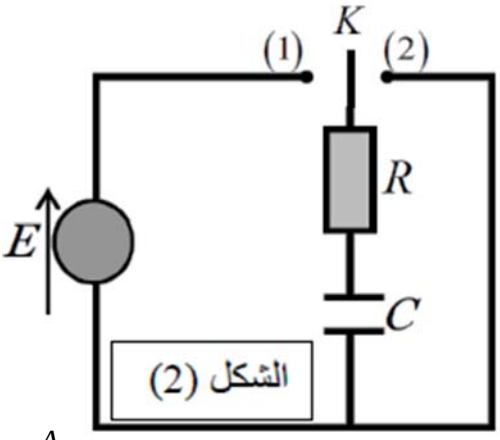
مؤسسة الدعم البيداغوجي – تلمسان –	**السلسلة (2 – 3)**	السنة الدراسية: 2024/2023
المستوى: 3ع.ت +3 رياضي + 3 ت. رياضي	**الموضوع**: الظواهر الكهربائية	من اعداد الأستاذ: م. قيسي

التمرين 1:

الشكل (1)

نعتبر المكثفات من العناصر الكهربائية الأساسية التي تتدخل في تركيب الأجهزة الإلكترونية.

تمثل الصورة المقابلة الشكل – 1 مكثفة تمّ استخراجها من جهاز الكتروني سعتها غير واضحة مدون عليها $(400V)$ من أجل معرفة سعتها C. نفرغها كليا ثم نركبها على التسلسل مع ناقل أومي مقاومته $R=12,5\Omega$ و مولد لتوتر ثابت قوته المحركة الكهربائية $E=12V$ و بادلة كهربائية K، و أسلاك توصيل كما هو موضح في الشكل – 2



الشكل (2)

I – عند اللحظة $t=0$ نضع البادلة في الوضع (1) :

1 – ماذا تعني الكتابة $(400V)$ المدونة على المكثفة؟

2 – أعد رسم الدارة موضحا عليها التوترات باسهم وجهة التيار الكهربائي.

3 – بيّن على الدارة كيفية ربط راسم الاهتزاز لمشاهدة التوتر $u_R(t)$

4 – اثبت أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي $u_R(t)$ هي:

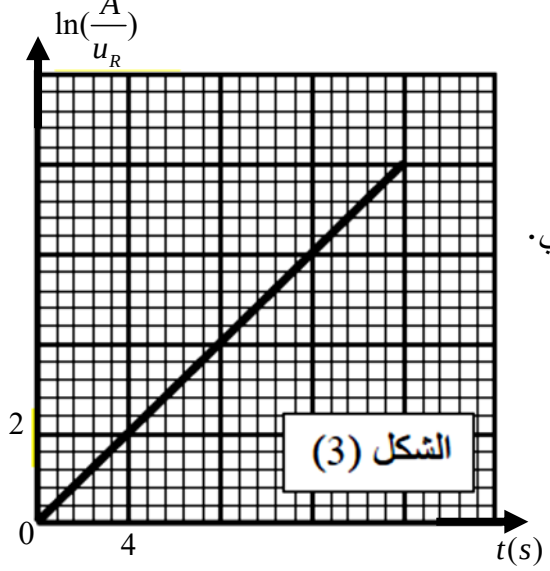
$$\frac{du_R(t)}{dt}+\frac{1}{RC}u_R(t)=0$$

5 – أ – تقبل المعادلة التفاضلية السابقة حلا من الشكل: $u_R(t)=Ae^{-\frac{t}{B}}$

حيث A و B ثابتين يطلب تعيين عبارتيهما بدلالة مميزات الدارة.

ب – أعط المدلول الفيزيائي للثابت A

جـ – بالتحليل البعدي بيّن أن B متجانس مع الزمن ثم استنتج مدلوله الفيزيائي.



الشكل (3)

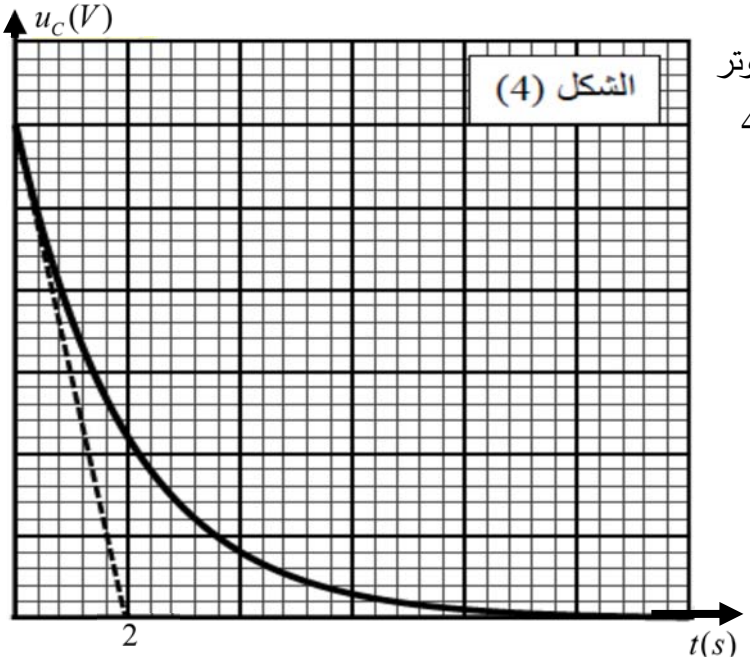
6 – بواسطة برمجية مناسبة تمكنا من رسم بيان تغيرات $\ln(\frac{A}{u_R(t)})$ بدلالة الزمن (t) كما هو موضح في الشكل – 3، باستغلال البيان:

– جد قيمة الثابت B، ثم استنتج قيمة سعة المكثفة C.

II – نضع البادلة في الوضع (2) و نعتبره مبدأ جديدا للأزمنة:

1 – ماهي الظاهرة التي تحدث للمكثفة؟ فسّر ذلك مجهريا.

2 – مكنت المتابعة الزمنية من رسم المنحنى البياني لتطور التوتر بين لبوسي المكثفة بدلالة الزمن كما هو موضح في الشكل – 4



الشكل (4)

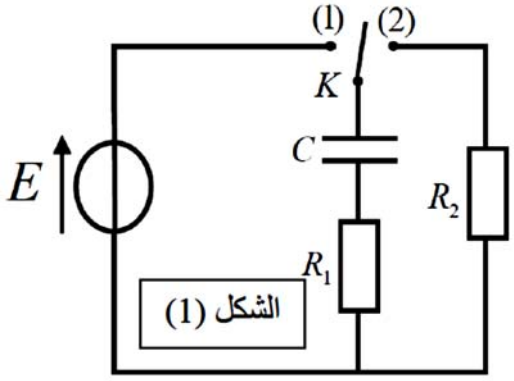
أ – جّد سعة المكثفة C.

ب – قارنها مع القيمة السابقة.

جـ – أحسب الشدة الأعظمية للتيار I_{max} المار في الدارة.

التمرين 2:

نحقق التركيب التجريبي المبيّن في الشكل – 1 باستعمال التجهيز التالي:



الشكل (1)

- مولد ذي توتر ثابت قوته المحركة E
- مكثفة سعتها C غير مشحونة.
- ناقلين أوميين مقاومتها $R_1 = 1k\Omega$ و R_2 .
- بادلة k و أسلاك توصيل.

I – نضع البادلة k في اللحظة $(t=0)$ عند الوضع(1).

1 – مثل على الدارة المدروسة جهة كل من التيار i و مثل بالأسهم التوترين u_C و u_R .

2 – اكتب المعادلة التفاضلية لتطور شدة التيار $i(t)$.

3 – تحقق أن العبارة $i(t) = \frac{E}{R} e^{-\frac{t}{\tau_1}}$ حلا للمعادلة التفاضلية.

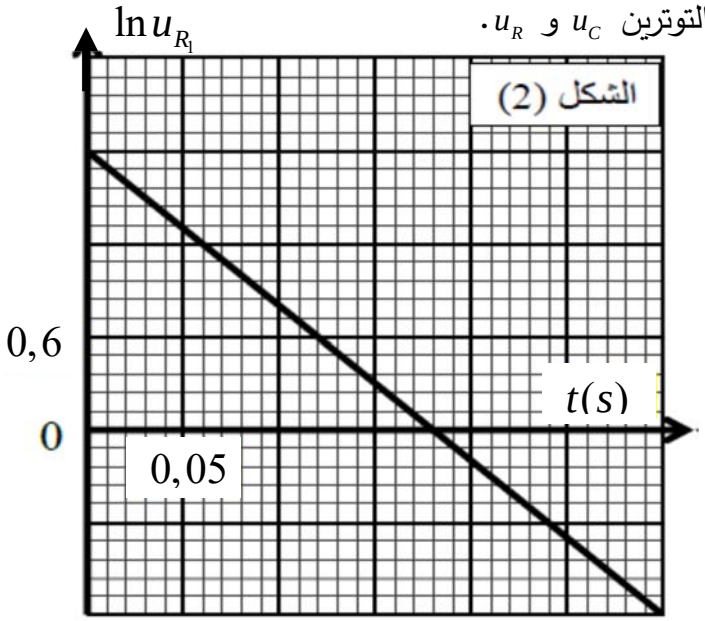
حيث τ_1 ثابت الزمن عبارته $\tau_1 = R_1 C$.

4 – استنتج عبارة التوتر $u_{R_1}(t)$ بين طرفي الناقل الأومي R_1 .

5 – بيّن أن $\tau_1 = R_1 C$ متجانسة مع الزمن.

6 – بيّن أن $\ln u_{R_1} = -\frac{1}{\tau_1} t + \ln E$.

7 – مثلنا البيان $\ln u_{R_1} = f(t)$ الشكل – 2 :



الشكل (2)

✓ جد قيمة كل من E ، τ_1 ، و استنتج سعة المكثفة C.

II – عند شحن المكثفة كليا و في لحظة $(t=0)$ نضع البادلة k في الوضع (2).

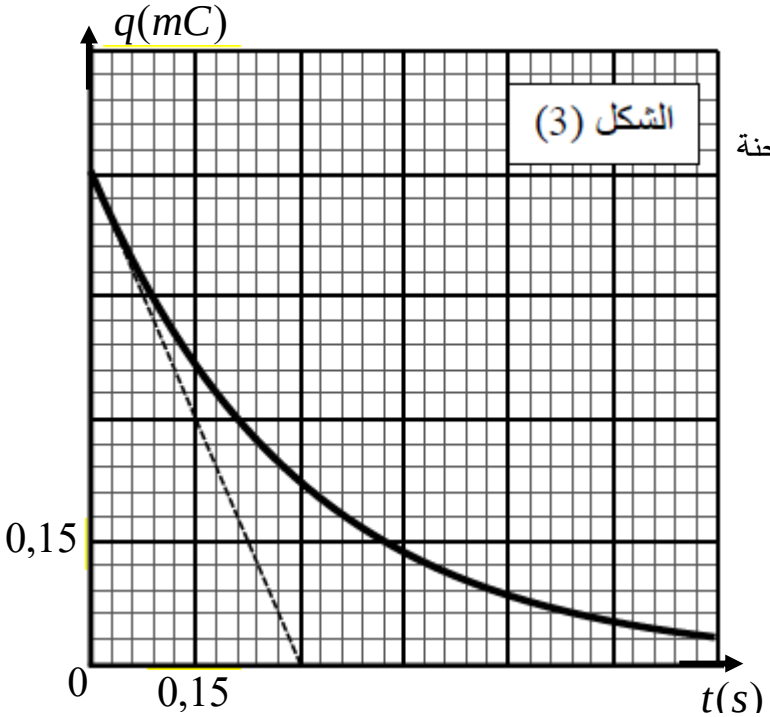
1 – بيّن أن المعادلة التفاضلية لتطور شحنة المكثفة تكتب على الشكل: $\frac{dq}{dt} + \alpha q = 0$.

حيث α ثابت يطلب تعيين عبارته بدلالة مميزات الدارة.

2 – تحقق أن العبارة $q(t) = Q_0 . e^{-\alpha t}$ حلا للمعادلة التفاضلية.

حيث Q_0 الشحنة الأعظمية المخزنة في المكثفة.

3 – الشكل – 3 يوضح المنحنى البياني $q = f(t)$ لتطور شحنة المكثفة q خلال الزمن t .



الشكل (3)

✓ جد قيمة Q_0 .

✓ ثابت الزمن τ_2 .

✓ استنتج قيمة الناقل الأومي R_2 .

4 – اكتب العبارة الزمنية للطاقة المخزنة في المكثفة $\xi_C(t)$.

5 – احسب قيمتها عند اللحظتين: $t_1 = 0s$ ، $t_2 = 0,6s$.