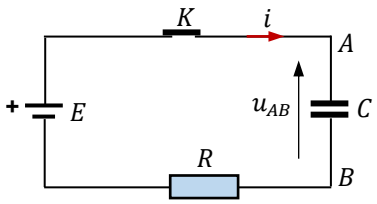
.1

لدينا في الدارة الممثّلة في الشكل -1 العناصر الكهربائية التالية:

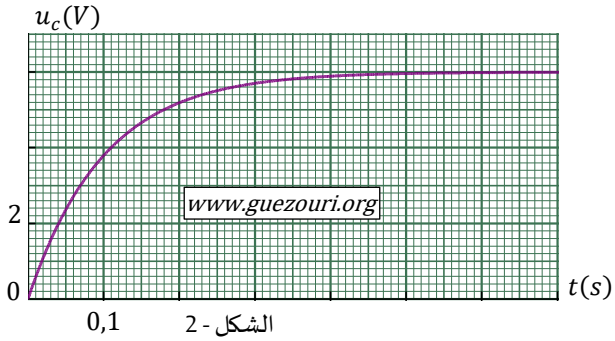
- مكثّفة فارغة سعتها $C = 10\ \mu F$
- ناقل أومي غير تحريضي مقاومته $R = 10\ k\Omega$
- مولّد للتوتّرات نعتبره مثاليا قوّته المحركة الكهربائية $E = 6\ V$
- قاطعة K مقاومتها مهملة أمام مقاومة الناقل الأومي



الشكل - 1

كتاب الوريد في العلوم الفيزيائية للأستاذ قزوري
السنة الثالثة: علمي - رياضي - تقني رياضي
المكتبات المعتمدة لدى الديوان الوطني في كل التراب الوطني، تجدها هنا: www.onps.dz

نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$ ، وبواسطة تجهيز خاص غير ممثّل في الشكل حصّلنا على تغيرات التوتّر بين طرفي المكثّفة $u_{AB} = u_C$ بدلالة الزمن. (الشكل - 2).



الشكل - 2

1 - جدْ المعادلة التفاضلية للتوتّر u_C بين طرفي المكثّفة.

2 - إنّ حل هذه المعادلة التفاضلية هو $u_C = A\left(1 - e^{-\frac{1}{\alpha}t}\right)$. عبّرْ عن الثابتين A و α بدلالة C ، R ، E . ما اسم الثابت α ؟

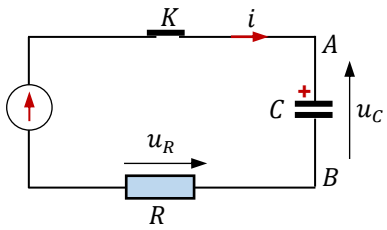
3 - بيّنْ بواسطة التحليل البعدي أن وحدة قياس الثابت α هي الثانية.

4 - جد قيمة الثابت α اعتمادا على البيان. هل تتوافق هذه النتيجة مع معطيات التمرين ؟

5 - احسب الطاقة المخزنة في المكثّفة عند اللحظة $t = \alpha$ ، وقارنها مع الطاقة المخزنة في المكثّفة عند اللحظة $t = 0{,}6\ s$.

.2

لدينا مكثّفة سعتها $C = 100\ \mu F$ مشحونة تماما تحت توتّر كهربائي $U = 6\ V$. مثّلنا جهة التيار من أجل توجيه الدارة. نربط المكثّفة مع ناقل أومي مقاومته $R = 2\ k\Omega$ ، ومقياس أمبير مقاومته مهملة. نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$.



1 - بيّنْ أنّ المعادلة التفاضلية للتوتّر u_C بين طرفي المكثّفة هي $\frac{du_C}{dt} + 5\,u_C = 0$.

2 - تأكّد أنّ حل هذه المعادلة التفاضلية هو $u_C = 6\,e^{-5t}$.

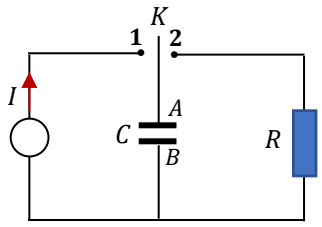
3 - عيّن جهة انحراف إبرة مقياس الأمبير، ثمّ عبّر عن شدّة التيار في الدارة بدلالة الزمن، ومثّل شدّة التيار بدلالة الزمن في المجال الزمني $[0\ ,\ 1s]$.

4 - احسب الطاقة التي تكون قد تحوّلت في الدارة إلى حرارة بفعل جول بحلول اللحظة $t = 0{,}2\ s$ ، وقارنها مع الطاقة في المكثّفة عند $t = 0$.

.3

لدينا في الشكل - 1 الدارة الكهربائية المتشكّلة من العناصر التالية:

- مولّد للتيار يعطي تيارا ثابتا $I = 40\ mA$
- مكثّفة فارغة سعتها C
- ناقل أومي مقاومته R
- بادلة مقاومتها مهملة أمام مقاومة الناقل الأومي



الشكل - 1

• نضع البادلة على الوضع (1) عند اللحظة $t = 0$ من أجل شحن المكثّفة، وبواسطة ملقط للتوتّر حصّلنا على البيان الممثّل في الشكل - 2

1 - عبّر عن الشحنة q_A للبوس A بدلالة الزمن، ثمّ عبّر عن التوتر u_C بين طرفي المكثّفة بدلالة الزمن.

2 - بيّنْ أن البيان يتوافق مع العلاقة السابقة للتوتر بدلالة الزمن، ثم احسب سعة المكثّفة.

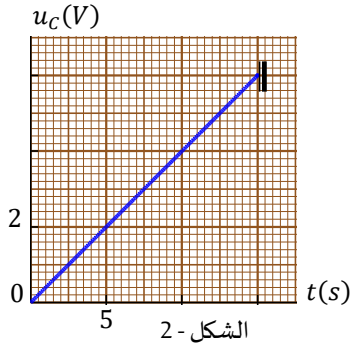
3 - ما هي أعظم شحنة يكتسبها اللبوس A للمكثّفة ؟

• عندما يتم شحن المكثّفة تماما نضع البادلة على الوضع (2) عند لحظة نعتبرها $t = 0$.

1 - مثّل شعاعي التوتر بين طرفي المكثّفة وبين طرفي الناقل الأومي، ثم اكتب العلاقة بين هذين التوترين.

2 - جدْ المعادلة التفاضلية للشحنة q_A .

3 - علما أنّ حل هذه المعادلة التفاضلية هو $q = 0{,}6e^{-0{,}1t}$ ، احسب مقاومة الناقل الأومي.



الشكل - 2