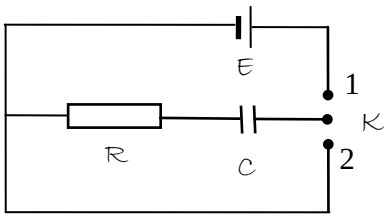
تطور الجمل الكهربائيه.

التمرين الأول:

لتكن الدارة الكهربائية المبينة في الشكل المقابل من العناصر التالية:



- مولد قوته الكهربائية المحركة: $E = 100V$.
- قاطعة: K.
- مكثفة سعتها: $C = 0.5\mu F$.
- مقاومة: $R = 10K\Omega$.

في اللحظة: $t = 0$ نضع القاطعة K في الوضع: (1) حيث نغلق دارة المولد.

1- أ/ أثبت أن المعادلة التفاضلية التي تربط u_c بالزمن t تكتب بالشكل: $\frac{du_c}{dt} + \frac{1}{\tau} u_c = E$.حيث: $\tau = RC$.

ب/ أثبت أن الثابت τ يقدر بالثانية في جملة الوحدات الدولية.

2- تحقق أن حل المعادلة التفاضلية السابقة هو: $u_c = E(1-e^{-t/\tau})$.

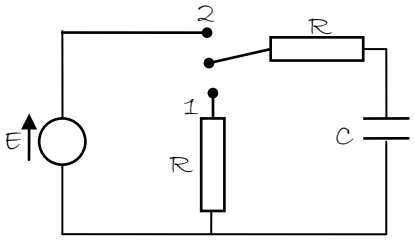
3- أرسم شكل المنحنى البياني الممثل للبيان: $u_c = f(t)$.

- عين إحداثيات نقطة تقاطع المماس عند المبدأ مع الخط المقارب للمنحني.

4- أحسب التوتر u_c في اللحظات: $t = \tau$، $t = 5\tau$، وعندما يصبح t كبيرا، ماذا تستنتج؟.

التمرين الثاني:

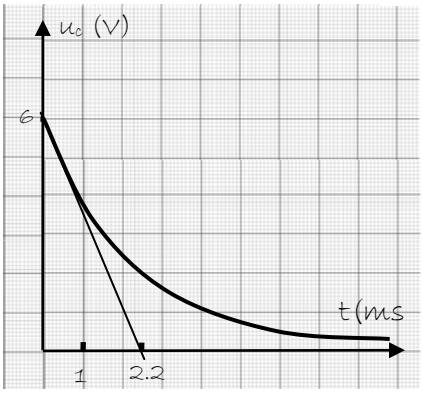
نحقق التركيب الموضح بالشكل لدراسة تطور التوتر: u_c بين طرفي المكثفة: C الموصولة على التسلسل مع مقاومتين متماثلتين: R.



في البداية توضع القاطعة على الوضع (1) لمدة طويلة للتأكد من أن المكثفة فارغة.

1- بين كيف يوصل راسم الإهتزاز المهبطي بغرض تسجيل المنحنى البياني الذي يمثل التوتر u_c.

2- كيف يمكن التعامل مع المبدلة من أجل الحصول على المنحنى البياني التالي الذي يمثل تغيرات u_c بين طرفي المكثفة.



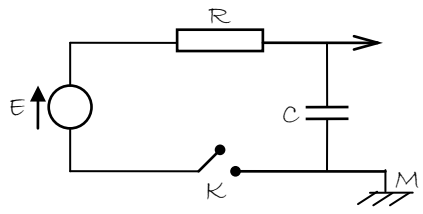
3- أ/ باحترام مصطلحات التوجيه على الدارة حدد إشارة التيار أثناء التفريع والإتجاه الحقيقي للتيار.

ب/ أثبت أن المعادلة التفاضلية التي يحققها u_c من الشكل: $\frac{du_c}{dt} + \frac{1}{\tau} u_c = 0$ ، حيث τ ثابت زمن بطلب تحديد عبارته.

4- عين بيانيا القيمة التجريبية لسعة المكثفة: C حيث: $R = 5K\ \Omega$.

التمرين الثالث:

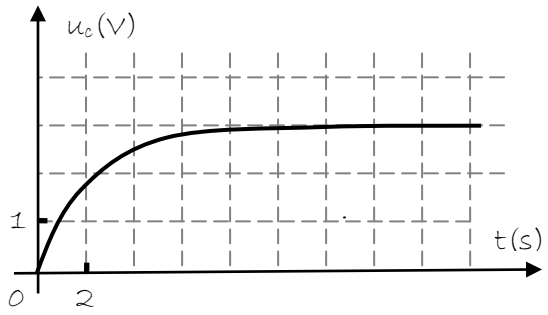
قصد شحن مكثفة مفرغة سعتها: C نربطها على التسلسل مع العناصر الكهربائية:



- مولد كهربائي ذو توتر ثابت: $E = 3V$.
- ناقل أومي مقاومته: $R = 10^4\Omega$.
- قاطعة: K.

لإظهار التطور الزمني للتوتر الكهربائي: u_c بين طرفي المكثفة نصلها براسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة.

نغلق القاطعة: K في اللحظة: t=0 فنشاهد على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي النحنى $u_c = f(t)$ الممثل في الشكل.



1- ما هي شدة التيار المار بعد 15s من غلقها؟

2- أعط العبارة الحرفية لثابت الزمن: τ وبين أن له نفس وحدة الزمن.

3- عين بيانيا قيمة τ واستنتج سعة المكثفة C.

4- بعد غلق القاطعة K في اللحظة: t= 0

أ/ أكتب عبارة شدة التيار: i بدلالة الشحنة: q.

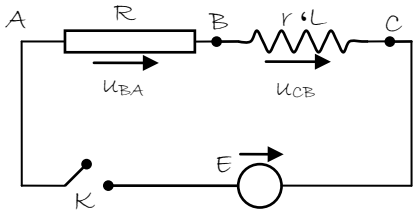
ب/ أكتب عبارة التوتر u_c بين لبوس المكثفة بدلالة الشحنة: q.

ج/ بين أن المعادلة التفاضلية التي تعبر عن u_c تعطى بالعبارة: $u_c + RC\frac{du_c}{dt} = E$

5- يعطى حل المعادلة: $u_c = E(1-e^{-t/A})$، استنتج عبارة A وما مدلوله الفيزيائي.

التمرين الرابع:

نحقق الدارة الكهربائية المبينة بالشكل حيث:



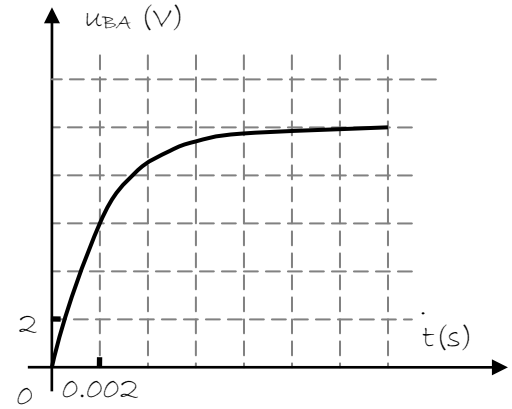
- مولد قوته المحركة الكهربائية: E= 12V.
- ناقل أومي مقاومته: R= 10 Ω.
- وشيعة ذاتيتها: L ومقاومتها: r.- قاطعة: K.

1- نستعمل راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة لإظهار التوترين الكهربائيين: u_{BA}، u_{CB}.

- بين على مخطط الدارة الكهربائية كيف يتم ربط الدارة الكهربائية بمدخلي هذا الجهاز.

2- نغلق القاطعة K عند: t= 0، يمثل الشكل المقابل المنحنى:

$u_{BA} = f(t)$ المشاهد عل شاشة راسم الاهتزاز المهبطي.



عندما تصبح الدارة في حالة النظام الدائم أوجد:

أ/ التوتر الكهربائي: u_{BA}.

ب/ التوتر الكهربائي: u_{CB}.

ج/ الشدة العظمى للتيار المار في الدارة.

3- بالاعتماد على البيان استنتج:

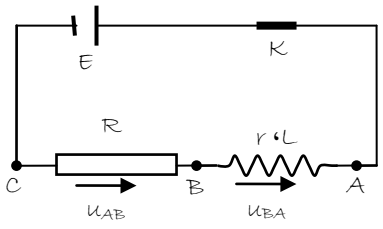
د/ قيمة ثابت الزمن: τ.

هـ/ مقاومة وذاتية الوشيعة.

4- أحسب الطاقة الأعظمية المخزنة في الوشيعة.

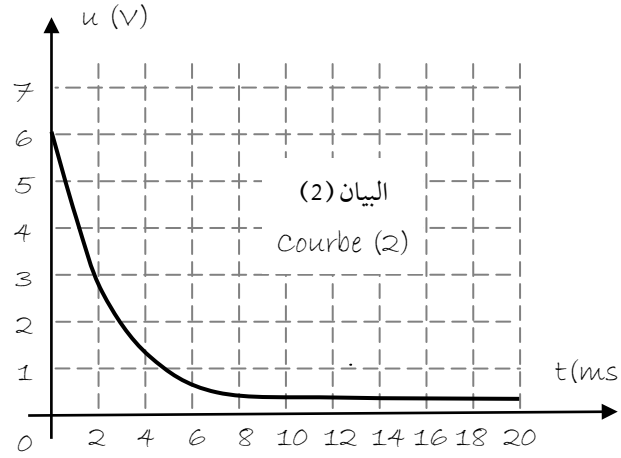
التمرين الخامس:

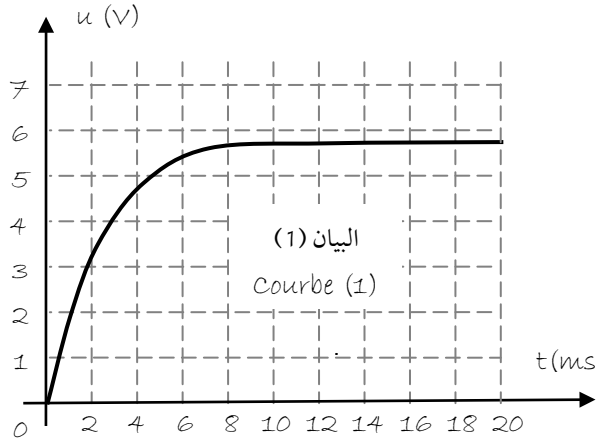
تحتوي دارة كهربائية على مولد للتوتر المستمر قوته المحركة: E= 6V، قاطعة: K، وشيعة ذاتيتها: L ومقاومتها الداخلية: r=10Ω، وناقل أومي مقاومته: R= 200Ω، موصولة على التسلسل كما هو ممثل في الشكل التالي.



آلة حاسوب تسمح بمشاهدة قيم التوتر: u_{AB}، u_{BC} بدلالة الزمن.

نغلق القاطعة فنحصل على البيانين (1)، (2).





1- ما هو الجهاز الذي يسمح لنا بمشاهدة الظاهرة نيابة عن الحاسوب؟

2- أكتب عبارة كلا من: u_{AB} ، u_{BC}.

3- انسب البيانين: (1)، (2) للتوترين: u_{AB} ، u_{BC}.

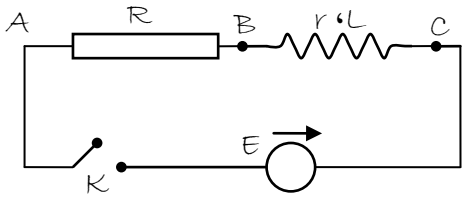
4- طبق قانون جمع التوترات لتحديد عبارة: I_0 شدة التيار في النظام الدائم.

5- أوجد قيمة I_0 باستغلال أحد البيانين.

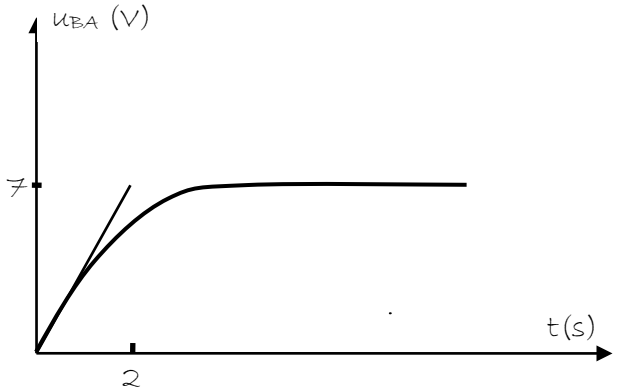
6- أحسب ثابت الزمن: τ للدارة موضحا الطريقة المتبعة. 7- أحسب ذاتية الوشيعة: L.

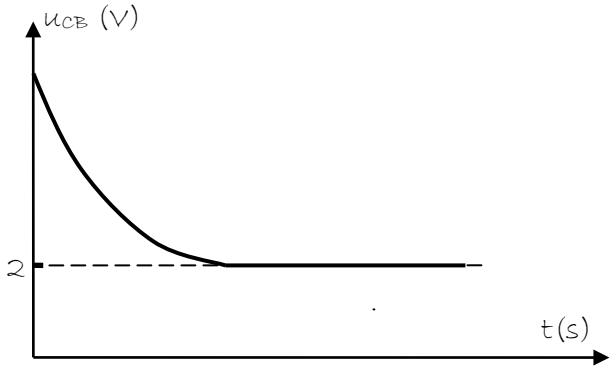
التمرين السادس:

تحتوي دارة كهربائية على مولد للتوتر المستمر قوته المحركة: E، ناقل أومي مقاومته: R، وشيعة ذاتيتها: L ومقاومتها: $r=2\ \Omega$، توصل هذه الأجهزة على التسلسل كما هو مبين في الشكل.



نغلق القاطعة: K عند اللحظة: $t = 0s$ بواسطة المدخلين: y_1، y_2 لراسم الاهتزاز المهبطي نحصل على المنحنيين: $u_{BA} = f(t)$، $u_{CB} = g(t)$.





1- احسب القوة المحركة للمولد: E.

2- احسب مقاومة الناقل الأومي: R وذاتية الوشيعة: L.

3- أوجد المعادلة التفاضلية المميزة للدارة.

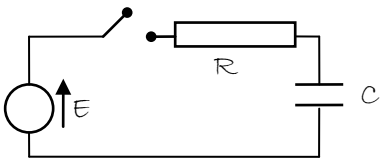
4- أكتب عبارة شدة التيار الكهربائي بدلالة: E، R، r، L ثم احسب قيمتها لما: $t = 4ms$.

5- أحسب الطاقة المخزنة في الوشيعة عند اللحظة: $t = 4ms$.

6-احسب قيمة ثابت الزمن τ للدارة.

التمرين السابع:

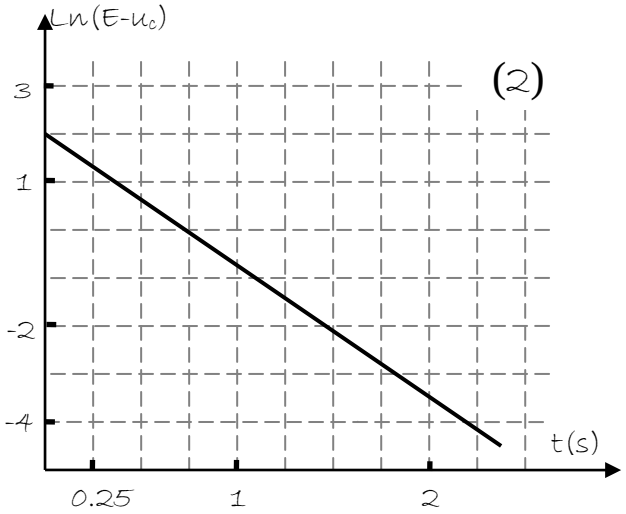
نعتبر الدارة المبينة في الشكل.

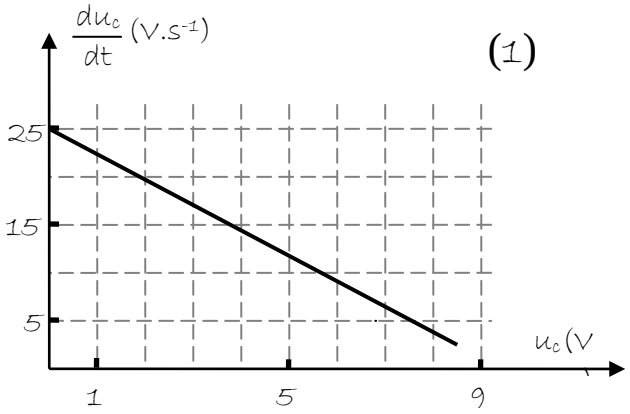


في اللحظة: $t=0$ حيث تكون المكثفة فارغة تماما، تغلق القاطعة K، (نعطي: $E=9V$).

u_c فرق الكمون بين طرفي المكثفة.

ليكن البيانين: (1)، (2) الموافقين لهذه الدارة.





1- أوجد المعادلة التفاضلية للدارة بدلالة: u_c.

2- حل المعادلة التفاضلية من الشكل: $uc=K(1-e^{-\frac{1}{RC}t})$ أوجد عبارة الثابت: K.

3- استنتج العلاقة بين $\frac{du_c}{dt}$ و R، C، E، u_c.

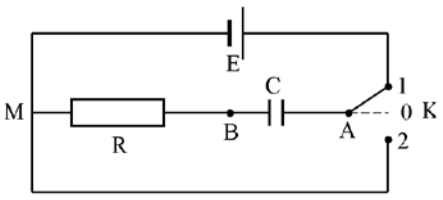
4-أوجد العلاقة بين $ln(E-u_c)$ و lnE، t، R، C.

5- من البيانين: (1)، (2) أوجد ثابت الزمن: τ.

التمرين الثامن:

في حصة للأعمال المخبرية، اقترح الأستاذ على تلاميذه مخطط الدارة الممثلة في (الشكل) لدراسة ثنائي القطب RC

تتكون الدارة من العناصر الكهربائية التالية:



- مولد توتر كهربائي ثابت: $E=12V$.
- مكثفة غير مشحونة سعتها: $C=1.0\mu F$
- ناقل أومي مقاومته: $R=5x10^3\ \Omega$. - بادلة: K.

1- نجعل البادلة في اللحظة: ($t=0$) على الوضع (1).

أ/ ماذا يحدث للمكثفة؟

ب/ كيف يمكن عمليا مشاهدة التطور الزمني للتوتر الكهربائي: u_{AB}؟

ج/ بين أن المعادلة التفاضلية التي تحكم اشتغال الدارة الكهربائية عبارتها: $RC\frac{du_{AB}}{dt}+u_{AB}=E$.

د/ أعط عبارة (τ) الثابت المميز للدارة، وبين باستعمال التحليل البعدي أنه يقدر بالثانية في النظام الدولي للوحدات (SI).

هـ/ بين أن المعادلة التفاضلية السابقة: (1-ج) تقبل العبارة: $u_{AB} = E\,(1-e^{-t/\tau})$ حلا لها.

و/ ارسم شكل المنحنى البياني الممثل للتوتر الكهربائي: $u_{AB}=f(t)$، وبين كيفية تحديد (τ) من البيان.

ز/ قارن بين قيمة التوتر u_{AB} في اللحظة: $t=5\tau$ وE، ماذا تستنتج؟

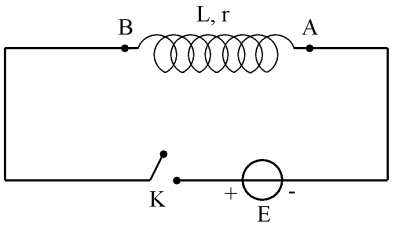
2- بعد الانتهاء من الدراسة السابقة، نجعل البادلة في الوضع (2).

أ/ ماذا يحدث للمكثفة.

ب/ أحسب قيمة الطاقة الأعظمية المحولة في الدارة الكهربائية.

التمرين التلسع:

بغرض معرفة سلوك ومميزات وشيعة مقاومتها: (r) وذاتيتها: (L)، نربطها على التسلسل بمولد ذي توتر كهربائي ثابت: $E=4.5V$، وقاطعة: K، (الشكل).



1- انقل مخطط الدارة على ورقة الإجابة وبين عليه جهة مرور التيار الكهربائي وجهتي السهمين الذين يمثلان التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة وبين طرفي المولد.

2- في اللحظة $t=0$، نغلق القاطعة: K.

أ/ بتطبيق قانون جمع التوترات أوجد المعادلة التفاضلية التي تعطي الشدة اللحظية: $i(t)$ للتيار الكهربائي المار في الدارة.

ب/ بين أن المعادلة التفاضلية السابقة تقبل حلا من الشكل: $i(t)=I_0(1-e^{-\frac{r}{L}t})$،

حيث: I_0 هي الشدة العظمى للتيار الكهربائي المار في الدارة.

3- تعطى الشدة اللحظية للتيار الكهربائي بالعبارة:

$i(t)=0.45(1-e^{-10t})$،حيث: (t) بالثانية و(i) بالأمبير، احسب قيم المقادير الكهربائية التالية:

ج/ الشدة العظمى (I_0) للتيار الكهربائي المار في الدارة.

د/ المقاومة (r) للوشيعة.

هـ/ الذاتية (L) للوشيعة.

و/ ثابت الزمن (τ) المميز للدارة.

4- أ/ ما قيمة الطاقة المخزنة في الوشيعة في حالة النظام الدائم.

ب/ اكتب عبارة التوتر الكهربائي اللحظي بين طرفي الوشيعة.

ج/ احسب قيمة التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة في اللحظة: ($t=0.3s$).