

Liebe Schüler der 10. Klassen,

wir waren uns bewusst, dass die Aufgabe für die letzte Woche anspruchsvoll war. Wer mit ihr große Probleme hatte und in 2 Jahren das schriftliche Abi in Physik ablegen möchte, sollte sich genau überlegen, ob er solche Themaufgabe (V 2) wählt.

Folgende Aspekte sollten sinngemäß in eurer Darstellung enthalten sein:

- Darstellung von Gemeinsamkeiten und Unterschieden von Modellen und realen Objekten (z. B. Modellbahnlok und reale Lok: maßstäbliche Proportionen, Farbe, Form... stimmen mit der Realität überein; Größe oder Antriebsart ... dagegen nicht).

Modelle beschreiben also die Realität vereinfacht, in einigen Eigenschaften stimmt das Modell mit der Realität überein, in anderen nicht. Deshalb kann man mit einem Modell eine Reihe von Erscheinungen erklären und voraussagen, andere wiederum nicht. Deshalb müssen Modelle ständig weiterentwickelt werden bzw. völlig neue Modelle geschaffen werden.

Durch die Vereinfachung ergeben sich durch Modelle Vorteile bei der Beschreibung physikalischer Sachverhalte, durch die Vereinfachung sind sie aber nur in bestimmten Grenzen anwendbar.

Für die Lichtmodelle heißt dies: Wir müssen auch für Licht Reflexion, Brechung, Beugung und Interferenz nachweisen, wenn Huygens Modell richtig war.

Reflexion und Brechung haben wir mit euch schon in der 6. Kl. behandelt.

Notiert den Wortlaut des Reflexionsgesetzes von Lb. S. 166 linke Spalte.

Das Brechungsgesetz konnten wir in der 6. Kl. mathematisch noch nicht formulieren, deshalb

- Übertrag den Versuchsaufbau von S. 174 (Abb. 01)!
- Übertrag als ein Beispiel die Tabelle 02 S. 174!
- Erkläre den Begriff Brechzahl n eines Stoffes!
- Notiere das Brechungsgesetz!
- Lese Lb. S 174 komplett!
- Bearbeite Lb. S. 175 Material A1!

Mit fG – und bleibt gesund.

Eure Physiklehrer

Um die Ursache der Brechung zu erklären, nutzen wir das sogenannte FERMAT'sche Prinzip. Dazu heftet euch die Arbeitsblätter, die wir weiter unten eingestellt haben, ab.

Physikvideos zum Thema: Licht und Lichtmodell

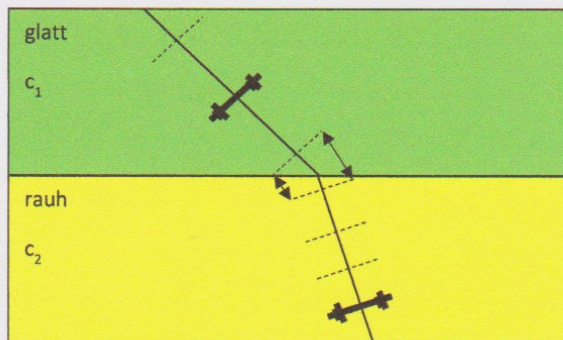
<https://www.youtube.com/watch?v=Io5X88i8dOY>

<https://www.youtube.com/watch?v=LSZ-NxmnBso&list=PLvRNmnCyXRy8iSapKFJZ2POQbOTUbOZVO&index=2>

<https://www.youtube.com/watch?v=STRuGNBfELg&list=PLvRNmnCyXRy8iSapKFJZ2POQbOTUbOZVO&index=3>

Die Brechung des Lichtes

Ursache der Brechung - Mechanischer Modellversuch

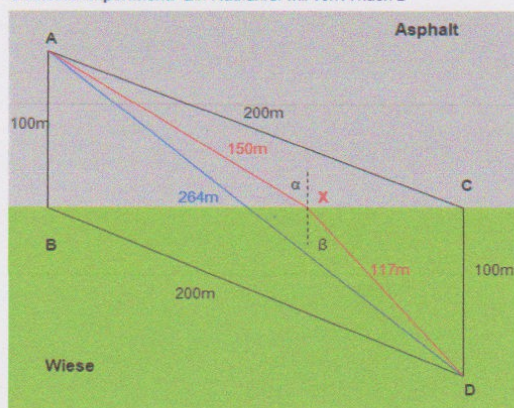


Das "Abknicken" von Licht beim Übergang von z.B. Luft nach Glas führt man auf die unterschiedlichen Lichtgeschwindigkeiten in den beiden Medien zurück. Während der rechte Teil der "Lichtfront" noch mit höherer Geschwindigkeit in Luft weiterläuft, bewegt sich der linke Teil der Front schon mit niedrigerer Geschwindigkeit im Glas. Das Verhältnis der Ausbreitungsgeschwindigkeiten $c_{\text{Luft}}/c_{\text{Wasser}}$ bestimmt, wie stark ein Lichtstrahl "geknickt" wird. Man bezeichnet dieses Verhältnis als Brechungsindex n .

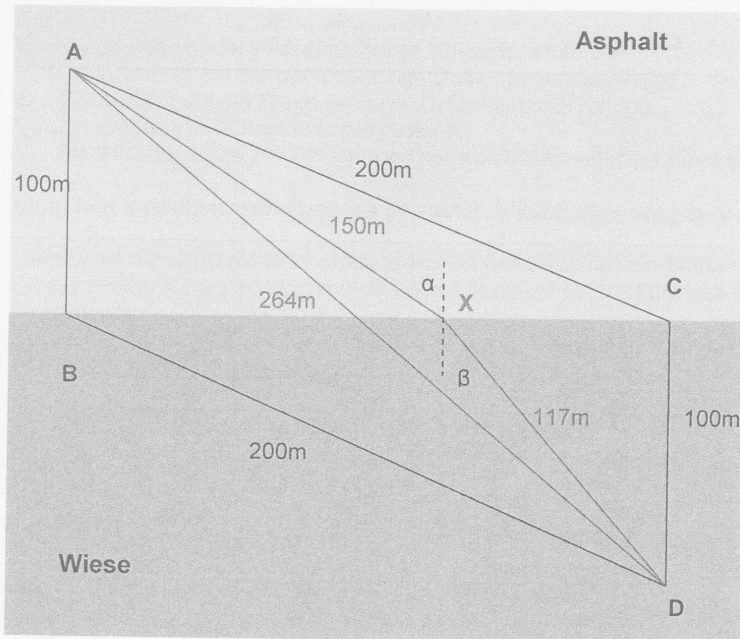
Quelle: <https://www.leifiphysik.de/optik/lichtbrechung/ausblick/erklarungsmodelle-der-lichtbrechung>, 19.2.18, 20:12

Ursache der Brechung - Das Fermat'sche Prinzip (=Minimalprinzip)

Gedankenexperiment: Ein Radfahrer will von A nach D



Gedankenexperiment: Ein Radfahrer will von A nach D



Es gilt zum Beispiel:
 $v_A = 10 \text{ m/s}$ und $v_W = 5 \text{ m/s}$
 Damit wird die Berechnung der Zeit für einige Strecken möglich:

$$t_{ABD} = \frac{100\text{m}}{10 \frac{\text{m}}{\text{s}}} + \frac{200\text{m}}{5 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 50\text{s}$$

$$t_{ACD} = \frac{200\text{m}}{10 \frac{\text{m}}{\text{s}}} + \frac{100\text{m}}{5 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 40\text{s}$$

$$t_{AD} = \frac{132\text{m}}{10 \frac{\text{m}}{\text{s}}} + \frac{132\text{m}}{5 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 39,6\text{s}$$

$$t_{AXD} = \frac{150\text{m}}{10 \frac{\text{m}}{\text{s}}} + \frac{117\text{m}}{5 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 38,4\text{s}$$

Der gerade Weg ist nicht der schnellste Weg.

Der Weg, für den der Radfahrer die kürzeste Zeit benötigt, lässt sich mit besonderen mathematischen Werkzeugen ermitteln.

Man erhält dann:

$$\alpha = 52^\circ$$

$$\beta = 23^\circ$$

$$t = 38,2\text{s}$$

Analogie beim Licht:

Prinzip der schnellsten Ankunft bzw. des kürzesten Weges für den geometrisch-optischen Strahlenverlauf:

Die Ausbreitung des Lichtes auf dem Weg zwischen A und D erfolgt immer so, dass für die Zurücklegung dieses Weges ein zeitlicher Extremwert (Minimum) notwendig ist.

Quelle: Cornelsen Physik plus Klasse 10

Weitere Informationen dazu findest du im Lb. S.170 und 173.