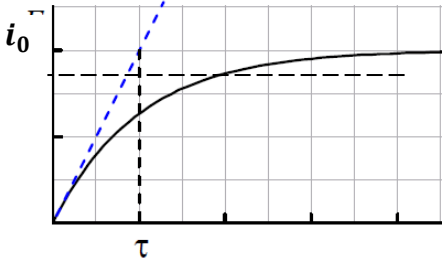
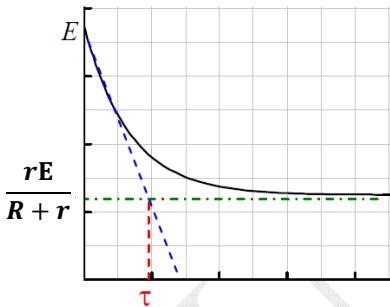


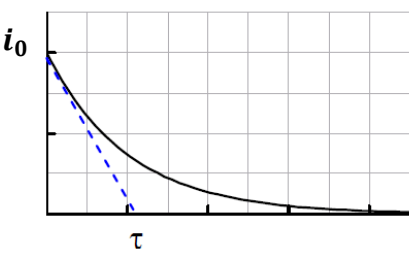
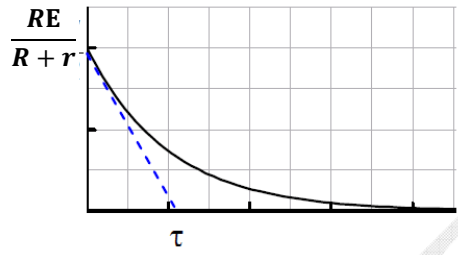
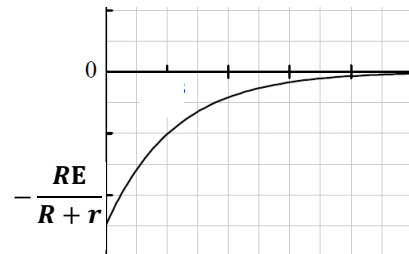
علاقات أساسية:

$u_L = L \frac{di}{dt} + ri$	التوتر بين طرفي الوشعة
$u_L = L \frac{di}{dt}$	حالة وشعة صرفة
$u_L = ri$	حالة تيار ثابت
$\tau = \frac{L}{R+r}$	ثابت الزمن τ

المعادلات التفاضلية: حالة غلق القاطعة:

المقدار	المعادلة التفاضلية	الحل	البيان
i	$E = u_L + u_R$ $\Rightarrow E = L \frac{di}{dt} + ri + Ri$ $\Rightarrow E = L \frac{di}{dt} + (r + R)i$ $\Rightarrow \frac{E}{r + R} = \frac{L}{r + R} \times \frac{di}{dt} + i$	$i = i_0 \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ $i = \frac{E}{R + r} \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$	
u_R	$E = u_L + u_R$ $\Rightarrow E = L \frac{d\left(\frac{u_R}{R}\right)}{dt} + r \frac{u_R}{R} + u_R$ $\Rightarrow E = \frac{L}{R} \frac{du_R}{dt} + \left(\frac{r}{R} + 1\right) u_R$ $\Rightarrow \frac{R}{L} E = \frac{du_R}{dt} + \frac{R}{L} \left(\frac{r}{R} + 1\right) u_R$	$u_R = \frac{RE}{R + r} \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$	$\frac{RE}{R + r}$
u_b	$u_L = \frac{ER}{R + r} e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{rE}{R + r}$	$u_L = \frac{ER}{R + r} e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{rE}{R + r}$	

حالة فتح القاطعة:

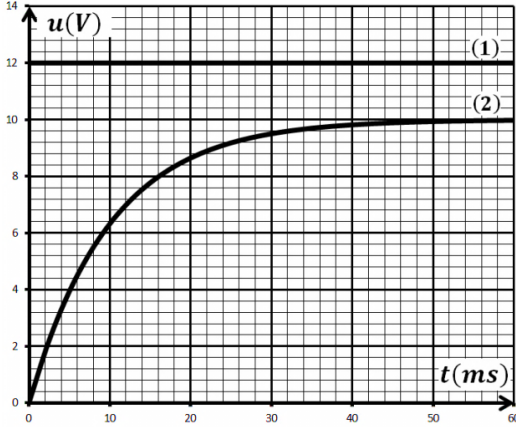
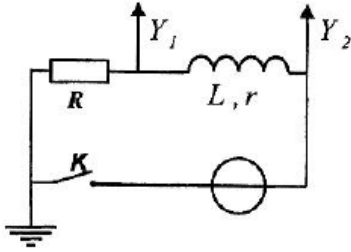
المقدار	المعادلة التفاضلية	الحل	البيان
i	$E = u_L + u_R$ $\Rightarrow 0 = L \frac{di}{dt} + ri + Ri$ $\Rightarrow 0 = L \frac{di}{dt} + (r + R)i$ $\Rightarrow 0 = \frac{L}{r + R} \times \frac{di}{dt} + i$	$i = i_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$ $i = \frac{E}{R + r} e^{-\frac{t}{\tau}}$	
u_R	$E = u_L + u_R$ $\Rightarrow 0 = L \frac{d\left(\frac{u_R}{R}\right)}{dt} + r \frac{u_R}{R} + u_R$ $\Rightarrow 0 = \frac{L}{R} \frac{du_R}{dt} + \left(\frac{r}{R} + 1\right) u_R$ $\Rightarrow 0 = \frac{du_R}{dt} + \frac{R}{L} \left(\frac{r}{R} + 1\right) u_R$	$u_R = \frac{RE}{R + r} e^{-\frac{t}{\tau}}$	
u_b	$E = u_L + u_R$ $\Rightarrow 0 = L \frac{du_L}{dt} + R u_L + u_R$ $\Rightarrow 0 = \frac{du_L}{dt} + \frac{R}{L} u_L + \frac{u_R}{L}$	$u_L = -\frac{RE}{R + r} e^{-\frac{t}{\tau}}$	

الطاقة المخزنة في الوشعة:

$E_L = \frac{1}{2} L i^2 = \frac{1}{2} L i_0^2 \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)^2$	حالة غلق القاطعة
$E_L = \frac{1}{2} L i^2 = \frac{1}{2} L \left(i_0 e^{-\frac{t}{\tau}}\right)^2$	حالة فتح القاطعة

بكالوريا علوم 2012

التمرين 1 :



تتكون دارة كهربائية مما يلي :

- مولد توتر كهربائي ثابت قوته المحركة الكهربائية E .
- قاطعة K .
- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r .
- ناقل اومي مقاومته $R = 100\Omega$.

نوصل مدخلي راسم الاهتزاز المهبطي ذي الذاكرة ، في اللحظة $t = 0s$ نغلق القاطعة K

فنشاهد على الشاشة المنحنيين البيانيين (1) و (2) .

1- أ- حدد لكل مدخل المنحنى البياني الموافق له . علل .

ب - بتطبيق قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية لشدة التيار الكهربائي $i(t)$.

2- أ- ما قيمة التوتر الكهربائي E ؟

ب - جد شدة التيار الأعظمي I_0 .

ج - احسب قيمة r مقاومة الوشيعة .

3- أ- جد بيانيا قيمة τ ثابت الزمن . وبين بالتحليل البعدي أنه متجانس مع الزمن

ب - احسب L ذاتية الوشيعة .

4- احسب الطاقة الأعظمية المخزنة في الوشيعة .

بكالوريا علوم تجريبية 2008

التمرين 2:

تحتوي الدارة الكهربائية المبينة في الشكل-1- على :

- مولد توتره الكهربائي ثابت $E = 12V$.

- ناقل اومي مقاومته $R = 10\Omega$.

- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r - قاطعة K .

1- نستعمل راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة لإظهار التوترين الكهربائيين u_{CB} و u_{AB} .

- بين على الدارة كيف يتم ربط الدارة الكهربائية بمدخل الجهاز.

2- نغلق القاطعة K في اللحظة $t = 0$.

يمثل الشكل-2- المنحنى البياني $u_{AB} = f(t)$ المشاهد على شاشة

راسم الاهتزاز المهبطي . عندما توجد الدارة في النظام الدائم اوجد:

أ- التوتر الكهربائي u_{AB} .

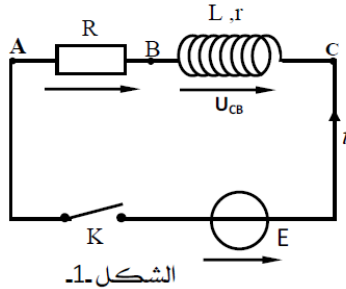
ب- التوتر الكهربائي u_{CB} .

3- بالاعتماد على بيان الشكل-2- استنتج:

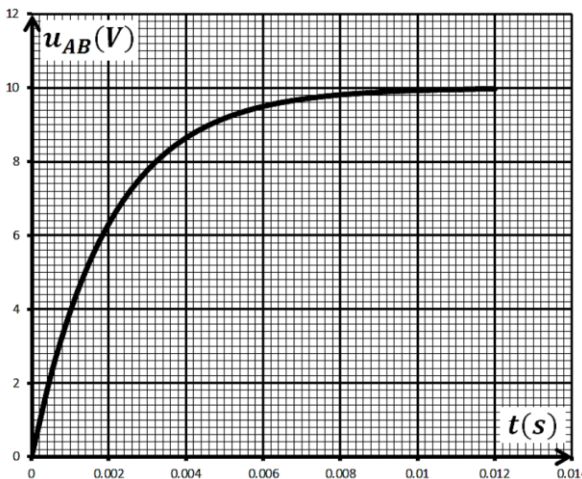
أ- قيمة ثابت الزمن τ .

ب- مقاومة وذاتية الوشيعة.

4- احسب الطاقة الاعظمية المخزنة في الوشيعة .

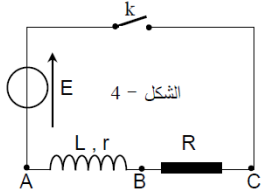


الشكل-1-

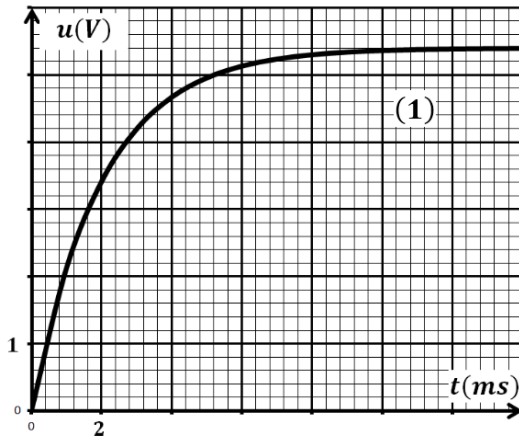
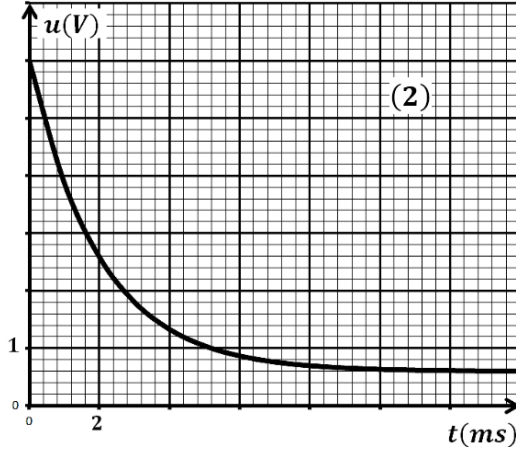


بكالوريا رياضيات 2014

التمرين 3:



دارة كهربائية تحتوي على التسلسل مولدا مثاليا قوته المحركة الكهربائية $E = 6V$ ووشية ذاتيتها L ومقاومتها $r = 20\Omega$ وناقلا اوميا مقاومته $R = 180\Omega$ وقاطعة K .
نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$. وباستعمال لاقط للتوتر الكهربائي موصول بجهاز $ExAO$ حصلنا على المنحنيين 1 و 2.



- 1- أعط عبارة التوتر الكهربائي $u_{BA}(t)$ بدلالة التيار $i(t)$.
- 2- اكتب عبارة $u_{CB}(t)$ بدلالة $i(t)$.
- 3- ارفق كل منحنى بالتوتر الكهربائي الموافق $u_{BA}(t)$ و $u_{CB}(t)$ مع التعليل.
- 4- جد عبارة شدة التيار الكهربائي I_0 المار في الدارة في النظام الدائم واحسب قيمتها وتأكد منها بيانيا.
- 5- جد قيمة ثابت الزمن τ واستنتج ذاتية الوشية.

بكالوريا علوم تجريبية 2010

التمرين 4:

نريد تعيين $(L; r)$ مميزتي وشية ، نربطها في دارة كهربائية على التسلسل مع :

- مولد توتره الكهربائي ثابت $E = 6V$.

- ناقل اوميا مقاومته $R = 10\Omega$. - قاطعة K .

1- نغلق القاطعة K ، اكتب عبارة كل من:

u_R : التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الاوميا R .

u_b : التوتر الكهربائي بين طرفي الوشية.

2- بتطبيق قانون جمع التواترات ، اوجد المعادلة التفاضلية للتيار الكهربائي $i(t)$ المار في الدارة.

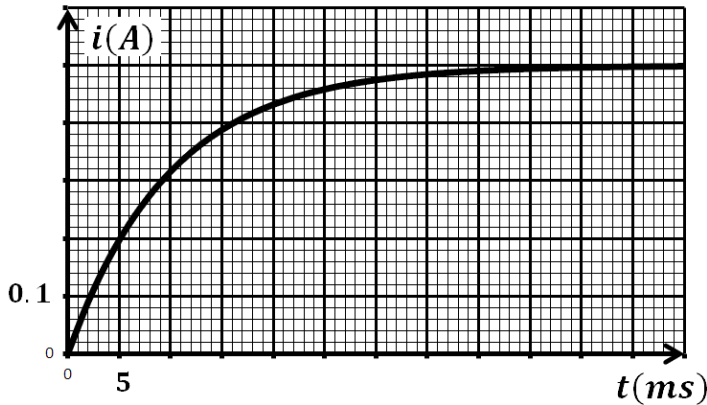
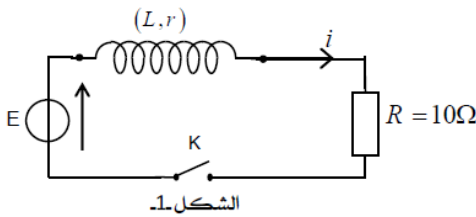
3- بين ان المعادلة التفاضلية السابقة تقبل حلا من الشكل :

$$i(t) = \frac{E}{R+r} \left(1 - e^{-\frac{R+r}{L}t} \right)$$

4- مكنت الدراسة التجريبية من متابعة شدة التيار الكهربائي المار

في الدارة ورسم المنحنى البياني الممثل له .

بالاستعانة بالبيان احسب:



أ- المقاومة r للوشية .

ب- قيمة τ ثابت الزمن ثم استنتج قيمة L ذاتية الوشية.

5- احسب قيمة الطاقة المخزنة في الوشية في حالة النظام الدائم .

بكالوريا علوم تجريبية 2014

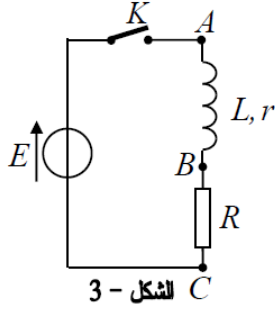
التمرين 5 :

حققنا الدارة الكهربائية المكونة من العناصر الكهربائية التالية:

مولدا توتر كهربائي ثابت E ، وشية ذاتيتها L ومقاومتها $r = 10\Omega$ ، ناقلا اومي مقاومته R

50Ω وقاطعة K موصولة على التسلسل.

نغلق القاطعة K عند اللحظة $t = 0$.



الشكل - 3

1- أ- أعد رسم الدارة الكهربائية وحدد جهة التيار الكهربائي مع التعليل.

ب- أعط عبارة شدة التيار الكهربائي I_0 في النظام الدائم .

2- لمشاهدة التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الاومي $u_R = u_{BC}$ على شاشة راسم اهتزاز

مهبطي ذي الذاكرة .

أ- بين كيفية التوصيل براسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة تطور $u_{BC}(t)$ ، مثله كيفيا بدلالة الزمن وما هو المقدار الفيزيائي

الذي يماثله في التطور ؟

ب- جد المعادلة التفاضلية لتطور شدة التيار $i(t)$ المار في الدارة .

ج- ان حل المعادلة التفاضلية السابقة هو $i(t) = 0.2(1 - e^{-50t})$ حيث الزمن بالثانية وشدة التيار بالأمبير - استنتج

قيمة كل من E ، τ و L واحسب قيمتها في اللحظة $t = \tau$.

بكالوريا علوم تجريبية 2011

التمرين 6:

تحتوي دارة على العناصر الكهربائية التالية مربوطة على التسلسل .

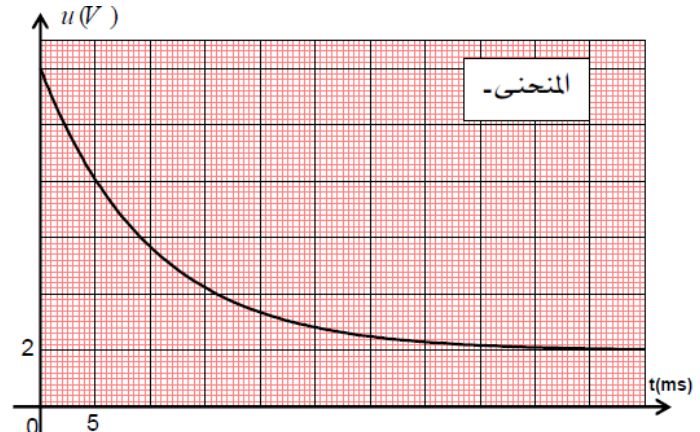
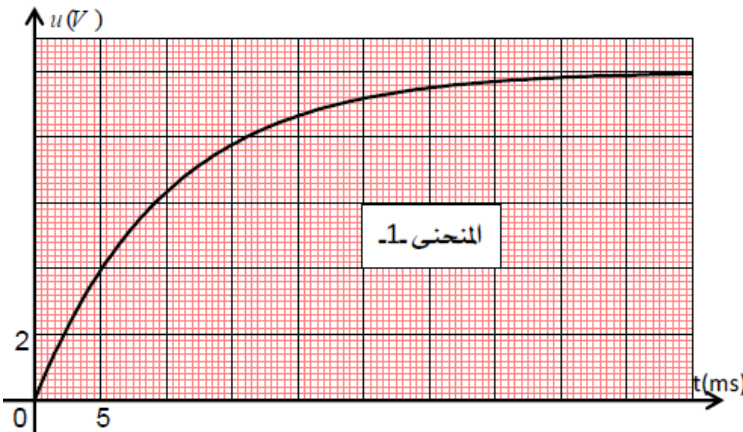
- مولد ذي توتر ثابت E . - وشية ذاتيتها L ومقاومتها r .

- ناقل اومي مقاومته $R = 100\Omega$. - قاطعة K .

لمتابعة التطور الزمني للتوتر بين طرفي كل من الوشية $u_b(t)$ والناقل الاومي $u_R(t)$ نستعمل راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة .

1- أ- بين كيف يمكن ربط راسم الاهتزاز المهبطي بالدارة لمشاهدة كل من : $u_b(t)$ و $u_R(t)$ ؟

ب- نغلق الدارة في اللحظة $t = 0$ فنشاهد على الشاشة البيانيين الممثلين للتوترين $u_b(t)$ و $u_R(t)$.

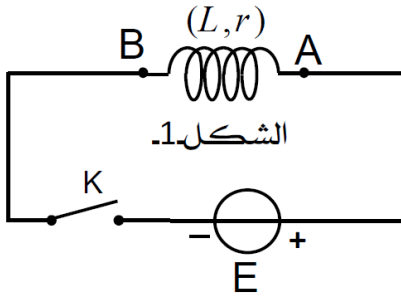


- انسب لكل منحنى التوتر الموافق له مع التعليل.
- 2- أ- أثبت ان المعادلة التفاضلية لشدة التيار المار بالدارة تكون من الشكل : $\frac{di}{dt} + Ai(t) = B$.
- ب- أعط عبارة كل من A و B بدلالة E ، L ، r و R .
- ج- تحقق ان $i(t) = \frac{B}{A}(1 - e^{-At})$ هي حلا للمعادلة التفاضلية السابقة.
- د- احسب شدة التيار في النظام الدائم I_0 .
- هـ- احسب كل من E ، r ، L ، R و τ .
- و- احسب الطاقة الاعظمية المخزنة في الوشعة.

بكالوريا رياضيات 2008

التمرين 7:

بغرض معرفة سلوك ومميزات وشيعة مقاومتها r وذاتيتها L نربطها على التسلسل بمولد ذي توتر كهربائي ثابت $E = 4.5V$ وقاطعة K - الشكل 1-



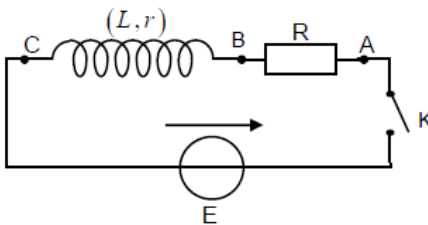
- 1- انقل مخطط الدارة على ورقة الاجابة وبين عليه جهة مرور التيار الكهربائي وجهتي السهمين الذين يمثلان التوتر الكهربائي بين طرفي الوشعة وبين طرفي المولد.
- 2- في اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K :
- أ- بتطبيق قانون جمع التوترات ، أوجد المعادلة التفاضلية التي تعطي الشدة اللحظية $i(t)$ للتيار الكهربائي المار بالدارة.

- ب- بين أن المعادلة التفاضلية السابقة تقبل حلا من الشكل : $i(t) = i_0(1 - e^{-\frac{r}{L}t})$ حيث i_0 هي الشدة العظمى للتيار.
- 3- تعطى الشدة اللحظية للتيار الكهربائي بالعبارة $i(t) = 0.45(1 - e^{-10t})$ حيث t بالثانية و t بالامبير ، احسب المقادير التالية :
- أ- الشدة العظمى i_0 للتيار الكهربائي المار بالدارة.
- ب- المقاومة r للوشعة.
- ج- الذاتية L للوشعة .
- د- ثابت الزمن τ المميز للدارة .
- 4- أ- ما قيمة الطاقة المخزنة في الوشعة في النظام الدائم ؟
- ب- اكتب عبارة التوتر الكهربائي اللحظي بين طرفي الوشعة .

بكالوريا رياضيات 2009

التمرين 8 :

نربط على التسلسل العناصر الكهربائية التالية :



- مولد توتره الكهربائي ثابت $E = 12V$. ناقل اومي مقاومته $R = 110\Omega$.
- وشيعة ذاتيتها $L = 300mH$ ومقاومتها $r = 10\Omega$. قاطعة K .
- 1- في اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K : أوجد المعادلة التفاضلية التي تعطي شدة التيار الكهربائي في الدارة .
- 2- كيف يكون سلوك الوشعة في النظام الدائم ؟ وما هي عندئذ شدة التيار الكهربائي i_0 الذي يجتاز الدارة ؟
- 3- باعتبار العلاقة $i(t) = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ حلال للمعادلة التفاضلية المطلوبة في السؤال 1- :

أ- أوجد العبارة الحرفية لكل من A و τ .

ب- استنتج عبارة التوتر الكهربائي u_{BC} بين طرفي الوشعة.

4- أ- احسب قيمة التوتر الكهربائي u_{BC} في النظم الدائم .

ب- ارسم كيفيا شكل البيان $u_{BC} = f(t)$.

بكالوريا علوم 2012

التمرين 9:

نحقق الدارة الكهربائية المكونة من :

- مولد توتر كهربائي ثابت قوته المحركة الكهربائية $E = 2V$ - قاطعة K .

- وشعة ذاتيتها L ومقاومتها r . - ناقل اومي مقاومته $R = 100\Omega$.

1- نغلق القاطعة K :

أ- اكتب العلاقة التي تربط التوتر الكهربائي الوشعة $u_b(t)$ والتوتر الكهربائي بين

طرفي المقاومة $u_R(t)$ و E .

ب- جد عبارة $u_b(t)$ بدلالة شدة التيار الكهربائي $i(t)$ ، ثم بدلالة $u_R(t)$.

ج- استنتج المعادلة التفاضلية التي يحققها $u_R(t)$ في الدارة .

2- يعطى حل المعادلة التفاضلية بالشكل التالي : $u_R(t) = A + Be^{-mt}$ حيث A ، B و m ثابت يطلب تعيينها .

3- يسمح تجهيز $ExAO$ بمتابعة التطور الزمني لشدة التيار الكهربائي

$i(t)$ المار في الدارة فنحصل على المنحنى البياني في الشكل

المقابل .

لتكن I_0 شدة التيار الكهربائي الأعظمي في النظام الدائم .

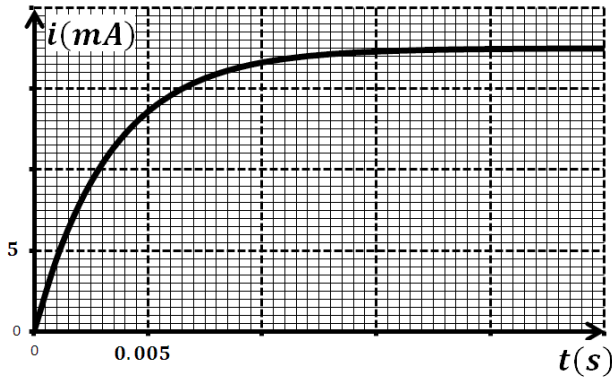
أ- جد العبارة الحرفية للشدة I_0 .

ب- جد بيانيا قيمة I_0 ، ثم استنتج مقاومة الوشعة r .

ج- اكتب عبارة ثابت الزمن τ للدارة وبين بالتحليل البعدي أن τ

متجانس مع الزمن .

د- جد بيانيا قيمة τ ، ثم استنتج ذاتية الوشعة L .



بكالوريا علوم تجريبية 2012

التمرين 10:

لدراسة تطور شدة التيار الكهربائي $i(t)$ المار في ثنائي القطب RL بدلالة الزمن ، وتأثير المقدارين R و L على هذا التطور ، نركب

الدارة الكهربائية في الشكل 4- .

1- نتابع تطور التوتر الكهربائي $u_R(t)$ بين طرفي الناقل الاومي R باستعمال راسم

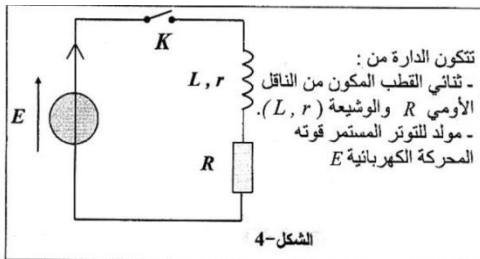
اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة .

أ- أعد رسم الشكل على ورقة الإجابة ثم بين عليها كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي

ب- متابعة تطور التوتر الكهربائي $u_R(t)$ يمكننا من متابعة تطور الشدة $i(t)$ للتيار

الكهربائي المار في الدارة ، فسر ذلك .

2- نغلق القاطعة :



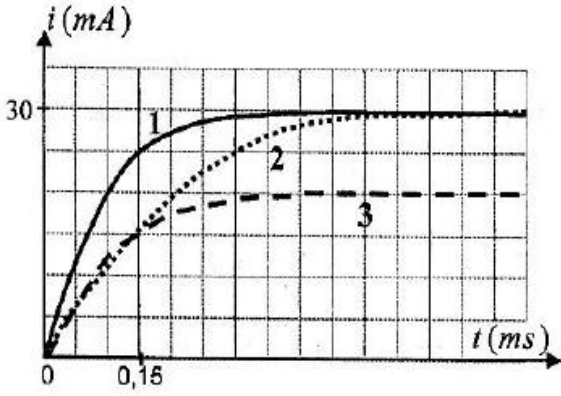
أ- جد المعادلة التفاضلية لشدة التيار الكهربائي $i(t)$ المار في الدارة .

ب- علما أن حل هذه المعادلة من الشكل: $i = A \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ جد عبارتي A و τ . ماذا يمثلان ؟

3- ننجز ثلاث تجارب مختلفة لاستعمال وشيعة مقاومتها r ثابتة تقريبا وذاتيتها L قابلة للتغيير ونواقل اومية مختلفة . يبين الشكل المنحنيات البيانية لتطور شدة التيار الكهربائي $i(t)$ بدلالة الزمن t بالنسبة للتجارب الثلاث ويمثل الجدول المرافق

قيم R و L المستعملة في كل تجربة :

	التجربة : 1	التجربة : 2	التجربة : 3
$L(mH)$	30	20	40
$R(\Omega)$	290	190	190



أ- انسب كل تجربة بالمنحنى البياني الموافق لها . علل ذلك .

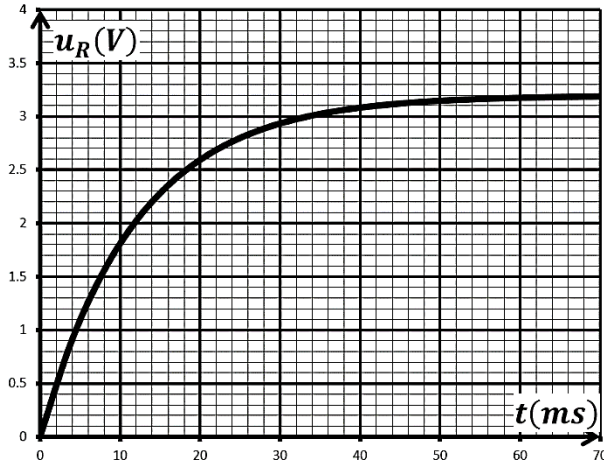
ب- جد قيمة المقاومة r .

بكالوريا علوم 2013

التمرين 11:

تتكون دارة كهربائية من مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية E . وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها $r = 5\Omega$. ناقل اومي مقاومته $R = 5\Omega$ وقاطعة K .

نغلق القاطعة في اللحظة $t = 0s$ ، وبواسطة راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة نشاهد التمثيل البياني $u_R = f(t)$



1- ارسم الشكل التخطيطي للدارة الكهربائية موضحا كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي .

2- باستخدام قانون جمع التواترات ، بين أن المعادلة التفاضلية بين طرفي الناقل الاومي تكون على الشكل :

$$\frac{du_R}{dt} + \frac{R+r}{L}u_R = \frac{R}{L}E$$

3- العبارة : $u_R(t) = A \left(1 + e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ تمثل حلا للمعادلة التفاضلية السابقة ، جد عبارة كلا من A و τ .

4- بالتحليل البعدي بين أن τ متجانس مع الزمن . ثم حدد قيمته بيانيا .

5- استنتج قيمة كل من L ذاتية الوشيعة و E القوة المحركة الكهربائية للمولد.

بكالوريا رياضيات 2013

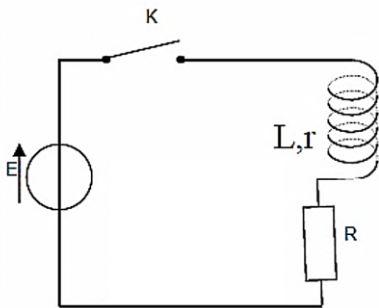
التمرين 12:

بهدف تحديد مميزات وشيعة ، نحقق دارة كهربائية كما في الشكل ، حيث $R = 90\Omega$. نغلق القاطعة K في اللحظة $t = 0ms$.

1- بين ان المعادلة التفاضلية للتوتر الكهربائي بين طرفي المقاومة يعطى بالشكل :

$$\frac{du_R}{dt} + \frac{R+r}{L}u_R = \frac{R}{L}E$$

2- تحقق ان العبارة $u_R(t) = \frac{A}{B}(1 + e^{-At})$ ، هي حل للمعادلة التفاضلية السابقة ، حيث A و B ثابتان يطلب تعيينهما .



3- باستعمال راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة تحصلنا على البيانين .

أ- أعد رسم الدارة ، ثم وضع عليها كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة المنحنيين (1) و (2) .

ب- انسب لكل عنصر كهربائي من الدارة المنحنى الموافق له مع التعليل .

ج- استنتج القوة المحركة الكهربائية للمولد E ، مقاومة الوشيعية r .

4- باستعمال راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة تحصلنا على البيانين .

أ- أعد رسم الدارة ، ثم وضع عليها كيفية ربط راسم الاهتزاز

المهبطي لمشاهدة المنحنيين (1) و (2) .

ب- انسب لكل عنصر كهربائي من الدارة المنحنى الموافق له مع

التعليل .

ج- استنتج القوة المحركة الكهربائية للمولد E ، مقاومة الوشيعية r .

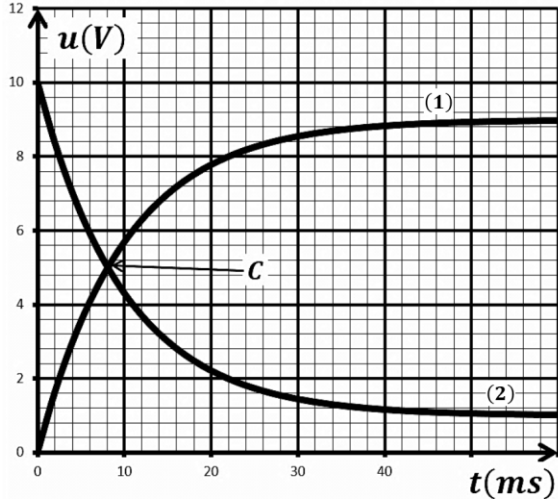
5- اعتمادا على نقطة تقاطع المنحنيين (1) و (2) :

أ- بين ان ثابت الزمن τ يكتب بالعلاقة : $\tau = \frac{t_c}{\ln\left(\frac{2R}{R-r}\right)}$ ثم احسب

قيمته ، حيث : t_c الزمن الموافق لتقاطع المنحنيين ، علما ان التوتر بين طرفي الوشيعية يعطى بالعلاقة : $U_b(t) =$

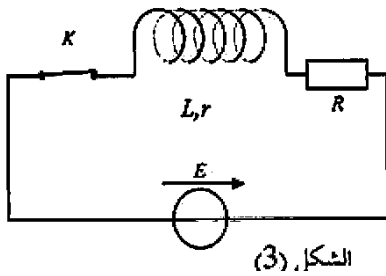
$$\frac{E}{r+R} \left(r + R e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$$

ب- احسب ذاتية الوشيعية L .



باك 2015 رياضيات

التمرين 13 :



الشكل (3)

بهدف معرفة ذاتية وشيعية L ومقاومتها r نحقق التركيب الموضح بالشكل حيث $R = 15\Omega$

والمولد ثابت التوتر قوته المحركة الكهربائية E .

1- بتطبيق قانون جمع التوترات ، بين أن المعادلة التفاضلية لشدة التيار تكتب من

الشكل : $\frac{di(t)}{dt} + \alpha i(t) = \beta$ ، حيث α و β ثابتان يطلب تعيين عبارتهما مستعينا بالمقادير التالية : E ، r ، R ، L .

2- تحقق ان العبارة $i(t) = \frac{\beta}{\alpha} (1 - e^{-\alpha t})$ هي حلا للمعادلة التفاضلية.

3- بين ان عبارة التوتر بين طرفي الوشيعية تعطى بالعلاقة : $u_b = \frac{E}{r+R} \left(r + R e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$.

4- باستعمال راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة تحصلنا على البيان المقابل للمثل لتغيرات التوتر بين طرفي الوشيعية بدلالة الزمن.

أ- أعد رسم الدارة موضحا كيفية توصيل راسم الاهتزاز لمشاهدة البيان.

ب- بالاعتماد على البيان استنتج :

- القوة المحركة الكهربائية للمولد E .

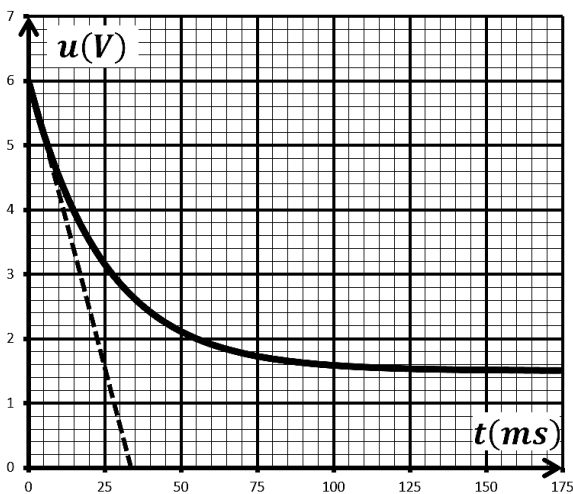
- مقاومة الوشيعية r .

- ثابت الزمن τ .

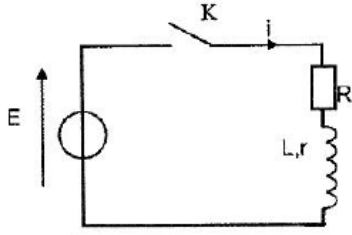
- ذاتية الوشيعية L .

5- أ- اكتب العبارة اللحظية للطاقة المخزنة في الوشيعية E_L .

ب- أوجد قيمة هذه الطاقة في النظام الدائم.



التمرين 14:



نحقق الدارة كما في الشكل حيث تتكون من:

- مولد توتر ثابت $E = 10V$ ، - ناقل اومي مقاومته R .

- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r . - قاطعة K .

عند غلق القاطعة مكنت الدارة التجريبية من الحصول على منحنى التيار الكهربائي بدلالة الزمن .

1- أوجد المعادلة التفاضلية للتيار الكهربائي المار في الوشيعة.

2- بين ان المعادلة التفاضلية السابقة تقبل حلا من الشكل : $i(t) = \frac{E}{R+r} \left(1 - e^{-\frac{R+r}{L}t}\right)$

3- بالاستعانة بالبيان:

أ- احسب ميل المماس عند اللحظة $t = 0$ ثم استنتج ذاتية الوشيعة L .

ب- حدد باستعمال المعادلة التفاضلية وحدة ثابت الزمن τ ثم جد قيمته .

ج- اوجد قيمة r و R علما انه في النظام الدائم $\frac{u_R}{u_L} = 9$.

4- لدراسة تأثير ذاتية الوشيعة ومقاومة الناقل الاومي على التيار الكهربائي المار بالوشيعة ، نحقق التجارب التالية ، حيث نغير في كل مرة من ذاتية الوشيعة ونبقى على مقاومتها الداخلية دون تغيير ونستعمل مقاومة متغيرة:

التجارب	تجربة-1	تجربة-2	تجربة-3
$R(\Omega)$	$R_1 = R$	$R_2 = 2R$	$R_3 = 2R$
$L(H)$	$L_1 = 3L$	$L_2 = 3L$	$L_3 = L$

أ- احسب لكل تجربة قيمة التيار الاعظمي وثابت الزمن τ .

ب- ارسم بشكل كيفي مع المنحنى السابق منحنيات التيار للتجارب الثلاث .

التمرين 15 :

بهدف تحديد مميزات وشيعة (L, r) ، ننجز دارة كهربائية تحتوي على العناصر التالية موصولة على التسلسل:

- مولد ذي توتر ثابت E . - وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r .

- ناقل اومي مقاومته $R = 80\Omega$. - قاطعة K .

نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$ وباستخدام راسم اهتزاز مهبطي ذو ذاكرة تحصلنا على المنحنيين 1 و 2 في الشكل.

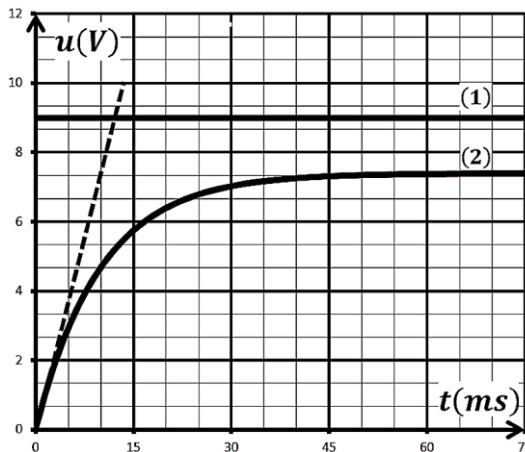
1- أرسم شكلا للدارة الكهربائية موضحا كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي للحصول على المنحنيين.

2- عين بالاستعانة بالبيانين قيمة E و r .

3- بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_R تكتب على الشكل:

$$\frac{L}{R+r} \times \frac{du_R(t)}{dt} + u_R(t) = \frac{RE}{R+r}$$

4- حل المعادلة من الشكل: $u_R(t) = A(1 - e^{-Bt})$ حيث A و B ثوابت يطلب تعيين عبارتها.



- 5- احسب في اللحظة $t = 0$ قيمة $\frac{di}{dt}$ ثم استنتج ذاتية الوشيعه L .
 6- أ - بالتحليل البعدي عين وحدة ثابت الزمن τ .
 ب - أوجد بيانيا ثابت الزمن τ ثم قارنه بالقيمة النظرية وماذا تستنتج؟

التمرين 16:

تحتوي دارة على العناصر الكهربائية التالية مربوطة على التسلسل :

- مولد ذي توتر ثابت $E = 12V$. - وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها $r = 20\Omega$.
 - ناقل اومي مقاومته R . - قاطعة K .

- لمتابعة التطور الزمني للتوتر بين طرفي الناقل الاومي $u_R(t)$ نستعمل راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة فنحصل على البيان في الشكل المقابل.
 3- ارسم مخططا للدارة وبين كيف يمكن ربط راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة $u_R(t)$.

- 4- أثبت ان المعادلة التفاضلية للتوتر بين طرفي الوشيعه هي :

$$\tau \frac{du_L(t)}{dt} + u_L(t) = \frac{rE}{R+r}$$

- 5- حل المعادلة من الشكل: $u_L(t) = A + Be^{-\frac{t}{\tau}}$ حيث A و B ثابت يطلب تعيين عبارتها.

- 6- استنتج عبارة التوتر بين طرفي المقاومة $u_R(t)$.

- 7- احسب قيمة مقاومة الناقل الاومي R .

- 8- أ - حدد باستعمال المعادلة التفاضلية وحدة ثابت الزمن τ ثم عين قيمته بيانيا .

- ب - استنتج ذاتية الوشيعه L بطريقتين مختلفتين .

- 9- احسب الطاقة الاعظمية المخزنة في الوشيعه.

