www.sites.google.com/site/faresfergani
Fares_Fergani@yahoo.Fr

تمارين مقترحة

3AS U03 - Exercice 020

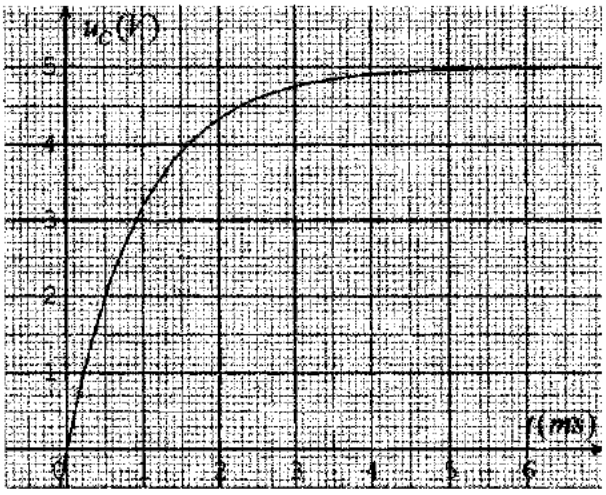
المحتوى المعرفي : دراسة ظواهر كهربائية .

تاريخ آخر تحديث : 2015/04/20

نص التمرين : (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) .

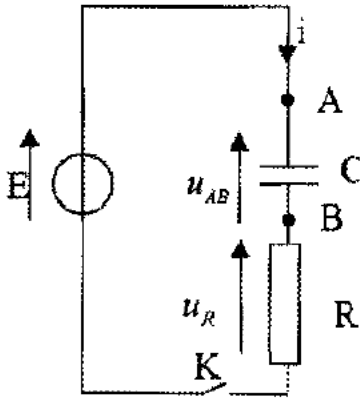


الشكل-2

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 .

حل التمرين

1- مخطط الدارة : (الشكل المقابل)



2- تعيين قيمة τ :

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

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

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 كما يمثل 20% من زمن اتمام الشحن .

قيمة سعة المكثفة :

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

3- شحنة المكثفة عند بلوغ النظام الدائم :

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

$Q_0 = EC$

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

4- البيان $u'_C = f(t)$ عند 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 تتأخر عملية إتمام الشحن) لذا يكون البيان الموافق لـ τ' كما يلي :