الفرض المنزلي 01
السنة الثانية علوم فيزيائية
2007 ـ 2008

* الكيمياء

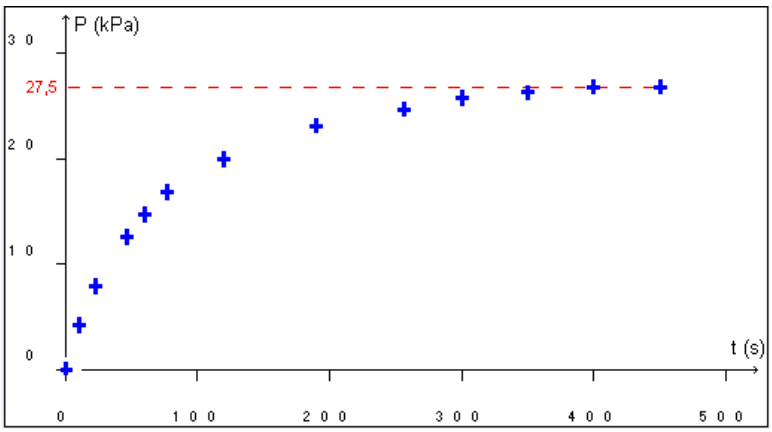
تمرين 1: التحولات البطيئة والتحولات السريعة

ندخل في قارورة حجمها $V = 1,41\ell$ حجما $V_A = 60m\ell$ من محلول حمض الإيثانويك تركيزه $C_A = 5,0mol/\ell$ و $m = 1,25g$ من هيدروجينوكربونات الصوديوم . نقوم بغلق القارورة وربطها مباشرة بجهاز لقياس ضغط الغاز المنطلق خلال التفاعل .

يتفاعل حمض الإيثانويك مع هيدروجينوكربونات الصوديوم حسب المعادلة الحصيلة التالية :

$$CH_3 - CO_2H + HCO_3^- \rightarrow CH_3 - CO_2^- + CO_2 + H_2O$$

نتتبع هذا التحول وذلك بتسجيل قيم ضغط الغاز المنطلق خلال كل لحظة t فنحصل على المنحنى التالي :



1 ـ صنف هذا التفاعل (تفاعل أكسدة ـ اختزال أم تفاعل حمض ـ قاعدة ؟

2 ـ تمت هذه القياسات عند درجة الحرارة $\theta = 25°C$. من خلال الرسم المبياني حدد كمية مادة ثنائي أوكسيد الكربون الناتج عند نهاية التجربة .

3 ـ حدد كمية المادة البدئية للمتفاعلات .

4 ـ من خلال جدول التقدم لهذا التحول أوجد :

ـ التفاعل المحد

ـ التقدم الأقصى .

ـ كمية المادة القصوى لثنائي أوكسيد الكربون وقارنها مع النتيجة التجريبية .

4 ـ كيف سيكون شكل المنحنى الممثل للضغط بدلالة الزمن في الحالات التالية :

ـ $\theta = 25°C$ و $C'_A = 3,0mol/\ell$

ـ $\theta = 20°C$ و $C''_A = 3,0mol/\ell$

نعطي : M(Na)=23g/mol , M(H)=1g/mol , M(O)=16g/mol

$R=8,314m^3.Pa.Kmol^{-1}$

الفيزياء

تمرين 2 : كيف يمكن تحديد تضاريس قعر البحر بواسطة سونار ؟

السونار جهاز باعث ولاقط للموجات فوق الصوتية يستعمل في البواخر لتحديد المسافة الفاصلة بينها وبين قعر البحر من جهة ، وبينها وبين الحوجز التي من حولها من جهة ثانية .

I ـ دراسة موجة فوق صوتية في ماء البحر .

1 ـ عرف بموجة ميكانيكية متوالية .

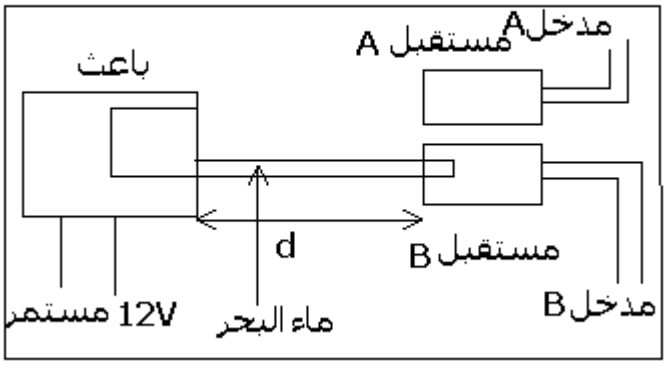
2 ـ هل الموجة فوق الصوتية موجة طولية أم مستعرضة ؟ علل جوابك .

II ـ تحديد سرعة انتشار موجة فوق صوتية في الماء .

سرعة انتشار الصوت في الهواء هي : $V_{air}=340m/s$ ضعيفة بالنسبة لسرعة انتشار الموجة فوق الصوتية في ماء البحر V_{mer} . ينشأ **باعث** في آن واحد دفعات salves من موجات فوق صوتية داخل أنبوب مملوء بماء البحر وفي الهواء (أنظر الشكل) . على مسافة d من باعث الموجات

فوق الصوتية نضع لاقطين الأول في الهواء والثاني داخل ماء البحر . نربط الاقطين بالمدخلين A و B لجهاز مرتبط بحاسوب ونعتبر لحظة انطلاق العملية على الحاسوب عند استقباله الإشارة في المدخل B .

الشكل (1)



1 ـ أعط تعبير التأخر الزمني τ بين استقبال الموجات فوق الصوتية من طرف المستقبلين بدلالة t_A و t_B . τ المدة الزمنية المستغرقة من طرف الموجات فوق الصوتية لقطع المسافة d في الهواء وفي ماء البحر .

2 ـ نقترح العلاقة التالية لسرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في الماء :

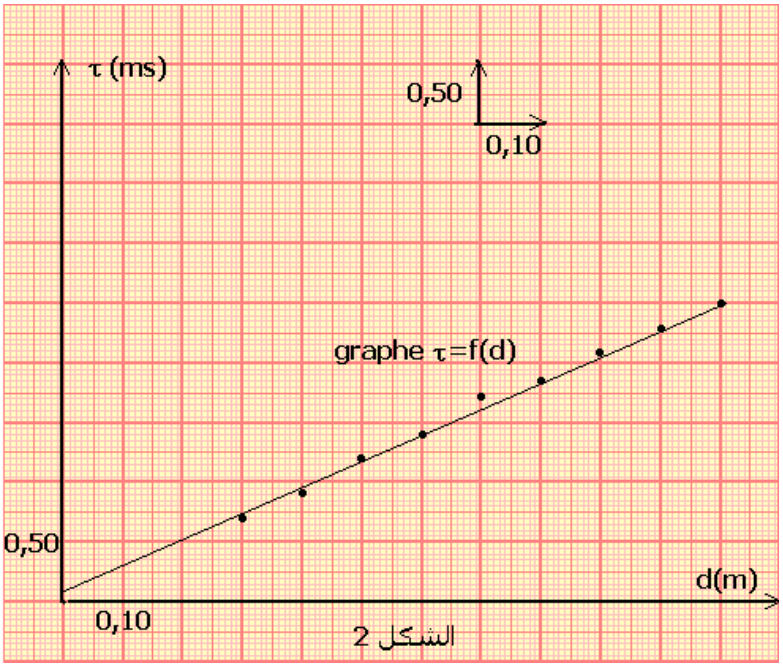
$$V=\frac{V_{air}}{d-V_{air}.\tau}$$

بين بواسطة معادلة الأبعاد أن هذه المعادلة ليست متجانسة .

3 ـ نحدد τ بالنسبة لمختلف المسافات d الفاصلة بين المستقبلين والباعث . بعد معالجة المعطيات نحصل على المبيان $\tau=f(d)$ (انظر المبيان الشكل 2)

3ـ 1 بين أن تعبير τ بدلالة d يكتب على الشكل التالي :

$$\tau=d\times\left(\frac{1}{V_{air}}-\frac{1}{V_{eau}}\right)$$



3 ـ 2 علل شكل المبيان المحصل عليه .

3 ـ 3 حدد مبيانيا المعامل الموجه للمنحنى المحصل عليه . واستنتج قيمة سرعة انتشار الموجة فوق الصوتية في ماء البحر . نعطي $V_{air}=340m/s$.

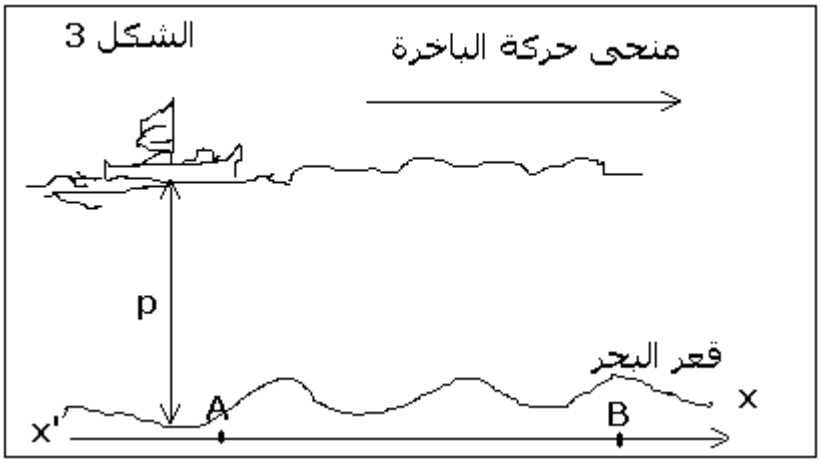
III ـ تحديد حاجز في قعر البحر .

في هذا الجزء نأخذ سرعة انتشار الموجة فوق الصوتية في ماء البحر $V_{eau}=1,50.10^3$ m/s .

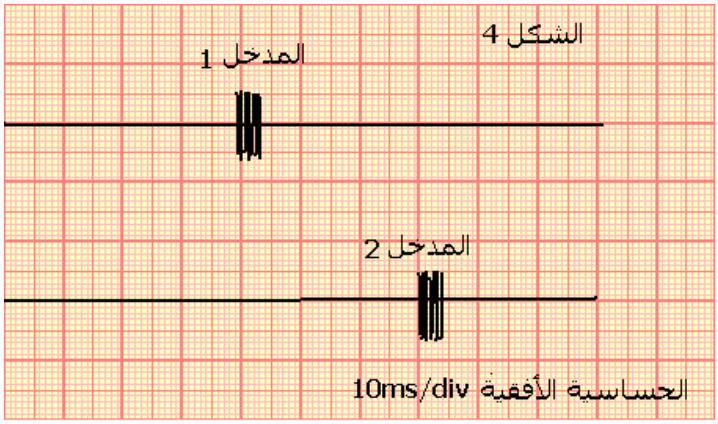
يتكون الجهاز الكلاسيكي لاكتشاف قعر البحر بواسطة الموجات الصوتية من مجس يحتوي على باعث ومستقبل للموجات فوق الصوتية ترددها $\nu=200kHz$ وجهاز للمراقبة يحتوي على شاشة لمعاينة تضاريس قعر البحر .

يرسل المجس دفعات الموجات فوق الصوتية رأسيا في اتجاه قعر البحر خلال مدد زمنية منتظمة ؛ تنتشر الموجة فوق الصوتية في الماء بسرعة V_{eau} . عند اصطدامها بحاجز ، ينعكس جزءا من الموجة فوق الصوتية وترسل نحو المنبع . بتحديد التأخر الزمني بين عملية إرسال واستقبال الإشارة ، يمكن من حساب العمق p .

تتحرك باخرة على خط مستقيم وفق المحور xx' لاستكشاف قعر البحرعمقه p من النقطةA إلى النقطة B (أنظر الشكل 3) يبعث جهاز الاستكشاف دفعات الموجات فوق الصوتية خلال مدد زمنية متساوية . يمكن قياس بواسطة راسم التذبذب المدة τ التي تفصل بين انبعاث دفعات الموجات فوق الصوتية و صداها (écho) .



نلاحظ الرسم التذبذبي التالي (الشكل 4) على شاشة راسم التذبذب عند وجود الباخرة في النقطة A . أحد المدخلين يمثل الإشارة المنبعثة والآخر الإشارة المتلقية من طرف المستقبل . على الرسم التذبذبي أزحنا رأسيا المدخل (2) لكي نفرق بين الإشارتين .



1 ـ تعرف على الإشارتين التي تم معاينتهما في كل مدخل . علل جوابك

2 ـ انطلاقا من الرسم التذبذبي حدد المدة τ بين انبعاث الدفعات وتلقي الصدى من طرف المستقبل .

3 ـ عبر عن العمق p بدلالة τ و V_{eau} .

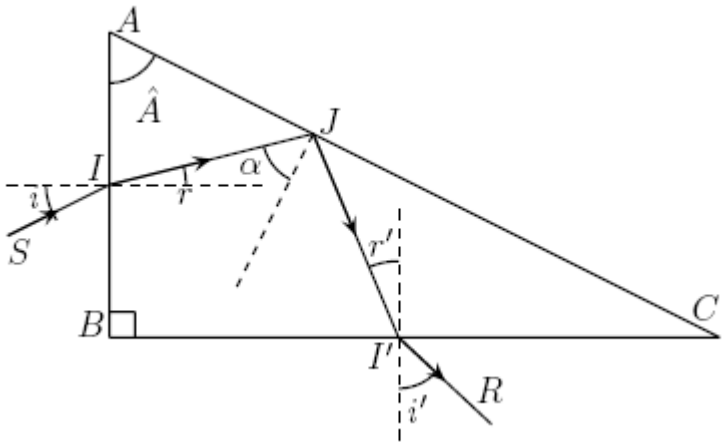
4 ـ استنتج العمق p لقاع البحر في النقطة A .

التمرين 3 الموشور

I ـ 1 نعتبر موشورا زاويته A ومعامل انكساره n ، يرد شعاع ضوئي بزاوية ورود i بين أن الشعاع الضوئي لكي ينبثق منه يجب أن تكون $A<2\ell$ حيث ℓ الزاوية الحدية لإنكسار عند انبثاق الشعاع . واستنتج أن $i>i_0$.

2 ـ أحسب الزاوية i_0 بالنسبة لموشور زاويته A=60°

II ـ نعتبر موشورا حيث معامل انكساره يخضع لقانون كوشي $n(\lambda)=A+\frac{B}{\lambda^2}$ حيث A=1,502SI و B=4652SI مقطعه العمودي مثلث قائم الزاوية ABC . يرد شعاع ضوئي على الوجه AB للموشور بزاوية ورود i ، وينعكس كليا على وتر المثلث AC وينبثق من القاعدة BC , نسمي i' زاوية الانبثاق .



1 ـ أحسب قيمة معامل الانكسار بالنسبة للضوء الأحادي اللون الأصفر . نعطي $\lambda_j = 589,3nm$

2 ـ مثل على تبيانة زاوية الانحراف الكلي للشعاع الضوئي وأوجد تعبيره بدلالة i و i' .

3 ـ نعطي A زاوية الموشور A=60°

أوجد قيمة زاوية الورود i لكي يكون الشعاع المنبثق I'R عمودي على الشعاع الوارد SI .

واستنتج قيم زوايا الانكسار r و r' وزاوية الانعكاس α .

4 ـ نحتفظ بنفس زاوية الورود المحصل عليها في السؤال السابق ونفس الموشور . حدد زاوية الانحراف بالنسبة لشعاع ضوئي أحادي اللون الأزرق طول موجته $\lambda_B = 486,1nm$. قارن بين D_j و D_B .

تمرين 4 : حيود الضوء بواسطة شبكة

نضع وراء عدسة رقيقة L قوتها C=5δ شبكة تضم $n=6.10^5$ شقا في المتر بحيث ترد حزمة ضوئية أحادية اللون الأخضر المنبثقة منها عموديا على الشبكة .

1 ـ ما طبيعة العدسة ؟ علل جوابك

2 ـ أحسب قيم زوايا انحراف الاتجاهات الموافقة للإضاءة القصوية . نعطي : $\lambda_{Ve} = 568nm$ طول موجة الضوء الأخضر .

3 ـ حدد موضع الشاشة E بالنسبة للعدسة لمعاينة نقط ذات إضاءة قصوية .

4 ـ نعوض الضوء الأحادي اللون الأخضر بضوء أبيض .

4 ـ 1 ماذا نشاهد في الاتجاه $\theta = 0$ ؟ علل جوابك .

4 ـ 2 حدد على الشاشة عرض الطيف ذي الرتبة 1 .

نعطي : طول موجة للضوء الأحمر $\lambda_R = 750nm$ طول موجة الضوء البنفسجي $\lambda_V = 390nm$

إرجاعه بتاريخ الأربعاء 31 أكتوبر 2007