

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Mathematische Vorbereitungen</b>	
1.1	Elemente der Differentialrechnung .....	4
1.1.1	Zahlenmengen .....	4
1.1.2	Zahlenfolgen und Grenzwerte.....	6
1.1.3	Reihen und Grenzwerte .....	8
1.1.4	Funktionen und Grenzwerte.....	9
1.1.5	Stetigkeit .....	11
1.1.6	Trigonometrische Funktionen .....	12
1.1.7	Exponentialfunktion, Logarithmus .....	16
1.1.8	Differentialquotient .....	19
1.1.9	Differentiationsregeln .....	24
1.1.10	Taylor-Entwicklung.....	28
1.1.11	Grenzwerte unbestimmter Ausdrücke.....	29
1.1.12	Extremwerte .....	30
1.1.13	Aufgaben.....	33
1.2	Elemente der Integralrechnung .....	37
1.2.1	Begriffe .....	37
1.2.2	Erste Integrationsregeln .....	39
1.2.3	Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung.....	41
1.2.4	Technik des Integrierens.....	44
1.2.5	Mehrfachintegrale .....	48
1.2.6	Aufgaben.....	52
1.3	Vektoren.....	53
1.3.1	Elementare Rechenregeln .....	55
1.3.2	Skalarprodukt .....	59
1.3.3	Vektorprodukt .....	62
1.3.4	„Höhere“ Vektorprodukte .....	66
1.3.5	Basisvektoren .....	69
1.3.6	Komponentendarstellungen .....	72
1.3.7	Aufgaben.....	76
1.4	Vektorwertige Funktionen .....	81
1.4.1	Parametrisierung von Raumkurven .....	81
1.4.2	Differentiation vektorwertiger Funktionen.....	83
1.4.3	Bogenlänge .....	85
1.4.4	Begleitendes Dreibein .....	88
1.4.5	Aufgaben.....	94
1.5	Felder .....	97

1.5.1	Klassifikation der Felder .....	97
1.5.2	Partielle Ableitungen .....	100
1.5.3	Gradient.....	104
1.5.4	Divergenz und Rotation.....	107
1.5.5	Aufgaben .....	110
1.6	Matrizen und Determinanten.....	113
1.6.1	Matrizen .....	113
1.6.2	Rechenregeln für Matrizen .....	115
1.6.3	Koordinatentransformationen (Drehungen).....	117
1.6.4	Determinanten .....	122
1.6.5	Rechenregeln für Determinanten .....	125
1.6.6	Spezielle Anwendungen.....	127
1.6.7	Aufgaben .....	134
1.7	Koordinatensysteme .....	137
1.7.1	Wechsel der Variablen, Funktionaldeterminante .....	137
1.7.2	Krummlinige Koordinaten .....	143
1.7.3	Zylinderkoordinaten .....	147
1.7.4	Kugelkoordinaten .....	149
1.7.5	Aufgaben .....	152
1.8	Kontrollfragen .....	155

## 2 Mechanik des freien Massenpunktes

2.1	Kinematik .....	161
2.1.1	Geschwindigkeit und Beschleunigung .....	161
2.1.2	Einfache Beispiele .....	167
2.1.3	Aufgaben .....	170
2.2	Grundgesetze der Dynamik.....	172
2.2.1	Newton'sche Axiome .....	173
2.2.2	Kräfte .....	177
2.2.3	Inertialsysteme, Galilei-Transformation .....	180
2.2.4	Rotierende Bezugssysteme, Scheinkräfte .....	182
2.2.5	Beliebig beschleunigte Bezugssysteme .....	183
2.2.6	Aufgaben .....	186
2.3	Einfache Probleme der Dynamik .....	187
2.3.1	Bewegung im homogenen Schwerfeld .....	188
2.3.2	Lineare Differentialgleichungen .....	191
2.3.3	Bewegung im homogenen Schwerfeld mit Reibung .	193
2.3.4	Fadenpendel .....	197
2.3.5	Komplexe Zahlen.....	200

2.3.6	Linearer harmonischer Oszillator .....	206
2.3.7	Freier gedämpfter linearer Oszillator .....	209
2.3.8	Gedämpfter linearer Oszillator unter dem Einfluss einer äußeren Kraft .....	214
2.3.9	Beliebige eindimensionale, ortsabhängige Kraft .....	218
2.3.10	Aufgaben .....	223
2.4	Fundamentale Begriffe und Sätze .....	230
2.4.1	Arbeit, Leistung, Energie .....	231
2.4.2	Potential .....	235
2.4.3	Drehimpuls, Drehmoment .....	238
2.4.4	Zentralkräfte .....	239
2.4.5	Integration der Bewegungsgleichungen .....	242
2.4.6	Aufgaben .....	245
2.5	Planetenbewegung .....	252
2.5.1	Aufgaben .....	258
2.6	Kontrollfragen .....	262
<b>3</b>	<b>Mechanik der Mehrteilchensysteme</b>	
3.1	Erhaltungssätze .....	268
3.1.1	Impulssatz (Schwerpunktsatz) .....	268
3.1.2	Drehimpulssatz .....	269
3.1.3	Energiesatz .....	271
3.1.4	Virialsatz .....	273
3.2	Zwei-Teilchen-Systeme .....	274
3.2.1	Relativbewegung .....	274
3.2.2	Zweikörperstoß .....	277
3.2.3	Elastischer Stoß .....	280
3.2.4	Inelastischer Stoß .....	283
3.2.5	Planetenbewegung als Zweikörperproblem .....	284
3.2.6	Gekoppelte Schwingungen .....	286
3.3	Aufgaben .....	289
3.4	Kontrollfragen .....	293
<b>4</b>	<b>Der starre Körper</b>	
4.1	Modell des starren Körpers .....	297
4.2	Rotation um eine Achse .....	300
4.2.1	Energiesatz .....	300
4.2.2	Drehimpulssatz .....	303
4.2.3	Physikalisches Pendel .....	305

4.2.4	Steiner'scher Satz.....	306
4.2.5	Rollbewegung .....	307
4.2.6	Analogie zwischen Translations- und Rotationsbewegung .....	310
4.3	Trägheitstensor .....	310
4.3.1	Kinematik des starren Körpers .....	310
4.3.2	Kinetische Energie des starren Körpers.....	312
4.3.3	Eigenschaften des Trägheitstensors .....	314
4.3.4	Drehimpuls des starren Körpers .....	318
4.4	Kreiseltheorie .....	321
4.4.1	Euler'sche Gleichungen .....	322
4.4.2	Euler'sche Winkel.....	323
4.4.3	Rotationen um freie Achsen .....	324
4.4.4	Kräftefreier symmetrischer Kreisel .....	326
4.5	Aufgaben .....	331
4.6	Kontrollfragen .....	335
	<b>Lösungen der Übungsaufgaben .....</b>	<b>337</b>
	<b>Sachverzeichnis .....</b>	<b>499</b>



<http://www.springer.com/978-3-642-29936-0>

Grundkurs Theoretische Physik 1

Klassische Mechanik

Nolting, W.

2013, XIV, 504 S. 855 Abb., 520 Abb. in Farbe.,

Softcover

ISBN: 978-3-642-29936-0