

# Inhalt

## FORMELN

### M Mechanik

#### M 1 Bahnbewegung

- Geschwindigkeit 9
- Beschleunigung 9
- Geradlinige Bewegung 10
- Freier Fall ohne Widerstand 11
- Waagrechter Wurf ohne Widerstand 11
- Schräger Wurf ohne Widerstand 12

#### M 2 Kraft und Masse

- Trägheit, Kraft und Wechselwirkung 13
- Kräftekombination 13
- Kräfteausgleich 14
- Elastische Verformung 14
- Dichte 14
- Gewichtskraft 15
- Schiefe Ebene 15
- Reibung 15
- Drehmoment 15
- Druck 16
- Gewichtsdruck 16
- Druck eines Gases 17
- Auftrieb 17
- Flüssigkeitsströmung 17

#### M 3 Arbeit, Energie und Leistung

- Arbeit 18
- Hubarbeit, Lageenergie 19
- Beschleunigungsarbeit, Bewegungsenergie 19
- Spannarbeit, Spannungsenergie 19
- Reibungsarbeit, Wärmeenergie 20
- Potentielle Energie 20
- Erhaltung der Energie 20
- Leistung 20
- Wirkungsgrad 21
- Masse, Geschwindigkeit und Energie 21

#### M 4 Impuls

- Kraftstoß und Bewegungsgröße 22
- Wechselwirkung 22
- Erhaltung der Bewegungsgröße, Impulserhaltung 22
- Gerader zentraler Stoß zweier Körper 23

#### M 5 Drehbewegung und Kreisbewegung

- Drehung und Umlauf 23

Beschleunigung und Kraft 24  
Drehmoment, Trägheitsmoment und Arbeit 25  
Massenträgheitsmoment einfacher Körper 26

## **M 6 Gravitation**

Gravitationskraft 27  
Fallbeschleunigung 27  
Satellitengeschwindigkeit 27  
Planetenbewegung 28

## **S Schwingungs- und Wellenlehre**

### **S 1 Schwingung**

Harmonische Schwingung, Sinusschwingung 29  
Überlagerung harmonischer Schwingungen 30  
Schwebung 32  
Fadenpendel 32  
Federpendel 33

### **S 2 Welle**

Sinusförmige Transversal- oder Querswelle 34  
Stehende Transversalwelle 34  
Eigenschwingungen eines Seiles (einer Saite) 35  
Sinusförmige Longitudinal- oder Längswelle 36  
Stehende Longitudinalwelle 37  
Eigenschwingungen einer Gassäule 37  
Doppler-Effekt 38  
Intervall 38  
Interferenz von Wellen, Elementarwellen 38

## **W Wärmelehre**

### **W 1 Temperatur und Ausdehnung**

Temperatur 39  
Längenausdehnung von Festkörpern 40  
Volumenausdehnung von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen 40  
Gaszustände 41  
Gasgemisch 41

### **W 2 Wärme**

Wärmeenergie und Temperaturänderung 42  
Wärmeübertragung 42  
Spezifische Wärmekapazität von Gasen 42  
Schmelzen und Erstarren 42  
Verdampfen und Kondensieren 43  
Verbrennen 43  
Wärmeleitung 43  
Bewegung der Gasmoleküle 44

## **E      Elektrizitätslehre**

### **E 1    Elektrisches Feld**

- Elektrische Feldstärke 45
- Elektrische Verschiebung 45
- Kraft zwischen Ladungen 46
- Spezifische Ladung 47
- Elektrische Spannung 47
- Kondensator 48
- Serienschaltung (Reihenschaltung) von Kondensatoren 49
- Parallelschaltung von Kondensatoren 49

### **E 2    Elektrischer Strom**

- Stromstärke 50
- Spannung und Widerstand 50
- Stromenergie, Stromleistung 51
- Knoten und Maschen 52
- Serienschaltung (Reihenschaltung) von elektrischen Widerständen 52
- Parallelschaltung von elektrischen Widerständen 53
- Elektrolyse 53

### **E 3    Magnetisches Feld**

- Magnetische Feldgrößen 54
- Kraft auf eine bewegte Ladung 54
- Kraft auf einen stromführenden Leiter 55

### **E 4    Elektromagnetische Induktion**

- Induktionsspannung, Induktionsstrom 56
- Induktionsspannung in einem bewegten Leiter 57
- Selbstinduktion 57
- Richtung des Induktionsstromes 58
- Energie des Magnetfeldes 58
- Serienschaltung (Reihenschaltung) von Spulen 58
- Parallelschaltung von Spulen 58

### **E 5    Wechselstromkreis**

- Sinusförmige Wechselspannung 59
- Sinusförmiger Wechselstrom 59
- Rotierende Leiterschleife (Spule) im homogenen Magnetfeld 60
- Wechselstromkreis mit elektrischem Widerstand 61
- Wechselstromkreis mit Induktivität 62
- Wechselstromkreis mit Kapazität 63
- Reihenschaltung von R, L und C 65
- Parallelschaltung von R, L und C 66
- Transformator 67

## **E 6 Schwingkreis und elektromagnetische Welle**

Elektrischer Schwingkreis 67

Sperrkreis 69

Ausbreitung elektromagnetischer Wellen 69

Stehende elektromagnetische Welle 70

## **O Optik**

### **O 1 Licht an der Grenze von Medien**

Reflexion und Brechung 71

Gekrümmte Spiegel 72

Linsen 73

### **O 2 Optische Geräte**

Vergrößerung 75

Lupe 76

Mikroskop 76

Fernrohr 76

Photoapparat 77

### **O 3 Interferenz und Beugung des Lichtes**

Reflexion an einer planparallelen Schicht 77

Newtonsche Ringe 78

Beugung am Spalt 78

Beugung am Gitter 79

Auflösungsvermögen optischer Geräte 80

### **O 4 Photometrie**

Lichtstärke und Lichtstrom 81

Beleuchtungsstärke 81

Photometer 82

## **A Atomlehre**

### **A 1 Aufbau des Atoms**

Atommasse, Molekülmasse 82

Elektronenhülle 83

### **A 2 Atom und Licht**

Lichtelektrischer Effekt, Photoeffekt 83

Quantenenergie 84

Spektrum 84

Strahlung eines schwarzen Körpers 84

### **A 3 Atomkern**

Aufbau des Kerns 85

Radioaktivität 85

# TABELLEN

## T 1 Werte

Physikalische Konstanten	87
Fallbeschleunigung auf der Erdoberfläche	88
Sonne, Planeten, Erdmond	89
Dichte	90
Elastizitätsmodul	91
Reibung, Fahrwiderstand	92
Schallgeschwindigkeit	92
Intervall	92
Ausdehnung, Wärmeaufnahme, Zustandsänderung	93
Wasserdampf	95
Spezifische Gaskonstante	95
Heizwert	96
Wärmeleitfähigkeit	96
Dielektrizitätszahl	97
Spezifischer elektrischer Widerstand	97
Elektrochemisches Äquivalent	97
Elektromagnetisches Spektrum	98
Spektrallinien	98
Brechzahl	98
Elektronenschalen	99
Elemente	100
Periodensystem	101
Lichtelektrische Schichten	102
Radioaktive Nuklide	102
Zerfallsreihen radioaktiver Nuklide	103

## T 2 Einheiten

System der Internationalen Einheiten	105
Vorsätze für Einheiten	105
Winkel	105
Fläche	106
Volumen, Raum	106
Zeit	107
Geschwindigkeit	107
Drehzahl	107
Masse	108
Dichte	108
Druck	108
Arbeit, Energie	109
SI-Einheiten mit besonderem Namen	110
Einheiten außerhalb des SI mit besonderem Namen	111

<b>Anhang</b>	Griechisches Alphabet	112
	Register	113