

Posudek školitele bakalářské práce

Student: Rudolf Šmolka

Školitel: Ing. Jan Vysoký, Ph.D.

Název práce: Gradovaná symplektická geometrie

Matematický popis moderní kvantové teorie pole si vyžádal modifikaci diferenciální geometrie zavedením antikomutujících proměnných. Centrálním matematickým objektem této teorie je zobecnění hladkých variet, tzv. hladké supervariety. Ukazuje se však, že pro jisté aplikace (BV formalismus) je nutné uvažovat jemnější gradování grupou celých čísel. Tento požadavek vede na teorii tzv. gradovaných variet. Jejich rigorózní matematický popis vychází z Berezinovy-Leitesovy formulace supervariety jako snopu (svazku) superalgeber nad Hausdorffovým topologickým prostorem, který je lokálně izomorfní jistému „euklidovskému“ modelu. Není bez zajímavosti, že v současné době neexistuje jedna ustálená definice gradované variety. Gradovaná symplektická geometrie je pak přímočarou modifikací teorie symplektických variet, tedy vybavených nedegenerovanou uzavřenou 2-formou. Pozoruhodnost této matematické disciplíny spočívá v její schopnosti kompaktně popsat a sjednotit poměrně různorodé koncepty standardní diferenciální geometrie.

Autor bakalářské práce se v zásadě mohl vydat dvěma směry. První z nich, obvyklý ve většině dostupné literatury, pracuje pouze s výrazy v lokálních souřadnicích a relativně jednoduchými pravidly pro manipulaci s nimi. Tento přístup postačuje ve většině aplikací a vyžaduje znalost základů diferenciální geometrie. Druhý směr, kterým se student vydal z vlastní iniciativy, obnáší navíc nutnost porozumět výrazně komplikovanějším pojmům z algebry a zejména algebraické/diferenciální geometrie. Výsledkem je přesná matematická formulace gradované variety jako tzv. lokálně gradované okruhového prostoru. Většina dostupné literatury zmiňuje definici gradované variety velmi stručně a na téma neexistuje žádná monografie.

Úkolem studenta bylo seznámit se podrobně s potřebnými matematickými pojmy a na základě literatury a pracovních poznámek školitele porozumět definici tzv. NQ-symplektických variet, nezáporně gradovaných symplektických variet (N) vybavených homologickým vektorovým polem (Q). Na tomto místě chci zdůraznit a vyzdvihnout fakt, že dle mého názoru jde pro studenta třetího ročníku o velice obtížný cíl, výrazně nad rámec obvyklých znalostí. Autor práce se úkolu zhostil skvěle, často navrhl výrazně jednodušší důkaz nebo přehlednější značení. Zcela zjevně tak nejen porozuměl potřebným pojmům, ale leckdy přesáhl původně zamýšlený řešeršní charakter práce. Formální stránce práce není co vytknout.

Se studentem se mi celý rok spolupracovalo skvěle. Chtěl bych vyzdvihnout jeho pracovitost a odvahu pouštět se do obtížných úkolů, od kterých se někdy dokonce ani nenechal odradit.

Práci tedy doporučuji uznat jako bakalářskou a navrhuji hodnocení stupněm **A (výborně)**.