

KINGDOM OF SAUDI ARABIA
KSU
FACULTY OF SCIENCES
DEPARTMENT OF PHYSICS



المملكة العربية السعودية
جامعة الملك سعود
كلية العلوم
قسم الفيزياء

Biophysics (209 Phys)

Marwa Telba

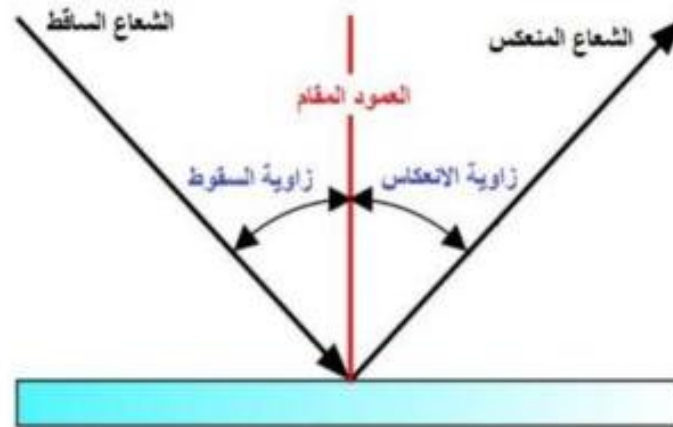
1441



الفصل السادس: خصائص موجات الضوء

الانعكاس

انعكاس الضوء: هو ارتداد الأشعة الضوئية في نفس الوسط عندما تقابل سطح عاكس.



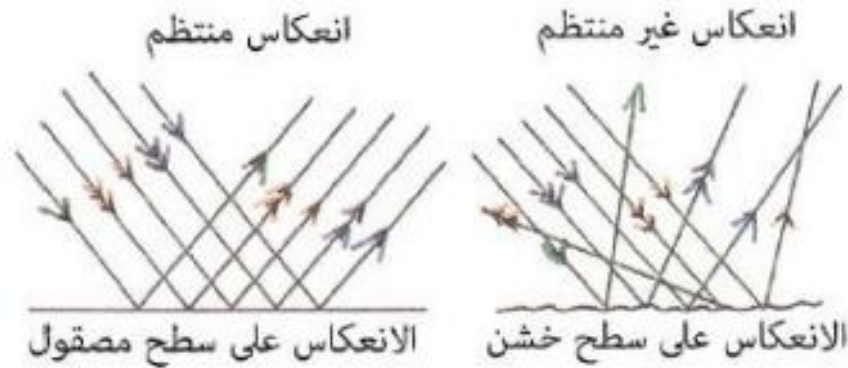
أنواع الانعكاس

(1) الانعكاس المنتظم :

يسمى الانعكاس على الأسطح الناعمة بالانعكاس المنتظم و في هذه الحالة تكون الأشعة المنعكسة متوازية.

(2) الانعكاس الغير منتظم:

يسمى الانعكاس على الأسطح الخشنة بالانعكاس غير المنتظم و في هذه الحالة تكون الأشعة المنعكسة في اتجاهات مختلفة.



قانونا الانعكاس:

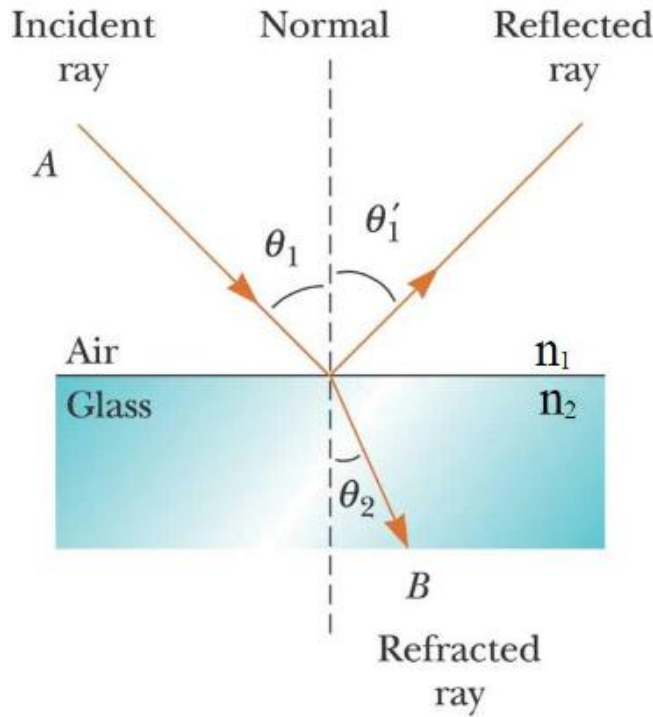
عندما ينعكس الضوء يخضع لقانونين هما :

(1) زاوية السقوط = زاوية الانعكاس.

(2) الشعاع الساقط و الشعاع المنعكس و العمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس تقع جميعها في مستوى واحد عمودي على السطح العاكس.

الانكسار

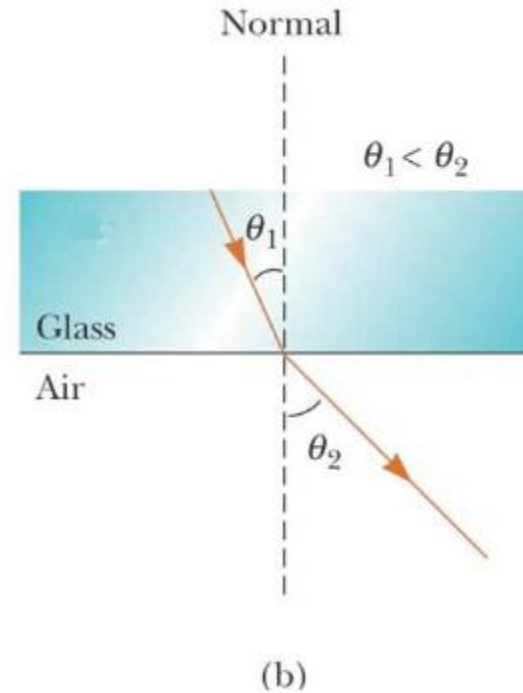
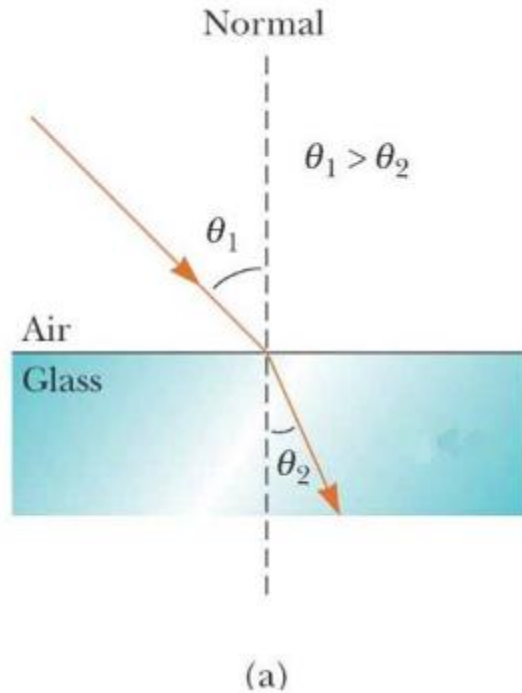
انكسار الضوء: هو تغير اتجاه الشعاع الضوئي عندما يجتاز السطح الفاصل بين وسطين شفافين مختلفين.



- فعندما ينتقل شعاع ضوئي خلال وسط شفاف و يقابل سطح يفصل بين هذا الوسط ووسط شفاف اخر فإن جزءا من هذا الشعاع ينعكس و جزءا اخر ينتقل إلى الوسط الثاني فبالتالي ينحني الجزء الذي انتقل إلى الوسط الثاني و يقال أنه انكسر.

- إذا انتقل شعاع ضوئي من وسط أقل كثافة ضوئية (مثل الهواء) إلى وسط أكبر كثافة ضوئية (مثل الماء) فإنه يجتاز السطح الفاصل بين الوسطين و يغير اتجاهه فيقال أن الشعاع الضوئي انكسر مقتربا من العمود المقام.

- و اذا انتقل الشعاع الضوئي من وسط أكبر كثافة (ماء) إلى وسط أقل كثافة (هواء) فإن الشعاع ينكسر مبتعدا عن العمود المقام.



قانون الانكسار:

عندما ينكسر الضوء يخضع لقانونين هما :

1) الشعاع الساقط و الشعاع المنكسر و العمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل تقع جميعها في مستوى واحد عمودي على السطح الفاصل.

(2) النسبة بين جيب زاوية السقوط في الوسط الأول و جيب زاوية الانكسار في الوسط الثاني هي نسبة ثابتة لهذين الوسطين.

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

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

و هذا هو قانون سنل

ملاحظة: اذا كان الوسط الاول هو الهواء فإن: $n_1 = 1$

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

مثال :

شعاع ضوئي يسقط (من الهواء) بزاوية قدرها 48° على أحد أوجه متوازي مستطيلات من الزجاج معامل انكساره 2 فاحسبي زاوية الانكسار؟

$$\because n_1 = 1$$

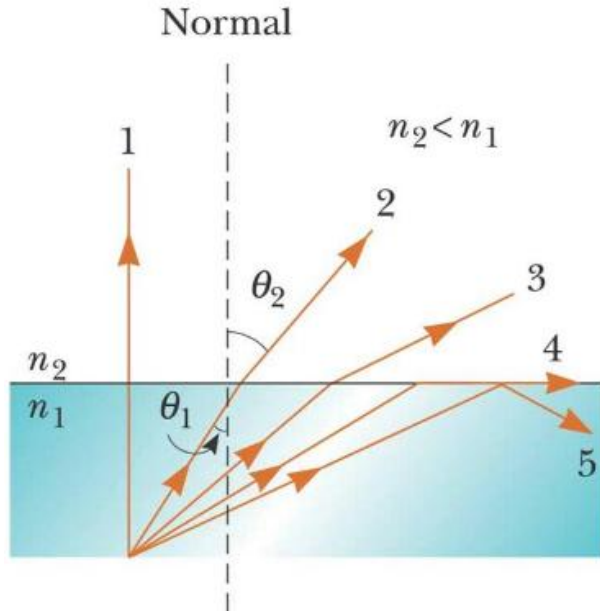
$$\sin 48^\circ = 2 \times \sin \theta_2$$

$$\sin \theta_2 = \frac{\sin 48^\circ}{2} = 0.37$$

$$\Rightarrow \theta_2 = \sin^{-1}(0.37) \approx 21.7^\circ$$

الانعكاس الكلي الداخلي:

- يحدث الانعكاس الكلي الداخلي عندما ينتقل الضوء من وسط له معامل انكسار معين الى وسط اخر معامل انكساره أقل و بزواوية سقوط تزيد عن حد معين.
- كلما زادت زاوية السقوط تزيد زاوية الانكسار إلى أن تصبح قيمه زاوية الانكسار 90° (شعاع رقم 4) و تسمى زاوية السقوط في هذه الحالة بالزاوية الحرجة θ_c
- و بزيادة زاوية السقوط نحصل على انعكاس كلي داخلي (شعاع رقم 5).



لحساب قيمة الزاوية الحرجة نطبق قانون سنل :

$$\begin{aligned}\theta_1 = \theta_c \quad \theta_2 = 90^\circ \\ n_1 \sin \theta_c = n_2 \sin 90^\circ \\ \Rightarrow \sin \theta_c = \frac{n_2}{n_1}\end{aligned}$$

مثال:

احسبي الزاوية الحرجة لشعاع انتقل من الماء الذي معامل انكساره 1.333 إلى الثلج الذي معامل انكساره 1.309

$$\therefore \sin\theta_c = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1.309}{1.333} \approx 0.98$$

$$\Rightarrow \theta_c = \sin^{-1}(0.98) \approx 78.5^\circ$$