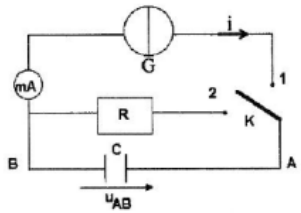
التمرين الثامن: باكالوريا 2012 –تقني رياضي .

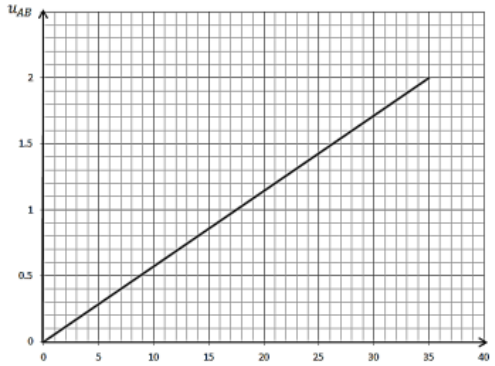
اقترح استاذ على تلامذته تعين سعة مكثفة C بطريقتين مختلفتين :

- الطريقة الاولى : شحن المكثفة بتيار مستمر ثابت .
- الطريقة الثانية : تفريغ المكثفة في ناقل اومي .

لهذا الغرض نحقق التركيب المقابل :



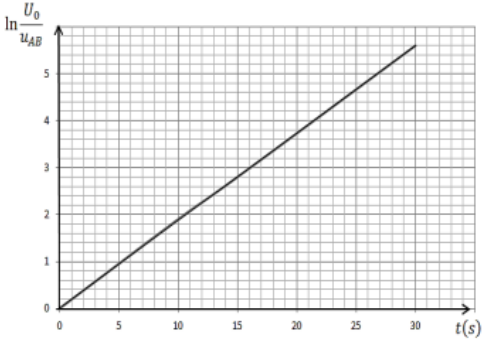
1- المكثفة في البداية فارغة . نضع في اللحظة $t = 0s$ البادلة في الوضع (1) فتشحن المكثفة بالمولد G الذي يعطي تيارا ثابتا $i = 0.31mA$ ز بواسطة جهاز $ExAO$ تمكنا من مشاهدة المنحنى البياني لتطور التوتر u_{AB} بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن t .



أ- أعط عبارة التوتر u_{AB} بدلالة شدة التيار i المار في الدارة وسعة المكثفة C والزمن t .

ب- جد قيمة سعة المكثفة C .

2- عندما يصبح التوتر بين طرفي المكثفة مساويا الى القيمة $U_0 = 1.6V$ نضع البادلة في الوضع (2) في لحظة نعتبرها من جديد $t = 0s$ يتم تفريغ المكثفة في ناقل اومي مقاومته $R = 1K$.



أ- جد المعادلة التفاضلية التي يحققها u_{AB} . علما أن حلها $u_{AB} = U_0 e^{\frac{-t}{\tau}}$.

ب- أثناء التفريغ سمح جهاز $ExAO$ من متابعة تطور التوتر الكهربائي u_{AB} بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن t. بواسطة برمجية مناسبة تمكنا من الحصول على المنحنى البياني المقابل:

- جد قيمة ثابت الزمن τ ثم استنتج قيمة سعة المكثفة C .

التمرين التاسع : باكالوريا 2013 –علوم تجريبية

تتكون دارة كهربائية على التسلسل من: مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية E ، ناقل اومي مقاومته $R = 1k\Omega$ و مكثفة سعتها C وقاطعة K.

نغلق القاطعة K في اللحظة $t = 0$.

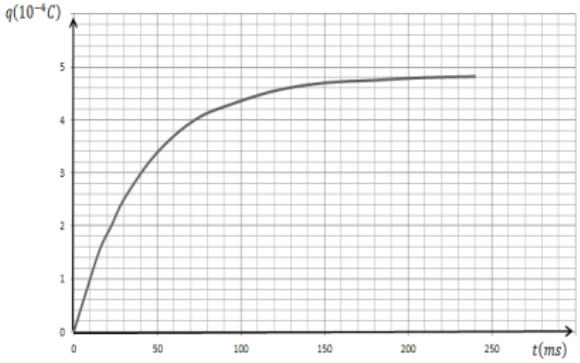
1- ارسم الدارة الكهربائية مع توجيها بالنسبة لشدة التيار والتوتر الكهربائيين .

2- جد المعادلة التفاضلية للدارة بدلالة $q(t)$ خلال شحن المكثفة .

3- حل المعادلة السابقة يعطى بالشكل : $q(t) = Ae^{\alpha t} + B$.

- جد عبارة كلا من : A , B و α .

4- التمثيل البياني يمثل تطور شحنة المكثفة $q(t)$ بدلالة الزمن t :



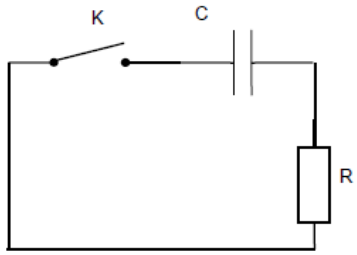
أ- استنتج بيانيا قيمة τ ثابت الزمن ، ثم احسب سعة المكثفة .

ب-استنتج قيمة E القوة المحركة الكهربائية للمولد .

ج- احسب الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة في اللحظة : $t = 200ms$

التمرين العاشر : باكالوريا 2013 – تقني رياضي:

مكثفة سعتها C شحنت كليا تحت توتر ثابت : $E = 12V$. لمعرفة سعتها C نحقق الدارة الكهربائية حيث : $R = 1k\Omega$.



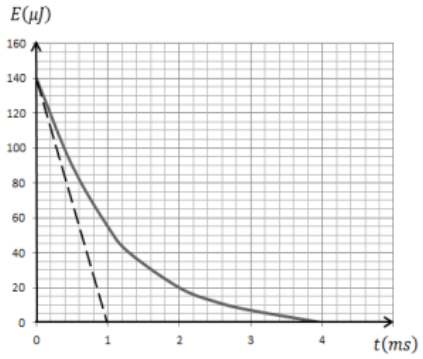
1- نغلق القاطعة K في اللحظة $t = 0$.

أ- بتطبيق قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية للتوتر الكهربائي $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة .

ب-حل المعادلة السابقة يعطى من الشكل $u_C(t) = Ae^{\alpha t}$ ، حيث A و α ثابتان يطلب تعيين عبارتهما .

2- اكتب العبارة اللحظية $E_C(t)$ للطاقة المخزنة في المكثفة .

3- الشكل يمثل تطور $E_C(t)$ الطاقة المخزنة في المكثفة بدلالة الزمن .



أ- استنتج قيمة $E_C(0)$ الطاقة العظمى المخزنة في المكثفة .

ب-بين أن المماس للمنحنى في اللحظة $t = 0ms$ يقطع محور الأزمنة في اللحظة $t = \frac{\tau}{2}$.

ج- احسب τ ثابت الزمن ، ثن استنتج سعة المكثفة C .

4- اثبت ان زمن تناقص الطاقة للنصف هو $t_{1/2} = \frac{\tau}{2}\ln 2$.

التمرين الحادي عشر:

بغرض شحن مكثفة فارغة سعتها C نصلها على التسلسل مع العناصر الكهربائية التالية :

- مولد ذو توتر كهربائي ثابت $E = 5V$ ومقاومته الداخلية مهملة .
- ناقل أومي مقاومته $R = 120\Omega$.
- بادلة K.
- ارسم مخطط الدارة التي تسمح بشحن وتفريغ المكثفة .

I. لمتابعة التطور الكهربائي $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن ، نوصل مقياس فولط متر رقمي بين طرفي المكثفة وفي اللحظة $t = 0$ نضع البادلة في وضع يسمح بشحنها، بالتصوير المتعاقب تم تصوير شاشة جهاز الفولط متر الرقمي لمدة معينة وبمشاهدة شريط الفيديو ببطء سجلنا النتائج التالية :

$t(ms)$	0	4	8	16	20	24	32	40	48	60	68	80
$u_C(V)$	0	1,0	2,0	3,3	3,8	4,1	4,5	4,8	4,9	5,0	5,0	5,0

أ- أرسم البيان $u_C(t) = f(t)$.

ب-عين بيانيا قيمة ثابت الزمن τ لثنائي القطب RC واستنتج قيمة السعة للمكثفة C.

II. أ- بين أن المعادلة التفاضلية المعبرة عن $q(t)$ تعطى بالعبارة: $\frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{RC}.q(t) = \frac{E}{R}$.

ب- يعطى حل المعادلة التفاضلية بالعبارة $q(t) = Ae^{\alpha t} + B$ ، حيث : A, α, B ثوابت يطلب تعيينها ، علما أن في اللحظة $t = 0$ تكون $q(0) = 0$.

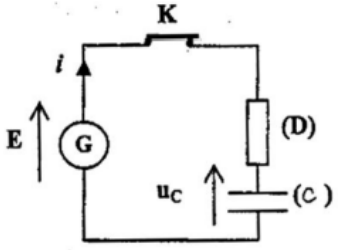
III. المكثفة مشحونة نضع البادلة في وضع يسمح بتفريغها في لحظة نعتبرها كمبدأ للأزمنة .

- اكتب المعادلة التفاضلية للتوتر بين طرفي الناقل الاومي .
- اثبت أن $u_R = -Ee^{\frac{-t}{\tau}}$ حل لهذه المعادلة .
- ارسم كيفيا منحنى تطور التوتر بين طرفي الناقل الاومي في حالة التفريغ .
- ما هو الزمن الذي من أجله تصبح الطاقة المخزنة في المكثفة $E = \frac{E_0}{2}$ ؟

التمرين الثاني عشر:

يستعمل المكثف في تصنيع كثير من الأجهزة الإلكترونية من بينها مستقبل الموجات الكهرومغناطيسية.

ننجز الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل و المكونة من :



- مولد كهربائي (G) قوته المحركة الكهربائية المحركة E
- ناقل أومي (D)مقاومته R=100 Ω .
- (C) : مكثفة سعتها C .
- (K) : قاطعة للتيار .

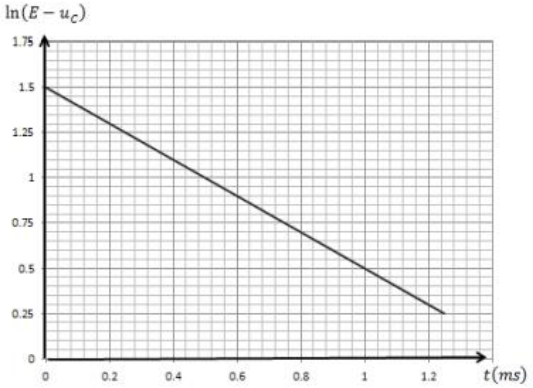
المكثفة غير مشحونة، نغلق القاطعة عند لحظة نختارها مبدأ للأزمنة $t = 0$.

أ- أكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_c بين طرفي المكثفة.

ب-يكتب حل المعادلة التفاضلية على الشكل $u_c = E(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$ حيث τ ثابت الزمن لثنائي القطب RC ، بين أن :

$\ln(E-u_c) = -\frac{t}{\tau} + \ln(E)$.

ج- يعطى المنحنى الممثل في الشكل تغيرات المقدار $\ln(E-u_c)$ بدلالة الزمن t .



- باستغلال المنحنى أوجد قيمة كل من E و τ.

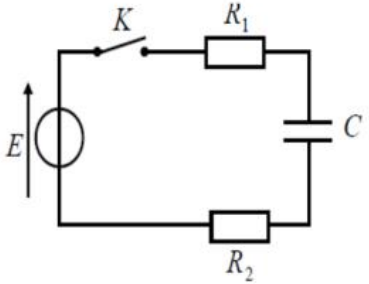
ت- نرمز بـ E_c للطاقة المخزنة في المكثفة عند اللحظة $t = \tau$ و نرمز بـ $E_{c(max)}$ للطاقة العظمى التي تخزنها المكثفة.

أحسب النسبة $\frac{E_c}{E_{c(max)}}$.

التمرين الثالث عشر:

الشكل المقابل يمثل دارة كهربائية مكونة من العناصر التالية: مولد ذو توتر ثابت E ، مكثفة سعتها C .

ناقلان أوميان مقاومتهما $R_1 = 1K\Omega$. $R_2 = 4k\Omega$ ، القاطعة K



1- عند اللحظة t=0 نغلق القاطعة K

- أعط العبارة الحرفية للتوترات u_{R_1} . u_{R_2} بدلالة الشحنة $q(t)$

2- بتطبيق قانون جمع التوترات بين أنه المعادلة التفاضلية لتطور شحنة المكثفة من الشكل $\frac{dq(t)}{dt} + a.q(t) + b = 0$

- اعط عبارة كل من a و b بدلالة E, C, R_1, R_2

3- يعطى حل المعادلة التفاضلية السابقة من الشكل :

$q_{(t)} = \alpha(1-e^{-\beta.t})$

- استنتج عبارة كل من α, β.

4- الشكل يمثل تغيرات $\frac{dq(t)}{dt}$ بدلالة $q(t)$ بالاعتماد عليه أوجد كل من :

أ- ثابت الزمن

ب- سعة المكثفة C