سلسلة دروس و تمارين في مادة العلوم الفيزيائية- أولى ثانوي

إعداد الأستاذ : فرقاني فارس

تمارين محلولة

10

الأمواج الضوئية

الضوء الأبيض و الضوء وحيد اللون

الشعبة : جذع مشترك علـوم و تكنولوجيـــا

****

www.sites.google.com/site/faresfergani

تاريخ آخر تحديث : 2013/03/22

التمرين (1) :

1- اختر الجواب الصحيح من بين العبارات التالية :

الموشور يحلل الضوء الأبيض :

أ- لأن الضوء الأبيض يتألف من عدد لا متناه من الاشعاعات الملونة .

ب- لأن الموشور يحول الضوء الأبيض إلى عدة ألوان .

جـ- لأن قرينة انكسار مادة الموشور تتعلق بلون الضوء .

2- هل ضوء الشمس مركب أو وحيد اللون ؟ علل .

3- هل تصدر الشمس تحت الحمراء ؟ علل .

4- هل تصدر أشعة فوق بنفسجية ؟ علل .

5- للتحكم في تشغيل جهاز التلفاز نستخدم أداة التحكم عن بعد التي تعمل بنوع معين من الإشعاع .

أ- ما هو هذا الإشعاع ؟ هل يمكن رؤيته ؟ لماذا ؟

ب- وجه هذه الأداة على مقربة من جهاز التلفاز ، ثم ضع بينهما و بين الجهاز أجسام مختلفة ، مثل : اليد ، ورقة ، غطاء عاتم ، ورقة من الألمنيوم ، زجاج ، ..... إلخ . ما هي الأجسام التي تكون شفافة لهذه الأشعة ؟

الحل :

1- الموشور يحلل الضوء الأبيض لأن قرينة انكسار مادة الموشور تتعلق بلون الضوء أو بطول موجته ، و بما أن الضوء الأبيض ضوء مركب من إشعاعات ذات أطوال أمواج مختلفة ، فإن كل إشعاع ينحرف بزاوية مختلفة ، لذا يحدث تبدد الضوء الأبيض .

- ضوء الشمس ضوء مركب ، يمكن تحليله إلى مركبات لونية إو إشعاعات وحيدة اللون التي يتألف منها بجهاز مبدد للضوء مثل الموشور أو الشبكة .

3- تصدر الشمس أشعة تحت الحمراء (IR) ، و يمكن االتأكد من ذلك من خلال تأثيرها على مستقبل للحرارة مثل المحرار أو الحرارة التي نشعر بها (حاسة اللمس) .

4- تصدر الشمس أشعة فوق بنفسجية (UV) ، و هي أشعة تؤثر على بعض الألواح الحساسة الفوتوغرافية ، كما يتحسسها جلد الإنسان الذي يحدث له اسمرار .

5- أ- إن الإشعاع المستخدم للتحكم عن بعد في جهاز التلفاز (و كثير من الأجهزة الإلكترونية) من الإشعاعات تحت الحمراء (و هو إشعاع لا حراري في المجال تحت الحمراء البعيد) و هي أشعة غير مرئية .

ب- بالتجريب نجد أن بعض الأجسام عاتمة لهذا النوع من الإشعاع و البعض الآخر شفاف له .

التمرين (2) :

نعتبر موشورا من الزجاج زاويته 60° و قرينة انكساره تساوي $n_R = 1.6$ بالنسبة للإشعاع الأحمر $n_{Vi} = 1.38$ بالنسبة للإشعاع البنفسجي . نسقط حزمة رفيعة من الضوء الأبيض على أحد الوجهين بزاوية ورود قدرها 50° .

1- ماذا يحدث عند مخرج الموشور .

2- احسب انحراف الأشعة الحمراء و الأشعة البنفسجية .

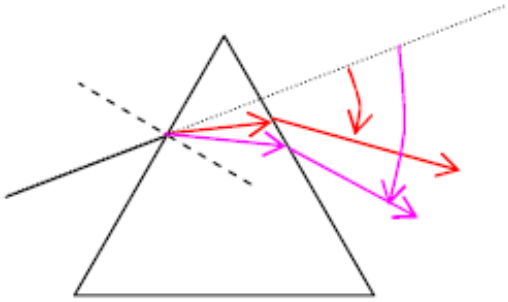
الحل :

1- يحدث تبدد الضوء الأبيض ، بحيث ينحرف كل إشعاع من الأحمر إلى البنفسجي بانحراف متزايد أي :

$$D_R < D_O < ..... < D_{vi}$$

لأن :

$$n_R < n_O < ..... < n_{vi}$$



2- انحراف الإشعاع الأحمر :

بتطبيق قانون الانكسار الثاني عند الوجهين الأول و الثاني :

- عند الوجه الأول :

$$\sin i = n_R \sin r \quad \rightarrow \sin r = \frac{\sin i}{n_R}$$

$$\sin r = \frac{\sin 50°}{0.4877} \quad \rightarrow \ r = 28.6°$$

لدينا :

$$r' = A - r = 60 - 28.6 = 31.4°$$

- عند الوجه الثاني :

$$n_R \sin r' = \sin i' \quad \rightarrow \sin i' = n_R \sin r'$$

$$\sin i' = 1.6 \sin 31.4 = 0.8336 \ \rightarrow \ i' = 56.46°$$

و منه تكون زاوية انحراف الإشعاع الأحمر :

$$D_R = i + i' - A$$

$$R_R = 50 + 56.46 - 60 = 14.45°$$

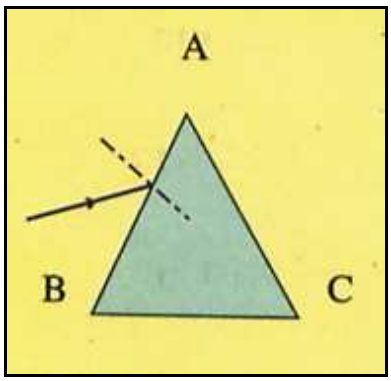
- حساب انحراف الإشعاع البنفسجي :

بنفس الطريقة السابقة نجد :

$$r = 27.12° \quad , \quad r' = 32.87° \quad , \quad i' = 65.79° \quad , \quad D_{Vi} = 55.76°$$

التمرين (3) :

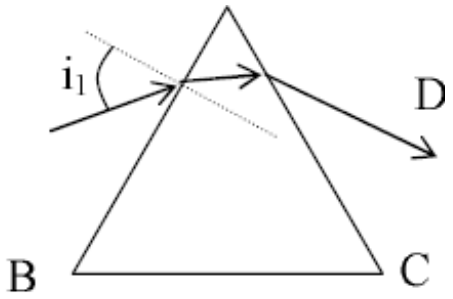
يسقط شعاع ضوئي على الوجه AB لموشور زاويته $A = 60°$ بزاوية ورود $i_1 = 48°$.



1- إذا علمت أن الشعاع البارز له انحراف $D = 36°$. أحسب قرينة انكسار الموشور n من أجل الإشعاع المستخدم
2- من أجل أية قيمة لزاوية الورود i_1 يسقط الشعاع على الوجه AB ثم ينعكس على الوجه AC ؟

الحل :

1- حساب قرينة انكسار الموشور :



لدينا :

$D = i_1 + i' - A \rightarrow i' = D - i_1 + A$

$i' = 36 - 48 + 60 = 48°$

و لدينا :

$$r = r' = \frac{A}{2} = 30° \quad ، \quad i_1 = i'$$

و حساب القانون الثاني للإنكسار :

$$\sin i_1 = n \sin r \rightarrow n = \frac{\sin i_1}{\sin r}$$

$$n = \frac{\sin 48°}{\sin 30°} = 1.48$$

2- حساب زاوية الورود i_1 حتى يسقط الشعاع على الوجه AB ثم ينعكس على الوجه AC :

حتى ينعكس الشعاع الضوئي عند الوجه AC (فلا يبرز الشعاع من هذا الوجه) ، يجب أن يكون الشعاع مماسيا على الوجه AC ، أي : $i' = 42.3°$ و منه :

$$sis90 = n\,sinr' \rightarrow 1 = n\,sinr' \rightarrow sinr' = \frac{1}{n}$$

$$sinr' = \frac{1}{1.48} = 0.67 \rightarrow r' = 42.3°$$

لدينا من جهة أخرى :

$$r = A - r' = 60 - 42.3 = 17.7°$$

بتطبيق قانون الإنكسار الثاني على الوجه AB :

$$sini_1 = n\,sinr$$

** الأستاذ : فرقاني فارس **
ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم
الخروب - قسنطينة
Fares_Fergani@yahoo.Fr
Tel : 0771998109

نرجو إبلاغنا عن طريق البريد الإلكتروني بأي خلل في الدروس أو التمارين و حلولها .
وشكرا مسبقا

لتحميل نسخة من هذه الوثيقة و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ ذو العنوان التالي :

www.sites.google.com/site/faresfergani