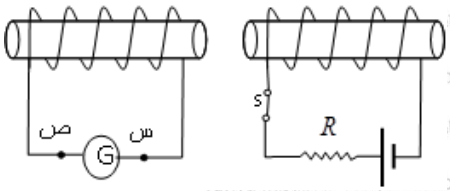
هي الدائرة المؤثرة التي نغير فيها تيار البطارية .(فتح , غلق , تغيير R)

الدائرة الثانوية (s) : هي الدائرة المتأثرة التي يتولد فيها القوة المحركة المستحثة .

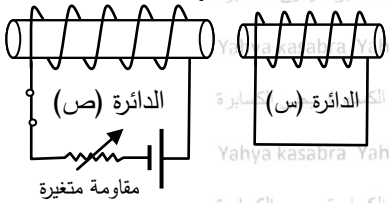
$$\Delta I_p \Rightarrow \Delta B_s \Rightarrow \Delta \phi_s \Rightarrow (\varepsilon_{ind})_s$$

- **تحدد اتجاه التيار المستحث : (حسب لنز)**
- **عند زيادة التـــدفق** : يتولد في الملف الثانوي تيار مستحث عكسي (عكس تيار البطارية في الملف الابتدائي)
- **عند نقصان التدفق** : يتولد في الملف الثانوي تيار مستحث طردي (باتجاه تيار البطارية في الملف الابتدائي)

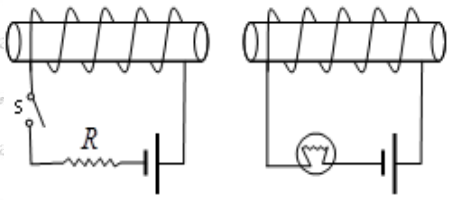
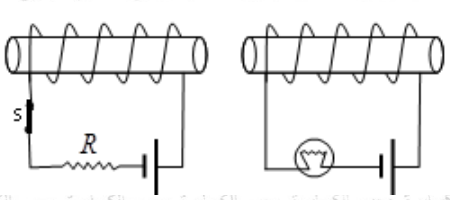
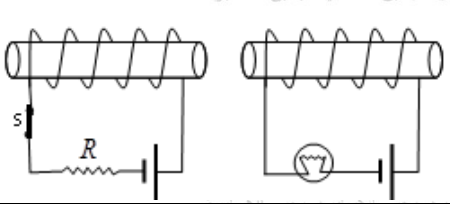
س14) حدد على الشكل اتجاه التيار المستحث المار عبر الجلفانوميتر في الحالات التالية :

1) عند ابعاد الدائرتين من بعضهما	2) عند انقاص المقاومة (R)	3) عند فتح المفتاح (s)
		

س15) يظهر الشكل المجاور دائرتين متجاورتين (س , ص) , حدد طريقتين مختلفتين يمكن من خلالهما توليد قطب مغناطيسي شمالي في الطرف الأيمن لملف الدائرة (س) .

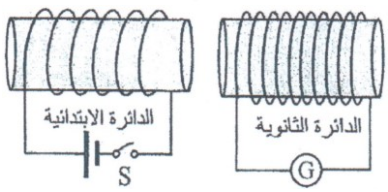


س16) ماذا يحدث لسطوع المصباح في الحالات التالية :

1) عند غلق المفتاح (s)	2) عند زيادة قيمة المقاومة (R)	3) عند فتح المفتاح (s) .
		

س17) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1) في الشكل لحظة غلق المفتاح (S) في الدائرة الابتدائية فإنه تتولد قوة محركة كهربائية مستحثة في :



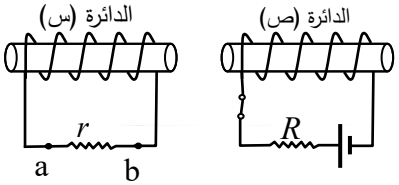
أ) الدائرة الثانوية فقط نتيجة للحث المتبادل

ب) الدائرة الثانوية والابتدائية نتيجة للحث المتبادل فقط

ج) الدائرة الابتدائية فقط نتيجة للحث المتبادل

د) الدائرة الثانوية والابتدائية نتيجة للحث الذاتي والمتبادل

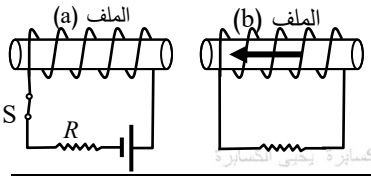
2) في الشكل يتولد في الدائرة (س) تيار مستحث اتجاهه من (a) إلى (b) عبر المقاوم (r) وذلك :



أ) أثناء زيادة مقدار (R) في الدائرة (ص) ب) أثناء إبعاد الدائرة (ص) عن الدائرة (س) .

ج) لحظة فتح مفتاح الدائرة (ص) د) أثناء إنقاص مقدار (R) في الدائرة (ص) .

3) في الشكل المجاور يتولد في الملف (b) تيار مستحث اتجاه خطوط مجاله نحو اليسار :



أ) أثناء إبعاد الملف (a) عن الملف (b) ب) أثناء زيادة مقدار (R) في الملف (a) .

ج) لحظة فتح المفتاح (S) في الملف (a) د) أثناء تقريب الملف (a) من الملف (b) .

متوسط القوة المحركة المستحثة في الحث المتبادل

$$\varepsilon_s = -M\frac{\Delta I_p}{\Delta t}$$

ε_s : متوسط القوة المحركة المستحثة في الملف الثانوي

$\frac{\Delta I_p}{\Delta t}$: معدل تغير شدة التيار في الدائرة الابتدائية

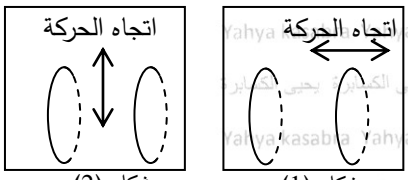
*** معامل الحث المتبادل (M) :**

هو النسبة بين القوة المحركة المستحثة في دائرة ومعدل تغير شدة التيار في دائرة أخرى مجاورة . (وحدته : هنري H)

*** معامل الحث المتبادل يعتمد على :**

1) ابعاد الدائرتين
2) المسافة بين الدائرتين
3) معامل النفاذية المغناطيسية للوسط بين الدائرتين .

س18) في الشكل المجاور أي اتجاه للحركة النسبية بين الملفين يعطي قيمة قصوى للحث المتبادل ؟ وأي اتجاه يعطي قيمة دنيا للحث المتبادل .



شكل (1) شكل (2)

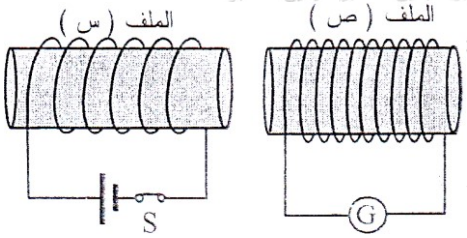
س19) ملفان متجاوران (ابتدائي وثانوي) معامل الحث المتبادل بينهما $(0.4H)$ وعدد لفات الملف الثانوي (200) لفة , إذا تغيرت شدة التيار المار في الملف الابتدائي من صفر إلى $(0.03A)$ خلال $(0.05s)$ فاحسب :

1) متوسط القوة المحركة الكهربائية المستحثة المتولدة في الملف الثانوي .

2) مقدار التغير في التدفق المغناطيسي الذي يجتاز مقطع الملف الثانوي .

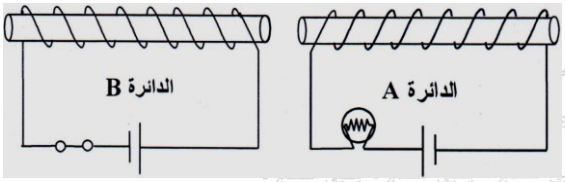
س20) في الشكل عندما يفتح القاطع (S) تتناقص شدة التيار في الملف(س) من $(1A)$ إلى أن تنعدم خلال $(0.2s)$ ويلاحظ انحراف مؤشر الجلفانوميتر , إذا كان معامل الحث المتبادل بين الدائرتين $(0.2H)$.

1) مستخدماً لينز فسر انحراف مؤشر الجلفانوميتر وحدد اتجاه التيار المستحث في (ص) .



2) احسب متوسط القوة المحركة الكهربائية المستحثة في دائرة الملف (ص) .

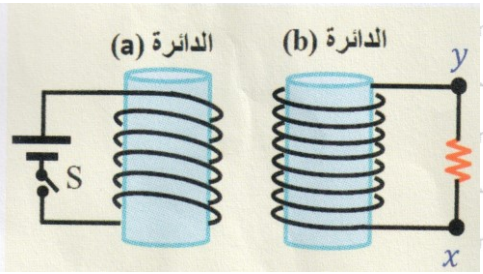
س21) في الشكل معامل الحث المتبادل بين الدائرتين $(0.12H)$ عندما يفتح مفتاح الدائرة (B) تتناقص شدة التيار الكهربائي المار فيها $(3A)$ إلى ان تتلاشى كلياً خلال $(0.3s)$:



1) احسب متوسط القوة المحركة الكهربائية المستحثة التي تولدت في الدائرة (A)

2) فسر مستخدماً قانون لينز ماذا سيطرأ على سطوع المصباح في الدائرة (A) عند فتح مفتاح الدائرة (B) .

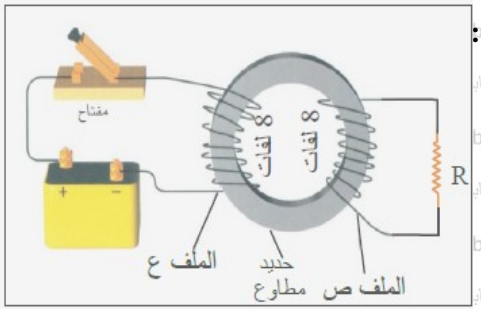
س22) ملفا الدائرتين(a) و(b) في الشكل مصنوعان من سلك ملفوف كل منهما على قلب حديدي معتمداً على الشكل



1) احسب المعدل الزمني للتغير في التدفق المغناطيسي الذي يجتاز ملف الدائرة (b) إذا تولد فيه قوة محركة كهربائية مستحثة مقدارها $(-0.32V)$ نتيجة غلق مفتاح الدائرة (a) علماً بأن $(N_a = 6)$ و $(N_b = 8)$.

2) حدد اتجاه التيار المستحث في المقاوم الموصول في الدائرة (b) لحظة غلق مفتاح الدائرة (a) .

س23) لحظة غلق مفتاح دائرة المف (ع) في الشكل المجاور يتغير التدفق المغناطيسي الذي يجتاز القلب الحديدي بمعدل $(+6\times10^{-4}\,Wb/s)$ ويتغير التيار في الدائرة الملف (ع) بمعدل $(15A/s)$:

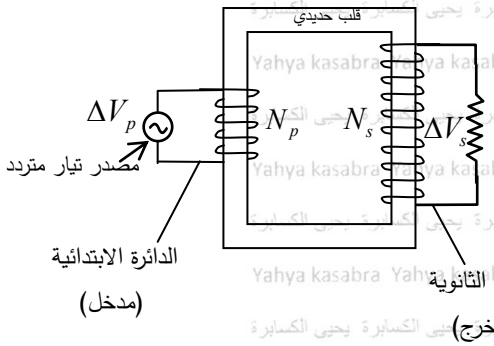


1) احسب معامل الحث المتبادل بين دائرتي الملفين (ع) و(ص) .

2) حدد على الشكل اتجاه التيار المستحث في المقاوم (R) لحظة غلق مفتاح دائرة الملف (ع) .

3) إذا استبدلت البطارية بمصدر تيار متردد , فهل يعمل الملفين كمحول , فسر إجابتك .(ستفهم الاجابة بعد دراسة المحول)

المحـــــــــول الكهربـــــــــائي



هو جهاز يستخدم لرفع أو خفض فرق الجهد المتردد (أو القوة المحركة المترددة) .

أجزاءه :

1) قلب حديدي

2) ملفان (ابتدائي وثانوي) .

القلب الحديدي : مكون من شرائح من الحديد المطاوع , وظيفته : إيصال معظم خطوط المجال من الملف الابتدائي إلى الثانوي .

الملف الابتدائي (p) : يوصل مع مصدر الجهد المتردد وعدد لفاته (N_p) .

ملف ثانـــــوي (s) : يوصل مع الجهاز أو الحمل R وعدد لفاته (N_s) .

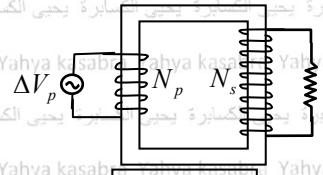
$$\frac{N_s}{N_p} = \frac{\Delta V_s}{\Delta V_p} = \frac{\varepsilon_s}{\varepsilon_p}$$

*** يعمل المحول على التيار المتردد فقط ولا يعمل على التيار المستمر . علل؟**

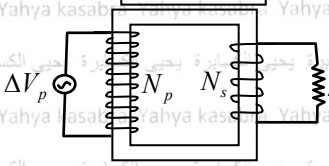
التيار المتردد ينشأ تدفق متغير في الملف الثانوي فيولد فيه قوة محركة أما التيار المستمر فينشأ تدفق ثابت .

أنواع المحولات :

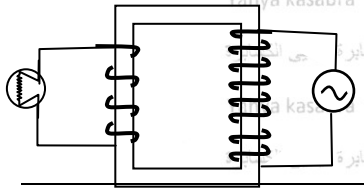
1) محول رافع للجـــهد: $(\Delta V_s \succ \Delta V_p \ , N_s \succ N_p)$



2) محول خافض للجهد : $(\Delta V_s \prec \Delta V_p \ , N_s \prec N_p)$

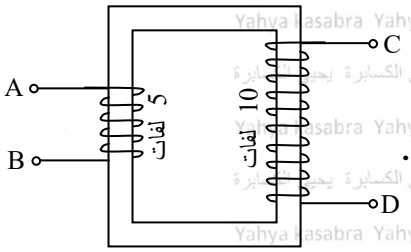


س24) يضاء مصباح بوساطة محول ومصدر طاقة فرق جهده $(12V)$ كما في الشكل, مستعيناً بالشكل أكمل الجـــــدول :



عدد لفات الملف الابتدائي	عدد لفات الملف الثانوي	نوع المحول	فرق الجهد بين طرفي المصباح

س25) يبين الشكل المجاور رسماً تخطيطياً لمحول كهربائي أجب عما يلي :



1) إذا أردت أن تستخدم هذا المحول في تشغيل جهاز كهربائي يعمل بفرق جهد متردد $(20V)$ باستخدام مصدر جهد متردد جهده $(10V)$ فبأي طرفين للمحول تصل الجهاز .

2) إذا تم توصيل بطارية جهدها $(10V)$ بين الطرفين (C) و(D) ثم وصل فولتميتر بين الطرفين (A) و (B) فكم تكون قـراءته . فسر إجابتك .

س26) يحتوي الملف الابتدائي لمحول على (200) لفة مساحة سطحها $(0.25m^2)$ وتتعرض لمجال مغناطيسي تزداد شدته بانتظام من (0) إلى $(0.8T)$ خلال $(0.5s)$ إذا كان مستوى اللفات عمودي على خطوط المجال وعدد لفات الملف الثانوي (850)

1) احسب متوسط القوة المحركة المتولدة في الملف الابتدائي .

2) احسب متوسط القوة المحركة المتولدة في الملف الثانوي .

*** المحول الرافع للجهد يخفض شدة التيار المتردد $(I_s \prec I_p)$**

*** المحول الخافض للجهد يرفع شدة التيار المتردد . $(I_s \succ I_p)$**

*** يعتقد البعض أن المحول الرافع للجهد ينتج طاقة وقدرة إضافية عندما يرفع فرق الجهد إلا أن ذلك غير صحيح . علل ؟**

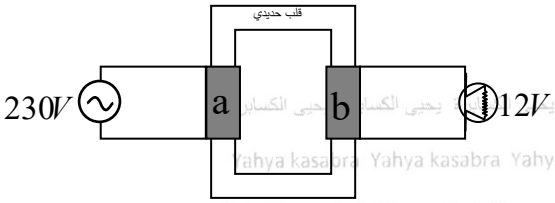
لأن رفع قيمة فرق الجهد يترتب عليه خفض شدة التيار في الدائرة الثانوية بما يكفل حفظ الطاقة .

*** أسباب ضياع الطاقة في المحول وعدم وصول كفاءته إلى 100%** (الطاقة تضيع على شكل حرارة وإشعاع) :

1) مقاومة أسلاك الملفين .

2) التيارات المستحثة في القلب الحديدي .

س27) تستخدم المحولات في الحصول على فرق الجهد المناسب لتشغيل الأجهزة :



1) ما نوع المحول الموضح في الشكل المجاور . فسر إجابتك .

2) أي الملفين عدد لفاته أقل .

3) أي الملفين شدة تياره أقل .

4) قام متعلم باستبدال مصدر التيار المتردد ببطارية قوية , صف ماذا يطرأ على درجة سطوع المصباح .

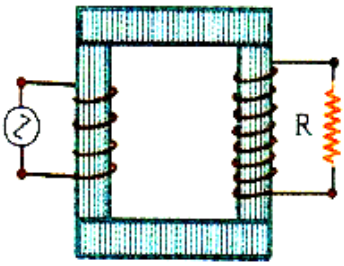
س28) واجب : يستخدم محول كهربائي لتشغيل مذياع يعمل بفرق جهد مقداره $(12V)$ إذا علمت أن عدد لفات الملف الثانوي للمحول (20) وملفه الابتدائي متصل بمصدر طاقة متردد جهده $(240V)$ فأجب عما يلي :

1) هل هذا المحول رافع للجهد أم خافض .

2) احسب عدد لفات الملف الابتدائي .

3) أيهما أكبر شدة التيار في الملف الثانوي أم الابتدائي .

س29) يظهر الشكل المجاور , رسماً تخطيطياً لدائرة محول كهربائي مستعيناً بالشكل :



1) ما الظاهرة الفيزيائية التي يعتمد عليها المحول في عمله .

2) ما نوع المحول .

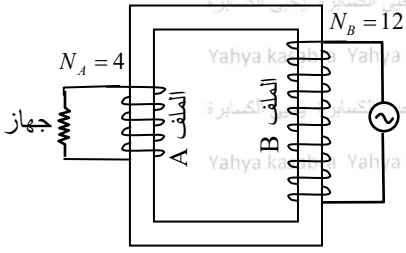
3) اكتب سبباً واحداً يفسر لماذا لا يمكن لكفاءة المحول أن تصل إلى نسبة 100% .

س30) نحتاج إلى فرق جهد $(0.75V)$ لتوليد تيار عالي لجهاز لحام كهربائي إذا كان فرق الجهد بين طرفي الملف الابتدائي لمحول كهربائي $(117V)$:

1) احسب النسبة بين عدد لفات ملفه الابتدائي وعدد لفات ملفه الثانوي .

2) هل يرفع المحول الرافع للجهد القدرة الكهربائية ؟ وضح إجابتك .

س31) في الشكل المجاور تم تشغيل الجهاز الكهربائي بوساطة المحول إذا كانت مقاومة الجهاز (14Ω) وشدة التيار المار في الجهاز أثناء تشغيله $(5\ A)$ فأجب عما يلي :



1) هل تتوقع أن تكون شدة التيار المار في الملف (B) أكبر أم أقل أم يساوي (5 A) ؟ برر إجابتك .

2) احسب فرق الجهد بين طرفي الملف (B) أثناء تشغيل الجهاز .

س32) 1) كيف تفسر انخفاض شدة التيار المار في الملف الثانوي للمحول مقارنةً بشدة التيار المار في ملفه الابتدائي ؟

2) هل يعمل المحول مع التيار المستمر متغير الشدة ؟ وضح إجابتك .

س33) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1) محول كهربائي عدد لفات ملفيه (240,60) لفة إذا استخدم كمحول رافع للجهد فإن فرق الجهد الناتج عنه يساوي :

أ) أربعة أمثال فرق الجهد الذي يعمل عليه المحول ب) ربع فرق الجهد الذي يعمل عليه المحول

ج) مثلي فرق الجهد الذي يعمل عليه المحول د) نصف فرق الجهد الذي يعمل عليه المحول

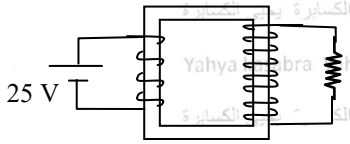
2) في المحول الكهربائي يعتمد فرق الجهد المستحث في الملف الثانوي على :

أ) ثبات اتجاه الملف ب) عدد لفات الملف الثانوي ج) لف الحلقة الحديدية حول الملف د) بقاء المفتاح مفتوحاً

3) محول يعمل على فرق جهد $(220V)$ عدد لفات أحد ملفيه (1800) لفة والآخر (450) لفة إذا استخدم المحول كخافض للجهد فإن فرق الجهد الناتج عنه يساوي :

أ) $450V$ ب) $880V$ ج) $55V$ د) $110V$

4) يبين الشكل المجاور محول كهربائي موصول ببطارية إذا كان عدد لفات الملف الابتدائي (4) لفة وعدد لفات الملف الثانوي (8) لفة فكم يكون فرق الجهد بين طرفي الحمل :



أ) 50 V ب) 12.5 V ج) صفر د) 25 V

5) يراد تصنيع محول كهربائي من ملفين عدد لفاتهما (50 لفة و 75 لفة) ما أكبر فرق جهد يمكن الحصول عليه من المحول إذا تم توصيله بمصدر فرق جهده الفعال $(200V)$:

أ) $5000V$ ب) $800V$ ج) $300V$ د) $133V$

6) محول وصل أحد ملفيه بمصدر فرق جهده $(250V)$ فنتج فرق جهد في الملف الآخر مقداره $(50V)$ وعليه فعدد لفات الملفين تكون :

أ) الابتدائي 200 والثانوي 20 ب) الابتدائي 20 والثانوي 200

ج) الابتدائي 40 والثانوي 200 د) الابتدائي 200 والثانوي 40

7) محول كهربائي عدد لفات ملفه الابتدائي (20) لفة وملفه الثانوي (30) لفة , ما فرق الجهد الكهربائي بين طرفي ملفه الثانوي إذا وصل طرفي ملفه الابتدائي ببطارية فرق جهدها $(12V)$ تعطي تيارا مستمراً .

أ) $18\,V$ ب) $12\,V$ ج) $8\,V$ د) $0.0\,V$

8) أي العبارات الآتية صحيحة للمحول الذي يكن فرق الجهد بين طرفي ملفه الابتدائي $(10V)$ وفرق الجهد بين طرفي ملفه الثانوي $(110V)$

أ) المحول رافع للجهد ب) المحول رافع لشدة التيار ج) المحول رافع للقدرة د) المحول خافض للجهد

9) لمحول كهربائي (10) لفات في ملفه الابتدائي و(60) لفة في ملفه الثانوي , إذا كان فرق الجهد بين طرفي ملفه الإبتدائي $(12V)$ فما فرق الجهد بين طرفي ملفه الثانوي :

أ) $2V$ ب) $12V$ ج) $72V$ د) $120V$

10) محول كهربائي عدد لفات أحد ملفيه (100) والآخر (N) وعندما وصل طرفا أحد الملفين بفرق جهد متردد $(250V)$ وجد أن فرق الجهد بين طرفي الملف الآخر $(50V)$, أي الآتية صحيح فيما يخص نوع المحول وعدد اللفات (N) :

أ) محول خافض للجهد و $(N=20)$ ب) محول رافع للجهد و $(N=20)$

ج) محول خافض للجهد و $(N=100)$ د) محول رافع للجهد و $(N=100)$

facebook.com/kasabrah

الإجابـــــــــــات

س1) 1) طردية (لأن التدفق يقل)

2) عكسية (لأن التدفق يزيد)

3) طردية (لأن التدفق يقل)

4) عكسية (لأن التدفق يزيد)

س2) 1) تقل درجة سطوع المصباح ثم تعود لما كانت عليه .

السبب :عند نقصان الطول يزيد المجال فيزيد التدفق فيتولد تيار مستحث عكسي يتلاشى بعد ذلك ويبقى تيار البطارية الثابت

2) تزداد درجة سطوع المصباح ثم تعود لما كانت عليه .

عند سحب قلب الحديد تقل (μ) فيقل المجال فيقل التدفق فيتولد تيار مستحث طردي يتلاشى بعد ذلك ويبقى تيار البطارية الثابت

س3) 1) تقريب المغناطيس نحو الملف بسرعة .

2) سحب القلب الحديد من الملف بسرعة .

س4) لحظة غلق المفتاح يمر تيار البطارية في الملف مما يسبب زيادة التدفق في الملف فيتولد فيه تيار مستحث معاكس لتيار البطارية مما يقل شدة التيار ويبدأ بعدها التيار المستحث بالتلاشي تدريجياً وتزداد شدة التيار في المصباح (ب) تدريجياً . بينما لا يتولد تيار مستحث في فرع المصباح (أ) لعدم وجود ملف فيضيء مباشرةً .

س5) 1) لحظة فتح المفتاح يصبح تيار البطارية في الملف صفر مما يسبب نقصان التدفق في الملف فيتولد فيه تيار مستحث طردي يتلاشى بعد ذلك تدريجياً .

2) من c إلى d

س6) 1) $\varepsilon_{ind} = -L\dfrac{\Delta I}{\Delta t} = -0.02\times\dfrac{(10-0)}{0.1} = -2V$

2) مضاعفة عدد لفاته , لأن ($L \propto N^2$) بينما ($L \propto A$)

س7) 1) $\varepsilon_{ind} = -L\dfrac{\Delta I}{\Delta t} = -N\dfrac{\Delta \phi}{\Delta t}$

$$-L\times 20 = -100\times 0.16 \Rightarrow L = 0.8H$$

2) $\varepsilon_{ind} = -L\dfrac{\Delta I}{\Delta t} = -0.8\times 20 = -16V$

س8) 1) $L = \dfrac{\mu N^2 A}{\ell} = \dfrac{2\times10^{-3}\times600^2\times4\times10^{-4}}{0.575} = 0.5m$

$$\varepsilon_{ind} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t} = -0.5\times\frac{(-0.4-0.4)}{0.25} = 1.6V$$

2) $\varepsilon_{ind} = -0.5\times\dfrac{(0-0.4)}{0.2} = 1V$

س9) 1) $L = \dfrac{\mu N^2 A}{\ell} = \dfrac{2\times10^{-3}\times200^2\times4\times10^{-4}}{0.1} = 0.32H$

2) $L\Delta I = \Delta\phi N$

$$0.32\times\Delta I = (3.2\times10^{-5} - 4\times10^{-5})\times200$$

$$\Delta I = -5\times10^{-3}\ A$$

س10) 1) ج 2) أ 3) ب 4) ج

س11) 1) $L=\frac{\mu N^2 A}{\ell} \Rightarrow A=\frac{L\,\ell}{\mu N^2}=\frac{1\times10^{-4}\times0.2}{(4\pi\times10^{-7}\times200^2)}=3.98\times10^{-4}\,m^2$

2) $L\,I=\phi N \Rightarrow \phi=\frac{L\,I}{N}=\frac{1\times10^{-4}\times2.5}{200}=1.25\times10^{-6}\,Wb$

س12) 1) $\Delta B=\frac{(\Delta\mu)\,I\,N}{\ell}=\frac{(4\pi\times10^{-7}-1.2\times10^{-3})\times5\times200}{0.3}=-4T$

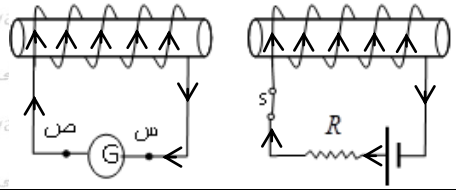
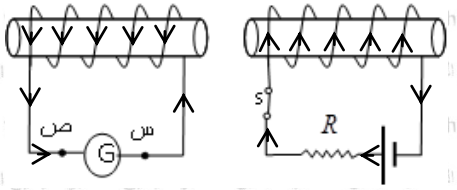
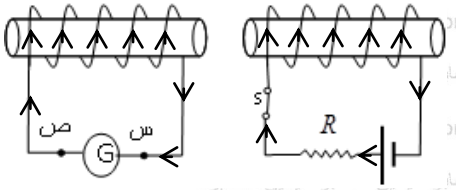
$\varepsilon_{ind}=-N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}=-N\frac{A\,\Delta B\cos\theta}{\Delta t}=-200\times\frac{0.04\times-8\times\cos0}{0.5}=64V$

2) يزيد سطوع المصباح لحظياً , لأن سحب القلب الحديد يقلل التدفق فيتولد تيار مستحث طردي .

س13) $\Delta B=\mu\,I\,N(\frac{1}{\ell_f}-\frac{1}{\ell_i})=4\pi\times10^{-7}\times40\times100\times(\frac{1}{0.1}-\frac{1}{0.4})=-0.038T$

$\varepsilon_{ind}=-N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}=-N\frac{A\,\Delta B\cos\theta}{\Delta t}=-100\times\frac{0.04\times-0.038\times\cos0}{0.2}=0.76V$

س14)

1) عند ابعاد الدائرتين من بعضهما	2) عند انقاص المقاومة (R)	3) عند فتح المفتاح (s)
		

س15) 1) أثناء ابعاد أي من الدائرتين عن الأخرى .

2) أثناء زيادة قيمة المقاومة المتغيرة في الدائرة ص .

س16) 1) يقل السطوع لحظياً

2) يزيد السطوع لحظياً

3) يزيد السطوع لحظياً.

س17) 1) د 2) د 3) د

س18) قصوى : شكل (1) اتجاه الحركة يعامد مستويا الملفين .

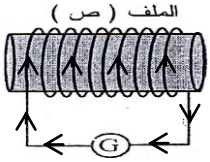
صغرى : شكل (2) اتجاه الحركة يوازي مستويا الملفين .

س19) 1) $\varepsilon_s=-M\frac{\Delta I_p}{\Delta t}=-0.4\frac{(0.03-0)}{0.05}=-0.24\,V$

2) $\varepsilon_s=-N_s\frac{\Delta\phi_s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta\phi_s=\frac{\varepsilon_s\times\Delta t}{-N_s}=\frac{-0.24\times0.05}{-200}=6\times10^{-5}\,Wb$

س20) 1) تغير شدة التيار في الملف (س) يغير التدفق في ص) فيتولد فيه تيار مستحث يعمل على مقاومة التغير في التدفق .

2) $\varepsilon_{ص}=-M\frac{\Delta I_{س}}{\Delta t}=-0.2\frac{(0-1)}{0.2}=1V$



س21) 1) $\varepsilon_A = -M\frac{\Delta I_B}{\Delta t} = -0.12\frac{(0-3)}{0.3} = 1.2\ V$

2) عندما فتح الدائرة (B) يقل التدفق في الملف (A) فيتولد في (A) تيار مستحث طردي وهذا التيار يكون بنفس اتجاه تيار البطارية في (A) فيزيد سطوع المصباح لحظياً .

س22) 1) $\varepsilon_b = -N_b\frac{\Delta\phi_b}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\Delta\phi_b}{\Delta t} = \frac{\varepsilon_b}{-N_b} = \frac{-0.32}{-8} = 0.04\ Wb$

2) لأعلى : من (x) إلى (y)

س23) 1) $\varepsilon_{ص} = -M\frac{\Delta I_{ع}}{\Delta t} = -N_{ص}\frac{\Delta\phi}{\Delta t} \Rightarrow -M\times 15 = -8\times 6\times 10^{-4} \Rightarrow M = 3.2\times 10^{-4}\ H$

2)

3) لا , لأن عدد لفات الملفين متساوي فلا يحدث رفع أو خفض لفرق الجهد .

س24) 8 , 4 , خافض للجهد , $6V$

س25) 1) D , C

2) صفر , لأن تيار البطارية يكون مستمراً وبالتالي لا تحدث ظاهرة الحث المتبادل بين ملفي المحول

س26) 1) $\varepsilon_p = -N_p\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -N_p\frac{A\Delta B\cos 0}{\Delta t} = -200\times\frac{0.25\times(0.8-0)}{0.5} = -80V$

2) $\frac{\varepsilon_s}{\varepsilon_p} = \frac{N_s}{N_p} \Rightarrow \frac{\varepsilon_s}{-80} = \frac{850}{200} \Rightarrow \varepsilon_s = -340V$

س27) 1) خافض للجهد , لأن $(\Delta V_s \prec \Delta V_p)$ 2) b

3) a 4) ينطفئ

س28) 1) خافض للجهد لأن $(\Delta V_s \prec \Delta V_P)$

2) 400 3) في الملف الثانوي

س29) 1) الحث المتبادل

2) رافع للجهد

3) مقاومة أسلاك الملفين أو التيارات المستحثة في قلب المحول .

س30) 1) $\frac{N_p}{N_s} = \frac{\Delta V_p}{\Delta V_s} = \frac{117}{0.75} = 156$

2) لا , لأن رفع قيمة فرق الجهد يترتب عليه خفض شدة التيار في الدائرة الثانوية بما يكفل حفظ الطاقة .

س31) 1) أقل من (5 A) لأن المحول خافض للجهد وبالتالي يكون رافعاً لشدة التيار .

2) $\Delta V_s = IR = 5\times 14 = 70V$

$\frac{\Delta V_s}{\Delta V_p} = \frac{N_s}{N_p} \Rightarrow \frac{70}{\Delta V_p} = \frac{4}{12} \Rightarrow \Delta V_p = 210V$

س32) 1) بسبب زيادة فرق الجهد في الثانوي لا بد من انخفاض شدة التيار ليتحقق مبدأ حفظ الطاقة .

2) نعم , لأنه بتغير شدة التيار يتغير التدفق في الثانوي فيتولد فيه قوة محركة مستحثة .

س33) 1) أ 2) ب 3) ج 4) ج 5) ج 6) د 7) د 8) أ 9) ج 10) أ

نقـــــل الطاقـــــة الكهربـــــائية

عند نقل الطاقة الكهربائية من محطة التوليد إلى المدينة يضيع جزء كبير منها في أسلاك النقل الطويلة .

القدرة الضائعة (P) في أسلاك النقل تحسب من العلاقة :

$$P_{lost} = I^2 R$$

R : مقاومة أسلاك النقل

تعتمد القدرة الضائعة في الأسلاك على :

1) شـــــــدة التيار.

2) مقاومة الاسلاك .

الطاقة الضائعة في اسلاك النقل تحسب من :

$$E_{lost} = P_{lost} \times \Delta t$$

علل : تأثير شدة التيار في القدرة الضائعة أكثر من تأثير المقاومة ؟

لأن $(P_{lost} \propto I^2)$ بينما $(P_{lost} \propto R)$.

لماذا يتم التركيز على تقليل شدة التيار في اسلاك النقل أكثر من التركيز على تقليل مقاومتها .

لأن $(P_{lost} \propto I^2)$ بينما $(P_{lost} \propto R)$.

kasabra

كيف تقلل القدرة الضائعة في الأسلاك :

1) استخدام أسلاك سميكة (بزيادة السمك تقل المقاومة) facebook.com/kasabrah

2) استخدام أسلاك ذات جودة توصيل عالية (مثل أسلاك النحاس) .

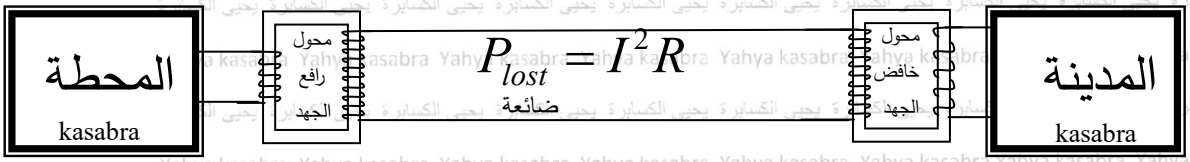
3) تقليل شدة التيار في أسلاك النقل باستخدام محول رافع للجهد عند المحطة .

علل : kasabra

عند نقل الطاقة الكهربائية من محطات التوليد إلى مناطق الاستهلاك يجب أن يستخدم محول رافع للجهد عند محطة الإنتاج .

لأن المحول الرافع للجهد يقلل شدة التيار في أسلاك النقل فتقل الطاقة الضائعة فيها وتزيد كفاءة النقل . kasabra

---



$P_{sent} = I\Delta V$ مرسلة kasabra $P_{received} = P_{sent} - P_{lost}$ واصلة مرسلة ضائعة

كفاءة النقل (η)

kasabra

هي النسبة بين القدرة الواصلة للمدينة والقدرة المرسلة من المحطة .

$$\eta = \frac{P_{received}}{P_{sent}} = \frac{P_{sent} - P_{lost}}{P_{sent}}$$

س1) محطة لتوليد الطاقة الكهربائية تنتج طاقة بقدرة $(1\times10^7\,W)$ وترسلها إلى مدينة أخرى عبر أسلاك ناقلة تحت فرق جهد $(1.5\times10^5\,V)$ وبكفاءة نقل (99%) أجب عما يلي : kasabra

الصفحات من 29 – 30
الإجابات ص 30

1) احسب القدرة الضائعة في أسلاك النقل .

2) احسب مقاومة أسلاك النقل الكهربائية .

3) إذا كان لدينا محولان كهربائيان أحدهما رافع للجهد والآخر خافض . فأي المحولين يُستخدم عند المحطة لنقل الطاقة إلى المدينة عبر الأسلاك الناقلة بأعلى كفاءة ممكنة . kasabra

---

س2) محطة لتوليد الطاقة الكهربائية تنتج طاقة بقدرة $(1MW)$ وترسلها إلى المدينة تحت فرق جهد مقداره $(10^5\,V)$, إذا كانت مقاومة أسلاك النقل (50Ω) احسب kasabra

$$1MW=10^6\,W$$

1) القدرة الواصلة إلى المدينة .

2) كفاءة النقل .

س3) محطة لتوليد الطاقة الكهربائية قدرة الملف الثانوي في محولها $(4.5\times10^6\,W)$ ترسل هذه المحطة تياراً كهربائياً شدته $(25\,A)$ عبر خطوط توصيل طولها $(500\,Km)$ ومقاومتها في وحدة الطول $(0.32\Omega/Km)$, أجب عما يلي kasabra

1) احسب القدرة المفقودة خلال نقل الكهرباء على امتداد خط التوصيل .

2) احسب كفاءة النقل وماذا تقترح لزيادة الكفاءة .

س4) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي : kasabra

1) محطة لتوليد الطاقة الكهربائية تنتج طاقة بقدرة $(1.4\times10^6\,W)$ وترسلها إلى إحدى المدن عبر أسلاك ناقلة إذا كانت كفاءة النقل (98.2%) فإن القدرة الواصلة للمدينة تساوي :

أ) $1.43\times10^6\,W$ ب) $2.52\times10^4\,W$ kasabra ج) $1.37\times10^6\,W$ د) $1.70\times10^5\,W$

2) لنقل الطاقة من محطات التوليد إلى مواقع الإستهلاك يُعمد إلى زيادة سمك أسلاك التوصيل وذلك :

أ) لزيادة مقاومة الأسلاك ب) لتقليل الطاقة الضائعة ج) لتقليل القدرة الواصلة د) لزيادة القدرة الضائعة

3) أفضل وسيلة لنقل الطاقة الكهربائية أن تنقل على هيئة تيار : kasabra

أ) مرتفع الجهد منخفض الشدة ب) مرتفع الجهد مرتفع الشدة ج) منخفض الجهد مرتفع الشدة د) مخفض الجهد منخفض الشدة

4) تعمد شركات نقل الطاقة الكهربائية لتقليل الطاقة الضائعة في أسلاك النقل إلى أقل ما يمكن عن طريق :

أ) جعل مقاومة أسلاك النقل أكبر ب) جعل شدة التيار أقل

ج) إرسال الطاقة بجهد منخفض د) استخدام ملف ثانوي عدد لفاته أقل من الملف الابتدائي

5) **محطة لتوليد الطاقة الكهربائية تنتج الطاقة بقدرة** $(4\times10^6\,W)$ **وترسلها إلى مدينة بفرق جهد** $(2\times10^5\,V)$ **عبر اسلاك مقاومتها** (15Ω) **ما مقدار القدرة الضائعة في أسلاك النقل :** kasabra

أ) $6\times10^3\,W$ ب) $4.5\times10^3\,W$ ج) $6\times10^4\,W$ د) $4.5\times10^4\,W$

6) **محطة لتوليد الطاقة الكهربائية تنتج الطاقة بقدرة** $(2\times10^6\,W)$ **وترسلها إلى مدينة عبر أسلاك يفقد فيها طاقة مقدارها** $(5\times10^4\,W)$ **ما كفاءة نقل الطاقة الكهربائية :**

أ) 99.7% ب) 97.5% ج) 95.7% د) 99.5%

الإجابات kasabra

س1) 1)

$$\eta=\frac{P_{sent}-P_{lost}}{P_{sent}}$$ kasabra

$$\frac{99}{100}=\frac{1\times10^7-P_{lost}}{1\times10^7}\Rightarrow P_{lost}=1\times10^5\,W$$

2)

$$P_{sent}=I\Delta V\Rightarrow 1\times10^7=I\times1.5\times10^5\Rightarrow I=66.67\,A$$

$$P_{lost}=I^2R$$

$$1\times10^5=66.67^2R\ \Rightarrow R=22.5\ \Omega$$

3) المحول الرافع , لأنه يقلل شدة التيار في أسلاك النقل فتقل الطاقة الضائعة وتزيد كفاءة النقل .

س2) 1)

$$P_{sent}=I\Delta V\Rightarrow 10^6=I\times10^5\Rightarrow I=10\,A$$

$$P_{lost}=I^2R=10^2\times50=5000W$$

$$P_{received}=P_{sent}-P_{lost}$$ kasabra

$$=10^6-5000=995000W$$

2)

$$\eta=\frac{P_{received}}{P_{sent}}=\frac{995000}{10^6}=99.5\%$$

س3) 1)

$$R=0.32\times500=160\Omega$$

$$P_{lost}=I^2R=25^2\times160=1\times10^5\,W$$

2)

$$\eta=\frac{P_{sent}-P_{lost}}{P_{sent}}=\frac{(4.5\times10^6-1\times10^5)}{4.5\times10^6}=97.8\%$$

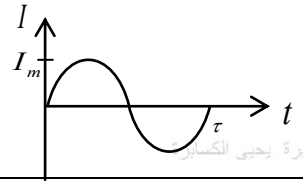
لزيادة الكفاءة : 1) تقليل شدة التيار في أسلاك النقل باستعمال محول رافع للجهد عند المحطة .

2) استعمال أسلاك سميكة kasabra

3) استعمال أسلاك ذات جودة توصيل عالية .

س4) 1) ج 2) ب 3) أ 4) ب 5) أ 6) ب kasabra

التيـــــار المتـــــــردد(AC)



هو تيار تتغير شدته واتجاهه كدالة جيبية .

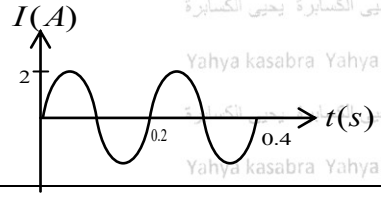
$$I = I_m \sin \omega t$$

شدة التيار الفعال I_e : هو شدة التيار المستمر الذي ينتج ما ينتجه تيار متردد من تأثير حراري في المقاوم نفسه .

$$I_e = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \qquad \Delta V_e = \frac{\Delta V_m}{\sqrt{2}} \qquad \varepsilon_e = \frac{\varepsilon_m}{\sqrt{2}}$$

facebook.com/kasabrah

س1) يبين الشكل المجاور علاقة التيار الكهربائي المتولد في ملف مع الزمن :



1) احسب الشدة الفعالة للتيار .

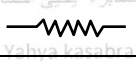
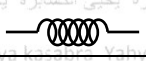
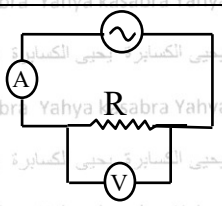
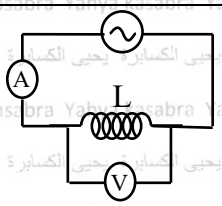
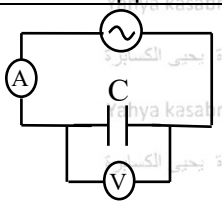
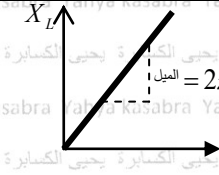
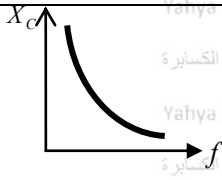
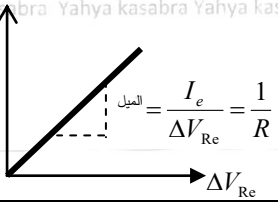
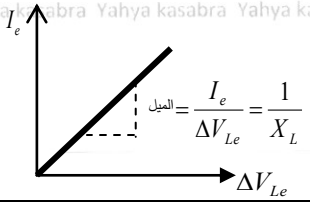
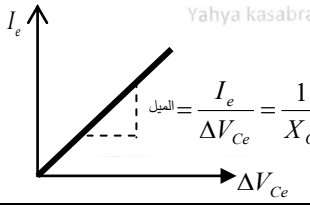
2) اكتب معادلة شدة التيار كدالة في الزمن .

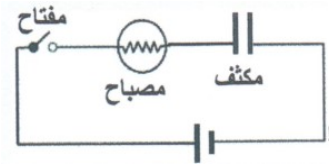
س2) الفولتميترات والأميترات تُعَيَّر لقياس القيمة الفعالة لفرق الجهد والتيار لماذا يفضل ذلك على قياس القيم القصوى ؟

س3) تيار متردد جيبي تعطى شدته بالمعادلة : $I = 10\sin(100\pi t)$ حيث تقاس شدة التيار بالأمبير :

1) احسب الشدة الفعالة للتيار 2) احسب تردد التيار

دوائـــــــر التيار المتردد

وجه المقارنة	دائرة المقاومة الصرفة	دائرة المحث النقي	دائرة المكثف
تعريفات	المقاومة الصرفة : هي مقاومة ليس لها حث ذاتي	المحث النقي : هو ملف مقاومته الأومية صغيرة يمكن إهمالها	المكثف : هو جهاز يستخدم لتخزين الطاقة .
الرموز			
رسم الدائرة			
منشأ المقاومة	تصادم الإلكترونات مع ذرات السلك .	القوة المحركة المستحثة في الملف	التيار الكهربائي المتولد أثناء عمليتي الشحن والتفريغ
اسم المقاومة	(R) المقاومة الأومية	(X_L) المفاعلة الحثية	(X_C) المفاعلة السعوية
قوانـــــــين	.....	$X_L = 2\pi f L$	$X_C = \frac{1}{2\pi f C}$
تعتمد المقاومة على	.....	1) تردد التيار 2) معامل الحث الذاتي	1) تردد التيار 2) سعة المكثف
علاقة المقاومة بتردد التيار	لا تعتمد على التردد (R)	 (X_L)تتناسب طردياً مع التردد	 (X_C) تتناسب عكسياً مع التردد
قانون أوم	$R = \frac{\Delta V_R}{I}$	$X_L = \frac{\Delta V_L}{I}$	$X_C = \frac{\Delta V_C}{I}$
التمثيل البياني			

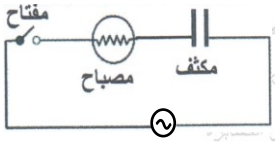


*** مصباح , سخان كهربائي , مكواة , مدفأة كهربائية تعني في السؤال مقاومة صرفة .**

*** عند وصل مكثف مع بطارية كما في الشكل :**

– يضيء المصباح لحظياً عند الغلق ثم تتناقص إضاءته تدريجياً حتى تنعدم .

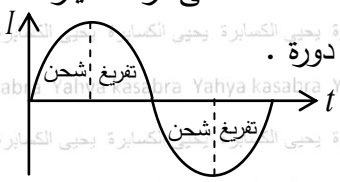
السبب : لأن تردد التيار المستمر = صفر وعليه تكون المفاعلة السعوية للمكثف مالانهاية .



*** عند وصل مكثف مع مصدر تيار متردد كما في الشكل :**

– تستمر إضاءة المصباح لأن المفاعلة السعوية لها قيمة تعتمد على تردد التيار .

– يشحن المكثف مرتين ويفرغ شحنته مرتين خلال كل دورة .



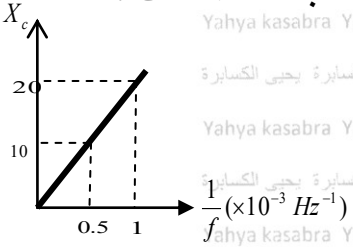
س4) مكثف فرق الجهد الفعال بين طرفيه $(80V)$ ويمر فيه تيار متردد شدته الفعالة $(4A)$ وتردده $(60Hz)$:

1) احسب سعة المكثف .

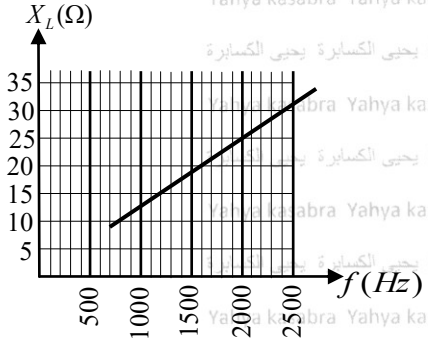
الصفحات من 32 – 38
الإجابات ص 39– 42

2) إذا تضاعف تردد التيار ماذا يطرأ على شدة التيار في المكثف .

س5) في دائرة كهربائية مكونة من مصدر ومكثف كهربائي قام أحد المتعلمين بدراسة العلاقة بين المفاعلة السعوية للمكثف ومقلوب تردد تيار الدائرة فحصل على الرسم البياني المبين في الشكل المجاور احسب سعة المكثف .



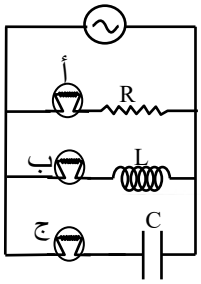
س6) درس أحد المتعلمين علاقة المفاعلة الحثية لملف حثي بتردد التيار المار فيه عملياً فحصل على الرسم البياني الموضح في الشكل المجاور أدرس الشكل ثم أجب عما يلي :



1) احسب معامل الحث الذاتي للملف باستخدام الميل .

2) لماذا تعمد المتعلم استخدام ترددات أكبر من $(500Hz)$ في دراسته ليحصل على قيمة معامل الحث الذاتي بأقل خطأ ممكن .

س7) في الشكل المجاور بين مع التعليل ماذا يحدث لسطوع كل مصباح عند إنقاص تردد التيار .



س8) علل ما يلي :

1) تنعدم المفاعلة الحثية للملف عندما يوصل مع بطارية .

2) يستخدم الملف في الدوائر الكهربائية كمرشح للتيارات منخفضة التردد .

3) يستخدم المكثف في الدوائر الكهربائية كمرشح للتيارات عالية التردد .

س9) المكثف لا يسمح بمرور التيار المستمر بينما يسمح بمرور التيار المتردد ؟

س10) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1) أي مما يلي صحيح فيما يتعلق بالمفاعلة السعوية لمكثف موصول في دائرة تيار متردد :

أ) تزداد بزيادة تردد التيار ب) تقل بزيادة تردد التيار

ج) تزداد بزيادة فرق جهد المصدر د) تقل بزيادة فرق جهد المصدر

2) تيار متردد تتغير شدته مع الزمن وفق المعادلة $(I = 3\sin 120\pi t)$ ما الشدة الفعالة للتيار :

أ) $4.2\,A$ ب) $2.1\,A$ ج) $6.4\,A$ د) $13\,A$

3) ما منشأ المفاعلة السعوية التي يبديها المكثف للتيار المتردد :

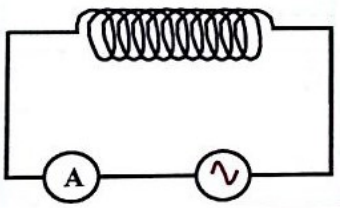
أ) التيار الكهربائي الذي يتولد أثناء عمليتي الشحن والتفريغ ب) المادة العازلة بين صفيحتي المكثف تمنع مرور التيار المتردد .

ج) عدم إمكانية شحن المكثف المتصل بمصدر تيار متردد د) تصادم الإلكترونات حاملة التيار بذرات المادة العازلة بين صفيحتي المكثف

4) ما القيمة العظمى للقوة المحركة الكهربائية المستحثة في ملف مولد تيار متردد جيبي إذا كانت القيمة الفعالة لها $(220V)$:

أ) $220V$ ب) $155.6V$ ج) $311.1V$ د) $440\,V$

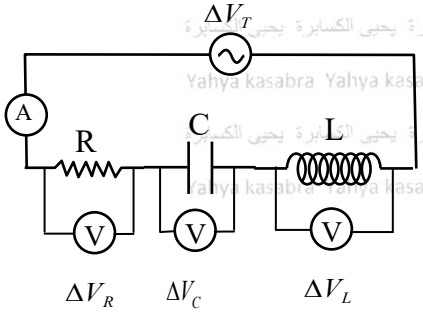
5) ماذا يحدث لقراءة الأميتر المبين في الشكل المجاور عندما تضغط لفات الملف الحثي النقي إلى أن يصبح طوله نصف ما كان عليه .



أ) تبقى ثابتة ب) تصبح مثلي ما كانت عليه

ج) تقل للنصف د) تصبح أربع أمثال ما كانت عليه

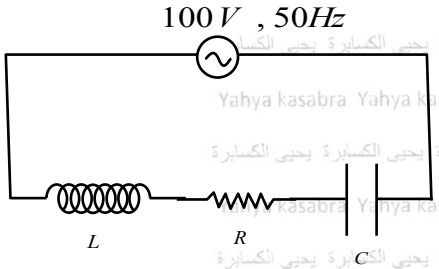
دائرة RLC على التوالي



- نفس التيار يمر في جميع الأجزاء لأنها موصولة على التوالي .
- الممانعة الكلية للدائرة (Z) : $\boxed{Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}}$
- فرق جهد المصدر (ΔV_T) : $\boxed{\Delta V_T = \sqrt{\Delta V_R^2 + (\Delta V_L - \Delta V_C)^2}}$
- شدة التيار في الدائرة (I) : $\boxed{I = \frac{\Delta V_R}{R} = \frac{\Delta V_L}{X_L} = \frac{\Delta V_C}{X_C} = \frac{\Delta V_T}{Z}}$
- إذا خلت الدائرة من أحد العناصر الثلاثة نعوض بدلاً منه صفر .

س11) في الشكل المجاور إذا علمت أن : $(R=30\Omega)$ **و** $(X_L=100\Omega)$ **و** $(X_c=60\Omega)$ **فاحسب :**

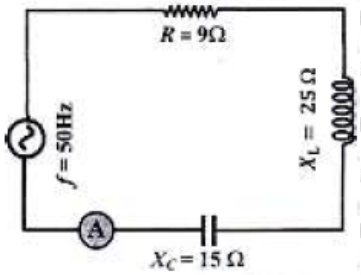
1) شدة التيار الفعال .



2) فرق الجهد الفعال بين الملف .

3) معامل الحث الذاتي للملف .

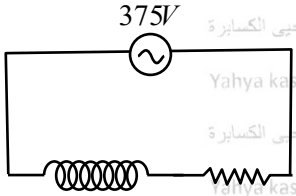
س12) في الدائرة المجاورة إذا كانت قراءة الأميتر $(2.5\,A)$ **واعتماداً على البيانات على الشكل أجب عما يلي :**



1) احسب فرق الجهد الفعال بين طرفي المصدر .

2) احسب السعة الكهربائية للمكثف .

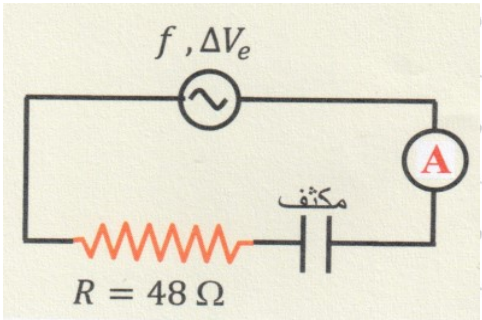
س13) ملف حثي نقي مفاعلته الحثية (120Ω) **ومقاومة صرفة** (90Ω) **وصلتا على التوالي مع مصدر جهد متردد فرق جهده الفعال** $(375V)$ **كما في الشكل :**



1) احسب شدة التيار الفعال المار في الدائرة .

2) إذا استبدل مصدر التيار المتردد ببطارية قوتها المحركة الكهربائية $(45V)$ **ما شدة التيار المار في الدائرة عندئذٍ .**

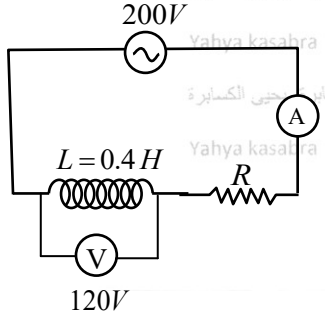
س14) للدائرة المبنية في الشكل المجاور الممانعة الكلية تساوي (80Ω) والمطلوب :



1) جد المفاعلة السعوية للمكثف .

2) فسر ما يطرأ على قراءة الأميتر عند زيادة تردد المصدر .

س15) في الشكل المجاور إذا علمت أن تردد التيار $(50Hz)$ **أجب عما يلي :**

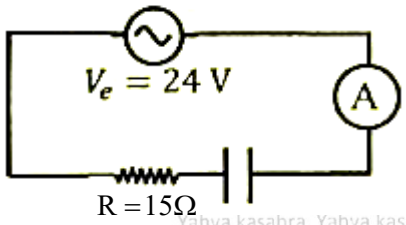


1) أوجد قراءة الأميتر .

2) احسب المقاومة الأومية .

3) إذا زاد تردد التيار ماذا يطرأ على شدة التيار مع التعليل .

س16) وصل مقاوم على التوالي مع مكثف ومصدر تيار متردد كما هو مبين في الدائرة الكهربائية المجاورة , إذا كانت قراءة الأميتر $(0.96\,A)$ **:**



1) احسب المفاعلة السعوية للمكثف .

2) ما تأثير إنقاص تردد المصدر على مقدار مقاومة المقاوم .

3) فسر لماذا لا تتغير قراءة الأميتر عند إضافة ملف حثي نقي على التوالي حيث المفاعلة الحثية للملف تساوي مثلي المفاعلة السعوية للمكثف .

س17) مصدر طاقة يعطي جهداً يتغير وفق المعادلة $\boxed{\Delta V_T = 60\sin(100\pi t)}$ **يوصل بين طرفيه على التوالي مصباح مقاومته** $(12\ \Omega)$ **ومكثف سعته** $(199\mu F)$ **:**

1) احسب الممانعة الكلية للدائرة .

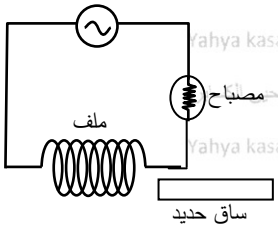
2) احسب الشدة الفعالة للتيار المار في الدائرة .

3) احسب القيمة الفعالة لفرق الجهد بين طرفي المكثف .

4) ماذا يحدث لسطوع المصباح إذا زاد تردد التيار .

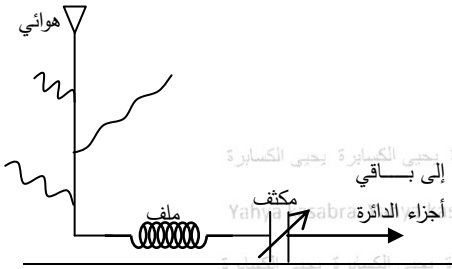
س18) مصباح قدرته $(90W)$ **يعمل على فرق جهد** $(120V)$ **يراد تشغيله بوساطة مصدر متردد فرق جهده** $(200V)$ **احسب المفاعلة السعوية لمكثف الذي لو وصل مع المصباح على التوالي لتمت إضاءته بالقدرة نفسها .**

س19) دائرة تيار تشتمل على ملف حثي نقي هوائي النواة ومصباح كهربائي متوهج متصلين على التوالي مع مصدر للطاقة الكهربائية يولد في الدائرة تياراً متردداً :



1) أكتب المعادلة التي تحسب منها الممانعة الكلية للدائرة .

2) إذا أدخلت ساق الحديد بالكامل لداخل الملف فما التغير الذي يطرأ على درجة سطوع المصباح مع التعليل .



دائـــرة الرنيـــــــن

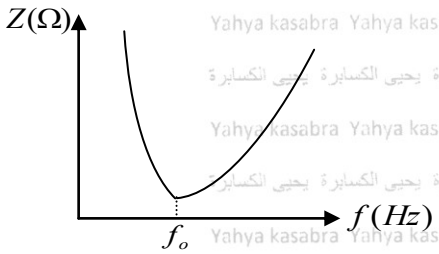
دائرة تتكون من ملف حثي غير نقي ومكثف متغير السعة .

وظيفة دائرة الرنين :

نقل الموجة التي يُسمح لها بالمرور إلى دوائر الجهاز اللاسلكي .

العلاقة البيانية بين الممانعة الكلية وتردد التيار

تردد الرنين (f_o) : هو التردد الذي يجعل ممانعة الدائرة أقل ما يمكن وشدة التيار أكبر ما يمكن .



$$f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

L : معامل الحث الذاتي للملف C : سعة المكثف .

عند الرنين تكون : 1) الممانعة الحثية = الممانعة السعوية . $(X_L = X_C)$

2) الممانعة الكلية أقل ما يمكن . $(Z = R)$

3) شدة التيار أكبر ما يمكن . $I = \frac{\Delta V_T}{R}$

4) فرق جهد المقاومة الصرفة أكبر ما يمكن . $\Delta V_R = \Delta V_T$

كيف تعمل دائرة الرنين :

* موجات التلفاز الكهرومغناطيسية تَستحث في الهوائي قوة محركة كهربائية ترددها يساوي تردد الموجة .

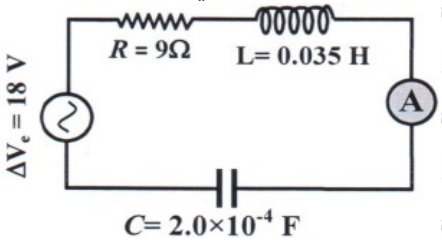
* القوة المحركة المستحثة التي ترددها يساوي ترددد الرنين تُولد تيار مستحث شدته أكبر بكثير من باقي التيارات التي يكون ترددها لا يساوي تردد الرنين .

* دائرة الرنين تسمح بمرور تيار الموجة التي ترددها يساوي تردد رنين هذه الدائرة .

* يتم تغيير تردد رنين الدائرة إما بتغيير (L) أو بتغيير (C) وهذا ما نعمله عندما نضغط على أزرار التحكم عن بعد .

س20) هوائي تلفاز يستقبل موجات كهرومغناطيسية فيتولد فيه تياران أحدهما عالي التردد (تيار الصورة) والآخر منخفض التردد (تيار الصوت) ولفصلهما نستخدم ملفاً ومكثفاً متصلين على التوازي وضح أي التيارين يمر في فرع الملف وأيهما يمر في فرع المكثف .

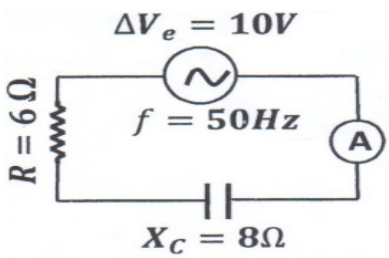
س21) الدائرة الموضحة في الشكل في حالة رنين مع مصدر الطاقة الموصول في الدائرة مستخدماً البيانات الظاهرة في الشكل :



1) احسب تردد مصدر الطاقة في الدائرة .

2) احسب الشدة الفعالة للتيار المار في الأميتر .

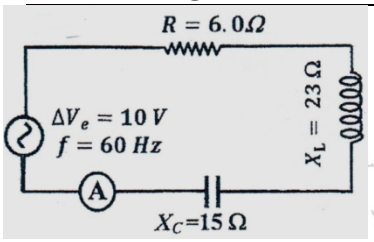
س22) اعتماداً على البيانات في الدائرة الكهربائية المجاورة أجب عما يلي :



1) احسب الشدة الفعالة للتيار الكهربائي المار في الأميتر .

2) احسب معامل الحث الذاتي للملف النقي الذي إذا أضيف إلى الدائرة على التوالي جعلها في حالة رنين .

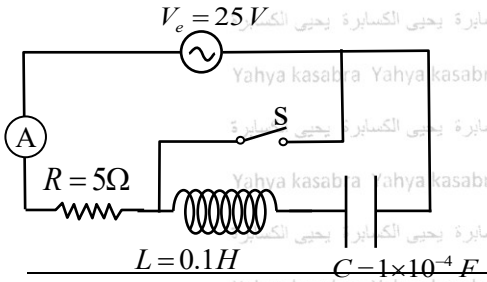
س23) اعتماداً على البيانات الموضحة على الدائرة الكهربائية المجاور أجب عما يلي :



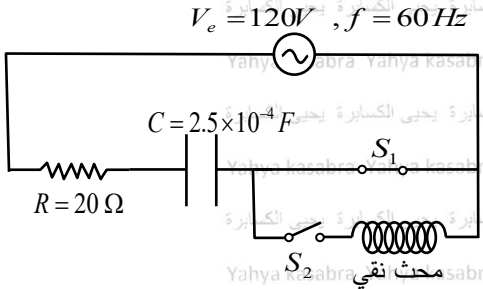
1) أوجد قراءة الأميتر في الدائرة .

2) إذا طلب منك أن تحصل على حالة رنين في هذه الدائرة دون تغيير المكثف أو الملف , اشرح الإجراء الذي تتخذه لتحصل على حالة الرنين .

س24) الدائرة الكهربائية المجاورة في حالة رنين إذا أغلق المفتاح (s) ماذا يطرأ على شدة التيار المار في المقاومة (R) ولماذا ؟



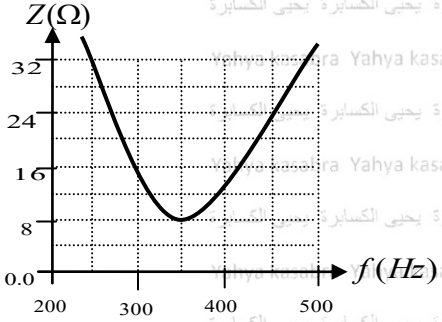
س25) أدرس الدائرة الكهربائية المجاورة واستعن بالبيانات الواردة عليها ثم أجب عما يلي :

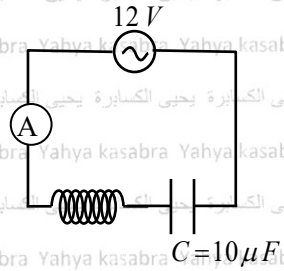


1) احسب الشدة الفعالة للتيار المتردد المار في الدائرة .

2) عندما فتح المفتاح (S_1) أولاً ثم أغلق المفتاح (S_2) تصبح الممانعة الكلية للدائرة أقل ما يمكن , احسب معامل الحث الذاتي للمحث النقي .

س26) قام مجموعة من المتعلمين بدراسة الممانعة الكلية للدائرة الكهربائية الموضحة في الشكل بتغير تردد المصدر فحصلت على الخط البياني المبين في الشكل أجب عما يلي :



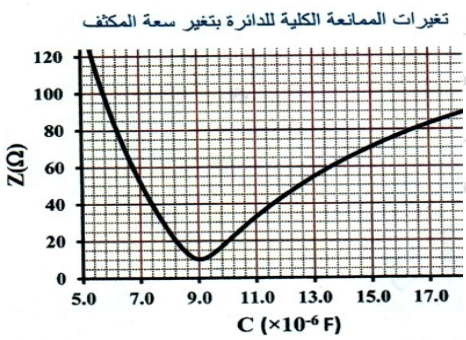


1) ما معامل الحث الذاتي للملف المستخدم في الدائرة .

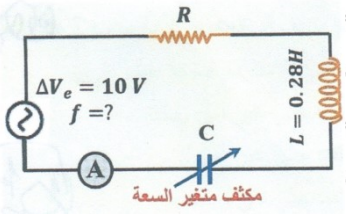
2) هل الملف المستخدم في الدائرة ملف نقي . برر إجابتك .

3) احسب الشدة الفعالة للتيار المار في الدائرة عندما تكون الدائرة في حالة رنين .

س27) يظهر الرسم البياني تغيرات الممانعة الكهربائية بتغير سعة المكثف في الدائرة المبينة في الرسم التخطيطي :

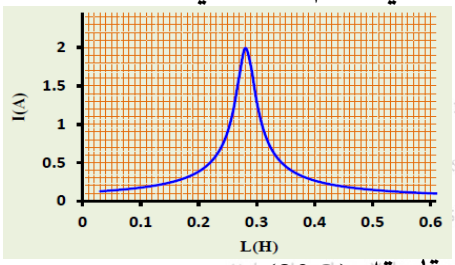


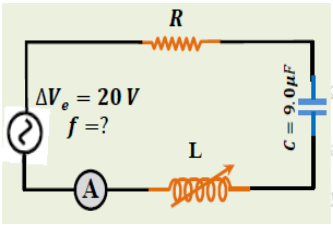
1) احسب تردد المصدر الموصول في الدائرة .



2) إذا استبدل المقاوم (R) في الدائرة بآخر مقاومته (50Ω) , ارسم على الشكل نفسه الخط البياني الذي يمثل تقريباً تغيرات الممانعة الكلية للدائرة بتغير سعة المكثف .

س28) يظهر الرسم البياني تغيرات الشدة الفعالة للتيار بتغير معامل الحث الذاتي في الدائرة في الرسم التخطيطي:

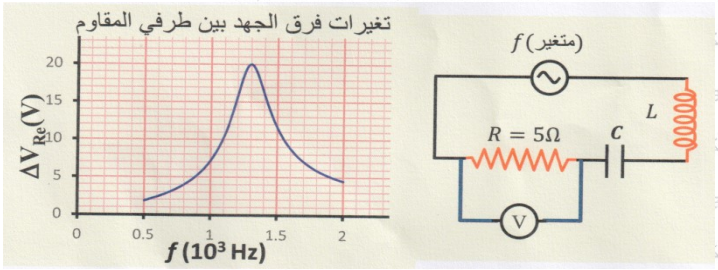




1) احسب تردد المصدر الموصول في الدائرة .

2) ما التغيرات التي تتوقع أن تطرأ على الخط البياني في الرسم إذا استبدل المقاوم بآخر مقاومته (20Ω) .

س29) يظهر الرسم البياني المجاور تغيرات فرق الجهد الفعال بين طرفي المقاوم الموصول في الدائرة المبينة جانب الرسم بتغير تردد المصدر :

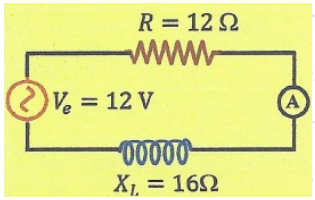


1) ما سعة المكثف الموصول في الدائرة إذا علمت أن معامل الحث الذاتي للملف $(3\times10^{-3}\,H)$.

2) ما القيمة الفعالة لفرق الجهد بين طرفي المصدر المستخدم في الدائرة .

3) إذا استبدل المقاوم بآخر مقاومته (10Ω) فارسم على الشبكة تغيرات فرق الجهد الفعال بين طرفي المقاوم بتغير تردد المصدر .

س30) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :



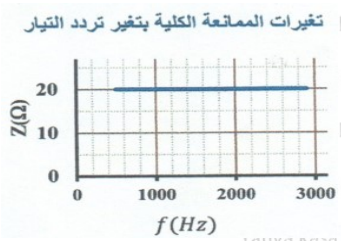
1) أذا أضيف مكثف (سعته الكهربائية يمكن تغييرها) على التوالي إلى الدائرة الكهربائية المجاورة , ما أقصى قيمة يمكن أن يقرأها الأميتر في هذه الحالة :

أ) $1\,A$ ب) $0.75\,A$ ج) $0.60\,A$ د) $0.43\,A$

2) في دائرة الرنين إذا أنقصت سعة المكثف إلى الربع فإن تردد الرنين يصبح :

أ) مثلي ما كان عليه ب) أربعة أمثال ما كان عليه ج) نصف ما كان عليه د) ربع ما كان عليه

3) الرسم البياني المجاور يوضح تغير الممانعة الكلية بتغير تردد التيار لدائرة تيار متردد ,

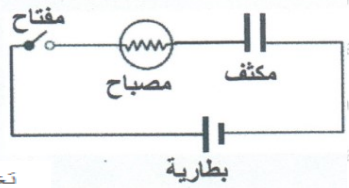


أي العناصر الآتية موصولة على التوالي مع المصدر في الدائرة :

أ) مقاوم ذو مقاومة صرفة فقط ب) ملف حثي غير نقي ومكثف

ج) ملف حثي غير نقي د) ملف حثي نقي ومكثف

4) أي مما يلي صحيح عند غلق المفتاح في الدائرة الكهربائية المجاورة :



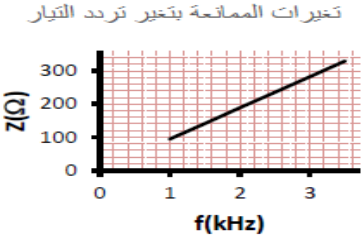
أ) يضيء المصباح مباشرة ثم تتناقص شدة إضاءته تدريجياً حتى تنعدم .

ب) يشحن المكثف ثم يضيء المصباح .

ج) تزداد شدة إضاءة المصباح تدريجياً من الصفر ثم تثبت .

د) لا يشحن المكثف ولا يضيء المصباح .

5) الرسم البياني المجاور يوضح تغير الممانعة الكلية بتغير تردد التيار لدائرة تيار متردد عناصرها موصولة على التوالي أي العناصر التالية يوجد في الدائرة :



أ) مقاوم ذو مقاومة صرفة فقط ب) ملف حثي نقي ومقاومة ومكثف

ج) ملف حثي نقي د) ملف حثي نقي ومكثف

6) الجدول المجاور يوضح تغيرات $(X_L\ ,\ X_C\ ,\ R)$ بتغير تردد التيار المار في دائرة كهربائية مكونة من مقاوم ذي مقاومة صرفة وملف حثي نقي ومكثف ومصدر تيار متردد , ما أقرب قيمة لتردد رنين هذه الدائرة :

R (Ω)	X_C (Ω)	X_L (Ω)	f $(\times10^6\,Hz)$
5	19.9	1.24	1
5	9.95	2.49	2
5	6.63	3.73	3
5	4.98	4.95	4
5	3.98	6.2	5

أ) $1\times10^6\,Hz$ ب) $2\times10^6\,Hz$

ج) $3\times10^6\,Hz$ د) $4\times10^6\,Hz$

facebook.com/kasabrah

الإجابـــــــات

س1) 1) $I_e = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = 1.4\,A$

2) $\omega = \frac{2\pi}{\tau} = \frac{2\pi}{0.2} = 10\pi\,rad/s \Rightarrow I = I_m \sin\omega t = 2\sin(10\pi t)$

س2) لأن القيم الفعالة لها التأثير الحراري نفسه للتيار المستمر .

س3) 1) من المعادلة : $I_m = 10\,A \quad \omega = 100\pi$

$$I_e = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{10}{\sqrt{2}} = 7.1\,A$$

2) $\omega = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{100\pi}{2\pi} = 50\,Hz$

س4) 1) $X_C = \frac{\Delta V_{Ce}}{I_e} = \frac{80}{4} = 20\Omega$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} \Rightarrow C = \frac{1}{(2\pi \times 60 \times 20)} = 1.3\times10^{-4}\,F$$

2) عند تضاعف (f) تقل (X_C) للنصف فتتضاعف شدة التيار $(X_C = \frac{\Delta V_C}{I})$.

س5) $\text{الميل} = \frac{1}{2\pi C}$

$$\frac{20-10}{(1-0.5)\times10^{-3}} = \frac{1}{2\pi C} \Rightarrow C = 7.96\times10^{-6}\,F$$

س6) $\text{الميل} = 2\pi L$

$$\frac{30-25}{(2400-2000)} = 2\pi L \Rightarrow L = 2\times10^{-3}\,H$$

2) لتكون المفاعلة الحثية للملف كبيرة مقارنةً بمقاومته الأومية فيمكنه اهمال المقاومة الأومية للملف .

س7) سطوع (أ) يبقى ثابت لأن (R) لا تعتمد على التردد (f) .

سطوع (ب) يزيد , لأنه بنقصان (f) تقل (X_L) وبالتالي يزيد التيار $(X_L = \frac{\Delta V_L}{I})$.

سطوع (ج) يقل , لأنه بنقصان (f) يزيد (X_C) وبالتالي يقل التيار $(X_C = \frac{\Delta V_C}{I})$.

س8) 1) لان تردد التيار المستمر يساوي صفر فتكون المفاعلة الحثية صفر حسب العلاقة : $(X_L = 2\pi fL)$

2) لأن التيارات منخفضة التردد تكون مفاعلة الملف لها صغيرة $(X_L \propto f)$ فيمررها .

3) لأن التيارات عالية التردد تكون مفاعلة المكثف لها صغيرة $(X_C \propto \frac{1}{f})$ فيمررها .

س9) تردد التيار المستمر صفر وبالتالي تكون المفاعلة السعوية كبير جداً (مالانهاية) فلا يمر .
التيار المتردد له تردد معين وبالتالي لا تكون المفاعلة السعوية كبيرة جداً فيمر التيار بشدة معقولة .

س10)

1) ب 2) ب 3) أ 4) ج 5) ج

س11) 1) $Z=\sqrt{R^2+(X_L-X_C)^2}$

$$Z=\sqrt{30^2+(100-60)^2}=50\Omega$$

$$I_e=\frac{\Delta V_{Te}}{Z}=\frac{100}{50}=2A$$

2) $\Delta V_{Le}=I_eX_L=2\times100=200V$

3) $L=\frac{X_L}{2\pi f}=\frac{100}{(2\pi\times50)}=0.32H$

س12) 1) $Z=\sqrt{9^2+(25-15)^2}=13.5\Omega$

$$\Delta V_T=IZ=2.5\times13.5=33.75V$$

2) $C=\frac{1}{2\pi f X_C}=\frac{1}{(2\pi\times50\times15)}=2.12\times10^{-4}F$

س13) 1) $Z=\sqrt{R^2+X_L^{\,2}}$

$$Z=\sqrt{90^2+120^2}=150\Omega$$

$$I_e=\frac{\Delta V_{Te}}{Z}=\frac{375}{150}=2.5A$$

2) $I=\frac{\Delta V}{R}=\frac{45}{90}=0.5A$

س14) 1) $Z=\sqrt{R^2+X_C^{\,2}}$

$$80=\sqrt{48^2+X_C^{\,2}}\ \Rightarrow X_C=64\,\Omega$$

2) عند زيادة التردد تقل المفاعلة السعوية فتقل الممانعة الكلية فتزيد شدة التيار فتزيد قراءة الأميتر .

س15) 1) $X_L=2\pi fL=2\pi\times50\times0.4=125.6\Omega$

$$I_e=\frac{\Delta V_{Le}}{X_L}=\frac{120}{125.6}=0.96A$$

2) $\Delta V_T=\sqrt{\Delta V_R^2+\Delta V_L^{\,2}}$

$$200=\sqrt{\Delta V_R^2+120^2}$$

$$\Delta V_R=160V$$

$$R=\frac{\Delta V_{\mathrm{Re}}}{I_e}=\frac{160}{0.96}=166.7\Omega$$

3) بزيادة (f) تزيد (X_L) فتزيد (Z) فيقل (I) .

س16) 1) $Z=\frac{\Delta V_T}{I}=\frac{24}{0.96}=25\,\Omega$

$$Z=\sqrt{R^2+X_C^{\,2}}$$

$$25=\sqrt{15^2+X_L^{\,2}}\Rightarrow X_L=20\,\Omega$$

2) لا تتغير .

3) لأن الممانعة الكلية للدائرة لا تتغير .

$$Z=\sqrt{R^2+X_C^{\,2}}$$

س17) 1) من المعادلة : $V_{Tm}=60V$ $\omega=2\pi f=100\pi$

$$X_C=\frac{1}{2\pi f C}=\frac{1}{(100\pi\times199\times10^{-6})}=16\Omega$$

$$Z=\sqrt{R^2+(X_L-X_C)^2}=\sqrt{12^2+(0-16)^2}=20\Omega$$

2) $$I_m=\frac{\Delta V_{Tm}}{Z}=\frac{60}{20}=3A$$

$$I_e=\frac{I_m}{\sqrt{2}}=\frac{3}{\sqrt{2}}=2.1A$$

3) $$\Delta V_{Ce}=I_eX_C=2.1\times16=33.6V$$

4) بزيادة التردد تقل (X_C) فتقل (Z) فتزيد شدة التيار (I) في الدائرة فيزيد سطوع المصباح .

س18) $$P=I\Delta V_R\Rightarrow I=\frac{90}{120}=0.75A$$

$$\Delta V_T=\sqrt{\Delta V_R^2+(\Delta V_L-\Delta V_C)^2}$$

$$200=\sqrt{120^2+(0-\Delta V_C)^2}\Rightarrow\Delta V_C=160V$$

$$X_C=\frac{\Delta V_C}{I_e}=\frac{160}{0.75}=213.3\Omega$$

س19) 1) $$Z=\sqrt{R^2+X_L{}^2}$$

2) تزيد (μ) فيزيد معامل الحث $(L=\frac{\mu N^2A}{\ell})$ فتزيد المفاعلة الحثية $(X_L=2\pi f L)$

فتزيد الممانعة الكلية فتقل شدة التيار $(I=\frac{\Delta V_T}{Z})$ فيقل سطوع المصباح .

س20) تيار الصورة يمر في المكثف وتيار الصوت يمر في الملف .

س21) 1) $$f=\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}=\frac{1}{2\pi\sqrt{0.035\times2\times10^{-4}}}=60.2Hz$$

2) $$I_e=\frac{\Delta V_{Te}}{R}=\frac{18}{9}=2A$$

س22) 1) $$Z=\sqrt{6^2+(0-8)^2}=10\,\Omega$$

$$I_e=\frac{\Delta V_{Te}}{Z}=\frac{10}{10}=1A$$

2) $$X_L=X_C\Rightarrow2\pi f L=X_C\Rightarrow L=\frac{X_C}{2\pi f}=\frac{8}{(2\pi\times50)}=0.025H$$

س23) 1) $$Z=\sqrt{6^2+(23-15)^2}=10\,\Omega$$

$$I_e=\frac{\Delta V_{Te}}{Z}=\frac{10}{10}=1A$$

2) نغير تردد المصدر حتى تتساوى (X_L) مع (X_C)

س24) لا يتغير ,لأنه عند إغلاق المفتاح (s) تصبح $(Z=R)$ وفي حالة الرنين تكون $(Z=R)$.

س25) 1) $$X_C=\frac{1}{(2\pi f C)}=\frac{1}{(2\pi\times60\times2.5\times10^{-4})}=10.6\Omega$$

$$Z=\sqrt{20^2+(0-10.6)^2}=22.6\,\Omega$$

$$I_e=\frac{\Delta V_{Te}}{Z}=\frac{120}{22.6}=5.3A$$

2) عندما تصبح الممانعة الكلية للدائرة أقل ما يمكن تكون الدائرة في حالة رنين كما مر معنا وعليه تكون :

$$X_L=X_C\Rightarrow\ 2\pi f L=10.6\Rightarrow L=0.028H$$

س26) من الشكل $f_o = 350Hz$

1) $$f_o^2 = \frac{1}{4\pi^2 LC}$$

$$L = \frac{1}{(4\pi^2 \times 350^2 \times 10 \times 10^{-6})} = 0.02H$$

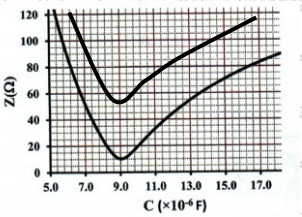
2) لا , من الشكل عند الرنين $(Z = R = 8\Omega)$.

3) $$I_e = \frac{\Delta V_{Te}}{R} = \frac{12}{8} = 1.5A$$

س27) من الرسم يحدث الرنين عند $(C = 9 \times 10^{-6} F)$

1) $$f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{0.28 \times 9 \times 10^{-6}}} = 100.3Hz$$

2)

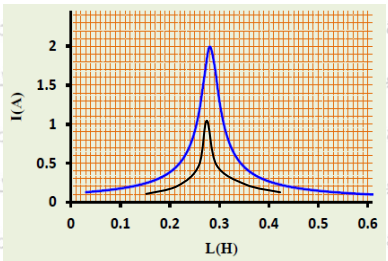


س28) من الرسم يحدث الرنين عند $(L = 0.28H)$

1) $$f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{0.28 \times 9 \times 10^{-6}}} = 100.3Hz$$

2) من الشكل عند الرنين : $(I_{max} = 2A)$ وعند الرنين تكون $(R = \frac{\Delta V}{I} = \frac{20}{2} = 10\Omega)$ فعندما تتضاعف وتصبح $(R = 20\Omega)$

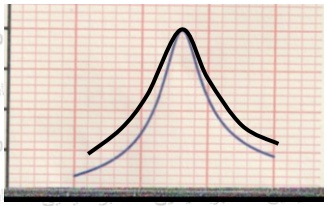
يقل التيار للنصف ويصبح $(I_{max} = 1A)$ والرسم كالآتي :



س29) 1) $5 \times 10^{-6} F$

2) $\Delta V_T = (\Delta V_R)_{max} = 20V$

3)



س30) 1) أ 2) أ 3) أ 4) أ 5) ج 6) د

تم بحمـــــــــــد الله