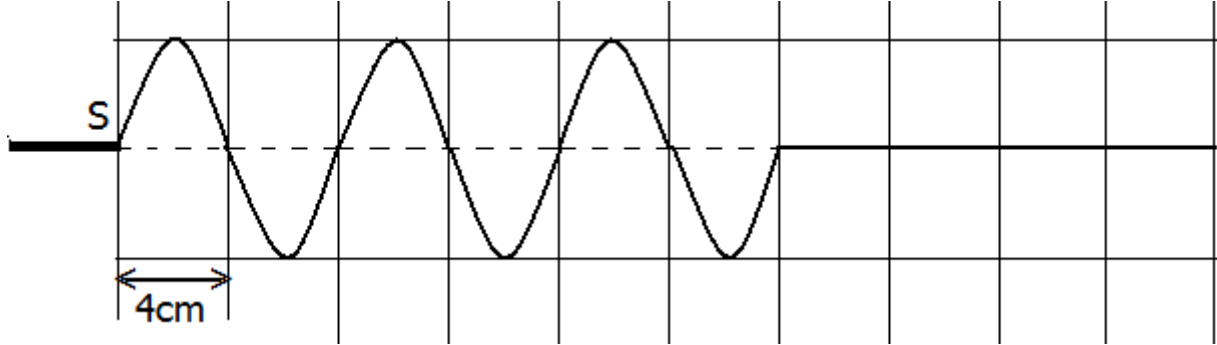


**الفرض المنزلي 01**  
**السنة الثانية من سلك بكالوريا علوم تجريبية**  
**مسلك العلوم الفيزيائية**  
**2009 – 2008**

**تمرين 1 : انتشار موجة طول حبل**

عند اللحظة  $t_1=60\text{ms}$  ، تم تصوير حبل طوله  $\ell = 40\text{cm}$  ، خاضع لموجات ميكانيكية حيث سرعة انتشارها  $V=4\text{m/s}$  يمثل الشكل أسفله صورة الحبل عند اللحظة  $t_1$  .

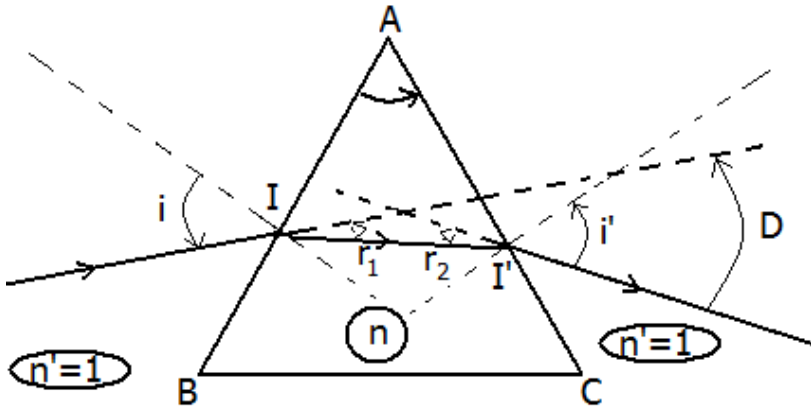


- 1 - هل الموجة الميكانيكية طولية أم مستعرضة ؟ علل جوابك .
- 2 - عين طول الموجة  $\lambda$  للموجة الميكانيكية . واستنتج ترددها .
- 3 - مثل مظهر الحبل عند اللحظة  $t_2 = 50\text{ms}$  .
- 4 - تعتبر M و N نقطتين من الحبل حيث  $SM=20\text{cm}$  و  $SN=8\text{cm}$  ؟
- 4 - 1 ماذا يمكن القول عن حركتي النقطتين M و N ؟
- 4 - 2 أوجد عدد النقط من الحبل التي تهتز على تعاكس في الطور مع M .

**تمرين 2 : دراسة تبدد الضوء بواسطة موشور و بواسطة شبكة .**

I - نعتبر موشورا مقطعه المستقيمي مثلث متساوي الأضلاع . يتكون من زجاج معامل انكساره  $n=1,75$  يتعلق بطول الموجة  $\lambda$  . زاويته  $A=60^\circ$  . نعطي معامل انكسار الهواء  $n'=1$  .

- 1 - أوجد بطريقة هندسية العلاقات الأربع للموشور والتي تربط بين المقادير التالية :  $A, r_1, r_2, i, i', D$  زاوية انحراف الشعاع الضوئي .



كيف تصبح D إذا كانت زاوية الموشور A و زاوية ورود i صغيرتين جدا ؟

- 2 - البحت عن شروط انبثاق الأشعة الضوئية من الموشور : أي تحديد مجال قيم i و A لكي ينبثق الشعاع الوارد من الوجه الثاني للموشور .
- 2 - 1 هل يلج دائما الشعاع الوارد إلى الموشور ؟ علل إجابتك .

2 - 2 أكتب الشرط الذي يجب أن تحققه الزاوية i لكي ينبثق الشعاع من الوجه (AB) للموشور . استنتج مجال قيم  $r_1$  بالنسبة لمجموع الأشعة المنبثقة من الوجه (AB) .

- 2 3 - 2 أكتب الشرط الذي يجب أن تحققه الزاوية  $r_2$  لكي ينبثق الشعاع من الوجه (AC) للموشور .

2 - 4 بين أن الشرط الذي يجب أن تحققه A لكي يكون هناك انبثاق هو :  $A \leq 2i_\ell$  بحيث أن  $\sin i_\ell = \frac{1}{n}$

بحيث أن  $i_\ell$  الزاوية الحدية للإنكسار .

- 2 5 - بين أن الشرط الذي يجب أن تحققه i لكي يكون هناك انبثاق الشعاع الوارد هو :  $i \geq i_0$  بحيث أن

$$\sin i_0 = n \sin(A - i_\ell)$$

- 3 - يستقبل الموشور حزمة ضوئية للضوء الأبيض بزواوية ورود  $i=50^\circ$  .

- 3 - 1 هل تتحقق شروط الانبثاق في هذه الحالة ؟ علل جوابك  
 3 - 2 ماذا تلاحظ عند انبثاق الحزمة الضوئية من الموشور ؟  
 4 - عندما تغير زاوية ورود  $i$  ، فإن الانحراف  $D$  لشعاع أحادي اللون يعبر الموشور ويمر بقيمة دنوية نرمز لها ب  $D_m$  بحيث أن  $i=i'$  .  
 4 - 1 بتطبيق علاقات الموشور بين أن :

$$\sin\left(\frac{D_m + A}{2}\right) = n \sin\left(\frac{A}{2}\right)$$

4 - 2 قياسات  $D_m$  لطول الموجة  $\lambda$  بالنسبة لموشور زاويته  $A=60^\circ$  هي التالي :

$\lambda$ (nm)	405	434	486	589	656	768
$D_m$ (°)	51,58	50,77	49,67	48,49	48	47,51

أ - أحسب معامل انكسار الزجاج بالنسبة لكل طول الموجة .

ب - مثل باستعمال الجدول (Excel)  $n = f\left(\frac{1}{\lambda^2}\right)$  واستنتج قيم المعاملات  $a$  و  $b$  التي تضمنها علاقة كوشي :

$$n(\lambda) = a + \frac{b}{\lambda^2}$$

- ج - هل تتعلق سرعة انتشار الضوء في الزجاج بتردد الأشعاع ؟ ما هو استنتاجك .  
 II - نعوض الموشور بشبكة تضم 4000 شقا في السنتمتر . نضيئها بواسطة ضوء أبيض  $0,4\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,8\mu\text{m}$  ونضع وراء الشبكة عدسة رقيقة مجمعة لا لونية ، مسافتها البؤرية الصورة  $f'=60\text{cm}$  . نضع في المستوى البؤري الصورة للعدسة شاشة  $E$  .  
 1 - ماذا نلاحظ على الشاشة ؟  
 2 - حدد مجال قيم زوايا الانبثاق  $\theta_k$  الموافقة للإضاءة القصوية في حالة ورود منظمي بالنسبة للطيف ذي الرتبة  $k=1$  و  $k=2$  و  $k=3$  . استنتج أن الطيفين ذوي الرتبة  $k=2$  و  $k=3$  يتداخلان .  
 3 - أحسب عرض الطيف بالنسبة لكل من  $k=1$  و  $k=2$  .  
 4 - يضم الطيف ذي الرتبة  $k=4$  طول موجات غائبة ، حدد هذه الموجات .  
 5- عندما تتغير زاوية ورود  $\theta_0$  بالنسبة لطيف ذي رتبة  $k$  معينة ، فإن زاوية الانحراف  $D = |\theta_k - \theta_0|$  بين الشعاع المنبثق والشعاع الوارد تمر من قيمة دنوية  $D_m$  .

$$\sin\left(\frac{D_m}{2}\right) = \frac{1}{2} k \lambda n$$

### تمرين 3 : قياس ثنائي أوكسيد الكبريت في الهواء

- ينتج تلوث الهواء بثنائي أوكسيد الكبريت أساسا ، عن احتراق الفيول والغازوال والفحم .  
 لتحديد التركيز الكتلي لثنائي أوكسيد الكبريت في الهواء ، نغرغر 1,00ml من الهواء في 50ml من الماء المقطر ونضيف الماء المقطر للحصول على 100ml من المحلول  $S$  .  
 نقبل أن كمية ثنائي أوكسيد الكبريت استقرت بكاملها في المحلول (S) . نأخذ  $V_0=25,0\text{mL}$  من هذا المحلول ونعابرها بمحلول (S<sub>1</sub>) لبرمنغنات البوتاسيوم تركيزه  $C_1=1,00 \cdot 10^{-4}\text{mol/l}$  .  
 1 - أكتب معادلة التفاعل التلقائي بين المزدوجتين المتواحدتين معا :  
 $SO_4^{2-}(aq) / SO_2(aq)$  و  $MnO_4^-(aq) / Mn^{2+}(aq)$   
 2 - عرف التكافؤ . كيف تتم معلمته في هذه الحالة ؟  
 3 - تطلب الحصول على التكافؤ ، صب حجم  $V_E=8,8\text{ml}$  من المحلول (S<sub>1</sub>) لبرمنغنات البوتاسيوم . استنتج التركيز  $C_0$  لثنائي أوكسيد الكبريت في المحلول  $S$  .  
 4 - استنتج كمية المادة ، ثم كتلة ثنائي أوكسيد الكبريت في  $1,00\text{m}^3$  من الهواء المدروس .  
 علما أن التركيز الكتلي الأقصى لثنائي أوكسيد الكبريت الذي لا يسمح بتجاوزه هو  $250\mu\text{g} \cdot \text{m}^3$  ، هل الهواء المدروس ملوث أو لا ؟  
 نعطي :  $M(SO_2)=64\text{g/mol}$