

POSUDEK VEDOUCÍHO BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Název: *Moufangové rovina a spinové grupy*

Autor: *Dominik Stejskal*

Shrnutí obsahu práce

Práce předkladatele pojednává o Cliffordových algebrách pro symetrické formy, spinových grupách jako jejich podmnožinách, výjimečných Jordanových algebrách, spinorech, grupě F_4 a rovině Moufangové, jež je příkladem projektivní roviny, kde neplatí tzv. Desarguesovo tvrzení o trojúhelnících. Za pomoci vědecké literatury D. Stejskal dokazuje injektivnost kanonického zobrazení vektorového prostoru se symetrickou formou do Cliffordovy algebry tohoto prostoru. Definuje spinové grupy (spin-grupy) a dokazuje jejich vztah k (zobecněným) ortogonálním grupám. Opakuje a dokazuje známé relace Artinova typu pro oktoniony a Jordanovy algebry. Jádrem práce je důkaz tranzitivnosti akce grupy F_4 na Moufangové rovině (někdy nazývané reálnou Cayleho rovinou).

Celkové hodnocení práce

Téma práce. Práci považuji za relativně náročnou, především kvůli nutnosti nastudování velkého souboru definic, včetně tenzorových součinů gradovaných asociovaných algeber. Téma je přiměřené zadání. S náročností tématu se autor velmi dobře vypořádal. Zadání práce bylo splněno. Důkaz z monografie Harveyho „Spinors and Calibrations“, citované v práci, byl dle mého názoru učiněn úplným a práce popisuje Moufangové rovinu jako homogenní prostor pro grupu F_4 .

Vlastní příspěvek. V práci je doplněn důkaz z Harveyho z monografie citované výše o tranzitivní akci F_4 na Moufangové rovině. Nicméně explicitně na mezeru v důkazu Harveyho upozorněno v práci není. Je to pochopitelné. Harvey popisuje příslušnou část důkazu jen jako návod k němu a uvádí, jaká formule pro oktoniony se má použít. Tato relace však při záměně oktonionů maticemi příslušné výjimečné Jordanovy algebry neplyne tak snadno jako relace pro oktoniony. (Jednalo se o přechod od vzorce 14.107' k vzorci 14.108 na stranách 294–295.) Předkladatel v důkazu rozebere několik hlavních případů a ukáže, že ostatní jsou obdobné. (V předložené práci jde o větu označenou jako Tvrzení 4.26.)

Matematická úroveň. Matematická úroveň práce je výborná. Veškerý text je rigorózně matematicky formulován, tj. používané pojmy jsou definovány, tvrzení jsou formulována matematicky správně a jejich důkazy jsou korektní a v naprosté většině úplné, bez nutnosti odkazování se na další vědeckou literaturu. Právě koherence a úplnost práce, kromě zmíněného doplnění důkazu, jsou jednou z jejích velkých předností.

Práce se zdroji. Práce se zdroji je správná. Zkopírované nebo jen přeložené části se v práci neobjevují, byť několik důkazů je převzato s modifikacemi. Toto je citováno. Předkladatel pracoval velmi samostatně.

Formální úprava. Formální úprava je velmi dobrá.

Připomínky a otázky nemám.

Závěr

Práci považuji za velmi dobrou až vynikající a doporučuji ji uznat jako bakalářskou práci.

Doc. RNDr. Svatopluk Krýsl, Ph.D.
Matematický ústav UK, MFF UK

5. 6. 2022