

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

Inhaltsverzeichnis

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 Temperaturveränderungen....	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
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	Differentialgleichung der ungedämpften elektromagnetischen Schwingung	45
15.2	Allgemeine Lösung der Differentialgleichung 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

Inhaltsverzeichnis

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	Ruhemassen und Ruheenergien ausgewählter Teilchen	79
3	Basisgrößen und Basiseinheiten des Internationalen Einheitensystems (SI-Systems)	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

Inhaltsverzeichnis

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	Kernmassen und Atommassen ausgewählter Nuklide	104
22	Natürliche Zerfallsreihen	108
23	Ausgewählte Schaltzeichen	110

Tabellen zur Technologie

1	Gaskonstanten	111
2	Heizwerte	111
3	Spezifischer elektrischer Widerstand	112
4	Wärmeleitfähigkeit	113
5	Schmelztemperatur und Siedetemperatur fester Stoffe	114
6	Spezifische Schmelzwärme und Verdampfungswärme	115
7	Flächenmomente 2. Ordnung und Widerstandsmomente	116
8	Festigkeitswerte von Werkstoffen	117
8.1	Stähle	117
8.2	Gusseisenwerkstoffe	118
8.3	Nichteisenmetalle	119
8.4	Nichtmetalle	120
9	Eisen-Kohlenstoff-Diagramm	121

Tabellen zur Chemie

1	Säurekonstanten und Basekonstanten	122
2	Elektrochemische Spannungsreihe der Metalle	123
3	Elektrochemische Spannungsreihe der Nichtmetalle	124
4	Elektrochemische Spannungsreihe weiterer Halbreaktionen	124
	Stichwortverzeichnis	125

Anhang: Merkhilfe Mathematik/Technik