مادة الفيزياء والكيمياء

دورة ماي

الامتحان التجريبي رقم 3

28/05/2012

الثانية باك ع-ر-ب

مدة الإنجاز: 4h00

Groupe scolaire Inisse

www.9alami.com

الكيميـــــاء:

التمرين - 1

نذيب،عند 25°C ، في الماء الخالص الكتلة m من حمض الإيثانويك CH_3COOH للحصول على 500mL من محلول مائي S_A. نأخذ حجما $V_A = 10mL$ من المحلول S_A و نعايره بواسطة محلول مائي S_B لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)})$ تركيزه المولي $C_B = 10^{-2}mol.L^{-1}$. نحصل على التكافؤ حمض - قاعدة عند إضافة الحجم $V_{BE} = 15mL$ من المحلول S_B .

1 - تحديد التركيز C_A , الكتلة m لحمض الإيثانويك

1.1 - اكتب معادلة تفاعل المعايرة .

2.1 - احسب التركيز C_A للمحلول S_A .

3.1 - استنتج الكتلة m .

2 - تحديد الثابتة pK_{A1} للمزدوجة $CH_3COOH_{(aq)}/CH_3COO^-_{(aq)}$

نأخذ حجما $V_A=10mL$ من المحلول المائي S_A و نقيس pH ،عند 25°C ، فنجد $pH = 3,3$.

1.2 - أنشئ الجدول الوصفي لتطور تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء .

2.2 - حدد التقدم النهائي x_f و التقدم الأقصى x_{max} ، ثم احسب نسبة التقدم النهائي τ لتفاعل حمض الإيثانويك مع الماء . ماذا تستنتج ؟

3.2 - عبر بدلالة x_f عن النسبة $\frac{[CH_3COO^-_{(aq)}]}{[CH_3COOH_{(aq)}]}$ ، ثم احسب قيمتها .

4.2 - عبر عن pK_{A1} بدلالة pH و النسبة $\frac{[CH_3COO^-_{(aq)}]}{[CH_3COOH_{(aq)}]}$. استنتج قيمة pK_{A1} .

3 - دراسة تفاعل حمض الإيثانويك CH_3COOH مع الأمونياك NH_3

نصب في كأس حجما من المحلول المائي S_A يحتوي على كمية المادة لحمض الإيثانويك $n_0= 10^{-4}mol$ و نضيف إليه حجما من محلول الأمونياك يحتوي على نفس كمية المادة $n_0= 10^{-4}mol$.

1.3 - اكتب معادلة التفاعل الحاصل بين حمض الإيثانويك و الأمونياك .

2.3 - احسب ثابتة التوازن K المقرونة بهذا التفاعل .

3.3 - بين أن نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل تكتب على الشكل التالي : $\tau = \frac{\sqrt{K}}{1+\sqrt{K}}$. احسب قيمة τ .

ماذا تستنتج ؟

معطيات : $pK_{A2}(NH_4^+/NH_3) =9,2$ ، $pK_e = 14$ ، $M(C) = 12g.mol^{-1}$ ، $M(O)=16g.mol^{-1}$ ، $M(H)=1g.mol^{-1}$

التمرين - 2 دراسة العمود فضة – رصاص

ننجز العمود فضة – رصاص ،و ذلك بربط بواسطة قنطرة ملحية ، نصفي عمود . يتكون نصف العمود الأول من سلك فضة Ag كتلته 1g ، مغمور في محلول مائي لنترات الفضة $(Ag^+_{(aq)} + NO_3^-_{(aq)})$ تركيزه $C_1 = 0,1mol.L^{-1}$ ، و حجمه $V_1 = 100mL$ و يتكون نصف العمود الثاني من سلك رصاص Pb كتلته 2g ، مغمور في محلول مائي لنترات الرصاص $(Pb^{2+}_{(aq)} + 2NO_3^-_{(aq)})$ تركيزه $C_2 = 0,1mol.L^{-1}$ ، و حجمه $V_2 = 100mL$. نصل السلكين بأمبير متر و موصل أومي فيتبين أن سلك الفضة هو القطب الموجب للعمود ، بحيث يكون سلك الرصاص مرتبط بالقطب COM للأمبيرمتر . يشير الأمبيرمتر إلى القيمة $I = 100mA$. يستهلك العمود بعد مرور المدة الزمنية Δt_{max} من اشتغاله .

1 - أعط التبيانة الاصطلاحية لهذا العمود .

2 - اكتب نصفي المعادلات الإلكترونية التي تحدث بجوار كل سلك ، ثم استنتج معادلة التحول الذي يحدث داخل العمود .

3 ـ باعتماد معيار التطور التلقائي، تحقق من منحى التطور التلقائي لهذا التحول . نعطي ثابتة التوازن للتفاعل الحاصل داخل العمود $K = 6,8.10^{28}$.

4 ـ 1.4ـ أنشئ الجدول الوصفي لتطور التحول .

2.4 ـ احسب التقدم الأقصى x_{max} ، و استنتج المتفاعل المحد .

5 ـ 1.5 ـ أوجد تعبير Δt_{max} بدلالة x_{max} و الفاردي F و I . احسب قيمة x_{max} .

2.5 ـ احسب تغير كتلة سلك الفضة و تركيز أيونات الرصاص $Pb^{2+}_{(aq)}$ عند الاستهلاك الكلي للعمود نعطي : $M(Pb) = 207,2\ g.mol^{-1}$ ، $M(Ag)=108g.mol^{-1}$ و $F = 96500\ C.mol^{-1}$.

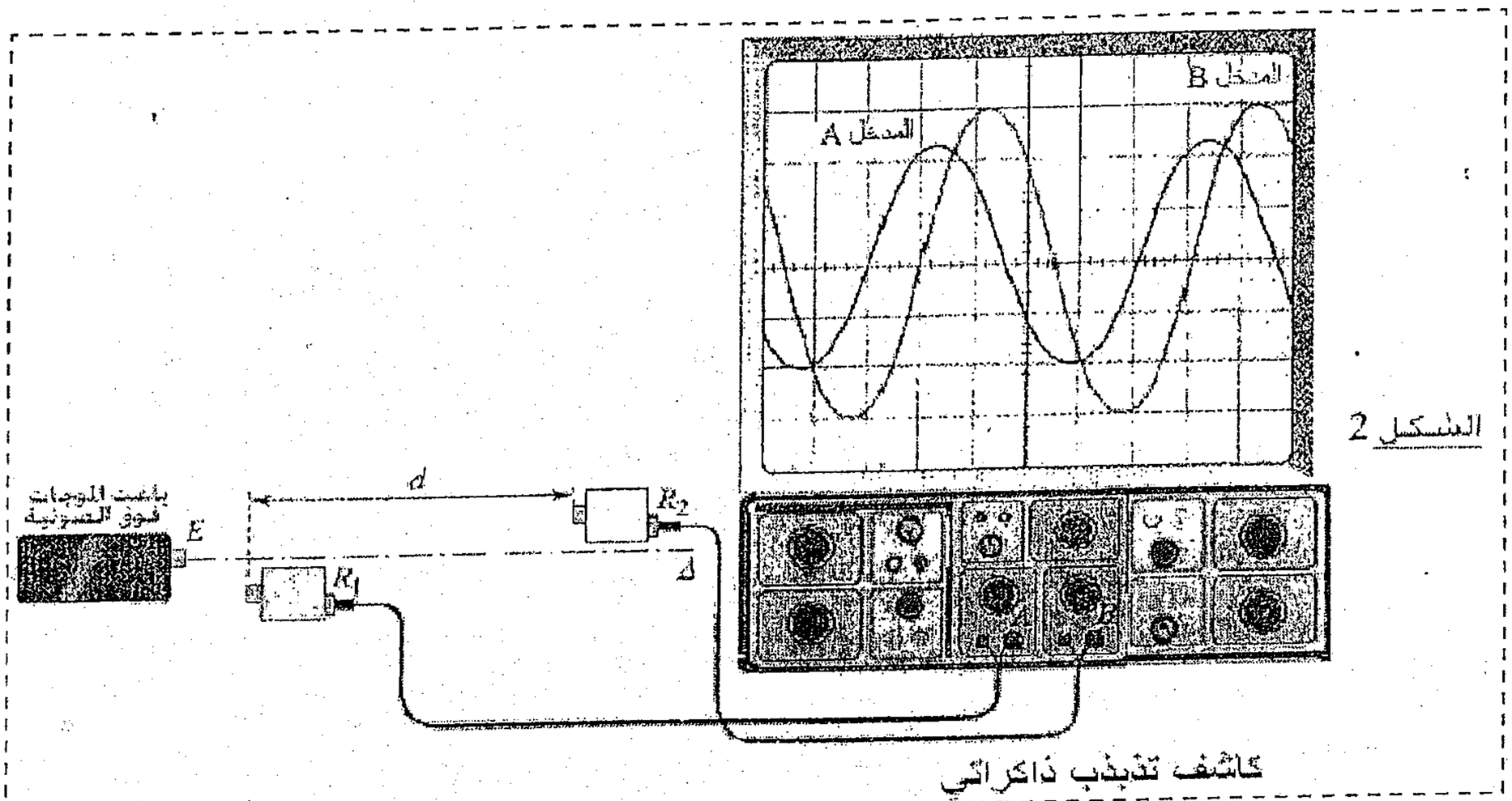
الموجات:

الفحص بالصدى (EChographie) :

في سنة 1950 بين أحد الأطباء أنه بالإمكان فحص جنين باستعمال موجات فوق صوتية ، التي تحدث بواسطة مجس (sonde) يلعب في نفس الوقت دور باعث ومستقبل .

يتعلق تردد الموجات فوق الصوتية المستعملة : بالعضو (organe) أو بالنسيج البيولوجي (tissu biologique) المراد فحصه

لقياس طول الموجة للموجة فوق الصوتية وسرعتها ، ننجز التجربة الممثلة في (الشكل-2) ، حيث نربط المستقبلين R_1 و R_2 بكاشف تذبذب ذاكراتي ، يرسل الباعث E موجات فوق صوتية فنحصل على الرسم التذبذبي الممثل في الشكل 2-.



الشكل 2

كاشف تذبذب ذاكراتي

1) تم ضبط الحساسية الأفقية لراسم التذبذب على القيمة 5µs/div . أحسب تردد الموجات فوق الصوتية .

2) نبعد R_2 عن R_1 وفق المستقيم Δ ، نلاحظ أن المنحنى المحصل عليه في المدخل B يتحرك على المحور الأفقي .

2ـ1/ أعط تفسيرا لذالك .

2ـ2/ ما هي الدورية التي يتم إبرازها خلال هذه التجربة ؟

2ـ3/ نضع المستقبل R_2 في موضع حيث نحصل على توافق في الطور بين المنحنيين ، ثم نبعده عن R_1 ونعد عدد المرات التي يتم فيها التوافق في الطور بين المنحنيين . عندما نبعد R_2 بمسافة تساوي $d = 8,5cm$ يحدث التوافق في الطور 10 مرات . أحسب طول الموجة وسرعة الموجات فوق الصوتية .

التحـــولات النوويـــة: -ن2-

1- تعبر العلاقة $E_n = -\frac{E_0}{n^2}$ عن مستويات الطاقة لذرة الهيدروجين ، حيث تمثل n العدد الكمي الرئيسي و E_0=13,6 eV .

تنتقل ذرة الهيدروجين من مستوى مثار E_n حيث n >2 ، إلى المستوى E_2 (الحالة n=2) فينبعث إشعاع ضوئي طول موجته λ .

1.1-أوجد تعبير طول الموجة λ بدلالة E_0 و n و h و c .

1.2-احسب القيمتين الدنوية والقصوية لطول الموجة λ للإشعاع الضوئي المنبعث.

1.3-توجد ذرة الهيدروجين في الحالة n=2 ، نرسل عليها فوتونا تردده $\nu = 9{,}2.10^{14}$ Hz .
ضف ما يحدث ؟ علل جوابك .

2- النويدة $^{99}_{42}Mo$ هي نظير مشع لعنصر الموليبدين (Molybdène) ، خلال تفتتها تعطي إشعاعات β^- حيث النويدة المتولدة هي نويدة $^{A}_{Z}Tc$ التكنسيوم (Technetium) .

2.1-اكتب معادلة هذا التفتت .

2.2-احسب بالوحدة MeV الطاقة الناتجة من هذا التفتت .

2.3-نتوفر على عينة من الموليبدين $^{99}_{42}Mo$ كتلتها عند اللحظة t=0 هي m_0 .بعد مرور 14 يوما تصبح كتلتها هي $m = \frac{m_0}{32}$.

أوجد قيمة T عمر النصف للنويدة $^{99}_{42}Mo$ ثم استنتج λ الثابتة الإشعاعية المميزة لهذه النويدة .

معطيات :

$1eV = 1{,}6.10^{-19}$ J

-ثابتة بلانك : $h = 6{,}62.10^{-34}$ J.s

-سرعة انتشار الضوء في الفراغ : $c = 3.10^8$ m.s^{-1}

-الكتل النووية : $m(^{99}_{42}Mo) = 98{,}88437$ u
$m(^{A}_{Z}Tc) = 98{,}88235$ u

-كتلة الإلكترون : $m_e = 55.10^{-5}$ u

-وحدة الكتلة الذرية : $1u = 931{,}5$ MeV.c^{-2}

الكهـــربـــاء: -4,5-

التمرين - 2 الجزءان الأول و الثاني مستقلان

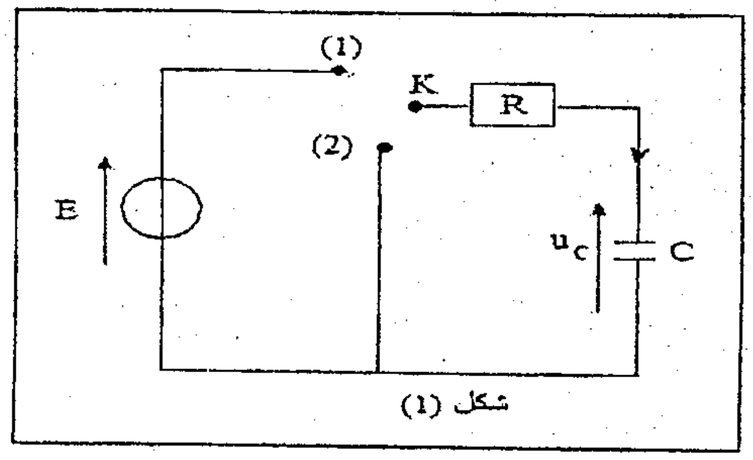
- الجزء الأول

يتكون التركيب التجريبي الممثل في الشكل 1 من :

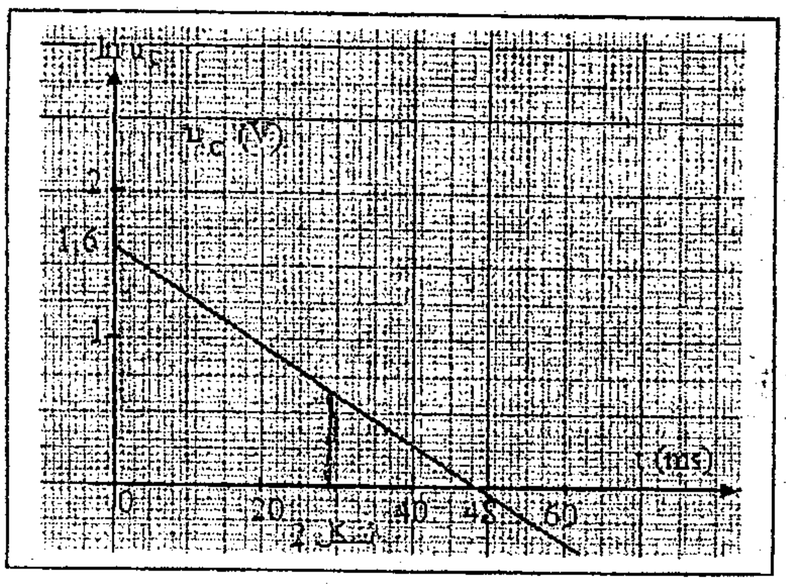
- مولد مؤمثل للتوتر قوته الكهرمحركة E = 5V

- موصل أومي مقاومته $R = 1k\Omega$.
- مكثف سعته C .
- قاطع التيار K .

1 - نضع K في الموضع (1) فيتم شحن المكثف .
1.1 - حدد التوتر u_C بين مربطي المكثف بعد شحنه .
2.1 - حدد شدة التيار الكهربائي في الدارة بعد شحن المكثف .
2 - نؤرجح K ، عند اللحظة $t = 0$ ، من الموضع (1) إلى الموضع (2) .
1.2 - عين إشارة الشدة i للتيار الكهربائي خلال تفريغ المكثف .
2.2 - أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C .
3.2 - تحقق من أن تعبير u_C يكتب على الشكل : $u_C = E.e^{-t/\tau}$
3 - يمثل منحنى الشكل 2 تغيرات $\ln u_C$ بدلالة الزمن .
1.3 - حدد مبيانيا قيمة ثابتة الزمن τ .
2.3 - احسب الطاقة المخزونة في المكثف عند اللحظة $t = \tau$.



شكل (1)



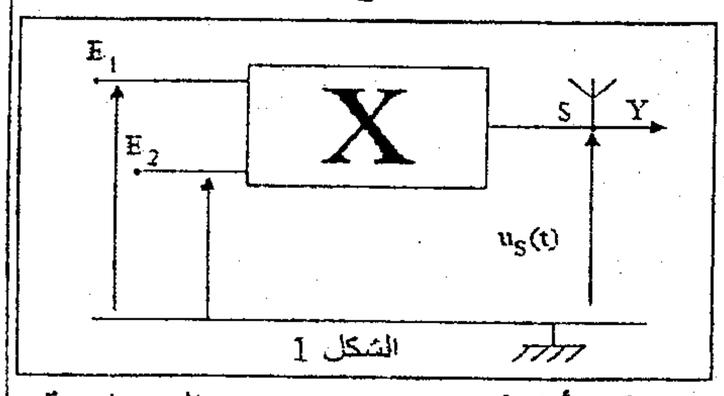
شكل 2

- الجزء الثاني

إن نقل المعلومات (صوت ، صورة ، . . .) ذات الترددات المنخفضة يحتاج إلى موجة تحمل هذه المعلومات تسمى الموجة الحاملة و هي ذات تردد مرتفع .لإنجاز هذه العملية نستعمل دارة متكاملة منجزة للجداء ، حيث الإشارة الكهربائية التي تتضمّنُ المعلومات تُغير أحد المقادير المميزة للموجة الحاملة ، الوسع أو التردد مثلا : يتعلق الأمر بتضمين الوسع (AM) أو تضمين التردد (FM)

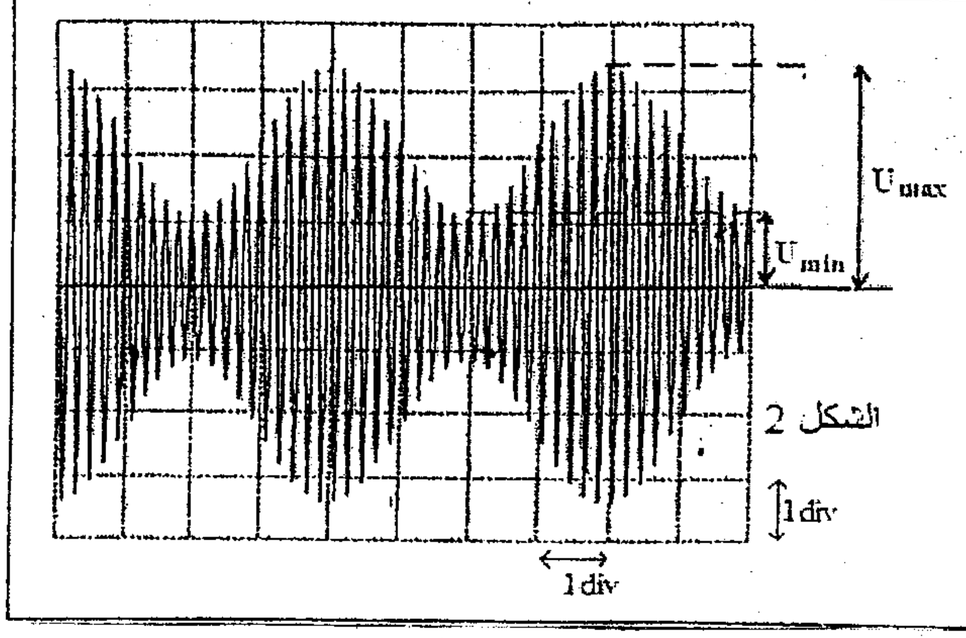
1 - إرسال الموجة الكهرمغنطيسية

ننجز التركيب الممثل الشكل 1 ، حيث X دارة متكاملة منجزة للجداء .
نطبق في المدخل E_1 توترا كهربائيا جيبيا $s(t) + U_0$ و في المدخل E_2 توترا جيبيا $P(t)$.يرسل الهوائي الموجود عند النقطة S الموجة المضمنة الوسع .



الشكل 1

نعاين على شاشة راسم التذبذب التوتر المضمّن بالوسع $u_S(t)$ حيث الحساسية الأفقية 0,5ms/div و الحساسية الرأسية 0,5V/div . (انظر الشكل2) .

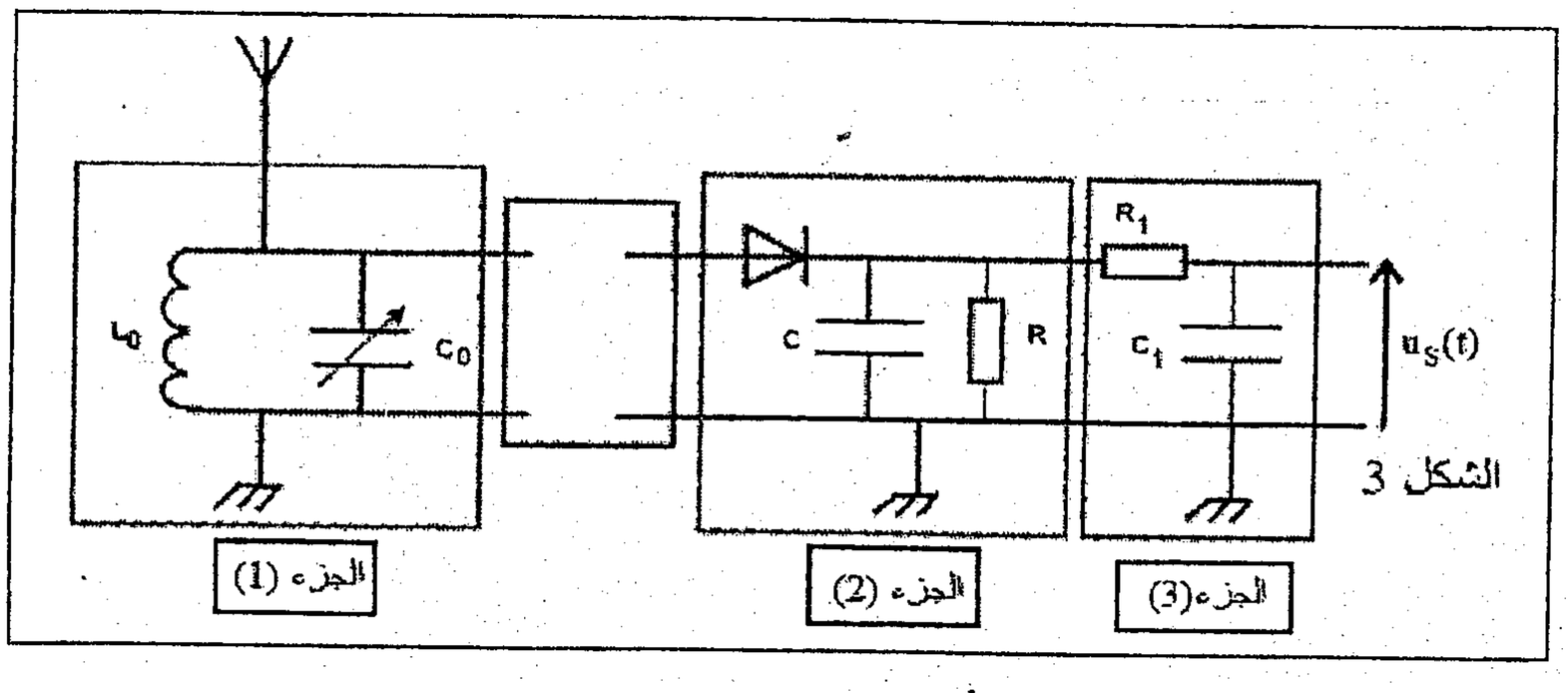


الشكل 2

1.1- بالاستعانة بالنص عرف تضمين الوسع .
2.1 - حدد مبيانيا تردد الموجة الحاملة F و تردد الموجة المضمِنة f .
3.1 - احسب نسبة التضمين m . ماذا تستنتج ؟

2 - استقبال الموجة الكهرمغنطيسية

يتم استقبال التوتر المضمّن باستعمال التركيب الكهربائي المبين في الشكل3
1.2 - حدد اسم و دور كل جزء من التركيب
2.2 - بالنسبة للجزء (1) نضبط L_0 على القيمة $L_0 = 2,5mH$ ، احسب قيمة C_0 .



الشكل 3

3.2- بالنسبة للجزء (2) ، سعة المكثف هي $C_0 = 500nF$ ، اختر معللا جوابك من بين المقاومات التالية 20Ω ، 200Ω ، $2{,}0k\Omega$ و $20k\Omega$ ، قيمة المقاومة R التي يجب استعمالها .

الفيزياء و الميكـــانيك:

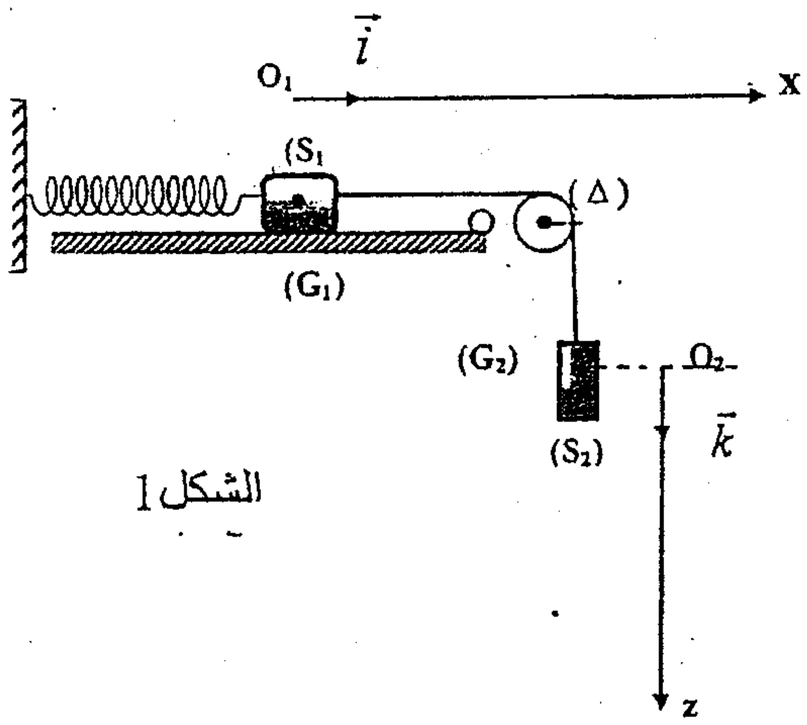
التمرين 1 (5,5 نقط)

نهمل جميع الاحتكاكات ونأخذ $g = 10\ m.s^{-2}$ و $\pi^2 = 10$.

نعتبر المجموعة S الممثلة في الشكل (1) والمتكونة من :

- نابض لفاته غير متصلة وكتلته مهملة وصلابته K ، ثبت أحد طرفيه بعامل بينما ثبت الطرف الآخر بجسم صلب S_1 مركز قصوره G_1 وكتلته $m_1 = 100\ g$.
- بكرة متجانسة كتلتها $m = 2\ m_1$ وشعاعها r ؛ قابلة للدوران في المستوى الرأسي حول محور أفقي ثابت Δ يمر من مركزها O. عزم قصور البكرة بالنسبة للمحور Δ هو $J_\Delta = \frac{1}{2}mr^2$.
- خيط غير مدود كتلته مهملة ويمر دون انزلاق بمجرى البكرة، ثبت أحد طرفيه بالجسم S_1 وثبت طرفه الآخر بجسم S_2 مركز قصوره G_2 وكتلته $m_2 = m_1$.

عند التوازن يكون النابض مطالا ب Δl_0 و G_1 منطبقا مع الأصل O_1 للمعلم $(O_1, \vec{i})$ و G_2 منطبقا مع الأصل O_2 للمعلم $(O_2, \vec{k})$ والمسافة الفاصلة بين المستوى الأفقي المار من G_1 و O_2 هي h.



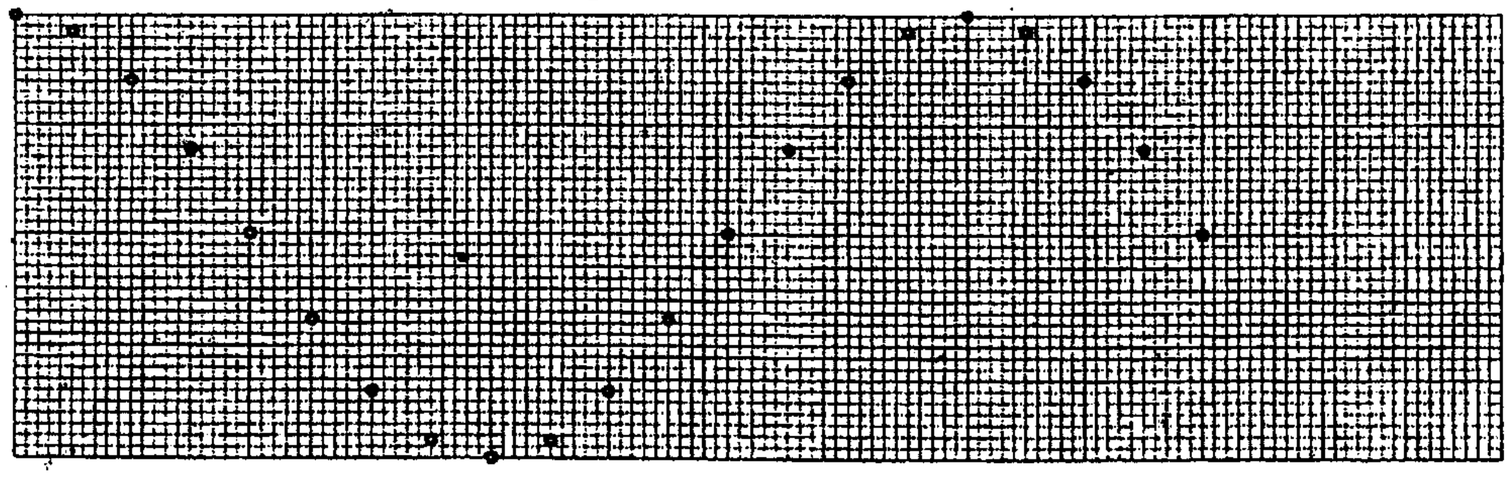
الشكل 1

نزيح الجسم S_1 عن موضع توازنه في المنحى الموجب بمسافة x_m ثم نحرره بدون سرعة بدئية عند اللحظة $t = 0$.

يمثل الشكل (2) جزءا من تسجيل حركة النقطة G_1 بالسلم الحقيقي خلال مدد زمنية متتالية ومتساوية $\tau = 40\ ms$.

1- ماذا يمثل المنحنى عندما نصل نقط التسجيل بعضها ببعض؟

2- بيّن أن النبض الخاص لحركة المتذبذب هو $\omega_0 = \frac{25}{8}\pi\ rad.s^{-1}$.


الشكل 2

3- نعلم عند لحظة t موضع G_1 بالأفصول x وموضع G_2 بالأنسوب z .

3.1- اكتب المعادلة الزمنية x(t) لحركة مركز القصور G_1 .

3.2- عبر عن الطاقة الحركية للجسم S_1 بدلالة m_1 و ω_0 و x_m و x . احسب قيمتها القصوية.

3.3- أوجد تعبير طاقة الوضع للمجموعة S .

نختار المستوى الأفقي الذي تنتمي إليه النقطة O_2 مرجعا لطاقة الوضع الثقالية والحالة التي يكون فيها النابض غير مشوه مرجعا لطاقة الوضع المرنة.

3.4- أوجد ، اعتمادا على الدراسة الطاقية ، المعادلة التفاضلية لحركة الجسم S_2 واستنتج قيمة الصلابة K للنابض.