تمارين مقترحة

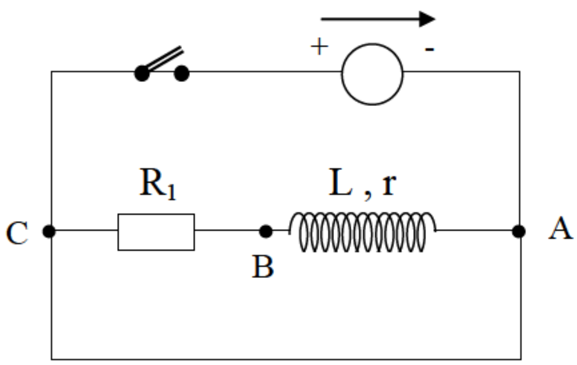
www.sites.google.com/site/faresfergani
Fares_Fergani@yahoo.Fr

3AS U03 - Exercice 024

المحتوى المعرفي : دراسة ظواهر كهربائية .

تاريخ آخر تحديث : 2015/04/20

نص التمرين : (**)



بواسطة مولد توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية E ، ناقل أومي مقاومته R ، وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها الداخلية $r = 20\ \Omega$ ، قاطعة K نحقق الدارة المبينة في الشكل المقابل .

1- نغلق القاطعة :

أ- أكتب المعادلة التفاضلية بدلالة u_R حيث u_R التوتر بين طرفي الناقل الأومي .

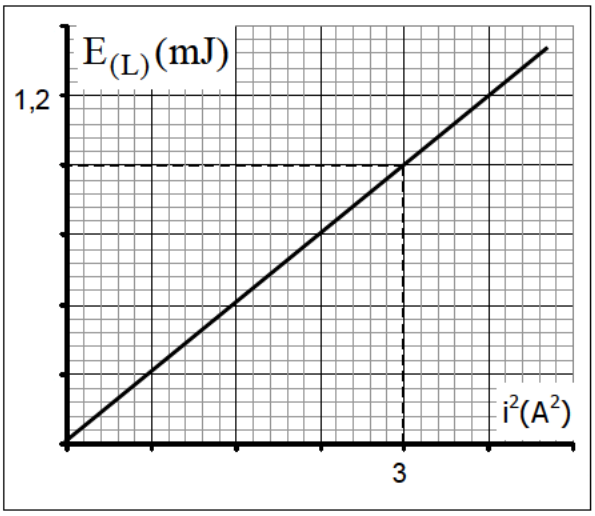
ب- حل المعادلة التفاضلية هو من الشكل $u_R = a\,(1 - e^{-b\,t})$

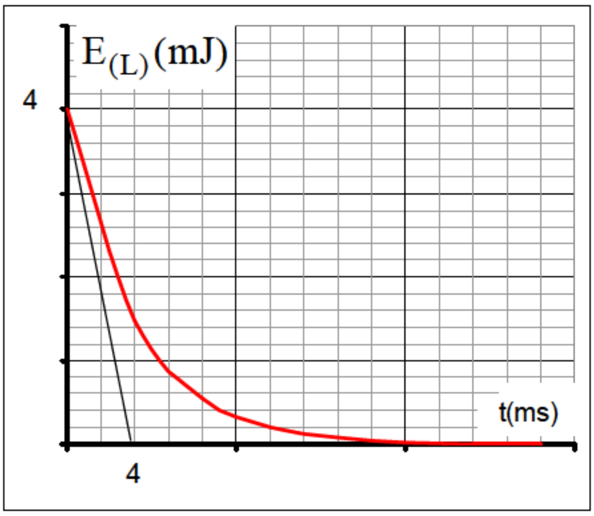
أوجد عبارتي a ، b .

جـ- ما يمثل مقلوب b (أي $\frac{1}{b}$) ، و ما هو مدلوله الفيزيائي .

2- نفتح القاطعة :

الدراسة التجريبية لطاقة الوشيعة أعطت البيانين التاليين :





أ- أكتب عبارة $E_{(L)}$ طاقة الوشيعة :

ب- أوجد اعتمادا على البيانين قيم : L ، I_0 ، τ ، R ، E .

حل التمرين

1- عند غلق القاطعة :

أ- المعادلة التفاضلية بدلالة u_R :

حسب قانون جمع التوترات :

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

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

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

لدينا :

- $u_R = R\,i \rightarrow i = \frac{1}{R}u_R$
- $\frac{di}{dt} = \frac{1}{R}\frac{du_R}{dt}$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية :

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

بضرب طرفي المعادلة في $\frac{R}{L}$ نجد :

$$\frac{R}{L}.\frac{L}{R}\frac{du_R}{dt} + \frac{R}{L}.\frac{(R+r)}{R}\frac{du_R}{dt} = \frac{R}{L}E$$

$$\frac{du_R}{dt} + \frac{(R+r)}{L}\frac{du_R}{dt} = \frac{ER}{L}$$

ب- عبارتي a و b :

- $u_R = a\,(1 - e^{-bt})$
- $\frac{du_R}{dt} = a\,(0 - (-be^{-bt})) = \frac{du_R}{dt} = ab\,e^{-bt}$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد :

$$ab\,e^{-bt} + \frac{(R+r)\,a}{L}(1 - e^{-bt}) = \frac{ER}{L}$$

$$ab\,e^{-bt} + \frac{(R+r)\,a}{L} - \frac{(R+r)\,a}{L}e^{-bt} = \frac{ER}{L}$$

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

- $ab = \frac{(R+r)\,a}{L} \rightarrow b = \frac{R+r}{L}$
- $\frac{(R+r)\,a}{L} = \frac{ER}{L} \rightarrow a = \frac{ER}{R+r}$

جـ- يمثل مقلوب b ثابت الزمن و المدلول الفيزيائي لثابت الزمن هو أن ثابت الزمن يمثل الزمن اللازم لبلوغ شدة التيار قيمة مساوية لـ 63% من قيمتها الأعظمية .

2- أ- عبارة $E_{(L)}$ بدلالة i ، L :

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

ب- قيمة L :

من البيان :

$$E_{(L)} = a\, i^2 \text{ .... } (1)$$

و نظريا لدينا :

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

بالمطابقة نجد :

$$\frac{L}{2} = a \rightarrow L = 2a$$

من البيان :

$$a = \frac{1.2 . 10^{-3} - 0}{3 . 10^{-3} - 0} = 0.4 \rightarrow L = 2 \ . \ 0.4 = 0.8\, H$$

• قيمة I_0 :

من البيان $E_{(L)} = f(t)$ تكون الطاقة الأعظمية : $E_{(L)} = 4 \ . \ 10^{-3}$ J و لدينا :

$$E_{(L)0} = \frac{1}{2} L\, I_0^{\,2} \rightarrow I_0 = \sqrt{\frac{2\, E_{(L)0}}{L}}$$

$$I_0 = \sqrt{\frac{2 \ . 4 . 10^{-3}}{0.8}} = 0.1\, A$$

• قيمة τ :

مماس البيان $E_{(L)} = f(t)$ عند اللحظة $t = 0$ يقطع محور الأزمنة في $\frac{\tau}{2}$ لذا يكون :

$$\frac{\tau}{2} = 4 . 10^{-3}\, s \rightarrow \tau = 2 . 4 . 10^{-3} = 8 . 10^{-3}\, s$$

• قيمة R :

$$\tau = \frac{L}{R+r} \rightarrow R + r = \frac{L}{\tau} \rightarrow R = \frac{L}{\tau} - r$$

$$R = \frac{0.8}{8.10^{-3}} - 20 = 80\,\Omega$$

• قيمة E :

$$I_0 = \frac{E}{R + r} \rightarrow E = (R + r)\, I_0$$

$$E = (80 + 20)\,.\,0.1 = 10\ V$$