A
S
S
P

12

التداخل والحيود

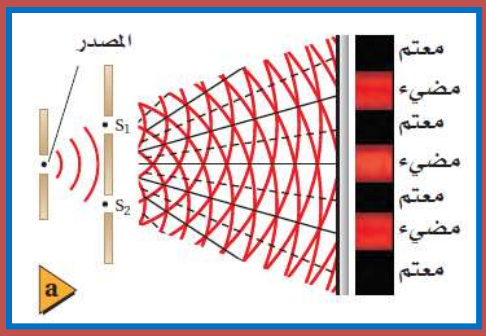
الوحدة 8

دائـرة التعـليم والمعـرفـة
DEPARTMENT OF EDUCATION AND KNOWLEDGE

عـــام زايـــد
YEAR OF ZAYED

العام الدراسي 2018-2017

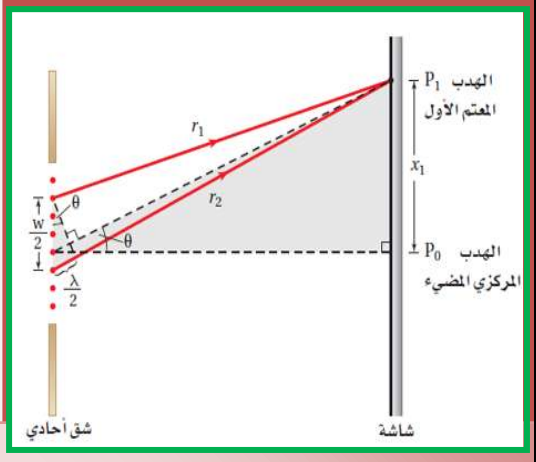
التـداخـل والحـيـــود



الفيزياء

الثاني عشر الفصل الدراسي الثالث

الاسم : .....



وزارة التربية والتعليم

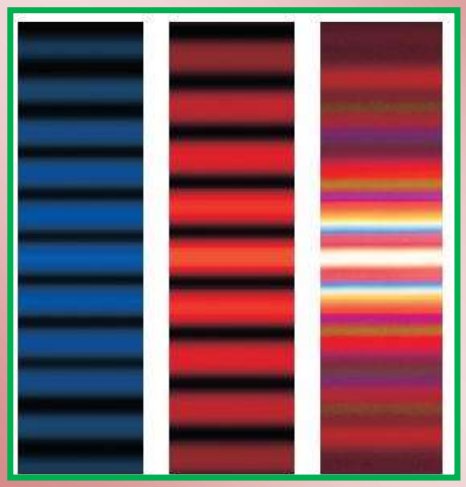
دائـرة التعـليم والمعـرفة

برنامج الدعم المدرسي

برنامج الدعم المدرسي

مركز ام الامارات - مركز أم كلثوم

alManahj.com



إعداد الأستاذ

أسامة إبراهيم النحوي

0554543232

الرمز	مخرجات التعلم	عنوان الوحدة (أرقام الصفحات)
PL3.W1.1	**يُفسّر** تكوّن نمط تداخل الضوء المترابط (المتزامن) عند اسقاطه على شقّين	التداخل والحيود (255 – 228)
PL3.W1.2	**يحل** مسائل متنوعة على نمط تداخل الشقين باستخدام معادلة حساب الطول الموجي في تجربة شقي يونج	
PL3.W1.3	**يُوضّح** كيف يتشكّل نمط الحيود لكل من الشّق الأحادي ومحزوز الحيود	
PL3.W1.4	**يحل** مسائل متنوعة على نمط الحيود باستخدام معادلتي عرض الحزمة المضيئة في حيود الشق المفرد والطول الموجي من محزوز الحيود	

8–1 التداخل Interference

أمثلة على الضوء المترابط: المصادر النقطية - أشعة الليزر.

المصدر الأحادي اللون : هو مصدر ضوئي ذو طول موجي واحد(أو تردد واحد) .

للحصول على تداخل مستقر يجب

1) أن يكون للمصدرين نفس الطول الموجي .

2) أن يكون فرق الطور بين المصدرين ثابت (مصدران مترابطان)

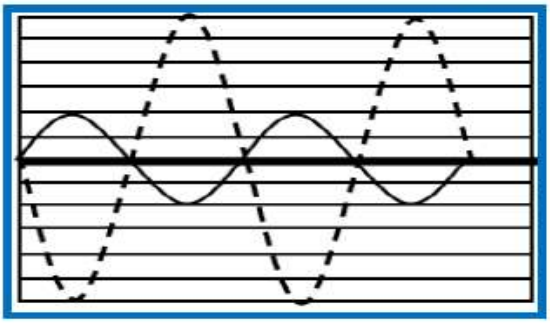
الترابط : هو ثبات فرق الطور بين موجتين أو أكثر .

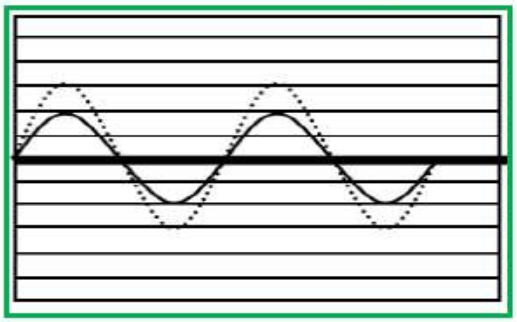
للحصول على مصدرين ضوئيين مترابطين :

نسقط ضوء أحادي اللون على شقين في لوح معتم فيعمل الشقان كمصدرين مترابطين للضوء .(صاحب الفكرة العالم يونج)

مبدأ التراكب : إزاحة الموجة المحصلة تساوي مجموع إزاحتي الموجتين المتداخلتين .

في الشكلين التاليين ارسم الموجة المحصلة واذكر نوع التداخل ؟



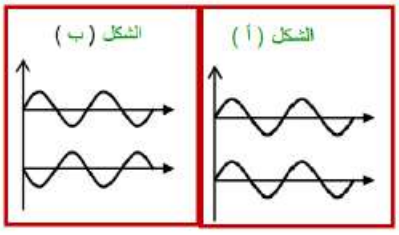


قارن بين أمواج الشكلين أ , ب من حيث :

1) الطور 2) فرق الطور 3) نوع التداخل .

الشكل (أ)

الشكل (ب)



أسامة إبراهيم النحوي
0554543232

alManahj.com

اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1) الترابط هو الخاصية التي تحافظ فيها موجتان لهما الطول الموجي نفسه على :

أ) سعة ثابتة ب) فرق طور ثابت ج) تردد ثابت د) سرعة ثابتة

2) للحصول على تداخل مستقر يجب أن يكون فرق الطور :

أ) متغيراً ب) متزايداً ج) متغيراً أحياناً د) ثابتاً

3) إذا وضع مصباحان ضوئيان جنباً إلى جنب لا نلاحظ أي تداخل لأن :

أ) كل مصباح يصدر ضوءاً بأطوال موجية مختلفة ب) كل مصباح يصدر ضوءاً بطول موجي واحد .

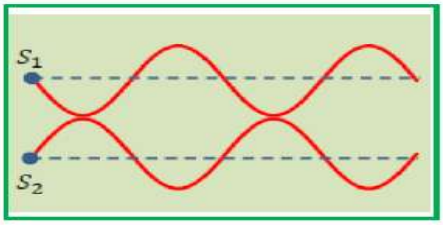
ج) ضوء المصابيح المتوهجة ليس مترابطاً د) ضوء المصابيح المتوهجة مترابط .

4) أي مما يلي يجب أن يتحقق لحدوث تداخل هدام لموجتين لهما السعة نفسها والطول الموجي نفسه :

أ) يكون الفرق في الطور بين الموجتين (180^o) دائماً ب) يكون للموجتين الطور نفسه .

ج) يكون الفرق في الطور بين الموجتين (90^o) دائماً د) يكون الفرق في الطور بين الموجتين (270^o) دائماً

5) أي مما يلي صحيح للمصدرين في الشكل المجاور :



أ) متفقان في الطور

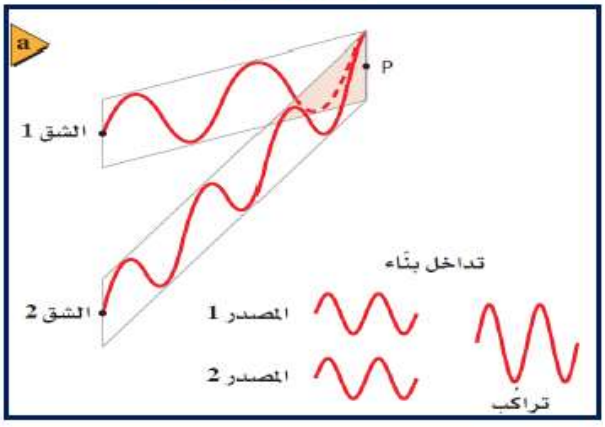
ب) متعاكسان في الطور

ج) فرق الطور بينهما $(\frac{\pi}{2} rad)$

د) فرق الطور بينهما $(\frac{3\pi}{2} rad)$

أنواع التداخل :

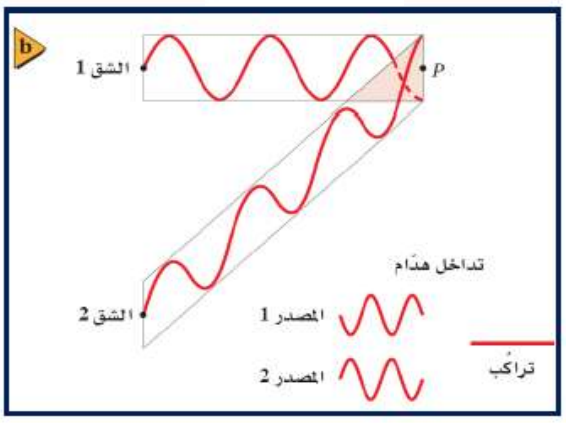
التداخل البناء



* هو إلتقاء موجتين متفقتين في الطور (قمة مع قمة أو قاع مع قاع)

* سعة الموجة المحصلة تكون أكبر من سعة كل من الموجتين المتداخلتين

التداخل الهدام



* هو إلتقاء موجتين متعاكستين في الطور (قمة مع قاع) .

* سعة الموجة المحصلة تكون أقل من السعة الكبرى .

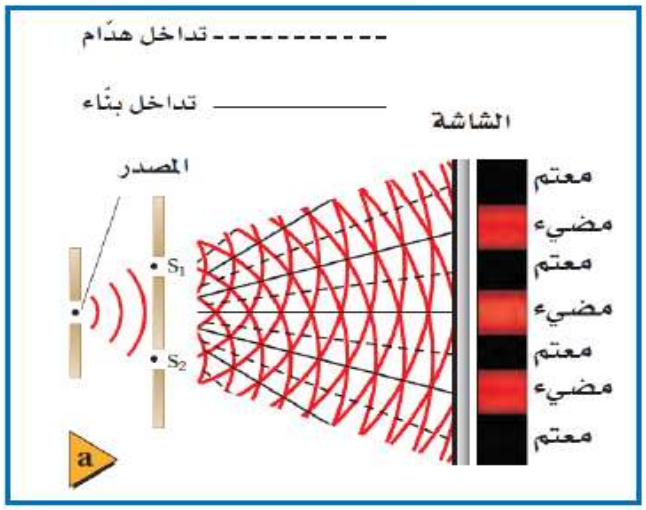
أسامة إبراهيم النحوي
0554543232

أجب عما يلي :

1) يلاحظ تداخل الصوت من خلال التفاوت في ارتفاعه كيف يلاحظ تداخل الضوء

2) هل يحدث تداخل بين الضوء الصادر عن النجوم المتقاربة في السماء ولماذا .

تجربة شقي يونج (الشق المزدوج)



* **الهدف منها** : قياس الطول الموجي للضوء .

* **الأدوات** :

1) شق (يعمل كمصدر أحادي اللون) .

2) شقان (مصدران مترابطان) .

3) شاشة (لرؤية التداخل) .

* **شكل نموذج التداخل** :

– سلسلة خطوط مضيئة ومظلمة متعاقبة .

* **تفسير تكون النموذج** : حيود الضوء من الشقين ثم تداخل أمواج الشقين .

– **الخطوط المضيئة** : تسمى الأهداب المضيئة وتنتج من التداخل البناء .

– **الخطوط المظلمة** : تسمى الأهداب المظلمة وتنتج من التدخل الهدام .

– الهدب في مركز الشاشة يكون دائماً مضيء ويسمى الهدب المركزي وهو الأشد إضاءة .

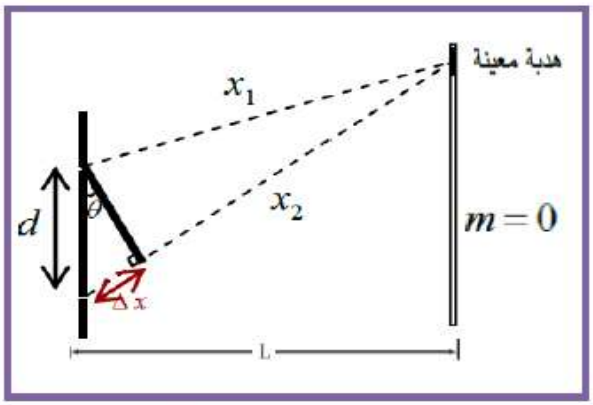
وقد أثبت توماس يونج من هذه التجربة أن للضوء خصائص موجية (التداخل)

ترقيم الأهداب (رتبة الهدب m)

هو رقم يدل على ترتيب الهدب بدءاً من الهدبة المركزية $(m=0)$.

للأهداب المضيئة : $(m=0\ ,\ 1\ ,\ 2\ ,\ 3\ ,....)$

للأهداب المظلمة : $(m=1\ ,\ 2\ ,\ 3\ ,....)$



تكون المسافة الفاصلة بين الشقّين والشاشة L أكبر بـ 10^5 مرة تقريبًا من المسافة الفاصلة بين الشقّين d.

فرق المسار (Δx) المسافة الإضافية

هو الفرق بين المسافتين اللتين تقطعهما موجتان تصدران من مصدرين عند وصولهما إلى نقطة واحدة .

هو الذي يحدد نوع الهدبة عند تلك النقطة .

أهداب التداخل : نمط مكون من حزم مضيئة و أخرى معتمة يحدث نتيجة التداخل البناء و التداخل الهدام .

alManahj.com

عند الأهداب المضيئة

$$\Delta x = m\lambda \qquad m = 0 , 1 , 2 , 3 ,....$$

$$\Delta x = 0 , \lambda , 2\lambda , 3\lambda ,.....$$

فرق المسار يساوي عدداً صحيحاً من الأطوال الموجية .

$(\Delta x = 1\lambda)$ تعني أن موجات أحد المصدرين قطعت مسافة أكبر أو أقل من مسافة موجات المصدر الآخر بطول موجي واحد

عند الأهداب المظلمة

$$\Delta x = (m - \frac{1}{2})\lambda \qquad m = 1 , 2 , 3 ,.....$$

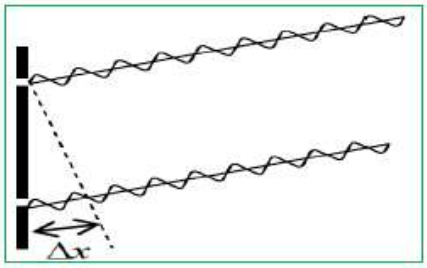
المسافة الإضافية

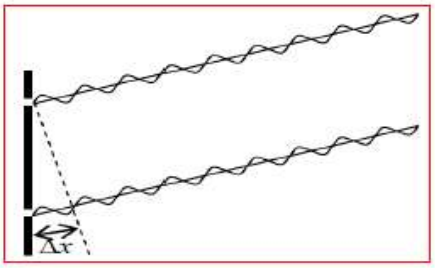
المظلمة الأولى $(\Delta x = \frac{1}{2}\lambda)$, المظلمة الثانية $(\Delta x = 1.5\lambda = \frac{3}{2}\lambda)$

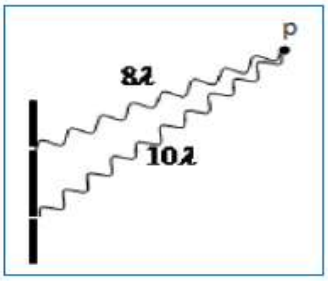
$$\Delta x = \frac{\lambda}{2} , \frac{3\lambda}{2} , \frac{5\lambda}{2} ,.....$$

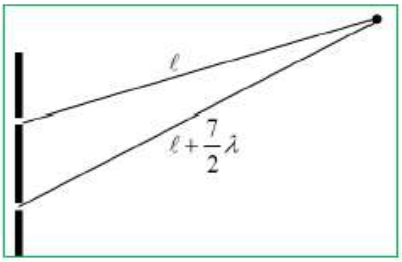
فرق المسار يساوي عدداً فردياً من أنصاف الأطوال الموجية .

حدد نوع الهدبة ورتبتها في الحالات التالية



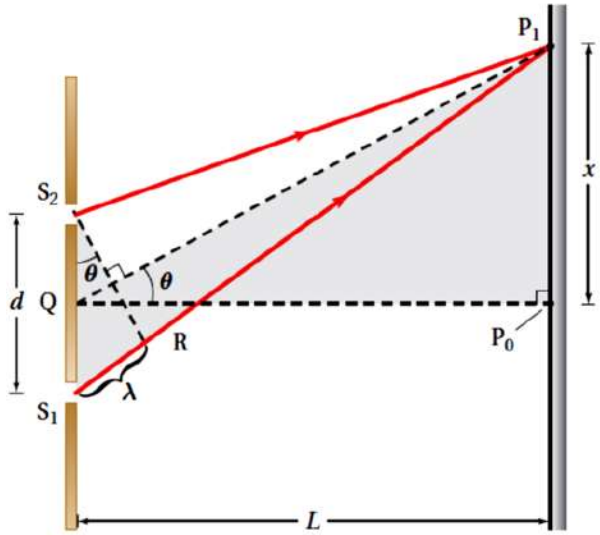






أسامة إبراهيم النحوي
0554543232

قياس الطول الموجي للضوء



وتلاحظ من الشكل أن الموجتين تتداخلان تداخلاً بنّاءً على الشاشة لتكوين الهدب المركزي المضيء عند النقطة P_o؛ وذلك لأن للموجتين الطور نفسه، وتقطعان المسافة نفسها من كل شقّ إلى النقطة P_o.

كما يوجد أيضًا تداخل بنّاء عند الهدب المضيء P_1 على جانبي الحزمة المركزية؛ لأن القطعة المستقيمة P_1S_1 يزيد طولها بمقدار طول موجي واحد λ عن القطعة P_1S_2

من المثلث الصغير $\sin(\theta) = \frac{\lambda}{d}$

من المثلث الكبير $\tan(\theta) = \frac{x}{L}$

وعند الزوايا الصغيرة يكون $(\sin(\theta) \approx \tan(\theta))$ دائما

يحدث تداخل بنّاء للضوء النافذ من شقّين عند مواقع، x_m، على جانبي الهدب المركزي المضيء.

ويتم تحديد هذه المواقع باستخدام المعادلة $$m\lambda = \frac{x_m\, d}{L}$$

حيث

L : المسافة بين الحاجز ذو الشقين والشاشة

d : المسافة بين الشقين

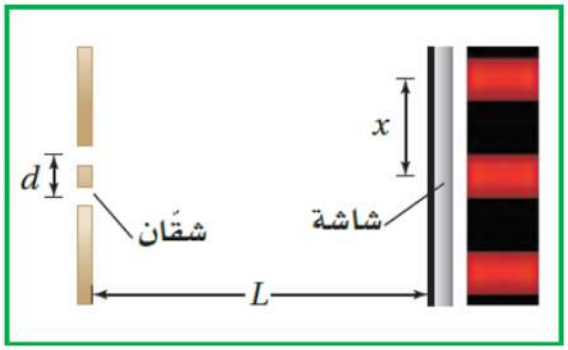
Xm : المسافة بين الهدبة المركزية وهدبة مضيئة ذات رتبة معينة .

λ : الطول الموجي للضوء المراد قياسه

لحساب البعد بين اي هدبتين على الشاشة ΔX نستعمل $\Delta X = Xf - Xi$

مثـــــال

الطـول الموجـي للضوء طُبّقت تجربة يونج لقياس الطول الموجي للضوء الأحمر، فتكوّن الهدب المضيء ذو الرتبة الأولى على بُعد 21.1 mm من الهدب المركزي المضيء. فإذا كان البعد بين الشقّين 0.0190 mm، ووضعت الشاشة على بُعد 0.600 m منهما، فما الطول الموجي للضوء الأحمر؟



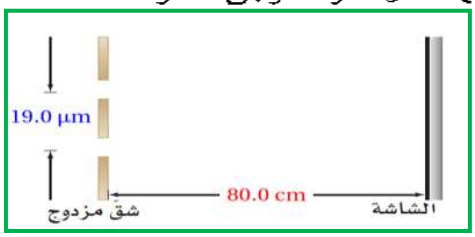
أسامة إبراهيم النحوي
0554543232

مسائل تدريبية

1. ينبعث ضوء برتقالي مُصفر من مصباح غاز الصوديوم بطول موجي 596 nm. ويسقط على شقّين البعد بينهما 1.90×10^{-5} m. ما المسافة بين الهدب المركزي المضيء والهدب الأصفر ذي الرتبة الأولى إذا كانت الشاشة تبعد مسافة 0.600 m من الشقّين؟

2. في تجربة يونج، استخدم الطلاب أشعة ليزر طولها الموجي 632.8 nm. فإذا وضع الطلاب الشاشة على بُعد 1.00 m من الشقّين، ووجدوا أن الهدب الضوئي ذا الرتبة الأولى يبعد 65.5 mm من الخط المركزي، فما المسافة الفاصلة بين الشقّين؟

34. يسقط ضوء على شقّين متباعدين بمقدار 19.0 µm، ويبعدان عن شاشة 80.0 cm فإذا كان الهدب المضيء ذو الرتبة الأولى يبعد 1.90 cm عن الهدب المركزي المضيء فما مقدار الطول الموجي للضوء؟

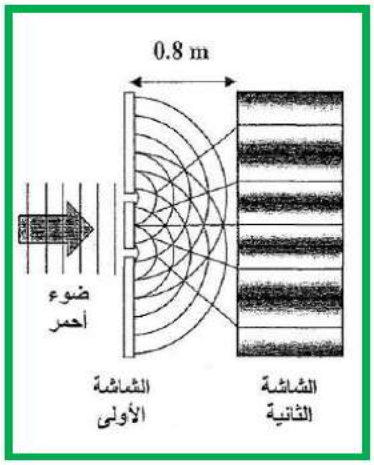


alManahj.com

36. يوجّه علي مؤشر ليزر أحمر نحو ثلاث مجموعات من الشقوق المزدوجة المختلفة. فإذا كانت المسافة الفاصلة بين الشقّين في المجموعة A 0.150 mm، وبُعد الشاشة عن الشقّين 0.60 m، أما في المجموعة B فكانت المسافة الفاصلة بين الشقّين 0.175 mm، وبُعد الشاشة عنهما 0.80 m، وفي المجموعة C كانت المسافة الفاصلة بين الشقّين 0.150 mm وبُعد الشاشة عنهما 0.80 m، فرتّب المجموعات الثلاث اعتمادًا على المسافة الفاصلة بين الهدب المركزي المضيء والهدب المضيء ذي الرتبة الأولى، وذلك من المسافة الفاصلة الأصغر إلى الأكبر.

أسامة إبراهيم النحوي
0554543232

يمثل الشكل أدناه تجربة يونج، حيث سلط ضوء أحمر أحادي اللون طوله الموجي 700nm على الشاشة الأولى والتي بها شقين ضيقين يبعدان عن بعضهما مسافة قدرها 0.020 m، فتكون نمط للتداخل على شاشة تبعد عن الشاشة الأولى 0.8 m. أجب عن الأسئلة التالية:



1- **ما الذي أثبته توماس يونج من هذه التجربة؟**

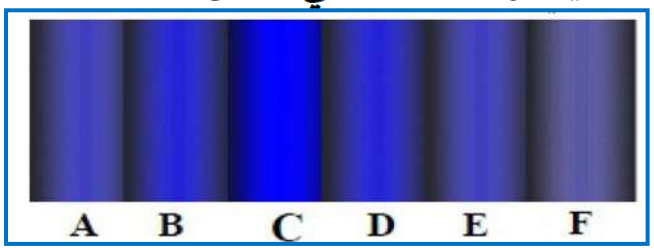
2- **كيف ولد توماس يونج ضوءا مترابط من ضوء غير مترابط**

3- **صف الشكل المتكون على الشاشة الثانية .**

4- **احسب المسافة بين الهدب المركزي المضيء والهدب المضيء ذا الرتبة الأولى .**

5- **ما التغير الذي يطرأ على التجربة اذا سلط ضوء ابيض على الشاشة الأولى بدلا من الضوء الأحمر.**

أضيء شقان بضوء أزرق فتكون على الشاشة أهداب مضيئة ومظلمة كما في الشكل :



1) أي من الأهداب الظاهرة في الشكل هو الهدبة المركزية .

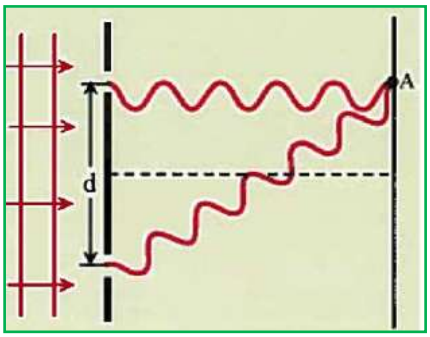
2) ما الظاهرة الموجية التي أدت إلى تكون الأهداب .

3) عند أي من الأهداب الظاهرة في الشكل يكون فرق المسار مثلي الطول الموجي .

4) ما المتغير الذي يحدد المسافة بين كل هدبين مضيئين متتالين إضافة لمتغير المسافة بين الشقين ومتغير بعد الشاشة .

alManahj.com

يضاء شقان متوازيان بضوء أحادي اللون وترصد الهدبة المتكونة عند النقطة (A) في نمط التداخل الناتج كما في الشكل المجاور , أجب عما يلي :



1) ما نوع الهدبة , وما رتبتها .

2) ماذا يحدث لموضع الهدبة بالنسبة للهدبة المركزية إذا انقصنا المسافة بين الشقين .

أجريت تجربة الشق المزدوج بالضوء الأحمر ماذا يحدث للبعد بين الأهداب في نموذج التداخل في الحالات التالية

1) إذا قلت المسافة بين الشقين .

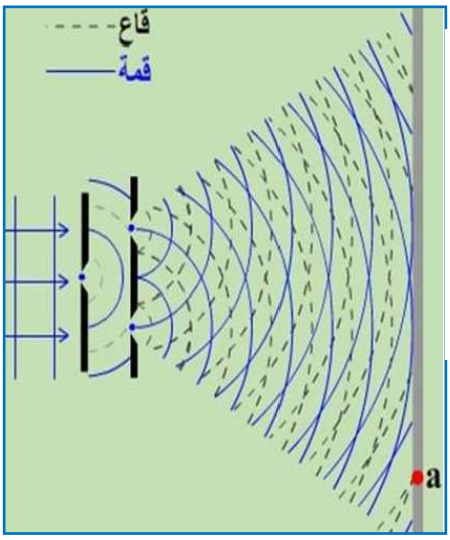
2) إذا استبدل الضوء الأحمر بالأزرق .

3) إذا قل تردد الضوء المستخدم (f) .

4) إذا أصبح البعد بين الشقين كبيراً جداً .

5) إذا أبعدت الشاشة عن الشقين .

يظهر الشكل المجاور رسماً تخطيطياً لجزء من نمط تداخل على شاشة ينتج عن إضاءة شقين بضوء أحادي اللون



1) ضع إشارة (×) عند موضع الهدبة المركزية على الشاشة .

2) ما نوع ورتبة الهدبة المتكونة عند النقطة (a) على الشاشة .

3) إذا زيدت أبعاد الشاشة فهل تظهر الهدبة المضيئة التالية للهدبة المتكونة عند(a).
وضع إجابتك بالحسابات اللازمة .

alManahj.com

8–2 الحيود Diffraction

عندما يمر الضوء خلال شق ضيق عرضه أكبر من الطول الموجي للضوء فإنه يحيد عن كلتا الحافتين

مقدمات الموجات الضوئية المنتظمة تنحني حول حواف فتحة في حاجز في أثناء نفاذها خلال هذه الفتحة؛ أي يحدث لها حيود.

ولقد تم تفسير تكون ذلك النمط بالاعتماد على مبدأ هيجنز الذي يبين ان جميع النقاط على مقدمة الموجات الضوئية تمثل مصادر ضوئية نقطية فتتداخل موجات هيجنز تداخل بناء وتداخل هدام لتكوين النمط .

يزداد عرض هذه المناطق

كلما ابتعدنا عن الهُدب المضيء المركزي أي ان الاهداب تتباعد ويقل سُمكها كلما ابتعدنا عن الهُدب المركزي

- **يزداد عرض الهدبة المركزية المتكونة عندما يكون الطول الموجي للضوء أكبر.**
- **عند استخدام الضوء الأبيض يكون النمط المتكون مزيجا من أنماط ألوان الطيف.**

علل ما يلي :

1) يسهل ملاحظة حيود الصوت مقارنة مع حيود الضوء .
لأن الطول الموجي للصوت أكبر بكثير من الطول الموجي للضوء .

2) إذا وقفت بالقرب من زاوية مبنى تستطيع سماع صوت شخص يتحدث في الناحية الأخرى مع انك لا تراه .

3) يمكن التقاط موجات الراديو من خلف المباني والجبال مع عدم رؤية عمود الإرسال .
لأن طولها الموجى كبير فيحدث لها حيود كبير .

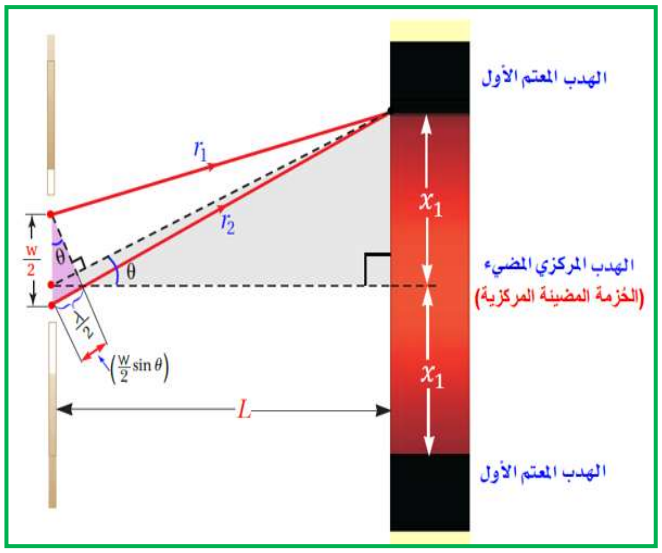
4) وضوح حيود موجات الراديو بالمقارنة مع الموجات المرئية .

5) حتى يلاحظ حيود الضوء يجب أن يصطدم بفتحة صغيرة جداً او حافة حادة جداً جداً .

*قارن بين عرض الحزمة المركزية المضيئة في نمط حيود الشق الأحادي ؟ ونمط تداخل الشق المزدوج ؟

أسامة إبراهيم النحوي
0554543232

قانون الشق الأحادي:



وبما ان فرق المسار يساوي $\left(\frac{\lambda}{2}\right)$ عندما يكون فرق الطور (180°) فان هذه الموجات سوف تتداخل تداخل هدام تام عندما تلتقي على الشاشة وتكون مناطق معتمة

حساب البعد بين هدب معتم من رتبة معينة والهدب المركزي

$$X_m = \frac{m\lambda L}{W}$$

-حساب عرض الهدبة المركزية المضيئة

عرض الهدبة المركزية المضيئة = $2X_1$

حيث m: رتبة الهدبة المظلمة (m=0,1,2,3,.....)

W: عرض الشق.

X: البعد بين هدبة معتمة من رتبة معينة والهدبة المركزية.

λ: الطول الموجي للضوء المستخدم.

L: البعد بين الشق والشاشة.

وبشكل عام نحصل على اهداب معتمة عندما يكون

$$\sin(\theta)_{dark} = m\frac{\lambda}{w}$$

مسائل متنوعة على حيود الشق الأحادى

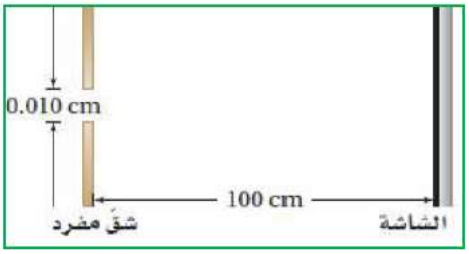
يسقط ضوء أحادي اللون طوله الموجي 546nm **على شق مفرد عرضه** 0.095mm . **اذا كان بعد الشق عن الشاشة يساوي** 75cm **فكم يكون عرض الهدب المركزي المضيء؟**

يمر ضوء أحادي اللون طوله الموجي 425nm **خلال شق مفرد. ويسقط على شاشة تبعد** 75cm . **فاذا كان عرض الحزمة المركزية المضيئة** 0.60 cm ، **فما عرض الشق؟**

أسامة إبراهيم النحوي
0554543232

سقط ضوء أصفر على شق مفرد عرضه 0.0295mm **فظهر نمط على شاشة تبعد عنه مسافة** 60cm ، **فاذا كان عرض الهدب المركزي المضيء** 24mm، **فما مقدار الطول الموجي للضوء؟**

يعبر ضوء أحادي اللون خلال شق مفرد عرضه 0.01cm ، **ثم يسقط على شاشة تبعد عنه مسافة**100cm، **كما بالشكل الموضح.**
فاذا كان عرض الهدب المركزي المضيء 1.2 cm، **فما مقدار الطول الموجي للضوء؟**



سقط ضوء أبيض على شق مفرد عرضه 0.050mm، **فاذا وضعت شاشة على بعد**1m **منه ، ووضع طالب مرشحا أزرق – بنفسجيا** (λ=441nm)**على الشق،ثم وضع مرشحا أحمر** (λ=622nm)، **ثم قاس الطالب عرض الهدب المركزي المضيء ، أجب عن السؤالين التاليين:**

a. فأيّ المرشّحين ينتج هدبًا ضوئيًّا أكثر عرضًا؟
b. احسب عرض الهدب المركزي المضيء لكل من المرشّحين.

يمر ضوء طوله الموجي 4.5×10^{-5} cm **خلال شق مفرد ويسقط على شاشة تبعد** 100cm . **فاذا كان عرض الشق** 0.015cm ، **فما مقدار المسافة بين مركز النمط والهدب المعتم الأول؟**

أسامة إبراهيم النحوي
0554543232

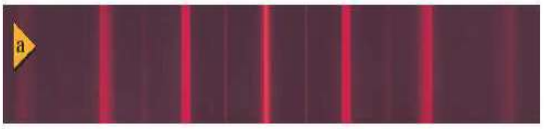
عند مرور الضوء خلال فتحة صغيرة فانه يحيد ، وتتكون سلسلة من الأهداب المضيئة والمعتمة على شاشة . بين ما يحدث لعرض الحزمة المضيئة في حيود الشق المفرد في كل من الحالت التالية:

1- زيادة قطر الشق: .....

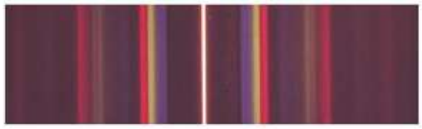
2- زيادة الطول الموجي للضوء: .....

3- نقصان البعد بين الشق والشاشة: .....

محزوز الحيود: أداة مكونة من عدد كبير من الشقوق المفردة المتقاربة جدا ، تسبب حيود الضوء، وتكون نمط حيود ناتجا عن تراكب الأنماط الناتجة عن شق أحادي.



نمط الحيود المتكون بواسطة محزوز الحيود: عبارة عن أهداب مضيئة ضيقة تفصلها مسافات متساوية. وكلما زاد عدد الشقوق في وحدة الطول أصبحت الأهداب أكثر ضيقا في نمط الحيود.



نمط الحيود الذي ينتجه المحزوز للضوء الابيض

أنواع محزوزات الحيود

1- **محزوز النفاذ**: محزوز يصنع بعمل خدوش (خطوط) رفيعة جدا على الزجاج المنفذ للضوء، بواسطة رأس من الألماس، وتعمل الفراغات بين الخدوش كالشقوق. (مثال: المجوهرات تصنع أحيانا في صورة محزوز نفاذ وينشأ عنها أطيافا ضوئية)

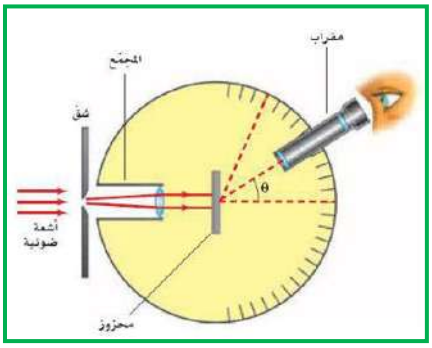
2- **المحزوز الخشائي (محزوز طبق الأصل)**: محزوز يصنع بضغط صفيحة رقيقة من البلاستك على محزوز زجاجي، ثم يتم سحب الصفيحة ويبقى أثر على سطحها مماثل للمحزوز الزجاجي.

3- **محزوزات الأنعكاس**: محزوز يصنع عن طريق حفر خطوط رفيعة جدا على طبقة معدنية أو على سطوح الزجاج العاكس. مثال: CD أو DVD يعتبر محزوز انعكاس حيث يتكون طيف من الألوان عندما ينعكس الضوء الأبيض عنها.

قياس الطول الموجى للضوء باستخدام محزوز الحيود والمطياف

- **المطياف**: هو جهاز يستخدم لقياس الأطوال الموجية للضوء في وجود محزوز الحيود.
- **طريقة استخدام المطياف**: يبعث المصدر المراد تحليله (أو قياس طوله الموجي) ضوءا باتجاه الشق، فينفذ الضوء ويسقط على محزوز الحيود، فينتج المحزوز نمط حيود يمكن مشاهدته بمقراب المطياف.

أسامة إبراهيم النحوي
0554543232



قانون حساب الطول الموجي باستخدام محزوز الحيود:

❖ يحدث التداخل البنائي بواسطة محزوز الحيود عند زوايا معينة على جانبي الخط المركزي المضيء

ويمكن حسابها باستخدام العلاقة: $m\lambda = d\sin\theta$

alManahj.com

حيث: m: رتبة الهدبة المضيئة (.....m=0,1,2,3,4)
λ: الطول الموجي للضوء المستخدم.
d: المسافة الفاصلة بين الشقوق في محزوز الحيود.
θ: الزاوية التي تقع عندها هدبة من رتبة معينة.

استخدامات المطياف :
1) قياس الطول الموجي للضوء بدقة .
2) تحديد التركيب الكيميائي للمصدر الضوئي المستخدم

❖ فبالنسبة للهدبة المضيئة من الرتبة الأولى نضع (m=1) في القانون السابق ، ومن خلاله يمكن حساب الطول الموجي للضوء الساقط

$$\lambda = d\sin\theta$$

❖ يمكن حساب المسافة الفاصلة بين الشقوق d في محزوز الحيود من خلال العلاقة :

$$d = \frac{\text{طول المحزوز}}{\text{عدد الشقوق}}$$

للتذكير $d = \frac{1}{N}$

d : البعد بين أي شقين متجاورين
N : عدد الشقوق في وحدة الطول .

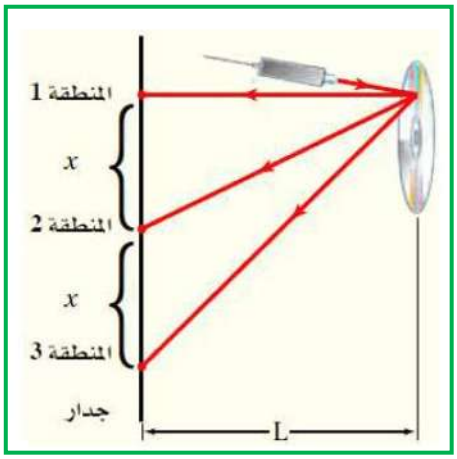
يستعمل في جهاز المطياف محزوز حيود يحوي 12000/ cm خط . أوجد الزوايا التي توجد فيها الأهداب المضيئة ذات الرتبة الأولى لكل من الضوء الأحمر الذي طوله الموجي 632nm، وللضوء الأزرق الذي طوله الموجي 421nm.

أجب عما يلي :

1) أيهما له زاوية انحراف أكبر في محزوز الحيود : اللون الأحمر أم الأزرق ولماذا ؟

2) ما الترتيب التي تظهر عليه الألوان الأخضر والأحمر والبنفسجي بدءاً من الأقرب للمركز .

سقط شعاع ضوئي أخضر اللون طوله الموجي 532nm على قرص DVD فتكونت ثلاث بقع مضيئة على الحائط. فاذا كان البعد بين البقع على الحائط يساوي 1.29m. فاحسب التباعد بين الشقوق على قرص DVD . علما بأن الحائط يبعد مسافة 1.25m عن القرص.



اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1) ما الظاهرة الفيزيائية التي يعتمد عليها المطياف الضوئي في عمله :

أ) الحيود ب) التشتت ج) الانعكاس د) التأين

2) أي لون من بين الألوان التالية (الأحمر , الأصفر , الأخضر , الأزرق) يكون نمط حيوده بوساطة محزوز الحيود الأعرض مقارنة بأنماط حيود بقية الألوان :

أ) الأزرق ب) الأحمر ج) الأصفر د) الأخضر

3) أضيء محزوز بضوء أحادي اللون فتكونت نمط تداخل على شاشة أي مما يلي صحيح للهدبتين المضيئتين الأولى والثانية

أ) زاوية انحراف الهدبة الأولى أكبر ب) زاوية الانحراف للهدبتين متساوي

ج) عرض الهدبة الأولى أكبر د) عرض الهدبة الثانية أكبر

4) أضيء محزوز بضوء أبيض فتكونت أهداب مضيئة ومظلمة على شاشة أمامه , أي مما يلي صحيح لنمط التداخل الناتج

أ) جميع الأهداب ملونة ب) جميع الأهداب بيضاء

ج) لا ينتج نمط تداخل لأن المصادر غير مترابطة د) الهدبة المركزية بيضاء والأهداب الأخرى ملونة .

5) يصعب ملاحظة حيود الضوء المرئي بالمقارنة مع حيود الصوت بسبب أن :

أ) رصد الموجات الضوئية أصعب من رصد الموجات الصوتية ب) الموجات الصوتية موجات طولية والضوئية مستعرضة

ج) الطول الموجي للضوء أقل بكثير من الطول الموجي للصوت د) سعة الموجات الصوتية أكبر من سعة الموجات الضوئية

6) محزوز حيود المسافة بين كل شقين متجاورين فيه $(700nm)$, لا يمكن الحصول على نموذج تداخل واضح ناتج عن حيود الضوء إذا أضيء بضوء أحادي اللون طول موجته :

أ) $500nm$ ب) $600nm$ ج) $700nm$ د) $400nm$

alManahj.com

علل ما يلي :

1) ينفصل الضوء الأبيض إلى طيف من الألوان لدى دخوله في محزوز حيود .

2) إذا دخل ضوء أبيض على محزوز تكون الهدبة المركزية فقط أبيض .

3) زاوية انحراف اللون الأحمر أكبر من زاوية انحراف اللون الأزرق للرتبة الأولى .

19. يمر ضوء طوله الموجي 632 nm خلال محزوز حيود، ويكوّن نمطًا على شاشة تبعد عن المحزوز مسافة 0.55 m. فإذا كان الهدب المضيء الأول يبعد 5.6 cm عن الهدب المركزي المضيء، فما عدد الشقوق لكل سنتمتر في المحزوز؟

40. **المطياف** يستخدم في جهاز المطياف محزوز حيود يحوي 12000 خط/cm. أوجد الزاويتين اللتين توجد عندهما الأهداب المضيئة ذات الرتبة الأولى لكل من الضوء الأحمر الذي طوله الموجي 632 nm، والضوء الأزرق الذي طوله الموجي 421 nm.