

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: 2026-06-07 19:07:54

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
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

شرح الانكسار والعدسات - الجزء الأول

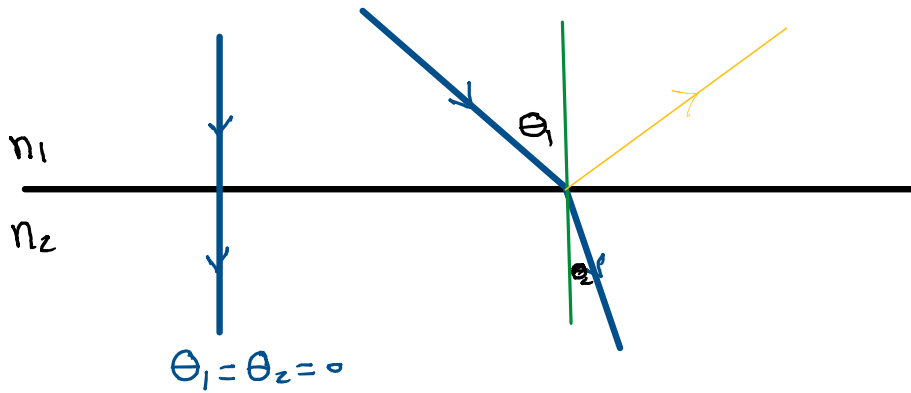
1

الانكسار والعدسات

2

الانكسار والعدسات

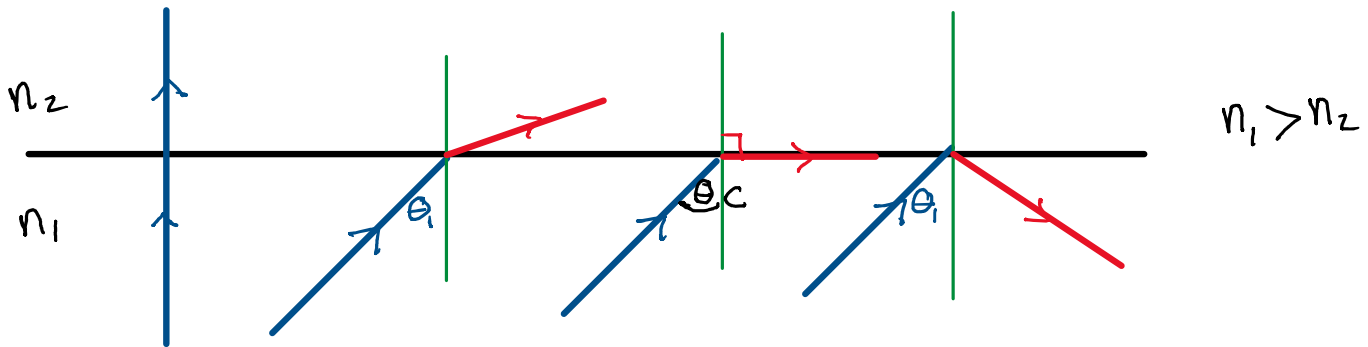
القسم الأول: انكسار الضوء (الجزء الثاني)



$$v_1 > v_2$$

$$n_1 < n_2$$

$$\theta_1 > \theta_2$$



$\theta_1 < \theta_c$
ينكسر مبعثراً عن
العمودي

$\theta_1 = \theta_c$
يخرج على
السطح
 $\theta_2 = 90^\circ$

$\theta_1 > \theta_c$
انعكاس كلي داخلي
 $\theta_1 = \theta_2$

نطبق قانون سنل

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin 90^\circ$$

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

$n_1 > n_2$

θ_c الزاوية الحرجة

لا تنسونا من صالح دعائكم

1

قناة قطوف فيزيائية

الزاوية الحرجة θ_c

زاوية سقوط في الوسط الأكبر في معامل الانكسار يقابلها زاوية انكسار مقدارها 90 درجة
وينكسر شعاع الضوء منطبقاً على السطح الفاصل بين الوسطين

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

انتقل الضوء من الهواء إلى الماء
($n_1=1$) . ($n_2=1.33$)

$n_1 < n_2$
لا يوجد زاوية حرجة

انتقل الضوء من الماء إلى الهواء
($n=1.33$) ($n=1$)

$$n_1 > n_2$$

يوجد زاوية حرجة

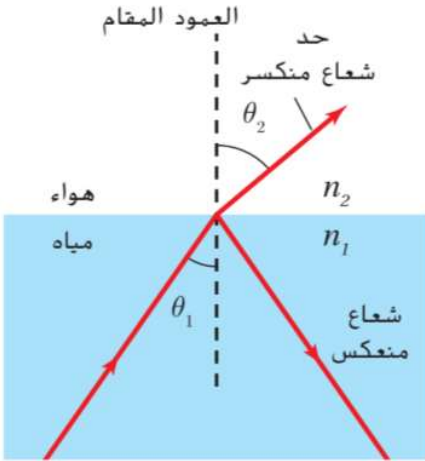
$$\sin \theta_c = \frac{n_2}{n_1} \quad \theta_c = \sin^{-1} \left(\frac{1}{1.33} \right) = 48.8^\circ$$

عند انتقال الضوء من الماء إلى الهواء

$$\theta_c = \sin^{-1} \left(\frac{1}{2.42} \right) = 24.4^\circ$$

كلما زاد معامل الانكسار تقل الزاوية الحرجة

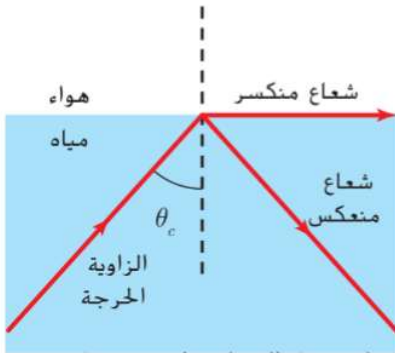
الوسط	n
الفراغ	1.00
هواء	1.0003*
الماء	1.33
الإيثانول	1.36
الزجاج المصفول	1.52
الكوارتز	1.54
الزجاج الصواني	1.62
ألماس	2.42



$$n_1 > n_2$$

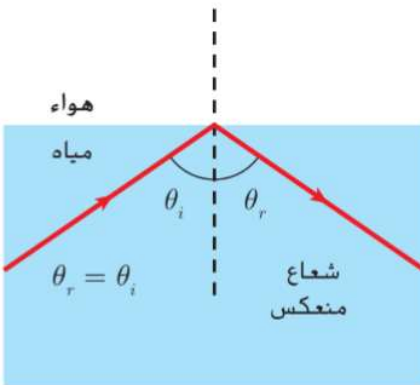
$$\theta_1 < \theta_c$$

ينكسر الشعاع مبتعداً عن العمودي



$$\theta_1 = \theta_c$$

يخرج الشعاع على السطح
بزاوية انكسار ٩٠°



(١٠٠٪) $\theta_1 > \theta_c$
انعكاس كلي داخلي

المشروط

$$n_1 > n_2$$

$$\theta_1 > \theta_c$$

لا تنسونا من صالح دعائكم

ماذا يحدث للشعاع الضوئي في الحالات التالية:

- عندما ينتقل الضوء من الهواء ($n=1$) إلى الماء ($n=1.33$) بزاوية 60°

$n_1 < n_2$ ينكسر مقترباً من العمودي

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

$$\theta_2 = \sin^{-1} \left(\frac{n_1 \sin \theta_1}{n_2} \right) = \sin^{-1} \left(\frac{1 \times \sin 60^\circ}{1.33} \right) = 41^\circ$$

- عندما ينتقل الضوء من الماء ($n=1.33$) إلى الهواء ($n=1$) بزاوية 30°

$$n_1 > n_2$$

حسب الزاوية الحرجة

ينكسر مبتعداً عن العمودي $\theta_1 < \theta_c$

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

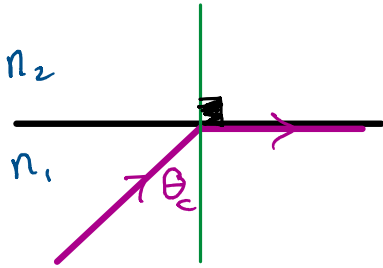
$$\theta_2 = \sin^{-1} \left(\frac{n_1 \sin \theta_1}{n_2} \right) = \sin^{-1} \left(\frac{1.33 \times \sin 30^\circ}{1} \right) = 41.7^\circ$$

- عندما ينتقل الضوء من الماء ($n=1.33$) إلى الهواء ($n=1$) بزاوية 48.8°

$$n_1 > n_2$$

$$\theta_1 = \theta_c$$

يخرج على السطح بزاوية انكسار 90°

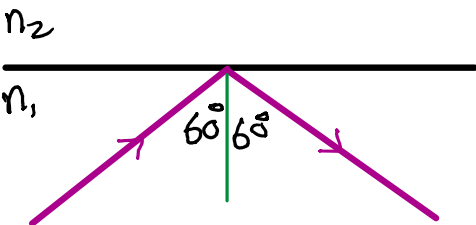


- عندما ينتقل الضوء من الماء ($n=1.33$) إلى الهواء ($n=1$) بزاوية 60°

$$n_1 > n_2$$

$$\theta_1 > \theta_c$$

ينعكس انعكاس كلي داخلي



لا تنسونا من صالح دعائكم

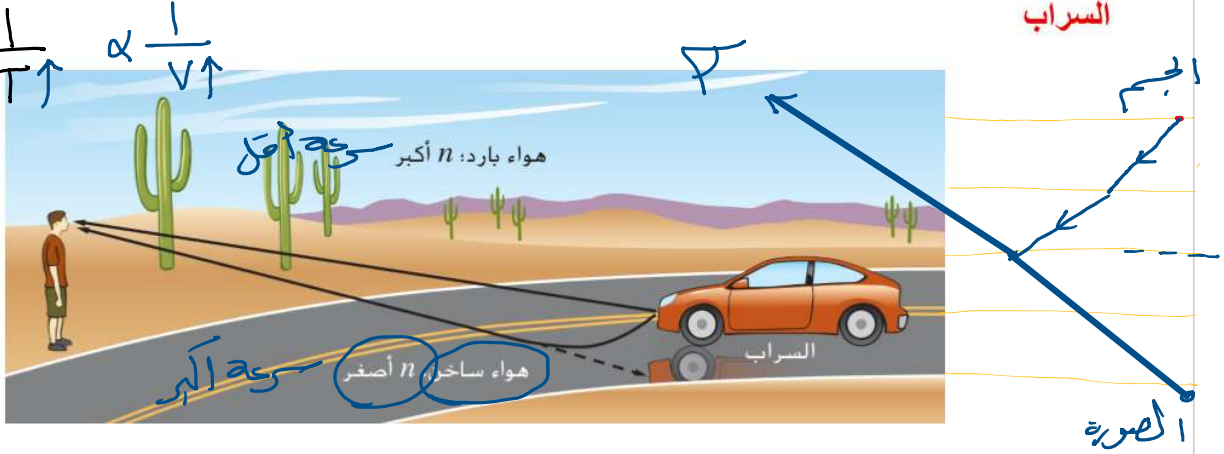
$$n_1 > n_2$$

$$\theta_1 > \theta_c$$

الانعكاس الكلي الداخلي

يحدث الانعكاس الداخلي الكلي عندما يسقط الضوء من وسط معامل انكساره كبير، على وسط معامل انكساره أقل على الحد الفاصل بينهما بزاوية أكبر من الزاوية الحرجة

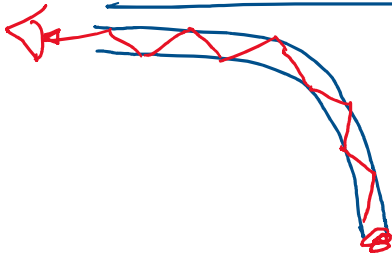
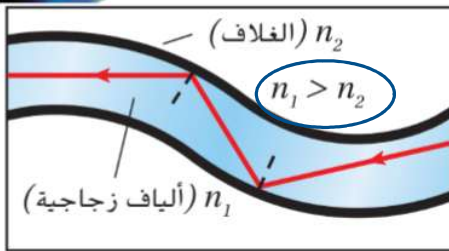
$$\downarrow n \propto \frac{1}{T} \uparrow \propto \frac{1}{V} \uparrow$$



- يحدث السراب نتيجة تسخين حرارة الشمس للطريق، حيث تتغير سرعة الضوء ويتغير معامل انكسار الوسط الغازي تغيراً طفيفاً باختلاف درجة الحرارة
- يقل معامل انكسار الهواء مع ارتفاع درجة الحرارة
- موجات الضوء المنعكسة عن جسم السيارة نحو الطريق تنكسر عندما يكون الهواء القريب من سطح الطريق أكثر سخونة من الهواء الأعلى منه

الألياف البصرية

- يستخدم الانعكاس الداخلي الكلي في الاتصالات عبر الألياف البصرية.
- يسقط الضوء المنتقل عبر الألياف الشفافة على السطح الداخلي للليف البصري دائماً بزاوية أكبر من الزاوية الحرجة. ينعكس الضوء انعكاساً داخلياً كلياً.
- تنقل النبضات الضوئية في كابلات الألياف البصرية كميات أكبر من المعلومات عبر مسافات أطول مقارنة بوسائل الاتصالات الأخرى

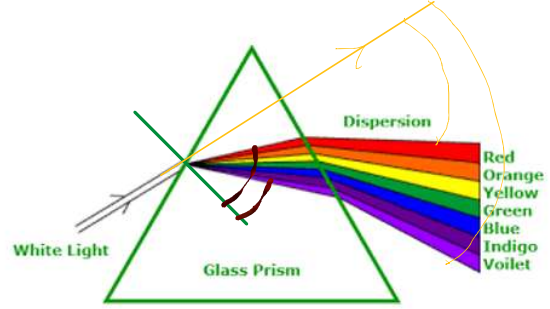
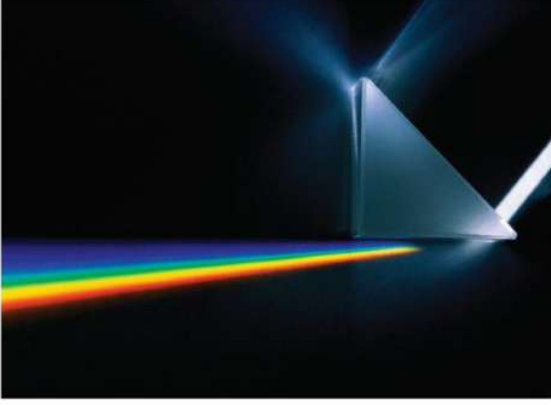


لا تنسونا من صالح دعائكم

تحلل الضوء الأبيض

فصل الضوء الأبيض إلى طيف الألوان

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



$$n \propto \frac{1}{\lambda}$$

يحدث التحلل عبر المنشور بسبب اختلاف معامل الانكسار باختلاف الطول الموجي للضوء

الضوء البنفسجي ينكسر بدرجة أكبر من الضوء الأحمر. ويحدث هذا لأن سرعة الضوء

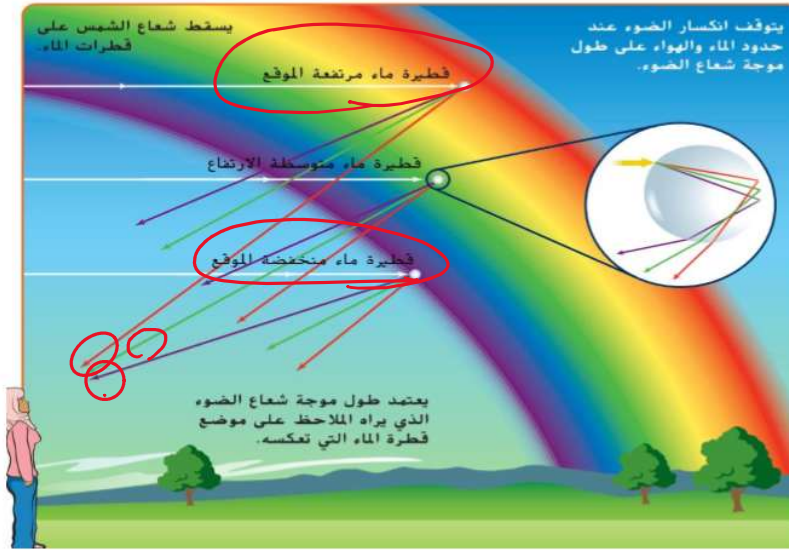
البنفسجي عبر الزجاج أقل من سرعة الضوء الأحمر، حيث أن تردد الضوء البنفسجي

أعلى من تردد الضوء الأحمر

معامل انكسار الضوء البنفسجي في الزجاج أكبر قليل من معامل انكسار الضوء الأحمر

تختلف سرعة الضوء ومعامل الانكسار اختلافا طفيفا باختلاف درجة حرارة الوسط الغازي

أقواس المطر



يحدث قوس المطر نتيجة تحليل ضوء الشمس الأبيض عندما يمر خلال قطرات الماء الموجودة في الجو بعد المطر، ويحدث ذلك من خلال ثلاث عمليات رئيسية في كل قطرة ماء:

• الانكسار: (Refraction)

عندما يدخل ضوء الشمس إلى قطرة الماء، ينكسر (ينحني) لأن الضوء ينتقل من الهواء إلى الماء، فيتغير اتجاهه وسرعته.

• يتحلل الضوء الأبيض إلى ألوان الطيف السبعة (الأحمر، البرتقالي، الأصفر، الأخضر، الأزرق، النيلي، البنفسجي) كل لون ينكسر بزاوية مختلفة (الأحمر أقل انكساراً والبنفسجي أكثر).

• الانعكاس الخلفي (Total Internal Reflection)

بعد الانكسار، ينعكس الضوء داخل القطرة على السطح الداخلي الخلفي لها.

• الانكسار مرة أخرى: (Refraction again)

عندما يخرج الضوء من القطرة إلى الهواء، ينكسر مرة أخرى، فيتفرق الضوء أكثر وتظهر الألوان بوضوح.

ملاحظات

• قوس المطر يُرى عندما يكون الشمس خلفك والمطر أمامك.



• أحياناً يظهر قوس ثانٍ باهت بسبب انعكاس الضوء مرتين داخل القطرات. بألوان معكوسة.

لا تنسونا من صالح دعائكم

لا تنسونا من صالح دعائكم

8

قناة قطوف فيزيائية

1

What quantity do we get when dividing the speed of light in a vacuum by the speed of light in a medium?	ما هي الكمية التي نحصل عليها عندما نقسم سرعة الضوء في الفراغ على سرعة الضوء في الوسط؟
the index of refraction of the medium	معامل انكسار الوسط
the critical angle	الزاوية الحرجة
the wavelength of the light in the medium	الطول الموجي للضوء في الوسط
the frequency of the light in the medium	تردد الضوء في الوسط

2

The adjacent table shows the refractive indices of yellow light ($\lambda= 589 \text{ nm}$) in four different media. In which of these media is the speed of yellow light greatest?	الجدول المجاور يبين معاملات انكسار الضوء الأصفر ($\lambda= 589 \text{ nm}$) في أربعة أوساط مختلفة . في أي من هذه الأوساط تكون سرعة الضوء الأصفر أكبر ؟															
<table><tr><th colspan="3">معاملات انكسار الضوء الأصفر . Indices of Refraction for Yellow Light</th></tr><tr><th>Medium</th><th>الوسط</th><th>n</th></tr><tr><td>Ethanol</td><td>الإيثانول</td><td>1.36</td></tr><tr><td>Float Glass</td><td>الزجاج المصقول</td><td>1.52</td></tr><tr><td>Diamond</td><td>ألماس</td><td>2.42</td></tr></table>	معاملات انكسار الضوء الأصفر . Indices of Refraction for Yellow Light			Medium	الوسط	n	Ethanol	الإيثانول	1.36	Float Glass	الزجاج المصقول	1.52	Diamond	ألماس	2.42	الألماس Diamond الإيثانول Ethanol الزجاج المصقول Float Glass لها نفس السرعة Same speed
معاملات انكسار الضوء الأصفر . Indices of Refraction for Yellow Light																
Medium	الوسط	n														
Ethanol	الإيثانول	1.36														
Float Glass	الزجاج المصقول	1.52														
Diamond	ألماس	2.42														

3

ما الزاوية الحرجة للانعكاس الكلي الداخلي عندما ينتقل الضوء من الزجاج ($n = 1.52$) إلى الماء ($n = 1.33$)؟			
What is the critical angle for total internal reflection when light travels from glass ($n = 1.52$) to water ($n = 1.33$)?			
48.8°	29.0°	61.0°	41.2°

4

What happens to a light ray when it travels from water ($n=1.33$) into air ($n=1$) at an angle of incidence of 50° ?	ماذا يحدث للشعاع الضوئي عندما يسقط من الماء ($n=1.33$) إلى الهواء ($n=1$) بزاوية سقوط 50° ؟
ينعكس انعكاس كلي داخلي total internal reflection.	ينكسر موازياً للسطح refracts parallel to the surface
ينكسر في الهواء بزاوية أكبر من (50°) refracts in air at an angle greater than (50°) .	ينكسر في الهواء بزاوية أقل من (50°) refracts in air at an angle less than (50°)

5

What happens to a light ray when it travels from air ($n=1$) into water ($n=1.33$) at an angle of incidence of 50° ?	ماذا يحدث للشعاع الضوئي عندما يسقط من الهواء ($n=1$) إلى الماء ($n=1.33$) بزاوية سقوط 50° ؟
ينعكس انعكاس كلي داخلي total internal reflection.	ينكسر موازياً للسطح refracts parallel to the surface
ينكسر في الهواء بزاوية أكبر من (50°) refracts in air at an angle greater than (50°) .	ينكسر في الهواء بزاوية أقل من (50°) refracts in air at an angle less than (50°)

6

What happens to the refracted beam when light passes through air to glass and then back to air?

$$n_{\text{glass}} > n_{\text{air}}$$

ماذا يحدث للشعاع المنكسر عند انتقال الضوء من الهواء إلى الزجاج، ثم نفاذه من الزجاج إلى الهواء مرة أخرى؟

$$n_{\text{هواء}} > n_{\text{زجاج}}$$

ينكسر مبتعداً عن العمود المقام ثم ينكسر مقترباً منه
Refracts away from the normal then toward it

ينكسر مبتعداً عن العمود المقام ثم ينكسر مبتعداً منه
Refracts away from the normal then away from it

ينكسر مقترباً عن العمود المقام ثم ينكسر مقترباً منه
Refracts toward the normal then toward it

ينكسر مقترباً عن العمود المقام ثم ينكسر مبتعداً منه
Refracts toward the normal then away from it

7

Based on the following table: In which of the following cases cannot total internal reflection occur?

اعتماداً على الجدول التالي: في أي من الحالات التالية لا يمكن أن يحدث الانعكاس الكلي الداخلي؟

Medium	n	الوسط
Vacuum	1.00	الفراغ
Air	1.0003*	هواء
Water	1.33	الماء
Ethanol	1.36	الإيثانول
Float glass	1.52	الزجاج المصقول
Quartz	1.54	الكوارتز
Flint glass	1.62	الزجاج الصواني

من الماس إلى الزجاج المصقول
From diamond to polished glass

من الماء إلى الفراغ
From water to vacuum

من الكوارتز إلى الهواء
From quartz to air

من الإيثانول إلى الزجاج الصواني
From ethanol to flint glass

8

What is the physical phenomenon that occurs in optical fibers?

ما الظاهرة الفيزيائية التي تحدث في الألياف البصرية

الانعكاس الكلي الداخلي total internal reflection	الانعكاس غير المنتظم Diffuse reflection	الانعكاس المنتظم Specular reflection	الحيود Diffraction
---	--	---	-----------------------

لا تنسونا من صالح دعائكم

11

قناة قطوف فيزيائية

9

You notice that when a light ray enters a certain liquid from water, it is bent toward the normal, but when it enters the same liquid from float glass, it is bent away from the normal. What can you conclude about the liquid's index of refraction?

عند انتقال ضوء من الماء إلى سائل معين فإنه ينكسر نحو العمود المقام، لكن عند نفاذ الضوء من الزجاج إلى السائل نفسه فإنه ينكسر مبتعداً عن العمود المقام. ما الذي يمكن أن تستنتجه عن معامل انكسار السائل؟

10

Is there a critical angle for light traveling from glass to water? From water to glass? Explain your answer.

$$n_{water} = 1.33, n_{glass} = 1.52$$

هل توجد زاوية حرجة للضوء المنتقل من الزجاج إلى الماء؟ أم من الماء إلى الزجاج؟ اشرح إجابتك

$$n_{water} = 1.33, n_{glass} = 1.52$$

11

If you were to use quartz and float glass to make an optical fiber, which would you use for the cladding layer? Why?

$$n_{quartz} = 1.54, n_{glass} = 1.52$$

إذا كنت ستستخدم الكوارتز والزجاج المصقول لصناعة ألياف بصرية، فأياً منهما ستختار لعمل طبقة الغلف؟ ولماذا؟

$$n_{quartz} = 1.54, n_{glass} = 1.52$$

لا تنسونا من صالح دعائكم

12

قناة قطوف فيزيائية

12

In what direction would you have to be looking to see a rainbow on a rainy late afternoon? Explain

في أي اتجاه يجب أن تنظر لتتمكن من رؤية قوس المطر في ساعة مطيرة في وقت متأخر من الظهيرة؟
فسر إجابتك

13

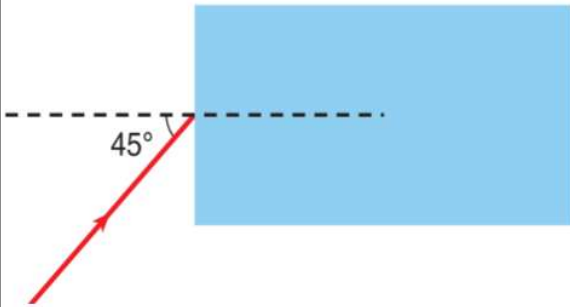
The critical angle for a special glass in air is 41.0° .
What is the critical angle if the glass is immersed in water?

تبلغ الزاوية الحرجة لأحد أنواع الزجاج في الهواء 41.0°
ما مقدار الزاوية الحرجة إذا كان الزجاج مغمورا في الماء؟

14

A light ray enters a block of float glass ($n=1.52$), as illustrated in Figure. Use a ray diagram to trace the path of the ray until it leaves the glass.

يدخل شعاع ضوئي في قطعة من الزجاج المصقول ($n=1.52$) كما هو موضح في الشكل
استخدم مخطط أشعة مناسبة لتتبع مسار الشعاع حتى يخرج الزجاج



لا تنسونا من صالح دعائكم

13

قناة قطوف فيزيائية

15

How does the size of the critical angle change as the index of refraction of the medium the ray is traveling into increases?

هل يزيد أم يقل قياس الزاوية الحرجة كلما ازداد معامل انكسار الوسط الذي ينتقل خلاله الشعاع؟

16

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.

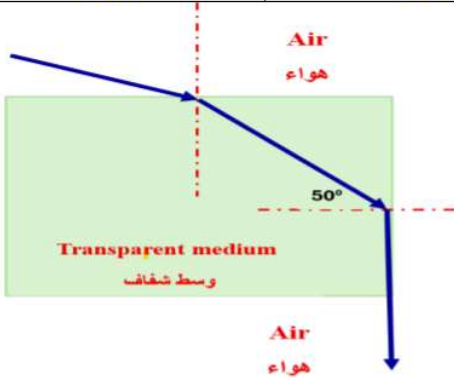
إذا كان معامل انكسار الهواء ($n=1.0$) احسب معامل انكسار الوسط الشفاف؟

0.81

1.31

1.69

1.91



17

Which path of the light ray PQ is correct in the figure below when it travels from water to air?

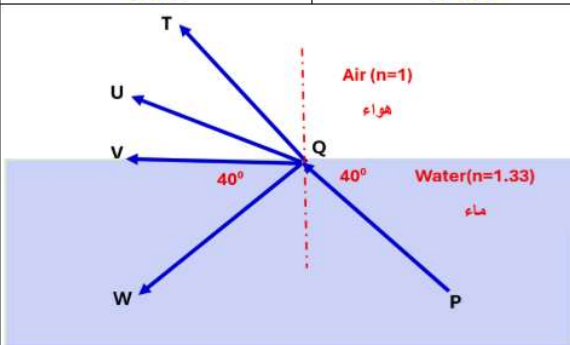
أي مسار صحيح للشعاع PQ في الشكل أدناه عندما ينتقل من الماء إلى الهواء؟

POT

POU

POV

POW



لا تنسونا من صالح دعائكم

14

قناة قطوف فيزيائية

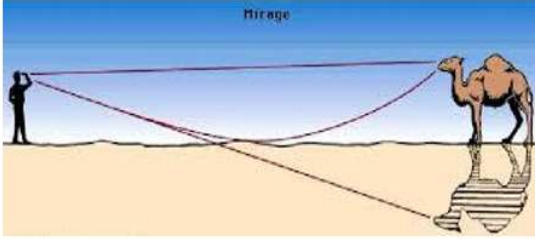
18

Consider the following natural phenomena:

- (1) Ground heating
- (2) Total internal reflection of light
- (3) Refraction of light
- (4) Diffraction of light

Due to which of these phenomena is a mirage formed?

فكر في الظواهر الطبيعية التالية:
 (1) تسخين الأرض
 (2) الانعكاس الداخلي الكلي للضوء
 (3) انكسار الضوء
 (4) حيود الضوء
 بسبب أي من هذه الظواهر يتكون السراب؟



4

1,4

2,3,4

2,3

19

Which of the phenomena below is not involved in the formation of mirages?

- A. heating of air near the ground
- B. Huygens' wavelets
- C. reflection
- D. refraction

أي من التالية لا تؤثر في تكوين السراب؟

A. تسخين الهواء بالقرب من الأرض

B. موجات هيجنز

C. الانعكاس

D. الانكسار

لا تنسونا من صالح دعائكم

15

قناة قطوف فيزيائية

1																											
What quantity do we get when dividing the speed of light in a vacuum by the speed of light in a medium?	ما هي الكمية التي نحصل عليها عندما نقسم سرعة الضوء في الفراغ على سرعة الضوء في الوسط؟																										
the index of refraction of the medium	معامل انكسار الوسط $n = \frac{c}{v}$																										
the critical angle	الزاوية الحرجة																										
the wavelength of the light in the medium	الطول الموجي للضوء في الوسط																										
the frequency of the light in the medium	تردد الضوء في الوسط																										
2																											
The adjacent table shows the refractive indices of yellow light ($\lambda = 589 \text{ nm}$) in four different media. In which of these media is the speed of yellow light greatest?	الجدول المجاور يبين معاملات انكسار الضوء الأصفر ($\lambda = 589 \text{ nm}$) في أربعة أوساط مختلفة. في أي من هذه الأوساط تكون سرعة الضوء الأصفر أكبر؟ $n \propto \frac{1}{v}$																										
<table><tr><th colspan="3">معاملات انكسار الضوء الأصفر.</th></tr><tr><th colspan="3">Indices of Refraction for Yellow Light</th></tr><tr><th>Medium</th><th>الوسط</th><th>n</th></tr><tr><td>Ethanol</td><td>الإيثانول</td><td>1.36</td></tr><tr><td>Float Glass</td><td>الزجاج المصقول</td><td>1.52</td></tr><tr><td>Diamond</td><td>ألماس</td><td>2.42</td></tr></table>	معاملات انكسار الضوء الأصفر.			Indices of Refraction for Yellow Light			Medium	الوسط	n	Ethanol	الإيثانول	1.36	Float Glass	الزجاج المصقول	1.52	Diamond	ألماس	2.42	<table><tr><td>الألماس</td></tr><tr><td>Diamond</td></tr><tr><td>الإيثانول</td></tr><tr><td>Ethanol</td></tr><tr><td>الزجاج المصقول</td></tr><tr><td>Float Glass</td></tr><tr><td>لها نفس السرعة</td></tr><tr><td>Same speed</td></tr></table>	الألماس	Diamond	الإيثانول	Ethanol	الزجاج المصقول	Float Glass	لها نفس السرعة	Same speed
معاملات انكسار الضوء الأصفر.																											
Indices of Refraction for Yellow Light																											
Medium	الوسط	n																									
Ethanol	الإيثانول	1.36																									
Float Glass	الزجاج المصقول	1.52																									
Diamond	ألماس	2.42																									
الألماس																											
Diamond																											
الإيثانول																											
Ethanol																											
الزجاج المصقول																											
Float Glass																											
لها نفس السرعة																											
Same speed																											
3																											
ما الزاوية الحرجة للانعكاس الكلي الداخلي عندما ينتقل الضوء من الزجاج ($n_1 = 1.52$) إلى الماء ($n_2 = 1.33$)؟																											
What is the critical angle for total internal reflection when light travels from glass ($n = 1.52$) to water ($n = 1.33$)?																											
48.8°	29.0°	61.0°	41.2°																								
$\theta_c = \sin^{-1}\left(\frac{n_2}{n_1}\right)$ $\theta_c = \sin^{-1}\left(\frac{1.33}{1.52}\right) = 61^\circ$ $n_1 > n_2$																											

لا تنسونا من صالح دعائكم

4

What happens to a light ray when it travels from water ($n=1.33$) into air ($n=1$) at an angle of incidence of 50° ?

ماذا يحدث للشعاع الضوئي عندما يسقط من الماء ($n=1.33$) إلى الهواء ($n=1$) بزاوية سقوط 50° ؟

ينعكس انعكاس كلي داخلي
total internal reflection.

ينكسر موازياً للسطح

refracts parallel to the surface

ينكسر في الهواء بزاوية أكبر من (50°)
refracts in air at an angle greater than (50°) .

ينكسر في الهواء بزاوية أقل من (50°)
refracts in air at an angle less than (50°)

$$n_1 > n_2$$

نحسب الزاوية الحرجة

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

$$\theta_c = \sin^{-1} \left(\frac{1}{1.33} \right) = 48.8^\circ$$

$$\theta_i > \theta_c$$

5

What happens to a light ray when it travels from air ($n=1$) into water ($n=1.33$) at an angle of incidence of 50° ?

ماذا يحدث للشعاع الضوئي عندما يسقط من الهواء ($n=1$) إلى الماء ($n=1.33$) بزاوية سقوط 50° ؟

ينعكس انعكاس كلي داخلي
total internal reflection.

ينكسر موازياً للسطح

refracts parallel to the surface

ينكسر في الماء بزاوية أكبر من (50°)
refracts in air at an angle greater than (50°) .

ينكسر في الماء بزاوية أقل من (50°)
refracts in air at an angle less than (50°)

$$n_1 < n_2$$

ينكسر مقترباً من العمودي

6

What happens to the refracted beam when light passes through air to glass and then back to air?

$$n_{\text{glass}} > n_{\text{air}}$$

ماذا يحدث للشعاع المنكسر عند انتقال الضوء من الهواء إلى الزجاج، ثم نفاذه من الزجاج إلى الهواء مرة أخرى؟

$$n_{\text{هواء}} > n_{\text{زجاج}}$$

هواء ← زجاج ← هواء
 n تقل n تزداد
 θ تقل θ تزداد
 يبتعد عن العمود θ يقترب من العمود

ينكسر مبتعداً عن العمود المقام ثم ينكسر مقترباً منه
 Refracts away from the normal then toward it

ينكسر مبتعداً عن العمود المقام ثم ينكسر مبتعداً منه
 Refracts away from the normal then away from it

ينكسر مقترباً عن العمود المقام ثم ينكسر مقترباً منه
 Refracts toward the normal then toward it

ينكسر مقترباً عن العمود المقام ثم ينكسر مبتعداً منه
 Refracts toward the normal then away from it

7

Based on the following table: In which of the following cases cannot total internal reflection occur?

اعتماداً على الجدول التالي: في أي من الحالات التالية لا يمكن أن يحدث الانعكاس الكلي الداخلي؟

$$n_1 > n_2$$

Medium	n	الوسط
Vacuum	1.00	الفراغ
Air	1.0003*	هواء
Water	1.33	الماء
Ethanol	1.36	الإيثانول
Float glass	1.52	الزجاج المصقول
Quartz	1.54	الكوارتز
Flint glass	1.62	الزجاج الصواني

2.42

الماس

✓ من الماس إلى الزجاج المصقول
 From diamond to polished glass

✓ من الماء إلى الفراغ
 From water to vacuum

✓ من الكوارتز إلى الهواء
 From quartz to air

✗ من الإيثانول إلى الزجاج الصواني
 From ethanol to flint glass

8

What is the physical phenomenon that occurs in optical fibers?

ما الظاهرة الفيزيائية التي تحدث في الألياف البصرية

الانعكاس الكلي الداخلي
 total internal reflection

الانعكاس غير المنتظم
 Diffuse reflection

الانعكاس المنتظم
 Specular reflection

الحيود
 Diffraction

لا تنسوننا من صالح دعائكم

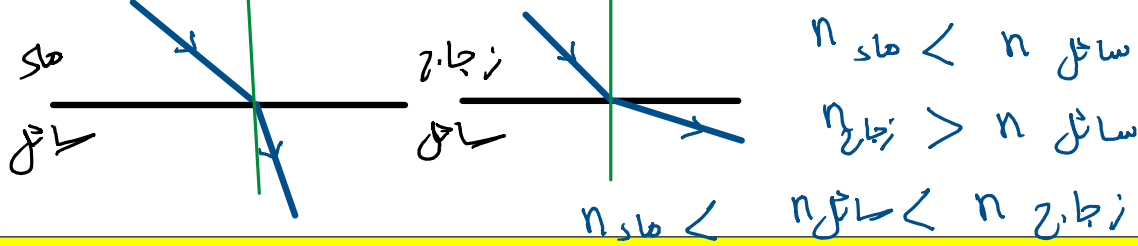
18

قناة قطوف فيزيائية

9

You notice that when a light ray enters a certain liquid from water, it is bent toward the normal, but when it enters the same liquid from float glass, it is bent away from the normal. What can you conclude about the liquid's index of refraction?

عند انتقال ضوء من الماء إلى سائل معين فإنه ينكسر نحو العمود المقام، لكن عند نفاذ الضوء من الزجاج إلى السائل نفسه فإنه ينكسر مبتعداً عن العمود المقام. ما الذي يمكن أن تستنتجه عن معامل انكسار السائل؟



10

Is there a critical angle for light traveling from glass to water? From water to glass? Explain your answer.

$$n_{\text{water}} = 1.33, n_{\text{glass}} = 1.52$$

هل توجد زاوية حرجة للضوء المنتقل من الزجاج إلى الماء؟ أم من الماء إلى الزجاج؟ اشرح إجابتك

$$n_{\text{water}} = 1.33, n_{\text{glass}} = 1.52$$

نعم من الزجاج إلى الماء
 $n_{\text{ماء}} > n_{\text{زجاج}}$

11

If you were to use quartz and float glass to make an optical fiber, which would you use for the cladding layer? Why?

$$n_{\text{quartz}} = 1.54, n_{\text{glass}} = 1.52$$

إذا كنت ستستخدم الكوارتز والزجاج المصقول لصناعة ألياف بصرية، فأياً منهما ستختار لعمل طبقة الغلاف؟ ولماذا؟

$$n_{\text{quartz}} = 1.54, n_{text{glass}} = 1.52$$

الزجاج
 ↓
 له معامل انكسار أقل
 $n_{\text{زجاج}} > n_{\text{ألياف}} > n_{\text{غلاف}}$
 انعكاس كلي داخلي

12

In what direction would you have to be looking to see a rainbow on a rainy late afternoon? Explain

في أي اتجاه يجب أن تنظر لتتمكن من رؤية قوس المطر في ساعة مطيرة في وقت متأخر من الظهيرة؟
فسر إجابتك

الشمس في الغرب

الشمس تكون خلفك

السم

13

The critical angle for a special glass in air is 41.0° .
What is the critical angle if the glass is immersed in water?

تبلغ الزاوية الحرجة لأحد أنواع الزجاج في الهواء 41.0°
ما مقدار الزاوية الحرجة إذا كان الزجاج مغمورا في الماء؟

$$\sin \theta_c = \frac{n_{\text{هواء}}}{n_{\text{زجاج}}}$$

$$\sin(41) = \frac{1}{n}$$

$$n = 1.52$$

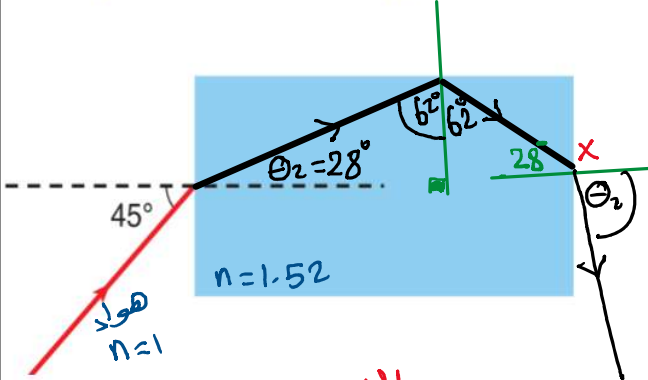
$$\sin \theta_c = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\theta_c = \sin^{-1} \left(\frac{1.33}{1.52} \right) = 61^\circ$$

14

A light ray enters a block of float glass ($n=1.52$), as illustrated in Figure. Use a ray diagram to trace the path of the ray until it leaves the glass.

يدخل شعاع ضوئي في قطعة من الزجاج المصقول ($n=1.52$) كما هو موضح في الشكل
استخدم مخطط أشعة مناسبة لتتبع مسار الشعاع حتى يخرج الزجاج



عند الخروج ×

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

$$\theta_2 = \sin^{-1} \left(\frac{1.52 \sin 28}{1} \right) = 45.5^\circ$$

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

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

$$\theta_2 = \sin^{-1} \left(\frac{1 \times \sin 45}{1.52} \right) = 28^\circ$$

لحساب الزاوية الحرجة

$$\theta_c = \sin^{-1} \left(\frac{1}{1.52} \right) = 41^\circ$$

15

How does the size of the critical angle change as the index of refraction of the medium the ray is traveling into increases?

هل يزيد أم يقل قياس الزاوية الحرجة كلما ازداد معامل انكسار الوسط الذي ينتقل خلاله الشعاع؟

نقل

16

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.

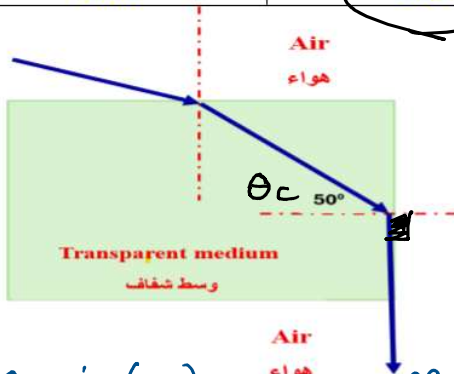
إذا كان معامل انكسار الهواء ($n=1.0$) احسب معامل انكسار الوسط الشفاف؟

0.81

1.31

1.69

1.91



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

$$\sin 50 = \frac{1}{n_1}$$

$$n_1 = 1.31$$

$$n_1 \sin(50) = 1 \times \sin(90)$$

17

Which path of the light ray PQ is correct in the figure below when it travels from water to air?

أي مسار صحيح للشعاع PQ في الشكل أدناه عندما ينتقل من الماء إلى الهواء؟

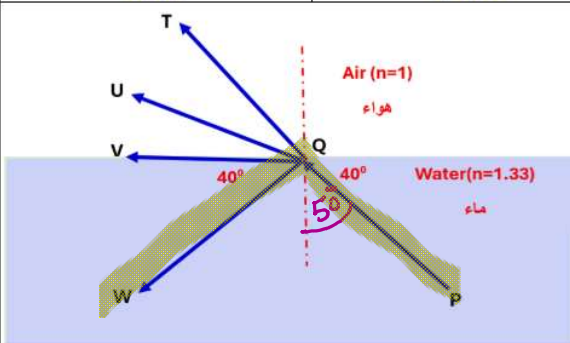
$n_1=1$ $n_2=1.33$

POT

POU

POV

PQW



$$\theta_c = \sin^{-1}\left(\frac{1}{1.33}\right)$$

$$\theta_c = 48.8^\circ$$

$$\theta_i > \theta_c$$

ينعكس الانعكاس الكلي داخلي

لا تنسونا من صالح دعائكم

21

قناة قطوف فيزيائية

18

Consider the following natural phenomena:

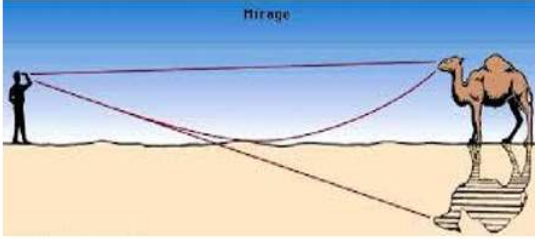
- (1) Ground heating
- (2) Total internal reflection of light
- (3) Refraction of light
- (4) Diffraction of light

Due to which of these phenomena is a mirage formed?

فكر في الظواهر الطبيعية التالية:

- (1) تسخين الأرض
- (2) الانعكاس الداخلي الكلي للضوء ✓
- (3) انكسار الضوء ✓
- (4) حيود الضوء ✗

بسبب أي من هذه الظواهر يتكون السراب؟



4

1,4

2,3,4

2,3

19

Which of the phenomena below is not involved in the formation of mirages?

- A. heating of air near the ground
- B. Huygens' wavelets
- C. reflection
- D. refraction

أي من التالية لا تؤثر في تكوين السراب؟

- A. تسخين الهواء بالقرب من الأرض ✓
- B. موجات هيجنز ✓
- C. الانعكاس ✗
- D. الانكسار ✓

انعكاس كلي داخلي

لا تنسونا من صالح دعائكم

22

قناة قطوف فيزيائية