

Inhaltsverzeichnis

1. Grundlagen der speziellen Relativitätstheorie	
1.1 Die Konstanz der Lichtgeschwindigkeit	1
1.2 Die Suche nach dem Äther	3
1.3 Das Michelson-Experiment	7
1.4 Eine relativistische Uhr	14
1.5 Die Lorentz-Transformation	20
1.6 Die verschiedenen Meßvorschriften und die Gleichzeitigkeit von Ereignissen	42
1.7 Kausalität von Ereignissen, Lichtkegel	58
2. Relativistische Mechanik	
2.1 Masse und Energie	66
2.2 Was wiegt ein Körper?	74
2.3 Der Vierervektor	76
2.4 Der Energie-Impuls-Vierervektor	85
2.5 Die Vierergeschwindigkeit und die Eigenzeit	88
2.6 Die Viererbeschleunigung	90
2.7 Relativistische Mechanik	92
2.8 Die Lorentz-Kraft	101
2.9 Das Variationsprinzip	107
2.10 Lorentz-skalare Potentiale	114
2.11 Die Bewegung eines Teilchens in Kraftfeldern	116
3. Relativistische Kinematik	
3.1 Das Schwerpunktsystem	125
3.2 Der elastische Stoß	130
3.3 Der inelastische Stoß	145
3.4 Teilchenzerfälle	162
Zwischenbemerkungen	172
4. Relativistische Elektrodynamik	
4.1 Der elektromagnetische Feldstärketensor	175
4.2 Die Invarianten des elektromagnetischen Feldstärketensors	181

4.3	Die homogenen Maxwell-Gleichungen	187
4.4	Die inhomogenen Maxwell-Gleichungen	189
4.5	Der Energie-Impuls-Tensor des elektromagnetischen Feldes	194
4.6	Das Feld bewegter Ladungen	206
4.7	Die Liénard-Wiechert-Potentiale	213
4.8	Der kovariante Impulsraum	229
4.9	Ladungen und Felder im Impulsraum	236
4.10	Strahlung einer bewegten Ladung	239
5	Symmetrien des Raumes	
5.1	Der nichtrelativistische Grenzfall	244
5.2	Homogenität des Raum-Zeit-Gefüges, relativistischer Fall	249
5.3	Lorentz-Transformationen	251
5.4	Die Generatoren der Lorentz-Transformation	257
5.5	Die Generatoren der Translationsgruppe und die Poincaré-Transformationen	265
5.6	Die physikalische Bedeutung der Poincaré-Invarianz	274
Epilog	287
Sachverzeichnis	288