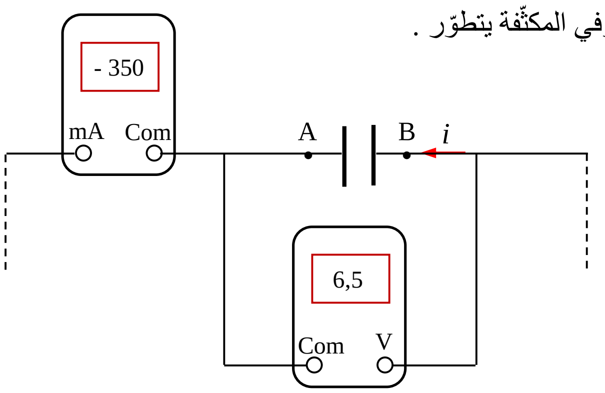
التمرين 01



1 – توجد الدارة في النظام الانتقالي لأن في اللحظة t' كان التوتر بين طرفي المكثّفة يتطوّر .

2 - $u_{AB} = -6{,}5V$ ، لأن $u_{BA} = 6{,}5V$ (حسب ربط مقياس الفولط) .

3 – اللبوس الموجب هو B والسالب هو A ، وبالتالي :

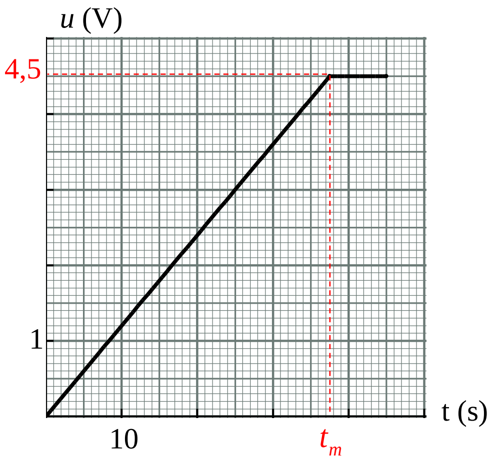
$$q_B = Cu_{BA} = 100\times10^{-6}\times6{,}5 = 6{,}5\times10^{-4}C$$

$$q_A = -6{,}5\times10^{-4}C$$

4 - $i = \frac{dq}{dt} = \frac{d}{dt}(Cu_{BA}) = C\frac{du_{BA}}{dt}$

5 – حسب القيمة التي يشير لها الأمبيرمتر $(-350mA)$ ، فإن التيار يمرّ في الدارة كما هو موضّح في الشكل ، إذن المكثّفة في حالة شحْن .

التمرين 02



1 – لدينا : $q = It$ و $q = Cu$ ، وبالتالي $u = \frac{I}{C}t$ (1)

2 - $Q_m = It_m = 12\times10^{-6}\times37 = 4{,}4\times10^{-4}C$

3 – العلاقة البيانية : $u = at$ (2)

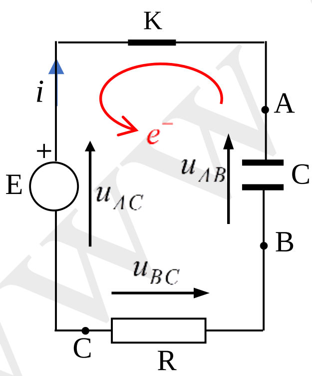
بمطابقة العلاقتين (1) و (2) نجد $a = \frac{I}{C}$ ، حيث $a = \frac{4{,}5}{37} = 0{,}121$

وبالتالي $C = \frac{I}{a} = \frac{12\times10^{-6}}{0{,}121} = 99{,}1\times10^{-6}F = 99{,}1\mu F$

4 – مجال الصانع : $C \in \left[100 - 100\times\frac{2}{100} \;,\; 100+100\times\frac{2}{100}\right]$

$C\in[98\mu F \;,\; 102\mu F]$ ، وبما أن القيمة التجريبية تنتمي لهذا المجـال إذن فهي تتوافق مع قيمة الصانع .

التمرين 03



1 - المطلوب موجود على الشكل المقابل .

2 – قانون جمع التوترات : $u_{AB}+u_{BC}=u_{AC}$ ، أي $u_C+u_R=E$

$$u_C + Ri = E$$

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

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

3 – لدينا $u_C = E - Ee^{-\frac{t}{\tau}}$ (2)

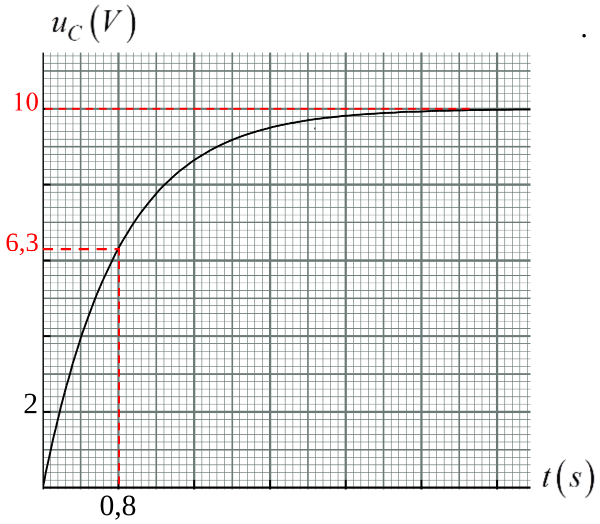
وبالاشتقاق : $\frac{du_C}{dt} = \frac{E}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}} = \frac{E}{RC}e^{-\frac{t}{\tau}}$. نعوض في المعادلة التفاضلية (1) : $\cancel{\frac{E}{RC}e^{-\frac{t}{\tau}}} + \frac{E}{RC} - \cancel{\frac{E}{RC}e^{-\frac{t}{\tau}}} = \frac{E}{RC}$

وبالتالي $\frac{E}{RC} = \frac{E}{RC}$ (محققة) ، ومنه المعادلة (2) هي حل للمعادلة التفاضلية (1) .

4 – التحليل البعدي :

$[\tau] = [RC] = [R]\times[C] = \frac{\cancel{[U]}}{\cancel{[I]}}\times\frac{\cancel{[I]}[T]}{\cancel{[U]}} = [T]$ ، إذن ثابت الزمن يُقاس بالثانية .

5 –



أ / ثابت الزمن τ يوافق $u_C = 0{,}63 \times 10 = 6{,}3V$ ، وبالتالي $\tau = 0{,}8s$.

ب / $R = \dfrac{\tau}{C} = \dfrac{0{,}8}{200 \times 10^{-6}} = 4000\Omega = 4k\Omega$

جـ / $i = C\dfrac{du_C}{dt} = C \times \dfrac{E}{RC} e^{-\frac{t}{\tau}} = \dfrac{E}{R} e^{-\frac{t}{\tau}}$

التمرين 04

1 - قانون جمع التوترات : $u_C + u_R = E$

باشتقاق الطرفين بالنسبة للزمن : $\dfrac{du_C}{dt} + \dfrac{du_R}{dt} = 0$

$$\frac{1}{C}\frac{dq}{dt} + \frac{du_R}{dt} = 0$$

$$\frac{1}{C} i + \frac{du_R}{dt} = 0$$

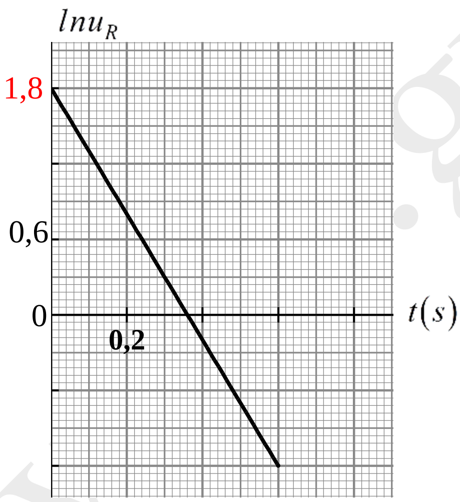
$\dfrac{1}{C}\dfrac{u_R}{R} + \dfrac{du_R}{dt} = 0$ ، وبالتالي $\dfrac{du_R}{dt} + \dfrac{1}{RC} u_R = 0 \quad (1)$

2 – لدينا $u_R = E e^{-\frac{t}{\tau}}$ ، وبالاشتقاق : $\dfrac{du_R}{dt} = -\dfrac{E}{RC} e^{-\frac{t}{\tau}}$ ، وبالتعويض في المعادلة التفاضلية (1) :

$-\dfrac{E}{RC} e^{-\frac{t}{\tau}} + \dfrac{E}{RC} e^{-\frac{t}{\tau}} = 0$ ، أي $0 = 0$ ، إذن $u_R = E e^{-\frac{t}{\tau}}$ هو حل للمعادلة التفاضلية (1)

3 – العلاقة التجريبية (البيانية) $\ln u_R = at + b$

العلاقة النظرية : $\ln u_R = -\dfrac{1}{\tau} t + \ln E$ (أدخلنا اللوغاريتم النبيري على طرفي $u_R = E e^{-\frac{t}{\tau}}$)



بمطابقة العلاقتين : نكتب $\ln E = b = 1{,}8$ ، وبالتالي $E = e^{1{,}8} = 6V$

4 - $a = -\dfrac{1}{\tau}$

$a = -\dfrac{1{,}8}{0{,}2 \times 1{,}8} = -5$ ، وبالتالي $\tau = 0{,}2s$.

5 - $C = \dfrac{\tau}{R} = \dfrac{0{,}2}{1000} = 2 \times 10^{-4} F$

GUEZOURI Abdelkader , Lycée Mehadji Mohamed – Oran
Site : www.guezouri.org
FB : Abdelkader Aek Guezouri
Tél : 07 73 34 31 76
Page FB : Guezouri_Physique
Chaine YouTube : PHYSIANET GUEZOURI
Groupes gérés : Physianet-2015 (élèves + profs)
Dar elhikma (Profs de physique)