يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير القابلة للبرمجة وينصح بإعطاء الصيغ الحرفية قبل إنجاز التطبيقات العددية

www.9alami.com

## الكيميـــاء: ( 7ن )

### الجزء الأول: ( 5.5 ن )

**تعتبر الأحماض الكربوكسيلية من المركبات العضوية التي تظهر خاصية حمضية في المحاليل المائية. صيغتها العامة $C_nH_{2n+1}COOH$ .حيث n عدد صحيح.**

**نعتبر محلولا مائيا $S_1$ لحمض الايثانويك $CH_3COOH$ تركيزه $C_1 = 10^{-2} mol.L^{-1}$ و له $pH = 3,4$ .**

**/1**

**1-1 أكتب معادلة ذوبان الحمض في الماء.**

**1-2 أنشئ الجدول الوصفي ثم استنتج $pK_A$ المزدوجة $CH_3CO_2H / CH_3CO_2^-$ .**

**1-3 أحسب قيمة نسبة التقدم النهائي $\tau_1$ للحمض**

**/2 نفرغ في كأس حجما $V_1 = 4mL$ من المحلول $S_1$ و نضيف إليه حجما V من الماء الخالص فنحصل على محلول مائي $S_2$ تركيزه $C_2$ .**

**2-1 علما أن نسبة التقدم النهائي لحمض الايثانويك في المحلول $S_2$ هي $\tau_2 = 0,5$ .بَين في هذه الحالة أن $pH = pK_A$ .**

**2-2 أحسب التركيز $C_2$**

**2-3 استنتج V حجم الماء الخالص.**

**3/نفرغ في كأس آخر حجما $V_A$ من المحلول $S_1$ و نضيف إليه تدريجيا حجما v من محلول $S_B$ مائي لهيدروكسيد الصوديوم $N_aOH$ ذي تركيز $C_B$ .يحصل التكافؤ الحمضي القاعدي بالنسبة للحجم $v = v_e$ .**

**3-1 أكتب معادلة المعايرة .**

**3-2 بين اعتمادا على الجدول الوصفي الموافق لمعادلة المعايرة أن pH الخليط في الكأس عند إضافة الحجم v يكتب $pH = pK_A + \log\frac{v}{v_e - v}$ بحيث $0 < v < v_e$ .**

**3-3 عند إضافة الحجم $v = 15mL$ يأخذ $pH$ الخليط القيمة 5,27 .**

**-أحسب الحجم $v_e$**

**-استنتج التركيز $C_B$ علما أن $V_A = 20mL$**

**4/ نقوم في وسط محمض بحلمأة ايثانوات البنتيل وذلك بالتسخين لمدة ساعة لخليط يتكون من حجم $V_1 = 40mL$ من ايثانوات البنتيل وحجم $V_2 = 50mL$ من الماء المستعمل بوفرة مع اضافة قطرات من حمض الكبريتيك المركز. عند نهاية التسخين و بعد التبريد يعالج الخليط التفاعلي بواسطة محلول هيدروجينوكربونات الصوديوم من أجل ازالة الحمض .الطور العضوي المحصل عليه تم تجفيفه وبواسطة عملية التقطير نحصل على سائل كتلته $m = 7,1g$ ودرجة حرارة غليانه $137^\circ C$.**

**4-1 أكتب معادلة التفاعل.**

**4-2 أحسب كمية مادة الاستر البدنية.**

**4-3 أحسب النسبة المئوية للاستر الذي تمت حلمأته.**

| المركب | حمض الايثانويك | بنثان – 1 أول | ايثانوات البنتيل |
|---|---|---|---|
| M (g / mol) | 60 | 88 | 130 |
| μ (g / mL ) | 1.05 | 0.814 | 0.876 |
| $\theta_{eh}(°C)$ | 118 | 137 | 149 |

## الجزء الثاني: ( 1.5 ن )

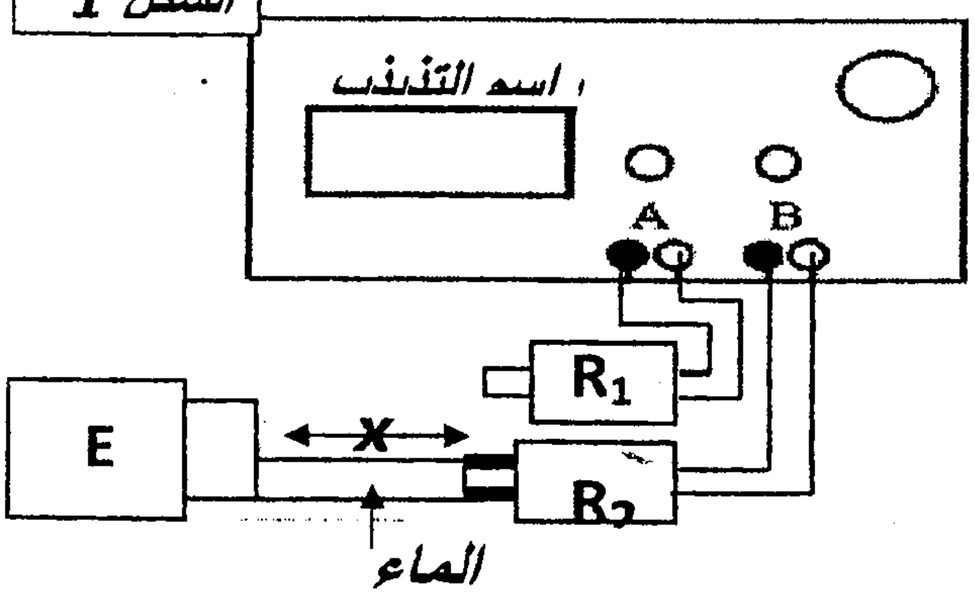
**ننجز التحليل الكهربائي لمحلول كلورور الذهب $Au_{aq}^{p+} + pCl^-$ ولهذا الغرض نمرر في المحلل الكهربائي تيارا كهربائيا مستمرا شدته $I = 0,40A$ ،وذلك لمدة $\Delta t = 61\min 15s$ ،فنحصل عند نهاية العملية على $1g$ من الذهب.**

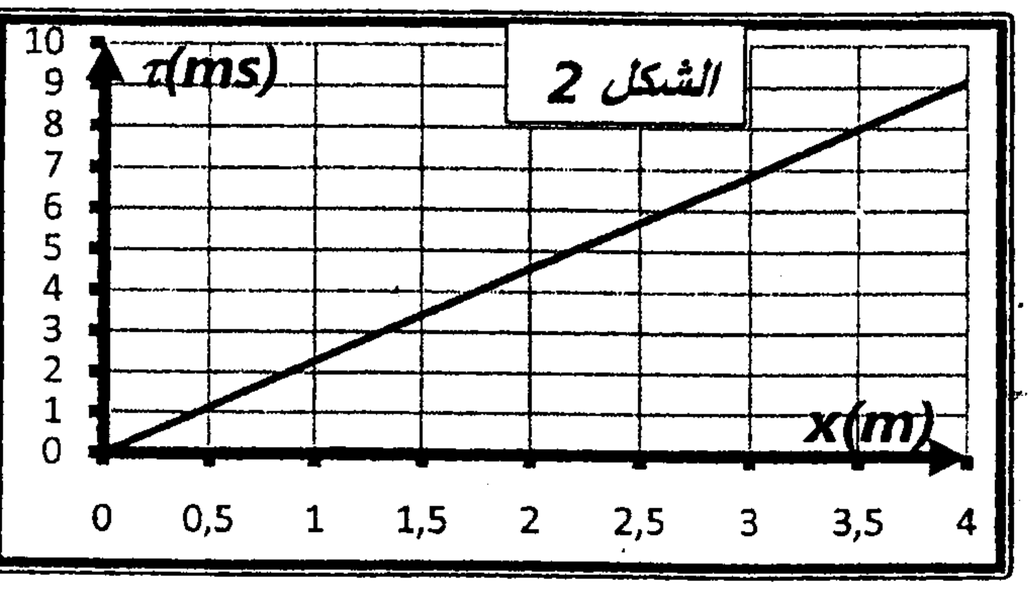
**1/ عند أي الكترود نحصل على الذهب المتكون؟**
**2/ أكتب معادلة التفاعل الحاصل عند الكاثود.**
**3/ أحسب كمية الكهرباءQ المستهلكة خلال التحليل.**
**4/ أنشىء الجدول الوصفي للتحول الذي يحدث عند الكاثود.**
**5/ أكتب العلاقة التي تربط بينp و Q و $n(Au)$ كمية مادة الذهب المتوضع، ثم استنتج شحنة أيون الذهب. $M(Au) = 197g.mol^{-1}$ ، $F = 96500C.mol^{-1}$**

## فيزيـــاء - 1 - : ( 1ن )

***يتكون مجس الكشف بالصدى من باعث ومستقبل. نغمر المجس في إناء يحتوي على الماء ونضع بين المجس وجسم عاكس صفيحة من البلكسيكلاص سمكها e . يحاكي الماء جسم الإنسان الذي يحتوي على 65% إلى 90% من الماء بينما تحاكي الصفيحة عضلة غليظة***
***نعطي : سرعة الموجات الصوتية في الهواء : $V_a$=340m/s***

***الشكل 1***




***تحديد $V_e$ سرعة الموجات فوق الصوتية في الماء :***

***نغذي باعث موجات فوق صوتية E بواسطة مولد GBF يمنح توترا جيبيا .***
***نضع مستقبل $R_1$ على مسافة x من الباعث E***
***نضيف إلى التركيب مستقبلا $R_2$ يوجد بينه وبين الباعث أنبوب مملوء بالماء .( الشكل 1 )***
***نغير المسافة x و نقيس التأخر الزمني $\tau$ بين التقاط الموجة من طرف $R_1$ و $R_2$ و نحصل على منحنى تغيرات $\tau$ بدلالة x ( الشكل 2 )***

***1 بين التأخر الزمني $\tau$ بين التقاط الموجة من طرف المستقبلين $R_1$ و $R_2$***

***يكتب : $\tau = x\left(\frac{1}{V} - \frac{1}{V_e}\right)$***

***مع $V_a$ سرعة الموجات فوق الصوتية في الهواء و $V_e$ سرعة الموجات فوق الصوتية في الماء***

***2 حدد $V_e$ سرعة الموجات فوق الصوتية في الماء .***

## فيزياء 2

### الجزء الأول ( 3 ن )

تتكون حبات البرد في الطبقات الموجودة على ارتفاع يتراوح مابين **1000 m** و **10000 m** حيث يمكن أن تصل درجة الحرارة إلى القيمة $40^0C$ -. يمكن أن تصل قيمة سرعة حبات البرد إلى القيمة $160Km/h$.

تنطلق حبة برد كروية الشكل شعاعها $r=3cm$ كتلتها $m=13g$ من نقطة $o$ بدون سرعة بدئية على ارتفاع $h=1500m$ عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ.

نأخذ النقطة $o$ أصلا للمحور $o_z$ الذي نوجهه نحو الأسفل؛ و $g=9,80m.s^{-2}$.

نعطي حجم حبة البرد $V=\frac{4}{3}\pi.r^3$ و الكتلة الحجمية $\rho=1,3Kg.m^{-3}$ للهواء

1- باعتبار أن حبة البرد تسقط سقوطا حرا:

1-1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن.حدد المعادلات الزمنية لكل من سرعة مركز قصور الحبة و أنسوبة $Z(t)$.

1-2-أحسب قيمة السرعة عند وصول إلى سطح الأرض .استنتج.

2-في الواقع تخضع حبة البرد باللاضافة الى وزنها لكل من دافعة أرخميدس $\overrightarrow{P_A}$ و بقوة الاحتكاك $\overrightarrow{F}$ شدتها $F=KV^2$ $V$ سرعة حبة البرد.

2-1 باستعمال معادلة الأبعاد حدد وحدة المعامل $K$.

2-2 اعط تعبير دافعة أرخميدس و أحسب قيمتها و قارنها مع وزن الحبة.

2-3 باهمال دافعة أرخميدس :

أ- بين أن المعادلة التفاضلية للحركة تكتب على الشكل التالي: $\frac{dV}{dt}=A-B.V^2$

ب- نريد حل هذه المعادلة بواسطة طريقة أولير.باستعمال

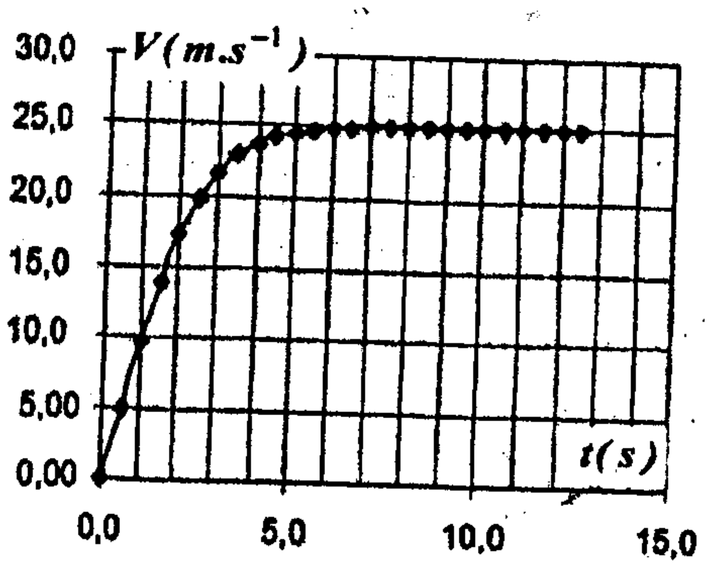
المعطيات: $A=9,80m.s^{-2}$ و $B=1,56.10^{-2}m^{-1}$ و خطوة $\Delta t=0,5s$ نحصل على الجدول التالي

| $a(m.s^{-2})$ | $V(m.s^{-1})$ | $t(s)$ |
|---|---|---|
| 9.80 | 0.00 | 0.00 |
| 9.43 | 4.90 | 0.50 |
| 8.36 | 9.61 | 1.00 |
| 6.83 | 13.8 | 1.50 |
| $a_4$ | 17.2 | 2.00 |
| 3.69 | $V_5$ | 2.50 |
| 2.49 | 21.6 | 3.00 |

أحسب كلا من $a_4$ و $V_5$ .

3- عبر عن السرعة الحدية لحبة البرد بدلالة $A$ و $B$ ثم أحسب قيمتها.

4- يعطي المنحنى أسفله تغيرات السرعة بدلالة الزمن حدد مبيانيا القيمة الحدية للسرعة.



## الجـزء الثاني: ( 2.5 ن )

نأخذ $g = 10\ N.kg^{-1}$.

يمكن لجسم صلب (S)، كتلته $m = 0,1\ kg$ ونماثله بنقطة مادية، أن ينزلق على مسار ABDE يوجد في مستوى رأسي ( الشكل أسفله) .

- الجزء AB عبارة عن قطعة مائلة بزاوية $\alpha = 30^0$ بالنسبة للمستوى الأفقي. نعطي $AB = l_1 = 2\ m$.
- الجزء BDE عبارة عن قطعة من دائرة شعاعها $r = 0,8\ m$ ومركزها C.

1 – نطلق الجسم (S) بسرعة بدئية $V_A = 3\ m.s^{-1}$ من النقطة A، فينزلق على الجزء AB باحتكاك وتكون سرعته عند النقطة B هي $V_B = 4,5\ m.s^{-1}$.

1.1– بيـــن، بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية، أن شدة قوة الاحتكاك هي $f = 0,22\ N$.

1.2– أوجد، بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، منظم تسارع الحركة على الجزء AB.

2 – يتحرك الجسم (S) بدون احتكاك على الجزء BDE.

2.1– حدد $V_D$ منظم سرعة الجسم (S) عند مروره من النقطة D.

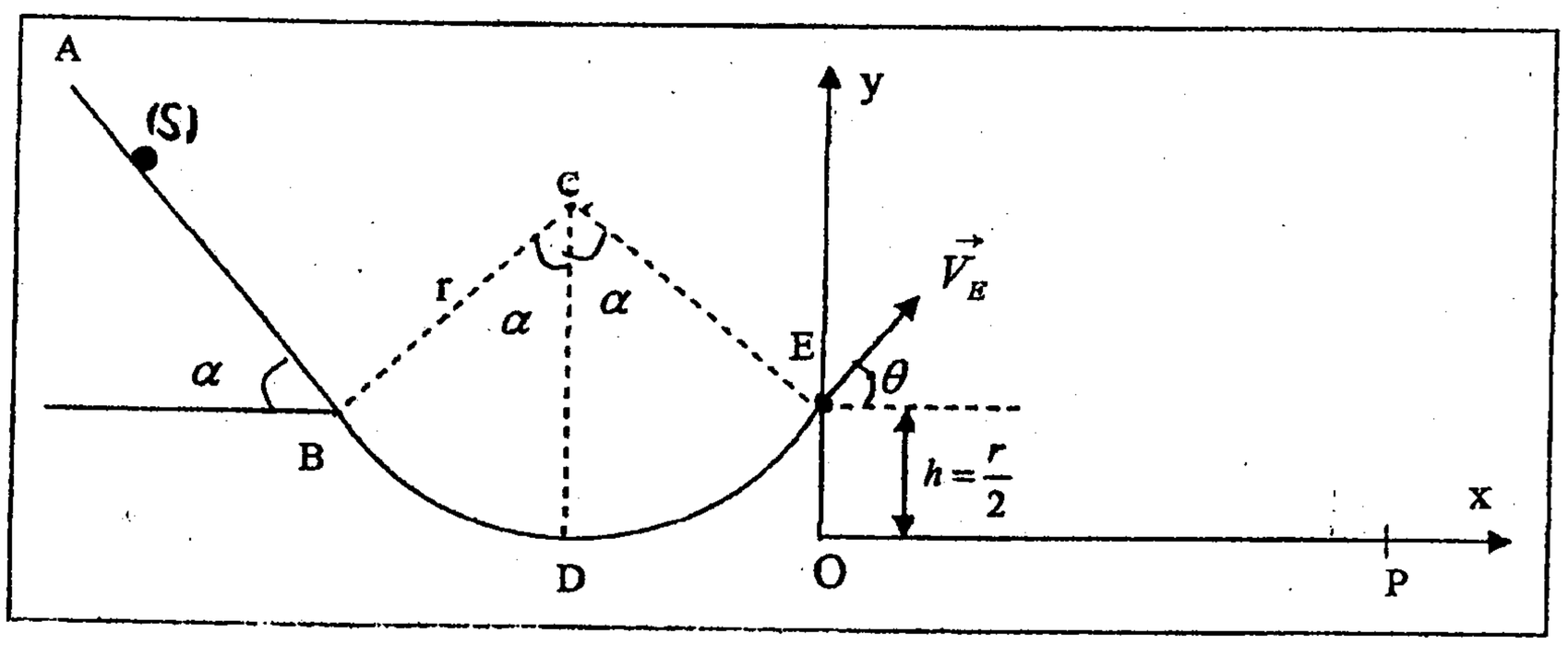
2.2– استنتج شدة القوة $\vec{R}$ المطبقة من طرف الجزء BDE على الجسم (S) عند النقطة D.

3 – عند النقطة E، حيث $V_E = V_B = 4,5\ m.s^{-1}$، يغادر (S) الجزء BDE ليسقط عند النقطة P الموجودة على المستوى الأفقي المار من النقطة O.

3.1 – أعط في المعلم $(O; \vec{i}; \vec{j})$ معادلة مسار حركة (S). نأخذ لحظة المرور من النقطة E أصلا لمعلم الزمن.

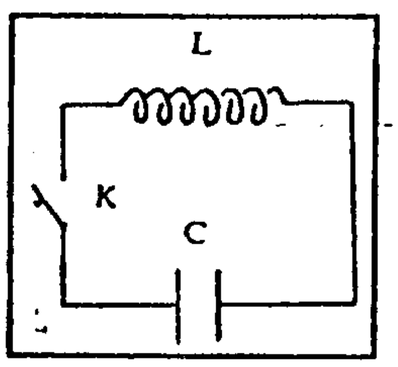
3.2– أوجد إحداثيتي النقطة P.

نعطي $\theta = 60^0$.




## فيزيـــاء - 3 - : الجـــزء الأول: ( 3.5 ن )

تتكون دارة كهربائية من وشيعة معامل تحريضها $L = 4.\ 10^{-3}\ H$ ومقاومتها R .
مركبة على التوالي مع مكثف سعته $C = 0,1\ \mu F$ تم شحنه تحت توتر $U = 10\ V$ .
نغلق قاطع التيار K عند لحظة $t = 0$ نختارها أصلا للتواريخ .




1 - نعتبر مقاومة الوشيعة مهملة $(R = 0)$ .

1 - 1) احسب الشحنة البدئية $q_0$ للمكثف .

1 - 2) أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة q للمكثف .

استنتج الدالة $q = f(t)$ مع تعويض الثوابت بقيمها العددية .

احسب الشدة القصوى للتيار الكهربائي المار في الدارة .

1 - 3) احسب الطاقة الكلية للدارة المتذبذبة .

2 - نأخذ بعين الاعتبار مقاومة الوشيعة .

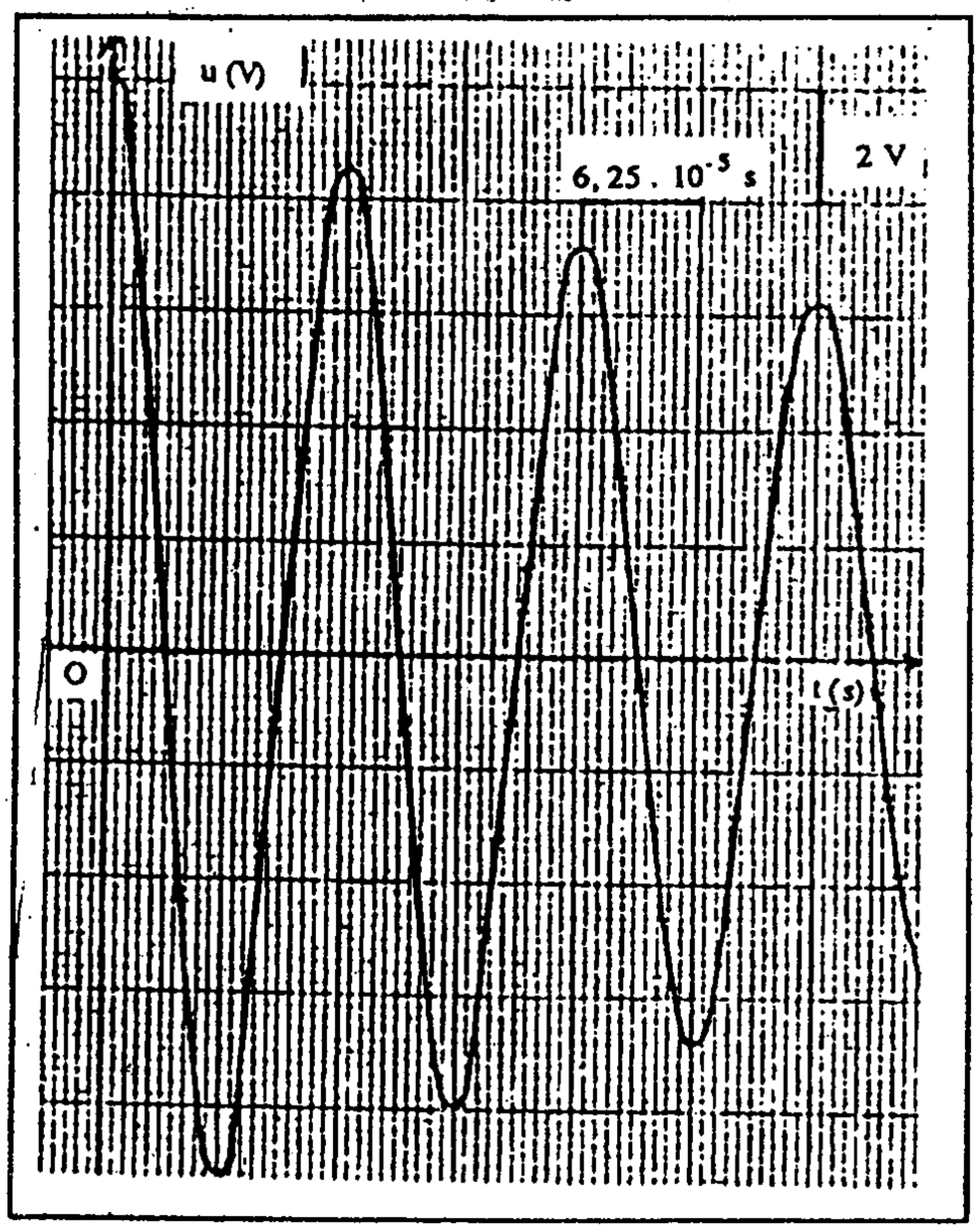
2 - 1) أوجد العلاقة التي تربط بين q و $\dot{q}$ و $\ddot{q}$ و L و C و R .

2 - 2) نعاين بواسطة راسم التذبذب التوتر u بين مربطي المكثف ، فنحصل على الرسم التذبذبي التالي :

اعط تبيانة التركيب التجريبي الذي يمكن من الحصول على هذا الرسم التذبذبي .

2 - 3) علل شكل هذا المنحنى رحده شبه الدور T وقارنه بالدور الخاص $T_0$ للمتذبذب غير المخمد .

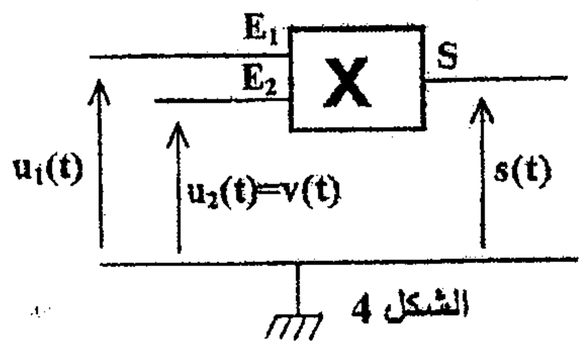
2 - 4) في الظروف البدئية السابقة يكون حل المعادلة التفاضلية على الشكل : $q = q_0 e^{-\frac{R}{2L}t}$ حدد مبيانيا النسبة $\frac{q}{q_0}$ عند اللحظة $t = T$ واستنتج قيمة المقاومة R للوشيعة .




## تضمين الوسع

تتكون دارة التضمين من دارة متكاملة X منجزة للجداء ، تتوفر على مدخلين $E_1$ و $E_2$ و مخرج S (شكل 4) .
لمحاكاة تضمين الوسع، نطبق عند :

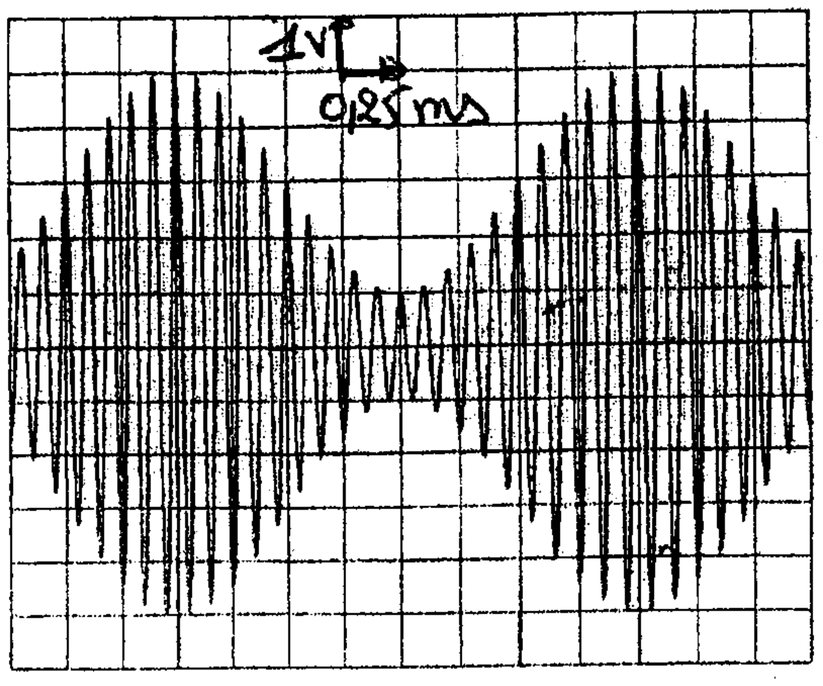
- المدخل $E_1$ الإشارة $u_1(t) = u(t) + U_0$
حيث $u(t) = U_m\cos(2\pi.f.t)$ الإشارة المضمّنة و $U_0$ مركبة مستمرة ( توتر الانزياح ) .
- المدخل $E_2$ الإشارة الحاملة $u_2(t)=v(t) = V_m.\cos(2\pi.F.t)$ ,



الشكل 4

تعطي الدارة المتكاملة X توترا مُضَمَّنا $s(t)$ يتناسب مع جداء التوترين $s(t)= k.u_1(t).u_2(t)$ مع k ثابتة تتعلق فقط بالدارة المتكاملة X . يكتب $s(t)$ على الشكل $s(t) = S_m\cos(2\pi.F.t)$ .

1. بيّن أن $S_m$ وسع الإشارة المضمّنة يمكن أن يكتب على الشكل $S_m = A[m.\cos(2\pi.f.t)+1]$ مع تحديد تعبير كل من نسبة التضمين m و الثابتة A .
2. يعطي المبيان الممثل في الشكل (5) التوتر المضمّن $s(t)$ بدلالة الزمن t .
حدد انطلاقا من هذا المبيان :
أ- التردد F للموجة الحاملة .
ب-التردد f للإشارة المضمّنة .
ج- الوسع الأدنى $S_{m(min)}$ و الوسع الأقصى $S_{m(max)}$ للإشارة المضمّنة .
3. أعط تعبير m بدلالة $S_{m(min)}$ و $S_{m(max)}$ .
احسب قيمة m .
4. هل تضمين الوسع جيد ؟ علل الجواب .

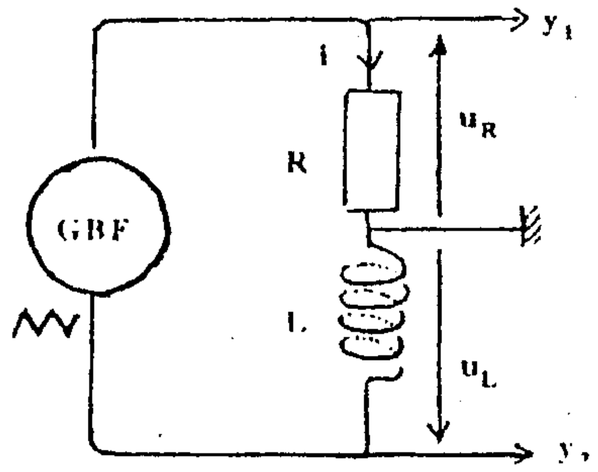


## الجـزء الثاني: ( 3 ن )

1) يتكون التركيب الممثل في الشكل (1) من :

- وشيعة معامل تحريضها L ومقاومتها مهملة.
- موصل أومي مقاومته $R = 100\ \Omega$.
- مولد GBF يزود الدارة بتوتر مثلثي دوري.

نعاين على شاشة كاشف التذبذب التوترين $u_R$ و $u_L$.

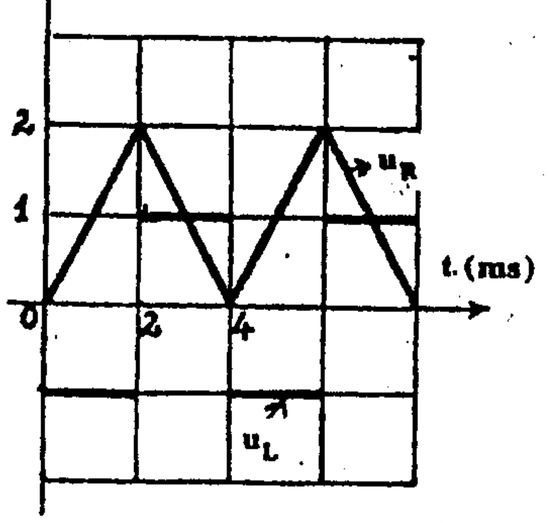



الشكل (1)

يمثل مبيان الشكل (2) تغيرات $u_R$ و $u_L$ بدلالة الزمن.

1 - 1 أوجد تعبير $u_R$ بدلالة الزمن في المجال [0 , 4 ms].

1 - 2 بين أن : $u_L = -\frac{L}{R} \cdot \frac{d\,u_R}{dt}$ . إستنتج L.




الشكل (2)

2) يتكون ثنائي القطب AB الممثل في الشكل (3) من :

- موصل أومي مقاومته $R = 10\ \Omega$.
- وشيعة معامل تحريضها $L = 0{,}1$ H ومقاومتها r.
- مكثف سعته C.

2 - 1 يطبق مولد GBF بين A و B توترا جيبيا $u(t) = U_m \cos 2\pi Nt$ تردده قابل للضبط.

نعاين على شاشة كاشف التذبذب التوترين $u(t)$ و $u_R(t)$.

يمثل مبيان الشكل (4) تغيرات $u(t)$ و $u_R(t)$ بالنسبة لتردد $N_0$.

أ - حدد $N_0$.

ب - حدد Z ممانعة الدارة.

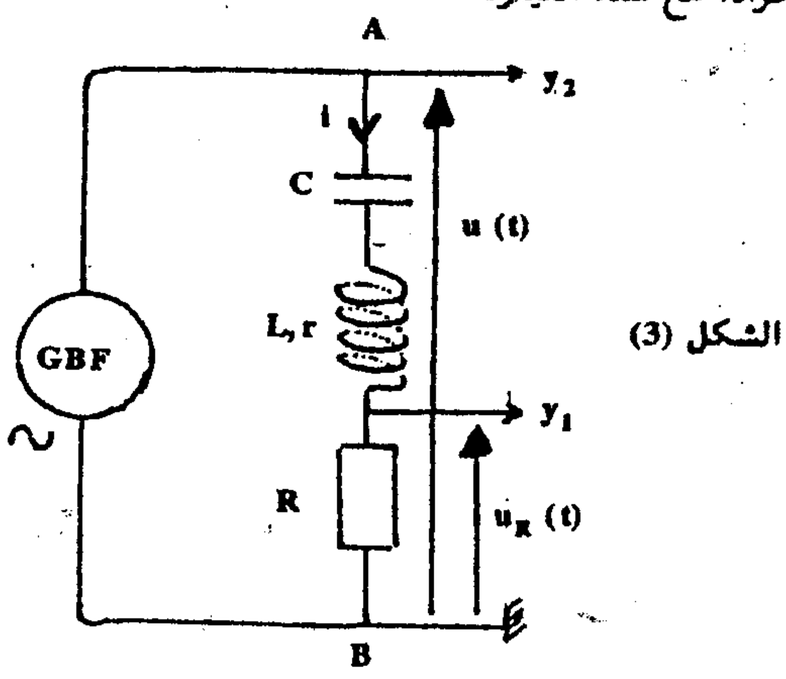
ج - حدد r و C .

د - حدد القدرة الكهربائية المتوسطة المستهلكة في ثنائي القطب AB.

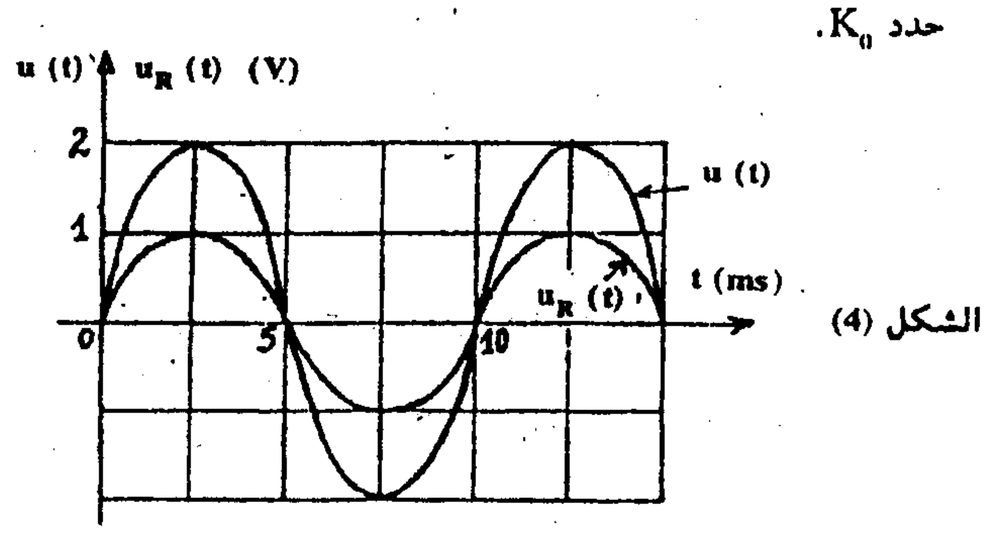
2 - 2 نعوض المولد GBF في الدارة السابقة بمولد يطبق بين A و B توترا يتناسب اطرادا مع شدة التيار المار في الدارة : $u = K.i$ (K قابلة للضبط).

بين أنه بالنسبة لقيمة $K = K_0$ نحصل على تذبذبات مصانة.

حدد $K_0$.




الشكل (3)




الشكل (4)