

Übung 25 Mechanische Wellen Reflexion, Brechung, Beugung

Lernziele

- das Reflexionsgesetz kennen.
- die Herleitung des Reflexionsgesetzes mit Hilfe des Huygens'schen Prinzips verstehen.
- das Reflexionsgesetz in konkreten Problemstellungen anwenden können.
- das Brechungsgesetz kennen.
- die Herleitung des Brechungsgesetzes mit Hilfe des Huygens'schen Prinzips verstehen.
- das Brechungsgesetz in konkreten Problemstellungen anwenden können.
- neue Sachverhalte analysieren können.

Aufgaben

Reflexion, Brechung

1. In einem Experiment mit der Wellenwanne können die Reflexion und die Brechung von geraden Wasserwellen beobachtet werden.

Beurteilen Sie sowohl für die Reflexion als auch für die Brechung, ob
 - der Ausfallswinkel gleich oder ungleich dem Einfallswinkel ist.
 - die Frequenz der Welle gleich bleibt oder sich verändert.
 - die Wellenlänge gleich bleibt oder sich verändert.
2. Studieren Sie das Java-Applet "Reflexion und Brechung von Wellen (Prinzip von Huygens)", in welchem das Reflexions- und das Brechungsgesetz veranschaulicht und mit Hilfe des Huygens'schen Prinzips erklärt wird.

Sie finden das Applet unter
<http://www.tel.fh-htwchur.ch/~borer> Physik Unterlagen (...)

Führen Sie jeden Schritt aus, und studieren Sie jeweils den dazugehörigen Text im Fenster unten rechts.
3. Studieren Sie im Buch *Metzler* vom Abschnitt 3.4.3 *Reflexion und Brechung ebener Wellen* den Teil
 - ab: Seite 135: "Versuch 1 - Reflexionsgesetz: Man lässt gerade Wellen ..."
 - bis: Seite 135: "... gleich dem Ausfallswinkel ist: = ."
4. Studieren Sie im Buch *Metzler* vom Abschnitt 3.4.3 *Reflexion und Brechung ebener Wellen* den Teil:
 - ab: Seite 135: "Versuch 2 - Brechungsgesetz: Gerade Wellen laufen ..."
 - bis: Seite 136: "... Richtungen. Dabei gilt: $\frac{\sin(\)}{\sin(\)} = \frac{v_{Ph1}}{v_{Ph2}} = \text{konstant.}$ "
5. *Metzler*: 136/1

Beugung

6. Eine Person steht hinter einem Baum mit einem grossen Stammdurchmesser und ruft. Man stellt fest, dass man die Person zwar **hört**, jedoch **nicht sieht**.

Erklären Sie diesen Gegensatz mit Hilfe des Phänomens Beugung.

Hinweis:
Lichtwellen haben eine Wellenlänge von etwa 500 nm.

Lösungen

1. Reflexion
 - Ausfallswinkel = Einfallswinkel
 - Frequenz bleibt gleich
 - Wellenlänge bleibt gleichBrechung
 - Ausfallswinkel \neq Einfallswinkel
 - Frequenz bleibt gleich
 - Wellenlänge verändert sich
2. ...
3. ...
4. ...
5. *Metzler: 136/1*
 - a) Brechungsgesetz
$$\frac{v_{\text{Ph Flach}}}{v_{\text{Ph Tief}}} = \frac{\sin(\quad)}{\sin(\quad)} = \frac{\sin(45^\circ)}{\sin(60^\circ)} = 0.816$$
 - b) $v_{\text{Ph Flach}} = 20.4 \text{ cm/s}$
6. Schall $1 \text{ m} \ll d_{\text{Baum}}$
Beugung ausgeprägt
Licht $500 \text{ nm} \ll d_{\text{Baum}}$
keine Beugung