

1. Optik

Ausbreitung des Lichts

Licht ist nur erkennbar, wenn es auf einen Körper trifft und ihn damit beleuchtet.

Ein Körper ist sichtbar, wenn von ihm Licht ausgeht, das in unser Auge fällt.

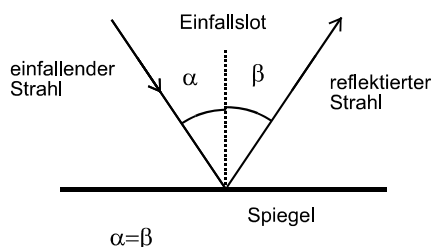
In einem gleichförmigen Stoff (z.B. Luft) breitet sich das Licht gleichmäßig aus, solange es auf kein Hindernis trifft.

Lichtgeschwindigkeit im Vakuum: $300\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$

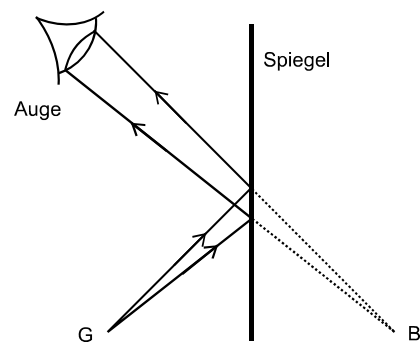
Mondfinsternis: Die Erde befindet sich zwischen Sonne und Mond, der Mond befindet sich im Schatten der Erde.

Sonnenfinsternis: Der Mond befindet sich zwischen Sonne und Erde, die Erde befindet sich (teilweise) im Schatten des Mondes.

Reflexion an einem Spiegel



Einfallswinkel und Reflexionswinkel sind gleich groß (Reflexionsgesetz).



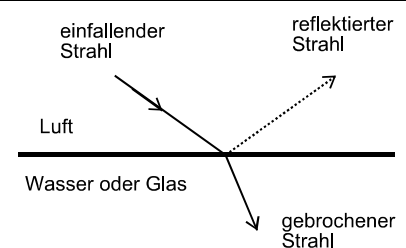
Gegenstand G und Spiegelbild B liegen symmetrisch zur Spiegelebene.

Für das Auge scheinen die Lichtstrahlen von B herzukommen.

Brechung

Beim schrägen Übergang von Luft in ein anderes durchsichtiges Material wird der einfallende Lichtstrahl zum Einfallslot hin gebrochen. Ein Teil des auftreffenden Lichts wird reflektiert.

Trifft der Lichtstrahl vom Wasser oder Glas her kommend auf die Grenzfläche, wird bei großen Einfallswinkeln das Licht nur noch reflektiert (**Totalreflexion**).



Linsen

Linsen, die in der Mitte dicker sind als am Rand, heißen Sammellinsen.

Treffen Lichtstrahlen von einem sehr weit entfernten Gegenstand senkrecht auf eine Sammellinse, laufen sie hinter der Linse alle durch einen gemeinsamen Punkt (**Brennpunkt**).

Der Abstand vom Brennpunkt zur Linse heißt **Brennweite**.

Eine Sammellinse kann von einem Gegenstand ein Bild auf einem Schirm erzeugen (**reelles Bild**). Es ist umgekehrt.

Farbiges Licht

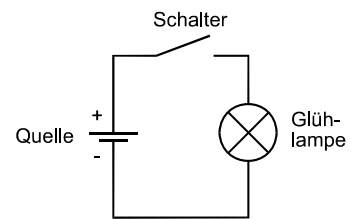
Mit Hilfe eines Prismas lässt sich weißes Licht in die Farben des Regenbogens zerlegen.

2. Elektrik

Elektrische Stromkreise

Achtung: Steckdosen sind lebensgefährlich!

Jede (Gleichstrom-)quelle besitzt einen Plus- und einen Minuspol.
Damit Strom fließt, muss man einen geschlossenen Stromkreis von einem Pol zum anderen herstellen.



Wirkungen des elektrischen Stroms

Wärmewirkung: Jeder Leiter, der von einem Strom durchflossen wird, erwärmt sich. Der Draht in einer Glühlampe wird so heiß, dass er leuchtet.

Leuchtwirkung: z. B. Leuchtstoffröhre, Leuchtdiode

Magnetische Wirkung: Wickelt man einen isolierten Draht zu einer Spule auf und lässt Strom hindurchfließen, hält die Spule Eisennägel fest.

chemische Wirkung: elektrischer Strom kann z. B. in Lösungen chemische Vorgänge auslösen.

Ladungen

Kunststoffgegenstände werden beim Reiben mit einem Fell aufgeladen. Dabei gehen elektrisch negativ geladene Elektronen vom Fell auf den Kunststoff über. Der Kunststoff ist anschließend negativ geladen, das Fell positiv.

Gleichnamig geladene Körper stoßen sich ab, ungleichnamig geladene Körper ziehen sich an.

Verbindet man Minus- und Pluspol einer elektrischen Quelle über einen geschlossenen Stromkreis, quellen Elektronen am Minuspol aus der Quelle, fließen durch die Leitungen und kehren am Pluspol wieder in die Quelle zurück.

Magnetismus

Magnete besitzen Nord- und Südpol.

Gleichnamige Pole stoßen sich ab, ungleichnamige ziehen sich an.

Stromstärke

Die elektrische Stromstärke I gibt an, wie viel Ladung in einer bestimmten Zeit fließt.

Einheit der Stromstärke: 1 Ampere = 1A

In einem unverzweigten Stromkreis ist die Stromstärke überall gleich.

Spannung

Die Spannung U gibt an, wie kräftig eine Quelle den elektrischen Strom durch den Stromkreis treibt.

Einheit der Spannung: 1 Volt = 1V

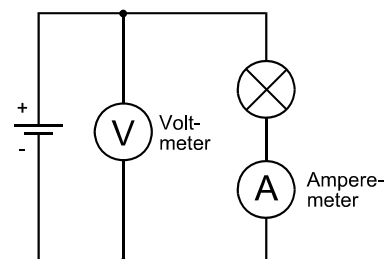
Widerstand

Jedes elektrische Bauteil setzt dem Stromfluss einen Widerstand R entgegen.

$$\text{Widerstand} = \frac{\text{angelegte Spannung}}{\text{hindurchfließende Stromstärke}}$$

$$R = \frac{U}{I} \Rightarrow U = R \cdot I \quad \text{bzw.} \quad I = \frac{U}{R}$$

$$\text{Einheit des Widerstands: } \frac{1V}{1A} = 1 \frac{V}{A} = 1\text{Ohm} = 1\Omega$$



Durch das Voltmeter fließt praktisch kein Strom.

3. Mechanik

Geschwindigkeit

Geschwindigkeit = $\frac{\text{zurückgelegter Weg}}{\text{benötigte Zeit}}$

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta s = v \cdot \Delta t \quad \text{bzw.} \quad \Delta t = \frac{\Delta s}{v}$$

Einheiten: $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ oder $1 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

Umrechnung:

$$1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}} \Rightarrow 1 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{1}{3,6} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Beispiel:

Ein Radfahrer fährt 18 Minuten lang mit $15 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.

zurückgelegter Weg:

$$\Delta s = v \cdot \Delta t = 15 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot 18 \text{ min} = 15 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{18}{60} \text{ h} = \frac{15 \cdot 18}{60} \text{ km} = 4,5 \text{ km}$$

oder:

$$\Delta s = 15 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot 18 \text{ min} = \frac{15}{3,6} \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 18 \cdot 60 \text{ s} = \frac{15 \cdot 18 \cdot 60}{3,6} \text{ m} = 4500 \text{ m} = 4,5 \text{ km}$$

Beschleunigung

Die Beschleunigung a gibt an, wie stark sich die Geschwindigkeit pro Zeit ändert.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

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

Wird ein Gegenstand langsamer, ist die Änderung seiner Geschwindigkeit und damit seine Beschleunigung negativ.

Beispiel:

Ein Radfahrer bremsst von $15 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ auf $9 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ innerhalb von 3 Sekunden ab.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_{\text{nachher}} - v_{\text{vorher}}}{\Delta t} = \frac{9 \frac{\text{km}}{\text{h}} - 15 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{3 \text{ s}} = \frac{-6 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{3 \text{ s}} = -\frac{6}{3,6} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = -\frac{6}{3,6 \cdot 3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = -0,56 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Kraft

Eine Kraft ist durch Richtung, Betrag und Angriffspunkt eindeutig festgelegt.

Eine Kraft wird durch einen Pfeil veranschaulicht. Die Länge des Pfeils gibt den Betrag der Kraft an.

Kraft = Masse · Beschleunigung , $F = m \cdot a$

Einheit des Betrages der Kraft: $1 \text{ kg} \cdot 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1 \frac{\text{m kg}}{\text{s}^2} = 1 \text{ Newton} = 1 \text{ N}$

Wirkung von Kräften

Mit einer Kraft kann man

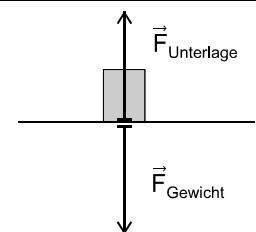
- die Geschwindigkeit eines Körpers in Betrag oder Richtung verändern
- Körper verformen

Kräftegleichgewicht

Mehrere Kräfte, die auf einen Körper wirken, können sich gegenseitig aufheben. Man nennt den Körper in diesem Fall kräftefrei.


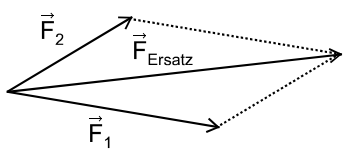
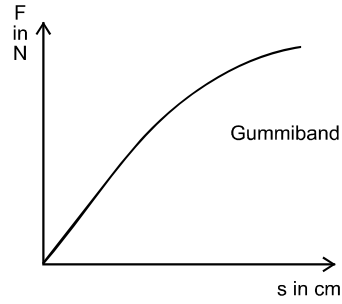
Beispiel:

ein Gegenstand, der auf einem Tisch ruht



Trägheitssatz

Ein ruhender kräftefreier Körper bleibt in Ruhe, ein bewegter kräftefreier Körper behält seine Geschwindigkeit in Betrag und Richtung bei.

<p>Wechselwirkungsgesetz</p> <p>Übt ein Körper 1 eine Kraft auf einen Körper 2 aus, so übt Körper 2 eine entgegengesetzt gleiche Kraft aus (Kraft und Gegenkraft oder actio gegen gleich reactio).</p>	<p>Beispiel:</p>  <p>Ein Magnet zieht ein Eisenstück an. Gleichzeitig zieht das Eisenstück den Magneten an.</p>
<p>Gravitation</p> <p>Die Kraft, mit der ein Körper von der Erde angezogen wird, heißt Schwerkraft oder Gewichtskraft. Ihr Betrag heißt Gewicht. Zwei Körper ziehen sich immer an (Gravitation).</p> <p>$F_G = m \cdot g$</p> <p>Einheit der Masse m: 1kg</p> <p>Die Fallbeschleunigung g besitzt auf der Erde den Wert $9,81 \frac{m}{s^2} = 9,81 \frac{N}{kg}$.</p> <p>Eine Tafel Schokolade mit der Masse 100g besitzt auf der Erde das Gewicht 0,98N, auf dem Mond beträgt ihr Gewicht nur ein Sechstel des irdischen Gewichts.</p>	
<p>Addition von Kräften</p> <p>Zwei Kräfte mit gemeinsamem Angriffspunkt kann man durch eine einzige Kraft ersetzen. Man erhält die Ersatzkraft durch die Addition der Pfeile.</p>	<p>Beispiel:</p> <p>zwei Hunde ziehen in verschiedene Richtungen</p> 
<p>Verformung von Körpern</p> <p>Stets gilt: Je größer der Betrag einer Kraft, desto größer die Verformung.</p> <p>Für nicht zu stark belastete Schraubenfedern gilt das Hookesche Gesetz:</p> <p>$\frac{F}{s}$ ist konstant</p> <p>s ist die Verlängerung bzw. Verkürzung der Feder</p> <p>$\frac{F}{s}$ nennt man Federhärte oder Federkonstante D</p> <p>$\Rightarrow D = \frac{F}{s}$</p> <p>Einheiten: $1 \frac{N}{cm}$ oder $1 \frac{N}{m}$</p>	 <p>Wenn das Hookesche Gesetz gilt, erhält man eine (Halb-)Gerade durch den Ursprung.</p>