

1	Einführung — 1
1.1	Physikalischer Erkenntnisprozess — 2
1.2	Physikalische Größen, ihre Messung und Darstellung — 2
1.3	Gegenstand der Mechanik — 4
2	Kinematik der Punktmasse — 5
2.1	Geradlinige Bewegungen — 6
2.2	Definition der Geschwindigkeit — 7
2.3	Beschleunigung — 9
2.4	Spezialfall: Die lineare harmonische Schwingung — 10
2.5	Bewegung in der Ebene — 12
2.6	Spezialfälle krummliniger Bewegungen — 13
2.6.1	Schräger Wurf — 13
2.6.2	Kreisbewegung — 15
2.6.3	Koordinatentransformation – Polarkoordinaten — 16
3	Dynamik der Punktmasse — 21
3.1	Der Kraftbegriff — 22
3.2	Newton'sche Axiome — 22
3.2.1	Trägheitsgesetz — 22
3.2.2	Bewegungsgleichung — 22
3.2.3	Wechselwirkungsgesetz — 23
3.3	Überprüfung der Newton'schen Axiome — 23
3.4	Spezielle Kräfte — 24
3.5	Radialkraft — 29
4	Arbeit, Energie und Leistung — 33
4.1	Arbeit und Leistung — 34
4.2	Verschiebungs- und Beschleunigungsarbeit — 35
4.3	Potentielle und kinetische Energie — 39
4.3.1	Potentielle Energie — 39
4.3.2	Kinetische Energie — 41
4.4	Gesetz von der Erhaltung der Energie — 41
4.4.1	Anwendung des Energiesatzes — 42
5	Dynamik von Systemen von Punktmassen — 45
5.1	Impulserhaltung — 46
5.2	Bewegung des Massenmittelpunktes — 47
5.3	Stoßvorgänge und Impulsaustausch — 49
5.3.1	Vollkommen elastischer Stoß — 50

- 5.3.2 Vollkommen inelastischer Stoß — 52
- 5.3.3 Stöße in drei Dimensionen — 53
- 5.4 Raketenantrieb — 54

6 Mechanik des starren Körpers — 57

- 6.1 Freiheitsgrade — 58
- 6.2 Kräfte und Drehmomente starrer Körper — 60
- 6.3 Potentielle Energie und Massenmittelpunkt — 63
- 6.3.1 Fall einer inhomogenen Massenverteilung — 64
- 6.4 Kinetische Energie und Trägheitsmoment — 66
- 6.5 Bewegungsgleichung rotierender starrer Körper — 68
- 6.6 Bewegung rotationssymmetrischer Körper — 71
- 6.7 Drehschwingung und Pendelschwingung — 72
- 6.7.1 Drehschwingung — 72
- 6.7.2 Pendelschwingung eines starren Körpers — 73
- 6.8 Drehimpuls, Drehimpulserhaltung, Kreisel — 74

7 Mechanik deformierbarer Körper — 79

- 7.1 Dehnung — 81
- 7.2 Kompression — 82
- 7.3 Scherung — 83
- 7.4 Materialgrößen der elastischen Verformung — 83
- 7.5 Biegung — 84
- 7.6 Torsion — 84

8 Ruhende Flüssigkeiten und Gase — 87

- 8.1 Flüssigkeiten im Schwerfeld der Erde — 89
- 8.2 Luftdruckmessung mittels Schweredruck — 90
- 8.3 Hydrostatischer Druck und Auftriebskraft — 91

9 Strömung der idealen und realen Flüssigkeit — 95

- 9.1 Strömung der idealen Flüssigkeit — 96
- 9.1.1 Messsonden für die einzelnen Druckformen — 98
- 9.2 Strömung der realen Flüssigkeit — 99

10 Beschleunigtes Bezugssystem — 105

- 10.1 Bewegungsgleichung im gleichförmig bewegten Bezugssystem — 106
- 10.2 Trägheitskraft im geradlinig beschleunigten Bezugssystem — 107
- 10.3 Rotierendes Bezugssystem und Zentrifugalkraft — 108
- 10.4 Corioliskraft — 110
- 10.4.1 Foucault'sches Pendel — 111

11	Himmelsmechanik — 113
11.1	Kepler'sche Gesetze — 114
11.2	Bahnkurven im Gravitationsfeld — 116
11.2.1	Bestimmung der Gravitationskonstante nach Cavendish — 117
11.2.2	„Der Mond fällt wie der Apfel“ — 118
11.2.3	Kosmische Geschwindigkeiten — 119

12	Schwingungen und Wellen — 121
12.1	Schwingungen — 122
12.1.1	Freie ungedämpfte Schwingung — 122
12.1.2	Freie gedämpfte Schwingung — 123
12.1.3	Erzwungene Schwingung — 125
12.1.4	Gekoppelte Schwingung — 127
12.2	Wellen — 129
12.2.1	Wellengrundformen — 130
12.2.2	Mathematische Beschreibung harmonischer Wellen — 131
12.2.3	Eigenschaften von Wellen — 132
12.2.4	Wellengleichung — 136

Literatur — 139

Abbildungsverzeichnis — 141

Tabellenverzeichnis — 145

Nomenklatur — 147

Über das Buch — 149

Die Autoren — 151

Die Grafikerin — 153

Stichwortverzeichnis — 155