

Formelsammlung Physik

Vorkurs PH

Optik

Reflexionsgesetz

$$\alpha_1 = \alpha_1'$$

α_1 : Einfallswinkel
 α_1' : Ausfallswinkel

$$[\alpha_1] = [\alpha_1'] = 1^\circ$$

Brechzahl

$$n = \frac{c}{c_{\text{Med}}}$$

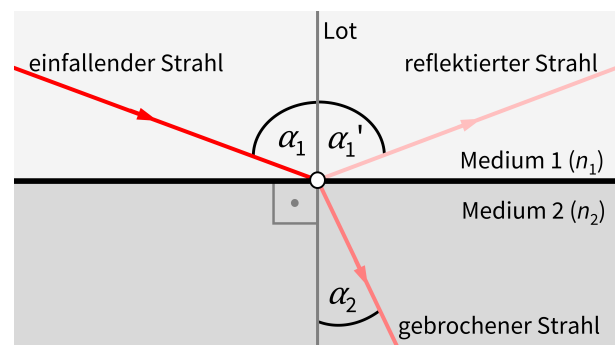
n : Brechzahl
 c : Lichtgeschwindigkeit im Vakuum
 c_{Med} : Lichtgeschwindigkeit im Medium

$$[n] = 1 \text{ (ohne Einheit)}$$

$$[c] = [c_{\text{Med}}] = 1 \text{ m/s}$$

Brechungsgesetz

$$n_1 \sin(\alpha_1) = n_2 \sin(\alpha_2)$$



Totalreflexion

$$\alpha_c = \arcsin\left(\frac{n_{\text{klein}}}{n_{\text{gross}}}\right)$$

α_c : kritischer Winkel = Grenzwinkel

$$[\alpha_c] = 1^\circ$$

Abbildungsgesetz

$$V = \frac{B}{G} = \frac{b}{g}$$

V : Abbildungsmaßstab
 G : Gegenstandsgrösse
 B : Bildgrösse
 g : Gegenstandsweite
 b : Bildweite

$$[V] = 1 \text{ (ohne Einheit)}$$

$$[B] = [G] = [b] = [g] = 1 \text{ m}$$

Linsengleichung

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{g} + \frac{1}{b}$$

f : Brennweite

$$[f] = 1 \text{ m}$$

Tab. 1: Brechzahlen

| Material | Brechzahl |
|-------------|-----------|
| Vakuum | 1 |
| Luft | 1.0003 |
| Eis | 1.31 |
| Wasser | 1.33 |
| Plexiglas | 1.49 |
| Fensterglas | 1.50 |
| Flintglas | 1.75 |
| Diamant | 2.42 |

Tab. 2: Konstanten

Lichtgeschwindigkeit im Vakuum: $c = 2.998 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
Elementarladung: $e = 1.602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Coulomb-Konstante: $k = 8.99 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$

Tab. 3: Umrechnungen

Lichtjahr: $1 \text{ Lj} = 9.46 \cdot 10^{15} \text{ m}$
Arbeit W : $1 \text{ kWh} = 3.6 \cdot 10^6 \text{ J}$

Elektrizitätslehre

Coulomb-Gesetz

$$F_C = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$$

F_C : elektrische Kraft
 Q_1, Q_2 : Ladungen
 r : Abstand der Ladungsmittelpunkte
 k : Coulomb-Konstante

$$[F_C] = 1 \text{ N}$$
$$[Q_1] = [Q_2] = 1 \text{ C}$$
$$[r] = 1 \text{ m}$$

Strom

$$I = \frac{Q}{\Delta t}$$

I : Strom
 Δt : Zeit

$$[I] = 1 \text{ A}$$
$$[\Delta t] = 1 \text{ s}$$

Spannung

$$U = \frac{W}{Q}$$

U : Spannung

$$[U] = 1 \text{ V}$$

Ohm'sches Gesetz

$$U = R I$$

R : Widerstand

$$[R] = 1 \Omega$$

Leistung

$$P = U I = R I^2 = \frac{U^2}{R}$$

P : Leistung

$$[P] = 1 \text{ W}$$

Arbeit

$$W = P \Delta t$$

W : elektrische Arbeit

$$[W] = 1 \text{ J}$$

Wirkungsgrad

$$\eta = \frac{W_{\text{ab}}}{W_{\text{zu}}} = \frac{P_{\text{ab}}}{P_{\text{zu}}}$$

η : Wirkungsgrad
zugeführt / abgegeben

$$[\eta] = 1 \text{ (ohne Einheit oder \%)}$$

Serieschaltung

$$R_s = R_1 + R_2 + \dots$$

R_s : Ersatzwiderstand
 R_1, R_2, \dots : Einzelwiderstände

Parallelschaltung

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

R_p : Ersatzwiderstand

Knotenregel (1. Kirchhoff'sches Gesetz)

Die Summe aller auf einen Knoten zufließenden Ströme entspricht der Summe aller abfließenden Ströme.

Maschenregel (2. Kirchhoff'sches Gesetz)

In einer Masche gilt:

$$U = U_1 + U_2 + \dots$$

U : Spannung der Quelle
 U_i : Spannung über dem Widerstand R_i

magnetische Kraft

$$F_L = q v B \sin(\alpha)$$

$$F_L = I s B \sin(\alpha)$$

F_L : magnetische Kraft
 v : Geschwindigkeit
 I : Strom
 s : Länge
 B : Magnetfeld
 α : Winkel zw. Strom und Magnetfeld

$$[F] = 1 \text{ N}$$
$$[v] = 1 \text{ m/s}$$
$$[I] = 1 \text{ A}$$
$$[s] = 1 \text{ m}$$
$$[B] = 1 \text{ T}$$
$$[\alpha] = 1^\circ$$