هيكل مراجعة وأسئلة في الانعكاس والانكسار



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

موقع المناهج ⇦ المناهج الإماراتية ⇦ الصف العاشر المتقدم ⇦ فيزياء ⇦ الفصل الأول ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-11-23 08:50:36

المزيد من مادة فيزياء:	ملفات ا كتب للمعلم ا كتب 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 ا للمدرس

التواصل الاجتماعي بحسب الصف العاشر المتقدم

صفحة المناهج الإماراتية على فيسبوك					
المواد على تلغرام	التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات	

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

1	هيكل مراجعة وأسئلة في الانعكاس والانكسار
2	2.3 position -time graph
3	sec 3.2 motion with constant acceleration
4	sec 2.1 picturing motion
5	sec 2.4 how fast

تحميل تطبيق المناهج للهواتف الذكية

تطبيق المناهج على App Store (آبل)	تطبيق المناهج على Play Google (أندرويد)

هيكل عاشر متقدم(الانعكاس والانكسار) ف1 2026/2027

قانون الانعكاس	زاويه الانعكاس θ_r = زاويه السقوط θ_i
علاقة نصف القطر بالبعد البؤري	البعد البؤري $F = \frac{R}{2}$
القانون العام للمرايا والعدسات	$\frac{1}{F} = \frac{1}{X_0} + \frac{1}{X_i}$
حساب معامل الانكسار	$n = \frac{c}{v}$
قانون سنل	$n_1 \sin\theta_i = n_2 \sin\theta_2$
علاقات هامه	$\frac{n_1}{n_1} = \frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$
قوانين التداخل والحيود	$\sin\theta = \frac{\lambda}{d}$ $\tan\theta = \frac{X}{L}$ $m\lambda = d \sin\theta$ $m\lambda = \frac{x_m d}{L}$ $\downarrow X = \frac{m \downarrow\lambda L\downarrow}{d\uparrow}$
قوانين الحيود والمحزوز	عرض الحزمة المركزية $2x = \frac{2\lambda L}{w}$

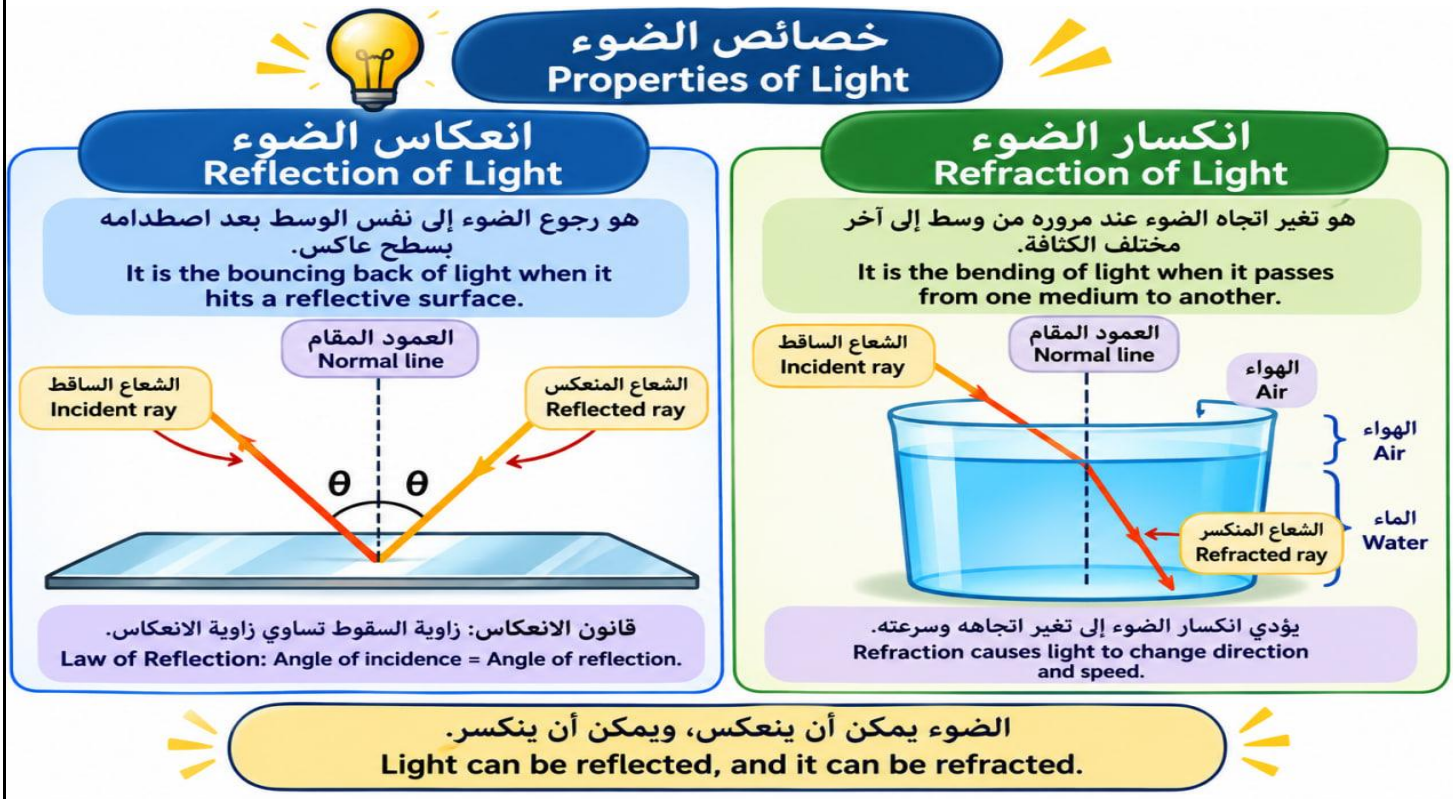
$d = \frac{1}{N}$ | d : The spacing between lines | N : The number of lines per unit length | d : المسافة بين الخطوط | N : عدد الخطوط في وحدة الطول

$C = 3 \times 10^8 m/s$

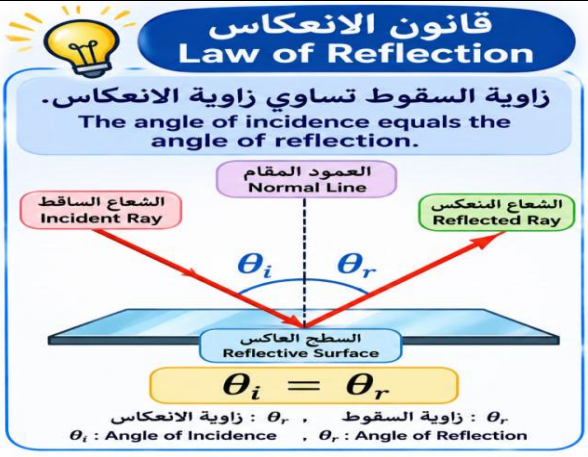
LAW OF REFLECTION

The angle that a reflected ray makes as measured from the normal to a reflective surface equals the angle that the incident ray makes as measured from the same normal.

$$\theta_r = \theta_i$$



Question1	1	السؤال الأول



1 إذا كانت زاوية السقوط 40°، فما زاوية الانعكاس؟
If the angle of incidence is 40°, what is the angle of reflection?

A) 20° B) 40°
C) 60° D) 90°

Question2	2	السؤال الثاني

3 ما الذي يحدث إذا كانت زاوية السقوط أكبر من 90°؟
What happens if the angle of incidence is greater than 90°?

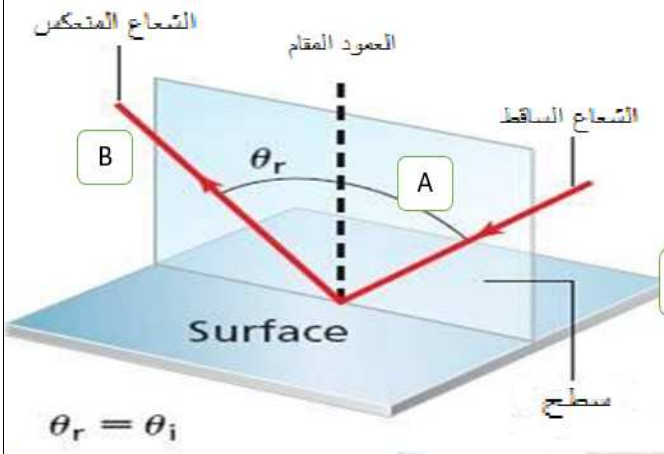
A) لا يحدث انعكاس
No reflection

B) ينعكس الشعاع بزاوية أكبر
The ray reflects at a larger angle

C) يحدث انعكاس كلي
Total internal reflection

D) ينكسر الشعاع فقط
Only refraction occurs

السؤال الثالث	3	Question3



من الشكل المقابل Aتمثل؟

1-السطح العاكسsurface

2- Incident light, الضوءالساقط

3- θ_i زاوية السقوطangle of incidence

4-العمود المقام من نقطة السقوطnormal to the point of incidence

من الشكل المقابل Bتمثل؟

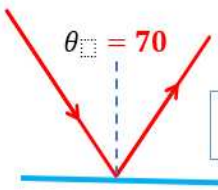
1- θ_i زاوية السقوطangle of incidence

2-العمود المقام من نقطة السقوطnormal to the point of incidence

3- θ_r زاوية الانعكاسangle of reflection

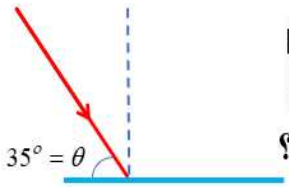
4-الضوء المنعكسreflected light

السؤال الرابع		Question4



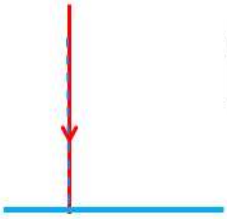
In the figure, the angle between the incident ray and the reflected ray is 70, so the angle of reflection is--

في الشكل الزاوية بين الشعاع الساقط والشعاع المنعكس 70 فتكون زاوية الانعكاس- -



Based on the values shown in the figure, calculate the angle of reflection and then complete the drawing.

معتمدا على القيم المثبتة في الشكل احسب مقدار زاوية الانعكاس ثم أكمل الرسم ؟

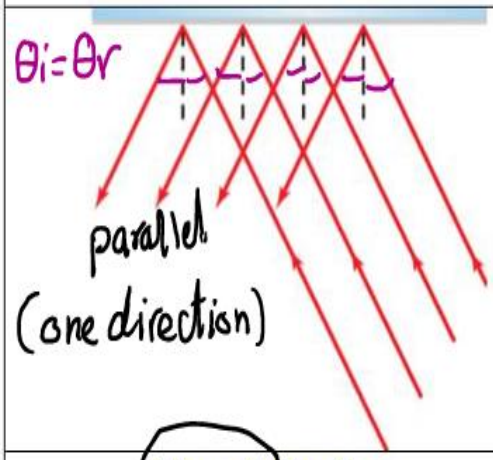
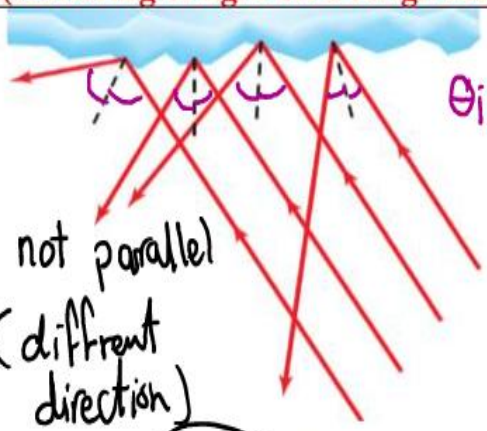


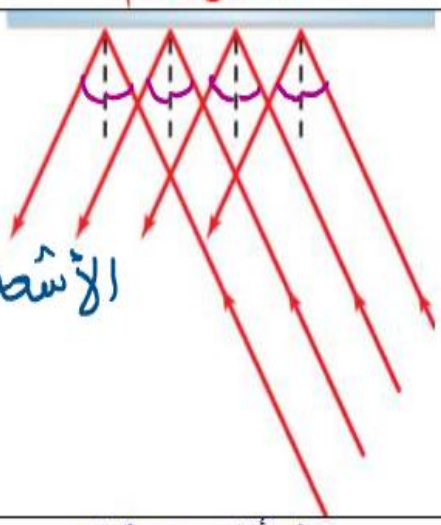
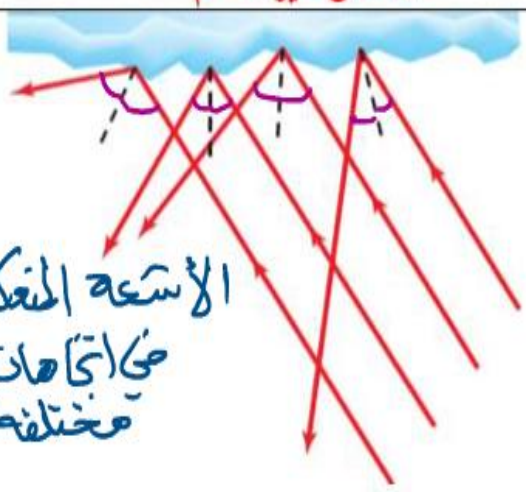
Complete the drawing when the falling beam falls perpendicularly on the reflective surface.

اكمل الرسم عندما يسقط السعاع الساقط بشكل عمودي علي السطح العاكس

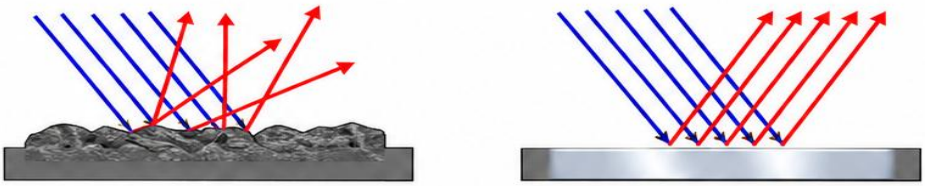
form clear images → mirror glass

does not form clear image

Specular Reflection	Diffuse Reflection (scattering of light off a rough surface)
	
Smooth Surface	**Rough Surface**
Parallel light rays reflect in parallel	All of the light rays are parallel before they strike the surface, but the reflected rays are not parallel
The law of reflection applies to both smooth and rough surfaces	

انعكاس منتظم	انعكاس غير منتظم
	
سطح أملس (مصقول)	**سطح خشن**
الأشعة المنعكسة متوازية	الأشعة المنعكسة في اتجاهات مختلفة
يكون صور واضحة	يكون صور غير واضحة (يتشتت الضوء)
ينطبق قانون الانعكاس في الحالتين	

Light falls on two surfaces and reflects as shown in figures A and B.	يسقط ضوء على سطحين مختلفين فينعكس كما في الشكلين A و B.



A B

A- What is the type of reflection in each figure? أ- ما نوع الانعكاس في كل من الشكلين؟

A: Diffuse (irregular) reflection.

B: Specular (regular) reflection.

B- Is the angle of incidence of each ray equal to the angle of reflection in both figures? Explain your answer. ب- هل زاوية السقوط لكل شعاع تساوي زاوية الانعكاس في كلا الشكلين؟ فسّر إجابتك.

Yes. In both figures, the angle of incidence equals the angle of reflection ($\theta_i = \theta_r$) for each ray, according to the law of reflection.

نعم. في كلا الشكلين، تساوي زاوية السقوط زاوية الانعكاس ($\theta_i = \theta_r$) لكل شعاع، وفقًا لقانون الانعكاس.

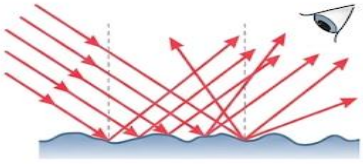
C- Can images be produced in both types of reflection? Explain your answer. ج- هل تتكون صور نتيجة لنوعي الانعكاس؟ فسّر إجابتك.

An image can be produced only in regular (specular) reflection (figure B), because the reflected rays remain parallel and can form a clear image. In diffuse reflection (figure A), no clear image is formed because the reflected rays scatter in many directions.

تتكون صورة فقط في الانعكاس المنتظم (الشكل B)، لأن الأشعة المنعكسة تبقى متوازية ويمكنها تكوين صورة واضحة. أما في الانعكاس غير المنتظم (الشكل A)، فلا تتكون صورة واضحة لأن الأشعة المنعكسة تتشتت في اتجاهات متعددة.

As shown in figure, light falls on a reflecting surface. Which of the statements below is incorrect?

يسقط ضوء على سطح عاكس كما هو موضح جانباً. أي العبارات التالية غير صحيحة؟



The incidence angle for each incident ray is equal to its reflection angle
زاوية سقوط كل شعاع مساوية لزاوية انعكاسه

The reflecting surface is rough — السطح العاكس خشن

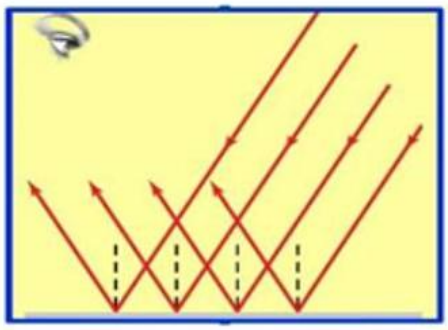
✔ All reflected light can be seen — يمكن رؤية كامل حزمة الضوء المنعكسة

The figure shows diffuse reflection — يظهر الشكل انعكاساً غير منتظم

السؤال الخامس	5	Question5

يسقط ضوء على سطح عاكس كما هو موضح جانباً.
أي العبارات التالية صحيحة؟

Light falls on a reflective surface as shown to the side. Which of the following statements is true?

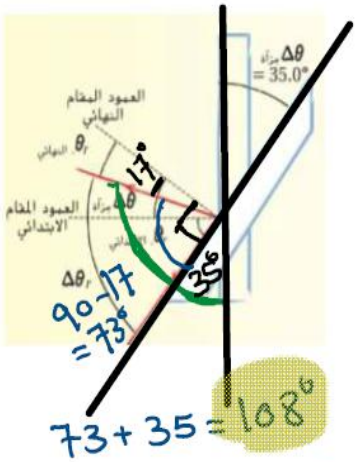


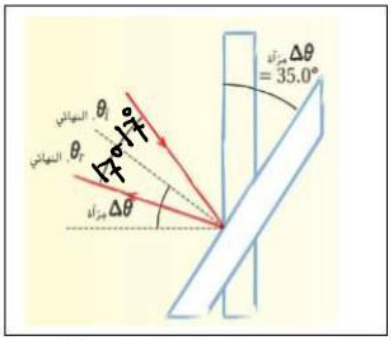
- السطح العاكس خشن
  The reflective surface is rough.
- السطح العاكس أملس
  The reflective surface is smooth.
- يظهر الشكل انعكاساً كلياً داخلياً
  The figure shows total internal reflection.
- يظهر الشكل انعكاساً غير منتظم
  The figure shows irregular reflection.

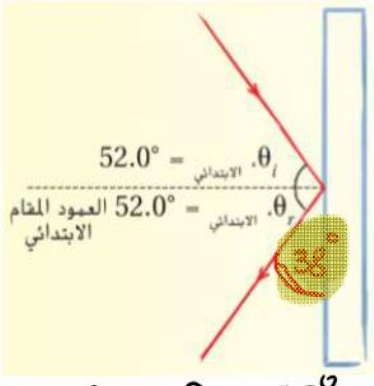
السؤال	1	Question

اصطدم شعاع ضوئي بمرآة مستوية بزاوية مقدارها 52.0 بالنسبة للعمود المقام. إذا أدرت المرآة بزاوية مقدارها 35.0 حول النقطة التي اصطدم عندها الشعاع بالمرآة بحيث قلت زاوية سقوط شعاع الضوء، وكان محور الدوران متعامدا مع الشعاع الساقط والشعاع المنعكس، ما مقدار زاوية دوران الشعاع المنعكس؟

A light ray strikes a plane mirror at an angle of 52.0° to the normal. The mirror then rotates 35.0° around the point where the ray strikes the mirror so that the angle of incidence of the light ray decreases. The axis of rotation is perpendicular to the plane of the incident and the reflected rays. What is the angle between the initial and final reflected ray?







Question	1	السؤال

Suppose the angle of incidence of a light ray is 42°. $\theta_i = 42^\circ$

a. What is the angle of reflection?

$\theta_r = 42^\circ$

b. What is the angle the incident ray makes with the mirror?

$90 - 42 = 48^\circ$

c. What is the angle between the incident ray and the reflected ray?

$42 + 42 = 84^\circ$

افترض أن زاوية سقوط شعاع ضوئي تساوي 42 فما مقدار كل مما يلي؟



a.زاوية الانعكاس

b.الزاوية التي يصنعها الشعاع الساقط مع المرآة

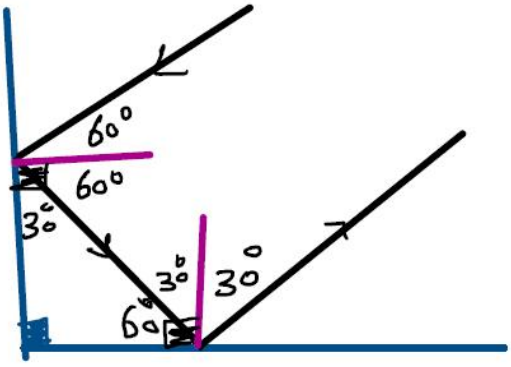
c.الزاوية الواقعة بين الشعاع الساقط والشعاع المنعكس

Question	1	السؤال

You position two plane mirrors at right angles to each other. A light ray strikes one mirror at an angle of 60° to the normal and reflects toward the second mirror.

What is its angle of reflection off the second mirror?

وضعت مرآتان مستويتان إحداهما عمودية على الأخرى. فإذا سقط شعاع ضوئي على إحداهما بزاوية مقدارها ^{0} 60 بالنسبة للعمود المقام وانعكس باتجاه المرآة الثانية. فما مقدار زاوية انعكاس الشعاع عن المرآة الثانية؟



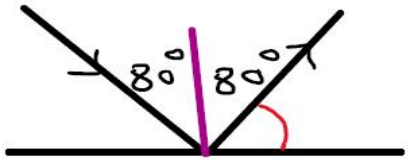
30°

A light ray strikes a flat, smooth, reflecting surface at an angle of 80° to the normal. What angle does the reflected ray make with the surface of the mirror?

اصطدم شعاع ضوئي بسطح مستو عاكس بزاوية مقدارها ^{0} 80 مع العمود المقام. ما مقدار الزاوية التي يصنعها الشعاع المنعكس مع سطح المرآة؟

$\theta_i = 80^\circ$

$90 - 80 = 10^\circ$



Virtual image	Real image
Virtual images are formed due to the imaginary intersection of light rays	Real images are formed due to the actual intersection of light rays
Virtual images appear to be on the lens or the mirror itself	Real images are formed on the screen
The same object. ↑ Upright object, upright image. ↑ ↓ Inverted object, inverted image. ↓	Opposite to the object. ↑ Upright object inverted image. ↓ ↓ Inverted object upright image. ↑
In mirrors. Located behind the mirror.	In mirrors. Located in front of the mirror.
In lenses. Located on the same side as the object.	In lenses. Located opposite the object.
Formed in all types of mirrors and lenses.	Formed only in concave mirrors or convex lenses.

الصورة الحقيقية	الصورة الخيالية
تتكون من التقاء الأشعة المنعكسة	تتكون من التقاء امتدادات الأشعة المنعكسة
يمكن استقبالها على شاشة	لا يمكن استقبالها على شاشة
تكون عكس الجسم ↑ جسم قائم صورة مقلوبة ↓ ↓ جسم مقلوب صورة قائمة ↑	تكون نفس الجسم ↑ جسم قائم صورة قائمة ↑ ↓ جسم مقلوب صورة مقلوبة ↓
في المرايا تقع أمام المرآة	في المرايا تقع خلف المرآة
في العدسات تقع في الجهة المقابلة للجسم	في العدسات تقع في نفس جهة للجسم
تتكون فقط في المرايا المقعرة أو العدسات المحدبة	تتكون في جميع أنواع المرايا والعدسات

الشكل 6 ستنتشت الأشعة المنعكسة عن الطائر في جميع الاتجاهات، وكما عرفت القليل منها يتجه نحو المرآة، وتتكون الصورة في مكان التقاء امتدادات الأشعة الضوئية القادمة من جسم الطائر.

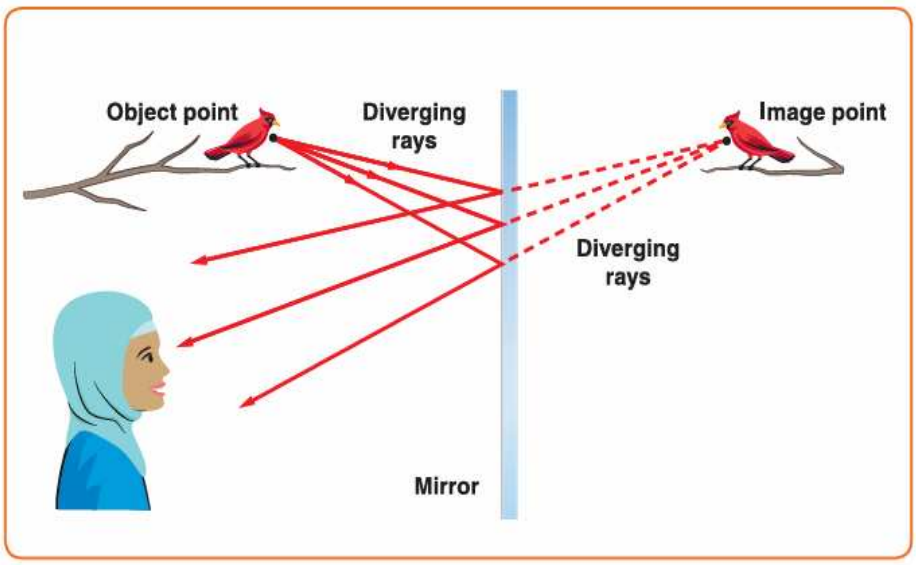
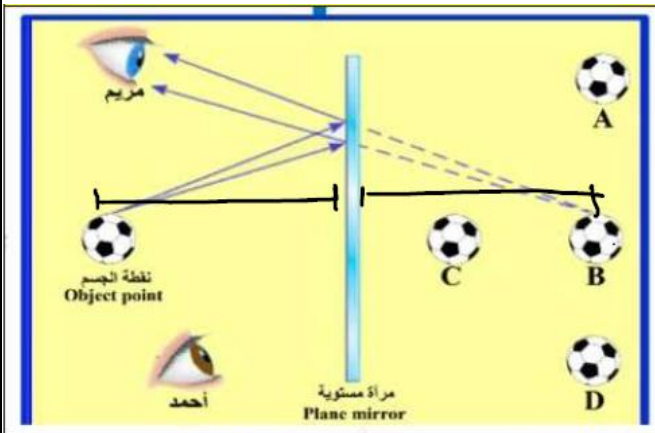


Figure 6 Rays that reflect from the bird will disperse in many directions. Only a few that travel toward the mirror are shown. The image is located where multiple light rays from a point on an object seem to converge.



شاهدت مريم صورة الكرة في الموقع B .
في أي المواقع سيرى أحمد صورة الكرة ؟

الموقع A	الموقع B	الموقع C	الموقع D

ينظر سلام طوله (1.5 m) إلى صورته في مرآة مستوية تبعد عنه مسافة (0.5m) ، كما هو موضح في الشكل.
ما نوع الصورة وبعدها عن سلام؟

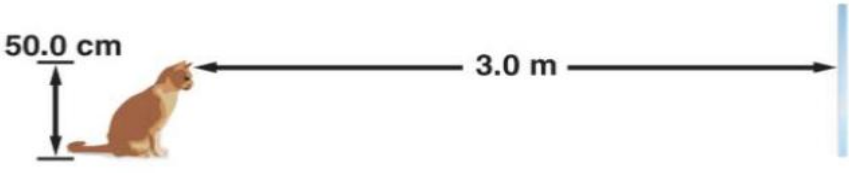


Salam of (1.5m) height stands at (0.5m) away from a plane mirror, depicted his image as shown in Figure.
What is the image's type and how far away is it from Salam?

1.5 m تقديرية	1.0 m تقديرية	0.5 m تقديرية	0.5 m حقيقية

ينظر القط إلى صورته، كما هو موضح في الشكل. ما موقع الصورة وطولها ونوعها؟

A cat looks at its image, as shown in Figure . What is the image position, height, and type?



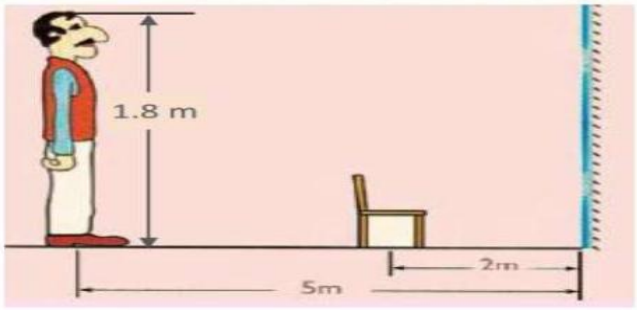
أي صفوف الجدول التالي صحيحة بما يخص الصور المتكونة في المرآة المستوية؟

Which row of the following table is correct regarding the images formed in a plane mirror?

علاقة بعد الصورة ببعد الجسم Relationship of image distance to object distance	علاقة طول الصورة بطول الجسم Relationship of image length to object length	صفات الصورة Image properties	
$x_i = x_o$	$h_i = h_o$	معتدلة – خيالية Virtual - upright	
$x_i = -x_o$	$h_i = -h_o$	معتدلة – خيالية Virtual - upright	
$x_i = -x_o$	$h_i = h_o$	معتدلة – حقيقية real - upright	
$x_i = -x_o$	$h_i = h_o$	معتدلة – خيالية Virtual - upright	

في الشكل المبيَّن يقف رجلٌ طُوله $(1.8\ m)$ أمام مرآة مُستوية على بُعد $(5.0\ m)$ منها. وأمامه كُرسيّ يَبعُد عن المرآة $(2.0\ m)$. أكمل الجدول أدناه بشكل صحيح.

عزيزي الطالب، انتبه للمطلوب في الجدول

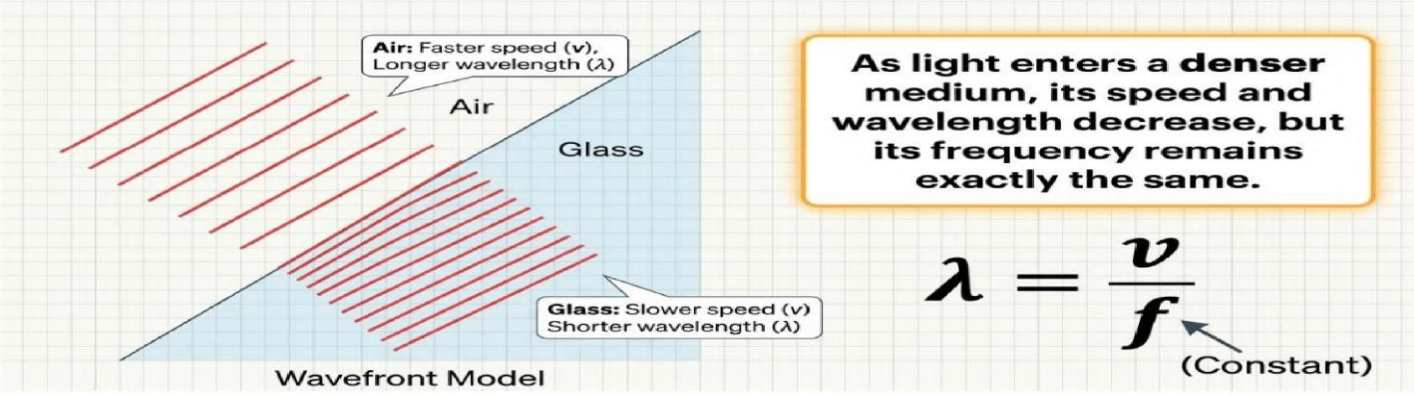


Man's image length طول صورة الرجل	The distance between the man's image and the chair المسافة بين صورة الرجل والكرسي	The distance between the man and the chair image المسافة بين الرجل وصورة الكرسي	Magnification التكبير
.....	.....	.....	.....

What is the size of the image formed by a plane mirror compared to the object's size?

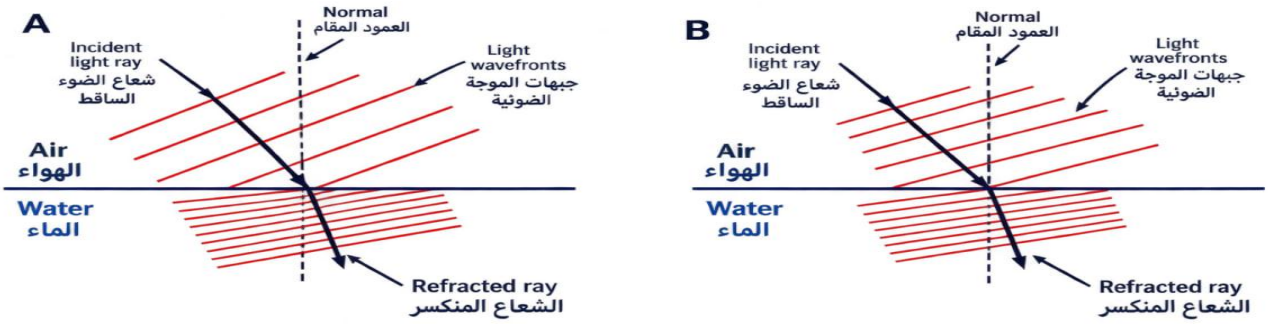
ما حجم الصورة المتكونة لجسم فى مرآة مستوية مقارنة مع حجم الجسم؟

Infinity size. لها حجم لانهائي	1	Enlarged. أكبر من الجسم	3
Same size. لها نفس حجم الجسم	2	Reduced. أصغر من الجسم	4



Inside the New Medium | داخل الوسط الجديد

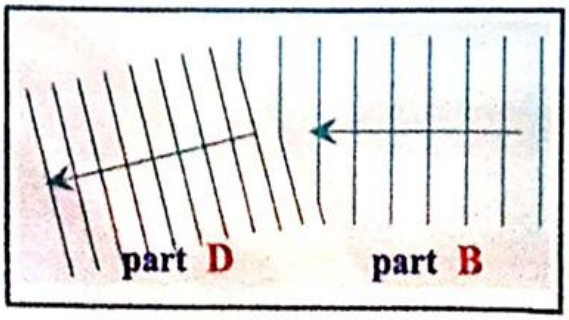
- The **wavelength becomes shorter**, because the **speed** of light is **lower** in the new medium.
  يقل الطول الموجي، لأن سرعة الضوء **تقل** في الوسط الجديد.
- The **frequency remains constant**, because it is determined by the source and does not change across media.
  يظل التردد ثابتاً، لأنه يتحدد بواسطة المصدر ولا يتغير عند الانتقال بين الأوساط.



Lower speed + same frequency = shorter wavelength | سرعة أقل + تردد ثابت = طول موجي أقصر

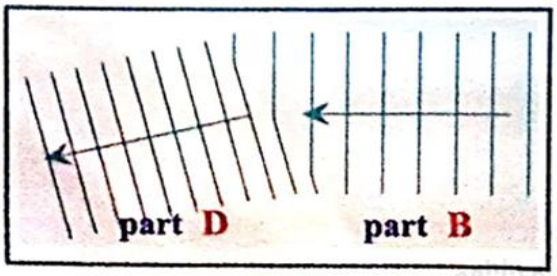
15- In the figure ,what is the name of the wave phenomenon occurring to the water waves and what happens on the frequency of the wave when it moves from part B to part D?

	name of phenomenon	frequency of wave
☐	reflection	constant
☐	refraction	increased
☐	refraction	decreases
☐	refraction	constant



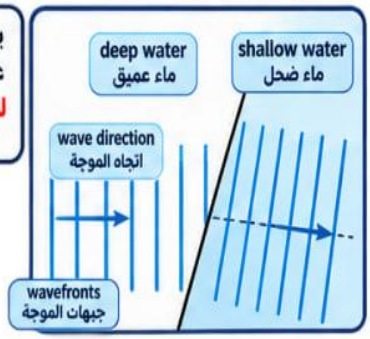
15- In the figure ,what is the name of the wave phenomenon occurring to the water waves and what happens on the frequency of the wave when it moves from part B to part D?

	name of phenomenon	Speed of wave
☐	reflection	constant
☐	refraction	increased
☐	refraction	decreases
☐	refraction	constant



14 Water waves may be used to demonstrate refraction by making them pass into water of a different depth. **Why does the water wavechange direction as it passes into the shallow water?**

يمكن استخدام الأمواج المائية لإظهار الانكسار عن طريق جعلها تمر في ماء بعمق مختلف. **لماذا يتغير اتجاه الموجة المائية عند مرورها في الماء الضحل؟**



a. The speed of the wave decreases. تقل سرعة الموجة.

b. The speed of the wave increases. تزداد سرعة الموجة.

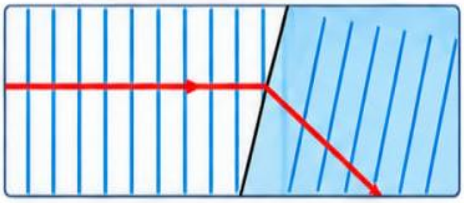
c. The frequency of the wave decreases. تقل تردد الموجة.

d. The frequency of the wave increases. تزداد تردد الموجة.

15 A light beam with frequency f and wavelength λ travels from one transparent medium to another. If its speed in the first medium is v_1 and its speed in the second medium is v_2, which row in the following table **correctly** shows the frequency and wavelength of the beam in the second medium?

شعاع ضوئي بتردد f وطول موجة λ ينتقل من وسط شفاف إلى آخر. إذا كانت سرعته في الوسط الأول v_1 وسرعته في الوسط الثاني v_2، أي صف في الجدول التالي يوضح **بشكل صحيح** تردد وطول موجة الشعاع في الوسط الثاني؟

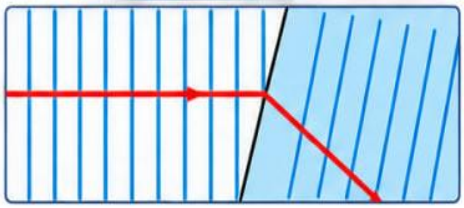
Row الصف	Frequency in the second medium التردد في الوسط الثاني	Wavelength in the second medium الطول الموجي في الوسط الثاني
a	$f/2$	λ
b	f	2λ
c	f	λ
d	$2f$	$\lambda/2$



16 A light beam with frequency f and wavelength λ travels from one transparent medium to another. If its speed in the first medium is v_1 and its speed in the second medium is v_2, which row in the following table **correctly** shows the frequency and wavelength of the beam in the second medium?

شعاع ضوئي بتردد f وطول موجة λ ينتقل من وسط شفاف إلى آخر. إذا كانت سرعته في الوسط الأول v_1 وسرعته في الوسط الثاني v_2، أي صف في الجدول التالي يوضح **بشكل صحيح** تردد وطول موجة الشعاع في الوسط الثاني؟

Row الصف	Frequency in the second medium التردد في الوسط الثاني	Wavelength in the second medium الطول الموجي في الوسط الثاني
a	$f/2$	λ
b	f	2λ
c	f	λ
d	$2f$	$\lambda/2$



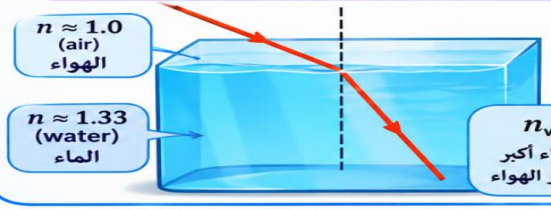
معامل الانكسار Refractive Index

هو نسبة سرعة الضوء في الفراغ إلى سرعته في وسط معين.
It is the ratio of the speed of light in vacuum to its speed in a given medium.

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

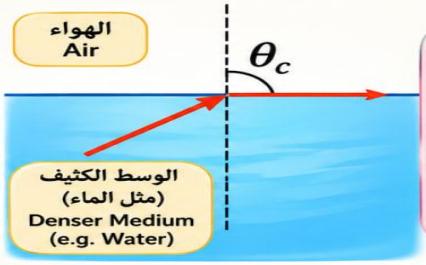
c : سرعة الضوء في الفراغ Speed of light in vacuum
v : سرعة الضوء في الوسط Speed of light in the medium

وكلما زاد معامل الانكسار زادت قدرة الوسط على تغيير اتجاه الضوء.
The higher the refractive index, the greater the ability of the medium to bend light.



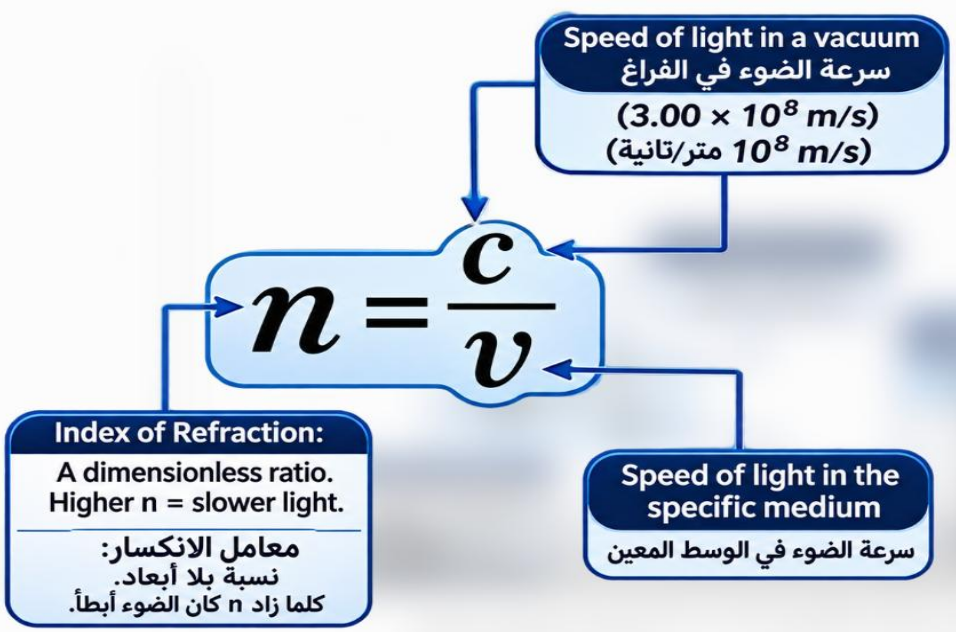
الزاوية الحرجة Critical Angle

هي الزاوية التي عندها ينكسر الشعاع الضوئي على الحد الفاصل بين وسطين بزاوية مقدارها 90°.
It is the angle of incidence at which the refracted ray travels along the boundary between two media (i.e., at an angle of 90°).



عند الزاوية الحرجة $\theta = \theta_c$ يكون الشعاع المنكسر موازيًا للسطح.
At the critical angle, the refracted ray travels along the surface.

إذا زادت زاوية السقوط عن الزاوية الحرجة يحدث انعكاس كلي داخلي.
If the angle of incidence exceeds the critical angle, total internal reflection occurs.



Common Indices
معاملات الانكسار الشائعة

Medium الوسط	n
Vacuum الفراغ	1.00
Air الهواء	1.0003
Water الماء	1.33
Float glass الزجاج العائم	1.52
Diamond الماس	2.42

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 frequancy of the light in the medium تردد الضوء في الوسط

1. The speed of light in diamond is 1.24×10^8 m/s. What is the index of refraction of diamond?

1. سرعة الضوء في الألماس هي 1.24×10^8 m/s ما هو معامل الانكسار للألماس؟

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



Solution / الحل:

$$n = \frac{c}{v} = \frac{3\times10^8}{1.254\times10^8} = \boxed{2.42}$$

2. Find the speed of light in antimony trioxide if it has an index of refraction of 2.35.

2. أوجد سرعة الضوء في ثلاثي أكسيد الأنتيمون إذا كان معامل الانكسار له يساوي 2.35

A. $n = \frac{c}{v}$
B. $v = \frac{c}{n}$
C. $v = \frac{3\times10^8}{2.35} = 1.27\times10^8\, m/s$

Solution / الحل:

$$v = \frac{c}{n} = \frac{3\times10^8}{2.35} = \boxed{1.27\times10^8\ \text{m/s}}$$

What is the speed of light in chloroform ($n = 1.51$)?	كم تبلغ سرعة الضوء في مادة الكلوروفورم (n=1.51) ؟

Which of the following values cannot represent the absolute refractive index of a transparent physical medium?	أي القيم التالية لا يمكن أن تمثل معامل الانكسار المطلق لوسط مادي شفاف؟

1.33	2.42	1.00	0.85

A transparent medium (A) has an absolute refractive index of 1.33, and another transparent medium (B) has an absolute refractive index of 1.60. Which of the following statements is true when comparing the behavior of light in them?	وسط شفاف (A) معامل انكساره المطلق 1.33 ، ووسط شفاف آخر (B) معامل انكساره المطلق 1.60. أي العبارات التالية صحيحة عند مقارنة سلوك الضوء فيهما؟

	تردد الضوء في الوسط A أكبر منه في الوسط B. The frequency of light in medium A is greater than in medium B.
	سرعة الضوء في الوسط A أكبر منها في الوسط B. The speed of light in medium A is greater than in medium B.
	الطول الموجي للضوء في الوسط B أكبر منه في الوسط A. The wavelength of light in medium B is greater than in medium A.
	سرعة الضوء في الوسط B أكبر منها في الوسط A. The speed of light in medium B is greater than in medium A.

If you know that the speed of light in a certain glass is two-thirds of its speed in a vacuum, then the value of the absolute refractive index of that glass is	إذا علمت أن سرعة الضوء في زجاج معين تساوي ثلثي سرعته في الفراغ. فإن قيمة معامل الانكسار المطلق لهذا الزجاج تساوي

1.50	1.33	0.67 ✗	2.00

$V = \frac{2}{3}C$

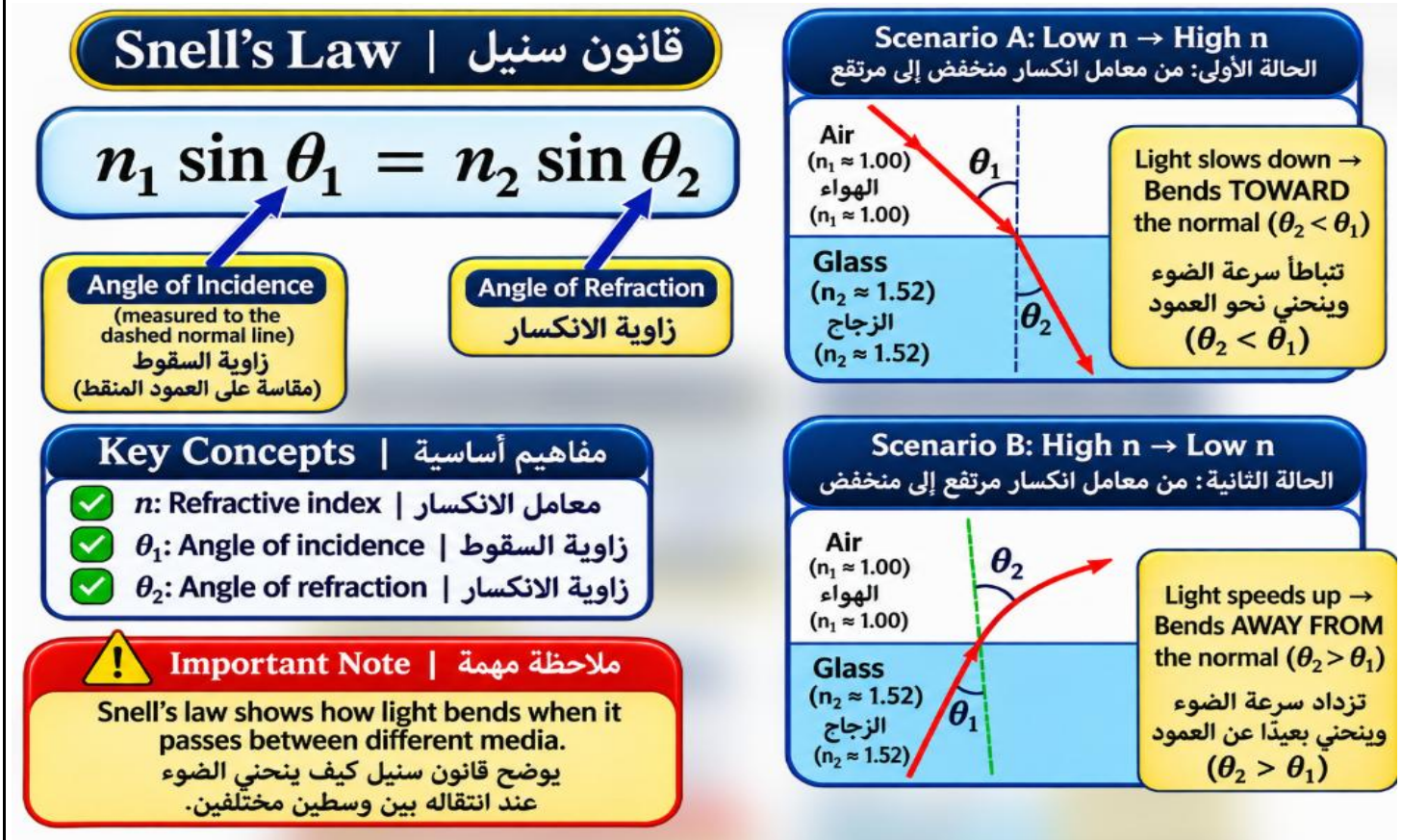
$n = ?$

$n = \frac{C}{V} = \frac{C}{\frac{2}{3}C} = \frac{(1)}{(\frac{2}{3})} = 1.5$

Snell's Law | قانون سنيل

The product of the refractive index of the incident medium and the sine of the angle of incidence is equal to the product of the refractive index of the refracting medium and the sine of the angle of refraction:

حاصل ضرب معامل الانكسار للوسط الساقط في جيب زاوية السقوط يساوي حاصل ضرب معامل الانكسار للوسط المنكسر في جيب زاوية الانكسار:



V_1 Speed of light in the first medium سرعة الضوء في الوسط الأول

V_2 Speed of light in the second medium سرعة الضوء في الوسط الثاني

n_1 refractive index of the first medium معامل إنكسار الوسط الأول

n_2 refractive index of the second medium معامل إنكسار الوسط الثاني

Θ_1 Angle of incidence زاوية السقوط

Θ_2 Angie of refraction زاوية الإنكسار

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 30.0^0 فما زاوية انكسار شعاع الضوء؟	
19.2^0	19.7^0	30.0^0	49.5^0

Quantities and Units الكميات والوحدات

Symbol الرمز	Quantity الكمية	SI Unit الوحدة الدولية	
$n1$	Index of refraction of the incident medium	Unitless	بلا وحدة
$\theta 1$	Angle of incidence	Degrees (not an SI unit)	(درجات (ليست وحدة SI
$n2$	Index of refraction of the refracting medium	Unitless	بلا وحدة
$\theta 2$	Angle of refraction	Degrees (not an SI unit)	(درجات (ليست وحدة SI

Important note:
- All angles are measured with respect to the normal (the perpendicular to the boundary between the two media), not from the surface itself.

ملاحظة مهمة:
- جميع الزوايا تُقاس بالنسبة إلى العمود المقام على الحد الفاصل بين الوسطين، وليس من السطح نفسه.

17. As shown in the figure, a light beam travels from air into a selected medium. Based on the angle of refraction and the refractive index values, what is the medium used?

17. كما هو موضح في الشكل، ينتقل شعاع ضوئي من الهواء إلى وسط مختار. بالإعتماد على زاوية الانكسار وقيم معامل الانكسار، ما الوسط المستخدم؟

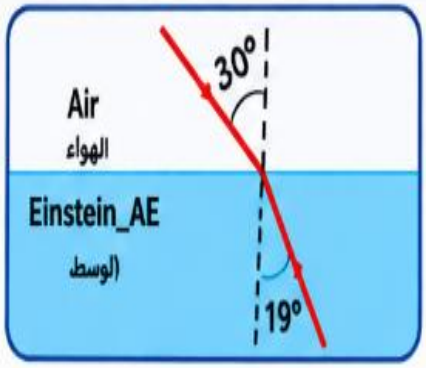


Table of Refractive Indices: جدول معاملات الانكسار:

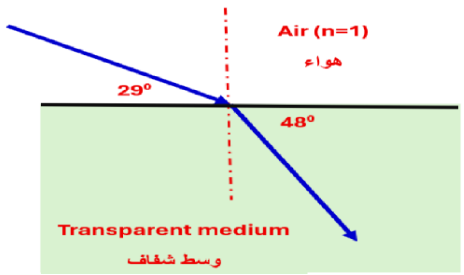
Medium الوسط	Index of Refraction معامل الانكسار
Water الماء	1.33
Ethanol الإيثانول	1.36
Quartz الكوارتز	1.54
Diamond الألماس	2.42

A Quartz الكوارتز | B Diamond الألماس | C Water الماء | D Ethanol الإيثانول

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؟

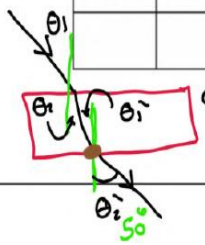
0.52	1.00	1.31	1.63



A light ray falls from the air onto one face of a glass cuboid with a refractive index of 1.53 and exits at a 50^0 angle from the opposite face to the air. Find

يسقط شعاع ضوئي من الهواء على أحد أوجه متوازي مستطيلات زجاجي معامل انكساره 1.53، ويخرج بزاوية (50^0) من الوجه المقابل للهواء.
أوجد:

Angle of incidence in air θ_1 زاوية السقوط في الهواء	Angle of refraction inside the cuboid θ_2 زاوية الانكسار داخل متوازي المستطيلات
40°	30°
40°	45°
50° ✓	30°
50°	45°



$\theta_1 = \theta_2' = 50^\circ$

$\theta_2 = \theta_1' = 30^\circ$

$n_{glass} \sin\theta_{glass} = n_{air} \sin\theta_{air}$

$1.53 \times \sin(\theta_{glass}) = 1 \times \sin(50)$

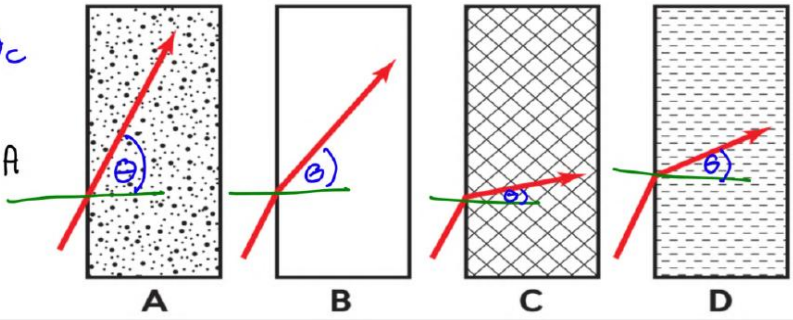
$\theta_{glass} = 30^\circ$

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

يمثل الشكل شعاعا ضوئيا ينتقل من الهواء إلى عدة أوساط. رتب الأوساط طبقا لمعامل الانكسار من الأكبر إلى الأصغر

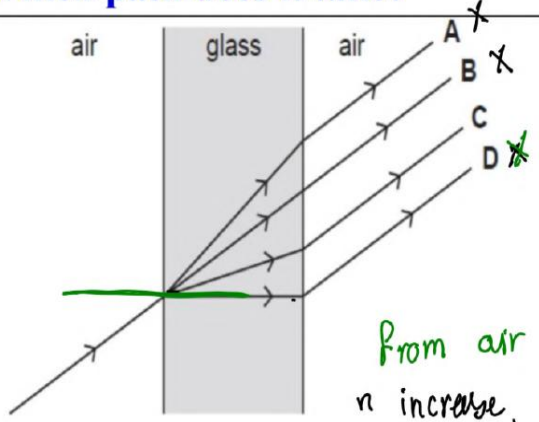
$\theta_A > \theta_B > \theta_D > \theta_C$

$n_C > n_D > n_B > n_A$



A ray of light passes through a window. Which path does it take?

في الشكل المقابل:
أي مسار صحيح يسلكه الشعاع؟



From air to glass
n increase θ decrease
bends toward normal

- A
- B
- C ✓
- D

If a light ray from a medium with a refractive index of 1.2 strikes at an acute angle the interface with another medium with a refractive index of 1.5 then

إذا سقط شعاع ضوئي من وسط ذي معامل انكسار 1.2 بزاوية حادة على السطح الفاصل مع وسط آخر ذي معامل انكسار 1.5، فإن

1.2 ⟶ 1.5
n increase → v decrease
→ θ decrease → toward normal

decrease

	Speed of light سرعة الضوء	The light ray is refracted الشعاع المنكسر
	Increases تزداد	Approaching the normal يقترب من العمودي
✓	Decreases تقل	Approaching the normal يقترب من العمودي
	Decreases تقل	Moving away from the normal يبتعد عن العمودي
	Increases تزداد	Moving away from the normal يبتعد عن العمودي

A light ray strikes the flat glass side of a water-filled aquarium at an angle of 40.0^0 with respect to normal. the refractive index of the glass is n = 1.50
a. What is the angle of refraction of the light ray in the glass?
b. What is the angle of refraction of the light ray in the water?

يسقط شعاع ضوئي على زجاج مسطح لأحد جوانب حوض سمك مملوء بالماء بزاوية قدرها (40.0^0) بالنسبة إلى العمود المقام. علما أن معامل انكسار الزجاج، $n = 1.50$.
a.ما زاوية انكسار الشعاع الضوئي في الزجاج؟
b.ما زاوية انكسار الشعاع الضوئي في الماء؟

air ⟶ glass ⟶ water
$n_{air} = 1$, $\theta_{air} = 40^\circ$
$n_{glass} = 1.50$, $\theta_{glass} = ?$
$n_{water} = 1.33$, $\theta_{water} = ?$

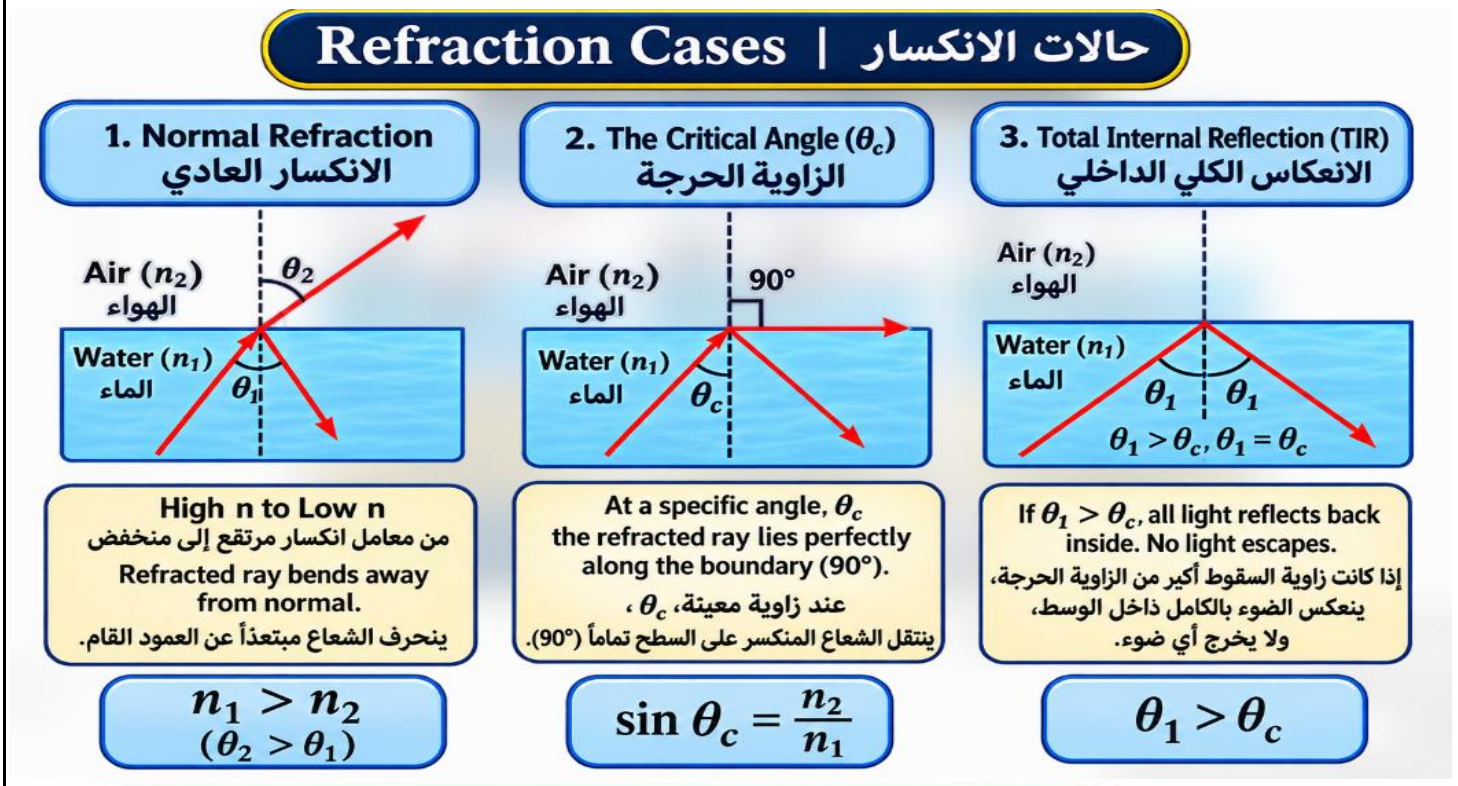
$n_{air} \sin\theta_{air} = n_{glass} \sin\theta_{glass}$
$1 \times \sin(40) = 1.50 \sin\theta$
$\theta_{glass} = 25.4^\circ$

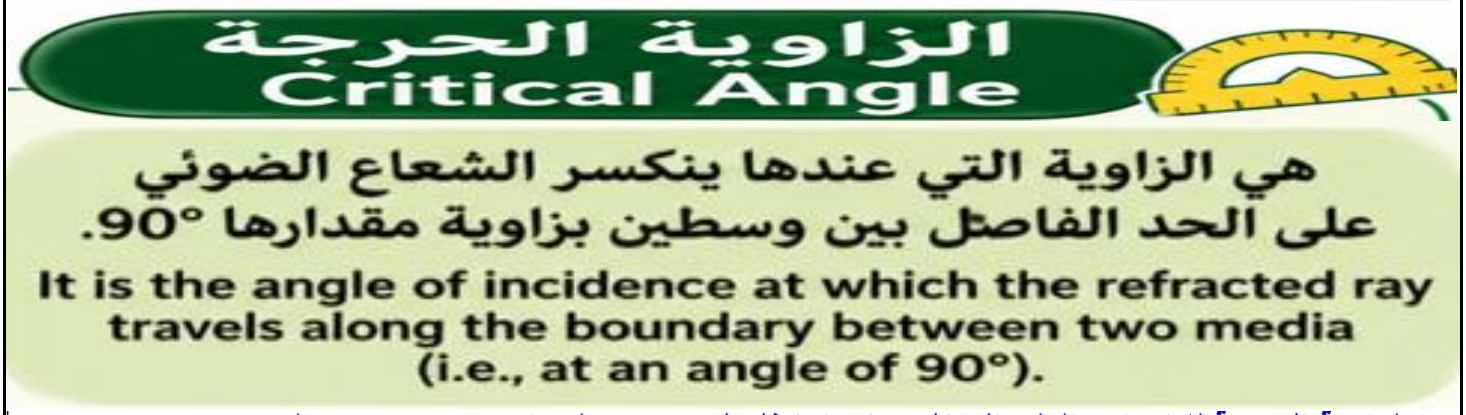
$n_{glass} \sin\theta_{glass} = n_{water} \sin\theta_{water}$
$1.50 \sin(25.4) = 1.33 \sin\theta$
$\theta_{water} = 28.9^\circ$

A laser beam travels from a vacuum to a transparent medium such that the angle of incidence is (45^0) and the angle of refraction is (30^0). What is the speed of light in this transparent medium?

ينتقل شعاع ليزر من الفراغ إلى وسط شفاف بحيث كانت زاوية السقوط (45^0) وزاوية الانكسار (30^0) ، ما هي سرعة الضوء في هذا الوسط الشفاف؟

$1.50 \times 10^8\ m/s$	$2.50 \times 10^8\ m/s$	$2.12 \times 10^8\ m/s$	$4.24 \times 10^8\ m/s$





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)?

48.8^0	29.0^0	61.0^0	41.2^0

What happens to a light ray when it travels from water (n=1.33) into air (n=1) at an angle of incidence of 50^0?	ماذا يحدث للشعاع الضوئي عندما يسقط من الماء (n=1.33) إلى الهواء (n=1) بزاوية سقوط 50^0 ؟
ينعكس انعكاس كلي داخلي total internal reflection.	ينكسر موازياً للسطح refracts parallel to the surface
ينكسر في الهواء بزاوية أكبرمن (50^0) refracts in air at an angle greater than (50^0).	ينكسر في الهواء بزاوية أقل من (50^0) refracts in air at an angle less than (50^0)

The adjacent table shows the refractive indices of yellow light (λ= 589 nm) in four different media. In which of these media is the speed of yellow light greatest?	الجدول المجاور يبين معاملات انكسار الضوء الأصفر (λ= 589 nm) في أربعة أوساط مختلفة . في أي من هذه الأوساط تكون سرعة الضوء الأصفر أكبر ؟

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

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

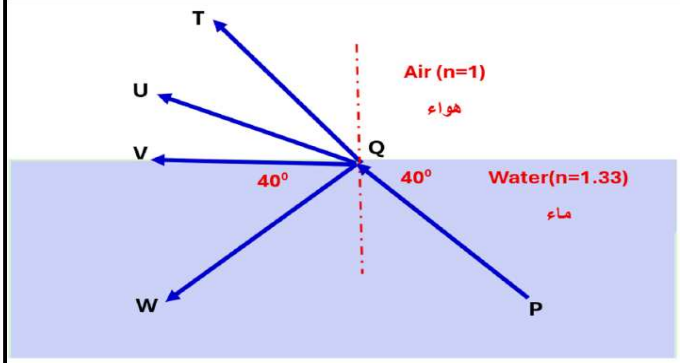
من الماء إلى الفراغ
From water to vacuum

من الكوارتز إلى الهواء
From quartz to air

من الإيثانول إلى الزجاج الصواني
From ethanol to flint glass

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



What is the physical phenomenon that occurs in optical fibers?	ما الظاهرة الفيزيائية التي تحدث في الألياف البصرية

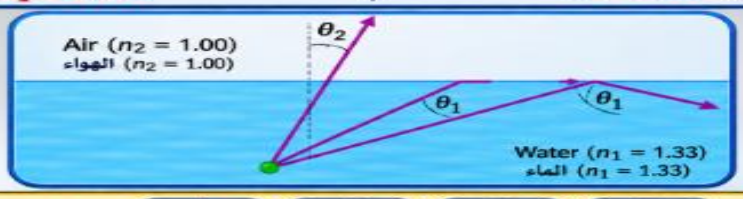
Diffraction	Specular reflection	Diffuse reflection	total internal reflection
الحيود	الانعكاس المنتظم	الانعكاس غير المنتظم	الانعكاس الكلي الداخلي

If you were to use quartz and float glass to make an optical fiber, which would you use for the cladding layer? Why? $n_{quartez} = 1.54$, $n_{glass} = 1.52$	إذا كنت ستستخدم الكوارتز والزجاج المصقول لصناعة ألياف بصرية، فأياً منهما ستختار لعمل طبقة الغلاف؟ ولماذا؟ $n_{quartez} = 1.54$, $n_{glass} = 1.52$



n_1 quartez > n_2 glass
Fiber
cladding layer

The figure below shows light rays emitted from a luminous source located in water. Given that the refractive index of water is $n_1 = 1.33$.	يوضح الشكل أدناه أشعة ضوئية صادرة من مصدر مضيء في الماء. علمًا بأن معامل انكسار الماء يساوي $n_1 = 1.33$



1 What is the value of θ_2 ?	A 60°	B 48°	C 10.63°	D 50°	ما قيمة θ_2 ؟
2 What is the value of θ_2 ?	A 60°	B 48.8°	C 90°	D 32°	ما قيمة θ_2 ؟
3 What is the value of θ_1 ?	A 60°	B 48.8°	C 90°	D 50°	ما قيمة θ_1 ؟

37 Why is there no critical angle from water to glass?

A Water absorbs light
B Light is entering a denser medium
C Glass is transparent
D The angle is always zero

لماذا لا توجد زاوية حرجة من الماء إلى الزجاج ؟

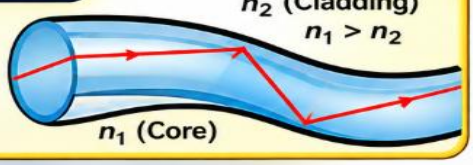
أ الماء يمتص الضوء
ب الضوء يدخل إلى وسط أكثف
ج الزجاج شفاف
3 الزاوية دائمًا تساوي صفرًا

38 Why is quartz suitable as cladding?

A It has a higher refractive index
B It reflects all colors
C It has a lower refractive index
D It absorbs light

لماذا يعد الكوارتز مناسبًا للكساء ؟

أ له معامل انكسار أعلى
ب يعكس جميع الألوان
ج له معامل انكسار أقل
S يمتص الضوء

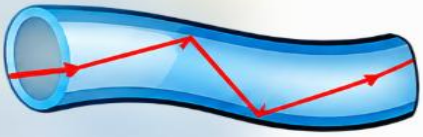


39 Optical fibres work based on:

A Polarization
B Total internal reflection
C Interference
D Diffraction

تعمل الألياف البصرية على أساس:

أ الاستقطاب
ب الانعكاس الكلي الداخلي
ج التداخل
3 الحيود

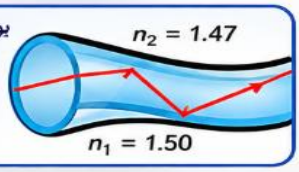


40 The diagram shows an optical fibre with a core refractive index of $n_1 = 1.50$ and cladding refractive index of $n_2 = 1.47$.
Calculate the critical angle θ_c for total internal reflection at the core-cladding boundary.

A 68° B 80° C 78.52° D 88°

يوضح الشكل ليفا بصريًا بمعامل انكسار للب الداخلي $n_1 = 1.50$ ومعامل انكسار للغلاف $n_2 = 1.47$.
احسب الزاوية الحرجة θ_c للانعكاس الكلي الداخلي عند الحد الفاصل بين اللب والغلاف.

A 68° S 78.52° D 88°



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

أي مما يأتي لا يؤثر في الشكيل **السراب**؟

- A: Heating of air near the ground — تسخين الهواء القريب من الأرض
- B: Huygens' wavelets — موجات هيجنز ✓
- C: Reflection — الانعكاس
- D: Refraction — الانكسار

51 A rainbow is formed as a result of:

يتكون قوس المطر نتيجة:

- A: only Light refraction — الانكسار الضوئي فقط
- B: Refraction and total reflection of Light — الانكسار والانعكاس الكلي للضوء ✓
- C: only Light reflection — انعكاس الضوء فقط
- D: Only Total Reflection of Light — الانعكاس الكلي للضوء فقط

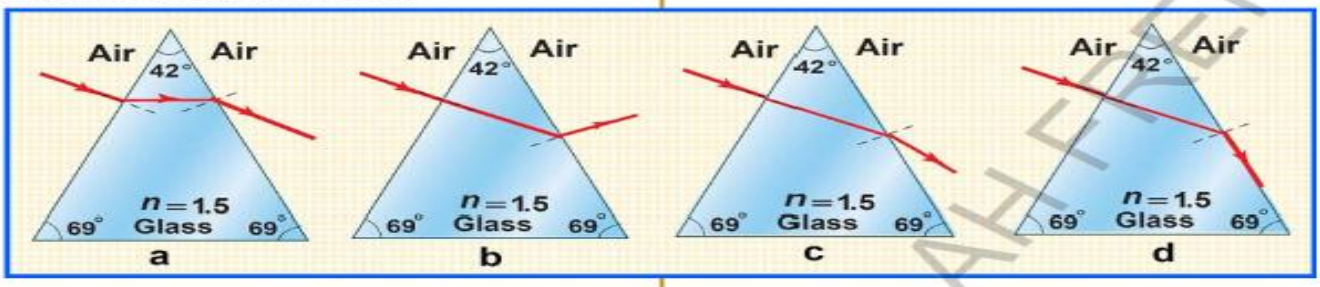
52 The natural phenomenon resulting from the refraction of light in the layers of the atmosphere is:

الظاهرة الطبيعية الناتجة عن انكسار الضوء في طبقات الجو هي:

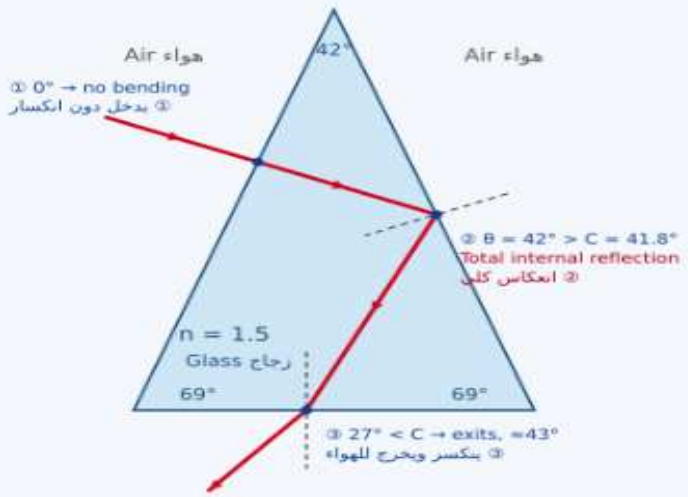
- A: Fog — الضباب
- B: The Mirage — السراب ✓
- C: Chromatic aberration — الانحراف اللوني
- D: Spherical aberration — الزيغ الكروي

Which of the following shapes represents the correct shape of the path of a light ray as it travels vertically from the air to the glass prism and then back to the air ?

أي الأشكال التالية يمثل الشكل الصحيح لمسار شعاع ضوئي عند انتقاله عمودياً من الهواء إلى المنشور الزجاجي ثم إلى الهواء ؟



A	a	B	b	C	c	D	d



Critical angle: sin C = 1/n = 1/1.5 → C ≈ 41.8°

① Ray hits the first face along the normal (0°), so it passes straight in without bending.

② On the second face the angle of incidence equals the apex angle = 42°.

42° > 41.8° → TOTAL INTERNAL REFLECTION.

③ The reflected ray meets the base at ≈27° (< C), so it refracts out into the air.

الزاوية الحرجة للزجاج تساوي 41.8 درجة تقريباً

① يسقط الشعاع عمودياً على الوجه الأول فينفذ دون انكسار

② زاوية السقوط على الوجه الثاني = زاوية الرأس = 42 درجة

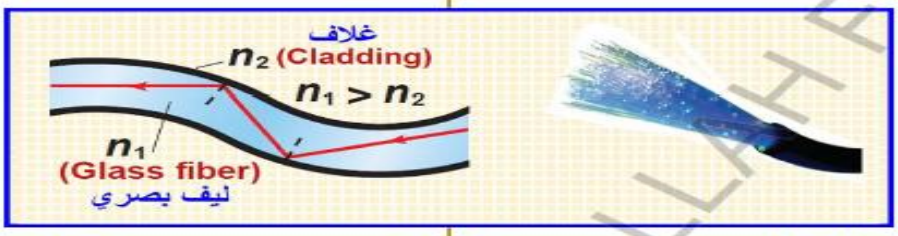
وبما أن 42 أكبر من 41.8 فيحدث انعكاس كلي

③ يسقط الشعاع المنعكس على القاعدة بزاوية 27 درجة تقريباً وهي أصغر من الزاوية الحرجة، فينكسر ويخرج إلى الهواء

Answer: D (shape d) | الإجابة: D (الشكل d)

A fiber optic cable consists of a glass core surrounded by a layer of material called the cladding further surrounded by a protective cover as shown in the drawing above. If the index of refraction of the core is $n_1 = 1.5$ and the index of refraction of the cladding is $n_2 = 1.2$, what is the angle (in degrees) for light to traveling in the core ?

يتكون كابل الألياف الضوئية من قلب زجاجي محاط بطبقة من مادة تُسمى الغلاف، كما هو موضح في الرسم أعلاه. إذا كان معامل انكسار للقلب الداخلي $n_1 = 1.5$ ، ومعامل انكسار الكسوة $n_2 = 1.2$ ، فما هي الزاوية (بالدرجات) التي ينتقل بها الضوء في اللب؟



A	40°	B	45°	C	50°	D	55°

Q (54) The critical angle θ_c is:

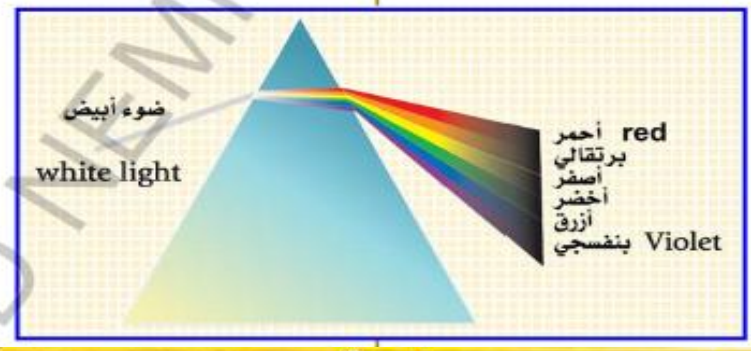
$$\theta_c = \sin^{-1}\left(\frac{n_2}{n_1}\right) = \sin^{-1}\left(\frac{1.2}{1.5}\right) = 53.13^\circ \approx 55^\circ$$

س (54) الزاوية الحرجة هي:

$$\theta_c = \sin^{-1}\left(\frac{n_2}{n_1}\right) = \sin^{-1}\left(\frac{1.2}{1.5}\right) = 53.13^\circ \approx 55^\circ$$

In the figure, white light falls on a glass prism, and the light is dispersed into the colors as shown In the figure.
We observe that the dispersion of light violet more than the dispersion of red light
What explaine this?

في الشكل المجاور سقط ضوء أبيض على منشور زجاجي فتحلل الضوء إلى الألوان الظاهرة في الشكل .
نلاحظ أن الضوء البنفسجي هو الأكثر انحرافاً ، ما سبب ذلك؟



A	the frequency of violet light is the largest لأن تردد اللون البنفسجي هو الأكبر	B ✓	the refractive index of violet light is the largest in glass لأن معامل انكسار اللون البنفسجي في الزجاج هو الأكبر
C	the speed of violet light in glass is the lowest لأن سرعة اللون البنفسجي في الزجاج هي الأقل	D	All of the above are true جميع ما سبق-صحيح

Which natural phenomenon is a result of light dispersion		اي ظاهرة طبيعية ناتجة عن تشتت الضوء	
A	Earthquake زلزال	B	Rainbow قوس المطر
C	Eclipse كسوف	D	Thunder الرعد

Which of the following devices operates primarily based on total internal reflection?	أي من الأجهزة التالية يعمل بشكل أساسي على أساس الانعكاس الداخلي الكلي؟

A	Convex lens	عدسة محدبة	B	Optical fiber	الالياف البصرية
C	Plane mirror	مرآة مستوية	D	Concave mirror	مرآة مقعرة

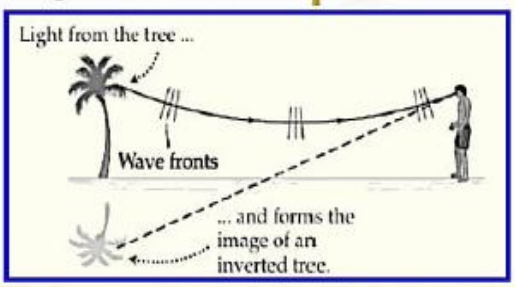
[2]

Which of the phenomena below is NOT involved in the formation of rainbows?	أي من الظواهر التالية لا تشارك في تكوين قوس قزح؟

A	Reflection	الانعكاس	B	Refraction	الانكسار
C	Dispersion	التشتت		Diffraction	الحيود

[3]

The figure below is an optical phenomenon caused by the refraction of light. What is this effect called?	الشكل أدناه هو ظاهرة بصرية ناتجة عن انكسار الضوء. ما اسم هذه الظاهرة؟



A	Dispersion	التشتت		Mirage	السراب
C	Rainbow	قوس المطر	D	Diffraction	الحيود

Define dispersion and explain the dispersion of light through a prism.

[1]

What is dispersion?		ما المقصود بالتشتت
The reflection of white light off a surface.	A	انعكاس الضوء الأبيض على سطح ما.
The absorption of specific colors by a material	B	امتصاص الألوان المحددة بواسطة مادة ما
The combination of different colors to form white light.	C	الجمع بين الألوان المختلفة لتكوين الضوء الأبيض
The refraction of white light into separate wavelengths (colors).		انكسار الضوء الأبيض إلى أطوال موجية منفصلة (ألوان)

Match the definition box (phrase)in column(A)with the corresponding box for the appropriate term concept in column(B) Two marks for each item.

صِلْ بين مربع التعريف (العبارة) في العمود *(A)* والمربع المقابل للمصطلح/المفهوم المناسب له في العمود *(B)*. **درجتين لكل فقرة**

Column (B) Term / Concept العمود(B) المصطلح / المفهوم	(A) التعريف Definition
The refraction of white light into separate wavelengths (colors). انكسار الضوء الأبيض إلى أطوال موجية منفصلة (ألوان	Critical angle
هي الزاوية التي عندها ينكسر الشعاع الضوئي على الحد الفاصل بين وسطين بزاوية مقدارها 90°. It is the angle of incidence at which the refracted ray travels along the boundary between two media (i.e., at an angle of 90°).	Dispersion
The product of the refractive index of the incident medium and the sine of the angle of incidence is equal to the product of the refractive index of the refracting medium and the sine of the angle of refraction: حاصل ضرب معامل الانكسار للوسط الساقط في جيب زاوية السقوط يساوي حاصل ضرب معامل الانكسار للوسط المنكسر في جيب زاوية الانكسار:	Refractive index
هو نسبة سرعة الضوء في الفراغ إلى سرعته في وسط معين. It is the ratio of the speed of light in vacuum to its speed in a given medium.	Refrection of light
هو تغير اتجاه الضوء عند مروره من وسط إلى آخر مختلف الكثافة. It is the bending of light when it passes from one medium to another.	Reflection of light
هو رجوع الضوء إلى نفس الوسط بعد اصطدامه بسطح عاكس. It is the bouncing back of light when it hits a reflective surface.	snells Law