

Vorlesung „Allgemeine Relativitätstheorie“

1. Einleitung

1.1. Literatur

1.2. Zur Erinnerung

1.2.1. Orthogonale Transformationen und Tensoren

1.2.2. Indexschreibweise

1.2.3. Grenzen der Speziellen Relativitätstheorie

- Newtonscher Eimerversuch; Machsches Prinzip

2. Grundlagen der Riemannschen Geometrie

2.1. Ko- und kontravariante Basissysteme

2.2. Ortsabhängige Bezugssysteme, lokale Metrik und Riemannsche Räume

2.3. Geodäten und Christoffel-Symbole

2.4. Krümmungstensoren

3. Gravitationsfelder

3.1. Klassische Gravitationstheorie

3.2. Relativistische Bewegung im schwachen Feld

3.3. Die Einsteinschen Feldgleichungen

3.3.1. Der Energie-Impuls-Tensor

3.3.2. Aufstellen der Feldgleichungen

3.4. Schwarzschild-Lösung und Robertson-Entwicklung

4. Anwendungen

4.1. Relativistisches Kepler-Problem

4.1.1. Bewegungsgleichungen und Bahnkurven

4.1.2. Berechnung für die Schwarzschild-Metrik

4.2. Lichtablenkung im Gravitationsfeld

4.3. Periheldrehung

4.4. Radarecho-Verzögerung

4.5. Gravitationswellen

5. Ausblicke

5.1. Sternmodelle

- innere Schwarzschild-Metrik; Oppenheimer-Volkoff-Gleichung

5.2. Kosmologie

- Robertson-Walker-Metrik