

إمتحان تجريبي في مادة العلوم الفيزيائية

الشعب : علوم تجريبية ، رياضيات ، تقني رياضي

الأستاذ : فرقاني فارس

المدة : 3 (1+) ساعات

الأقسام : 3 ع ت (ر + ت ر)

Sujet : 3AS 03 - 03

المحتوى المعرفي : دراسة ظواهر كهربائية

التمرين الأول : (بكالوريا 2009 – علوم تجريبية)

تتكون الدارة الكهربائية المبينة في الشكل-1 من العناصر التالية موصولة على التسلسل :

- مولد كهربائي توتره ثابت $E = 6 \text{ V}$.

- مكثفة سعتها $C = 1.2 \mu\text{F}$.

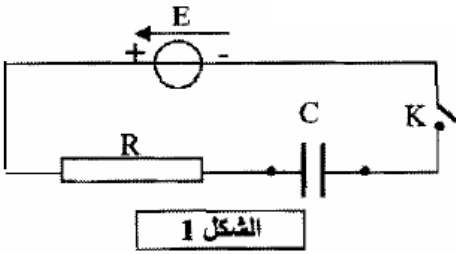
- ناقل أومي مقاومته $R = 5 \text{ k}\Omega$.

- قاطعة K .

نغلق القاطعة :

1- بتطبيق قانون جمع التوترات أوجد المعادلة التفاضلية التي تربط

بين $u_C(t)$ ، $\frac{du_C(t)}{dt}$ ، E ، R و C .



الشكل 1

2- تحقق من أن المعادلة التفاضلية المحصل عليها تقبل العبارة : $u_C(t) = E (1 - e^{-\frac{1}{RC}t})$ كحل لها .

3- حدد وحدة المقدار RC ، ما مدلوله العملي بالنسبة للدائرة الكهربائية ؟ اذكر اسمه .

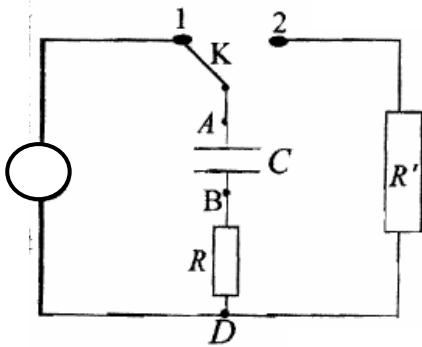
4- أحسب قيمة التوتر الكهربائي $u_C(t)$ في اللحظات المدونة في الجدول التالي :

| | | | | | |
|--------------|---|---|----|----|----|
| t(mA) | 0 | 6 | 12 | 18 | 24 |
| $u_C(t)$ (V) | | | | | |

5- أرسم المنحنى البياني $u_C(t) = f(t)$.

6- أوجد العبارة الحرفية للشدة اللحظية للتيار الكهربائي $i(t)$ بدلالة E ، R ، C ، ثم أوجد قيمتها في اللحظتين $(t = 0)$ و $(t = \infty)$.

7- أكتب عبارة الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة ، أحسب قيمتها عندما $(t = \infty)$.



التمرين الثاني : (بكالوريا 2009 – رياضيات)

نحقق التركيب الكهربائي التجريبي المبين في الشكل المقابل باستعمال التجهيز :

▪ مكثفة سعتها (C) غير مشحونة .

▪ ناقلين أوميين مقاومتهما $(R = R' = 470 \Omega)$.

▪ مولد ذي توتر ثابت (E) .

▪ بادلة (k) ، أسلاك توصيل .

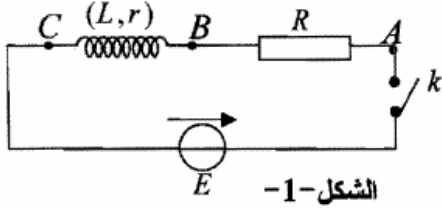
1/ نضع البادلة عند الوضع (1) في اللحظة $(t = 0)$:

- أ/ بين على الشكل جهة التيار الكهربائي المار في الدارة ثم مثل بالأسهم التوترين u_C ، u_R .
 ب/ عبر عن u_C و u_R بدلالة شحنة المكثفة $q = q_A$ ثم أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة q .
 ج/ تقبل هذه المعادلة حلا من الشكل : $q(t) = A (1 - e^{-\alpha t})$. عبر عن A و α بدلالة E ، R ، C .
 د/ إذا كانت قيمة التوتر الكهربائي عند نهاية الشحن بين طرفي المكثفة (5V) ، استنتج قيمة (E) .
 هـ/ عندما تشحن المكثفة كلياً تخزن طاقة $(E_C = 5 \text{ mJ})$. استنتج سعة المكثفة (C) .

2/ نجعل البادلة الآن عند الوضع (2) :
 أ/ ماذا يحدث للمكثفة ؟

ب/ قارن بين قيمتي ثابت الزمن الموافق للوضعين (1) ثم (2) للبادلة (k) .

التمرين الثالث : (بكالوريا 2009 – رياضيات)



نربط على التسلسل العناصر الكهربائية التالية :

- مولد ذي توتر ثابت $(E = 12V)$.
- وشيعة ذاتيتها $(L = 300 \text{ mH})$ ومقاومتها $(r = 10\Omega)$.
- ناقل أومي مقاومته $(R = 110\Omega)$.
- قاطعة (k) . (الشكل-1) .

- 1- في اللحظة $(t = 0 \text{ s})$ نغلق القاطعة (k) : أوجد المعادلة التفاضلية التي تعطي شدة التيار الكهربائي في الدارة .
 2- كيف يكون سلوك الوشيعة في النظام الدائم ؟ وما هي عبارة شدة التيار الكهربائي I_0 الذي يجتاز الدارة ؟

3- باعتبار العلاقة $i = A (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ حلا للمعادلة التفاضلية المطلوبة في السؤال-1 .

أ/ أوجد العبارة الحرفية لكل من A و τ .

ب/ استنتج عبارة التوتر الكهربائي u_{BC} بين طرفي الوشيعة .

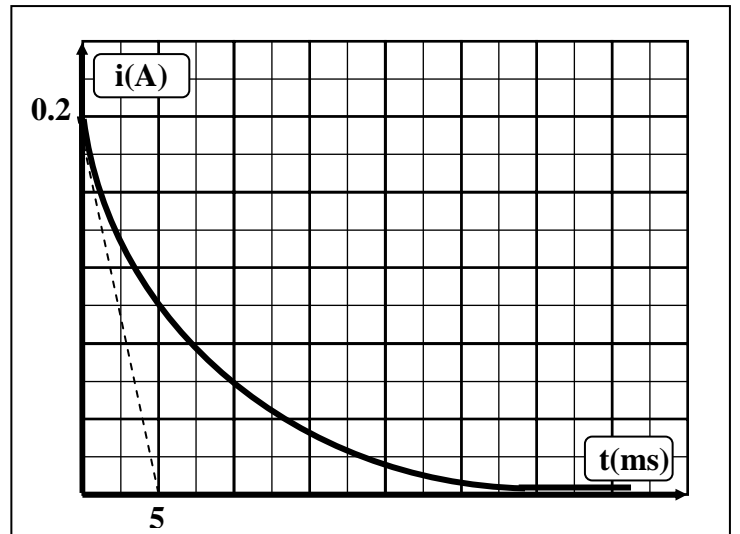
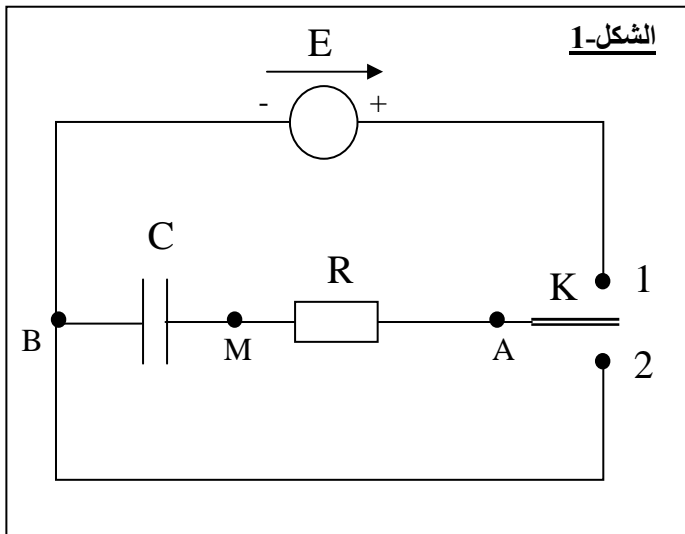
4/ أ/ أحسب قيمة التوتر الكهربائي u_{BC} في النظام الدائم .

ب/ ارسم كيفياً شكل البيان $u_{BC} = f(t)$.

التمرين الرابع : (3 ع ف 01 – 025/12)

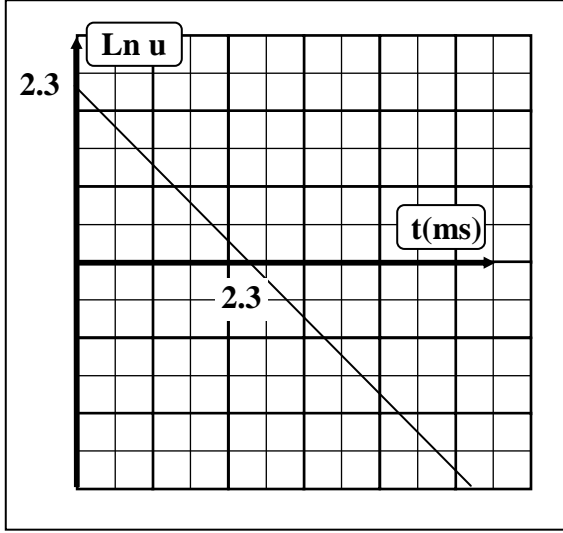
تتألف دارة كهربائية من مولد للتوتر الثابت قوته المحركة الكهربائية E ، مكثفة فارغة سعتها C ، ناقل أومي مقاومته $R = 50 \Omega$ (الشكل-1) .

- 1- نضع البادلة في الوضع (1) فتشحن المكثفة ، نتابع تطور شدة التيار المار بالدارة خلال الزمن فنحصل على البيان الموضح في (الشكل-2) .



اعتماداً على البيان أوجد :

- شدة التيار الكهربائي في النظام الدائم .
- القوة المحركة الكهربائية للمولد .
- سعة المكثفة .

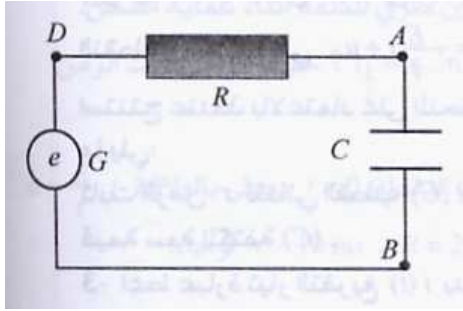


- 2- نضع البادئة في الوضع (2) .
 أ- بين ماذا يحدث في المكثفة على المستوى المجهري .
 ب- أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة $u = f(t)$ حيث u التوتر بين طرفي المكثفة .

- ج- تحقق من أن حل هذه المعادلة من الشكل $u = Ee^{-\frac{t}{\tau}}$.
 3- نستبدل المكثفة السابقة بمكثفة أخرى سعتها C' ثم نغلق القاطعة و عند انتهاء عملية الشحن نفتح القاطعة من جديد ، يمثل البيان المقابل تغيرات اللوغاريتم النبيري للتوتر بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن $\ln u = f(t)$.

- أ- أوجد العبارة النظرية بين $E, \tau, t, \ln u$.
 ب- اعتمادا على هذه العبارة و كذا البيان المعطى أوجد ثابت الزمن للدارة ثم استنتج سعة المكثفة C' .

التمرين الخامس : (امتحان الثلاثي الثالث - 2009/2008)



نحقق الدارة المبينة جانبا باستعمال مكثفة سعتها C و ناقل أومي مقاومته R و مولد قوته المحركة الكهربائية E كما في الشكل بغية شحن المكثفة انطلاقا من اللحظة $t = 0$.

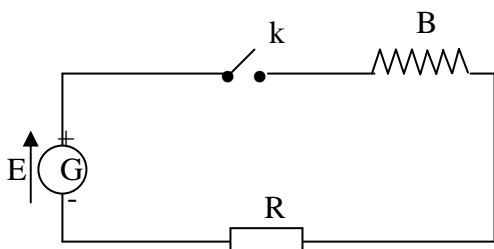
- 1- أ- أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة u_c التوتر بين طرفي المكثفة ، مبينا حلها دون أي برهان .
 ب- أكتب العبارة اللحظية للشحنة الكهربائية q المختزنة على أحد لبوسي المكثفة بدلالة t ثابت الزمن τ و Q_0 شحنة المكثفة الأعظمية التي تبلغها في نهاية الشحن .

- 2- إن الشحنة الكهربائية المختزنة على أحد لبوسي المكثفة في اللحظة t تعطى بالعبارة $q(t) = 10^{-3} (1 - e^{-50t})$ ، استنتج من ذلك :

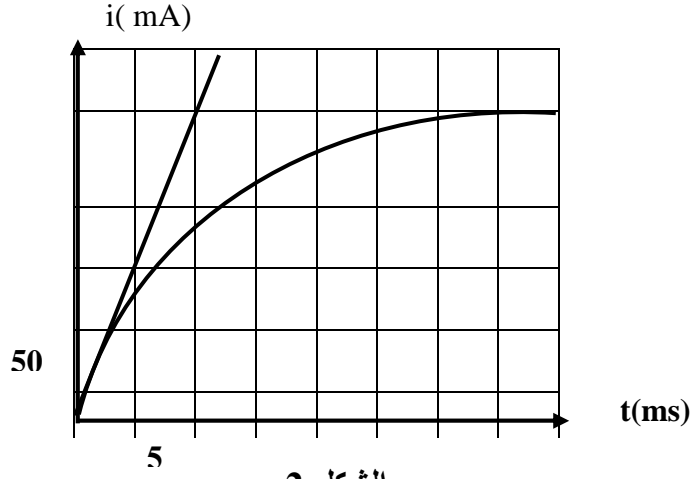
- أ- القيمة الأعظمية Q_0 لشحنة المكثفة .
 ب- ثابت الزمن .
 ب- اللحظة t_1 التي تكون فيها المكثفة مشحونة بنصف شحنتها الأعظمية .
 3- علما أن سعة المكثفة المستعملة هي $C = 100 \mu F$ أوجد :
 أ- مقدار القوة المحركة الكهربائية E للمولد .
 ب- مقاومة الناقل الأومي R .
 ج- الطاقة الكهربائية المختزنة في المكثفة في نهاية الشحن .

التمرين السادس : (فرض الثلاثي الثاني - 2009/2008)

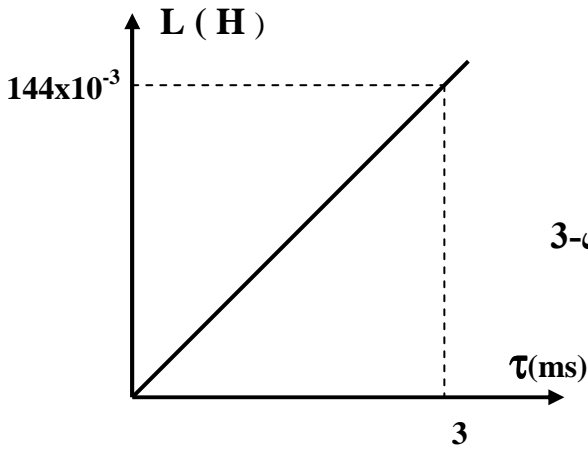
في التركيب المبين في الشكل-1 لدينا دارة كهربائية تشمل على التسلسل الأجهزة التالية :



- وشيعة (B) ثوابتها (L, r) .
 - ناقل أومي مقاومته : $R = 40 \Omega$
 - مولد (G) ذو توتر مستمر قوته المحركة الكهربائية $E = 12 v$
 - قاطعة k
 نغلق القاطعة عند اللحظة : $t = 0$ ، و نتابع تطورات شدة التيار المارة بالدارة فنحصل على البيان التالي (الشكل-2)



الشكل-2



الشكل-3

1 - أوجد العبارة الحرفية لشدة التيار المارة في الدارة بدلالة E, L, r, R, t في النظام الانتقالي .

2 - أ - أكتب العبارة الحرفية لشدة التيار المارة في الدارة في النظام الدائم و أحسب قيمته العددية

ب - استنتج قيمة r

3 - أ - أوجد باستعمال البيان قيمة ثابت الزمن τ

ب - استنتج قيمة L

4 - نتائج و قياسات مكنتنا من رسم البيان : $L = f(\tau)$

(انظر الشكل-3)

بين أن هذه التجربة تعطي نفس القيمة r السابقة

**** الأستاذ : فرقاني فارس ****

ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم

الخروب - قسنطينة

Fares_Fergani@yahoo.Fr

Tel : 0771998109