

تمارين ثنائي القطب RC

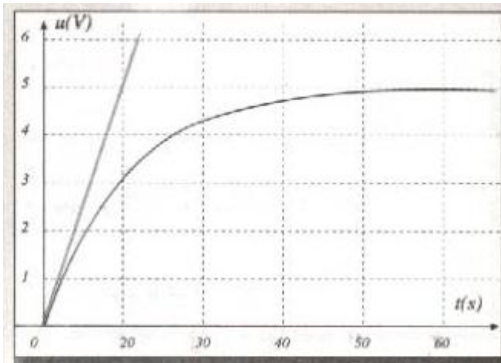
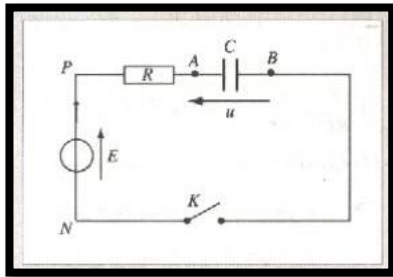
تمرين 1:

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 τ_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 τ_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 .

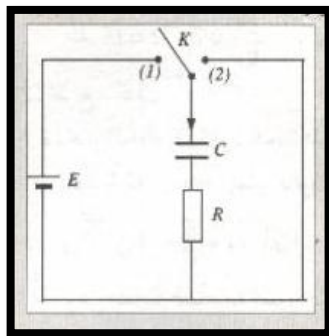


- 1- وجه الدارة الممثلة على الشكل .
 - 2- أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $U(t)$,
 - 3- حل هذه المعادلة يكتب على الشكل : $U(t)=A(1-e^{-t/\alpha})$. أوجد تعبير الثابتين A و α .
 - 4- حدد مبيانيا قيمة ثابتة الزمن τ ثم استنتج قيمة سعة المكثف C .
 - 5- بين أن التوتر بين مربطي المكثف في النظام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

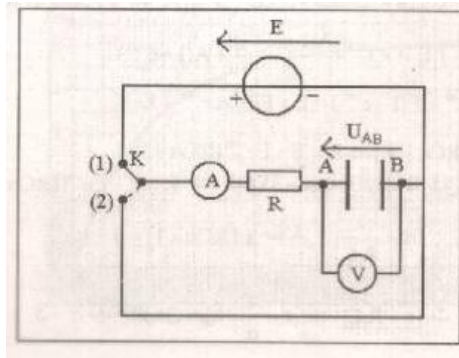
- مولد قوته الكهرومحرقة $E=6V$.
- موصل أومي مقاومته $R=2400\Omega$.
- مكثف فارغ سعته $C=2,2\mu F$.
- قاطع التيار K .



- 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 ،
- 2-1- نعتبر الدوال والتي تمثل التوتر بين مربطي المكثف حدد بدون حساب الدالة التي تناسب حل المعادلة التفاضلية
 - أ- $U_C = Ae^{-t/\tau}$
 - ب- $U_C = Ae^{t/\tau}$
 - ج- $U_C = A(1 - e^{-t/\tau})$
 - د- $U_C = A(1 + e^{-t/\tau})$
- 3-1- حل المعادلة التفاضلية يكتب على الشكل : $U_C(t) = A(1 - e^{-Kt})$ ، أوجد الثابتين A و K وأكتب تعبير $U_C(t)$.
- 4-1- مثل المنحنى $U_C(t)$ محددا المقاربات والمماس للمنحنى عند $t=0$.
- 5-1- احسب ثابتة الزمن لثاني القطب RC واحسب قيمة U_C عند اللحظة $t=\tau$.
- 6-1- أوجد تعبير E_e تعبير الطاقة الكهربائية المخزنة 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 α وأكتب 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 الكهرومحركة $E=6,0V$
 - 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 α بدلالة معطيات التمرين.
- 4- عبر عن τ 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 قصوى .
- 8- عندما يشحن المكثف كليا ، وفي لحظة نأخذها من جديد أصلا للتواريخ $t_0=0$ ، نؤرجح قاطع التيار K الى الموضع 2.
 - 1-8- أوجد المعادلة التفاضلية للتوتر $U_{AB}(t)$ بين مربطي المكثف أثناء تفريغه .
 - 2-8- أوجد تعبير K و α اذا علمت أن حل المعادلة التفاضلية يكتب على الشكل : $U_{AB} = Ke^{-\alpha t}$
 - 3-8- خط المنحنى الممثل لتغيرات U_{AB} التوتر بين مربطي المكثف بدلالة الزمن $U_{AB}=f(t)$.
 - 4-8- باستعمالك لهذا المنحنى حدد بطريقتين مختلفتين قيمة τ ثابتة الزمن .
 - 5-8- أوجد تعبير E_e الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثف بدلالة الزمن . احسب E_e عند اللحظة $t=\tau$.