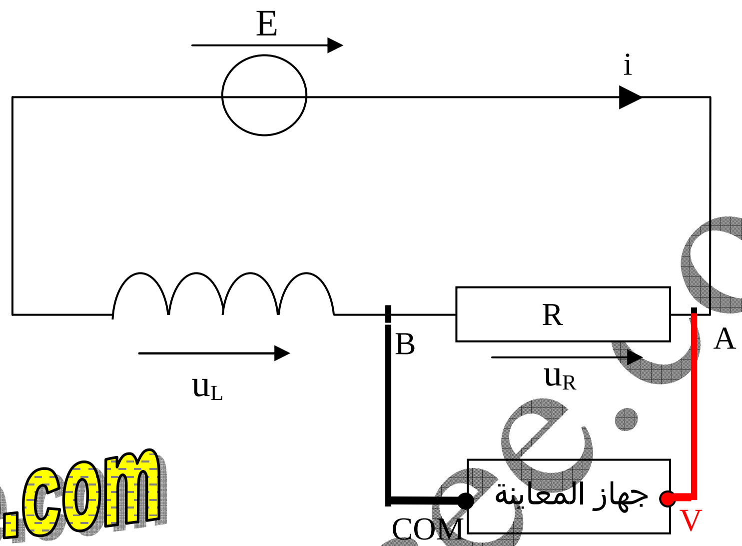
فيزيـاء حلـول 04	الكهــربـاء	2 بـاك عـلـوم

حــل الـمـوضـوع 12

الجزء الأول :

1.1 لتمثيل التوتر u_R ، يجب وصل القطب COM بالنقطة B و القطب V بالنقطة A كما يبن الشكل التالي :

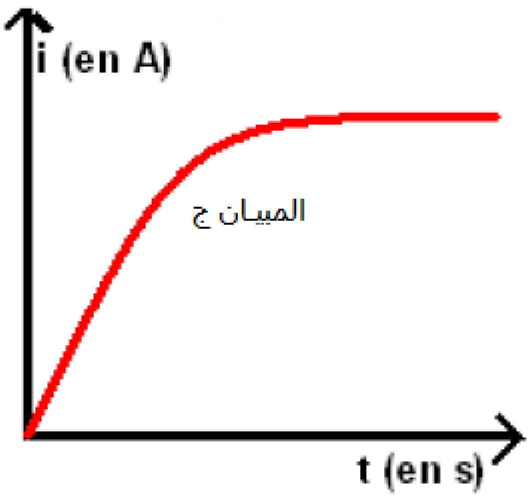


الشكل 1

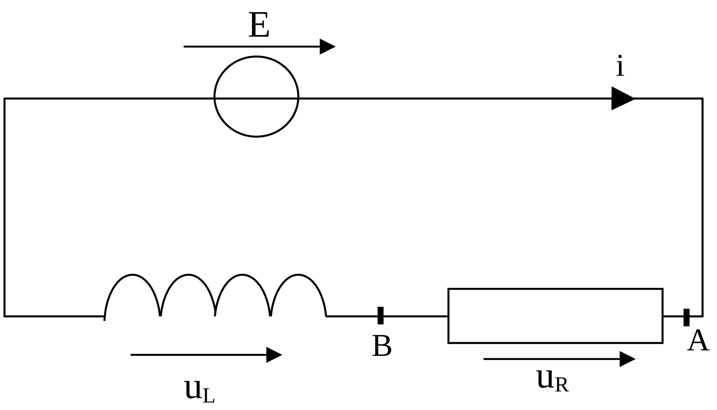
1.2 من قانون أوم $u_R=Ri$ نستنتج $i=\frac{u_R}{R}$ ، أي أن i تتناسب اطرادا مع u_R .

عند t=0 : $u_R=0$ ، إذن i=0 ، نقصي من الحل المبيان (ب) و المبيان (د) .

عند إقامة التيار تزداد قيمة التوتر u_R تدريجيا انطلاقا من الصفر و يمر من مرحلة انتقالية ثم يصبح ثابتا .وهي نفس الطريقة التي تتغير بها شدة التيار.إذن المبيان الملائم هو (ج) .



1.3 تعاكس الوشيعة إقامة التيار في الدارة ، قيمة التيار لا تمر إذن من الصفر مباشرة إلى القيمة القصوى بشكل لحظي،بل هذا التطور يعرف مرحلة انتقالية ، وهذا ما يفسر شكل المنحنى i(t) .



الجزء الثاني :

2.1 ننطلق من قانون إضافية التوترات :

$$E = u_R + u_L \Rightarrow E = u_R + L\frac{di}{dt}$$

$$u_R = Ri \Rightarrow i = \frac{u_R}{R} \Rightarrow \frac{di}{dt} = \frac{d\left(\frac{u_R}{R}\right)}{dt} \Rightarrow \frac{di}{dt} = \frac{1}{R}\frac{d(u_R)}{dt}$$

$$\Rightarrow \boxed{E = u_R + \frac{L}{R}\frac{d(u_R)}{dt}}$$

2.2 يجب التأكد من أن وحدة المقدار $\tau = \frac{L}{R}$ هي الثانية .

حسب قانون أوم : $u_R = RI \Rightarrow R = \frac{u_R}{I}$

$$[R] = \frac{[u_R]}{[I]} \Rightarrow [R] = V.A^{-1}$$

$$u_L = L\frac{di}{dt} \Rightarrow L = \frac{u_L}{\left(\frac{di}{dt}\right)} \Rightarrow [L] = \frac{[u]}{\frac{[I]}{[t]}} = \frac{[u]}{[I]}[t] = Vs.A^{-1}$$

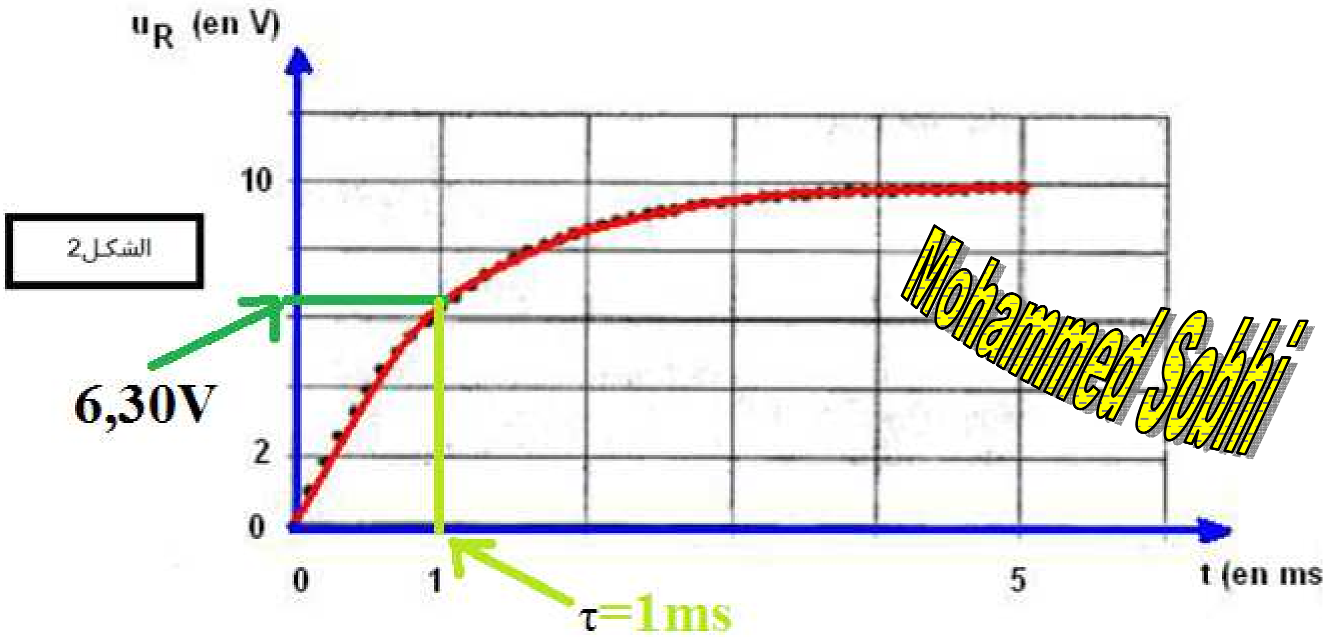
$$[\tau] = \frac{[L]}{[R]} \Rightarrow [\tau] = \frac{Vs.A^{-1}}{V.A^{-1}} \Rightarrow \boxed{[\tau] = s}$$

2.3

$$u_R(\tau) = 0,63u_{R\max}$$

$$u_{R\max} = 10V \Rightarrow u_R(\tau) = 0,63 \times 10 = 6,30V$$

مبيانيا : τ =1ms .



$$\tau = \frac{L}{R} \Rightarrow L = \tau R \Rightarrow L = 1.10^{-3} \times 1.10^{3} \Rightarrow L = 1H$$

هذه القيمة تتطابق مع تلك المشار إليها من طرف الصانع .

الجزء الثالث :

3.1 $$E = u_R + \frac{L}{R}\frac{du_R}{dt} \Rightarrow \frac{L}{R}\frac{du_R}{dt} = E - u_R \Rightarrow \frac{du_R}{dt} = \frac{E-u_R}{\frac{L}{R}}$$

$$\Rightarrow \boxed{\frac{du_R}{dt} = \frac{R}{L}(E-u_R)}$$

3.2

عند t=0 : $u_R(0)=0$.

من المعادلة التفاضلية :

$$\left(\frac{du_R}{dt}\right)_0 = \frac{R}{L}(E-u_R(0)) \Rightarrow \left(\frac{du_R}{dt}\right)_0 = \frac{10^3}{1}(10) \Rightarrow \boxed{\left(\frac{du_R}{dt}\right)_0 = 10^4 V.s^{-1}}$$

عند $t_1=\Delta t$:

من علاقة المشتقة :

$$u_R(\Delta t) = u_R(t_1) = u_R(0) + \left(\frac{du_R}{dt}\right)_0 \Delta t = \left(\frac{du_R}{dt}\right)_0 \Delta t \Rightarrow u_R(\Delta t) = 10^4 \times 1.10^{-4} = 1V$$

من المعادلة التفاضلية :

$$\left(\frac{du_R}{dt}\right)_{\Delta t} = \frac{R}{L}(E-u_R(\Delta t)) \Rightarrow \left(\frac{du_R}{dt}\right)_{\Delta t} = \frac{10^3}{1}(10-1) \Rightarrow \boxed{\left(\frac{du_R}{dt}\right)_{\Delta t} = 9.10^3 V.s^{-1}}$$

عند $t_1=2\Delta t$:

من علاقة المشتقة :

$$u_R(2\Delta t) = u_R(t_2) = u_R(\Delta t) + \left(\frac{du_R}{dt}\right)_{\Delta t} \Delta t \Rightarrow u_R(2\Delta t) = 1 + 9.10^3 \times 1.10^{-4} = 1,9V$$

نملأ الجدول :

$\left(\frac{du_R}{dt}\right)_t$	$u_R(t)(V)$	التاريخ
$\left(\frac{du_R}{dt}\right)_0 = 1.10^4 V.s^{-1}$	$u_R(0)=0,000$	$t_0=0$
$\left(\frac{du_R}{dt}\right)_{\Delta t} = 9.10^3 V.s^{-1}$	$u_R(\Delta t)=1,000V$	$t=\Delta t$
××××××××××××××××	$u_R(2\,\Delta t)=1,900V$	$t=2\Delta t$

3.3 تأثير Δt على المبيان : كلما زادت قيمة Δt ، زادت قيمة $u_R(t)$ وذلك بسبب علاقة المشتقة :

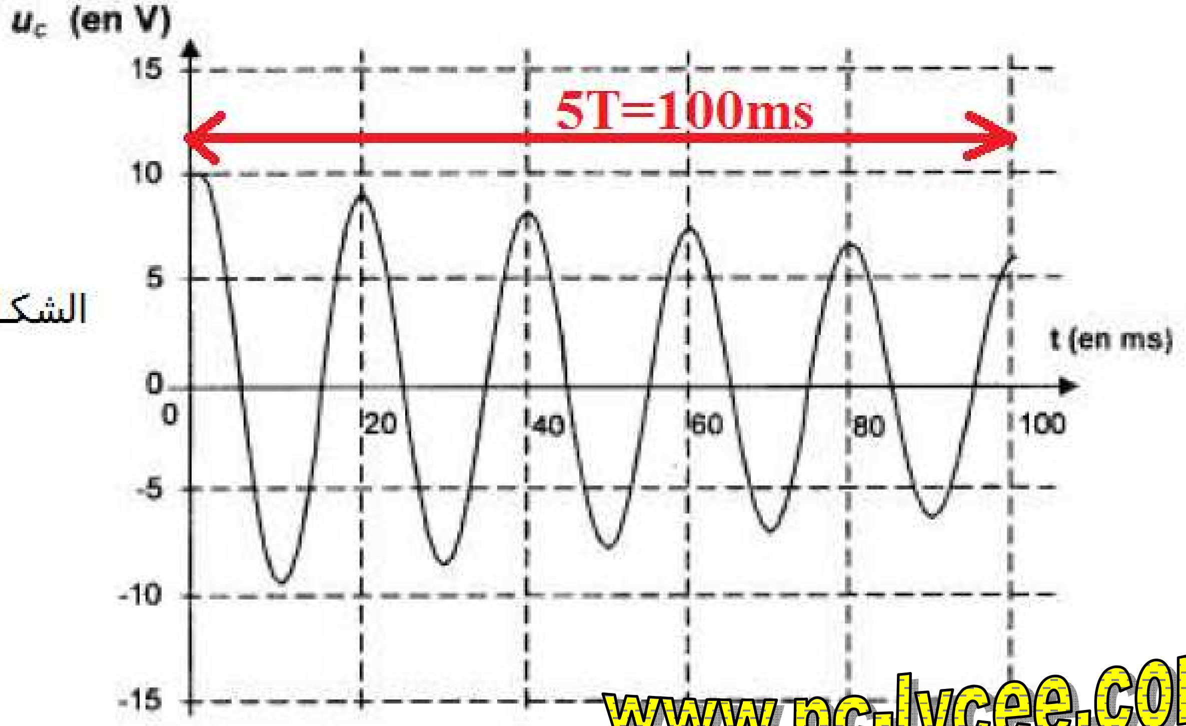
$$u_R(t_{n+1}) = u_R(t_n) + \left(\frac{du_R}{dt}\right)_{t_n} \Delta t$$ ،

إذن كلما زادت قيمة Δt ، ابتعد مبيان أولير عن المبيان التجريبي نحو الأعلى.(أنظر تأثير الزيادة في قيمة Δt على مبيان أولير في ملف Excel الموجود على هذا الموقع)

الجزء الرابع :

4.1 بسبب وجود المقاومة في الوشيعة ، تتناقص الطاقة في الدارة بسبب مفعول جول وبالتالي يتناقص التوتر بين قطبي المكثف مع الزمن.

4.2 قيمة شبه الدور $5T = 100ms \Rightarrow T = 20ms$.



الشكـل 5

4.3

$$\begin{cases} T = T_0 \\ T_0 = 2\pi\sqrt{LC} \end{cases} \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow C = \frac{T^2}{4\pi^2 L}$$

$$C = \frac{\left(20.10^{-3}\right)^2}{4\times 10.1^2} \Rightarrow C = 1.10^{-5}F = 10\mu F$$

وهو ما يطابق القيمة المشار إليها من طرف الصانع.