حل التمرين الثاني:

1. بما أن الدارة مثالية أي لا تحتوي على مقاومة إذا الاهتزازات دورية ومنه عبارتي $u_c(t)$ و $i(t)$ هما:

$u_c(t)=U_0 \cos(w_0t+\varphi)$

$q(t)=U_0 \,.\, C \cos(w_0t+\varphi)$

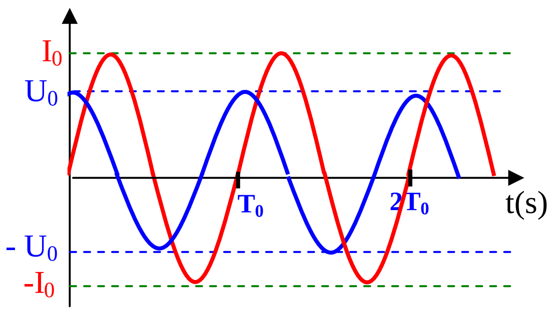
$i(t)=-\dfrac{dq}{dt}=U_0 \,.\, C.\, w_0 \sin(w_0t+\varphi)$

حسب الشروط الابتدائية لدينا:

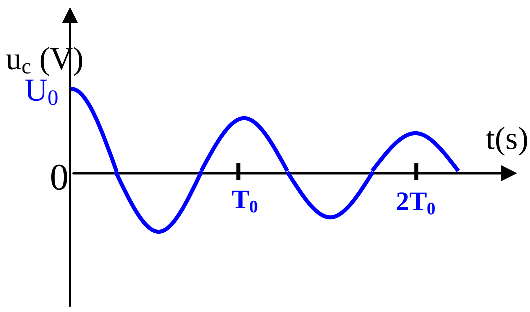
$$t=0 \left\{\begin{array}{l} u_c(0)=U_0\cos\varphi>0 \\ i(0)=-\sin\varphi=0 \end{array}\right\} \varphi=0$$

$u_c(t)=U_0 \cos w_0t$

$i(t)=-U_0 \,.\, C.\, w_0 \sin w_0t$



2. إذا كانت الطاقة الضائعة بفعل جول غير مهملة فإن الاهتزازات شبه دورية متخامدة.



3. تكون الطاقة المخزنة في المكثفة في البداية هي:

$E(c)=½ \times C \times U_0^2$

عبارة الطاقة المخزنة في المكثفة بعد مرور n شبه دور:

$E(c)_n=\dfrac{1}{2}\times C \times u_n$

بعد مرور n+1 شبه دور تصبح عبارة الطاقة كما يلي:

$E(c)_{n+1}=\dfrac{1}{2}\times C \times u_{n+1}$

خلال شبه دور تفقد الجملة 10% من طاقتها ،الطاقة الباقية 90% ،يمكن أن نكتب :

$$E(c)_{n+1}=\frac{90}{100}E(c)_n$$

$$\frac{1}{2}\times C\times (u_{n+1})^2=\frac{90}{100}\times\frac{1}{2}\times C\times(u_n)^2$$

$$(u_{n+1})^2 = 0,9\,(u_n)^2$$

$$\frac{u_{n+1}}{u_n}=\sqrt{0,9}=0,95$$

4. خلال شبه دور واحد كان لدينا:

$$\frac{U_{n+1}}{U_n}=\sqrt{0,9}$$

من أجل شبه الدور الأول ابتداء من البداية:

$$\frac{U}{U_0}=\sqrt{0,9}$$

من أجل n شبه دور تصبح هذه العلاقة على الشكل:

$$\frac{U_n}{U_0}=\sqrt[n]{0,9}$$

عندما تتناقص سعة الاهتزازات بمقدار 100 مرة أي:

$$U_n=\frac{U_0}{100}\rightarrow\frac{U_n}{U_0}=\frac{1}{100}$$

$$\sqrt[n]{0,9}=\frac{1}{100}\rightarrow\frac{1}{100}=0,9^{n/2}$$

$$\log\frac{1}{100}=\frac{n}{2}\log 0,9$$

اهتزازة $n\cong 88$

لكي تتناقص سعة الاهتزازات (u_c) بمقدار 100 مرة من سعتها الابتدائية لابد من مرور 88 اهتزازة بالتقريب.