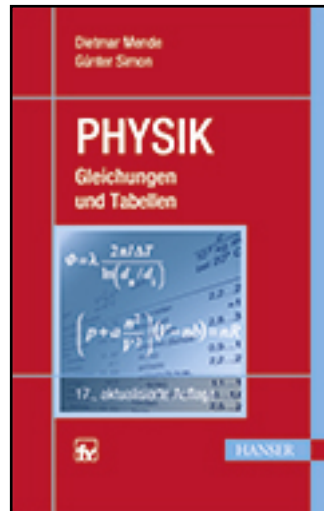




Leseprobe

Dietmar Mende, Günter Simon

Physik

Gleichungen und Tabellen

ISBN (Buch): 978-3-446-44969-5

ISBN (E-Book): 978-3-446-44970-1

Weitere Informationen oder Bestellungen unter

<http://www.hanser-fachbuch.de/978-3-446-44969-5>

sowie im Buchhandel.

Inhaltsverzeichnis

1	Grundbegriffe der Metrologie	11
1.1	Physikalische Größen	11
1.2	Formelzeichen physikalischer Größen (Auswahl)	11
1.3	Einheiten physikalischer Größen	15
1.4	Umrechnungstabellen (s. auch Kapitel 13)	18
1.5	Dimensionen physikalischer Größenarten	20
1.6	Physikalische Gleichungen	25
2	Mechanik fester Körper	26
2.1	Kinematik	26
2.2	Statik starrer Körper	39
2.3	Physikalische Grundlagen der Festigkeitslehre	47
2.4	Dynamik	66
2.5	Zusammenfassung wichtiger Gesetze der Kinematik und Dynamik	83
2.6	Gravitation	86
3	Mechanik der Flüssigkeiten und Gase	93
3.1	Allgemeine Eigenschaften der Flüssigkeiten und Gase	93
3.2	Ruhende Flüssigkeiten und Gase	95
3.3	Strömende Flüssigkeiten und Gase	98
4	Thermodynamik	111
4.1	Temperatur	111
4.2	Thermische Ausdehnung der festen Körper und Flüssigkeiten	112
4.3	Zustandsgleichung des idealen Gases	116
4.4	Wärmemenge	120
4.5	Wärmeübertragung	129
4.6	Erster Hauptsatz der Thermodynamik	135
4.7	Zustandsänderungen des idealen Gases	136
4.8	Carnot'scher Kreisprozess	143
4.9	Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik	145
4.10	Exergie und Anergie	145
4.11	Änderungen des Aggregatzustandes	145
4.12	Reale Gase	155
4.13	Kinetische Theorie der Wärme	159
5	Elektrik	169
5.1	Gleichstrom	169

5.2	Elektrisches Feld	181
5.3	Magnetisches Feld	192
5.4	Zusammenfassung der wichtigsten Gesetze des elektrischen und magnetischen Feldes	212
5.5	Leitungsvorgänge in Festkörpern und Flüssigkeiten	215
5.6	Leitungsvorgänge in Gasen und im Vakuum	224
5.7	Wichtige Bauelemente der Elektronik	229
5.8	Grundlagen der Schaltalgebra	239
6	Schwingungen	243
6.1	Mechanische Schwingungen	243
6.2	Elektrische Schwingungen	256
6.3	Wechselstrom	258
7	Wellen	272
7.1	Allgemeine Wellenlehre	272
7.2	Wellenfeld	275
7.3	Schallwellen	279
7.4	Schallfeldgrößen	285
7.5	Physiologische Akustik	291
7.6	Elektromagnetische Wellen	293
7.7	Lichtausbreitung	298
7.8	Optische Abbildung	309
7.9	Optische Geräte	313
7.10	Fotometrie	315
7.11	Lichtabsorption	320
7.12	Temperaturstrahlung	322
8	Spezielle Relativitätstheorie	326
9	Quantentheorie und Atombau	331
9.1	Atom	331
9.2	Dualismus Welle – Korpuskel	332
9.3	Atomhülle	334
9.4	Physik der Atomkerne	361
9.5	Dosimetrie und Strahlenschwächung	388
10	Häufig benötigte physikalische Konstanten (Fundamental- konstanten) nach CODATA 2014	403
11	Grundlagen der Vektorrechnung	409
11.1	Vektoralgebra	409
11.2	Vektoranalysis (Differenzialoperationen)	413
12	Grundlagen der Fehlerrechnung	416
13	Umrechnung von Einheiten	422
14	Sachwortverzeichnis	428

Vorwort

Die Zusammenstellung der wichtigsten Gleichungen, Größen, Zahlenwerte und Konstanten aus dem Gesamtbereich der Physik auf möglichst knappem Raum, dabei übersichtlich, einprägsam und rasch auffindbar, wo möglich in Tabellenform – das ist das Anliegen dieses Buches. Dem Benutzer soll ein Hilfsmittel für theoretische und praktische Arbeiten auf dem Gebiet der Physik, ein „Speicher“ für gelerntes Wissen zur Verfügung gestellt werden.

„PHYSIK – Gleichungen und Tabellen“ ist kein Lehrbuch, es baut auf vorhandenen Kenntnissen auf. Unterschiedlichen Niveaustufen wird durch entsprechende Gliederung des Stoffes Rechnung getragen; dem Einarbeiten in die Methodik des Buches dienen die Benutzungshinweise. In seiner Anlage wendet sich dieses Nachschlagewerk vorrangig an Studenten der Fachhochschulen, Technischen Hochschulen und Universitäten, Ingenieure, Techniker und Laboranten, aber auch an Naturwissenschaftler.

Zugang zu den gewünschten Informationen erhält der Benutzer vor allem durch das umfangreiche Sachwortverzeichnis am Schluss des Buches.

Für Hinweise zur weiteren Verbesserung des Werkes sind wir sehr dankbar.

Autoren und Verlag

2 Mechanik fester Körper

2.1 Kinematik

Länge

- Die Länge ist eine Basisgröße. Die *Einheit* der Länge ist das *Meter*: Das Meter ist die Länge der Strecke, die Licht im Vakuum während der Dauer von 1/299 792 458 Sekunden durchläuft.

Zeit

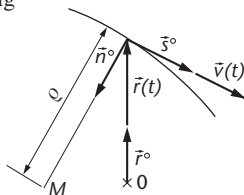
- Die Zeit ist eine Basisgröße. Die *Einheit* der Zeit ist die *Sekunde*: Die Sekunde ist die Dauer von 9 192 631 770 Perioden der Strahlung, die dem Übergang zwischen den beiden Hyperfeinstrukturniveaus des Grundzustandes des Atoms Cäsium 133 entspricht.

Bahngeschwindigkeit

$s, t \rightarrow$	Benutzungshinweise	
v	Bahngeschwindigkeit (Geschwindigkeit)	m s^{-1}
$\vec{r}$	Ortsvektor	m
$\vec{s}^\circ$	Einheitsvektor in Richtung der Bahnkurve	1
$\vec{r}^\circ$	Einheitsvektor in Richtung des Ortsvektors	1

$v, \vec{r}, s, \vec{r}^\circ$ und $\vec{s}^\circ$ sind im Allgemeinen zeitabhängig

- $$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$
$$\frac{d\vec{r}}{dt} = \vec{r}' = \frac{ds}{dt} \vec{s}^\circ = v \vec{s}^\circ$$



Bahngeschwindigkeit auf gerader Bahn

$s, t \rightarrow$	Benutzungshinweise	
v	Bahngeschwindigkeit (Geschwindigkeit)	m s^{-1}
s_0	zur Zeit t_0 bereits zurückgelegter Weg	m

Augenblicksgeschwindigkeit

- $$v = \frac{ds}{dt} = \dot{s}$$

Durchschnittsgeschwindigkeit

●
$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s - s_0}{t - t_0} \quad v = \frac{s - s_0}{t} \quad \text{für } t_0 = 0$$

Geschwindigkeit bei gleichförmiger Bewegung

●
$$v = \frac{s}{t} \quad \text{für } t_0 = 0 \quad \text{und } s_0 = 0$$

Einige Geschwindigkeiten (Durchschnittswerte)

Bewegung	$\frac{v}{\text{km h}^{-1}}$	$\frac{v}{\text{m s}^{-1}}$
Gletscherbewegung	$2,3 \cdot 10^{-5}$	$6,4 \cdot 10^{-6}$
Schneeflocken	0,72	0,2
Gehen	5	1,4
Dauerlauf	10	2,8
Radfahren	20	5,5
Kurzstreckenlauf	bis 36	bis 10
Brieftaube	72	20
Rennpferd	90	25
Orkan (Windstärke 12)	126	35
Schallgeschwindigkeit in Luft bei 0 °C und 101,325 kPa	1 225	340
Punkt am Äquator (Umfangs- geschwindigkeit der Erde)	1 670	464
Überschallverkehrsflugzeug	2 500	695
Gewehrsgeschoss (Anfangsgeschwindigkeit)	3 130	870
Wasserstoffmoleküle bei 0 °C und 101,325 kPa	6 625	1 840
Erdbebenwelle	13 000	3 600
Künstlicher Erdsatellit	28 800	8 000
Bahngeschwindigkeit der Erde um die Sonne	$1,1 \cdot 10^5$	$3 \cdot 10^4$
Licht im Vakuum (gerundet)	$1,1 \cdot 10^9$	$3 \cdot 10^8$

Bahngeschwindigkeit bei Kreisbewegung mit konstanter Drehfrequenz

v	Bahngeschwindigkeit	m s^{-1}
r	Radius der Kreisbahn	m
f	Drehfrequenz (Drehzahl)	s^{-1}

●
$$v = 2\pi r f$$

Winkelgeschwindigkeit

(→ Bild S. 26); M und O liegen in der Zeichenebene

$\vec{\omega}$ Winkelgeschwindigkeit bezüglich O $\text{rad s}^{-1} \equiv \text{s}^{-1}$

$\vec{r}$ Ortsvektor m

$\vec{e}^\circ$ Einheitsvektor, senkrecht zur Bahnebene 1

φ Winkel zwischen $\vec{r}$ und einer vorgegebenen Richtung $\text{rad} \equiv 1$

$\vec{n}^\circ$ Einheitsvektor in Richtung der Normalen der Bahnkurve zum Krümmungsmittelpunkt 1

ϱ Krümmungsradius der Bahnkurve m

$$\overrightarrow{\left(\frac{d\varphi}{dt}\right)} = \frac{d\varphi}{dt} \vec{e}^\circ$$

Winkelgeschwindigkeit bezüglich O

$$\vec{e}^\circ \perp \vec{r} \quad \overrightarrow{\left(\frac{d\varphi}{dt}\right)} = \frac{1}{r^2} (\vec{r} \times \vec{v})$$

Winkelgeschwindigkeit bezüglich M

$$\vec{e}^\circ \perp \vec{n}^\circ \quad \vec{\omega} = \frac{1}{\varrho} (\vec{v} \times \vec{n}^\circ) \quad \omega = \frac{v}{\varrho}$$

Wenn O und M zusammenfallen, gilt $\vec{\omega} = \overrightarrow{\left(\frac{d\varphi}{dt}\right)}$.

Winkelgeschwindigkeit bei Kreisbewegung

ω Winkelgeschwindigkeit $\text{rad s}^{-1} \equiv \text{s}^{-1}$

φ Drehwinkel $\text{rad} \equiv 1$

t Zeit s

T Periodendauer (Umlaufzeit) s

f Drehfrequenz (Drehzahl) s^{-1}

v Bahngeschwindigkeit m s^{-1}

r Radius der Kreisbahn m

s Kreisbogen m

z Anzahl der Umdrehungen 1

Augenblickswinkelgeschwindigkeit

● $\omega = \frac{d\varphi}{dt} = \dot{\varphi} \quad \text{mit} \quad \varphi = \frac{s}{r}$

Durchschnittswinkelgeschwindigkeit

● $\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = \frac{\varphi - \varphi_0}{t - t_0}, \quad \omega = \frac{\varphi - \varphi_0}{t} \quad \text{für} \quad t_0 = 0$

Winkelgeschwindigkeit bei konstanter Drehfrequenz für $t_0 = 0$ und $\varphi_0 = 0$

$$\bullet \quad \omega = \frac{\varphi}{t} = \frac{2\pi}{T}, \quad \omega = 2\pi f, \quad f = \frac{1}{T}$$

Zusammenhang zwischen Bahngeschwindigkeit und Winkelgeschwindigkeit

$$\bullet \quad v = \omega r$$

Anzahl der Umdrehungen bei konstanter Drehfrequenz

$$\bullet \quad z = ft$$

Beschleunigung

(→ Bild S. 26)

$\vec{a}$	Vektor der Beschleunigung	m s^{-2}
$\vec{r}$	Ortsvektor	m
a_t	Bahnbeschleunigung (Tangentialbeschleunigung)	m s^{-2}
v	Bahngeschwindigkeit	m s^{-1}
a_r	Radialbeschleunigung	m s^{-2}
ϱ	Krümmungsradius der Bahnkurve	m
$\vec{s}^\circ$	Einheitsvektor in Richtung der Bahnkurve	1
$\vec{n}^\circ$	Einheitsvektor in Richtung der Normalen der Bahnkurve	1
t	Zeit	s

$$\bullet \quad \vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}, \quad \frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{v} = \dot{\vec{r}} = \dot{v}\vec{s}^\circ + \frac{v^2}{\varrho}\vec{n}^\circ = \vec{a}_t + \vec{a}_r$$

Betrag der Beschleunigung

$$a = \sqrt{a_t^2 + a_r^2}, \quad a_t = \dot{v}, \quad a_r = \frac{v^2}{\varrho}$$

Bahnbeschleunigung

a_t	Bahnbeschleunigung (Tangentialbeschleunigung)	m s^{-2}
v	Bahngeschwindigkeit	m s^{-1}
t	Zeit	s
v_0, t_0	Anfangswerte von v und t	

Augenblicksbeschleunigung

$$\bullet \quad a_t = \frac{dv}{dt} = \dot{v} = \ddot{s}$$

Durchschnittsbeschleunigung

$$\bullet \quad a_t = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{t - t_0}, \quad a_r = \frac{v - v_0}{t} \quad \text{für} \quad t_0 = 0$$

Beschleunigung bei gleichmäßig beschleunigter Bewegung

● $a_t = \frac{v}{t}$ für $t_0 = 0$ und $v_0 = 0$

Beträge einiger Beschleunigungen (Durchschnittswerte)

Bewegung	$\frac{a}{\text{m s}^{-2}}$
Anfahren von Güterzügen	0,1 ... 0,3
Anfahren von Personenzügen	0,5 ... 0,6
Anfahren von Kraftfahrzeugen	1 ... 3
Bremsen von Güterzügen	0,15
Bremsen von Personenzügen	0,3 ... 1
Bremsen von Kraftfahrzeugen	1 ... 10
Normwert der Fallbeschleunigung	9,806 65
Tennisball beim Aufprall auf eine Wand	10^5
Abschuss eines Geschosses	bis $5 \cdot 10^5$

Radialbeschleunigung

(→ Bild S. 26)

a_r	Radialbeschleunigung	m s^{-2}
v	Bahngeschwindigkeit	m s^{-1}
ϱ	Krümmungsradius der Bahnkurve	m
r	Radius des Kreises bei Kreisbewegung	m
ω_ϱ	Winkelgeschwindigkeit um die zur Bahnebene senkrechte Achse durch den Krümmungsmittelpunkt M	$\text{rad s}^{-1} \equiv \text{s}^{-1}$
ω	Winkelgeschwindigkeit bei Kreisbewegung	$\text{rad s}^{-1} \equiv \text{s}^{-1}$

$$a_r = \frac{v^2}{\varrho}, \quad \frac{v^2}{\varrho} = v\omega_\varrho = \omega_\varrho^2 \varrho$$

Radialbeschleunigung bei Kreisbewegung

● $a_r = \frac{v^2}{r}, \quad \frac{v^2}{r} = v\omega = \omega^2 r$

Winkelbeschleunigung

α	Winkelbeschleunigung	$\text{rad s}^{-2} \equiv \text{s}^{-2}$
ω	Winkelgeschwindigkeit	$\text{rad s}^{-1} \equiv \text{s}^{-1}$

φ	Drehwinkel	rad $\equiv$ 1
t	Zeit	s
$\vec{e}^\circ$	Einheitsvektor in Richtung der Achse, um die die Drehung erfolgt	1
ω_0, t_0	Anfangswerte von ω und t	

Augenblickswinkelbeschleunigung

$$\vec{\alpha} = \frac{d\vec{\omega}}{dt}, \quad \frac{d\vec{\omega}}{dt} = \vec{\dot{\omega}} = \vec{\dot{\varphi}} = \dot{\omega} \vec{e}^\circ$$

● $\alpha = \frac{d\omega}{dt}, \quad \frac{d\omega}{dt} = \dot{\omega} = \ddot{\varphi}$

Durchschnittswinkelbeschleunigung

● $\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{\omega - \omega_0}{t - t_0}, \quad \alpha = \frac{\omega - \omega_0}{t} \quad \text{für } t_0 = 0$

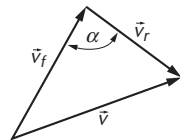
Winkelbeschleunigung bei gleichmäßig beschleunigter Kreisbewegung

● $\alpha = \frac{\omega}{t} \quad \text{für } t_0 = 0 \quad \text{und} \quad \omega_0 = 0$

Geschwindigkeit bei Relativbewegung

$\vec{v}$	Absolutgeschwindigkeit (Geschwindigkeit des Körpers gegenüber dem ruhenden System)	m s ⁻¹
$\vec{v}_f$	Führungsgeschwindigkeit (Geschwindigkeit des translatorisch bewegten Bezugssystems gegenüber dem ruhenden System)	m s ⁻¹
$\vec{v}_r$	Relativgeschwindigkeit (Geschwindigkeit des Körpers, bezogen auf das bewegte Bezugssystem)	m s ⁻¹

● $\vec{v} = \vec{v}_f + \vec{v}_r, \quad v = \sqrt{v_f^2 + v_r^2 - 2v_f v_r \cos \alpha}$



Beschleunigung bei Relativbewegung

$\vec{a}$	Absolutbeschleunigung (Beschleunigung des Körpers, bezogen auf das ruhende System)	m s ⁻²
$\vec{a}_f$	Führungsbeschleunigung (Beschleunigung des bewegten Systems, bezogen auf das ruhende System)	m s ⁻²
$\vec{a}_r$	Relativbeschleunigung (Beschleunigung des bewegten Körpers, bezogen auf das bewegte System)	m s ⁻²
$\vec{a}_c$	CORIOLIS-Beschleunigung	m s ⁻²

$\vec{\omega}$	Winkelgeschwindigkeit des bewegten Systems, bezogen auf das ruhende System	$\text{rad s}^{-1} \equiv \text{s}^{-1}$
$\vec{v}_r$	Relativgeschwindigkeit (Geschwindigkeit des Körpers, bezogen auf das bewegte System)	m s^{-1}
α	Winkel zwischen $\vec{\omega}$ und $\vec{v}_r$	$\text{rad} \equiv 1$

Absolutbeschleunigung

$$\vec{a} = \vec{a}_f + \vec{a}_r + \vec{a}_c$$

CORIOLIS-Beschleunigung

$$\vec{a}_c = 2\vec{\omega} \times \vec{v}_r$$

$$a_c = 2\omega v_r \sin \alpha, \quad a_c = 2\omega v_r \quad \text{für} \quad \vec{\omega} \perp \vec{v}_r$$

$a_c = 0$ für $\omega = 0$: Es ist nur Translationsbewegung der beiden Systeme zueinander vorhanden.

$v_r = 0$: Der Körper ruht im bewegten System.

$\vec{v}_r \parallel \vec{\omega}$: Die Geschwindigkeit des Körpers im bewegten System ist parallel zur Drehachse.

Gesetze der beschleunigten geradlinigen Bewegung

$s, v, t \rightarrow$ Benutzungshinweise

a Beschleunigung m s^{-2}

s_0, v_0, t_0 Anfangswerte von s, v, t

Für $t_0 = 0$ gelten:

Für $t_0 \neq 0$ gelten:

Weg-Zeit-Gesetz

$$\bullet \quad s = s_0 + \int_0^t v \, dt, \quad s = s_0 + \int_{t_0}^t v \, dt$$

Geschwindigkeits-Zeit-Gesetz

$$\bullet \quad v = v_0 + \int_0^t a \, dt, \quad v = v_0 + \int_{t_0}^t a \, dt$$

s, v und a sind zeitabhängig.

Gesetze der gleichmäßig beschleunigten geradlinigen Bewegung

($a = \text{const}$)

$s, v, t \rightarrow$ Benutzungshinweise

a Beschleunigung m s^{-2}

s_0, v_0, t_0 Anfangswerte von s, v, t

Für $t_0 = 0$ gelten:

Weg-Zeit-Gesetz

● $s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$

● $s = s_0 + \frac{v + v_0}{2} t$

● $s = s_0 + v t - \frac{1}{2} a t^2$

Geschwindigkeits-Zeit-Gesetz

● $v = v_0 + a t$

Zeitfreie Gleichung

● $v = \sqrt{v_0^2 + 2a(s - s_0)}$

Spezialfälle → S. 38

Freier Fall

g	Fallbeschleunigung	m s^{-2}
h	Fallhöhe	m
t	Zeit	s
φ	geografische Breite	$^\circ$
r	Abstand vom Erdmittelpunkt	m
r_E	Erdradius	m
h_1	Höhe über der Erdoberfläche	m

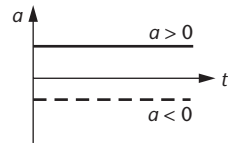
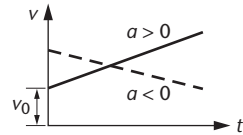
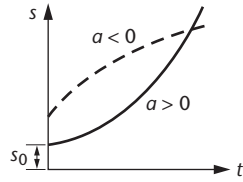
● $h = \frac{1}{2} g t^2, \quad v = g t, \quad v = \sqrt{2gh}$

Fallbeschleunigung

Ort	Formelzeichen	$\frac{g}{\text{m s}^{-2}}$
Normort (45° nördliche Breite 0 m über dem Meeresspiegel)	g_n	9,80665
Pol	g_p	9,83221
Äquator	$g_{\text{ä}}$	9,78049

Abhängigkeit der Fallbeschleunigung von der geografischen Breite

$$\frac{g_\varphi}{\text{m s}^{-2}} = \frac{g_p}{\text{m s}^{-2}} - 0,052 \cos^2 \varphi$$



Abhängigkeit der Fallbeschleunigung vom Abstand vom Erdmittelpunkt

$$g_r = \frac{r_E^2}{r^2} g_n, \quad r > r_E = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$$

Fallbeschleunigung in der Höhe h_1 über der Erdoberfläche

$$\frac{g_h}{\text{m s}^{-2}} = \frac{g_n}{\text{m s}^{-2}} - 3 \cdot 10^{-6} \frac{h_1}{\text{m}} \quad \text{für} \quad \frac{h_1}{r_E} \ll 1$$

Senkrechter Wurf

Der senkrechte Wurf nach oben ist eine gleichmäßig verzögerte Bewegung mit der Beschleunigung $a = -g$ (Ordinaten werden nach oben positiv gezählt) ($\rightarrow$ S. 33; $s_0 = 0$).

$v, t \rightarrow$ Benutzungshinweise

h	Höhe	m
$h_{\max}$	Steighöhe	m
$t_{\max}$	Steigzeit	s
v_0	Anfangsgeschwindigkeit	m s ⁻¹
g	Fallbeschleunigung	m s ⁻²

● $h = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2, \quad h = \frac{1}{2} (v + v_0) t$

● $v = v_0 - g t, \quad v = \sqrt{v_0^2 - 2gh}$
Steighöhe Steigzeit

● $h_{\max} = \frac{v_0^2}{2g} \quad t_{\max} = \frac{v_0}{g}$

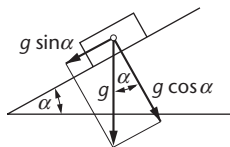
Reibungsfreie Bewegung auf der geneigten Ebene

a	Beschleunigung	m s ⁻²
g	Fallbeschleunigung	m s ⁻²
α	Winkel	°

Die reibungsfreie Abwärtsbewegung auf der geneigten Ebene ist eine gleichmäßig beschleunigte Bewegung mit der Beschleunigung

● $a = g \sin \alpha$

Es gelten die Gleichungen für die gleichmäßig beschleunigte Bewegung ($\rightarrow$ S. 33).



14 Sachwortverzeichnis

- ABBE'sche Zahl 304 f.
Abbildung, optische 309 ff.
Abbildungsgleichung 309 ff.
Abbildungsmaßstab 309 ff.
Abklingkoeffizient 244, 257
Ablenkempfindlichkeit 228
Ablenkung auf dem Auffangschirm 228
–, minimale 304
Ablenkwinkel 228
Abplattung 90
Absolutbeschleunigung 31 f.
absoluter Fehler 416
Absolutgeschwindigkeit 31
Absorber 398, 401
Absorption 277, 297, 320 f., 353, 401
Absorptionsgesetz 321
Absorptionsgrad 320, 322
Absorptionskoeffizient 321
Absorptionsmaß, dekadisches 321
–, natürliches 321
Addition 410
– phasenverschobener Spannungen 258
– – Ströme 258
– von Kräften 40
– zweier Kräfte 39
Additionsgesetz der Geschwindigkeiten 326
Adiabate 141
Adiabatexponent 124
adiabatische Zustandsänderung 139
Aggregatzustandsänderungen 145
Aktivität 375, 388
–, spezifische 389
Akustik, physiologische 291 ff.
Akzeptor 217
Albedo 91
 α -Strahlung 374
 α -Teilchen 407
 α -Zerfall 373
Ampere 15, 17, 169
Amplitude der Überlagerungsschwingung 249
Amplitudenmodulation 247
Amplitudenresonanzfunktion 246
Anergie 145
Ängström 17 f.
Ankerstromstärke 204
Anlaufstromstärke 230
Anodenstoffe 358
Anregung, thermische 354
Antiquarks 365
Antiteilchen 365
Antivalenz 241
Anzahl der Atome 331
aperiodischer Grenzfall 245
Apertur, numerische 315
Äquivalent, elektrochemisches 222 f.
Äquivalentdosis 392
Äquivalentdosisleistung 392 f.
–, effektive 393
Äquivalenz 241
Arbeit 72 f., 85, 137 ff., 142 f.
– bei Rotation 81
– im Gravitationsfeld 87
–, äußere 135
–, mechanische 72
Arbeitsfähigkeit 74
Arbeitsgebiet der Triode 231
assoziatives Gesetz 239, 410
astronomische Einheit 18
Atmosphäre, physikalische 16, 19
–, technische 16, 19
Atom 331 ff.
atomare Masseneinheit 332, 372, 403

- Atombau 331 ff.
- Atomhülle 334 ff.
- Atomkerne 361 ff.
- Atommasse, relative 331, 349 ff., 353, 406
- , – des Alpha-Teilchens 407
- , – – Deuterons 406
- , – – Elektrons 406
- , – – Myons 407
- , – – Neutrons 407
- , – – Protons 407
- Atommassen, relative 361
- Atommassenkonstante 332, 403
- Atomradius, scheinbarer 332
- Atomvolumen, scheinbares 332
- Atto 16
- Aufbau der Atomkerne 361
- Aufenthaltort 342
- Aufenthaltswahrscheinlichkeit 340
- Aufladung eines Kondensators 190, 211
- Auflagerkräfte 64, 66
- Auflösungsvermögen optischer Instrumente 315
- Auftrieb 96
- Augenblicksbeschleunigung 29
- Augenblicksgeschwindigkeit 26, 28
- Augenblicksleistung 75, 82, 259 ff., 263, 265
- Augenblickswinkelbeschleunigung 31
- Ausbreitungsgeschwindigkeit der Welle 272
- elektromagnetischer Wellen 296
- Ausdehnung der Gase 116
- , scheinbare 115
- , thermische 112
- Ausdehnungsarbeit 135
- Ausflusszahl 99 f.
- Ausgangswiderstand 237
- Auslenkung, statische 247
- Auslöschung 273, 306
- Ausschaltvorgang 210
- einer Induktivität 211
- Ausströmungsgeschwindigkeit unter Wirkung der Schwerkraft 99
- – – eines Kolbendruckes 100
- Austauschreaktionen 380
- Austauschteilchen 370
- Austrittsarbeit 225 f., 396
- AVOGADRO-Konstante 159 f., 331, 403
- Bahnbeschleunigung 29
- Bahndrehimpuls-Quantenzahl 344
- Bahngeschwindigkeit 26
- auf gerader Bahn 26
- bei Kreisbewegung 27
- der Elektronen 336
- Bahnkurve 227
- BALMER-Serie 338
- Bandbreite 216
- Bar 19
- BARKHAUSEN-Gleichung 231
- Barn 378
- barometrische Höhenformel 97
- Baryonen 365, 369, 371
- Baryonenzahl 363, 369
- Basiseinheiten 15
- Basisschaltung 237
- Bauelemente der Elektronik 229 ff., 238
- Beauty 366
- Becquerel 17
- Belastbarkeit von Leitungen 173
- Beleuchtungsstärke 318 f.
- Belichtung 320
- benetzende Flüssigkeit 95
- BERNOULLI, Gleichung von 101
- Beschleunigung 84, 227
- bei Relativbewegung 31
- Beschleunigungsarbeit 73
- Besetzungsdifferenz 354
- Bestrahlungsstärke 278
- β -Strahlung 374, 394
- β -Zerfall 373
- Betrag des Vektors 409

- Beugung 275, 306 f.
 – am Doppelspalt 307
 – – Gitter 307
 –, FRAUNHOFER'sche 307
 Beweglichkeit von Ionen 222
 – – Ladungsträgern 221
 Bewegung elektrisch geladener Teilchen 227 f.
 –, beschleunigte geradlinige 32
 –, gleichmäßig beschleunigte geradlinige 32
 Bewegungsgesetz der Drehschwingung 254
 – der ungedämpften harmonischen Schwingung 243
 Bewertungsfaktoren 392
 Bezugssysteme 71
 Biegebeanspruchung 62
 Biegelinie 63 f., 66
 Biegemoment 63 f., 66
 Biegeschwingungen 252
 Biegespannung 63
 Biegungswellen 282
 Bildgröße 309 ff.
 Bildweite 309 ff.
 Bindungsenergie 372
 Biot 17
 Blindleistung 266
 –, induktive 260
 –, kapazitive 261
 –, kompensierte 266
 Blindleitwert 260 f., 265
 Blindwiderstand 263
 –, induktiver 260
 –, kapazitiver 261
 BOHR'sche Postulate 334
 BOHR'sches Magneton 362, 403
 BOHR-Radius 403
 BOLTZMANN-Gleichung 168
 BOLTZMANN-Konstante 162, 323, 403
 BOLTZMANN-Verteilung 354
 Böschungswinkel 71
 Bosonen 367
 BOYLE und MARIOTTE, Gesetz von 137, 161
 BRACKETT-Serie 338
 BRAGG, Gleichung von 360
 Brechung 275, 299
 Brechungsgesetz 299
 Brechwert 310
 Brechzahl 299, 302
 Breite, geografische 33
 Brennschluss 89
 Brennweite 309 ff.
 Brennwert 128
 –, spezifischer 128
 BREWSTER'sches Gesetz 307
 Brückenschaltung, WHEATSTONE'sche 179
 Candela 15, 316
 CARNOT'scher Kreisprozess 143
 CARNOT-Prozess 143
 –, linksläufiger 144
 CELSIUS-Skala 111
 CELSIUS-Temperatur, kritische 157
 Charme 366
 chemische Elemente 349
 Clausius 17
 CLAUSIUS und CLAPEYRON, Gleichung von 158
 Colour 366
 COMPTON-Effekt 395 ff.
 COMPTON-Wellenlänge 397, 403
 – des Elektrons 403
 – – Neutrons 403
 – – Protons 403
 CORIOLIS-Beschleunigung 31 f.
 CORIOLIS-Kraft 72
 Coulomb 17
 COULOMB'sches Gesetz 189
 COULOMB-Anziehungskraft 335
 Curie 17, 388
 CURIE-Punkt 195
 D'ALEMBERT, Prinzip von 72

- Dampfdruck 154
Dampf tafel 160
DE-BROGLIE-Wellenlänge 332
Debye 17
Defektelektronen 215, 217 f.
Dehnung 60
Dehnrzahl 60
Deka 16
Dekrement, logarithmisches 245, 257
Delta-Operator 414
Deuteron 379 f., 406
Dezi 16
diamagnetische Stoffe 195, 202 f.
diatonische Durskal en 280
– Mollskal en 280
Dichte 47
– der Atomkerne 362
– – Elemente 48
– – Gase 58
– – trockenen Luft 119
– des Wassers 115
– fester Stoffe 51
– verflüssigter Gase 57
– von Flüssigkeiten 56 f.
–, mittlere 48
Dichteänderung 115
Dichtebestimmung 97
Dielektrikum 186
Differenzialgleichung der Dreh-
schwingung 254
– – ebenen Wellen 272
– – elektrischen Schwingung 256 f.
– – elektromagnetischen Wellen 295
– – erzwungenen Schwingung 246
– – freien gedämpften Schwingung 244
– – Kugelwelle 273
– – ungedämpften harmonischen Schwingung 243
– – Wärmeleitung 129
–, Poisson'sche 185, 201
Differenzialoperationen 413 ff.
Differenzvektor 410
Dimensionen 20 ff.
Diode 229
Dioptrie 310
Dipol, elektrischer 186 f.
Dipolmoment 203 f.
–, elektrisches 186
Direktionsmoment 86, 254
Dispersion 304
–, mittlere 305
Dissoziationsgrad 151 f.
distributives Gesetz 239
Divergenz 413 f.
Donator 217
Doppelleitung 188, 207
Doppelspalt 275
DOPPLER-Effekt 285
–, optischer 329
Dosimetrie 388 ff.
Dosis, bewertete 392
Dosisleistungskonstante 393 f.
Dotierung 217
drain 238
Drainstromstärke 238
Drall 83
Drehfrequenz 28 f., 204
Drehimpuls 83, 86, 342
Drehimpulserhaltungssatz 83
Drehimpulsoperator 342
Drehimpulsquantum 404
Drehmoment 40, 81, 85
Drehschwingung 254
–, elastische 86
Drehstoß 83, 86
Drehstromkreis 267 f.
Drehung, spezifische 308
Drehwinkel 28, 84
Drehwinkel-Zeit-Gesetz 36 f., 255
Drehzahl 28 f., 204
Dreieckschaltung 268
Driftelektronenstrom 238
Druck 58
–, dynamischer 101
–, kritischer 157

- , statischer 101
- Druckabfall 109
- Druckabhängigkeit des Siedepunktes 153
- Druckänderung der Gase 117
- Druckeinheiten 19
- Druckfestigkeit 59
- Druckkoeffizient 117
 - der Siedetemperatur 153
- Druckmittelpunkt 96
- Drucksprung 94
- Druckverluste in Rohrleitungen und Krümmern 109 f.
- Druckverlustfaktor 109
- Dualismus Welle-Korpuskel 332 f.
- DULONG und PETIT, Regel von 122, 168
- Durchbiegung, maximale 64, 66
- Durchflussmenge 98
- Durchflutung, elektrische 193
- Durchflutungsgesetz 193
- Durchgriff 230
- Durchlassrichtung 218
- Durchschlagfestigkeiten 184
- Durchschnittsbeschleunigung 29
- Durchschnittsgeschwindigkeit 27
- Durchschnittsleistung 75, 85, 297
- Durchschnittswinkelbeschleunigung 31
- Durchschnittswinkelgeschwindigkeit 28
- Durskalen, diatonische 280
- Dyn 18
- Dynamik 66 ff.
- dynamische Viskosität 102 f.
- dynamisches Grundgesetz 67, 81, 85, 328
- Ebene, geneigte 34, 73
- ebullioskopische Konstante 152 f.
- Effekt, äußerer lichtelektrischer 226
- Effektivwerte von Spannung und Stromstärke 258
- Eichbosonen 365
- Eigendrehimpuls 362
- Eigenfrequenz 86, 250 ff., 254 f.
 - der ungedämpften harmonischen Schwingung 243
- Eigenfunktionen 341
- Eigenleitung 217
- Eigenleitungskoeffizient 216
- Eigenschwingung 243, 246
- Eigenwerte 341 f.
- Eindringtiefe 269
- Einfachleitung 188, 207
- Einfangquerschnitt 378
- Einfangreaktionen 380
- Eingangswiderstand 237
- eingeschwungener Zustand 246
- Einheit 11
- Einheiten 15
 - , kohärente 15
 - , SI-fremde 16
 - , Vielfache und Teile 16
- Einheitsvektoren 409
- Einschaltvorgang 209
 - einer Induktivität 211
- EINSTEIN'sche Masse-Energie-Beziehung 329
- EINSTEIN-Koeffizient 354
- Einzelkapazitäten 189
- Einzelladungen 189
- elastische Linie 63
- Elastizitätsmodul 59, 61
- Elektrik 169 ff.
- elektrochemische Spannungsreihe 223
- elektrochemisches Äquivalent 222 f.
- Elektrolyte 172
- Elektromotor 204
- Elektron 229, 361 f., 368, 403 ff.
- Elektronen 217 f., 227, 345, 371
- Elektronenanordnung der Elemente 346
- Elektroneneinfang 373
- Elektronenemission aus Metallen 225
- , thermische 226

- Elektronenladung, spezifische elektrische 407
- Elektronenleitung 221
- Elektronenradius, klassischer 404
- Elektronenschale 346
- Elektronenstoß 224
- elektronentheoretische Deutung
 - der Leitfähigkeit 221
 - des Stromes 170
- Elektronik 229 f.
- Elektronvolt 19, 404
- Elementarladung 170, 361, 404
- Elementarteilchen 365 ff.
 - , fundamentale 365
- Elemente, chemische 349
- Elongation 285
- Emission 353
 - , induzierte 354 f.
 - , spontane 354 f.
 - , stimulierte 354
- Emissionsgrad 322 f.
- Emitterschaltung 235 ff.
- Emitterstromstärke 235
- Empfindlichkeit eines Thermoelements 220
- Energie 74, 145, 333, 353
 - bei Rotation, kinetische 82
 - der Bewegung 74
 - – Elektronen 336
 - – Lage 74
 - des geladenen Kondensators 189
 - – gestreuten γ -Quants 397
 - – idealen Gases, innere 167
 - – magnetischen Feldes 208
 - eines bewegten Körpers 329
 - – Strahlungsquants 375
 - , elektrische 181
 - , –, der elektrischen Schwingung 256
 - , innere 135
 - , kinetische 74, 85, 251, 343
 - , mittlere kinetische 162 f.
 - , potenzielle 74, 251, 343 f.
 - , spezifische innere 135, 158
- Energieäquivalent 403, 407
 - des Alpha-Teilchens 407
 - – Deuterons 407
 - – Elektrons 407
 - – Myons 407
 - – Neutrons 407
 - – Protons 407
 - – Wasserstoffatoms 407
- Energiebilanz 382, 396
 - bei Kernfusion und bei Kernspaltung 382
- Energiedichte 197
 - des elektrischen Feldes 190
 - – elektromagnetischen Wellenfeldes 296
 - – magnetischen Feldes 208
- Energiedosis 390 f.
- Energiedosisleistung 390
- Energieeigenwerte 343 f.
- Energieeinheiten 19
- Energieerhaltungssatz der Mechanik 74
- Energieflussdichte 389, 394
- Energiegleichung 357
- Energiekonstante 232 f.
- Energieniveau 335
- Energieniveaus des Wasserstoffatoms 336
- Energieoperatoren 342
- Energiesatz 343
- Energiespektrum 374
- Energieverteilung 382
- Enthalpie 136
 - , spezifische 136, 158
- Entladung eines Kondensators 191, 211
- Entmagnetisierungskurve 197
- Entropie 135, 168
 - , spezifische 136, 158
- Entropieänderung 137 ff., 142 f.
- Entwicklungssatz 412
- Erde 90
- Erg 19
- Erhaltungssätze 86, 365

- Ersatzkapazität 188 f.
 Ersatzleitwert 177
 Ersatzwiderstand 177
 –, magnetischer 200
 Erwartungswert 416 ff.
 Erwartungswerte, quantenmechanische 342
 Eta-Meson 368
 Exa 16
 Exergie 145
 Eximerlaser 356
 Expansion 135
 Extinktion 321
 Exzentrizität 91

 Fahrwiderstand 70
 Fahrwiderstandszahlen 70
 Fall, freier 33
 Fallbeschleunigung 33 f., 87
 Fallhöhe 33
 Farad 17
 FARADAY'sche Gesetze 222
 FARADAY-Konstante 222, 404
 Farbbereich 304
 Farben der Glimmentladung 224
 Farbstofflaser 356
 Federkonstante 69, 86, 250
 Federschwingungen 250
 Fehler, absoluter und relativer 416
 Fehlerfortpflanzung 418
 Fehlerfortpflanzungsgesetz 419
 Fehlerrechnung 416 ff.
 Feinstrukturkonstante 362, 404
 Feld, elektrisches 181 ff., 212 f., 227
 –, –, Grundgesetze 185
 –, magnetisches 192 ff., 208, 212 f.
 –, –, Grundgesetze 200
 Feldeffekttransistor 238
 Feldemission 225
 Feldenergie 190, 209
 Feldgrößen 212
 Feldkonstante, elektrische 182, 404
 –, magnetische 194, 405
 Feldkonstanten 215
 Feldquanten 365, 370
 Feldstärke, elektrische 175, 181, 206
 –, magnetische 192
 Femto 16
 Fermionen 365
 Fernrohr 314
 Ferrite 199
 ferromagnetische Stoffe 195, 216
 Festigkeitslehre 47 ff.
 fet 238 f.
 FET 239
 Flächen(trägheits)moment 45 f.
 –, axiales 45
 –, polares 47
 –, zentrifugales 47
 Flächendichte 183
 Flächendiode 234
 Flächenmoment 45 ff.
 Flächenschwerpunkte 41
 Fluchtgeschwindigkeit 87
 Fluss, elektrischer 185
 –, magnetischer 193 f., 200
 Flussdichte, elektrische 183
 –, magnetische 194
 Flüssigkeit, benetzende 95
 Flüssigkeiten 93
 –, ruhende 95
 –, strömende 98
 Flussquant, magnetisches 404
 Formelzeichen 11, 25
 Fotodiode 238
 Fotoeffekt 226, 395 f.
 Fotometrie 315 ff.
 fotometrisches Strahlungsäquivalent 317 f.
 Fototransistor 238
 Fotowiderstand 238
 Franklin 17
 FRAUNHOFER'sche Beugung 307
 Freiheitsgrad 168
 Führungsbeschleunigung 31

- Führungsgeschwindigkeit 31
 Fundamentalsystem 72
 Funkenentladung 224
 Fusion 383

 Gal 17
 GALILEI'sches Fernrohr 314
 GALILEI-Transformation 326
 γ -Quanten 373, 397
 Gammastrahlenkonstante 393
 γ -Strahlung 375, 395, 398
 Gangunterschied 273
 Gas, ideales 116, 136, 161, 167
 Gasdichte 118
 Gase 93
 –, reale 155 ff.
 –, ruhende 95
 –, strömende 98
 Gaskonstante 118
 –, molare 118, 404
 –, spezielle 118
 –, universelle 404
 Gaslaser 356
 gate-source-Spannung 238
 Gauß 17
 GAUSS'scher Satz 186
 GAUSS-Verteilung 418
 GAY-LUSSAC, 1. Gleichung von 116
 –, 2. Gleichung von 117
 –, Gesetz von 138 f.
 Gefrierpunktserniedrigung 151
 Gegenstandsgröße 309 ff.
 Gegenstandsweite 309 ff.
 Generator 206
 Generatorkonstante 206
 Geräte, optische 313 ff.
 Gesamtdruck 101
 Gesamtenergie 251, 342 f.
 Gesamttinnenwiderstand 180
 Gesamtkapazität 188 f.
 Gesamtladung 330
 Gesamtleitwert 177
 Gesamtspannung 177, 262
 Gesamtstromstärke 177, 264
 Gesamtwiderstand 177
 Geschwindigkeit 35, 84, 326
 – bei Relativbewegung 31
 – eines geladenen Teilchens 330
 – – Satelliten 87
 – nach Durchlaufen der Spannung 227
 –, 1. kosmische 87
 –, 2. kosmische 87
 –, wahrscheinlichste 163 ff.
 Geschwindigkeitsbetrag, mittlerer 163 ff.
 Geschwindigkeitsquadrat, mittleres 161 ff., 165
 Geschwindigkeitstheorem, nicht-relativistisches 327
 Geschwindigkeitsverteilung, MAXWELL'sche 163
 Geschwindigkeits-Zeit-Gesetz 32 f.
 Gewicht 68
 Gewichtskraft 68
 g-Faktor des Elektrons 404
 Giga 16
 Gilbert 17
 Gitterkonstante 216, 360
 Glaslaser 356
 Gleichgewicht im ebenen Kraftsystem 40
 Gleichgewichtsbedingungen 41
 Gleichstrom 169 ff.
 Gleichungen, physikalische 25 ff.
 Gleichverteilungssatz 167
 Gleitreibungskraft 69
 Gleitreibungszahlen 70
 Glimmentladung 224
 Glimmröhre 191
 Gluon 370
 Gon 19
 Grad 19
 – Celsius 17
 Gradient 413 f.
 Grammäquivalente 389
 GRASHOF-Zahl 105

- Gravitation 86 ff., 370
 Gravitationsbeschleunigung 86 f.
 Gravitationsfeldstärke 86
 Gravitationsgesetz 86
 Gravitationskonstante 86, 404
 Gravitationskraft 86
 Gravitationspotenzial 86 f.
 Graviton 367, 370
 Gray 17
 Grenze, kurzwellige 357
 –, langwellige 226
 Grenzschrift 217 f.
 Grenzwinkel der Totalreflexion 302 f.
 Größen des Wellenfeldes, kinematische 275
 –, fotometrische 320
 –, molare 159
 –, physikalische 11
 Größengleichungen 25
 –, zugeschnittene 25
 Größenwert 11
 Größtabweichung 416, 418 ff.
 Grunddispersion 304
 Grundgesetz bei Rotation, dynamisches 81
 – des Transformators 267
 –, dynamisches 67, 85, 328
 Grundgesetze des Drehstromkreises 267
 – – elektrischen Feldes 185
 – – magnetischen Feldes 200
 Grundgleichung des Elektromotors 204
 – – Generators 206
 Grundschiwingung 252
 Gütezahl 263, 265
 gyromagnetisches Verhältnis des Protons 405
 Hadronen 365, 371
 Haftreibungskraft 69
 Haftreibungszahlen 69
 Haftspannung 95
 HAGEN-POISEUILLE'sche Gleichung 104
 Halbleiter 173, 216
 Halbleiterlaser 356
 Halbleiterdioden 234
 Halbleiterwiderstände 232
 –, spannungsabhängige 233
 –, temperaturabhängige 233
 Halbwertsdicke 359 f., 395, 398 f., 401
 – für Neutronenstrahlung 402
 Halbwertszeit 375
 HALL-Effekt 215
 HALL-Koeffizient 215 f.
 HALL-Spannung 215 f.
 HALL-Widerstand 215 f.
 Hangabtriebskraft 68
 hartmagnetische Stoffe 197
 Hauptdispersion 304 f.
 Hauptebenen 312
 Hauptquantenzahl 344, 346
 Hauptsatz der Thermodynamik, erster 135 ff., 142, 145
 –, zweiter 145
 Hebelgesetz 41
 HEISENBERG'sche Unschärferelation 334
 Heizwert 128
 –, spezifischer 128 f.
 Hekto 16
 Hellempfindlichkeit, spektrale 315
 Henry 17
 Hertz 17
 Höhenformel, barometrische 97
 Hohlspiegel, sphärischer 309
 HOOKE'sches Gesetz 58, 61
 Hörschall 279
 Hörschwelle 291
 Hubarbeit 73
 Hybridparameter 235 ff.
 Hydraulik 96
 Hyperladung 363
 Hyperonen 369, 371
 Hyperschall 279

- Hysteresis 198
Hysteresisverluste 195
- Identität 240
igfet 239
Immersionslinse 312
Immissionsgrenzen 289
Implikation 241
Impuls 75, 86, 328 f., 333, 342, 353
Impulsänderung 76
Impulserhaltungssatz 76
Impulsfolgen 269
Impulsoperator 342
Induktionsgesetz 206 f.
Induktivität 207 f.
Inertialsystem 72
Influenzkonstante 182
Infraschall 279
Inhibition 241
inkompressibel 99
Innenwiderstand 179
– einer Spannungsquelle 180
Integralionendosis 391
Integralsatz von GAUSS 415
– – STOKES 415
Interferenz 273 f., 305
Interferenzmaxima 275, 306
Interferenzminima 275, 306
Internationales Einheitensystem (SI) 15
Ionendosis 391
Ionendosisleistung 391
Ionenleitung 215, 221
Ionisationsäquivalent 391
Ionisierung 224
Ionisierungsspannungen 224
Isentrope 141
isentropie Zustandsänderung 139
Isentropenexponent 124
Isobare 140
isobare Zustandsänderung 138
Isochore 140
isochore Zustandsänderung 137 f.
Isolierstoffe 172, 184
- Isospin 363
Isotherme 141
isotherme Zustandsänderung 136 f.
- Jahr 18
JOSEPHSON-Konstante 405
Joule 15, 17, 19
- Kalorie 16, 120
Kältemaschine 144
Kaltkathodenröhren 238
Kamera 314
Kaon 368
Kapazität des Phasenschieberkondensators 266
–, elektrische 187
Kapillare 95
Katodenstromstärke 232
Kelvin 15, 17, 111
KELVIN-Skala 111
Kennlinien elektronischer Bauelemente 238
Kennlinienfeld eines Transistors 236
Kennzahlen bei Strömungen 105
KEPLER'sche Gesetze 88
KEPLER'sches Fernrohr 314
Kerma 390
Kermaleistung 390
Kernbindungsenergie 372
Kernfotoeffekt 380, 395
Kernmagneton 362, 405
Kernreaktionen 379 ff.
Kernspaltung 380
Kilo 16
Kilogramm 15
Kilokalorie 19
Kilometer 16
Kilopond 16, 18
Kilopondmeter 19
Kilowatt 20
Kilowattstunde 19
Kinematik 26 ff.
kinematische Viskosität 102 f.
kinetische Theorie der Wärme 159 ff.

- Kippschwingung 191 f., 271
 KIRCHHOFF'sche Regeln 178
 KIRCHHOFF'sches Strahlungsgesetz 322
 Klemmenspannung 209
 K-Mesonen 371
 Knotenpunktregel 178
 Koerzitivfeldstärke 195, 198
 Kohärenzbedingung 306
 Kohärenzlänge 356
 Kollektor 238
 Kollektorschaltung 237
 kommutatives Gesetz 239, 410
 Komponentendarstellung 409, 411
 Kompressibilität 62, 93
 Kompression 135
 Kompressionsmodul 62, 93
 Kondensator 187 ff.
 –, Aufladung 190, 211
 –, Entladung 191, 211
 Konkavspiegel 309
 Konstante, ebullioskopische 152 f.
 –, kryoskopische 151 f.
 –, physikalische 403 ff.
 Kontinuitätsgleichung 99
 Konvexspiegel 309
 Körper, nichtschwarzer 325
 –, schwarzer 322
 Korrelationskoeffizient 421
 kosmische Geschwindigkeit, 1. und 2. 87
 Kraft 39, 85
 – auf eine bewegte Ladung 205
 – – einen geraden Stromleiter 205
 – – – Magnetpol 194
 – – – umströmten Körper 106
 – einer ruhenden Flüssigkeit gegen eine Wand 95
 – gegen eine ebene Fläche 100
 – – – hohle Schaufel 101
 – zwischen zwei geraden parallelen Leitern 205
 – – – Platten 189
 – – – Punktladungen 189
 Kräfte im Magnetfeld 205
 – in beschleunigten Bezugssystemen 71
 Krafteinheiten 18
 Kräftepaar 40
 Kraftgesetz, lineares 69
 Kraftmoment 40, 81 ff., 85
 – auf einen elektrischen Dipol 186
 – – – Magnet 204
 – – eine Spule 204
 Kraftmomentensatz 41
 Kraftstoß 76, 86
 Kraftsystem, ebenes zentrales 39
 Kreis, magnetischer 199
 Kreisbewegung, beschleunigte 36
 –, gleichmäßig beschleunigte 36
 Kreisfrequenz 250, 257 f., 272
 – der Drehschwingung 254
 – – Eigenschwingung 243
 – – freien gedämpften Schwingung 245
 – – ungedämpften Eigenschwingung 246
 Kreislänge 263, 265
 Kriechvorgang 245
 Kristallografie 360
 kritische Daten 157
 kryoskopische Konstante 151 f.
 Kugelfunkenstrecken 225
 Kugelkondensator 187 f.
 Kugelkonduktor 187
 Kurzschluss 176
 Ladevorgänge 190
 Ladung des Elektrons, spezifische 229
 – – Protons, spezifische 229
 –, elektrische 169
 –, spezifische 228 f.
 Ladungsquantenzahl 363, 369
 Lagerreibung 70
 Lambda 369
 Länge 20, 26
 –, charakteristische 106

- Längenausdehnung 112
- Längeneinheiten 18
- Längenkontraktion 328
- Lanthaniden 348
- LAPLACE-Operator 295, 343, 414
- Laser 353, 355 f.
- Laserbedingungen 355
- Laserstrahlung 356
- Lasertypen 356
- Lautstärkepegel 291, 293
- Lebensdauer, mittlere 375
- Leerlauf 176
- Leistung 74 f., 85, 176, 204
 - bei Bewegung gegen eine Strömung 109
 - – Rotation 82
 - des elektromagnetischen Wellenfeldes 296
 - im Drehstromkreis 268
 - – Wechselstromkreis 266
 - , elektrische 176, 181
 - , mittlere 75, 82
- Leistungsanpassung 176, 181
- Leistungseinheiten 20
- Leistungsverstärkung 237
- Leistungszahl 144
- Leitfähigkeit 221
 - , elektrische 170 f., 173
- Leitung durch Defektelektronen und Elektronen 215
- Leistungsarten in festen Körpern 215
- Leitungsvorgänge im Vakuum 224 ff.
 - in Festkörpern 215 ff.
 - – Flüssigkeiten 215 ff.
 - – Gasen 224 ff.
- Leitwert, elektrischer 171
 - , magnetischer 200
- Leitwert-Parameter 235
- Leptonen 365, 368, 371
- Leptonenzahl 363
- Leuchtdichte 316
- Lichtabsorption 320 ff.
- Lichtausbeute 317, 319
- Lichtausbreitung 298 f.
- lichtelektrischer Effekt 226
- Lichtemission der Atome 337
- Lichtgeschwindigkeit 215, 298
 - im Vakuum 405
- Lichtjahr 18
- Lichtmenge 319
- Lichtstärke 20, 316
- Lichtstrom 317
- lineare Regression 420 f.
- Linie, elastische 63
- Linien Schwerpunkte 41
- Linsen, dicke 312
 - , dünne 310
- Linsensysteme 312
- LISSAJOUS-Figur 249 f.
- logarithmisches Dekrement 245, 257
- logische Funktionen 240
- Longitudinalwellen 281
 - im idealen Gas 283
 - in langen Stäben 282
 - – realen Gasen 284
- LORENTZ-Kraft 228
- LORENTZ-Kraftgesetz 194
- LORENTZ-Transformation 326
- LOSCHMIDT-Konstante 160, 405
- Luft, Zusammensetzung 98
- Luftdruck 97
- Luftfeuchte, absolute 154
 - , relative 155
- Luftfeuchtigkeit 154
- Luftspalt 200
- Lupe 313
- LYMAN-Serie 338
- Magnet, Tragkraft 205
- Magnetfeld 228
- magnetische Energie der elektrischen Schwingung 256
- magnetisches Moment des Deuterons 405
 - – – Elektrons 362, 405

- – – Myons 405
- – – Neutrons 362, 405
- – – Protons 362, 405
- Magnetisierung 201
- Magnetisierungskurve 195, 197 f.
- Magnetisierungsverluste 195
- Magneton, BOHR'sches 362, 403
- Magnetpol 194, 203
- Majoritätsträger 217 f.
- Maschenregel 178
- Masse 20, 85, 353
 - des Atoms 331
 - – Elektrons 335
 - eines bewegten Körpers 328
 - – Strahlungsquants 333
- , molare 117, 160
- , reduzierte 80
- Masse-Energie-Beziehung, EINSTEIN'sche 329
- Massenbilanz 381
- Massendefekt 372
- Masseneinheit, atomare 332, 372, 403
- Massenmittelpunkt 41
- Massenschwächungskoeffizient 359, 398
- Massenspektroskopie 229
- Massenträgheitsmoment 77 ff., 85
 - , zentrifugales 80
- Massenverhältnis 89
- Massenzahl 361, 375
- Materie 395
- Materiewellenlänge 332 f.
- Maxwell 17
- MAXWELL'sche Geschwindigkeitsverteilung 163
 - Gleichung 293
- Mechanik der Flüssigkeiten und Gase 93 ff.
 - fester Körper 26 ff.
- Mega 16
- Megapond 18
- Mehrfachprozesse 380
- Mengenkonstante 233
- Mesonen 365, 368, 371
- Messabweichungen 416
- Messbereichserweiterung von Spannungs- und Strommessern 179
- Messergebnis 416 f.
- Messreihe 416 f.
- Messunsicherheit 416
- Meter 15, 26
- Methode der kleinsten Quadrate 420
- Metrologie 11 ff.
- Mikro 16
- Mikrobar 19
- Mikroskop 314
- Milchstraßensystem 92
- Milli 16
- Millimeter Wassersäule 19
- Minoritätsträger 217
- Minute 18 f.
- Mischleitung 215
- Mischungstemperatur 127 f.
- Mittelwert einer Messreihe 417
- Mittelwerte der Geschwindigkeit, statistische 165
- Modulationsgrad 248
- Mol 15, 117, 331
- MOLLIER-(h, s)-Diagramm 159
- Mollskalen, diatonische 280
- Moment nach AMPÈRE, magnetisches 203
 - – COULOMB, magnetisches 203
 - , elektrisches 186
 - , magnetisches 203 f., 405
- Mond 91
- Monde der Planeten 92
- MOSELEY'sches Gesetz 358
- Mosfet 239
- Mutterkerne 373
- Myon 368, 371, 407
- Nabla-Operator 414
- NAND 239, 241 f.
- Nano 6

- Nebenmaxima 275
 Nebenquantenzahl 344
 Nebenwiderstand 179
 Negation 239
 Neodymlaser 356
 Neptunium-Reihe 376
 Netzebenenabstand 360
 Neutrino 368, 371
 Neutron 361 f., 369, 402 ff., 407
 Neutronen, schnelle 379
 –, thermische 378
 Neutroneneinfang 401
 Neutronenstrahlung 401 f.
 Neutronenzahl 361
 Newton 15, 17 f.
 NEWTON'sche Ringe 306
 NEWTON'sches Reibungsgesetz 102
 NICHT 240, 242
 Nichtlinearitätskoeffizient 233
 n-Leitung 217
 NOR 239, 241
 Normalatmosphäre 97 f.
 Normalkraft 68 f.
 Normalluftdruck 408
 Normalpotenzial 223
 Normalvergrößerung 314
 Normbedingungen 118, 161
 Normdruck 118
 Normfallbeschleunigung 406
 Normgewichtskraft 68
 Normtemperatur 118
 Normvolumen, molares 118, 160
 Nukleonen 369, 371
 Nuklide 383
 numerische Apertur 315
 NUSSELT-Zahl 105

 Oberflächenenergie, spezifische 94
 Oberflächenspannung 94
 Oberschwingung 252
 ODER 240, 242
 Oersted 17
 Öffnung, relative 314
 Öffnungsverhältnis 314

 Ohm 15, 17
 OHM'sches Gesetz 175 f.
 – – des magnetischen Kreises 200
 – – – Wechselstromkreises 266
 Omega 369
 Operator der Gesamtenergie 342
 – – kinetischen und potenziellen
 Energie 342
 Operatoren 342
 optische Abbildung 309 ff.
 – Geräte 313 ff.
 Ordnungszahl 361
 Ortsfunktion 413
 Ortskoordinaten 326
 Ortsoperator 342
 Ortsvektor 414
 Oszillator, harmonischer 343
 –, linear harmonischer 343

 Paarbildung 395, 397 f.
 Parallelresonanz 265
 Parallelschaltung 180, 189, 208,
 263
 – von Widerständen 177
 paramagnetische Stoffe 195, 202
 Parität 363
 Parsec 18
 Pascal 15, 17, 19
 PASCHEN-Serie 338
 PAULI-Prinzip 345
 PÉCLET-Zahl 105
 Pendel, mathematisches 255
 –, physikalisches 255
 Pendelschwingungen 255
 Pentode 231
 Periodendauer 192, 257 f., 272
 – (Umlaufzeit) 28
 Periodensystem der Elemente 346,
 352
 Permeabilitätszahl 195, 197 f., 202
 Permittivitätszahl 184
 Peta 16
 Pfeife, gedeckte 280
 –, offene 280

- Pferdestärke 20
 PFUND-Serie 338
 Phasenschieberkondensator 266
 Phasenverschiebung 246, 263, 265, 270, 274
 Photon 364, 367, 370 f.
 physikalische Gleichungen 25 ff.
 – Größen 11
 – Konstanten 403 ff.
 Piko 16
 π -Mesonen 371
 Pion 368, 370
 PLANCK'sche Strahlungskonstanten 324, 406
 PLANCK'sches Strahlungsgesetz 324, 354
 – Wirkungsquantum 227, 323, 335, 406
 PLANCK-Konstante 406
 Planeten 90
 Platte, planparallele 303
 Plattenkondensator 182, 187, 189
 p-Leitung 217
 pnp-Transistor 235
 pn-Übergang 218
 Poise 17, 102
 POISSON'sche Differenzialgleichung 185, 201
 – Gleichungen 142
 POISSON-Zahl 60 f.
 Polarisation 307
 –, elektrische 186
 Polarisationswinkel 308
 Polarisierbarkeit, elektrische 186
 –, magnetische 201
 Polstärke 193
 Polytrope 141
 polytrope Zustandsänderung 142
 Postulate 335
 Potenzial einer Punktladung 183
 –, elektrostatisches 182
 POYNTING'scher Vektor 297
 PRANDTL-Zahl 105
 Presse, hydraulische 96
 Prinzip von D'ALEMBERT 72
 Prisma 303
 Produkt, skalares 410, 412
 –, vektorielles 411
 Proton 229, 361 f., 369, 403 ff., 407
 Protonenaktivität 373
 Protonenladung, spezifische elektrische 407
 Punktladung 182 f.
 Qualitätsfaktor 392
 Quantenbedingungen 335
 Quanten-HALL-Effekt 216
 Quanten-HALL-Widerstand 406
 quantenmechanische Ausdrücke 341
 – Erwartungswerte 342
 Quantentheorie 331 ff.
 Quantenzahl, magnetische 344
 Quantenzahlen 344, 366
 – der Elementarteilchen 363
 Quarks 365 ff., 371
 Quarkskombinationen 367
 Quellenspannung 176
 Querkürzung 60
 Rad 390
 Radialbeschleunigung 30, 68
 Radialkraft 68, 335
 Radiant 15, 19
 Radioaktivität 372 ff.
 Radius der Atomkerne 362
 – – Kreisbahn 228
 Radiusvektor 409
 Raketenantrieb 88 f.
 Randwinkel 95
 Raumausdehnungskoeffizient 114, 116
 Raumausdehnungskoeffizienten, scheinbare 116
 Raumladungsdichte 330
 Raumladungsstromstärke 230
 Rauschen 216
 Rauschleistung 216

- Rauschspannung 216
 RAYLEIGH-JEANS'sches Strahlungsgesetz 324
 RAYLEIGH-Streuung 395
 Reaktionsenergie 381
 reale Gase 155 ff.
 Rechteckimpulse 269
 Rechteckschwingung 270
 Rechter 19
 Reflexion 274, 277, 297, 299, 320
 Reflexionsgrad 320
 Regression, lineare 420 f.
 Regressionsgerade 420
 Reibung 69
 Reibungsarbeit 73
 Reibungsgesetz, NEWTON'sches 102
 Reibungskraft 69
 Reichweite 374
 –, maximale 395
 Reihenresonanz 263
 Reihenschaltung 180, 188, 208, 261
 – magnetischer Widerstände 200
 – von Widerständen 176
 –, Umrechnung in eine Parallelschaltung 268
 Reinabsorptionsgrad 321
 Reintransmission 322
 Reintransmissionsgrad 322
 Relativbeschleunigung 31
 Relativbewegung 31
 relative Messabweichung 416
 relativer Fehler 416
 Relativgeschwindigkeit 31
 Relativitätsprinzip 72
 Relativitätstheorie, spezielle 326 ff.
 Relaxationslänge 398
 rem 392
 Remanenzflussdichte 197 f.
 Resonanz 247, 263
 Resonanzen 368
 Resonanzkreisfrequenz 247
 Resonanzkurve 247
 Resonanzüberhöhung 247
 Resonator, optischer 355
 Resultierende 39
 REYNOLDS-Zahl 105 f.
 RICHARDSON'sche Gleichung 226
 Richtgröße 69, 86, 250
 Ringspule 207
 Rohdichte 51
 Rohrleitung 109
 Rollreibung 70
 Rollreibungswiderstand 70
 Röntgen 17, 391
 Röntgenbremspektrum 357
 Röntgenbremsstrahlung 357
 RÖNTGEN-Spektroskopie 360
 Röntgenstrahlung, charakteristische 357
 Rotation 37 f., 83 ff., 413 f.
 –, dynamisches Grundgesetz 81
 Rotationsenergie 82, 85
 Rubinlaser 356
 Rückstellkraft 69
 Ruheenergie 329
 Ruhemasse 365, 407
 – des Alpha-Teilchens 407
 – – Deuterons 407
 – – Elektrons 407
 – – Myons 407
 – – Neutrons 407
 – – Protons 407
 – – Wasserstoffatoms 407
 RYDBERG-Frequenz 337, 407
 RYDBERG-Konstante 337, 358, 407
 Saite, schwingende 252, 280
 Satellit 87
 Sättigungsdruck des Wasserdampfes 155
 Sättigungsflussdichte 198
 Sättigungsmenge 155
 Sättigungsstromstärke 230
 Satz von STEINER 47, 81
 Schallabsorption 289
 Schallabsorptionsgrad 289
 Schallarten 279

- Schallausschlag 285
 Schalldämm-Maß 290
 Schalldämmung 290
 Schalldruck 286
 – in Luft 286
 Schalldruckpegel 288
 –, absoluter 288
 –, relativer 288
 Schallenergiedichte 288
 Schallfeldgrößen 285 ff.
 Schallfluss 286
 Schallgeschwindigkeit 282
 – in festen Körpern 281
 – – Flüssigkeiten 283
 – – Gasen 283 f.
 – – Luft 284
 Schallintensität 287
 Schall-Leistung 287
 Schall-Leistungsdichte 287
 Schallpegel 288
 –, AF-bewerteter 291
 Schallquellen 279
 Schallschnelle 285
 Schallstärke 287
 Schallwechseldruck 286
 Schallwellen 276 ff.
 Schaltalgebra 239 ff.
 Schaltung von gleichen Spannungs-
 quellen 180
 – – Induktivitäten 208
 – – Kondensatoren 188
 –, spannungsrichtige 179
 –, stromstärkerichtige 179
 Schaltvorgänge in einem Strom-
 kreis 209
 Scheinleistung 266, 268
 Scheinleitwert 262, 264
 –, komplexer 264
 Scheinwiderstand 262, 266
 –, komplexer 262
 Scherung 61
 Schiebung 61
 Schmelzpunkt 145
 Schmelzwärme, spezifische 145
 SCHRÖDINGER-Gleichung 339 f., 343 f.
 – in Operatorschreibweise 343
 Schub 89
 Schubkoeffizient 61
 Schubkraft 89
 Schubmodul 61
 Schüttdichte 55
 Schutzwände 360
 Schwächung der Röntgenstrahlung
 358
 – von β -Strahlung 394
 – – γ -Strahlung 395
 – – Neutronenstrahlung 401 f.
 Schwächungsfaktor 399
 Schwächungsgesetz 359, 394
 – für γ -Strahlung 398
 Schwächungskoeffizient 359, 395,
 398 f.
 –, linearer 379
 schwarzer Körper 322
 Schwarzkörpertemperatur 325
 Schwebung 249, 284
 Schwebungsfrequenz 249, 284
 Schwebungsperiode 249
 Schweredruck 95, 101
 Schwerpunkt 41
 Schwerpunkte von Flächen 42 f.
 – – Körpern 44 f.
 – – Linien 42
 Schwingung, amplitudenmodu-
 lierte 248
 –, elastische 86
 Schwingungen 243 ff.
 –, elektrische 256 ff.
 –, gedämpfte elektrische 257
 –, harmonische 243 ff.
 –, mechanische 243 ff.
 –, ungedämpfte elektrische 256
 Seemeile 18
 Sehweite, konventionelle 313
 Sekundärelektronenemission 225
 Sekunde 15, 18 f., 26
 Selbstinduktion 207
 Selbstinduktionsspannung 207

- Selbstinduktivität 207
Senke 238
SI (Internationales Einheiten-
system) 15
Sicherheit, statistische 417
Siedepunkt 148 f., 153
Siedepunktserhöhung 152 f.
Siedetemperatur 154
SI-Einheiten, abgeleitete 15
Siemens 17
Sievert 17, 392
SI-fremde Einheiten 16
Sigma 369
Sinkgeschwindigkeit 105
Skalar 410
Skalarprodukt 410, 412
Skineffekt 269
SNELLIUS'sches Brechungsgesetz
299
Solarkonstante 91, 277
SOMMERFELD-Feinstruktur-
konstante 404
Sonne 90
Sonnenstrahlung 277
source 238
Spalt 275, 307
Spaltung 373, 401
Spannarbeit 73
Spannung bei Resonanz, elektri-
sche 263
–, elektrische 169, 182, 259 ff., 264
–, induzierte elektrische 206
–, magnetische 193, 200
Spannungsabfall 169, 176
Spannungsabhängigkeit des Wider-
standes 233
Spannungsreihe, elektrochemische
223
–, thermoelektrische 221
Spannungsstoß 194
Spannungsteiler 180
Spannungsverstärkung 231, 237
Spatprodukt 412
Spektrallinien 304, 338
Spektralserien des Wasserstoff-
atoms 338
Spektrum, elektromagnetisches
300
Sperrrichtung 218
Sperrschicht-Feldeffekttransistor
239
Sperrschichtfotoelement 238
Sperrschichttemperatur 216
spezifische Drehung 308
Spiegel 309
–, ebener 309
–, sphärischer 309
Spin 362
Spindrehimpuls-Quantenzahl 344,
363
Spinquantenzahl 344
Spitzdiode 234
Sprungtemperatur 218 f.
Stab, longitudinal schwingender
280
Stabilisatorröhre 238
Standardabweichung 417, 419
Standard-Atmosphäre 408
Standardmodell der Elementarteil-
chen 365
Statik starrer Körper 39 ff.
statistische Sicherheit 417
Staudruck 101
STEFAN-BOLTZMANN'sches Strah-
lungsgesetz 323
STEFAN-BOLTZMANN-Konstante
323, 408
Steighöhe 34, 36, 95
Steigzeit 34, 36
Steilheit 230
STEINER, Satz von 47, 84
Steradian 15
Sternschaltung 268
Steuerspannung 231 f.
Stilb 316
Stoffe, diamagnetische 195, 202 f.
–, ferromagnetische 195, 216
–, hartmagnetische 197

- , paramagnetische 195, 202
- , weichmagnetische 195, 198
- Stoffmenge 20, 117
- Stokes 17, 103
- STOKES'sche Gleichung 105 f.
- Störstellenleitung 217
- Stoß, gerader zentraler 76
- Stoßgesetz 76
- Stoßparameter 76 f.
- Stoßquerschnitt 165
- Stoßzahl 165 f.
- Strahldichte 278
- , spektrale 325
- Strahlenschutz 392
- Strahlenschwächung 388 ff.
- Strahlstärke 277
- Strahlung, natürliche radioaktive 374
- Strahlungsäquivalent, fotometrisches 317 f.
- Strahlungsdruck 277, 297
- Strahlungsenergiedichte 276
- Strahlungsfeldgrößen 320
- Strahlungsfluss 276, 323, 389
- Strahlungsflussdichte 276, 389, 394
- , elektromagnetische 297
- Strahlungsgesetz, KIRCHHOFF'sches 322
- , PLANCK'sches 324, 354
- , RAYLEIGH-JEANS'sches 324
- , STEFAN-BOLTZMANN'sches 323
- , WIEN'sches 324
- Strahlungsgleichgewicht 354
- Strahlungskonstanten, PLANCK'sche 324, 406
- Strahlungsleistung 276
- Strahlungsquant 333, 353, 375
- strange particles 371
- Strangeness 363
- Streuung 401
- , elastische 380
- , klassische 395
- , unelastische 380
- Stromdichte, elektrische 169, 175
- Strom-Spannungs-Kennlinie 176, 233 f.
- Stromstärke 20
- bei Resonanz, elektrische 265
- , elektrische 169, 256 ff.
- Strömung durch ein Rohr, laminare 104
- um eine Kugel, laminare 105
- Strömungen, laminare 106
- , stationäre 99
- , turbulente 106
- Strömungsgeschwindigkeit 98
- Stromverstärkung 237
- Student-Faktor 417
- Stunde 16, 18
- Subtraktion 410
- Summenvektor 410
- Supraleitung 218
- Suszeptibilität 195
- , elektrische 186
- , magnetische 201
- , spezifische magnetische 201 ff.
- systematische Messabweichung 416, 418
- Tag 18
- Tangentialbeschleunigung 29
- Tauon 368
- Teilkapazitäten 188
- Teilspannungen 177, 188
- Teilstromstärken 177 f.
- Teilwiderstände 177 f.
- Teilzahldichte 354
- Temperatur 20, 111
- , kritische 157
- Temperaturabhängigkeit des Dampfdrucks 154
- – spezifischen Widerstandes 174
- Temperaturdifferenzen 111
- Temperaturfestpunkte 111 f.
- Temperaturkoeffizient 175, 233
- Temperaturleitfähigkeit 131 f.
- Temperaturskalen 111
- Temperaturstrahlung 322 ff.

- Tera 16
 Tesla 17
 thermische Anregung 354
 Thermistoren 233
 Thermodynamik 111 ff.
 thermodynamische Wahrscheinlichkeit 168
 thermoelektrische Spannungsreihe 221
 Thermoelektrizität 219
 Thermoelemente 219 f.
 Thermospannung 219
 THOMSON'sche Gleichung 256
 Thorium-Reihe 376
 Tochterkerne 373
 Tonne 16
 Tonskalen 280
 –, gleichmäßig temperierte 281
 Torr 17, 19
 Tor-Senke-Spannung 238
 Totalreflexion 302 f.
 Trägerdichte 218
 Trägheitsarm 81
 Trägheitshalbmesser 81
 Trägheitskraft 72
 Trägheitsmoment 77 ff., 85
 –, zentrifugales 80
 Trägheitsradius 47, 81
 Tragkraft eines Magnets 205
 Transformator 267
 Transistor 234 ff.
 Transistorgrundsaltungen 237
 Translation 37 f., 83 ff.
 Transmission 320
 Transmissionsgrad 320
 Transversalwellen 282
 Triode 230
 Triton 379 f.
 Troposphäre 97
 Tunnel diode 234

 Überdruck 94 f.
 Überlagerung harmonischer Schwingungen 248 f.
 Überlagerungsschwingung 248 f.
 Überschlagspannungen 225
 Übersetzungsverhältnis 267
 Ultraschall 279
 Umkehrungsgesetz 239
 Umlaufzeit 28, 88, 91
 Umrechnung einer Reihenschaltung in eine Parallelschaltung 268
 UND 240, 242
 Unschärferelation, HEISENBERG'sche 334
 Unterscheidung 345
 Uran-Actinium-Reihe 377
 Uran-Radium-Reihe 377

 Vakuumfotозelle 238
 Vakuumgleichrichterröhre 229
 VAN-DER-WAALS'sche Konstanten 156
 – Zustandsgleichung 155
 Varistoren 233
 Vektoralgebra 409 ff.
 Vektoranalysis 413 ff.
 Vektorprodukt 411 f.
 Vektorrechnung 409 ff.
 VENTURI-Rohr 102
 Verdampfungswärme, spezifische 148 f., 158
 Vergrößerung 313
 Verlustleistung 75
 Verschiebungsfluss, elektrischer 185
 Verschiebungsgesetz, WIEN'sches 325
 Verstärkung 273, 306
 Verstärkungsfaktor 231
 Vertrauensbereich 417
 Vertrauensniveau 417
 Vielfache und Teile der Einheiten 16
 Vierpol 235
 Vierpolgleichungen 235
 Viskosität, dynamische 102 f.
 –, kinematische 102 f.
 Volt 15, 17

- Volumen des idealen Gases, mola-
 res 406
 –, kritisches 157
 –, spezifisches 119, 158
 Volumenänderungsarbeit 135
 Volumenausdehnung 114
 Volumenschnelle 286
 Volumenstrom 98, 102, 104
 Volumentransformation 330
 VON-KLITZING-Konstante 216, 406
 Vorsätze 16
- Wahrscheinlichkeit, thermodyna-
 mische 168
 Wahrscheinlichkeitsdichtevertei-
 lung 341
 Wanderhebung 109
 Wärme 137 ff., 142 f.
 Wärmebewegung von Elektronen
 216
 Wärmedurchgang 133
 Wärmedurchgangskoeffizient 133 f.
 Wärmedurchgangswiderstand 133 f.
 Wärmedurchlasswiderstand 129 f.
 Wärmeenergie 181
 Wärmekapazität 120
 –, molare 122, 125 f., 168
 –, spezifische 120, 122, 124 f.
 –, volumenbezogene 120, 122,
 126 f.
 Wärmeleistung des elektrischen
 Stromes 181
 Wärmeleitfähigkeit 130
 Wärmeleitung 129
 Wärmeleitwiderstand 129 f., 133
 Wärmemenge 120 ff.
 Wärmepumpe 144
 Wärmestrom 129 f.
 Wärmestromdichte 129
 Wärmeübergang 132
 Wärmeübergangskoeffizient 132
 Wärmeübergangswiderstand 132
 Wärmeübertragung 129 ff.
 Wärmewiderstand 129, 133
- Wasserstoffatom 336, 338, 407
 Wasserstoff-Normalelektrode
 223
 Wasserstoffspektrum 338
 Watt 15, 17, 20
 Weakon 370
 Weber 17
 WEBER und FECHNER, Gesetz von
 291
 Wechselgrößen, nichtsinusförmige
 269
 Wechselspannung 258
 Wechselstrom 258 ff.
 Wechselstromkreis 258 ff.
 – mit induktivem Widerstand 259
 – – kapazitivem Widerstand 260
 Wechselstromwiderstand der Spule
 260
 – des Kondensators 261
 Wechselwirkung 371
 – von γ -Strahlung 395
 –, elektromagnetische 370 f.
 –, elektroschwache 370
 –, schwache 370 f.
 –, starke 370 f.
 Wechselwirkungen 370
 – von Neutronen 401
 Weg 84
 Weglänge, mittlere freie 166 f.
 Weg-Zeit-Gesetz 32 f., 244
 – der freien gedämpften Schwin-
 gung 245
 – des eingeschwungenen Zustandes
 246
 weichmagnetische Stoffe 195, 198
 Welle, harmonische 272
 Wellen 272 ff.
 –, elektromagnetische 293 ff., 300
 –, stehende 274
 Wellenfeld 275 ff.
 –, kinematische Größen 275
 Wellenfunktion 340
 Wellengleichung 272, 295
 Wellenlänge, mittlere 333

- Wellenlängen der Röntgenstrahlung 357
- Wellenlängenänderung 397
- Wellenlehre 272 ff.
- Wellenwiderstand 297
- des Vakuums 298, 408
- Wellenzahl 338, 357
- Wert der physikalischen Größe 11
- WHEATSTONE'sche Brückenschaltung 179
- Wichtungsfaktoren 393
- Widerstand 233
- , elektrischer 170
 - , induktiver 259
 - , innerer 231
 - , kapazitiver 260
 - , magnetischer 200
 - , ohmscher 258 f., 263
 - , spezifischer elektrischer 170 ff.
- Widerstandskombinationen 270
- Widerstandslegierungen 171, 175
- Widerstandsmessung 179
- Widerstandsmoment 63
- Widerstandszahl 106 f.
- WIEDEMANN-FRANZ'sches Gesetz 171
- WIEN'sche Konstante 325
- WIEN'sches Strahlungsgesetz 324
- Verschiebungsgesetz 325
- WIEN-Konstante 408
- Winkelbeschleunigung 30, 84
- Winkelbeschleunigungs-Zeit-Gesetz 255
- Winkleinheiten 19
- Winkelgeschwindigkeit 28, 84
- bei Kreisbewegung 28
- Winkelgeschwindigkeit-Zeit-Gesetz 36 f., 255
- Winkelrichtgröße 86, 254
- Wirkleistung 181, 259 ff.
- Wirkleitwert 265
- Wirkungsgrad 75, 144
- des Grundstromkreises 181
- Wirkungsquantum 227, 323, 335, 406
- Wirkungsquerschnitt 378
- bei Paarbildung 398
 - für den COMPTON-Effekt 397
 - von Neutronen 402
 - , makroskopischer 379
 - , mikroskopischer 378, 396
- Wirkwiderstand 263
- Wölbspiegel, sphärischer 309
- Wurf, horizontaler 35
- , schiefer 35
 - , senkrechter 34
- Wurfparabel 35
- Wurfweite 35 f.
- X-Einheit 18, 357
- Xi 269
- Yocto 16
- Yotta 16
- Zahlenwert 11, 25
- Zahlenwertgleichungen 25
- Z-Diode 234
- Zeigerdiagramm 248
- Zeit 20, 26
- Zeitdilatation 327
- Zeiteinheiten 18
- Zeitkonstante 191, 210
- Zeitkoordinaten 326
- Zenti 16
- Zentralkraft 68
- Zentrifugalbeschleunigung 87
- Zentripetalkraft 68
- Zepto 16
- Zerfallsgesetz 375
- Zerfallskonstante 375
- Zerfallsreihen 375
- Zerlegung einer Kraft 39
- Zeton 370
- Zetta 16
- ZIOLKOWSKI-Gleichung 89
- Zirkulationsquant 408

- zufällige Messabweichung 416 ff.
- zugeschnittene Größengleichungen 25
- Zugfestigkeit 59
- Zusammensetzung der Luft 98
- Zustand 346
 - , angeregter 354
- Zustandsänderung 140
 - , adiabatische 139
 - , isentrope 139
 - , isobare 138
 - , isochore 137 f.
 - , isotherme 136 f.
 - , polytrope 142
- Zustandsänderungen des idealen Gases 136 ff., 143
- Zustandsgleichung 117, 137 ff.
 - des idealen Gases 116
- , VAN-DER-WAAL'sche 155
- Zustandsgleichungen 142
- Zylinderkondensator 187
- Zylinderspule 192 f., 207