Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

تصحيح تمارين السلسلة 2
الموجة الضوئية السلسلة 3

تمرين 1

1 ـ مجال تغير طول موجات الضوء في الفراغ :

$$\nu_1 \le \nu_0 \le \nu_2 \Rightarrow \frac{1}{\nu_2} \le \frac{1}{\nu_0} \le \frac{1}{\nu_1} \Rightarrow \frac{V}{\nu_2} \le \frac{V}{\nu_0} \le \frac{V}{\nu_1}$$

$$\lambda_2 \le \lambda_0 \le \lambda_1 \Rightarrow 0,4\mu m \le \lambda \le 0,8\mu m$$

2 ـ نعرف معامل انكسار وسط بالعلاقة التالية :

$n = \frac{C}{V}$ ونعلم كذلك أن $V = \lambda.\nu$ سرعة الضوء في وسط شفاف . وكذلك سرعته في الفراغ هي :

$C = \lambda_0.\nu$ أي أن $n = \frac{C}{V} = \frac{\lambda}{\lambda_0} \Rightarrow n = \frac{\lambda}{\lambda_0}$ وبالتالي فإن تغير أطوال الموجات للضوء المرئي في الزجاج هي :

$$0,4\mu m \le \lambda_0 \le 0,8\mu m$$

$$\frac{0,4\mu m}{1,5} \le \frac{\lambda_0}{n} \le \frac{0,8\mu m}{1,5}$$

$$0,27\mu m \le \frac{\lambda_0}{n} \le 0,53\mu m$$

تمرين 2

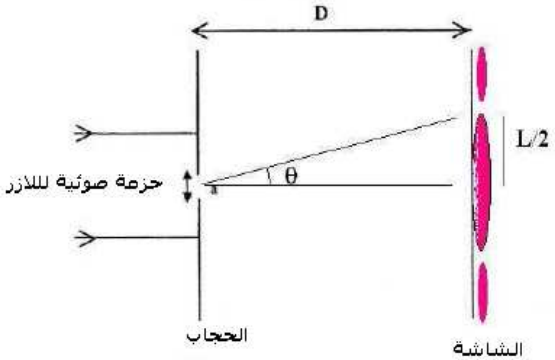
باستعمال العلاقات السابقة وباعتبار أن التردد لايتعلق بوسط الانتشار يمكن ملأ الجدول

	الفراغ	الماء	الزجاج
طول الموجة λ(nm)	550	**414**	**567**
معامل الانكسار n	**1**	1,33	**1,5**
سرعة الانتشار (m/s)	3.10^8	**$2,3.10^8$**	2.10^8
التردد ν ب Hz	**$5,5.10^{14}$**	**$5,5.10^{14}$**	**$5,5.10^{14}$**
اللون	**أخضر**	**أخضر**	**أخضر**

ملاحظة : أن لون كل إشعاع أحادي اللون مرتبط بتردده بما أن التردد لايتغير فاللون لا يتغير

تمرين 3 : إنشاء شكل لحيود موجة ضوئية

1 ـ عندما يجتاز الضوء الأحادي اللون الشق ذي الفتحة عرضها a نلاحظ تكون أهداب ضوئية مضيئة ومظلمة . يتصرف الشق كمنبع ضوئي وهمي . تسمى هذه الظاهرة : حيود الموجة الضوئية .



2 ـ نسمي الفرق الزاوي θ الزاوية المحصورة بين وسط الذب المركزي وأول بقعة مظلمة .

3 ـ العلاقة بين θ والعرض a للشق :

$$\theta = \frac{\lambda}{a}$$

4 ـ العلاقة بين tanθ والمسافة D والعرض L للهذب المركزي :

حسب الشكل لدينا :

$$\tan\theta = \frac{L}{2D}$$

5 ـ إذا اعتبرنا أن $\tan\theta \approx \theta \Rightarrow \theta = \frac{L}{2D}$

6 ـ حساب عرض الفتحة :

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

$$\theta = \frac{\lambda}{a} \text{ et } \theta = \frac{L}{2D} \Rightarrow \frac{\lambda}{a} = \frac{L}{2D}$$

$$a = \frac{2D.\lambda}{L} = 31,7\mu m$$

تمرين 4

1 ـ أنظر السؤال 3 في التمرين السابق

2 ـ 1 لنبين أنه بالنسبة لجهاز تجريبي معين النسبة $\frac{\lambda}{L}$ تبقى ثابتة :

حسب العلاقتين السابقتين لدينا :

$$\theta = \frac{\lambda}{a} \text{ et } \theta = \frac{L}{2D} \Rightarrow \frac{\lambda}{a} = \frac{L}{2D}$$

$$\frac{\lambda}{L} = \frac{a}{2D}$$

من العلاقة يتبين أن المقادير a عرض و D المسافة الفاصلة بين الحاجز والشاشة يتعلقان بالجهاز وبالتالي فإن النسبة $\frac{a}{2D}$ تتعلق بالجهاز أي أن $\frac{\lambda}{L}$ ثابتة إذا تم استعمال نفس الجهاز .

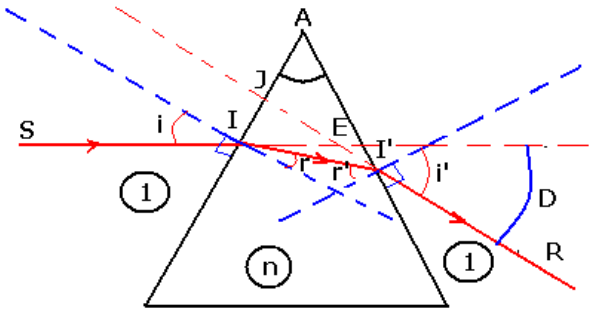
2 ـ 2 حساب λ_2

بما أن $\frac{\lambda}{L}$ ثابتة بالنسبة لنفس الجهاز فإن

$$\frac{\lambda_1}{L_1} = \frac{\lambda_2}{L_2} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{L_2}{L_1}\lambda_1$$

$$\lambda_2 = 0,937\lambda_1$$

تمرين 6 تبدد الضوء بواسطة موشور :



1 ـ استعمال الطريقة الهندسية (أنظر الدرس)

2 ـ نطبق القانون الثاني للإنكسار :

عند نقطة الورود I لدينا :

$$\sin i = n_j \sin r \Rightarrow \sin r = \frac{\sin i}{n_j} = 0,426$$

$$r = 25°21$$

عند نقطة الورود I′ :

$$A = r + r' \Rightarrow r' = A - r$$

$$r' = 34°79$$

$$n_j \sin r' = \sin i' \Rightarrow \sin i' = 0,947$$

$$i' = 71°26$$

$$D_j = i + i' - A$$

$$D_j = 56°26$$

3 ـ بنفس الطريقة نحسب الزوايا بالنسبة للضوء الأحادي اللون الأزرق :

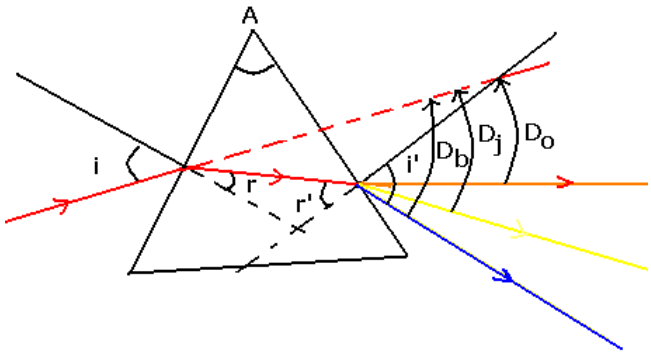
$$r = 25° \quad r' = 35° \quad i' = 73°67$$

$$D_B = 58°67$$

بالنسبة للضوء الأحادي اللون البرتقالي :

Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع



$r = 25°29 \quad r' = 34°70 \quad i' = 70°42$

$D_o = 55°42$

4 ـ مسارات الأشعة أحادية اللون قبل وبعد اجتيازها الموشور

اسم الظاهرة تبدد الضوء بالموشور .

تمرين 7

1 ـ اسم الظاهرة لتي تحدث : ظاهرة تبدد الظوء بواسطة موشور

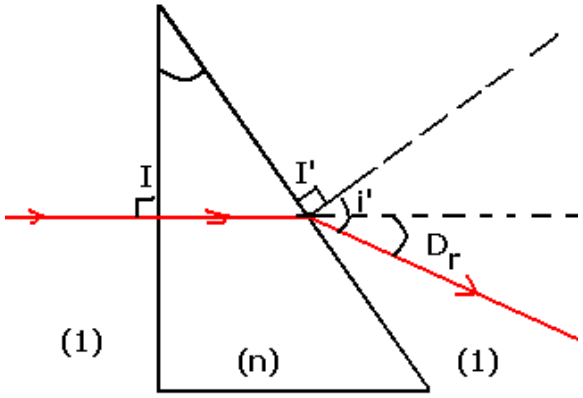
2 ـ تؤدي ظاهرة تبدد الضوء الأبيض بواسطة موشور إلى انبتاق طيف الضوء الأبيض حيث أن الشعاع البنفسجي أكثر انحرافا من الأشعة الأخرى وبالتالي من الشعاع الأحمر إذن حسب الشكل فإن :

(1) يمثل الشعاع البنفسجي

(2) يمثل الشعاع الأحمر .

3 ـ حساب قيمة D_R زاوية انحراف الشعاع الأحمر بالنسبة لاتجاهه البدئي :

حسب قانون ديكارت :



$\sin i = n_R \sin r \qquad i=0$

$\sin r = \dfrac{\sin i}{n_j} = 0$

$r = 0$

$A = r + r' \Rightarrow r' = A = 30°$

$n \sin r' = \sin i' \Rightarrow \sin i' = 0,825$

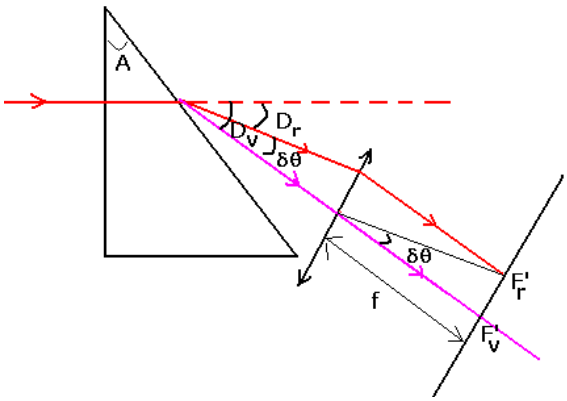
$i' = 55°59$

$D_R = i + i' - A \Rightarrow D_R = 25°59$

4 ـ 1 إثبات العلاقة $\ell = f' \tan(D_v - D_R)$

حسب الشكل I′ نقطة الانكسار الثاني بين الموشور والوسط الهواء متطابقة مع البؤرة الرئيسية الشيء للعدسة المجمعة . الشعاع البنفسجي متطابق مع المحور البصري الرئيسي أي عند اجتيازه العدسة لا ينحرف ، بينما الشعاع الأحمر الوارد من البؤرة الرئيسية الشيء سيجتاز العدسة موازيا للمحور البصري الرئيسي .

ومن خلال الشكل بتبين أن :



$\tan(\delta\theta) = \dfrac{\ell}{f'}$

$\delta\theta = D_v - D_R \Rightarrow \tan(D_v - D_R) = \dfrac{\ell}{f'}$

$\ell = f' \tan(D_v - D_R)$

4 ـ 2

نستنتج قيمة زاوية الانحراف D_v :

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

$$\ell = f'\tan(D_v - D_R) \Rightarrow D_v - D_R = Arc\tan\left(\frac{\ell}{f'}\right)$$

$$D_v = Arc\tan\left(\frac{\ell}{f'}\right) + D_R$$

$$D_v = 26°99$$

$$D_v = i + i' - A \quad i=0$$

$$i' = D_v + A = 56°99$$

حسب قانون ديكارت :

$$n_v \sin r' = \sin i'$$

$$A = r + r' = r'$$

$$n_v \sin A = \sin(A + D_v) \Rightarrow n_v = \frac{\sin(A + D_v)}{\sin A} = 1,67$$

5 ـ حساب a و b

حسب الدراسة لدينا :

$$n_R = a + \frac{b}{\lambda_R^2}$$

$$n_v = a + \frac{b}{\lambda_v^2}$$

$$n_v - n_R = b\left(\frac{1}{\lambda_v^2} - \frac{1}{\lambda_R^2}\right) \Rightarrow b = \frac{n_v - n_R}{\left(\frac{1}{\lambda_v^2} - \frac{1}{\lambda_R^2}\right)} = 5,63.10^{-15} m^2$$

$$a = n_v - \frac{b}{\lambda_v^2} = 1,634$$

تمرين 8

1 ـ تردد الموجة المحيدة هو :

$$\lambda_0 = \frac{C}{\nu} \Rightarrow \nu = \frac{C}{\lambda_0} = 4,74.10^{14} Hz$$

2 ـ حسب العلاقة : $\theta = \frac{\lambda}{d} = \frac{L}{2D} \Rightarrow L.d = 2\lambda D$

أي أن L طول البقعة المركزية وممثل في الشكل ب θ وعرض الشق d يتناسبان عكسيا .

من خلال المعطيات لدينا $d_1 < d_2 < d_3$ أي أن $L_1 > L_2 > L_3$

من خلال الشكل يتبين أن المنحنى الذي يتوفر على أكبر هذب مركزي هو الذي يوجد في الوسط فهو يمثل الشق (1)

المنحنى الذي يتوفر على أصغر هذب مركزي هو الذي يوجد على اليسار فهو يمثل الشق

والمنحنى الذي يوجد على اليمين فهو يمثل الشق (2)

3 ـ عرض الهذب المركزي المحصل عليه على شاشة تبعد بمسافة D=2,5m بالنسبة لعرض الشق d_1 :

حسب العلاقة : $\frac{\lambda}{d_1} = \frac{L}{2D} \Rightarrow L = \frac{2\lambda D}{d_1} = 1,58cm$

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma