I- نضيء بواسطة حزمة دقيقة من اللازر طول موجته في الفراغ λ، شقا مستقيما ورأسيا عرضه a قابل للضبط. نشاهد شكل بقع الحيود الموافق لكل قيمة العرض a على شاشة وضعت على مسافة D=4.5m من الشق.

1-أرسم تبيانة توضح مظهر الأشكال المشاهدة.

2- باستعمال مسطرة ميليمترية نقيس العرض d للبقعة المركزية في كل حالة نحصل على النتائج التالية:

a (mm)	0.3	0.2	0.1	0.05	0.025
d (mm)	13	19	37	73	156
λ (μm)					

2-1- علل أهمية أبعاد عرض الشق بالنسبه لظاهرة الحيود المشاهدة.

2-2- أعط تعبير العلاقة بين المقادير التالية: λ وD و a و d.

2-3- اتمم الجدول السابق وأحسب متوسط طول الموجة للضوء المستعمل. استنتج تردده.

3- نعوض الشق بشعرة سمكها e فنحصل على بقعة مركزية عرضها d=60mm، أحسب e .

II- نضيء بواسطة منبع للضوء الأبيض شقا عرضه a=0.4mm. نشاهد بقع الحيود على شاشة توجد على مسافة D=2.5m من الشق.

1- ذكر بمجال طول الموجة في الفراغ للموجة الضوئية المرئية.

2- عند اجتياز حزمة من الضوء الأبيض مصفاة بصرية، نحصل على حزمة ضوئية منبعثة أحادية اللون. ننجز هذه العملية باستعمال ثلاث مصاف بصرية (حمراء، خضراء، زرقاء)، فنحصل على ضوء أحادي اللون طول موجته في الفراغ: $\lambda_1 = 616nm$ بالنسبة للأولى و $\lambda_2 = 541nm$ بالنسبة للثانية و $\lambda_3 = 433nm$ بالنسبة للثالثة.

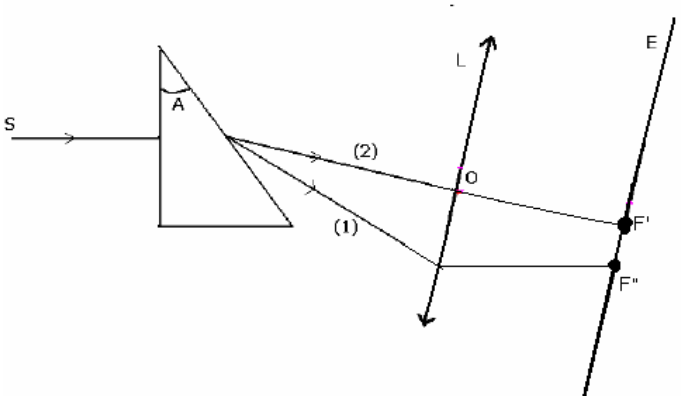
2-1-أحسب عرض البقعة المركزية المشاهدة على الشاشة في كل حالة.

2-2- مثل باختيار سلم ملائم البقع الثلاث الواحدة أسفل الأخرى، علما أن مراكزها متطابقة في نفس النقطة O.

2-3- استنتج شكل البقعة المركزية الناتجة عن حيود حزمة من الضوء الأبيض بواسطة الشق السابق. ما لون طرفي هذه البقعة.

III- ترد حزمة ضوئية مكونة من شعاعين أحمر وبنفسجي، عموديا على وجه موشور زاويته A=30°-أنظر الشكل أسفله-

نعطي: $\lambda_V = 400nm, n_R = 1.65, \lambda_R = 600nm$. تعبر العلاقة: $n = a + \frac{b}{\lambda^2}$ عن تغير معامل الانكسار لوسط شفاف بدلالة طول الموجة للموجة الضوئية، حيث a و b ثابتان.



1- ما اسم الظاهرة التي تحدث؟

2- تعرف على نوع كل من الشعاعين. علل جوابك.

3- أحسب قيمة D_R زاوية انحراف الشعاع الأحمر.

4- نضع أمام الشعاعين(1)و(2) عدسة مجمعة مسافتها البؤرية الصورة f'=100cm بحيث ينطبق محورها البصري الرئيسي مع اتجاه الشعاع (2). نشاهد على شاشة وضعت في المستوى البؤري الصورة للعدسة، بقعتين: إحداها حمراء والأخرى بنفسجية، وتفصلها مسافة $\ell = F'F'' = 2.47cm$.

4-1- أثبت العلاقة $\ell = f'.\tan(D_V - D_R)$.

4-2- استنتج قيمة كل من D_V زاوية انحراف الشعاع البنفسجي و n_V معامل انكسار الموشور بالنسبة لهذا الشعاع.

5- أحسب قيمتي الثابتتين a و b.

IV- ينبعث من مصباح الزئبق ضوءا متعدد الألوان، يتكون من أضواء أحادية اللون ذات طول الموجة على التوالي 440 nm و 550 nm و 580 nm في الفراغ.

1- نعزل بواسطة مصفاة ملائمة الشعاع الضوئي ذي طول الموجة 550 nm في الفراغ. فنجعله ينتشر في أوساط شفافة مختلفة: الفراغ والماء والزجاج. بإبراز العلاقات والخاصيات المستعملة، أتمم الجدول التالي:

2- يرد هذا الشعاع على موشور، معامل انكساره n=1,67، بزاوية ورود i=45°. زاوية الموشور A=60° (الشكل-1).

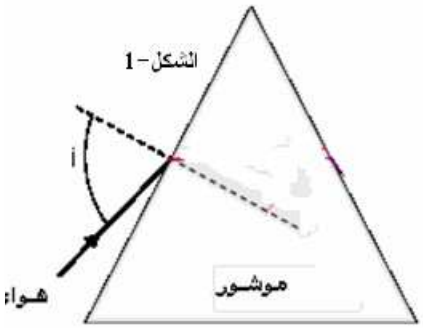
وسط الانتشار	الفراغ	الماء	الزجاج
طول الموجة(nm) (1)	550		
معامل الانكسار (2)		1,33	
سرعة الانتشار (m/s) (3)	3.10^8		2.10^8
التردد (Hz) (4)			
اللون (5)	أخضر		

2-1- في نقاش حول خاصيات هذا الشعاع في الموشور، جزم أحد التلاميذ أمام زملائه بأن: "تردد الشعاع لا يتغير عند انتشاره في الموشور،بينما قيمة طول موجته تصبح 370nm تقريبا"هل هذا الاقتراح صحيح أم خطأ؟ علل جوابك.

2-2- أنقل تبيانة الشكل-4 على ورقة التحرير،وأتمم مسار الشعاع الضوئي.

2-3- ينبثق الشعاع من الموشور بزاوية انحراف D، أبرز الزاوية D على التبيانة السابقة (السؤال2-2) وأحسب قيمتها. نعطي معامل انكسار الهواء $n_0=1$.

3- نغير قيمة زاوية الورود i ثم نسجل قيمة زاوية الانحراف الموافقة لكل حالة. يمثل الشكل-2 منحنى تغيرات D=f(i).نسجل أنه بالنسبة ل $i=i_m$ تتساوى زاوية الورود i على الوجه الأول للموشورمع زاوية الانكسار i' لوجهه الثاني.



3-1- صف كيفيا تغيرات D بدلالة i.

3-2- أثبت العلاقة التالية: $n\sin\frac{A}{2}=\sin\left(\frac{A+D_m}{2}\right)$. أحسب قيمة D_m.

4- نحذف المصفاة فنجعل الحزمة الضوئية المنبعثة من مصباح الزئبق ترد على الموشور. فسر ماذا يحدث لهذه الحزمة بعد اجتيازها للموشور. ما اسم هذه الظاهرة؟