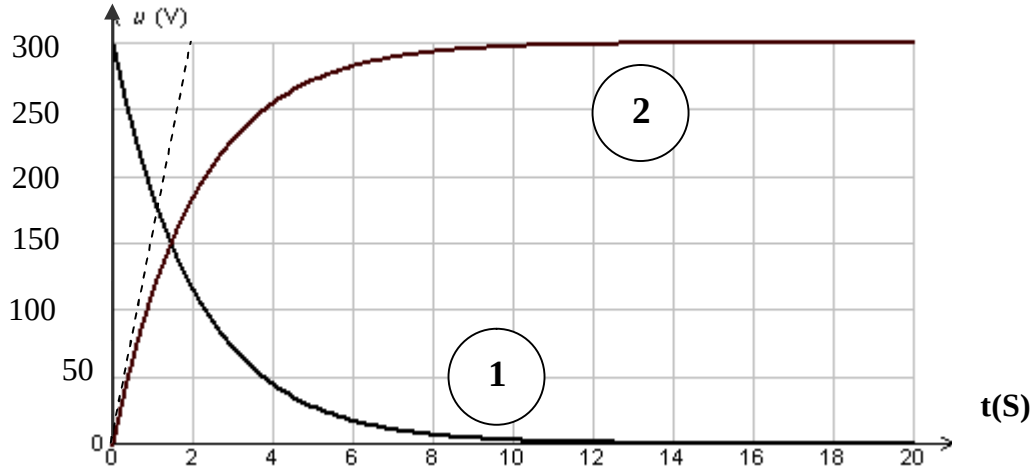
ثانوية عين معبد	سلسلة تمارين مكملة في الوحدة الثالثة	المستوى: 3(ر، تق ر،عتج)
2014/2013	دراسة ظواهر كهربائية	الأستاذ: زياني بن علية

التمرين الأول :

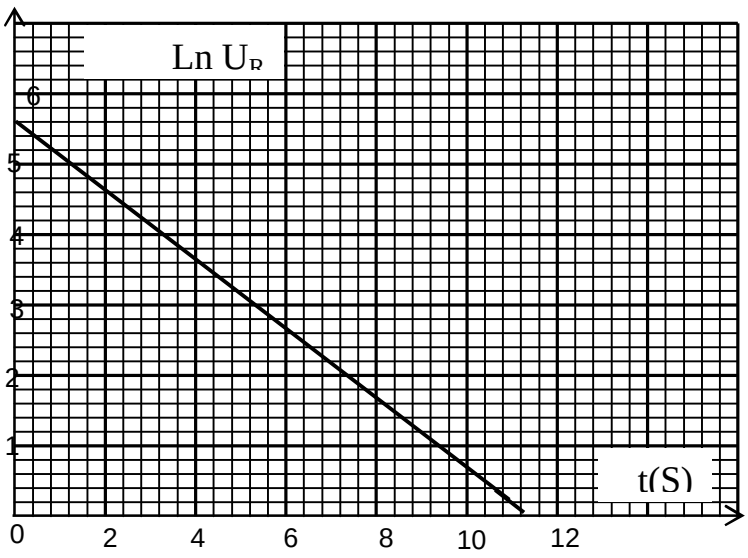
مكثفة غير مشحونة تحمل البيانات التالية "330V , 160 µf" لكي نتأكد من قيمة سعة هذه المكثفة C نصلها على التسلسل مع ناقل أومي قيمة مقاومته R= 12500 Ω ثم نشحنها بمولد قوته المحركة الكهربائية E=300V .
نحصل على تطورات U_C بين طرفي المكثفة و U_R بين طرفي الناقل الأومي ببرمجية للإعلام الآلي ممثلة بالبيانين(1)،(2) التالين:



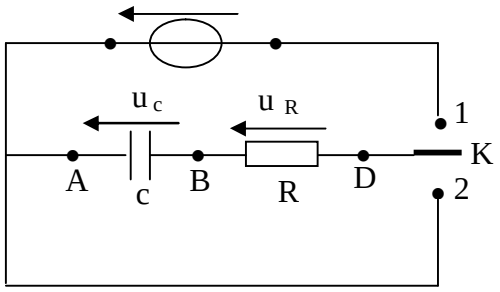
I/1- ما هو البيان الذي يمثل $U_C = f(t)$ علل؟
2-باستعمال التحليل البعدي، بين أن المقدار $\tau = RC$ متجانس مع الزمن.

II/ 1-مثل الدارة.
2-أوجد المعادلة التفاضلية لتطورات U_C بين طرفي المكثفة.
3-أثبت أن : $U_C = E(1-e^{-t/\tau})$ حل لهذه المعادلة .

III/ إذا كان التوتر بين طرفي الناقل الأومي هو: $U_R = E\, e^{-t/\tau}$
1- بين أنه يمكن كتابة: $\ln U_R = at + b$ وأوجد قيم b,a بدلالة E, τ
2- يمثل البيان التالي تغيرات $\ln U_R$ بدلالة الزمن .
أ/ أكتب معادلة هذا المستقيم؟
ب/ أوجد من البيان قيمة C سعة المكثفة، هل هذه النتيجة تتوافق مع البيانات المسجلة من طرف الصانع .



التمرين الثاني:



لدينا الدارة الكهربائية التالية :

يعطى : $R = 20\ K\Omega$ ونعتبر أن المكثفة مشحونة بداية ، نريد تفريغها لذلك نضع البادلة K في أحد الوضعين 1 أو 2 عند $t = 0$

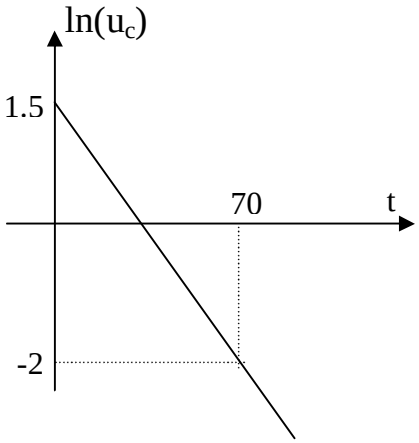
1- أين يجب وضع البادلة ؟

2- نريد مشاهدة البيان $U_{AB} = u_c(t) = f(t)$ على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي .

أ/ ماذا يمثل البيان $U_{AB} = u_c(t) = f(t)$ ؟

ب/ نصل الدارة براسم الاهتزاز المهبطي حتى نتمكن من مشاهدة البيان السابق .

جـ/ مثل كيفيا البيان المحصل عليه .



3- أ/ باستخدام قانون جمع التوترات بين أن المعادلة التفاضلية لها الشكل :

$\alpha . \frac{du_{AB}(t)}{dt} + u_{AB}(t) = 0$. ماذا يمثل α وما هي وحدته ؟

ب/ بين أن : $u_{AB}(t) = E.e^{-t/\tau}$ هو حل للمعادلة التفاضلية السابقة .

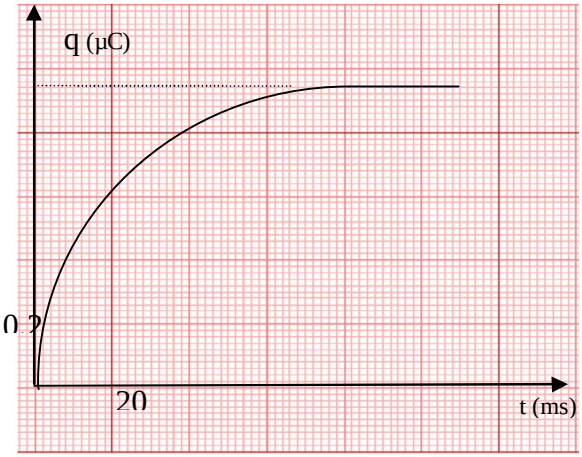
4- البيان المرفق يمثل تغيرات $\ln(u_c) = f(t)$

أ/ أكتب المعادلة الرياضية لهذا البيان .

ب/ أوجد ثابت الزمن τ .

جـ/ أحسب سعة المكثفة C .

التمرين الثالث:



يعطى البيان المرفق تطور شحنة مكثفة أثناء شحنها مع مرور الزمن:

1/ سم النظامين الظاهرين في البيان .

2/ اكتب المعادلة التفاضلية لتغيرات الشحنة q للمكثفة بدلالة الزمن.

الدالة $q = Q_0 (1 - e^{-t/\tau})$ هي حل للمعادلة السابقة .

3/ بين ان $Q_0 = E.C$.

4/ بالاستعانة بالمنحنى البياني:

- عين كل من Q_0 وثابت الزمن τ.

5/ علما ان توتر المولد $E = 6V$:

-احسب قيمة سعة المكثفة C و المقاومة R.

6/اوجد عبارة شدة التيار الانتقالي في الدارة.

التمرين الرابع:

I/يسمح التركيب بدراسة تطور التوتر بين طرفي مكثفة سعتها مربوطة على التسلسل مع ناقل أومي مقاومته .

- البادلة بوضعين 1 و 2 . $E = 5,0V$

- واجهة دخول موصولة بحاسوب تسمح بمتابعة قيم التوتر U_c. مبدئيا البادلة في الوضع 1.

1 -أين نضع البادلة للحصول على المنحنى الممثل لتطور U_c بدلالة الزمن .

2- حدد جهة التيار أثناء التفريغ .

3- أكتب العلاقة بين شدة التيار و الشحنة .

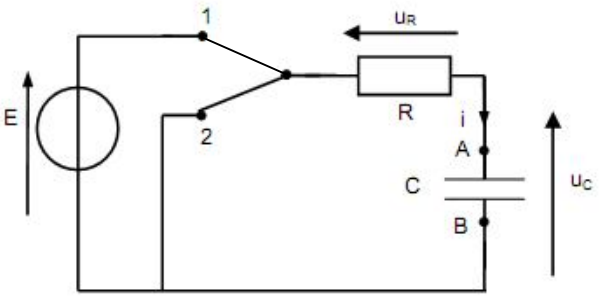
4- أكتب العلاقة بين الشحنة للبوس للمكثفة و التوتر .

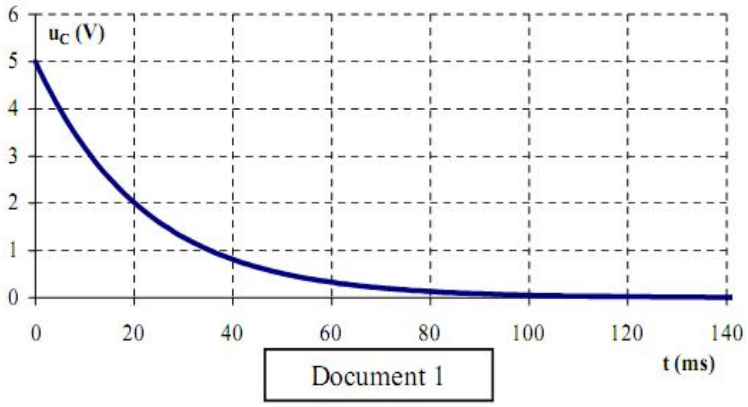
5- أكتب العلاقة بين شدة التيار و التوتر

6- أكتب العلاقة بين التوترين و أثناء عملية التفريغ .

7-عند التفريغ بين ان المعادلة التفاضلية هي من الشكل : $U_C + \frac{1}{\alpha}\frac{dU_C}{dt} = 0$

8- حدد النسبة .





Document 1

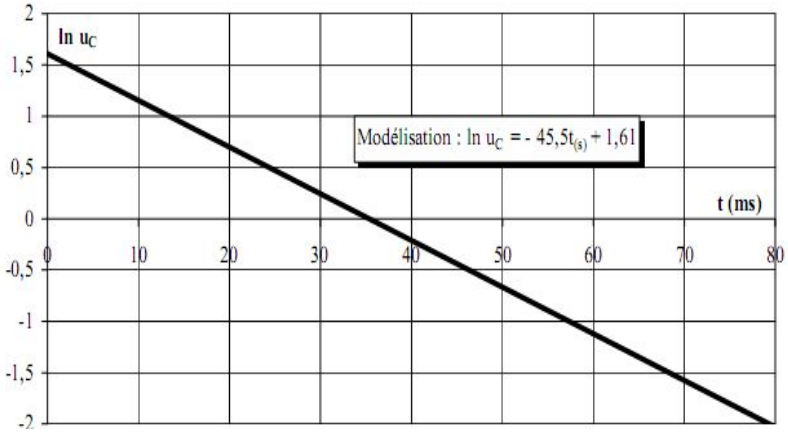
- حل المعادلة التفاضلية السابقة هو من الشكل :

9- أوجد عبارة .

10- بين أن شكل المنحنى المقابل يتوافق مع العبارة المحصل عليها .

11- من بين قيم الثلاثة التالية أي منها يتوافق مع البيان .

$$\tau = 0,46ms, \tau = 2,2ms, \tau = 22ms$$



II/في التركيب السابق نستبدل المكثفة بوشيعة ذاتيتها و مقاومتها .ونضع البادلة في الوضع 1

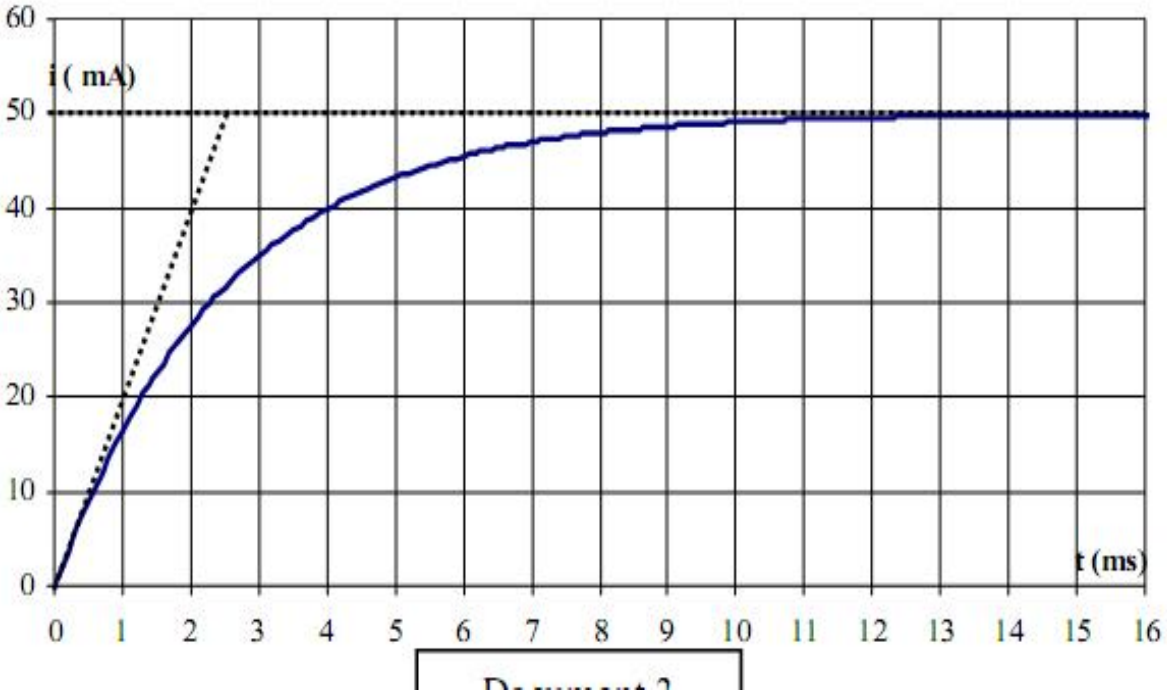
1- أرسم شكل الدارة الجديدة و حدد عليها كيفية وصل واجهة الدخول لمشاهدة تغيرات شدة التيار

2- أثبت أن المعادلة التفاضلية هي : $E = R\,i + L\,\frac{di}{dt}$

3- أثبت أن $i(t) = a\left(1 - e^{-\alpha t}\right)$ هو حل لهذه المعادلة .

- حدد الثوابت و بدلالة و

4- برسم المنحنى الممثل لتغيرات بدلالة الزمن . من الوثيقة حدد قيم و و .

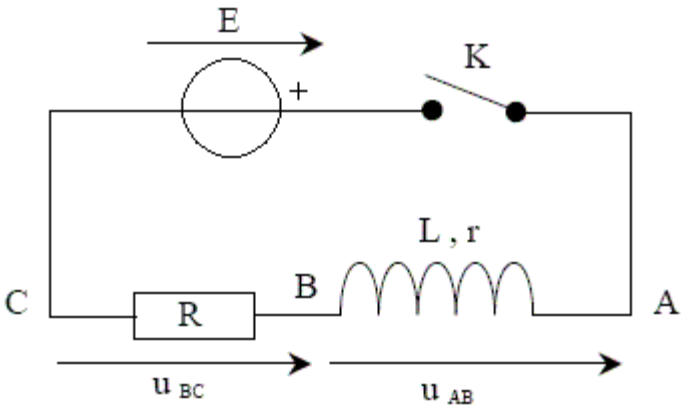


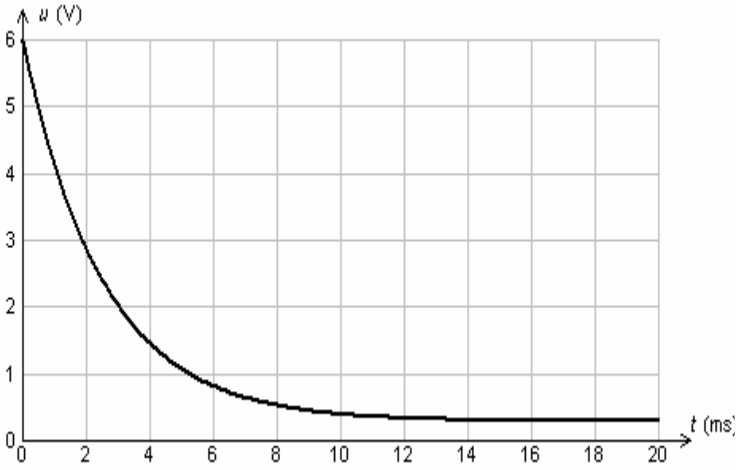
التمرين الخامس :

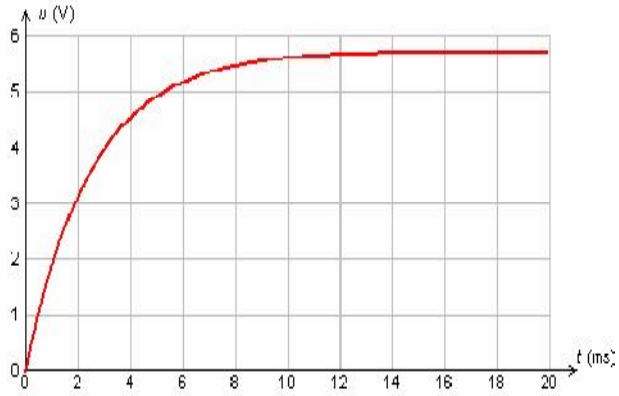
تحتوي دارة كهربائية على : مولد للتوتر المستمر قوته المحركة الكهربائية E = 6 V ، قاطعة K ، وشيعة مقاومتها الداخلية r =10Ω وذاتيتها L،ناقل أومي مقاومته R = 200Ω ،تركب هذه الأجهزة كما هو مبين على الشكل-1– يسمح لنا جهاز كمبيوتر مربوط بهذه الدارة عن طريق بطاقة معلومات ذكية بمشاهدة تطور التوترين الكهربائيين U_{AB} ، U_{BC} .
في اللحظة t = 0 نغلق القاطعة و عندها يبدأ التسجيل فنحصل على البيانين 1 و 2 المبينين على الوثيقة .

1 – أ / أعط عبارة U_{AB} بدلالة i ، di / dt .
ب / أعط عبارة U_{BC} بدلالة i .
ج / ما هو المنحنى الذي يوافق كل توتر من التوترين المدروسين ؟

2 - أ / باستعمال قانون جمع التوترات أوجد عبارة شدة التيار I_0 التي تجتاز الدارة في النظام الدائم ، و أحسب قيمته .
ب / باستعمالك لأحد البيانين أوجد بيانيا قيمة I_0 .
ج / أوجد ثابت الزمن τ الخاص بهذه الدارة بيانيا من أحد المنحنيين مبينا طريقة العمل .
د / اعط عبارة ثابت الزمن τ ، مبينا باستعمال التحليل البعدي للوحدات أن وحدة τ هي وحدة زمن .
هـ / استنتج قيمة الذاتية L للوشيعة .



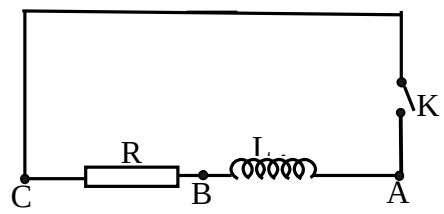




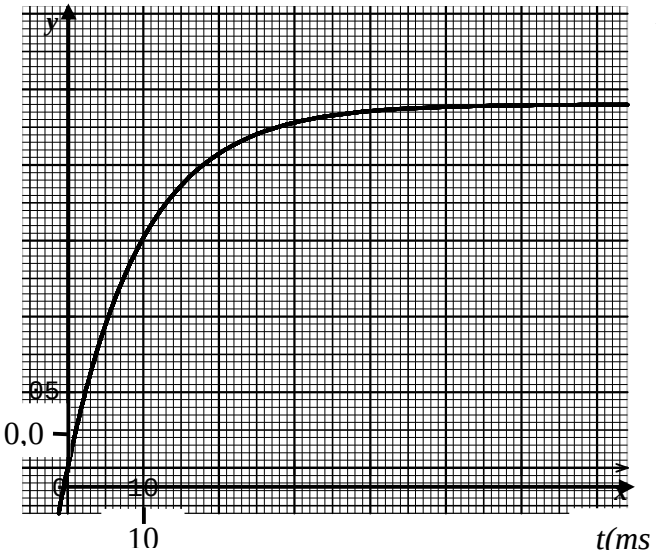
التمرين السادس :

تتكون دارة كهربائية من العناصر التالية مربوطة على التسلسل :
- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r
- ناقل اومي مقاومته $R = 17,5\ \Omega$
- مولد ذي توتر كهربائي ثابت $E = 6\ V$
- قاطعة K

في اللحظة t = 0 نغلق القاطعة K



سمحت برمجية للإعلام الآلي بمتابعة شدة التيار الكهربائي المار في الدارة مع مرور الزمن ومشاهدة البيان $i = f(t)$



1- بالاعتماد على البيان :

أ- استنتج قيم كل من شدة التيار الكهربائي في النظام الدائم ، قيمة ثابت الزمن τ للدارة

ب- احسب كل من المقاومة r و الذاتية L للوشيعة

2- أ- بتطبيق قانون جمع التوترات اثبت أن :

$\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau} i(t) = \frac{I_0}{\tau}$ حيث I_0 شدة التيار في النظام الدائم

ب - بين أن حل المعادلة هو من الشكل :

$$i(t) = I_0 \ (1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \ )$$

3- نغير الآن قيمة الذاتية L للوشيعة وبمعالجة المعطيات ببرمجية إعلام آلي نسجل قيم τ لنحصل على النتائج المدونة في الجدول :

$\tau(ms)$	4	8	12	20
$L(H)$	0,1	0,2	0,3	0,5

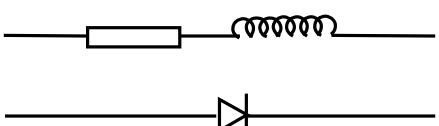
أ- ارسم البيان $L = h(\tau)$

ب- اكتب المعادلة الرياضية للبيان .

ج- استنتج قيمة مقاومة الوشيعة r ، هل تتوافق هذه القيمة المحسوبة في السؤال 1- ب.

التمرين السابع:

لدراسة تطور التيار في ثنائي قطب يحتوي على وشيعة ذاتيتها L = 0,25 H ومقاومتها الداخلية r موصولة على التسلسل مع ناقل اومي مقاومته R = 10 Ω يخضع لتوتر كهربائي ثابت E = 6V ، نحقق التركيب التجريبي المبين في (الشكل 1)



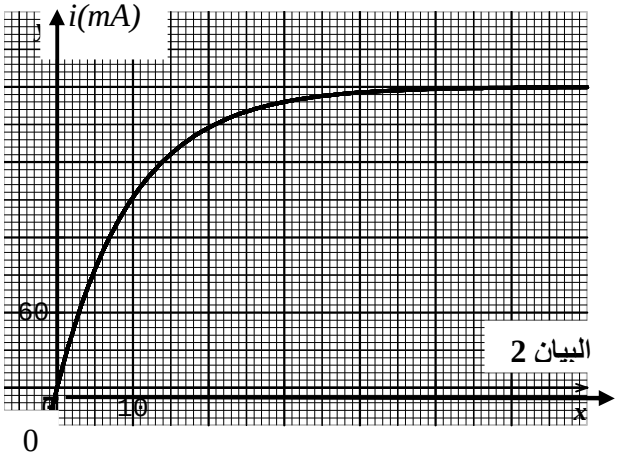
الشكل 1

1- نصل بالدارة فولط متر بين طرفي الوشيعة وجهاز امبير متر على التسلسل معها ، ثم نغلق القاطعة k فنقرا على الجهازين في النظام الدائم القيمتين i = 0,24 A ، $u_L = 3{,}6$ V

- احسب r

2-

أ- بين على الرسم كيفية توصيل راسم الاهتزاز المهبطي للحصول على بيان الدالة i = f(t) الممثل في الرسم مع التعليل (البيان 2)



ب – عبر عن ثابت الزمن τ بدلالة L ، R ، r ثم احسبه

ج- اكتب عبارة i = f(t) .

د- استنتج عبارة $u_R = f(t)$.

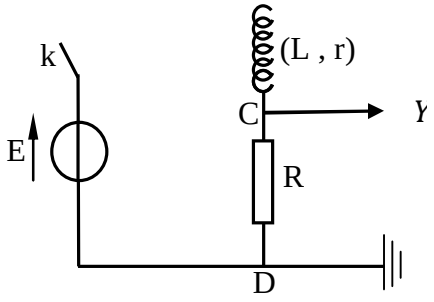
t(ms)

هـ - ارسم كيفيا البيانين الممثلين لتطور كل من u_L و u_R محددا القيم الابتدائية والنهائية على الرسم .

و- احسب الطاقة المخزنة في الوشيعة عندما تبلغ الدارة النظام الدائم .

E

التمرين الثامن :

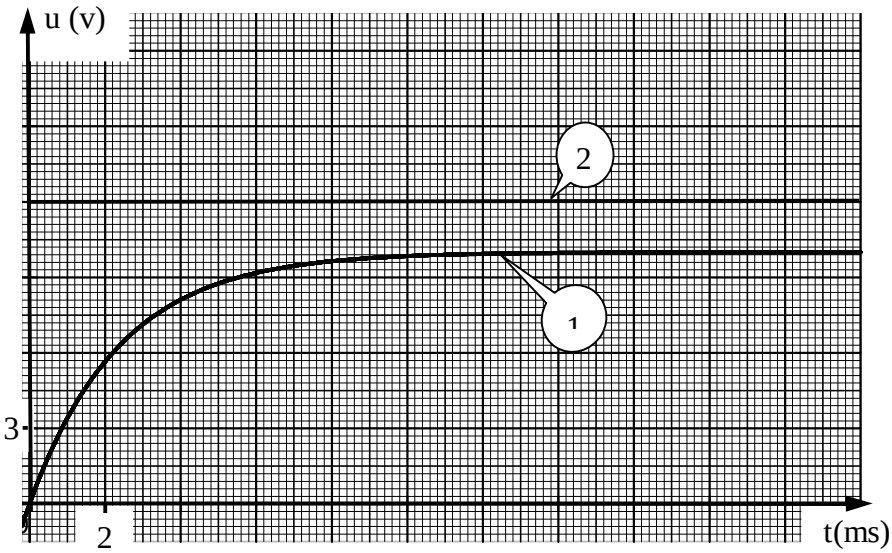


دارة كهربائية تحتوي على العناصر التالية مربوطة على التسلسل :

- مولد توتر ثابت E
- ناقل أومي مقاومته $R = 40\ \Omega$
- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r
- قاطعة k

نوصل النقطتين A و C بمدخلي راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة في حين توصل النقطة D بالأرضي .

عند غلق القاطعة k في اللحظة $t = 0$ يظهر على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي البيانين الموضحين في الشكل المقابل :



1- اربط بين كل بيان والمدخل الموافق .

2- استنتج بيانيا قيمة E التوتر الكهربائي بين طرفي المولد.

3- عين قيمتي كل من :

- I_0 شدة التيار في النظام الدائم .
- $\frac{di}{dt}$ عند اللحظة $t = 0$

4- بتطبيق قانون جمع التوترات استنتج المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$

5- حل $i(t) = \alpha(1 - e^{\frac{-t}{\tau}})$ للمعادلة التفاضلية السابقة حيث α مقدار ثابت موجب ، τ ثابت الزمن

- عين عبارتي كل من τ و α

6- بالاعتماد على البيان اوجد قيمتي كل من : المقاومة الداخلية للوشيعة r ، الذاتية L

الحياة ألم يخفيه أمل ... وأمل يحققه عمل ... وعمل ينهيه أجل ... وبعد ذلك يجزى كل أمريء بما عمل