



نكمل خواص الضوء

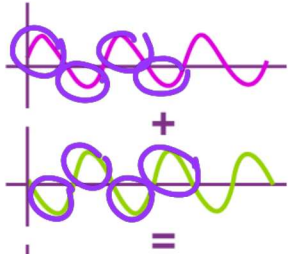


مكر الفيزياء

تداخل الموجات



عند تقابل موجتان لهما نفس التردد والسعة وتنتشران في اتجاه واحد، مثل موجتان صادرتان عن مصدرين مترابطين $\{$ مصادر يصدر عنها موجات متماثلة لها نفس الطور $\}$ فإنهما تتداخلان $\{$ تتراكبان $\}$ وينتج عن ذلك:



إنعدام لشدة الموجتين
عند المواضع الأخرى

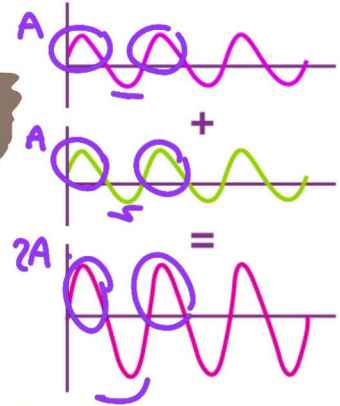
التداخل الهدام

سعة + قاع

تقوية لشدة الموجتين
في بعض المواضع

التداخل البناء

سعة + سعة
قاع + قاع



هدب التداخل

مناطق مضيئة تتخللها مناطق مظلمة تنتج من تراكب موجات الضوء الصادرة عن مصدرين ضوئيين مترابطين.



وبدراسة تجربة الشق المزدوج ليونج نجد أن:

1* شروط حدوث التداخل في الضوء:

- 1- λ, δ, θ يكونوا على نفس البعد
- 2- العنود أحادي الطول الموجي

2* التداخل نوعان

تداخل
مستقيم
تداخل
مستقيم

تداخل
مستقيم

هكر الفيزياء

$$R = 4041 \text{ nm}$$

$$\Delta y = 1484 \text{ nm}$$

850

$$\Delta y = \frac{\lambda R}{d}$$

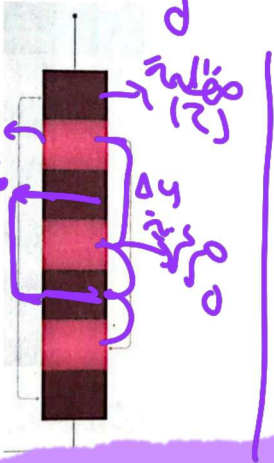
d

مقابلة
(ج)

Δy

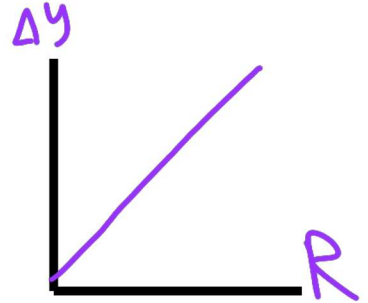
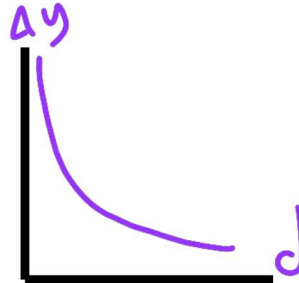
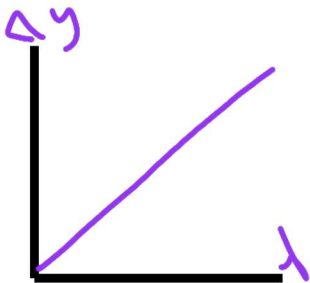
مترابطين

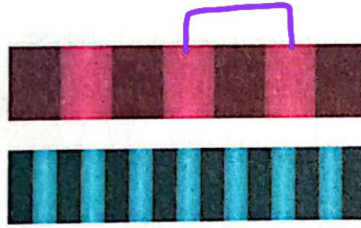
مضيئة
مظلمة



تداخل الضوء

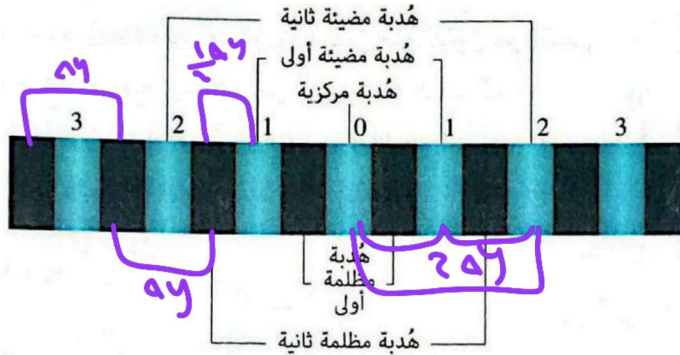
ظاهرة تراكم موجات الضوء الصادرة عن مصدرين مترابطين والتي ينتج عنها تقوية في شدة الضوء عند بعض المواضع هَدَب مضيئة وانعدام لشدة الضوء عند مواضع أخرى هَدَب مظلمة.



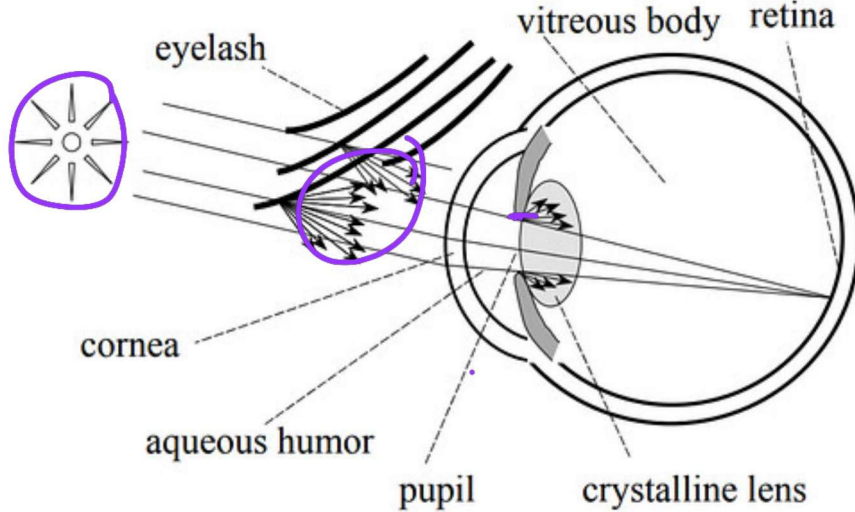


تداخل الموجات

كل ما المسافة بين
هدب التداخل تكبر كل
ما التجربة تكون أنجح



تجربة حياتية مش عليك في المنهج



حل أمثلة كتاب الإمتحان

$$\frac{\lambda}{d} = \frac{R}{y}$$



مثال
1

في تجربة الشق المزدوج، إذا كانت المسافة بين الفتحتين المستطيلتين الضيقتين 0.15 mm والمسافة بين حاجز الشق المزدوج والحائل المعد لاستقبال الهدب 75 cm والمسافة بين مركزي هُدتين مضيئتين متتاليتين 0.3 cm ، احسب الطول الموجي للضوء أحادي اللون المستخدم. (5)

$$\lambda = \frac{y d}{R} = \frac{0.3 \times 10^{-2} \times 0.15 \times 10^{-3}}{75 \times 10^{-2}} = 6 \times 10^{-7} \text{ m}$$

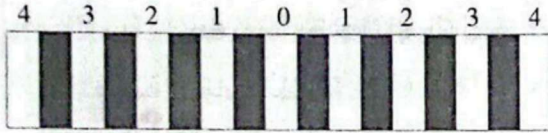
تم إبعاد حائل استقبال الهدب عن حاجز الشق المزدوج، ماذا يحدث للمسافة بين مركزي كل هُدتين مظلمتين متتاليتين؟

ماذا
لو



مثال
2

الشكل المقابل يعبر عن هُدب التداخل في تجربة الشق المزدوج، فإذا كانت المسافة بين مركز الهدبة المركزية (0) ومركز الهدبة المضيئة الرابعة (4) هي 0.8 cm ، والطول الموجي للضوء المستخدم 5000 \AA ، والمسافة بين حاجز الشق المزدوج والحائل 120 cm ، احسب المسافة بين الشقين.



4-0

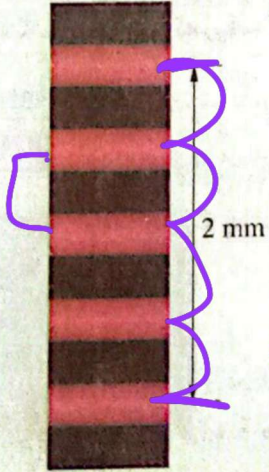
$$\Delta y = 0.8 \text{ cm} / 4$$

$$\lambda = 5000 \times 10^{-10} \text{ m}$$

$$\Delta y = \frac{\lambda R}{d} \rightarrow d = \frac{\lambda R}{\Delta y} = \frac{5000 \times 10^{-10} \times 120 \times 10^{-2}}{0.2 \times 10^{-2}} = 30 \times 10^{-4} = 0.003 \text{ m}$$



مجاب عليها



$$\Delta y \propto \lambda$$

$$4 \Delta y = 2 \text{ mm}$$

$$\Delta y = 0.5 \text{ mm}$$

$$\frac{\Delta y_1}{\Delta y_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \rightarrow \frac{0.5}{0.8} = 0.4$$

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

الشكل المقابل يعبر عن هُذب التداخل في تجربة الشق المزدوج ليونج عند استخدام ضوء ذو طول موجي λ ، فإذا تم استخدام ضوء طول موجي $\frac{4}{5}\lambda$ ، فإن المسافة بين مركزي الهدبة المركزية والهدبة المضينة الأولى تصبح

0.4 mm (أ)

0.75 mm (ب)

1.25 mm (ج)

1.5 mm (د)

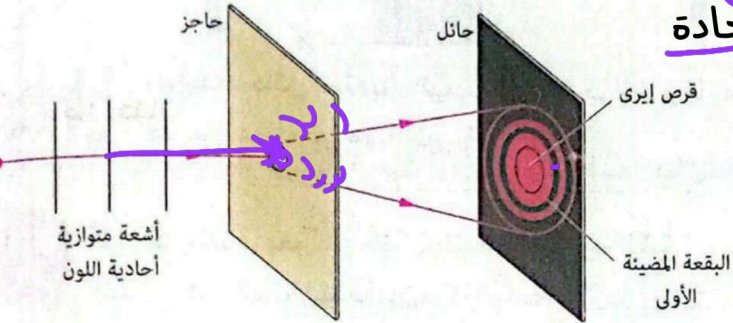
13

اختر نفسك



حيود الضوء

ظاهرة تغير مسار موجات الضوء خلال نفس الوسط عند مرورها خلال فتحة ضيقة أو سقوطها على حافة حادة فتتراكب الموجات مع بعضها مكونة هُذب مضيئة وأخرى مظلمة.



اشكال الحيود في التجارب العملي

هذب الحيود

مناطق مضيئة تتخللها مناطق مظلمة تنتج من تراكب موجات الضوء التي حدث لها حيود نتيجة مرورها خلال فتحة ضيقة أو سقوطها على حافة حادة.

تداخل

هكر الفيزياء



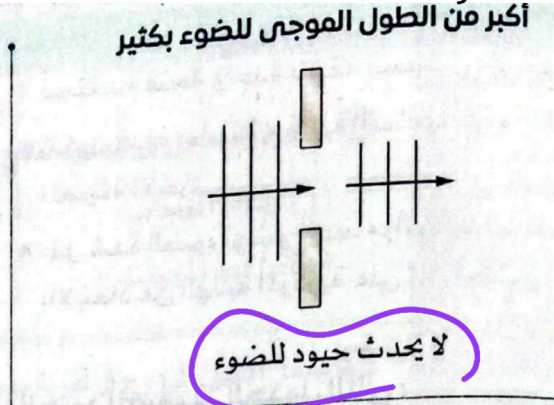
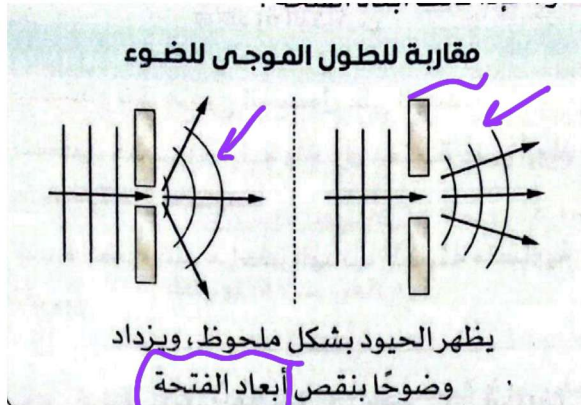
شروط الحيود *واضح*



400nm

700nm

أن تكون أبعاد فتحة العائق مقاربة للطول الموجي لموجة الضوء، فإذا كانت أبعاد الفتحة أكبر من الطول الموجي للضوء بكثير



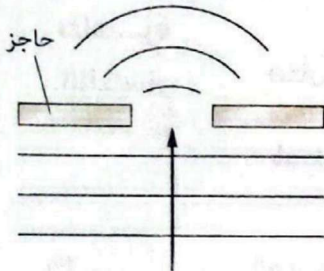
لي مش بنلاحظ الحيود؟

تفكر فيه فرق كبير بين الحيود والتداخل؟



حل أمثلة كتاب الإمتحان

مثال



اختر: الشكل المقابل يوضح انتشار موجة ضوئية عند مرورها خلال شق (فتحة مستطيلة ضيقة جدًا) في حاجز، أي التغيرات الآتية لكل من اتساع الشق والطول الموجي للموجة يمكن أن يجعل الحيود ملحوظًا أكثر؟

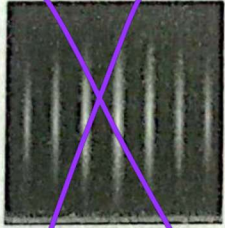
الطول الموجي للموجة	اتساع الشق	
زيادة	تقليل	أ
تقليل	تقليل	ب
زيادة	زيادة	ج
تقليل	زيادة	د

الحيود
مع الأبعاد ↓



مجاب عنها

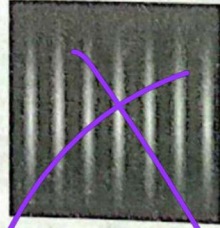
14 اختر: أي مما يلي يوضح الهدب الناتجة عن حيود الضوء عند مروره خلال فتحة دائرية ضيقة؟



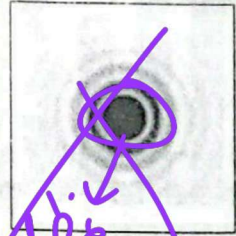
أ



ب



ج



د

مطلبة





مقارنة بين التداخل والحيود

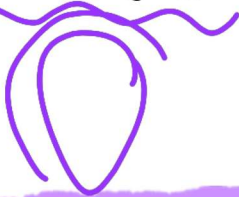


ظاهرة التداخل

- يُستخدم شق مزدوج للحصول على الهدب.
- تتكون هدب مضيئة وأخرى معتمة على أبعاد متساوية من بعضها.
- شدة الضوء عند مراكز الهدب المضيئة متساوية تقريبًا.

ظاهرة الحيود

- تُستخدم فتحة واحدة ضيقة للحصول على الهدب.
- تتكون هدبة مضيئة مركزية اتساعها أكبر من الهدب المضيئة الأخرى.
- تقل شدة الضوء بوضوح عند مراكز الهدب المضيئة بالابتعاد عن الهدبة المركزية على كلا الجانبين.





اليوتيوب

الإمتحان
أدالو اعر

الواجب

الإمتحان

هكر الفيزياء

