

Inhaltsverzeichnis

Physik

1	Grundlagen.....	9
1.1	Dichte	9
1.2	Gewichtskraft.....	9
1.3	Normalkraft, Hangabtriebskraft.....	9
1.4	Hooke'sches Gesetz.....	9
1.5	Druck	9
1.6	Hydrostatischer Druck	10
1.7	Auftriebskraft.....	10
1.8	Reibungskraft.....	10
1.9	Statisches Gleichgewicht.....	10
1.10	Drehmoment.....	11
1.11	Hebelgesetz.....	11
2	Geradlinige Bewegungen.....	12
2.1	Mittlere und momentane Geschwindigkeit	12
2.2	Geradlinige Bewegung mit konstanter Geschwindigkeit.....	12
2.3	Mittlere und momentane Beschleunigung.....	12
2.4	Geradlinige Bewegung mit konstanter Beschleunigung.....	12
2.5	Der freie Fall	13
3	Newton'sche Gesetze	14
3.1	Trägheitssatz (1. Newton'sches Gesetz)	14
3.2	Grundgesetz der Mechanik (2. Newton'sches Gesetz).....	14
3.3	Wechselwirkungsprinzip (3. Newton'sches Gesetz)	14
4	Arbeit, Energie und Leistung.....	15
4.1	Arbeit	15
4.2	Verschiedene Arten der Arbeit.....	15
4.3	Mechanische Energie	16
4.4	Energieerhaltungssatz der Mechanik.....	17
4.5	Mittlere und momentane Leistung.....	17
4.6	Wirkungsgrad einer kontinuierlich arbeitenden Maschine.....	17
5	Kraftstoß, Impuls, Stoßvorgänge	18
5.1	Kraftstoß	18
5.2	Impuls	18
5.3	Zusammenhang zwischen Kraftstoß und Impuls	18
5.4	Gesetz von der Erhaltung des Impulses	18
6	Kreisbewegung mit konstanter Winkelgeschwindigkeit	20
6.1	Drehwinkel.....	20
6.2	Winkelgeschwindigkeit.....	20
6.3	Frequenz und Umlaufdauer	20
6.4	Zusammenhänge zwischen Winkelgeschwindigkeit, Frequenz und Umlaufdauer ..	20
6.5	Ortsvektor	21
6.6	Bahngeschwindigkeit	21
6.7	Zentripetalbeschleunigung.....	21
6.8	Zentripetalkraft.....	21

7	Gravitation	22
7.1	Kepler'sche Gesetze	22
7.2	Gravitationsgesetz von Newton	23
8	Mechanische Schwingungen	24
8.1	Zusammenhang zwischen einer Kreisbewegung mit konstanter Winkelgeschwindigkeit und einer linearen harmonischen Schwingung	24
8.2	Lineares Kraftgesetz bei einer ungedämpften harmonischen Schwingung	24
8.3	Differenzialgleichung der harmonischen Schwingung	25
8.4	Allgemeine Lösung der Differenzialgleichung der harmonischen Schwingung	25
8.5	Periodendauer der harmonischen Schwingung	25
8.6	Schwingungsenergie	25
8.7	Überlagerung (Interferenz) zweier harmonischer Schwingungen mit gleicher Frequenz, gleicher Amplitude und kollinearen Schwingungsvektoren	25
9	Mechanische Wellen – Akustik	26
9.1	Fortschreitende Längs- und Querwellen	26
9.2	Stehende Längs- und Querwellen	27
9.3	Akustischer Dopplereffekt	28
10	Grundlagen der Wärmelehre	29
10.1	Temperatur	29
10.2	Längen- und Volumenänderungen von Körpern bei Temperaturänderungen	29
10.3	Zustandsgleichung des idealen Gases	30
10.4	Wärme und Wärmekapazität	31
11	Grundlagen der Elektrizitätslehre	32
11.1	Elektrische Stromstärke	32
11.2	Elektrischer Widerstand (Leitungswiderstand)	32
11.3	Spezifischer Widerstand	32
11.4	Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen	33
11.5	Elektrische Arbeit und Leistung eines konstanten Gleichstromes	33
12	Elektrisches Feld	34
12.1	Coulomb-Gesetz (Kräfte zwischen zwei elektrischen Punktladungen)	34
12.2	Elektrische Feldstärke, Spannung und Potenzial	34
12.3	Radialsymmetrisches elektrisches Feld einer Punktladung – Coulomb-Feld	35
12.4	Homogenes elektrisches Feld eines Plattenkondensators	35
12.5	Zusammenhang zwischen elektrischer Feldstärke und Flussdichte	36
12.6	Kondensator	36
12.7	Geschwindigkeit eines geladenen Teilchens nach Durchlaufen einer Spannung	37
13	Magnetisches Feld und Induktion	38
13.1	Magnetische Flussdichte	38
13.2	Kraft auf einen geraden Leiter im homogenen Magnetfeld	38
13.3	Bewegung geladener Teilchen in einem homogenen Magnetfeld	39
13.4	Magnetische Induktion	39
14	Wechselstromkreis	42
14.1	Erzeugung einer sinusförmigen Wechselspannung	42
14.2	Leitungswiderstand (ohmscher Widerstand) im Wechselstromkreis	42
14.3	Effektivwerte	43
14.4	Wirkleistung eines Wechselstromkreises	43
14.5	Kondensator im Wechselstromkreis	43
14.6	Spule im Wechselstromkreis	44

15	Elektromagnetischer Schwingkreis	45
15.1	Differenzialgleichung der ungedämpften elektromagnetischen Schwingung	45
15.2	Allgemeine Lösung der Differenzialgleichung der ungedämpften elektromagnetischen Schwingung	45
15.3	Thomson-Gleichung für die Periodendauer der ungedämpften elektromagnetischen Schwingung	45
16	Elektromagnetische Wellen	46
16.1	Fortschreitende elektromagnetische Welle im Vakuum	46
16.2	Reflexion und Brechung elektromagnetischer Wellen	46
16.3	Beugung und Interferenz elektromagnetischer Wellen	46
16.4	Stehende elektromagnetische Wellen	47
16.5	Dipolschwingungen	47
17	Optik	48
17.1	Geometrische Optik	48
17.2	Wellenoptik	49
18	Spezielle Relativitätstheorie	50
18.1	Lorentzfaktor	50
18.2	Zeitdilatation	50
18.3	Längenkontraktion	50
18.4	Geschwindigkeitsabhängigkeit der Masse	50
18.5	Relativistischer Impuls	51
18.6	Relativistische Energie	51
19	Dualismus Welle - Teilchen	52
19.1	Photonen	52
19.2	Äußerer lichtelektrischer Effekt	52
19.3	Compton-Effekt	52
19.4	Materiewellen (De Broglie-Wellen)	53
20	Atomphysik	54
20.1	Atomhülle	54
20.2	Atomkerne	55
20.3	Radioaktivität	56
21	Fehlerrechnung	58
21.1	Messabweichung, Messunsicherheit und Messergebnis	58
21.2	Mehrmalige direkte Messung unter gleichen Bedingungen	59
21.3	Maximale Unsicherheit eines Funktionswerts	60

Technologie

1	Festigkeitslehre	61
1.1	Normalspannung	61
1.2	Schubspannung.....	61
1.3	Formänderung im elastischen Bereich	61
1.4	Beanspruchungsarten.....	62
1.5	Zulässige Spannungen	62
2	Werkstoffprüfung für Metalle	63
2.1	Zugversuch.....	63
2.2	Härteprüfung.....	64
2.3	Zusammenhang zwischen Zugfestigkeit und Härte nach Brinell.....	64
2.4	Zusammenhang zwischen Zugfestigkeit und Scherfestigkeit	64
3	Thermodynamik	65
3.1	Grundlagen.....	65
3.2	Hauptsätze der Thermodynamik.....	67
3.3	Wärme, innere Energie und Arbeit.....	67
4	Digitaltechnik	71
4.1	Gesetze der Schaltalgebra	71
4.2	Stellenwertsysteme.....	71
4.3	Grundfunktionen logischer Schaltungen	72
4.4	Verknüpfte logische Schaltungen	72

Chemie

1	Quantitative Aspekte	73
1.1	Teilchenzahl.....	73
1.2	Masse	73
1.3	Volumen idealer Gase	73
1.4	Stoffmengenkonzentration	73
1.5	Massenkonzentration.....	73
1.6	Massenanteil.....	73
2	Mittlere Reaktionsgeschwindigkeit	74
3	Massenwirkungsgesetz.....	74
3.1	Reaktionen, bei denen keine Gase beteiligt sind	74
3.2	Gasreaktionen	74
3.3	Gibbs-Helmholtz-Gleichung	74
4	Säure-Base-Gleichgewichte.....	75
4.1	Ionenprodukt des Wassers	75
4.2	Säurekonstante und Säureexponent	75
4.3	Basekonstante und Baseexponent	75
4.4	pH-Wert	76
4.5	pOH-Wert.....	76
4.6	Näherungsformeln zur Berechnung des pH-Werts	76
5	Redox-Gleichgewichte	77
5.1	Leerlaufspannung eines galvanischen Elements.....	77
5.2	Nernst'sche Gleichung.....	77

Tabellen

Tabellen zur Physik

1	Ausgewählte Konstanten	78
2	Ruhmassen und Ruheenergien ausgewählter Teilchen.....	79
3	Basisgrößen und Basiseinheiten des Internationalen Einheitensystems	80
4	Weitere wichtige physikalische Größen und ihre Einheiten	81
5	Umrechnung von Einheiten ausgewählter Größen.....	86
5.1	Länge.....	86
5.2	Masse	86
5.3	Geschwindigkeit.....	86
5.4	Druck	86
5.5	Energie	87
6	SI-Vorsätze und griechisches Alphabet	88
6.1	SI-Vorsätze zur Bezeichnung von Zehnerpotenzen und Einheiten.....	88
6.2	Griechisches Alphabet.....	88
7	Dichte.....	89
7.1	Metalle	89
7.2	Legierungen.....	89
7.3	Feste Stoffe	90
7.4	Flüssigkeiten.....	90
7.5	Gase	91
7.6	Abhängigkeit der Dichte von der Temperatur für Wasser	91
8	Viskosität.....	92
8.1	Flüssigkeiten.....	92
8.2	Gase	92
9	Längenausdehnungskoeffizienten fester Stoffe	93
10	Volumenausdehnungskoeffizienten	94
10.1	Flüssigkeiten.....	94
10.2	Gase	94
11	Schallgeschwindigkeiten	95
11.1	Schallgeschwindigkeit bei 20 °C	95
11.2	Abhängigkeit der Schallgeschwindigkeit in Luft von der Temperatur.....	95
12	Reibungszahlen und Widerstandsbeiwerte in Luft.....	96
12.1	Rollreibungszahlen	96
12.2	Haftreibungszahlen und Gleitreibungszahlen	96
12.3	Fahrwiderstandszahlen.....	96
12.4	Widerstandsbeiwerte in Luft.....	97
13	Bremsverzögerungen	98
13.1	Bremsverzögerungen von Personenkraftwagen	98
13.2	Typische Bremsverzögerungen von weiteren Fahrzeugen	98
14	Daten der Himmelskörper im Sonnensystem.....	99
14.1	Daten der Planeten.....	99
14.2	Daten der Sonne.....	100
14.3	Daten des Erdmondes	100

15	Permittivitätszahlen (Dielektrizitätszahlen)	101
16	Permeabilitätszahlen	101
17	Brechzahlen ausgewählter Stoffe	102
18	Elektromagnetisches Spektrum	102
19	Wellenlänge einiger Spektrallinien im sichtbaren Bereich in Luft	103
20	Austrittsarbeit für einige Metalle beim äußeren lichtelektrischen Effekt.....	103
21	Atommassen, Halbwertszeiten und wahrscheinlichste Zerfallsart ausgewählter Nuklide	104
22	Natürliche Zerfallsreihen	110
23	Ausgewählte Schaltzeichen	112

Tabellen zur Technologie

1	Gaskonstanten	113
2	Heizwerte	113
2.1	Heizwerte fester und flüssiger Brennstoffe	113
2.2	Heizwerte gasförmiger Brennstoffe	114
3	Spezifischer elektrischer Widerstand	114
4	Wärmeleitfähigkeit	115
5	Spezifische Wärmekapazität von Flüssigkeiten und Feststoffen	116
6	Schmelztemperatur und Siedetemperatur fester Stoffe	117
7	Spezifische Schmelzwärme und Verdampfungswärme	118
8	Flächenmomente 2. Ordnung und Widerstandsmomente	119
9	Festigkeitswerte von Werkstoffen	120
9.1	Stähle	120
9.2	Gusseisenwerkstoffe	121
9.3	Nichteisenmetalle	122
9.4	Nichtmetalle	123
10	Eisen-Kohlenstoff-Diagramm	124

Tabellen zur Chemie

1	Säurekonstanten und Basekonstanten	125
2	Elektrochemische Spannungsreihe der Metalle	126
3	Elektrochemische Spannungsreihe der Nichtmetalle	127
4	Elektrochemische Spannungsreihe weiterer Halbreaktionen	127

Stichwortverzeichnis	128
----------------------------	-----

Anhang: Merkhilfe Mathematik/Technik