الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية لولايـة سطيف — ثانوية : محمد بلعباس –الحامة-

الشعبة: علوم تجريبية + رياضيات

دعم وتقوية رقم 03 BAC2012 مادة: العلوم الفيزيائية الوحدة 03: دراسة ظواهر كهربائية

التمرين الأوّل:

نحقق التركيب الكهربائي المبين في الشكل (3) و المكون من العناصر التالية :

مكثفة فارغة سعتها $C = 2\mu F$ ، ناقلان أوميان مقاومتهما R ،R' ، مولد قوته المحركة E ، بادلة K ، أسلاك.

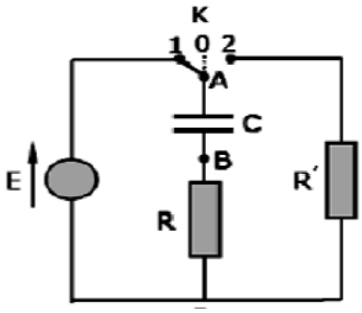
1 / نضع البادلة عند الوضع (1) في اللحظة $t = 0$

أ – ماذا يحدث للمكثفة ؟

ب – بين على الشكل جهة التيار المار في الدارة ثم مثل بالأسهم التوترات : U_R , U_C .

ج – تعطى المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر U_C بالعبارة :

$\frac{dUc}{dt} + 5Uc = 25$ حيث U_C بالفولط ، و t بالثانية



استنتج : * ثابت الزمن τ_1 ،القوة المحركة للمولد E ، المقاومة R .

2 / نضع البادلة في الوضع (2)

أ – ماذا يحدث للمكثفة ؟ الشكل

ب – أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر U_C في هذه الحالة .

ج – تقبل هذه المعادلة حلا من الشكل : $U_C(t) = E\, e^{-2.5\,t}$ استنتج :

* ثابت الزمن τ_2 ، * المقاومة R□

د – اكتب عبارة الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة لحظة وضع البادلة في الوضع(2)، و أحسب قيمتها .

هـ - احسب الزمن اللازم لتناقص الطاقة الكهربائية إلى % 50 من قيمتها الأعظمية .

التمرين الثاني:

الدارة في الشكل –1- مؤلفة من: وشيعة (L,r)،ناقل أومي $(R = 30\ \Omega)$،مولد ذي توتر ثابت E ،قاطعة K نربط مدخلي راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة كما في الشكل ، عند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K فيظهر على شاشة راسم الاهتزاز البيانان (1) ، (2) (الشكل – 2 -)

1- ماذا يمثل كل من البيانين (1) ، (2) ؟

2- استنتج قيمة E .

3- أكتب عبارة التوتر الكهربائي الذي يمثل المنحنى (2) بدلالة شدة التيار المار في الدارة .

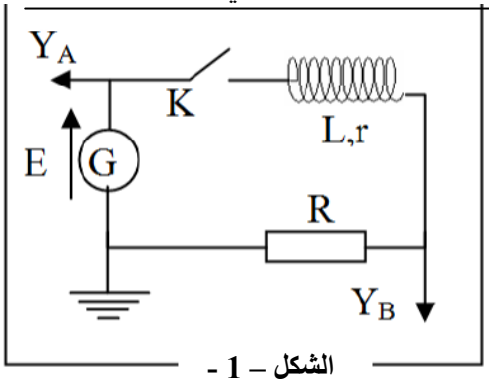
4 - ما النظام الذي تتبعه الدارة في المجالين: $0 \le t \le 80m\,s$ و $t > 80m\,s$.

5 - أوجد القيمة العددية العظمى لشدة التيار المار في الدارة .

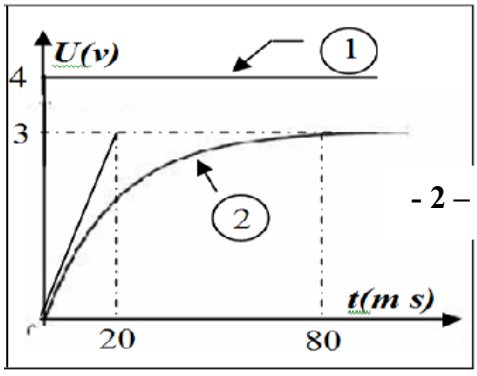
6- أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها i(t) .

7- أحسب قيمتي r , L .

8 – مثل كيفيا المنحنى البياني الممثل للتوتر بين طرفي الوشيعة .

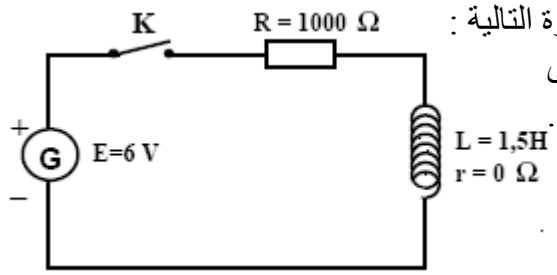


الشكل – 1 -



الشكل – 2 -

التمرين الثالث:



لدراسة تطور شدة التيار المار عبر وشيعة نحقق الدارة التالية :

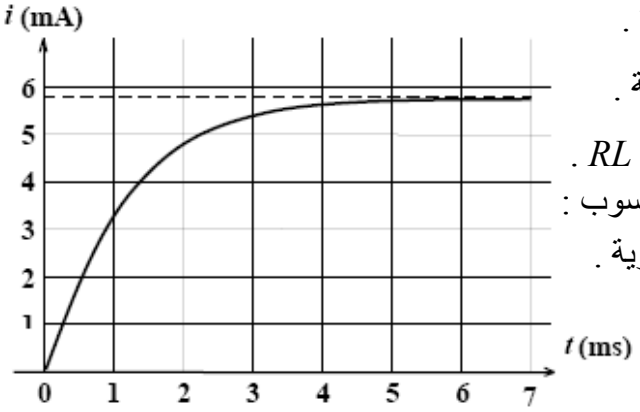
عند اللحظة $t = 0$ ، نغلق القاطعة K . يسمح حاسوب بتسجيل مباشر لتغيرات شدة التيار المارفي الدارة بتغير الزمن : $i(t)$.

1- هل الوشيعة المستخدمة حقيقية أم مثالية ؟ علل .

2- مثل على الدارة السابقة وبأسهم شدة التيار و التوترات بين طرفي المولد ، الناقل الأومي والوشيعة .

3- أكتب قانون التوترات لهذه الدارة .

4- أوجد المعادلة التفاضلية لشدة التيار المار في الدارة .



5- تأكد أن $i(t) = \frac{E}{R}(1 - e^{-\frac{R}{L}t})$ هو حل لهذه المعادلة .

6- أعط العبارة الحرفية لثابت الزمن τ لثنائي القطب RL .

7- يعطى لك البيان $i = f(t)$ المسجل من طرف الحاسوب :

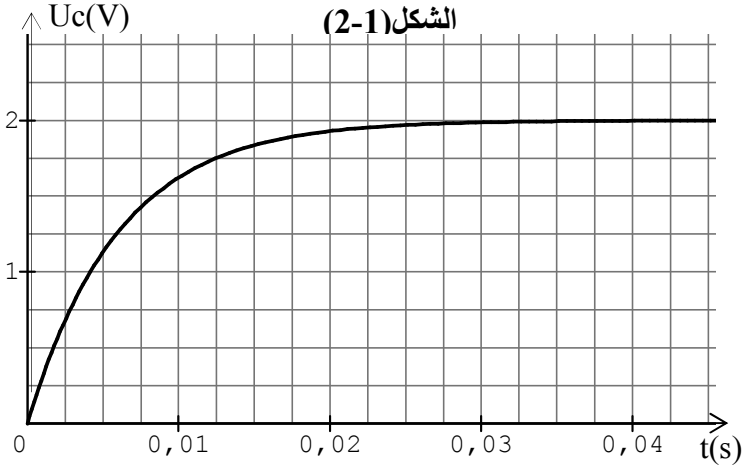
- أوجد بيانيا قيمة ثابت الزمن τ و قارنه مع القيمة النظرية .

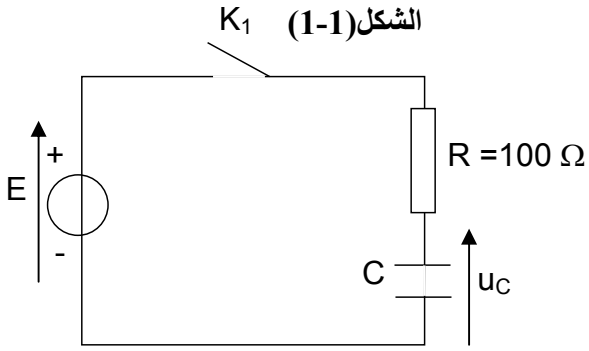
8- لو إستبدلنا الوشيعة السابقة بمكثفة سعتها C .

- ماهي قيمة C التي تجعل مدة شحن المكثفة تساوي مدة مقاومة الوشيعة لمرور التيارفيها ؟

التمرين الرابع:

1- نحقق التركيب المعطى في الشكل(1-1). نغلق القاطعة K_1 في اللحظة $t = 0$ حيث كانت المكثفة فارغة، ونتابع، بواسطة راسم اهتزاز مهبطي، تطور التوتر بين طرفي المكثفة بمرور الزمن، فنحصل على المحنى $u_c = f(t)$. الشكل(1-2)





1.1- بين على الرسم كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي للحصول على هذا المنحنى.ما هي الظاهرة المشاهدة؟

2.1- بتطبيق قانون جمع التوترات، أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر u_C

3.1- تحقق أن حل المعادلة التفاضلية هو: $u_C = E.(1 - e^{-t/\tau})$ ، حيث $\tau = RC$ ثابت الزمن لثنائي القطب RC.

4.1- اعتماداً على المنحنى، حدّد قيمة E التوتر بين طرفي المولد. برّر إجابتك.

5.1- عيّن قيمة τ مع تحديد الطريقة المتبعة لذلك، ثمّ استنتج سعة المكثفة C.

2- نعوّض المكثفة بوشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r كما في الشكل(2-1)، ونتابع تطور شدة التيار المارّ في الدارة فنحصل على المحنى $i = g(t)$. الشكل(2-2)

قانون جمع التوترات المطبق على هذه الدارة أعطى المعادلة النفاضلية التالية: $E = (R + r)i + L\frac{di}{dt}$ .....(1)

1.2- ما هي الظاهرة التي يبرزها منحنى الشكل(2-2)؟ ما هو العنصر المسبب لهذه الظاهرة في الدارة؟

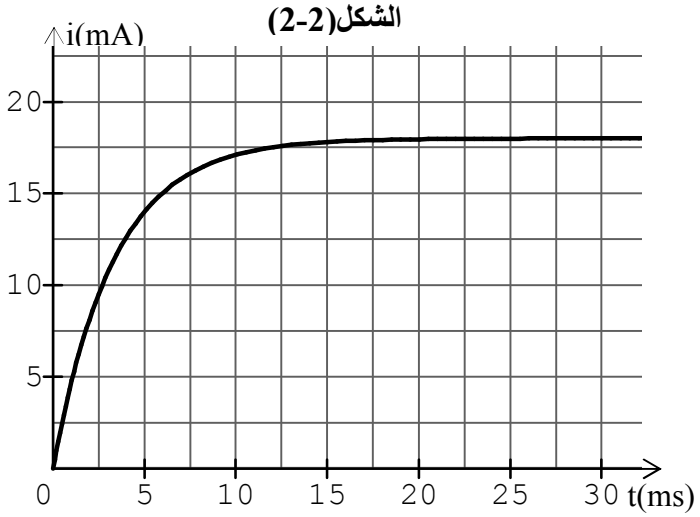
2.2- أوجد عبارة شدة التيار الكهربائي I المارّ في الدارة خلال النظام الدائم.

3.2- عيّن، بيانياً، قيمة I ، ثمّ استنتج مقاومة الوشيعة r

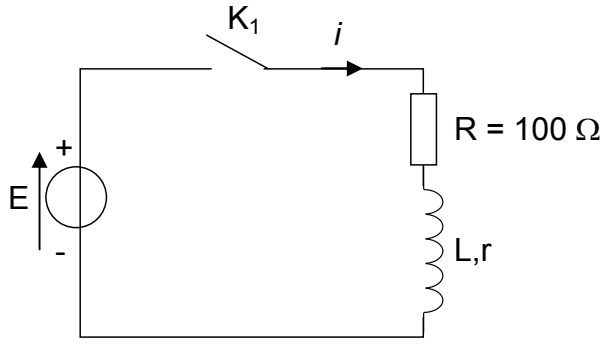
4.2- ثابت الزمن لثنائي القطب RL هو: $\tau' = \frac{L}{R+r}$. تحقق من أنّ τ' متجانس مع الزمن.

5.2- عيّن، بيانياً، قيمة τ'، ثمّ استنتج ذاتية الوشيعة L.

الشكل(2-2)



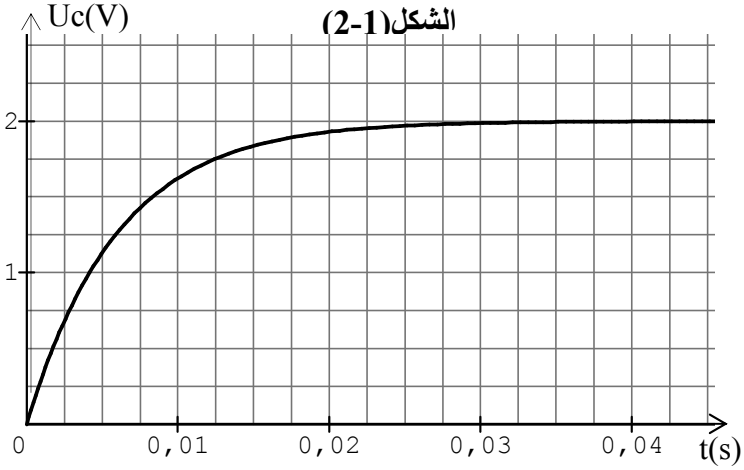
الشكل(2-1)



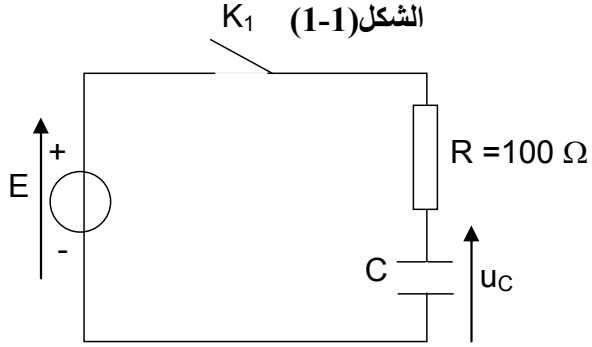
التمرين الخامس:

1- نحقق التركيب المعطى في الشكل(1-1). نغلق القاطعة K_1 في اللحظة $t = 0$ حيث كانت المكثفة فارغة، ونتابع، بواسطة راسم اهتزاز مهبطي، تطور التوتر بين طرفي المكثفة بمرور الزمن، فنحصل على المحنى $u_c = f(t)$. الشكل(1-2)

الشكل(1-2)



الشكل(1-1)



1.1- بين على الرسم كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي للحصول على هذا المنحنى.ما هي الظاهرة المشاهدة؟

2.1- بتطبيق قانون جمع التوترات، أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر u_C

3.1- تحقق أن حل المعادلة التفاضلية هو: $u_C = E.(1- e^{-t/\tau})$ ، حيث $\tau = RC$ ثابت الزمن لثنائي القطب RC.

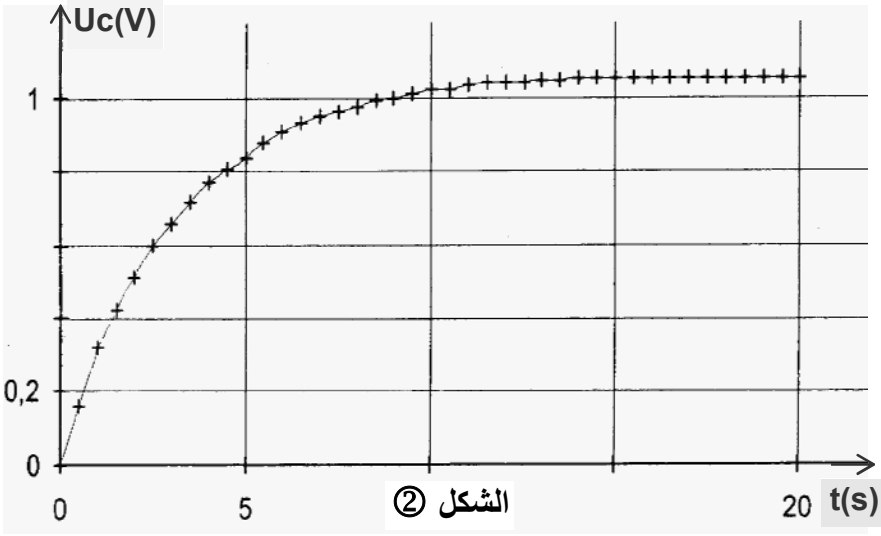
4.1- اعتماداً على المنحنى، حدّد قيمة E التوتر بين طرفي المولد. برّر إجابتك.

5.1- عيّن قيمة τ مع تحديد الطريقة المتبعة لذلك، ثمّ استنتج سعة المكثفة C.

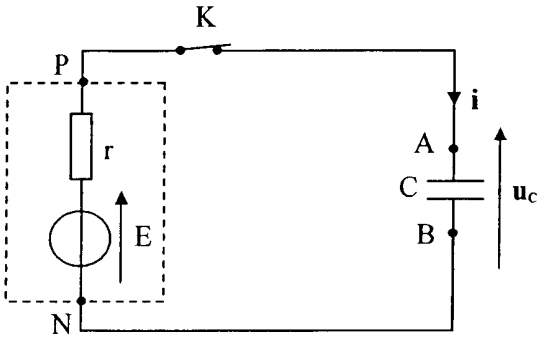
التمرين السادس:

1- نحقق الدارة المعطاة في الشكل ① مكثفة سعتها $C = 330\ \mu F$، وقاطعة K. مولد مثالي قوته الحركة الكهربائية E مربوط على التسلسل بناقل أومي مقاومته r كما في الشكل ③

نغلق القاطعة في اللحظة $t_0 = 0$، ونتابع تطور التوتر u_C بين طرفي المكثفة بمرور الزمن. فنحصل على المنحنى $u_C = f(t)$ المعطى في الشكل ②



الشكل ②



الشكل ③

1.1- نعتبر المكثفة قد شحنت تماماً في اللحظة $t_1 = 20\ s$. ما هي شدة التيار الذي يمرّ في الدارة عندئذ؟
عيّن قيمة E من البيان.

2.1- أعط العبارة الحرفية لثابت الزمن τ لهذه الدارة، وبيّن أن له بعد زمن.

3.1- حدّد، بيانياً ، قيمة τ. واستنتج قيمة المقاومة الداخلية للعمود r.

التمرين السابع:

تحتوي الدارة المبينة في الشكل -1- على: مولد توتره الكهربائي ثابت (E)

ناقل أومي مقاومته R ، وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r

I/ القاطعة k مفتوحة: ماهي قيم التوترات U_{AC} , U_L , U_R

II/ نغلق القاطعة في اللحظة $t = 0$:

1- أ/ عبر عن U_{BC} بدلالة R و i

ب/ عبر عن U_{AB} بدلالة L , r و i ثم بدلالة L , R , r و U_{BC}

2- أ/ أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة i(t)

ب/ أكتب عبارة i(t) - حل المعادلة التفاضلية السابقة- بدلالة L , R , r و E

3- أ/ باستعمال عبارة i(t) أوجد عبارة كل من $U_{AB}(t)$ و $U_{BC}(t)$

ب/ بين أنه في كل لحظة يكون: $U_{AB}(t) + U_{BC}(t) = E$

4- نشاهد على شاشة راسم الاهتزازات البيانين الممثلين في الشكل -2-

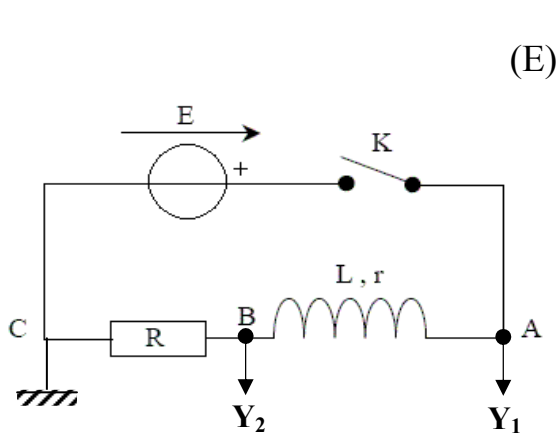
أ/ اوجد بيانيا قيمتي E و τ ؟

ب/أوجد قيمة شدة التيار المار بالدارة في النظام الدائم علما أن $R = 50\ \Omega$

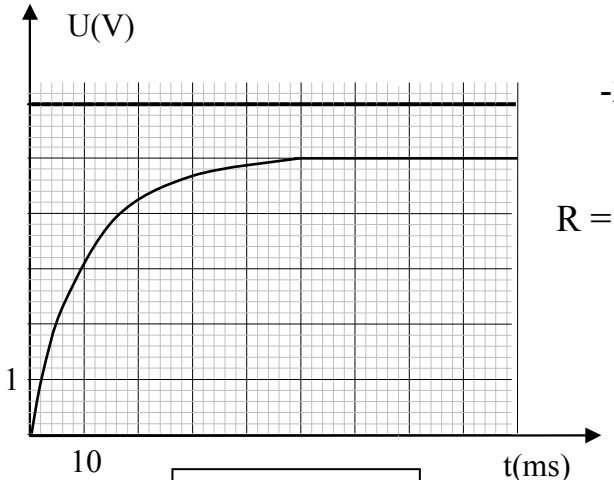
ج/ استنتج قيمة كل من r وL.

د/اكتب عبارة الطاقة المخزنة بالوشيعة

هـ /.مانوع هذه الطاقة؟ احسب قيمتها في النظام الدائم ؟



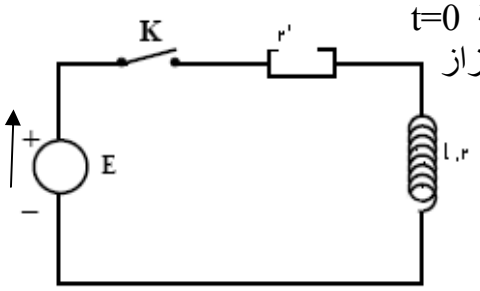
الشكل-1-



الشكل-2-

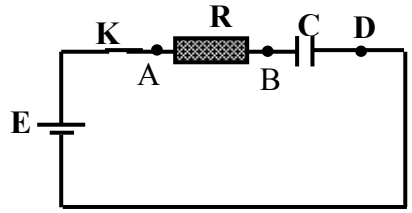
التمرين الثامن :

نحقق الدارة الكهربائية المبينة على الشكل التالي باستخدام على التسلسل:
مولد قوته الكهربائية ثابتة $E = 5V$، قاطعة K وشيعة $(r، L)$
وناقل أومي مقاومته r' نأخذ $R=r+r'$ نغلق القاطعة K عند اللحظة $t=0$



1-انقل الدارة الكهربائية موضحا عليها بالرسم كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي من اجل مشاهدة شدة التيار الكهربائي $i(t)$ المار فيها
2- أ/ أوجد المعادلة التفاضلية التي تحقق شدة التيار.
ب/ حل المعادلة التفاضلية هو من الشكل $i(t) = \frac{E}{R}(1-e^{-\frac{R}{L}t})$
استنتج ثابت الزمن τ من هذا الحل (لا يعطى مباشرة).
3- ابتداءا من التسجيل البياني ادناه عين:
ا/ قيمة R.
ب/ قيمة ثابت الزمن τ بطريقتين مختلفتين.
جـ/ الذاتية L للوشيعة
4- في الحالة أين r صغيرة جدا من r'
اكتب عبارة التوتر اللحظي بين طرافي الوشيعة.

التمرين التاسع :

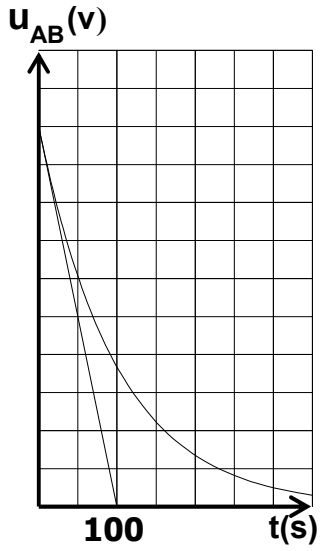


الشكل-1-

تتكون الدارة الكهربائية المبينة في الشكل – 1-
من العناصر التالية موصولة على التسلسل :
- مولد كهربائي توتره ثابت **E** - مكثفة سعتها **C = 250μF**
- ناقل أومي مقاومته **R** - قاطعة K
عند اللحظة الزمنية $t=0$ تكون المكثفة غير مشحونة، نغلق القاطعة K
1- بين أن المعادلة التفاضلية التي تعبر عن $u_C(t)$ تعطى بالعبارة .

$$\mathbf{E = u_c(t) + R.C.\frac{du_c(t)}{dt}}$$

2- أعط عبارة(τ) الثابت المميز للدارة ،
و بين انه يقدر بالثانية في النظام الدولي للوحدات(SI)
3- بين أن المعادلة التفاضلية السابقة تقبل العبارة ($u(t)=E(1-e^{-t/\tau})$ حلا لها .
4- أستنتج العبارة الحرفية للشدة اللحظية للتيار الكهربائي **i = f(t)**
5-لأظهار التطور الزمني للتوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الاومي $u_R(t)$.
6-نصله براسم الأهتزاز مهبطي ّذي ّذاكرة .
أ/أنقل الشكل-1- على ورقة الإجابة ومثل عليه كيفية ربط راسم الأهتزاز لمشاهدة التوتر $u_R(t)$



3

ب- عين بيانيا قيمة كل من **E** و τ و **R**
ج- بين أن العبارة الحرفية للزمن t_1 عندما يصبح التوتر بين طرفي المكثفة U_c يساوي u_1
تعطى بالعلاقة : $t_1 = \tau . \ln(\frac{E}{E-u_1})$. أحسب قيمة t_1 من أجل $u_1=10V$

أستاذ المادة: جوادة أحمد لخضر يتمنى لكم التوفيق و السداد في شهادة الباكالوريا