

Zadanie témy bakalárskej práce

Školiteľ: Doc. RNDr. Marián Fecko, PhD.

Katedra: Katedra teoretickej fyziky

Názov práce: ABC nekomutatívnej geometrie

Opis zadania:

Nekomutatívna diferenciálna geometria je matematická disciplína, ktorá vznikla približne pred polstoročím a zhruba od 90-tych rokov je známa aj v matematickej fyzike. Matematická myšlienka bola nahradiť (bežnú komutatívnu) algebru funkcií na varietách (napríklad súradnice) prvkami nejakej nekomutatívnej algebry (takže potom „súradnice nekomutujú“). Táto myšlienka je pre (matematickú) fyziku zaujímavá tým, že kandiduje na vysvetlenie štruktúry časopriestoru na ultrakrátkych vzdialenostiach (na *Planckovej* škále). Čo je sen kvantovej gravitácie (teórie, opisujúcej jednotným prístupom teóriu gravitácie a kvantovej teórie). V tomto prístupe sa totiž v istom zmysle strácajú „presné“ polohy bodov na príslušnej „variete“, podobne, ako sa to deje vďaka Heisenbergovým vzťahom neurčitosti vo „fázovom priestore“ v kvantovej mechanike. Hovorí sa potom o „fuzzy-priestoroch“. A predstava je, že *presne to* sa má stať na veľmi malých vzdialenostiach aj s bodmi priestoru a času.

V tejto práci sa ale nemá lietať vo výšinách, ale ako napovedá slovo „ABC“ v názve, má sa naopak chodiť bezpečne (a nudne) po zemi. Čiže sa pozrieme na to, čím sa dá nahradiť algebra funkcií (odpoveď: štvorcovými maticami) a teda čo by mali potom byť vektorové polia (odpoveď: neprezerám), integrál, ako tam pôsobia grupy symetrie a ich generátory a podobne (ako to všetko funguje na *obyčajných* varietách sa dozvieme na predmete Matematická fyzika pre 3FYZ).

Cieľ práce:

Cieľom práce je vyrátať, ako tu vyzerajú „vektorové polia“. Potom skúsiť nejaký príklad na pôsobenie Lieovej grupy a vyrátať príslušné generátory (fundamentálne vektorové polia). A samozrejme všetko pekne a zrozumiteľne spísať.

Vhodné pre študentov, ktorí absolvujú predmet Matematická fyzika.