التمرين 1:

نريد تعيين (L, r) معاملي وشيعة، نربطها في دارة كهربائية على التسلسل مع:

- مولد كهربائي ذي توتر كهربائي ثابت $E = 6\ V$.
- ناقل أومي مقاومته $R = 10\ \Omega$.
- قاطعة k (الشكل-1).

1- نغلق القاطعة k ، اكتب عبارة كل من:

u_R التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الأومي R.

u_b : التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة.

2- بتطبيق قانون جمع التوترات، أوجد المعادلة التفاضلية للتيار الكهربائي $i(t)$ المار في الدارة.

3- بيّن أن المعادلة التفاضلية السابقة تقبل حلاً من الشكل: $i(t) = \frac{E}{R+r}(1 - e^{-\frac{(R+r)}{L}t})$.

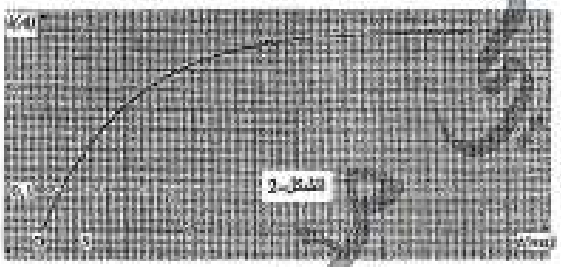
4- مكنت الراسمة البيانية بمتابعة تطور شدة التيار الكهربائي المار في الدارة ورسم البيان الممثل له في (الشكل-2).

بالاستعانة بالبيان المحدد:

أ- المقاومة r للوشيعة.

ب- قيمة τ ثابت الزمن، ثم استنتج قيمة L ذاتية الوشيعة.

5- احسب قيمة الطاقة الكهربائية المخزنة في الوشيعة في حالة النظام الدائم.



التمرين 2:

تحتوي الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل- 1 على:

- مولد توتر، الكهربائي ثابت $E = 12V$ ، ناقل أومي مقاومته $R = 10\Omega$ ، وشيعة (ذاتيتها L ومقاومتها r) ، قاطعة k.

1- نستعمل راسم إهتزاز مهبطي ذي ذاكرة، لإظهار التوترين $u_{PN}(t)$ و $u_{PM}(t)$.

بين على مخطط الدارة الكهربائية، كيف يتم ربط الدارة الكهربائية بمدخلي هذا الجهاز.

2- نغلق القاطعة k في اللحظة $t = 0$ ، يمثل الشكل-3 المنحنى: $u_{PM} = f(t)$ الملتقط على شاشة راسم الإهتزاز المهبطي.

عندما تصبح الدارة في حالة النظام الدائم أوجد قيمة:

أ- التوتر الكهربائي $u_{PM}(t)$ ، ثم استنتج شدة التيار المار في الدارة.

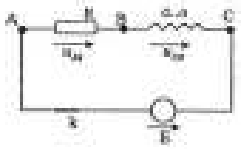
3- بالاعتماد على البيان الشكل-3 ، إستنتج:

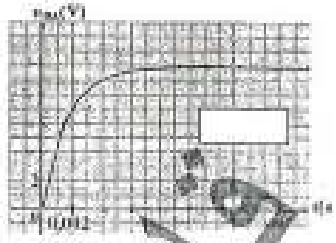
أ- قيمة (τ) ثابت الزمن المميز للدارة.

ب- مقاومة وذاتية الوشيعة.

4- أحسب الطاقة الأعظمية المخزنة في الوشيعة.

Scanner le CODE pour telecharger d'autres fiches d'exo PDF





التمرين 3:

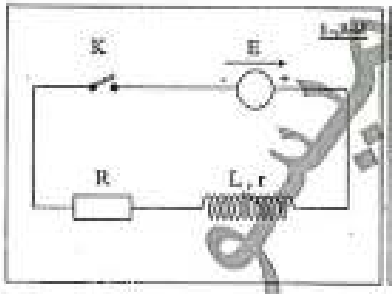
تتألف دارة كهربائية من مولد للتيار الثابت توتره المحرك الكهربائية E ، وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها الداخلية r ، ناقل أومي مقاومته $R = 90\ \Omega$ ، راسم اهتزاز مهبطي ذو ذاكرة (الشكل-1) .

1- نغلق القاطعة فيظهر على شاشة راسم الاهتزاز البيانين (1) ، (2) ، حيث يمثل البيان (1) تغيرات التوتر بين طرفي المولد u_{PN} ، و البيان (2) يمثل تغيرات التوتر u_{PM} بين طرفي الناقل الأومي .

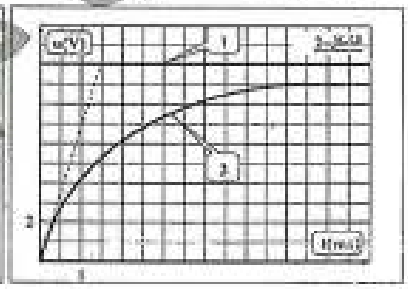
أ- بين بواسطة رسم كيفي لدارة راسم الاهتزاز المهبطي بالدارة حتى تمكنا من الحصول على البيانين (1) ، (2) .

ب- اعتمادا على هذين البيانين أوجد :

- القوة المحركة الكهربائية للمولد.
- شدة التيار الكهربائي في النظام الدائم.
- المقاومة الداخلية للوشيعة .
- ذاتية الوشيعة .



الشكل-1



الشكل-2

2- نفتح الآن القاطعة .

أ- اكتب المعادلة التفاضلية التي تعبر عن شدة التيار $i(t)$ المار بالدارة .

ب- بين أن العبارة $i = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$ هو حل لهذه المعادلة .

التمرين 4:

نحرر الدارة الكهربائية المبينة في الشكل (3) على:

- ✓ مولد توتره الكهربائي الثابت E
- ✓ ناقلين أ
- ✓ وشيعة
- ✓ صمام ثنائي Diode
- ✓ قاطعة K

نغلق القاطعة لحظة نعتبرها أصل التواريخ t=0 .

باستخدام راسم إهتزاز مهبطي مربوط كما هو مبين في الشكل (2) نشاهد منحنى تطور التوتر U_{AB} الموضح في الشكل (4).

1- وضح على الدارة الأماكن اللازمة لربط راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة التوتر U_{AB}.

2- أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر U_{AB}.

3- بين أن حل المعادلة التفاضلية يكتب على الشكل : $U_{AB}(t) = U_{AB_{\infty}} e^{-\frac{R}{L}t}$

4- بالاعتماد على البيان أوجد قيمة كل من:

أ- ثابت الزمن τ للدارة.

ب- ذاتية الوشيعة L.

جـ- شدة التيار في الدارة في اللحظة t=0s

د- مقاومة الناقل الأومي R.

التمرين 5:

تتكون دارة كهربائية من العناصر التالية مربوطة على التسلسل:

وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r، ناقل أومي مقاومته R=17,5Ω،

مولد ذي توتر كهربائي ثابت E=6,0V، قاطعة كهربائية K

(الشكل-3) نغلق القاطعة في اللحظة t=0 .

سمحت برمجية للإعلام الآلي بمتابعة تطور شدة التيار الكهربائي المار في الدارة مع مرور الزمن ومشاهدة البيان: $i=f(t)$ (الشكل-4).

1. بالاعتماد على البيان:

أ- استنتج قيم كل من شدة التيار الكهربائي في النظام الدائم، قيمة ثابت الزمن τ للدارة.

Scannez le CODE pour telecharger d'autres fiches d'exo PDF

ب- احسب كل من المقاومة r و الذاتية L للوشيعة.

2. في النظام الانتقالي:

أ/ بتطبيق قانون التوترات اثبت أن:

$$\frac{di}{dt} + \frac{i}{\tau} = \frac{I_0}{\tau}$$

تعبير شدة التيار في النظام الدائم.

ب/ بين أن حل المعادلة هو من الشكل:

$$i = I_0\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$

3. نغير الآن قيمة الذاتية L للوشيعة وبمعالجة المعطيات ببرمجية إعلام آلي نسجل لهم τ ثابت الزمن للدارة نتحصل على جدول القياسات التالي :

$\tau(ms)$	4		12	20
$L(H)$	0,1	0,2	0,3	0,5

أ/ ارسم البيان: $L = f(\tau)$.

ب/ اكتب معادلة البيان.

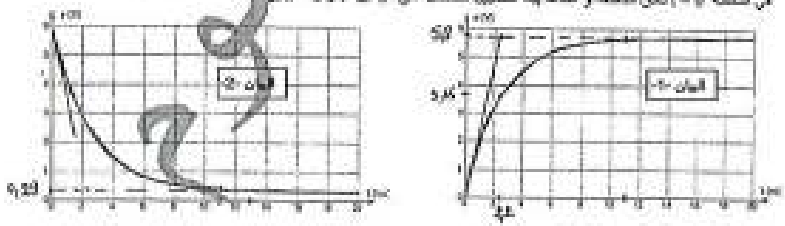
جـ/ استنتج قيمة مقاومة الوشيعة r، هل تتوافق هذه القيمة مع القيمة المحسوبة في السؤال 1-ب؟

التمرين 6:

تحاري دارة كهربائية على : مولد مثالي للتوتر المستمر قوته المحركة الكهربائية E = 12V ، قاطعة K ، وشيعة مقاومتها الداخلية r=10Ω وذاتيتها L، ناقل أومي مقاومته R = 200Ω كما هو مبين على الشكل-1-.

يسمح لنا جهاز كمبيوتر مربوط بهذه الدارة من خلال برمجية بالإعلام الآلي بمشاهدة تطور التوترين الكهربائيين u_{PN} و u_{BC}.

في اللحظة t = 0 نغلق القاطعة K عندها يبدأ التسجيل فنحصل على البيانين 1 و 2 المبينين في الشكل-2-.



1- أعط عبارة التوتر الذي يمكنه التعرف على جهاز التسجيل

ب/ أعط عبارة u_{PN} بدلالة i و R و E .

ج/ أعط عبارة u_{BC} بدلالة i .

د/ حدد البيان الذي يوافق كل توتر من التوترين

2- أ/ باستعمال قانون جمع التوترات أوجد عبارة شدة التيار i المار في مجال الدارة في النظام الدائم ؛ و احسب قيمته.

ب/ باستعمال الأحد البيانين أوجد بيانيا قيمة τ_1.

ج/ أوجد البعد الزمن x المناسب لهذه الدارة بيانيا من أحد البيانين مبينا طريقة العمل .

د/ اعط عبارة ثابت الزمن τ ، معللا باستعمال التحليل البعدي أن وحدة τ هي وحدة الزمن

هـ/ استنتج قيمة الذاتية L_1 للوشيعة المدروسة

الشكل-1-

التمرين 7:

في الشكل -2- $L=0.1H$ و $r=10\Omega$

نغلق القاطعة K عند $t=0$ و نتابع التوتر $U_{PN}=f(t)$ فنحصل على البيان-3-

1-حلل المنحنى القيمة $t=3ms$ في البيان-3-

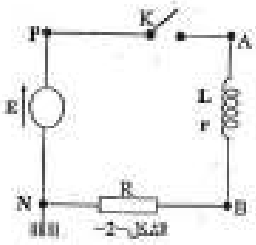
2-استنتج من البيان-3- قيمة R ثم احسب شدة التيار في النظام الدائم I_0

3-احسب قيمة E 4-احسب الطاقة المخزنة في الوشيعة في النظام الدائم

5- تعطى عبارة شدة التيار المار في الدارة $i=I_0(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$

أكمل الجدول التالي ثم ارسم و بدقة البيان $U_{PN}=g(t)$

$U_{PN}(V)$			
$t(ms)$	0	τ	5τ



الشكل -2-

البيان-3-

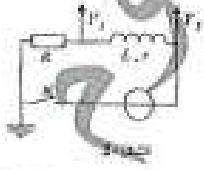
التمرين 8:

تتكون دارة كهربائية (الشكل-2) من:

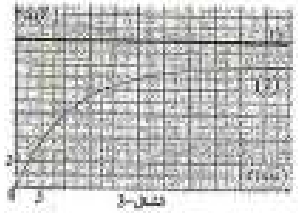
- مولد للتوتر الكهربائي قوته المحركة الكهربائية E،
- ناقل أومي مقاومته $R=100\Omega$،
- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r،
- قاطعة K.

نوصل مدخلي راسم الاهتزاز المهبطي ذي الدارة (الشكل-2)، في اللحظة $t=0$ نغلق القاطعة K

فنشاهد على الشاشة المنحنيين البيانيين (1) و (2) (الشكل-3).



Scannez le CODE pour telecharger d'autres fiches d'exo PDF



الشكل-3-

1-أ- حدد لكل مدخل المنحنى البياني الموافق له. علل.

ب- بتطبيق قانون جمع التوترات الكهربائية جد المعادلة التفاضلية لشدة التيار الكهربائي $i(t)$.

2-أ- ما قيمة التوتر الكهربائي E؟

ب- جد قيمة شدة التيار الكهربائي الأعظمي I_0.

ج- احسب قيمة r مقاومة الوشيعة.

3-أ- جد بيانيا قيمة τ ثابت الزمن. وبين بالتحليل البُعدي أنه متجانس مع الزمن.

ب- احسب L ذاتية الوشيعة.

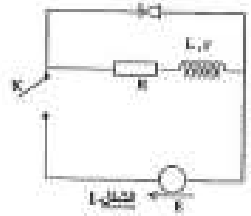
4- احسب الطاقة المغنطيسية المخزنة في الوشيعة.

التمرين 9:

تحمل وشيعة غفلاسة معاملها بها ($0,40\ H$; $3\ \Omega$) . الشكل من مميزاتها لتوتر بالركب الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل ، والمتسلسل تتكل أومي مقاومته $R=40\ \Omega$ ، مولد يعطي توترا ثابتا شدته $E=12\ V$ ومصراع ثنائي.

في لحظة $t=0$ نغلق القاطعة و يقوم جهاز إعلام آلي موصول مع الدارة السابقة بتسجيل قيم التوترات U_R على طرفي الوشيعة ، لمختلف مجالات الزمنات في الجدول المرفق.

$t\ (ms)$	0	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70
$U_R(V)$	12	7,2	4,8	3,6	2,6	1,9	1,0	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5



الشكل-4-

1- مثل على الدارة الجهة لشدة التيار وأسهم التوترات على طرفي كل ناقل أومي .

2- اكتب المعادلة التفاضلية التي تعطي تغيرات التوتر على طرفي الناقل الأومي $U_R(t)$.

3- يُعطى حل المعادلة التفاضلية السابقة بالعلاقة $U_R(t) = A(1 + B.e^{-\alpha t})$.

أ- أوجد عبارة A ، α بدلالة مميزات الدارة و نقا قيمة B .

ب- ارسم البيان $U_R(t)$ = وبيانيا استخلص قيمة L و r .

ج- هل المعادلة في البيان التجريبي لمميزات الوشيعة عند 50% من القيمة المقدرة على ملصقتها فهل يمكن اعتبار مقاومتها المقدرة بقيمة ؟ برر .

4- بعد بلوغ نظام الدائم نفتح القاطعة .

أ- بين على الدارة الجهدية لإعداد التوترات على طرفي كل ناقلي القلب وتجاه تدفق التيار في هذه المرحلة ؟

ب- ارسم شكلها بتحقيق الطاقة الكهرومغنطيسية المخزنة في الوشيعة $E_L(t)$ = $\frac{1}{2}Li^2$ من لحظة فتح القاطعة و اللحظة $t=5\tau$ و مثل عليه المعاس في اللحظة $t=0$ مع تحديد فاصلة نقطة تقاطعه مع محور الزمنات و القيمة التي بدأ منها باعتماد السلم التالي على محور الزمن : $2\ cm \rightarrow \tau$.

التمرين 10:

تتكون الدارة الكهربائية (الشكل-1) المكونة من:

- مولد توتر كهربائي ثابت قوته المحركة الكهربائية $E=2\ V$ ، - ناقل أومي مقاومته $R=100\ \Omega$.
- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r ، - قاطعة K .

1- نغلق القاطعة K :

ب- اكتب المعادلة التي تربط التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة $u_b(t)$ و التوتر الكهربائي بين طرفي المقاومة $u_R(t)$ و E.

ب- حدد عبارة $u_R(t)$ بدلالة شدة التيار الكهربائي $i(t)$ ، ثم بدلالة $u_b(t)$.

جـ- استنتج المعادلة التفاضلية التي يحققها $u_b(t)$ لثنائي القطب.

2- يعطى حل المعادلة التفاضلية بالشكل التالي:

$u_b = r \cdot I_0 \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ حيث I_0 و τ ثوابت يطلب تعيينها.

3- يسمح تجهيز ... بمتابعة التطور الزمني لشدة التيار الكهربائي $i(t)$ المار في الدارة المتحصل على المنحنى البياني (الشكل-2).

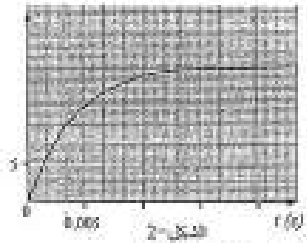
لتكن I_0 شدة التيار الكهربائي الأعظمي في النظام الدائم.

أ- حدد بالعبارة الحرفية شدة التيار I_0.

ب- حدد بيانيا قيمة الشدة I_0 ، ثم استنتج مقاومة الوشيعة r .

جـ- اكتب عبارة ثابت الزمن τ للدارة بدلالة المقاومتين R و r ، ثم استنتج قيمة r.

د- حدد بيانيا قيمة τ ، ثم استنتج قيمة ذاتية الوشيعة L.



الشكل-2

التمرين 11:

أراد تلميذ أن يتحقق من قيمة مقاومة وشيعة وذاتيتها $L = 0,25\ H$ و $r = 10\ \Omega$ ، فأنجز تركيبين مختلفين :

التركيب الأول (الشكل-1):

مقاومتا الأمبير متر و مولد التوتر مهملتان ، يعطي $E = 6V$.

بعد غلق القاطعة K في النظام الدائم تشير الأمبير متر القيمة $I = 430\ mA$.

التركيب الثاني (الشكل-2):

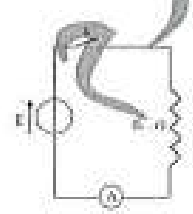
أضاف التلميذ دفلة أومية مقاومتها $R = 10\ \Omega$ على التسلسل مع الوشيعة ، فعاينا ربط الدارة براسم اهتزاز مهبطي و بعد غلق القاطعة سجل التلميذ على البيان $u_{PN}(t) = u_R$ المبين في (الشكل-3) .

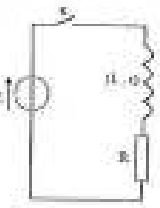
1- ما هي قيمة r التي حصل عليها التلميذ في التركيب الأول .

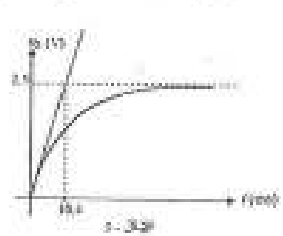
2- كيف يجب وصل الدارة براسم الاهتزاز لمشاهدة $u_R(t)$.

3- هناك طريقتان لحساب r في التركيب الثاني استعملهما و أحسب قيمة r .

4- مثل شكل التوتر $u_R(t)$ بين طرفي الوشيعة في المجال الزمني $[0\ ,\ 52\ ms]$ موضحا عليه التوترين المميزين.


الشكل - 1


الشكل - 2



الشكل - 3

Scannez le CODE pour telecharger d'autres fiches d'exo PDF

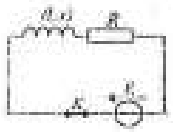
التمرين 12:

يهدف تعيين الثابتين (L, r) المميزين لوشيعة، لمحقق الدارة الكهربائية (الشكل-1) ،

حيث: $E = 9\ V$ و $R = 45\Omega$.

في اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K.

1- باستخدام قانون جمع التوترات، بين أن المعادلة التفاضلية لشدة التيار الكهربائي هي: $\frac{di(t)}{dt} + \frac{i(t)}{\tau} = \frac{E}{L}$


الشكل-1

2- العبارة ($i = \frac{E}{R+r}\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$) هي حل المعادلة التفاضلية السابقة:

أوجد ثابت τ، مثلا بطريقة.

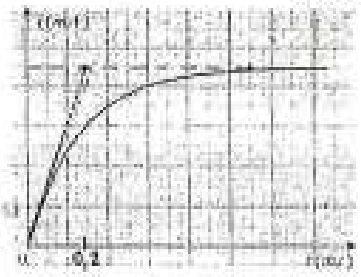
3- عبر عن ثابت الزمن τ بدلالة L ، r و R وبين بالتحليل البعدي أنه متجانس مع الزمن.

4- بواسطة لاقط تيار موصول بمدخل ومرقمة بواجهة دخول أجهاز إعلام آلي مزود ببرمجيات تجريبية، نحصل على التطور الزمني لشدة التيار الكهربائي $i(t)$ (الشكل-2).

أ- أوجد بيانيا قيمة ثابت الزمن τ ثم حدد مبيانيا المماس للمنحنى عند المبدأ.

ب- أوجد قيمة المقاومة r ، ثم استنتج قيمة ذاتية الوشيعة L.

5- احسب الطاقة الأعظمية المخزنة في الوشيعة.



الشكل-2

التمرين 13:

لتكن الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل المقابل حيث: $r = 10\Omega$ و المقاومة $R = 100\ \Omega$

عند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K و نسجل على المدخلين y_1 و y_2 منحنيا التوترات الموافقة بدلالة الزمن

1- حدد منحنى التوتر لكل مسجل

2- حدد قيمة التوتر المقدم من طرف المولد E

3- حدد قيمة شدة التيار في النظام الدائم

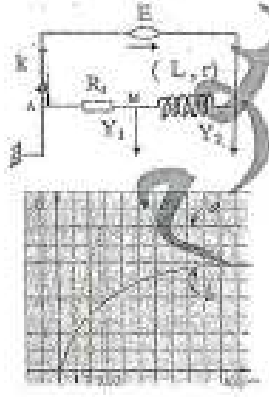
4- أوجد قيمة كل مقاومة الوشيعة r وذاتية الوشيعة L

عند المعادلة التفاضلية لشدة التيار المار في الدارة

ثم تحقق أن $i(t) = \frac{E}{R}\left(1 - e^{-\frac{R}{L}t}\right)$

حدد عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة $u_L(t)$ ثم مثله بيانيا

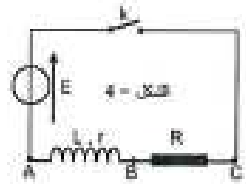
ما هي قيمة الطاقة المخزنة في الوشيعة في النظام الدائم ؟



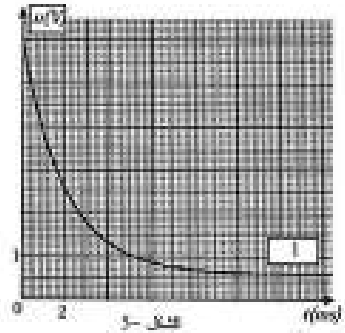
التمرين 14:

دارة كهربائية تحتوي على التسلسل مولد مثالي توتره المحركة الكهربائية $E = 6,0\ V$ و وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها $r = 20\Omega$ وناقلا أوميا مقاومته $R = 180\Omega$ و قاطعة K. (الشكل- 4).

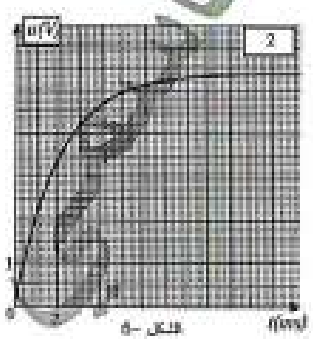
نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$. وبواسطة لاقط للتوتر الكهربائي، موصول بجهاز (EXAO) محسوبا على المدخلين (1) و(2) (الشكل-5، 6).



الشكل - 4



الشكل -5



الشكل -6

1- أعط عبارة التوتر الكهربائي $u_b(t)$ بدلالة $i(t)$.

2- اكتب عبارة $u_r(t)$ بدلالة $i(t)$.

3- أرفق كل منحنى بالتوتر الكهربائي الموافق u_{PN} و u_b مع التعليل.

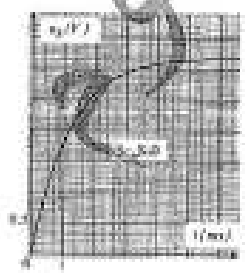
4- جد حوصلة شدة التيار الكهربائي i_0 المار في الدارة في النظام الدائم واحسب قيمتها وتأكد منها بيانيا.

5- جد قيمة ثابت الزمن τ واستنتج قيمة ذاتية الوشيعة.

التمرين 15:

تتكون دارة كهربائية على التسلسل من مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية E ، وشيعة $(L\ ,\ r = 5\Omega)$ ، ناقل أومي مقاومته: $R = 10\Omega$ وقاطعة K.

نغلق القاطعة K في اللحظة: $t = 0$ ، وبواسطة راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة، شاهد التطور البياني: $u_R = f(t)$ (الشكل-3)



Scannez le CODE pour telecharger
d'autres fiches d'exo. PDF

1- ارسم الشكل التخطيطي للدارة الكهربائية، موضحا عليها كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي.

2- باستخدام قانون جمع التوترات، بين أن

المعادلة التفاضلية (1) u_R بين طرفي الناقل الأومي تكون على الشكل:

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

3- العبارة $u_R = A(1 - e^{-\alpha t})$ تمثل حلا للمعادلة التفاضلية السابقة. جد عبارة كل من A و α.

4- بالتحليل البعدي بين أن: α مجانس مع الزمن، ثم حدد قيمته بيانيا.

5- استنتج قيمة كل من: ذاتية الوشيعة و E القوة المحركة الكهربائية للمولد.

التمرين 16:

تحتوي دارة كهربائية على العناصر التالية مربوطة على التسلسل كما هو موضح في الشكل-11

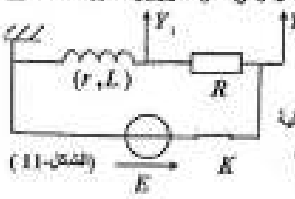
- مولد G ذي توتر ثابت E، وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها r ، ناقل أومي مقاومته $R = 18\Omega$ ، قاطعة K

نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$.

1/ أ- أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين طرفي الناقل الأومي $u_R(t)$ ؟

ب- بين أن العبارة: $u_R(t) = \frac{\beta}{\alpha}\left(1 - e^{-\alpha t}\right)$ هي حل للمعادلة التفاضلية السابقة حيث α ، β ثوابت يطلب تعيين عبارتيهما بدلالة ثوابت الدارة ؟

ج- أوجد العبارة اللحظية للتوتر بين طرفي الوشيعة $u_b(t)$ ؟



(الشكل-11)

2/ باستعمال راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة تمكنا من الحصول على بيانات الشكل-12

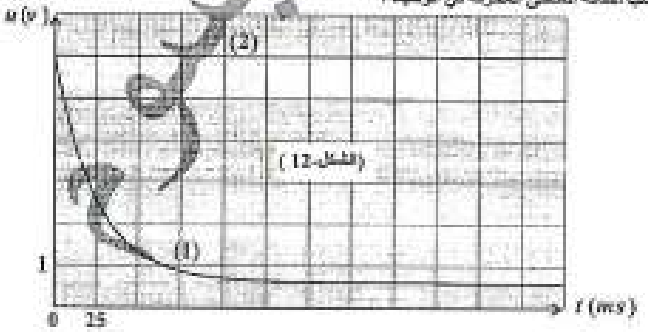
أ- أعد رسم الدارة ثم حدد عليها كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة بيانات الشكل-12؟

ب- انسب كل بيان للتوتر الموافق له مع التعليل؟

ج- احسب قيمة كل من: E ، r ، L ؟

3/ أ- أوجد العبارة اللحظية لطاقة المغنطة في الوشيعة ؟

ب- احسب الطاقة العظمى المخزنة في الوشيعة؟

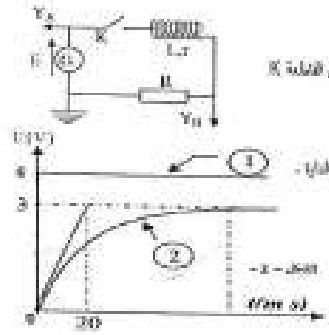


(الشكل-12)

التمرين 17

الوارد في الشكل -1- موشلة من : وشيعة (ذاتيتها L ، مقاومتها r = 10 Ω) ، مقاوم أومي (R = 30 Ω) ،
مولد ذي توتر ثابت E ، قاطعة K .
ربط مدخلي راسم اهتزاز مهبطي ذي الكرة كما في الشكل ، عند اللحظة t = 0 نغلق القاطعة K
فيظهر على شاشة راسم الاهتزاز المنحنيان (1) - (2) (الشكل - 2 -)

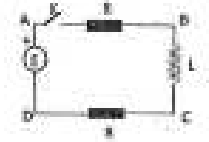
1- بيّن أن كل من المنحنيين (1) و (2) يمثل التوتر $u_R(t)$ أو $u_b(t)$.
2- أكتب عبارة التوتر الكهربائي في مربط الناقل الأومي (2) بدلالة شدة التيار المار في الدارة .
3 - أوجد القيمة العظمى لشدة التيار المار في الدارة .
4- أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها $i(t)$.
5- أحسب كل من τ ، L .
6 - مثل كيفيا المنحنى البياني الممثل لتطور التوتر بين طرفي الوشيعة .



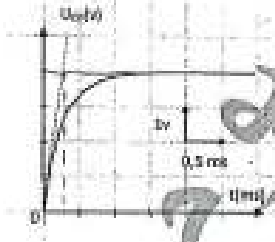
التمرين 18

تحتوي دارة كهربائية على مولد توتر قوته الكهربائية المؤثرة E ، قاطعة K ، وشيعة مقاومتها الداخلية مهملة ، ذاتيتها L و ناقلين
مقاومتين مقاومة كل واحد R = 400 Ω ، أنظر الدارة عند اللحظة t = 0 .

1. بتطبيق قانون جمع التوترات، أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة u_{DC} .
2. باختبار حل هذه المعادلة من الشكل: $u_{DC} = \alpha(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$
أعط عبارة كل من α و τ بدلالة مميزات عناصر الدارة (L ، R ، E).
3. كيف يمكن ربط راسم الاهتزاز بالدارة لمشاهدة التوتر بينما ؟



4. اعتمادا على البيان المقابل ($u_{DC}=f(t)$) أوجد قيمة كل من :
أ. شدة التيار I في النظام الدائم .
ب. القوة المحركة E للمولد .
ج. ثابت الزمن τ للدارة .
د. ذاتية الوشيعة L .
5. ما هي الطاقة الكهربائية للوشيعة في النظام الدائم ؟

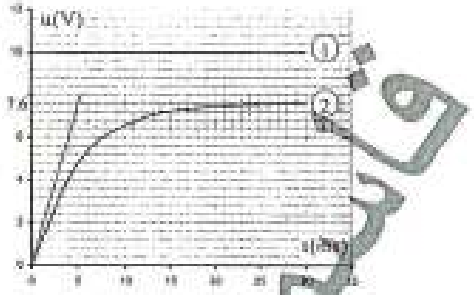


التمرين 19

تتكون 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 ، • مقياس أمبير .
• مولد التوتر الثابت قوته المحركة الكهربائية E .

Scannez le CODE pour telecharger
d'autres fiches d'exo PDF

نغلق القاطعة عند اللحظة t = 0 و نشاهد براسمة راسم الاهتزاز المهبطي ذو الذاكرة كل من التوتر بين طرفي الوشيعة $u_b(t)$ و التوتر بين طرفي الناقل الأومي $u_R(t)$ فنحصل على المنحنيين (1) ، (2) (الشكل-2) . يشير مقياس الأمبير في الدارة المغلقة إلى القيمة $I_0 = 0,1\ A$.

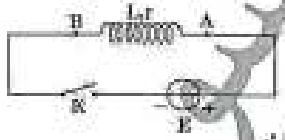


1- بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_R تكتب على الشكل : $L\frac{du_R}{dt} + (R+r)u_R - ER = 0$
2- إذا علمت أن حل المعادلة التفاضلية يكتب على الشكل : $u_R = E(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$ و إذا $u_R = u_0$. أوجد عبارة كل من المقدارين
3- أوجد عبارة و مقارنة الوشيعة بدلالة E ، r و u_0 ، ثم أحسب قيمتها .
4- عبر عن $\left(\frac{du_R}{dt}\right)_0$ عند اللحظة t_0 بدلالة E ، r و L ثم استنتج قيمة الذاتية L

التمرين 20

يتركب مجرى سلوك ومميزات وشيعة مقاومتها (r) وذاتيتها (L) ، قرنها على التسلسل بمولد ذي توتر كهربائي ثابت
E = 4,5V والقاطعة K (الشكل-1-)

1- انقل مخطط الدارة على ورقة الإجابة وبين عليه جهة مرور التيار الكهربائي ومعنى السهمين اللذين يمثلان التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة وبين طرفي المولد .
2- في اللحظة t = 0 نغلق القاطعة (K)
أ/ بتطبيق قانون جمع التوترات ، أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها الشدة اللحظية (i) للتيار الكهربائي المار في الدارة .
ب/ بين أن المعادلة التفاضلية السابقة تقبل حلا من الشكل:
$i(t) = I_0\left(1-e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ حيث I_0 الشدة العظمى للتيار الكهربائي المار في الدارة .
3- تعطى الشدة اللحظية للتيار الكهربائي بالعبارة $i(t) = 0,45\left(1-e^{-100t}\right)$ حيث (t) بالثانية و (i) بالأمبير .
أ/ أحسب قيم المقادير الكهربائية التالية :
ب/ الشدة العظمى I_0 للتيار الكهربائي المار في الدارة .
ج/ المقاومة (r) للوشيعة . د/ الذاتية (L) للوشيعة .
4- أ/ ما قيمة الطاقة المخزنة في الوشيعة في حالة النظام الدائم ؟
ب/ أكتب عبارة التوتر الكهربائي اللحظي بين طرفي الوشيعة .
ج/ أحسب قيمة التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة في اللحظة ($t_0 = 0,1s$)



التمرين 21:

نحقق الدارة الكهربائية المكونة من العناصر الكهربائية التالية:

مولد توتر كهربائي ثابت E ، وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها $r = 10\Omega$ ، ناقل أومي مقاومته $R = 50\Omega$ ، وقاطعة K ، موصولة على التسلسل (الشكل-3).

نغلق القاطعة K عند اللحظة $t = 0$.

1) أ- أعد رسم الدارة الكهربائية محدد جهة التيار الكهربائي مع التعليل.

ب- أعط عبارة شدة التيار الكهربائي I_0 في النظام الدائم.

2) لمشاهدة التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الأومي $u_{BC} = u_R$ على شاشة راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة.

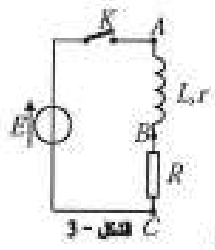
أ- بيّن كيفية التوصيل براسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة تطور $u_{BC}(t)$.

مثّله كيفيا بدلالة الزمن وما هو المقدار الفيزيائي الذي يمثله في المنور؟

ب- جد المعادلة التفاضلية لتطور شدة التيار $i(t)$ المار في الدارة.

ج- إن حل المعادلة التفاضلية السابقة هو $i(t) = 0,2(1 - e^{-at})$ حيث الزمن بالثانية (s) وشدة التيار بالأمبير (A). استنتج قيمة كل من a و b (ثابت الزمن) و L.

د- اكتب العبارة الحرفية للطاقة المخزنة في الوشيعة واحسب قيمتها في اللحظة $t = \tau$.



الشكل - 3

التمرين 22:

لدراسة تطور شدة التيار الكهربائي $i(t)$ المار في ثنائي القطبين RL بدلالة الزمن، وتأثير المقدارين R و L على هذا التطور، نركب الدارة الكهربائية (الشكل-4).

1- تابع تطور التوتر الكهربائي u_R بين طرفي الناقل الأومي R بواسطة راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة.

أ- أعد رسم الدارة على ورقة الإجابة ثم بيّن عليها كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي.

ب- متابعة تطور التوتر الكهربائي $u_R(t)$ مكنتنا من متابعة تطور الشدة $i(t)$ للتيار الكهربائي المار في الدارة.

فسّر ذلك.

الشكل-4

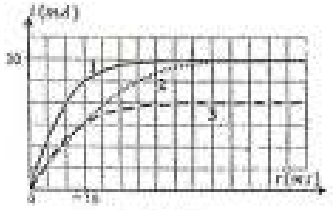
2- (دلائل الظاهرة):

أ- جد المعادلة التفاضلية لشدة التيار الكهربائي $i(t)$ المار في الدارة.

ب- علما أن حل هذه المعادلة من الشكل: $i(t) = a(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ جد عبارتي a و τ ماذا يمثلان ؟

Scannez le CODE pour telecharger d'autres fiches d'exo PDF

3- ننجز ثلاث تجارب مختلفة باستعمال وشيعة مقاومتها r ثابتة تقريبا وذاتيتها L قابلة للتغيير ومولد توتر ثابت مختلفة. يبيّن (الشكل-5) المنحنيات البيانية لتطور شدة التيار الكهربائي $i(t)$ بدلالة الزمن t بالنسبة للتجارب الثلاث ويمثل الجدول المرفق قيم L و R المستعملة في كل تجربة:



الشكل-5

	التجربة 1	التجربة 2	التجربة 3
L (mH)	20	40	60
R (Ω)	250	150	100

أ- أنسب كل تجربة بالمنحنى البياني الموافق لها. علل ذلك.

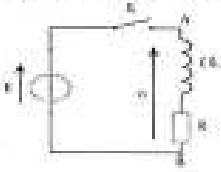
ب- جد قيمة المقاومة r.

التمرين 23:

أ- 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 ثابت قوته المحركة الكهربائية $E = 6\ V$.

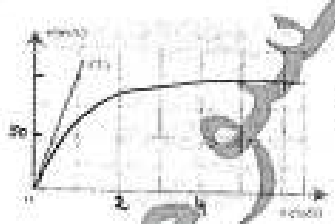
نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$ ، نشاهد بواسطة جهاز مناسب تطور شدة التيار i المار في الدارة بدلالة الزمن t فنحصل على المنحنى البين في (الشكل-2) .



1- أكتب عبارة التوتر الكهربائي بين طرفي ثنائي القطب AB بدلالة : R ، L ، r و i .

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

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



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

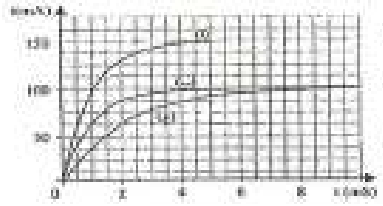
ب- نستعمل نفس التركيب السابق (الشكل-1) و نغير في كل حالة قيمة ذاتية الوشيعة L و قيمة مقاومة الناقل الأومي R ، كما يبينه الجدول التالي :

	L (H)	R (Ω)	r (Ω)
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 تحصل عليها في الحالات الثلاثة .

1- عين معللا إجابتك ، المنحنى الموافق للحالة الأولى و المنحنى الموافق للحالة الثانية .

2- اضبط المقاومة R_2 على القيمة R'_2 لتكون قيمة ثابت الزمن نفسها في الحالتين الثانية و الثالثة . عبر عن R'_2 بدلالة L_2 ، L_3 و R_3 ثم احسب قيمة R'_2



التمرين 24:

نحقق الدارة الكهربائية المبينة في الشكل-3Ω- و التي تحتوي على :

- ناقل أومي مقاومته $R = 30\Omega$.
- وشيعة (B_1) ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية مهملة .
- مولد ذو توتر ثابت E ، و قاطعة K .

1- عند اللحظة $t = 0s$ نغلق القاطعة K .

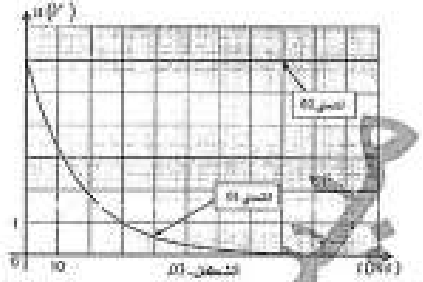
فشاهد على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي التحنيين (1) و (2) الممثلين في الشكل-3Ω- .

- أنقل مخطط الدارة المبين في الشكل-3Ω- ، على ورقة الإجابة ثم بين عليه :

أ- جهة التيار الكهربائي و التوترين u_L و u_R .

ب- كيفية تركيب الدارة الكهربائية براسم الاهتزاز المهبطي من أجل مشاهدة التحنيين (1) و (2) المبينين في الشكل-3Ω- .

الشكل-3Ω-



الشكل-3Ω-

2- إستنتج بيانيا التوتر $u_{R(0)}$ بين طرفي الوشيعة (B_1) عند اللحظة $t = 10ms$ ثم u_R التوتر بين طرفي الناقل الأومي .

ب- بين أنه عند اللحظة $t = 100ms$ ، شدة التيار المار في الدارة الكهربائية $I_0 = 0,12A$.

3- جد المعادلة التفاضلية لتطور شدة التيار الكهربائي $i(t)$.

4- علما أن حل هذه المعادلة التفاضلية من الشكل $i(t) = A + Be^{-\alpha t}$ ، و عند اللحظة $t = 0s$ ، $i(0) = 0A$.

جد عبارة الثوابت A ، B و α بدلالة E ، L و R .

5- نستبدل بالوشيعة (B_1) بوشيعة أخرى (B_2) لها نفس الذاتية L و لها مقاومة داخلية $r = 10\Omega$.

أ- بين أنه في النظام الدائم ، عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة (B_2) تعطى بالعلاقة : $u_{R(2)} = \frac{rE}{(R+r)}$

ب- إرسم كيفيا التحنى $u_{R(2)} = f(t)$.

Scannez le CODE pour telecharger
d'autres fiches d'exo PDF

التمرين 25:

من أجل تعيين الذاتية (L) و المقاومة الداخلية (r) لوشيعة (B) ، نحقق الدارة المبينة في الشكل(1) والتي تحتوي الوشيعة (B) ، ناقل أومي مقاومته $R = 200\Omega$ ، مولد قوته المحركة الكهربائية $E = 10V$ و قاطعة K عند اللحظة $t=0$ نغلق القاطعة .

1- مثل على الشكل (1) الأسهم الموافقة للتوتر الكهربائي لكل عنصر .

2- بتطبيق قانون جمع التوترات أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر $u_R(t)$ بين طرفي الناقل الأومي .

3- إن حل المعادلة التفاضلية السابقة من الشكل $u_R(t) = A(1 - e^{-\alpha t})$ ، حيث A و α ثابتان يطلب تعيين عبارتيهما بالوحدة مميزات الدارة .

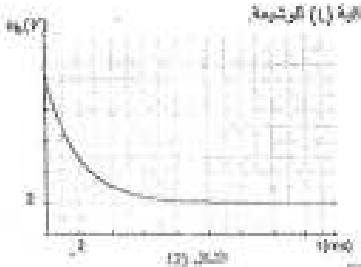
4- استنتج عبارة التوتر الأعظمي $u_R(t)$ بين طرفي الوشيعة .

5- بواسطة راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة تم الحصول على المنحنى $u_R = f(t)$ المبين في الشكل (2) .

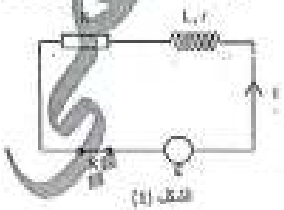
أ ـ مثل كيفية ربط راسم اهتزاز مهبطي بالدارة .

ب ـ بالاعتماد على المنحنى حدد قيمة المقاومة (r) والذاتية (L) للوشيعة .

جـ ـ أحسب الطاقة العظمى المخزنة في الوشيعة .



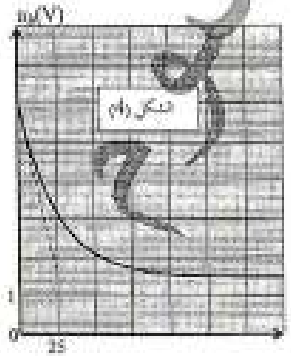
الشكل (2)

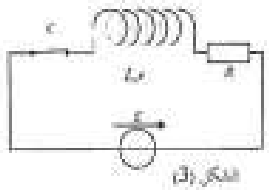


الشكل (1)

التمرين 26:

يتكون مجزئة ذاتية وشيعة L ومقاومتها r نحقق التركيب الموضح بالشكل (3) حيث $R = 15\Omega$ والمولد ذا توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية E .





الشكل (3)

1 - بتطبيق قانون جمع التوترات، بيّن أن المعادلة التفاضلية لشدة التيار تكتب بالشكل: $E = r i(t) + \frac{di(t)}{dt}$ ، حيث α ثابت يطلب تحديد عبارتيهما بدلالة المقادير التالية: L, r, R, E.

2- تحقق أن العبارة $i(t) = \frac{\beta}{\alpha}(1 - e^{-\alpha t})$ هي حلا للمعادلة التفاضلية.

3- بيّن أن عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة تعطى بالعلاقة: $u_L(t) = \frac{E}{R+r} r e^{-\frac{(R+r)}{L}t}$.

4- باستعمال برنامج المعالجة في الكاتبة تحصلنا على بيان الشكل (4) الممثل لتغيرات التوتر بين طرفي الوشيعة

أ- أعد رسم الدارة مبينا كيفية توصيل برنامج الاعتزاز لمشاهدة بيان الشكل (4).

ب- بالاعتماد على البيان أوجد: I - شدة التيار المار في الدارة عند النظام الدائم. E - القوة المحركة الكهربائية للمولد. r - مقاومة الوشيعة.

- ثابت الزمن τ للدارة. - ذاتية الوشيعة L.

5- أ- اكتب العبارة اللحظية للطاقة المخزنة في الوشيعة E_L.

ب- أوجد قيمة هذه الطاقة في النظام الدائم.

التمرين 27:

وشيعة مقاومتها r وذاتيتها L. نركبها في الدارة الممثلة في الشكل - 1 - على مولد مثالي قوته المحركة الكهربائية E. بتأثير التيار نقرأ القيمة $I = 0,15A$ (الشكل - 1 -).

نفتح القاطعة ونزع الصمام المثلي ونركب في مكانه ناقلا أوميا مقاومته R أوميا على التوالي مع الوشيعة R.

نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$.

1 -

أ) ما هو دور الصمام في دارة الشكل - 1 -؟

ب) ما هي الظاهرة التي تحدث في الدارة في الشكل - 2 -؟

2- عبّر عن u_{PN} و u_{QN} بدلالة شدة التيار i.

3- بتطبيق قانون جمع التوترات بيّن أن المعادلة التفاضلية التي تحقق شدة التيار تكتب بالشكل: $\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau} i = \frac{I}{\tau}$ ، وحدد عبارة τ بدلالة مميزات الدارة.

4 - يرتبط راسم اهتزاز مهبطي بالدارة لمشاهدة التوتر $u_{QN} = f(i)$.

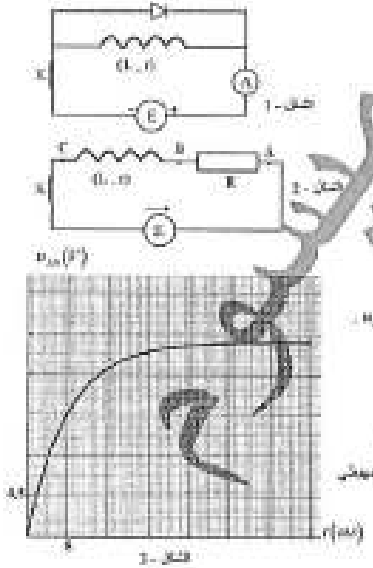
معتمدا على البيان الموضح في الشكل - 3 -.

أ) بيّن على الشكل - 2 - كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي.

ب) احسب مقاومة الناقل الأومي وذاتية الوشيعة.

جـ) احسب الطاقة المغناطيسية المخزنة في الوشيعة في اللحظة $t = 5\tau$.

د) مثل في الشكل - 3 - التوتر u_{PN} موضحا طريقة ربط راسم الاهتزاز المهبطي.

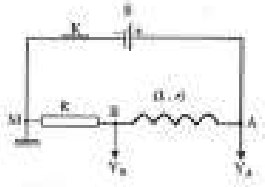


Scannez le CODE pour telecharger d'autres fiches d'exo PDF

التمرين 28:

نركب في الدارة إلى طرفي مولد مثالي قوته المحركة الكهربائية ثابتة E:

- ناقلا أوميا مقاومته $R = 100\Omega$.
- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r.
- قاطعة K مقاومتها مهملة.



نغلق القاطعة K في اللحظة $t = 0$ ، فتمثل الدارتين التاليتين بمختلفيها راسم اهتزاز مهبطي تم ذكره في الفيزياء Y_A و Y_B.

1 - أنسب كل بيان للدارة الموافقة له، مع التعليل.

2 - علما بأن المدة الزمنية بين متتالية بين:

أ) لحظة غلق التيار الكهربائي.

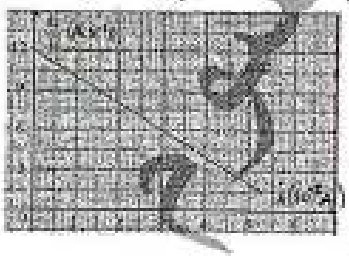
ب) التوتر بين طرفي الوشيعة وبدلالتها.

3 - أعطى المعادلة التفاضلية $\frac{di}{dt} + \frac{R+r}{L} i = \frac{E}{L}$ ، احسب من البيان الموافق للشكل Y_B المقدار $\frac{di}{dt}$ عند اللحظة $t = 0$ ، ثم استنتج قيمة E للوشيعة.

4 - بيّن أن العبارة $i(t) = Ae^{-\alpha t} + B$ هي حل المعادلة التفاضلية السابقة.

5 - أوجد بطريقتين مختلفتين ثابت الزمن τ لهذه الدارة.

6 - ارسم بشكل تقريبي في الشكل المقابل البيان الذي يتوافق به المدخل Y_B في حالة استبدال الوشيعة السابقة بوشيعة أخرى لها نفس المقاومة r وذاتيتها $L' = 2L$.



التمرين 29:

دارة كهربائية تتكون على التسلسل من وشيعة (L,r) وناقل أومي مقاومته $R = 10\Omega$ ومولد قوته المحركة الكهربائية $E = 6V$ ومقاومته الداخلية مهملة كما في الشكل (1). نغلق القاطعة عند $t = 0$.

1- بتطبيق قانون الاهتزازات اكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار i.

- أثبت أن هذه المعادلة تقبل حلا من الشكل $i(t) = A(1 - e^{-\alpha t})$ حيث: A و α ثوابت.

2 - يمثل منحنى الشكل (2) تغيرات $\frac{di}{dt}$ بدلالة i أي $\frac{di}{dt} = f(i)$.

أ - اكتب العبارة البيانية.

ب - باستخدام العبارة البيانية والعبارة المستخرجة في السؤال (1) استنتج كل من المقاومة r والمقاومة R للوشيعة.

جـ - حدد بدلالة E, r, R عن شدة التيار في النظام الدائم ثم احسبه

التمرين 30

تتجاوز دارة كهربائية على التسلسل مولد التوتر $E = 18\ V$ ناقل أومي مقاومته $R = 90\ \Omega$ وشيعة (L,r) و قاطعة K.

1. أرسم مخطط الدارة و بين عليه التوصيل براسم الاهتزاز المهبطي حتى نتمكن من مشاهدة البيانين: $U_R = f(t)$ و $U_L = f(t)$

2. أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التيار $i(t)$ علما أن الوشيعة تكتسب 99% من طاقتها العظمى خلال مدة زمنية قدرها $\delta t = 25ms$

3. حدد وحدة المقدار $\frac{L}{R+r}$

4. بين أنه يمكن كتابة المعادلة التفاضلية للتيار $i(t)$ بالشكل: $\frac{di}{dt} = b - a\,i(t)$ مادا يمثل كل من a و b

5. تأكد أن $i(t) = \alpha(1 - e^{-\beta t})$ حل للمعادلة التفاضلية السابقة و عبر عن β بدلالة E و R و r و L.

6. تدرس تغيرات المقدار di/dt بدلالة الشدة اللحظية للتيار $i(t)$ فنحصل على الجدول التالي:

I (mA)	0	15	30	45	52,5
di/dt (A/s)	12	9	6	3	1,5

أ. أرسم البيان: $di/dt = f(i)$

ب- اعتمادا على البيان ما هي المقادير الممكن استنتاجها من بين المقادير التالية: L ، r ، τ ؟

ج- حدد المقادير المطلوبة.

د- قارن المقدار τ مع قيمته في المعطوف 2.

7. أحسب الطاقة المخزنة بالوشيعة عندما يسجل جهاز الفولتمتر المركب على طرفي الوشيعة القيمة $1,5\ V$.

التمرين 31

دارة كهربائية تحتوي على التسلسل وشيعة معاملة وصوار مكافئ قرنه المقاومة R وناقل أومي قيمته $R = 20\Omega$ وقاطعة.

1 - 1 / أرسم مخطط الدارة موضحا جهة التيار، جهة التوتر بين طرفي الوشيعة وبين طرفي الناقل الأومي.

2 / صل الدارة براسم اهتزاز مهبطي للحصول على تغيرات $U_L = f(t)$

الذي خلال الدارة (القاطعة) مثل كيفيا هذا البيان

3 / تعطي المعادلة التفاضلية للتيار في الدارة (القاطعة) بالشكل: $\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau}i = 0$

• تحقق أن حلا من الشكل $i = I_0 e^{\frac{-t}{\tau}}$ ، أكتب عبارة المقدار A

II - يمثل البيان تغيرات $\ln i = f(t)$

1 / أوجد المعادلة البيانية الموافقة للبيان

2 / أوجد قيمة ثابت الزمن τ واحسب L

3 / أوجد قيمة E للمولد

Scannez le CODE pour telecharger d'autres fiches d'exo PDF

التمرين 32

نربط بين قطبي وشيعة (L,r) مقاومتها $r = 12\ \Omega$ على التسلسل مع ناقيمة مقاومة و تحقيقهما بتوتر كهربائي ثابت شدته E ، نحصل على الدارة بمستدم شفاي و نغلق فيها بقاطعة (K) .

1- أرسم هذا التركيب و بين عليه كيفية ربط مختلف راسم

2- الاهتزاز المهبطي لمتابعة تغيرات شدة التيار الكهربائي المار.

2- بعد مدة كافية يكون قد استقر نظام دائم و شدة التيار الكهربائي المار بها I_0 ، نفتح القاطعة (K).

أ. أوجد في هذه الحالة المعادلة التفاضلية المميزة عن تغيرات $i(t)$

ب. تحقق مبيا أن المعادلة التفاضلية و حل المعادلة التفاضلية السابقة هو : $i(t) = I_0 e^{-\alpha t}$ ، أوجد عبارة كل من α و β

بدلالة مميزات الدارة ، ما هو المعنى الفيزيائي لكل منهما ؟

ج- يمثل البيان المرفق تغيرات الطاقة المخزنة في الوشيعة ابتداء من لحظة فتح القاطعة. أكتب عبارة هذه الطاقة في لحظة زمنية t .

د- أعطت لجهاز القياس القيمة $1\ (V)$ حيث $1\ (V)$ في وحدة المقدار في الحالة الأولية . استنتج بذلك حساب قيمة كل من ذاتية الوشيعة و مقاومتها الداخلية.

التمرين 33

تحقيق التركيب الموضح في الشكل المقابل حيث Y_1 و Y_2 هما مدخلا راسم اهتزاز مهبطي

$r = 10\ \Omega$ ، $L = 0,5\ H$.

1- عند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K فيظهر في المدخل Y_1 البيان الموضح في الوثيقة (1)

أ) أكتب عبارة التوتر الكهربائي الذي يظهر في المدخل Y_1 بدلالة شدة التيار

ب) اعتمادا على البيان ، أوجد : - قيمة التوتر الكهربائي E .

- شدة التيار المار في الدارة في النظام الدائم I_0

2- نفتح القاطعة و نعاين على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي تطور الطاقة الكهربائية المخزنة في الوشيعة بدلالة الزمن $E_L = f(t)$ الوثيقة(2).

أ/ باستخدام قانون التوترات اكتب المعادلة التفاضلية بدلالة i و $\frac{di}{dt}$ حيث i شدة التيار الكهربائي .

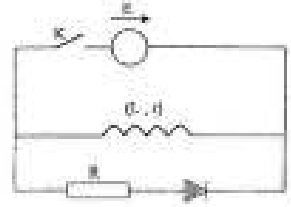
ب/ بين أن حل هذه المعادلة من الشكل : $i(t) = A e^{-\alpha t}$ ، حدد عبارة A و α .

ج/ عبر عن الطاقة المخزنة في لحظة t بدلالة α و A و L

د) اعتمادا على الوثيقة (2) ، احسب قيمتي A و α

هـ) أحسب المقاومة R للناقل الأومي .

التمرين 34:



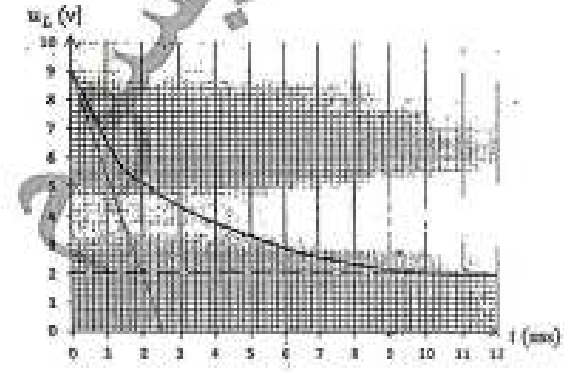
نشحن الدارة المقابلة بواسطة :

- مولد مثالي للتوتر قوته المحركة الكهربائية $E = 10V$
- وشيعة مقاومتها r وذاتيتها L
- ناقل أومي مقاومته R
- صمام ثنائي مثالي
- قاطعة K

1. أعط التعليل في الحالتين التاليتين :
   أ) القاطعة K مفتوحة لمدة طويلة.
   ب) القاطعة K مغلقة لمدة طويلة.
2. بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار i المار في الدارة عند إغلاق القاطعة K هي : $\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau}i = \frac{E}{L}$ ، حيث $\tau = \frac{L}{R+r}$
3. تحقق أن $i = \frac{E}{R+r}\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ حل للمعادلة التفاضلية السابقة.
4. أوجد قيمة كل من τ و i_0 شدة التيار المار في الدارة في النظام الدائم.
5. أحسب قيمة L ذاتية الوشيعة.
6. أحسب قيمة r مقاومة الوشيعة.
7. أحسب قيمة R مقاومة الناقل الأومي.
8. أحسب قيمة $t_{1/2}$ زمن نصف التفاعل.
9. أحسب قيمة $t_{99,2\%}$ المدة الزمنية اللازمة لبلوغ $99,2\%$ من القيمة العظمى لشدة التيار في الدارة.
10. أحسب قيمة i شدة التيار المار في الدارة عند اللحظة $t = 2,5ms$.
11. مثل على الشكل (1) السابق كيفية توصيل راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة التوتر u_R بين طرفي الناقل الأومي.
12. مثل على الشكل (1) السابق كيفية توصيل راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة التوتر u_L بين طرفي الوشيعة.
13. مثل على الشكل (1) السابق كيفية توصيل راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة التوتر u_b بين طرفي المولد.

التمرين 35:

دارة كهربائية تتضمن على التسلسل مولدا توتر مستمر مثالي قوته المحركة الكهربائية E ، ناقل أومي مقاومته $R = 35\Omega$ وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها الداخلية r نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$ و نتابع تغيرات u_L التوتر بين طرفي الوشيعة، بواسطة راسم الاهتزاز المهبطي ذي الذاكرة، الذي يظهر على شاشته البيان التالي:



Scannez le CODE pour telecharger
d'autres fiches d'exo PDF

1- مثل الدارة الكهربائية .

2- بين على هذه الدارة كيفية توصيل راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة هذا البيان.

3- هل الحالة المدروسة تخص أم ظل القاطعة ؟ مع التعليل .

4- بتطبيق قانون جمع التوترات أوجد المعادلة التفاضلية للتيار المار بالوشيعة .

5- حل هذه المعادلة هو $i = A(1 - e^{\frac{-t}{\tau}})$ ، أوجد عبارة كلا من A و τ ، وما هو المدلول الفيزيائي لهما ؟

6- أوجد قيمة r مقاومة الداخلية للوشيعة .

7- اثبت أن عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة تكتب من الشكل : $U_L = \frac{rE}{r+R} + \frac{RE}{r+R}e^{\frac{-t}{\tau}}$

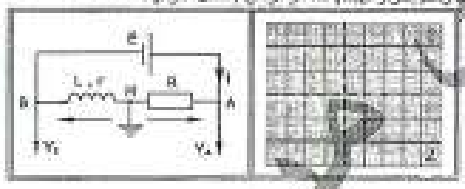
8- برهن أن المماس عند اللحظة $t = 0s$ يقطع المستقيم $U_{L(\infty)} = U_L$ في اللحظة $t = \tau$.

9- ما هي قيمة τ واستنتج قيمة L.

10- برهن أن زمن وصول الطاقة المخزنة في الوشيعة الى النصف هو : $t_{\frac{1}{2}} = \tau \ln\left(\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}-1}\right)$ ثم احسبه .

التمرين 36:

دارة كهربائية تتضمن على التسلسل وشيعة (L , r) و ناقل أومي مقاومته $R = r = 12\Omega$ ، مولد توتر مستمر مقاومته الداخلية مهملة و قوته المحركة الكهربائية E . نصل الدارة إلى راسم اهتزاز مهبطي كما هو موضح بالشكل المقابل.



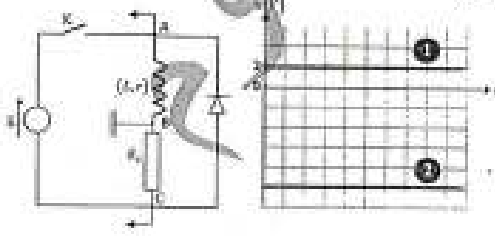
نظبط على شاشة راسم الاهتزازات المهبطي المعايرة التالية :
الحساسية الرأسية : $2V / div$.

1) ـ علما مثل كل توتر ؟ علل ؟
2) ـ كيف تتصرف الوشيعة ؟ علل ؟
3) ـ أحسب شدة التيار المار بالدارة ؟
4) ـ أحسب القوة المحركة الكهربائية للمولد ؟

التمرين 37:

تتضمن الدارة :

- مولدة مثالية توتر ثابت وقوته المحركة $E = 12V$
- ناقلا أوميا مقاومته $R_0 = 100\Omega$
- وشيعة مقاومتها r و ذاتيتها $L = 0,6H$
- صمام ثنائي .



1- عند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K .
ولما تصير الدارة في النظام الدائم نصل النقطتين A و C لمدخلي راسم اهتزاز مهبطي ، ونصل النقطة B للأرض .
فنشاهد البيانين (1) و (2) .

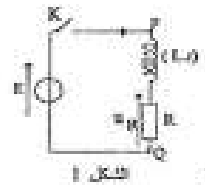
أ) أيهما يوافق التوتر بين طرفي الوشيعة ؟ علل .
ب) باستعمال أحد البيانين أحسب شدة التيار في الدارة .
جـ) باستعمال البيان الآخر أوجد مقاومة الوشيعة ، تأكد من قيمة مقاومة الوشيعة بطريقة أخرى .
2 – نعتبر $t > 0$ ونفتح القاطعة .
أ) اكتب المعادلة التفاضلية بدلالة شدة التيار .

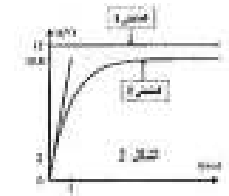
التمرين 38:

للتحديد المقادير المميزين الوشيعة (الذاتية L والمقاومة الداخلية r) ناخذ الكلمة التركيب التجريبي الممثل في الشكل 1

عند اللحظة $t_0 = 0$ نقم اغلاق القاطعة K و متابعة بواسطة راسم الاهتزاز المهبطي تغيرات كل من التوتر $u_{AB}(t)$ بين طرفي القابل الاومي ذي المقاومة $R = 100\Omega$ والتوتر $u_{PN}(t)$ بين طرفي المولد الكهربائي ذي القوة المحركة الكهربائية E فتم الحصول على المنحنيين (1) و (2) الممثلين في الشكل 2 .

1. اعقل الدارة على التبيان في الشكل 1 ومثل عليه كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي .
2. بين ان المنحنى 2 يمثل التوتر $u_{PN}(t)$.
3. عين بيانيا قيمة كل من:
   أ. القوة المحركة الكهربائية E
   ب. التوتر u_{PN} بين طرفي القابل الاومي .
   ج. ثابت الزمن τ .
4. اكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار الكهربائي المار في الدارة .
5. بين ان عبارة τ تكتب: $\tau = \frac{L}{R + r}$ ، احسب قيمة r .
6. تحقق ان قيمة ذاتية هي $L = 1.1mH$


الشكل 1


الشكل 2

التمرين 39:

I - دارة كهربائية تضم على التسلسل مولدا مثاليا قوته المحركة الكهربائية E وثنائيا قطبين اومين (D_1) و (D_2) مقاومتاهما $R_1 = R_2$ وقاطعة K (انظر الشكل 1 - بطي) . $R_1 = R_2 = 80\Omega$

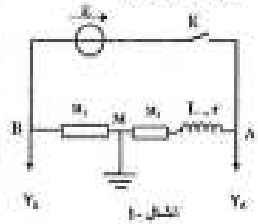
عند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K

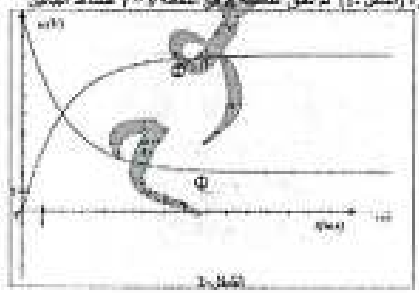
أ. بتطبيق قانون جمع التوترات بين ان المعادلة التفاضلية لـ $i(t)$ تكتب بالشكل :

$\frac{di(t)}{dt} + \alpha i(t) + \beta = 0$ حيث عبارة كل من α و β .

ب. بين ان حل المعادلة التفاضلية من الشكل : $i(t) = \frac{E}{R}(1 - e^{-\alpha t})$

2. نصل الدارة إلى راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة (الشكل 3) ثم نغلق القاطعة K في لحظة $t = 0$ فتشاهد البيانين (Φ) و (Ψ) (الشكل 3)


الشكل 1


الشكل 3

Scannez le CODE pour telecharger d'autres fiches d'exo PDF

أ. ماذا يمثل كل بيان ؟

ب. بالاستعانة بالبيانين استنتج كلا من : E ، $r + R_1$ ، r ، L

حيث : I_0 (ثابت الزمن) ، I_0 (القيمة العظمى للتيار الكهربائي)

ج. اكتب عبارة مبسطة للتوتر u_{PN} بدلالة t

د. احسب الطاقة المخزنة في الوشيعة في اللحظتين $t = 0$ ، $t = 2\tau ms$

التمرين 40:

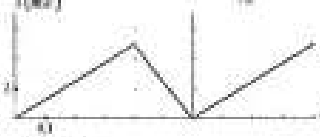
الشكل - 1

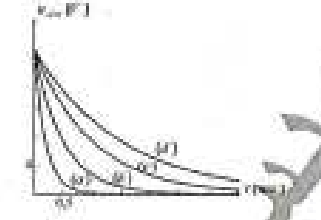
ترتب الدارة المبينة (الشكل - 1) :

- مولد للتيار يعطي تيارا شدته ثابتة كما في الشكل 2 .
- وشيعة مقاومتها مهملة وذاتيتها L تحضر بمثل المولة الحديدية الذي توسطها عمدا ذاتيتها على القيمة $L = 0,01H$.
- ناقل أومي مقاومته R يمكن تغيير مقاومته على القيمة $R = 200\Omega$
- 1 - مثل أسهم التوترات على مختلف الدارة .
- 2 - مثل u_{PN} بدلالة الزمن .
- 3 - نستبدل مولد التيار بمولد للتوتر قوته المحركة ثابتة $E = 20V$ ويعطي تيارا في نفس الجهة الموضحة في الشكل (1) .

نغلق الدارة ونمثل البيانات u_{PN} الموافقة لقيمتين مختلفتين لـ L و R .

التركيب	1	2	3	4
$R(\Omega)$	400	800	800	1000
$\tau(ms)$	0,6	0,8	0,4	0,2


الشكل - 2


الشكل - 3

أ. أرفق كل بيان بالتركيب الموافق مع التعليل .

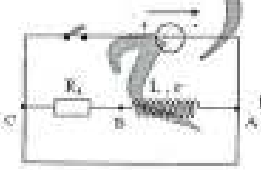
ب. اكتب المعادلة التفاضلية بدلالة شدة التيار في احد التركيبات .

جـ. بين ان $i = \frac{E}{R}\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ هو حل للمعادلة التفاضلية السابقة .

د. بين ان التركيب 2 يوافق المعادلة $u_{PN} = 20e^{-200t}$.

التمرين 41:

بواسطة مولد توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية E ، ناقل أومي مقاومته R ، وشيعة معامل تحريضها L ومقاومتها الداخلية $r = 20\Omega$ ، وقاطعة K نحقق الدارة المبينة في الشكل المقابل.



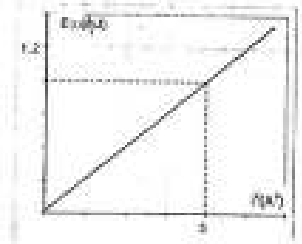
I - تحقق القاطعة :

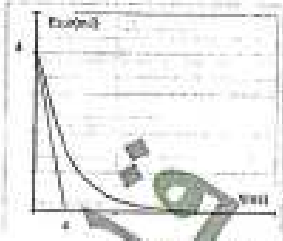
أ. اكتب المعادلة التفاضلية بدلالة u_{PN} حيث u_{PN} التوتر بين طرفي الناقل الأومي .

ب. حل المعادلة التفاضلية هو من الشكل : $u_{PN} = a(1 - e^{-bt})$ أوجد عبارتي a و b .

جـ. ما يمثل مقلوب b (أي $\frac{1}{b}$) ، وما هو مقلوبه الفيزيائي.

II - فتح القاطعة : الدراسة الطيفية لطاقة الوشيعة أعطت البيانين التاليين :





1. أكتب عبارة $E_{c(t)}$ بدلالة :

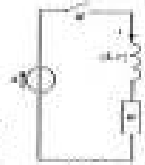
بدء أوجد تعبيرا لكل من الثابتين τ ، I_0 ، L ، R ، r ، E.

التمرين 42:

يهدف التمرين إلى تحديد معامل التحريض لوشيعة بطرق مختلفة .

الطريقة الأولى : تحتوي الدارة الممثلة في الشكل (2) والمكونة من :

- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية $r = 20\Omega$.
- ناقل أومي مقاومته $R = 70\Omega$.
- مولد مثالي للتوتر قوته المحركة الكهربائية $E = 10V$.
- قاطعة التيار الكهربائي K .



الشكل-2-

نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$.

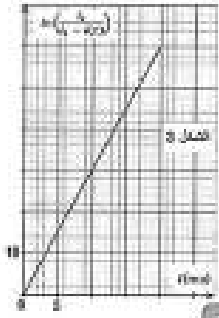
1-1- أوجد عبارة المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار الكهربائي $i(t)$.

2-1- يكتب حل المعادلة على الشكل $i(t) = I_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$.

حدد عبارة الثابتين I_0 و τ بدلالة : E ، R و r .

3-1- مكنت القياسات التجريبية من إنشاء المنحنى البياني $f(t) = \ln\left(\frac{I_0}{I_0 - i(t)}\right)$ (الشكل 3) .

أوجد العبارة النظرية لـ $f(t) = \ln\left(\frac{I_0}{I_0 - i(t)}\right)$ ثم بالاعتماد على البيان أوجد قيمة L .



الطريقة الثانية : التأكد من قيمة المقاومة الداخلية و تحديد ذاتية الوشيعة .

1- الدراسة النظرية :

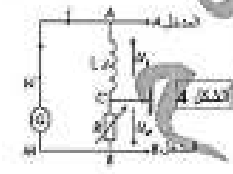
G مولد التوتر المثالي (الشكل 4) .

1-1- أعط عبارتي التوترين $U_1(t)$ و $U_2(t)$ بدلالة $i(t)$.

2-1- بين أن عبارة المقاومة r تكتب بالشكل : $r = -\frac{1}{a_1}(L\frac{da_1}{dt} + Ra_1)$.

2- تحديد قيمة r :

G مولد التوتر المستمر .

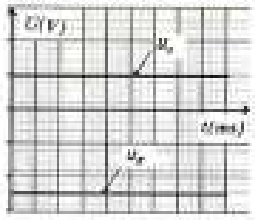


Scannez le CODE pour telecharger
d'autres fiches d'exo PDF

نضبط R على القيمة $R = 100\Omega$ وأكافئ التوترين $U_1(t)$ و $U_2(t)$ على راسم الاهتزاز المهبطي للحصول على التمثيلين في الشكل [5]

- الحساسية على المنحنى : - بالنسبة للمدخل A : 1V/div
- بالنسبة للمدخل B : 2V/div
- المسح الأفقي : 1ms/div

- أوجد العبارة النظرية لثابت الزمن τ لحساب قيمته.

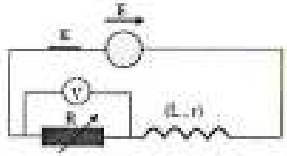


الشكل(5)

التمرين 43:

1- نشحن الدارة الممثلة في الشكل :

- وشيعة مقاومتها r و ذاتيتها L
- ناقل أومي مقاومته R (الدارة الخارجية)
- مولد مثالي للتوترات قوته المحركة الكهربائية $E = 12V$
- مقياس فولط-متر (V) مربوط لطرفي الوشيعة .



نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$ ، فيتشكل تيار كهربائي في الدارة عبارته الزمنية : $i = I_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ ، حيث τ هو ثابت الزمن للدارة RL . أجريت هذه التجارب بتغيير قيمة المقاومة للناقل الأومي R ، و في كل تجربة نحسب المدة الزمنية Δt لكي يتشكل التيار بنسبة 99,33% ، يشير مقياس الفولط-متر القيمة ΔV في التجربة الأولى في نهاية تشكيل التيار .

1- بين أن هذه المدة تقدر بـ $\Delta t = 5\tau$.

2- معتمدا على جدول القياسات التالي :

Δt (ms)	8,3	5,0	3,6	2,3	1,2	0,6
I (mA)	200	120	85,7	54,5	28,6	14,6

أ) مثل بيانيا $I = f(\Delta t)$.

ب) باستعمال البيان ، أحسب : ذاتية الوشيعة ، و مقاومة الوشيعة .

II- نجري الآن بعض التجارب و المعتمة السابقين و أربع وشائع بعض التجارب ، يحيث في كل تجربة نستعمل وشيعة واحدة فقط على التسلسل مع المعتمة .

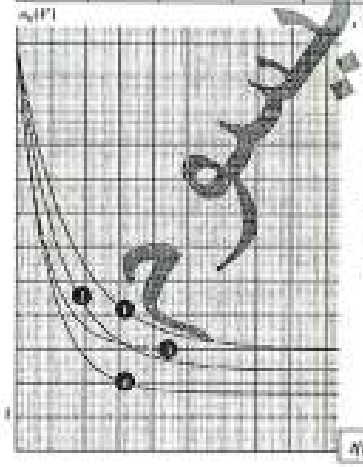
نتائج التجارب مدونة على الجدول التالي :

	التجربة A	التجربة B	التجربة C	التجربة D
$R(\Omega)$	80	120	120	120
$r(\Omega)$	20	20	40	40
$L(H)$	0,1	0,1	0,1	0,2

1- أكتب العبارة الزمنية للتوتر بين طرفي الوشيعة $u_b(t)$.

2- بين أن هذه العبارة الزمنية هي حل للمعادلة التفاضلية : $\frac{du_b}{dt} + \frac{u_b}{\tau} = \frac{rE}{L}$.

3- مثلنا $u_b(t)$ في كل تجربة من التجارب السابقة ، - أنسب مع التعليل كل تجربة للبيان الموافق.



التمرين 44:

1 ـ دارة كهربائية تتكون من العناصر التالية على التسلسل : مولد مثالي قوته المحركة الكهربائية E قاطعة k وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها $r = 25\Omega$ ناقل أومي مقاومته $R = 100\Omega$ نغلق القاطعة k عند $t = 0$

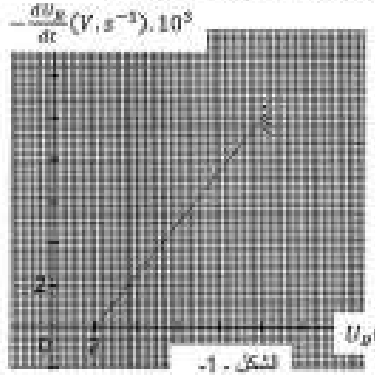
أ ـ ارسم شكل تبيانيي للدارة موضحا جهة التيار وباسهم التوتر بين طرفي كل ثنائي قطب

ب ـ بتطبيق قانون جمع التوترات اوجد عبارة التيار i بدلالة E ، R والمشتق $\frac{di}{dt}$ بين طرفي الوشيعة U_B

ج ـ بتطبيق قانون جمع التوترات اوجد المعادلة التفاضلية للدارة بدلالة U_B

د ـ مكننا برمجية من رسم البيان $-\frac{dU_B}{dt} = f(U_B)$ فحصلنا على البيان الشكل ـ 1ـ

بالاعتماد على البيان والمعادلة التفاضلية اوجد قيم كل من τ ، I_{max} ، L ، E .



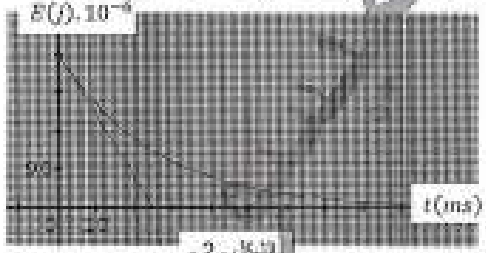
الشكل ـ 1ـ

II ـ في الدارة السابقة نفتح القاطعة k ونستبدل الوشيعة بمكثفة سعتها C ونستبدل المولد السابق بآخر مثالي وقوته المحركة الكهربائية $E = 12V$

نغلق القاطعة ونشحن المكثفة تماما

أ ـ كم قيمة التوتر بين طرفي المكثفة $U_{C_{max}}$ عند نهاية الشحن

ب ـ نفرغ المكثفة ونربطها على التسلسل مع القاطعة k و ناقل أومي مقاومته R_1 عند $t = 0$ نغلق القاطعة k يعطى بيان تناقص الطاقة بدلالة الزمن الشكل ـ 2ـ



الشكل ـ 2ـ

1 ـ ماهي الظاهرة الفيزيائية التي تحدث

2 ـ اكتب عبارة الطاقة بدلالة الزمن t و C ، R_1 ، $U_{C_{max}}$

Scannez le CODE pour telecharger d'autres fiches d'exo PDF

التمرين 45:

نضم دارة كهربائية العناصر التالية :

- مولدا مثاليا للتوترات ، قوته المحركة الكهربائية E
- وشيعة مقاومتها r و ذاتيتها L
- ناقلين أوميين مقاومتاهما $R_1 = R_2$
- قاطعة k

نربط راسم إهتزاز مهبطي على الدارة كما هو موضح في الشكل-1 .

و بعد غلق القاطعة في اللحظة $t = 0$ ، نشاهد على شاشة راسم الإهتزاز البيان المبين في الشكل-2 بعد الضغط على الزر $(INIT)$ لأحد قنواته .

1- أكتب المعادلة التفاضلية لشدة التيار في الدارة ،

ثم إستنتج عبارة شدة التيار (i) في النظام الدائم بدلالة E ، R_1 ، R_2 ، r .

2- إن حل هذه المعادلة التفاضلية هو $i = I(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ ،

أكتب العبارة الزمنية للتوتر $u_B(t)$ ، ثم بين أن $u_B(0) = E$.

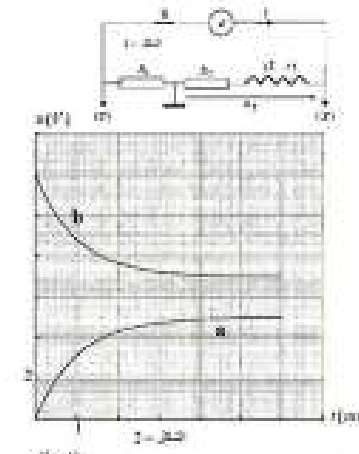
3- بين أن البيان (a) يوافق المدخل (Y_A)

4- أكتب عبارتي التوترين (U_B) و (U_R) المشاهدين على الشاشة في النظام الدائم ، و تلك U_B و U_R توترين دائمين .

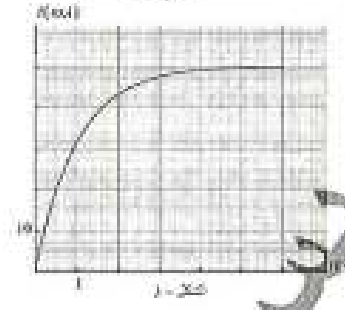
5- بواسطة تجهيز خاص حصلنا على البيان $i = f(t)$ (الشكل-3) ، باستعمال البيانات التالية :

أوجد قيم : L ، E ، r ، R_2 ، R_1 .

6- ما هي قيمة الطاقة المخزنة في الوشيعة في اللحظة $t = 2m\tau$ ؟ و ما هي قيمة التوتر بين طرفيها حينذاك وطريقتان لإلغائها ؟



الشكل - 2 -



الشكل - 3 -

يتم شرح هذه التمارين و حلها في حصص الدعم والعمل الجماعي