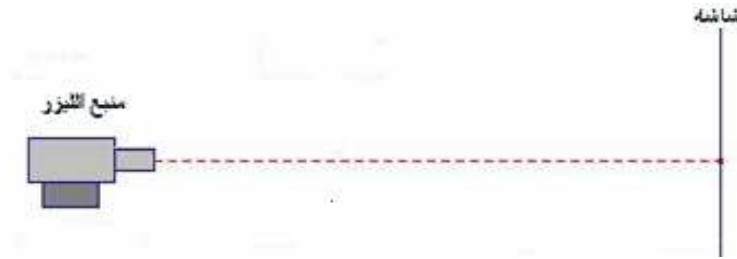


التمرين الأول (6ن)

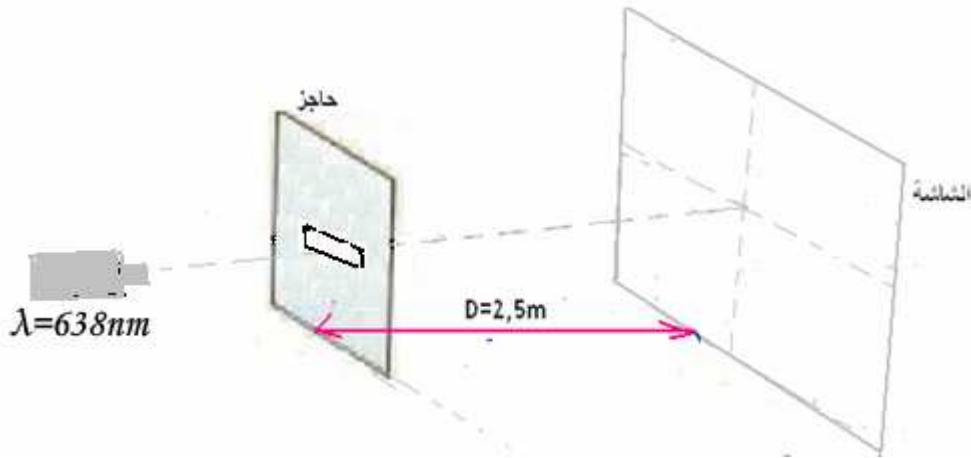
نستعمل منبعاً ضوئياً لإشعاع الليزر طول موجته λ ونضع أمامه شاشة. انظر الشكل .



1- ما الخاصية التي يتميز بها إشعاع الليزر؟ (0,25ن)

2- ماذا سنشاهد على الشاشة؟ (0,25ن)

3- نضع بين الشاشة والمنبع حاجزاً يوجد به شق أفقي كما يبينه الشكل التالي :



1-3 ما الظاهرة التي تبرزها هذه التجربة؟ (0,25ن)

2-3 ارسم الشكل المحصل عليه على الشاشة . (0,25ن)

3-3 عرف الفرق الزاوي مضيقاً رسماً توضيحياً ثم أعط تعبيره بالنسبة للزوايا الصغيرة. (0,5ن)

4-3 أعط العلاقة التي تربط λ و عرض الشق a واستنتج تعبير L . (0,25ن)

تأثير عرض الفتحة :

4-4 نغير عرض الفتحة ونقيس بالنسبة لكل حالة عرض البقعة المركزية فنحصل على النتائج التالية :

a (μm)	100	200	300	340	x
L (mm)	32	16	10,6	9,4	22,7

1-4- ارسم المنحنى الممثل لتغيرات L بدلالة a . (0,5ن) بالسلم : $1\text{cm} \rightarrow 4\text{mm}$ و $1\text{cm} \rightarrow 50\mu\text{m}$

2-4 استنتج قيمة x . (0,5ن)

3-4 احسب قيمة الزاوية θ وكذلك $\frac{1}{a}$ ، و أتم الجدول السابق. (0,5ن)

4-4 ارسم المنحنى الممثل لتغيرات θ بدلالة $1/a$. بالسلم : $1\text{cm} \rightarrow 1 \times 10^{-3} \text{ rad}$ و $1\text{cm} \rightarrow 1 \times 10^3 \text{ m}^{-1}$ (0,5ن)

5-4 أوجد قيمة المعامل الموجه للمستقيم المحصل عليه واستنتج قيمة λ وقارنها مع طول موجة إشعاع الليزر المستعمل. ماذا تستنتج؟ (0,5ن)

6-4 استنتج عرض الشق الموافق لعرض البقعة $L = 50\text{mm}$ وعبر عنه بـ mm . (0,5ن)

5- تحديد قطر شعرة.

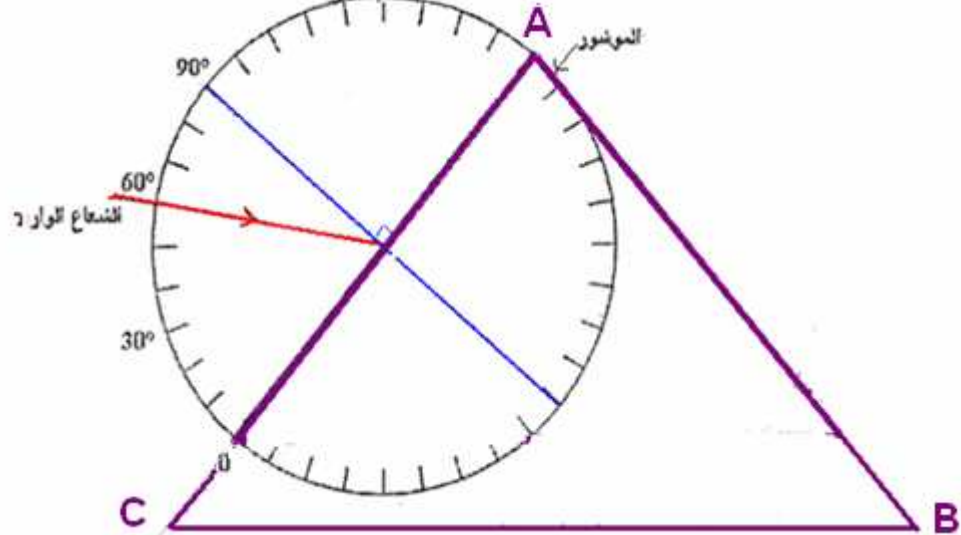
نحتفظ بنفس المسافة $D=2,5\text{m}$ ونستعمل خيوطاً رفيعة ذات أقطار d مختلفة فنحصل على النتائج التالية :

d (mm)	4.10^{-2}	6.10^{-2}	8.10^{-2}	10.10^{-2}	12.10^{-2}	شعرة cheveu
L (mm)	79,75	53	39,9	31,9	26,6	50
1/d (mm^{-1})	25	17	12,5	10	8,3	

- 1-5 ارسم المنحنى الممثل لتغيرات L بدلالة 1/d . بالسلم : $1\text{cm} \rightarrow 2\text{mm}^{-1}$ و $1\text{cm} \rightarrow 10\text{mm}$ (ن.0,75) .
2-5 حدد قطر الشعرة . ماذا تستنتج؟ (ن.0,5) .

التمرين الثاني (ن7)

- 1- نعتبر إشعاع موجة ضوئية ذات طول موجة في الفراغ $\lambda_1 = 500\text{nm}$.
1-1 احسب تردد الإشعاع ثم عبر عنه بوحدة THz . (ن.0,5)
علما أن : $1\text{THz} = 10^{12}\text{Hz}$ "térhertz" (THz) وسرعة انتشار الضوء في الفراغ $c = 3.10^8\text{m/s}$.
2-1 حدد سرعة انتشار الإشعاع في الزجاج حيث معامل الانكسار الموافق $n=1,5$. (ن.0,5)
2- يرد هذا الإشعاع الضوئي على وجه موشور بزواوية i (انظر الشكل) .



- علما أن : $AB=AC$ ، زاوية الموشور $A = 60^\circ$.
1-2 حدد قيمة زاوية الورود i على الوجه AC للموشور وبينها على الشكل . (ن.0,5)
2-2 بتطبيق قانون ديكارت للانكسار : حدد قيمة زاوية الانكسار على الوجه AC للموشور . (ن.0,5)
3-2 حدد زاوية الورود على الوجه AB وقارنها مع الزاوية الحدية للوسطين زجاج هواء . ماذا تستنتج؟ (ن.1)
4-2 أوجد قيمة زاوية الإشعاع المبتثق من الموشور . (ن.1)
5-2 أوجد زاوية الانحراف الكلي للإشعاع الوارد على الموشور . (ن.1)
6-2 ارسم بوضوح مسار الشعاع عبر الموشور على الشكل السابق . (ن.0,5)
3- نعوض الإشعاع السابق بحزمة ضوئية رقيقة من الضوء الأبيض .
1-3 ما الظاهرة التي سيتم إبرازها ؟ وماذا سنشاهد على الشاشة الموضوعة أمام الأشعة المنبثقة من الموشور؟ (ن.0,5)
2-3 معامل انكسار الموشور على التوالي بالنسبة للإشعاعين الأحمر والأزرق : $n_R=1,494$ ، $n_B=1,526$.
حدد قيمة الزاوية θ التي يكونها الشعاعان الحديان . (ن.1)

تمرين الكيمياء (ن7)

يتفكك الماء الأوكسجيني H_2O_2 ببطء لإعطاء الماء وثنائي الأوكسجين حسب المعادلة التالية :



نحدد بالمعايرة ، كمية مادة الأوكسجين الموجودة في حجم $V=100\text{mL}$ خلال الزمن ثم ندون النتائج في الجدول التالي :

60	40	35	30	25	20	15	10	5	0	t (min)
0,28	0,90	1,1	1,5	1,8	2,3	3,0	3,8	4,7	6,0	$n_{(H_2O_2)}$ (mmol) المتبقية
										x(m.mol)

- 1) ما كمية مادة H_2O_2 البدنية ؟ (ن.0,25)
2) أرسم جدول تقدم هذا التفاعل . (ن.1)
3) عبر عن تقدم التفاعل بدلالة $n(H_2O_2)$ المتبقية في لحظة t . (ن.1)
4) احسب قيمة التقدم بالنسبة لمختلف لحظات الجدول ثم أتمم ملء الجدول . (ن.1)
5) ارسم المنحنى $x=f(t)$. 1cm يمثل 0,4m.mol و 1cm يمثل 5mn . (ن.1)
6) عرف زمن نصف التفاعل ثم حدد قيمته . (ن.1)
7) عرف السرعة الحجمية للتفاعل ثم احسب قيمتها عند اللحظة $t = t_{1/2}$. (ن.1,25)
8) للزيادة من سرعة تفكك الماء الأوكسجيني نضيف للمحلول قليلا من محلول مائي ليحتوي على أيونات الحديد III .
ما الدور الذي لعبته أيونات الحديد III ، وهل يجب كتابتها في معادلة التفاعل ؟ (ن.0,5)

تصحيح

موضوع الكيمياء:

(1) من خلال الجدول كمية مادة H_2O_2 البدنية : $n_o(H_2O_2) = 6m.mol$

(2) جدول تقدم هذا التفاعل.

$2 H_2O_2 \text{ -----> } 2 H_2O + O_2$			المعادلة	
كميات المادة ب m.mol			التقدم	الحالة
6	0	0	0	الحالة البدنية
$6-2x$	$2x$	x	x	حالة التحول
$6-2x_f$	$2x_f$	x_f	x_f	الحالة النهائية

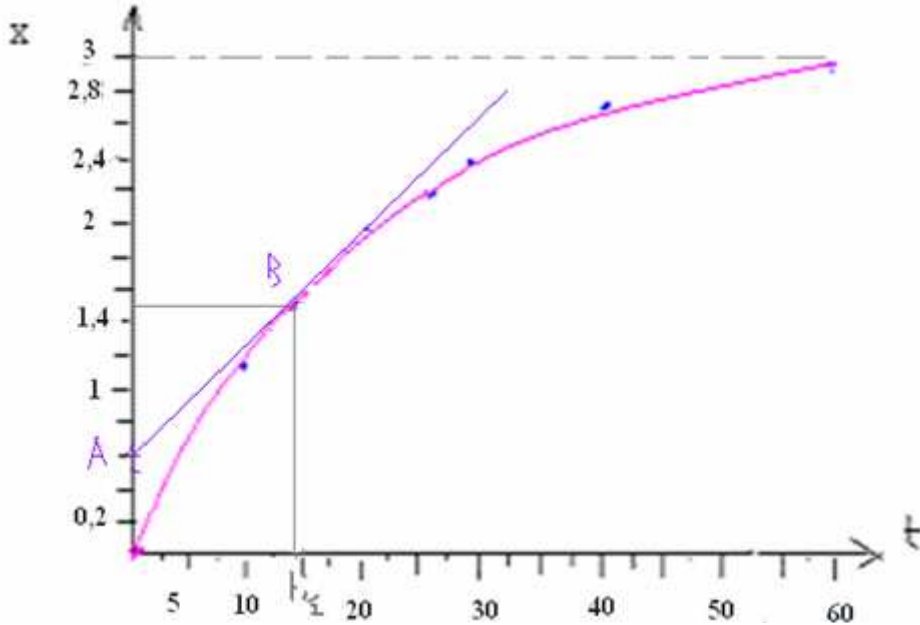
(3) من خلال جدول التقدم كمية المادة $n(H_2O_2)$ المتبقية في لحظة t هي : $n(H_2O_2) = 6 - 2x$ المتبقية

$$x = \frac{6 - n(H_2O_2)}{2} \quad \leftarrow$$

(4)

										t (min)
60	40	35	30	25	20	15	10	5	0	$n_{(H_2O_2)}$ المتبقية (mmol)
0,28	0,90	1,1	1,5	1,8	2,3	3,0	3,8	4,7	6,0	
2,86	2,55	2,45	2,25	2,1	1,85	1,5	1,1	0,65	0	$x(m.mol)$

(5) رسم المنحنى $x=f(t)$.



(6) زمن نصف التفاعل هي المدة الزمنية التي يصل فيها تقدم التفاعل إلى نصف قيمته النهائية.

$$x(t_{1/2}) = \frac{x_f}{2}$$

$$x(t_{1/2}) = \frac{x_f}{2} = \frac{2,86}{2} = 1,43m.mol$$

$$t_{1/2} \approx 14mn \text{ مبيانيا نحصل على :}$$

(7) السرعة الحجمية للتفاعل

$$v = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx}{dt}$$

$$\frac{dx}{dt} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_B - x_A}{t_B - t_A} = \frac{(1,43 - 0,6)m.mol}{(14 - 0)mn} = \frac{0,83 \cdot 10^{-3} mol}{14 \times 60s} = 0,988 \cdot 10^{-6} mol / s$$

$$v = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx}{dt} = \frac{1}{100 \cdot 10^{-6} m^3} \cdot 0,988 \cdot 10^{-6} mol / s = 0,988 \times 10^{-2} mol.s / m^3 \approx 10^{-2} mol.s / m^3$$

(8)

أيونات الحديد III لعبت دور الحفاز وهو عامل حركي ، لا يكتب في معادلة التفاعل .

التمرين الأول

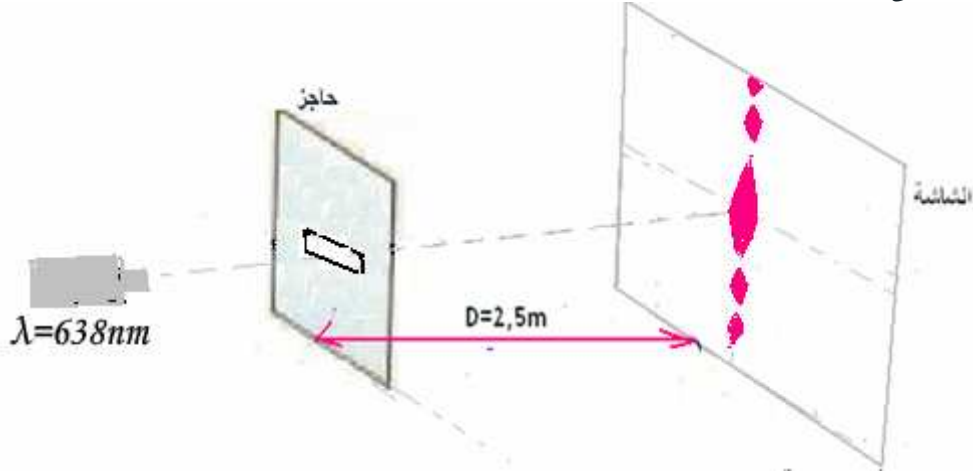
1- الخاصية التي يتميز بها إشعاع الليزر : أحادي اللون.

2- سنشاهد على الشاشة بقعة ضوئية حمراء .

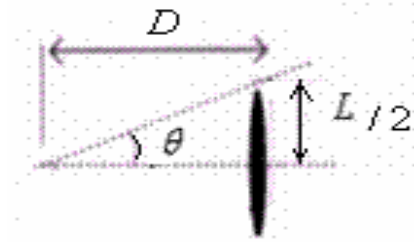
3-

1-3 الظاهرة التي تبرزها هذه التجربة : حيود الموجات الضوئية.

2-3 الشكل المحصل عليه على الشاشة .



3-3 (الفرق الزاوي هي الزاوية التي من خلالها نشاهد نصف البقعة المركزية انطلاقا من الشق.

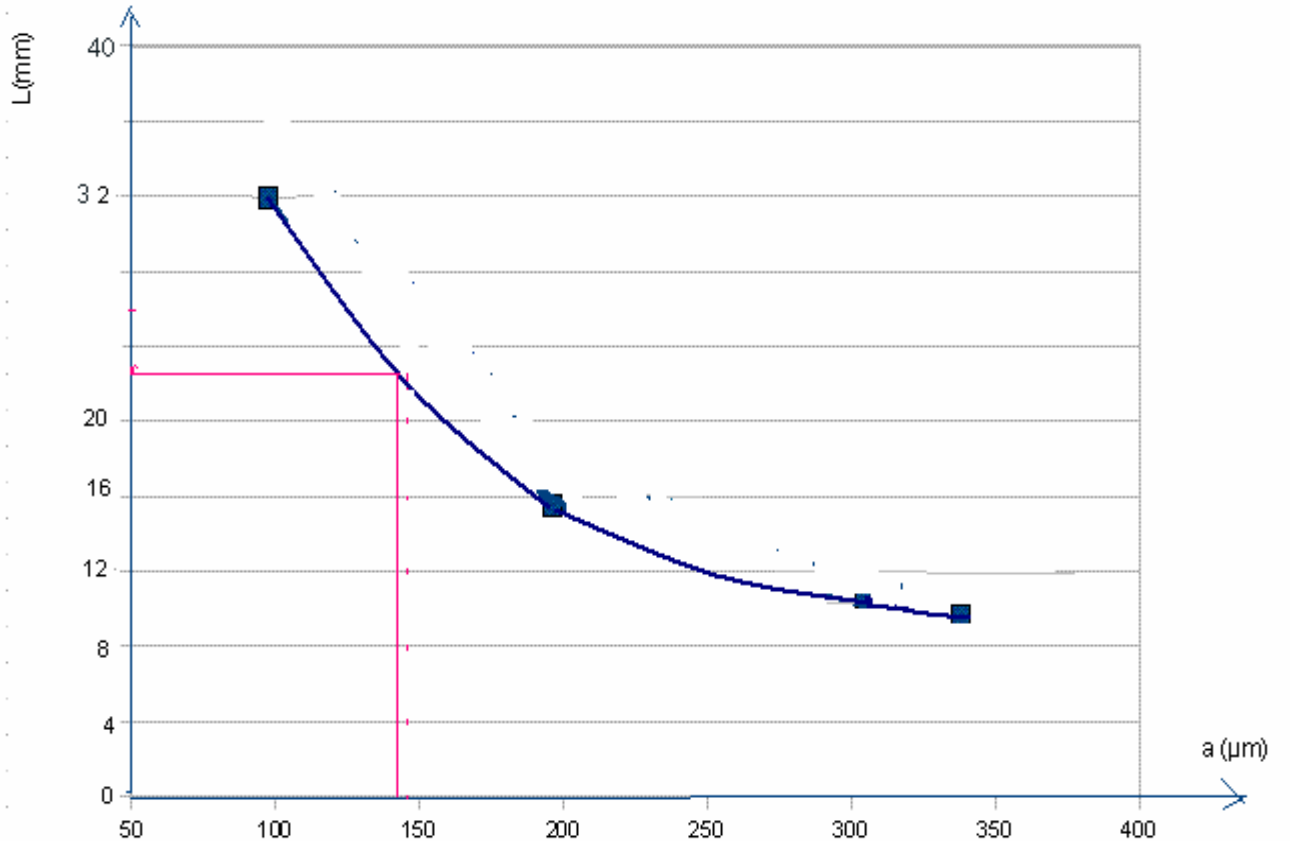


$$\theta = \frac{L}{2D} \quad \text{بالنسبة للزاويا الصغيرة بالنسبة للزاويا الصغيرة} \quad \text{tg } \theta = \theta(\text{rad}) \quad \Leftrightarrow \quad \text{tg } \theta = \frac{L}{2D}$$

$$\theta = \frac{\lambda}{a} \quad (4-3)$$

$$L = \frac{2\lambda D}{a} \quad \Leftrightarrow \quad \theta = \frac{\lambda}{a} = \frac{L}{2D}$$

(4
(1-4



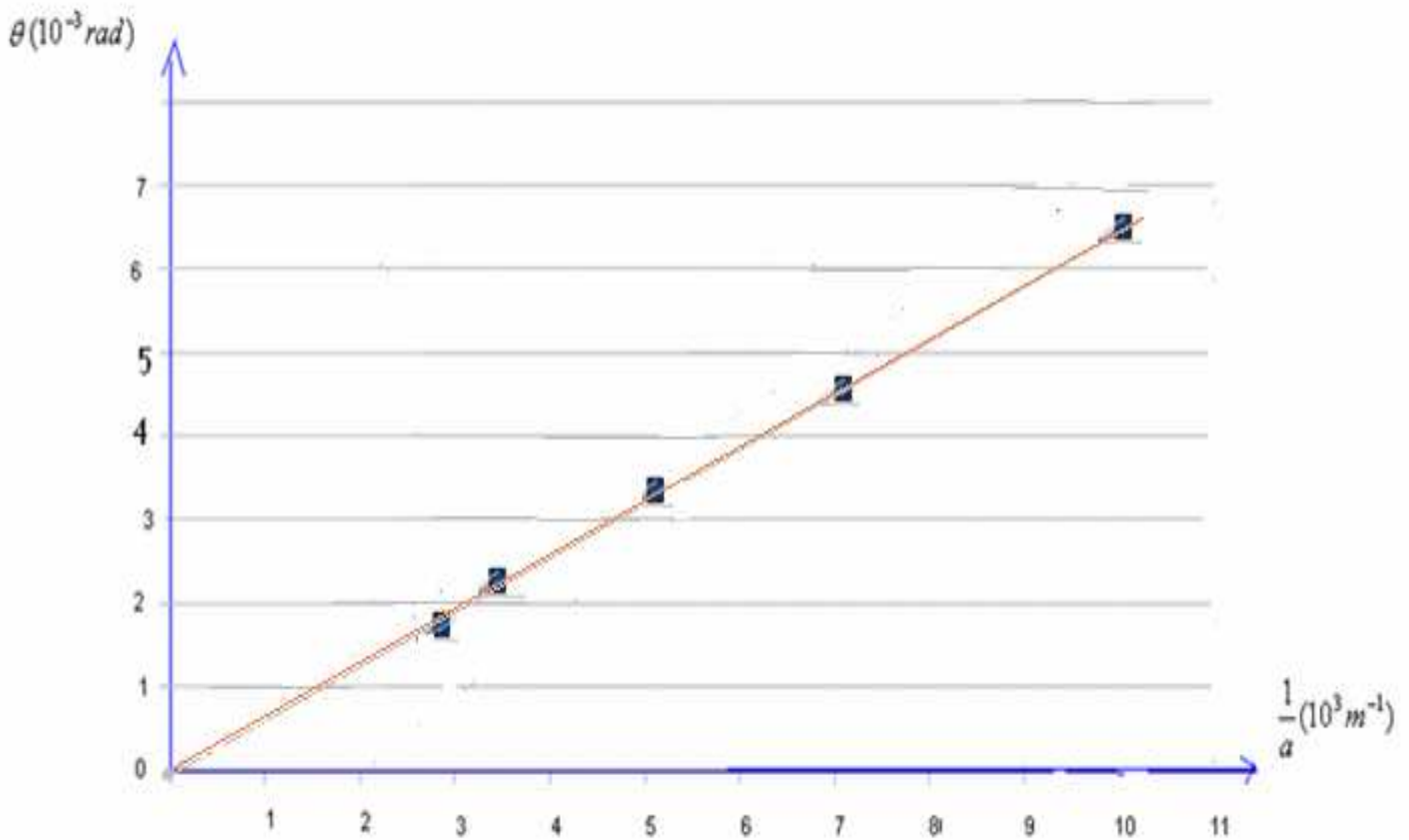
$$a = \frac{2\lambda D}{L} = \frac{2.638.10^{-9} m.2,5m}{22,7.10^{-3} m} = 140.10^{-6} m = 140\mu m \quad \text{أو من خلال العلاقة : } x \approx 140mm \quad \text{مبيانيا نحصل على : (2-4)}$$

(4-3)

$$D = 2,5m \quad \text{مع} \quad \theta = \frac{L}{2D}$$

a (μm)	100	200	300	340	140
L (mm)	31,9	15,95	10,6	9,4	22,75
θ(10 ⁻³ rad)	6,38	3,19	2,12	1,88	4,55
$\frac{1}{a}$ (10 ³ m ⁻¹)	10	5	3,33	2,94	7,14

4-4 رسم المنحنى الممثل لتغيرات θ بدلالة $1/a$.



5-4 المعامل الموجة للمستقيم المحصل عليه :

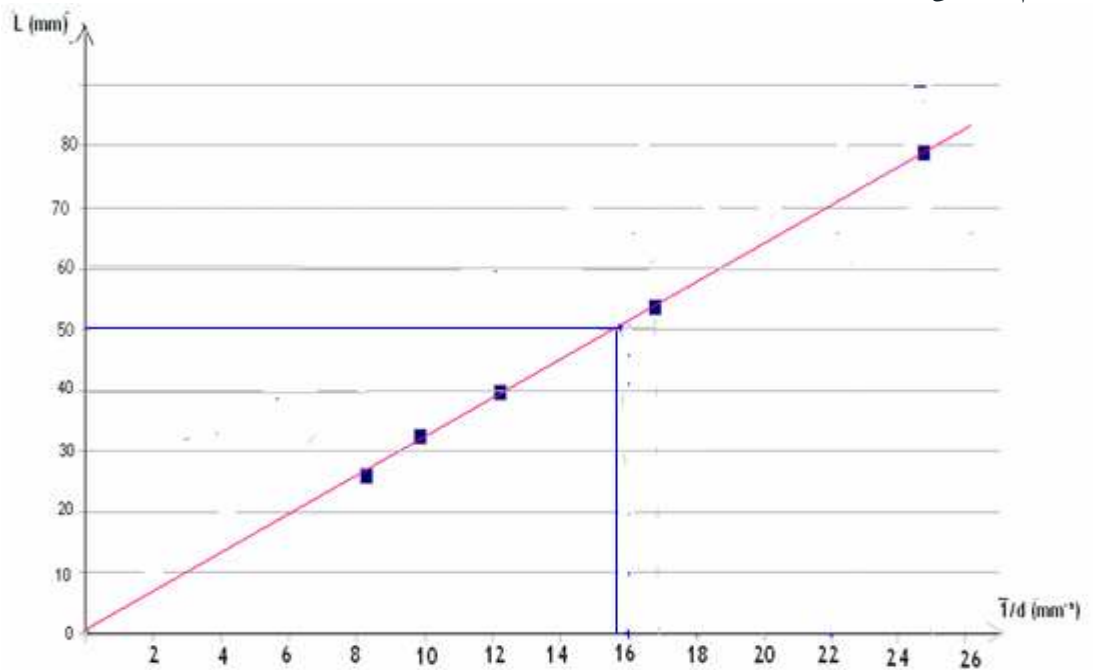
$$k = \frac{\Delta\theta}{\Delta\left(\frac{1}{a}\right)} \approx 638.10^{-6} m = 638nm = \lambda$$

$$a = \frac{2\lambda D}{L} = \frac{2.(2,5m).638.10^{-9} m}{50.10^{-3} m} = 6,38.10^{-5} m = 6,38.10^{-2} mm \quad \Leftarrow \quad L = 50mm \quad \text{إذن بالنسبة لـ : } L = \frac{2\lambda D}{a} \quad \text{4-}$$

(6) لدينا

5-تحديد قطر شعرة.

d (mm)	4.10 ⁻²	6.10 ⁻²	8.10 ⁻²	10.10 ⁻²	12.10 ⁻²	شعرة cheveu
L (mm)	79,75	53	39,9	31,9	26,6	50
1/d (mm ⁻¹)	25	17	12,5	10	8,3	$\frac{1}{d} \approx 15,8mm^{-1}$



2-5 قطر الشعرة يوافق . $\frac{1}{d} \approx 15,8 \text{ mm}^{-1} \Leftrightarrow d \approx 6,3 \cdot 10^{-2} \text{ mm}$ الشعرة تنصرف تماما مثل الشق في تجربة الحيود .

التمرين الثاني

$$v = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{500 \cdot 10^{-9} \text{ m}} = 6 \cdot 10^{14} \text{ Hz} = 600 \text{ THz}$$

3-1 سرعة انتشار الإشعاع في الزجاج حيث معامل الانكسار الموافق $n=1,5$ هي:

$$v = \frac{c}{n} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{1,5} = 2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

-2

علمنا أن : $AB=AC$ ، زاوية الموشور $A = 60^\circ$.

(1-2

2-2 بتطبيق قانون ديكارت للانكسار على الوجه AC للموشور. لدينا :

$$r \approx 19,5^\circ \Leftrightarrow \sin r = \frac{\sin 30}{1,5} = 0,33 \Leftrightarrow \sin 30 = 1,5 \cdot \sin r$$

(3-2 لدينا : $A = r + r'$ $\Leftrightarrow r' = A - r = 60 - 19,5 = 40,5^\circ$ وهي زاوية الورد على الوجه AB .

الزاوية الحدية للوسطين زجاج هواء : $\sin i_c = \frac{1}{1,5} = 0,66 \Leftrightarrow i_c = 41,8^\circ$ بما أن : $r' < i_c$ أصغر من i_c سنحصل على

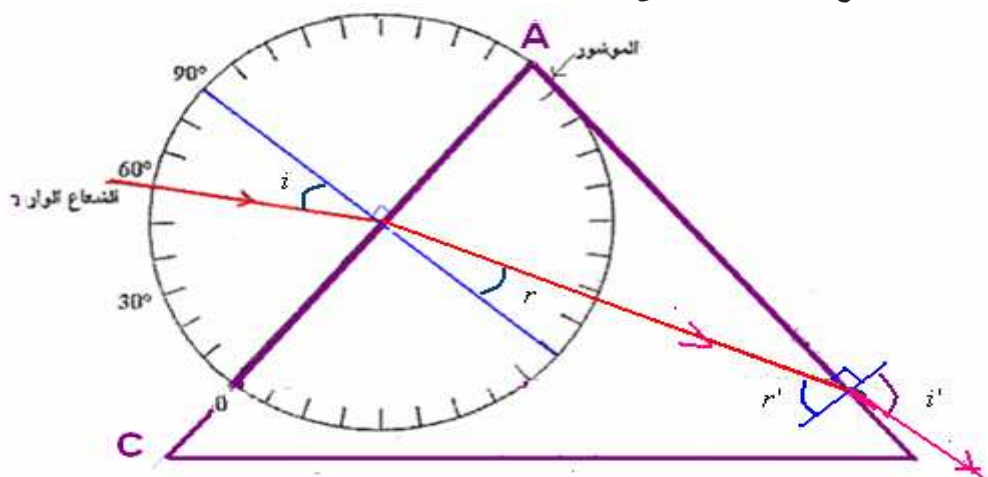
انكسار الضوء على الوجه AB للموشور.

4-2 بتطبيق قانون ديكارت للانكسار على الوجه AB للموشور. لدينا :

وهي زاوية الإشعاع المبتق من الموشور. $\sin i' = 1,5 \cdot \sin 40,5 = 0,794 \Leftrightarrow i' = 76,95^\circ \approx 77^\circ$

5-2 زاوية الانحراف الكلي للإشعاع الوارد على الموشور. $D = i + i' - A = 30 + 77 - 60 = 47^\circ$

6-2 لنرسم بوضوح مسار الشعاع عبر الموشور على الشكل .



3- عندما نعوض الإشعاع السابق بحزمة ضوئية رقيقة من الضوء الأبيض .

1-3 الظاهرة التي سيتم إبرازها هي ظاهرة تبدد الضوء الأبيض بواسطة موشور. سنشاهد على الشاشة الموضوعة أمام الأشعة المنبثقة من الموشور طيف الضوء الأبيض.

2-3 معامل انكسار الموشور على التوالي بالنسبة للإشعاعين الأحمر والأزرق : $n_R=1,494$ ، $n_B=1,526$.

بالنسبة للإشعاع الأحمر: بتطبيق قانون ديكارت للانكسار على الوجه AC للموشور. لدينا :

$$r \approx 19,55^\circ \Leftrightarrow \sin r = \frac{\sin 30}{1,494} = 0,33467 \Leftrightarrow \sin 30 = 1,494 \cdot \sin r$$

لدينا : $A = r + r' \Leftrightarrow r' = A - r = 60 - 19,55 = 40,45^\circ$ وهي زاوية الورود على الوجه AB .
بتطبيق قانون ديكارت للانكسار على الوجه AB للموشور. لدينا :

$$n_R \sin r' = \sin i' \Leftrightarrow \sin i' = 1,494 \cdot \sin 40,45 = 0,9693 \Leftrightarrow i' = 75,76^\circ$$
 وهي زاوية الإشعاع المبتق من الموشور.

$$D_R = i + i' - A = 30 + 75,76 - 60 = 45,76^\circ$$
 زاوية الانحراف الكلي للإشعاع الوارد على الموشور.

بالنسبة للإشعاع الأزرق: بتطبيق قانون ديكارت للانكسار على الوجه AC للموشور. لدينا :

$$r \approx 19,13^\circ \Leftrightarrow \sin r = \frac{\sin 30}{1,526} = 0,3276 \Leftrightarrow \sin 30 = 1,526 \cdot \sin r$$

لدينا : $A = r + r' \Leftrightarrow r' = A - r = 60 - 19,13 = 40,87^\circ$ وهي زاوية الورود على الوجه AB .
بتطبيق قانون ديكارت للانكسار على الوجه AB للموشور. لدينا :

$$n_B \sin r' = \sin i' \Leftrightarrow \sin i' = 1,526 \cdot \sin 40,87 = 0,9985 \Leftrightarrow i' = 86,89^\circ$$
 وهي زاوية الإشعاع المبتق من الموشور.

$$D_B = i + i' - A = 30 + 86,89 - 60 = 56,89^\circ$$
 زاوية الانحراف الكلي للإشعاع الوارد على الموشور.

زاوية الانحراف الكلي للإشعاع الوارد على الموشور.

$$\theta = D_B - D_R = 56,89 - 45,76 = 11,13^\circ$$
 الزاوية θ التي يكونها الشعاعان الحديان :

Sbiro Abdelkrim Lycée Agricole Oulad-Taima région D'Agadir Royaume du Maroc
sbiabdou@yahoo.fr

فإن رسوب العلم في نفراته

اصبر على مُر الجفا من معلم

تجرع مُر الجهل طول حياته

ومن لم يذُق ذل التعلم ساعة

فكبر عليه أربعا لوفاته

ومن فاته التعلم وقت شبابه

إذا لم يكونا لا اعتبار لذاته

وذات الفتى والله بالعلم والتقى

الآبيات للإمام الشافعي رضي الله عنه

لا تنسونا بأدعيتكم الصالحة ونسأل الله لكم التوفيق.

أعلى نقطة في هذا الفرض حصل عليها التلاميذ: محمد جبار 16,75/20