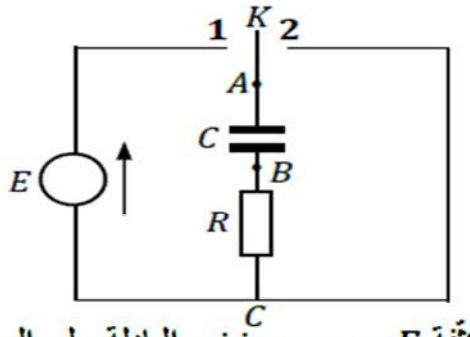
مؤسسة الدعم البيداغوجي – تلمسان –	**السلسلة(3–3)**	السنة الدراسية: 2024/2023
المستوى: 3ع.ت +3 رياضي + 3 ت. رياضي	**الموضوع**: الظواهر الكهربائية	من اعداد الأستاذ: م.قيسي

التمرين 1:



نركّب الدارة المقابلة

- مولد مثالي للتوتّرات قوّته المحركة الكهربائية E
- ناقل أومي مقاومته $R = 1\ k\Omega$
- مكثّفة فارغة سعتها C
- بادلة ذات وضعين مقاومتها مهملة

نضع البادلة على الوضع (1) ، وعندما يصبح التوتر بين طرفي المكثّفة $u_{AB} = E$ ، نضع البادلة على الوضع (2) عند اللحظة $t = 0$.

1 – ما هي الظاهرة التي تحدث عند المكثّفة ابتداء من اللحظة $t = 0$ ؟ اشرح الظاهرة .

2 – جدْ المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر u_{AB} عند تفريغ المكثّفة .

3 – بيّن أن حل هذه المعادلة التفاضلية هو $u_{AB} = E\ e^{-\frac{1}{RC}t}$

4 – عبّر بدلالة الزمن عن التوتر بين طرفي الناقل الأومي u_{BC}

5 – يمثّل التوتر بين طرفي الناقل الأومي 77,8 % من قيمته العظمى عند اللحظة t_1 ، وعند t_2 يمثّل 28,5 % منه ، حيث $t_2 - t_1 = 0{,}4\ s$

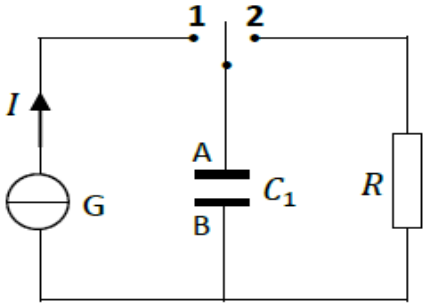
أ / احسب سعة المكثّفة .

ب / احسب قيمة E علما أن الطاقة التي تحوّلت إلى حرارة في نهاية تفريغ المكثّفة هي $E = 28{,}8\ mJ$.

جـ / احسب شدة التيار عند اللحظة $t = 0$

د / مثّل بدلالة الزمن شدة التيار خلال تفريغ المكثّفة .

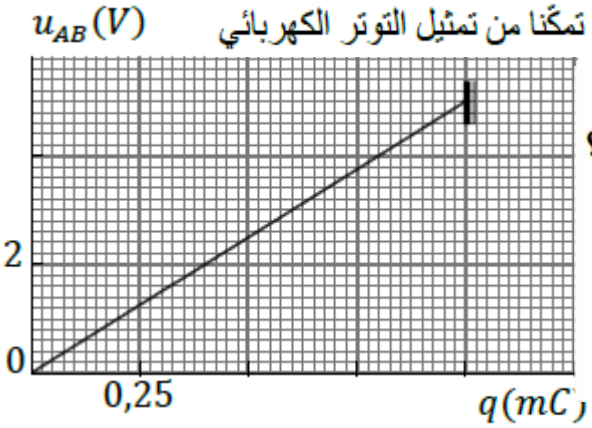
التمرين 2:



I - نركب الدارة الكهربائية المقابلة (الشكل – 1)

- مولد للتيار (G) ، يعطي تيارا ثابتا شدّته $I = 10\ \mu A$
- مكثّفة فارغة سعتها C_1
- ناقل أومي لا تحريضي مقاومته R
- بادلة (1 ، 2) مقاومتها مهملة

1 – نصل البادلة للوضع (1) عند اللحظة $t = 0$ ، وبواسطة تجهيز مناسب تمكّنا من تمثيل التوتر الكهربائي بين طرفي المكثّفة (u_{AB}) بدلالة شحنتها q_A (الشكل – 2) .



أ / ما هي أعظم قيمة U_m للتوتر u_{AB} ؟ في أية لحظة ينتهي شحن المكثّفة ؟

ب / احسب سعة المكثّفة .

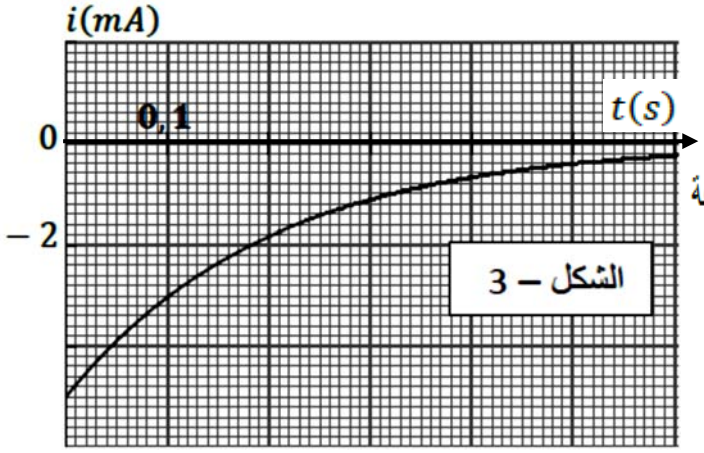
جـ / احسب قيمة الطاقة الأعظمية المخزّنة في المكثّفة .

2 – لما تكون المكثّفة مشحونة تماما ننقل البادلة للوضع (2) ، ونعتبر $t = 0$.

نتابع تطور شدة التيار المار في الدارة ، ونمثل بيانيا $i = f(t)$. (الشكل – 3)

أ / جدْ المعادلة التفاضلية بدلالة شدة التيار ، ثمّ بيّن أن حلّها هو $i = -I\ e^{-\frac{1}{RC_1}t}$ ، حيث I هي أعظم شدّة للتيار المار في الدارة .

ب / احسب قيمة مقاومة الناقل الأومي بطريقتين .



جـ / جدْ العبارة الزمنية للتوتر u_{AB} بين طرفي المكثّفة ، ، ثم بيّنْ أن عند اللحظة $t = \frac{\tau}{2} ln2$ ، يكون التوتر $u_{AB} = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$. احسب قيمته ، ثم تأكّد من هذه القيمة بيانيا .

د / احسب اللحظة الموافقة لتناقص الطاقة إلى النصف . كم تكون قيمة الشحنة q_A للمكثّفة آنذاك ؟

II – ربطنا مكثّفة أخرى سعتها C_2 مع الناقل الأومي السابق إلى قطبي مولد مثالي للتوترات قوته المحركة الكهربائية E .

نصل راسم اهتزاز رقمي للدارة كما هو مبيّن في الشكل – 4 ، نغلق القاطعة K عند اللحظة $t = 0$.

نمثّل في الشكل – 5 أحد البيانين اللذين نشاهدهما على شاشة راسم الاهتزاز .

1 - ما هو المدخل الموافق لهذا البيان ؟ مثّل بشكل تقريبي البيان الآخر .

2 - بيّن أن المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر u_{AB} بين طرفي المكثّفة تُكتب بالشكل : $\frac{du_{AB}}{dt} + \frac{1}{RC_2} u_{AB} = \frac{E}{RC_2}$

3 – باستعمال هذه المعادلة بيّن أن المماس للبيان (الشكل - 5) عند $t = 0$ يقطع المستقيم $u_{AB} = 10\,V$ عند اللحظة $t = \tau$ ، حيث τ هو ثابت الزمن ، ثم استنتج قيمة ثابت الزمن .

4 – بالاعتماد على قانون جمع التوترات وبيان الشكل – 5 :

أ / أكمل الجدول التالي :

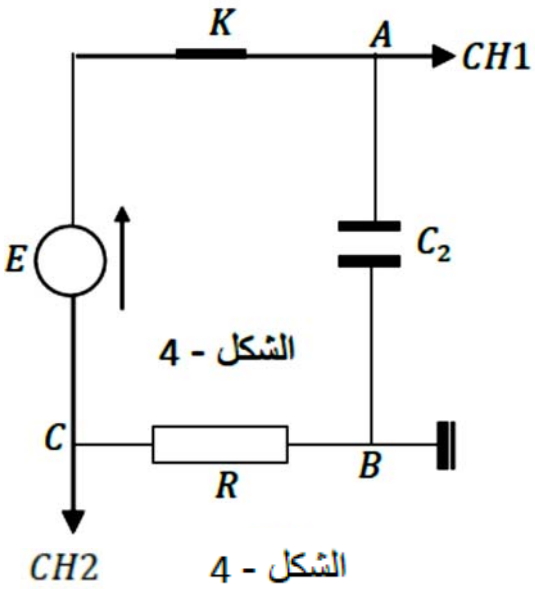
$t(s)$	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
$i(mA)$							

ب / مثّل بشكل تقريبي $i = f(t)$.

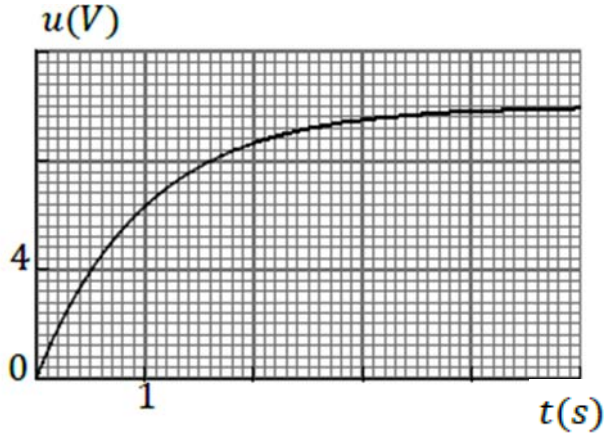
5 – احسب أعظم طاقة مخزّنة في المكثّفة .

6 – بيّن أن $\frac{E_C(\infty)}{E_C(\tau)} = \left(\frac{e}{e-1}\right)^2$ ، ثم احسب قيمة هذه النسبة . $e = 2,718..$

7 – ما هي اللحظة الموافقة لتخزين نصف الطاقة الأعظمية ؟



الشكل - 4



الشكل - 5