Werk

Titel: Relativitätstheorie (s. a. Astronomie und Quantentheorie, Differentialgeometrie)....

Ort: Berlin

Jahr: 1932

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?245319514_0002|log277

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

info@digizeitschriften.de

VI Laws of Gravitation; VII Application to the Solar Field. — Kapitel I—IV bringen — von der üblichen Darstellungsweise nicht sehr abweichend — die Theorie der Differentialformen. Der Begriff der Übertragung wird nicht benutzt. Kapitel V bildet den Übergang zu dem, das eigentliche Hauptthema behandelnden Kapitel VI und bringt im wesentlichen die Theorie der sog. Fundamentaltensoren einer quadratischen Differentialform $g_{\mu\nu} dx^\mu dx^\nu$ unter Beschränkung auf solche Fundamentaltensoren, die keine höheren Ableitungen der $g_{\mu\nu}$ als die zweiten enthalten und diese linear. Dann folgt Kapitel VI, das nach den möglichen Gravitationsgesetzen in materiefreien Gebieten des Raumes fragt unter folgenden Postulaten: 1. Die Metrik sei im Riemannschen Sinne definiert durch die quadratische Differentialform $ds^2 = g_{\mu\nu} dx^\mu dx^\nu$; 2. das Gravitationsgesetz sei allgemein kovariant; 3. es möge bestehen aus einem System von Differentialgleichungen für die $g_{\mu\nu}$ allein; 4. in diesem System sollen höchstens Ableitungen der $g_{\mu\nu}$ zweiter Ordnung auftauchen; 5. die Ableitungen zweiter Ordnung sollen linear eingehen. Hinzukommen werden noch drei (unbewiesene aber plausible) Annahmen. — Aus den angegebenen Postulaten folgen nun 4 verschiedene Gravitationsgesetze, aus welchen man weitere als Linearkombinationen herleiten kann. Kapitel VII gibt die statisch-kugelsymmetrische Lösung des speziellen Gesetzes

$$R_{\varrho\mu\nu\sigma} + \tfrac{1}{2} G_{\varrho\nu} g_{\mu\sigma} - \tfrac{1}{2} G_{\varrho\sigma} g_{\mu\nu} - \tfrac{1}{2} G_{\mu\nu} g_{\varrho\sigma} + \tfrac{1}{2} G_{\mu\sigma} g_{\varrho\nu} = 0 .$$

In einem Anhang werden Ergänzungen zu den vorhergehenden Ausführungen gegeben. Methoden der Variationsrechnung werden in dem ganzen Buche (auffallenderweise) nicht benutzt. *Heckmann* (Göttingen).

Levi-Civita, T.: Rifrazione e riflessione nella relatività generale. Atti pontif. Accad. Sci. **84**, 332—352 (1931).

Verf. zeigt, daß die üblichen Gesetze der Reflexion und Refraktion an beliebig bewegten Körpern alle zu erhalten sind auf Grund der allgemeinen Relativitätstheorie, die Lichtstrahlen aufgefaßt als geodätische Nullinien der Mannigfaltigkeit und die Grenzfläche der Spiegelung oder Brechung behandelnd als eine Singularitätsfläche. *Lanczos* (Lafayette).

Whittaker, E. T.: On the definition of distance in curved space, and the displacement of the spectral lines of distant sources. Proc. roy. Soc. Lond. A **133**, 93—105 (1931).

The "spatial distance" of an astronomical object is in practice taken to be proportional to the square root of the ratio of its absolute brightness to its apparent brightness. The present paper seeks to find what quantity this measures if space is curved, and the method is to consider a pencil of null-geodesics (light tracks) issuing from the star A and observed by an observer B. The cross section of this pencil in B's instantaneous three-dimensional space is then proportional to the square of the spatial distance $A\,B$. The analytical treatment is given for the de Sitter world. It is shown that the metric can be written

$$\frac{ds^2}{R^2} = \frac{du^2 - dx^2 - dy^2 - dz^2}{1 + x^2 + y^2 + z^2 - u^2} + \frac{(u\,du - x\,dx - y\,dy - z\,dz)^2}{(1 + x^2 + y^2 + z^2 - u^2)^2} \tag{1}$$

and that then the geodesics are the straight lines

$$x = au + a' \qquad y = bu + b' \qquad z = cu + c'$$

where x, y, z, u are mapped in an Euclidean space, and the "absolute" is

$$u^2 - x^2 - y^2 - z^2 = 1 . \tag{2}$$

The paths of light pulses are then the straight lines which touch the absolute. The author shows that without loss in generality the coordinate system may be chosen so that the world-line of B is

$$x = x_0, \qquad y = 0, \qquad z = 0 \qquad (x_0 = \text{const}) \tag{3}$$

while A, when it emits the light observed by B, is at

$$u = u_1, \qquad x = x_1, \qquad y = 0, \qquad z = 0 . \tag{4}$$