

INHALTSVERZEICHNIS**Spezielle Relativitätstheorie**

1 Physikalische Grundlagen	1
1.1 Inertialsysteme	3
1.2 Michelson-Morley-Experiment	5
1.3 Einsteins Postulate	9
1.4 Lorentz-Transformation	11
1.4.1 Transformationsmatrix	11
1.4.2 Relativität der Gleichzeitigkeit	16
1.4.3 Zeitdilatation	18
1.4.4 Längenkontraktion	20
1.4.5 Additionstheorem für Geschwindigkeiten	21
1.5 Lichtkegel, Minkowski-Diagramme	24
1.6 Aufgaben	28
1.7 Kontrollfragen	31
2 Kovariante vierdimensionale Formulierungen	33
2.1 Ko- und kontravariante Tensoren	33
2.1.1 Definitionen	33
2.1.2 Rechenregeln	38
2.1.3 Differentialoperatoren	41
2.2 Kovariante Formulierung der Klassischen Mechanik	42
2.2.1 Eigenzeit, Welt-Geschwindigkeit	42
2.2.2 Kraft, Impuls, Energie	43
2.2.3 Der elastische Stoß	50
2.3 Kovariante Formulierung der Elektrodynamik	61
2.3.1 Kontinuitätsgleichung	61
2.3.2 Elektromagnetische Potentiale	63
2.3.3 Feldstärke-Tensor	65
2.3.4 Maxwell-Gleichungen	67
2.3.5 Transformation der elektromagnetischen Felder	71
2.3.6 Lorentz-Kraft	77
2.3.7 Formeln der relativistischen Elektrodynamik	80
2.4 Kovariante Lagrange-Formulierungen	83
2.5 Aufgaben	90
2.6 Kontrollfragen	94
Anhang: Lösungen der Übungsaufgaben	98
Kapitel 1.6	98
Kapitel 2.5	105

Thermodynamik	119
1 Grundbegriffe	120
1.1 Thermodynamische Systeme	120
1.2 Zustand, Gleichgewicht	122
1.3 Der Temperaturbegriff	125
1.4 Zustandsgleichungen	126
1.4.1 Ideales Gas	127
1.4.2 Van der Waals-Gas	129
1.4.3 Idealer Paramagnet	133
1.4.4 Weißscher Ferromagnet	135
1.5 Arbeit	137
1.6 Aufgaben	142
1.7 Kontrollfragen	145
2 Hauptsätze	148
2.1 Erster Hauptsatz, innere Energie	148
2.2 Wärmekapazitäten	151
2.3 Adiabaten, Isothermen	154
2.4 Zweiter Hauptsatz	157
2.5 Carnot-Kreisprozeß	160
2.6 Absolute, thermodynamische Temperaturskala	164
2.7 Entropie als Zustandsgröße	167
2.8 Einfache Folgerungen aus den Hauptsätzen	174
2.9 Aufgaben	180
2.10 Kontrollfragen	190
3 Thermodynamische Potentiale	193
3.1 "Natürliche" Zustandsvariablen	193
3.2 Legendre-Transformation	195
3.3 Homogenitätsrelationen	199
3.4 Die thermodynamischen Potentiale des idealen Gases	201
3.5 Mischungsentropie	204
3.6 Joule-Thomson-Prozeß	209
3.7 Gleichgewichtsbedingungen	212
3.7.1 Isolierte Systeme	213
3.7.2 Geschlossenes System im Wärmebad ohne Arbeits- austausch	214
3.7.3 Geschlossene Systeme in Wärmebad bei konstanten Kräften	216
3.7.4 Extremaleigenschaften von U und H	217

3.8	Der Dritte Hauptsatz (Nernstscher Wärmesatz)	218
3.9	Aufgaben	222
3.10	Kontrollfragen	229
4	Phasen, Phasenübergänge	232
4.1	Phasen	232
4.1.1	Gibbsche Phasenregel	232
4.1.2	Dampfdruckkurve (Clausius-Clapeyron)	238
4.1.3	Maxwell-Konstruktion	239
4.2	Phasenübergänge	242
4.2.1	Geometrische Interpretation	242
4.2.2	Ehrenfest-Klassifikation	246
4.2.3	Kritische Exponenten	251
4.2.4	Exponenten-Ungleichungen	259
4.2.5	Skalenhypothese	266
4.3	Aufgaben	272
4.4	Kontrollfragen	275
	Anhang: Lösungen der Übungsaufgaben	278
	Kapitel 1.6	278
	Kapitel 2.9	289
	Kapitel 3.9	321
	Kapitel 4.3	346
	Stichwörterverzeichnis	358