

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	8
Teil A Methoden	9
Einstieg	10
1 Ziele und Methoden der Physik	11
1.1 Ziele der Physik	11
1.2 Methoden der Physik	11
Exkurs: Francis Bacon und eine neue Methode der Physik	13
2 Messgrößen angeben	14
2.1 Messgrösse = Masszahl · Masseinheit	14
2.2 Die 7 Grundgrößen	15
2.3 Abgeleitete Messgrößen	16
2.4 Die wissenschaftliche Schreibweise	18
2.5 Genauigkeit der Messgrößen	19
2.6 Vorsilben von Einheiten	21
3 Mathematische Hilfsmittel	22
3.1 Diagramme	22
3.2 Gleichungen	23
3.3 Vektoren	26
Teil B Kinematik	31
Einstieg	32
4 Die Bewegung des Massenpunkts	33
4.1 Bewegung	33
4.2 Massenpunkt	33
5 Bewegungen mit Ortsangaben beschreiben	35
5.1 Relativität	35
5.2 Koordinatensysteme	35
5.3 Das s-t-Koordinatensystem	36
5.4 Verschiedene Darstellungsformen	36
6 Bewegungen mit der Geschwindigkeit beschreiben	39
6.1 Geschwindigkeit	39
6.2 Vorzeichen der Geschwindigkeit	41
6.3 Die Geschwindigkeit im Orts-Zeit-Diagramm	43
6.4 Das Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm	45
6.5 Der zurückgelegte Weg im Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm	45
6.6 Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit	49
6.7 Die gleichförmige Bewegung	51

7	Bewegungen mit der Beschleunigung beschreiben	54
7.1	Beschleunigung	54
7.2	Die gleichmässig beschleunigte Bewegung	56
7.3	Der freie Fall: eine gleichmässig beschleunigte Bewegung	58
7.4	Beschleunigungen mit Anfangsgeschwindigkeit	61
7.5	Vorzeichen der Beschleunigung	63
	Exkurs: Galileo Galilei und die mathematische Formulierung	67
8	Die Richtung von Bewegungen mit Vektoren beschreiben	68
8.1	Orts-Vektor	68
8.2	Geschwindigkeits-Vektor	71
8.3	Beschleunigungs-Vektor	72
9	Gleichförmige Kreisbewegungen	74
9.1	Geschwindigkeit der gleichförmigen Kreisbewegung	75
9.2	Beschleunigung der gleichförmigen Kreisbewegung	76
9.3	Weitere Grössen der gleichförmigen Kreisbewegung	78
Teil C	Dynamik	81
	Einstieg	82
10	Beschreibung der Kraft	83
10.1	Kraft: Ein Begriff aus dem Alltag	83
10.2	Die Wirkung der Kraft	84
10.3	Kraftmessung mithilfe von Federwaagen	85
10.4	Kraftbeschreibung mithilfe von Vektoren	87
10.5	Die resultierende Kraft mehrerer Kräfte	89
10.6	Vereinfachtes Berechnen der resultierenden Kraft	90
11	Kraft-Beispiele	94
11.1	Die Federkraft	94
11.2	Die Gewichtskraft	97
11.3	Die Normalkraft	99
11.4	Die Reibungskraft	100
12	Kraftwirkungsgesetz (2. Newton'sches Gesetz)	105
12.1	Die Beschleunigung durch eine Kraft	105
12.2	Die Beschleunigung durch mehrere Kräfte	108
12.3	Das Inertialsystem	109
	Exkurs: Pierre Simon Laplace und der Determinismus	111
13	Trägheitsgesetz (1. Newton'sches Gesetz)	112
13.1	Die kräftefreie Bewegung	112
13.2	Bewegungen mit konstanter Geschwindigkeit	114
	Exkurs: Aristoteles und seine Bewegungslehre	115

14	Wechselwirkungsgesetz (3. Newton'sches Gesetz)	116
14.1	Das Wechselwirkungsgesetz	116
14.2	Anwendungen des Wechselwirkungsgesetzes	117
15	Kräfte bei geradlinigen Bewegungen	121
15.1	Der freie Fall	121
15.2	Die Vollbremsung	123
15.3	Schiefe Kräfte	126
15.4	Schlitten fahren	129
15.5	Verbundene Körper	133
16	Kräfte bei kreisförmigen Bewegungen	136
Teil D	Gravitation	139
	Einstieg	140
17	Von der Gewichtskraft zur Gravitationskraft	141
17.1	Gewichtskraft	141
17.2	Gravitationskraft	141
	Exkurs: Johannes Kepler und die Bewegung der Planeten	142
18	Das Gravitationsgesetz	143
18.1	Die Gravitationskraft hängt von der Distanz ab	143
18.2	Die Gravitationskraft wird durch die Masse verursacht	146
18.3	Die Gleichung für die Newton'sche Gravitationskraft	147
19	Eigenschaften der Gravitationskraft	150
19.1	Die Gravitationskraft wirkt zwischen allen Körpern	150
19.2	Die Gravitationskraft nimmt schnell ab, ist aber unbegrenzt	151
20	Kreisbewegungen um Zentralkörper	154
20.1	Gleichförmige Kreisbewegungen	154
20.2	Geostationäre Satelliten	156
	Exkurs: Isaac Newton und die Gravitationskraft	158
21	Schwerelosigkeit	160
21.1	Schwerelosigkeit weit weg von Himmelskörpern	160
21.2	Schwerelosigkeit auf einer Kreisbahn	160
22	Die drei Kepler-Gesetze	162

Teil E	Hydrostatik	167
	Einstieg	168
23	Eigenschaften von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen	169
23.1	Makroskopische Eigenschaften	169
23.2	Mikroskopische Eigenschaften	170
24	Von der Kraft zum Druck	172
24.1	Verteilung der Kraft bei Festkörpern	172
24.2	Verteilung der Kraft in Flüssigkeiten und Gasen	174
24.3	Kraftübertragung in Flüssigkeiten und Gasen	177
25	Von der Schwerkraft zum Schweredruck	180
25.1	Der Schweredruck in Flüssigkeiten	180
25.2	Gesamtdruck = Schweredruck + äusserer Druck	182
25.3	Druckgleichgewicht	184
25.4	Der Ursprung des Luftdrucks	185
	Exkurs: Blaise Pascal und der «Horror vacui»	189
26	Druck im Alltag	190
26.1	Trinken	190
26.2	Aquarium leeren	191
26.3	Wasserversorgung	192
27	Auftrieb durch Schweredruck	193
27.1	Vollständig eingetauchte Körper	193
27.2	Die Kombination von Auftriebskraft und Gewichtskraft	196
27.3	An der Oberfläche schwimmende Körper	199
Teil F	Anhang	203
	Zusammenfassung: Methoden	204
	Zusammenfassung: Kinematik	205
	Zusammenfassung: Dynamik	208
	Zusammenfassung: Gravitation	211
	Zusammenfassung: Hydrostatik	213
	Formelsammlung	215
	Lösungen zu den Aufgaben	217
	Stichwortverzeichnis	247