

Zadanie témy bakalárskej práce

Školiteľ: Doc. RNDr. Marián Fecko, PhD.

Katedra: Katedra teoretickej fyziky

Názov práce: Lineárna diferenciálna geometria

Opis zadania:

Každý (konečnorozmerný, reálny) lineárny priestor V je (dost' triviálne) aj hladkou varietou rovnakého rozmeru, ako je rozmer tohto priestoru v zmysle lineárnej algebry. Tá varieta je pritom veľmi jednoduchá, difeomorfná variete $\mathbb{R}^n$, pripúšťa teda o.i. globálne súradnice.

Ukazuje sa, že *tenzory* na V (ako lineárnom priestore) sa dajú dať do 1-1 súvisu s istými *tenzorovými poľami* na V (ako variete). A aj rôzne manipulácie s tenzormi vo V , typické pre lineárnu algebru, sa dajú „prerozprávať“ v jazyku typickom pre variety a tenzorové polia na nich (napr. lineárne zobrazenia vo V indukujú pull-back tenzorových polí).

Táto myšlienka sa dá aplikovať na kvantovú mechaniku. Dynamika daná Schrodingerovou rovnicou sa takto dá „prerozprávať“ z reči komplexnej lineárnej algebry do jazyka tokov vektorových polí na príslušnej variete. *Unitarita* časového vývoja v pôvodnom jazyku vedie na *hamiltonovosť* príslušnej dynamiky na variete V a navyše generuje aj metrický tenzor, čo umožňuje hovoriť o *veľkosti* rýchlosti (čo je v hamiltonovskom kontexte nezvyčajné).

Cieľ práce:

Zoznámiť sa so základnými myšlienkami tohto vzťahu medzi lineárnou algebrou a (lineárnou) diferenciálnou geometriou aj s jej aplikáciou na dynamiku kvantovej te. A samozrejme všetko pekne a zrozumiteľne spísať.

Vhodné pre študentov, ktorí absolvujú predmet Matematická fyzika.