

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الكويتية



أحمد حسن نبيه

الملف أسئلة درس التيار المتردد

[موقع المناهج](#) ← [المناهج الكويتية](#) ← [الصف الثاني عشر العلمي](#) ← [فيزياء](#) ← [الفصل الثاني](#)

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر العلمي



روابط مواد الصف الثاني عشر العلمي على تلغرام

[الرياضيات](#)

[اللغة الانجليزية](#)

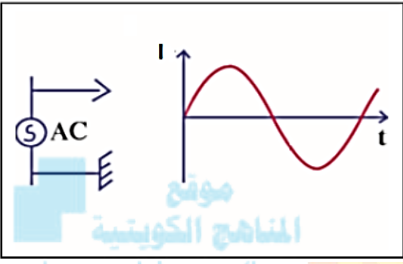
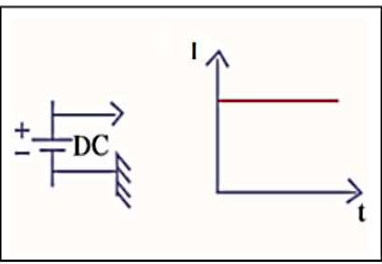
[اللغة العربية](#)

[التربية الاسلامية](#)

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر العلمي والمادة فيزياء في الفصل الثاني

تقويمية	1
الموضوعات التي تم تعليقها	2
مراجعة غير محلول فيزياء للصف الثاني عشر علمي	3
بنك اسئلة في مادة الفيزياء	4
حل مسائل في الوحدة الثانية في مادة الفيزياء	5

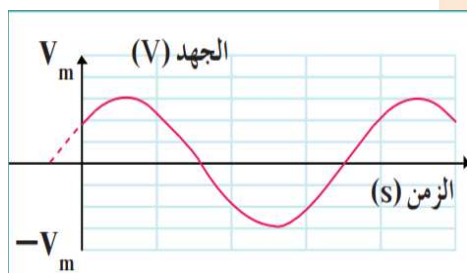
الدرس 1-2 التيار المتردد

التيار المتردد (AC)	التيار المستمر (DC)	وجه المقارنة
هو التيار الذي يتغير اتجاهه كل نصف دورة وأن معدل مقدار شدته يساوي صفر، في الدورة الواحدة.	تيار ثابت الشدة وثابت الاتجاه	التعريف
المولد الكهربائي	البطارية	جهاز التوليد
		الرمز في الدائرة +
		التمثيل البياني

الجهد المتردد و التيار المتردد

دوران الملف في المجال المغناطيسي المنتظم يؤدي إلى تغيير معدل التدفق المغناطيسي في مستوى الملف ، ما يؤدي بدوره إلى تولد قوة دافعة كهربائية حثية تتغير جيبيًا بالنسبة إلى الزمن كما في الشكل

بحسب المعادلة الاتية:



$$V = + N \cdot B \cdot A \cdot \omega \cdot \sin(\omega t + \phi)$$

التردد الزاوي ω

عدد اللفات N

شدة المجال المغناطيسي ويقاس ب التسلا T B

مساحة مقطع الملف A

زاوية فرق الطور ϕ

$$\varepsilon = \varepsilon_{max} \sin(\omega t)$$

ويمكن التعامل مع القوة الدافعة الكهربائية علي انها الجهد الكهربائي:

الجهد اللحظي

$$v_t = V_{max} \sin(\omega t + \phi)$$

القيمة العظمى للجهد

الازاحة الزاوية في اي لحظة

وبالتالي فإن التيار المتردد اللحظي في الملف يحسب بالمعادلة التالية:

القيمة اللحظية لشدة التيار

$$i_t = I_{max} \sin(\omega t)$$

القيمة العظمى لشدة التيار

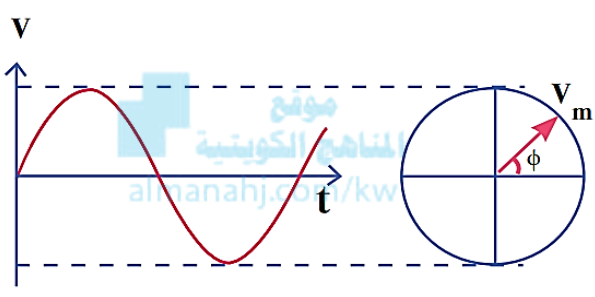
التيار الذي يسري في المقاومة R والذي يتغير جيبياً بالنسبة الي الزمن

التيار اللحظي (الأنى) المتردد I_t

- يتغير هذا التيار جيبياً بالنسبة الي الزمن لذلك يسمى التيار المتردد الجيبي.
- الازاحة الزاوية تقاس بوحدة الراديان (rad) و تسمى ايضا فرق الطور .

التمثيل المتجه للجهد المتردد

- يمكن تمثيل الجهد المتردد بمتجه طور بحيث يساوي :



- V_m طولة القيمة العظمي

- يدور بسرعة زاويه ω

- يصنع مع المحور الافقي الازاحة الزاوية $(\phi + \omega t)$

- الإسقاطات على المحور الرأسى تمثل مقدار الجهد الجيبي اللحظي.

الشدة الفعالة للتيار المتردد I_{rms} : هي شدة التيار المستمر الذي يولد نفس كمية الحرارة نفسها الذي ينتجها التيار المتردد في مقاومة أومية لها نفس القيمة خلال الفترة الزمنية نفسها.

الشدة الفعالة للجهد المتردد.

$$V_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{2}}$$

الشدة الفعالة للتيار المتردد.

$$I_{rms} = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$$



ملاحظات:

1. الشدة الفعالة للتيار المتردد تتناسب طردياً مع شدته العظمي.
2. مرور تيار متردد شدته العظمي I_m في المقاومة R لفترة زمنية t يولد كمية الحرارة التي يولدها تيار مستمر شدته $\frac{I_m}{\sqrt{2}}$ في المقاومة نفسها و خلال الفترة الزمنية نفسها.
3. الأجهزة الكهربائية التي تعمل علي التيار المتردد تسجل عليها القيمة الفعالة من شدة التيار أو من مقدار الجهد، كما أن أجهزة القياس (الأميتر و الفولتميتر) تقيس القيم الفعالة فقط I_{rms} .
4. تحسب الطاقة الحرارية E في المقاومة R والقدرة الحرارية P بالاعتماد علي الشدة الفعالة، حيث أن:

الطاقة الحرارية تقاس بوحدة جول

$$E = (I_{rms})^2 R \cdot t$$

الشدة الفعالة للتيار الكهربى

الزمن

$$P = \frac{E}{t} = (I_{rms})^2 R$$

القدرة الحرارية تقاس بوحدة Watt

المقاومة تقاس بوحدة الأوم

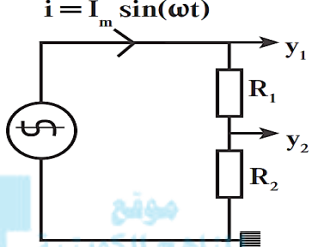
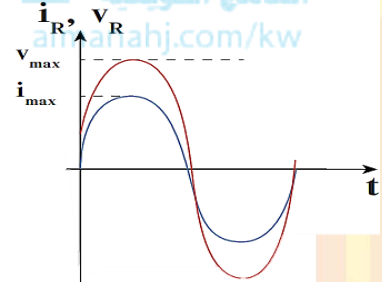
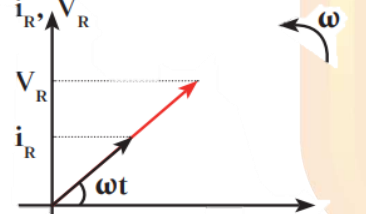
1- جهاز كهربائي يعمل على مصدر جهد متردد، شدة التيار العظمي $5\sqrt{2}$ A		
المعطيات	الحل	أحسب
		الطاقة الحرارية الناتجة عن عمل كواية لمدة ساعة علما ان مقاومة الكواية 1000Ω
	$E = 90 \times 10^6 \text{ J}$	الحل النهائي

2- تيار متردد يمثل بمعادلة شدة التيار اللحظية التالية $I = 2\sqrt{2} \sin(120\pi t)$		
المعطيات	الحل	أحسب
		1. مقدار الشدة الفعالة للتيار المتردد
		2. الزمن الدوري للتيار المتردد
		3. تردد التيار
1. $I_{rms} = 2 \text{ A}$	2. $T = \frac{1}{60} \text{ Sec}$	3. $f = 60 \text{ Hz}$
		الحل النهائي

تطبيق قانون أوم علي دوائر التيار المتردد

المقاومة الأومية: هي المقاومة التي تحول الطاقة الكهربائية بأكملها إلى طاقة حرارية فقط وليس لها أي تأثير حثي ذاتي.

1. تطبيق قانون أوم على دائرة تيار تحوي مقاومتين أو ميتين R :

	<p>1- تصنع المقاومة الأومية علي شكل ملف ملفوف لفا مزدوجا لإلغاء الحث الذاتي الناتج عنه أو علي شكل سلك مستقيم</p>
	<p>2- في دائرة التيار المتردد التي تحتوي علي المقاومة الأومية فقط نلاحظ أن التيار و الجهد الكهربائي متفقين في الطور, أي يتغيران بكيفية واحدة, يزدادان معا و يتناقصان معا $\phi = \text{zero}$.</p>
	<p>3- ويمكن تمثيل ذلك بيانيا كما بالشكل:</p>
$V_{(t)R} = V_{max} \sin(\omega t)$ $I_{(t)R} = I_{max} \sin(\omega t)$	<p>4- يمكن التعبير عن فرق الجهد و شدة التيار في المقاومة بالمعادلتين التاليتين:</p>

بتطبيق قانون أوم على الدائرة:

- مقدار المقاومة الأومية يكون ثابت و يساوي:

$$R = \frac{V_{max}}{I_{max}} = \frac{V_{rms}}{I_{rms}}$$

- تختلف قيمة المقاومة طبقا للعلاقة التالية:

$$R = \frac{L \rho}{A}$$

ملاحظات

- يتوقف مقدار المقاومة الأومية على:

- 1- طول السلك L
 - 2- المقاومة النوعية ρ
 - 3- مساحة المقطع A
- قيمة المقاومة الأومية لا تتغير بتغير نوع التيار سواء أكان مترددا أو مستمرا.
- قيمة المقاومة الأومية لا تتغير بتغير تردد التيار الكهربائي المتردد.



مسائل

1- إذا كانت القيمة العظمي لفرق الجهد المتردد المطبق علي مقاومة أومية هو 8V وإذا كانت قيمة المقاومة الصرفة 10Ω .		
المعطيات	الحل	أحسب كل من
		1. مقدار فرق الجهد الفعال
		2. القيمة العظمي لشدة التيار
1. $V_{rms} = 4\sqrt{2} V$	2. $I_{max} = 0.8 A$	الحل النهائي

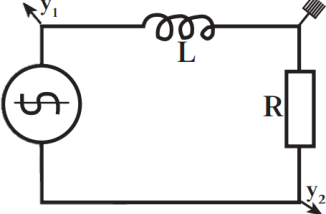
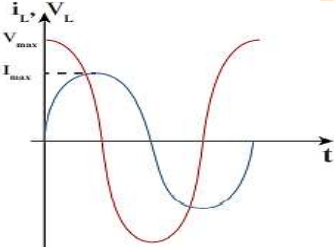
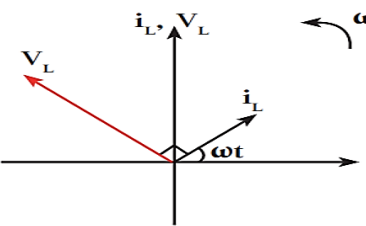
2- مدفأة كهربائية تعمل بتيار متردد جهده الأعظم 282.8 V ومقاومة سلكها 500Ω		
المعطيات	الحل	أحسب كل من
		1. القدرة الحرارية للمدفأة
		2. الطاقة الحرارية المتولدة عند تشغيل المدفأة لمدة نصف ساعة
1. $P = 80 \text{ Watt}$	2. $E = 14400 J$	الحل النهائي

3- تيار متردد شدته اللحظية تعطي من العلاقة التالية $I = 3.2 \text{ Sin } 4000t$ يمر في مقاومة أومية مقدارها 30Ω		
المعطيات	الحل	أحسب كل من
		1. القيمة العظمي والقيمة الفعالة لشدة التيار
		2. القيمة العظمي والقيمة الفعالة لفرق الجهد عبر المقاومة
1. $I_{max} = 3.2 A$, $\omega = 4000 \text{ Rad/s}$	2. $V_{rms} = 67.88 V$	الحل النهائي

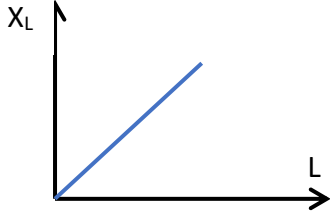
4- إذا كانت القيمة اللحظية للتيار المتردد في دائرة كهربية تعطي من المعادلة التالية $i_t = 3.5 \sin \theta$ فإذا كانت مقاومة الدائرة 150Ω		
المعطيات	الحل	أحسب كل من
		1. القدرة المستهلكة
		2. القيمة الفعالة للجهد الكهربائي
1. $P = 918.75 \text{ Watt}$	2. $V_{\text{rms}} = 370.5 \text{ V}$	الحل النهائي

تطبيق قانون أوم على دائرة تيار متردد تحوي على ملف حثي نقى L :

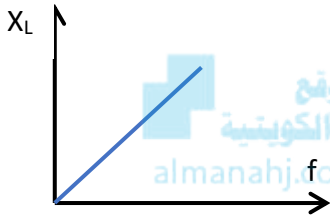
الملف الحثي النقي: هو الملف الذي له تأثير حثي، حيث أن معامل حثه الذاتي L كبير ومقاومته الأومية R معدومة.

	<ul style="list-style-type: none"> - في دائرة التيار المتردد التي تحتوي على مقاومة أومية R و ملف حثي مهمل المقاومة الأومية نقوم بتوصيل راسم الإشارة ذي المدخلين لقياس فرق الجهد على كل من الملف و المقاومة .
	<ul style="list-style-type: none"> • نلاحظ أن جهد الملف يتقدم (يسبق) التيار بربع دورة (زاوية طور) $\phi = 90 = \pi/2 \text{ rad}$ و يمثل ذلك بيانيا
	<ul style="list-style-type: none"> • ويمثل ذلك اتجاهيا:
$V_t = V_m \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$ $I(t) = I_{\text{max}} \sin(\omega t)$	<ul style="list-style-type: none"> • يمكن التعبير عن مقدار فرق الجهد اللحظي بين طرفي الملف الحثي النقي وشدة التيار الكهربائي المارة فيه كما يلي:

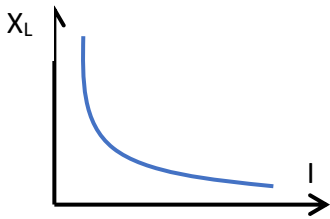
الممانعة الحثية للملف X_L : هي الممانعة التي يبديها الملف لمرور التيار المتردد من خلاله.



$$X_L = \frac{V_{max}}{I_{max}} = \frac{V_{rms}}{I_{rms}}$$



استنتاج قانون الممانعة الحثية في الملف



$$X_L \propto L \quad \text{و} \quad X_L \propto f$$

بما ان:

$$X_L \propto f L$$

إذا

$$X_L = (ثابت التناسب) f L$$

أي ان:

$$2\pi = (\text{ثابت التناسب})$$

بما ان:

$$X_L = 2\pi f L$$

اي ان:

$$\omega = 2\pi f$$

وبما أن

$$X_L = L \omega$$

التردد الزاوي أو
السرعة الزاوية

فإن ممانعة الملف تساوي:

معامل الحث الذاتي للملف
يقاس بوحدة هنري

ملاحظات

- عند مرور التيار المتردد في دائرة الملف الحثي النقي و بسبب تغير مقدار شدة التيار و اتجاهه كل نصف دورة يتولد في الملف قوة محرّكة كهربية تولد تيار يعاكس مسببها دائما مما يعيق مرور التيار في الملف فيسبق الجهد التيار. يتوقف مقدار الممانعة الحثية على:

- معامل الحث الذاتي للملف

- تردد التيار

- في حالة التيار المستمر فإن التردد يساوي صفر، وبالتالي تصبح الممانعة الحثية للملف تساوي صفر، وبالتالي لا تظهر أي ممانعة حثية في دوائر التيار المستمر
- تستخدم الملفات الحثية في فصل الترددات المرتفعة عن الترددات المنخفضة، لأن الترددات المرتفعة تجد ممانعة حثية كبيرة فلا يمر في الدائرة بينما الترددات المنخفضة تجد ممانعة حثية منخفضة فتتمر في الدائرة $X_L \propto f$


- الممانعة الحثية للملف ليست مقاومة أومية، لأنها لا تحول الطاقة الكهربائية الي طاقة حرارية، بل الي طاقة مغناطيسية U_B تختزن في المجال المغناطيسي للملف. وتحسب من خلال المعادلة التالية

$$U_B = \frac{1}{2} L I_{rms}^2$$

الطاقة المغناطيسية →

شدة التيار الفعال →

معامل الحث الذاتي

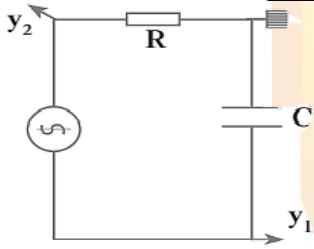
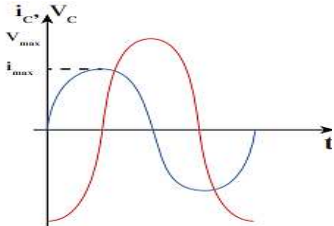
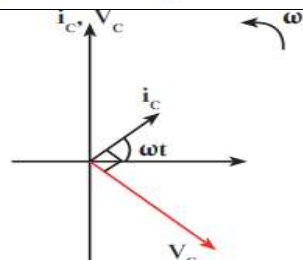
1- تيار متردد معادلته كما يلي $i_t = 14.14 \text{ Sin } 628 t$ يمر في دائرة تحتوي علي ملف حثي نقي معامل حثه الذاتي 0.01H					
المعطيات	الحل				أحسب كل من
					1. الشدة الفعالة للتيار المتردد
					2. تردد التيار
					3. ممانعة الملف الحثية
					4. الطاقة المغناطيسية المخزنة في الملف
					5. فرق الجهد بين طرفي الملف
1. $I_{rms} = 10\text{A}$	2. $f = 100 \text{ Hz}$	3. $X_L = 6.28 \Omega$	4. $U_B = 0.5 \text{ J}$	5. $V_{rms} = 62.8 \text{ V}$	الحل النهائي:

2- دائرة تيار متردد تحتوي علي ملف حثي نقي معامل حثه الذاتي 0.01H يمر فيه تيار لحظي يمثل بالعلاقة التالية $I = 2 \text{ Sin } (100\pi t)$		
المعطيات	الحل	أحسب كل من
		1. ممانعة الملف الحثية
		2. فرق الجهد الفعال بين طرفي الملف
1. $X_L = 3.14 \Omega$	2. $V_L = 4.4 \text{ V}$	الحل النهائي

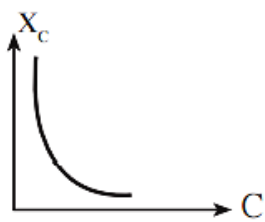
3- يتصل مصدر للتيار المتردد يعطي فرقا في الجهد قيمته العظمي $100\sqrt{2} V$ بدائرة تحتوي علي ملف حثي نقي فإذا علمت أن $F = 50 \text{ Hz}$ ، $L = 0.1 \text{ H}$

المعطيات	الحل	أحسب كل من
		1- الممانعة الحثية للملف
		2- كم تكون قراءة الفولتمتر
		3- كم تكون قراءة الأميتر
		4- ماذا يحدث لقراءة الأميتر عند زيادة تردد تيار الدائرة
		الحل النهائي
$1 - X_L = 31.4 \Omega$	$2 - V_{rms} = 100 V$	$3 - I_{rms} = 3.18 A$

3تطبيق قانون أوم على دائرة تيار متردد تحتوي على مكثف C ومقاومة

	<ul style="list-style-type: none"> • في دائرة التيار المتردد التي تحتوي علي المكثف الكهربائي فقط نلاحظ أن جهد الملف يتأخر علي التيار بربع دورة (زاوية طور) $\phi = 90 = \pi/2$ -تنشأ ممانعة المكثف نتيجة تراكم الشحنات الكهربائية علي سطحي المكثف مما ينتج عنه فرق جهد عكسي وبالتالي يسبق التيار الجهد.
$V_{(t)C} = V_{max} \sin \left(\omega t - \frac{\pi}{2} \right)$ $I_{(t)C} = I_{max} \sin (\omega t)$	<ul style="list-style-type: none"> • يمكن التعبير عن مقدار فرق الجهد اللحظي بين طرفي المكثف الكهربائي وشدة التيار الكهربائي المارة في الدائرة كما يلي:
	<ul style="list-style-type: none"> • يمكن تمثيل ذلك اتجاهيا "كما يلي:
	<ul style="list-style-type: none"> • يمكن تمثيل ذلك بيانيا كما يلي:

قيمة الممانعة السعوية تتوقف على:



بما ان: $X_C \propto \frac{1}{C}$ و $X_C \propto \frac{1}{f}$

$$X_C \propto \frac{1}{fC}$$



$$X_C = K \frac{1}{fC} \quad \& \quad K = \frac{1}{2\pi}$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C}$$

وبما أن $\omega = 2\pi f$ فإن ممانعة المكثف السعوية تساوي:

$$X_C = \frac{1}{C \omega}$$

الممانعة السعوية ← السرعة الزاوية

السعة الكهربائية للمكثف
تقاس بوحدة الفاراد F

الممانعة السعوية X_C : هي الممانعة التي يبديها المكثف لمرور التيار المتردد خلاله وتقاس بوحدة أوم Ω

- بتطبيق قانون أوم على الدائرة:

شدة التيار المار في دائرة المكثف

فرق الجهد بين طرفي المكثف

$$V_C = I_C X_C$$

الممانعة السعوية

$$X_C = \frac{V_{maxC}}{I_{maxC}} = \frac{V_{rmsC}}{I_{rmsC}}$$

ملحوظات

- يتوقف مقدار الممانعة السعوية على:
 - 1- تردد التيار
 - 2- سعة المكثف
- في حالة التيار المستمر فإن تردد التيار يساوي صفر و بالتالي فإن ممانعة المكثف لا نهائية القيمة (كبيرة جدا), أي أن دائرة التيار المستمر مفتوحة ولا يمر فيها التيار الكهربائي.
- بينما يسمح المكثف بمرور التيار المتردد بسبب تعاقب عمليتي الشحن والتفريغ المتعاقب وبالتالي يمر التيار المتردد في الدائرة برغم من وجود مادة عازلة بين لوحي المكثف.
- تستخدم المكثفات في فصل التيارات منخفضة التردد عن مرتفعة التردد، لأن الترددات المرتفعة تجد ممانعة سعوية صغيرة فيمر التيار بينما الترددات المنخفضة تجد ممانعة سعوية كبيرة جدا فلا تمر في الدائرة.

- الممانعة السعوية ليست مقاومة أومية وبالتالي فإن المكثف لا يحول أي جزء من الطاقة الكهربائية الي طاقة حرارية، بل الي طاقة كهربية تخزن في المجال الكهربى للمكثف.

$$U_E = \frac{1}{2} C (V_{rms})^2$$

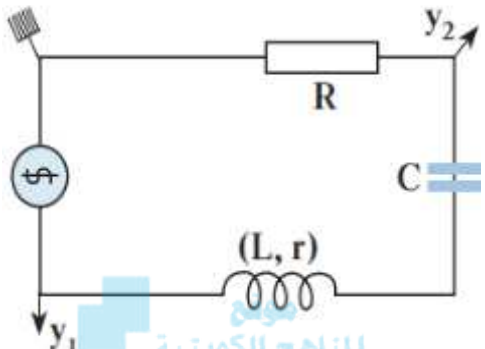
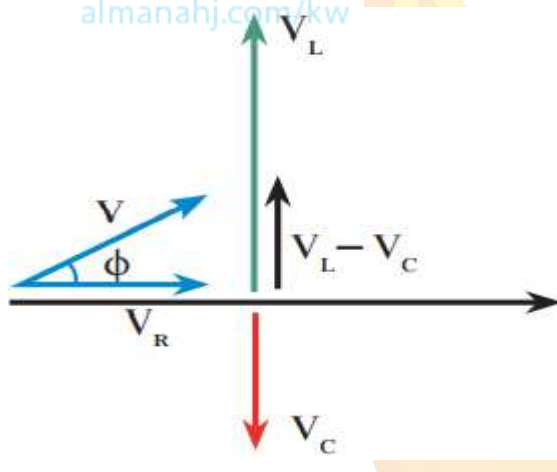
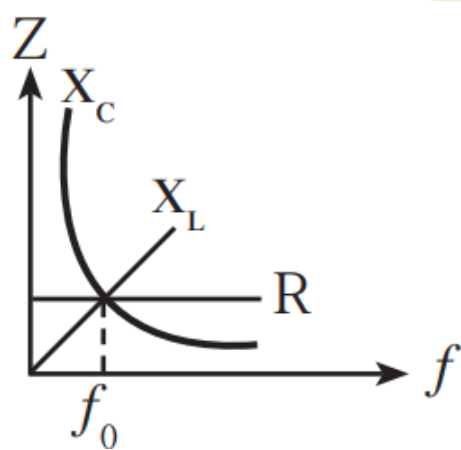
الطاقة الكهربائية ← ← ← فرق الجهد
سعة المكثف

1- دائرة تيار متردد تحتوي علي مكثف سعته $400 \mu F$ يمر فيها تيار لحظي يمثل بالعلاقة التالية $i_t = 4 \sin(100\pi t)$		
المعطيات	الحل	أحسب كل من
		1. الممانعة السعوية للمكثف
		2. فرق الجهد الفعال بين طرفي المكثف
		الحل النهائي
	1. $X_c = 7.96 \Omega$	2. $V_c = 22.5 V$

2- مصدر للتيار المتردد تردده $\frac{100}{\pi}$ HZ وفرق الجهد الفعال بين قطبيه $200V$ وصل علي التوالي مع مكثف سعته $200 \mu F$		
المعطيات	الحل	أحسب كل من
		1. الممانعة السعوية للمكثف
		2. الشدة الفعالة للتيار المار
		3. ماذا يحدث لشدة تيار الدائرة إذا زاد تردد التيار؟
	1. $X_c = 25 \Omega$	2. $I_c = 8 A$
		الحل النهائي

2- تطبيق قانون أوم على دائرة تيار متردد تحتوي على مقاومة أومية R وملف حثي نقي L و مكثف سعوي C

متصلة على التوالي RLC circuit

	<p>• دائرة التوالي تحتوي على مقاومة أومية R وملف حثي نقي معامل حثه الذاتي L و مكثف سعته الكهربائية C متصلة معا على التوالي و مصدر جهد تيار متردد تردده F</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1. متقنين في الطور في حالة المقاومة الأومية. 2. الجهد يسبق التيار في حالة الملف الحثي النقي. 3. الجهد يتأخر عن التيار في حالة المكثف السعوي. 4. (الجهد الكلي) جمع الجهود في هذه الحالة هو جمع اتجاهي لأنهما مختلفين في زوايا الطور $V = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$ <p>كذلك يمكن ايجاد قيمة الممانعة الكلية Z للدائرة:</p> $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$
	<p>ويمكن ايجاد فرق الطور بين الجهد وشدة التيار من المعادلة التالية:</p> $\tan \phi = \frac{V_L - V_C}{V_R}$ $\tan \phi = \frac{X_L - X_C}{R}$ <p>- وبالتالي تصبح قيمة الممانعة الكلية للدائرة تحسب كما يلي:</p> $Z = \frac{V_{tT}}{I_{tT}} = \frac{V_{maxT}}{I_{maxT}} = \frac{V_{rmsT}}{I_{rmsT}}$

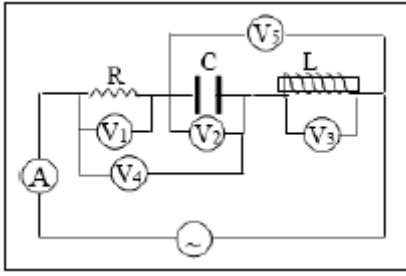
1- في دائرة توالي تحتوي علي ملف حثي نقي ممانعته الحثية 16Ω ومكثف ممانعته السعوية 6Ω و مقاومة اومية 10Ω متصلة علي مصدر تيار متردد تردده 60HZ			
المعطيات	الحل		أحسب كل من
			1. المقاومة الكلية
			2. شدة التيار العظمي علما أن $V_{\max} = 10 \text{ V}$
			3. فرق الطور بين الجهد والتيار في الدائرة
	1. $Z = 14.14 \Omega$	2. $I_{\max} = 0.7 \text{ A}$	3. $\Phi = 45$
الحل النهائي			

2- مولد تيار يعطي فرقا في الجهد مقداره 220V وتردده 50HZ وصل على التوالي مع ملف معامل تأثيره الذاتي 0.28H ومقاومة صرفه 50Ω ومكثف سعته $397.8 \mu\text{F}$			
المعطيات	الحل		أحسب كل من
			1. مقاومة الدائرة
			2. الشدة الفعالة للتيار المار بالدائرة
			3. فرق الطور
			4. فرق الجهد بين طرفي المقاومة الأومية.
			5. فرق الجهد بين طرفي الملف الحثي .
			6. فرق الجهد بين طرفي المكثف
	1. $Z = 94.3 \Omega$	2. $I = 2.33 \text{ A}$	3. $\Phi = 57^\circ$
	6. $V_C = 18.64 \text{ V}$	5. $V_L = 204.95 \text{ V}$	4. $V_R = 116.5 \text{ V}$
الحل النهائي			

3- مستعينا بالبيانات المسجلة علي الشكل المقابل علما بأن:

$$V_{rms} = 45 \text{ V}, R = 12 \Omega, X_C = 5 \Omega, X_L = 14 \Omega, f = 50 \text{ Hz}$$

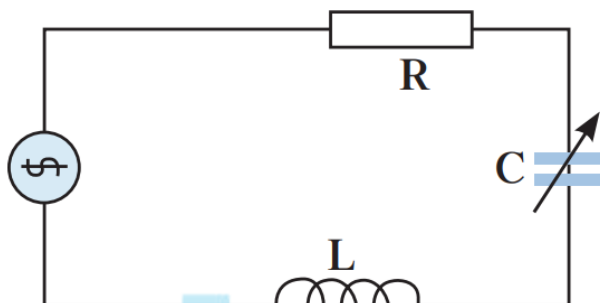
أحسب كلا مما يلي



المعطيات	الحل	أحسب كل من
		1. المقاومة الكلية للدائرة
		2. شدة التيار الفعالة المارة في الدائرة (قراءة الأميتر)
		3. اوجد قراءة الفولتمترات الخمسة
		4. فرق الطور
	1. $Z = 15 \Omega$	2. $I = 2.33 \text{ A}$
	3. $V_1 = 40 \text{ V}, V_2 = 16.66 \text{ V}, V_3 = 46.66 \text{ V}, V_4 = 43.3 \text{ V}, V_5 = 30 \text{ V}$	4. $\phi = 36.86^\circ$

هي دائرة تحتوي علي R, L, C ولكن تكون فيها المقاومة السعوية للمكثف تساوي الممانعة الحثية للملف الحثي.

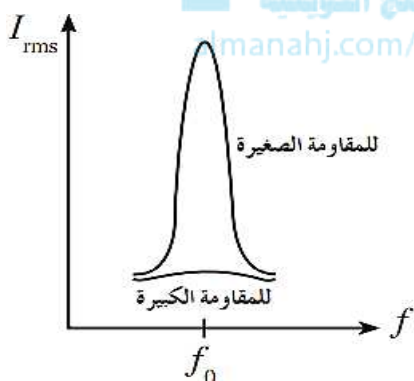
دائرة الرنين الكهربائي:



وبالتالي:
الممانعة الحثية $X_L = X_C$ الممانعة السعوية

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

خصائص دائرة الرنين:



1. الممانعة الحثية X_L تساوي الممانعة السعوية X_C .
2. مقاومة الدائرة الكلية Z تساوي مقدار المقاومة الأومية فقط R . وهي أقل مقاومة للدائرة، وبالتالي يمر عندها أكبر قيمة للتيار الكهربائي.
3. شدة تيار الرنين هي أكبر قيمة لشدة التيار التي تسري في الدائرة.
4. الجهد الكلي في الدائرة يساوي الجهد على المقاومة الأومية.

$$V_L = V_C$$

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

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

5. الجهد و التيار في الدائرة متفقين في الطور. $\Phi = \text{zero}$

يمكن الوصول الي دائرة الرنين عن طريق تغير تردد المصدر الي الوصول الي تردد معين عنده يتساوى الممانعة الحثية مع الممانعة السعوية، ويمكن استنتاج قيمة تردد الرنين كما يلي:

$$X_L = X_C$$

$$2\pi f L = \frac{1}{2\pi f C}$$

$$f_0^2 = \frac{1}{4\pi^2 LC}$$

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$$

1- دائرة توالي مؤلفة من مكثف سعته $1 \mu\text{f}$ و ملف تأثيري نقي له معامل حث ذاتي يساوي 70mH ومقاومة 70Ω متصلة بمصدر جهد متردد جهده الفعال 220V		
المعطيات	الحل	أحسب كل من
		1. مقدار تردد الرنين
		2. الشدة الفعالة للتيار في حالة الرنين
	1. $F_0 = 601.55 \text{ Hz}$	2. $I = 3.66 \text{ A}$
الحل النهائي		
2- دائرة توالي مؤلفة من مكثف سعته $2 \mu\text{F}$ و ملف تأثيري نقي له معامل حث ذاتي 120mH و مقاومة صرفة 50Ω متصلة بمصدر جهد متردد و القيمة العظمي للجهد 311V		
المعطيات	الحل	أحسب كل من
		1. مقدار تردد الرنين
		2. القيمة العظمي لشدة التيار في حالة الرنين
	1. $F_0 = 325 \text{ Hz}$	2. $I = 6.22 \text{ A}$
الحل النهائي		
3- دائرة توالي مؤلفة من مكثف و ملف تأثيري نقي له معامل حث ذاتي 20mH ومقاومة 150Ω موصلة علي مصدر جهد متردد جهده الفعال 20V و تردده يساوي تردد الرنين $f_0 = 796 \text{ Hz}$		
المعطيات	الحل	أحسب كل من
		1. مقدار سعة المكثف في حالة الرنين
		2. المقدار الفعال للتيار الكهربائي في حالة الرنين
	1. $C = 1.99 \times 10^{-6} \text{ F}$	2. $I = 0.133 \text{ A}$
الحل النهائي		

4- دائرة تيار متردد تتكون من مقاومة صرفة مقدارها 100Ω وملف حثي نقي معامل تأثيره الذاتي $0.52H$ ومكثف سعته $14\mu F$ ومصدر تيار متردد جهده الفعال $100V$ ويمكن التحكم في تغير تردده		
المعطيات	الحل	أحسب كل من
		1. تردد التيار لكي تصبح ممانعة المكثف مساوية للممانعة الملف الحثي
		2. شدة التيار الفعالة في الدائرة وفرق الجهد الفعال بين كل عنصر من عناصرها
1. $f_0 = 60.2\text{ Hz}$	2. $I = 1\text{ A}, V_c = 189.1\text{ V}$	الحل النهائي

4- دائرة تيار متردد تتكون من مصدر للتيار المتردد جهده الفعال $220V$ وتردده $200/\pi\text{ H}$ يتصل علي التوالي مع مكثف سعته $50\mu F$ و ملف حثي نقي معامل تأثيره الذاتي $100mH$				
المعطيات	الحل	أحسب كل من		
		1. المقاومة الكلية للدائرة		
		2. شدة التيار الفعالة المارة في الدائرة		
		3. فرق الجهد الفعال بين لوعي المكثف		
		4. سعة المكثف الذي يوضع بدل من المكثف الأول ويجعل الدائرة في حالة رنين		
1. $Z = 10\ \Omega$	2. $I = 22\text{ A}$	3. $V_c = 1100\text{ V}$	4. $C = 6.25 \times 10^{-5}\text{ F}$	الحل النهائي

بنك الأسئلة

الإجابة	السؤال الأول: اكتب المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:
ص43	1. تيار يتغير اتجاهه كل نصف دورة و معدل مقدار شدته يساوي صفراً في الدورة الواحدة.
ص43	2. شدة التيار المستمر (ثابت الشدة) الذي يولد كمية الحرارة نفسها الذي ينتجها التيار المتردد في مقاومة اومية لها نفس القيمة خلال الفترة الزمنية نفسها.
ص47	3. الملف الذي له تأثير حثي، حيث أن معامل حثه الذاتي (L) كبير ومقاومته الأومية (r) معدومة.
ص48	4. الممانعة التي يبديها الملف لمرور التيار المتردد خلاله.
ص50	5. الممانعة التي يبديها المكثف لمرور التيار المتردد خلاله.

الإجابة	السؤال الثاني: أكمل العبارات العلمية التالية بما يناسبها :
ص43	1. دائرة تيار متردد تحتوي على مقاومة صرفه مقدارها 5Ω ويمر بها تيار كهربائي شدته العظمى $5\sqrt{2}$ A فتكون القدرة الحرارية في المقاومة بوحدة (W) مساوية
ص43	2. مدفأة تعمل على مصدر جهد متردد شدة التيار العظمى له $10\sqrt{2}$ A فإن شدة التيار التي تسجل على المدفأة بوحدة (A) تساوي
ص44	3. دائرة تيار متردد تحتوي على مقاومة صرفه مقدارها 10Ω ويمر فيه تيار لحظي تمثله العلاقة التالية $i_t = 2\sqrt{2} \sin(100\pi)t$ فتكون القدرة الحرارية المصروفة في المقاومة بوحدة (W) مساوية
ص46	4. تيار متردد شدته اللحظية تتمثل بالعلاقة $i_t = 4\sqrt{2} \sin(100\pi t)$ فتكون القيمة الفعالة لشدة هذا التيار بوحدة A تساوي
ص50	5. الجهد الكهربائي المتردد يتأخر على التيار الكهربائي بزاوية طور $(\phi = \frac{\pi}{2} \text{ rad})$ في دائرة تيار متردد مؤلفة من مقاومة أومية و
ص51	6. مكثف كهربائي سعته $F(8 \times 10^{-4})$ يتصل بمصدر تيار متردد فرق الجهد الفعال بين طرفيه (20V) فإن الطاقة الكهربائية التي تختزن في المجال الكهربائي للمكثف بوحدة (J) تساوي
ص54	7. دائرة رنين تحتوي على مكثف سعته $(4\mu F)$ وملف حثي نقي له معامل حثي ذاتي (64mH) فإن مقدار تردد الرنين في حالة الرنين الكهربائي بوحدة الهرتز يساوي

الإجابة	السؤال الثالث: ضع علامة (✓) امام العبارة الصحيحة او علامة (x) امام العبارة الخاطئة:
ص44	1. الأجهزة التي تعمل على التيار المتردد تسجل عليها القيم العظمى لكل من شدة التيار أو مقدار الجهد.
ص46	2. قيمة المقاومة الأومية (R) لا تتغير بتغيير نوع التيار المار سواء أكان متردداً أم كان مستمراً.
ص48	3. في دوائر التيار المستمر لا تظهر فيها أي ممانعة حثية لأن تردد التيار المار فيها يساوي صفر.
ص48	4. تتناسب الممانعة الحثية للملف (X_L) عكسياً مع تردد التيار (F) عند ثبات معامل الحث الذاتي (L).
ص50	5. دائرة تيار متردد تحتوي على مكثف، يكون فيها شدة التيار الكهربائي سابقاً لفرق الجهد الكهربائي بين لوحيه بربع دورة أي بزاوية طور $(\frac{\pi}{2})$.

السؤال الرابع: ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية :

43ص	1- إذا كانت القيمة العظمى لشدة التيار المتردد $A(10\sqrt{2})$ ، فإن القيمة الفعالة لشدة هذا التيار بوحدة الأمبير تساوي :			
	20	10	0.1	0.05
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46ص	2- أفضل خط بياني يوضح العلاقة بين قيمة المقاومة الأومية (R) وتردد التيار (f) هو:			
				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46ص	3- دائرة تيار متردد تحتوي على مقاومة أومية فقط، إذا زدنا تردد التيار إلى المثلين فإن قيمة المقاومة الأومية:			
	تقل إلى النصف	تزداد إلى المثلين	تزداد إلى أربعة أمثالها	لا تتغير
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46ص	4- دائرة التيار المتردد التي لا يتغير فيها شدة التيار المتردد عند تغير تردد التيار فيها هي الدائرة التي تحتوي على:			
	مكثف كهربائي	مقاومة صرفة	مقاومة صرفة ومكثف	ملف حثي نقي
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48ص	5- دائرة تيار متردد تحوي ملف حثي نقي ومقاومة أومية وكان فرق الجهد اللحظي يتغير وفق المعادلة: $V_l = V_m \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$ فإن ذلك يعني أن:			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	التيار الكهربائي يتقدم على الجهد في الملف بنصف دورة	التيار الكهربائي يتقدم على الجهد في الملف بربع دورة	الجهد يتقدم على التيار الكهربائي في الملف بنصف دورة	الجهد يتقدم على التيار الكهربائي في الملف بربع دورة
48ص	6- وصل مكثف سعته $F(50 \times 10^{-6})$ بدائرة تيار متردد فإذا كان فرق الجهد الفعال بين طرفي المكثف $V_{rms} = 20V$ فإن الطاقة الكهربائية المخزنة في المجال الكهربائي للمكثف بوحدة (J) تساوي:			
	100	0.001	0.01	0.08
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
49ص	7- تتناسب قيمة الطاقة المغناطيسية المخزنة في المجال المغناطيسي لملف حثي نقي معامل حثه الذاتي (L) يمر به تيار متردد تناسباً:			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	طردياً مع مربع القيمة الفعالة لشدة التيار المار بالملف	طردياً مع الشدة العظمى للتيار المار في الملف	عكسياً مع الشدة العظمى للتيار المار في الملف	عكسياً مع مربع القيمة العظمى لشدة التيار المار

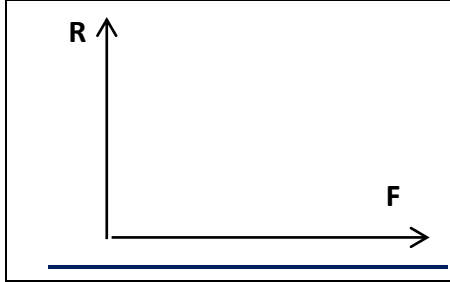
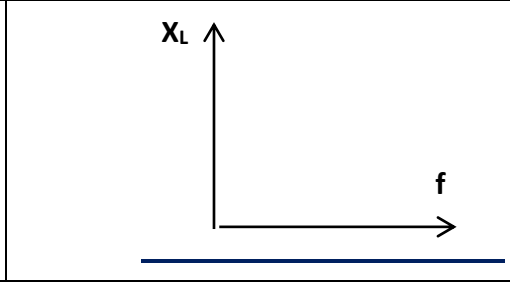
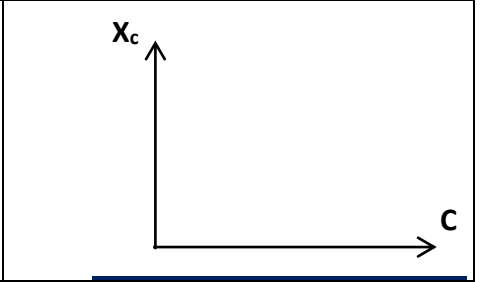
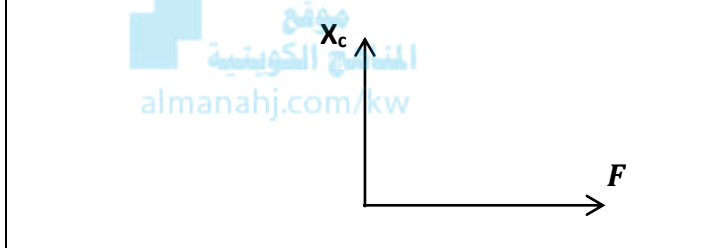
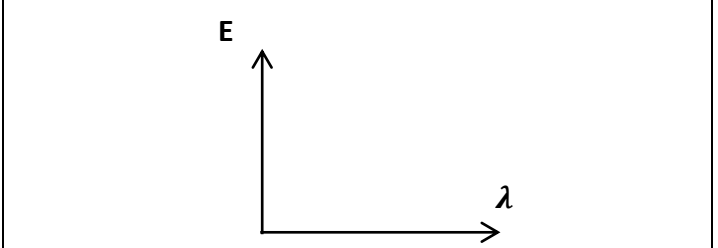
ص49	8- دائرة تيار متردد تحتوي على ملف حثي نقي معامل الحث الذاتي له يساوي 0.01 هنري يمر فيه تيار لحظي يتمثل بالعلاقة $i_t = 2\sqrt{2} \sin(100\pi)T$ فتكون الطاقة المغناطيسية المختزنة في المجال المغناطيسي للملف بوحدة (J) تساوي:			
	0.4	0.2	40.0	0.02
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ص50	9- تزداد شدة التيار الكهربائي بزيادة تردد المصدر في دائرة تيار متردد تحتوي على :			
	مقاومة صرفة	مكثف	مقاومة أومية	ملف حثي نقي
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ص50	10- أفضل مخطط اتجاهي يمثل العلاقة بين شدة التيار المغذي لدائرة تيار متردد تحوي مكثف كهربائي وفرق الجهد بين طرفي المكثف هو :			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ص52	11- دائرة تيار متردد تحتوي على مقاومة أومية وملف حثي نقي ومكثف متصلين معاً على التوالي مع مصدر تيار متردد، فيكون فرق الجهد الكهربائي وشدة التيار متفقين في الطور عندما تكون:			
	<input type="checkbox"/>	المقاومة الأومية تساوي الممانعة الحثية للملف		
	<input type="checkbox"/>	الممانعة الحثية للملف تساوي الممانعة السعوية للمكثف		
	<input type="checkbox"/>	المقاومة الأومية تساوي الممانعة السعوية للمكثف		
	<input type="checkbox"/>	المقاومة الأومية معدومة		

السؤال الخامس (أ): أذكر العوامل التي يتوقف عليها كل مما يلي:		الإجابة
ص44	1. الطاقة الحرارية المتولدة في مقاومة متصلة بمصدر تيار متردد	* * *
ص48	2. الممانعة الحثية لملف في دائرة تيار متردد	* * *

السؤال الخامس (ب): فسر ما يلي تفسيراً علمياً دقيقاً:		الإجابة
ص54	مرور أكبر شدة تيار في دائرة تيار متردد يحتوي على ملف حثي نقي ومكثف ومقاومة أومية عندما تكون الدائرة في حالة رنين	

السؤال السادس (أ): ما المقصود بـ:		الإجابة
ص43	1. الشدة الفعالة للتيار المتردد؟	

السؤال السادس (ب): حدد على الرسم ما يلي:

		
ص46 العلاقة بين المقاومة الأومية (R) في دائرة تيار متردد وتردد التيار (F)	ص50 الممانعة الحثية للملف (X _L) وتردد التيار (f).	ص50 العلاقة بين الممانعة السعوية للمكثف (X _C) وسعة المكثف (C) في دائرة تيار متردد عند ثبات التردد
		
ص50 العلاقة بين الممانعة السعوية للمكثف (X _C) وتردد التيار (F)	ص45 طاقة الفوتون (E) والطول الموجي (λ)	

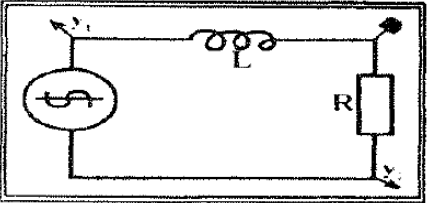
الإجابة

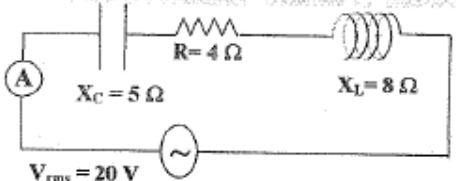
السؤال السابع (ب): ما وظيفة كل من:

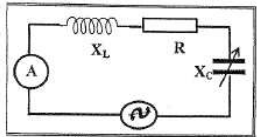
الملف الحثي في دوائر التيار المتردد

ص48

السؤال السابع (أ): حل المسائل التالية :

ص48 54 ،		1- في الشكل المقابل دائرة تيار متردد تتكون من مصدر تيار متردد يتصل على التوالي بملف حثي نقي ممانعته الحثية $X_L = 40 \Omega$ ومقاومة صرفة $R = 3 \Omega$ يمر فيه تيار لحظي يتمثل بالعلاقة الآتية: $i_t = 10 \sin(100 \pi)t$
المعطيات	الحل	أحسب كل من
	$I = \frac{X_L}{\omega}$	1. معامل الحث الذاتي للملف
	$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{-12}{4} = -3 \text{ A}$ $X_L = X_C$ $\omega L = \frac{1}{\omega C}$ $C = \frac{1}{L \omega^2}$	2. سعة المكثف اللازم دمجها في الدائرة لجعلها في حالة الرنين الكهربائي
1. $I = 0.127 \text{ H}$	2. $C = 7.97 \times 10^{-5} \text{ F}$	الحل النهائي

المعطيات	الحل	أحسب كل من
ص52		<p>2- دائرة التيار المتردد المبينة بالشكل تحتوي على مقاومة صرفة وملف حثي نقي ومكثف، وصلوا على التوالي مع مصدر جهد متردد جهده الفعال (20V)</p>
		1. المقاومة الكلية للدائرة
		2. الشدة الفعالة للتيار المار بالدائرة
		3. سعة المكثف الذي يوضع بدلاً من المكثف الأول والذي يجعل الدائرة في حالة رنين مع التيار المتردد المغذي لها علماً بأن تردد التيار (50/π)Hz
1.	2. $I_{rms} = 4 \text{ A}$	3. $C = 1.25 \times 10^{-3} \text{ F}$
الحل النهائي		

المعطيات	الحل	أحسب كل من
ص53		<p>3- في الشكل المقابل دائرة تيار متردد تحتوي على ملف حثي نقي ممانعته الحثية 6Ω ومقاومة أومية 8 Ω ومكثف مستو ممانعته السعوية 10 Ω ومصدر جهد متردد جهده الفعال 20V</p>
		1. المقاومة الكلية للدائرة
		2. الشدة الفعالة للتيار عندما تصبح الدائرة في حالة رنين
1. $Z = 10 \Omega$	2. $I_{rms} = 2.5 \text{ A}$	الحل النهائي

المعطيات	الحل	أحسب كل من
ص53		<p>4- دائرة توال تحتوي على مقاومة أومية (8 Ω) وملف نقي ممانعته الحثية (10 Ω) ومكثف ممانعته السعوية (4 Ω) ومتصلة على مصدر جهد متردد جهده الفعال (40V).</p>
		1. المقاومة الكلية للدائرة
		2. الشدة الفعالة للتيار في حالة رنين
1. $Z = 10 \Omega$	2. $I_{rms} = 56 \text{ A}$	الحل النهائي

53ص	5- دائرة توال تحتوي على مقاومة أومية (6Ω) وملف نقي ممانعته الحثية (12Ω) ومكثف ممانعته السعوية (4Ω) ومتصلة على مصدر تيار متردد فرق الجهد الأعظم بين طرفيه ($60V$).	
المعطيات	الحل	أحسب كل من
		1. المقاومة الكلية للدائرة
		2. شدة التيار العظمى المار بالدائرة
1. $Z= 10 \Omega$	2. $I_{rms}= 6 A$	الحل النهائي
54ص	6- دائرة توالي تحتوي على ملف نقي ممانعته الحثية ($X_L=20 \Omega$) ومكثف ممانعته السعوية ($X_C=12 \Omega$) ومقاومة أومية ($R=10 \Omega$) متصلة على مصدر جهد متردد جهده الفعال ($200V$).	
المعطيات	الحل	أحسب كل من
		1. المقاومة الكلية للدائرة
		2. الشدة الفعالة للتيار في حالة الرنين
1. $Z= 12.806 \Omega$	2. $I = 20 A$	الحل النهائي
54ص	7- في دائرة توالي تحتوي على ملف حثي نقي معامل حثه الذاتي يساوي $L=0.5H$ ومقاومة أومية $R=20 \Omega$ ومتصلة مع مصدر تيار متردد تردد $50Hz$	
المعطيات	الحل	أحسب كل من
		1. سعة المكثف اللازم في الدائرة للحصول على حالة رنين كهربائي
		2. الشدة الفعالة للتيار في حالة الرنين
1. $C= 2.02 \times 10^{-5} F$	2. $I = 10 A$	الحل النهائي
54ص 55	8- دائرة توال مؤلفة من مكثف ممانعته السعوية 6Ω وملف حثي نقي ممانعته الحثية 12Ω ومقاومة أومية $R=8\Omega$ ومتصلة بمصدر جهد متردد جهده الفعال $220V$.	
المعطيات	الحل	أحسب كل من
		1. المقاومة الكلية للدائرة
		2. شدة الفعالة للتيار المار بالدائرة
1. $Z= 10 \Omega$	2. $I_{rms}= 22 A$	الحل النهائي