

مراجعة هيكل الفيزياء



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

موقع المناهج ← المناهج الإماراتية ← الصف العاشر المتقدم ← فيزياء ← الفصل الثالث ← ملفات متنوعة ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 22:07:54 2026-06-25

ملفات اكتب للمعلم اكتب للطالب | اختبارات الكترونية | اختبارات | حلول | عروض بوربوينت | أوراق عمل
منهج انجليزي | ملخصات وتقارير | مذكرات وبنوك | الامتحان النهائي | للمدرس

المزيد من مادة
فيزياء:

إعداد: محمد عامر

التواصل الاجتماعي بحسب الصف العاشر المتقدم



صفحة المناهج
الإماراتية على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

المزيد من الملفات بحسب الصف العاشر المتقدم والمادة فيزياء في الفصل الثالث

حل تطبيقات الوحدة الخامسة: الإنكسار والعدسات

1

حل تطبيقات السرعة المتجهة النسبية من الوحدة السابعة

2

اختبار على هيكل الامتحان انسباير

3

مراجعة هيكل الامتحان كراسة تدريبية

4

انسباير مراجعة أسئلة وتدريبات وفق هيكل الامتحان

5

مراجعة هيكل الفيزياء للصف العاشر المتقدم اعداد المعلم محمد عامر

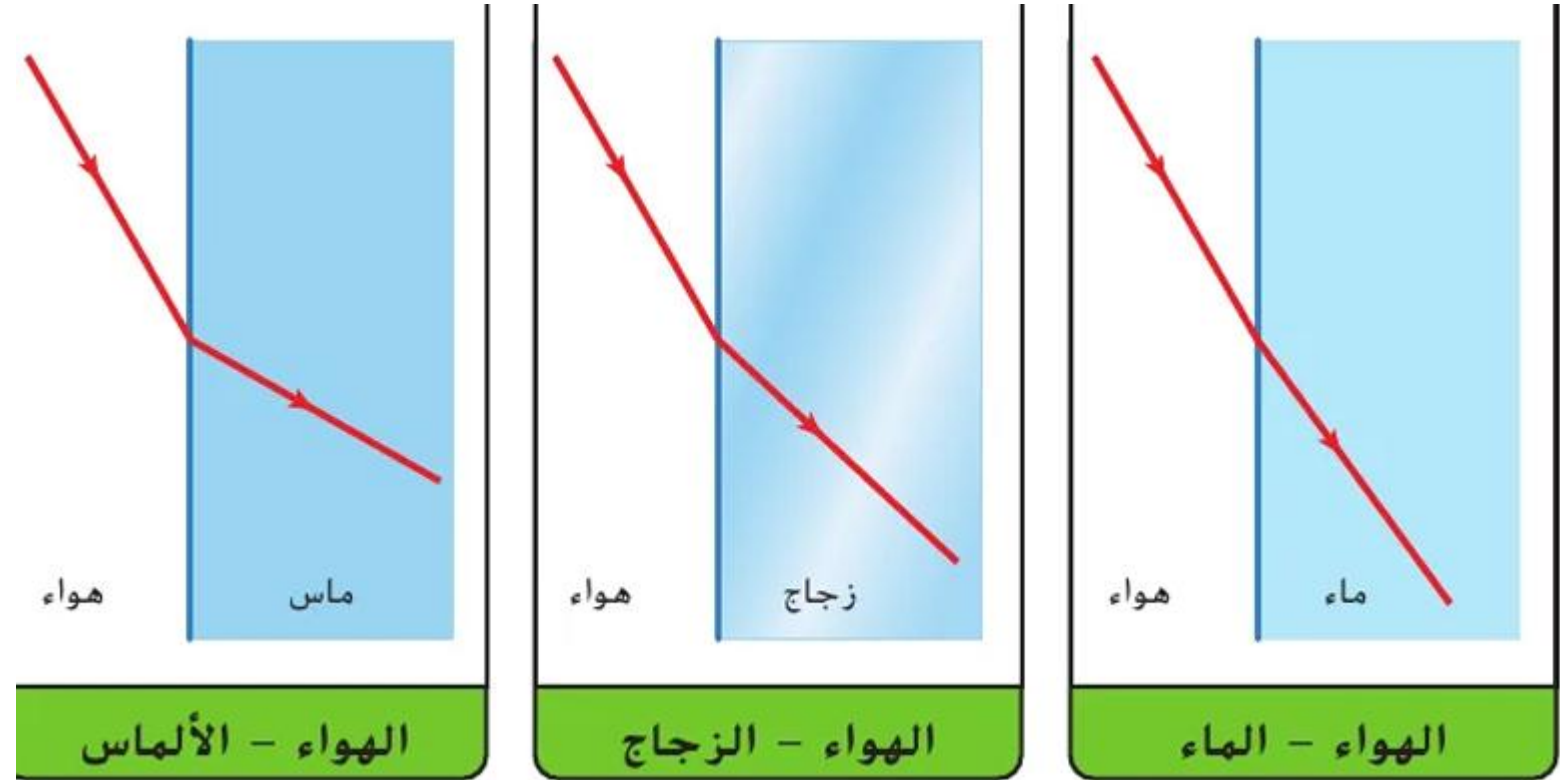
للتواصل 0506313683

لا تنسونا من صالح دعائكم

يصف انكسار الضوء (أو الموجة) عند اجتيازه الحد الفاصل بين وسطين مختلفين، ويوضح ذلك برسم تخطيطي للأشعة.

114
115,114
136

كتاب الطالب
الشكل (1)، الشكل (2)
التقويم (40)



للتواصل 0506313683

لا تنسونا من صالح دعائكم

يصف انكسار الضوء (أو الموجة) عند اجتيازه الحد الفاصل بين وسطين مختلفين، ويوضح ذلك برسم تخطيطي للأشعة.

كتاب الطالب

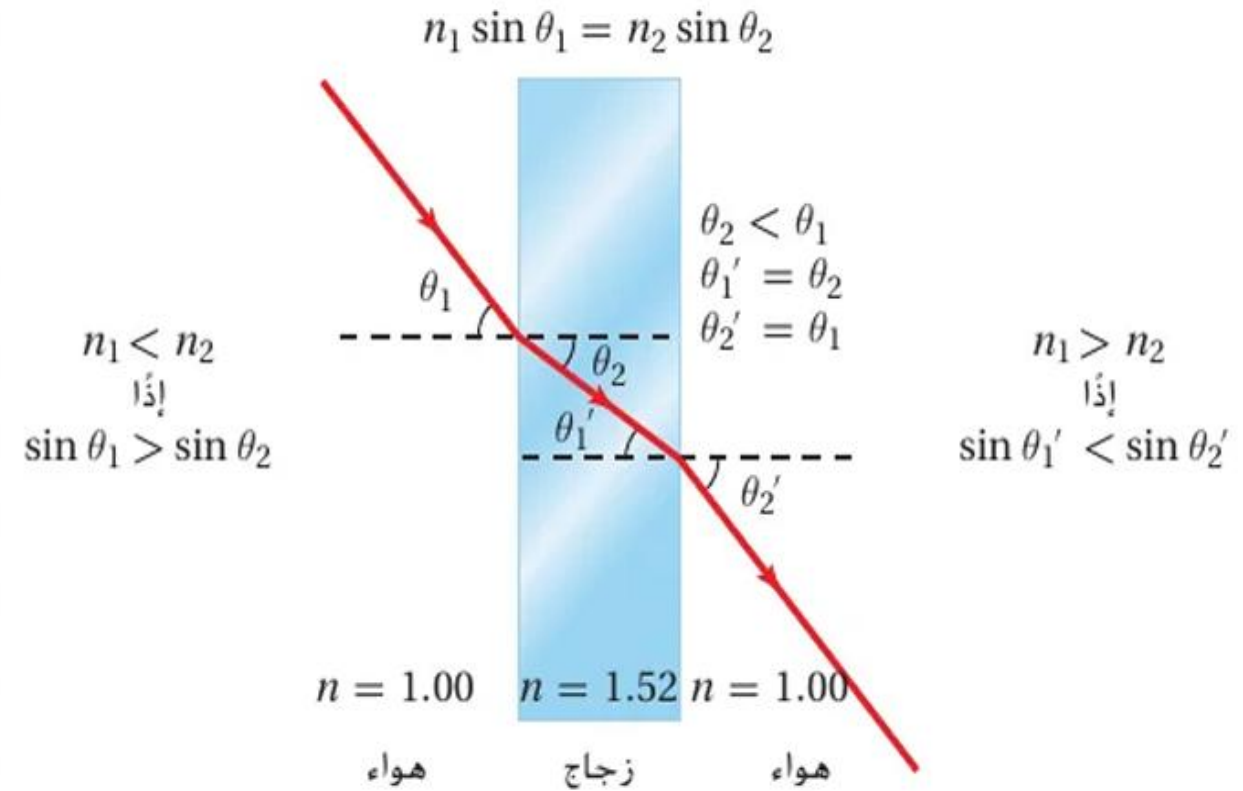
الشكل (1)، الشكل (2)

التقويم (40)

114

115,114

136



للتواصل 0506313683

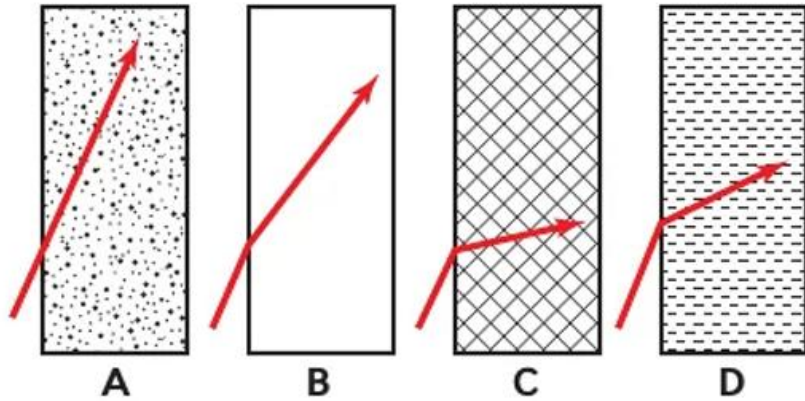
لا تنسونا من صالح دعائكم

114
115,114
136

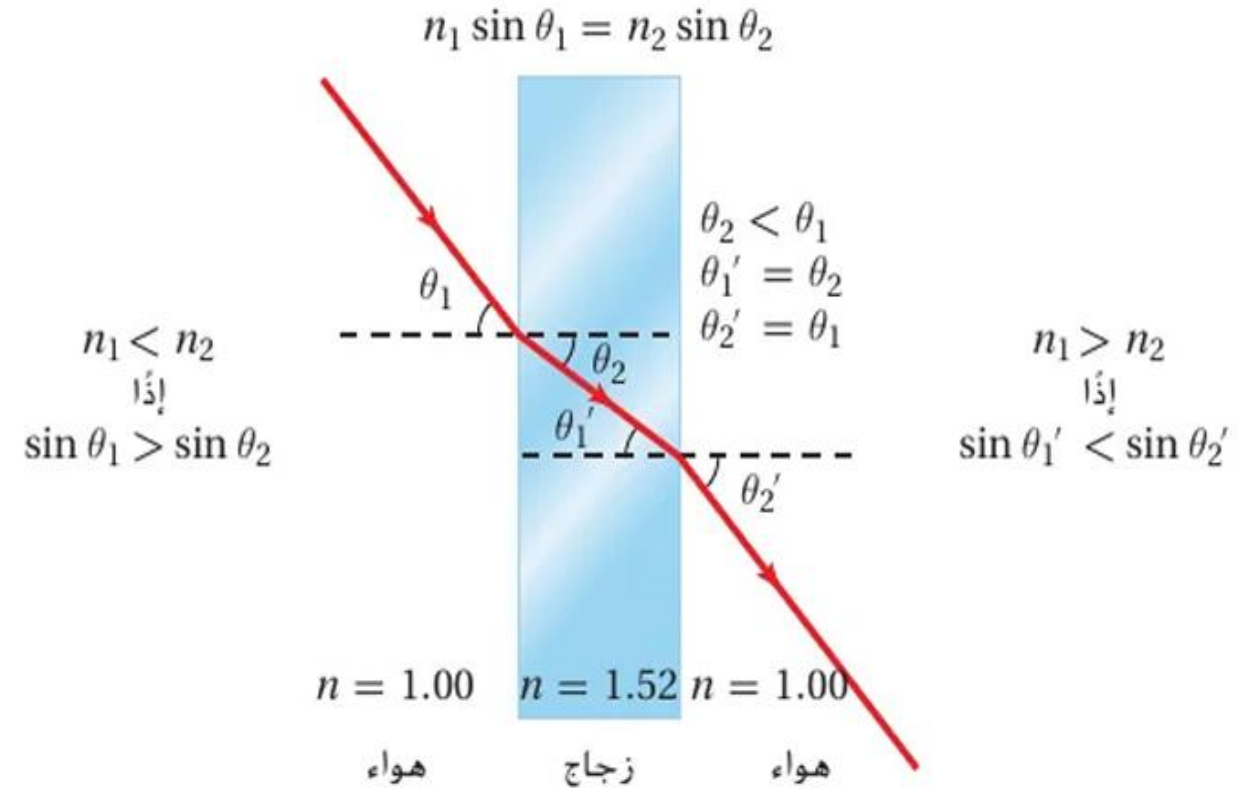
كتاب الطالب
الشكل (1)، الشكل (2)
التقويم (40)

يصف انكسار الضوء (أو الموجة) عند اجتيازه الحد الفاصل بين وسطين مختلفين، ويوضح ذلك برسم تخطيطي للأشعة.

40. ترتيب يمثل الشكل 29 شعاعاً ضوئياً ينتقل من الهواء إلى عدة أوساط. رتب الأوساط طبقاً لمعامل الانكسار من الأكبر إلى الأصغر.



الشكل 29



للتواصل 0506313683

لا تنسونا من صالح دعائكم

معامل الانكسار

يصف معامل الانكسار لوسط ما مقدار الانحراف في مسار الضوء عند دخوله هذا الوسط. لكن هل من دلالة أخرى لمعامل الانكسار؟ عند النظر إلى الضوء على أنه موجات، نجد هناك علاقة بين انتشار الضوء في الوسط ومعامل انكساره. لقد أنجز قانون سنل قبل وضع النموذج الموجي، لكن بعد تطوير النموذج الموجي الذي يفسر سلوك الضوء تمكن العلماء من تفسير انتقال الضوء في الوسط بسرعة أقل من انتقاله في الفراغ نتيجة تفاعله مع ذرات الوسط.

تذكر أن سرعة انتقال الضوء في الفراغ، $\lambda_0 = \frac{c}{f}$ ، ويمكن كتابتها كما يلي $\lambda = \frac{v}{f}$ ، حيث يمثل v سرعة الضوء في وسط ويمثل λ الطول الموجي في ذلك الوسط. إن التردد (f) هو عدد ذبذبات الموجة في الثانية الواحدة، ولا يتغير مقداره عند الحد الفاصل بين الوسطين. ولأن f يبقى كما هو و $\lambda = \frac{v}{f}$ ، يقل الطول الموجي حينما تقل سرعة الضوء أثناء مروره عبر السطح الفاصل بين الوسطين. ولأن سرعة الضوء في الوسط أقل من سرعة الضوء في الفراغ، فإن طوله الموجي في أي وسط يكون أقصر منه في الفراغ.

لا تنسونا من صالح دعائكم

للتواصل 0506313683



115

كتاب الطالب

116

مثال (1)

116

تطبيقات (5،4،3،2)

121

مراجعة (8،7)

136

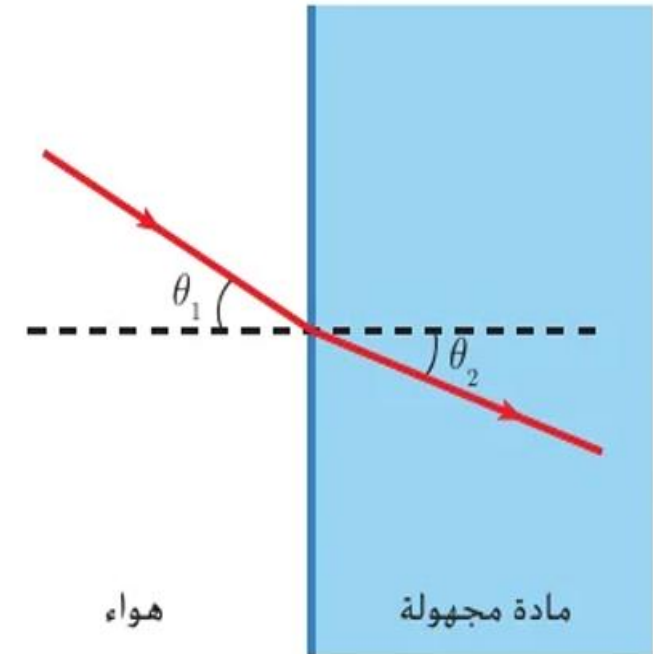
التقويم (48،47،46،44)

3

يذكر ويطبق قانون سنل في الانكسار.

7. معامل الانكسار يسقط شعاع من الضوء في الهواء بزاوية 30.0° على كتلة من مادة مجهولة وتكون زاوية انكساره 20.0° . كما هو مبين في الشكل 10. ما معامل الانكسار لهذه المادة؟

8. زاوية الانكسار نفذت حزمة ضوء من الماء إلى البولي إيثيلين معامل انكساره $n = 1.50$. إذا كانت $\theta_1 = 57.5^\circ$. فما زاوية الانكسار في البولي إيثيلين؟



للتواصل 0506313683

لا تنسونا من صالح دعائكم

الشكل 10

115
116
116
121
136

كتاب الطالب
مثال. (1)
تطبيقات. (5,4,3,2)
مراجعة. (8,7)
التقويم. (48,47,46,44)



يذكر ويطبق قانون سنل في الانكسار.

3

44. ينتقل الضوء من الزجاج الصواني إلى الإيثانول.
تساوي زاوية الانكسار في الإيثانول 25.0° . ما زاوية السقوط في
الزجاج؟

45. ارجع إلى الجدول 1، وأوجد الزاوية الحرجة
للألماس في الهواء.

46. يسقط شعاع ضوئي على زجاج مسطح لأحد
جوانب حوض سمك مملوء بالماء بزاوية قدرها 40.0° بالنسبة
إلى العمود المقام. علمًا أن معامل انكسار الزجاج، $n = 1.50$.

a. ما زاوية انكسار الشعاع الضوئي في الزجاج؟

b. ما زاوية انكسار الشعاع الضوئي في الماء؟

للتواصل 0506313683

لا تنسونا من صالح دعائكم

115

كتاب الطالب

116

مثال (1)

116

تطبيقات (5،4،3،2)

121

مراجعة (8،7)

136

التقويم (48،47،46،44)



الفيزياء

سودة

الثالث - 2025-2026

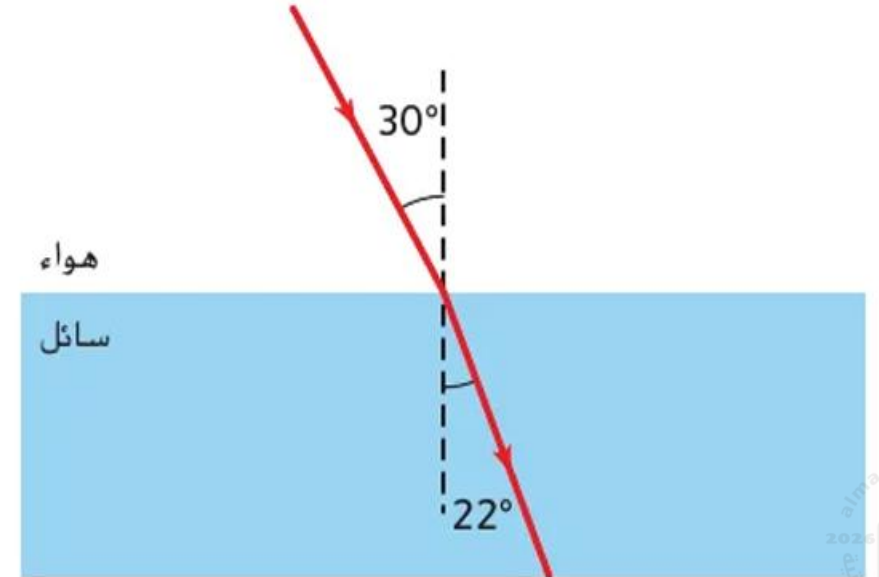
3

يذكر ويطبق قانون سنل في الانكسار.

هيكل ان

48. حوض السمك استخدم لوح سميك من البلاستيك، $n = 1.500$ ، في صنع حوض سمك. فإذا انعكس ضوء عن سمكة موجودة في الماء وسقط على لوح البلاستيك بزاوية سقوط 35.0° ، فما مقدار الزاوية التي سيخرج فيها؟

47. ينتقل شعاع ضوء من الهواء إلى سائل، كما هو موضح في الشكل 30. حيث يسقط شعاع الضوء على السائل بزاوية 30.0° ، وينكسر بزاوية تساوي 22.0° . باستخدام قانون سنل، احسب معامل الانكسار للسائل. قارن معامل الانكسار الذي حسبته بمعاملات الانكسار الموجودة في الجدول 1. ماذا يمكن أن يكون نوع السائل؟



115	كتاب الطالب
116	مثال. (1)
116	تطبيقات. (5,4,3,2)
121	مراجعة. (8,7)
136	التقويم. (48,47,46,44)

يذكر ويطبق قانون سنل في الانكسار.

1. تنتقل حزمة ليزر من الهواء إلى الإيثانول بزاوية سقوط 37.0° . كم تبلغ زاوية الانكسار؟
2. عندما ينتقل الضوء من الهواء إلى الماء فإنه ينفذ داخل الماء بزاوية انكسار مقدارها 25.0° بالنسبة إلى العمود المقام، جد زاوية سقوطه في الهواء.
3. ينتقل الضوء من الهواء إلى واجهة من الألماس بزاوية 45.0° . كم تبلغ زاوية الانكسار؟

للتواصل 0506313683

لا تنسونا من صالح دعائكم

115	كتاب الطالب
116	مثال (1)
116	تطبيقات (5،4،3،2)
121	مراجعة (8،7)
136	التقويم (48،47،46،44)

يذكر ويطبق قانون سنل في الانكسار.

3

4. غمرت كتلة من مادة شفافة في الماء، فانتقل الضوء إليها من الماء بزاوية سقوط تساوي 31° . ثم نفذ داخلها بزاوية انكسار تساوي 27° . ما معامل انكسار تلك المادة؟

5. تحفيز ينتقل الضوء من الهواء إلى وسط آخر بزاوية سقوط في الهواء تساوي 45.0° وزاوية انكسار في الوسط الآخر 27.7° . ما الوسط الآخر؟

للتواصل 0506313683

لا تنسونا من صالح دعائكم

118~117	كتاب الطالب	4
121	مراجعة. (9)	
139, 137, 136	التقويم. (95, 55, 50)	
141	الاختبار المعياري. (2)	

يحسب معامل الانكسار لوسط ما باستخدام تمثيل رياضي مناسب $(n = \frac{c}{v})$.

9. سرعة الضوء كم تبلغ سرعة الضوء في مادة الكلوروفورم $(n = 1.51)$ ؟

50. يساوي معامل انكسار الزجاج المصقول للضوء البنفسجي 1.53 و للضوء الأحمر 1.51. ما سرعة الضوء البنفسجي في الزجاج المصقول؟ وما سرعة الضوء الأحمر في الزجاج المصقول؟

للتواصل 0506313683

لا تنسونا من صالح دعائكم

118~117	كتاب الطالب
121	مراجعة. (9)
139, 137, 136	التقويم. (95, 55, 50)
141	الاختبار المعياري. (2)

4 يحسب معامل الانكسار لوسط ما باستخدام تمثيل رياضي مناسب $(n = \frac{c}{v})$.

55. سرعة الضوء في البلاستيك الشفاف $1.90 \times 10^8 \text{ m/s}$. يسقط شعاع ضوئي على البلاستيك بزاوية تساوي 22.0° . ما مقدار زاوية انكسار الشعاع؟

95. أوجد سرعة الضوء في حجر ثلاثي أكسيد الأنثيمون، إذا كان معامل انكساره يساوي 2.35.

للتواصل 0506313683

لا تنسونا من صالح دعائكم

118~117 121 139،137،136 141	كتاب الطالب مراجعة.(9) التقويم.(95،55،50) الاختبار المعياري.(2)	يحسب معامل الانكسار لوسط ما باستخدام تمثيل رياضي مناسب $(n = \frac{c}{v})$.	4
--------------------------------------	--	--	---

2. تبلغ سرعة الضوء في الماس 1.24×10^8 m/s. ما معامل انكسار الماس؟

- A. 0.0422
B. 0.413
C. 1.24
D. 2.42

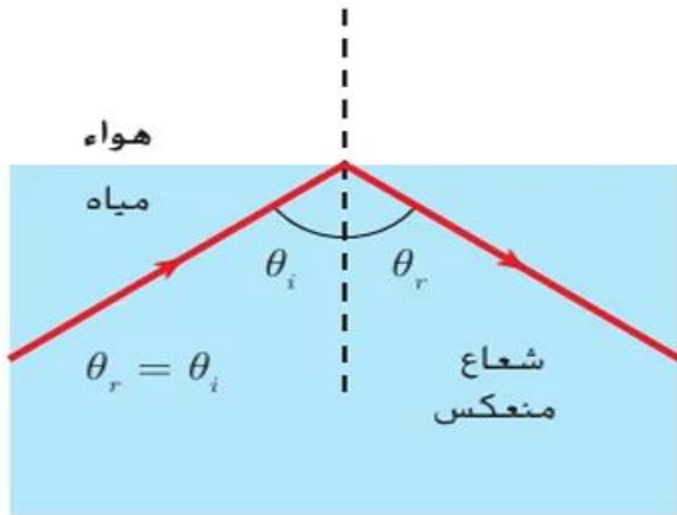
للتواصل 0506313683

لا تنسونا من صالح دعائكم

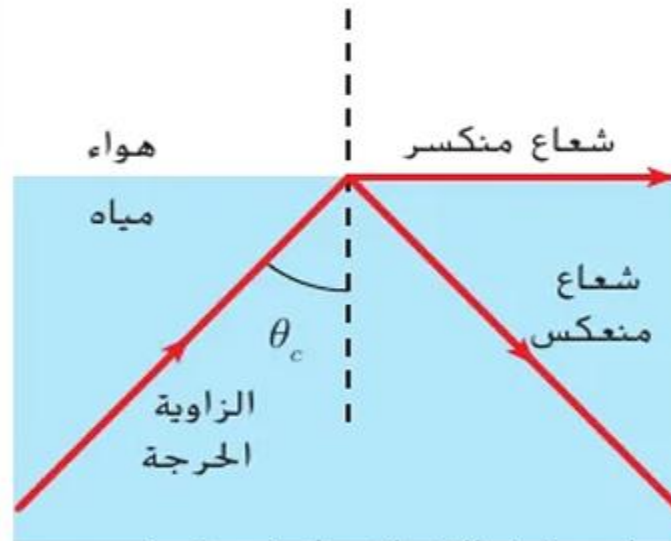
يُعرّف الزاوية الحرجة بأنها زاوية السقوط التي يكون عندها شعاع الضوء المنكسر موازياً للحد الفاصل بين الوسطين.

كتاب الطالب
الشكل (5)

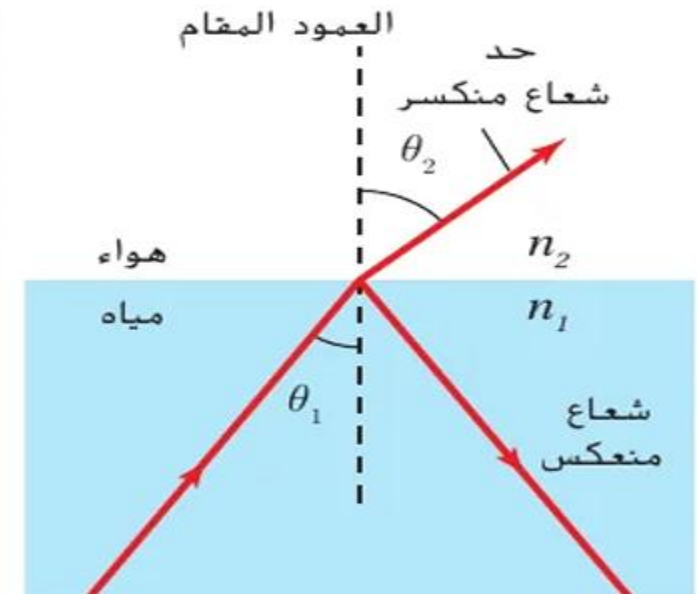
118
118



ينتج من زاوية السقوط الأكبر من الزاوية الحرجة انعكاس كلي داخلي، وذلك وفقاً لقانون الانعكاس.



عندما يسقط الشعاع بزاوية سقوط تساوي الزاوية الحرجة فإنه ينفذ في الوسط الثاني منطبقاً على السطح الفاصل بين الوسطين.



ينكسر الضوء جزئياً وينعكس جزئياً عندما تكون زاوية السقوط أقل من الزاوية الحرجة.

للتواصل 0506313683

لا تنسونا من صالح دعائكم

يطبق مفاهيم الانكسار والزوايا الحرجة والانعكاس الداخلي الكلي لحل المسائل الحسابية.

كتاب الطالب
مراجعة: (11،10)
التقويم: (94،51)
الاختبار المعياري: (8)

118
121
139،136
141

$$\sin \theta_c = \frac{n_2}{n_1}$$

10. الزاوية الحرجة هل توجد زاوية حرجة للضوء المنتقل من الزجاج إلى الماء؟ أم من الماء إلى الزجاج؟ اشرح إجابتك.

11. الانعكاس الداخلي الكلي إذا كنت ستستخدم الكوارتز والزجاج المصقول لصناعة ألياف بصرية، فأياً منهما ستختار لعمل طبقة الغلاف؟ ولماذا؟

للتواصل 0506313683

لا تنسونا من صالح دعائكم

يطبق مفاهيم الانكسار والزوايا الحرجة والانعكاس الداخلي الكلي لحل المسائل الحسابية.

كتاب الطالب
مراجعة: (11، 10)
التقويم: (94، 51)
الاختبار المعياري: (8)

118
121
139، 136
141

$$\sin \theta_c = \frac{n_2}{n_1}$$

51. تبلغ الزاوية الحرجة لأحد أنواع الزجاج في الهواء 41.0° . ما مقدار الزاوية الحرجة، إذا كان الزجاج مغموراً في الماء؟

94. تبلغ الزاوية الحرجة لضوء ينتقل من قالب من الزجاج المصقول إلى وسط آخر 45.0° . ما معامل انكسار الوسط الذي ينتقل إليه الضوء؟

8. ما الزاوية الحرجة للانعكاس الداخلي الكلي عندما ينتقل الضوء من الزجاج ($n = 1.52$) إلى الماء ($n = 1.33$)؟

- A. 29.0° C. 48.8°
B. 41.2° D. 61.0°

للتواصل 0506313683

لا تنسونا من صالح دعائكم

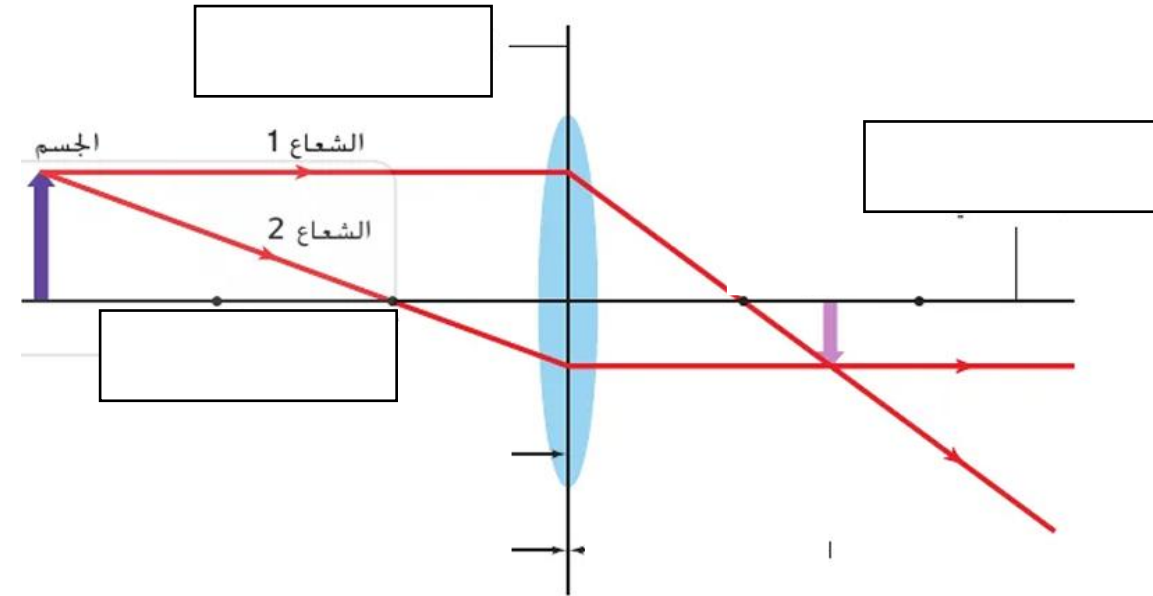
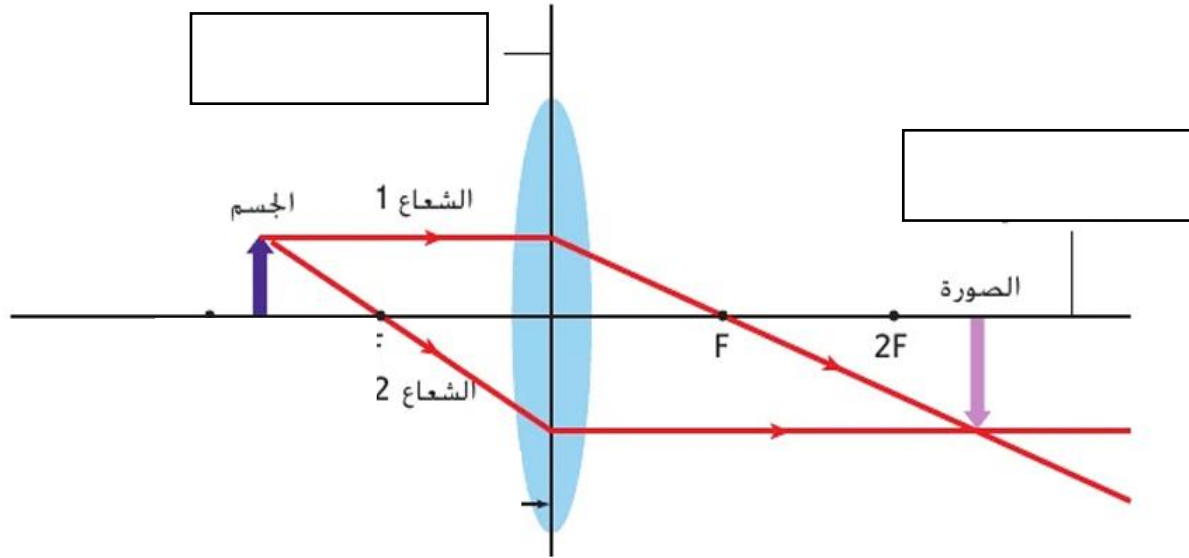
يحدد المحور الرئيسي ونقطة البؤرة والبعد البؤرة للعدسة المحدبة أو المقعرة

كتاب الطالب

125~122

الشكل (12)، الشكل (15)

125، 123



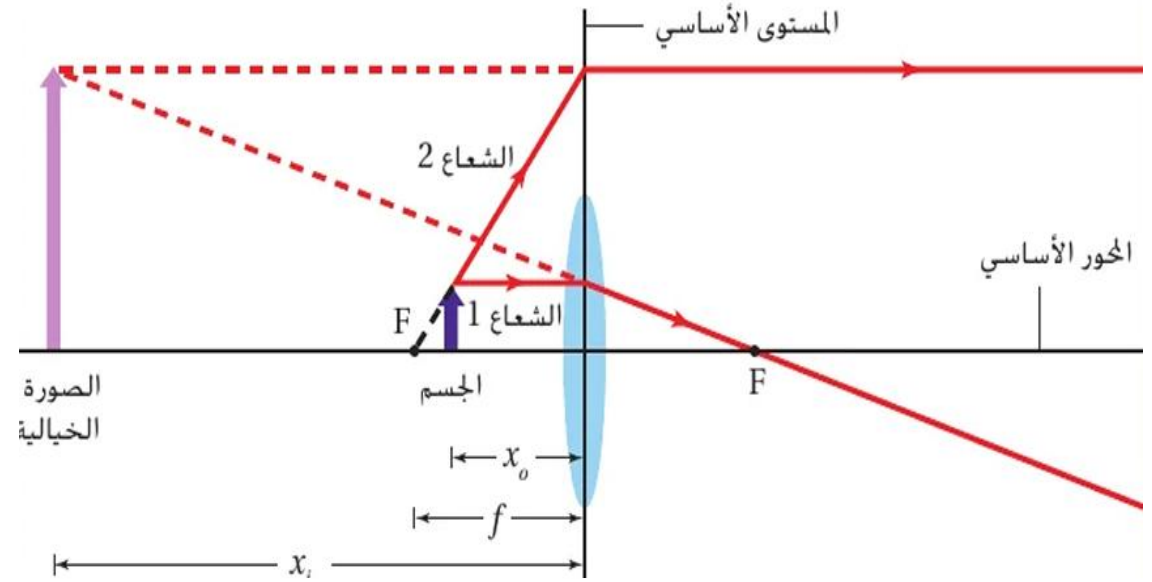
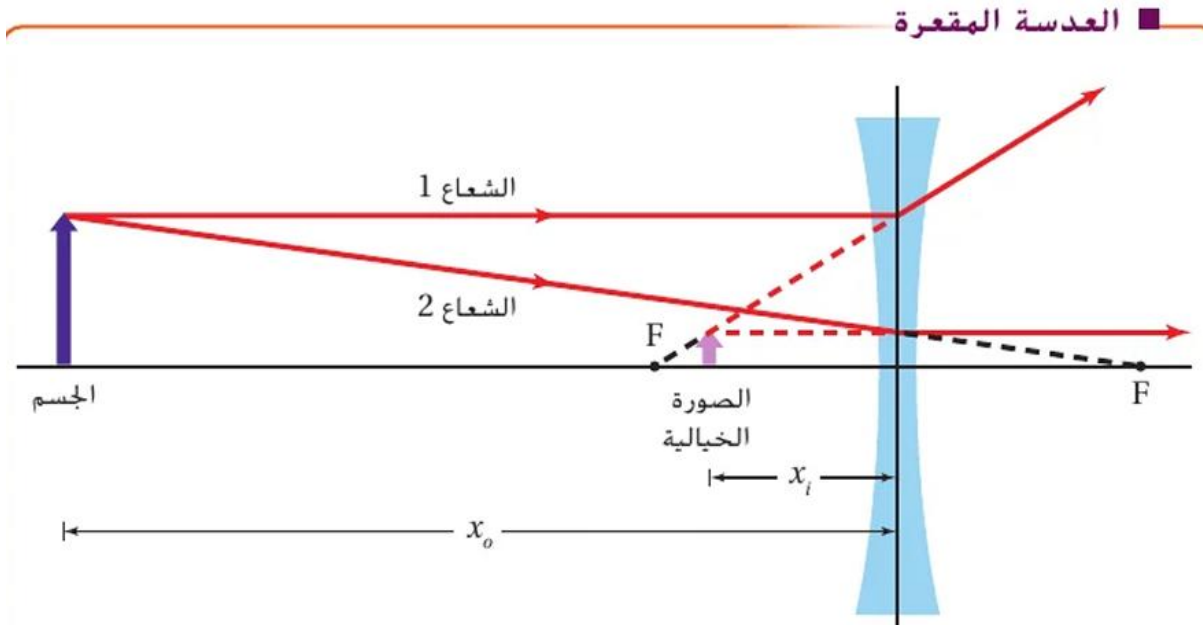
للتواصل 0506313683

لا تنسونا من صالح دعائكم

يحدد المحور الرئيسي ونقطة البؤرة والبعد البؤرة للعدسة المحدبة أو المقعرة

كتاب الطالب
الشكل (12)، الشكل (15)

125~122
125، 123



للتواصل 0506313683

لا تنسونا من صالح دعائكم

124~123	كتاب الطالب	يرسم مخططاً للأشعة لتحديد صورة جسم يقع على مسافات مختلفة من عدسة محدبة، ويحدد موقع الصورة المتكونة وخصائصها.	8
124،123	الشكل. (14،13،12)		
127	تطبيقات. (20،19)		
129	مراجعة. (23)		
137	التقويم. (62)		

19. استخدم مخطط أشعة بمقياس رسم معين لإيجاد بُعد الصورة لجسم يقع على بُعد 30 cm إلى يسار عدسة محدبة بعدها البؤري 10 cm.

20. تحفيز تُستخدم عدسة مكبرة بعدها البؤري 30 cm في فحص جسم طوله 1 cm. استخدم مخطط أشعة لتحديد بُعد الصورة وطولها عندما تكون العدسة المكبرة على بُعد 10 cm من الجسم.

للتواصل 0506313683

لا تنسونا من صالح دعائكم

124~123

124،123

127

129

137

كتاب الطالب

الشكل. (14،13،12)

تطبيقات. (20،19)

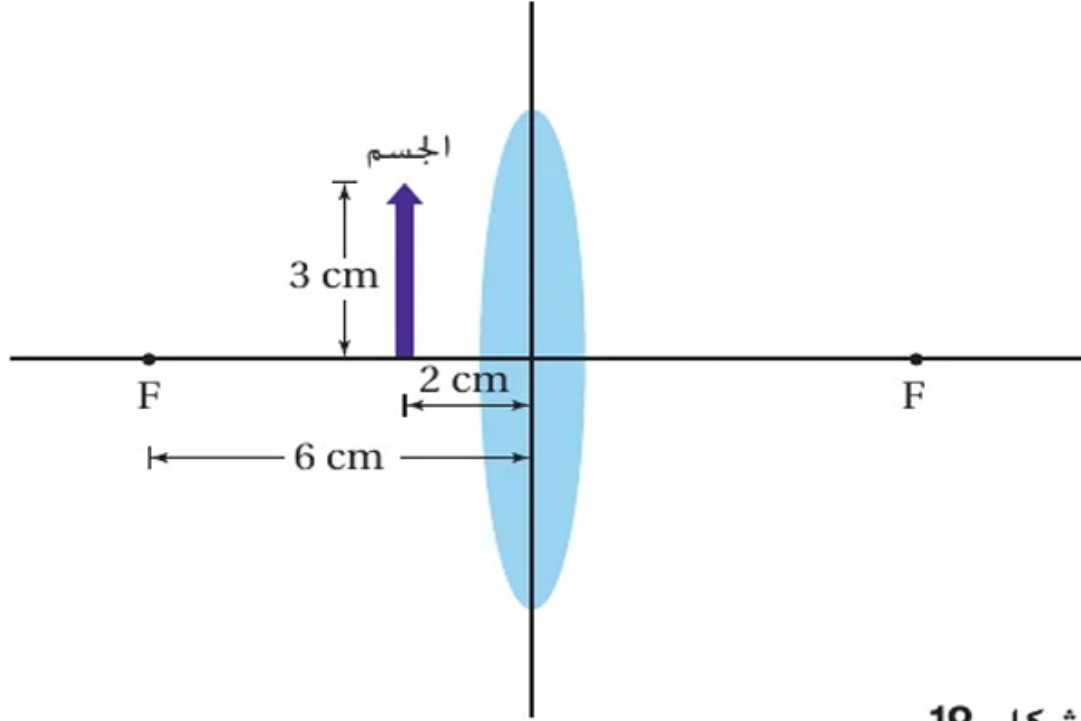
مراجعة. (23)

التقويم. (62)

يرسم مخططاً للأشعة لتحديد صورة جسم يقع على مسافات مختلفة من عدسة محدبة، ويحدد موقع الصورة المتكونة وخصائصها.

23. بُعد الصورة وطولها ارسم مخطط الأشعة في الشكل 19

واستخدمه في تحديد بُعد الصورة وطولها. استخدم معادلة العدسة الرقيقة ومعادلة التكبير للتحقق من إجابتك.

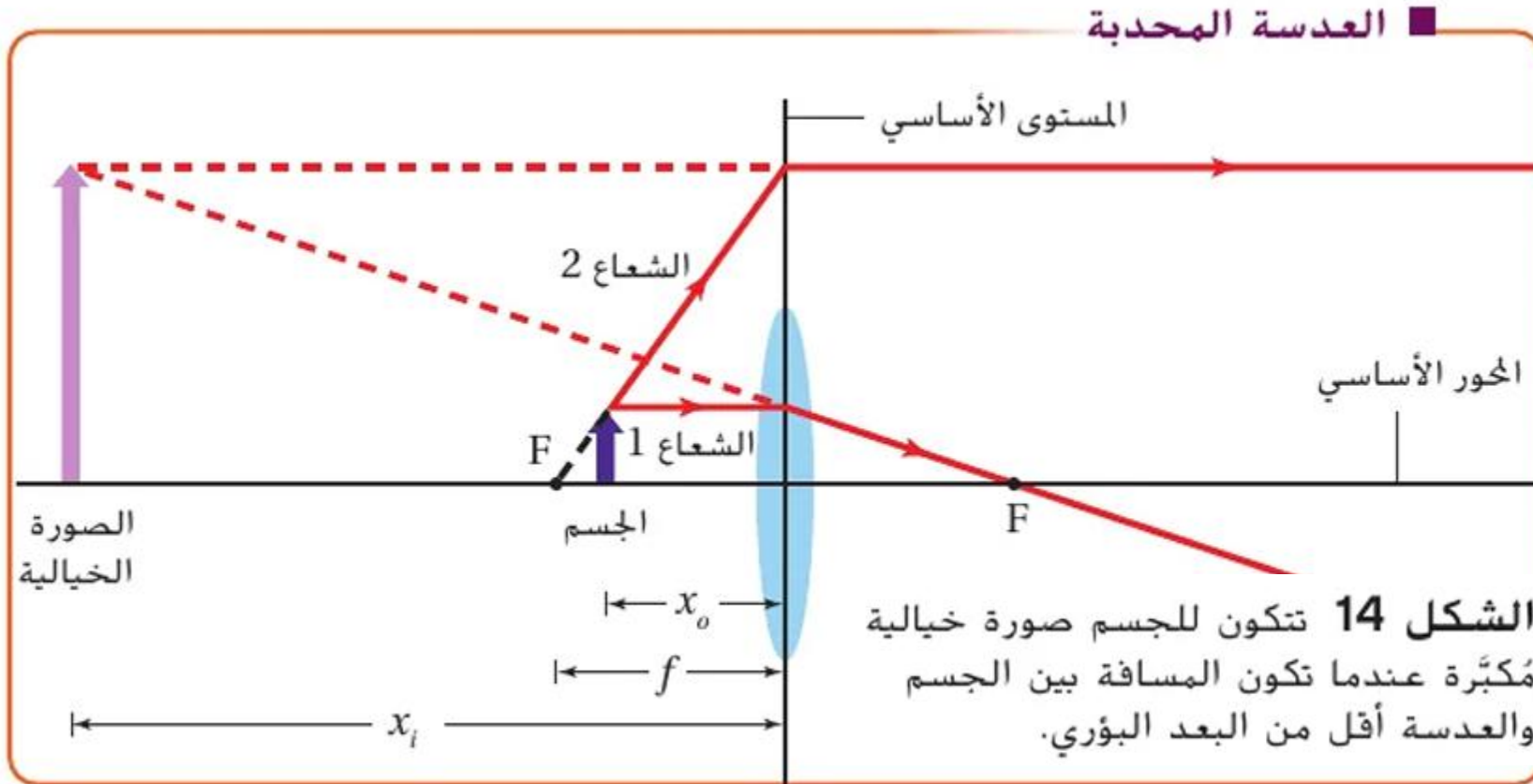


الشكل 19

62. البُعد البؤري لعدسة محدبة 17 cm. وُضعت شمعة على بُعد 34 cm أمام العدسة. ارسم مخطط أشعة لتحديد موقع الصورة.

للتواصل 0506313683

لا تنسونا من صالح دعائكم



لا تنسونا من صالح دعائكم

للتواصل 0506313683

126~125

كتاب الطالب

127

مثال (2)

127

تطبيقات (15، 16، 18)

137

التقويم (63، 65، 68)

يستخدم معادلة العدسات الرقيقة لحساب بُعد الصورة أو بُعد الجسم أو البعد البؤري لعدسة محدبة أو مقعرة، مستخدماً الإشارات الجبرية المناسبة للبعد البؤري والأبعاد المطابقة.

15. يبلغ طول جسم 2.25 cm ويقع على بُعد 8.5 cm إلى يسار عدسة محدبة بعدها البؤري 5.5 cm. أوجد بُعد الصورة وطولها.

16. تكوّن لجسم يقع بالقرب من عدسة محدبة صورة حقيقية معكوسة طولها 1.8 cm. وتبعد من العدسة مسافة مقدارها 10.4 cm. فإذا كان البعد البؤري للعدسة يساوي 6.8 cm، فما بُعد الجسم؟ وما طوله؟

18. جسم طوله 2.0 cm ويبعد 25 cm من عدسة محدبة بعدها البؤري 5.0 cm. احسب طول الصورة، وبعدها، ثم حدد اتجاه الصورة.

للتواصل 0506313683

لا تنسونا من صالح دعائكم

126~125

كتاب الطالب

127

مثال (2)

127

تطبيقات (15، 16، 18)

137

التقويم (63، 65، 68)

يستخدم معادلة العدسات الرقيقة لحساب بعد الصورة أو بعد الجسم أو البعد البؤري لعدسة محدبة أو مقعرة، مستخدماً الإشارات الجبرية المناسبة للبعد البؤري والأبعاد المطابقة.

63. وُضع كوب على طاولة على بُعد 72.5 cm من عدسة مجمعة بعدها البؤري 25.5 cm. كم ستبُعد صورة الكوب المتكونة من العدسة؟

65. وُضعت قطعة من الحلوى طولها 2.4 cm على بُعد 14.0 cm من عدسة محدبة يساوي بعدها البؤري 6.0 cm. وطول قطعة الحلوى يساوي 2.4 cm.

a. ارسم مخطط أشعة لتحديد بُعد الصورة وطولها واتجاهها.

b. حلّ المسألة رياضياً.

68. مسألة معكوسة اكتب مسألة فيزيائية باستخدام أجسام في الحياة اليومية بحيث تكون المعادلة التالية جزءاً من حل المسألة: $\frac{1}{0.06 \text{ m}} + \frac{1}{x_i} = \frac{1}{0.04 \text{ m}}$

للتواصل 0506313683

لا تنسونا من صالح دعائكم

126~125

كتاب الطالب

127

مثال (2)

127

تطبيقات (15، 16، 18)

137

التقويم (63، 65، 68)

10

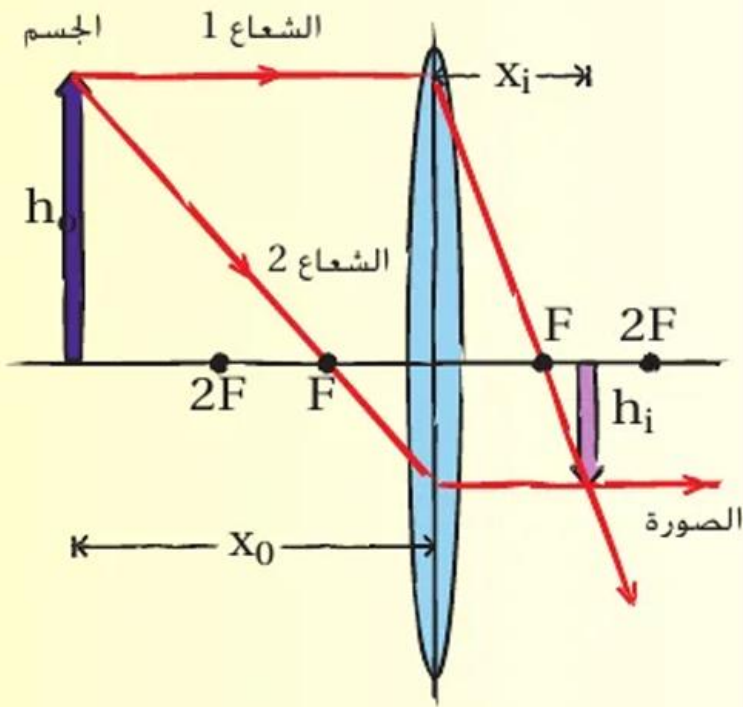
يستخدم معادلة العدسات الرقيقة لحساب بعد الصورة أو بعد الجسم أو البعد البؤري لعدسة محدبة أو مقعرة، مستخدماً الإشارات الجبرية المناسبة للبعد البؤري والأبعاد المطابقة.

الصورة المتكوّنة بواسطة العدسة المحدبة تم وضع جسم على بُعد 32.0 cm من عدسة محدبة بعدها البؤري 8.0 cm .

a. أين تتكون الصورة؟

b. إذا كان طول الجسم يساوي 3.0 cm ، فما طول الصورة؟

c. ما اتجاه الصورة؟



للتواصل 0506313683

لا تنسونا من صالح دعائكم

- يعرف الضوء المترابط والضوء غير مترابط ويميز بينهما.
- يبين كيفية الحصول على الضوء المترابط عن طريق تمرير ضوء أحادي اللون عبر شقوق.

كتاب الطالب

146~144

1. تعريف الضوء المترابط

2. تعريف الضوء غير المترابط

موجاته لها الطول الموجي نفسه (أحادية اللون).

موجاته متفقة في الطور (لها علاقة طور ثابتة).

لا يظهر نمطًا منتظمًا للموجات.

يمكن الحصول عليه من:

أمثلة

مصدر نقطي واحد (ينتج مقدمة موجات منتظمة).

عدة مصادر نقطية متفقة في الطور (مثل الليزر).

مصباح ضوء أبيض قريب (مصدر غير مترابط رغم أنه يبدو منتظمًا للعين).

مثال تطبيقي: الليزر.

للتواصل 0506313683

لا تنسونا من صالح دعائكم

• يعرف الضوء المترابط والضوء غير مترابط ويميز بينهما.
• يبين كيفية الحصول على الضوء المترابط عن طريق تمرير ضوء أحادي اللون عبر شقوق.

كتاب الطالب

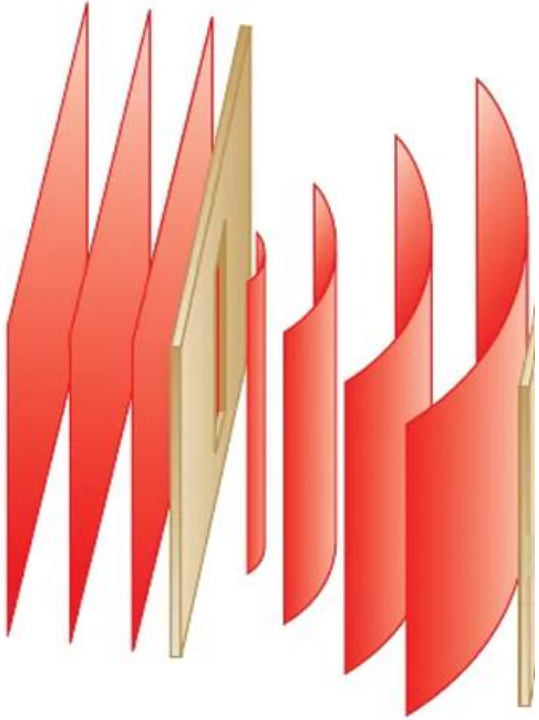
144~146

توليد ضوء مترابط باستخدام شق واحد

حتى لو كان المصدر أحادي اللون (طول موجي واحد)، فإنه لا ينتج ضوءاً مترابطاً بشكل تلقائي.

• عند وضع حاجز ذي شق ضوئي واحد (ضيق جداً) أمام مصدر أحادي اللون:

• فيصبح الضوء الخارج أكثر ترابطاً لأن الموجات الناتجة تنشأ من نفس المصدر وتحتفظ بفرق طور شبه ثابت.



للتواصل 0506313683

لا تنسونا من صالح دعائكم

147~146 147~146	كتاب الطالب الشكل: (5) و (6)	12 يبين ويشرح كيفية تكوّن خطوط التداخل البناءة (حزم التداخل المضيئة) وخطوط التداخل الهدامة (حزم التداخل المعتمة) في تجربة تداخل الشق المزدوج – تجربة يونج- باستخدام شقين مع ضوء أحادي اللون.
--------------------	---------------------------------	---

تجربة يونج للشق المزدوج أجراها توماس يونج أثبتت الطبيعة الموجية للضوء.

استخدم: مصدر ضوئي ← شق أحادي ضيق (لجعل الضوء مترابطاً) ← شقان ضيقان ومتقاربان ← شاشة

أهداب التداخل (النمط الناتج على الشاشة) : حزم مضيئة وحزم معتمة

1. خطوط التداخل البناءة (حزم مضيئة): تنتج من تراكب موجتين متماثلتين في الطور (فرق المسار = عدد صحيح من الأطوال الموجية).

2. خطوط التداخل الهدامة (حزم معتمة): تنتج من تراكب موجتين مختلفتين في الطور بفارق نصف طول موجي (فرق المسار = عدد فردي من نصف الأطوال الموجية).

في حالة الضوء أحادي اللون:

- حزمة مركزية مضيئة بلون معين.
- حزم مضيئة أخرى على الجانبين، متساوية العرض تقريبًا، تفصلها مناطق معتمة.

• شدة الإضاءة تتناقص كلما ابتعدنا عن الحزمة المركزية.
X: المسافة من الحزمة المركزية إلى الحزمة المضيئة ذات الرتبة m

λ : الطول الموجي

L: بعد الشاشة عن الشقين

d: المسافة بين الشقين

$$\lambda = \frac{xd}{L}$$

147	كتاب الطالب	يستخدم العلاقة ($\lambda = xd/L$) لحساب الطول الموجي أو لإيجاد مسافة مجهولة - قيم مجهولة - في تجربة الشق المزدوج، مع معرفة القيم الأخرى.	13
-----	-------------	--	----

1. سقط ضوء بنفسجي على شقين، المسافة الفاصلة بينهما $1.90 \times 10^{-5} \text{ m}$. فظهرت الحزمة المضيئة ذات الرتبة الأولى على بُعد 13.2 mm من الحزمة المركزية المضيئة على شاشة تبعد 0.600 m عن الشقين. ما مقدار الطول الموجي λ ؟

2. سُلط ضوء برتقالي مُصفر من مصباح غاز الصوديوم بطول موجي 596 nm على شقين البُعد بينهما $1.90 \times 10^{-5} \text{ m}$. ما المسافة بين الحزمة المركزية المضيئة والحزمة المضيئة باللون الأصفر ذات الرتبة الأولى إذا كانت الشاشة تبعد مسافة 0.600 m عن الشقين؟

x المسافة من الحزمة المركزية إلى الحزمة المضيئة والأولى

$$\lambda = \frac{xd}{L}$$

λ الطول الموجي

L : بعد الشاشة عن الشقين

d : المسافة بين الشقين

للتواصل 0506313683

لا تنسونا من صالح دعائكم

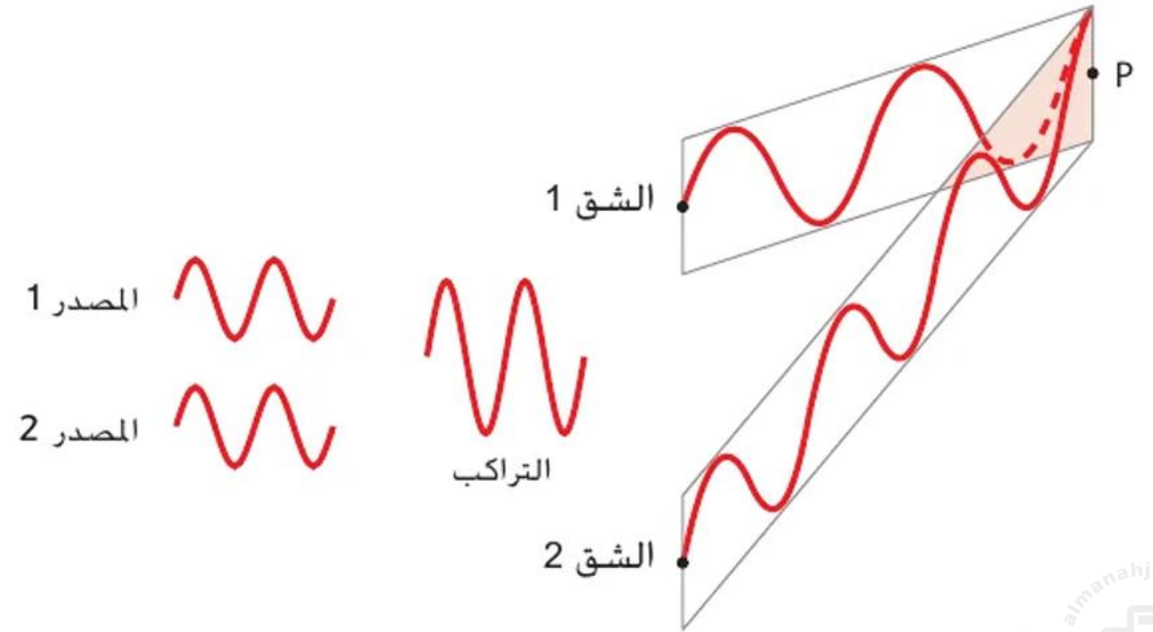
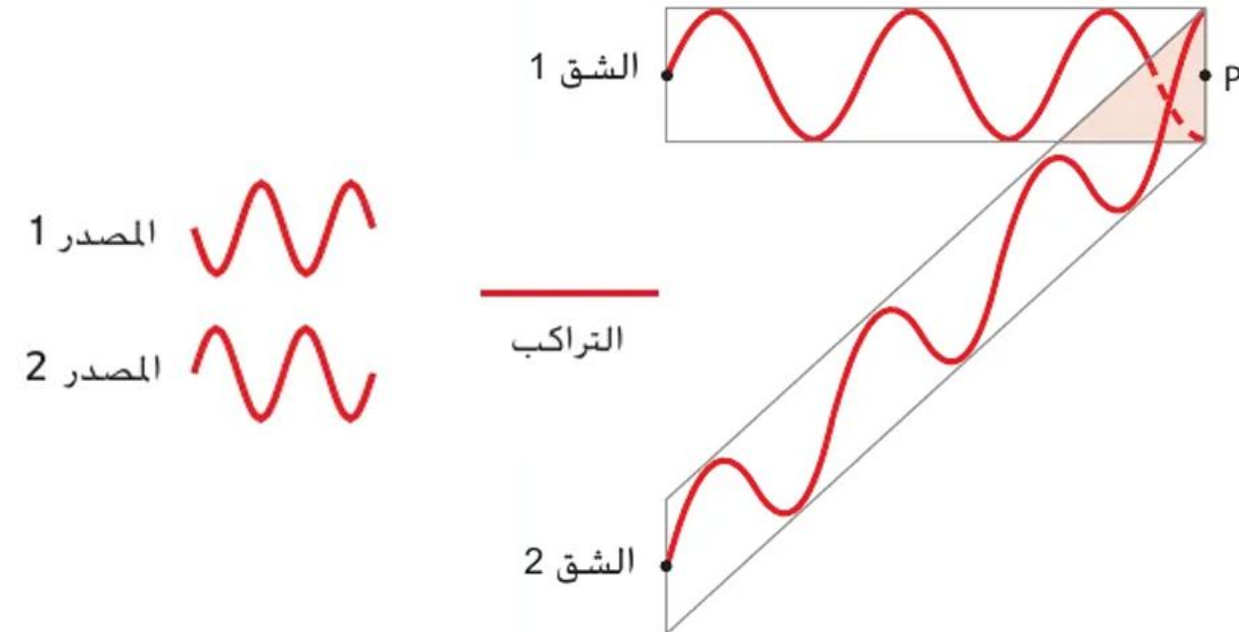
147	كتاب الطالب	13	يستخدم العلاقة ($\lambda = xd/L$) لحساب الطول الموجي أو لإيجاد مسافة مجهولة - قيم مجهولة - في تجربة الشق المزدوج، مع معرفة القيم الأخرى.
-----	-------------	----	--

3. في تجربة شق مزدوج، استخدم طلاب الفيزياء أشعة ليزر طولها الموجي $\lambda = 632.8 \text{ nm}$. ووضعت أحد الطلاب الشاشة على بُعد 1.000 m من الشقين، فوجد أن المسافة بين الحزمة المضئية ذات الرتبة الأولى والحزمة المركزية المضئية هي 65.5 mm . ما المسافة الفاصلة بين الشقين؟

4. تحفيز مرّ ضوء برتقالي مُصفر طوله الموجي 596 nm عبر شقين المسافة الفاصلة بينهما $2.25 \times 10^{-5} \text{ m}$ فنتج نمط تداخل على الشاشة. إذا كانت المسافة بين الحزمة المركزية والحزمة المضئية باللون الأصفر ذات الرتبة الأولى $2.00 \times 10^{-2} \text{ m}$ ، فما بُعد الشاشة عن الشقين؟

يوضح أن التداخل البناء يحدث عند نقاط x_m على جانبي الحزمة المضيئة المركزية ، بحيث $m\lambda = x_m d / L$ ، حيث $m = 0, 1, 2, \dots$

1. خطوط التداخل البناءة (حزم مضيئة): تنتج من تراكب موجتين متماثلتين في الطور (فرق المسار = عدد صحيح من الأطوال الموجية).
2. خطوط التداخل الهدامة (حزم معتمة): تنتج من تراكب موجتين مختلفتين في الطور بفارق نصف طول موجي (فرق المسار = عدد فردي من نصف الأطوال الموجية).



- يستخدم العلاقة ($\lambda = xd/L$) لحساب الطول الموجي أو لإيجاد مسافة مجهولة - قيم مجهولة -
- في تجربة الشق المزدوج، مع معرفة القيم الأخرى.
- يحل مسائل متعلقة بتداخل الضوء.

مثال (1).
تطبيقات (1، 2، 3، 4).
مراجعة (14).
التقويم (35).
الاختبار المعياري (6، 7).

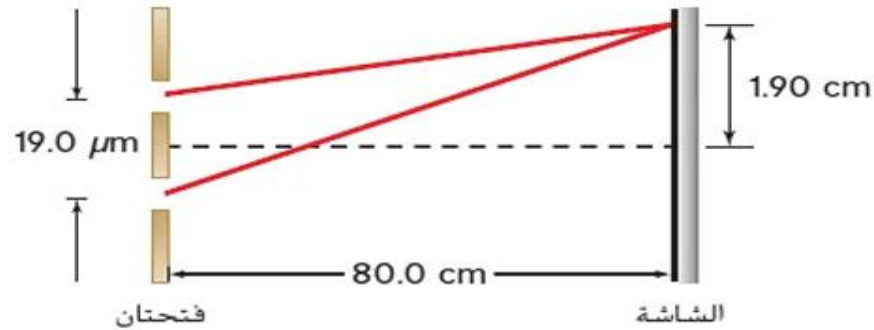
الطول الموجي للضوء أجريت تجربة شق مزدوج لقياس الطول الموجي للضوء الأحمر. وكان البعد بين الشقين 0.0190 mm . إذا كانت المسافة بين الشقين والشاشة 0.600 m . والمسافة بين الحزمة المضيئة ذات الرتبة الأولى والحزمة المركزية المضيئة 21.1 mm . فما الطول الموجي للضوء الأحمر؟

- يستخدم العلاقة ($\lambda = xd/L$) لحساب الطول الموجي أو لإيجاد مسافة مجهولة - قيم مجهولة -
- في تجربة الشق المزدوج، مع معرفة القيم الأخرى.
- يحل مسائل متعلقة بتداخل الضوء.

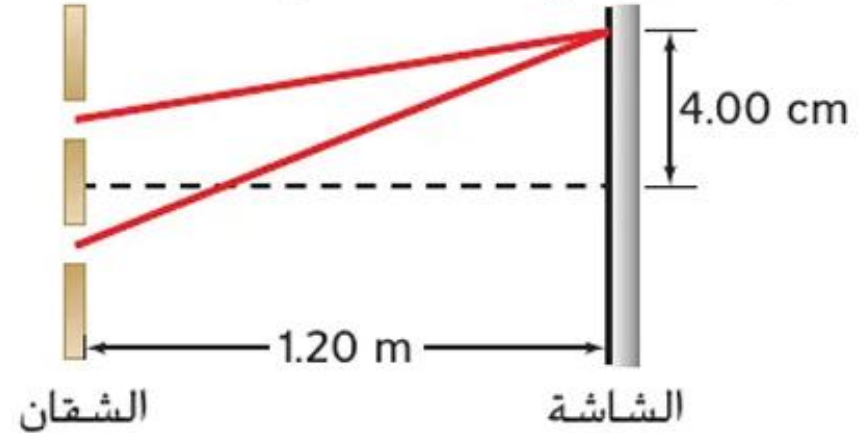
مثال (1).
تطبيقات (4،3،2،1).
مراجعة (14).
التقويم (35).
الاختبار المعياري (7،6).

148
148
152
164
167

35. سقط ضوء على شقين متباعدين بمقدار $19.0 \mu\text{m}$ وبيعدان مسافة 80.0 cm عن شاشة. كما في الشكل 23. وكانت الحزمة المضيئة ذات الرتبة الأولى تبعد 1.90 cm عن الحزمة المركزية المضيئة. فما الطول الموجي للضوء؟



الموجي للضوء الساقط على الغشاء 575 nm ؟ 14. سقط ضوء طوله الموجي 542 nm على شق مزدوج. استخدم القيم الموجودة في الشكل 11 لإيجاد المسافة الفاصلة بين الشقين.



- يستخدم العلاقة ($\lambda = xd/L$) لحساب الطول الموجي أو لإيجاد مسافة مجهولة - قيم مجهولة - في تجربة الشق المزدوج، مع معرفة القيم الأخرى.
- يحل مسائل متعلقة بتداخل الضوء.

مثال (1).
تطبيقات (1، 2، 3، 4).
مراجعة (14).
التقويم (35).
الاختبار المعياري (6، 7).

148
148
152
164
167

6. يضيء شعاع ليزر طول موجته 638 nm شقين ضيقين. تبعد الحزمة ذات الرتبة الثالثة للنمط الناتج عن الحزمة المركزية المضئية بمقدار 7.5 cm. تبعد الشاشة عن الشقوق بمقدار 2.475 m. ما المسافة الفاصلة بين الشقين؟

- A. $5.8 \times 10^{-8} \text{ m}$ C. $2.1 \times 10^{-5} \text{ m}$
B. $6.3 \times 10^{-7} \text{ m}$ D. $6.3 \times 10^{-5} \text{ m}$

7. وُضعت شاشة مستوية على بُعد 4.200 m من شقين مضائين بواسطة شعاع ضوء أحادي اللون. على الشاشة، تصل المسافة الفاصلة بين الحزمة المضئية المركزية والحزمة المضئية ذات الرتبة الثانية إلى 0.082 m. تبلغ المسافة بين الشقين $5.3 \times 10^{-5} \text{ m}$. حدد طول موجة الضوء.

- A. $2.6 \times 10^{-7} \text{ m}$ C. $6.2 \times 10^{-7} \text{ m}$
B. $5.2 \times 10^{-7} \text{ m}$ D. $1.0 \times 10^{-6} \text{ m}$

- يعرف ظاهرة تداخل الأغشية الرقيقة.
- يشرح ظاهرة تداخل الأغشية الرقيقة.

تعريف ظاهرة تداخل الأغشية الرقيقة:

هي ظاهرة تحدث عندما يسقط الضوء على غشاء رقيق جدًا (مثل طبقة الزيت على الماء أو فقاعات الصابون)، فينعكس جزء من الضوء من السطح العلوي للغشاء وينعكس جزء آخر من السطح السفلي، ثم تتراكب الموجتان المنعكستان معًا، مما يؤدي إلى تداخل بناء أو هدام فتظهر ألوان مختلفة أو مناطق مضيئة ومعتمة.

1. انقسام الضوء إلى شعاعين

عندما يصل الضوء إلى الغشاء:

- ينعكس جزء من الضوء عن السطح العلوي للغشاء.
- ينفذ جزء آخر داخل الغشاء ثم ينعكس عن السطح السفلي ويخرج مرة أخرى.

2. التقاء الشعاعين

بعد انعكاس الشعاعين، يلتقيان مرة أخرى. لكن الشعاع الذي دخل الغشاء يكون قد قطع مسافة إضافية مقارنة بالشعاع الأول، لذلك يحدث فرق في الطور (أو فرق في المسار).

3. حدوث التداخل

عند التقاء الشعاعين يحدث أحد نوعين من التداخل:

- **تداخل بناء:** إذا وصلت الموجتان متوافقتين، فتزداد شدة الضوء ويظهر لون ساطع.
- **تداخل هدام:** إذا وصلت الموجتان متعاكستين، فتضعف بعض الألوان أو تختفي.

- يعرف ظاهرة تداخل الأغشية الرقيقة.
- يشرح ظاهرة تداخل الأغشية الرقيقة.

الخطوة

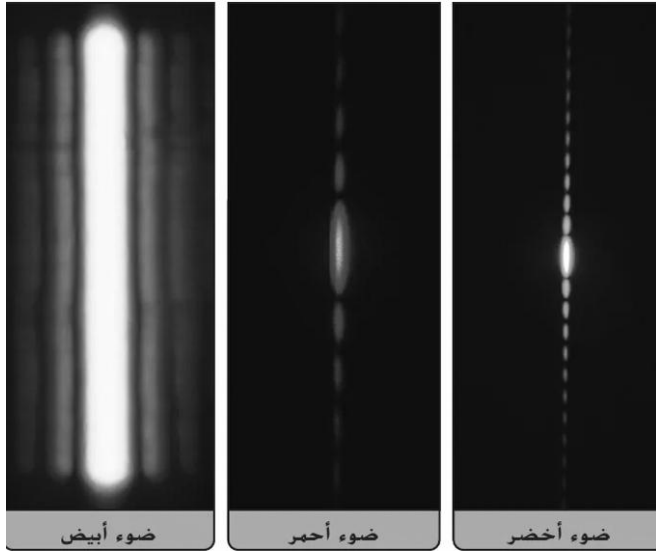
الفكرة

- سمك الغشاء = ربع الطول الموجي داخل الغشاء ($d = \lambda_{film}/4$)
1. شرط السمك
2. فرق المسار
3. توقع خاطئ
4. قلب الطور عند الانعكاس
5. صافي فرق الطور
6. النتيجة
- الشعاع 2 يقطع مسافة $2d = \lambda_{film}/2$ (نصف طول موجي) أكثر من الشعاع 1
- قد توقع تداخلًا هدامًا بسبب فرق نصف الطول الموجي
- الشعاع 1: ينعكس عن وسط أكبر كثافة → ينقلب (يضاف نصف طول موجي)
- الشعاع 2: ينعكس عن وسط أقل كثافة → لا ينقلب
- نصف طول موجي + نصف طول موجي = طول موجي كامل → طوران متفقان
- تداخل بناء → تعزيز انعكاس هذا اللون

- يعرف الحيود بأنه انحراف الموجة عند مرورها بحافة حاجز.
- يشرح ظاهرة حيود الضوء.

الحيود: هو انحراف الموجة عند مرورها بحافة حاجز أو فتحة ضيقة شرح حيود الشق الأحادي

عند مرور ضوء مترابط (مثل الليزر) عبر شق واحد ضيق (عرضه من 10 إلى 100 ضعف الطول الموجي):
تحيد الموجات عند كلتا الحافتين.



ينتج على شاشة بعيدة نمط حيود يتكون من:

حزمة مركزية مضيئة وعريضة (أعلى شدة وأكبر عرض).

حزم جانبية مضيئة أقل عرضًا وأقل إضاءة على جانبي الحزمة المركزية.

حزم معتمة تفصل بين الحزم المضيئة.

ملاحظة هامة: عكس تجربة الشق المزدوج (حزم متساوية المسافات)، هنا الحزمة المركزية أعرض من جميع الحزم الجانبية.

155	كتاب الطالب	18
156	تطبيقات. (20،19،17،16)	
166~164	التقويم. (49،47،35)	

يستخدم المعادلة $(2x_1 = \frac{2\lambda L}{w})$ لحل المسائل ذات الصلة بحيود الشق الأحادي.

16. يسقط ضوء أخضر أحادي اللون طوله الموجي 546 nm على شق أحادي عرضه 0.095 mm. وبيعد الشق مسافة 75 cm عن الشاشة. فكم يبلغ عرض الحزمة المركزية المضيئة؟

17. مرّ ضوء أصفر طوله الموجي 589 nm عبر شق عرضه 0.110 mm فنتج نمط على الشاشة. إذا كان عرض الحزمة المركزية المضيئة 2.60×10^{-2} m، فما بُعد الشقوق عن الشاشة؟

155	كتاب الطالب		
156	تطبيقات. (20،19،17،16)	يستخدم المعادلة $(2x_1 = \frac{2\lambda L}{w})$ لحل المسائل ذات الصلة بحيود الشق الأحادي.	18
166~164	التقويم. (49،47،35)		

18. سقط ضوء من ليزر هيليوم - نيون ($\lambda = 632.8 \text{ nm}$) على شق عرضه مجهول، وتكوّن نمط على شاشة تبعد 1.15 m . وكان عرض الحزمة المركزية عليها 15.0 mm . فكم عرض الشق؟

19. سقط ضوء أصفر على شق أحادي عرضه 0.0295 mm . وكان عرض الحزمة المركزية المضيئة 24.0 mm على شاشة تبعد 60.0 cm . فما الطول الموجي للضوء؟

155	كتاب الطالب	18
156	تطبيقات. (20،19،17،16)	
166~164	التقويم. (49،47،35)	

20. مسألة تحفيزية سقط ضوء أبيض على شق أحادي عرضه 0.050 mm. ووُضعت شاشة على بُعد 1.00 m. ووُضع طالب مرشحاً أزرق بنفسجياً ($\lambda = 441 \text{ nm}$) على الشق أولاً، ثم وضع مرشحاً أحمر ($\lambda = 622 \text{ nm}$). ثم قاس الطالب عرض الحزمة المركزية المضيئة.

- a. أي من المرشّحين نتجت عنه حزمة أكثر عرضاً؟
b. احسب عرض الحزمة المركزية المضيئة لكل من المرشّحين.

35. سقط ضوء على شقين متباعدين بمقدار $19.0 \mu\text{m}$ وبيعدان مسافة 80.0 cm عن شاشة، كما في الشكل 23. وكانت الحزمة المضيئة ذات الرتبة الأولى تبعد 1.90 cm عن الحزمة المركزية المضيئة. فما الطول الموجي للضوء؟

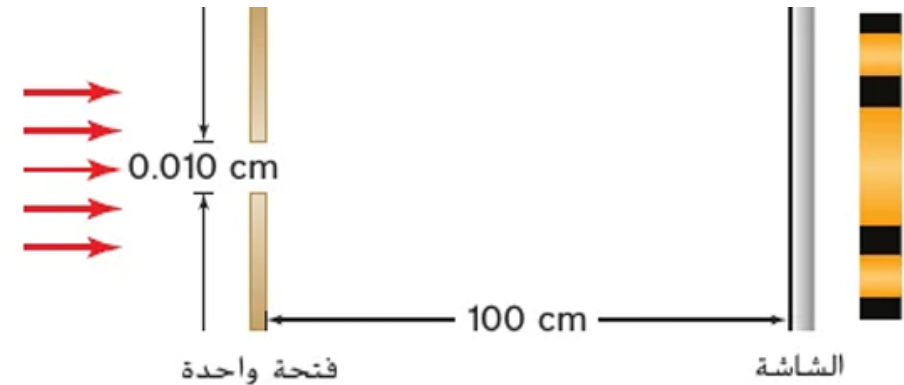
يستخدم المعادلة $(2x_1 = \frac{2\lambda L}{w})$ لحل المسائل ذات الصلة بحيود الشق الأحادي.

كتاب الطالب
تطبيقات. (20،19،17،16)
التقويم. (49،47،35)

155
156
166~164

49. يمرّ ضوء طوله الموجي 455 nm خلال شق أحادي ويسقط على شاشة تبعد 100 cm. إذا كان عرض الشق 0.015 cm، فما المسافة بين مركز النمط والحزمة المعتمدة الأولى؟

47. يمرّ ضوء أحادي اللون خلال شق أحادي عرضه 0.010 cm ويسقط على شاشة تبعد 100 cm. كما في الشكل 25. إذا كان عرض الحزمة المركزية 1.20 cm، فما مقدار الطول الموجي للضوء؟

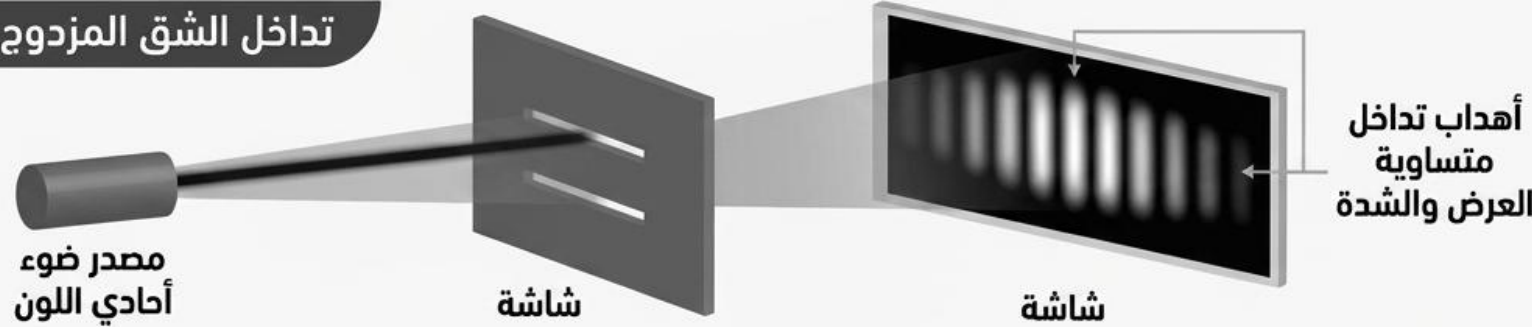


يقارن بين الحزم المضيئة والحزم المعتمة الناتجة عن تجربة الشقين التي أجراها يونغ ونمط الحيود الناتج عن تجربة حيود الشق الاحادي من حيث تباعد حزم التداخل ومصادر الضوء وعرض حزم التداخل وشدة إضاءة الحزم المضيئة.

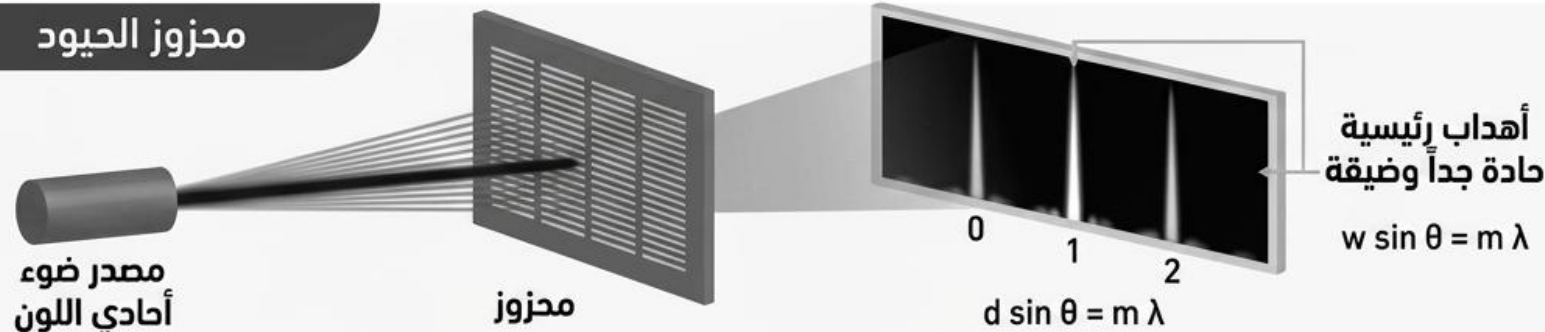
حيود الشق الأحادي



تداخل الشق المزدوج



محزوز الحيود



158~156	كتاب الطالب	• يعرف محزوزات الحيود. • يعرف محزوزات الانعكاس ويذكر أمثلة عليها. • يعرف المنظار الطيفي ذو المحزوز.	20
---------	-------------	---	----

تعريف محزوز الحيود أداة تحتوي على عدد كبير جداً من الشقوق المتقاربة ويستخدم بشكل أساسي لقياس الأطوال الموجية بدقة عالية

النوع	طريقة الصنع	آلية العمل	مثال
محزوز النفاذ (Transmission Grating)	حفر خطوط (خدوش) على زجاج شفاف	يمر الضوء عبر الشقوق بين الخدوش	يستخدم في أجهزة تحليل الضوء
محزوز الانعكاس (Reflection Grating)	حفر خطوط على سطح عاكس (فلز أو زجاج مطلي)	ينعكس الضوء عن الخطوط المحفورة	CD, DVD

158~156	كتاب الطالب	• يعرف محزوزات الحيود. • يعرف محزوزات الانعكاس ويذكر أمثلة عليها. • يعرف المنظار الطيفي ذو المحزوز.	20
---------	-------------	---	----

المنظار الطيفي ذو المحزوز هو أداة تستخدم **محزوز الحيود** لقياس الأطوال الموجية للضوء بدقة عالية. يقوم بتحليل الضوء الصادر من مصدر معين إلى أطواله الموجية المكونة له (أي إلى طيفه)، ثم يقيس الزوايا التي ينحرف عندها كل لون لتحديد طوله الموجي.

يشرح أن التداخل البناء الناتج عن محزوزات الحيود يحدث عند زوايا تقع على جانبي الحزمة المركزية المضيئة الذي تحدده المعادلة $m\lambda = d \sin \theta$ حيث $m=1,2,3..$

1. العلاقة الأساسية (معادلة محزوز الحيود)

الطول الموجي للضوء يُعطى بالعلاقة:

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

حيث:

• λ : الطول الموجي.

• d : المسافة الفاصلة بين الشقوق في المحزوز.

• θ : زاوية تشكل الخط المضيء (عادة للترتبة الأولى $m = 1$).

وبشكل عام، شرط التداخل البناء:

$$m\lambda = d \sin \theta, m = 0, 1, 2, \dots$$

- يشرح كيفية عمل المنظار الطيفي ذو المحزوز.
- اذكر أمثلة على تطبيقات محزوزات الحيود، مثل استخدامها في أجهزة قياس الطيف الضوئي المستخدمة لتحليل الأحجار الكريمة أو غيرها.

فكرة عمله:

1. شق ضيق يسمح بمرور حزمة ضوئية ضيقة ومنتظمة.
2. عدسة موازية تجعل الأشعة الخارجة من الشق متوازية حتى تصل إلى المحزوز.
3. محزوز الحيود

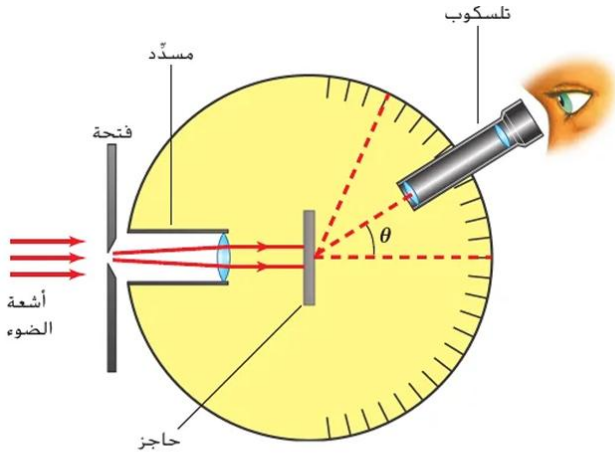
يحتوي على عدد من الشقوق الدقيقة المتقاربة جدًا. عند سقوط الضوء عليه:

1. يحدث حيود لكل شعاع ضوئي.
2. ثم تتداخل الموجات الضوئية معًا.

3. تنحرف الأطوال الموجية المختلفة بزوايا مختلفة؛ لذلك ينفصل الضوء الأبيض إلى ألوان الطيف.

آلية الفصل:

- اللون البنفسجي (طول موجي أقصر) ينحرف بزاوية أصغر نسبيًا.
- اللون الأحمر (طول موجي أطول) ينحرف بزاوية أكبر.



الشكل 17 يُستخدم المنظار الطيفي ذو المحزوز في قياس الطول الموجي للضوء بشكل دقيق.

22	• يشرح كيفية عمل المنظار الطيفي ذو المحزوز. • اذكر أمثلة على تطبيقات محزوزات الحيود، مثل استخدامها في أجهزة قياس الطيف الضوئي المستخدمة لتحليل الأحجار الكريمة أو غيرها.	كتاب الطالب	158
----	---	-------------	-----

إذا كان حجران لهما اللون الأزرق نفسه، فهل يعني ذلك أنهما من النوع نفسه؟
لماذا قد نحتاج إلى التحليل الطيفي للتأكد؟

يقوم الخبير بتسليط ضوء أبيض على الحجر ثم يمرره عبر جهاز تحليل طيفي. إذا ظهرت ثلاث حزم مضيئة واضحة بالأخضر والأصفر والبرتقالي، فهذا يدل على وجود عنصر الكوبالت داخل المادة.

الحركة النسبية تعني أن قياس السرعة يعتمد على النظام الإحداثي (منطقة الإسناد) الذي نستخدمه للملاحظة.

منطقة الإسناد: هي النظام الإحداثي الذي نستخدمه لوصف موقع وسرعة جسم ما.

عندما تكون جميع السرعات في خط مستقيم، يمكن استخدام الجمع والطرح البسيطين لإيجاد السرعة النسبية.

يحسب السرعة النسبية باستخدام جمع وطرح المتجهات في بعد واحد: $v_{a/b} + v_{b/c} = v_{a/c}$

كتاب الطالب
تطبيقات (26، 27)

183~182
185

تطبيقات

- 26.** إذا كنت تركب حافلة تتحرك بسرعة بطيئة قدرها 2.0 m/s في ازدحام مروري. وركضت إلى مقدمة الحافلة بسرعة 4.0 m/s بالنسبة إلى الحافلة. فكم تبلغ سرعتك بالنسبة إلى الأرض؟
- 27.** يسحب أحمد عربة أطفال في الجوار بسرعة 0.75 m/s . وفي العربة حشرة تزحف نحو مؤخرة العربة بسرعة 2.0 cm/s . فكم تبلغ السرعة المتجهة للحشرة بالنسبة إلى الأرض؟

مثال 4

السرعة النسبية لكرة زجاجية تُركب رُدينة وداليا قاربًا تسير بسرعة 4.5 m/s في اتجاه الشرق. دحرجت داليا كرة زجاجية بسرعة 0.75 m/s في اتجاه الشمال في عرض القارب باتجاه رُدينة. فكم تبلغ السرعة المتجهة للكرة بالنسبة إلى الماء؟

بحسب السرعة النسبية في بعدين باستخدام جمع وطرح المتجهات بيانياً وحسابياً.

مثال (4)

مراجعة (36، 37)

184

185

36. عبور النهر يركب حازم في قارب يسير بسرعة 3.8 m/s في اتجاه الشرق. سار في اتجاه الشمال في عرض القارب بسرعة 0.62 m/s . فكم تبلغ السرعة المتجهة لحازم بالنسبة إلى الماء؟

بحسب السرعة النسبية في بعدين باستخدام جمع وطرح المتجهات بيانياً وحسابياً.

مثال (4)

مراجعة (36، 37)

37. السرعة المتجهة النسبية تطير طائرة في اتجاه الجنوب بسرعة 175 km/h بالنسبة إلى الهواء. وهناك رياح تهب في اتجاه الشرق بسرعة 85 km/h بالنسبة إلى الأرض. فكم تبلغ سرعة الطائرة واتجاهها بالنسبة إلى الأرض؟