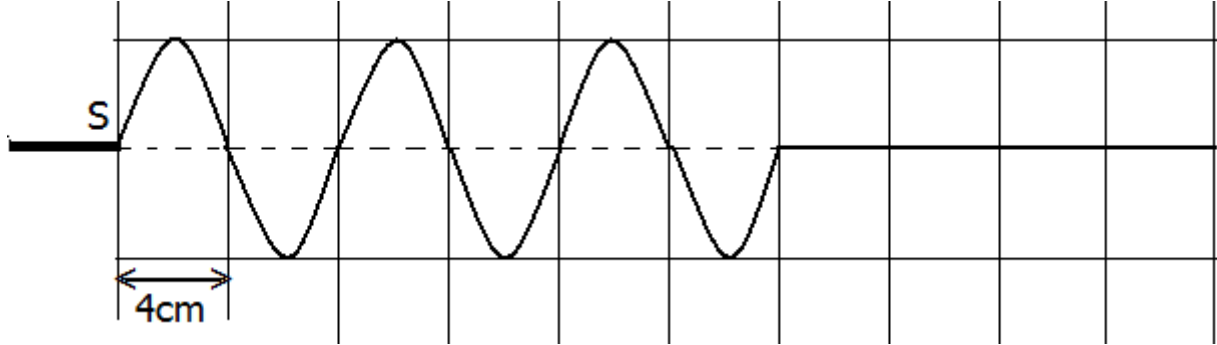




الفرض المنزلي 01
السنة الثانية من سلك بكالوريا علوم تجريبية
مسلك العلوم الفيزيائية
2009 – 2008

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 .

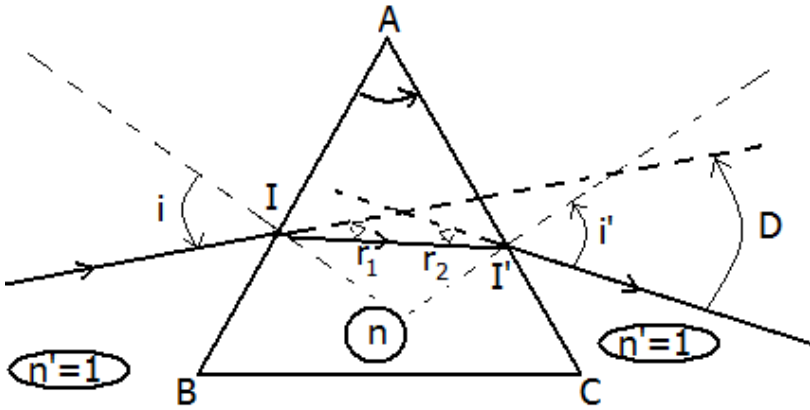


- 1 - هل الموجة الميكانيكية طولية أم مستعرضة ؟ علل جوابك .
- 2 - عين طول الموجة λ للموجة الميكانيكية . واستنتج ترددها .
- 3 - مثل مظهر الحبل عند اللحظة $t_2 = 50\text{ms}$.
- 4 - تعتبر M و N نقطتين من الحبل حيث $SM=20\text{cm}$ و $SN=8\text{cm}$ ؟
1 - ماذا يمكن القول عن حركتي النقطتين M و N ؟
2 - أوجد عدد 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 λ . 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_ℓ 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 الورود 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 λ بالنسبة لموشور زاويته $A=60^\circ$ هي التالي :

λ (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 المجدول (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 θ_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 الورود θ_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 أكسيد الكبريت في الهواء

- ينتج تلوث الهواء بثنائي أكسيد الكبريت أساسا ، عن احتراق الفيول والغازوال والفحم .
 لتحديد التركيز الكتلي لثنائي أكسيد 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 أكسيد الكبريت استقرت بكاملها في المحلول (S) . نأخذ $V_0=25,0\text{mL}$ من هذا المحلول ونعايرها بمحلول (S₁) 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 (S₁) لبرمنغنات البوتاسيوم . استنتج التركيز C_0 لثنائي أكسيد الكبريت في المحلول S .
 4 - استنتج كمية المادة ، ثم كتلة ثنائي أكسيد الكبريت في $1,00\text{m}^3$ من الهواء المدروس .
 علما أن التركيز الكتلي الأقصى لثنائي أكسيد الكبريت الذي لا يسمح بتجاوزه هو $250\mu\text{g} \cdot \text{m}^3$ ، هل الهواء المدروس ملوث أو لا ؟
 نعطي : $M(SO_2)=64\text{g/mol}$