

تمارين مقترحة - 03

إضافية

التطورات الرتبية

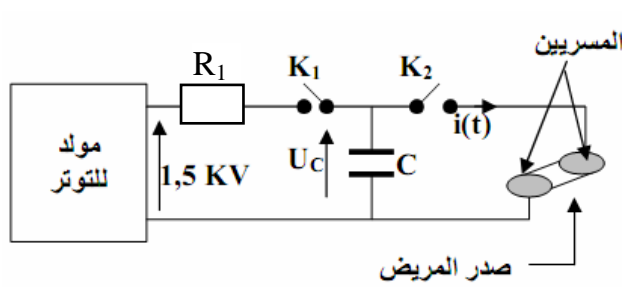
دراسة ظواهر كهربائية

الشعب : علوم تجريبية
رياضيات ، تقني رياضي

www.sites.google.com/site/faresfergani

تاريخ آخر تحديث : 2013/11/24

التمرين (1) :



يمثل تمثيل جهاز الصدمات القلبية الذي يستعمل في الحالات الطبية الاستعجالية بالشكل المبسط التالي :

- مولد التوتر ذو قوة محركة كهربائية $E = 1500 \text{ V}$.

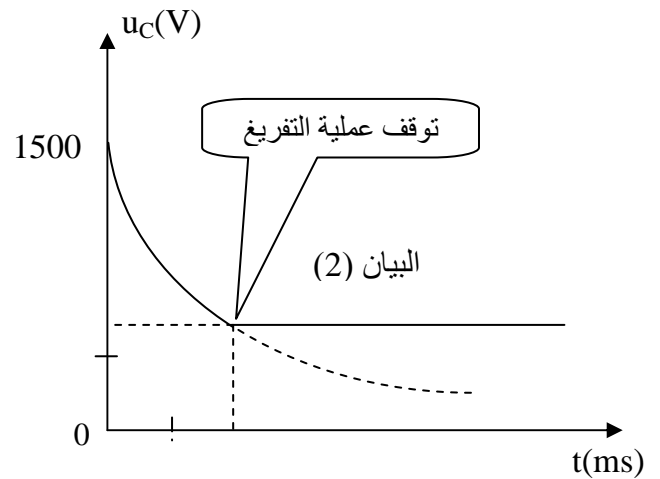
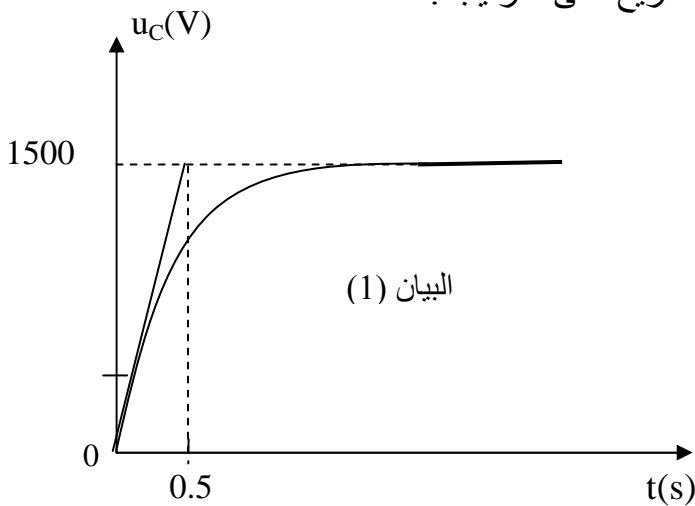
- سعة المكثفة $C = 470 \mu\text{f}$.

- مقاومة الناقل الأومي (دائرة الشحن) R_1 .

- صدر المريض نعتبره ناقل أومي (دائرة التفريغ) مقاومته

$R = 50 \Omega$

1- نشغل الجهاز بغلق القاطعة K_1 (مفتوحة) فتشحن المكثفة C . المنحنيين (1) ، (2) التاليين يمثلان تغيرات التوتر u_C بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن عند الشحن و التفريغ على الترتيب .



أ- اعتمادا على البيان (1) أوجد قيمة ثابت الزمن τ ، R_1 .

ب- عين قيمة الطاقة الأعظمية المخزنة في المكثفة .

د- بفرض أن المكثفة تشحن كلياً عندما يصبح التوتر بين طرفيها 97% من التوتر الأعظمي . ما هو الزمن Δt اللازم لشحن هذه المكثفة .

2- في اللحظة t_0 تغلق القاطعة K_2 (مفتوحة) فتفرغ المكثفة بإرسال صدمات كهربائية بوضع المسريين على صدر المريض بحيث تنتهي عملية التفريغ بمجرد استهلاك الطاقة اللازمة للجهاز و المقدرة بـ 400 joule ، عندما تقدم المكثفة هذه الطاقة تتوقف عملية التفريغ .

أ- أكتب المعادلة التفاضلية بدلالة u_C التوتر بين طرفي المكثفة في دارة التفريغ (صدر المريض) .

ب- حل هذه المعادلة التفاضلية من الشكل $u_C(t) = A e^{-t/\tau'}$ عين قيم A ، τ' .

ج- أحسب الشدة الأعظمية لتيار التفريغ .

د- أكتب عبارة الطاقة التي تحررها المكثفة و التي تقدم للجهاز بدلالة E_{C0} (طاقة المكثفة الأعظمية) ، C ، $u_C(t)$.

هـ- أوجد قيمة التوتر u_R لحظة توقف عملية التفريغ و ما هي قيمة اللحظة الموافقة .

التمرين (2) :

في التركيب المبين في الشكل-1 لدينا دارة كهربائية تشمل على التسلسل على ما يلي :

- وشيعة (B) ذاتيتها L و مقاومتها الداخلية r .

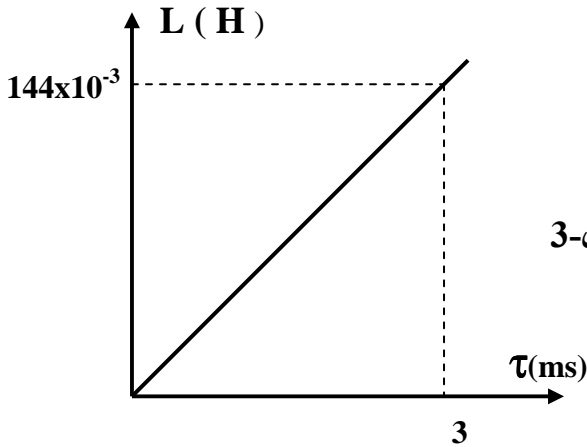
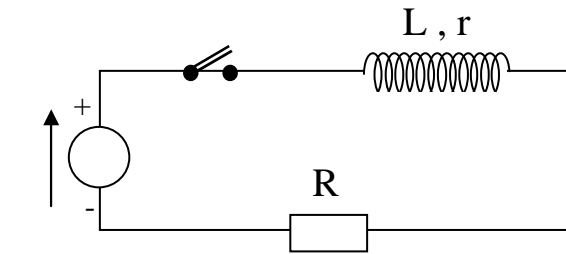
- ناقل أومي مقاومته : $R = 40 \Omega$

- مولد (G) ذو توتر مستمر قوته المحركة الكهربائية $E = 12 \text{ v}$

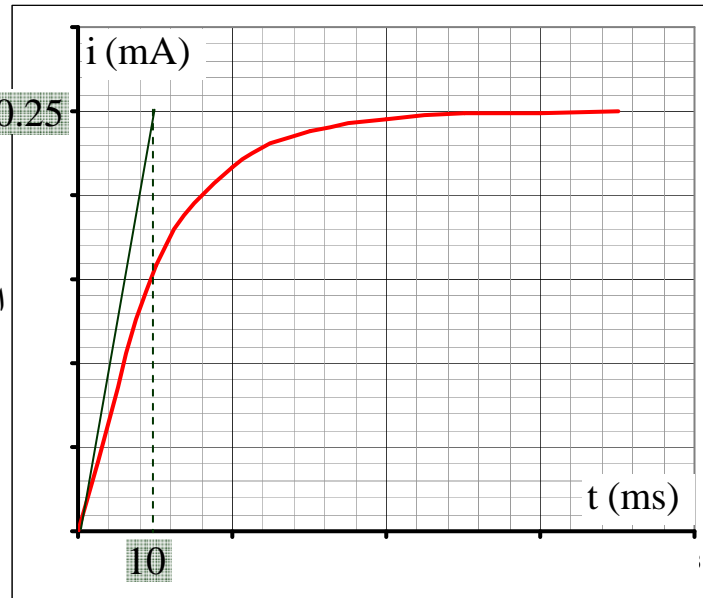
- قاطعة k

نغلق القاطعة عند اللحظة : $t = 0$ ، و نتابع تطورات شدة التيار المارة

بالدارة فنحصل على البيان التالي (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

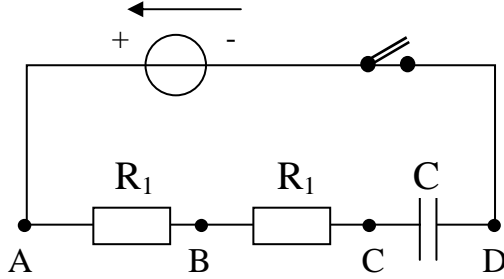
ب- استنتج قيمة r

3- أ- (أ) - أوجد باستعمال البيان قيمة ثابت الزمن τ

ب- استنتج قيمة L

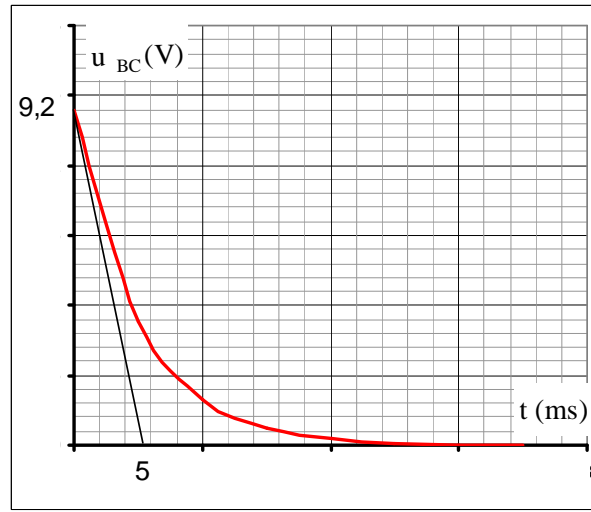
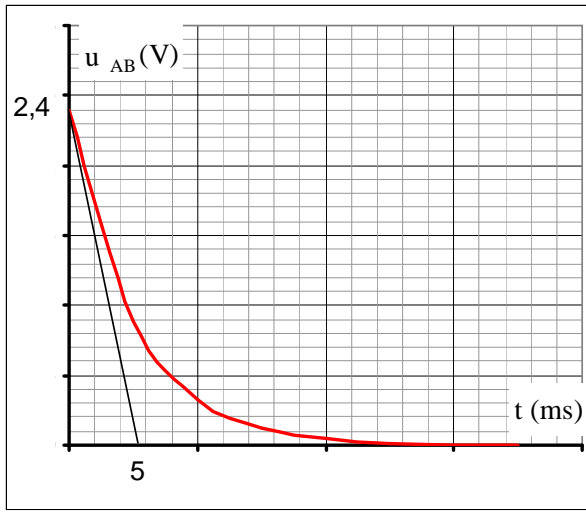
4 - نتائج و قياسات مكنتنا من رسم البيان : $L = f(\tau)$ (انظر الشكل-3)
بين أن هذه التجربة تعطي نفس القيمة τ السابقة

التمرين (3):



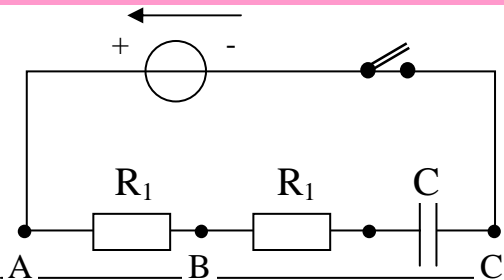
بواسطة مولد توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية E ، ناقلين أوميين مقاومة الأول $R_1 = 5 \Omega$ ومقاومة الثاني R_2 مجهولة ، مكثفة فارغة سعتها C ، قاطعة K نحقق الدارة المبينة في الشكل التالي ثم نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$.

الدراسة التجريبية لتطور التوتر u_{AB} بين طرفي الناقل الأومي R_1 التوتر u_{BC} بين طرفي الناقل الأومي R_2 بالاعتماد على راسم الاهتزاز المهبطي أعطت البيانيين $u_{AB} = f(t)$ ، $u_{BC} = g(t)$ المقابلين :



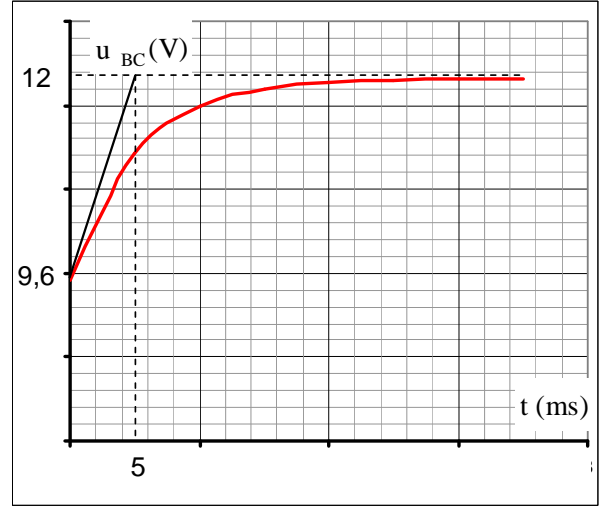
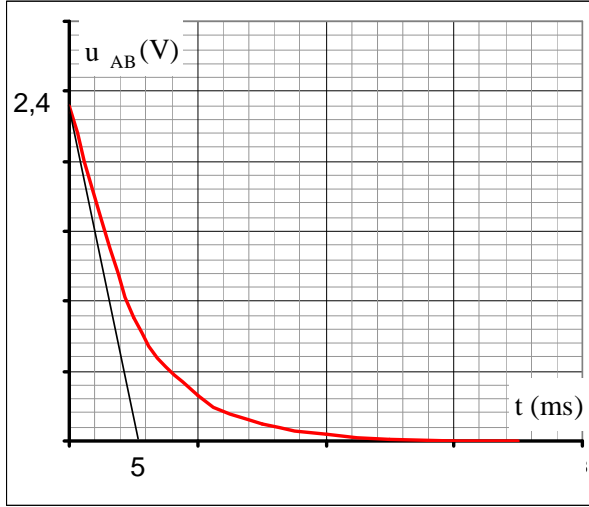
- 1- بين على الدارة السابقة كيفية وصل راسم الاهتزاز المهبطي بالدارة حتى نحصل على البيانيين السابقين .
- 2- أكتب المعادلة التفاضلية بدلالة $u_{CD} = f(t)$ حيث u_{CD} التوتر بين طرفي المكثفة مبينا حلها دون برهان .
- 3- أكتب بدلالة E ، R_1 ، R_2 ، C العبارات اللحظية لكل من :
• شدة التيار المار في الدارة .
• التوتر u_{AB} بين طرفي الناقل الأومي R_1 .
• التوتر u_{BC} بين طرفي الناقل الأومي R_2 .
- 4- أكتب بدلالة E ، R_1 ، R_2 ، C لحظة تقاطع مماس البيان $u_{AB} = f(t)$ عند اللحظة $t = 0$ مع محور الأزمنة .
- 5- اعتمادا على الدراسة التجريبية و النظرية السابقتين أوجد : E ، R_2 ، C ، I_0 حيث I_0 شدة التيار الأعظمية المارة بالدارة .

التمرين (4):



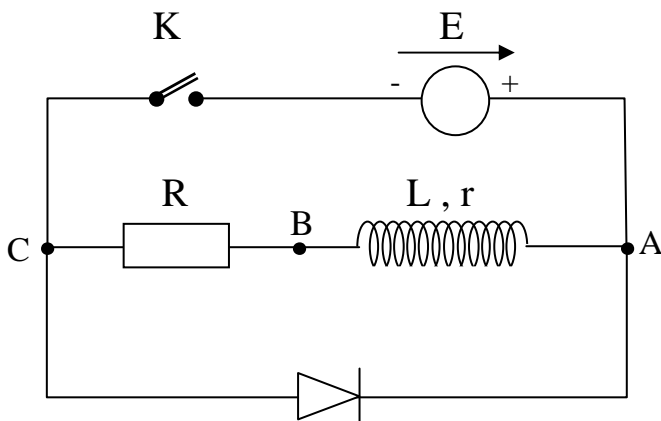
بواسطة مولد توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية E ، ناقلين أوميين مقاومة الأول R_1 ومقاومة الثاني R_2 مجهولة ، مكثفة فارغة سعتها C ، قاطعة K نحقق الدارة المبينة في الشكل التالي ثم نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$.

الدراسة التجريبية لتطور التوتر u_{AB} بين طرفي الناقل الأومي R_1 و التوتر u_{BC} بين طرفي الناقل الأومي R_2 و المكثفة معا بالاعتماد على راسم الاهتزاز المهبطي و برمجيات خاصة أعطت البيانيين $u_{AB} = f(t)$ ، $u_{BC} = g(t)$ المقابلين :



- 1- بين على الدارة السابقة كيفية وصل راسم الاهتزاز المهبطي بالدارة حتى نحصل على البيانيين السابقين .
- 2- أكتب المعادلة التفاضلية بدلالة $q = f(t)$ حيث q شحنة المكثفة .
- 3- حل هذه المعادلة التفاضلية من الشكل $q = A(1 - e^{-t/B})$ ، عين A و B ، ماذا يمثل B و ما هو مدلوله الفيزيائي .
- 4- أكتب بدلالة E ، R_1 ، R_2 ، C العبارات اللحظية لكل من :
 - شدة التيار المار في الدارة .
 - التوتر u_{AB} بين طرفي الناقل الأومي R_1 .
 - التوتر u_{BC} بين طرفي الناقل الأومي R_2 و المكثفة معا .
- ثم عبر عن u_{AB} ، u_{BC} عند اللحظة $t = 0$ و اللحظة $t = \infty$ (النظام الدائم) .
- 5- أكتب بدلالة E ، R_1 ، R_2 ، C لحظة تقاطع مماس البيان $u_{BC} = f(t)$ عند اللحظة $t = 0$ مع محور المستقيم المقارب $u_{BC} = E$.
- 6- إذا علمت أن شدة التيار الأعظمية المارة في الدارة هي $I_0 = 0.48A$ أوجد : E ، R_1 ، R_2 ، C .

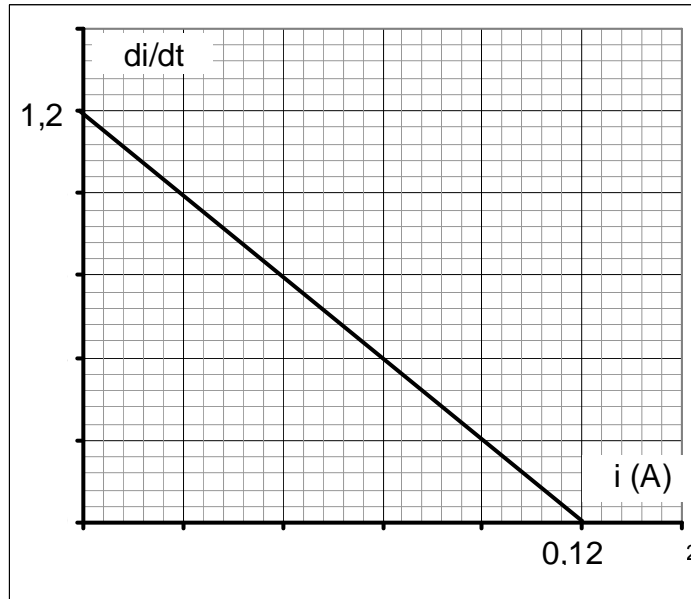
التمرين (5) :



بواسطة مولد توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية E ، ناقل أومي مقاومته $R = 90 \Omega$ ، وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها الداخلية r (غير مهمة) ، قاطعة K نحقق الدارة المبينة في الشكل المقابل ثم نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$.

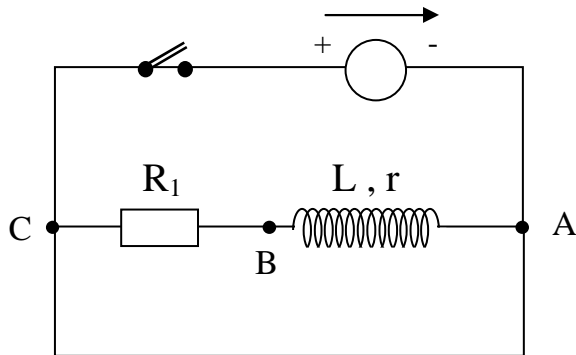
- 1- أكتب المعادلة التفاضلية بدلالة $i(t)$ ، τ ، I_0 فقط .
- 2- أثبت أن $i(t) = I_0 (1 - e^{-t/\tau})$ هو حل لهذه المعادلة التفاضلية .

3- الدراسة التجريبية لتغيرات $\frac{di(t)}{dt}$ بدلالة شدة التيار اللحظية $i(t)$ أعطت البيان التالي :



- اعتمادا على هذا البيان و المعادلة التفاضلية أوجد قيمتي I_0 و τ .
 4- إذا علمت أن طاقة الوشيعية عند النظام الدائم مساوية لـ $E_{(L)0} = 7.2 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ أوجد قيم : E, r, L .

التمرين (6) :



بواسطة مولد توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية E ، ناقل أومي مقاومته R ، وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها الداخلية $r = 20 \Omega$ ، قاطعة K نحقق الدارة المبينة في الشكل المقابل .

1- نغلق القاطعة :

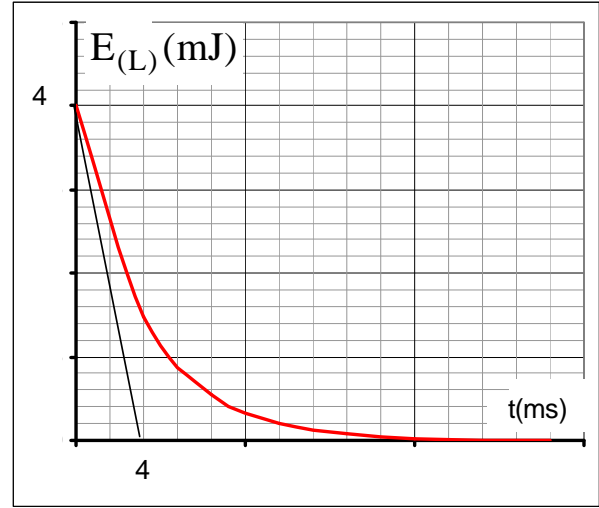
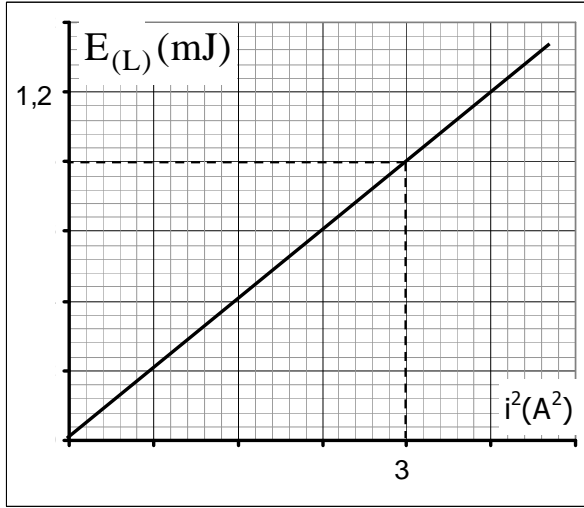
أ- أكتب المعادلة التفاضلية بدلالة u_R حيث u_R التوتر بين طرفي الناقل الأومي .

ب- حل المعادلة التفاضلية هو من الشكل $u_R = a(1 - e^{-bt})$ أوجد عبارتي a, b .

ج- ما يمثل مقلوب b (أي $\frac{1}{b}$) ، و ما هو مدلوله الفيزيائي .

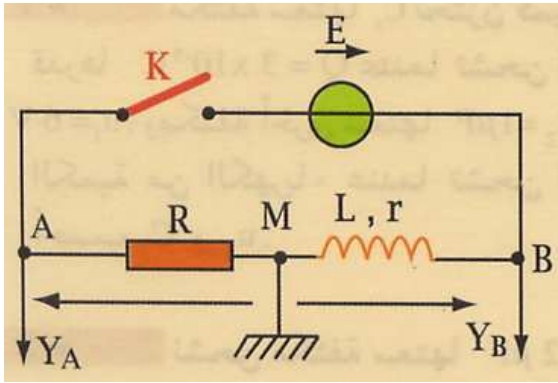
2- نفتح القاطعة :

الدراسة التجريبية لطاقة الوشيعية أعطت البيانين التاليين :



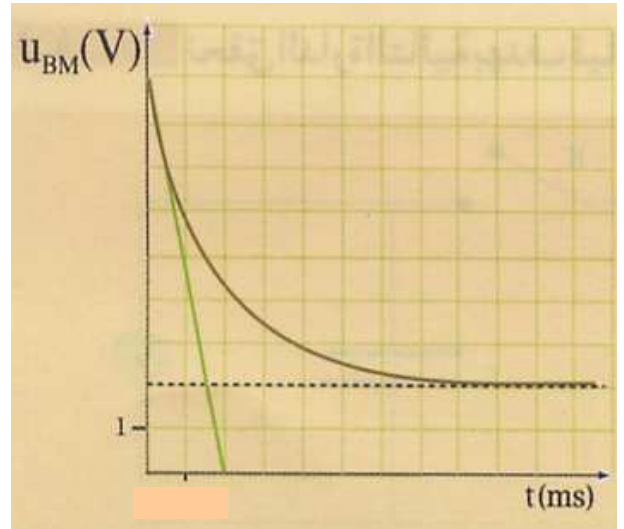
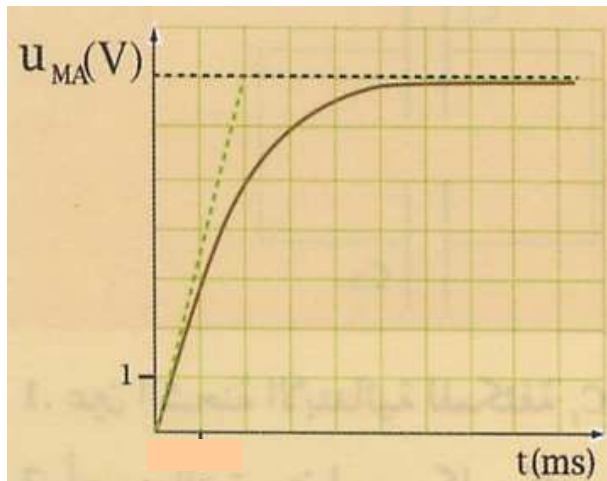
أ- أكتب عبارة E_L طاقة الوشيجة :
 ب- أوجد اعتمادا على البيانين قيم : E, R, τ, I_0, L .

التمرين (7):



دائرة كهربائية تظم على التسلسل مولد توتر مستمر مثالي قوته المحركة الكهربائي E . ناقل أومي مقاومته R ، وشيجة $(L, r = 10\Omega)$.

نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$ و نتابع تغيرات التوتر u_{MA} بين طرفي المقاومة و التوتر u_{BM} بين طرفي الوشيجة بواسطة راسم اهتزاز و الذي يظهر على شاشته البيانين التاليين .

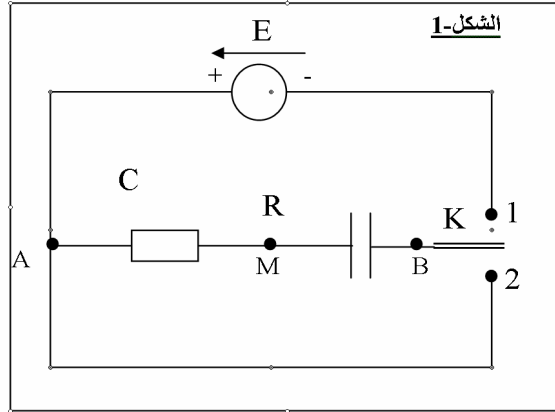


- 1- أحسب E .
- 2- أحسب L, R من دون الإستعانة بثابت الزمن τ .
- 3- عبر عن i بدلالة (r, E, L, R) و احسب قيمته عند اللحظة $t = 3 \text{ ms}$.

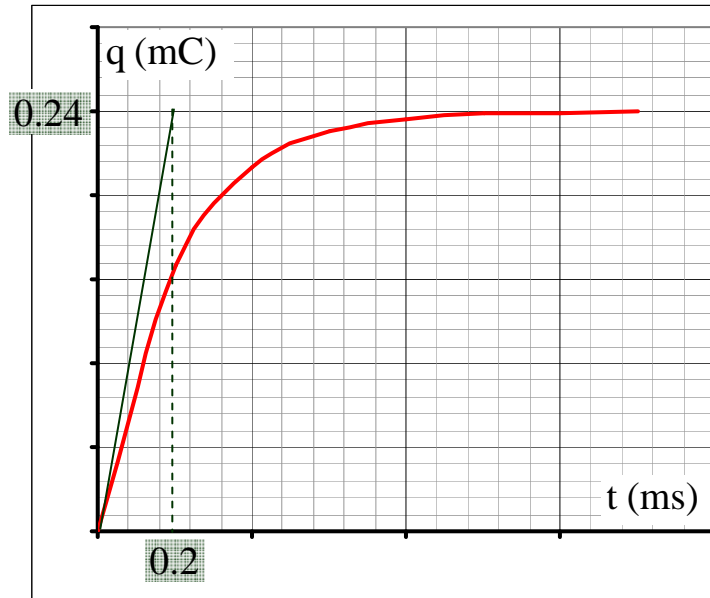
- 4- أحسب الطاقة المخزنة في الوشيعه عند نفس اللحظة السابقة .
5- عين ثابت الزمن للدارة .

التمرين (8) :

لدراسة تطور التوتر الكهربائي بين طرفي مكثفه نحقق الدارة الكهربائية المبينة في الشكل التالي و المتكونة على التسلسل من : مولد للتوتر الثابت قوته المحركة الكهربائية $E = 12 \text{ V}$ ، مكثفه سعتها C ، ناقل أومي مقاومته R .



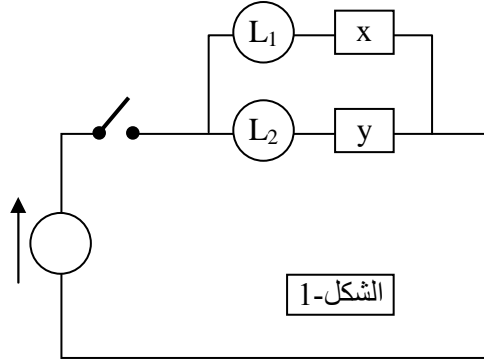
- 1- نضع البادله في الوضع (1) عند اللحظة $t = 0$ فتبدأ عملية الشحن .
أ- أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة شحنة المكثفه $q(t)$.
ب- حل هذه المعادلة التفاضلية هو $q = A + B e^{-\alpha t}$ ، حيث A و B ، α ثوابت يطلب إيجاد عبارتهم .
ج- المنحنى البياني التالي يمثل تغيرات شحنة المكثفه q بدلالة الزمن .



- اعتمادا على هذا البيان أوجد سعة المكثفه C .
2- نضع البادله في الوضع (2) :
أ- أكتب المعادلة التفاضلية بدلالة شحنة المكثفه $q = f(t)$.
ب- أثبت أن حل هذه المعادلة التفاضلية هو من الشكل : $q = Q_0 e^{-t/\tau}$ حيث Q_0 هي شحنة المكثفه الأعظمية .
ج- عبر عن طاقة المكثفه E_C بدلالة الزمن t ، ثابت الزمن τ ، سعة المكثفه C ، شحنة المكثفه الأعظمية Q_0 ، ثم أحسب قيمتها عند بداية التفريغ .

التمرين (9) :

قدم أستاذ في حصة الأعمال المخبرية لفوج من التلاميذ علبتين مغلقتين و متماثلتين x و y تحتوي إحداها على مكثفة و الثانية على وشيعة مقاومتها مهمة و هذا من أجل معرفة طبيعة ثنائي القطب الذي تحتويه كل علبة .



1- قام أعضاء الفوج بتركيب الدارة الكهربائية (الشكل-1) ، عند غلق القاطعة لاحظوا :

- اشتعال المصباح L_1 .
- اشتعال المصباح L_2 لوقت قصير ثم انطفأ .
- أ- اعتمادا على الملاحظات السابقة ، ما هو ثنائي القطب الذي تحتويه كل علبة مع التعليل .

ب- قام أحد التلاميذ باستبدال كل مصباح بميلي أمبير بمؤشر . صف بدقة كيف ينحرف كل مؤشر بعد غلق القاطعة مباشرة .

2- قام تلميذ ثالث بتركيب فولطمتر بمؤشر على التفرع مع كل علبة . صف بدقة كيف ينحرف كل مؤشر بعد غلق القاطعة .

3- قام تلميذ رابع بتركيب ناقل أومي مقاومته R على التسلسل مع المكثفة السابقة بعد نزع مقياسي الفولط ، باستعمال تجهيز مناسب تحصل على المنحنى المقابل الممثل لتغيرات q شحنة هذه المكثفة بدلالة الزمن .

- المعادلة التفاضلية المميزة لهذه الدارة تكون كما يلي :

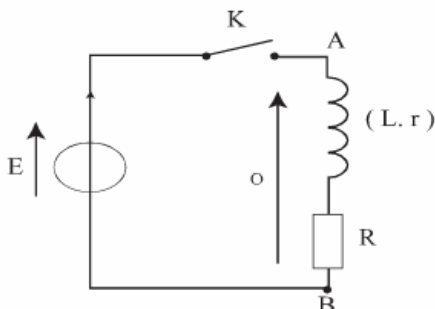
$$0.6 \frac{du_C}{dt} + u_C = 10$$

- اعتمادا على هذه المعادلة التفاضلية و البيان المرفق أوجد :

- أ- القوة المحركة الكهربائية E للمولد و ثابت الزمن τ مقدرا بالثانية .
- ب- سعة المكثفة C .
- ج- مقاومة الناقل الأومي R .

التمرين (10) :

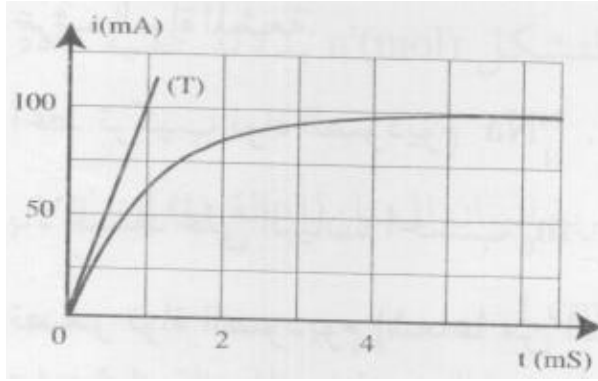
I- نحقق الدارة المبينة في (الشكل-1) ، من أجل متابعة تطور التيار الكهربائي في ثنائي القطب AB المكون من :



- ناقل أومي مقاومته $R = 50 \Omega$.
- وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها r .
- مولد للتوتر الثابت قوته المحركة الكهربائية $E = 6 V$.
- نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$ ، نسجل بواسطة جهاز مناسب تطور شدة التيار i المار في الدارة بدلالة الزمن t فنحصل على المنحنى المبين في (الشكل-2) .

1- أكتب عبارة التوتر الكهربائي بين طرفي ثنائي القطب AB بدلالة :

i, r, R, L .



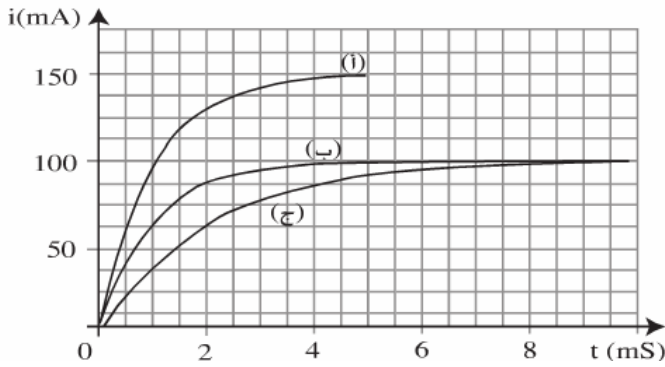
2- هل يتزايد أو يتناقص المقدار $L \frac{di}{dt}$ في النظام الإنتقالي ؟
علل .

3- عبر في اللحظة $t = 0$ عن $\frac{di}{dt}$ بدلالة E و L . أوجد قيمة L .

4- أحسب قيمة $\frac{di}{dt}$ بالنسبة لـ : $t > 5 \text{ ms}$ ثم استنتج قيمة r .

II- نستعمل نفس التركيب السابق (الشكل-1) و نغير في كل حالة قيمة ذاتية الوشيع L و قيمة مقاومة الناقل الأومي R ، كما يبينه الجدول التالي :

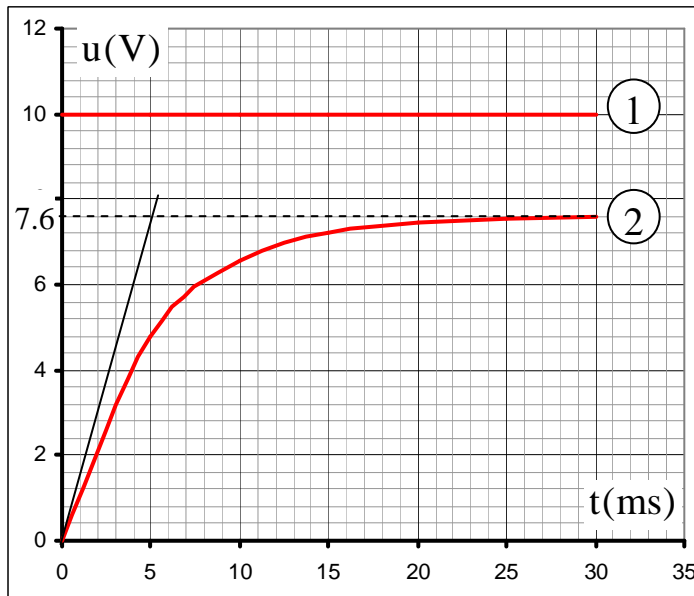
	$L \text{ (H)}$	$R \text{ (}\Omega\text{)}$	$r \text{ (}\Omega\text{)}$
الحالة الأولى	$L_1 = 6.0 \cdot 10^{-2}$	$R_1 = 50$	$r_1 = 10$
الحالة الثانية	$L_2 = 1.2 \cdot 10^{-1}$	$R_2 = 50$	$r_2 = 10$
الحالة الثالثة	$L_3 = 4.0 \cdot 10^{-2}$	$R_3 = 30$	$r_3 = 10$



يعطي (الشكل-3) المنحنيات (أ) ، (ب) ، (ج) التي نحصل عليها في الحالات الثلاثة .

1- عين معللا إجابتك ، المنحنى الموافق للحالة الأولى و المنحنى الموافق للحالة الثانية .
2- نضبط المقاومة R_2 على القيمة R'_2 لتكون قيمة ثابت الزمن نفسها في الحالتين الأولى و الثالثة . عبر عن R'_2 بدلالة L_2 ، L_3 ، R_3 و r . أحسب قيمة r_2 .

التمرين (11) :



نحقق الدارة المبينة في (الشكل-1) و التي تتكون من :

- وشيعة (b) معامل تحريضها (ذاتيتها) L و مقاومتها الداخلية r .
- ناقل أومي مقاومته R ..
- قاطعة k .
- مولد للتوتر الثابت قوته المحركة الكهربائية E .
- مقياس أمبير مقاومته مهملة .

نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$ و نشاهد بواسطة راسم الاهتزاز المهبطي ذو ذاكرة كل من التوتر بين طرفي المولد $u_{AB}(t)$ و التوتر بين طرفي الناقل الأومي $u_R(t)$ فنحصل على المنحنيين (1) ، (2) (الشكل-2) . يشير مقياس الأمبير في النظام الدائم إلى القيمة $I_0 = 0.1 \text{ A}$.

1- بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_R تكتب على الشكل :

$$L \frac{du_R}{dt} + (R + r) u_R - E R = 0$$

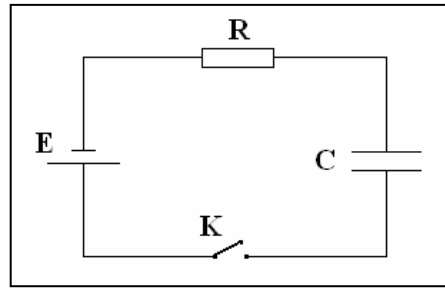
2- إذا علمت أن حل المعادلة التفاضلية يكتب على الشكل : $u_R = U_0 (1 - e^{-\alpha t})$. أوجد عبارة كل من الثابتين U_0 و α بدلالة مميزات الدارة .

3- أوجد عبارة r مقاومة الوشيعية بدلالة E ، I_0 ، U_0 و أحسب قيمتها .

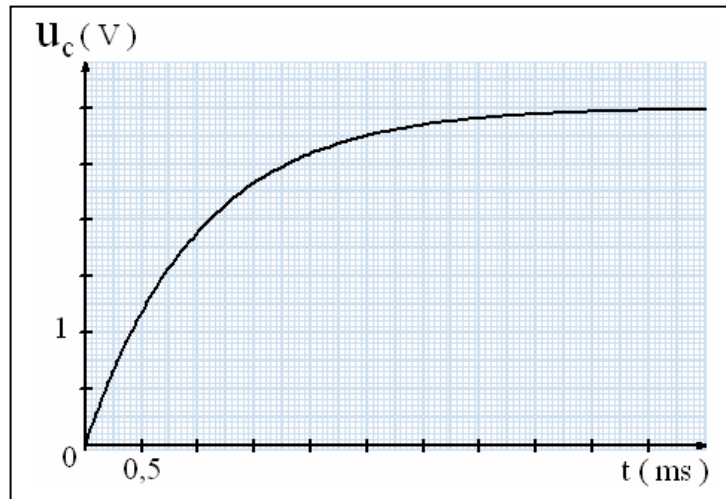
4- عبر عن $(\frac{du_R}{dt})_0$ عند اللحظة $t = 0$ بدلالة E و U_0 و I_0 و L ثم استنتج قيمة الذاتية L

التمرين (12) :

بواسطة مولد (E) ، قاطعة K ، مكثفة C وناقل أومي R ، نشكل التركيب التالي :



عند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K . أعطت الدراسة التجريبية البيان التالي :



1 - ما هي الظاهرة التي يُظهرها البيان ؟

2 - كيف يُدعى الجداء $R.C$ ، ثم عين بيانياً وبدون حساب قيمة RC .

3 - إذا كانت $R = 40 \Omega$ ، أحسب قيمة C .

4 - أكتب المعادلة التفاضلية المحققة من طرف شحنة المكثفة $q(t)$.

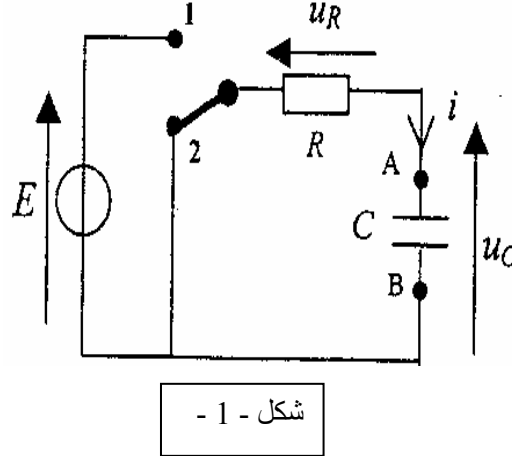
5 - تقبل هذه المعادلة حلاً من الشكل : $q(t) = E.C (1 - e^{-t/\tau})$.

أ- عبر عن قيمة $q(t)$ عند اللحظة $\tau = R.C$ بدلالة E و C .

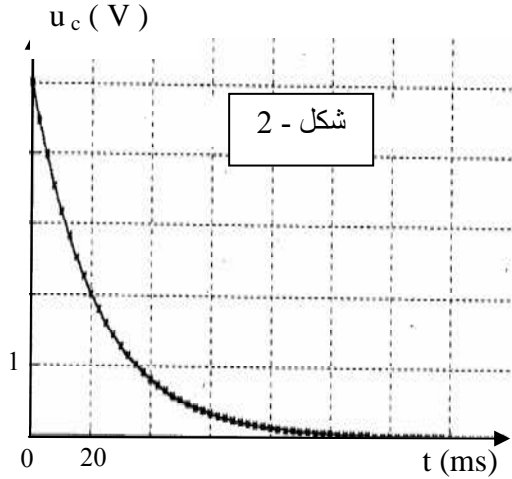
- ب- استنتج أن : $u_C(\tau) = K.E$ ، حيث K ثابت يُطلب حسابه .
 6- علماً أن : $E = 3V$ عيّن قيمة الجداء $R.C$ بطريقة بيانية تختلف عن الطريقة المستخدمة في السؤال (2) .
 استنتج C وقارن النتائج .

التمرين (13):

لدراسة تطور التوتر بين طرفي المكثفة (u_C) نحقق الدارة المبينة في (الشكل-1) التالي . تعطى ($E = 5.0 V$) .



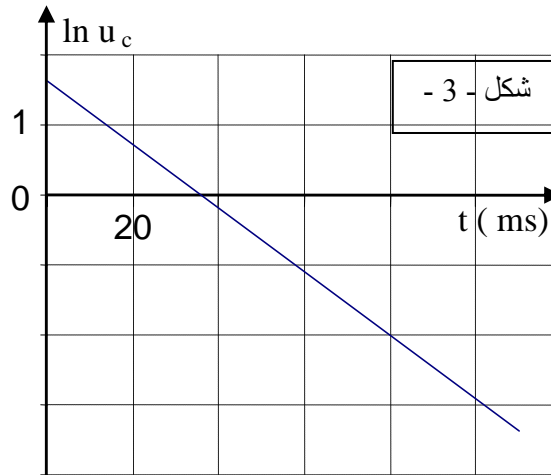
في البداية البادلة في الوضع (2) منذ مدة زمنية والمكثفة غير مشحونة . والدارة موصلة بحاسوب وواجهة دخول تسمح برؤية المنحنى $u_C = f(t)$ المبين في (الشكل-2) التالي :



- 1- اذكر الخطوات التجريبية للحصول على المنحنى المبين في (الشكل-2) .
- 2- حسب توجيه التيار في الدارة حدد جهة تيار التفريغ .
- 3- أثبت أن المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر u_C بين طرفي المكثفة تعطي بالعلاقة : $u_C + \frac{1}{\alpha} \frac{du_C}{dt} = 0$.
- 4- اكتب عبارة المقدار $\frac{1}{\alpha}$. ماذا يمثل ؟

5- تعطى عبارة التوتر u_C بين طرفي المكثفة كما يلي : $u_C = Ee^{-\alpha t}$. تحقق بأن هذه العبارة حل للمعادلة التفاضلية السابقة .

6- تعطى معادلة المنحنى البياني المبين في (شكل-3) كما يلي : $\ln u_c = - 45,5 t + 1.61$.



أ- أكتب العبارة النظرية لهذا المنحنى .

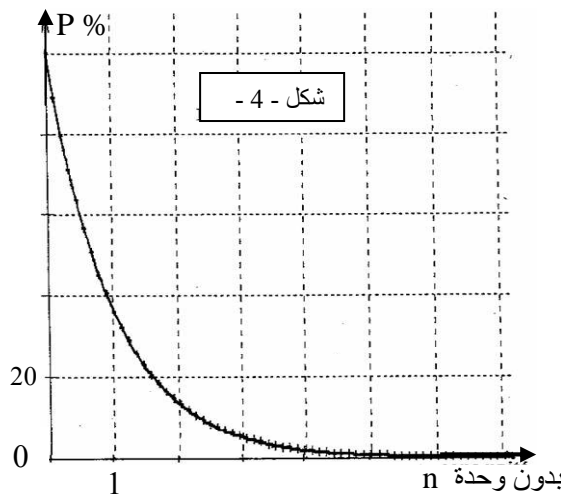
ب- أحسب قيمة τ الزمن المميز لهذه الدارة .

7- تسمح الدراسة بتعريف مقدارين جديدين هما :

• النسبة المئوية للشحنة المتبقية عند اللحظة (t) المعرفة بالعلاقة : $P = 100 \frac{u_c}{E}$.

• زمن تفريغ المكثف المعرف بالعلاقة : $n = \alpha t = \frac{t}{\tau} \Rightarrow t = n \tau$.

المنحنى المبين في (الشكل-4) يمثل تغيرات المقدار P بدلالة n .



أ- من أجل $n = 1$ حدد بياناً النسبة المئوية للشحنة المتبقية .

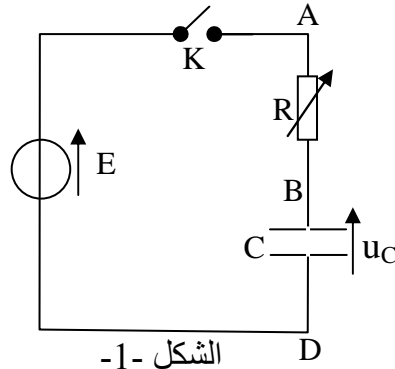
ب- من أجل أي قيمة لـ n يمكن اعتبار عملية التفريغ قد تمت .

ج- أحسب أصغر مدة زمنية يستغرقها غلق البادلة ليتم الشحن الكلي للمكثف . علل .

التمرين (14) :

من بين استعمالات المكثف في الحياة اليومية نذكر مؤقتة الإنارة التي تجهز بها سلالم العمارات و ذلك للتحكم الآلي في إطفاء المصابيح بعد مدة زمنية t_1 قابلة للضبط بهدف التقليل من استهلاك الطاقة .

يمثل (الشكل-1) جزء من التركيب المبسط للمؤقتة و يتكون من مولد للتوتر المستمر قوته المحركة الكهربائية E و مكثفة سعتها $C = 250 \mu F$ و ناقل أومي مقاومته R قابلة للتغيير و قاطعة K .



الشكل -1-

1- نضبط المقاومة على القيمة R_0 و نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$.

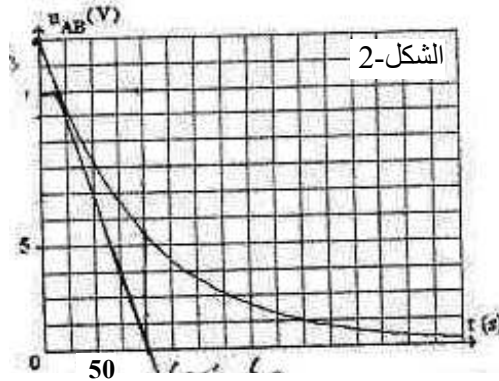
أ- بين أن المعادلة التفاضلية للدائرة تعطى بالعلاقة : $\tau \frac{du_C}{dt} + u_C = E$ ، حيث τ ثابت الزمن .

ب- باستعمال التحليل البعدي ، استنتج وحدة τ في الجملة الدولية .

ج- تحقق أن حل المعادلة التفاضلية السابقة هو من الشكل : $u_C(t) = A + Be^{-t/\tau}$ ، حيث A و B ثابتين يطلب تعيين عبارتيهما .

د- استنتج عبارة $i(t)$ شدة التيار المار في الدائرة أثناء عملية الشحن .

2- نسجل تطور التوتر $u_{AB}(t)$ بين طرفي الناقل الأومي بدلالة الزمن باستعمال راسم الاهتزاز المهبطي فنحصل على المنحنى الممثل في (الشكل-2) التالي .



أ- أعد رسم الدائرة مع تمثيل كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة تطور $u_{AB}(t)$.

ب- عين بيانيا قيمة كل من القوة المحركة الكهربائية E ، ثابت الزمن τ واستنتج قيمة المقاومة R_0 و الشدة العظمى للتيار المار في الدارة I_0 .

3- عند صعود شخص سلالم العمارة يضغط على الزر، فتشتعل المصابيح حيث بعد مدة زمنية $t_1 = \tau \ln \frac{E}{E-10}$

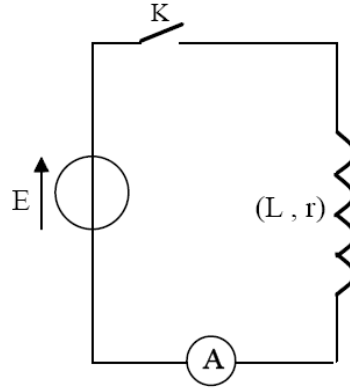
تنطفئ هذه المصابيح .

أ- يستغرق شخص للوصول إلى منزله مدة زمنية $\Delta t = 3 \text{ min}$. هل تنطفئ المصابيح قبل وصول الشخص إلى منزله ؟

ب- اقترح كيف يمكن عمليا الزيادة من مدة إضاءة المصابيح.

التمرين (15) :

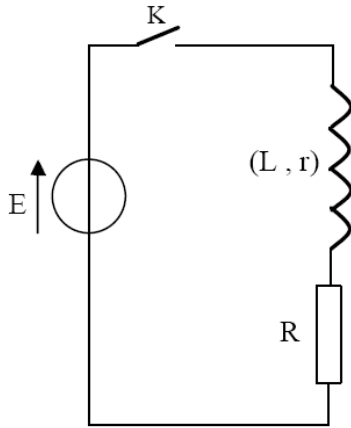
أراد تلميذ أن يتحقق من قيمة مقاومة وشيعة r ذاتيها $L = 0.25 \text{ H}$ و ذلك بتركيبين مختلفين :
 التركيب الأول (الشكل-1) :
 مقاومة الأمبير متر و مولد التوتر مهملتان ، يعطى $E = 6 \text{ V}$.



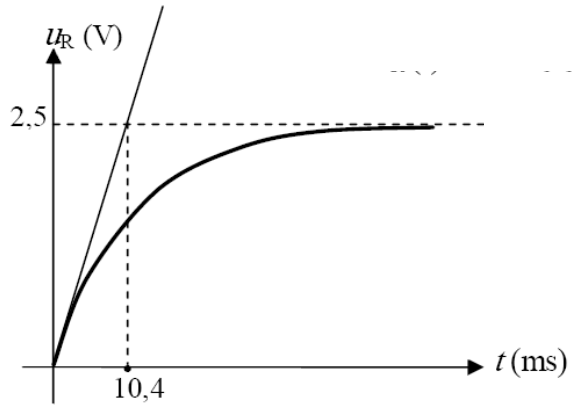
الشكل - 1

بعد غلق القاطعة K قرأ التلميذ في النظام الدائم على الأمبير متر القيمة $I = 430 \text{ mA}$.
 التركيب الثاني (الشكل-2) :

أضاف التلميذ ناقلا أوميا مقاومته $R = 10 \Omega$ على التسلسل مع الوشيعة . عندما وصل الدارة براسم اهتزاز مهبطي و بعد غلق القاطعة حصل التلميذ على البيان $u_R = f(t)$ المبين في (الشكل-3) .



الشكل - 2



الشكل - 3

- 1- ما هي قيمة r التي حصل عليها التلميذ في التركيب الأول .
- 2- كيف يجب وصل الدارة براسم الاهتزاز لمشاهدة $u_R(t)$.
- 3- هناك طريقتان لحساب r في التركيب الثاني استعملهما و أحسب قيمة r .
- 4- مثل شكلا تقريبا للتوتر بين طرفي الوشيعة في المجال الزمني $[0, 52 \text{ ms}]$ موضحا عليه القيمتين الحديتين .