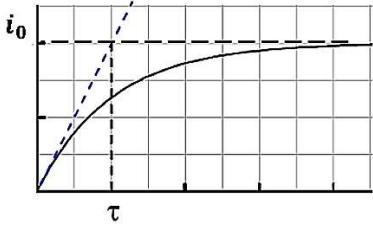
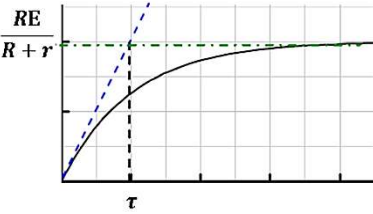
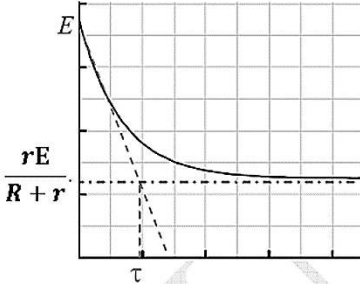
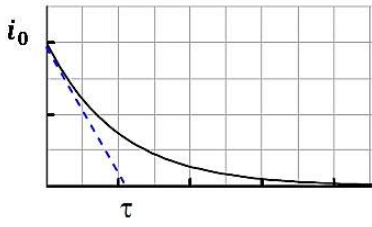
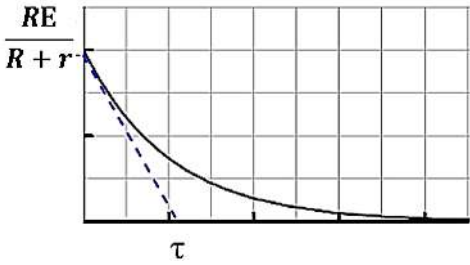
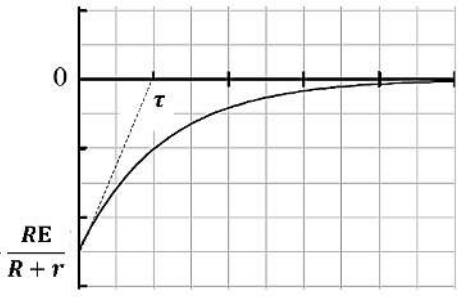


$u_L = L \frac{di}{dt} + ri$	التوتر بين طرفي الوشعة
$u_L = L \frac{di}{dt}$	حالة وشعة صرفة
$u_L = ri$	حالة تيار ثابت
$\tau = \frac{L}{R + r}$	ثابت الزمن τ

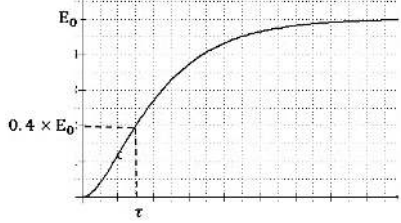
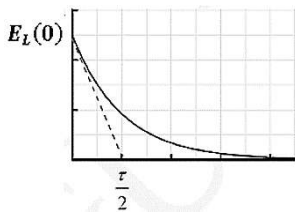
المعادلات التفاضلية: حالة غلق القاطعة:

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

حالة فتح القاطعة: انقطاع التيار

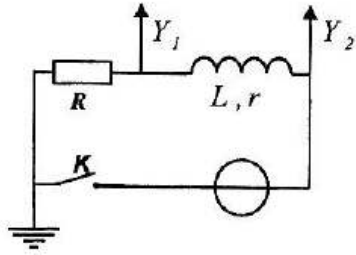
المقدار	المعادلة التفاضلية	الحل	البيان
i	$0 = u_L + u_R$ $\Rightarrow 0 = L \frac{di}{dt} + ri + Ri$ $\Rightarrow 0 = L \frac{di}{dt} + (r + R)i$ $\Rightarrow 0 = \frac{L}{r + R} \times \frac{di}{dt} + i$	$i = i_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$ $i = \frac{E}{R + r} e^{-\frac{t}{\tau}}$	
u_R	$u_L + u_R = 0$ $L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

الطاقة المخزنة في الوشيعية:

	$E_L = \frac{1}{2} Li^2 = \frac{1}{2} Li_0^2 \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)^2$ $E_{Lmax} = \frac{1}{2} Li_0^2$	$t_{\frac{1}{2}} = \tau \ln \left(\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2} - 1}\right)$	حالة غلق القاطعة
	$E_L = \frac{1}{2} Li^2 = \frac{1}{2} L \left(i_0 e^{-\frac{t}{\tau}}\right)^2$	$t_{\frac{1}{2}} = \frac{\tau}{2} \ln 2$	حالة فتح القاطعة

التمرين 1: بكالوريا علوم 2012

تتكون دائرة 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 .

التمرين 2: بكالوريا علوم تجريبية 2008

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 المقابل المنحنى البياني $u_{AB} = f(t)$ المشاهد على شاشة

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

أ- التوتر الكهربائي u_{AB} .

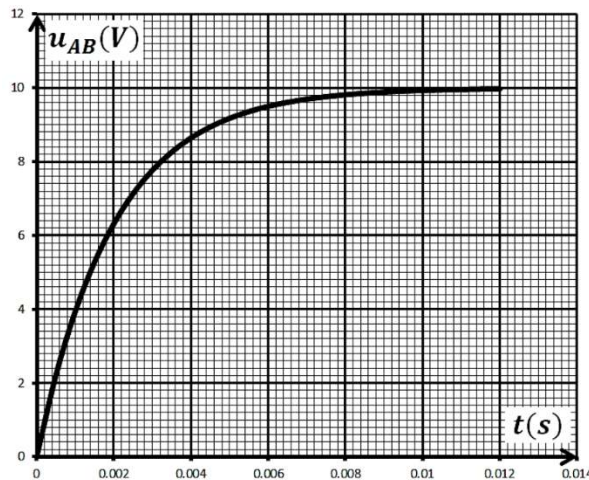
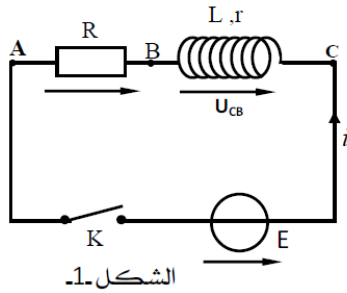
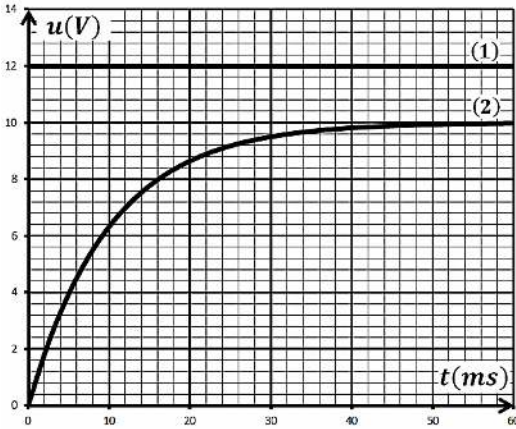
ب- التوتر الكهربائي u_{CB} .

3- بالاعتماد على بيان الشكل -2- استنتج:

أ- قيمة ثابت الزمن τ .

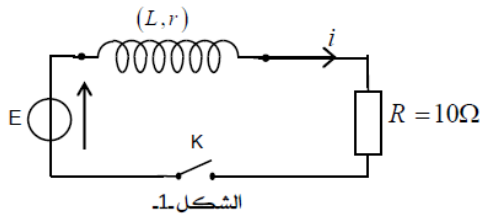
ب- مقاومة وذاتية الوشيعة .

4- احسب الطاقة الاعظمية المخزنة في الوشيعة .



التمرين 3: بكالوريا علوم تجريبية 2010

نريد تعيين $(L; r)$ مميزتي وشيعة , نربطها في دائرة كهربائية على التسلسل مع :



- مولد توتره الكهربائي ثابت $E = 6V$.

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

1- نغلق القاطعة K , اكتب عبارة كل من:

u_R : التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الاومي R .

u_b : التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة.

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 للوشيعة .

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

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

التمرين 4 : بكالوريا علوم تجريبية 2014

حققنا الدارة الكهربائية المكونة من العناصر الكهربائية التالية:

مولدا توتر كهربائي ثابت E , وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها $r = 10\Omega$, ناقل اومي مقاومته

$R = 50\Omega$ وقاطعة K موصولة على التسلسل.

نغلق القاطعة K عند اللحظة $t = 0$.

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

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

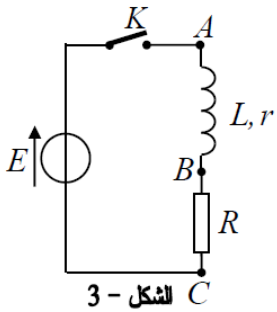
2- لمشاهدة التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الاومي $u_R = u_{BC}$ على شاشة راسم اهتزاز مهبطي ذي الذاكرة .

أ- بين كيفية التوصيل براسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة تطور $u_{BC}(t)$, مثله كفيها بدلالة الزمن وما هو المقدار الفيزيائي الذي يمثله 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 بالمبير

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



التمرين 5: بكالوريا علوم تجريبية 2011

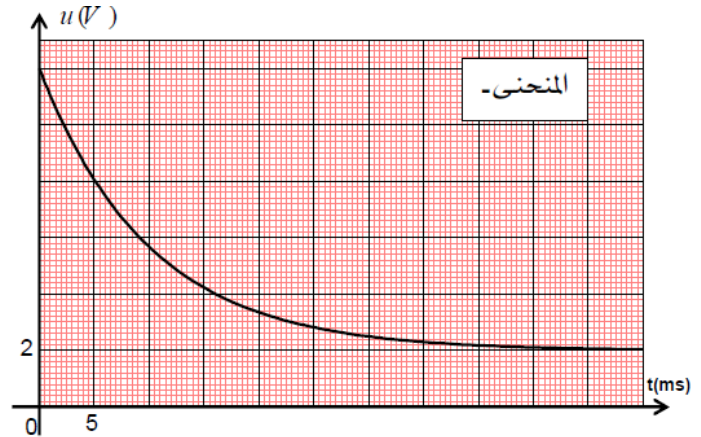
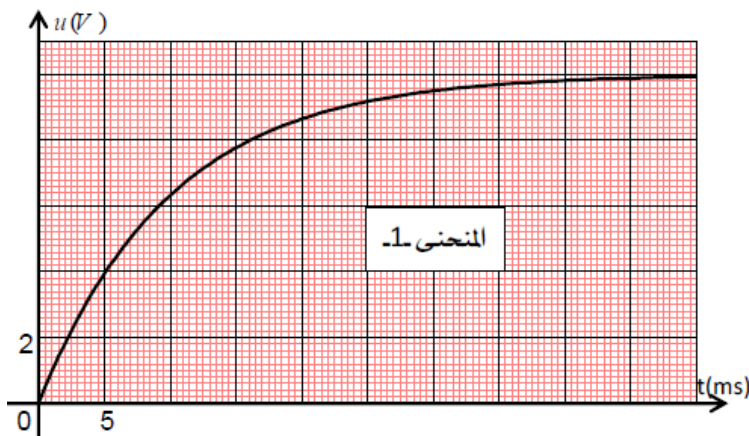
تحتوي دارة على العناصر الكهربائية التالية مربوطة على التسلسل .

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

لمتابعة التطور الزمني للتوتر بين طرفي كل من الوشيعة $u_b(t)$ 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 τ , E , r , L .

و-احسب الطاقة الاعظمية المخزنة في الوشيعة.

التمرين 6: بكالوريا علوم 2012

نحقق الدارة الكهربائية المكونة من :

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

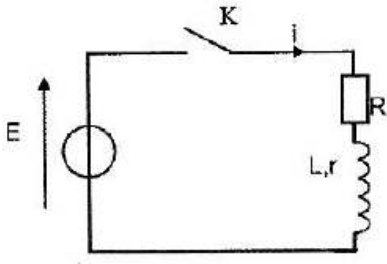
- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r . - ناقل اومي مقاومته $R = 100\Omega$.

1- نغلق القاطعة K :

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

طرفي المقاومة $u_R(t)$ و E .

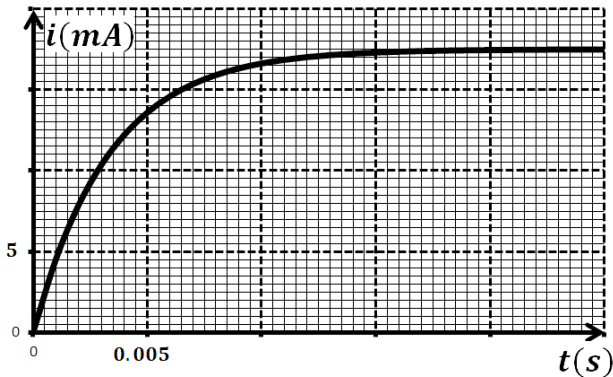
ب- جد عبارة $u_b(t)$ بدلالة شدة التيار الكهربائي $i(t)$, ثم بدلالة $u_R(t)$.



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 الوشيع r .

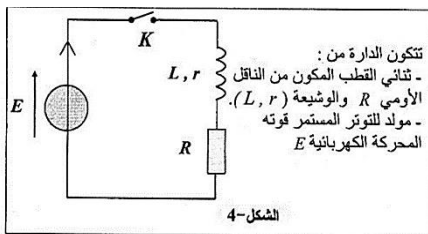
ج- اكتب عبارة ثابت الزمن τ للدارة وبين بالتحليل البعدي أن τ

متجانس مع الزمن .

د- جد بيانيا قيمة τ , ثم استنتج ذاتية الوشيع L .

التمرين 7: بكالوريا علوم تجريبية 2012

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 الأمومي 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 $u_R(t)$ مكننا 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 وشيع مقاومة r ثابتة تقريبا

وذاتيتها L قابلة للتغيير ونواقل أمومية مختلفة . يبين الشكل المنحنيات

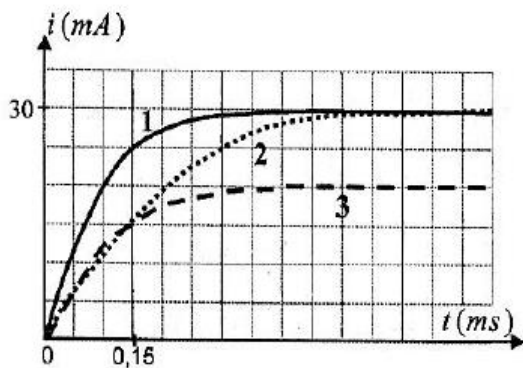
البيانية لتطور شدة التيار الكهربائي $i(t)$ بدلالة الزمن t بالنسبة للتجارب

الثلاث ويمثل الجدول المرافق قيم L و R 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 .

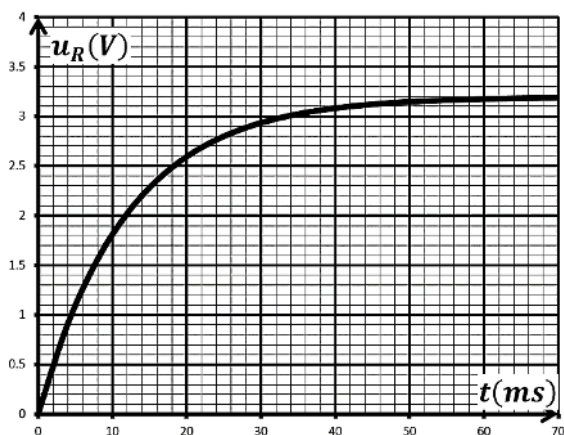
ب- جد قيمة المقاومة r .



التمرين 8: بكالوريا علوم 2013

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

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



1- ارسم الشكل التخطيطي للدائرة الكهربائية موضحا كيفية ربط راسم

الاهتزاز المهبطي .

2- باستخدام قانون جمع التوترات، بين أن المعادلة التفاضلية بين طرفي

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

3- العبارة : $u_R(t) = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ تمثل حلا للمعادلة التفاضلية السابقة

، جد عبارة كلا من A و τ .

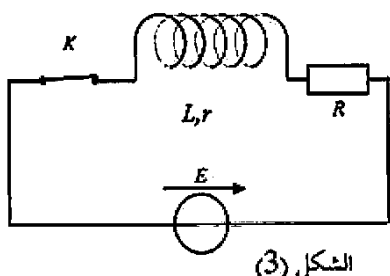
4- بالتحليل البعدي بين أن : τ متجانس مع الزمن . ثم حدد قيمته بيانيا .

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

التمرين 9 : باك 2015 رياضيات

يهدف معرفة ذاتية وشيعة L ومقاومتها r نحقق التركيب الموضح بالشكل حيث $R = 15\Omega$ والمولد ثابت التوتر قوته المحركة

الكهربائية E .



الشكل (3)

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

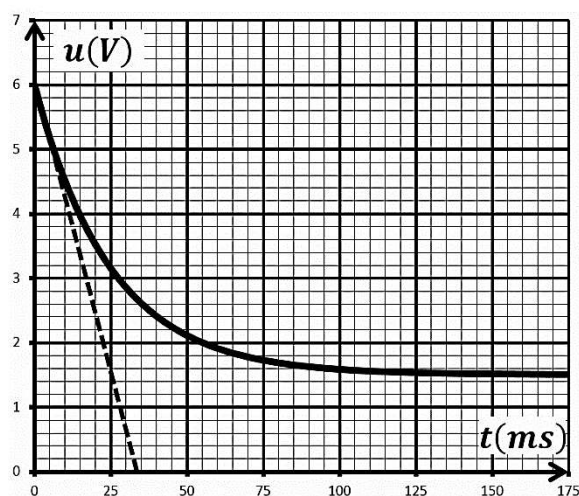
$$\frac{di(t)}{dt} + \alpha i(t) = \beta$$

التالية: L, R, r, E .

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

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

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



أ- أعد رسم الدارة موضحا كيفية توصيل راسم الاهتزاز لمشاهدة

البيان.

ب- بالاعتماد على البيان استنتج:

- القوة المحركة الكهربائية للمولد E .

- مقاومة الوشيعة r .

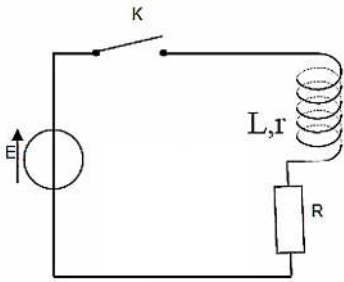
- ثابت الزمن τ .

- ذاتية الوشيعة L .

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

ب - أوجد قيمة هذه الطاقة في النظام الدائم.

التمرين 10: بكالوريا رياضيات 2013



بهدف تحديد مميزات وشيعة ، نحقق دائرة 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 $u_R(t) = \frac{B}{A}(1 - e^{-At})$ ، هي حل للمعادلة التفاضلية السابقة ، حيث A و B ثابتان يطلب تعيينهما .

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

أ- أعد رسم الدارة ، ثم وضح 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 الوشيعة r .

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

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

حيث: t_c الزمن الموافق لتقاطع المنحنيين ، علما ان التوتر بين طرفي

الوشيعة يعطى بالعلاقة : $U_b(t) = \frac{E}{r+R}\left(r + Re^{-\frac{t}{\tau}}\right)$.

ب- احسب ذاتية الوشيعة L .

التمرين 11:

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

أوجد المعادلة التفاضلية للتيار الكهربائي المار في الوشيعة.

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

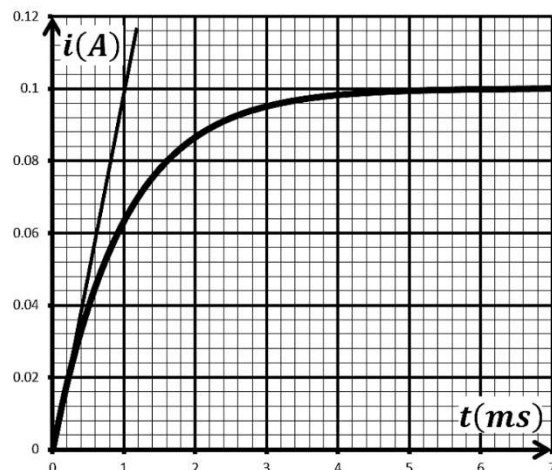
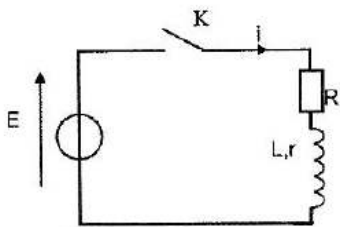
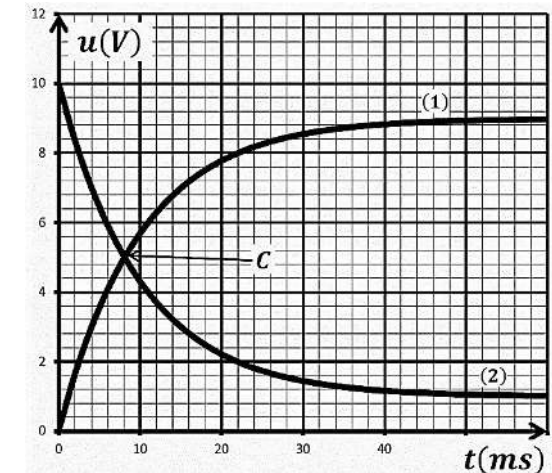
$$i(t) = \frac{E}{R+r}\left(1 - e^{-\frac{R+r}{L}t}\right)$$

2- 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 $\frac{u_R}{u_L} = 9$.



3- لدراسة تأثير ذاتية الوشاعة ومقاومة الناقل الاومي على التيار الكهربائي المار بالوشاعة , نحقق التجارب التالية , حيث نغير في

كل مرة من ذاتية الوشاعة ونبقى على مقاومتها الداخلية دون تغيير ونستعمل مقاومة متغيرة:

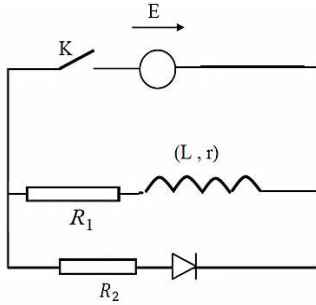
التجارب	تجربة-1	تجربة-2	تجربة-3
$R(\Omega)$	$R_1 = R$	$R_2 = 2R$	$R_3 = 2R$
$L(H)$	$L_1 = 3L$	$L_2 = 3L$	$L_3 = L$

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

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

التمرين 12:

نحقق الدارة الكهربائية كما في الشكل :



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

- ناقلين اوميين مقاومتها R_1, R_2 .

- وشاعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية $r = 20\Omega$ - صمام ثنائي .

1- نغلق القاطعة K في اللحظة $t = 0$. الدراسة التجريبية اعطتنا منحنى

تغيرات التيار المار في الدارة بدلالة الزمن في الشكل المقابل .

أ- اكتب المعادلة التفاضلية للتيار المار في الدارة.

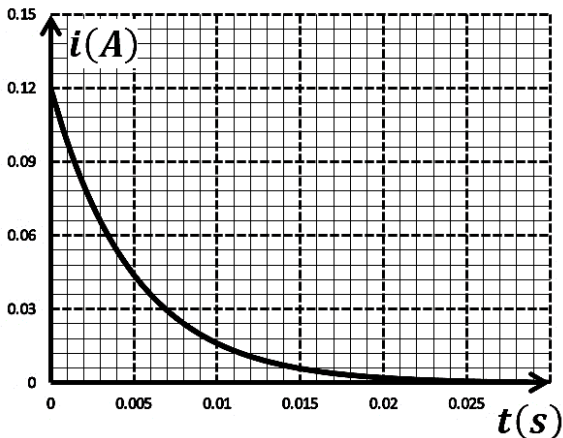
ب- حل هذه المعادلة من الشكل:

$$i(t) = I_0 \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau_1}} \right) \text{ , جد عبارة } I_0 \text{ و } \tau_1 .$$

ج- عين من البيان قيمة كلا من I_0 و τ_1 .

د- بين أن ذاتية الوشاعة تعطى بالعلاقة التالية: $L = \frac{E \times \tau_1}{I_0}$ ثم احسب قيمتها.

2- نفتح القاطعة K في لحظة نعتبرها من جديد $t = 0$ ونسجل تغيرات التيار المار في الدارة بدلالة الزمن كما في الشكل:



أ- ما هو دور الصمام الثنائي؟

ب- اكتب عبارة τ_2 بدلالة مميزات الدارة.

ج- حدد قيمة τ_2 بيانياً.

د- اثبت ان قيمة مقاومة الناقل الاومي R_2 تعطى بالعلاقة:

$$R_2 = \frac{E}{I_0} \left(\frac{\tau_1 - \tau_2}{\tau_2} \right)$$

- احسب قيمة كلا من R_1 و R_2 .

التمرين 13:

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 الوشيعة 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 الوشيعة L بطريقتين مختلفتين .

ج- احسب الطاقة الاعظمية المخزنة في الوشيعة

تمرين 14 :

وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r مربوطة على التسلسل مع ناقل اومي مقاومته $R = 100\Omega$ ومولد قوته المحركة E وقاطعة K .

1- عند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K .

أ- مثل برسم تخطيطي الدارة وحدد عليها جهة التيار i وبأسهم التوترات بين كل ثنائي قطب.

ب- بين أن المعادلة التفاضلية للتوتر $u_b(t)$ بين طرفي الوشيعة تعطى بالعلاقة

$$\frac{du_b(t)}{dt} + \frac{1}{\tau} u_b(t) = \frac{rE}{L}$$

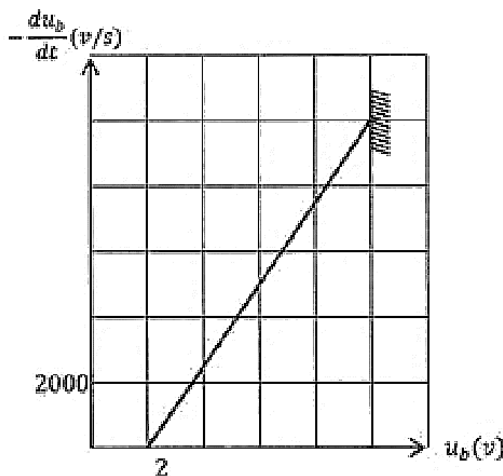
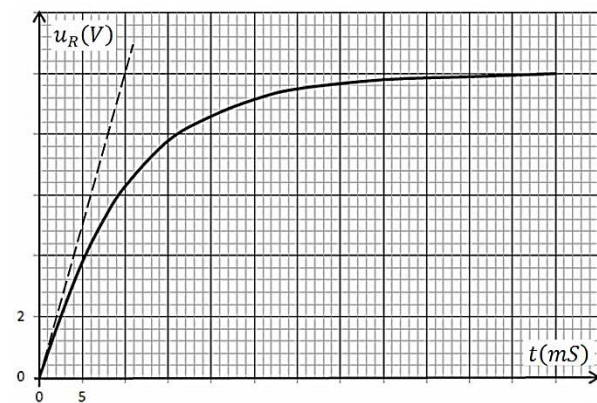
ج- يعطى حل المعادلة التفاضلية $u_b(t) = A + Be^{-\frac{t}{\tau}}$ حيث A و B ثابت يطلب تعيين عبارتها ومدلولهما الفيزيائي.

د- مثل كيفيا البيان $u_b(t)$.

2- يمثل البيان المنحنى $-\frac{du_b(t)}{dt} = f(u_b)$

أ- بتوظيف المعادلة التفاضلية والبيان جد كلا من E ، r و L .

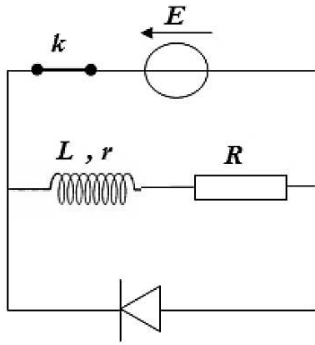
ب- احسب الطاقة المخزنة في الوشيعة في النظام الدائم.



تمرين 15: باك 2017 شعبة رياضيات دورة استثنائية

نحقق الدارة الموضحة في الشكل باستعمال العناصر الكهربائية التالية:

- مولد مثالي قوته المحركة الكهربائية $E = 6V$.
 - وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r .
 - ناقل اومي مقاومته $R = 50\Omega$. - قاطعة K . - صمام ثنائي.
- نغلق القاطعة لمدة زمنية كافية لإقامة التيار.



(1) عند اللحظة $t = 0$ نفتح القاطعة K ، ما هي الظاهرة التي تحدث في الدارة؟

(2) بتطبيق قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الاومي $u_R(t)$.

(3) علما ان العبارة $u_R(t) = Ae^{-\frac{t}{\alpha}}$ حل للمعادلة التفاضلية، حدد عبارة كلا من A و α بدلالة المقادير المميزة للدارة ثم استنتج عبارة شدة التيار اللحظي $i(t)$.

(4) اكتب عبارة الاستطاعة اللحظية $P(t)$ للتحويل الطاقوي الحادث على مستوى الناقل الاومي R بدلالة R و I_0 شدة التيار

الأعظمي، τ ثابت الزمن للدارة والزمن t .

(5) سمحت المتابعة الزمنية لتطور الاستطاعة اللحظية $P(t)$ للتحويل

الطاقوي على مستوى الناقل الاومي R بواسطة لاقط الواط متر

برسم المنحنى الممثل في الشكل المقابل.

أ- برهن أن المماس للمنحنى البياني عند اللحظة $t = 0$ يقطع

محور الأزمنة في النقطة ذات الفاصلة $t = \frac{\tau}{2}$ ثم استنتج قيمة

ثابت الزمن τ للدارة.

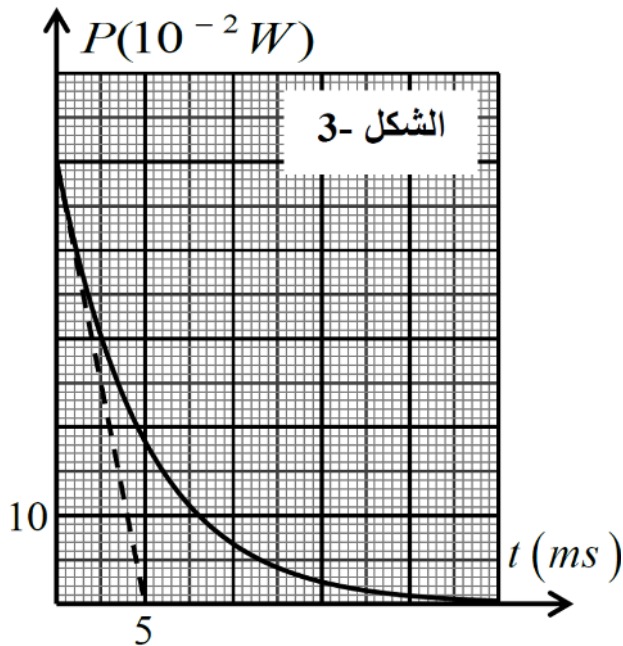
ب- اعتمادا على البيان احسب الشدة العظمى للتيار المار في الدارة.

ج- استنتج قيمة كلا من L و r .

(6) أثبت ان زمن تناقص الاستطاعة الاعظمية المصروفة في الناقل

الاومي R الى النصف هو $t_{\frac{1}{2}} = \frac{\tau}{2} \ln 2$ ثم أوجد قيمته.

$$P = Ri^2 \text{ يعطى}$$



الشكل 3-