

الانكسار والعدسات



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

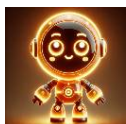
موقع المناهج ⇨ المناهج الإماراتية ⇨ الصف العاشر المتقدم ⇨ علوم ⇨ الفصل الثالث ⇨ ملفات متنوعة ⇨ الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 19:06:27 2026-06-07

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

المزيد من مادة
علوم:

التواصل الاجتماعي بحسب الصف العاشر المتقدم



صفحة المناهج
الإماراتية على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

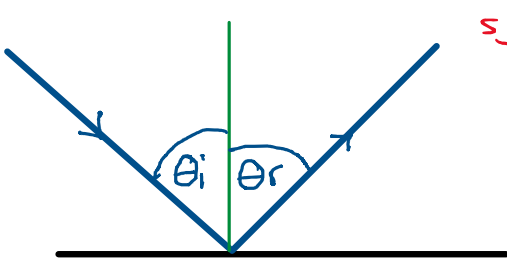
المزيد من الملفات بحسب الصف العاشر المتقدم والمادة علوم في الفصل الثالث

الانكسار والعدسات

1

الانكسار والعدسات

١- انكسار الضوء الجزء الأول



انعكاس الضوء

$$\theta_i = \theta_r$$

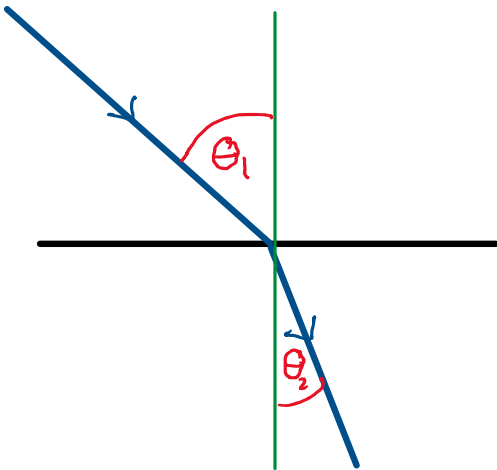
نفس الوسط : نفس السرعة

نفس التردد

نفس الطول الموجي

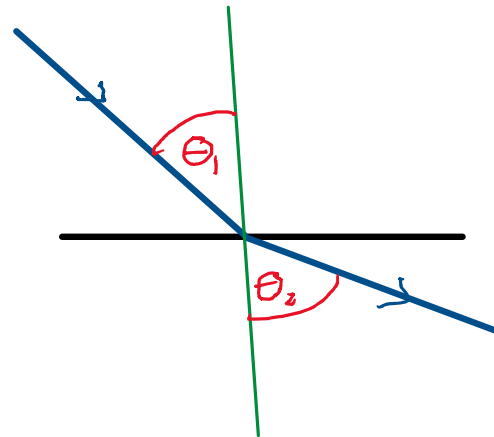
يتغير اتجاه انتشار الموجة

انكسار الضوء



ينكسر مقترباً من العمودي

$$\theta_1 > \theta_2$$



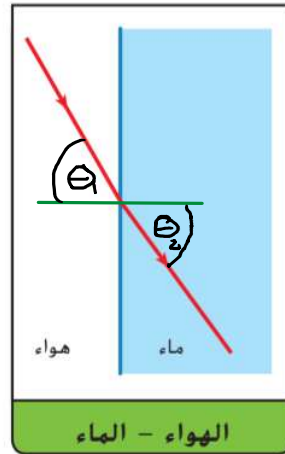
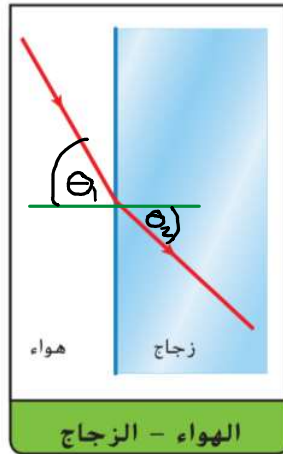
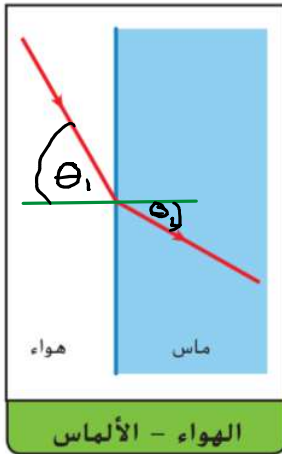
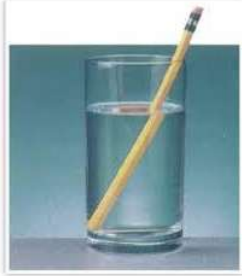
ينكسر مبتعداً عن العمودي

$$\theta_1 < \theta_2$$

وسطين مختلفين
تتغير السرعة
تتغير الطول الموجي
التردد ثابت

انكسار الضوء

انكسار الضوء تغير اتجاه الموجات عند الحد الفاصل بين وسطين مختلفين بسبب تغير سرعة الضوء من وسط لآخر



نفس زاوية السقوط في الهواء θ_1
تختلف زاوية الانكسار θ_2
 $\theta_2 > \theta_1$ ماء

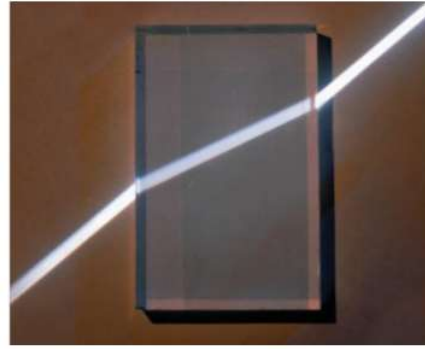
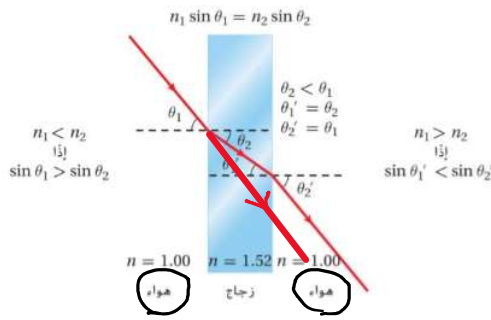
يغير في المسار عن مساره بمقدار أكبر من الماء والزجاج

• ينكسر الضوء عند مروره عبر حد فاصل بين وسطين

• يعتمد مقدار الانكسار على خصائص الأوساط

قانون الانعكاس $\theta_i = \theta_r$

قانون سنل للانكسار



- عند انتقال الضوء من الهواء إلى الزجاج فإنه ينكسر مقترباً من العمود المقام على السطح الأول للزجاج
- عند نفاذ الضوء من الزجاج إلى الهواء مرة أخرى ينكسر مبتعداً عن العمود المقام على السطح الثاني للزجاج

- يكون اتجاه الشعاع عند خروجه من الزجاج في الاتجاه نفسه كما كان قبل سقوطه على الزجاج
- $\theta_1 = \theta_2'$
- هواء ← زجاج ← هواء

قانون سنل للانكسار

حاصل ضرب معامل انكسار الوسط الأول في جيب زاوية السقوط يساوي حاصل ضرب معامل انكسار الوسط الثاني في جيب زاوية الانكسار

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

n معامل الانكسار
 θ_1 زاوية السقوط
 θ_2 زاوية الانكسار

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1}$$

$$n \propto \frac{1}{\sin \theta}$$

$$n_1 > n_2$$

$$\sin \theta_1 < \sin \theta_2$$

$$\theta_1 < \theta_2$$

عند انتقال الضوء من الهواء ($n_1 = 1$) إلى الزجاج ($n_2 = 1.52$)

$$n_1 < n_2$$

$$\sin \theta_1 > \sin \theta_2$$

ينكسر مقترباً من العمود المقام على السطح الأول للزجاج

قناة قطوف فيزيائية

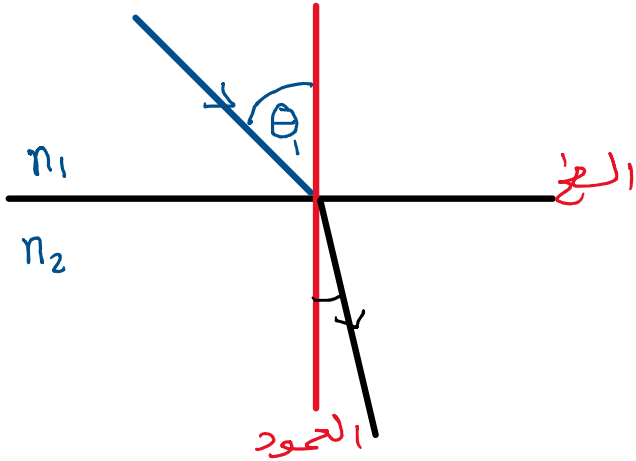
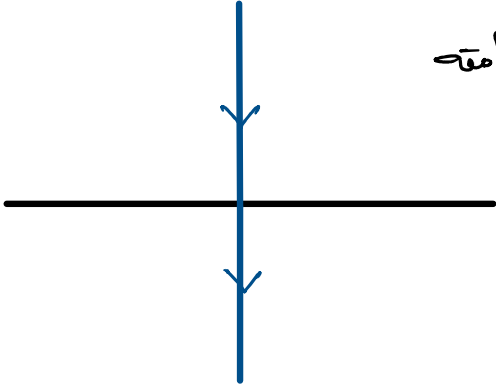
معاملات انكسار الضوء الأصفر ($\lambda = 589 \text{ nm}$ في الفراغ)	
الوسط	n
الفراغ	1.00
هواء	1.0003*
الماء	1.33
الإيثانول	1.36
الزجاج البصري	1.52
الكوارتز	1.54
الزجاج الصواني	1.62
ألماس	2.42

لا تنسونا من صالح دعائكم
 ينكسر مبتعداً عن العمود المقام على السطح الثاني للزجاج

السَّعَاعُ السَّاقِطُ عَمُودِيًّا يَنْفِذُ عَلَى اسْتِقَامَةٍ

$$\theta_i = \theta_r = 0$$

لَا يَتَغَيَّرُ الْإِنْجَاهُ

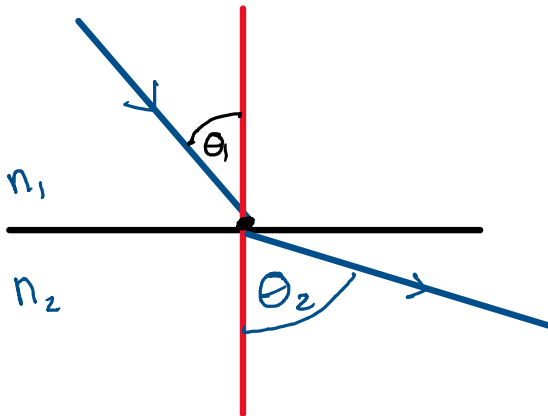


$$n_1 < n_2$$

$$\theta_i > \theta_r$$

يَنْكَسِرُ مَقَرَّبًا مِنَ الْعَمُودِي

يَنْكَسِرُ مَبْعَدًا عَنِ السَّيْحِ



$$n_1 > n_2$$

$$\theta_i < \theta_r$$

يَنْكَسِرُ مَبْعَدًا عَنِ الْعَمُودِي

مَقَرَّبًا مِنَ السَّيْحِ

هَناكَ ثَلَاثُ أَحْوَالاتٍ

لا تنسوننا من صالح دعائكم

نفس التردد $C = \lambda_0 \times f$ في الفراغ $v = \lambda \times f$ في الوسط n معامل الانكسار

معامل انكسار الوسط يساوي سرعة الضوء في الفراغ مقسوماً على سرعة الضوء في الوسط

★ ليس له وحدة قياس

★ $n > 1$

سرعة الضوء في الفراغ C

أكبر من سرعة الضوء في الوسط v

★ $n_{\text{هواء}} = 1$

★ يتناسب معامل الانكسار عكسياً مع سرعة الضوء في الوسط

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{v_2}{v_1}$$

المثلث $\sin \theta_1 = \frac{PQ}{PR} = \frac{3\lambda_1}{PR} \rightarrow (1)$

المثلث $\sin \theta_2 = \frac{RS}{PR} = \frac{3\lambda_2}{PR} \rightarrow (2)$

بقسمة المعادلتين

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$$

$$v \propto \lambda \propto \sin \theta \propto \frac{1}{n}$$

سرعة الضوء في الفراغ $3 \times 10^8 \text{ m/s}$

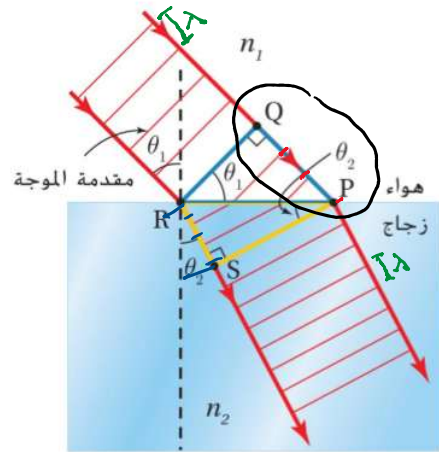
سرعة الضوء في الوسط $n = \frac{C}{v}$

الطول الموجي للضوء في الفراغ $n = \frac{\lambda_0}{\lambda}$

الطول الموجي للضوء في الوسط $n = \frac{\lambda_0}{\lambda}$

$$n_1 > n_2$$

$$v_1 < v_2$$



λ يقل

v نقل n تزداد θ نقل f ثابت

وكسر مقترناً من العمودي

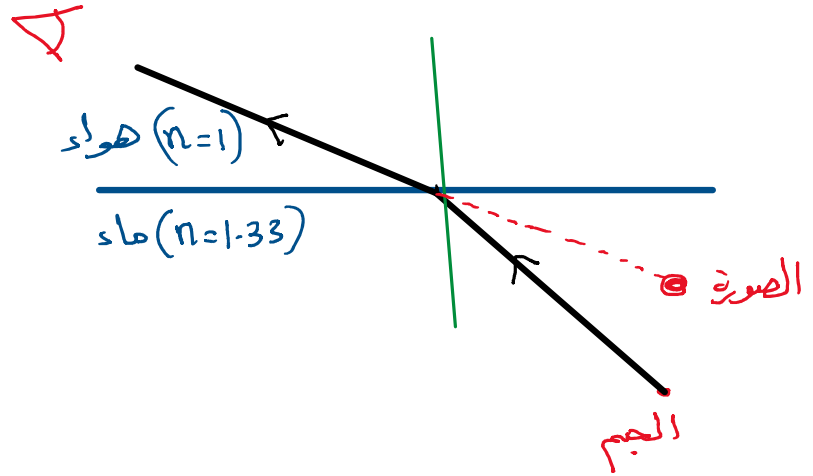
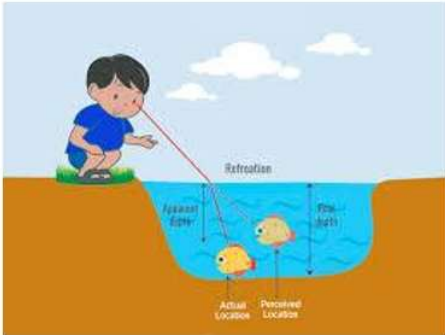
يبدو القمر أحمر أثناء خسوف القمر بسبب الانكسار

حينما ينتقل الضوء بين وسطي الفراغ والغلاف الجوي للأرض فإنه ينكسر منحرفاً نحو الأرض وحيث إن الغلاف الجوي للأرض يشتمل الأطوال الموجية القصيرة للضوء وهي الأزرق والأخضر، فإن الضوء الأحمر هو الذي ينفذ منحرفاً نحو القمر، فيظهر القمر في حالة الخسوف باللون الأحمر



الضوء الأبيض

أحمر برتقالي أصفر أخضر أزرق غالي بنفسجي
← ينقل الطول الموجي



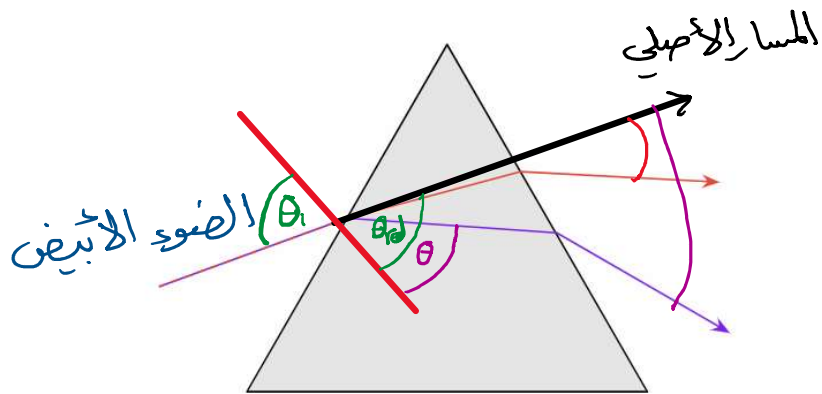
لا تنسونا من صالح دعائكم

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1}$$

$\uparrow \lambda \propto \sin \theta \uparrow$
تزداد الزاوية بزيادة الطول الموجي

$$\lambda_{red} > \lambda_{violet}$$

$$\theta_{red} > \theta_{violet}$$



اللون البنفسجي (طول موجي أقل) أكثر انحرافاً من
اللون الأحمر (طول موجي أطول)

1

عندما ينتقل الضوء من الهواء إلى الماء، ماذا يحدث لسرعة الضوء والتردد؟

When light travels from air to water, what happens to the speed of light and the frequency?

كلاهما يزداد both increase	كلاهما يقل both decrease
السرعة ثابتة والتردد يزداد The speed is constant and the frequency increases.	السرعة تقل والتردد ثابت The speed decreases and the frequency is constant

2

عندما ينتقل الضوء من الهواء إلى الماء، ماذا يحدث للطول الموجي؟

When light travels from air to water, what happens to the wavelength?

لا يمكن تحديده Undeterminable	يزداد Increases	ثابت Constant	يقل Decreases
----------------------------------	--------------------	------------------	------------------

3

A light beam falls perpendicular to a surface that separates two transparent mediums; their refractive indices differ.

Assume $(n_r > n_i)$

In this case, which of the following formulas describes the relationship between incidence and refraction angles (θ_i) and (θ_r) ?

سقط شعاع ضوئي عمودياً على السطح الفاصل بين وسطين شفافين مختلفين بمعاملتي انكساريهما.

حيث $(n_r > n_i)$

في هذه الحالة، أي الصيغ الرياضية التالية تصف العلاقة بين زاويتي السقوط (θ_i) والانكسار (θ_r) ؟

$\theta_i < \theta_r$	$\theta_i > \theta_r$
$\theta_i = \theta_r = 0.0^\circ$	$\theta_i = \theta_r = 90.0^\circ$

4

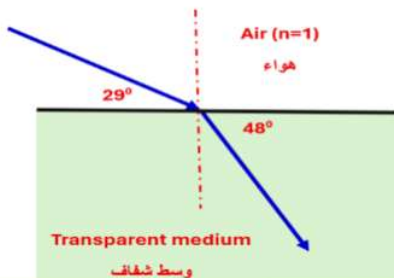
أي العلاقات التالية صحيحة؟

$n_2 \sin \theta_1 = n_1 \sin \theta_2$	$n_1 \sin \theta_2 = n_2 \sin \theta_1$
$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$	$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1}$

لا تنسونا من صالح دعائكم

8

قناة قطوف فيزيائية

5			
A beam of light in air($n=1$) hits a sheet of float glass ($n=1.52$) at an angle of 30.0°. What is the angle of refraction of the light ray?		تسقط حزمة من الضوء من الهواء ($n=1$) على لوح من الزجاج المصقول ($n=1.52$) بزاوية 30.0° فما زاوية انكسار شعاع الضوء؟	
6			
The adjacent figure shows a ray of light passing through a transparent medium. If the refractive index of air is ($n=1.0$) Calculate the refractive index of the transparent medium?		يوضح الشكل المجاور شعاع ضوء يمر عبر وسط شفاف. إذا كان معامل انكسار الهواء ($n=1.0$) احسب معامل انكسار الوسط الشفاف؟	
1.00	1.33	1.00	1.33
			
7			
As light travels from air ($n=1$) into water($n=1.33$), the angle of refraction is 25.0° to the normal. Find the angle of incidence.		عندما ينتقل الضوء من الهواء ($n=1$) إلى الماء فإنه ينفذ داخل الماء ($n=1.33$) بزاوية انكسار مقدارها 25.0° بالنسبة إلى العمود المقام جد زاوية سقوطه في الهواء.	

8

Light travels from air into another medium. The angle of incidence is 45.0° and the angle of refraction is 27.7° . What is the other medium?

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

Medium	n
Vacuum	1.00
Air	1.0003*
Water	1.33
Ethanol	1.36
Float glass	1.52
Quartz	1.54
Flint glass	1.62
Diamond	2.42

9

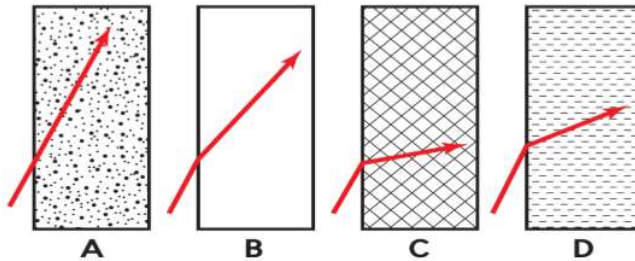
What is the speed of light in chloroform ($n = 1.51$)?

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

10

A ray of light traveling from air into several mediums. Rank the mediums according to index of refraction from greatest to least.

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



لا تنسونا من صالح دعائكم

10

قناة قطوف فيزيائية

11

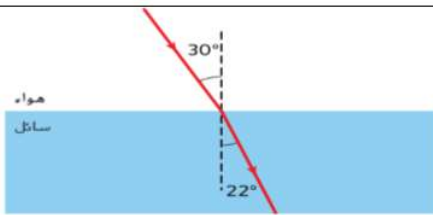
Explain why the Moon looks red during a lunar eclipse.

اشرح لماذا يظهر القمر باللون الأحمر أثناء الخسوف؟

12

A light beam moves from air to another medium as shown in the figure. Using the following table, what type of medium is used?

ينتقل شعاع ضوء من الهواء إلى وسط آخر كما هو موضح في الشكل بالاستعانة الجدول التالي، ما نوع الوسط المستخدم؟



الوسط Medium	الماء Water	الايثانول Ethanol	الكوارتز Quartz	الماس Diamond
معامل الانكسار Index of refraction	1.33	1.36	1.54	2.42

13

The speed of light in clear plastic is 1.90×10^8 m/s. A ray of light strikes the plastic at an angle of 22.0° . At what angle is the ray refracted?

سرعة الضوء في البلاستيك الشفاف 1.90×10^8 m/s. يسقط شعاع ضوئي على البلاستيك بزاوية تساوي 22.0° . ما مقدار زاوية انكسار الشعاع؟

لا تنسونا من صالح دعائكم

11

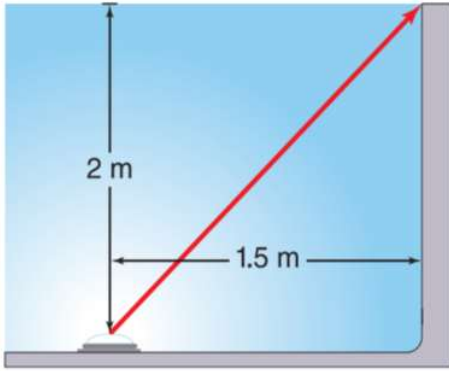
قناة قطوف فيزيائية

14

A light source is located 2.0 m below the surface of a swimming pool and 1.5 m from one edge of the pool, as shown in the Figure. The pool is filled to the top with water. At what angle does the light reaching the edge of the pool leave the water?

Does the light viewed from this angle appear deeper or shallower than it is?

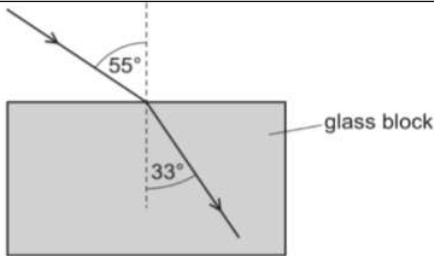
يقع مصدر ضوء على عمق 2.0 m من سطح حوض سباحة، ويبعد 1.5 m من طرف حوض السباحة، كما هو موضح في الشكل وكان الحوض مملوءا بالماء إلى قمته. ما مقدار زاوية خروج الضوء من الماء عندما يصل إلى طرف حوض السباحة؟ هل سيبدو الحوض أكثر أو أقل عمقا مما هو عليه في الواقع عند النظر إليه من هذه الزاوية؟



15

What is the speed of light in the glass?

ما سرعة الضوء في الزجاج؟



لا تنسونا من صالح دعائكم

12

قناة قطوف فيزيائية

16

The ray of light shown in Figure enters a 60° - 60° - 60° glass prism, $n = 1.5$.

a. Using Snell's law of refraction, determine the angle θ_2 to the nearest degree.

b. Using elementary geometry, determine the value of θ_1' .

c. Determine θ_2' .

يدخل الشعاع الموضح في الشكل في منشور زجاجي

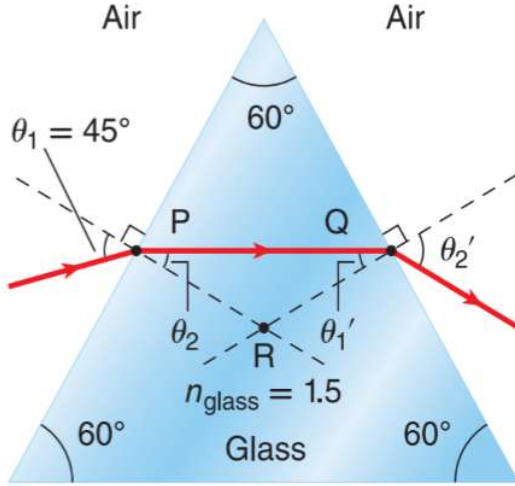
متطابق الاضلع ومعامل انكسار مادته 1.5

a. باستخدام قانون سنل للانكسار، أوجد الزاوية θ_2

مقربة إلى أقرب درجة.

b. باستخدام مبادئ الهندسة، حدد قيمة θ_1' .

c. أوجد θ_2' .

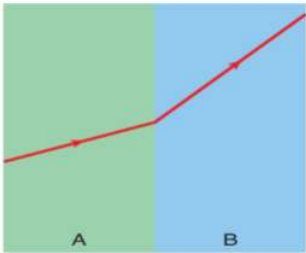


17

Which medium, A or B, in Figure has a larger index of refraction? Explain.

أي من الوسطين A أو B في الشكل له معامل

انكسار أكبر؟ وضح ذلك



لا تنسونا من صالح دعائكم

13

قناة قطوف فيزيائية

18

سقط شعاع ضوء على لوح زجاج مصقول، ومر عبره بزاوية انكسار مقدارها (19.2°) بالنسبة للعمود المقام. إذا علمت أن معامل انكسار الهواء يساوي (1.0) ، ومعامل انكسار الزجاج يساوي $(n=1.52)$ ، فاحسب:

A beam of light falls on a plate of polished glass and passes through the glass at an angle of refraction of (19.2°) relative to the normal. If you know that the refractive index of air is (1.0) and the refractive index of glass is $(n=1.52)$.

(a) أوجد زاوية سقوط شعاع الضوء في الهواء.

a- Find the angle of incidence of the light ray in the air.

(b) احسب سرعة الضوء في الزجاج.

b- Calculate the speed of light in glass.

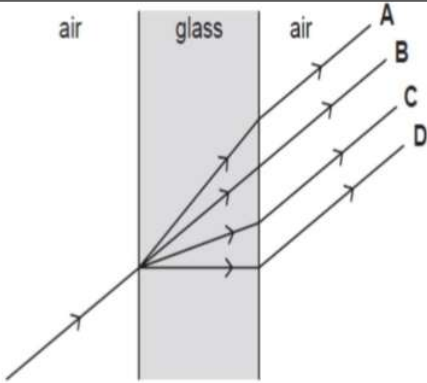
19

A ray of light passes through a window.

Which path does it take?

في الشكل المقابل:

أي مسار صحيح يسلكه الشعاع؟



A

B

C

D

لا تنسونا من صالح دعائكم

14

قناة قطوف فيزيائية

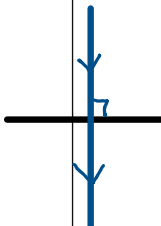
1 عندما ينتقل الضوء من الهواء إلى الماء، ماذا يحدث لسرعة الضوء والتردد؟
 When light travels from air to water, what happens to the speed of light and the frequency?

كلاهما يزداد both increase	كلاهما يقل both decrease
السرعة ثابتة والتردد يزداد The speed is constant and the frequency increases.	السرعة تقل والتردد ثابت The speed decreases and the frequency is constant

2 عندما ينتقل الضوء من الهواء إلى الماء، ماذا يحدث للطول الموجي؟
 When light travels from air to water, what happens to the wavelength?

لا يمكن تحديده Undeterminable	يزداد Increases	ثابت Constant	يقل Decreases
----------------------------------	--------------------	------------------	------------------

3



A light beam falls perpendicular to a surface that separates two transparent mediums; their refractive indices differ.
 Assume $(n_r > n_i)$
 In this case, which of the following formulas describes the relationship between incidence and refraction angles (θ_i) and (θ_r) ?

سقط شعاع ضوئي عمودياً على السطح الفاصل بين وسطين شفافين مختلفين بمعاملتي انكساريهما.
 حيث $(n_r > n_i)$
 في هذه الحالة، أي الصيغ الرياضية التالية تصف العلاقة بين زاويتي السقوط (θ_i) والانكسار (θ_r) ؟

$\theta_i < \theta_r$	$\theta_i > \theta_r$
$\theta_i = \theta_r = 0.0^\circ$	$\theta_i = \theta_r = 90.0^\circ$

4 أي العلاقات التالية صحيحة؟

$n_2 \sin \theta_1 = n_1 \sin \theta_2$	$n_1 \sin \theta_2 = n_2 \sin \theta_1$
$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$	$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1}$

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1}$$

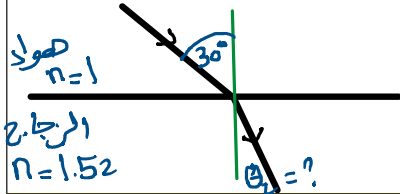
لا تنسونا من صالح دعائكم

5

A beam of light in air ($n=1$) hits a sheet of float glass ($n=1.52$) at an angle of 30.0° .

What is the angle of refraction of the light ray?

تسقط حزمة من الضوء من الهواء ($n=1$) على لوح من الزجاج المصقول ($n=1.52$) بزاوية 30.0° فما زاوية انكسار شعاع الضوء؟



$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

$$\theta_2 = \sin^{-1} \left(\frac{n_1 \sin \theta_1}{n_2} \right) = \sin^{-1} \left(\frac{1 \times \sin(30)}{1.52} \right) = 19.2^\circ$$

6

The adjacent figure shows a ray of light passing through a transparent medium. If the refractive index of air is ($n=1.0$) Calculate the refractive index of the transparent medium?

يوضح الشكل المجاور شعاع ضوء يمر عبر وسط شفاف.

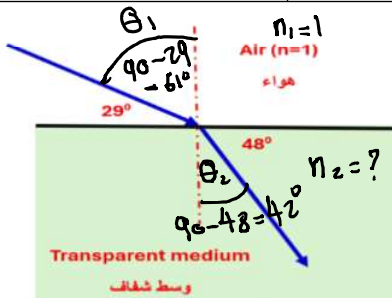
إذا كان معامل انكسار الهواء ($n=1.0$) احسب معامل انكسار الوسط الشفاف؟

1.00

1.33

1.62

2.42



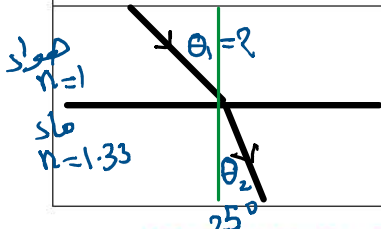
$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

$$n_2 = \frac{n_1 \sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{1 \times \sin(29)}{\sin(42)} = 1.31$$

7

As light travels from air ($n=1$) into water ($n=1.33$), the angle of refraction is 25.0° to the normal. Find the angle of incidence.

عندما ينتقل الضوء من الهواء ($n=1$) إلى الماء فإنه ينفذ داخل الماء ($n=1.33$) بزاوية انكسار مقدارها 25.0° بالنسبة إلى العمود المقام. جد زاوية سقوطه في الهواء.



$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

$$\theta_1 = \sin^{-1} \left(\frac{n_2 \sin \theta_2}{n_1} \right) = \sin^{-1} \left(\frac{1.33 \sin(25)}{1} \right)$$

$$\theta_1 = 34^\circ$$

لا تنسونا من صالح دعائكم

16

قناة قطوف فيزيائية

8

 $n_1 = 1$

Light travels from air into another medium. The angle of incidence is 45.0° and the angle of refraction is 27.7° . What is the other medium?

ينتقل الضوء من الهواء إلى وسط آخر بزاوية سقوط θ_1 في الهواء تساوي 45.0° وزاوية انكسار في الوسط الآخر 27.7° . ما الوسط الآخر؟ $n_2 = ?$

Medium	n
Vacuum	1.00
Air	1.0003*
Water	1.33
Ethanol	1.36
Float glass	1.52
Quartz	1.54
Flint glass	1.62
Diamond	2.42

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

$$n_2 = \frac{n_1 \sin \theta_1}{\sin \theta_2}$$

$$n_2 = \frac{1 \times \sin(45)}{\sin(27.7)} = 1.52^\circ$$

9

What is the speed of light in chloroform ($n = 1.51$)?

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

$$n = \frac{c}{v}$$

$$v = \frac{c}{n}$$

$$v = \frac{3 \times 10^8}{1.51} = 1.99 \times 10^8 \text{ m/s}$$

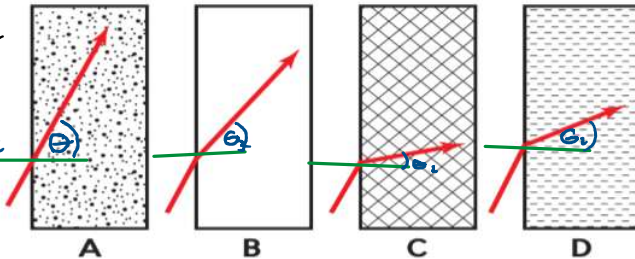
10

A ray of light traveling from air into several mediums. Rank the mediums according to index of refraction from greatest to least.

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

$$\theta_A > \theta_B > \theta_D > \theta_C$$

$$n_C > n_D > n_B > n_A$$



$$n \propto \frac{1}{\sin \theta}$$

لا تنسونا من صالح دعائكم

17

قناة قطوف فيزيائية

11

Explain why the Moon looks red during a lunar eclipse.

اشرح لماذا يظهر القمر باللون الأحمر أثناء الخسوف؟

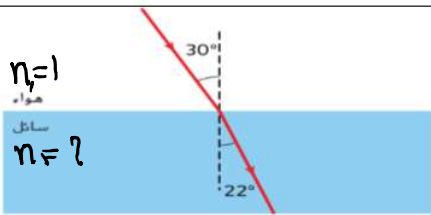
الأطوال الموجية القصيرة (الأزرق والأخضر) تنشتت في الغلاف الجوي
الأطوال الموجية الطويلة (الأحمر) تنحرف نحو القمر

12

A light beam moves from air to another medium as shown in the figure. Using the following table, what type of medium is used?

ينتقل شعاع ضوء من الهواء إلى وسط آخر كما هو موضح في الشكل بالاستعانة الجدول التالي، ما نوع الوسط المستخدم؟

$$n = ?$$



$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

$$n_2 = \frac{n_1 \sin \theta_1}{\sin \theta_2}$$

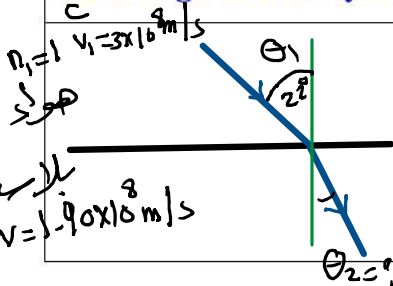
$$n_2 = \frac{1 \times \sin(30)}{\sin(22)} = 1.33$$

الوسط Medium	الماء Water	الايثانول Ethanol	الكوارتز Quartz	الماس Diamond
معامل الانكسار Index of refraction	1.33	1.36	1.54	2.42

13

The speed of light in clear plastic is 1.90×10^8 m/s. A ray of light strikes the plastic at an angle of 22.0° . At what angle is the ray refracted?

سرعة الضوء في البلاستيك الشفاف 1.90×10^8 m/s. يسقط شعاع ضوئي على البلاستيك بزاوية تساوي 22.0° . ما مقدار زاوية انكسار الشعاع؟



$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$$

$$\frac{3 \times 10^8}{1.90 \times 10^8} = \frac{\sin(22)}{\sin \theta_2}$$

لا تنسونا من صالح دعائكم

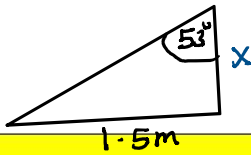
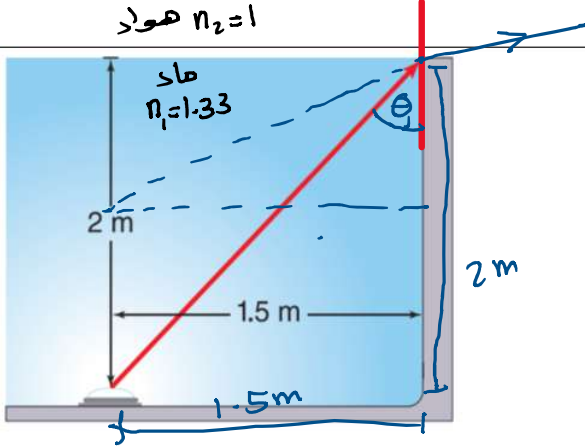
$$\theta_2 = \sin^{-1} \left(\frac{1.90 \sin(22)}{3} \right) = 13.7^\circ$$

14

A light source is located 2.0 m below the surface of a swimming pool and 1.5 m from one edge of the pool, as shown in the Figure. The pool is filled to the top with water. At what angle does the light reaching the edge of the pool leave the water?

Does the light viewed from this angle appear deeper or shallower than it is?

$n_2 = 1$ هو



يقع مصدر ضوء على عمق 2.0 m من سطح حوض سباحة، ويبعد 1.5 m من طرف حوض السباحة، كما هو موضح في الشكل وكان الحوض مملوءا بالماء إلى قمته. ما مقدار زاوية خروج الضوء من الماء عندما يصل إلى طرف حوض السباحة؟ هل سيبدو الحوض أكثر أو أقل عمقا مما هو عليه في الواقع عند النظر إليه من هذه الزاوية؟

$$\theta_1 = \tan^{-1}\left(\frac{1.5}{2}\right) = 37^\circ$$

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

$$1.33 \sin(37) = 1 \sin \theta_2$$

$$\theta_2 = \sin^{-1}\left(\frac{1.33 \sin(37)}{1}\right) = 53^\circ$$

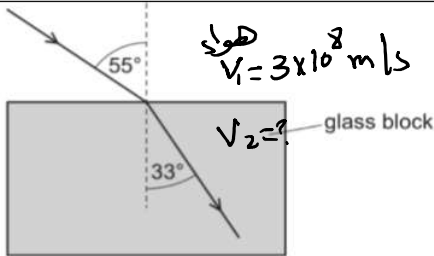
$$\tan \theta = \frac{\text{المقابل}}{\text{المجاور}}$$

$$\tan(53) = \frac{1.5}{x} \quad x = 1.13 \text{ m} < 2$$

15

What is the speed of light in the glass?

ما سرعة الضوء في الزجاج؟



$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$$

$$\frac{3 \times 10^8}{v_2} = \frac{\sin(55)}{\sin(33)}$$

$$v_2 = 1.99 \times 10^8 \text{ m/s}$$

لا تنسونا من صالح دعائكم

19

قناة قطوف فيزيائية

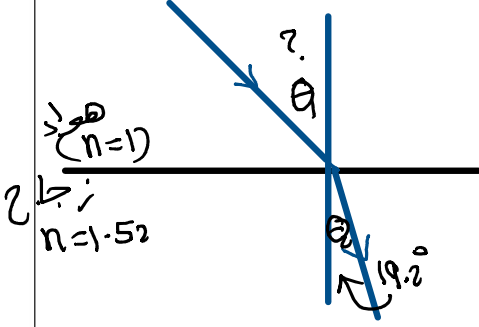
18

سقط شعاع ضوء على لوح زجاج مصقول، ومر عبره بزاوية انكسار مقدارها (19.2°) بالنسبة للعمود المقام. إذا علمت أن معامل انكسار الهواء يساوي (1.0) ، ومعامل انكسار الزجاج يساوي $(n=1.52)$ ، فاحسب:

A beam of light falls on a plate of polished glass and passes through the glass at an angle of refraction of (19.2°) relative to the normal. If you know that the refractive index of air is (1.0) and the refractive index of glass is $(n=1.52)$.

(c) أوجد زاوية سقوط شعاع الضوء في الهواء.

a- Find the angle of incidence of the light ray in the air.



$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

$$\theta_1 = \sin^{-1} \left(\frac{n_2 \sin \theta_2}{n_1} \right)$$

$$\theta_1 = \sin^{-1} \left(\frac{1.52 \sin(19.2)}{1} \right)$$

$$\theta_1 = 30^\circ$$

(d) احسب سرعة الضوء في الزجاج.

b- Calculate the speed of light in glass.

$$n = \frac{c}{v} \quad v = \frac{c}{n} = \frac{3 \times 10^8}{1.52} = 1.97 \times 10^8 \text{ m/s}$$

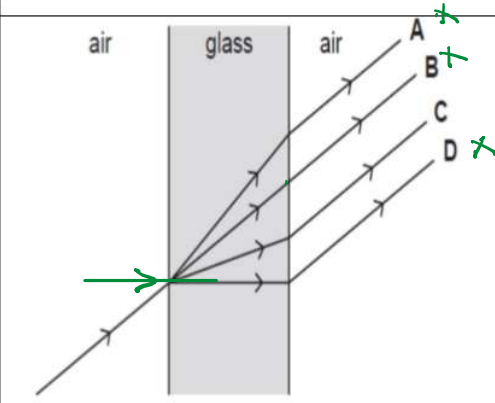
19

A ray of light passes through a window.

Which path does it take?

في الشكل المقابل:

أي مسار صحيح يسلكه الشعاع؟



A

B

C

D

لا تنسونا من صالح دعائكم

21

قناة قطوف فيزيائية