كل ما يحتاجه الطالب في جميع الصفوف من أوراق عمل واختبارات ومذكرات، يجده هنا في الروابط التالية لأفضل مواقع تعليمي إماراتي 100 %

تطبيق المناهج الإماراتية | الاجتماعيات | الرياضيات

الصفحة الرسمية على التلغرام | الاسلامية | العلوم

الصفحة الرسمية على الفيسبوك | الانجليزية

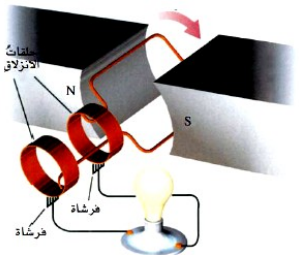
التربية الاخلاقية لجميع الصفوف | اللغة العربية

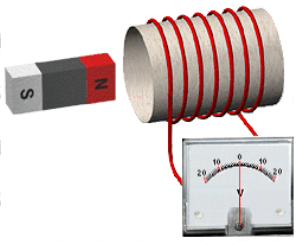
التربية الرياضية

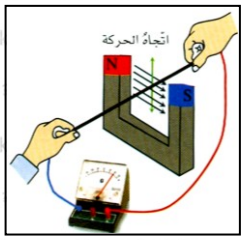
مجموعات التلغرام.	مجموعات الفيسبوك	قنوات تلغرام	قنوات الفيسبوك
الصف الأول	الصف الأول	الصف الأول	الصف الأول
الصف الثاني	الصف الثاني	الصف الثاني	الصف الثاني
الصف الثالث	الصف الثالث	الصف الثالث	الصف الثالث
الصف الرابع	الصف الرابع	الصف الرابع	الصف الرابع
الصف الخامس	الصف الخامس	الصف الخامس	الصف الخامس
الصف السادس	الصف السادس	الصف السادس	الصف السادس
الصف السابع	الصف السابع	الصف السابع	الصف السابع
الصف الثامن	الصف الثامن	الصف الثامن	الصف الثامن
الصف التاسع عام	الصف التاسع عام	الصف التاسع عام	الصف التاسع عام
الصف التاسع متقدم	الصف التاسع متقدم	الصف التاسع متقدم	تاسع متقدم
الصف العاشر عام	الصف العاشر عام	الصف العاشر عام	عاشر عام
الصف العاشر متقدم	الصف العاشر متقدم	الصف العاشر متقدم	عاشر متقدم
الحادي عشر عام	الحادي عشر عام	الحادي عشر عام	حادي عشر عام
الحادي عشر متقدم	الحادي عشر متقدم	الحادي عشر متقدم	حادي عشر متقدم
ثاني عشر عام	الثاني عشر عام	الثاني عشر عام	الثاني عشر عام
ثاني عشر متقدم	الثاني عشر متقدم	ثاني عشر متقدم	ثاني عشر متقدم

facebook.com/kasabrah

الحث الكهرومغناطيسي







Yahya kasabra Yahya kasal

إعـــــــداد :

يحيى الكســـــــــــــــابرة

alManahj.com/ae

الموضـــــــــــــــــــــوع	رقم الصفحة
القوة المحركة المستحثة في سلك مستقيم	1
القوة المحركة المستحثة في ملف (قانون فاردي)	3
المولد الكهربائي	4
قانون لينز	9
اختبر نفسك (1)	11
الحث المتبادل	13
الحث الذاتي	15
المحول الكهربائي	17
نقل الطاقة الكهربائية	20
اختبر نفسك (2)	23
التيار المتردد	26
دوائر التيار المتردد	27
دائرة RLC	29
دائرة الرنين	32
اختبر نفسك (3)	34
الإجابات	36

الحـــــــث الكهـــرومغناطيسي

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

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

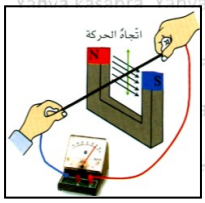
هي فرق الجهد المتولد في دائرة نتيجة تغير التدفق المغناطيسي فيها مع الزمن .

– التيار المستحث :

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

عن أنس رضي الله عنه قال : نهى النبي صلى الله عليه وسلم ان يتزعفر الرجل . متفق عليه .

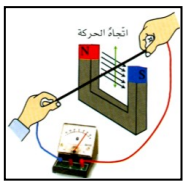
القوة المحركة المُستحثة في سلك مستقيم



*** شرط تولدها :** أن يتحرك السلك ويقطع خطوط المجال المغناطيسي .

*** القوة المستحثة في سلك مستقيم تحسب بالعلاقة التالية ك**

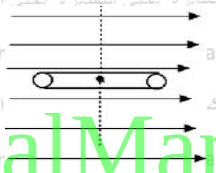
$$\varepsilon_{ind} = B\ell v \sin\theta$$



v : سرعة السلك ℓ : طول السلك θ : الزاوية بين (B) محور السلك .

* تكون (ε_{ind}) عظمى عندما يكون السلك يعامد المجال ويتحرك باتجاه عمودي على المجال $(\varepsilon_{max} = B\ell v)$.

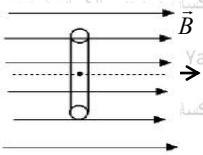
*** حالات لا تتولد فيها قوة محركة مستحثة في السلك المستقيم :**

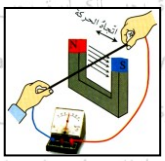


1) السلك ساكن .

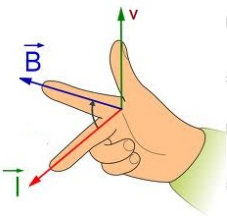
3) محور السلك يوازي المجال ويتحرك في أي اتجاه كما في الشكل .

2) السلك يتحرك موازياً لخطوط المجال كما في الشكلين التاليين :

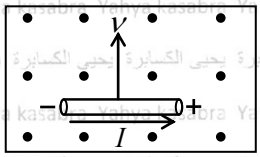


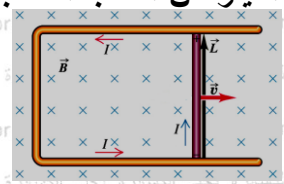


*** يعمل السلك كبطارية وتحدد أقطابه بقاعدة أصابع اليد اليمنى على النحو المبين في الشكل .**

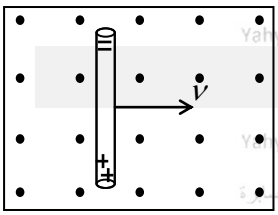


*** داخل السلك اتجاه التيار من القطب السالب إلى الموجب مثل البطارية .**





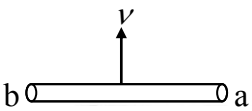
*** تفسير تَولد** (ε_{ind}) **في السلك :**



عند حركة السلك عمودياً على المجال فإن الإلكترونات الحرة بداخله تتأثر بقوة مغناطيسية 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) يبين الشكل المجاور سلكاً موصلاً (ab) **يعامد المجال المغناطيسي وطوله** $(0.2m)$ **يتم تحريكه بسرعة ثابتة** $(40m/s)$ **عمودياً على مجال مغناطيسي منتظم فتتولد فيه قوة محركة مستحثة** $(0.4V)$ **بحيث يكون جهد الطرف (b) أعلى من جهد الطرف (a) أجب عما يلي :**

1) حدد على الرسم اتجاه المجال المغناطيسي .

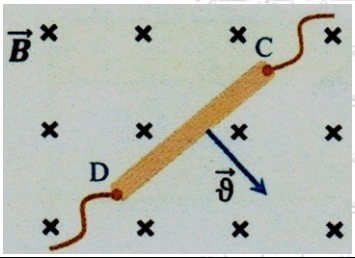


alManahj.com/ae

2) احسب مقدار المجال المغناطيسي المؤثر على السلك .

عن أبي هريرة رضي الله عنه أن النبي صلى الله عليه وسلم قال : لا يلدغ المؤمن من جحر واحد مرتين .

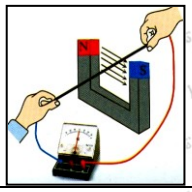
س2) يحرك السلك المستقيم (CD) بسرعة مقدارها $(2.5m/s)$ في مجال مغناطيسي منتظم شدته $(0.2T)$ كما في الشكل , إذا كان طول السلك $(0.2m)$ احسب مقدار القوة المحركة الكهربائية المستحثة بين طرفي السلك وحدد قطبيتها .



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

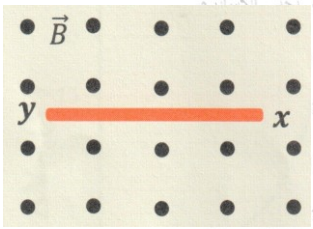
1) حدد على الرسم اتجاه التيار المستحث في الدائرة .

2) اذكر حالتين يتم فيهما تحريك السلك لكن لا يتولد فيه تيار مستحث .



واجـــــــــــــب

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 .

alManahj.com/ae

س5) 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 .

س6) 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 $(5m/s)$:

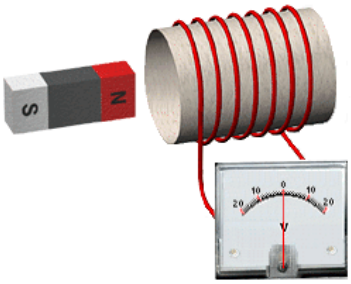
1) احسب القوة المحركة الكهربائية المستحثة بين طرفي الموصل وحدد قطبيتها .

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 .

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 .

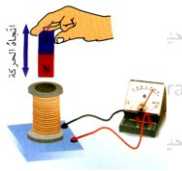
* **نص قانون فارادي** :

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)

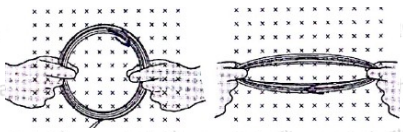
طرق تغيير التدفق :

1) تغيير المجال المغناطيسي(تقريب وإبعاد)



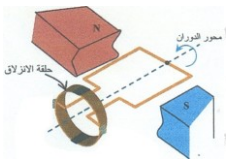
$\Delta\phi = A(\Delta B)\cos\theta$

2) تغيير مساحة الملف



$\Delta\phi = (\Delta A)B\cos\theta$

3) تغيير الزاوية (دروان الملف أو المغناطيس)



$\Delta\phi = AB(\cos\theta_2 - \cos\theta_1)$

alManahj.com/ae

س7) ملف مستطيل يحوي (240) لفة ومساحة $(1.2\times10^{-3}\,m^2)$ **وضع في مجال مغناطيسي منتظم شدته** $(0.4\,T)$ **بحيث يكون مستواه عمودي على المجال احسب متوسط القوة المحركة المستحثة في الملف في الحالات التالية :**

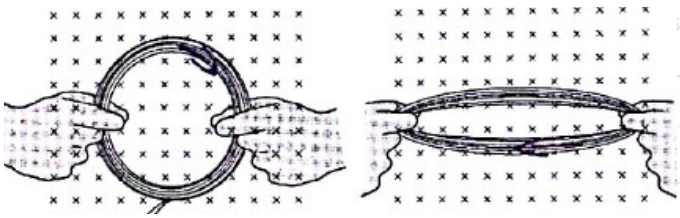
1) إذا انعكس المجال المغناطيسي في الملف خلال $(0.5\,s)$.

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

عن أبي هريرة رضي الله عنه أن النبي صلى الله عليه وسلم قال : إن الله تعالى يغار وغيرة الله أن يأتي المرء ما حرم الله عليه . متفق عليه .

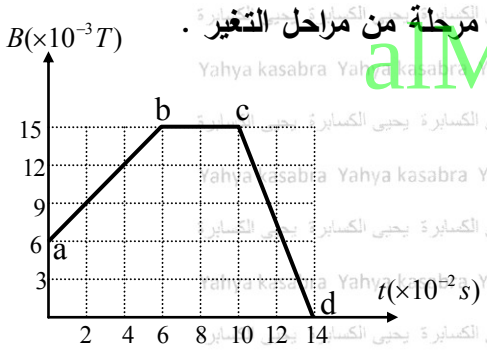
س8) ملف فيه (500) لفة مساحة كل منها $(0.01m^2)$ **يدار في مجال مغناطيسي منتظم شدته** (B) **بسرعة ثابتة من وضع يكون فيه سطح الملف عمودياً على خطوط المجال إلى وضع يكون فيه سطح الملف موازياً لخطوط المجال خلال** $(0.2\,s)$ **احسب شدة المجال** (B) **إذا كان متوسط القوة المحركة المستحثة في الملف تساوي** $(2V)$ **؟**

س9) 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 .



س10) 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 ؟

س11) 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 .



alManahj.com/ae

المـــــــــــولد الكهربـــــــــائي

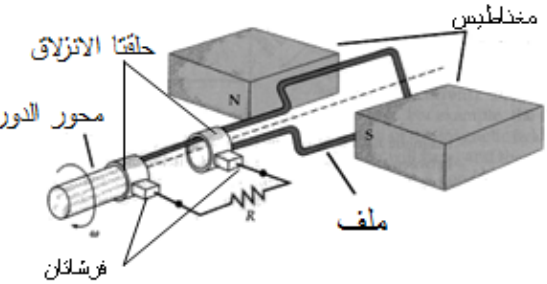
هو جهاز يحول الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية .

* المولد يعتبر تطبيق على الحث الكهرومغناطيسي .

عن عائشة رضي الله عنها أن النبي صلى الله عليه وسلم قال : الحُمَّى من فَيْح جهنم فأبردوها بالماء . متفق عليه

أجـــــزاءه :

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



مبدأ عمله :

عند دوران الملف أو المغناطيس تتغير الزاوية فيتغير التدفق فيتولد في الملف قوة محركة مستحثة (ε) .

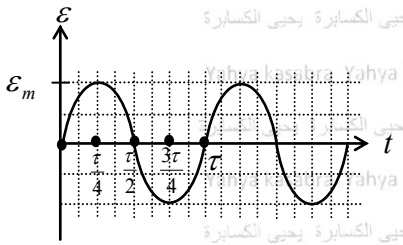
طرق تدوير الملف أو المغناطيس :

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

* القوة المحركة المستحثة في المولد تكون مترددة وكذلك التيار المستحث الناشئ عنها .

* **القوة المحركة المتردد (AC) :**

هي القوة المحركة التي يتغير مقدارها كل لحظة واتجاهها كل نصف دورة .



* **الزمن الدوري** (τ) : هو الزمن اللازم لعمل دورة واحدة .(وحدته ثانية s)

* **التـــــــردد** (f) : هو عدد دورات في الثانية الواحدة . (وحدته هيرتز Hz)

$$\tau = \frac{1}{f}$$

* **الســـــرعة الزاوية** : رمزها (ω) وحدة قياسها (rad/s) .

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$$

عن أنس رضي الله عنه قال : قال رسول الله صلى الله عليه وسلم ما من نبي إلا وقد أنذر أمته الأعور الكذاب , ألا إنه أعور وإن ربكم عز وجل ليس بأعور , مكتوب بين عينيه ك ف ر . متفق عليه .

* لحساب القوة المحركة المستحثة العظمى $(\mathcal{E}_m)$ نستعمل العلاقة :

$$\mathcal{E}_m = N A B \omega$$

N : عدد لفات الملف A : مساحة الملف B : شدة المجال المغناطيسي .

* لحساب القوة المحركة المستحثة عند أي لحظة نستعمل العلاقة :

$$\mathcal{E}_{ind} = \mathcal{E}_m \sin \omega t$$

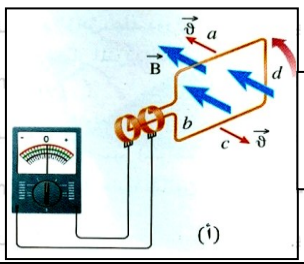
أو

$$\mathcal{E}_{ind} = \mathcal{E}_m \sin \theta$$

θ : نفس زاوية التدفق

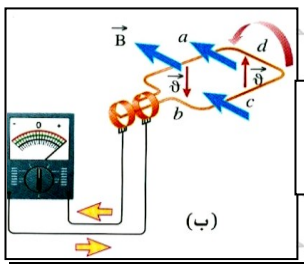
alManahj.com/ae

حالات خاصة



مستوى الملف يعامد المجال $(\theta = 0^o)$

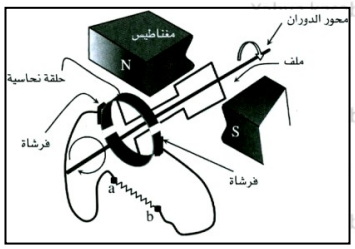
$\phi_{max} = AB$ $\quad \mathcal{E} = 0$

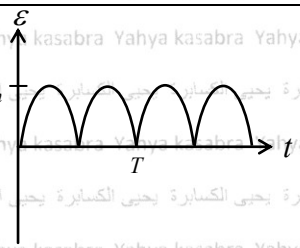


مستوى الملف يوازي المجال $(\theta = 90^o)$

$\phi = 0$ $\quad \mathcal{E} = \mathcal{E}_m$

مولد التيار المستمر (DC) :





– **كيف نحصل عليه :**

باستبدال حلقتي الانزلاق بحلقة واحدة مقسومة إلى نصفين معزولين تسمى المُقوِّم كما في الشكل .

– التيار المتولد يسمى التيار المستمر النبضي حيث تتغير شدته كدالة جيبية واتجاهه ثابت .

– **وظيفة المُقوِّم :**

عند تغير اتجاه التيار في الملف ينعكس اتصال نصفا الحلقة مع الفرشاتين لذلك يحافظ التيار على اتجاهه .

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

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 $(\mathcal{E}_m)$.

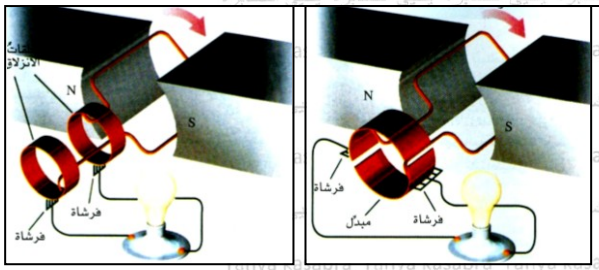
عن عائشة رضي الله عنها قالت : قال رسول الله صلى الله عليه وسلم : خُلقت الملائكة من نور وخُلق الجان من مارج من نار وخُلق آدم مما وصف لكم . رواه مسلم .

س12) أجب عما يلي :

1) قارن بين المحرك الكهربائي ومولد التيار المستمر .

2) اكتب طريقتين يمكنك من خلالها زيادة مقدار القيمة العظمى للقوة المحركة الكهربائية المستحثة في ملف المولد .

س13) أمعن النظر في الشكلين المجاورين ثم أجب عن الآتي :



الشكل(1) الشكل(2)

1) ما اسم الجهازين الموضحين في الشكلين .

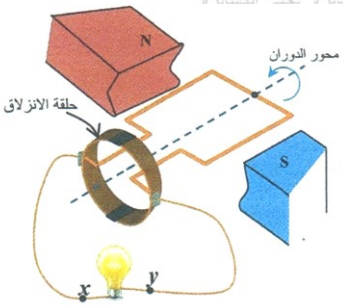
الشكل (1) :.....

الشكل (2) :.....

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

alManahj.com/ae

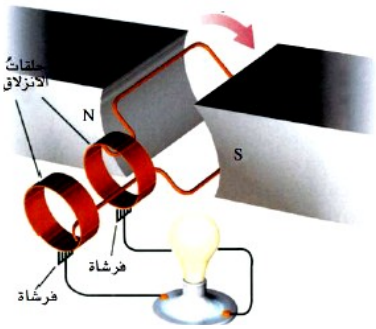
س14) يظهر الشكل رسماً لمولد كهربائي عند لحظة معينة , إذا كانت مساحة مقطع الملف $(0.005m^2)$ وعدد لفاته (200) لفة وكان الملف يدور حول محور الدوران عكس اتجاه دوران عقارب الساعة بسرعة زاوية مقدارها $(5\pi rad/s)$ وكانت القيمة القصوى للقوة المحركة الكهربائية المستحثة في المولد $(5V)$ أجب عما يلي :



1) حدد اتجاه التيار الكهربائي المار في المصباح عند هذه اللحظة .

2) احسب مقدار شدة المجال المغناطيسي المؤثر في الملف .

س15) يبين الشكل المجاور رسماً تخطيطياً لمولد تيار كهربائي متردد :



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

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

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

س16) 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 عندما يكون مستوى الملف يصنع زاوية (60^o) **مع المجال المغناطيسي .**

عن أبي مسعود الأنصاري رضي الله عنه قال : قال النبي صلى الله عليه وسلم : إن مما أدرك الناس من كلام النبوة الأولى إذا لم تستحِ فاصنع ما شئت . راوه البخاري .

2) ما وظيفة الفرشتان في المولد الكهربائي .

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

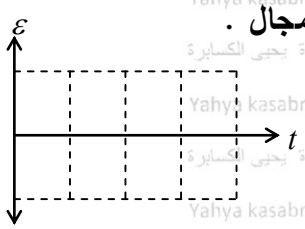
س17) مولد كهربائي مساحة مقطع ملفه $(0.005m^2)$ **يدار ملفه في مجال مغناطيسي منتظم شدته** $(0.19T)$ **فتتولد في ملفه قوة محركة كهربائية مستحثة تعطى بالمعادلة** $\boxed{\varepsilon_{ind}=200\sin(50\pi t)}$

1) احسب عدد لفات ملف المولد .

2) احسب القوة المحركة المستحثة في الملف بعد مرور $(0.065\,s)$ **على بدء دورانه .**

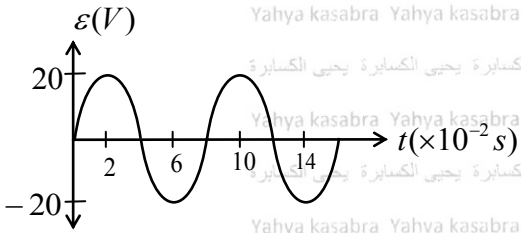
alManahj.com/ae

3) احسب مقدار القوة المحركة المستحثة عندما يصبح مستوى الملف عمودياً على اتجاه المجال .



4) مثل على الشبكة المجاور تغير القوة المحركة المتولدة مع الزمن .

س18) الشكل المجاور يمثل القوة المحركة المستحثة في ملف مولد كهربائي عدد لفاته (500) **لفة , أجب عما يلي :**



1) احسب السرعة الزاوية للملف .

2) أكتب معادلة القوة المحركة المستحثة بدلالة الزمن .

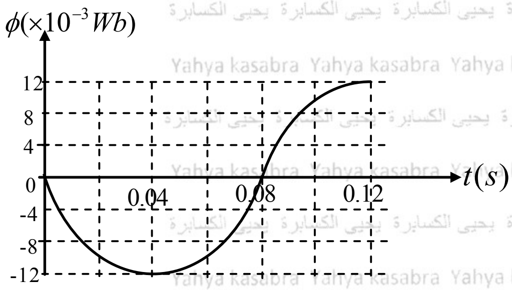
3) ما نوع القوة المحركة المتولدة في الملف وما نوع التيار الناشئ عنها .

4) احسب القيمة العظمى للتدفق الذي يجتاز سطح الملف , وخلال أي لحظات على الشكل يتحقق ذلك .

5) احسب التدفق خلال سطح الملف بعد مرور $(0.07\,s)$ **على دورانه ؟**

س19) ملف يحوي (75) لفة يدور بسرعة زاوية ثابتة داخل مجال مغناطيسي شدته ($0.5T$) مثلت تغيرات التدفق المغناطيسي الذي يجتاز سطح الملف مع الزمن كما في الشكل أدناه :

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



2) احسب السرعة الزاوية للملف .

3) احسب القوة المحركة القصوى المستحثة في الملف .

عن أبي هريرة رضي الله عنه أن النبي صلى الله عليه وسلم قال : أحب البلاد إلى الله مساجدها وأبغض البلاد إلى الله أسواقها . رواه مسلم .

س20) يدور ملف مكون من (75) لفة بسرعة زاوية ثابتة في مجال مغناطيسي منتظم, مثلت تغيرات القوة المحركة الكهربائية المستحثة في الملف كما في الشكل المجاور احسب القيمة العظمى للتدفق المغناطيسي الذي يجتاز الملف .

alManahj.com/ae

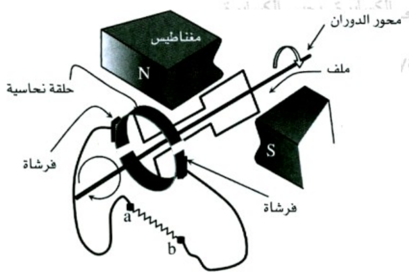
واجـــــــــــــــــــب

س21) ملف مولد كهربائي عدد لفاته (500) ومساحة كل لفة ($4\times10^{-4}\,m^2$) يدور في مجال مغناطيسي منتظم مقدار شدته ($0.2T$) فيتولد فيه قوة محركة كهربائية مستحثة قيمتها العظمى ($15V$) احسب السرعة الزاوية لدوران الملف .

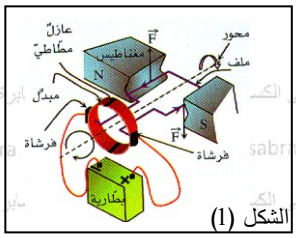
س22) اعتمد الشكل أدناه للإجابة عما يلي :

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

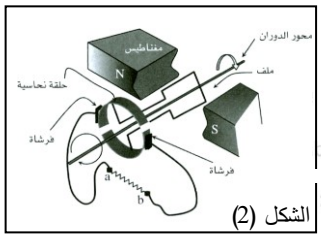
2) كيف يكون مستوى الحلقة في اللحظة التي تكون عندها (ε_{ind}) قيمة قصوى .



س23) أمعن النظر في الشكلين المجاورين ثم أجب عن الآتي :



الشكل (1)



الشكل (2)

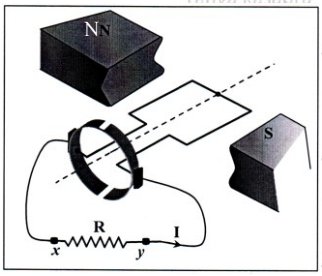
1) ما اسم الجهازين الموضحين في الشكلين .

2) ما تحولات الطاقة في كل من الجهازين .

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

عن سلمان الفارسي رضي الله عنه قال : قال رسول الله صلى الله عليه وسلم : لا تكن أول من يدخل السوق ولا آخر من يخرج منها , فيها باض الشيطان وفرّخ .

س24) 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 :



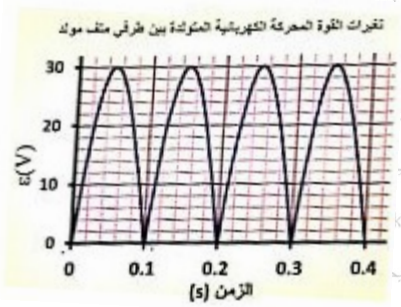
1) ما نوع التيار الكهربائي المار في المقاوم (R) .

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

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

alManahj.com/ae

س25) 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 .



قانـــــــــــون لنـــــــــــز

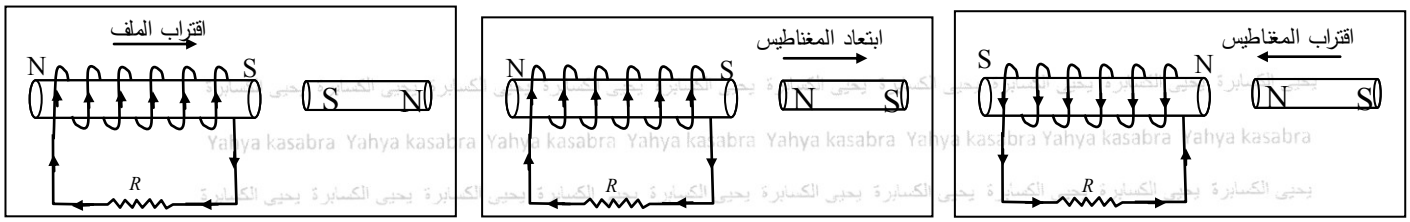
نص القانون : يكون اتجاه التيار المستحث في ملف بحيث يولد مجالاً مغناطيسياً يقاوم التغير في التدفق .

الهدف منه : تحديد اتجاه التيار المستحث .

مبدأ الحل :

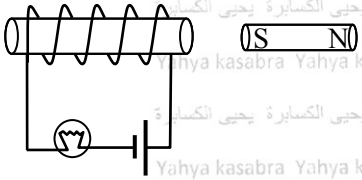
* عند زيادة التدفـــق : ينشأ قطب مشابة . (أو ينشأ مجال معاكس للاصلي)
* عند نقصان التدفق : ينشأ قطب مخالف. (أو ينشأ مجال بنفس اتجاه للمجال الأصلي)
* عند بقاء التدفق ثابتاً : لا يتولد تيار مستحث .
* بعد معرفة الاقطاب المستحثة نطبق قبضة اليد اليمنى .

أمثلة محلولة على تحديد اتجاه التيار المستحث .



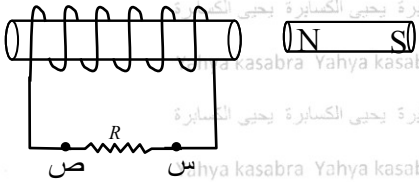
س26) ماذا يحدث لسطوع المصباح في الحالات التالية مع ذكر السبب :

1) عند حركة المغناطيس باتجاه الملف بسرعة .

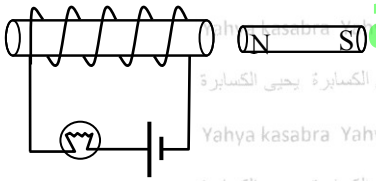


2) عند حركة المغناطيس بعيداً عن الملف بسرعة .

س27) معتمداً على الشكل المجاور , صف ثلاث طرائق مختلفة يمكنك بها توليد تيار مستحث في الحلقة .

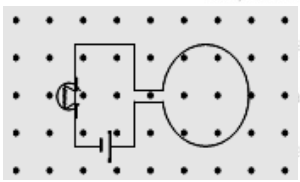


س28) في الشكل عندما حرك المغناطيس لوحظ ازدياد شدة إضاءة المصباح لوهلة ثم عادت إلى ما كانت عليه هل كانت حركة المغناطيس مقتربة من الملف أم مبتعدة عنه ؟ فسر إجابتك .

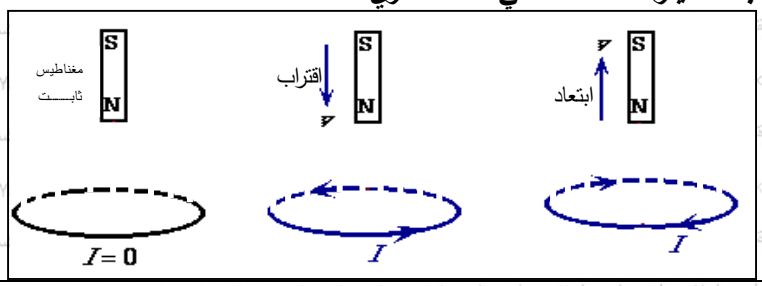


alManahj.com/ae

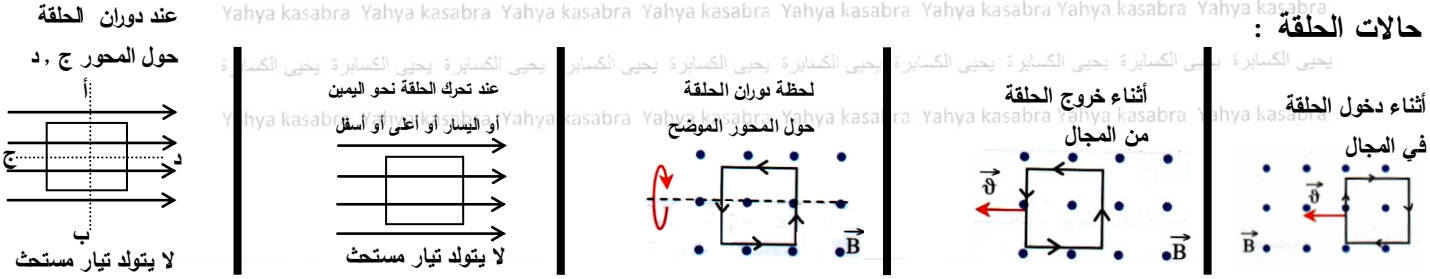
س29) حلقة دائرية موصلة قابلة للاتساع والتضييق تتصل بمصباح كهربائي وضعت داخل مجال مغناطيسي كما في الشكل صف ما يحدث لسطوع المصباح عند تضييق الحلقة فسر إجابتك .



أمثلة محلولة على تحديد اتجاه التيار المستحث في ملف دائري .

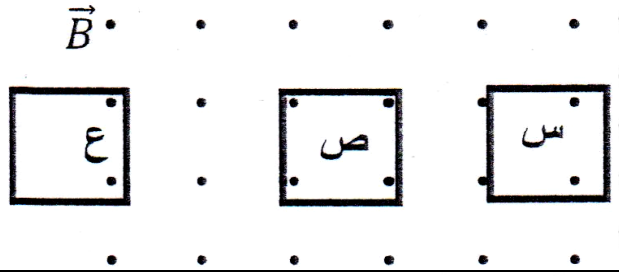


حالات الحلقة :



س30) يبين الشكل المجاور ثلاث حلقات فلزية متماثلة (س , ص , ع) عند لحظة ما أثناء حركتها نحو اليمين في مجال مغناطيسي منتظم بالسرعة الثابتة نفسها , اعتماداً على الشكل أجب عما يلي :

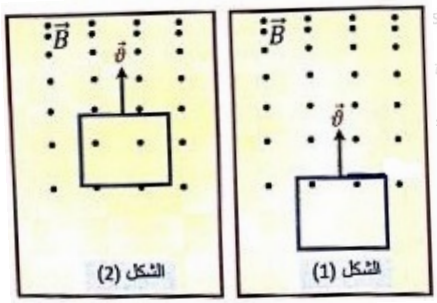
1) رتب الحلقات تنازلياً تبعاً للتدفق المغناطيسي الذي يجتاز سطح كل منها (الاكبر من اليمين) .



2) حدد على الرسم اتجاه التيار المستحث في الحلقة (س) و (ع) .

3) فسر عدم تولد تيار مستحث في الحلقة (ص) .

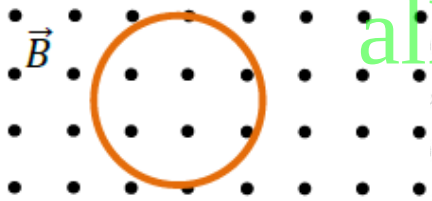
س31) يظهر الشكل (1) المجاور حلقة مصنوعة من سلك فلزي تدخل إلى منطقة يؤثر فيها مجال مغناطيسي غير منتظم :



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 .

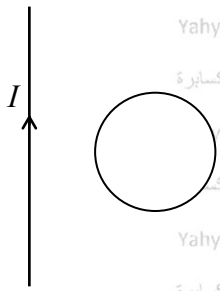
س32) في الشكل المجاور حلقة نحاسية مرنة اكتب في العمود الأول من الجدول ما يجب عليك عمله لتحقق المطلوب



العمود الأول	المطلوب
(1)	لا يتولد في الحلقة تيار أثناء تحريكها
(2)	يتولد في الحلقة تيار يدور فيها عكس عقارب الساعة
(3)	يتولد في الحلقة تيار يدور فيها مع عقارب الساعة

alManahj.com/ae

س33) يبين الشكل المجاور سلكاً مستقيماً وطويلاً 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 .

اختبر نفسك (1)

س34) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

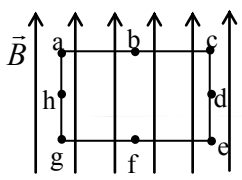
1) وفق قانون لنز فإن التيار المستحث في موصل :

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

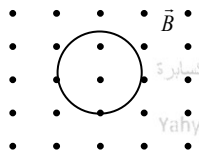
3) لا يتولد تيار كهربائي مستحث في الحلقة المبينة في الشكل المجاور إذا أديرت حول المحور المار بالنقطتين :



أ) e , a ب) g , c

ج) f , b د) d ,h

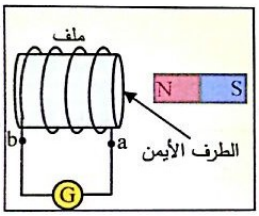
4) أي من الآتي يؤدي إلى توليد تيار مستحث باتجاه دوران عقارب الساعة في الحلقة المقفلة الموضحة في الشكل المجاور :



أ) زيادة المجال المغناطيس . ب) تحريكها إلى اليمين في المجال .

ج) إنقاص المجال المغناطيسي . د) تحريكها إلى اليسار في المجال .

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



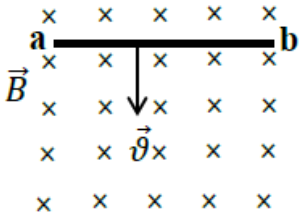
أ) يصبح الطرف الأيمن للملف قطباً شمالياً

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

6) 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) .

7) تولدت قوة محركة كهربائية مستحثة تعطى بالعلاقة $\boxed{\varepsilon = 2\pi \times \sin(100\pi t)}$ في ملف مولد عدد لفاته (100) لفة , ما أكبر تدفق مغناطيسي يجتاز اللفة الواحدة من الملف أثناء دورانه :

أ) $2\times10^{-2}\,Wb$ ب) $5\times10^{4}\,Wb$ ج) $2\pi\,Wb$ د) $2\times10^{-4}\,Wb$

alManahj.com/ae

8) ما صفة التيار الكهربائي الذي يمر في المصباح المبين في الشكل المجاور :

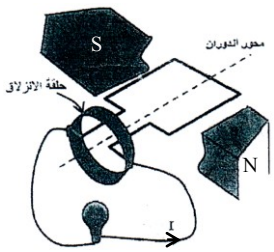
أ) متغير الشدة وثابت الاتجاه ب) ثابت الشدة وثابت الاتجاه

ج) متغير الشدة ومتغير الاتجاه د) ثابت الشدة ومتغير الاتجاه

س35) 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

عن عائشة رضي الله عنها عن النبي صلى الله عليه وسلم قال : من مات وعليه صوم صام عنه وليه . متفق عليه

س36) يظهر الشكل المجاور رسماً تخطيطياً لمولد التيار الكهربائي المستمر في لحظة ما أثناء دوران ملفه حول محور عمودي على خطوط المجال المغناطيسي , اجب عما يلي :



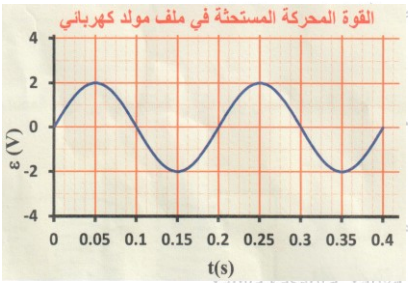
1) ما الظاهرة الفيزيائية التي يعتمد عليها المولد في عمله .

2) ما فائدة حلقة الانزلاق ذات النصفين .

3) ما اتجاه دوران الملف عند هذه اللحظة .

4) بناءً على مبدأ عمل المحول , هل يمكن استخدام محول كهربائي في تغيير جهد التيار الناتج عن هذا المولد , اشرح اجابتك .

س37) يدور ملف مولد مكون من (250) لفة 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 إذا كانت مساحة سطح كل لفة ($0.015m^2$) :



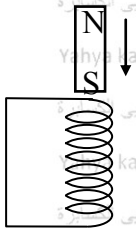
1) احسب مقدار شدة المجال المغناطيسي المؤثر في الملف .

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 .

س38) كلما كان دوران ملف مولد أسرع يصعب تدوير هذا الملف , استخدم قانون لنز لتعليل ذلك ؟

س39) تم اسقاط مغناطيس قوي داخل ملف حلزوني رأسي طويل كما في الشكل :

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

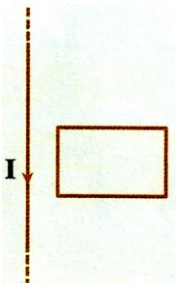


2) كيف يؤثر التيار المستحث في حركة المغناطيس (يسرعها أم يبطئها) ولماذا .

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

alManahj.com/ae

س40) 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
..... (1	لا يتولد تيار مستحث في الحلقة أثناء تحريكها
..... (2	يتولد في الحلقة تيار مستحث يدور مع عقارب الساعة

الحــث المتبــادل

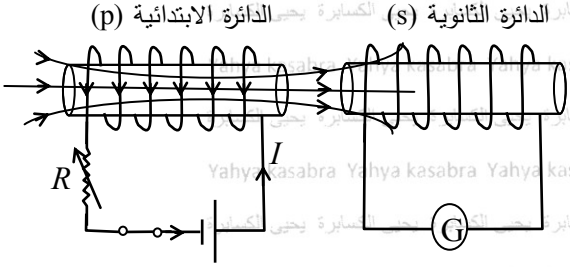
هو توليد قوة محركة مستحثة في ملف نتيجة تغير شدة التيار في ملف آخر مجاور .

الدائرة الابتدائية(p) :

هي الدائرة المؤثرة (تحوي البطارية) وتقوم بعمل المغناطيس الكهربائي .

الدائرة الثانوية(s) :

هي الدائرة المتأثرة والتي يتولد فيها القوة المحركة المستحثة .



- باختصار:

عند تغير تيار الابتدائية تتغير شدة المجال المغناطيسي المؤثر على الثانوية فيتغير التدفق فيها فتتولد فيها قوة مستحثة .

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

طرق تغيير التيار : 1) غلق وفتح الدائـرة 2) تغيير مقاومة الدائرة 3) تغيير جهد المصدر .

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

ε_s : متوسط القوة المحركة المستحثة في الملف الثانوي $\frac{\Delta I_p}{\Delta t}$: معدل تغير شدة التيار في الدائرة الابتدائية .

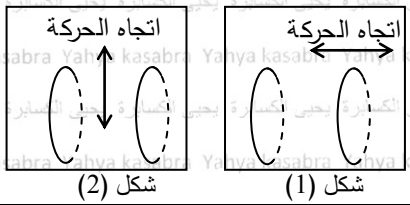
*** معامل الحث المتبادل (M) :**

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 .

س41) في الشكل المجاور أي اتجاه للحركة النسبية بين الملفين يعطي قيمة قصوى للحث المتبادل ؟ وأي اتجاه يعطي قيمة دنيا للحث المتبادل .

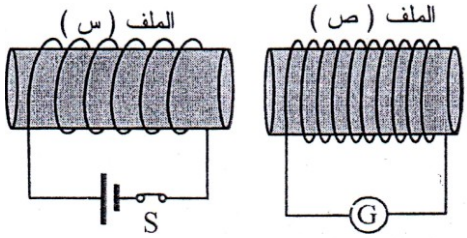


عن أبي هريرة رضي الله عنه قال : قال رسول الله صلى الله عليه وسلم : اثنتان في الناس هما بهم كفر : الطعن في النسب والنياحة على الميت . رواه مسلم

س42) في الشكل عندما يفتح القاطع(S) تتناقص شدة التيار في الملف(س) من $(1A)$ إلى أن تنعدم خلال $(0.2s)$ ويلاحظ انحراف مؤشر الجلفانوميتر دلالة على تولد تيار مستحث في الملف(ص) إذا كان معامل الحث المتبادل بين الدائرتين $(0.2H)$.

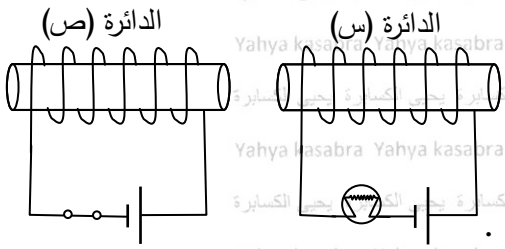
alManahj.com/ae

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



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

س43) في الشكل معامل الحث المتبادل بين الدائرتين $(0.8H)$ عند فتح الدائرة (ص) تناقصت شدة التيار المار فيها من $(2.5A)$ إلى أن تلاشى كلياً خلال $(0.25s)$ أجب عما يلي :

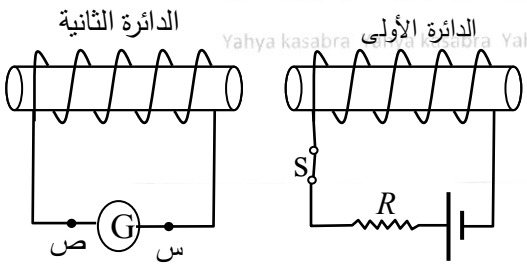


1) احسب القوة المحركة المستحثة المتولدة في الدائرة (س) .

2) ماذا يحدث لدرجة سطوع المصباح في الدائرة (س) لحظة فتح الدائرة (ص) ولماذا .

3) ما اسم القانون المتبع لتحديد اتجاه التيار المستحث .

س44) حدد اتجاه التيار المستحث المار عبر الجلفانوميتر في الدائرة الثانية في الحالات التالية :

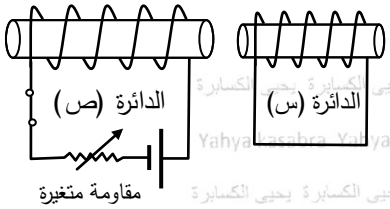


1) عند تقريب الدائرتين من بعضهما .

2) عند زيادة المقاومة (R) .

3) عند فتح المفتاح (s) في الدائرة الأولى .

س45) يظهر الشكل المجاور دائرتين متجاورتين (س , ص) , حدد طريقتين مختلفتين يمكن من خلالهما توليد قطب مغناطيسي شمالي في الطرف الأيمن لملف الدائرة (س) .

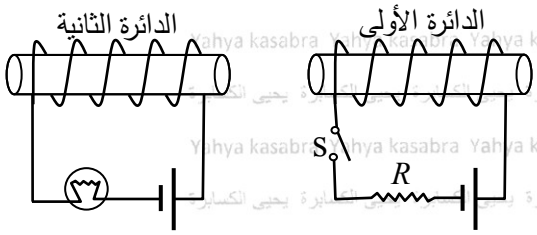


س46) ماذا يحدث لسطوع المصباح في الحالات التالية :

1) عند غلق المفتاح (s) .

2) عند زيادة قيمة المقاومة (R) .

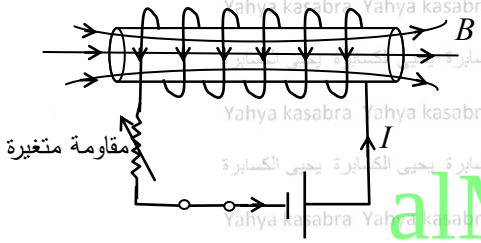
3) عند فتح المفتاح (s) .



الحـــــــث الـــــــــذاتـــي

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

* تغير شدة التيار (ΔI) يغير المجال (ΔB) فيتغير التدفق $(\Delta \phi)$ في نفس الملف فتتولد (ε_{ind}) في نفس الملف .



alManahj.com/ae

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

ε_{ind} : متوسط القوة المحركة المستحثة $(\frac{\Delta I}{\Delta t})$: 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 .

* للملف الحلزوني يحسب من العلاقة : $L = \dfrac{\mu N^2 A}{\ell}$

* يمكن حساب التدفق من : $L\,I = \phi\,N$

عن ابن عباس رضي الله عنهما قال : قال رسول الله صلى الله عليه وسلم : من لزم الاستغفار جعل الله له من كل ضيقٍ مخرجاً ومن كل هم فرجاً ورزقه من حيث لا يحتسب . رواه أبو داود .

– اتجاه التيار المستحث :

– عند زيـــادة التدفق : تتولد في الملف قوة محركة مستحثة عكسية وتيار مستحث عكسي .

– عند نقصان التدفق : يتولد في الملف قوة محركة مستحثة طردية وتيار مستحث طردي .

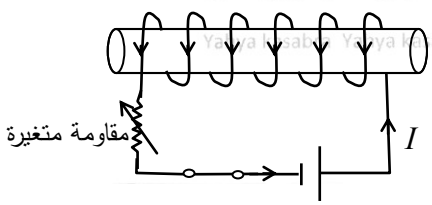
س47) في الشكل المجاور حدد نوع القوة المحركة المستحثة في الملف في الحالات التالية مع ذكر السبب :

1) عند زيادة مقاومة الدائرة

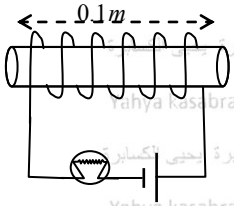
2) عند إنقاص مقاومة الدائرة .

3) لحظة فتح الدائرة

4) لحظة غلق الدائرة .



س48) 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 ليصبح طول الملف $(0.05m)$.

2) إذا سحب القلب الحديدي من داخل الملف .

س49) ملف حلزوني به (600) لفة ومساحة مقطعه $(4\times10^{-4}m^2)$ قلبه من الحديد $(\mu=2\times10^{-3}T.m/A)$ ومعامل حثه الذاتي $(0.5H)$ ويمر به تيار شدته $(0.4A)$ احسب :

1) طول الملف .

2) متوسط القوة المحركة الكهربائية المستحثة في الملف إذا انعكس التيار المار فيه خلال $(0.25s)$.

س50) ملف حلزوني يحوي (100) لفة يتغير التدفق المغناطيسي خلال كل لفة من لفاته بمعدل $(0.16Wb/s)$ عندما يتغير التيار في نفس الملف بمعدل $(20A/s)$ والمطلوب :

1) احسب معامل الحث الذاتي للملف .

alManahj.com/ae

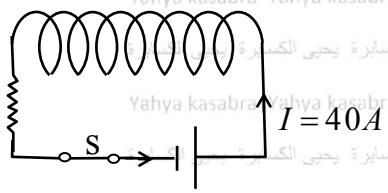
عن عائشة رضي الله عنها قالت : كان رسول الله صلى الله عليه وسلم يُكثر أن يقول قبل موته سبحان الله وبحمده , استغفر الله وأتوب إليه . متفق عليه .

2) احسب متوسط القوة المحركة المستحثة في الملف .

س51) في الشكل طول الملف $(10cm)$ ومساحة مقطعه $(5\times10^{-3}m^2)$ وعدد لفاته (400) والمطلوب :

1) احسب معامل الحث الذاتي للملف .

2) احسب التدفق المغناطيسي الذي يجتاز مقطع الملف .



3) احسب المجال المغناطيسي داخل الملف .

4) إذا فتح المفتاح (s) وتلاشى تيار البطارية خلال زمن $(0.02s)$ فاحسب متوسط القوة المحركة المستحثة في الملف

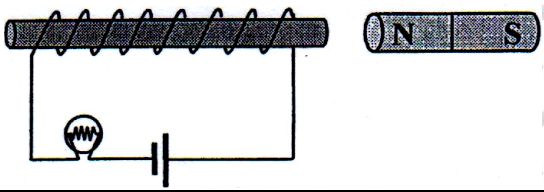
س52) ملف حلزوني قلبه من الحديد $(\mu = 2\times10^{-3}\ T.m/A)$ **وعدد لفاته** (200) **لفة وطوله** $(0.1m)$ **ومساحة مقطعه** $(4\times10^{-4}\ m^2)$ **وموصول في دائرة مغلقة بحيث يمر به تيار مستمر إذا تغير التيار المار في الملف بحيث تغير التدفق المغناطيسي الذي يجتاز مقطع الملف من** $(4\times10^{-5}\ Wb)$ **إلى** $(3.2\times10^{-5}\ Wb)$ **فاحسب**

1) معامل الحث الذاتي للملف .

عن سهل بن سعد رضي الله عنه أن رسول الله صلى الله عليه وسلم قال : إن أهل الجنة ليتراءون الغرف في الجنة كما تتراءون الكوكب في السماء . متفق عليه .

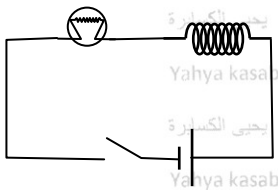
2) التغير في شدة التيار المار في الملف .

س53) 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 .



س54) علل ما يلي :

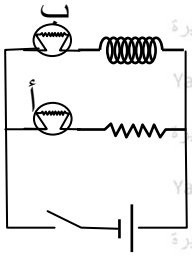
1) في الشكل المجاور عند غلق المفتاح تزداد إضاءة المصباح تدريجياً حتى تثبت .



alManahj.com/ae

2) في الشكل السابق عند فتح المفتاح تتلاشى إضاءة المصباح تدريجياً .

*** ملاحظة :**



الحث الذاتي للملف يعمل على إبطاء نمو التيار في الدائرة وعلى إبطاء تلاشيه .

مثال توضيحي :

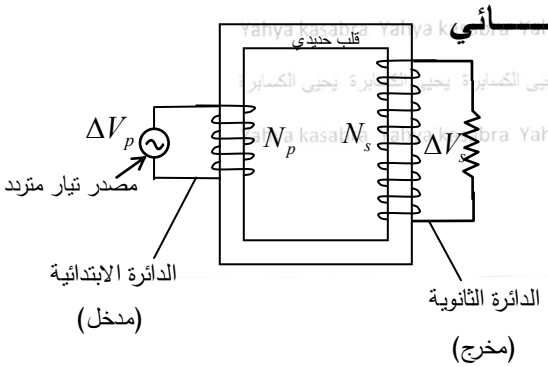
في الشكل عند غلق المفتاح :

يضيء المصباح (أ) مباشرةً وتبقى شدة إضاءته ثابتة بينما تزداد إضاءة المصباح (ب) تدريجياً من الصفر حتى تبلغ قيمة معينة تثبت عندها .

وعند فتح المفتاح :

ينطفئ المصباح (أ) مباشرةً بينما ينطفئ المصباح (ب) تدريجياً .

المحـــــــول الكهربـــــــــائي



هو جهاز يستخدم لرفع أو خفض 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) .

*** مبدأ عمله :**

مرور التيار المتردد في الملف الابتدائي ينشأ تدفقاً متغيراً في الملف الثانوي فيتولد فيه قوة محركة كهربائية .

*** الظاهرة الفيزيائية** التي يعمل عليها المحول الكهربائي هي ظاهرة الحث المتبادل .

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

التيار المتردد ينشأ تدفق متغير في الملف الثانوي أما التيار المستمر فينشأ تدفق ثابت .

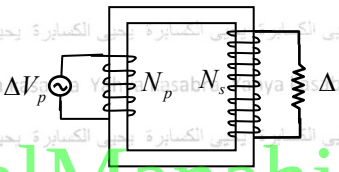
عن ابن عمر رضي الله عنهما عن النبي صلى الله عليه وسلم قال : لا تتركوا النار في بيوتكم حين تنامون . متفق عليه .

*** علاقة المحول :**

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

أنواع المحولات :

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



alManahj.com/ae

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

*** المحول الرافع للجهد يخفض شدة التيار المتردد** $(I_s \prec I_p \ , \Delta V_s \succ \Delta V_p \ , N_s \succ N_p)$

*** المحول الخافض للجهد يرفع شدة التيار المتردد .** $(I_s \succ I_p \ , \Delta V_s \prec \Delta V_p \ , N_s \prec N_p)$

*** قد يظن البعض خطأً 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 .

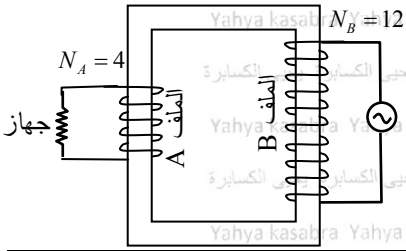
س55) نحتاج إلى فرق جهد $(0.75\,V)$ **لتوليد تيار عالي لجهاز لحام كهربائي إذا كان فرق الجهد بين طرفي الملف الابتدائي لمحول كهربائي** $(117\,V)$ **:**

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

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

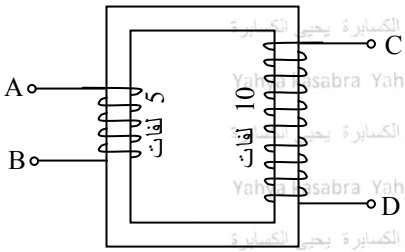
س56) في الشكل المجاور تم تشغيل الجهاز الكهربائي بوساطة المحول إذا كانت مقاومة الجهاز (14Ω) وشدة التيار المار في الجهاز أثناء تشغيله $(5\ A)$ فأجب عما يلي :

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 .

س57) يبين الشكل المجاور رسماً تخطيطياً لمحول كهربائي أجب عما يلي :

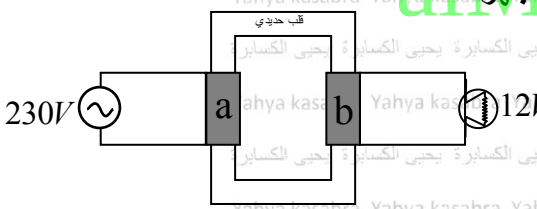


1) إذا أردت أن تستخدم هذا المحول في تشغيل جهاز كهربائي يعمل بفرق جهد متردد $(20V)$ باستخدام مصدر جهد متردد جهده $(10V)$ فبأي طرفين للمحول تصل الجهاز .

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 .

عن أبي طلحة رضي الله عنه أن رسول الله صلى الله عليه وسلم قال : لا تدخل الملائكة بيتاً فيه كلب ولا صورة . متفق عليه .

س58) تستخدم المحولات في الحصول على فرق الجهد المناسب لتشغيل الأجهزة :



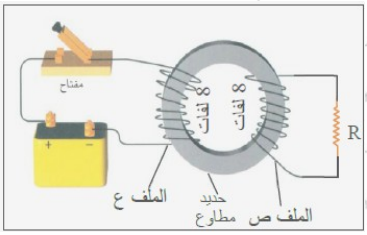
1) ما نوع المحول الموضح في الشكل المجاور . فسر إجابتك .

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 .

س59) 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 $(15\ A/s)$:



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 .

س60) يحتوي الملف الابتدائي لمحول على (200) لفة مساحة سطحها $(0.25\ m^2)$ وتتعرض لمجال مغناطيسي تزداد شدته بانتظام من (0) إلى $(0.8T)$ خلال $(0.5\ s)$ إذا كان مستوى اللفات عمودي على خطوط المجال وعدد لفات الملف الثانوي (850) لفة :

1) احسب متوسط القوة المحركة المتولدة في الملف الابتدائي .

Yahya kasabra Yahya kasabra Yahya kasabra Yahya kasabra Yahya kasabra Yahya kasabra Yahya kasabra
يحيى الكسابرة يحيى الكسابرة يحيى الكسابرة يحيى الكسابرة يحيى الكسابرة يحيى الكسابرة يحيى الكسابرة
almanahj.com/ae

2) احسب متوسط القوة المحركة المتولدة في الملف الثانوي .

س61) 1) كيف تفسر انخفاض شدة التيار المار في الملف الثانوي للمحول مقارنة بشدة التيار المار في ملفه الابتدائي ؟

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

س62) 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 .

نقـــــل الطاقـــــة الكهربـــــائية

alManahj.com/ae

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 $(P_{lost} \propto R)$.

كيف تقلل القدرة الضائعة في الأسلاك :

1) استخدام أسلاك سميكة (بزيادة السمك تقل المقاومة)

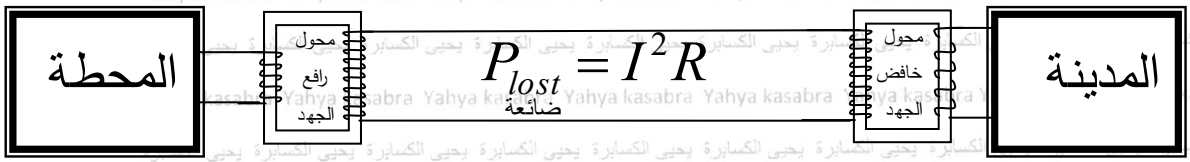
2) استخدام أسلاك ذات جودة توصيل عالية (مثل أسلاك النحاس) .

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

عن ابن مسعود رضي الله عنه قال : سمعت رسول الله صلى الله عليه وسلم يقول : إن أشد الناس عذاباً يوم القيامة المصورون . متفق عليه

علل : 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 .



$$P_{sent} = I\Delta V$$ مرسلة

$$P_{received} = P_{sent} - P_{lost}$$ واصلة — مرسلة — ضائعة

كفاءة النقل (η) : هي النسبة بين القدرة الواصلة للمدينة والقدرة المرسلة من المحطة .

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

س63) 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 :**

1) احسب القدرة الضائعة في أسلاك النقل .

alManahj.com/ae

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 .

س64) محطة لتوليد الطاقة الكهربائية تنتج طاقة بقدرة $(1MW)$ **وترسلها إلى المدينة تحت فرق جهد مقداره** $(10^5\,V)$ **, إذا كانت مقاومة أسلاك النقل** (5Ω) **احسب :**

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

1) القدرة الواصلة إلى المدينة .

عن ابن مسعود رضي الله عنه قال : قال رسول الله صلى الله عليه وسلم : ليس منا من ضرب الخدود وشق الجيوب ودعا بدعوى الجاهلية . متفق

2) كفاءة النقل .

س65) 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

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

2) احسب كفاءة النقل وماذا تقترح لزيادة الكفاءة .

عن عمرو بن شعيب عن أبيه عن جده رضي الله عنه عن النبي صلى الله عليه وسلم قال : لا تنتفوا الشيب فإنه نور المسلم يوم القيامة . رواه الترمذي .

س66) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

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) $2.52\times10^4\,W$ 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 :

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 :

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%

alManahj.com/ae

اختبر نفسك (2)

عن عائشة رضي الله عنها قالت : كان خُلق نبي الله صلى الله عليه وسلم القرآن . رواه مسلم

س67) 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

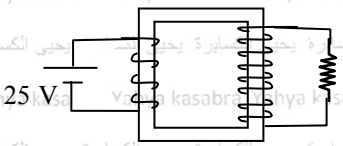
2) في المحول الكهربائي يعتمد فرق الجهد المستحث في الملف الثانوي على :

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

alManahj.com/ae

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

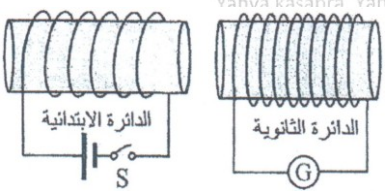
أ) يزداد مثلي ما كان عليه ب) يقل إلى نصف ما كان عليه

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

9) 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

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

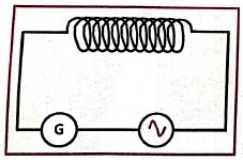


أ) الدائرة الثانوية فقط نتيجة للحث المتبادل ب) الدائرة الثانوية والابتدائية نتيجة للحث المتبادل فقط

ج) الدائرة الابتدائية فقط نتيجة للحث المتبادل

د) الدائرة الثانوية والابتدائية نتيجة للحث الذاتي والمتبادل

11) ماذا يحدث لمعامل الحث الذاتي للملف اللولبي في الشكل المجاور , 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

12) محول مثالي يتكون ملفه الابتدائي من (720) لفة والثانوي من (180) لفة , ما فرق الجهد بين طرفي ملفه الابتدائي إذا فرق الجهد بين طرفي ملفه الثانوي $(50V)$:

أ) $200V$ ب) $12.5V$ ج) $18V$ د) $10.8V$

13) 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 :

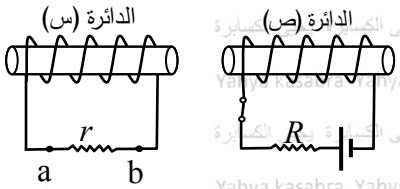
أ) $2V$ ب) $12V$ ج) $72V$ د) $120V$

14) 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 $(N=100)$

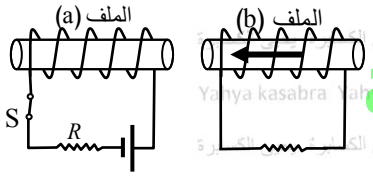
15) في الشكل يتولد في الدائرة (س) تيار مستحث اتجاهه من (a) إلى (b) عبر المقاوم (r) وذلك :



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) .

16) 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) .

alManahj.com/ae

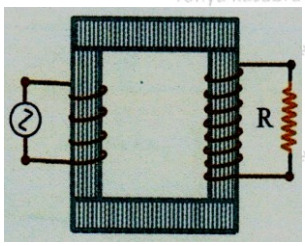
س68) ملف لولبي هوائي النواة مساحة مقطعه $(0.08m^2)$ ومعامل حثه الذاتي $(4\times10^{-2}H)$ وعدد لفاته (200) لفة ويمر فيه تيار مستمر شدته $(3A)$ أجب عما يلي :

عن أبي هريرة رضي الله عنه أن رسول الله صلى الله عليه وسلم قال : لا يمشي أحدكم في نعل واحدة , لينعلهما جميعاً أو ليخلعهما جميعاً . متفق عليه .

1) احسب طول محور الملف .

2) احسب القوة المحركة المستحثة في الملف إذا عكس اتجاه التيار المار في الملف خلال $(0.2s)$.

س69) 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% .

س70) تزداد شدة التيار الكهربائي المار في دائرة من (0) إلى $(10A)$ خلال $(0.1s)$ 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 ؟

س71) ملف لولبي هوائي النواة طول محوره $(0.2\,m)$ 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 $(2.5\,A)$

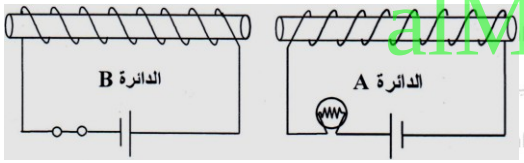
س72) ملفان متجاوران (ابتدائي وثانوي) معامل الحث المتبادل بينهما $(0.4H)$ وعدد لفات الملف الثانوي (200) لفة , إذا تغيرت شدة التيار المار في الملف الابتدائي من صفر إلى $(0.03\,A)$ خلال $(0.05\,s)$ فاحسب :

1) القوة المحركة الكهربائية المستحثة المتولدة في الملف الثانوي .

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

عن علي رضي الله عنه قال : نهى رسول الله صلى الله عليه وسلم أن تحلق المرأة رأسها . رواه النسائي .

س73) في الشكل معامل الحث المتبادل بين الدائرتين $(0.12\,H)$ عندما يفتح مفتاح الدائرة (B) تتناقص شدة التيار الكهربائي المار فيها $(3\,A)$ إلى ان تتلاشى كلياً خلال $(0.3\,s)$ ويلاحظ أن درجة سطوع المصباح في الدائرة (A) تزداد لحظياً ثم تعود لما كانت عليه :

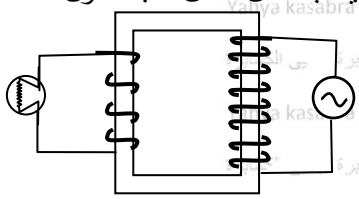


alManahj.com/ae

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

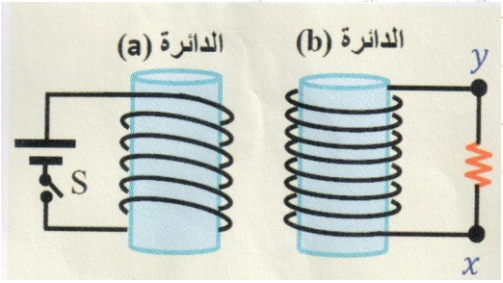
2) فسر مستخدماً قانون لينز زيادة درجة سطوع المصباح في الدائرة (A) لحظياً ثم عودتها ما كانت عليه عند فتح مفتاح الدائرة (B) .

س74) يضاء مصباح بوساطة محول ومصدر طاقة فرق جهده $(12\,V)$ كما في الشكل, مستعيناً بالشكل أكمل الجـــدول :



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

س75) ملفا الدائرتين (a) و (b) في الشكل المجاور 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 $(-0.32\,V)$ نتيجة غلق مفتاح الدائرة (a) علماً بأن $(N_a=6)$ و $(N_b=8)$.

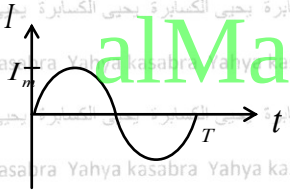
2) حدد اتجاه التيار المستحث في المقاوم الموصول في الدائرة (b) لحظة غلق مفتاح الدائرة (a) .

س76) يسري تيار كهربائي مستمر شدته $(3\,A)$ في ملف لولبي هوائي النواة عدد لفاته (400) لفة ومساحة مقطعه $(20\times10^{-4}\,m^2)$ إذا كان معامل حثه الذاتي $(4\times10^{-3}\,H)$:

1) جد طول المف .

2) احسب القوة المحركة الكهربائية المستحثة في الملف عندما يعكس اتجاه التيار المار فيه خلال $(0.2s)$.

التيـــــــــــــار المتـــــــــــــردد

	التيار المستمر (DC)	التيار المتـــردد (AC)
التعريـــــــــف	ثابت المقدار والاتجاه	متغير المقدار والاتجاه كدالة جيبية
مصـــــــــدره	بطـــــــــــــارية	مولد كهربـــــــــائي
رمز المصـــــدر	ا	⊜
تـــــــــــردده	صـــــــــــفر	تردده يساوي تردد المولد
معادلته الزمنيـــة	ثابت $I=$	$I=I_m\sin\omega t$
التمثيل البيـــاني		
حركة الإلكترونات	في اتجـــــــاه واحد	حركة اهتـــــــــزازية

alManahj.com/ae

شدة التيار الفعال I_e :

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

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

س77) يبين الشكل المجاور علاقة التيار الكهربائي المتولد في ملف مع الزمن :

1) ما نوع التيار ولماذا .

2) احسب الشدة الفعالة للتيار .

3) اكتب معادلة شدة التيار كدالة في الزمن .

عن أبي قتادة رضي الله عنه قال : قال رسول الله صلى الله عليه وسلم إذا دخل أحدكم المسجد فلا يجلس حتى يصلي ركعتين . متفق عليه .

س78) الفولتميترات والأميترات تُعَيَّر لقياس القيمة الفعالة لفرق الجهد والتيار لماذا يفضل ذلك على قياس القيم القصوى ؟

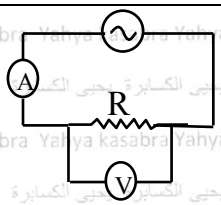
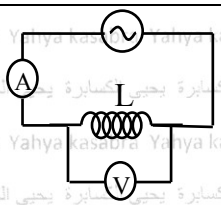
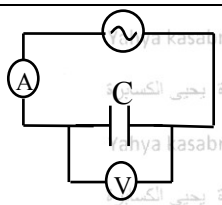
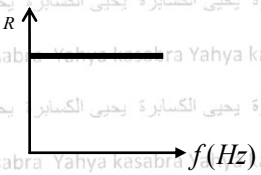
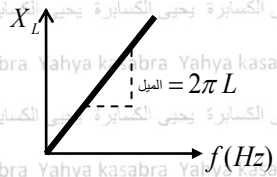
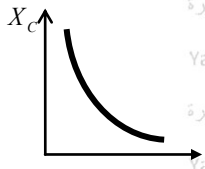
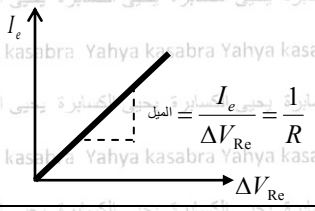
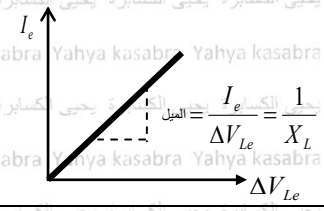
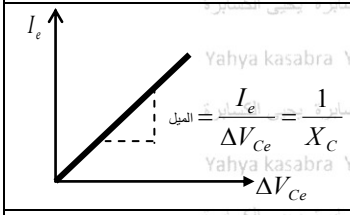
س79) تيار متردد جيبي تعطى شدته بالمعادلة : $I = 10\sin(100\pi t)$ حيث تقاس شدة التيار بالأمبير :

1) احسب الشدة الفعالة للتيار .

2) احسب تردد التيار .

Yahya kasabra Yahya kasabra Yahya kasabra Yahya kasabra Yahya kasabra Yahya kasabra Yahya kasabra Yahya kasabra

دوائـــــــــر التيار المتردد

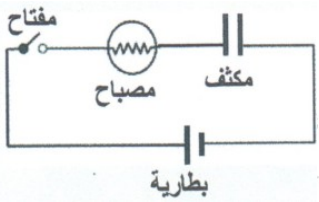
وجه المقارنة	دائرة المقاومة الصرفة	دائرة المحث النقي	دائرة المكثف
تعريفات	المقاومة الصرفة : هي مقاومة ليس لها حث ذاتي	المحث النقي : هو ملف مقاومته الأومية صغيرة يمكن إهمالها .	المكثف : هو جهاز يستخدم لتخزين الطاقة .
الرموز			
رسم الدائرة			
منشأ المقاومة	تصادم الإلكترونات مع ذرات السلك .	القوة المحركة المستحثة في الملف	التيار الكهربائي المتولد أثناء عمليتي الشحن والتفريغ .
اسم المقاومة	(R) المقاومة الأومية	(X_L) المفاعلة الحثية	(X_C) المفاعلة السعوية
قوانـــــــــين	----------	$X_L = 2\pi f L$	$X_C = \frac{1}{2\pi f C}$
العوامل التي تعتمد عليها المقاومة	1) طول ومساحة مقطع السلك 2) درجة الحرارة 3) نوع المادة	1) تردد التيار . 2) معامل الحث الذاتي .	1) تردد التيار . 2) سعة المكثف .
علاقة المقاومة بتردد التيار	 (R) لا تعتمد على التردد	 (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			
التـــــــرددات التي يَسمح بمـــــرورها	الترددات العالية والمنخفضة	الترددات المنخفضة فقط	الترددات العالية فقط

alManahj.com/ae

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

*** لحساب القدرة المتوسطة المبددة في مقاوم على شكل حرارة نستعمل :** $P_{avg} = I_e \Delta V_e = I_e^2 R = \frac{\Delta V_e^2}{R}$

*** عند وصل مكثف مع بطارية (جهد مستمر) كما في الشكل :**

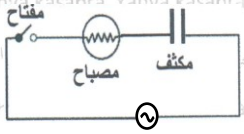


- يضيء المصباح مباشرةً عند الغلق ثم تتناقص شدة إضاءته تدريجياً حتى تنعدم .

السبب :عند الغلق يمر تيار يشحن المكثف ثم يبدأ التيار بالتناقص بسبب زيادة جهد المكثف حتى ينعدم عند تساوي جهد المكثف مع جهد البطارية .

- المفاعلة السعوية للمكثف تكون عالية جداً لذلك لا يمر التيار المستمر في الدائرة إلا أثناء عملية الشحن .

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



- يشحن المكثف مرتين ويفرغ شحنته مرتين خلال كل دورة .
- تستمر إضاءة المصباح لأن المفاعلة السعوية لها قيمة تعتمد على تردد التيار .

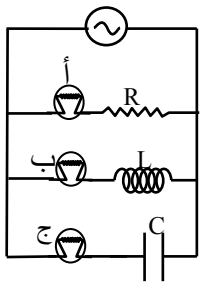
س80) مكثف فرق الجهد الفعال بين طرفيه $(80\,V)$ ويمر فيه تيار متردد شدته الفعالة $(4\,A)$ وتردده $(60\,Hz)$:

1) احسب سعة المكثف .

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

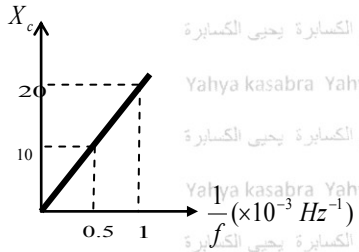
عن ابن عمر رضي الله عنهما أن رسول الله صلى الله عليه وسلم لعن الواصلة والمستوصلة والواشمة والمستوشمة . متفق عليه

س81) في الشكل المجاور بين مع التعليل ماذا يحدث لسطوع كل مصباح عند إنقاص تردد التيار .



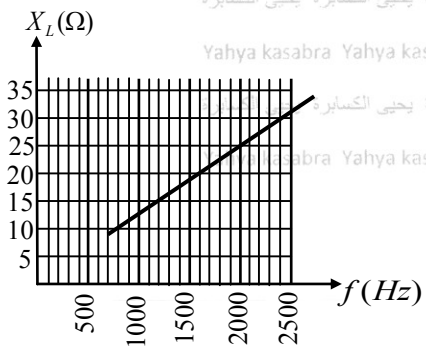
alManahj.com/ae

س82) 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 .



س83) 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 .



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

س84) 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 .

عن ابي هريرة رضي الله عنه أن رسول الله صلى الله عليه وسلم قال ما نقصت صدقة من مال , وما زاد الله عبداً بعفوٍ إلا عزاً وما تواضع أحد لله إلا رفعه الله . رواه مسلم .

س85) المكثف لا يسمح بمرور التيار المستمر بينما يسمح بمرور التيار المتردد ؟

س86) 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 :

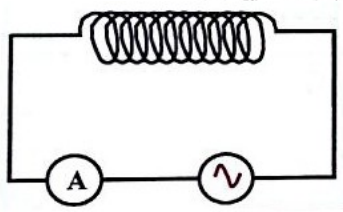
أ) التيار الكهربائي الذي يتولد أثناء عمليتي الشحن والتفريغ ب) المادة العازلة بين صفيحتي المكثف تمنع مرور التيار المتردد .

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) $440\,V$

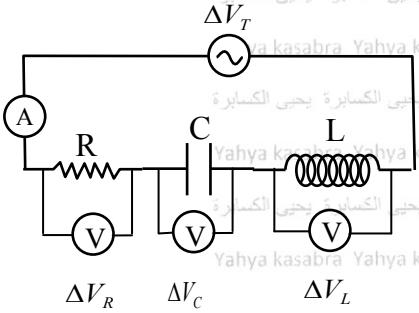
5) ماذا يحدث لقراءة الأميتر المبين في الشكل المجاور عندما تضغط لفات الملف الحثي النقي إلى أن يصبح طوله نصف ما كان عليه .



أ) تبقى ثابتة ب) تصبح مثلي ما كانت عليه

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

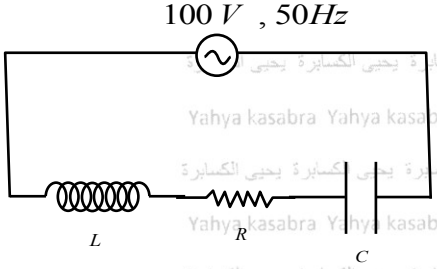
دائرة RLC على التوالي



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

Yahya kasabra يحيى الكسابرة
dManahj.com/ae

س87) في الشكل المجاور إذا علمت أن : $(R=30\Omega)$ و $(X_L=100\Omega)$ و $(X_c=60\Omega)$ فاحسب :



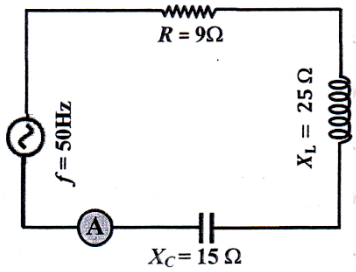
1) شدة التيار الفعال .

2) فرق الجهد الفعال بين طرفي كلٍ من المكثف والملف والمقاومة الصرفة .

3) معامل الحث الذاتي للملف .

عن الأسود بن يزيد قال سُئلت عائشة رضي الله عنها ما كان النبي صلى الله عليه وسلم يصنع في بيته قالت كان يكون في مهنة أهله يعني خدمة أهله فإذ حضرت الصلاة خرج إلى الصلاة . رواه البخاري

س88) في الدائرة المجاورة إذا كانت قراءة الأميتر $(2.5\,A)$ واعتماداً على البيانات على الشكل أجب عما يلي :

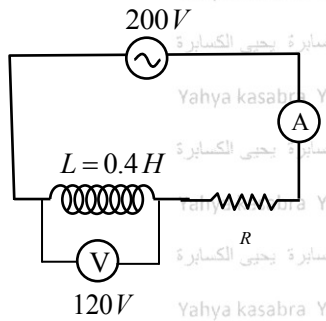


1) احسب السعة الكهربائية للمكثف .

2) احسب فرق الجهد الفعال بين طرفي المصدر .

alManahj.com/ae

س89) 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 .

س90) مصدر طاقة يعطي جهداً يتغير وفق المعادلة $\Delta V_T = 60\sin(100\pi t)$ 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 العظمى لفرق الجهد بين طرفي المكثف .

4) ماذا يحدث لسطوع المصباح إذا زاد تردد التيار .

س91) ملف حثي معامل حثه الذاتي $(0.01H)$ ومقاومة صرفة (R) وصلا على التوالي بمصدر للتيار المتردد يعطي جهداً يتغير وفق المعادلة $\Delta V = 20\sqrt{2}\sin(100\pi t)$ فيمر فيه تيار القيمة الفعالة لشدته $(4A)$:

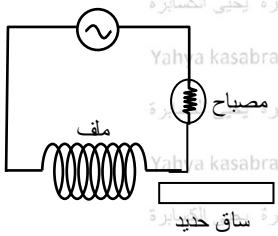
1) احسب الممانعة الكلية للدائرة .

عن ابي هريرة رضي الله عنه قال : قال رسول الله صلى الله عليه وسلم ثلاثة لا يكلمهم الله يوم القيامة ولا ينظر إليهم ولهم عذاب أليم : شيخ زانٍ , وملك كذاب , وعائلٌ مستكبر . رواه مسلم . (العائل : الفقير)

2) احسب مقدار المقاومة الصرفة (R) .

3) إذا استبدل مصدر التيار المتردد ببطارية قوتها المحركة الكهربائية $(20V)$ ما شدة التيار المار في الدائرة عندئذٍ .

س92) دائرة تيار تشتمل على ملف حثي نقي هوائي النواة ومصباح كهربائي متوهج متصلين على التوالي مع مصدر للطاقة الكهربائية يولد في الدائرة تياراً متردداً :



alManahj.com/ae

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 .

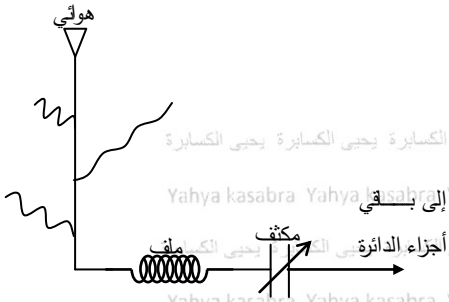
س93) مصباح قدرته $(90W)$ تحت فرق جهد فعال $(120V)$ يراد تشغيله بوساطة مصدر متردد فرق جهده الفعال $(200V)$ احسب المفاعلة السعوية لمكثف الذي لو وصل مع المصباح على التوالي لتمت إضاءته بالقدرة نفسها .

س94) ملف حثي نقي مفاعلته الحثية (40Ω) ومكثف مفاعلته السعوية (160Ω) ومقاومة صرفة (90Ω) وصلت جميعها على التوالي مع مصدر جهد متردد فرق جهده الفعال $(375V)$ احسب :

1) شدة التيار الفعال المار في الدائرة .

2) فرق الجهد بين طرفي كل من المقاومة الصرفة والمكثف والملف الحثي .

دائـــرة الرنيـــــــن

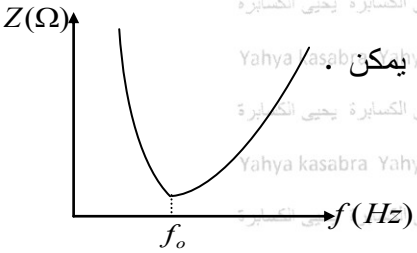


دائرة تتكون من ملف حثي غير نقي ومكثف متغير السعة .

وظيفة دائرة الرنين :

نقل الموجة التي يُسمح لها بالمرور إلى دوائر التلفاز أو الجهاز اللاسلكي بينما تمنع مرور الموجات الأخرى .

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 الكلية أقل ما يمكن . $(Z = R)$

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

3) الممانعة الحثية = الممانعة السعوية . $(X_L = X_C)$

عن أبي هريرة رضي الله عنه قال لعن رسول الله صلى الله عليه وسلم الرجل يلبس لبسة المرأة والمرأة تلبس لبسة الرجل . رواه أبو داود باسناد صحيح .

كيف تعمل دائرة الرنين :

* موجات التلفاز الكهرومغناطيسية تستحث في الهوائي قوة محركة كهربائية ترددها يساوي تردد الموجة .
* القوة المحركة المستحثة التي ترددها يساوي تردد الرنين تولد 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 .

alManahj.com/ae

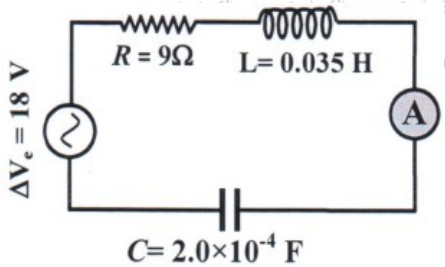
س95) أجب عما يلي :

1) مم تتكون دائرة الرنين وما وظيفتها وما العوامل التي يعتمد عليها تردد الرنين ؟

2) 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 .

3) إذا كان الملف مرشحاً للتيارات منخفضة التردد والمكثف مرشحاً للتيارات عالية التردد فكيف تصف دائرة الرنين .

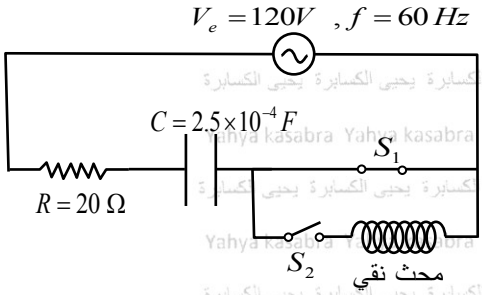
س96) الدائرة الموضحة في الشكل في حالة رنين مع مصدر الطاقة الموصول في الدائرة مستخدماً البيانات الظاهرة في الشكل :



1) احسب تردد مصدر الطاقة في الدائرة .

2) احسب الشدة الفعالة للتيار المار في الأميتر .

س97) أدرس الدائرة الكهربائية المجاورة واستعن بالبيانات الواردة عليها ثم أجب عما يلي :

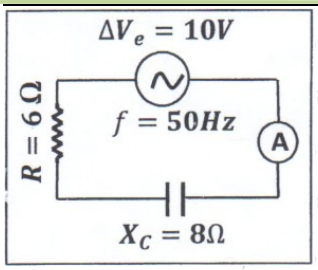


1) احسب الشدة الفعالة للتيار المتردد المار في الدائرة .

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 .

عن ابن عباس رضي الله عنهما قال لعن رسول الله صلى الله عليه وسلم
المتشبهين من الرجال بالنساء والمتشبهات من النساء بالرجال . رواه البخاري .

س98) اعتماداً على البيانات في الدائرة الكهربائية المجاورة أجب عما يلي :



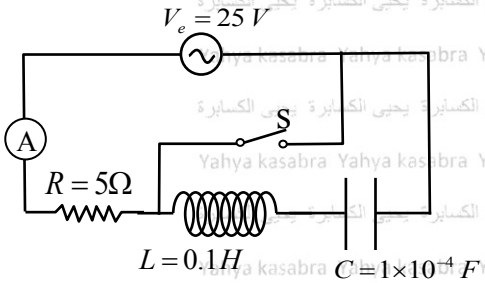
1) احسب الشدة الفعالة للتيار الكهربائي المار في الأميتر .

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

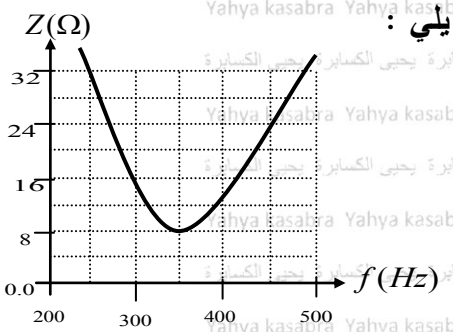
3) احسب شدة التيار الفعال في الدائرة وهي في حالة الرنين .

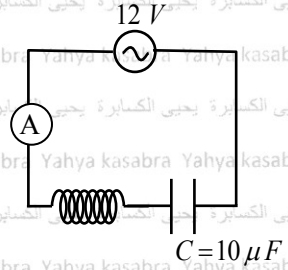
alManahj.com/ae

س99) الدائرة الكهربائية المجاورة في حالة رنين إذا أغلق المفتاح (s) ماذا يطرأ على شدة التيار المار في المقاومة (R) ولماذا ؟



س100) قام مجموعة من المتعلمين بدراسة الممانعة الكلية للدائرة الكهربائية الموضحة في الشكل المجاور بتغير تردد المصدر فحصلت على الخط البياني المبين في الشكل الذي يلي الدائرة أجب عما يلي :



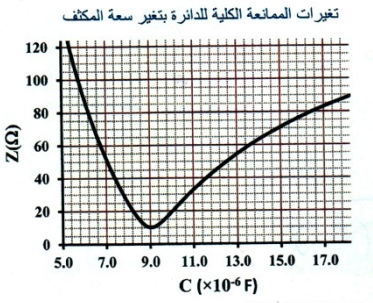


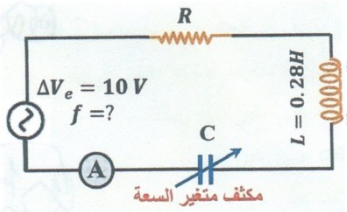
1) ما معامل الحث الذاتي للملف المستخدم في الدائرة .

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

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

س101) يظهر الرسم البياني تغيرات الممانعة الكهربائية بتغير سعة المكثف في الدائرة المبينة في الرسم التخطيطي :

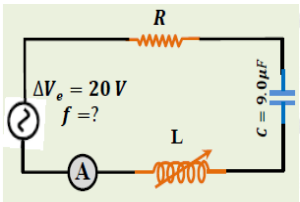


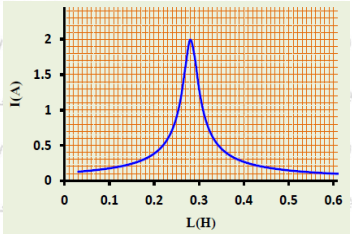


1) احسب تردد المصدر الموصول في الدائرة .

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 .

س102) 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) .

alManahj.com/ae

اختبر نفسك(3)

عن ابن عمر رضي الله عنهما أن رسول الله صلى الله عليه وسلم قال : لا يأكلن أحدكم بشماله ولا يشربن بها , فإن الشيطان يأكل بشماله ويشرب بها . رواه مسلم .

س103) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1) تردد الرنين يتوقف على :

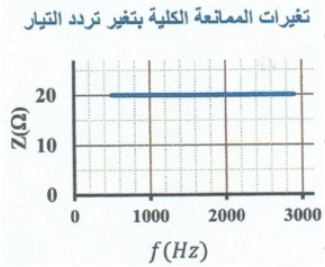
أ) سعة المكثف فقط ب) معامل الحث الذاتي للمحث فقط

ج) سعة المكثف ومعامل الحث الذاتي د) المعاوقة الكلية للدائرة

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 :

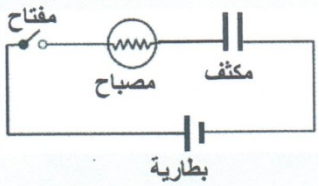


أ) مقاوم ذو مقاومة صرفة فقط ب) ملف حثي غير نقي ومكثف

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 مباشرةً ثم تتناقص شدة إضاءته تدريجياً حتى تنعدم .

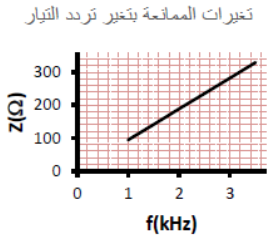


ب) يشحن المكثف ثم يضيء المصباح .

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 ($\times 10^6$ 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) $4\times10^6\ Hz$

س104) سخان كهربائي مقاومته الأومية (500Ω) وصل مع مصدر تيار متردد فكانت شدة التيار الفعال فيه $(0.4\ A)$:

1) احسب القيمة الفعالة لفرق الجهد بين طرفي السخان .

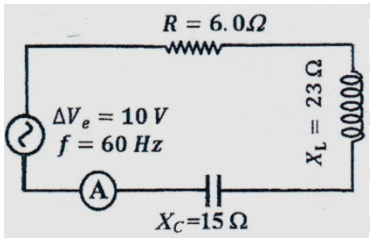
عن انس رضي الله عنه أنه مر على صبيان فسلم عليهم وقال : كان النبي صلى الله عليه وسلم يفعله . متفق عليه

2) احسب متوسط القدرة المبددة على شكل حرارة في السخان .

3) إذا تضاعف تردد التيار ماذا يطرأ على شدة التيار المار في السخان .

alManahj.com/ae

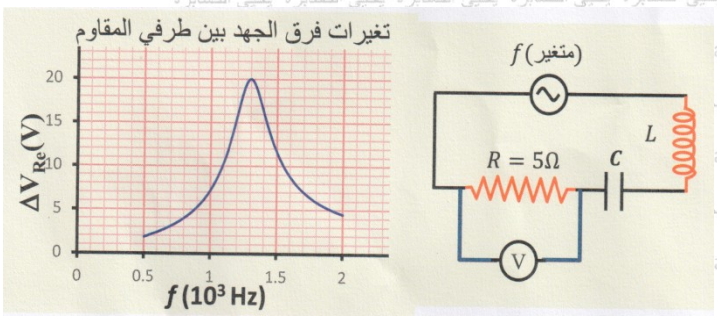
س105) اعتماداً على البيانات الموضحة على الدائرة الكهربائية المجاور أجب عما يلي :



1) احسب 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 .

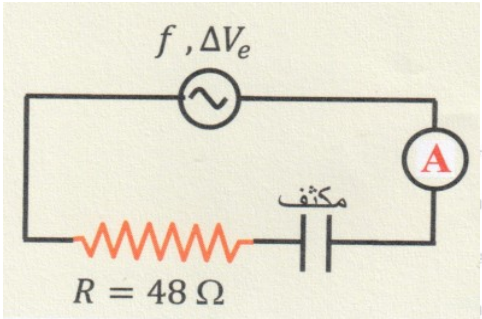
س106) يظهر الرسم البياني المجاور تغيرات فرق الجهد الفعال بين طرفي المقاوم الموصول في الدائرة المبينة جانب الرسم بتغير تردد المصدر :



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

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

س107) الممانعة الكلية للدائرة المجاورة تساوي (80Ω) :

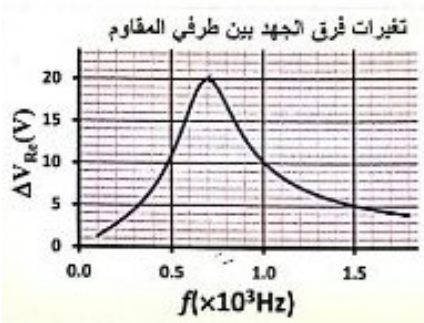


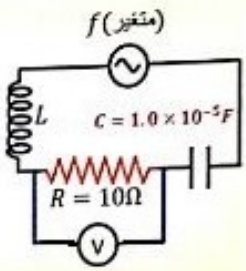
1) جد المفاعلة السعوية للمكثف .

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

عن أبي ذر رضي الله عنه قال : قيل لرسول الله صلى الله عليه وسلم أرأيت الرجل يعمل العمل من الخير ويحمده الناس عليه . قال : تلك عاجل بشرى المؤمن . رواه مسلم .

س108) يظهر الرسم البياني المجاور تغيرات فرق الجهد الفعال بين طرفي المقاوم (R) الموصول في الدائرة المبينة في الشكل المجاور بتغير تردد المصدر :



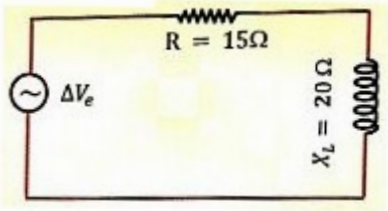


1) احسب معامل الحث الذاتي للملف الموصول في الدائرة .

alManahj.com/ae

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

س109) في الدائرة الكهربائية المجاورة إذا كان فرق الجهد الفعال بين طرفي المصدر $(40V)$ احسب الشدة الفعالة للتيار المار في الدائرة .



الإجابات

س1) 1) داخل الصفحة ⊗ (جهد b أعلى من جهد a يعني ان الطرف b موجب والطرف a سالب)

2) $\varepsilon_{ind} = B\ell v \sin 90^o \Rightarrow B = \frac{\varepsilon_{ind}}{\ell v} = \frac{0.4}{(0.2\times 40)} = 0.05T$

س2) $\varepsilon_{ind} = B\ell v \sin 90^o = 0.2\times 0.2\times 2.5\times 1 = 0.1V$

C : موجب D : سالب

س3) 1)

2) تحريكه بشكل يوازي المجال و أن يكون السلك موازياً لخطوط المجال ويتحرك في أي أتجاه

س4) 1) نحو الأعلى 2) السرعة , شدة المجال , طول السلك , الزاوية بين المجال والسلك .

س5) $15m/s$, اتجاه التيار في السلك نحو اليسار

س6) 1) $0.16V$ الطرف الايمن : موجب الطرف الايسر : سالب

2) $0.14V$

س7) 1) $\varepsilon_{ind}=-N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}=-N\frac{A(\Delta B)\cos 0}{\Delta t}$

$=-240\times\frac{1.2\times10^{-3}\times(-0.4-0.4)}{0.5}=0.46V$

2) $\varepsilon_{ind}=-240\times\frac{1.2\times10^{-3}\times(0-0.4)}{0.5}=0.23V$

س8) $\varepsilon_{ind}=-N\frac{AB(\cos\theta_2-\cos\theta_1)}{\Delta t}$

$2=-500\times\frac{0.01\times B\times(0-1)}{0.2}\Rightarrow B=0.08T$

س9) $\varepsilon_{ind}=-N\frac{(\Delta A)B\cos 0}{\Delta t}=-\frac{10\times(0.125-0.5)\times0.4\cos 0}{0.4}=3.75V$

س10) من السؤال : $(\frac{\Delta B}{\Delta t}=-5A/s)$, $A=0.2\times0.15=0.03m^2$

$\varepsilon_{ind}=-N\frac{A\Delta B\cos 0}{\Delta t}=-NA(\frac{\Delta B}{\Delta t})=-20\times0.03\times-5=3V$

alManahj.com/ae

س11) $\varepsilon_{ind}=-N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}=-N\frac{A\Delta B\cos 0}{\Delta t}$

$\varepsilon_{ab}=-150\times\frac{0.04\times(15-6)\times10^{-3}}{6\times10^{-2}}=-0.9V$

$\varepsilon_{bc}=0$

$\varepsilon_{cd}=-150\times\frac{0.04\times(0-15)\times10^{-3}}{4\times10^{-2}}=2.25V$

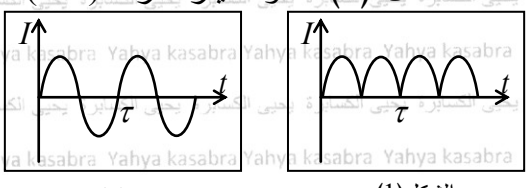
س12) 1) المحرك يحول الطاقة الكهربائية إلى حركية أم مولد التيار المستمر فيحول الطاقة الحركية إلى كهربائية .

2) زيادة عدد لفات الملف , زيادة سرعة الدوران , زيادة مساحة المقطع , زيادة شدة المجال المغناطيسي .

س13) 1) الشكل (1) : مولد تيار مستمر (DC) .

الشكل (2) : مولد تيار متردد (AC) .

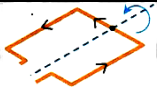
2)



الشكل(1)

الشكل(2)

س14) 1) عكس عقارب الساعة .



2) $\varepsilon_m=NAB\omega$

$B=\frac{\varepsilon_m}{NA\omega}=\frac{5}{(200\times0.005\times5\pi)}=0.32T$

س15) 1) زيادة سرعة الدوران

2)

3) استبدال الحلقتين بحلقة ذات نصفين .

س16) 1) $f=\frac{3600}{60}=60\,Hz \Rightarrow \quad \omega=2\pi f=2\pi\times 60=120\pi\,rad/s$

$$\varepsilon_m=NAB\omega=250\times 2.2\times 10^{-3}\times 0.75\times 120\pi=155.4\ V$$

$$\varepsilon=\varepsilon_m\sin\theta=155.4\sin 30^o=77.7V$$

2) نقل التيار المتولد إلى الدائرة الخارجية

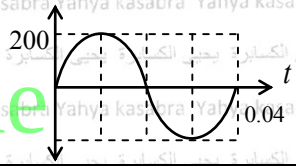
3) موازياً لخطوط المجال .

س17) 1) من المعادلة المعطاه نجد أن : $\varepsilon_m=200V$ و $\omega=50\pi\ rad/s$

$$\varepsilon_m=NAB\omega\Rightarrow N=\frac{\varepsilon_m}{AB\omega}=\frac{200}{(0.005\times 0.19\times 50\pi)}=1340$$

2) $\varepsilon=200\sin(50\pi\times 0.065)=-141.4\ V$

3) عندما مستوى الملف يعامد المجال تكون $(\theta=0)$, $(\sin 0=0)$ وعليه تكون : $(\varepsilon=0)$

4) 

alManahj.com/ae

س18) من الشكل : $\varepsilon_m=20V$ $\tau=8\times 10^{-2}\ s$

1) $\omega=\frac{2\pi}{\tau}=\frac{2\pi}{8\times 10^{-2}}=25\pi\,rad/s$

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

3) قوة محركة متردد (AC) , تيار متردد (AC) .

4) $\varepsilon_m=N(AB)\omega=N\phi_m\omega\ \Rightarrow\ \phi_m=\frac{\varepsilon_m}{N\omega}=\frac{20}{(500\times 25\pi)}=5\times 10^{-4}\ T.m^2$

يكون التدفق عظمى عندما $(\varepsilon=0)$ وعليه تكون اللحظات هي : $t=(0,4,8,12,16)\times 10^{-2}\ s$

5) $\phi=AB\cos\theta=\phi_m\cos(\omega t)$

$$\phi=5\times 10^{-4}\cos(25\pi\times 0.07)=3.5\times 10^{-4}\ T.m^2$$

س19) 1) $\varepsilon=-N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}=-75\times\frac{(12\times 10^{-3}-0)}{0.12}=-7.5\ V$

2) من الشكل : $\frac{1}{2}\tau=0.08\Rightarrow\tau=0.16s$

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

3) من الشكل : $\phi_m=12\times 10^{-3}$, وحيث أن $\phi_m=AB$ خلال سطح الملف فإن :

$$\varepsilon_m=N(AB)\omega$$

$$\varepsilon_m=N\phi_m\omega=75\times 12\times 10^{-3}\times 39.25=35.3\ V$$

س20) من الشكل $\varepsilon_m = 100V$ $\tau = 6s$

$$\omega = \frac{2\pi}{\tau} = \frac{2\pi}{6} = 1.05\ rad/s$$

$$\varepsilon_m = N(AB)\omega$$

$$\varepsilon_m = N\phi_m\omega \Rightarrow \phi_m = \frac{100}{(75\times 1.05)} = 1.3Wb$$

س21) $375\ rad/s$

س22) 1) من b إلى a 2) توازي المجال .

س23) 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 .

س24) 1) تيار مستمر 2) عكس عقارب الساعة 3) استبدال المقاوم (R) ببطارية .

س25) $0.25T$

س26) 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)

س27) 1) حركة المغناطيس للأمام أو الخلف 2) حركة الملف للأمام أو الخلف 3) دوران المغناطيس .

س28) مبتعدة , حتى يتكون في الملف تيار المستحث باتجاه تيار البطارية فيزيد سطوع المصباح لحظياً .

س29) يزيد ثم يعود لما كان عليه , عند تضييق الحلقة يقل التدفق فيتولد فيها التيار المستحث بنفس اتجاه تيار البطارية

س30) 1) ص ثم س ثم ع 2) : عكس عقارب الساعة , ع : مع عقارب الساعة 3) لأن التدفق فيها ثابت .

س31) 1)

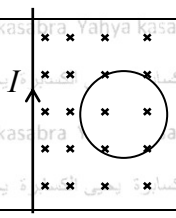
2) لأن المجال المغناطيسي يزيد فيزيد التدفق .

س32) 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 .

س33) نحدد أولاً اتجاه مجال السلك على الحلقة كما في الشكل .



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

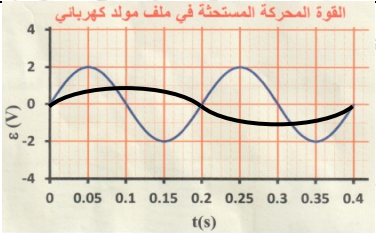
2) لا يتولد تيار مستحث (لأن التدفق ثابت) .

س34) 1) د 2) أ 3) ج 4) أ 5) أ 6) ب 7) د 8) أ

س35 $1.2V$, $0.24A$

س36) الحث الكهرومغناطيسي 2) المحافظة على اتجاه ثابت للتيار 3) مع عقارب الساعة 4) نعم , لأن شدة التيار تتغير مع الزمن

س37) 1) $0.17\ T$ 2)



Yahya kasabra Yahya kasabra Yahya kasabra
يحيى الكسابرة
alManahj.com/ae

س38) لأن مقدار المجال المغناطيسي المستحث المقاوم يزيد .

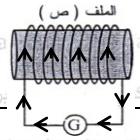
س39) نعم , لأن التدفق يتغير 2) يبطئها لأن التيار المستحث في الملف يقاوم حركة المغناطيس 3) أقل .

س40) 1) تحركها موازياً للسلك 2) تقرب الحلقة أو زيادة شدة التيار في السلك أو تدوير الحلقة حول أحد أقطارها .

س41) قصوى : شكل (1) اتجاه الحركة يعامد مستويا الملفين .

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

س42) 1) تغير شدة التيار في الملف (س) يغير التدفق في ص) فيتولد فيه تيار مستحث يعمل على مقاومة التغير في التدفق .



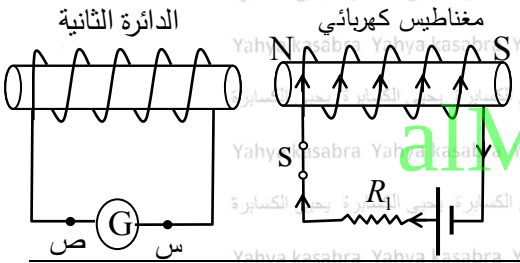
2) $\varepsilon_{ص} = -M\frac{\Delta I_{س}}{\Delta t} = -0.2\frac{(0-1)}{0.2} = 1V$

س43) 1) $\varepsilon_s = -M\frac{\Delta I_p}{\Delta t} = -0.8\frac{(0-2.5)}{0.25} = 8\,V$

2) عند فتح (ص) يقل التدفق في (س) فيتولد في (س) تيار مستحث باتجاه تيار البطارية فيها فيزيد سطوع المصباح ثم يتلاشى التيار المستحث تدريجياً وتعود إضاءة المصباح كما كانت .

3) قانون لينز .

س44) مبدأ الحل : الدائرة الأولى التي تحوي البطارية تعتبر مغناطيس كهربائي لها قطبان نحددهما بقبضة اليد اليمنى .



1) من ص إلى س عبر الجلفانوميتر . (يزيد التدفق فينشأ قطب مشابه)

2) من س إلى ص عبر الجلفانوميتر .(زيادة R يقل التيار فيقل التدفق فينشأ قطب مخالف)

3) من س إلى ص عبر الجلفانوميتر . (يقل التدفق فينشأ قطب مخالف)

س45) 1) أثناء ابعاد أي من الدائرتين عن الأخرى 2) أثناء زيادة قيمة المقاومة المتغيرة في الدائرة ص .

س46) 1) يقل السطوع ثم يعود لما كان عليه 2) يزيد السطوع ثم يعود لما كان عليه 3) يزيد السطوع ثم يعود لما كان عليه .

س47) 1) طردية (لأن التدفق يقل) 2) عكسية (لأن التدفق يزيد)

3) طردية (لأن التدفق يقل) 4) عكسية (لأن التدفق يزيد)

س48) 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

س49) 1) $\ell = \frac{\mu N^2 A}{L} = \frac{2\times10^{-3}\times600^2\times4\times10^{-4}}{0.5} = 0.576\,m$

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

س50) 1) $\varepsilon_{ind} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t} = -N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$

2) $\varepsilon_{ind} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t} = -0.8\times20 = -16V$

$-L\times20 = -100\times0.16 \Rightarrow L = 0.8H$

alManahj.com/ae

س51) 1) $L=\frac{\mu N^2 A}{\ell}=\frac{4\pi\times10^{-7}\times400^2\times5\times10^{-3}}{0.10}=0.01H$

2) $LI=\phi N\Rightarrow\phi=\frac{0.01\times40}{400}=1\times10^{-3}Wb$

3) $B=\frac{\mu N I}{\ell}=\frac{4\pi\times10^{-7}\times400\times40}{0.10}=0.2T$

4) $\varepsilon_{ind}=-L\frac{\Delta I}{\Delta t}=-0.01\times\frac{(0-40)}{0.02}=20V$

س52) 1) $L=\frac{\mu N^2 A}{\ell}$

$=\frac{2\times10^{-3}\times200^2\times4\times10^{-4}}{0.1}=0.32H$

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

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

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

س53) 1) تقريب المغناطيس نحو الملف بسرعة 2) سحب القلب الحديد من الملف بسرعة .

س54) 1) عند الغلق يزيد التدفق في الملف فيتولد فيه تيار مستحث عكسي كبير ثم يبدأ بالتلاشي تدريجياً فيزيد التيار الكلي تدريجياً حتى يصل إلى قيمته القصوى الثابتة .

2) عند فتح المفتاح يقل التدفق في الملف فيتولد فيه تيار مستحث طردي كبير ثم يبدأ بالتلاشي تدريجياً .

alManahj.com/ae

س55) 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 .

س56) 1) أقل من (5 A) لأن المحول خافض للجهد وبالتالي يكون رافعاً لشدة التيار .

2) $\Delta V_s=IR=5\times14=70V$

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

س57) 1) C , D 2) صفر , لأن تيار البطارية يكون مستمراً وبالتالي لا تحدث ظاهرة الحث المتبادل بين ملفي المحول

س58) 1) خافض للجهد , لأن $(\Delta V_s\prec\Delta V_p)$ 2) b 3) a 4) ينطفئ

س59) 1) $\varepsilon_{ص}=-M\frac{\Delta I_{ع}}{\Delta t}=-N_{ص}\frac{\Delta\phi}{\Delta t}\Rightarrow-M\times15=-8\times6\times10^{-4}\Rightarrow M=3.2\times10^{-4}H$

2)

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

س60) 1) $\varepsilon_p=-N_p\frac{\Delta\phi}{\Delta t}=-N_p\frac{A\Delta B\cos0}{\Delta t}=-200\times\frac{0.25\times(0.8-0)}{0.5}=-80V$

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

س61) 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 .

س62) 1) خافض للجهد لأن $(\Delta V_s \prec \Delta V_P)$ 2) 400 3) في الملف الثانوي

س63) 1)
$$\eta = \frac{P_{sent} - P_{lost}}{P_{sent}}$$
$$\frac{99}{100} = \frac{1\times10^7 - P_{lost}}{1\times10^7} \Rightarrow P_{lost} = 1\times10^5\, W$$

2)
$$P_{sent} = I\Delta V \Rightarrow 1\times10^7 = I\times1.5\times10^5 \Rightarrow I = 66.67\, A$$
$$P_{lost} = I^2 R \Rightarrow 1\times10^5 = 66.67^2 R \Rightarrow R = 22.5\ \Omega$$

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

س64) 1)
$$P_{sent} = I\Delta V \Rightarrow 10^6 = I\times10^5 \Rightarrow I = 10\, A$$
$$P_{lost} = I^2 R = 10^2\times5 = 500 W$$
$$P_{received} = P_{sent} - P_{lost}$$
$$= 10^6 - 500 = 999500\, W$$

2)
$$\eta = \frac{P_{received}}{P_{sent}} = \frac{999500}{10^6} = 99.95\%$$

alManahj.com/ae

س65) 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 2) استعمال أسلاك سميكة 3) استعمال أسلاك ذات جودة توصيل عالية .

س66) 1) ج 2) ب 3) أ 4) ب 5) أ 6) ب

س67) 1) أ 2) ب 3) ج 4) ج 5) ج 6) د 7) د 8) ج 9) أ 10) د 11) ب 12) أ 13) ج 14) أ 15) د 16) د

س68) 1) $0.1m$ 2) $1.2V$

س69) 1) الحث المتبادل 2) رافع للجهد 3) مقاومة أسلاك الملفين أو التيارات المستحثة في قلب المحول .

س70) 1) $-2\,V$ 2) مضاعفة عدد لفاته , لأن $(L \propto N^2)$ بينما $(L \propto A)$

س71) 1) $3.98\times10^{-4}\, m^2$ 2) $1.25\times10^{-6}\, Wb$

س72) 1) $-0.24V$ 2) $6\times10^{-5}\, Wb$

س73) 1) $1.2V$

2) عندما يقل تيار الدائرة (B) يقل التدفق في الملف (A) فيتولد فيه تيار مستحث يكون اتجاهه حسب لنز بنفس اتجاه تيار البطارية فيزيد سطوع المصباح , وبعدها يتلاشى التيار المستحث تدريجياً ويعود السطوع كما كان عليه .

س74) 8 , 4 , خافض للجهد , $6V$

س75) 1) $0.04\ Wb/s$ 2) لأعلى : من (x) إلى (y)

س76) 1) $0.1m$ 2) $0.12V$

س77) 1) تيار متردد لأنه متغير المقدار والاتجاه كدالة جيبية .

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

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

س78) لأن القيم الفعالة لها التأثير الحراري نفسه للتيار المستمر .

س79) 1) $7.1\ A$ 2) $50\ Hz$

س80) 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 $(X_C = \frac{\Delta V_C}{I})$.

س81) 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 $(X_C = \frac{\Delta V_C}{I})$.

س82) الميل $= \frac{1}{2\pi C}$

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

س83) 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 .

س84) 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 .

س85) 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 .

س86) 1) ب 2) ب 3) أ 4) ج 5) ج

alManahj.com/ae

س87) 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) $\Delta V_{Ce}=I_eX_C=2\times60=120V$

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

$$\Delta V_{\mathrm{Re}}=I_eR=2\times30=60V$$

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

س88) 1) $C=\frac{1}{2\pi f X_C}=\frac{1}{(2\pi\times50\times15)}=2.12\times10^{-4}F$

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

$$\Delta V_{Te}=I_eZ=2.5\times13.5=33.75\,V$$

س89) 1) $X_L=2\pi f L=2\pi\times50\times0.4=125.6\Omega$

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

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

$200=\sqrt{\Delta V_R^2+(120-0)^2}$ تربيع الطرفين

$$200^2=\Delta V_R^2+120^2\Rightarrow\Delta V_R=160V$$

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

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

س90) 1) من المعادلة : $V_{Tm}=60V$ $\omega=2\pi f=100\pi$

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

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

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) $\Delta V_{Cm}=I_mX_C=3\times16=48V$

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

س91) 1) $Z=\frac{\Delta V_{Tm}}{I_m}=\frac{20\sqrt{2}}{4\sqrt{2}}=5\Omega$

2) $X_L=2\pi f L=100\pi\times0.01=3.14\Omega$

$$Z=\sqrt{R^2+(X_L-X_C)^2}$$

$$5=\sqrt{R^2+(3.14-0)^2}\Rightarrow R=3.9\Omega$$

3) عند وصل البطارية تصبح $(X_L=0)$ لأن $(f=0)$ وعليه : $I=\frac{\varepsilon}{R}=\frac{20}{3.9}=5.1A$

alManahj.com/ae

س92) 1) $Z=\sqrt{R^2+X_L{}^2}$

2) تزيد (μ) فيزيد معامل الحث $(L=\frac{\mu N^2 A}{\ell})$ فتزيد المفاعلة الحثية $(X_L=2\pi f L)$ فتزيد الممانعة الكلية فتقل شدة التيار $(I=\frac{\Delta V_T}{Z})$ فيقل سطوع المصباح .

س93) $P=I_e\Delta V_{\text{Re}} \Rightarrow I_e=\frac{90}{120}=0.75\,A$

$$\Delta V_{Te}=\sqrt{\Delta V_{\text{Re}}^2+(\Delta V_{Le}-\Delta V_{Ce})^2}$$

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

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

س94) 1) $Z=\sqrt{R_T{}^2+(X_L-X_C)^2}$

$$Z=\sqrt{90^2+(40-160)^2}=150\Omega$$

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

2) $\boxed{\Delta V_{\text{Re}}=I_e R=2.5\times 90=225V}$ $\boxed{\Delta V_{Ce}=I_e X_C=2.5\times 160=400V}$ $\boxed{\Delta V_{Le}=I_e X_L=2.5\times 40=100V}$

س95) 1) تتكون من ملف حثي غير نقي ومكثف متغير السعة .

وظيفتها : نقل الموجة التي يُسمح لها بالمرور إلى دوائر التلفاز بينما تمنع مرور الموجات الأخرى .

تردد الرنين يعتمد على : 1) معامل الحث الذاتي للملف 2) سعة المكثف. $(f_o=\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}})$

alManahj.com/ae

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

3) تمرر تياراً ذا تردد وسطي هو تردد الرنين . $(f_o=\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}})$

س96) 1) $f=\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}=\frac{1}{2\pi\sqrt{0.035\times 2\times 10^{-4}}}=60.2\,Hz$

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

س97) 1) $X_C=\frac{1}{(2\pi f C)}=\frac{1}{(2\pi\times 60\times 2.5\times 10^{-4})}=10.6\Omega$

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

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

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

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

س98) 1) $Z=\sqrt{6^2+(0-8)^2}=10\ \Omega$

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

2) $X_L=X_C \Rightarrow 2\pi f L=X_C \Rightarrow L=\frac{X_C}{2\pi f}=\frac{8}{(2\pi\times 50)}=0.025\,H$

3) $I_e=\frac{\Delta V_{Te}}{R}=\frac{10}{6}=1.67\,A$

س99) لا يتغير ,لأنه عند إغلاق المفتاح (s) تصبح $(Z=R)$ وفي حالة الرنين تكون $(Z=R)$.

س100) : من الشكل $f_o = 350\,Hz$

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

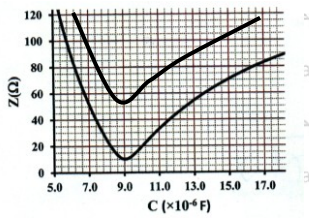
$$L = \frac{1}{(4\pi^2 \times 350^2 \times 10 \times 10^{-6})} = 0.02\,H$$

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

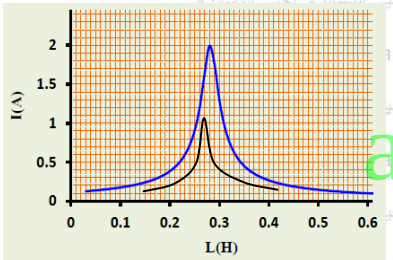
3) $I_e = \dfrac{\Delta V_{Te}}{R} = \dfrac{12}{8} = 1.5\,A$

س101) من الرسم يحدث الرنين عند $(C = 9\times10^{-6}\,F)$

1) $f_o = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{0.28\times9\times10^{-6}}} = 100.3\,Hz$

2) 

س102) من الرسم يحدث الرنين عند $(L = 0.28\,H)$



1) $f_o = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{0.28\times9\times10^{-6}}} = 100.3\,Hz$

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

فعندما تتضاعف وتصبح $(R = 20\Omega)$ يقل التيار للنصف ويصبح $(I_{max} = 1\,A)$ والرسم كالآتي :

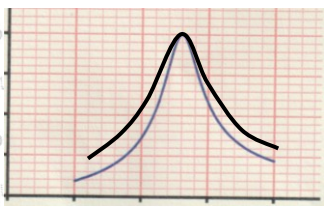
alManahj.com/ae

س103) 1) ج 2) أ 3) أ 4) أ 5) ج 6) د

س104) 1) $200\,V$ 2) $80\,W$ 3) لا تتأثر , لأن (R) لا تعتمد على التردد .

س105) 1) $1\,A$ 2) نغير تردد المصدر حتى تتساوي (X_L) مع (X_C)

س106) 1) $5\times10^{-6}\,F$

2) 

س107) 1) $64\,\Omega$

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

س108) 1) $5.2\times10^{-5}\,H$ 2) $20\,V$

س109) $1.6\,A$

تم بحمـــــــــــد الله