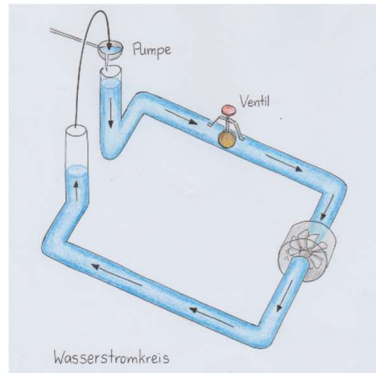


Elektrischer Strom

Stromkreismodell

Da wir nicht in einen elektrischen Stromkreis hineinschauen können, nutzen wir ein Modell des Stromkreises zur Veranschaulichung. Ein Modell veranschaulicht viele Eigenschaften, hat aber auch immer seine Grenzen.



Die Elektrische Stromstärke

Die elektrische Stromstärke beschreibt, wie viele Ladungen in einer bestimmten Zeit fließen.

Formelzeichen der elektrischen Stromstärke: I

Einheit der elektrischen Stromstärke: $1A$ (Ampère)

$$I = \frac{\text{geflossene Ladung}}{\text{dafür benötigte Zeit}} = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

Die Elektrische Spannung

Die elektrische Spannung ist die Ursache für einen Stromfluss. Sie ist vergleichbar mit dem Höhenunterschied der Wassersäulen im Wasserstromkreis.

Formelzeichen der elektrischen Spannung: U

Einheit der elektrischen Spannung: $1V$ (Volt)

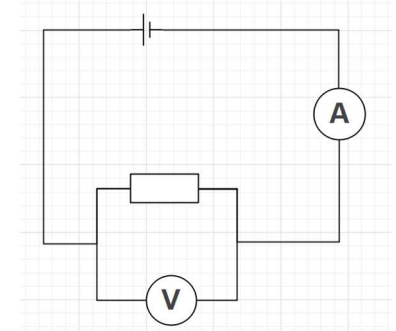
Der elektrische Widerstand

Der elektrische Widerstand eines Bauteils gibt an, wie stark der elektrische Strom durch dieses Bauteil gehemmt wird.

Formelzeichen des elektrischen Widerstands: R

Einheit des elektrischen Widerstands: 1Ω (Ohm)

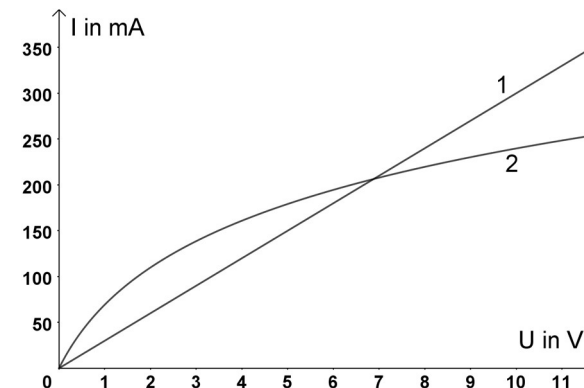
$$R = \frac{\text{anliegende Spannung}}{\text{dabei fließende Stromstärke}} = \frac{U}{I}$$



Das Ohm'sche Gesetz

Stellt man den Zusammenhang von Spannung und Stromstärke eines Bauteils in einem Diagramm graphisch dar, erhält man seine Kennlinie. Ist die Kennlinie eines Bauteils eine Ursprungsgerade, so gilt das ohm'sche Gesetz:

$$R = \frac{U}{I} = \text{konstant}$$

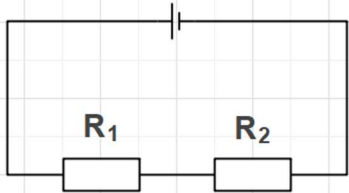


1: Ohm'scher Widerstand

2: Nicht-ohm'scher Widerstand

Reihen- und Parallelschaltung

• Reihenschaltung

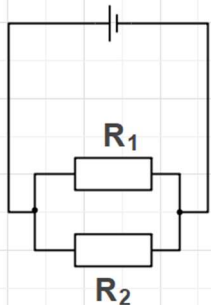


Stromstärke: $I_{ges} = I_1 = I_2$

Spannung: $U_{ges} = U_1 + U_2$

Widerstand: $R_{ges} = R_1 + R_2$

• Parallelschaltung:



Stromstärke: $I_{ges} = I_1 + I_2$

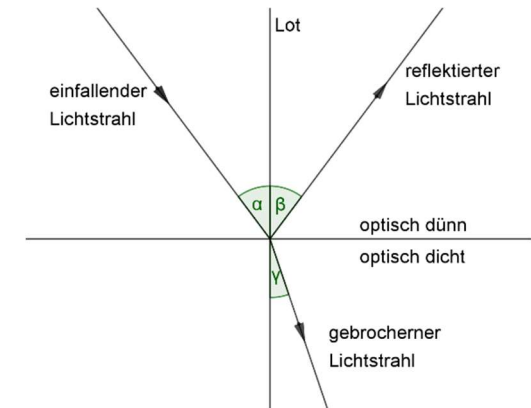
Spannung: $U_{ges} = U_1 = U_2$

Widerstand: $\frac{1}{R_{ges}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

Optik

Reflexion und Brechung

Trifft Licht auf eine Grenzfläche zwischen zwei verschiedenen Materialien, wird ein Teil des Lichts reflektiert, der andere Teil gebrochen.



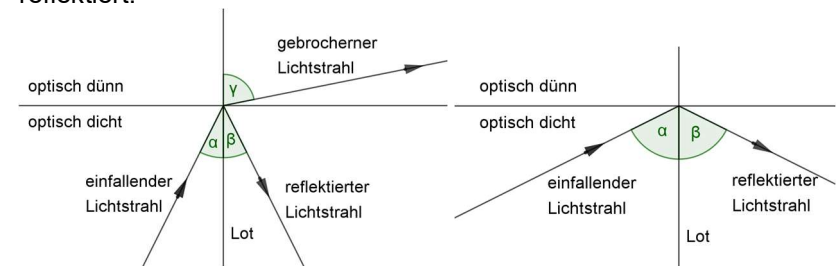
Es gilt: $\alpha = \beta$.
(Reflexionsgesetz)

Beim Übergang vom optisch dünnen zum optisch dichten Material, wird der Lichtstrahl zum Lot hin gebrochen.

Dabei gilt: Je langsamer sich Licht in einem Material ausbreitet, desto optisch dichter ist das Material.

Totalreflexion

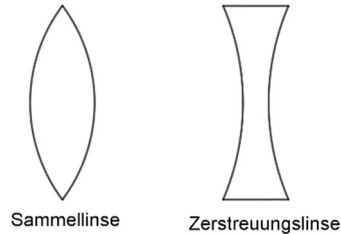
Vergrößert man beim Übergang vom optisch dichten zum optisch dünnen Material den Einfallswinkel, tritt ab einem bestimmten Grenzwinkel keine Brechung mehr auf, der Lichtstrahl wird komplett reflektiert.



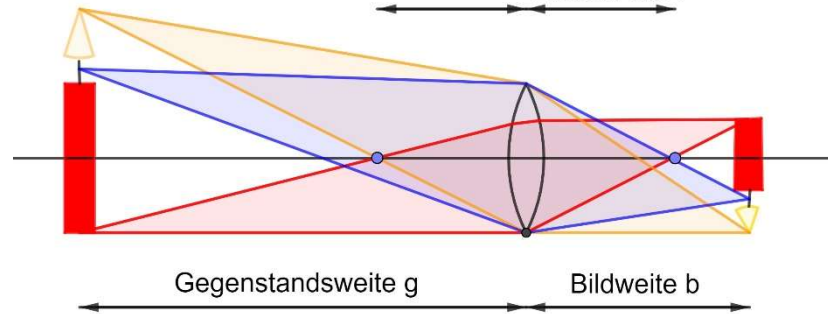
Optische Linsen

Optische Linsen können je nach Bauart Licht bündeln oder zerstreuen.

Trifft Licht von einem Gegenstand auf eine Sammellinse, entsteht hinter der Linse an einer Stelle ein scharfes Bild des Gegenstands, das man auf einem Schirm sichtbar machen kann.



Brennweite f Brennweite f



Mechanik

Geschwindigkeit

Die Geschwindigkeit eines Körpers gibt an, wie schnell und wohin sich dieser bewegt. Sie besteht aus Tempo (wie schnell) und Richtung (wohin).

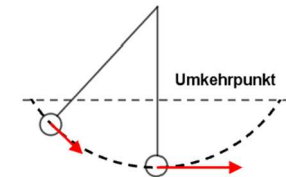
Formelzeichen der Geschwindigkeit: \vec{v}

Einheit der Geschwindigkeit: $1 \frac{m}{s}$

Für das durchschnittliche Tempo gilt: $v = \frac{\text{zurückgelegte Strecke}}{\text{dafür benötigte Zeit}} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$

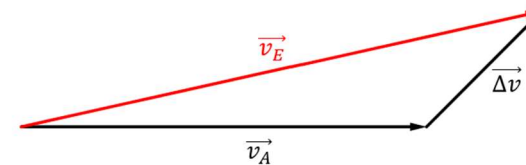
Umrechnungen: $v \text{ in } \frac{m}{s} \xrightarrow{\cdot 3,6} v \text{ in } \frac{km}{h}$
 $v \text{ in } \frac{km}{h} \xrightarrow{: 3,6} v \text{ in } \frac{m}{s}$

Geschwindigkeiten kann man durch Pfeile darstellen. Die Länge des Pfeils entspricht dem Tempo. Die Pfeile verlaufen immer tangential zur Bahnkurve.



Zusatzgeschwindigkeit

Ändert sich die Geschwindigkeit eines Körpers, wird auf ihn eine Zusatzgeschwindigkeit übertragen. Will man die Endgeschwindigkeit \vec{v}_E herausfinden, muss man Anfangsgeschwindigkeit \vec{v}_A und Zusatzgeschwindigkeit $\vec{\Delta v}$ „graphisch addieren“. Dazu hängt man den Fuß des zweiten Pfeils an die Spitze des ersten Pfeils.



Newton'sches Grundgesetz

Die Ursache einer Geschwindigkeitsänderung ist immer eine Kraft. Eine Kraft besitzt Stärke und Richtung. Auch sie kann durch einen Pfeil dargestellt werden. Die Richtung der Kraft ist immer die Richtung der Zusatzgeschwindigkeit.

Formelzeichen der Kraft: \vec{F}

Einheit der Kraft: 1N (Newton)

$$\vec{F} \cdot \Delta t = m \cdot \Delta \vec{v} \quad m: \text{Masse} \quad \Delta t: \text{Einwirkungsdauer}$$

Beschleunigung

Die Beschleunigung gibt an, wie schnell ein Körper eine Zusatzgeschwindigkeit erlangt. Auch die Beschleunigung besitzt eine Richtung, sie ist immer die Richtung der Zusatzgeschwindigkeit.

Formelzeichen der Beschleunigung: \vec{a}

Einheit der Beschleunigung: $1 \frac{m}{s^2}$

$$\vec{a} = \frac{\text{erhaltene Zusatzgeschwindigkeit}}{\text{dafür benötigte Zeit}} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

Gewichtskraft

Auf jeden Körper auf der Erde wirkt eine Kraft zum Erdmittelpunkt, die Gewichtskraft \vec{F}_G .

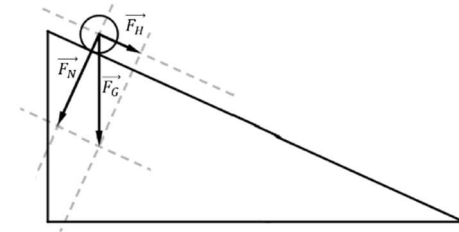
$$F_G = m \cdot g \quad \text{Fallbeschleunigung auf der Erde: } g = 9,81 \frac{m}{s^2}$$

Fällt ein Körper nur unter dem Einfluss der Gewichtskraft spricht man vom freien Fall.

Kräfteaddition und Kräftezerlegung

Genau wie Geschwindigkeiten kann man Kräfte addieren. Umgekehrt kann man eine Kraft auch in zwei Teilkräfte zerlegen.

An der schiefen Ebene lässt sich die Gewichtskraft \vec{F}_G in die zwei Teilkräfte Hangabtriebskraft \vec{F}_H und Normalkraft \vec{F}_N zerlegen, die parallel bzw. senkrecht zum Untergrund stehen.



Hangabtriebskraft: beschleunigt den Körper parallel zum Hang
Normalkraft: drückt den Körper auf den Untergrund

Trägheitssatz

Ein Körper befindet sich im Kräftegleichgewicht, wenn sich alle auf ihn wirkenden Kräfte ausgleichen.

Trägheitssatz: Wenn sich ein Körper im Kräftegleichgewicht befindet, dann behält er seine Geschwindigkeit bei (Tempo und Richtung).

Hook'sches Gesetz

Wirkt auf elastische Gegenstände eine Kraft, so werden sie gedehnt. Bei manchen elastischen Gegenständen sind die Dehnung s und die wirkende Kraft F direkt proportional. Der Proportionalitätsfaktor ist die Federhärte.

Formelzeichen der Federhärte: D

Einheit der Federhärte: $1 \frac{N}{m}$

Hook'sches Gesetz: $F = D \cdot s$