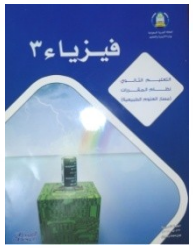
تم تحميل ملف المادة من مكتبة طلابنا
زورونا على الموقع

www.tlabna.net

مكتبه طلابنا تقدم لكم كل مايحتاج المعلم والمعلمه والطلبه , الطبعات الجديده للكتب والحلول ونماذج الاختبارات والتحاضير وشروحات الدروس بصيغة الورد والبي دي اف وكذلك عروض البوربوينت.

tlabna
www.tlabna.net



فيزيـــــاء 3

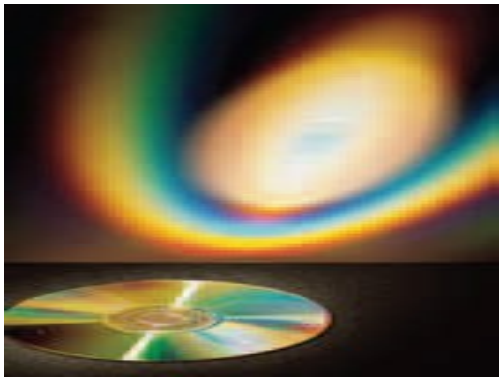
الصف الثالث ثانوي

الفصل الثاني عشر

التداخل والحيود

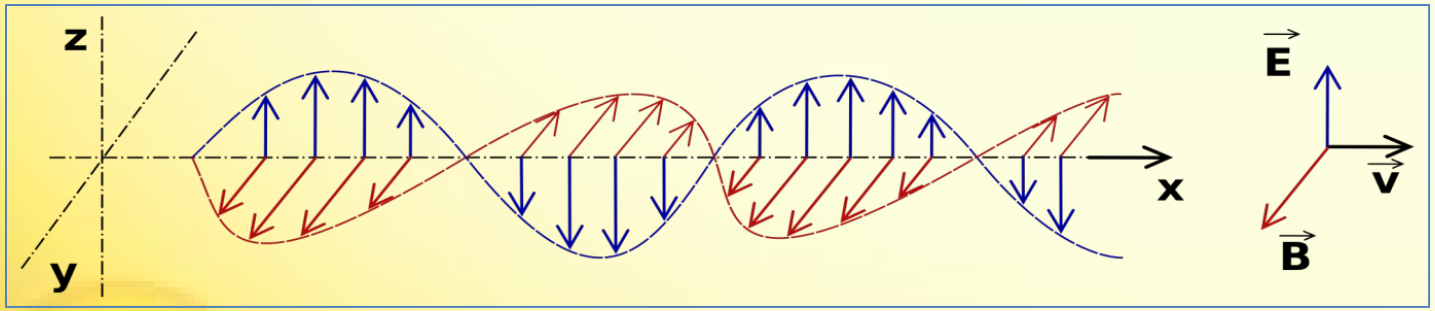
إعداد مشرفة العلوم

منـــال عـــون

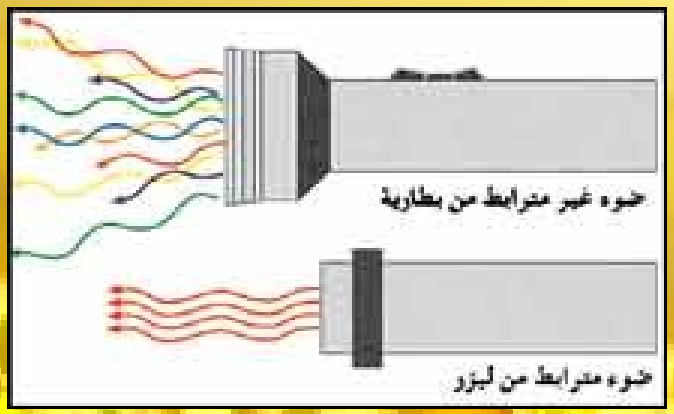


لماذا يعكس القرص المدمج الضوء
بألوان قوس المطر ؟؟

إن للضوء سلوكاً موجياً يحيد عندما يمر بحافة كما تفعل موجات الماء والموجات الصوتية .

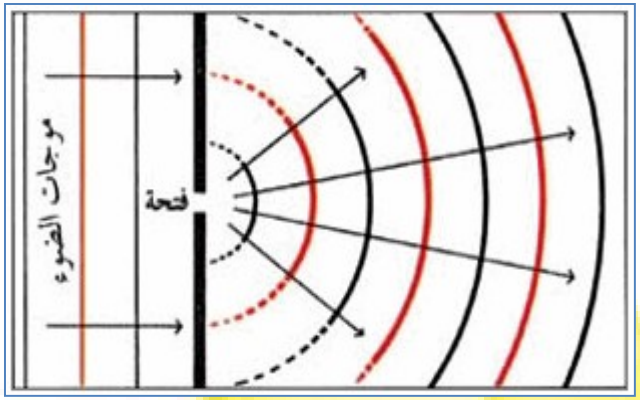


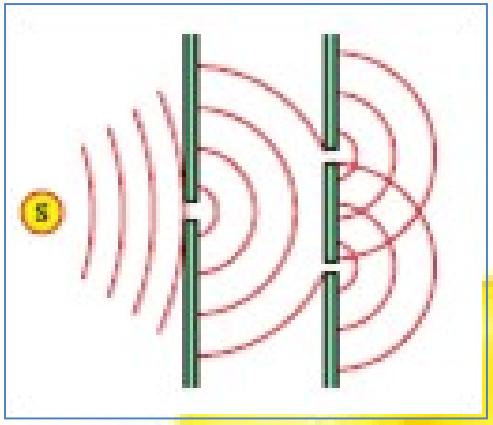
الضوء غير مترابط : وهو الضوء ذو مقدمة موجية غير متزامنة لأن تردد موجات الضوء كبير جداً فإن الضوء غير المترابط لا يظهر لك متقطعاً أو غير مترابط .



من المعروف أن الموجات تنعكس عندما تصطدم بحاجز مادي ولكن ماذا يحدث لهذه الموجات عندما تصطدم بحافة الحاجز أو عندما تعبر فتحة صغيرة في الحاجز للتعرف على ما يحدث نستخدم حوض الموجات المائية حيث نسقط أمواجا مستقيمة على حاجز مستقيم ونلاحظ ما يحدث للموجات عندما تصطدم بطرف الحاجز ثم نسقط أمواجا مستقيمة على فتحة بين حاجزين يقعان على خط مستقيم واحد .

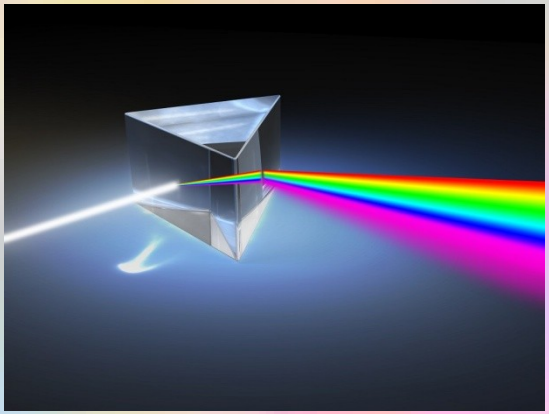
الحيـود هو انحراف الموجات عن اتجاه انتشارها الأصلي حول حافة الحاجز أو حول حافتي فتحة صغيرة لا تقتصر ظاهرة الحيود على نوع معين من الموجات .



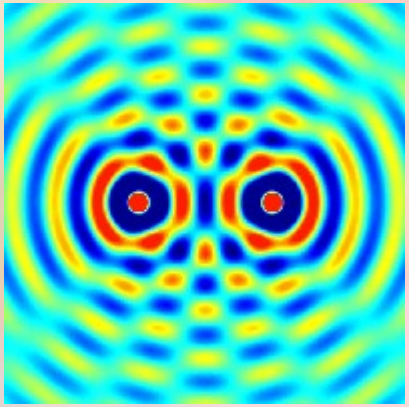


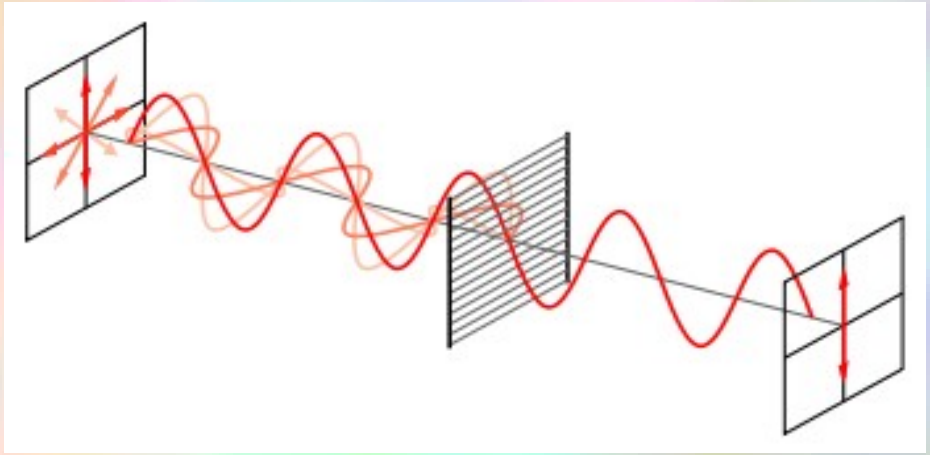
ppt.com

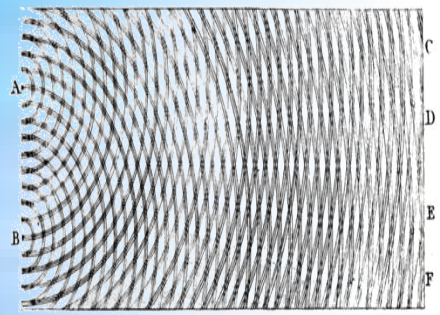
هناك خصائص عامة تصف جميع أنواع الموجات



وهي الانعكاس والانكسار والتداخل والحيود والاستقطاب والخاصية الأخيرة وهى الاستقطاب صفة للموجات المستعرضة فقط ولا تحدث في حالة الموجات الطولية.



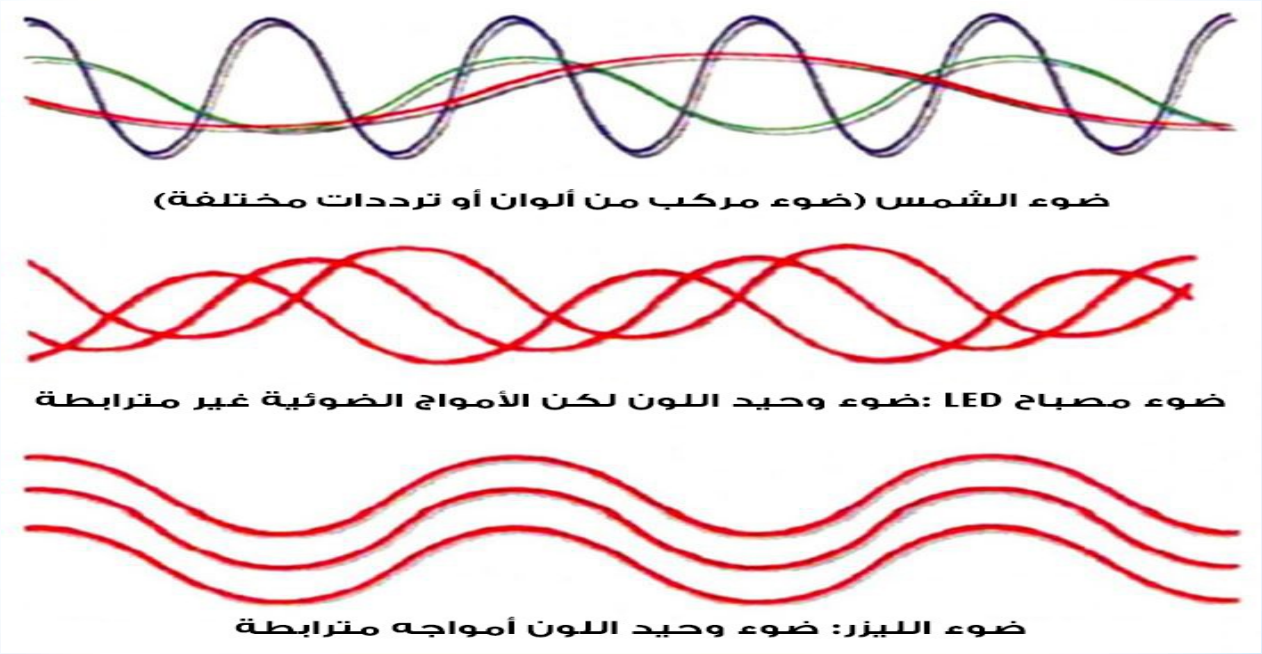




تداخل الضوء المترابط (المتزامن)

الضوء المترابط : هو الضوء الناتج عن تراكب ضوئي مصدرين أو أكثر مشكلاً مقدمات موجة منتظمة .

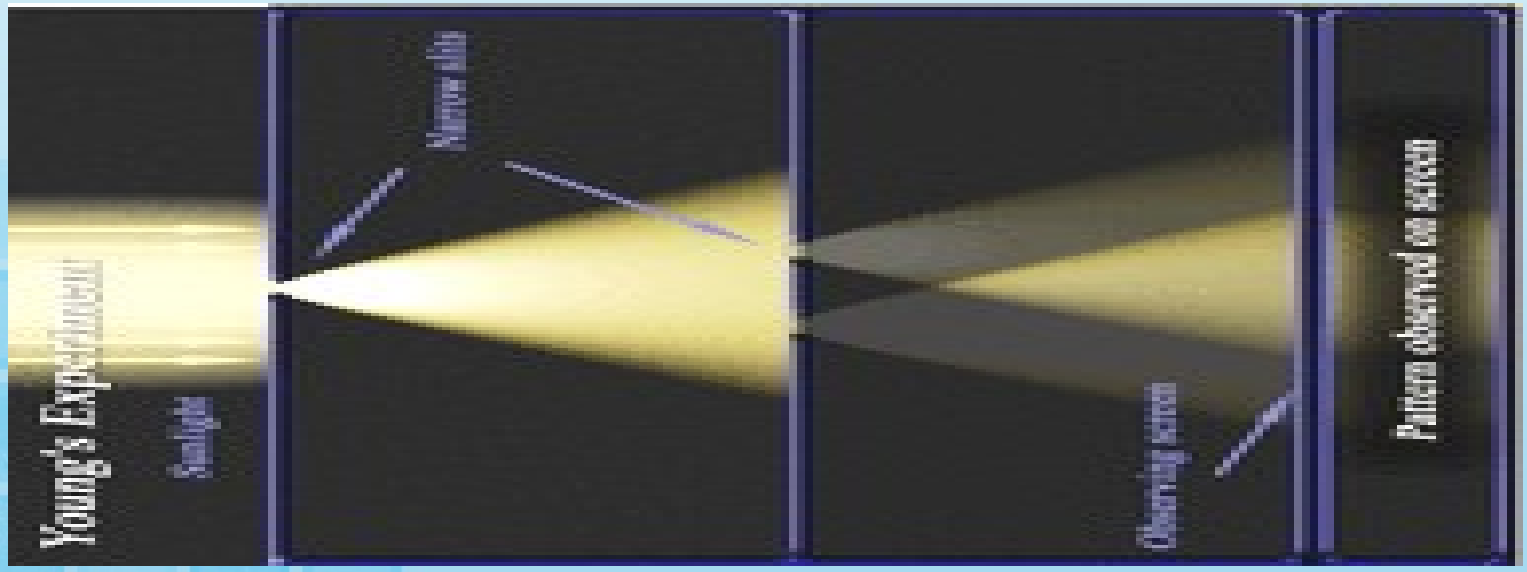
أهداب التداخل : نمط مكون من حزم مضيئة وأخرى معتمة .

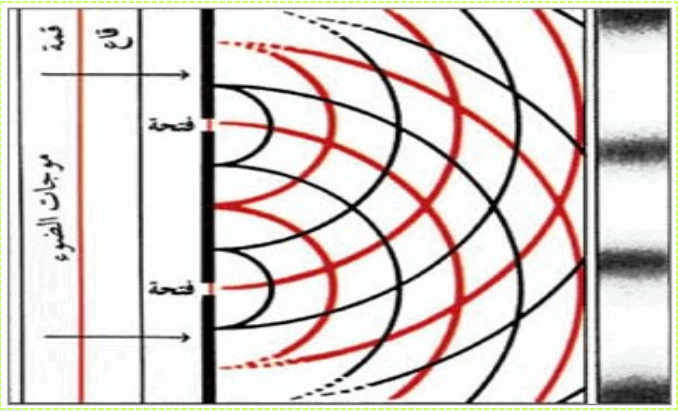


تجربة يونغ : تكون حزم من ضوء احادي اللون (له طول موجي فقط) نتيجة التداخل البناء والتداخل الهدمي للموجات الضوئية الصادرة من الشقين .

تتناقص شدة إضاءة الأهداب المضيئة كلما ابتعدنا عن الهدب المركزي عند استخدام ضوء أبيض في شقي يونغ فإن التداخل يسبب ظهور أطياف ملونة .

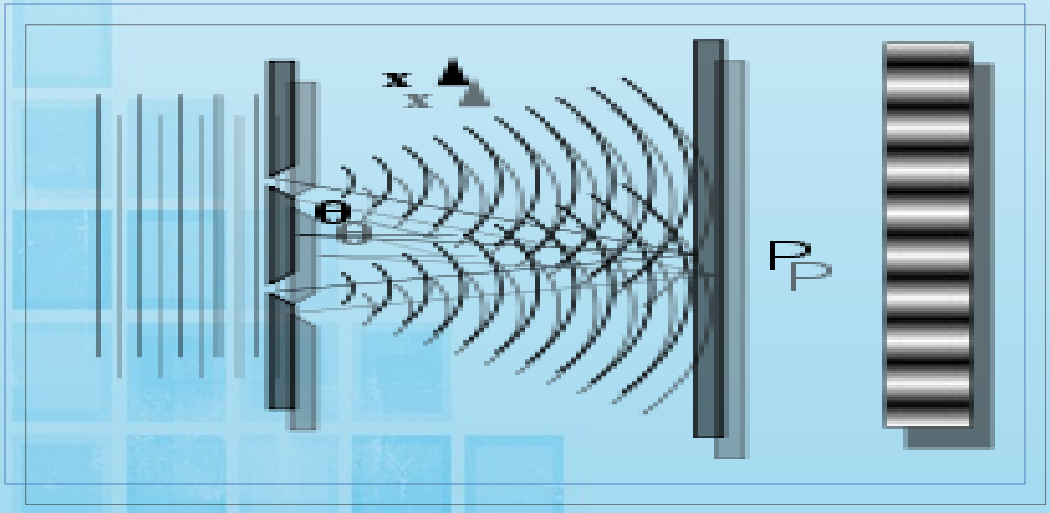
الهدف من تجربة يونغ إثبات أن للضوء خصائص موجية

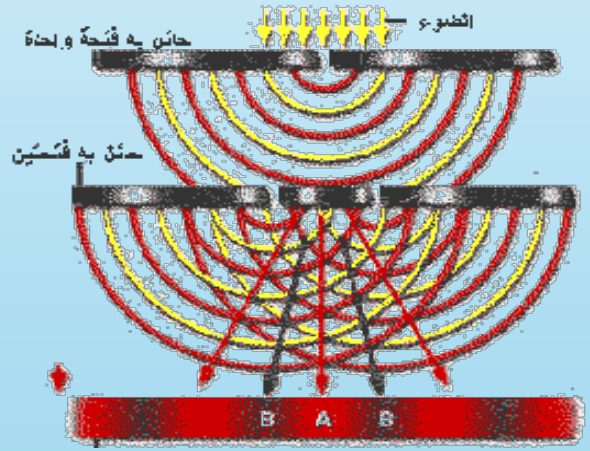


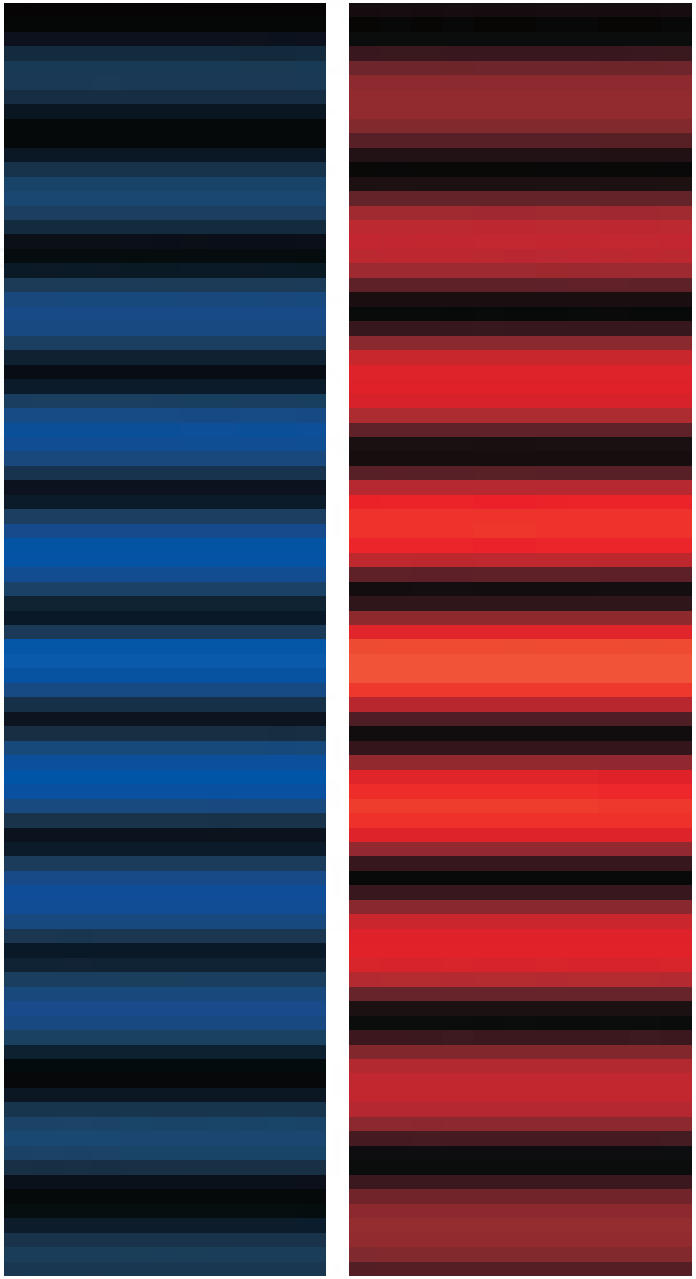


ملاحظة : الضوء المتداخل لا ينتج إضاءة منتظمة بل ولد نمطا مكونا من حزم مضيئة وأخرى معتمة سماها أهداب التداخل.

التفسير : تتكون الحزم نتيجة التداخل البناء والتداخل الهدام للموجات الضوئية الصادرة من الشقين في الحاجز..







ملاحظـــــــات

أ- 1- عند استخدام ضوء وحيد اللون(ضوء له طول موجي واحد فقط) ينتج التداخل البناء حزمة ضوئية مركزية مضيئة (هدبا مضيئة) بلون معين عند الشاشة ، وينتج على كل جانب حزما مضيئة أخرى تفصلها فراغات متساوية تقريبا وعرضها متساوي .

2- تتناقص شدة إضاءة الأهداب المضيئة كلما ابتعدنا عن الهدب المركزي..

3- توجد أهداب معتمة بسبب التداخل الهدام..

4- مواقع حزم التداخل البناء والهدام تعتمد على الطول الموجي..

ملاحظـــــــات

ب- 1-عند استخدام ضوء أبيض يسبب التداخل ظهور أطياف ملونة بدلا من الأهداب المضيئة والمعتمة..

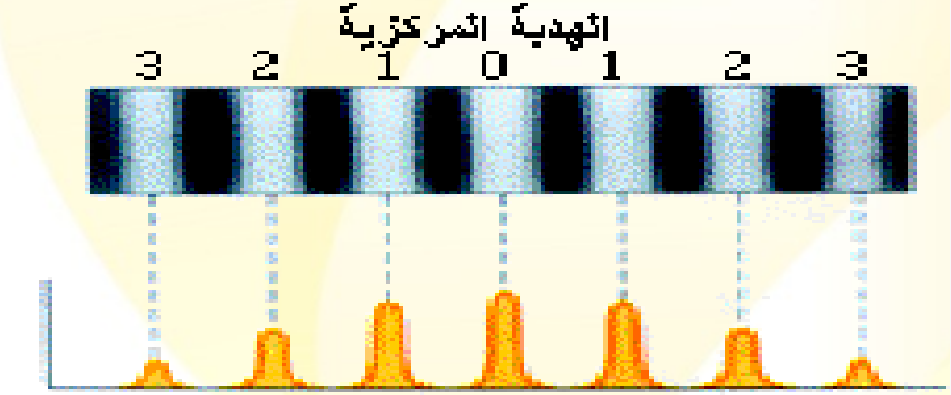
2- تتداخل الأطوال الموجية جميعها تداخلا بناء في الهدب المركزي المضيء ، وهذا ما يجعله أبيضا دائما..

3- مواقع الأهداب الملونة الأخرى تنتج عن تراكب أهداب التداخل الناتجة عن تداخل الأطوال الموجية لكل لون منفصل تداخلا بناءً.

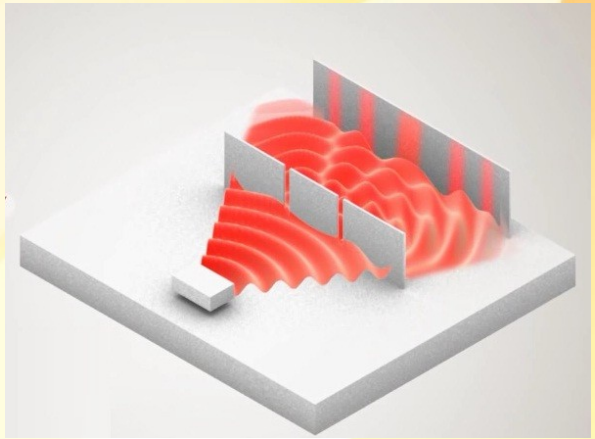
manchyc00l

تداخل الشق المزدوج

ويحدث للموجتين تداخل بناء أو هدام إعتماداً على العلاقة بين طوريهما



شكل (٦٣) الهدبة المكونة في تجربة الشق المزدوج

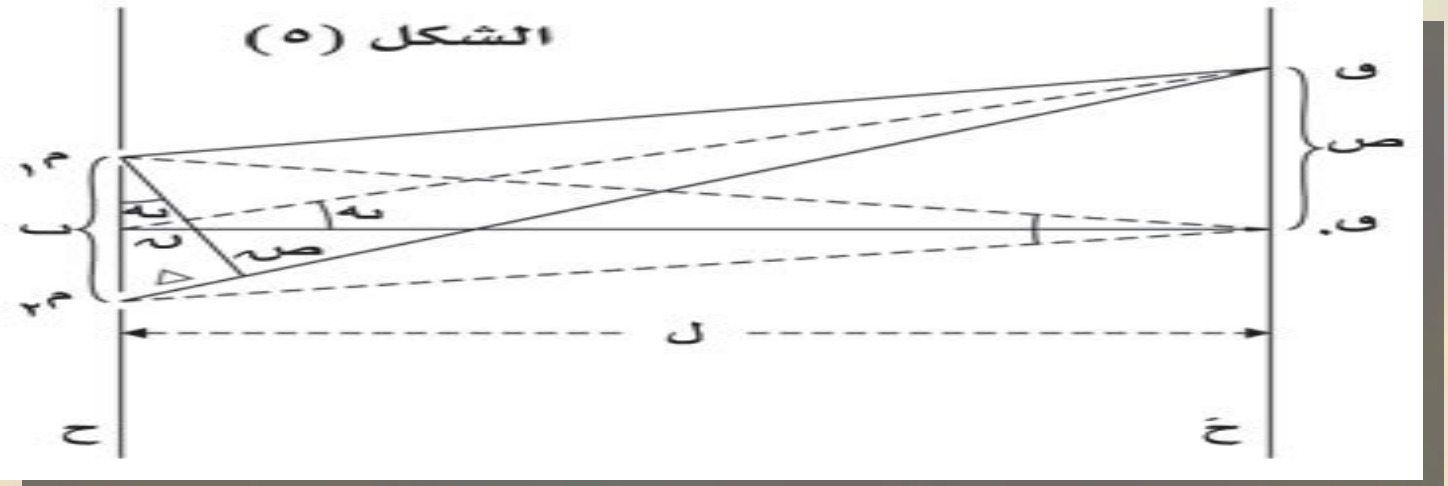


قياس الطول الموجي للضوء

عند قياس الطول الموجي للضوء في الشكل المقابل نجد...

تتداخل الموجتان تداخلا بناء على الشاشة لتكوين الهدب المركزي المضيء عند النقطة p لأن للموجتين الطور نفسه ، وتقطعان المسافة نفسها...

يوجد تداخل بناء عند الهدب المضيء على جانبي الحزمة المركزية ، لأن P1S1 أطول من P2S2 بمقدار طول موجي واحد λ...



لإيجاد الطول الموجي في تجربة شقي ينج نستخدم العلاقة :

$$\lambda = x\,d / L$$

حيث أن :

X المسافة بين هدبتين

d المسافة بين الشقين

λ الطول الموجي

L المسافة بين الشقين والشاشة

ملاحظـــــات...

* لم تقبل النتائج التي توصل إليها يونج إلا بعد إثباتها من علماء آخرين...

* فلقد اقترح العالم جين فرنسيل حلا رياضيا للطبيعة الموجية للضوء من خلال مسابقة ...

* وبين إحدى الحكام واسمه سيمون بيسون أنه إذا كان أقتراح فريسنل صحيحا فسوف تتكون بقعة مضيئة عند مركز جسم دائري مُضاء بضوء مترابط...

* لم تقبل النتائج التي توصل إليها يونج إلا بعد إثباتها من علماء آخرين...

* وأثبت حكم آخر اسمه جين آرجو وجود تلك البقعة...

التداخل في الأغشية
الرقيقـــــــة

الأغشية الرقيقة

تظهر في (فقاعة الصابون – غشاء زيتي – جناحي فراشة المورفو)

طيف الألوان هذا نتيجة للتداخل البناء والهدمي للموجات الضوئية

بسبب انعكاسها عن الغشاء الرقيقة
(التداخل في الأغشية الرقيقة)

* عند حمل غشاء الصابون رأسيا ، فإن وزنه يجعله عند القاع أكبر سمكا من قمته ويتغير السمك تدريجيا من القمة إلى القاع..

* عند سقوط الموجة ينعكس جزء منها (شعاع 1) وينفذ جزء آخر ، ويكون للموجتين المنعكسة والنافذة تردد الموجة الأصلية نفسه..

* الموجة النافذة تنتقل خلال الغشاء إلى السطح الخلفي، حيث ينعكس منها مرة أخرى (شعاع2) ..

* إن عملية تجزئة كل موجة ضوئية من المصدر غير المترابط إلى زوج متماثل من الموجات تعني أن الضوء المنعكس عن الغشاء الرقيق ضوء مترابط..

تعزيـــز اللـــون

ويعني زيادة شدة إضاءة انعكاس ضوء أحادي اللون

يجعل الانعكاس لضوء أحادي اللون معززا (شدة إضاءته أكبر) ويحدث عندما يكون للموجتين المنعكستين الطور نفسه بالنسبة لطول موجي محدد .

إن كلتا الموجتين تعزز إحداهما الأخرى عندما تغادران الغشاء بينما يحدث تداخل هدام للضوء عند الأطوال الموجية الأخرى .

* يمكن ذلك عندما يكون للموجتين المنعكستين الطور نفسه بالنسبة لطول موجي محدد..

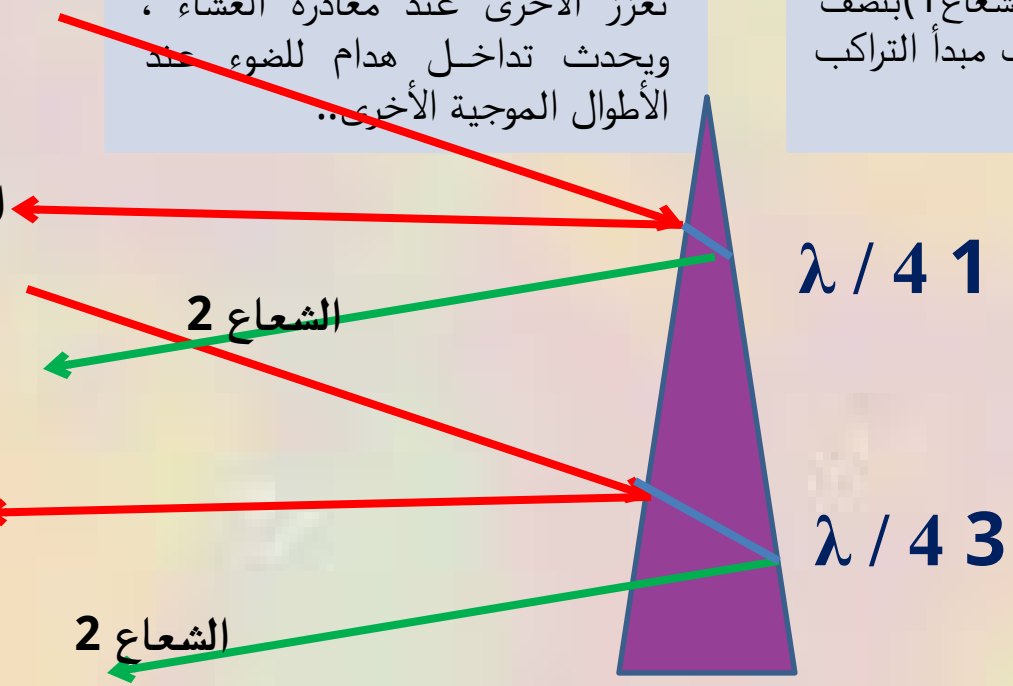
سمك الغشاء λ/4	سمك الغشاء d	سمك الغشاء رقيق جدا
• **فإن طول المسار** ذهابا وإيابا داخل الغشاء يساوي λ/2 وسيبدو أن الشعاع المنعكس عن السطح الخلفي (شعاع2) يعود إلى السطح الأمامي	• **فسينعكس لون** الضوء الذي له ذلك الطول الموجي بشدة كبيرة،	• **إذا كان رقيق** جدا بحيث لا ينتج تداخلا بناء لأي طول موجي من ألوان الضوء فإن الغشاء يبدو معتما

سمك الغشاء λ/4

- **فإن طول المسار** ذهابا وإيابا داخل الغشاء يساوي λ/2 وسيبدو أن الشعاع المنعكس عن السطح الخلفي (شعاع2) يعود إلى السطح الأمامي مختلفا في الطور عن الشعاع المنعكس عن السطح الأمامي (شعاع1)بنصف طول موجي وعلى حسب مبدأ التراكب ستلغي أحدهما الأخرى..

سمك الغشاء d

- **فسينعكس لون** الضوء الذي له ذلك الطول الموجي بشدة كبيرة،ولكون الطول الموجي للضوء في الغشاء أقصر منه في الهواء فإن d=λ/4 أو d = λ/ 4n حيث كلتا الموجتين كل منهما تعزز الأخرى عند مغادرة الغشاء ، ويحدث تداخل هدام للضوء عند الأطوال الموجية الأخرى..



سمك الغشاء λ/4

- **عندما تنعكس موجة مستعرضة** عن وسط ما سرعتها فيه أقل فإنها تنقلب ويحدث هذا للضوء عند الوسط الذي يكون معامل انكساره أكبر..
- **نتيجة لما سبق ينعكس** الشعاع 1 وينقلب بينما ينعكس الشعاع2 عن وسط معامل انكساره صغير(الهواء) ولا ينقلب ، ولذلك يكون الشعاعان متفقين في الطور

سمك الغشاء d

- **ألوان الضوء** المختلفة لها أطوال موجية مختلفة..
- **الغشاء المتغير** السمك يتحقق فيه شرط الطول الموجي عند سماكات مختلفة للألوان المختلفة ، فتتكون ألوان قوس المطر..

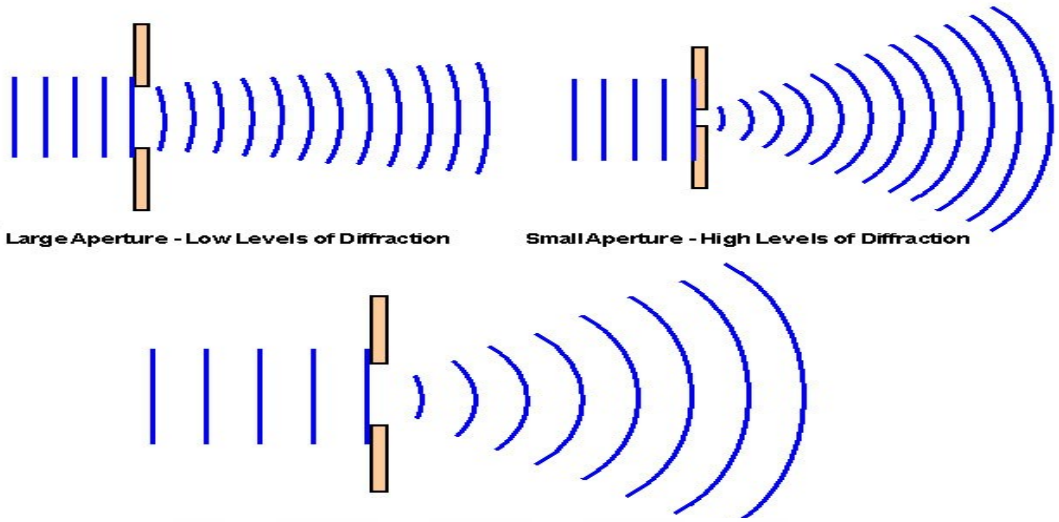
ملاحظـــات

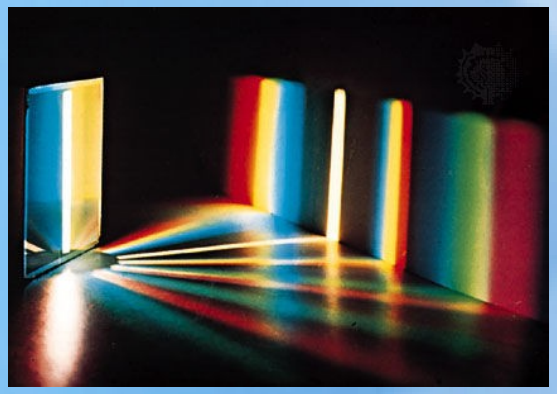
يحدث تكرار الطيف ويتحقق التداخل
البناء عندما يكون سمك الغشاء
مساويا لـ
$1\lambda/4$, $3\lambda/4$, $5\lambda/4$

الحيـــــود

نمط الحيود :

يتكون عند قطع الضوء المترابط عند حافتين متقاربتين ويتكون على شاشة نتيجة التداخل البناء والهدام لمويجات هويجنز



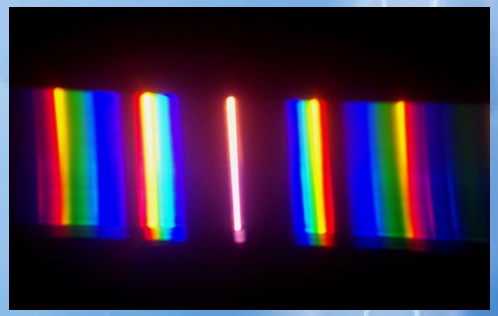


حيود الشق الاحادي

عند مرور الضوء الأزرق المترابط خلال شق صغير عرضه أكبر من الطول الموجي للضوء فإن الضوء يحيد عن كلتا الحافتين .

وتتكون سلسلة من الأهداب المضيئة والمعتمة على شاشة بعيدة .

يتكون النمط من هدب مركزي مضيء عريض مع أهداب أقل سمكاً وأقل إضاءة على كلا الجانبين .

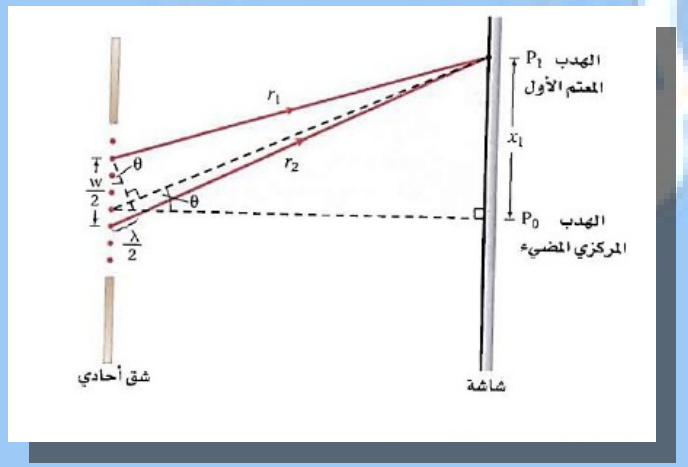


نمط الحيود

ينتج هدب معتم نتيجة للتداخل الهدام وهذا النموذج مشابه رياضياً لتداخل شقي يونغ

عرض الحزمة المضيئة في حيود الشق المفرد

$$W = \frac{2\lambda L}{a} = 2x_1$$



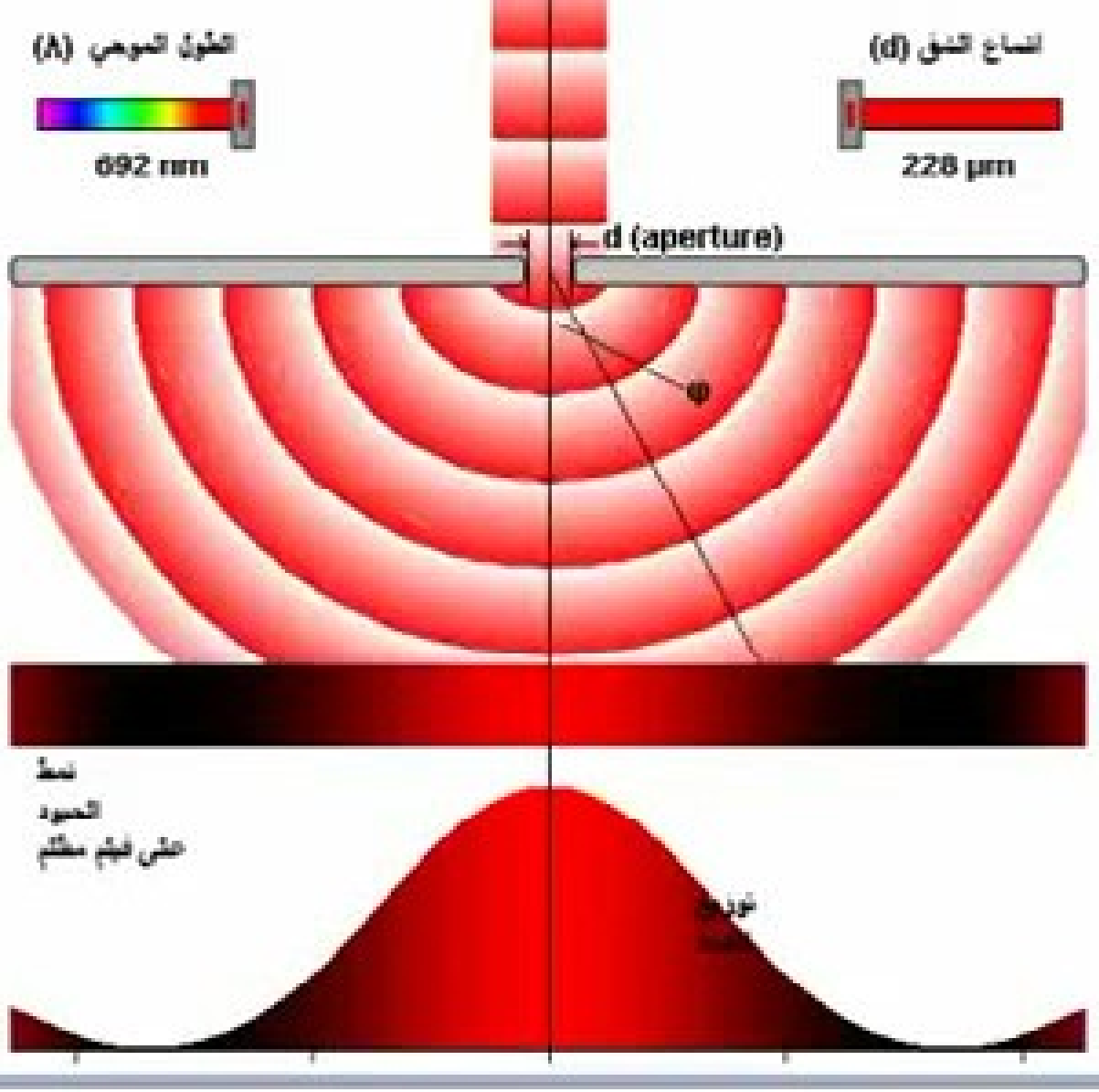
المسافة بين الهدب المركزي والهدب

$$W = \frac{m\lambda L}{a} = mx_1$$

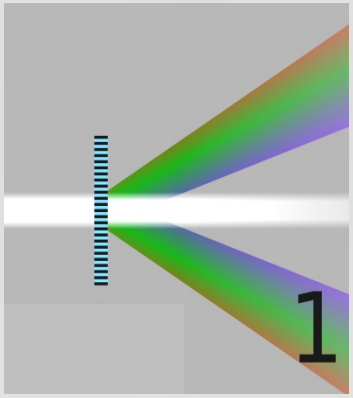
m=1,2,3..... (معتم)

m=½,1½,2.... (مضيء)

½



أ/ حسن الشوربجي



محزوزات الحيود

تستخدم للقياسات الدقيقة للطول الموجي

محزوز الحيود : أداة مكونة من شقوق عدة مفردة تُسبب حيود الضوء .

فوائد محزوزات الحيود

1) حساب الطول الموجي للضوء بدقة عالية .

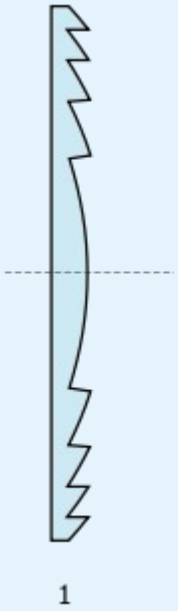
2) تحليل الضوء الأبيض .

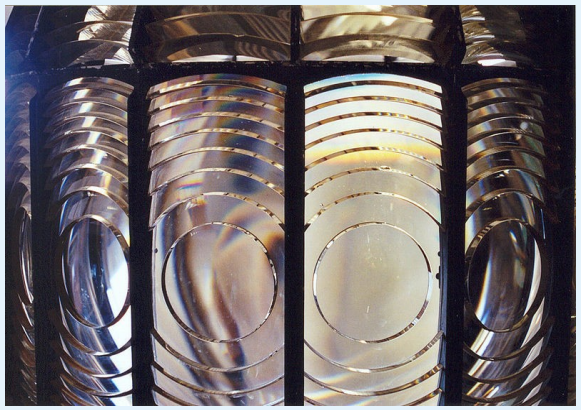
أنواع محزوزات الحيود

(1) محزوز النفاذ .

(2) المحزوز طبق الأصل (المحزز الغشائي) .

(3) محزوزات الانعكاس .





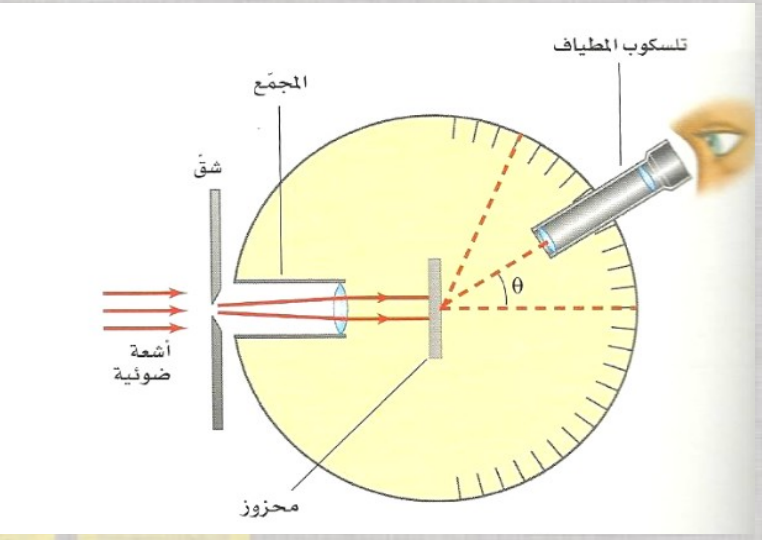
المطيـــــاف :

هو جهاز يقيس الطول الموجي للضوء .

الطول الموجي للضوء في محزوز الحيود :

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

الطول الموجي للضوء يساوي المسافة الفاصلة بين الشقوق مضروبة في جيب الزاوية التي يتكون عندها الهدب المضيء ذو الرتبة الأولى .



قوة التمييز للعدسات

العدسات في المنظار والمجهر والعين كأنها ثقباً أو فتحة تسمح للضوء بالمرور خلالها وتسبب حيود كما يفعل الشق الاحادي

إذا كان هناك نجمان قريبان جداً فإن صورتيهما تتداخلان معاً

معيار ريليه : لتحديد ما إذا كان هناك نجم أو نجمان في الصورة

المسافة بين الفتحة والنجمين

الجسم

$$\frac{1.22\lambda}{D}$$

تمييز المسافة الفاصلة بين النجمين

الجسم

قطر الفتحة

الحيود في العين البشرية

عندما يكون الضوء ساطعاً يكون قطر بؤبؤ العين (3 mm) تقريباً .

العين البشرية أكثر حساسية للون الأصفر –الأخضر (λ=550 nm) .

معيار رايليه للونين هو ($X=2x10^{-4}$ L) .

المسافة بين البؤبؤ والشبكية (2 cm) تقريباً .

لذا من الصعب التمييز بين مصدرين نقطيين عندما تفصل بينهما مسافة مقدارها (4 μm) على شبكية العين .

الحيـــــود والمنظـــــــار

كلما زاد كبر قطر المرآة زادت قدرة التمييز لجهاز المقراب

الضوء المنبعث من الكواكب أو النجوم يمر خلال الغلاف الجوي حيث يجعل النجوم تتلألأ