الأستاذ أيوب مرضي	مـــــــادة الـــــفـــــيـــــزيـــــاء	5 صفحات
مستوى الثانية بكالوريا علوم تجريبية الثانوية التأهيلية		الـجـزء الأول: الـــــمـــــوجـــــات

الدرس الثالث

انتشار موجة ضوئية

Propagation d'une onde lumineuse

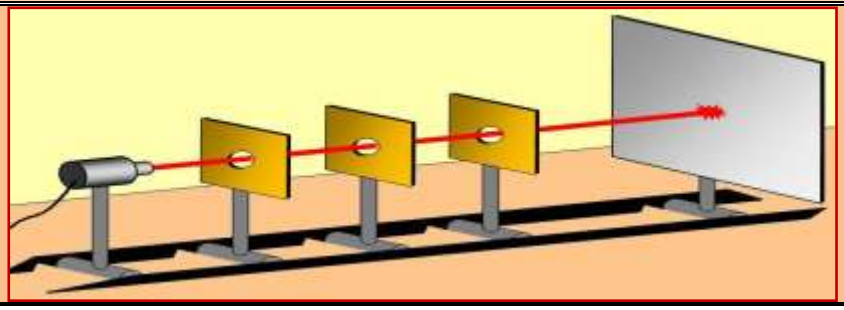
I. الطبيعة الموجية للضوء.

1. حيود الضوء:

أ. نشاط تجريبي 1:

التجربة الأولى

نضيء مجموعة من الحواجز بها ثقوب موضوعة على استقامة واحدة، بحزمة ضوئية منبعثة من جهاز لازر، كما يوضح الشكل أسفله.



1) ماذا تلاحظ؟

.....

.....

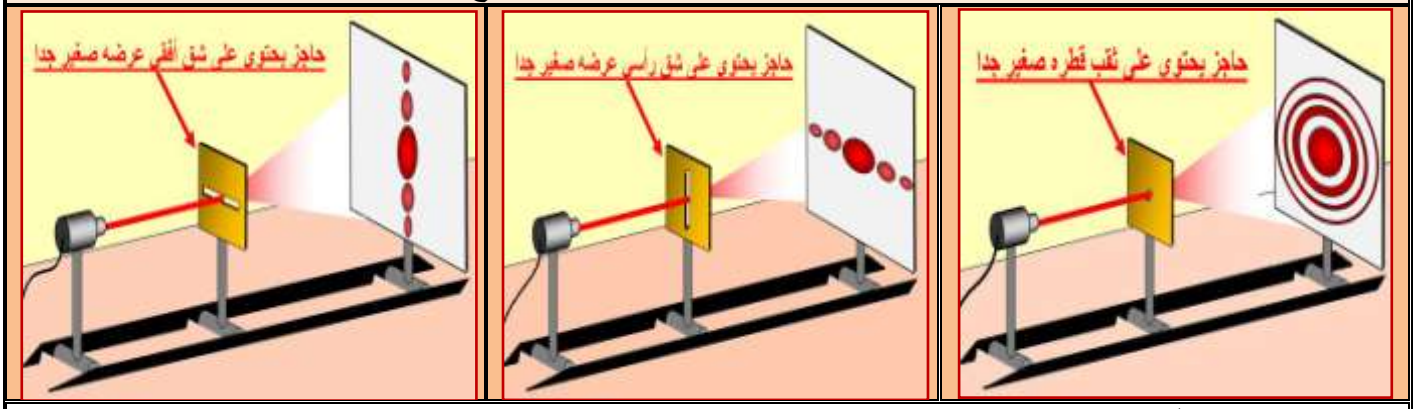
2) بماذا تفسر ذلك؟

.....

.....

التجربة الثانية

نضيء مجموعة من الحواجز تحتوي على فتحات مختلفة و صغيرة جدا، بحزمة ضوئية منبعثة من جهاز لازر، كما هو مبين أسفله، فنحصل على شاشة تبعد على الفتحة بمسافة محددة، على بقع ضوئية مختلفة.



3) ماذا تلاحظ؟

.....

.....

.....

4) هل تحقق ما تم التوصل إليه في السؤال 2 ؟

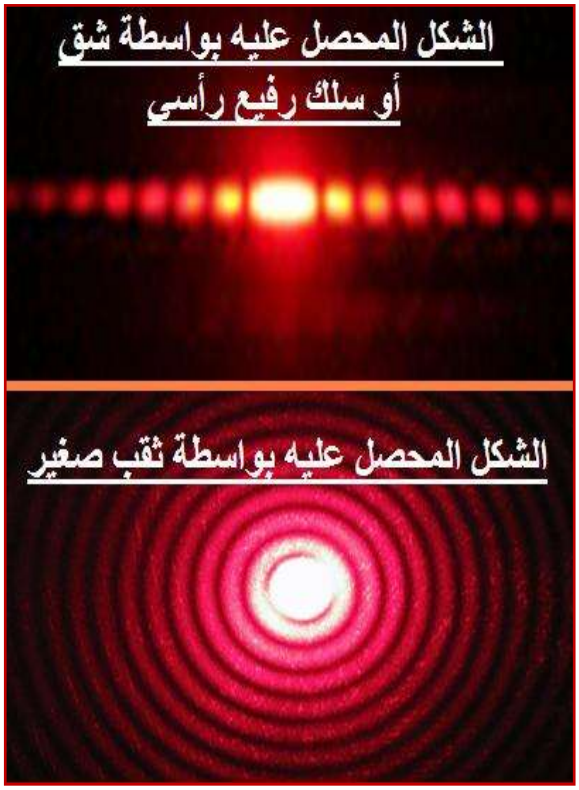
.....

5) بالمماثلة مع الموجات الميكانيكية، أعط اسم الظاهرة، ثم استنتج طبيعة الضوء.

.....

.....

ب. خلاصة:



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

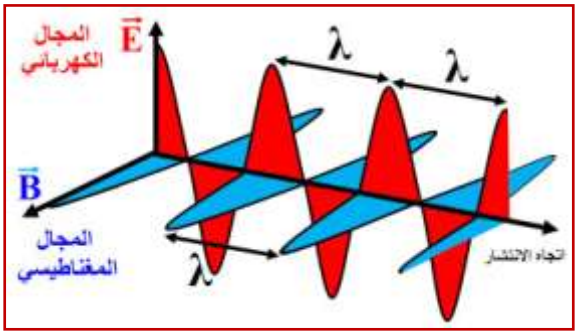
.....

.....

.....

.....

2. النموذج الموجي للضوء:

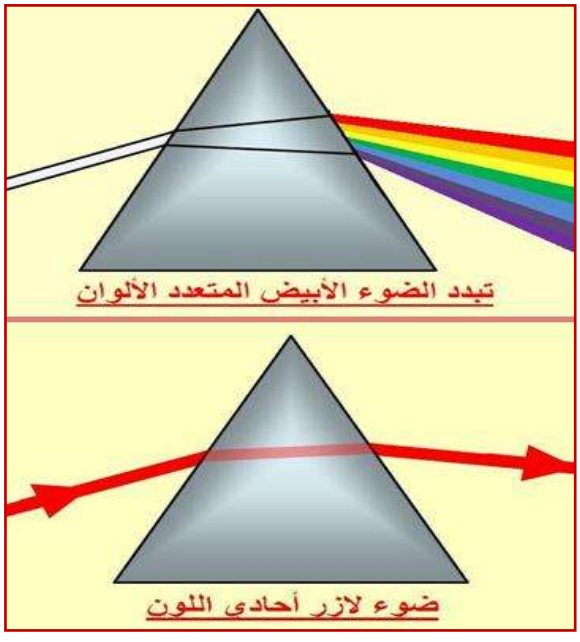


توصل مجموعة من العلماء إلى فرضية أن الضوء موجة مستعرضة، و أن التشوه الحاصل الذي ينتشر عبارة عن مجال كهربائي مرفق بمجال مغنطيسي، مما سميت الموجة الضوئية **بموجة كهرمغنطيسية**.

بما أن الضوء عبارة عن موجة، إذن فلهذه الموجة دورية مزدوجة.

II. خصائص الموجة الضوئية.

1. الموجة الضوئية الأحادية اللون:



.....

.....

.....

.....

.....

- **الدورية الزمانية:** .....

.....

.....

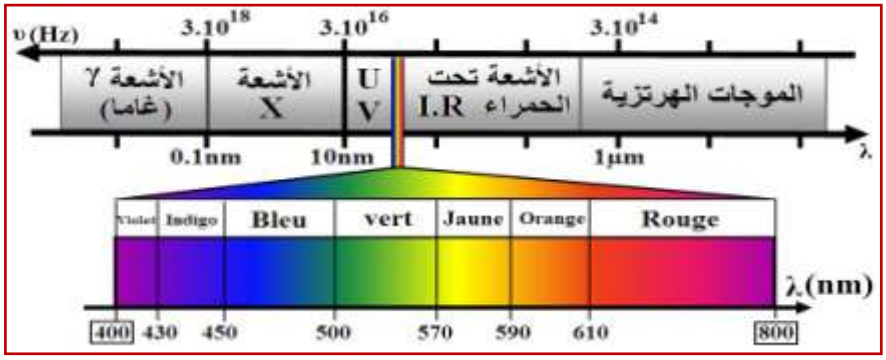
- **الدورية المكانية:** .....

.....

.....

- **سرعة الانتشار v:** .....

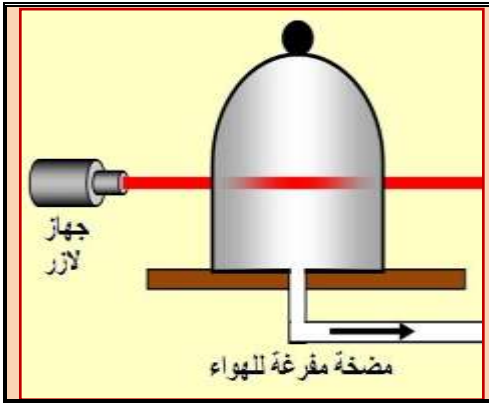
2. المجال المرئي للموجات الضوئية:



إن عين الإنسان حساسة للموجات الضوئية ذات الطيف المرئي الذي يتدرج من البنفسجي إلى الأحمر و التي تنتمي إلى المجال المحصور بين **400nm** و **800nm** و الذي تحده **الأشعة فوق البنفسجية (U.V)** و**الأشعة تحت الحمراء (I.R)**.

3. وسط انتشار الضوء:

أ. نشاط تجريبي 2:



نضيء إناءا زجاجي على شكل ناقوس مفرغ من الهواء بواسطة ضوء لازر أحمر اللون.

1) ماذا تلاحظ ؟

.....

.....

2) ماذا تستنتج ؟

.....

.....

ب. خلاصة:

الضوء عبارة عن موجة كهرمغنطيسية تنتشر في جميع الأوساط الشفافة سواء كانت مادية أو غير مادية، و ذلك بسرعات انتشار مختلفة.

♦ **سرعة انتشار الضوء في الفراغ:**

تنتشر الموجات الضوئية في الفراغ بسرعة انتشار ثابتة عالميا، حيث بينت القياسات الدقيقة أنها تساوي $c=299792458m/s$ و لكن غالبا ما تؤخذ القيمة التقريبية .....

.....

.....

.....

♦ **سرعة انتشار الضوء في وسط مادي شفاف:**

.....

.....

.....

.....

.....

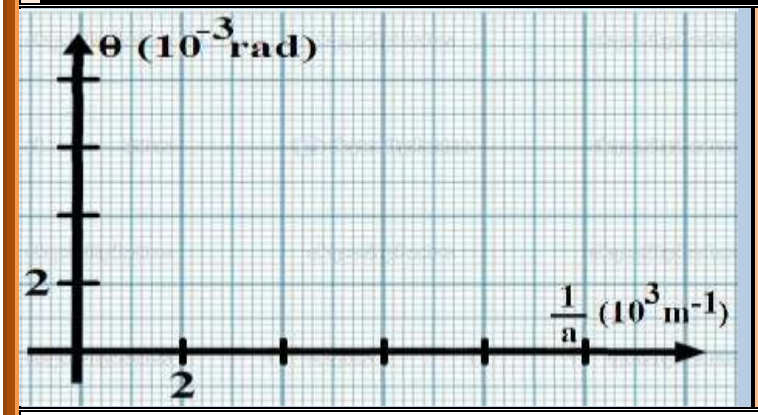
III. دراسة حيود موجة ضوئية أحادية اللون.

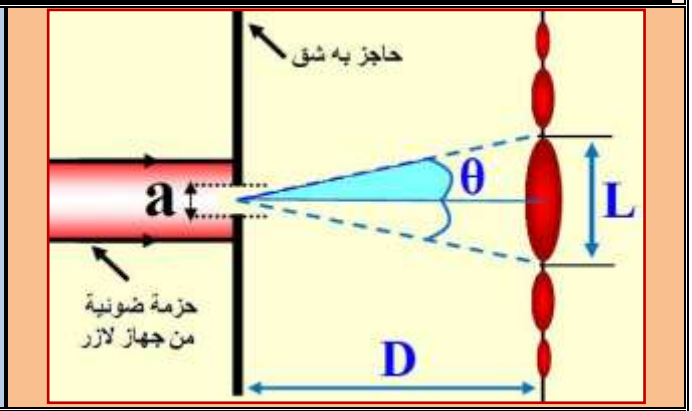
1. نشاط تجريبي 3:

نحتفظ بنفس التركيب التجريبي السابق (**النشاط التجريبي 1 – التجربة 2**) مع استعمال جهاز لازر طول موجته في الهواء تقريبا $\lambda = 610\ nm$، و حاجز ذو شق عرضه a قابل للضبط يبعد عن شاشة بالمسافة $D=1.5m$. (أنظر الشكل)

نغير العرض a للشق، نقيس بالنسبة لكل قيمة لـ a عرض البقعة المركزية L، و ندون النتائج المحصل عليها في الجدول أسفله. مع θ الزاوية السماة بالفرق الزاوي بين وسط البقعة المركزية و أول بقعة مظلمة.

a (µm)	100	120	200	250
L (mm)	19	16	10	7,5
θ (rad)	.....	.....	.....	.....
	.....	.....	.....	.....





1) ماذا تلاحظ؟ و ما استنتاجك حول تأثير عرض الشق a على العرض L و الفرق الزاوي θ؟

.....

.....

.....

2) باعتبار θ صغيرة جدا، أي **$\tan\theta \approx \theta$**، أثبت العلاقة بين كل من θ و L و D، و ذلك اعتمادا على الشكل أعلاه.

.....

.....

.....

3) أتمم ملأ الجدول السابق. (أنظر أعلاه)

4) مثل منحنى تغيرات θ بدلالة 1/a. (أنظر أعلاه)

5) اعتمادا على تمثيلك للمنحنى، أعط تعبير الدالة $\theta=f(1/a)$. ماذا تستنتج؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6) أوجد تعبير عرض البقعة المركزية L بدلالة a و λ و D.

.....

.....

7) استنتج العوامل المؤثرة على ظاهرة حيود الموجات الضوئية.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. خلاصة:

- .....
.....
.....
.....

- .....
.....
.....
.....

IV. تبدد الضوء.

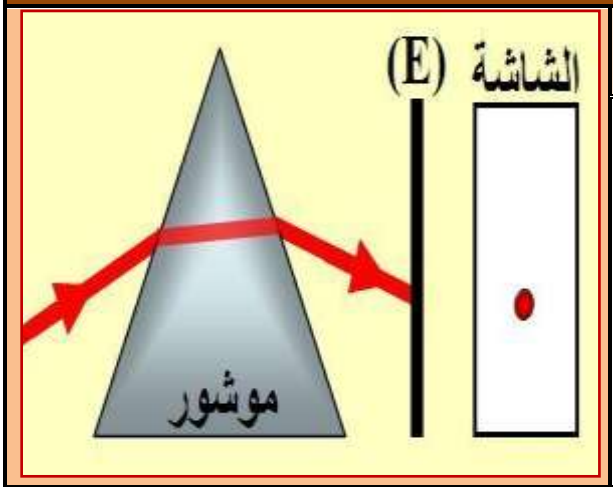
1. معامل الانكسار لوسط شفاف:

.....
.....
.....
.....
.....

ملاحظات:

- .....
.....
.....
.....
- .....
.....
.....
- .....
.....
.....
.....
.....

2. نشاط تجريبي 4:

التجربة الأولى	
ترد حزمة ضوئية أسطوانية و أحادية اللون منبعثة من جهاز لازر، على الوجه الأول لموشور، أنظر الشكل جانبه.	

(1) ماذا تلاحظ على الشاشة (E) بعد اجتياز الضوء للموشور؟

.....

.....

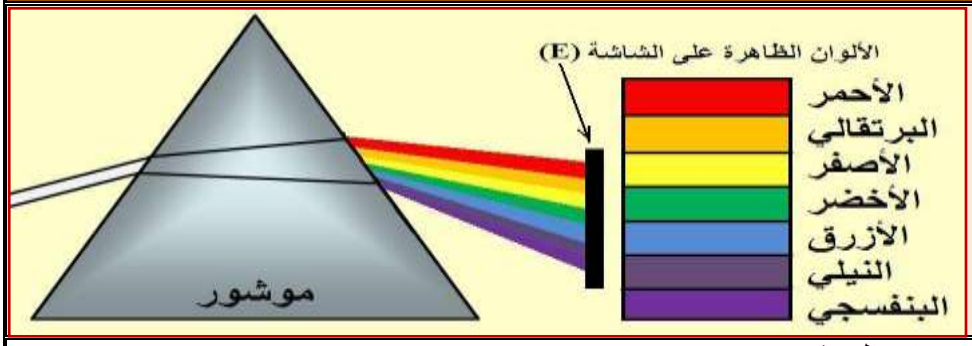
.....

(2) ما الظاهرة التي حدثت للحزمة الضوئية على مستوى أوجه الموشور؟

.....

.....

.....

التجربة الأولى	
نرسل حزمة من الضوء الأبيض على الوجه الأول لموشور، فنحصل على الشكل المبين جانبه.	

(3) ماذا سنلاحظ على الشاشة في غياب الموشور؟

.....

.....

(4) ماذا تلاحظ على الشاشة بعد اجتياز الضوء الأبيض للموشور؟ ما الظاهرة التي يمكن إبرازها؟

.....

.....

.....

.....

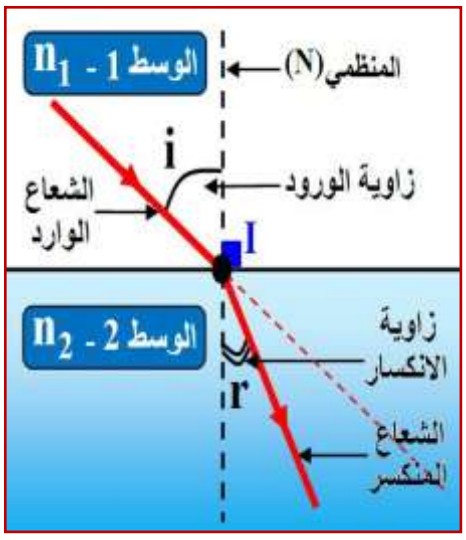
(5) حدد لون الضوء الأكثر انحرافا و الأقل انحرافا.

.....

.....

3. خلاصة:

أ. قانون ديكارت للانكسار:



ينص **قانون ديكارت للانكسار** على أن الشعاع الضوئي يغير اتجاهه عند مروره من وسط انتشار لآخر. فاعتمادا على الرسم البياني جانبه، يرد شعاع ضوئي أحادي اللون في النقطة I، مكونا زاوية i بينه وبين المنظمي، تسمى.....بالنسبة لوسط الانتشار الأول ذو معامل الانكسار n_1. بعدها يتعرض هذا الشعاع للانكسار في النقطة I ليكون مسارا ثانيا يحصر الزاوية r مع المنظمي في I، و المسماة ..... بالنسبة لوسط الانتشار الثاني ذو معامل الانكسار n_2. ومنه العلاقة المعبرة عن قانون ديكارت للانكسار في النقطة I هي:

ب. العلاقات المميزة لموشور باستعمال ضوء أحادي اللون:

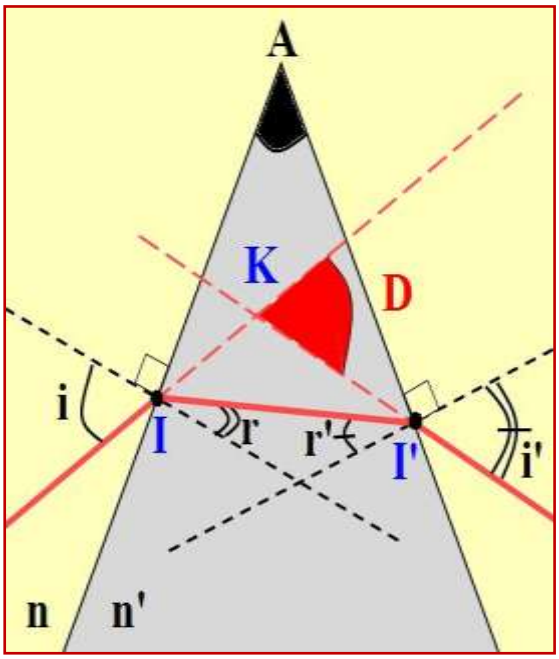
الموشور وسط شفاف و متجانس محدود بمستويين (وجهين) يتقاطعان حسب مستقيم يسمى .....، كما أنهما يحددان بينهما زاوية A تسمى .....

نورد شعاعا ضوئيا على الموشور عند النقطة I مكونا بذلك زاوية **الورود i مع المنظمي N_1**، فينكسر عند هاته النقطة وفق زاوية **الانكسار r مع المنظمي N_1**. بعدها يرد على الوجه الثاني للموشور في النقطة I' وفق **زاوية ورود r' مع المنظمي N_2**، لينبثق مكونا **زاوية انكسار i' مع المنظمي N_2**. (أنظر الرسم البياني)

يكون اتجاه الشعاع البدئي مع اتجاه الشعاع المنبثق زاوية D تسمى ..... . و ليكن n' معامل انكسار الوسط المكون للموشور و n معامل انكسار الوسط حيث يوجد الموشور.

- **يكتب قانون ديكارت عند النقطة I كما يلي:**

- **يكتب قانون ديكارت عند النقطة I' كما يلي:**
- **باعتبار المثلث (AII'):**



.....
.....
.....
.....
.....

- **باعتبار المثلث (KII'):**

.....
.....
.....
.....
.....

ج. تبدد الضوء الأبيض:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....