2 éme Bac (PC)	الموجات الضوئية	

التمرين 1

أعط تعريفا للمفاهيم التالية :
ظاهرة حيود الضوء - موجة كهرومغناطيسية - ضوء أحادي اللون - معامل الانكسار - بعد الضوء .

التمرين 2

يمثل الشكل أسفله حيود ضوء لازر بواسطة شق عرضه a على شاشة توجد على مسافة $D = 2,0\,m$ من الشق . نعطي طول موجة الضوء الأحمر: $\lambda_R = 670\,nm$

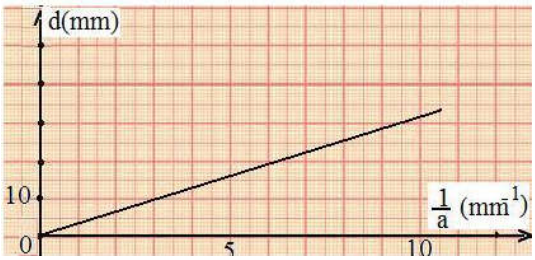
1) ارسم تبيانة التركيب التجريبي موضحا إذا كان الشق أفقيا أم رأسيا .
2) بين على التبيانة المقادير a و D و L عرض البقعة المركزية ،و θ الفرق الزاوي بين مركز البقعة المركزية و أول هذب مظلم .
3) أكتب العلاقة بين a و λ و θ
4) نقيس على الشاشة عرض البقعة المركزية فنجد : $L_R = 12\,mm$. أحسب a
5) نستعمل منبع لازر يعطي ضوءا أخضر طول موجته $\lambda_V = 532\,nm$ مع الاحتفاظ بنفس التركيب التجريبي .
1.5) أحسب L_V عرض البقعة المركزية بالنسبة للضوء الأخضر .
2.5) كيف يتغير شكل ظاهرة الحيود على الشاشة مع طول الموجة ؟

التمرين 3

ننجز تجربة حيود الضوء المنبعث من جهاز اللازر باستعمال شق عرضهر a طول موجة اللازر $\lambda = 633\,nm$

نقيس عرض البقعة المركزية : d بالنسبة لقيم مختلفة للعرض a فنحصل على النتائج التالية

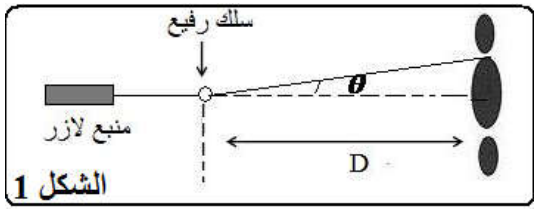
a(mm)	0,25	0,20	0,15	0,10
d(mm)	13	16	21	32



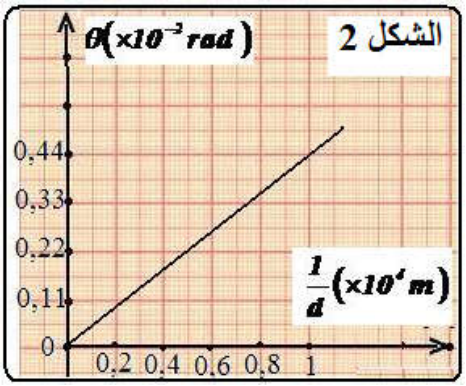
1) كيف يتغير العرض d عندما يتناقص العرض a الشق ؟
2) يمثل المنحنى أسفله تغيرات d بدلالة $\frac{1}{a}$ ماذا تستنتج ؟
3) كم يساوي عرض الشق الذي يحدث على الشاشة بقعة مركزية عرضها: $d = 18\,mm$؟
4) أحسب المسافة الفاصلة بين الشق والشاشة إذا كان عرض الشق المستعمل هو: $a = 0,25\,mm$
5) نعوض الشق "بشعرة " سمكها e ، نقيس على الشاشة عرض البقعة المركزية، فنجد : $d = 15\,mm$ ، أحسب e .

التمرين 4

تمكن دراسة ظاهرة حيود الضوء من تحديد تردد الموجات الضوئية .
نجعل ضوءا أحادي اللون طول موجته منبعثا من جهاز اللازر يرد عموديا تباعا على أسلاك رفيعة رأسية أقطارها معروفة .
نرمز لقطر السلك بالحرف d. نشاهد مظهر الحيود المحصل على شاشة بيضاء توجد على مسافة D من السلك . نقيس العرض L للبقعة المركزية ، ونحسب انطلاقا من هذا القياس الفرق الزاوي θ بين منتصف البقعة المركزية وأول بقعة مظلمة بالنسبة لسلك معين. (شكل 1)



معطيات :
- ✓ الزاوية θ صغيرة معبر عنها بالراديان ، حيث : $\tan\theta \approx \theta$
- ✓ سرعة انتشار الضوء في الهواء تقارب : $c = 3.10^8\,m.s^{-1}$



1) أعط العلاقة بين θو d و λ
2) أوجد ، اعتمادا على الشكل 1 ، العلاقة بين L و λ و d
3) نمثل المنحنى $\theta = f\left(\frac{1}{a}\right)$ في الشكل 2 .

1.3) حدد انطلاقا من هذا المنحنى ، طول الموجة λ للضوء الأحادي اللون المستعمل.استنتج تردد الموجة .
2.3) نضيء سلكا رفيعا بالضوء الأبيض عوض شعاع اللازر . علما أن المجال المرئي للضوء يكون فيه طول الموجة محصورا بين $\lambda_V = 400\,nm$ (البنفسجي) و $\lambda_R = 800\,nm$ (الأحمر)

أ) عين طول الموجة للضوء الأحادي اللون الذي يوافق أقصى قيمة لعرض البقعة المركزية .

ب) فسر لماذا يظهر لون أبيض وسط البقعة المركزية ؟

التمرين 5

معامل الانكسار للزجاج هو :

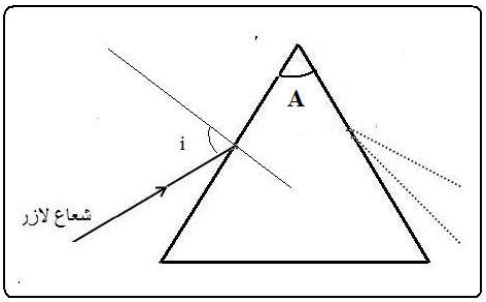
- ✓ $n_R = 1,618$ بالنسبة للضوء الأحمر الذي طول موجته في الفراغ هو: $\lambda_R = 768\,nm$
- ✓ $n_v = 1,655$ بالنسبة للضوء البنفسجي الذي طول موجته في الفراغ هو: $\lambda_V = 434\,nm$

1) أحسب سرعتي انتشار الموجتين الضوئيتين في الزجاج $c = 3.18^8\,m.s^{-1}$

2) استنتج خاصية الزجاج التي تبرزها هذه النتيجة.

التمرين 6

ترد حزمة ضوئية رقيقة من الضوء الأبيض على وجه موشور بزاوية $i = 23^o$ ، فتنبثق من الوجه الآخر للموشور أشعة ذات ألوان مختلفة من بينها الشعاعان الأحمر و الأزرق .



معطيات:

- ✓ زاوية الموشور: $A = 30^o$
- ✓ معامل الانكسار للهواء : $n = 1$
- ✓ معامل انكسار الموشور بالنسبة للضوء الأزرق $n_B = 1,523$

1) أحسب زاوية الانحراف D_B التي يكونها اتجاه الشعاع الأزرق المنبثق من الموشور مع اتجاه الحزمة الضوئية الواردة .

2) علما أن زاوية الانبثاق i'_R للشعاع الأحمر من الموشور تساوي زاوية الورود i، استنتج قيمة معامل الانكسار n_R للموشور بالنسبة للضوء الأحمر .

3) أحسب زاوية الانحراف D_R للشعاع الأحمر .

4) حدد معللا جوابك من بين الشعاعين المنبثقين من الموشور الشعاع الأحمر والشعاع الأزرق

التمرين 7

لتحديد تجريبيا طول موجة λ_0 لضوء لازر حيث $660\,nm \le \lambda_0 \le 680\,nm$ ، نعرض للحزمة الضوئية جزءا به شق عرضه الذي يوجد على مسافة D من شاشة. ننجز ثلاثة تجارب فنحصل على النتائج المدونة في الجدول التالي :

	المنبع	المسافة بين الشق والشاشة	عرض الشق	عرض البقعة المركزية
التجربة-1	λ_1	D	a	$d_1 = 3,2$ cm
التجربة-2	λ_0	D	a	$d_2 = 4,0$ cm
التجربة-3 :	λ_1	D	$a_3 < a$	$d_3 > d1$

1) ما هي الظاهرة التي تم إبرازها ؟ أذكر خاصيتين لضوء اللازر و أحد استعمالاته

2) ماهي الصيغة التي تعبر عن عرض البقعة المركزية من بين البدائل التالية :

أ - $d = \dfrac{2\lambda \times D}{a}$ ب - $d = \dfrac{2a \times D}{\lambda}$ جـ - $d = \dfrac{2\lambda \times a}{D}$

3) أثبت العلاقة بين d_1, d_2, λ_0 و λ_1

4) أحسب كل من λ_0 والتردد υ للضوء المستعمل .

5) حدد من بين المقادير اسفله المقدار المتغير حينما يمر هذا الضوء في الزجاج

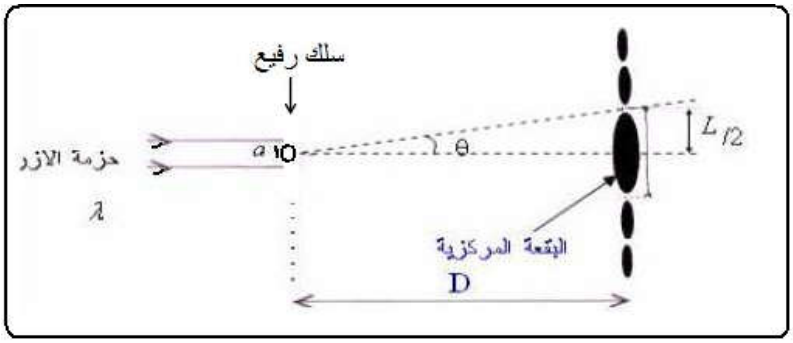
أ – التردد ب – طول الموجة ج – السرعة

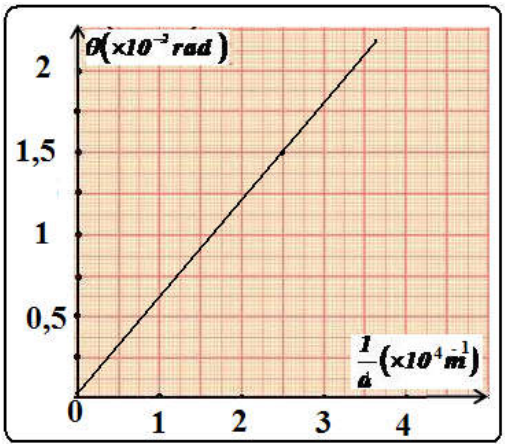
نعطي : $C = 3,0.10^8\,m/s\,,\ \lambda_1 = 543\,nm$

2 éme Bac (PC)	الموجات الضوئية	

التمرين 1

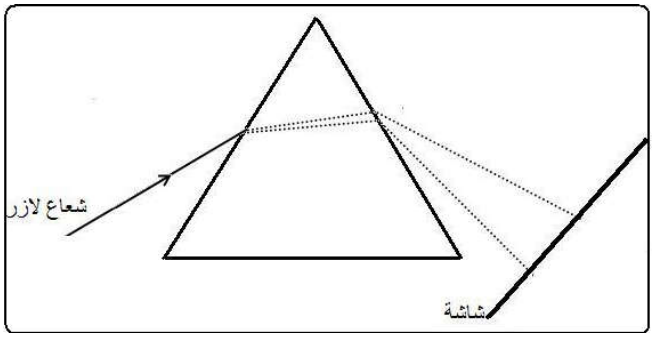
1) ننجز تجربة حيود ضوء اللازر بواسطة أسلاك رفيعة ذات أقطار a مختلفة .نضع الشاشة على مسافة $D = 1,6\ m$ من كل سلك.
نقيس بالنسبة لكل سلك مستعمل العرض L للبقعة المركزية .
اعتمادا على معطيات التمرين والقياسات المحصل عليها ،توصلنا إلى النتائج التالية :





1.1) أوجد العلاقة بين L ، D و θ التي نعتبرها صغيرة .
2.1) أعط العلاقة بين θو λ و a
3.1) أوجد مبيانيا العلاقة بين θ و a ، ثم استنتج قيمة طول الموجة
4.1) صف ماذا تشاهد على الشاشة في حالة تعويض اللازر بالضوء الأبيض .

2) الموشور وسط مبدد، بحيث يحلل الضوء المركب المسلط عليه.



1.2) ما هو المقدار الفيزيائي المميز للموجة الضوئية الأحادية اللون الذي يبقى ثابتا مهما كان الوسط الشفاف للانتشار ؟
2.2) عرف معامل الانكسار لوسط متجانس شفاف بالنسبة لإشعاع ضوئي معين تردده υ
3.2) عرف الوسط المبدد هل يتعلق معامل الانكسار لهذا الوسط بتردد الإشعاع الأحادي اللون ينتشر فيه ؟
4.2) نعرض الموشور لحزمة دقيقة من الضوء الأبيض ، فنشاهد على الشاشة ألوان الطيف
أ) ما اسم الظاهرة الملاحظة على الشاشة ؟
ب) باعتمادك على قانون ديكارت للانكسار اعط تفسيرا لهذه الظاهرة .