

Helmut Günther

Starthilfe Relativitätstheorie

Ein neuer Zugang in Einsteins Welt

Mit einem Beitrag über Literatur zur Relativitätstheorie
bei B.G. Teubner

2., überarbeitete und erweiterte Auflage



B. G. Teubner Stuttgart · Leipzig · Wiesbaden

Inhalt

Raum · Zeit · Bewegung	11
1 Maßstäbe und Uhren	11
2 Inertialsysteme	12
3 Koordinaten und Geschwindigkeiten	13
3.1 Ein Inertialsystem	13
3.1.1 Ortskoordinaten	13
3.1.2 Das Problem der Zeitmessung	13
3.1.3 Die Relativgeschwindigkeit	15
3.2 Zwei Inertialsysteme	17
3.2.1 Koordinaten-Transformationen	17
3.2.2 Das Additionstheorem der Geschwindigkeiten	18
4 Die speziellen Koordinaten-Transformationen	19
4.1 Definition der Gleichzeitigkeit	20
4.2 Die linearen Transformationsformeln	21
4.3 Das Additionstheorem der Geschwindigkeiten	21
5 Bewegte Maßstäbe und Uhren	22
5.1 Bewegte und ruhende Maßstäbe	22
5.2 Bewegte und ruhende Uhren	24
 Das Relativitätsprinzip	 26
6 EINSTEINS Relativitätsprinzip	26
7 Elementare Relativität	28
 Elementarer Aufbau der klassischen Raum-Zeit	 30
8 Die physikalischen Postulate der klassischen Raum-Zeit	30
9 Elementare Relativität - Die GALILEI-Transformation	31
 Elementarer Aufbau der relativistischen Raum-Zeit	 33
10 Der bewegte Stab ist verkürzt - Das MICHELSON-Experiment	33
11 Die bewegte Uhr geht nach - EINSTEINS experimentum crucis der Speziellen Relativitätstheorie	37
12 Die physikalischen Postulate der relativistischen Raum-Zeit	38
13 Elementare Relativität - Die LORENTZ-Transformation	40
14 Die lineare Näherung der Speziellen Relativitätstheorie	44
 Die ganze Theorie auf einer Seite	 47

Die NEWTONSche Mechanik	48
15 Die NEWTONschen Axiome	48
16 Die klassische Mechanik	50
17 Das TOLMANsche Gedankenexperiment - Die relativistische Mechanik.....	52
17.1 Die relativistische Massenformel	52
17.2 Die relativistischen Grundgleichungen der Mechanik.....	55
 EINSTEINS Energie-Masse-Äquivalenz	 58
18 Die Trägheit der Energie.....	58
 Relativistische Phänomene und Paradoxa	 63
19 FRESNELScher Mitführungskoeffizient	63
20 Ein Paradoxon zum Mitführungskoeffizienten	64
21 THOMAS-Präzession	65
22 Das Maßstabsparadoxon	68
23 DOPPLER-Effekt	72
23.1 Die klassische Theorie des DOPPLER-Effektes	73
23.2 Die exakte Theorie des DOPPLER-Effektes	75
24 Aberration	79
24.1 Die Aberration im Teilchenbild	79
24.2 Die Aberration im Wellenbild	81
25 Ein Paradoxon zur Aberration von Wellen	84
26 Das Zwillingsparadoxon.....	87
 Anhang	 94
27 Relativität der Längen- und Zeitmessungen	94
28 EINSTEINS Additionstheorem für beliebig gerichtete Geschwindigkeiten	98
29 Testexperimente zur Speziellen Relativitätstheorie	99
30 Ein Gittermodell der relativistischen Raum-Zeit	103
31 Aufgaben und Lösungen.....	112
Nachwort: Die Spezielle Relativitätstheorie im Verlag B.G. TEUBNER in Leipzig	147
 Literatur	 150
 Register	 152