المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
أكاديمية الجهوية للتربية والتكوين
لجهة الدار البيضاء الكبرى
نيابة عمالة مقاطعات عين السبع
الحي المحمدي

امتحان البكالوريا التجريبي

دورة ماي 2010
المادة : العلوم الفيزيائية

المستوى : الثانية ثانوي
الشعبة : العلوم الرياضية
مدة الانجاز : 4 ساعات
المعامل : 8

www.9alami.com

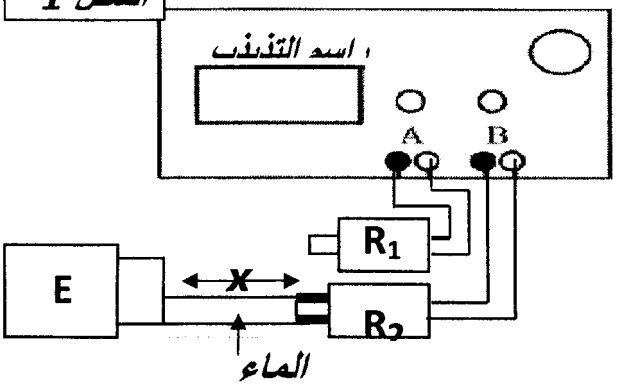
الفيزياء 1 : (4 نقط)

استعمال الموجات فوق الصوتية في جهاز الكشف بالصدى

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 : $V_a = 340 m/s$

الشكل 1



1. تحديد V_e سرعة الموجات فوق الصوتية في الماء :

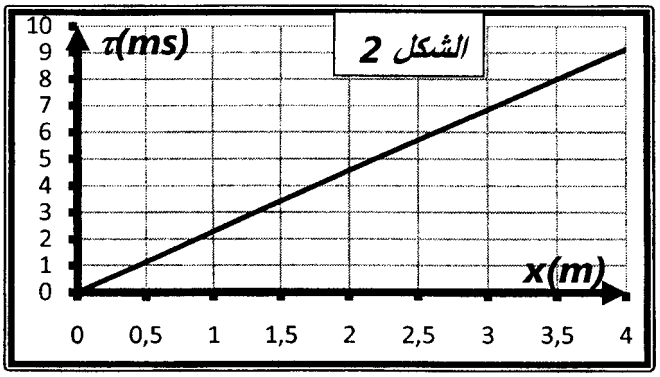
نغذي باعث موجات فوق صوتية E بواسطة مولد GBF يمنح توترا جيبيا .

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 τ بين التقاط الموجة من طرف R_1 و R_2 و نحصل على منحنى تغيرات τ بدلالة x (الشكل 2)

الشكل 2



1.1 بين التأخر الزمني τ بين التقاط الموجة من طرف المستقبلين R_1 و R_2 0.75ن

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

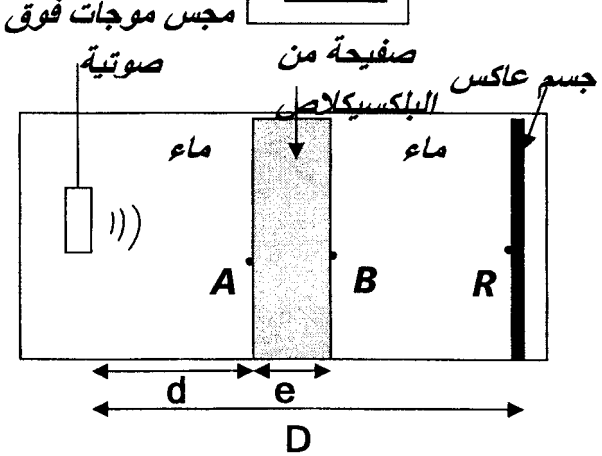
مع V_a سرعة الموجات فوق الصوتية في الهواء و V_e سرعة الموجات فوق الصوتية في الماء

2.1 حدد V_e سرعة الموجات فوق الصوتية في الماء . 0.5ن

2. تحديد سمك صفيحة البلكسيكلاص بواسطة المواجات فوق الصوتية في جهاز الكشف بالصدى:

يمثل الشكل (3) نموذج لاستعمال جهاز الكشف بالصدى الذي يهدف الى تحديد e سمك صفيحة من البلكسيكلاص حيث ننجز تجربتين (1) و (2) داخل إناء مملوء بالماء

الشكل 3

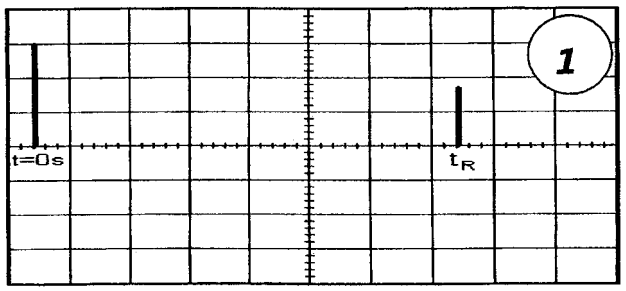


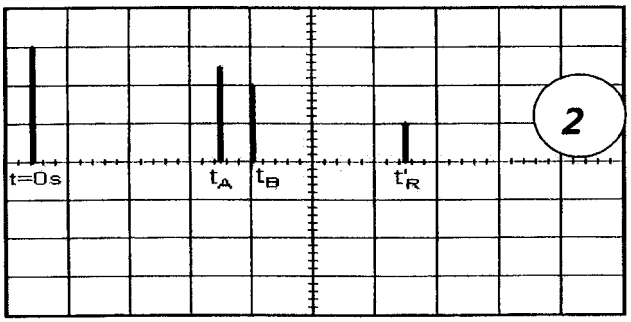
التجربة 1 :

في غياب صفيحة البلكسيكلاص يرسل مجس موجات فوق الصوتية لتنعكس على جسم عاكس ونعاين بواسطة راسم التذبذب الإشارتين المنبعثة والملتقطة حيث نحصل على المخطط (1)

التجربة 2 :

نضع صفيحة البلكسيكلاص في الإناء ونعيد نفس التجربة السابقة فنحصل على المخطط (2)





1.2 عند اللحظة $t=0$ نسجل الإشارة المرسلة من طرف المجس وعند التاريخ t_R نسجل الموجة المنعكسة على الجسم العاكس — 0.5 ن

نضبط كسح راسم التذبذب على $20\mu s/div$

اعط تعبير t_R بدلالة V_e و D

2.2 نسمي t_A و t_B تاريخي التقاط الموجتين المنعكستين على وجهي الصفيحة — 1 ن

و t'_R تاريخ التقاط الموجة المنعكسة على الجسم العاكس ,

ونسمي V_P سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في البلكسيكلاص.

أعط تعبير t_B-t_A بدلالة V_P و e

وأعط تعبير $t_R-t'_R$ بدلالة V_e و V_P و e

4.2 بين أن: $e=\frac{V_e}{2}.(t_R-t'_R+t_B-t_A)$ — 0.75 ن

احسب e.

3.3 احسب V_P سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في البلكسيكلاص — 0.5 ن

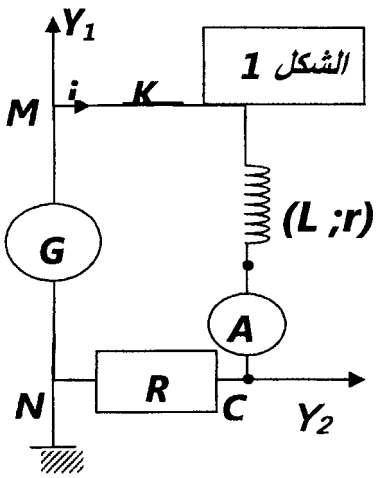
الفيزياء 2 : (6 نقط)

I دراسة جهاز الإشتعال في السيارات:

لدراسة جهاز الاشتعال في بعض السيارات نستعمل دارة مكونة من وشيعة معامل تحريضها L ، ومقاومتها r , وموصل أومي مقاومته R و مولد مؤمثل توتره E وقاطع التيار K انظر الشكل (1)

يمكن هذا التركيب عند غلق قاطع التيار من تغدية شموع السيارة في مدد زمنية محددة بطاقة لازمة للاشتغال العادي للمحرك

نعرف " نسبة الملء " للوشيعة: $r=\frac{\text{الطاقة المخزونة في الوشيعة في لحظة } t}{\text{الطاقة القصوية للوشيعة}}$



عند اللحظة $t_0=0$ نغلق قاطع التيار K , و بواسطة راسم التذبذب نعاين التوتر u_{MN} عند المدخل Y_1 والتوتر u_{CN} بين مربطي الموصل الأومي عند المدخل Y_2 فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل (2)

نضبط الحساسية الرأسية على $2V/div$ والحساسية الأفقية على $1ms/div$

يشير الأمبرمتر في النظام الدائم إلى القيمة $I_0=0,2A$

1. أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_{CN} — 0.5 ن

2. علما أن حل المعادلة التفاضلية يكتب $u_{CN}(t)=A(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$ — 0.5 ن

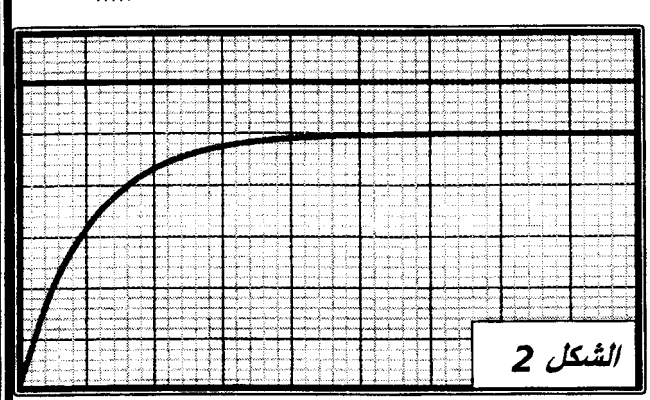
أوجد تعبير الثابتة A بدلالة R و I_0

3. باستعمال المبيان حدد قيم كل من E و r و R — 0.5 ن

4. عبر عن $\left(\frac{du_{CN}}{dt}\right)_{t=0}$ بدلالة E و R و L . — 0.75 ن

واستنتج تعبير τ بدلالة L و R و r

حدد قيمة τ و احسب قيمة معامل التحريض L



5. احسب الطاقة القصوية المخزونة في الوشيعة — 0.25 ن

6. حدد المدة الزمنية الدنوية لغلق قاطع التيار

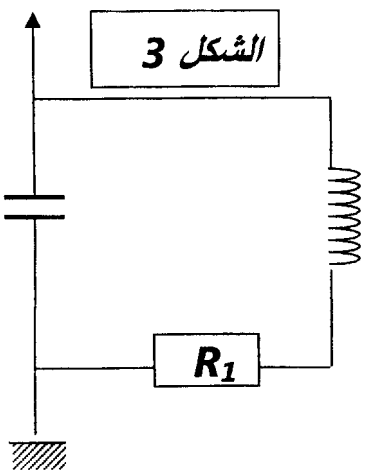
لتكتسب الوشيعة " نسبة الملء " على الأقل تساوي 90,3% — 0.5 ن

II تعيين سعة مكثف بدراسة الدارة الكهربائية RLC :

نعوض كلا من المولد G في التركيب السابق بمكثف مشحون سعته C والموصل الأومي بموصل اخر مقاومته R_1 (الشكل 3) ثم نعاين على شاشة راسم التذبذب تغير التوتر u_C بين مربطي المكثف (الشكل 4)

نضبط الحساسية الرأسية على 1V/div

والحساسية الأفقية على 1,2ms/div



0.5ن **1.** أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة الكهربائية q

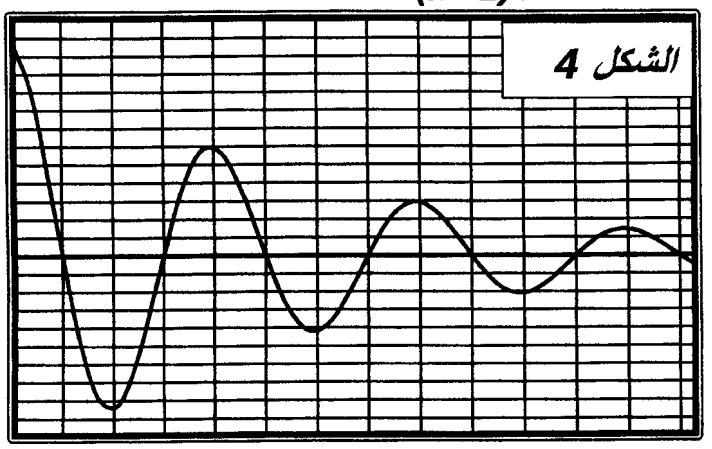
0.5ن **2.** بين أن الطاقة الكلية لاتنحفظ

0.5ن **3.** احسب النسبة $\frac{q((n+1)T)}{q(nT)}$ في حالة (n=0 ; 1)

0.5ن **4.** و بين أن : $\frac{E_t((n+1)T)}{E_t(nT)} = \left(\frac{q((n+1)T)}{q(nT)}\right)^2$

حيث $E_t(nT)$ الطاقة الكلية للدارة و $q(nT)$ شحنة المكثف عند اللحظة nT

و $E((n+1)T)$ الطاقة الكلية $q((n+1)T)$ شحنة المكثف عند اللحظة $(n+1)T$



0.5ن **5.** علما أن : $\frac{E_t((n+1)T)}{E_t(nT)} = e^{-\frac{r+R_1}{L}T}$

استنتج قيمة المقاومة R_1

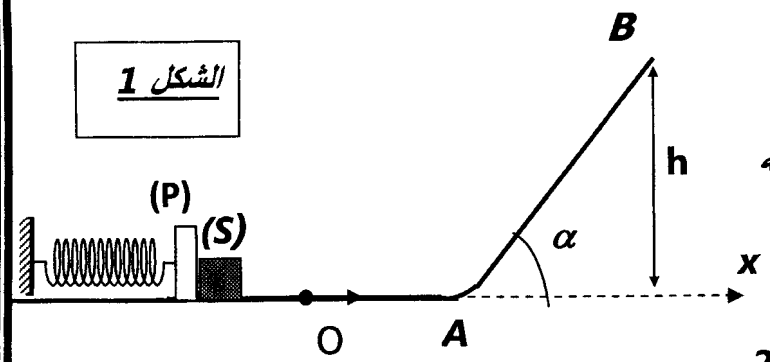
0.5ن **6.** احسب C سعة المكثف

نعطي T تعبير شبه الدور بدلالة الدور الخاص T_0 :

$$\frac{4.\pi^2}{T^2} = \frac{4.\pi^2}{T_0^2} - \left(\frac{r+R_1}{2L}\right)^2$$

الفيزياء 3 : (5 نقط)

I نعتبر نابضا كتلته مهملة وصلابته $K = 10N.m^{-1}$ أحد طرفيه مشدود بحامل والطرف الاخر مرتبط بصفيحة كتلته مهملة (P) ملتصقة بجسم صلب كتلته m=50g



نزيح الجسم (S) عن موضع توازنها O بمسافة $a = -5cm$ ثم نرسله في اللحظة $t_0 = 0$ من هذا الموضع بسرعة V_0 بحيث يمر لأول مرة من الموضع O بسرعة $2V_0$

نهمل جميع الاحتكاكات . ونختار المستوى الأفقي المار من النقطة O مرجعا لطاقة الوضع الثقالية

1. دراسة المتذبذب (النابض , الصفيحة . الجسم)

0.5ن **1.1** باستعمال الدراسة الطاقية أوجد المعادلة التفاضلية لحركة الجسم (S)

0.5ن **1.2** بتطبيق قانون انحفاظ الطاقة الميكانيكية أحسب قيمة السرعة V_0 وقيمة الوسع القصوي X_m

0.25ن **1.3** اعط المعادلة الزمنية للحركة

0.5ن **1.4** بين أن تعبير سرعة الجسم (S) عند الموضع أفصوله x يكتب : $V = \sqrt{\frac{K}{m}\left(\frac{4}{3}.a^2 - x^2\right)}$

2. دراسة حركة الجسم (S) على الجزء OAB

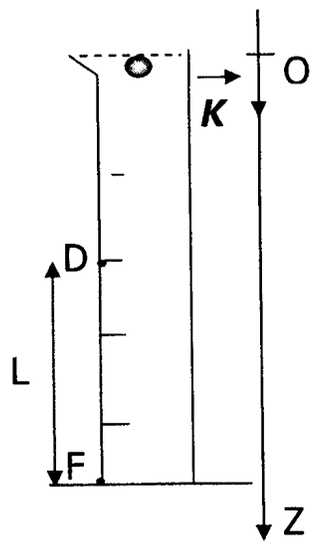
عند مرور الجسم (S) بموضع التوازن في المنحى الموجب ينفصل عن الصفيحة (P) بسرعة $V=3m/s$ فيتابع حركته على السكة OAB (انظر الشكل -1-) حيث الجزء AB مستقيمي مائل بزاوية $\alpha=45°$ بالنسبة للمستوى الأفقي

0.25ن **1.2** بين أن الجسم يتوقف عند النقطة B ذات الارتفاع $h=45cm$ ونعطي $g=10m/s^2$

0.5ن **2.2** بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم (S) أثناء حركته على الجزء AB . احسب a قيمة تسارع الجسم

0.5ن **3.2** علما أن الجسم انطلق من النقطة O عند اللحظة $t_0=0$ و أن المسافة $OA=80cm$

حدد t_B تاريخ اللحظة التي يصل فيها الجسم الى النقطة B



II دراسة سقوط كرية في الغليسرول :

في معلم نعتبره غاليليا منحاه نحو الأسفل $(O;\vec{k})$ نطلق كرية بدون سرعة بدئية عند نقطة تنتمي الى السطح الحر للغليسرول

نعطي مميزات الكرة : الكتلة $m_s=50g$ الشعاع $R=2cm$

الحجم $V=33,5cm^3$ الكتلة الحجمية للكرية $\rho=7850kg.m^{-3}$

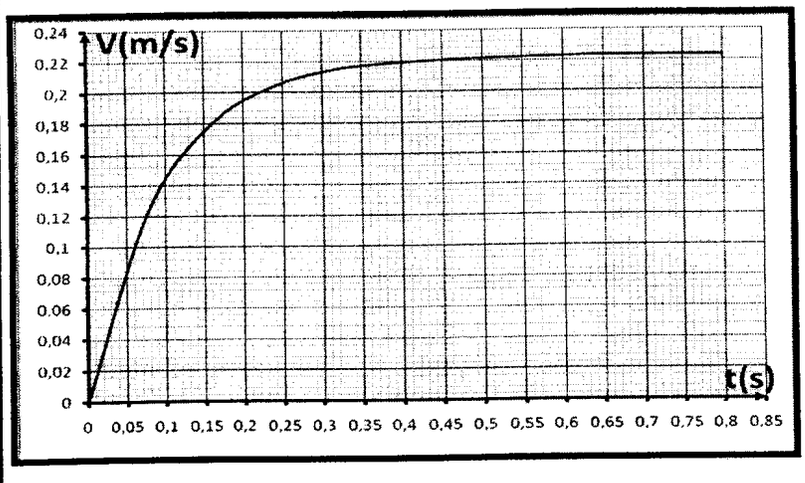
و الكتلة الحجمية للغليسيرول $\rho_{gly}=1260kg.m^{-3}$

نعتبر أن قوة الاحتكاك التي يسلطها المائع على الكرية في هذه التجربة تكتب على شكل $\vec{f}=-k.\vec{v}_G$ حيث $\vec{v}_G$ سرعة مركز قصور الكرة

0.75ن **1.** بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، بين أن : $\frac{d\vec{v}_G}{dt}=A-B.v_G$

و اعط تعبير A و B بدلالة V و m_S و ρ_{gly} و K ، احسب A

0.5ن **2.** يوضح المنحنى الممثل في الشكل (2) تغيرا تسرعة الكرية بدلالة الزمن



حدد قيمة السرعة الحدية V_{lim} لسقوط الكرة .

واستنتج τ قيمة الزمن المميز لتغيرات سرعة الكرية

3. لتحديد لزوجة الغليسيرول

نحدد موضع النقطة D التي تأخذ فيها السرعة قيمتها الحدية V_{lim} ثم نقيس المدة الزمنية Δt التي تقطع خلالها الكرية المسافة L

علما أن تعبير قوة الاحتكاك يكتب على الشكل التالي : $\vec{f}=-6.\pi.\eta.R.\vec{v}_G$

حيث تمثل η لزوجة الغليسيرول وحدتها في النظام العالمي للوحدات $(Pa.s)$

0.5ن **1.3** بين أن تعبير η هو $\eta=C.(\rho-\rho_{gly}).\Delta t$ مع $C=\frac{g.V}{6\pi.R.L}$

0.25ن **2.3** حسب قيمة η ،

علما أن $\Delta t=0,29\ s$ و $C=7,84.10^{-4}m^2.s^{-2}$

الكيمياء(5 نقط) :

يهدف هذا التمرين إلى تتبع تطور تفاعل كل من حمض الإيثانويك و الأمونياك مع الماء

جميع القياسات تم انجازها عند درجة الحرارة $25°C$

المزدوجة قاعدة / حمض	رمزها	ثابتة الحمضية
أيون الإيتانوات / حمض الإيثانويك	CH_3COOH / CH_3COO^-	$pK_A = 4,7$
الأمونياك / أيون الأمونيوم	NH_4^+ / NH_3	$pK_A = 9,2$
الماء / أيون الأوكسونيوم	H_3O^+ / H_2O	$pK_A = 0$
أيون الهيدروكسيد / الماء	H_2O / HO^-	$pK_A = 14$

1- تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء:

نضيف حمض الإيثانويك الخالص إلى الماء , فنحصل على محلول حجمه $V_1 = 100mL$ وتركيزه $C_1 = 2.10^{-2} mol.L^{-1}$. يعطي قياس pH المحلول S_1 : $pH_1 = 3,2$

0.5ن **1.1** أكتب معادلة تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء علما أن التحول غير تام .

0.75ن **2.1** على محور مدرج بسلم pH مثل مجالات الهيمنة للمزدوجة أيون الإيثانوات / حمض الإيثانويك واستنتج النوع الكيميائي المهيمن في المحلول S_1 .

0.75ن **3.1** حدد التقدم النهائي x_{1f} لتفاعل حمض الإيثانويك مع الماء .(يمكن الاستعانة بجدول التقدم) .

0.25ن **4.1** قارن x_{1f} و التقدم الأقصى x_{1m} .

0.25ن **5.1** استنتج نسبة التقدم النهائي للتفاعل .

0.25ن **6.1** هل النتيجة متوافقة مع نتيجة السؤال 1-2 ؟ علل جوابك

2- تطور خليط حمض الإيثانويك و الأمونياك في الماء .

نحضر محلولا S بإضافة $2.10^{-4} mol$ من حمض الإيثانويك و $10^{-4} mol$ من الأمونياك إلى الحجم $V = 200mL$ من الماء .

ننمذج التحول الحاصل بالتفاعل ذي المعادلة :

$$CH_3COOH_{(aq)} + NH_{3(aq)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + NH^+_{4(aq)}$$

0.5ن **1.2** أحسب خارج التفاعل $Q_{r,i}$ للمجموعة في الحالة البدئية . .

0.75ن **2.2** أحسب K ثابتة التوازن المقرونة بالتفاعل ثم استنتج منحى تطور المجموعة الكيميائية .

0.25ن **3.2** هل يمكن اعتبار تحول المجموعة كليا .

0.75ن **4. 2** بين أن قيمة الخليط في الحالة النهائية هي $pH = 4,7$