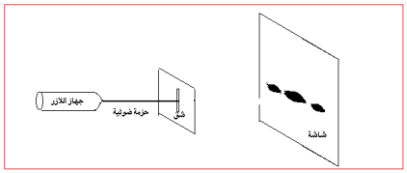
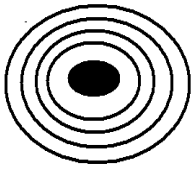
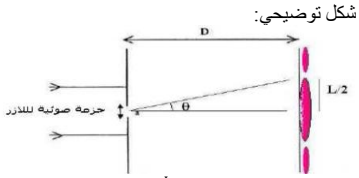
المادة: الفيزياء والكيمياء	جذاذة بيداغوجية	الوحدة 3 : إنتشار موجة ضوئية
القسم: السنة الثانية من سلك البكالوريا	الأستاذ: رشيد جنكل	الجزء الأول: الموجات (% 11 ع ف ، 14% ع أح)
الشعبة :العلوم التجريبية ، ع ف ، ع ح أ	الثانوية التأهيلية أيت بها	مدة الإنجاز : 5 ساعات (ع ف) ، 6 ساعات (ع ح أ)

المراجع:
- **الإطار المرجعي لمادة الفيزياء والكيمياء 2010 ، شعبة العلوم التجريبية ، مسلك العلوم الفيزيائية و مسلك علوم الحياة والأرض**
- **التوجيهات التربوية العامة والبرامج الخاصة بتدريس مادة الفيزياء والكيمياء بالتعليم الثانوي التاهيلي 2007**
- **الكتب المدرسية : المسار ، المفيد**

الكفايات المستهدفة:
كفايات تجريبية:إختيار أدوات مناسبة لإنجاز مناولة (إنجاز ظاهرة الحيود بواسطة شق أو ثقب ، إنجاز ظاهرة التبدد بواسطة موشور) مع تبرير الإختيار ،وصف تجربة ، تحليل نتائج التجربة ...
كفايات مناولاتية:تعرف وتسمية أدوات تجريبية ، تنفيذ برتوكول تجريبي ، احترام إحتياطات السلامة عند استعمال الأدوات والأجهزة كاستعمال اللآزر /تفادي تعريض العين لأشعة اللازر
كفايات علمية: معرفة ظاهرة حيود الضوء والعوامل المؤثرة عليها ، تعرف ظاهرة التبدد وربطها بالظواهر الطبيعية كنشوء قوس قزح مثلا ، معرفة الضوء الأحادي اللون والضوء المتعدد الالوان وكيفية تمييزهما بواسطة موشور ، معرفة أطوال الموجات في الفراغ للطيف المرئي ومعرفة موضع الأشعة فوق البنفسجية وتحت الحمراء ، معرفة ان تردد إشعاع لايتغير رغم تغير الوسط ، معرفة معامل انكسار وسط شفاف، معرفة تطبيق قوانين ديكارت لتفسير ظاهرة التبدد وإثبات علاقات الموشور
كفايات مستعرضة: اتباع المنهج العلمي (امتلاك الملاحظة العلمية ، اكتساب مبادىء التحليل ، القدرة على التركيب ، تقنيات التجريب) ،التواصل بجميع انواعه واشكاله المختلفة : قراءة ،تمثيل ، رسم ، إصغاء ....

امتدادات وتقاطعات مرتقبة مع مواد أخرى	المكتسبات القبلية الأساسية	الأهداف الأساسية للدرس	الوسائل التعليمية
• **الفيزياء والكيمياء:** الإشعاعت γ ، نقل معلومة بواسطة الموجات الكهرمغناطيسية • **الرياضيات:** الدوال • **علوم الحياة والأرض**: استهلاك المادة العضوية وتدفق الطاقة، المواد المشعة والطاقة النووية • **الفلسفة**: النظرية والتجربة	• حيود موجة ميكانيكية • العلاقة $v = \frac{\lambda}{T}$ • وسط مبدد • معامل الإنكسار	• **تعرف ظاهرة حيود الضوء** • **معرفة الطبيعة الموجية للضوء** • **معرفة واستغلال العلاقة** $\theta = \frac{}{a}$ • **معرفة العوامل المؤثرة على ظاهرة الحيود** • **تعرف ظاهرة تبدد الضوء** • **معرفة الضوء الأحادي اللون والضوء المتعدد الألوان** • **معرفة حدود أطوال الموجات في الفراغ للطيف المرئي والألوان المطابقة لها** • **معرفة أن تردد إشعاع أحادي اللون لا يتغير عند انتقاله من وسط شفاف الى آخر** • **معرفة أن الأوساط الشفافة مبددة للضوء بدرجات مختلفة** • **تعريف معامل إنكسار وسط شفاف وتحديد معامل وسط شفاف بالنسبة لتردد معين** • **استغلال قوانين ديكارت لإثبات علاقات الموشور**	• الحاسوب :simulation • اللازر ، صفيحة بها شق ، صفيحة بها ثقب ، شاشة • ورق ميليمتري • موشور

محاور الدرس	الأهداف الخاصة	الأنشطة التعليمية التعلمية: نشاط الأستاذ	الأنشطة التعليمية التعلمية: نشاط المتعلم	المعارف والمهارات	التقويم
I. ظاهرة حيود الضوء **1.نشاط تجريبي 1 إبراز ظاهرة حيود الضوء** **2.طبيعة الضوء**	**معرفة العومل المؤثرة على ظاهرة الحيود والطبيعة الموجية للضوء** **تعرف ظاهرة حيود الضوء**	➢ **نشاط تجريبي 1: ظاهرة حيود الضوء** ننجز التركيب التجريبي جانبه حيث: • الحزمة الضوئية المنبعثة من منبع اللازر تقع وسط الورق الميليمتري. • نضيء صفيحة بها شق عرضه a على مسافة D=1,5m من الشاشة فنحصل على الشكل(أ) . • في حالة تعويض الصفيحة ذات الشق بصفيحة ذات فتحة دائرية نحصل على الشكل(ب).  الشكل (أ)  الشكل (ب) ❖ **استثمار:** 1. ذكر بمدا الإنتشار المستقيمي للضوء 2. صف شكل البقعة الضوئية المحصل عليها في كل حالة؛ 3. قارن قطر البقعة الضوئية المركزية وقطر الفتحة 4. هل يتحقق مبدأ الانتشار المستقيمي للضوء؛ 5. ماذا تسمى هذه الظاهرة؛ 6. استنتج طبيعة الضوء.	❖ **تحليل 1:** 1. **ينتشر الضوء** المنبعث من منبع اللازر في **أوساط شفافة** ومتجانسة (الهواء ، الزجاج ، الماء) **وفق خطوط مستقيمية** وهذا ما يسمى **بمبدأ الإنتشار المستقيمي للضوء** 2. بالنسبة للشكل (أ) حيث الحاجز عبارة عن **شق** نحصل على **بقع ضوئية تتخللها بقع داكنة (مظلمة) وهي ممتدة في اتجاه عمودي مع اتجاه الشق** بالنسبة للشكل (ب) حيث الحاجز عبارة عن **فتحة** دائرية صغيرة نحصل على **بقعة ضوئية مركزية تحيطها بها حلقات دائرية تارة ضوئية وتارة مظلمة** 3. قطر البقعة الضوئية المركزية أكبر من قطر الفتحة 4. **لايتحقق** مبدأ الإنتشار المستقيمي للضوء حيث يتغير اتجاه الحزمة الضوئية بعد الحاجز وتتشتت الأشعة الضوئية في إتجاهات مختلفة 5. تسمى هذه الظاهرة **بظاهرة حيود الضوء** 6. **طبيعة الضوء طبيعة موجية** لاننا استطعنا إنجاز ظاهرة الحيود 7. شكل توضيحي:  انطلاقا من الشكل لدينا : $tg\theta = \frac{L}{2D}$ وباعتبار θ صغيرة جدا $tg\theta = \theta$ إذن $\theta = \frac{L}{2D}$ 8. أنظر الجدول $L(10^{-3}m)$: 19 / 16 / 10 / 7,5 / 6,5 $\Theta(10^{3}rad)$: 6,3 / 5,3 / 3,3 / 2,5 / 2,1 $a(10^{-4}m)$: 1 / 1,2 / 2 / 2,5 / 3 $1/a\ (10^{3}m^{-1})$: 10 / 8,3 / 5 / 4 / 3,3	• **معرفة مبدأ الإنتشار المستقيمي للضوء** • **إنجاز تركيب تجريبي يسمح بإبراز ظاهرة حيود الضوء انطلاقا من التبيانة** • **معرفة الطبيعة الموجية للضوء** • **معرفة ظاهرة حيود الضوء ؛** • **وصف الظاهرة أثناء انجاز الحيود بواسطة شق أوسلك رفيع أو ثقب** • **معرفة استغلال واستثمار شكل الحيود** • **معرفة العلاقة بين الفرق الزاوي θ وعرض البقعة المركزية L والمسافة الفاصلة بين الشاشة والحاجز D** $\theta = \frac{L}{2D}$	• **تقويم تشخيصي :** - ذكر بمبدأ لأنتشار المستقيمي للضوء - • **تقويم تكويني:** - **تمارين تطبيقية** - 3 ، 5 ص 52 بالنسبة ل ع ف - 6 ص 49 بالنسبة ل ع ح ا

3. خصائص الموجة الضوئية

أ. الموجة الضوئية الحادية اللون

ب. سرعة إنتشار موجة

ت. التردد وطول الموجة

ث. مجال الموجات الضوئية المرئية

معرفة تطبيق قوانين ديكارت لإثبات صيغ و علاقات الموشور

معرفة الضوء الأحادي اللون

➢ **نشاط تجريبي 2 :**

نرسل حزمة ضوئية منبعثة من منبع اللازر على وجه موشور

❖ **استثمار :**

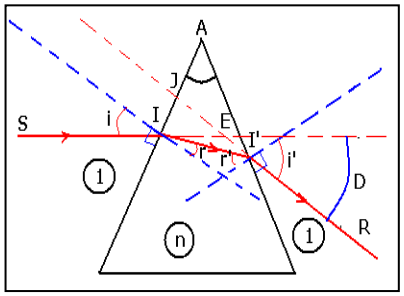
1. صف ما تشاهده على الشاشة ، هل يتحقق مبدأ الإنتشار المستقيمي للضوء ؟
2. ذكر بقانوني ديكارت الأول والثاني للإنكسار موضحا مدلول كل مقدار
3. كم عدد الإنكسارات للحزمة الضوئية بعد إجتيازها الموشور
4. بين أن $A = r + r'$ و $D = i + i' - A$

حيث A : زاوية الموشور — i : زاوية الورود على الوجه الأول

D : نواية الإنحراف — i' : زاوي الإنكسار على الوجه الثاني

r : زاوية الإنكسار على الوجه الأول

r' : زاوية الورود على الوجه الثان



❖ **تحليل2:**

1. عندما نرسل حزمة ضوئية من منبع اللازر على وجه موشور فإن هذا الأخير **يغير اتجاهها** بعد الإنبثاق منه ، نقول ن **اللازر موجة ضوئية أحادية اللون** لأن الضوء المنبعث منه **ينحرف ولايتبدد** عند **إجتيازه للموشور** وبالتالي ل**ايتحقق** مبدأ الإنتشار المستقيمي للضوء
2. تذكير **بقانوني ديكارت للإنكسار**
   - **القانون الأول : الشعاع الوارد والشعاع المنكسر** يوجدان في **نفس المستوى** يسمى **مستوى الورود**
   - **القانون الثاني :** $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$

   حيث n_1 معامل انكسار الوسط 1

   و n_2 معامل انكسار الوسط 2
3. عدد انكسارات الحزمة الضوئية بعد إجتياز ها الموشور : تلاحظ أن الحزمة الضوئية تخضع لإنكسار على الوجه الأول ثم الوجه الثاني وتنحرف نحو قاعدة الموشور
4. إثبات علاقات الموشور

$A = r + r'$ و **$D = i + i' - A$**

حيث **A : زاوية الموشور**

i :زاوية الورود على الوجه الأول

i' : زاوي الإنكسار على الوجه

D: نواية الإنحراف

- **معرفة الضوء الأحادي اللون**
- **تطبيق قانوني ديكارت لإثبات صيغ وعلاقات الموشور**
- **معرفة ظاهرة الإنكسار وتمثيل الشعاع قبل وأثناء وبعد إجتياز الموشور باستعمال قوانين ديكارت**
- **معرفة تحديد زاوية الإنحراف**
- **معرفة سرعة انتشار الضوء في الفراغ**
- **معرفة معامل انكسار وسط شفاف**
- **معرفة العلاقة بين التردد وطول الموجة والسرعة**
- **معرفة أن تردد اشعاع أحادي اللون لا يتعلق بالوسط وإنما يبقى ثابتا**
- **معرفة أن موجة أحادية اللون نميزها بالتردد**
- **معرفة حدود أطوال الموجات في الفراغ للطيف المرئي**
- **معرفة موضع الأشعة فوق البنفسجية وتحت الحمراء**

■ **تقويم تشخيص :**

- ذكر بقانوني ديكارت للإنكسار
- متى تحدث ظاهرة الإنكسار لشعاع ضوئي

- **تقويم تكويني**
- **تمارين تطبيقية 3- ، 4 ص 49**

نحتفظ بالمسافة D=1,5m ونستعمل صفيحة ذات شق عرضه a قابل للضبط؟

يرمز للفرق الزاوي بين وسط البقعة المركزية وأول بقعة مظلمة بالحرف Θ.

نغير العرض a ونقيس العرض L للبقعة الضوئية .

ندون في الجدول أسفله قيم كل من a و L المحصل عليها

a(um)	100	120	200	250	300
L(mm)					

7. بالنسبة لفرق زاوي Θ صغير ، يمكن كتابة tanΘ=Θ حيث يعبر عن Θ بالراديان.

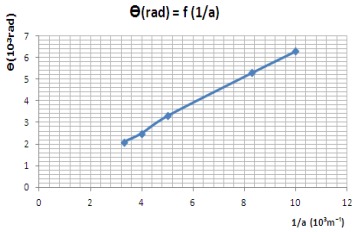
أثبت العلاقة بين L و Θ و D

8. اتمم الجدول التالي

L(m)	100	120	200	250	300
Θ(rad)					
A (m)					
1 /a(m^{-1})					

9. مثل المنحنى الممثل لتغيرات Θ بدلالة 1/a أي الدالة : Θ=f(1/a)؟
10. بين أن $\frac{1}{a}$. Θ =k حيث K معامل التناسب ،أحسب K ؟
11. علما أن طول الموجة للضوء المنبعث من اللازر هو λ=633 nm ، استنتج العلاقة بين a و Θ و λ ؟
12. باستعمال العلاقتين السابقتين أوجد تعبير عرض البقعة المركزية L بدلالة a وλ و D ثم استنتج العوامل المؤثرة على ظاهرة الحيود

9. تمثيل المنحنى الممثل لتغيرات θ (rad) بدلالة 1/a



10. تحليل المنحنى : نحصل **على مستقيم يمر امتداده من أصل المعلم معادلته** تكتب على الشكل :

$\theta = k \times \frac{1}{\lambda}$ حيث K هو المعامل الموجه

حساب الثابتة K :

انطلاقا من المنحنى $K = \frac{(6,3-2,5)\times10^{-3}}{(10-4)\times10^{3}}$

ومنه $K = 6,33.10^{-7}$ m

إذن K= 633nm

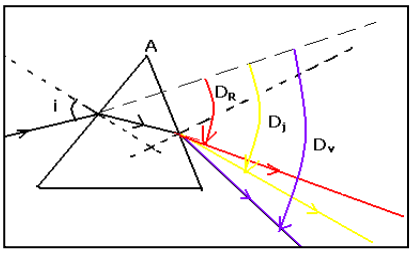
11. بما أن طول الموجة للضوء هو λ = 633nm

فإن K = λ وبالتالي العلاقة بين a و λ و θ هي $\theta = \frac{\lambda}{a}$

12. من العلاقتين السابقتين $\theta = \frac{}{a}$ و $\theta = \frac{L}{2D}$ نستنتج أن : $L = \frac{2\lambda D}{a}$

وبالتالي **العوامل المؤثرة على ظاهرة الحيود** هي

- **عرض الفتحة a**
- **المسافة الفاصلة بين الشاشة والحاجز D**
- **طول الموجة λ**

II. ظاهرة تبدد الموجات الضوئية	**معرفة ظاهرة التبدد / وسط مبدد** **معرفة الضوء متعدد الالوان**	➢ **نشاط تجريبي 3 : ظاهرة تبدد الموجات الضوئية** نضع أمام منبع ضوئي حجابا به شق رقيق جدا ونحقق بواسطة عدسة رقيقة مجمعة على شاشة صورة الشق ثم نضع بين العدسة والشاشة موشورا من زجاج شفاف ، نرسل حزمة ضوئية من الضوء الأبيض على وجه الموشور  ❖ **استثمار :** 1. ماذا تلاحظ على الشاشة في غياب الموشور 2. صف ما تشاهده على الشاشة بعد اجتياز الضوء للموشور 3. ما لون الضوء الأكثر انحرافا ولون الضوء الأقل انحرافا 4. ذكر بتعريف معامل الإنكسار n 5. اعتمادا على قانون ديكارت الثاني للإنكسار أ. بين ان معامل إنكسار الموشور n يتعلق بلون الشعاع الضوئي أي λ لهذا الشعاع ب. استنتج أن سرعة انتشار الضوء أحادي اللون في الزجاج تتعلق بتردد هذا الضوء 6. ذكر بتعريف وسط مبدد 7. هل الزجاج وسط مبدد للضوء	❖ **تحليل3:** 1. نلاحظ في غياب الموشور صورة الشق 2. نلاحظ إنحراف الحزمة الضوئية بعد إجتيازها للموشور حيث تتعرض الحزمة الضوئية **لظاهرة الإنكسار**مرتين كما يلاحظ على الشاشة **تكون بقعة ملونة** مشابهة لألوان قوس قزح وتسمى هذه البقعة الملونة **بطيف الضوء** الأبيض وتسمى **الظاهرة التي تمكن من فصل الإشعاعات** ذات الألوان المختلفة **بتبدد الضوء** **3.** لون الضوء الاكثر إنحرافا هو **البنفسجي** والأقل انحرافا هو **الأحمر** 4. معامل إنكسار n لوسط ما هو $\mathbf{n = \frac{c}{v}}$ 5. أ. حسب القانون الثاني لديكارت لدينا $\sin i = n \sin r$ ومنه $n = \frac{\sin i}{\sin r}$ من خلال هذه العلاقة يتبن ان زاوية الإنحراف r تتعلق بمعامل الإنكسار n وبما ان زاوية الإنحراف تتعلق بلون الشعاع الضوئي أي ب λ طول الموجة لهذا الشعاع فإن معامل الإنكسار n يتعلق بطول الموجة λ ب. حسب العلاقة $n = \frac{c}{v}$ تتعلق سرعة انتشار الضوء احادي اللون بمعامل الإنكسار n و بما أن معامل الإنكسار n يتعلق بلون الشعاع الضوئي وكل شعاع ضوئي يتميز بتردد N فإن n يتعلق بالتردد N وبالتالي تتعلق سرعة الإنتشار بتردد هذا الضوء **6. الوسط المبدد هو كل وسط ترتبط فيه السرعة v بالترددN** 7. **الزجاج وسط مبدد** لأن سرعة إنتشار الضوء في الزجاج تتعلق بالتردد N	• **معرفة إنجاز تركيب تجريبي يسمح بابراز ظاهرة التبدد انطلاقا من معطيات أو التبيانة** • **معرفة ظاهرة تبدد الضوء/وصف الظاهرة** • **معرفة الضوء متعدد الألوان** • **معرفة لون الضوء الأكثر انحرافا والأقل انحرافا** • **معرفة العوامل المؤثرة على زاوية الإنحراف** • **معرفة أن الأوساط الشفافة مبددة للضوء بدرجات مختلفة** • **معرفة تحديد معامل وسط شفاف بالنسبة لتردد معين**	• **تقويم تشخيصي** - ذكر بتعريف وسط مبدد - ذكر بتعريف معامل إنكسار - متى تحدث ظاهرة الإنكسار - في نظرك وباستعمال مكتساباتك السابقة فسر كيف ينتج قوس قزح • **تقويم تكويني** - **تمارين تطبيقية** - **9 ، 10 ص 53 بالنسبة ل ع ف** - **7 ، 9 ص 50**

❖ **أساليب التقويم الإجمالي :**

- **تمارين تطبيقية وتوليفية :**
  - ✓ **بالنسبة لعلوم فيزيائية : 3 ، 5 ، 9 ، 10 ص 52،53**
  - ✓ **بالنسبة لعلوم الحياة والأرض : 3 ، 4، 6 ، 7 ، 8 ، 9 ص 50**
- **سلسلة :سلسلة رقم 2 الدورة الأولى: إنتشار موجة ضوئية ، التتبع الزمني لتحول كيميائي – سرعة التفاعل**
- **فرض منزلي :فرض منزلي رقم 1 الدورة الأولى**
- **فرض محروس : فرض محروس رقم 1 الدورة الأولى**