الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم – الخروب

إمتحان تجريبي في مادة العلوم الفيزيائية

الشعب : العلوم التجريبية و الرياضية

الأقسام : 3 ع ت ، ر ، ت ر — المدة : 3 ساعات — الأستاذ : فرقاني فارس

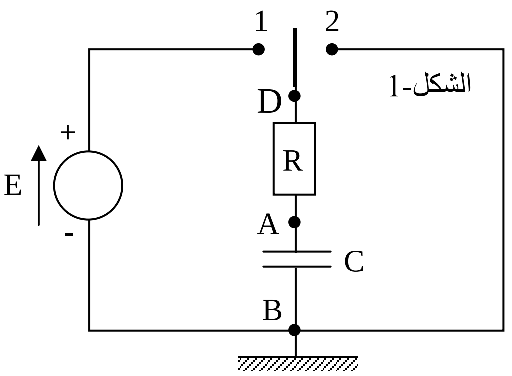
المحتوى المعرفي : دراسة ظواهر كهربائية . — **Sujet : 3AS 03 - 05**

تاريخ آخر تحديث : 2011/03/10 — السنة الدراسية : 2011/2010

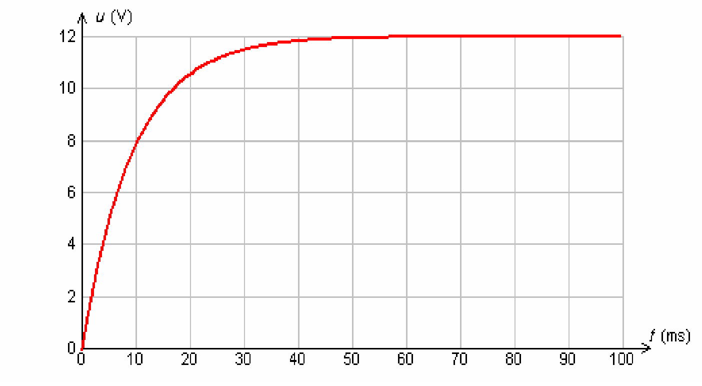
التمرين الأول :

تتكون الدارة الكهربائية المبينة في (الشكل-1) من العناصر الكهربائية التالية موصولة على التسلسل :

- مولد قوته المحركة الكهربائية $E = 12\ V$
- مكثفة سعتها C .
- ناقل أومي مقاومته $R = 200\ \Omega$.
- مبدلة K .



في اللحظة $t = 0s$ ، نضع المبدلة K على الوضع (1) بحيث نغلق دارة المولد بعد أن نربط قطبي المكثفة براسم الاهتزاز المهبطي ، فنحصل على منحني تطور التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة $u_c = f(t)$ والموضح في (الشكل-2) .



الشكل02

1- بتطبيق قانون جمع التوترات ، أثبت أن المعادلة التفاضلية التي تربط بين u_C و t تكتب بالشكل :

$$\frac{du_C(t)}{dt} + \frac{1}{R.C}.u_C(t) = \frac{E}{R.C}$$

2- أثبت بالتحليل البعدي أن الثابت τ يقدر بالثانية في الجملة الدولية للوحدات .

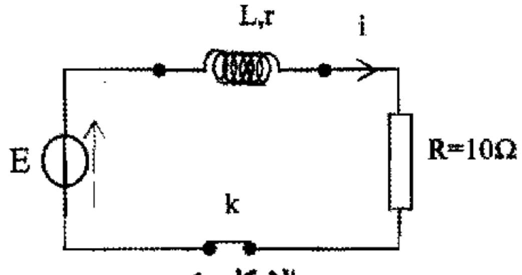
3- تحقق أن حل المعادلة التفاضلية السابقة هو : $u_C(t) = E(1-e^{-t/\tau})$ ، ثم بيّن أن : $u_C = 0$ في اللحظة $t = 0$.

4- ما هي شدة التيار الكهربائي المار في الدارة بعد $\Delta t = 60\ ms$ من غلقها ؟ .

5- أحسب قيمة التوتر u_c في اللحظتين : $t = \tau$ ، $t = 5\tau$

6- عيّن من البيان قيمة الثابت τ .
7- أوجد قيمة سعة المكثفة C .

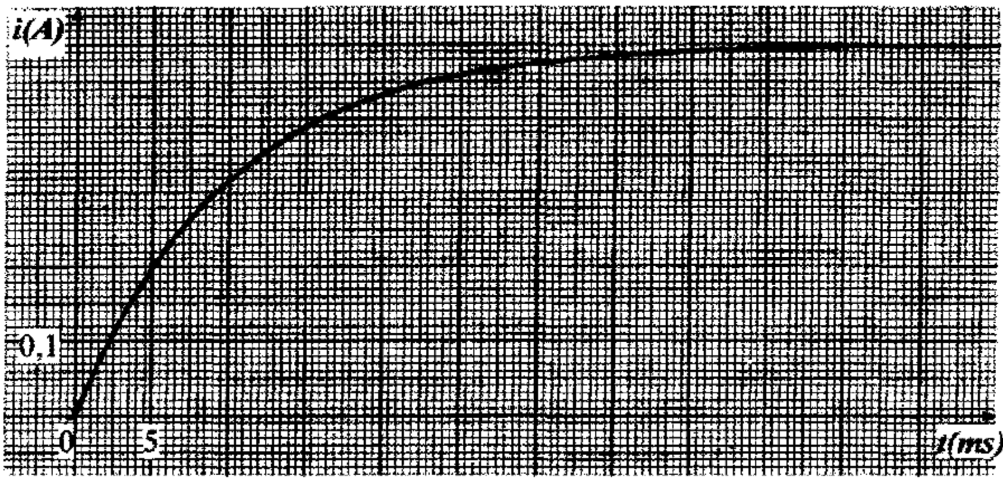
التمرين الثاني : (بكالوريا 2010 – علوم تجريبية) (**)



الشكل-1

نريد تعيين (L,r) مميزتي وشيعة نربطها في دارة كهربائية على التسلسل مع :
- مولد كهربائي ذي توتر ثابت $E = 6V$.
- ناقل أومي مقاومته $R = 10\ \Omega$.
- قاطعة k (الشكل-1) .

1- نغلق القاطعة k ، اكتب عبارة كل من :
u_R : التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الأومي R .
u_b : التوتر بين طرفي الوشيعة .
2- بتطبيق قانون جمع التوترات ، أوجد المعادلة التفاضلية للتيار الكهربائي $i(t)$ المار في الدارة .
3- بين أن المعادلة التفاضلية السابقة تقبل حلا من الشكل : $i(t) = \frac{E}{R+r}(1 - e^{-\frac{(R+r)}{L}t})$.
4- مكنت الدراسة التجريبية بمتابعة تطور شدة التيار الكهربائي المار في الدارة و رسم البيان الممثل له في (الشكل-2) .



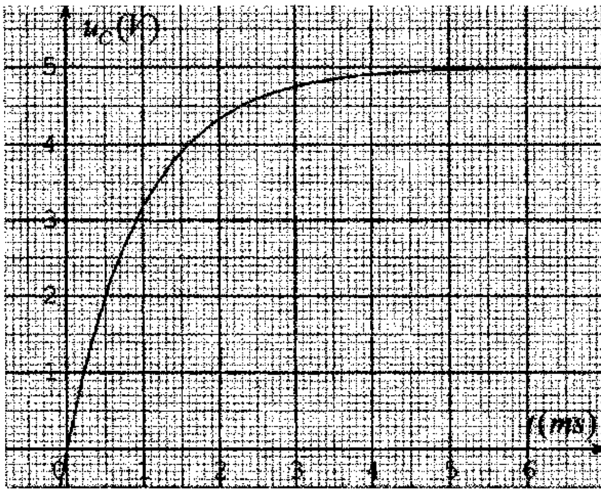
الشكل-2

بالاستعانة بالبيان أحسب :
أ- المقاومة r للوشيعة .
ب- قيمة τ ثابت الزمن ، ثم استنتج قيمة L ذاتية الوشيعة .
5- أحسب قيمة الطاقة الكهربائية المخزنة في الوشيعة في حالة النظام الدائم .

التمرين الثالث : (بكالوريا 2010 – علوم تجريبية) (**)

نحقق دارة كهربائية تتكون من :
- مولد ذو توتر كهربائي ثابت $E = 5V$.
- ناقل أومي مقاومته $R = 100\ \Omega$.
- مكثفة سعتها C .
- قاطعة k .

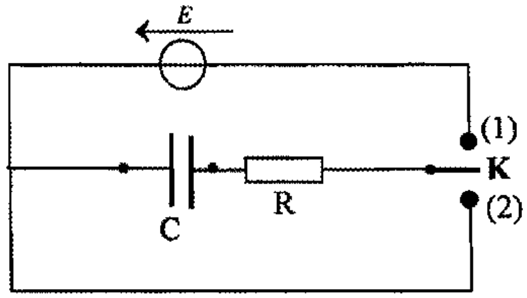
نوصل طرفي المكثفة A ، B إلى واجهة دخول لجهاز إعلام آلي و عولجت المعطيات ببرمجية "MicrosfteExcel"
و تحصلنا على المنحنى البياني $u_C = u_{AB} = f(t)$ (الشكل-2) .
1/ اقترح مخططا للدارة موضحا اتجاه التيار ثم مثل بسهم كلا من التوترين u_R و u_C .
2/ عين قيمة ثابت الزمن τ و ما مدلوله الفيزيائي ؟ استنتج قيمة سعة المكثفة C .
3/ أحسب شحنة المكثفة عند بلوغ الدارة للنظام الدائم .
4/ لو استبدلنا المكثفة السابقة بمكثفة سعتها $C' = 2C$ ، أرسم كيفيا ، في نفس المعلم السابق شكل المنحنى $u_{C'} = g(t)$ الذي يمكن مشاهدته على شاشة الجهاز . مع التعليل .



الشكل-2

التمرين الرابع : (بكالوريا 2010 – رياضيات) (**)

بغرض شحن مكثفة فارغة ، سعتها C ، نصلها على التسلسل مع العناصر الكهربائية التالية :
- مولد ذو توتر كهربائي ثابت $E = 5V$ و مقاومته الداخلية مهملة .
- ناقل أومي مقاومته $R = 120\ \Omega$.
- بادلة k (الشكل-2) .



(الشكل-2)

1- لمتابعة تطور التوتر الكهربائي u_C بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن ، نوصل مقياس فولطمتر رقمي بين طرفي المكثفة و في اللحظة $t = 0$ ، نضع البادلة في الوضع (1) .
و بالتصوير المتعاقب تم تصوير شاشة جهاز الفولط متر الرقمي لمدة معينة و بمشاهدة شريط الفيديو ببطء سجلنا النتائج التالية :

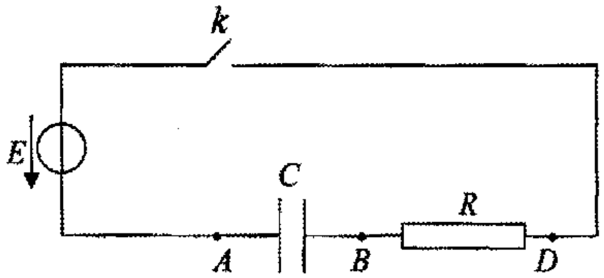
t (ms)	0	4	8	16	20	24	32	40	48	60	68	80
u_C (V)	0	1.0	2.0	3.3	3.8	4.1	4.5	4.8	4.9	5.0	5.0	5.0

أ/ أرسم البيان $u_C = f(t)$.
ب/ عين بيانيا قيمة ثابت الزمن τ لثنائي القطب RC و استنتج قيمة السعة C للمكثفة .
2- كيف تتغير قيمة ثابت الزمن τ في الحالتين ؟
- الحالة (أ): من أجل مكثفة سعتها 'C حيث $C' > C$ و $R = 120\ \Omega$.
- الحالة (ب): من أجل مكثفة سعتها "C حيث $C'' = C$ و $R' < 120\ \Omega$.
أرسم كيفيا ، في نفس المعلم المنحنيين (1) ، (2) المعبرين عن u_C في الحالتين (أ) و (ب) السابقتين .
3-أ/ بين أن المعادلة التفاضلية المعبرة عن q(t) تعطى بالعبارة : $\frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{RC}q(t) = \frac{E}{R}$.
ب/ يعطى حل المعادلة التفاضلية بالعبارة $q(t) = Ae^{\alpha t} + \beta$ حيث A و α و β ثوابت يطلب تعيينها ، علما أنه في اللحظة $t = 0$ تكون $q(t) = 0$.
4- المكثفة مشحونة نضع البادلة في الوضع (2) في لحظة نعتبرها كبدإ للأزمنة .
أ/ أحسب في اللحظة $t = 0$ الطاقة الكهربائية المخزنة E_0 في المكثفة .
ب/ ما هو الزمن الذي من أجله تصبح الطاقة المخزنة في المكثفة $E = \frac{E_0}{2}$ ؟

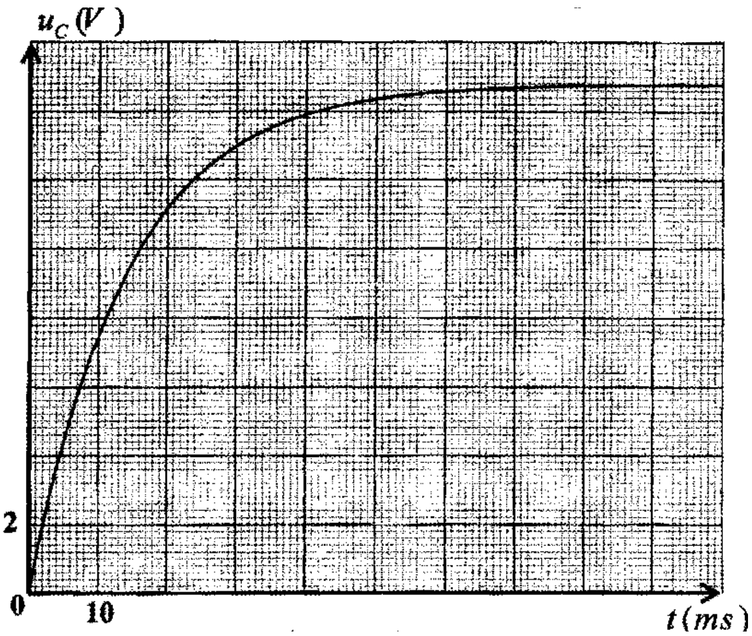
التمرين الخامس : (بكالوريا 2010 – رياضيات) (**)

نربط على التسلسل العناصر الكهربائية التالية :

- ناقل أومي مقاومته $R = 500\ \Omega$.
- مكثفة سعتها C غير مشحونة .
- مولد ذي توتر كهربائي ثابت E .
- قاطعة k (الشكل-2) .



مكنت متابعة تطور التوترالكهربائي $u_C(t)$ بين لبوسي المكثفة برسم البيان (الشكل-3) .



1- عمليا يكتمل شحن المكثفة عندما يبلغ التوتر بين طرفيها 99% من قيمة التوتر الكهربائي بين طرفي المولد .

اعتمادا على البيان :

أ/ عين قيمة ثابت الزمن τ و قيمة التوتر الكهربائي بين طرفي المولد ثم أحسب سعة المكثفة C .

ب/ حدد المدة الزمنية t' لاكتمال عملية شحن المكثفة .

جـ/ ما هي العلاقة بين t' و τ ؟

2/ بتطبيق قانون جمع التوترات أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة : $u_{AB} = u_C$ ، ثم بين أنها تقبل حلا من الشكل : $u_C = E(1-e^{-t/\tau})$.

3/ أوجد قيمة الطاقة الكهربائية المخزنة E_C في المكثفة عند اللحظات : $t_0 = 0$ ، $t_1 = \tau$ ، $t_2 = 5\tau$.

4/ توقع (رسم كيفي) شكل المنحنى $E_C = f(t)$.

** الأستاذ : فرقاني فارس **
ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم
الخروب - قسنطينة
Fares_Fergani@yahoo.Fr
Tel : 0771998109

أجوبة مفصلة

Sujet : 3AS 03 - 06 المحتوى المعرفي : دراسة ظواهر كهربائية .

التمرين الأول :

1- المعادلة التفاضلية :

بتطبيق قانون التوترات :

$$U_{DB} = U_{DA} + U_{AB}$$
$$E = R.i + U_C (t)$$

و حيث : $i = \frac{dq}{dt} = C.\frac{du_C}{dt}$ يكون :

$$E = RC\frac{du_C}{dt} + u_C$$
$$\frac{E}{R.C} = \frac{du_C}{dt} + \frac{1}{R.C}.u_C$$
$$\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{R.C}.u_C = \frac{E}{R.C}$$

2- إثبات أن τ يقدر بالثانية :

$$[\tau]=[R][C]$$
$$[\tau]=\frac{[U]}{[I]}\frac{[Q]}{[U]}=\frac{[Q]}{[I]}=\frac{[I][\Delta t]}{[I]} \rightarrow [\tau]=[\Delta t]$$

ومنه τ يقدر بالثانية

3- التحقق من حل المعادلة :

$$u_C = E(1-e^{-t/\tau})$$
$$\frac{du_C}{dt} = \frac{E}{\tau}e^{-t/\tau}$$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد :

$$\frac{E}{\tau}e^{-t/\tau} + \frac{1}{RC}E(1-e^{-t/\tau}) = \frac{E}{RC}$$
$$\frac{E}{\tau}e^{-t/\tau} + \frac{E}{RC} - \frac{E}{RC}e^{-t/\tau} = \frac{E}{RC} \rightarrow \frac{E}{RC} = \frac{E}{RC}$$

إذن الحل المعطى هو حل للمعادلة التفاضلية .

4- شدة التيار بعد 60ms :

بعد60 ms تكون الدارة في حالة النظام الدائم و في هذه الحالة يكون :

$$i = \frac{dq}{dt} = C\frac{du_C}{dt} = 0$$

لأن التوتر u_C ثابت في النظام الدائم .

5- قيمة التوتر u_C في اللحظتين $t = \tau$ ، $t = 5\tau$:

$$t = \tau \rightarrow \ u = 12(1 - e^{-1}) = 7.6V$$

$$t = 5\tau \rightarrow \ u = 12(1 - e^{-5}) = 11.9V$$

6- ثابت الزمن :

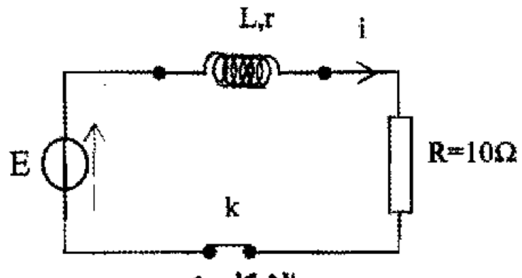
باسقاط القيمة $u_C = 7.6$ V في البيان $u_c = f(t)$ نجد : $\tau = 9 \,.\, 10^{-3}$ s = 9 ms .

7- سعة المكثفة C :

$$\tau = RC \rightarrow C = \frac{\tau}{R}$$

$$c = \frac{9\times10^{-3}}{200} = 45\times10^{-6}F = 45\mu F$$

التمرين الثاني :



الشكل-1

1- عبارة u_R ، u_b :

$$u_R = Ri$$

$$u_b = L\frac{di}{dt} + r\,i$$

2- المعادلة التفاضلية :

حسب قانون جمع التوترات :

$$u_E = u_b + u_R$$

$$E = L\frac{di}{dt} + r\,i + R\,i$$

$$L\frac{di}{dt} + (R + r)i = E$$

$$\frac{di}{dt} + \frac{(R+r)}{L}i = \frac{E}{L}$$

و هي معادلة تفاضلية من الدرجة الأولى .

3- إثبات ان المعادلة التفاضلية تقبل الحل $i(t) = \frac{E}{R+r}(1 - e^{-\frac{(R+r)}{L}t})$:

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

$$\frac{di(t)}{dt} = \frac{E}{R+r}.\frac{R+r}{L}e^{-\frac{(R+r)}{L}t} = \frac{E}{L}e^{-\frac{(R+r)}{L}t}$$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية :

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

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

$$\frac{E}{L}e^{-\frac{(R+r)}{L}t}+\frac{E}{L}-\frac{E}{L}e^{-\frac{(R+r)}{L}t}=\frac{E}{L}\rightarrow\ \frac{E}{L}=\frac{E}{L}$$

إذن الحل المعطى هو حل للمعادلة التفاضلية .

4- المقاومة r للوشيعة :

من البيان :

$$i_{max}=I_0=0.5A$$

و لدينا :

$$I_0=\frac{E}{R+r}\ \rightarrow\ R+r=\frac{E}{I_0}\ \rightarrow\ r=\frac{E}{I_0}-R$$

$$r=\frac{6}{0.5}-10=2\,\Omega$$

ب- قيمة τ و قيمة L :

- استعمال ميل المماس عند اللحظة $t = 0$ و طريقة النسبة المئوية (63%) من I_0 نجد : $\tau \approx 10$ ms .
- لدينا :

$$\tau=\frac{L}{R+r}\rightarrow\ L=\tau\,(R+r)$$

$$L=10\ .10^{-3}(10+2)=0.12\,H$$

5- الطاقة المخزنة في الوشيعة في النظام الدائم :

$$E_{(L)}=\frac{1}{2}L\,i^2$$

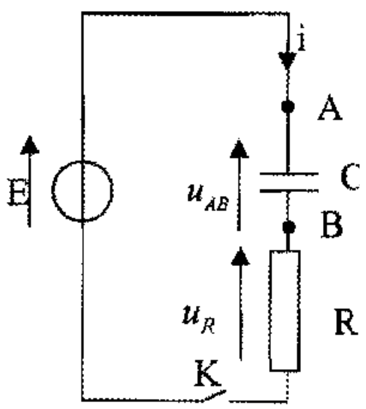
و في النظام الدائم يكون :

$$E_{(L)}=\frac{1}{2}L\,I_0^{\,2}$$

$$E_{(L)}=\frac{1}{2}.0.12\,(0.5)^2=1.5.10^{-2}\ J$$

التمرين الثالث :

1- مخطط الدارة :



2- تعيين قيمة τ :

$t = \tau \;\rightarrow u_C = 0.63 \,.\, u_{C0} = 0.63\,E = 0.63 \,.\, 5 = 3.15\ V$

بالإسقاط في البيان نجد : $\tau = 10^{-3}\ s = 1\ ms$.

يمكن الحصول على نفس النتيجة بمماس البيان $u_C = f(t)$ عند اللحظة $t = 0$.

المدلول الفيزيائي :

هو الزمن اللازم لشحن المكثفة بنسبة 63% من شحنتها العظمى .

قيمة سعة المكثفة :

$$\tau = RC \rightarrow \; C = \frac{\tau}{R} = \frac{10^{-3}}{100} = 10^{-5}\ F = 10\,\mu F$$

3- شحنة المكثفة عند بلوغ النظام الدائم :

عند بلوغ النظام الدائم أي نهاية الشحن تبلغ شحنة المكثفة قيمتها العظمى Q_0 حيث يكون :

$Q_0 = EC$

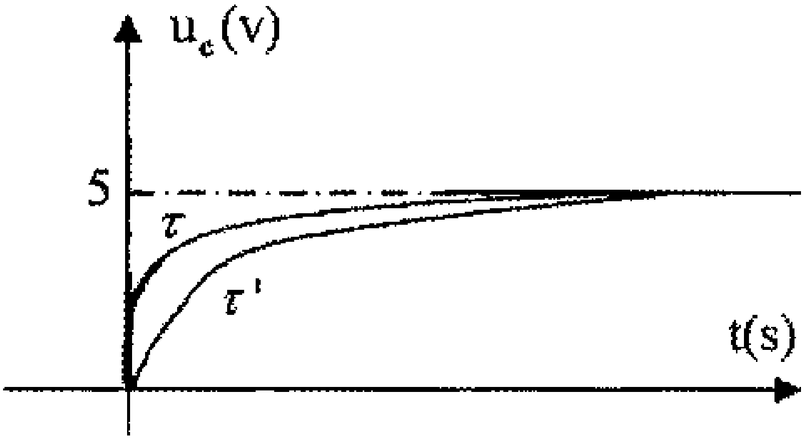
$Q_0 = 5 \,.\, 10^{-5} = 5 \,.\, 10^{-5}\ C$

4- البيان $u'_C = f(t)$ عن استبدال المكثفة السابقة بمكثفة سعتها $C' = 2C$:

ثابت الزمن يتناسب طرديا مع سعة المكثفة أي $\tau = a\,C$ و عليه :

$C' = 2C \rightarrow \tau' = 2\tau$

هذا يعني أن قيمة τ تزداد و بالتالي يزداد زمن إتمام الشحن (أو تتـأخر عمليـة إتمـام الشحن) لذا يكون البيـان الموافق لـ 'τ كما يلي :



التمرين الرابع :

1- أ/ البيان $u_C = f(t)$:

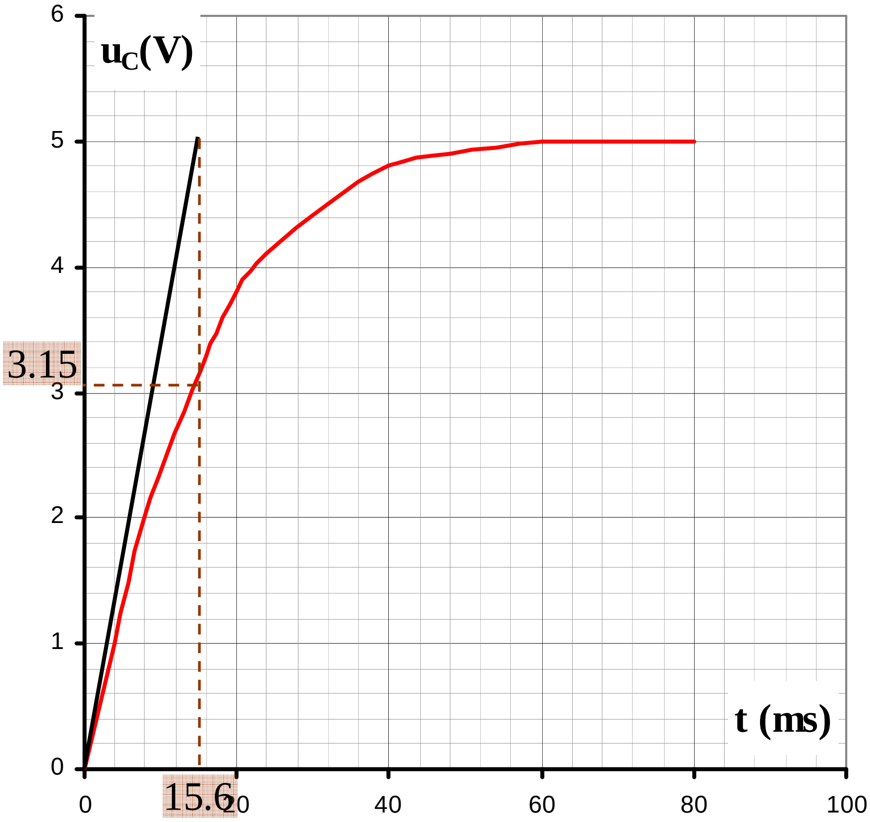
ب- قيمة τ ، C :

$t = \tau \;\rightarrow\; u_C\ 0.63\ u_{C0} = 0.63 \,.\, 5 = 3.15\ V$

بالاسقاط في البيان نجد : $\tau \approx 15.6\ ms$.

يمكن الحصول على نفس النتيجة باستعمال المماس عند اللحظة $t = 0$ (الشكل) .

$$\tau = RC \;\rightarrow\; C = \frac{\tau}{R} = \frac{15.6\ .\ 10^{-3}}{100} = 15.6 . 10^{-5}\ F = 156\,\mu F$$



2- تغير حالة ثابت الزمن :

الحالة (أ) :

يتناسب ثابت الزمن طرديا مع كل من R و C ، و حيث أن $R' = R = 120\ \Omega$ (لم تتغير R) فإن ثابت الزمن يزداد بازدياد السعة و يتناقص بتناقصها لذا يكون :

$C' > C \rightarrow \tau' > \tau$

الحالة (ب) :

يتناسب ثابت الزمن طرديا مع كل من R و C ، و حيث أن $C'' = C$ (لم تتغير C) فإن ثابت الزمن يزداد بازدياد المقاومة و يتناقص بتناقصها لذا يكون :

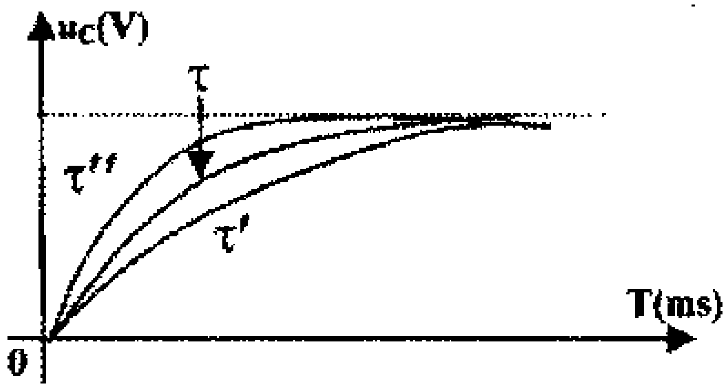
$R' < R \rightarrow \tau'' < \tau$

البيانين الموافقين لـ τ ، τ' ، τ'' :

كلما ازداد τ يزداد زمن اتمام الشحن (تأخر عملية الشحن) و كون أن :

$\tau' > \tau \ ,\ \tau'' < \tau \rightarrow \tau' > \tau > \tau''$

و عليه يكون البيانين الموافقين لـ τ' و τ'' كما يلي :



3- أ/ المعادلة التفاضلية:

حسب قانون جمع التوترات :

$$u_E = u_R + u_C$$
$$E = R\,i + u_C$$
$$E = R\frac{dq}{dt} + \frac{q}{C}$$
$$\frac{dq}{dt} + \frac{1}{RC}q = \frac{E}{R}$$

و هي معادلة تفاضلية من الدرجة الأولى .

ب- تعيين A ، α، β :

$$q = Ae^{\alpha t} + B$$
$$\frac{dq}{dt} = A\alpha e^{\alpha t}$$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية :

$$A\alpha e^{\alpha t} + \frac{1}{RC}(A\,e^{\alpha t} + B) = \frac{E}{R}$$
$$A\alpha e^{\alpha t} + \frac{A}{RC}e^{\alpha t} + \frac{B}{RC} = \frac{E}{R}$$

الحل المعطى هل حل للمعادلة التفاضلية و لتتحقق المساواة يجب أن يكون :

$$A\alpha = -\frac{A}{RC} \quad .... (1)$$
$$\frac{\beta}{RC} = \frac{E}{R} \quad .... (2)$$

من (1) يكون :

$$A\alpha = -\frac{A}{RC} \rightarrow \alpha = -\frac{1}{RC}$$

من (2) يكون :

$$\frac{\beta}{C} = E \rightarrow \beta = EC$$

لدينا من معطيات التمرين : $t = 0 \rightarrow q = 0$ بالتعويض في عبارة الحل نجد $q = Ae^{\alpha t} + B$:

$$0 = Ae^{\alpha.0} + B \rightarrow A + B = 0 \rightarrow A = -\beta \rightarrow A = -EC = Q_0$$

4- أ- الطاقة الكهربائية عند $t = 0$:

$$E_{(C)} = \frac{1}{2}C\,u_C^{\,2}$$

عند بداية التفريغ تكون $u_C = u_{Cmax} = E = 5V$ و عليه :

$$t = 0 \rightarrow E_{(C)} = \frac{1}{2}C\,E^2 = \frac{1}{2}.10^{-5}\,(5)^2 = 1.25.10^{-4}\ J$$

التمرين الخامس :

1- أ- ثابت الزمن τ

$t = \tau \rightarrow u_C = 0.63\ E$

و على الوثيقة توافق قيمة τ على محور التوتر بالسنتميتر القيمة التالية :

$u_C = 0.63\ .\ (7.4\ cm) = 4.7\ cm$

بالإسقاط على محور الأزمن نجد : $\tau \approx 14\ ms$.

التوتر الكهربائي بين طرفي المولد :

- المولد عبارة عن مولد التوتر أي أن التوتر بين طرفيه ثابت ، و هذه القيمة الثابتة مساوية للقوة المحركة الكهربائية E .

- عند نهاية الشحن (النظام الدائم) يساوي التوتر بين طرفي المكثفة القيمة E (القوة المحركة الكهربائية للمولد) و من البيان يكون :

$E = 7.4\ .\ 2 = 14.8\ V$

سعة المكثفة :

$$\tau = RC \rightarrow C = \frac{\tau}{R}$$

$$C = \frac{14.10^{-3}}{500} = 2.8.10^{-5}\ F = 28\ \mu F$$

ب- المدة الزمنية 't لاكتمال عملية الشحن :

من البيان تكتمل عملية الشحن تقريبا عند اللحظة :

$t' = 7\ .\ 10 = 70\ ms$

جـ- العلاقة بين 't و τ :

$t' = 70\ ms\ ,\ \tau = 14\ ms \rightarrow t' = 5\tau$

2- المعادلة التفاضلية :

حسب قانون جمع التوترات :

$u_{AD} = u_{AB} + u_{BC}$

$E = u_C + Ri$

$$E = u_C + R\frac{dq}{dt} \rightarrow E = u_C + R\frac{d(Cu_C)}{dt} \rightarrow E = u_C + RC\frac{du_C}{dt}$$

$$\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{RC}u_C = \frac{E}{RC}$$

و هي معادلة تفاضلية من الدرجة الأولى .

إثبات حل للمعادلة التفاضلية :

$$u_C = E(1 - e^{-t/\tau})$$

$$\frac{du_C}{dt} = \frac{E}{\tau}e^{-t/\tau}$$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد :

$$\frac{E}{\tau}e^{-t/\tau} + \frac{1}{RC}.E\,(1 - e^{-t/\tau}) = \frac{E}{RC}$$

$$\frac{E}{RC}e^{-t/\tau}+\frac{E}{RC}-\frac{E}{RC}e^{-t/\tau}=\frac{E}{RC} \quad \rightarrow \quad \frac{E}{RC}=\frac{E}{RC}$$

إذن الحل المعطى هو حل للمعادلة التفاضلية .

3- قيمة الطاقة الكهربائية عند اللحظات $t_0 = 0$ ، $t = \tau$ ، $t = 5\tau$:

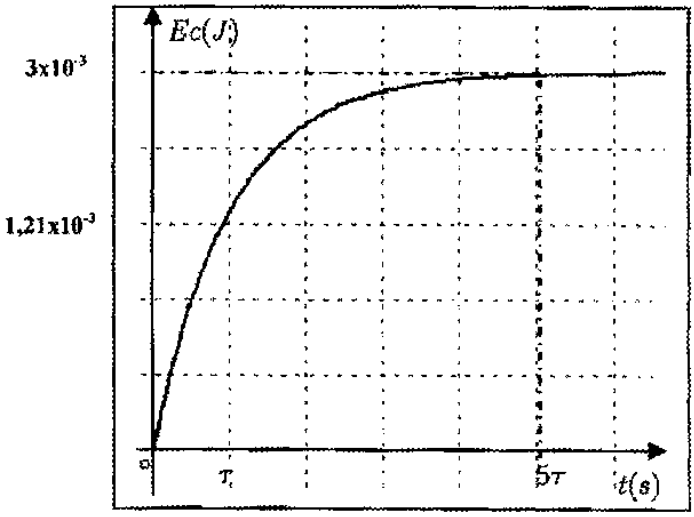
$$E_{(C)}=\frac{1}{2}C\,u_C^{\,2}=\frac{1}{2}C\,E^2\,(1-e^{-t/\tau})^2$$

$t = 0 \;\rightarrow\; E_{(C)} = 0$

$t = \tau \;\rightarrow\; E_{(C)} = \dfrac{1}{2}\,C\,E^2\,(0.63)^2 = 0.5 \,.\, 2.8 \,.\, 10^{-5}.\,(14.8\,)^2\,.\,(0.63)^2 = 1.21 \,.\, 10^{-3}\ J$

$t = 5\tau \;\rightarrow E_{(C)} = \dfrac{1}{2}\,C\,E^2 = 0.5 \,.\, 2.8 \,.\, 10^{-5}\,.\,(14.8\,)^2 = 3.1 \,.\, 10^{-3}\ J$

4- البيان $E_{(C)} = f(t)$ بشكل كيفي :



** الأستاذ : فرقاني فارس **
ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم
الخروب - قسنطينة
Fares_Fergani@yahoo.Fr
Tel : 0771998109

نرجو إبلاغنا عن طريق البريد الإلكتروني بأي خلل في الدروس أو التمارين و حلولها . وشكرا مسبقا