MR: HAMDI
ABDEL GAWWAD

دائـرة التـعـلـيـم والـمـعـرفـة

THRD SEMESTER الفصل الدراسي الثالث

12 AD

PHYSICS الفيزياء

2023

الصف الثاني عشر متقدم

10

دوائر التيار المتردد

اعداد الأستاذ / حمدي عبد الجواد

HAMDY ABD ELGAWWAD

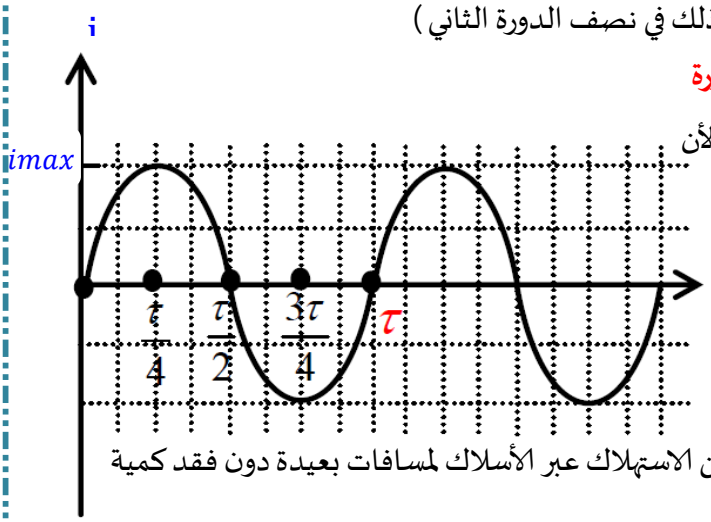
الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

10.1 دوائر المحثات والمكثفات LC Circuits

* درسنا في الفصل السابق المولد الكهربائي (AC) مولد التيار المتردد .

(وهو التيار الذي تتغير شدته دورياً من الصفر إلى نهاية عظمى ثم تهبط إلى الصفر وذلك خلال نصف دورة ثم ينعكس اتجاه التيار وتزداد شدته من الصفر إلى نهاية عظمى ثم تقل إلى الصفر وذلك في نصف الدورة الثاني)

ويتكرر التيار بنفس الكيفية كل دورة



ويمثل التيار المتردد بيانياً بمنحنى جيبي كما هو موضح بالشكل وذلك لأن شدة التيار وكذلك القوة الدافعة الكهربائية متغيرا الشدة والاتجاه

* مميزات التيار المتردد :

1. يمكن رفع أو خفض القوة الدافعة للتيار المتردد حسب الحاجة وذلك باستخدام المحولات الكهربائية .
2. يمكن نقل الطاقة الكهربائية المترددة من مصادر التوليد إلى أماكن الاستهلاك عبر الأسلاك لمسافات بعيدة دون فقد كمية كبيرة من الطاقة وذلك باستخدام المحولات .
3. التيار المتردد يصلح في بعض العمليات ولكنه لا يصلح في بعض العمليات الأخرى (التحليل الكهربائي ، الطلاء الكهربائي).
4. يمكن تحويل التيار المتردد إلى تيار مستمر .
5. لكل من التيار المتردد والتيار المستمر تأثيراً حرارياً عند مرورهما في مقاومة أومية .

- سنرى في هذا الفصل دوائر كهربائية تحتوي عل محث ، مكثف (LC) تتغير تياراتها وجهودها جيبياً بمرور الزمن .
- تسمى تغيرات الجهد والتيار في دوائر المحثات والمكثفات (ذبذبات كهرومغناطيسية) .
- الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي لمكثف (C) تحسب من العلاقة :

$$U_E = \frac{q^2}{2C}$$

حيث (q) هي مقدار الشحنة على أحد لوحي المكثف

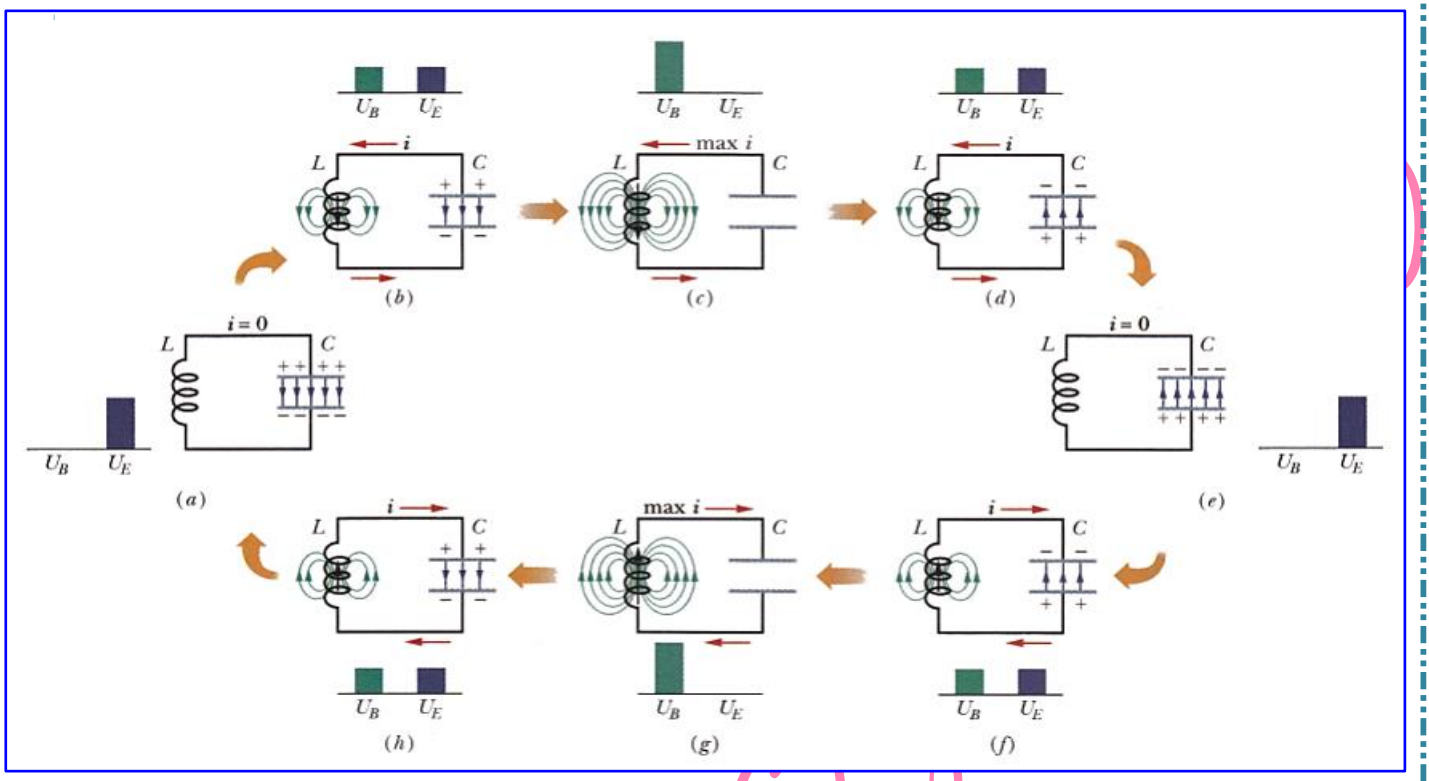
- الطاقة المختزنة في المجال المغناطيسي لمحث (L) تحسب من العلاقة :

$$U_B = \frac{1}{2}Li^2$$

حيث (i) هو التيار المتدفق في المحث

HAMDY ABD ELG AWAD

(الشكل يوضح دائرة تحتوي على مكثف و محث على التوالي)



الشكل يمثل عمليات تبادل الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي مكثف والطاقة المختزنة في المجال المغناطيسي للمحث خلال دورة كاملة .

خطوات العمل :

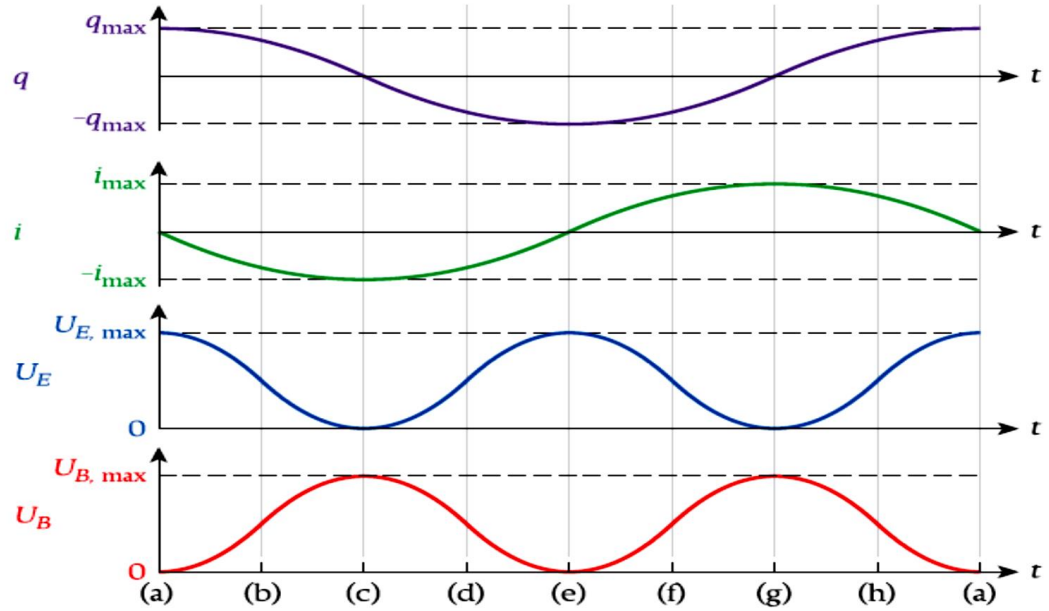
1- يتم شحن المكثف بواسطة بطارية ، فيولد فرق الجهد بين لوحي المكثف مجالاً كهربائياً .

2- يوصل المكثف بالدائرة ويبدأ المكثف في تفريغ الشحنة عبر المحث وبالتالي يؤدي إلى توليد مجالاً مغناطيسياً متزايد .

3- عندما يفقد المكثف شحنته بالكامل ، يتدفق أقصى تيار عبر المحث وتصبح كل الطاقة مخزنة في الملف .

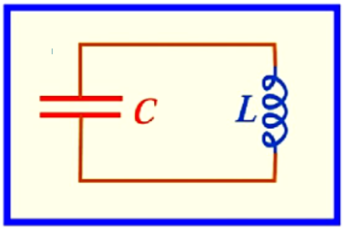
4- بسبب تولد قوة دافعة كهربائية عكسية في الملف تعمل على شحن المكثف بالقطبية العكسية .

5- تتكرر العملية السابقة عدة مرات ، وتستمر الدائرة في التذبذب عدة مرات لعدم احتوائها على مقاوم . كما يعمل المجالان على حفظ الطاقة وتتضاءل هذه الذبذبات بمرور الزمن بسبب وجود مقاومة صغيرة في الدائرة .



الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

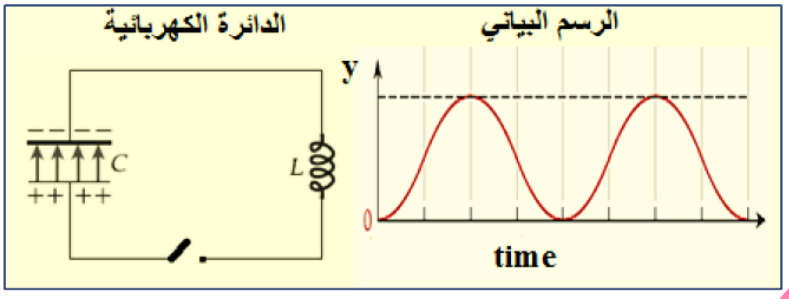
مراجعة المفاهيم 10.1



في الشكل المجاور تصل شحنة المكثف في دائرة المحث والمكثف اقصى قيمة لها عندما تكون قيمة التيار صفراً . **كم يكون فرق الجهد بين لوحي المكثف عند هذه الحالة .**

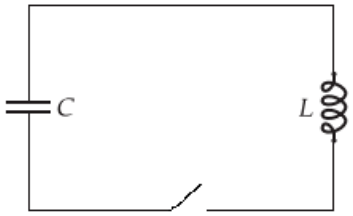
- ☐ فرق الجهد بين لوحي المكثف أقصى قيمة له عند مرور أقصى تيار .
- ☐ فرق الجهد بين لوحي المكثف أقصى قيمة له عندما تكون الشحنة قيمة عظمى
- ☐ فرق الجهد بين ثابت بين لوحي المكثف

س 1) عند غلق المفتاح في الدائرة الكهربائية المجاورة وحدوث تذبذب للتيار وفرق الجهد في الدائرة بدلالة الزمن ، ما الكمية الفيزيائية التي يمثلها المحور (y) في الرسم البياني المتعلق بالدائرة ؟ (بإهمال المقاومة الكهربائية)



- ☐ الشحنة الكهربائية بين لوحي المكثف .
- ☐ شدة التيار المار في الدائرة .
- ☐ الطاقة الكهربائية المختزنة في المجال الكهربائي .
- ☐ الطاقة المغناطيسية المختزنة في المجال المغناطيسي .

س 10.27) في الشكل المجاور دائرة محث ومكثف إذا كان معامل الحث الذاتي للملف $(L = 32.0\ mH)$ وسعة المكثف $(C = 45.0\ \mu F)$ وتم شحن المكثف حتى أصبحت شحنته $(q_o = 10.0\ \mu C)$ **أجب عما يلي :**



- احسب الطاقة المختزنة في المكثف ؟

$U_E = 1.11 x 10^{-6}\ J$

- احسب أقصى تيار يمر في الملف بعد غلق المفتاح ؟

$i_{max} = 8.3\ x\ 10^{-3}\ A$

س 10.32) مكثف سعته$(C = 4.0\ mF)$متصل على التوالي بمحث معامل حثه$(L = 7.0\ mH)$وتبلغ أقصى قيمة للتيار في الأسلاك بين المكثف والمحث $(i = 3.0A)$

- ما الطاقة الكهربائية الكلية في هذه الدائرة ؟

$U = 0.0315\ J$

HAMDY ABD EL-GAWAD

تدريب1: تتكون دائرة (LC) من محث معامل حثه ($100\ mH$) ومكثف سعته ($5\ \mu F$)،ويتغير التيار في الدائرة مع الزمن **وفق المعادلة**:

$i = 2.0\ \sin(200t + \frac{\pi}{2})$. حيث يقاس i بالأمبير ، t بالثانية

- ما **طاقة الوضع** المغناطيسية القصوى في المحث ؟

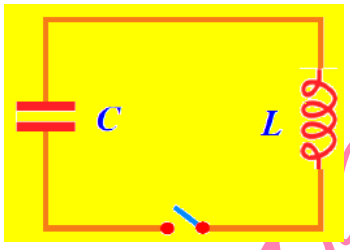
$U_{max} = 0.2\ J$

تدريب2: تتكون دائرة (LC) من مكثف سعته ($3.6\ \mu F$) ومحث معامل حثه ($75\ mH$) ، إذا كان الحد الأقصى للتيار المار في الدائرة هو ($5.6\ mA$)

- ما **أقصى شحنة** على المكثف ؟

$q_{max} = 2.9\ \mu C$

تدريب3: يتصل مكثف مشحون وملف حث عبر مفتاح كما في الشكل المجاور ، في البداية تكون شحنة المكثف ($q_{max} = 2C$) ، عند غلق المفتاح يتدفق التيار في الدائرة حيث تتغير شحنة المكثف مع الزمن .



- أيّ من **المعادلات التالية** تمثل شحنة المكثف بدلالة الزمن (q_t) ؟

A. $q_t = q_{max}$

B. $q_t = 5q_{max}$

C. $q_t = q_{max} \times t$

D. $q_t = q_{max} \cos(3t)$

تدريب4: إذا كانت الطاقة المختزنة في دائرة محث ومكثف هي ($8.0\ J$) .

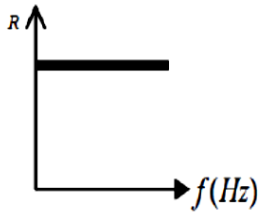
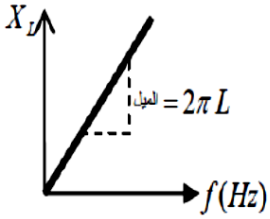
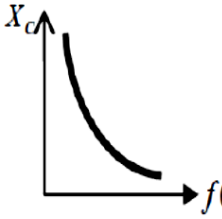
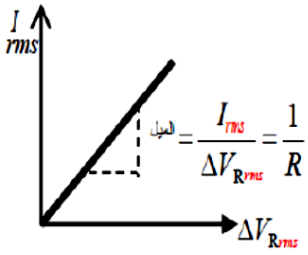
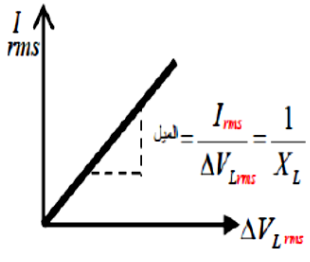
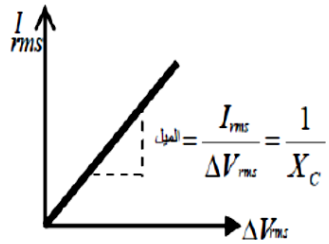
- احسب **الطاقة المختزنة** في الملف والمكثف عندما **تقل أقصى** شدة تيار في الدائرة للنصف (**الطاقة الكلية محفوظة**)

$U_{max} = 6.0\ J$

HAMDY ABD ELG-AWAD

10.4 دوائر عمل التيار المتردد Driven AC Circuits

دوائـــــــــر التيار المتردد

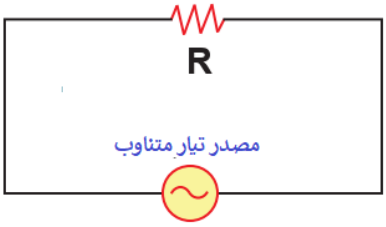
وجه المقارنة	دائرة المقاومة الصرفة	دائرة المحث النقي	إثرائي	دائرة المكثف
اسم المقاومة	(R) المقاومة الأومية	(X_L)المفاعلة الحثية		(X_C)المفاعلة السعوية
قوانـــــــــين	----------	$X_L = 2\pi f L$		$X_C = \frac{1}{2\pi f C}$
العوامل التي تعتمد عليها المقاومة	1) أبعاد الموصل . 2) درجة الحرارة 3) نوع المادة	1) تردد التيار . 2) معامل الحث الذاتي .		1) تردد التيار . 2) سعة المكثف .
علاقة المقاومة بتردد التيار	 لا تعتمد على التردد (R)	 (X_L)تتناسب طردياً مع التردد		 (X_C) تتناسب عكسياً مع التردد
قانون أوم	$R = \frac{\Delta V_R}{I}$	$X_L = \frac{\Delta V_L}{I}$		$X_C = \frac{\Delta V_C}{I}$
التمثيل البياني				
التـــــــرددات التي يَسمح بمـــــرورها	الترددات العالية والمنخفضة	الترددات المنخفضة فقط		الترددات العالية فقط

◆ لحساب القيم الفعالة للتيار والجهد :

- القيمة الفعالة للتيار: $I_{rms} = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = 0.707 I_m$
- القيمة الفعالة للجهد : $V_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = 0.707 V_m$

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

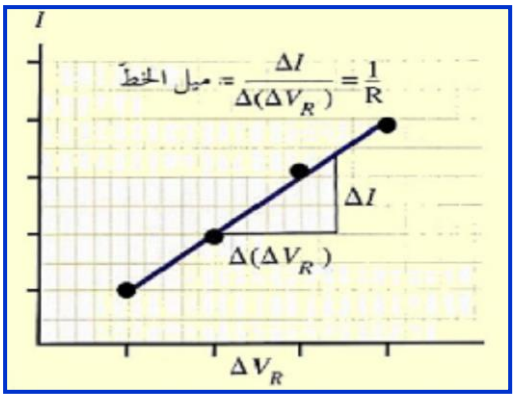
أولاً



دائرة تيار متردد تحتوي على مقاومة أومية عديمة الحث :

* عند توصيل مقاومة أومية عديمة الحث ومصدر تيار متردد فإنه يمكن أن يكون مصدر الجهد قادر اً إنتاج جهد متغير مع الزمن . نفترض أن مصدر القوة الدافعة الكهربائية المتغيرة مع الزمن يعطي جهداً جيبياً كدالة للزمن وبالتالي نحصل على القوة الدافعة الكهربائية من العلاقة :

$$V_{emf} = V_{max} \sin \omega t$$



* معادلة التيار المتردد بشكل عام :

$$i = I \sin(\omega t \pm \phi)$$

حيث I : سعة التيار(I_{max})

ω : التردد الزاوي للتيار وهو نفسه للقوة الدافعة الكهربائية .

ϕ : ثابت الطور بين فرق الجهد والتيار.

بتطبيق قانون كيرشوف على الدائرة الموضحة فسنحصل على :

$$V_{emf} - v_R = 0 \Leftarrow V_{emf} = v_R$$

حيث (v_R) تمثل انخفاض الجهد عبر المقاوم . وأكبر قيمة لها (V_R)وبالتعويض في المعادلة الأولى نلاحظ أن :

- معادلة فرق الجهد :

$$v_R = V_{max} \sin \omega t = V_R \sin(\omega t)$$

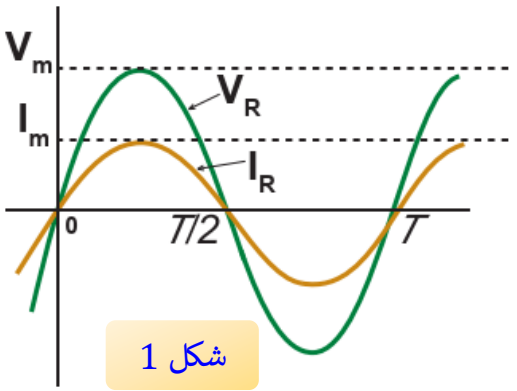
- معادلة شدة التيار:

$$i_R = \frac{v_R}{R} = \frac{V_R}{R} \sin(\omega t) = I_R \sin(\omega t)$$

- القيمة العظمى للتيار والجهد تعطى بعلاقة قانون أوم:

$$V_R = I_R R$$

- V_R: القيمة العظمى للجهد (سعة الجهد)
- I_R: أقصى قيمة للتيار (سعة التيار)



شكل 1

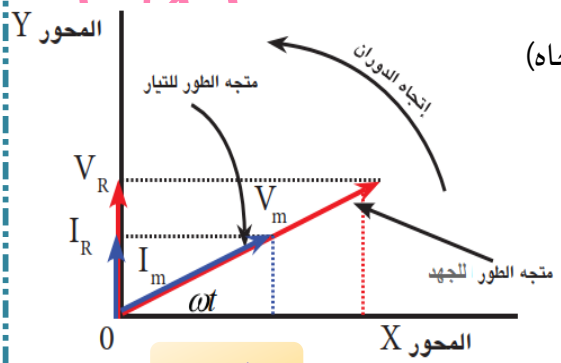
- التمثيل البياني (شكل 1) نلاحظ أن فرق الجهد وشدة التيار متفقان في الطور (زاوية الطور ϕ تساوي صفر)

بمعنى: تزداد قيمتهما معاً حتى يصلا إلى القيمة العظمى ثم يهبطان معاً للصفر.

- التمثيل بالمتجه الطوري (شكل2)

(يمثل التيار وفرق الجهد في المقاومة الأومية عديمة الحث بمتجهين لهما نفس الاتجاه)

المقاومة ثابتة ولا تعتمد على التردد



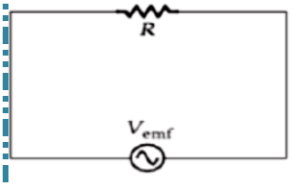
شكل 2

المتجه الطوري : هو متجه يدور عكس عقارب الساعة ويكون ذيله عند نقطة الأصل

. السرعة الزاوية للمتجهات الطورية (ω) تساوي $\omega = 2\pi f$

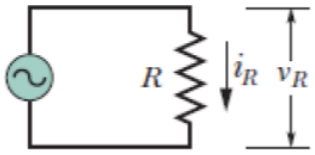
الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

س 2) توضح الدائرة في الشكل المقابل مقاوم ($12.5\ \Omega$) متصل بمصدر قوته الدافعة الكهربائية القصوى ($20\ V$) وتردده ($50\ Hz$)



- **احسب شدة التيار القصوى المار في المقاوم ؟**
- **اكتب معادلة شدة التيار بدلالة الزمن t ؟**
- **ماذا يطرأ على مقدار المقاومة عند يصبح تردد المصدر ($150\ Hz$)**

س3) دائرة تيار متردد تحوي مقاومة أومية فقط مقدارها ($R = 250.0\ \Omega$).كما بالشكل المجاور فإذا كان أقصى انخفاض للجهد بالمقاومة يساوي ($V_{max} = V_R = 40.0\ V$) وتردد الدائرة ($f = 100.0\ Hz$) أجب عما يلي :



i. اكتب معادلة الجهد الكهربائي كدالة مع الزمن ($v_R(t)$)

$v_R = 40\sin(200\pi)t$

ii. اكتب معادلة التيار الكهربائي كدالة مع الزمن ($i_R(t)$)

$i_R = 0.16\sin(200\pi)t$

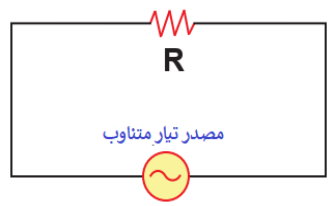
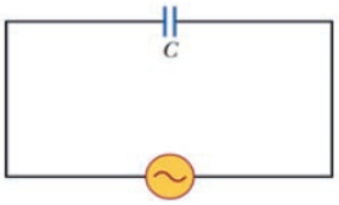
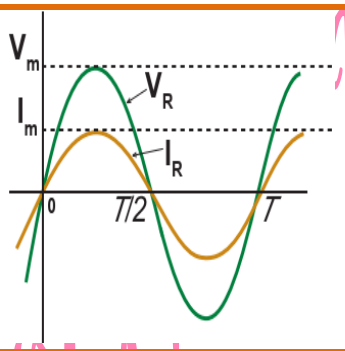
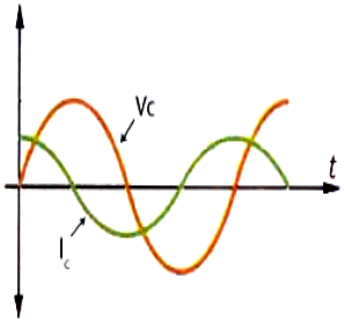
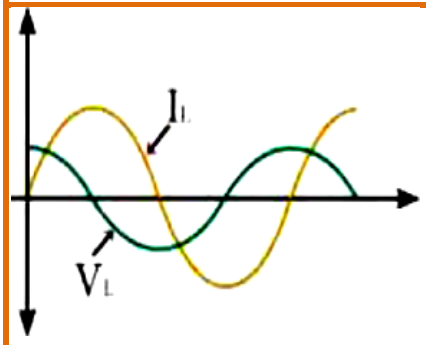
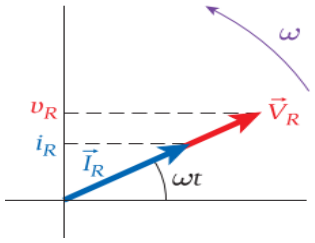
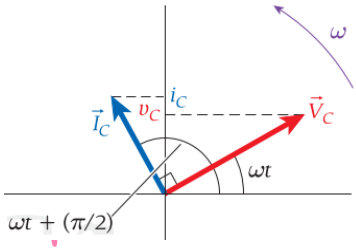
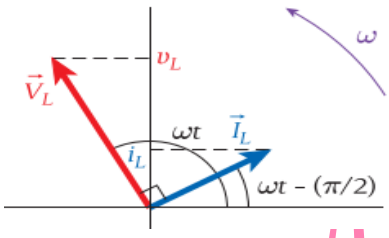
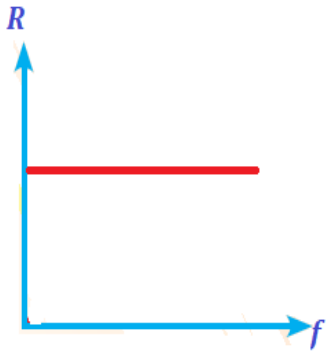
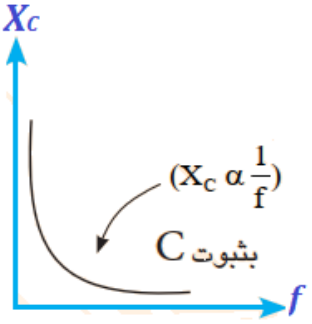
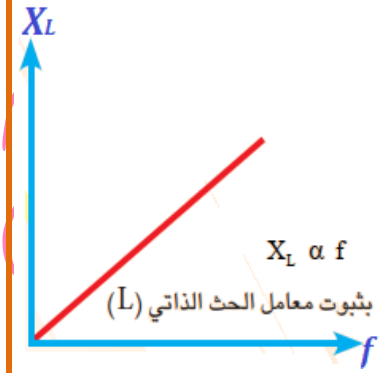
س4) دائرة تيار متردد تحوي مقاومة أومية فقط مقدارها ($R = 10.0\ \Omega$). إذا مر به تيار جيبي متردد تعطى شدته بالعلاقة ($i_R(t) = 10\sin(100\pi t)$) أجب عما يلي :

i. ما مقدار التردد الزاوي للمصدر

ii. اكتب معادلة الجهد الكهربائي كدالة مع الزمن ($v_R(t)$)

HAMDY ABD ELGAWAD

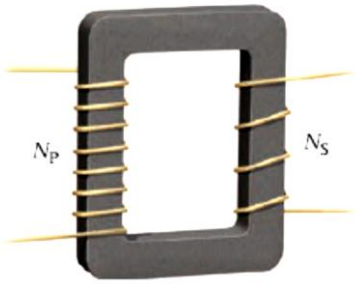
دوائر التيار المتردد

وجه المقارنة	دائرة مقاوم أومي	دائرة مكثف (إثرائي)	دائرة محث نقي (إثرائي)
الرسم التخطيطي لدائرة التيار المتناوب			
التمثيل البياني للتيار والجهد مع الزمن			
معادلة الجهد	$v_R = V_m \sin \omega t$	$v_c = V_m \sin(\omega t)$	$v_L = V_m \sin(\omega t)$
ثابت الطور φ	الجهد والتيار متفقان في الطور زاوية الطور φ تساوي صفر	الجهد يتأخر عن التيار بزاوية 90° $\varphi = -\frac{\pi}{2} = -90^\circ$	الجهد يسبق عن التيار بزاوية 90° $\varphi = +\frac{\pi}{2} = +90^\circ$
معادلة التيار	$i_R = I_m \sin(\omega t)$	$i_c = I_m \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$	$i_c = I_m \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$
تمثيل الجهد والتيار بالمتجهات الطورية			
قانون أوم	$I = \frac{V_R}{R}$	$I = \frac{V_C}{R}$	$I = \frac{V_L}{R}$
اسم المقاومة	المقاومة الأومية (R)	المفاعلة السعوية (X_C)	المفاعلة الحثية (X_L)
علاقة المقاومة بتردد التيار			

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

10.7 المحولات الكهربائية Transformers

- هو جهاز يستخدم لرفع أو خفض فرق الجهد في دوائر التيار المتردد (AC) مع فقدان القليل من الطاقة .
- تركيبه : ملفان معزولان كهربائياً عن بعضهما البعض (ابتدائي ، ثانوي) وملفوفان حول قالب من الحديد .
- فكرة العمل : الحث المتبادل بين ملفين .
- طريقة العمل :



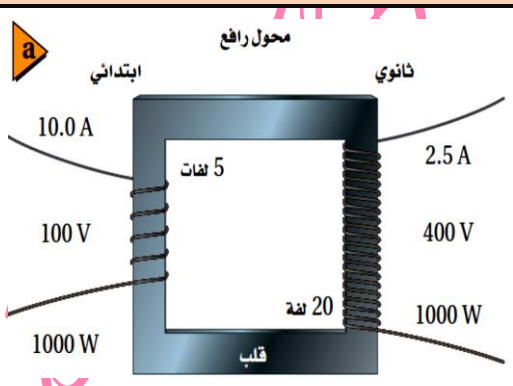
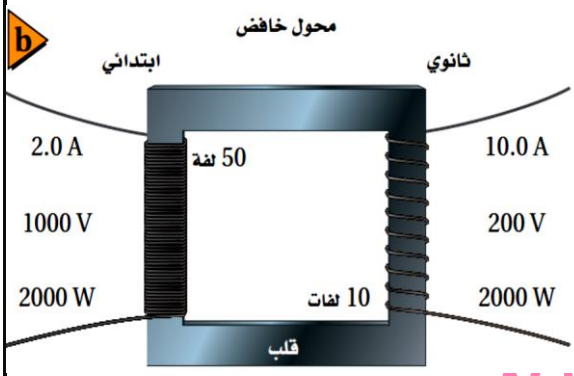
عند مرور التيار المتردد في الملف الإبتدائي ينشأ تدفقاً متغيراً في الملف الثانوي

(فيتولد في الملف الثانوي قوة محركة كهربائية)

أنواع المحولات

1- المحول الرافع : هو نوع من المحولات يكون فيه فرق الجهد الثانوي أكبر من فرق الجهد الإبتدائي .

2- المحول الخافض : هو نوع من المحولات يكون فيه فرق الجهد الثانوي أقل من فرق الجهد الإبتدائي .

وجه المقارنة	المحول الرافع	المحول الخافض
الشكل		
الاستخدام	رفع الجهد الكهربائي عند محطات التوليد	خفض الجهد الكهربائي عند مناطق التوزيع
عدد اللفات	$NS > NP$	$NS < NP$
القوة الدافعة الكهربائية	$VS > VP$	$VS < VP$
شدة التيار	$IS < IP$	$IS > IP$

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

ج : التيار المتردد ينشأ تدفق متغير في الملف الثانوي أما التيار المستمر ينشأ عنه تدفق ثابت .

ملاحظات هامة في المحولات :

- المحول المثالي : هو المحول الذي لايوجد فيه فقد للطاقة بحيث يعتبر الملف الابتدائي مجرد محثّ ولايوجد فقد بالتدفق المغناطيسي بين الملفين الابتدائي والثانوي.
- المحول الحقيقي : يتم فيها فقد بعض الطاقة وذلك بسبب التيارات الدوامية المستحثة التي تنشأ في القالب الحديدي .
- للتقليل من أثر الفقد في المحولات :

تصنع قالب المحول على شكل صفائح رقيقة ومعزولة ولذلك لزيادة المقاومة ونقصان شدة التيار المستحث .

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

معادلة المحول المثالي :

$$\frac{N_P}{N_S} = \frac{V_P}{V_S} = \frac{I_S}{I_P}$$

لحساب القدرة الناتجة(المرسلة) من محطات التوليد :

$$P_{sent} = IV$$

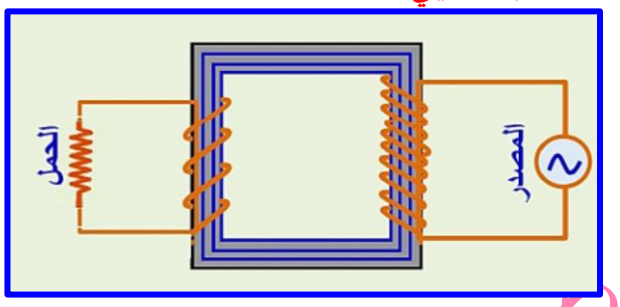
لحساب القدرة الضائعة في الأسلاك :

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

لحساب القدرة الواصلة إلى مناطق التوزيع :

$$P_{res} = P_{Sent} - P_{lost}$$

س 37) الرسم التخطيطي المجاور يمثل محول كهربائي اعتماداً على الشكل أجب عما يلي :



1) ما نوع المحول ؟

2) ما المبدأ العلمي الذي يعتمد عليه عمل المحولات ؟

3) إذا كان فرق الجهد بين طرفي الحمل ($14.0\ V$) فاحسب مقدار فرق الجهد بين طرفي المصدر؟ $V_P = 35.0\ V$

س 38) يتكون ملف ابتدائي في محول خافض من (100) لفة ويتكون الملف الثانوي من (10) لفات إذا وصل بالمحول مقاومة حمل قدرتها ($2.0\ KW$) . فما مقدار التيار الفعال الابتدائي علماً بأن مقدار الجهد في الملف الثانوي ($60.0\ V$) $I_P = 4.7\ A$

HAMDY ABD ELG-AWAD

س 39) محول مثالي رافع للجهد عدد لفات ملفه الابتدائي (200) لفة وعدد لفات ملفه الثانوي (3000) لفة إذا وصل ملفه الابتدائي بجهد متردد فعال مقداره (90.0 V) . **أجب عما يلي :**

$V_S = 1350\ V$

① ما **مقدار الجهد** في دائرة الملف الثانوي ؟

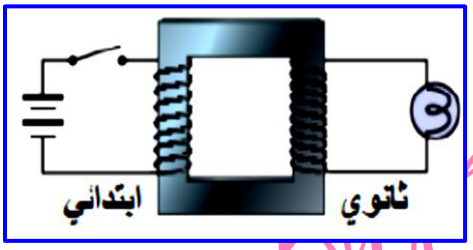
② إذا كان التيار في دائرة الملف الثانوي (2.0 A) فما **مقدار التيار** في الملف الابتدائي ؟

$I_P = 30.0\ A$

③ ما **مقدار القدرة المسحوبة** بواسطة دائرة الملف الابتدائي ؟ وما مقدار القدرة التي تزودها دائرة الملف الثانوي ؟

$P = 2700\ W$

س 40) في الشكل الموضح تم توصيل الملف الابتدائي لمحول كهربائي ببطارية ومفتاح ، والملف الثانوي بمصباح



(وضح هل يضيء المصباح أم لا في الحالات التالية) مع ذكر السبب :

أ) لحظة اغلاق المفتاح .

ب) بعد فترة زمنية من اغلاق المفتاح .

ت) لحظة فتح المفتاح

HAMDY ABD ELG-AWWAD

س10.54) يحدث نقل الطاقة الكهربائية عند أعلى جهد ممكن لتقليل الفقد .

ما **مقدار** الفقد في الطاقة الذي يمكن تقليله برفع الجهد بمعامل (10.0)

س10.56) محول مكون من (800) لفة في الملف الابتدائي و(40) لفة في الملف الثانوي .

$V_S = 5.0\ V$

1- ماذا سيحدث إذا مر جهد متردد مقداره ($100.0\ V$) عبر الملف الابتدائي ؟

$I_S = 100.0\ A$

2- إذا كان التيار **المتردد** في الملف الابتدائي ($5.0\ A$) ، فما **التيار الناتج** في الملف الثانوي ؟

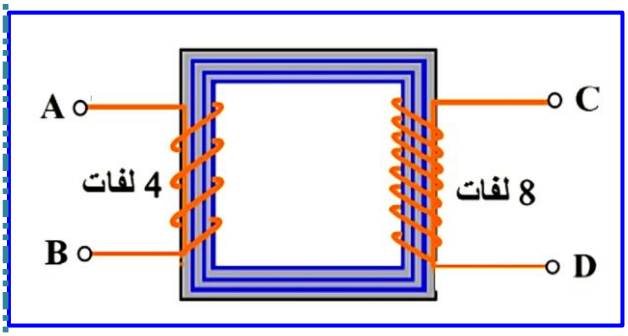
3- ماذا سيحدث إذا تدفق تيار **مستمر** عند جهد مقداره ($100.0\ V$) في الملف الابتدائي ؟

4- إذا كان التيار **المستمر** في الملف الابتدائي ($5.0\ A$) ، فما **التيار الناتج** في الملف الثانوي ؟

س10.57) يحتوي محول على ملف ابتدائي مكون من (200) لفة وملف ثانوي مكون من (120) لفة وينتج الملف الثانوي تيار عبر مقاوم ($1.0\ x\ 10^3\ \Omega$) إذا كان الجهد ($V_{rms} = 75.0V$) عبر الملف الابتدائي ، **فما القدرة في المقاوم**

$p = 2.03\ W$

HAMDY ABD ELG AWWAD

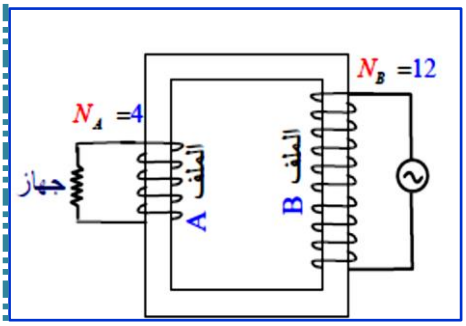


س 41) يبين الشكل المجاور رسماً تخطيطياً لمحول كهربائي . أجب عما يلي :

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

فبأي الطرفين للمحول تصل الجهاز ؟

② أذا تم توصيل بطارية جهدها ($10V$) بين الطرفين (CD)ثم وصل فولتميتر بين الطرفين (AB) فكم تكون قراءته ؟فسر إجابتك



س 42) في الشكل المجاور تم تشغيل الجهاز الكهربائي بواسطة المحول إذا كانت مقاومة الجهاز (14.0Ω) وشدة التيار المار في الجهاز أثناء تشغيله($5.0\ A$) . أجب عما يلي :

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

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

V =210 V

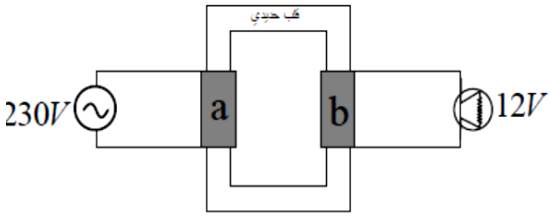
س 43) محول كهربائي نسبة عدد لفات ملفه الثانوي إلى عدد لفات ملفه الإبتدائي $\left(\frac{1}{5}\right)$ ، إذا كان ملفه الابتدائي يعمل تحت فرق جهد ($40.0\ V$) . احسب فرق جهد ملفه الثانوي .

V =8 V

HAMDY ABD EL-GAWAD

تدريبات متنوعة

س 57) تستخدم المحولات في الحصول على فرق الجهد المناسب لتشغيل الأجهزة :



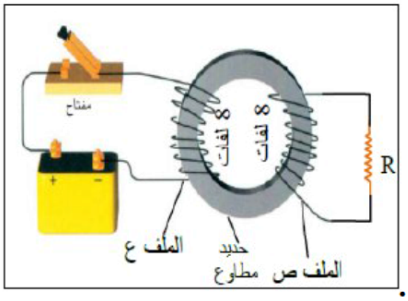
1) ما نوع المحول الموضح في الشكل المجاور . فسر إجابتك .

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 .

س 58) 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 $(15\,A/s)$:

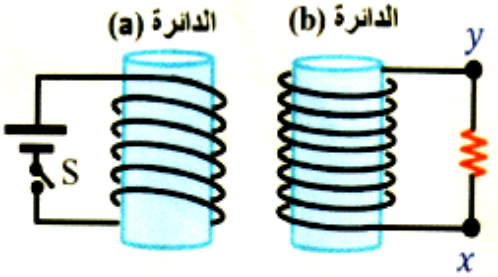


1) احسب معامل الحث المتبادل بين دائرتي الملفين (ع) و(ص) .

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

س 59) 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 $-0.32V$) نتيجة غلق مفتاح الدائرة (a) علماً بأن $(N_a=6)$ و $(N_b=8)$.

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

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

أسئلة الاختيار من متعدد

10.1 مقاوم قوته 200 Ω، ومحث معامل حثه 40.0 mH، ومكثف سعته 3.0 μF موصَّلين على التوالي بمصدر قوة دافعة كهربائية متغيرة مع الزمن يعطي جهدًا 10.0 V عند تردد 1000 Hz. ما معاوقة الدائرة؟

a) 200 Ω
b) 228 Ω
c) 342 Ω
d) 282 Ω

10.2 ما قيمة f التي تحقِّق $X_L > X_C$؟

a) $f > 2\pi(LC)^{1/2}$
b) $f > (2\pi LC)^{-1}$
c) $f > (2\pi(LC)^{1/2})^{-1}$
d) $f > 2\pi LC$

10.3 أي العبارات التالية صحيحة عن علاقة الطور بين المجالين الكهربائي والمغناطيسي في دائرة الحث والمكثف؟

a) عندما يكون مجال واحد عند أقصى قيمة له، يكون الآخر عند أقصى قيمة له أيضًا، وينطبق ذلك على القيم الصغرى.

b) عندما يكون مجال واحد عند أقصى شدة له، يكون الآخر عند أقل شدة له (صفر).

c) تعتمد علاقة الطور بشكل عام على قيمتَي L وC.

10.5 يعتمد ثابت الطور، ϕ، بين الجهد والتيار في دائرة التيار المتردد على ____

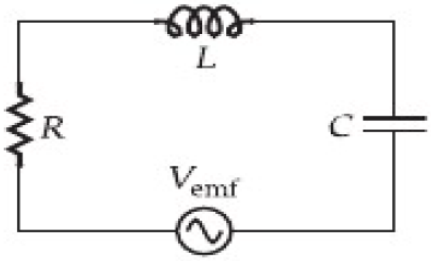
a) المفاعلة الحثية
b) المفاعلة السَعَوية
c) المقاومة
d) جميع ما سبق

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

10.6 يغطي نطاق راديو AM نطاق التردد من 520 kHz إلى 1610 kHz. افترض وجود محث ثابت في دائرة محث ومكثف بسيطة، ما نسبة السعة اللازمة لتغطية نطاق التردد هذا؟ بصيغة أخرى، ما قيمة C_h/C_l، حيث C_h السعة لأعلى تردد، وC_l السعة لأقل تردد؟

a) 9.59 c) 0.568
b) 0.104 d) 1.76

10.7 في دائرة المحث والمكثف والمقاوم الموضحة في الشكل، إذا كان $R = 60\ \Omega$ و$L = 3$ mH، $C = 4$ mF، وكان أقصى جهد لمصدر القوة الدافعة الكهربائية هو 120 V. فما قيمة التردد الزاوي، ω، اللازمة لإنتاج أقصى تيار في المقاوم؟



a) 4.2 rad/s d) 289 rad/s
b) 8.3 rad/s e) 5000 rad/s
c) 204 s f) 20,000 rad/s

10.9 تحتوي دائرة على مصدر قوة دافعة كهربائية متغيرة مع الزمن، نحصل عليها من خلال $V_{emf} = 120.0 \sin[(377\ \text{rad/s})t]$ V، وعلى مكثف سعته $C = 5.00\ \mu$F. ما مقدار التيار المار في الدائرة عند $t = 1.00$ s ؟

a) 0.226 A d) 0.750 A
b) 0.451 A e) 1.25 A
c) 0.555 A

10.10 يعطي مصدر قوة دافعة كهربائية متغيرة مع الزمن جهدًا مقداره $V_{max} = 115.0$ V عند $f = 60.0$ Hz في دائرة توصيل محث ومكثف ومقاوم على التوالي، حيث $R = 374\ \Omega$، $L = 0.310$ H، و$C = 5.50\ \mu$F. ما معاوقة هذه الدائرة؟

a) 321 Ω d) 831 Ω
b) 523 Ω e) 975 Ω
c) 622 Ω

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي