

Definicja i analiza struktur absolutnych w kontekście problemu niezależności od tła teorii fizycznych

W czasach fundamentalnych rewolucji w fizyce fizycy często poszukują wsparcia w filozofii. Jednym z najlepszych przykładów tego zjawiska jest powstanie ogólnej teorii względności. Oprócz wysoce technicznego aspektu wyprowadzania równań matematycznych, powstaniu tej prawdopodobnie najbardziej rewolucyjnej teorii fizycznej towarzyszyło również głębokie, filozoficzne przekształcenie naszego rozumienia czasu i przestrzeni. Największym osiągnięciem Einsteina była zmiana naszego spojrzenia na czas i przestrzeń, z Newtonowskich absolutnych i niezmiennych bytów na geometrię czasoprzestrzeni. Obecne poszukiwania teorii grawitacji kwantowej owocują ponowną bliską współpracą tych pozornie odległych od siebie dziedzin nauki.

Wielu współczesnych badaczy jest zdania, że teoria grawitacji kwantowej powinna spełniać warunek niezależności od tła. Oznacza to, że teoria nie powinna zawierać żadnych absolutnych obiektów, które konstytuować mają tło. Niestety, to czym są absolutne obiekty pozostaje niejasne. James Anderson (1964, 1967) zaproponował jedną z definicji, zgodnie z którą obiekt absolutny to obiekt który oddziałuje na inne obiekty, lecz na który nic nie oddziałuje. Mówiąc inaczej, obiekt absolutny wywołuje zmiany w innych obiektach sam pozostając niezmiennym. Pomimo że definicja ta wydaje się prosta, nie pozwala jednak na przeprowadzenie prostego, dwuwartościowego podziału elementów naszych teorii fizycznych na absolutne i dynamiczne. Znaleźć można wiele kontrprzykładów dla tej definicji, w których obiekty, które intuicyjnie powinny być dynamiczne klasyfikowane są przez Andersona jako absolutne. Inne proponowane w literaturze przedmiotu definicje obiektu absolutnego (Anderson-Friedman, Hiskes) są albo zbyt szerokie (jak definicja Andersona), albo zbyt restrykcyjne, sprawiając że obiekty intuicyjnie absolutne otrzymują status dynamicznych (np. metryka Lorentza dla szczególnej teorii względności).

Proponowany projekt badawczy ma za zadanie przeprowadzenia analizy problemu obiektów absolutnych, która zaowocować ma stworzeniem jednoznacznej ich definicji. Wypracowane definicje uwzględniać będą rozszerzoną taksonomię elementów naszych teorii fizycznych, w tym często pomijane w badaniach tego typu obiekty „związane” i stałe fizyczne. Oczekuje się, że tak przygotowane definicje i taksonomia rzucą nowe światło nie tylko na współcześnie istniejące teorie fizyczne, ale również, i co ważniejsze, na obecnie opracowywaną teorię grawitacji kwantowej.