

Abstract

It is proved that the affine theory of the full Riemann tensor constitutes the extended theory of gravity. The fundamental object here is a spacetime symmetric connection. Its physical interpretation is that of a field of local inertial frames. In this approach, gravity arises, in a natural way, as a local version of Newton's First Law. A variational formulation of the theory is presented, based on the results introduced in the article [9], co-authored by the present author and one of the supervisors. The general framework is supported by several examples.

A central result of the dissertation is the transition from the affine picture to the metric picture. A simplified version of this procedure — valid for a specific class of Lagrangians — was already analyzed in [9]. It was proved there that the non-metricity in the affine picture can be interpreted as a matter field in the metric picture. This is precisely Hermann Weyl's interpretation of electromagnetism (cf. [53]). Here, the transformation from the full Riemann tensor theory to the conventional metric theory is examined in full generality for the first time and illustrated using the previously introduced examples.

Streszczenie

W pracy dowodzi się, że teoria afiniczna pełnego tensora Riemanna jest rozszerzoną teorią grawitacji. Podstawowym obiektem jest tu symetryczna koneksja na czasoprzestrzeni. Jej interpretacja fizyczna to pole lokalnych układów inercjalnych. W tym ujęciu grawitacja pojawia się, w sposób naturalny, jako lokalna wersja Pierwszej Zasady Dynamiki Newtona. Przedstawiono wariacyjne sformułowanie teorii, oparte na wynikach artykułu [9], którego współautorem jest autor dysertacji i jeden z promotorów. Ogólny schemat teorii jest poparty przykładami.

Głównym rezultatem rozprawy jest przejście od obrazu afinicznego do obrazu metrycznego. Uproszczona wersja tej procedury — zawężona do pewnej klasy lagranżjanów — została już opracowana w pracy [9]. Udowodniono tam, że niemetryczność w obrazie afinicznym można interpretować w obrazie metrycznym jako pole materii. Tak właśnie interpretował pole elektromagnetyczne Hermann Weyl (zob. [53]). W niniejszej pracy po raz pierwszy opisano, w pełnej ogólności, transformację od pełnej teorii tensora Riemanna do konwencjonalnej teorii metrycznej, ilustrując ją wcześniej wprowadzonymi przykładami.