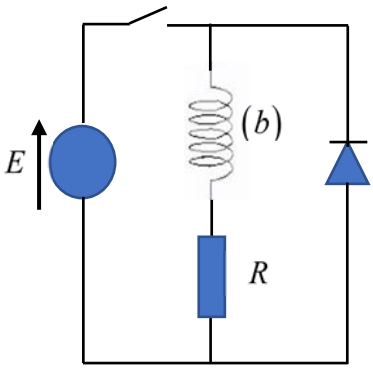
مؤسسة الدعم البيداغوجي – تلمسان –	**السلسلة(5-3)**	السنة الدراسية: 2024/2023
المستوى: 3ع.ت +3 رياضي + 3 ت. رياضي	**الموضوع**: الظواهر الكهربائية	من اعداد الأستاذ: م.قيسي

التمرين 1:

نحقق الدارة الكهربائية المبينة في الشكل -1 و المكونة من:

- مولد توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية $E = 5V$.
- وشيعة ذاتيتها $L = 470mH$ و مقاومتها r مهملة.
- ناقل أومي مقاومته $R = 50\Omega$.
- قاطعة كهربائية K مقاومتها مهملة.



الشكل-1

1 – في البداية نعتبر أن القاطعة قد أغلقت منذ وقت طويل. أعط عبارة شدة التيار الكهربائي (I) بدلالة ثوابت الدارة الكهربائية. ثم احسب قيمته.

2 – أعط عبارة الطاقة التي خزنتها الوشيعة، ثم احسب قيمتها.

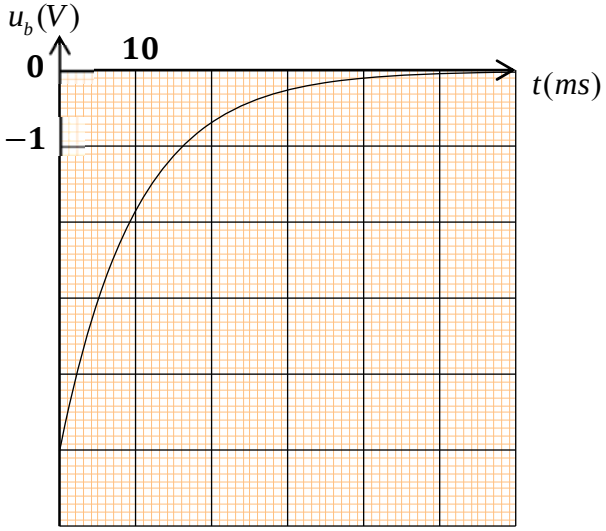
3 – في اللحظة $t = 0$ نفتح القاطعة K .

أ – بتطبيق قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية للتوتر u_b بين طرفي الوشيعة.

ب – تأكد أن عبارة $u_b = -E.e^{-\frac{t}{\tau}}$ حلا للمعادلة التفاضلية السابقة.

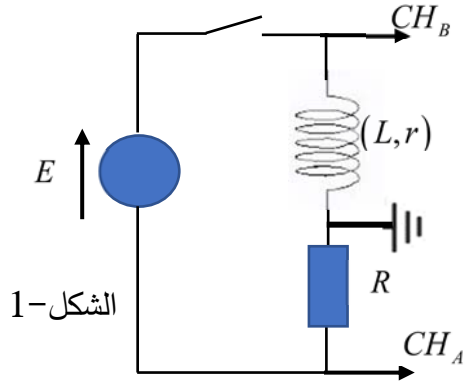
جـ – استنتج العبارة الزمنية للتوتر $u_R(t)$ بين طرفي الناقل الأومي.

د – حدّد بيانيا قيمة ثابت الزمن τ ، ثم احسب قيمة الذاتية L .



التمرين 2:

من أجل تحديد ذاتية الوشيعة L و مقاومتها r ، نربطها على التسلسل مع ناقل أومي مقاومته $R = 90\Omega$ و قاطعة كهربائية K ، و راسم اهتزاز ذو ذاكرة، ز مولد توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية E كما موضح في الشكل-1.



الشكل-1

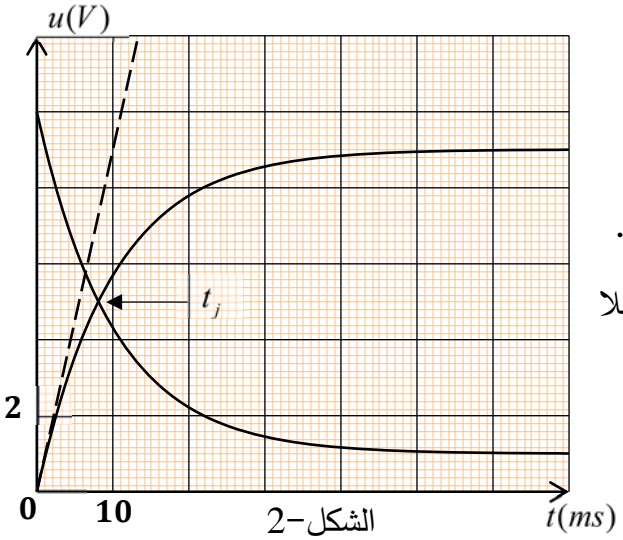
عند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K ، فنشاهد على شاشة راسم الاهتزاز المنحنين (a) و (b) المبينين في الشكل-2 .

1 – انسب كل منحنى للتوتر الموافق له مع التعليل.

2 – اعتمادا على المنحنيين البيانين جد قيمة E ، شدّة التيار I الأعظمي المار في الدارة. مقاومة الوشيعة r .

3 – بتطبيق قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية للتوتر u_R .

4 – حدّد عبارة A و τ حتى تكون العبارة $u_R(t) = A\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ حلا للمعادلة التفاضلية السابقة، ثم استنتج العبارة الزمنية للتوتر $u_b(t)$.



الشكل-2

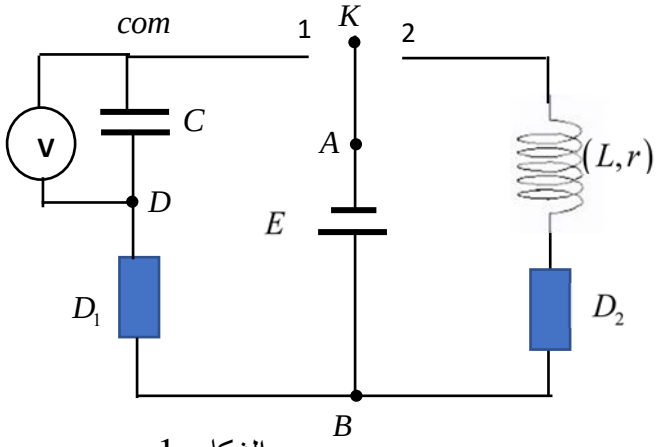
5 – بيّن أن عبارة الذاتية تكتب على الشكل التالي: $L=\dfrac{R+r}{\ln\left(\dfrac{2R}{R-r}\right)}t_j$ حيث t_j هي فاصلة نقطة تقاطع المنحنيين المبينين في الشكل–2، ثم احسب قيمة الذاتية L.

6 – استنتج بيانيا قيمة ثابت الزمن τ ثم بيّن بالتحليل البعدي أنه متجانس مع الزمن.

التمرين 3:

تضمّ دارة كهربائية ممثّلة في الشكل–1 مايلي:

- مولدا مثاليا للتوتّرات قوته المحرّكة الكهربائية $E=12V$.
- مكثّفة فارغة سعتها $C=1mF$.
- ناقلين أوميين D_1 مقاومته R_1 و D_2 مقاومته $R_2=100\Omega$
- و شيعة مقاومتها r و معامل تحريضها L.
- بادلة دات موضعين مقاومتها مهملة، و مقياس فولط رقمي.



الشكل–1

I – 1 – نترك البادلة مفتوحة:

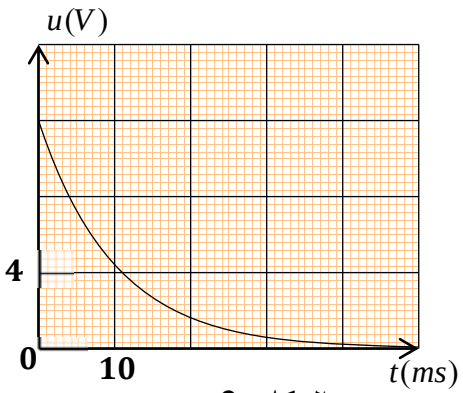
- نربط مقياس الفولط للنقطتين A و B ، حيث نربط القطب (com)للنقطة B.
- نترك القطب (com)في النقطة B ، و نربط القطب الآخر في النقطة D.

ما هي القيمة التي يشير لها مقياس الفولط في كل ربط ؟

2 – نربط مقياس الفولط بين طرفي المكثفة، و نصل البادلة للوضع(1) عند اللحظة $t=0$. يشير مقياس الفولط عند اللحظة $t_1=10s$ للقيمة $u_C=7,56V$.

- اكتب المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر بين طرفي المكثفة (u_C).

3 – يعطى حل هذه المعادلة التفاضلية $u_C=12\left(1-e^{-\frac{t}{\alpha}}\right)$، حيث u_C مقاس بالفولط، و الزمن مقاس بالثانية.



الشكل–2

1.3 – عبّر عن الثابت α بدلالة مميّزات عناصر الدارة.

2.3 – احسب قيمة مقاومة الناقل الأومي D_1.

4 – نشاهد على شاشة راسم اهتزاز البيان الممثل في الشكل–2.

1.4 – وضّح على الدارة كيفية ربط راسم الاهتزاز من أجل مشاهدة هذا البيان.

2.4 – اشرح ما يحدث على المستوى المجهري الذي يتسبب في تناقص هذا التوتر بمرور الزمن.

5 – ما طبيعة الطاقة المخزنة في المكثفة ؟ اقترح تجربة بسيطة للكشف عن وجود الطاقة في المكثفة.

6 – مثّل بشكل تقريبي $u(t)$ لو ربطنا على التفرع مع الناقل الأومي D_1 ناقلا أوميا آخر مقاومته $R'=10k\Omega$ قبل وضع البادلة في الوضع(1).

II – نربط لطرفي الوشيعة ملقطا للتيار موصولا إلى أجهزة *Exao* ، ثم نصل البادلة للوضع(2) عند اللحظة $t=0$. عالجنا النتائج بواسطة برمجية معلوماتية، و حصلنا على النتائج التالية:

$t(ms)$	0	0,5	1,0	2,0	6,0	8,0	10,0	15,0
$i(mA)$	0	28,4	39,3	63,0	95,0	98,2	100,0	100,0
$\frac{di}{dt}(A.s^{-1})$	50,0	35,8	30,3	18,5	2,5	0,9	0	0

1 – عبّر عن التوتر بين طرفي الوشيعة u_b بدلالة شدة التيار.

2 – إنّ ثابت الزمن للدارة RL هو الزمن τ، حيث $\tau = \frac{L}{R_2 + r}$ ، و هو الزمن اللازم لإقامة التيار في الدارة إلى نسبة 63% من قيمته الأعظمية.

1.2 – احسب مقاومت الوشيعة.

2.2 – احسب ذاتية الوشيعة بطريقتين.

3 – ما طبيعة الطاقة المخزنة في الوشيعة ؟ احسب قيمتها عند اللحظة $t = 15ms$.

4 – يُنصح بعدم فتح الدارة عندما تكون الطاقة مخزنة في الوشيعة. لماذا ؟

5 – كيف يجب تركيب صمّام ثنائي في دارة الوشيعة قبل وشع البادلة على الوضع(2)، بحيث لمّا نفتح الدارة تتحول الطاقة المخزنة فيها إلى طاقة حرارية بفعل جول في الناقل الأومي D_2 ؟

6 – ما هي إذن القيمة العددية التي يشير لها مقياس الفولط إذا كان موصولا لطرفي الوشيعة لحظة فتح البادلة.