

Prof. RNDr. Ivan Kolář, DrSc.
Ústav matematiky a statistiky PŘF MU
Kotlářská 2, 61137 Brno, Česko

Oponentský posudek habilitační práce RNDr. Marka Jukla, PhD „Geometrie nad lokálními algebryami a jejich vybrané aplikace“.

Předložená habilitační práce se zabývá vybranými problémy geometrií nad lokálními okruhy a některými jejich aplikacemi k matematickému popisu konkrétních oblastí fyziky a techniky. Práce rozvíjí autorovy původní vědecké výsledky publikované ve 14ti časopiseckých článcích.

Aplikacím je explicitně věnována první kapitola habilitační práce, přičemž jako základní těleso se zde uvažují reálná čísla, Nejprve se ukazuje, že použití plurálních čísel umožňuje formálně zjednodušit popis pohybu tuhého tělesa. Pak následuje zajímavé využití plurálních čísel pro studium pohybu robota. Rovněž elektromagnetické pole je popsáno tímto způsobem.

V druhé kapitole se uvádí obecný pojem lokálního okruhu A , A -prostoru jako speciálního A -modulu a jejich homomorfismů. Dokazuje se zde řada zajímavých původních výsledků. Podobně lze hodnotit i následující část o A -formách. V třetí kapitole je pro lambda-lineární A -formy dokázána zejména existence kanonických báží a jsou nalezeny geometricky významné invarianty těchto forem.

Geometricky nejcennější výsledky práce se nacházejí v závěrečné čtvrté kapitole, která je věnována incidenčním strukturám Klingenbergova typu. (Zde autor významně navazuje na práce F. Machaly.) Nově autor v Klingenbergových prostorech zavádí pojem stupně susednosti bodů, což mimo jiné umožňuje charakterizovat některé nové typy těchto prostorů. Velmi cenné jsou výsledky týkající se homologií, Desarguesovy věty a projektivní ekvivalence kvadrik.

V úvodu práce se autor zmiňuje i o tom, že Weilovy algebry, což jsou speciální lokální okruhy, nacházejí aplikace také v diferenciální geometrii, přičemž u tuzemských prací jako příklad odkazuje na [17], [26] a [27]. Oponent nemůže nepoznamenat, že tento výběr je hodně vzdálen podstatě věci. Ty nejvýznamnější současné aplikace se opírají o kanonickou bijekci mezi součiny zachovávajícími handlovými funkcory na kategorii všech variet a Weilovými algebryami, kterou lze nalézt např. v knize I. Kolář, P.W. Michor, J. Slovák „Natural Operations in Differential Geometry“, Springer 1993. Za přehled o novějších výsledcích lze pak považovat oponentův článek „Weil bundles as generalized jet spaces“, in: „Handbook of Global Analysis“, Elsevier 2008.

Předložená habilitační práce je zpracována pomocí nejmodernějších metod a je cenným příspěvkem k incidenční geometrii a s ní spojené algebře. Celá práce, která se mi jeví jako velmi kvalitní, prokazuje samostatné zvládnutí problematiky a schopnost tvořivě vědecky myslet.

Závěrem tedy mohu konstatovat, že podle mého soudu splňuje předložený habilitační spis všechny zákonné požadavky. Doporučuji proto přijmout jej jako habilitační práci a na jeho základě udělit uchazeči titul docent.

V Brně dne 28. června 2013.

