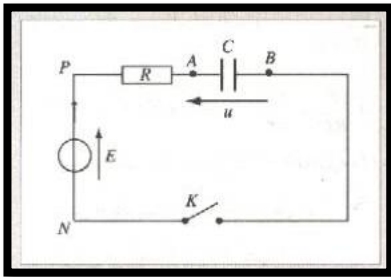


## تمارين ثنائي القطب RC

### تمرين 1:

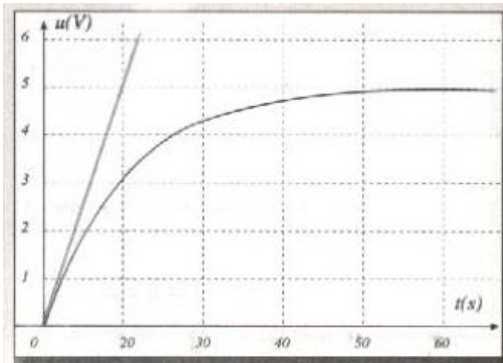
- نعتبر التركيب الممثل أسفله والمكون من :
- مكثف فارغ سعته  $C=2\mu F$  .
  - موصلين أوميين مقاومتهما على التوالي :  $R_1=500k\Omega$  و  $R_2=1M\Omega$  .
  - مولد للتوتر المستمر قوته الكهرومحرقة  $E=10V$  .
- 1- عند اللحظة  $t=0$  نضع قاطع التيار في الموضع (1) .
- 1-1- أحسب ثابتة الزمن  $\tau_1$  لثنائي القطب  $R_1C$  .
- 2-1- أحسب عند اللحظة  $t=10s$  قيمة التوتر  $U_C$  بين مربطي المكثف وشدة التيار المار في الدارة .
- 2- عند اللحظة  $t=20s$  نؤرجح القاطع عند الموضع (2) .
- 1-1- أحسب  $\tau_2$  لثنائي القطب  $R_2C$  .
- 2-2- حدد قيمة التوتر  $U_C$  بين مربطي المكثف عند اللحظة  $t=22s$  .



### تمرين 2:

نركب مكثفا ، غير مشحون سعته  $C$  على التوالي مع موصل أومي مقاومته  $R=10k\Omega$  ومولد قوته الكهرومحرقة  $E=5V$  وقاطع التيار  $k$  عند اللحظة  $t=0$  نغلق قاطع التيار  $k$  ، يمثل المنحني أسفله تغيرات التوتر بين مربطي المكثف  $U(t)$  بدلالة الزمن .

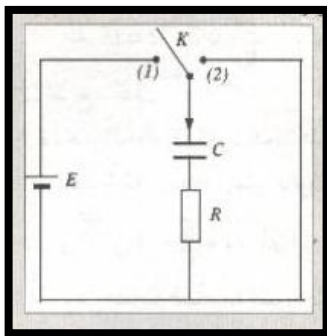
- 1- وجه الدارة الممثلة على الشكل .
- 2- أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $U(t)$  ،
- 3- حل هذه المعادلة يكتب على الشكل :  $U(t)=A(1-e^{-t/\alpha})$  .
- أوجد تعبير الثابتين  $A$  و  $\alpha$  .
- 4- حدد مبيانيا قيمة ثابتة الزمن  $\tau$  ثم استنتج قيمة سعة المكثف  $C$  .
- 5- بين أن التوتر بين مربطي المكثف في النظام الدائم  $U_{\infty}=E$  .
- 6- لتكن  $t_{1/2}$  المدة التي يصل خلالها التوتر  $U_C(t)$  الى القيمة  $\frac{E}{2}$  .
- 1-1- بين أن :  $t_{1/2} = \tau \ln 2$  .
- 2-6- عين مبيانيا قيمة  $t_{1/2}$  ثم تأكد من قيمة .



### تمرين 3:

يتكون التركيب أسفله من:

- مولد قوته الكهرومحرقة  $E=6V$  .
- موصل أومي مقاومته  $R=2400\Omega$  .
- مكثف فارغ سعته  $C=2,2\mu F$  .
- قاطع التيار  $K$  .



- 1- عند اللحظة  $t=0$  نضع قاطع التيار عند الموضع (1) .

1-1- أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $U_C(t)$  بين مربطي المكثف ،  
 1-2- نعتبر الدوال والتي تمثل التوتر بين مربطي المكثف حدد بدون حساب الدالة التي تناسب حل المعادلة التفاضلية

$$U_C = Ae^{-t/\tau} \text{ أ-}$$

$$U_C = Ae^{t/\tau} \text{ ب-}$$

$$U_C = A(1 - e^{-t/\tau}) \text{ ج-}$$

$$U_C = A(1 + e^{-t/\tau}) \text{ د-}$$

3-1- حل المعادلة التفاضلية يكتب على الشكل :  $U_C(t) = A(1 - e^{-Kt})$  ، أوجد الثابتين  $A$  و  $K$  واكتب تعبير  $U_C(t)$  .

4-1- مثل المنحنى  $U_C(t)$  محددا المقاربات والمماس للمنحنى عند  $t=0$  .

5-1- احسب ثابتة الزمن لثنائي القطب  $RC$  واحسب قيمة  $U_C$  عند اللحظة  $t = \tau$  .

6-1- أوجد تعبير  $E_e$  تعبير الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف عند اللحظة  $t$  .

7-1- أوجد تعبير  $i(t)$  تعبير شدة التيار الكهربائي بدلالة الزمن .

2- عندما يشحن المكثف كليا ، نؤرجح قاطع التيار  $K$  الى الموضع (2) عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ  $t=0$  .

1-2- أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $U_C(t)$  .

2-2- يكتب حل المعادلة التفاضلية على الشكل :  $U_C(t) = Be^{-\frac{t}{\alpha}}$  . أوجد الثابتين  $A$  و  $\alpha$  واكتب تعبير  $U_C(t)$  .

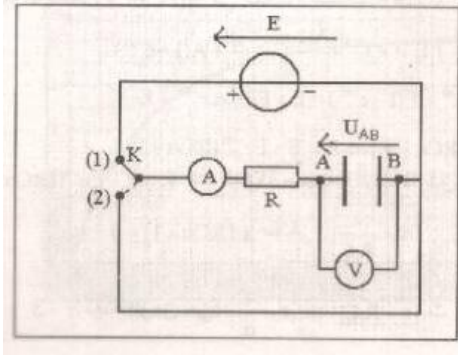
3-2- أوجد قيمة الطاقة الكهربائية المتبقية في المكثف عند اللحظة  $t = \tau$  .

4-2- أوجد تعبير الشدة  $i(t)$  للتيار الكهربائي المار في الدارة .

#### تمرين 4:

يتكون التركيب جانبه من :

- مولد للتيار الكهربائي المستمر قوته الكهرومحرقة  $E=6,0V$  ومقاومته الداخلية  $r$  .
- مكثف سعته  $C=4,7\mu A$  .
- موصل أومي مقاومته  $R=1,0k\Omega$  .
- قاطع للتيار  $K$  .



1- في لحظة تاريخها  $t_0=0$  ، نضع قاطع التيار  $K$  في الموضع

(1) ، ماذا يحدث للمكثف ؟

2- أوجد المعادلة التفاضلية للتوتر  $U_{AB}(t)$  بين مربطي المكثف أثناء شحنه .

3- يكتب حل المعادلة التفاضلية على الشكل التالي :  $U_{AB}(t) = K(1 - e^{-\alpha t})$  ، أوجد تعبير  $K$  و  $\alpha$  بدلالة معطيات التمرين .

4- عبر عن  $\tau$  ثابتة الزمن بدلالة  $R$  و  $C$  ، ثم احسب قيمتها .

5- احسب قيمة  $U_{AB}$  عند  $t = \tau$  .

6- خط المنحنى الممثل لتغيرات  $U_{AB}$  بدلالة الزمن  $U_{AB} = f(t)$  .

7- احسب المدة الزمنية التي يستغرقها المكثف كي تكون شحنته قصوية .

8- عندما يشحن المكثف كليا ، وفي لحظة نأخذها من جديد أصلا للتواريخ  $t_0=0$  ، نؤرجح قاطع التيار  $K$  الى الموضع 2.

8-1- أوجد المعادلة التفاضلية للتوتر  $U_{AB}(t)$  بين مربطي المكثف أثناء تفريغه .

8-2- أوجد تعبير  $K$  و  $\alpha$  اذا علمت أن حل المعادلة التفاضلية يكتب على الشكل :  $U_{AB} = Ke^{-\alpha t}$  .

8-3- خط المنحنى الممثل لتغيرات  $U_{AB}$  التوتر بين مربطي المكثف بدلالة الزمن  $U_{AB} = f(t)$  .

8-4- باستعمالك لهذا المنحنى حدد بطريقتين مختلفتين قيمة  $\tau$  ثابتة الزمن .

8-5- أوجد تعبير  $E_e$  الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف بدلالة الزمن . احسب  $E_e$  عند اللحظة  $t = \tau$  .