| الموضوع: الظواهر الكهربائية | المقرر السنوي:2024/2023 |
|---|---|
| تقويم رقم III | الأستاذ: م.قيسي |

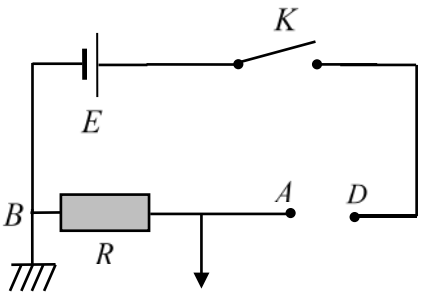
## نص التمرين:

**I.** لتعين طبيعة ومميزات ثلاثة ثنائيات قطب مجهولة هي: ناقل أومي مقاومته $R'$ ، مكثفة سعتها $C$ غير مشحونة، وشيعة مقاومتها $r$ وذاتيتها $L$.

نربط في كل مرة أحد ثنائيات القطب السابقة بين النقطتين $(A)$ و $(D)$ من دارة كهربائية تحتوي على التسلسل:

☜ ناقل أومي مقاومته $R = 100\Omega$ . ☜ مولد لتوتر كهربائي مستمر قوته المحركة $E$.

توصل الدارة الكهربائية براسم اهتزاز ذو ذاكرة فيمكّننا من اظهار المنحنى البياني $u_{AB} = f(t)$ على شاشته فنحصل في كل مرة على أحد المنحنيات $(1)$ ، $(2)$ ، $(3)$ المبينة في الوثيقة – 1 أسفله.




1 - أرفق بكل منحنى بياني ثنائي القطب المربوط بين النقطتين $(A)$ و $(D)$ الموافقة له.

2 - اعتمادا على المنحنيات البيانية استنتج ما يلي:

أ - قيمة القوة المحركة الكهربائية $E$.

ب - قيمة المقاومة $R'$.

جـ - قيمة سعة المكثفة $C$.

د - قيمة مقاومة الوشيعة $r$ وذاتية الوشيعة $L$.

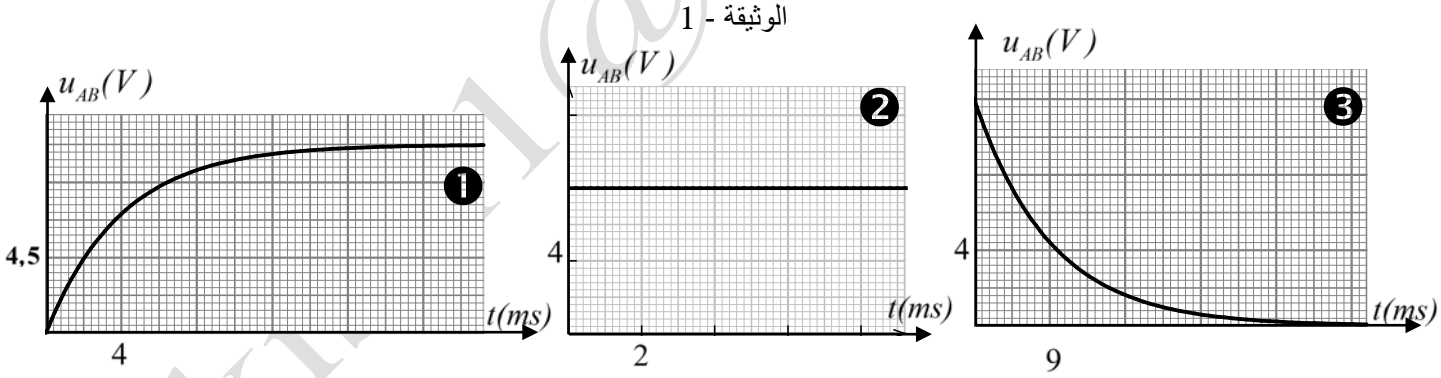
3 - أحسب قيمة الطاقة المخزنة في كل من المكثفة والوشيعة في النظام الدائم.

4 - نريد جعل زمن شحن المكثفة هو نفس زمن بلوغ شدة التيار في الوشيعة إلى نظامه الدائم. ولأجل ذلك نربط ناقل أومي آخر مقاومته $R_1$ مع الناقل الأومي الأولى ذو المقاومة $R$.

أ - ما هي طريقة ربط المقاومتين للحصول على المطلوب في الطرح 4 - .

ب - ما هي قيمة المقاومة $R_1$ اللازم ربطها مع $R$.

الوثيقة - 1



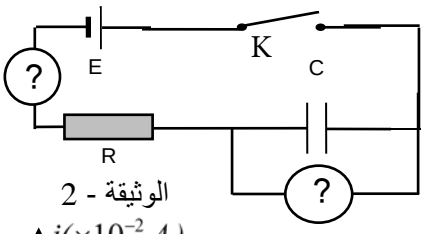

mkm1@hotmail.com

II.من خلال هذه التجربة قمنا بالتركيب المبين في الوثيقة - 2 والمكون من الناقل الأومي $R$ والمولد السابق قوته المحركة الكهربائية $E$،

نفس المكثفة سعتها $C$ ،قاطعة $K$ ،جهازي فولط متر وأمبير متر. نقوم بغلق القاطعة عند اللحظة $t=0$ .

1 - أتمم الوثيقة - 2 مبينا عليه موضع كل من جهاز الفولط متر والأمبير متر والتوترين $u_C$ و $u_R$.ما هي الظاهرة التي تبرزها المكثفة؟

2- بتطبيق قانون جمع التوترات بيّن أن المعادلة التفاضلية لتطور شدة التيار $i(t)$هي: $\frac{di(t)}{dt}+i(t)=0$



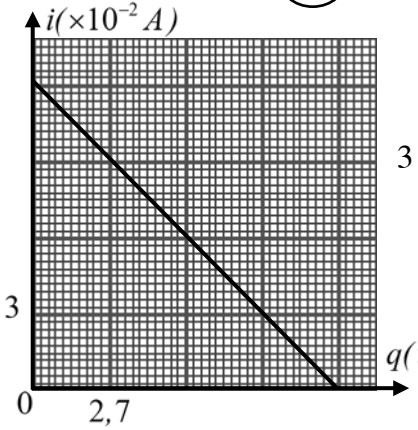
الوثيقة - 2

3 - تقبل هذه المعادلة التفاضلية حلا من الشكل $i(t)=Ae^{-\alpha t}$ ، حيث $A$ و $\alpha$ ثابتين يطلب تعيين عبارتيهما بدلالة ثوابت الدارة الكهربائية المدروسة.

4 - جد عبارة شدة التيار الكهربائي $i$بدلالة شحنة المكثفة $q$وثوابت الدارة الكهربائية.

5 - باستغلال بيان الوثيقة - 3، تحقق من قيمتي $C$ و $E$ المستنتجتان في المرحلة I.

6 - استنتج القيمة التي يشير اليها جهاز الفولط متر إذا كان جهاز الأمبير متر يشير إلى القيمة $i=3\times10^{-2}A$ .



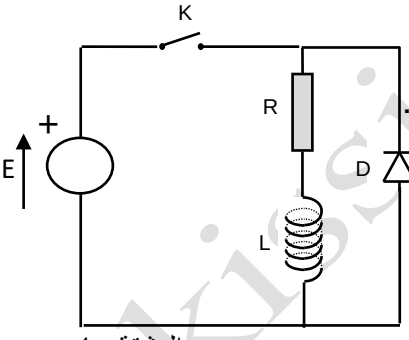
الوثيقة - 3

7 - أحسب قيمة الطاقة الأعظمية المخزنة في المكثفة.

III /نحقق دارة كهربائية أخرى و لكن باستعمال الوشيعة السابقة و بإهمال مقاومتها الداخلية و الموضحة بالوثيقة - 4 . نغلق القاطعة في البداية ولمدة زمنية طويلة.

بواسطة جهاز للإعلام الآلي (Ex.A.O) نقوم بمعاينة تطور شدة التيار $i(t)$ الذي يسري في الدارة من خلال جهاز الكمبيوتر وكذا التوتر بين طرفي المقاومة.

1 - أ / بتطبيق قانون جمع التوترات، اكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة $u_B(t)$.



الوثيقة - 4

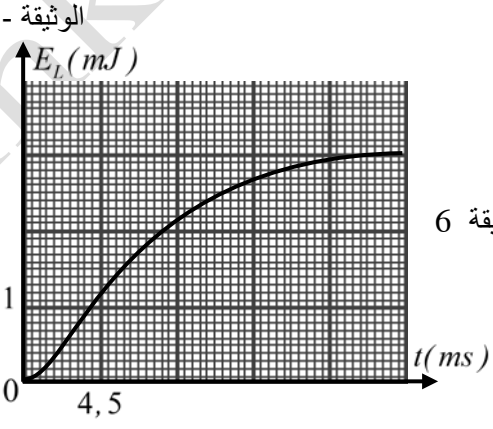
ب / تقبل المعادلة التفاضلية السابقة حلا من الشكل: $u_B(t)=A+Be^{-\alpha t}$،

حيث: $A$ ، $(B\neq0)B$ ، $\alpha$مقادير ثابتة يطلب تحديد عباراتها بدلالة المقادير المميزة للدارة.

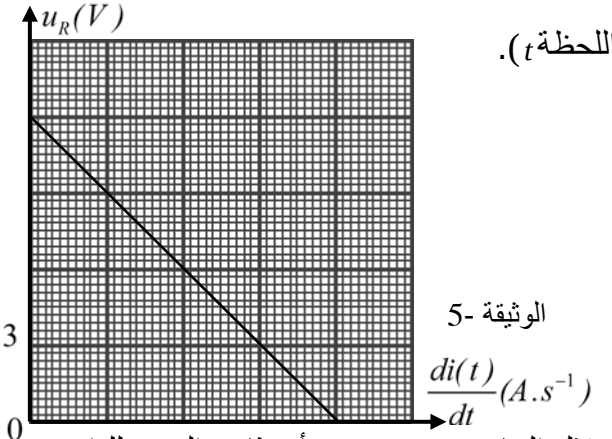
جـ / باستعمال التحليل البعدي، جد وحدة قياس المقدار $\alpha$في جملة الوحدات الدولية.

2 - مكنت برمجية خاصة من رسم بياني العلاقتين: $u_R=f(\frac{di}{dt})$ و $E_L=g(t)$

الممثلين على الترتيب في الوثيقتين - 5 و 6 ( $E_L$ الطاقة المخزنة في الوشيعة عند اللحظة $t$).



الوثيقة 6

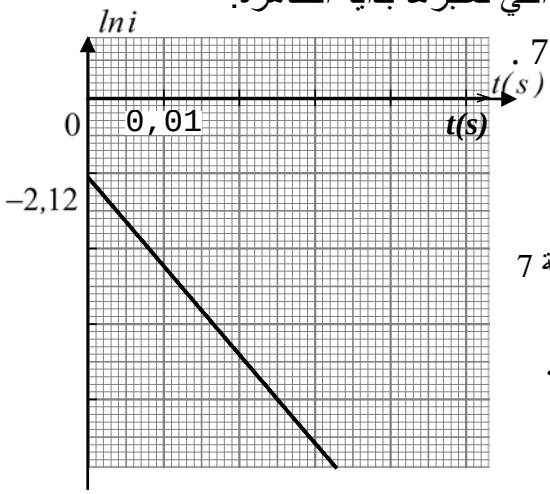


الوثيقة -5

باستغلال البيانين جد: أ - ثابت الزمن للدارة $\tau$. ب - القوة المحركة الكهربائية للمولد $E$. جـ - ذاتية الوشيعة $L$.

mkissil@hotmail.com

3 - عندما تصبح شدة التيار أعظمية (النظام الدائم)، نفتح القاطعة عند لحظة $t = 0$ التي نعتبرها بداية الظاهرة.



الوثيقة 7

مكنتنا الدراسة التجريبية من رسم البيان $\ln i = h(t)$ الموضح في الوثيقة - 7 .

أ - بتطبيق قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية لتطور شدة التيار $i(t)$ .

ب - حب المعادلة التفاضلية من الشكل: $i(t) = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$ حيث $I_0 = \frac{E}{R}$ .

جـ - بيّن أن حل المعادلة التفاضلية متوافق مع المنحنى البياني.

4 - بالاعتماد على البيان جد قيمة كل من ثابت الزمن $\tau$ وشدة التيار الأعظمي $I_0$ .

5 - تأكد من قيمة المقاومة $R$ وذاتية الوشيعة $L$ .

6 - كم تصبح قيمة الطاقة المخزنة بعد مرور $\tau s$ من فتح القاطعة.

mkissi1@hotmail.com