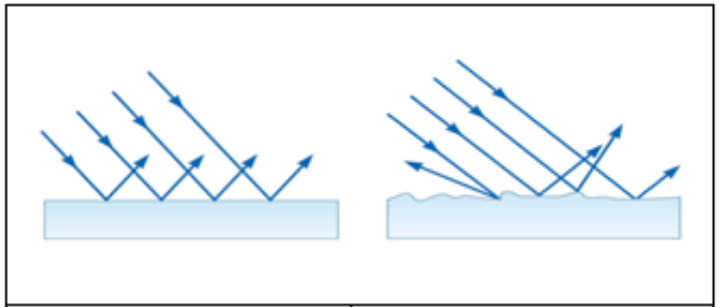
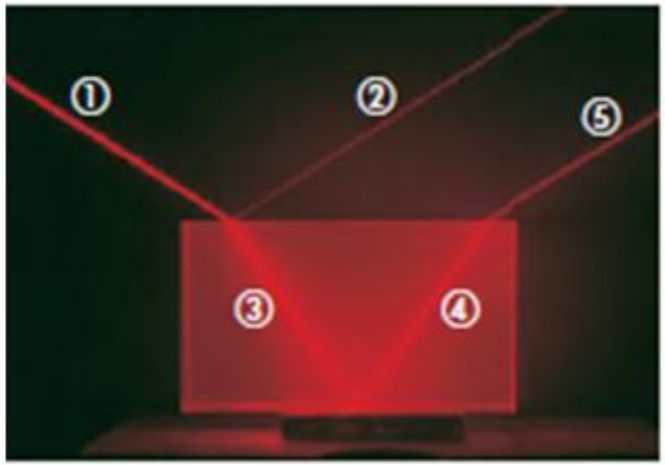
أسئلة وتمارين

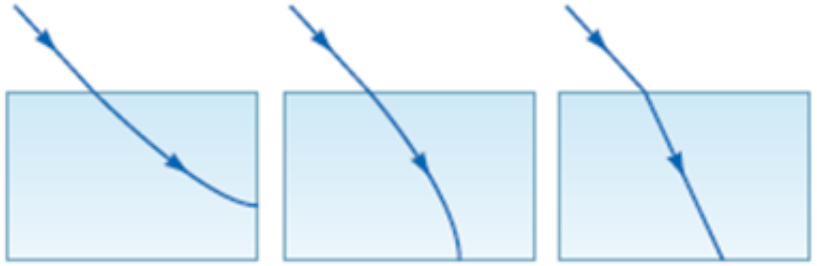
Quizzes, Examples, Exercises, Problems

Quick Quizzes

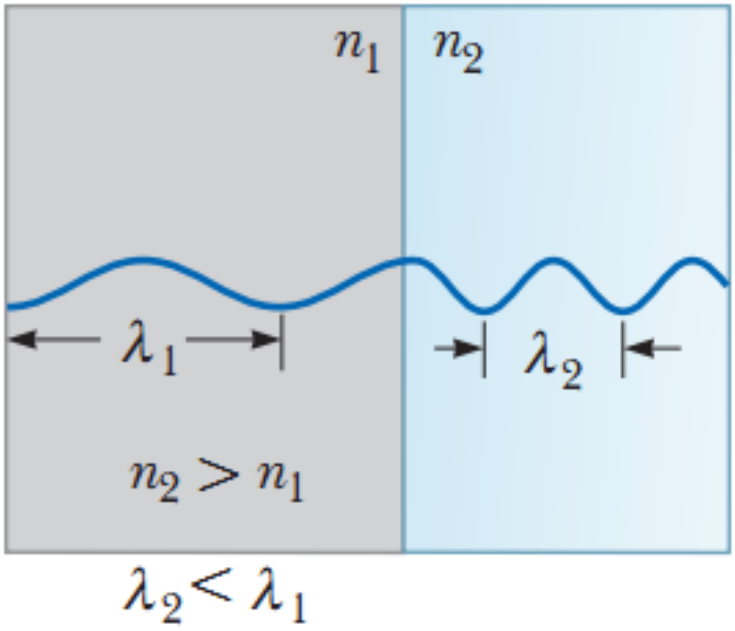
أسئلة سريعة

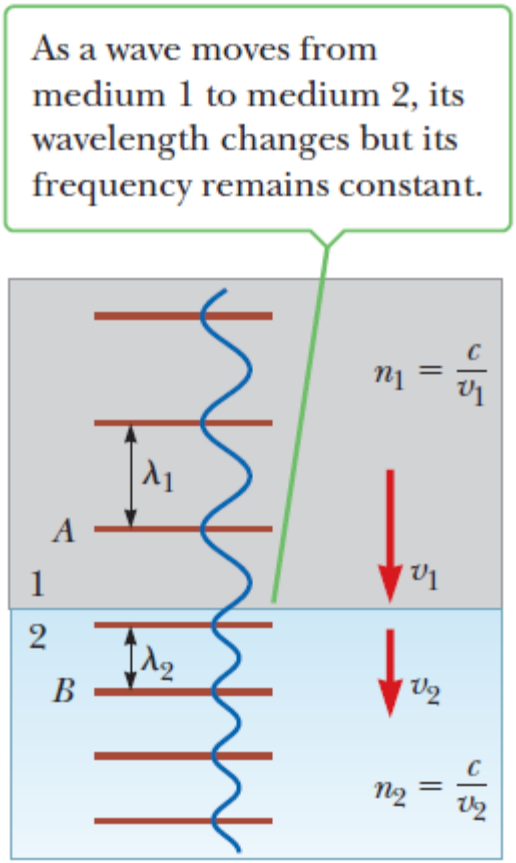
س1:		
أي جزء من الشكل المرفق (1) أو (2) يمثـــل الانعكـــاس المـــرآوي للضوء؟		Which part of figure, (1) or (2), better shows specular reflection of light from the roadway?

س2:		
بفرض أنه لدينا حزمة ضوئية أولى 1 ترد على سطح فاصل بين وسطين، كما هو مبين في الشكل المرفق، ما هي الأشعة من بين الأشعة الأربعة الأخرى الناتجة عند الانعكاس؟ والناتجة عن الانكسار؟		If beam 1 is the incoming beam in figure, which of the other four beams are due to reflection? Which are due refraction?

س3:		
مادة قرينة انكسارها تتزايد بشكل مستمر من الأعلى للأسفل. يبين الشكل المرفق ثلاثة مسارات لشعاع ضوئي، ما هو المسار الصحيح الذي يسلكه الشعاع الضوئي؟	 1 2 3	A material has an index of refraction that increases continuously from top to bottom. Of the three paths shown in figure, which path will a light ray follow as it passes through the material?

س4:		
ينتقل شعاع ضوئي من الفراغ الذي قرينة انكساره (n = 1) لوسط مشابه للزجاج قرينة انكساره (n > 1)، ما هي الصفات التالية التي تبقى نفسها: (1) طول الموجة، (2) سرعة الموجة، (3) التواتر (أو التردد)؟		As light travels from a vacuum ($n = 1$) to a medium such as glass ($n > 1$), which of the following properties remains the same, the (1) wavelength, (2) wave speed, or (3) frequency?





موجة تتحرك من الوسط ١
إلى الوسط ٢ ، طول الموجة
يتغير بينما ترددها يبقى ثابتاً

س٥:

A source emits light of wavelength (495 nm) in air. When the light passes through a liquid, its wavelength reduces to (434 nm). What is the liquid's index of refraction? (a) 1,26, (b) 1,14, (c) 1,33, (e) 2,03

منبع ضوئي طول موجته في الهواء $(495\ nm)$. يعبر هذا الضوء وسط سائل، حيث طول موجته تصبح $(434\ nm)$. ما هي قرينة انكسار هذا السائل؟ (آ) 1,26، (ب) 1,49، (ج) 1,14، (د) 2,03.

الجواب: (1,14 nm)

$$n = \frac{\lambda_0}{\lambda_n}$$

λ0 طول موجة الضوء في الخلاء
λn طول موجة الضوء في الوسط

$$n = \frac{\lambda_0}{\lambda_n} = \frac{495}{434} = 1,14$$

س٦:

مـا هـو عـدد الفوتونـات التـي طـول موجتهـا (800 nm) التـي يجـب أن نـأخـذها لكـي تكـون طاقتهـا الكليـة تسـاوي إلـى طاقـة أربـع فوتونـات طـول موجتها (200 nm)؟

How many 800 nm photons does it take to have the same total energy as four 200 nm photons? (a) 1, (b) 2, (c) 4, (d) 8, (e) 16

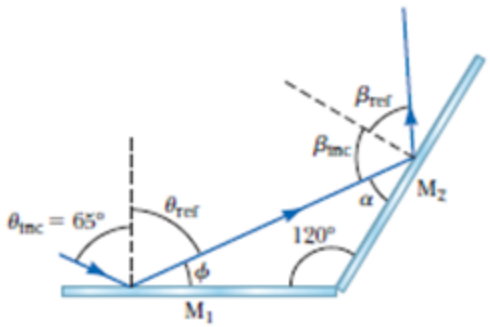
الجواب:

$$E = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$$

$$E_1 = E_2 \rightarrow n\frac{hc}{\lambda_1} = 4\frac{hc}{\lambda_2} \rightarrow n = 4\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = 4\frac{800}{200} = 4$$

$$\times 4 = 16\ photons$$

Examples
أمثلــة

مثال 1:		
الهدف: حساب الزاوية الناتجة عن انعكاسين. **مسألة:** لدينا مرآتان تصنعان بين بعضيهما زاوية قدرها 120 درجة، كما هو موضح في الشكل المرفق. بفرض أنه لدينا شعاع وارد على المرآة الأولى M_1 بزاوية قدها 65 درجة بالنسبة للناظم. المطلوب أيجاد الزاوية التي يصنعها الشعاع الضوئي مع الناظم على المرآة الثانية M_2 بعد انعكاسه على المرآتين.	 Mirrors M_1 and M_2 make an angle of 120° with each other. مرآتان M_1 و M_2 تصنعان بين بعضيهما زاوية قدرها 120 درجة	**Goal:** Calculate a resultant angle from two reflections. **Problem:** Two mirrors make an angle of 120° with each other, as in figure. A ray is incident on mirror M_1 at an angle of 65° to the normal. Find the angle the ray makes with the normal to M_2 after it is reflected from both mirrors.

حل المثال ١:

الاستراتيجية: نطبق قانون الانعكاس مرتين. علماً أن زاوية ورود الشعاع تساوي θ_{inc} $= 65^o$ درجة، نجد الزاوية النهائية الناتجة β_{ref}.

بتطبيق قانون الانعكاس على المرآة الأولى نجد أن:

$$\boldsymbol{\theta_{ref} = \theta_{inc} = 65^o}$$

نجد الزاوية $\emptyset$ المتممة للزاوية θ_{ref} :

$$\boldsymbol{\emptyset = 90^o - \theta_{ref} = 90^o - 65^o = 25^o}$$

نجد الزاوية المجهولة α من المثلث المشكل من المرآتين M_1 و M_2 والشعاع الذاهب من المرآة الأولى إلى المرآة الثانية، باستخدام أن مجموع زوايا المثال يساوي ١٨٠ درجة:

$$\boldsymbol{180^o = 25^o + 120^o + \alpha \rightarrow \alpha = 35^o}$$

إن الزاوية α هي زاوية متممة لزاوية ورود الشعاع β_{inc} على المرآة الثانية:

$$\boldsymbol{\alpha + \beta_{inc} = 90^o \rightarrow \beta_{inc} = 90^o - 35^o = 55^o}$$

بتطبيق قانون الانعكاس مرة ثانية نجد أن:

$$\boldsymbol{\beta_{ref} = \beta_{inc} = 55^o}$$

سؤال ١:

بشكل عام، ما هي العلاقة بين زاوية الورود θ_{inc} وزاوية الانعكاس الناتجة β_{ref} عندما تكون الزاوية بين المرآتين ٩٠ درجة؟

$$\boldsymbol{\theta_{inc} + \beta_{ref} = 90^o}$$

$$\boldsymbol{\theta_{inc} - \beta_{ref} = 90^o}$$

$$\boldsymbol{\theta_{inc} + \beta_{ref} = 180^o}$$

سؤال ٢:

كرر المسألة من أجل زاوية ورود تساوي ٥٥ درجة والمرآة الثانية تصنع زاوية قدرها ١٠٠ درجة مع المرآة الأولى.

الجواب ٤٥ درجة.

مثال 2:		
الهدف: استخدام قرينة الانكسار لتحديد مفعول الوسط على سرعة الضوء وطول الموجة. **المسألة:** ضوء طول موجته 589 نانو متر في الخلاء يمر عبر قطعة من الكوارتز المصهور قرينة انكساره $n = 1{,}458$. (1) أوجد سرعة الضوء في الكوارتز المصهور. (2) ما هو طول موجة الضوء في الكوارتز المصهور؟ (3) ما هو تردد موجة الضوء في الكوارتز المصهور؟		**Goal:** Use the index of refraction to determine the effects of a medium on light's speed and wavelength. **Problem:** Light of wavelength 589 nm in vacuum passes through a piece of fused quartz of index of refraction $n = 1{,}458$. (1) Find the speed of light in fused quartz. (2) What is the wavelength of this light in fused quartz? (3) What is the frequency of the light in fused quartz?

حل المثال ٢:

(١) بتطبيق قانون قرينة الانكسار نجد أن:

$$n = \frac{c}{v} \rightarrow v = \frac{c}{n} = \frac{3,00 \times 10^8 \left(\frac{m}{s}\right)}{1,458} = 2,06 \times 10^8 \left(\frac{m}{s}\right)$$

(٢) نحسب طول الموجة من العلاقة:

$$\lambda_n = \frac{\lambda_0}{n} = \frac{589\ nm}{1,458} = 404\ nm$$

(٣) إن التردد في الكوارتز هو نفسه في الخلاء. نحسب التردد من العلاقة التالية:

$$c = f\lambda \rightarrow f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3,00 \times 10^8 \left(\frac{m}{s}\right)}{589 \times 10^{-9}\ m} = 5,09 \times 10^{14}\ Hz$$

سؤال ١ :

صح أم خطأ: إذا كان طول الموجة لضوء λ تعبر من وسط الزجاج إلى الماء بقرينة انكسار n_w، فإن الطول الجديد للموجة الضوئية يساوي λ / n_w. **الجواب: خطأ.**

سؤال ٢ :

ضوء طول موجته ٥٨٩ نانومتر يجتاز وسط بلوري، بلورة كلوريد الصوديوم. في هذا الوسط، أوجد: (١) سرعة الضوء، (٢) طول الموجة، و (٣) تردد الضوء.

الجواب:

$$\mathbf{(1)\ 1,94 \times 10^{8}\ \left(\frac{m}{s}\right)\ ,\ (2) 381\ nm\ ,\ (3)\ 5,09 \times 10^{14}\ Hz}$$

مثال (٣):

شعاع ضوئي طول موجته (589 nm) ينتقل من وسط الهواء إلى وسط زجاجي قرينة انكساره (1,520) علماً زاوية الورود تساوي ٣٠ درجة. (١) أوجد زاوية الانكسار، (٢) أوجد سرعة هذا الضوء الذي يدخل في الزجاج، (٣) ما هو طول موجة هذا الضوء في الزجاج؟

الحل:

(١) إيجاد زاوية الانعكاس:

انطلاقاً من قانون سنيل:

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

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

$$\theta_2 = \sin^{-1}\left(\frac{n_1}{n_2} \sin\theta_1\right) = \sin^{-1}\left(\frac{1,00}{1,52} \sin 30,0^o\right) = 19,2^o$$

(٢) إيجاد سرعة الضوء الذي يدخل في الزجاج:

$$v = \frac{c}{n} = \frac{3,00 \times 10^8 \frac{m}{s}}{1,52} = 1,97 \times 10^8 \frac{m}{s}$$

(٣) إيجاد طول موجة الضوء في الزجاج:

$$\lambda_n = \frac{\lambda}{n} = \frac{589\ nm}{1,52} = 388\ nm$$