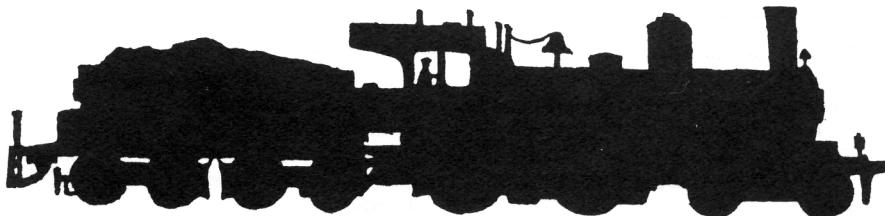


Lewis Carroll Epstein

Relativitätstheorie anschaulich dargestellt

Gedankenexperimente
Zeichnungen
Bilder

2., erweiterte Auflage



Birkhäuser Verlag
Basel · Boston · Berlin

Inhalt

1. Kapitel

Das Relativitätsprinzip

- 11 Galileis Ausspruch
- 13 Licht
- 18 In den Tagen des Äthers
- 22 Der Satz von Galilei in Gefahr
- 23 Der Satz von Galilei behauptet sich
- 28 Zusammenfassung
- 28 Frage und Antwort
- 21 Ätheratome
- 29 Der alte Äther

2. Kapitel

Das zentrale Problem

- 35 Ein Schritt zurück
- 35 Das Problem
- 37 Möglichkeiten
- 38 Ein verrückter Plan
- 39 Zusammenfassung
- 40 Fragen und Antworten
- 37 Das Finanzamt
- 44 Im Kopf eines Physikers

3. Kapitel

Die Büchse der Pandora

- 49 Gedankenexperimente
- 49 Synchronisierte Bewegung
- 50 Unterschiedliche Zeit

54 Desynchronisierte Bewegung

- 57 Raumschrumpfen
- 59 Zusammenfassung
- 60 Fragen und Antworten

- 56 Keine seitliche Kontraktion
- 68 Spiel mit Zeitverschiebung
- 71 Sehen oder messen?

4. Kapitel

Die Messung der Konsequenzen

- 75 Zwei Arten von Geschwindigkeit
- 79 Langsame Zeit
- 82 Kosmischer Geschwindigkeitsmesser
- 86 Frage und Antwort
- 87 Lichtwellen
- 88 Desynchronisierte Zeit

- 81 Weiß das Photon, daß sich die Lichtuhr bewegt?

- 86 Der Äther und was sich wirklich fortbewegt

- 91 Gekoppelte Uhren

- 94 Durchbruch durch die Geschwindigkeitsgrenze

5. Kapitel

Der Mythos

- 97 Warum?

| | |
|-----|--------------------------------|
| 98 | Gute und schlechte Mythen |
| 101 | Die Story |
| 107 | Seelenreisen |
| 109 | Zwei Formen der Zeit |
| 110 | Frage und Antwort |
| 111 | 3 D |
| 113 | Am Anfang |
| 115 | Was bewirkt die Schrumpfung? |
| 116 | Fragen und Antworten |
| 118 | Der Beweis für den Mythos |
| 120 | Eine letzte Bemerkung |
| 120 | Frage und Antwort |
| 99 | <i>Die Mythen der Bewegung</i> |
| 105 | <i>Durch Raum und Zeit</i> |

6. Kapitel

Der Urknall

| | |
|-----|--------------------------|
| 125 | Genesis |
| 127 | Ein Blick zurück |
| 129 | Alter ist unmöglich |
| 130 | Der allerletzte Horizont |

7. Kapitel

Das dritte Bein

| | |
|-----|-------------------------|
| 133 | Masse |
| 134 | Impuls |
| 136 | Schlagabtausch |
| 140 | Relative Masse |
| 143 | Energie hat eine Masse |
| 141 | <i>Relativer Impuls</i> |
| 145 | <i>Impetus</i> |

8. Kapitel

$E = mc^2$

| | |
|-----|---|
| 149 | Äquivalente Energie, äquivalente Masse |
| 150 | «Masseratoren» |
| 155 | Ein weitverbreitetes Mißverständnis |
| 158 | Ist Masse Energie? |

| | |
|-----|--|
| 154 | <i>Nur für Lehrer</i> |
| 160 | <i>E = mc² am Beispiel des von einem bewegten Spiegel zurück- geworfenen Lichts</i> |

9. Kapitel

Rätsel

| | |
|-----|--|
| 167 | Licht fällt |
| 169 | Kann c sich ändern? |
| 170 | Krise |
| 170 | Noch einmal: Verlangsamung der Zeit |
| 171 | Gekrümmte Raumzeit |
| 168 | <i>Schweres Licht</i> |
| 176 | <i>Wie langsam?</i> |

10. Kapitel

Die Ursache der Schwerkraft

| | |
|-----|--------------------------------|
| 179 | Der Ursprung der Schwerkraft |
| 181 | Eine tolle Überraschung! |
| 182 | Wie schnell können Sie fallen? |
| 187 | Ein Loch bis nach Neuseeland |
| 189 | Im Erdinneren gefangen |
| 191 | Frage und Antwort |
| 193 | Entwischt |
| 193 | Textur statt Form |

| | |
|-----|--|
| 185 | <i>Der Fußboden geht in die Höhe</i> |
| 187 | <i>Die Erklärung Galileis</i> |
| 195 | <i>Schwerkraft durch Licht- brechung</i> |

11. Kapitel

Gekrümmter Raum

| | |
|-----|--------------------------|
| 199 | Kugel gegen Photon |
| 202 | Die Beule |
| 206 | Eine weitere Ursache |
| 207 | Der Effekt der Raumbeule |

| | |
|---|--|
| 211 Fragen und Antworten | |
| 213 Alles hat Falten | |
| 215 Fragen und Antworten | |
| 218 Das Ziehen gerader Linien auf unebenen Oberflächen | |

| | |
|--|--|
| | 233 Antwort |
| | 222 Theoretisch abgeleitete schwarze Löcher |
| | 227 Wie man die Unendlichkeit darstellt |

12. Kapitel

Die Grenzen von Raum und Zeit

| |
|----------------------------|
| 221 Schwarze Löcher |
| 228 Wurmlöcher und Brücken |
| 230 Zwei Kosmologien |
| 232 Frage |

Anhang A:

Geschwindigkeiten addieren

Anhang B:

Eine andere Sichtweise

Index