

POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Název: Čtyřstranné množiny v projektivní geometrii

Autor: Jan Sedlák

SHRNUTÍ OBSAHU PRÁCE

Autor rozložil obsah práce do dvou kapitol. V první se věnuje geometrické motivaci a shrnutí základních vlastností projektivní roviny. Druhá kapitola je upravený překlad 8. kapitoly z knihy J. Richter-Gebert, *Perspectives on Projective Geometry*, což je cílem práce.

CELKOVÉ HODNOCENÍ PRÁCE

Téma práce. Práce rozšiřuje obsah vyučovaného předmětu Projektivní geometrie o takzvané čtyřstranné množiny. Způsob zpracování odpovídá zadaným cílům.

Vlastní příspěvek. Jde o překlad kapitoly z významné moderní knihy o projektivní geometrii. V českém jazyce se zatím daným způsobem o čtyřstranných množinách nepojednává. Autor přidává vlastní obrázky a proti původnímu zdroji navíc konstrukci vztahu pro směrnice přímků mezi pěti body (str. 24).

Matematická úroveň. Matematická úroveň práce je na dobré úrovni. Z textu je zřejmé, že autor se intuitivně dobře orientuje v geometrii projektivního rozšíření eukleidovského prostoru a zvládá abstrakci nevlastních elementů. Technické části jsou provedené správně a v dostatečné míře. Několik nejasností je vyjmenovaných níže.

Práce se zdroji. Protože práce se věnuje překladu konkrétního díla, tak autor pracuje odůvodněně jenom se čtyřmi zdroji, z toho tři jsou zahraniční. Na druhou stranu např. publikace [3] je použita jenom pro obecné tvrzení o dualitě, které se najde snad ve všech učebnicích projektivní geometrie a její citace je zde zbytečná. Citovány jsou celé knihy, a proto bych uvítal preciznější označení referovaného místa.

Formální úprava. Práce je hezky vysázená v L^AT_EXu, formálně je na velmi dobré úrovni jak po textové, tak po grafické stránce.

PŘIPOMÍNKY A OTÁZKY

1. Str. 3. a 9. - projektivní rovina je vybudována nejdříve axiomatically, pak pomocí definice přes vektorový prostor nad tělesem reálných čísel (zde je taky chybně odečítána nula místo nulového vektoru). Takto položená konstrukce projektivní roviny je nekonzistentní, ve smyslu, že uvedené axiomy vytvoří jenom konečnou projektivní rovinu a pro ekvivalentní definici je potřeba dalších axiomů. Axiomy jsou z literatury převzaty nesprávně, 2. a 4. axiom mají jiné znění a navíc 4. axiom není nezávislý na předešlých, a je to tudíž věta. Ve Větě 1, str. 9, je dále uvedeno, že druhý axiom je duálem prvního, dualita v axiomatické výstavbě ale naopak plyne z těchto axiomů, ve vektorové verzi z komutativity skalárního součinu, ale o tom také není zmínka.
2. Autor se několikrát ve zdůvodňování intuitivně, bez dalšího komentáře (na rozdíl od původního zdroje), opírá o přechod do eukleidovského prostoru. Např. v důkazu Lemmatu 4., str. 13 — po formulce „bez újmy na obecnosti“, jejíž zdůvodnění není triviální, je použitý obsah (správně má být orientovaný obsah) rovnoběžníku a eukleidovská vzdálenost. Dále zejm. v části 2.2.2 (zde

ale je krátce zmíněna analogie determinantu a eukl. vzdálenosti) jsou používané neincidenční pojmy jako kolmost, podobnost, vzdálenost, které jsou sice názorné, měly by však být předem vyloženy.

3. Práce je poměrně krátká, přičemž mi v ní k naplnění cílů chybí poslední podkapitola původního textu o involuci čtyřstranných množin.
4. V práci se najde několik formálních nedostatků, považuji je však za nedůslednost, ne za nepochopení: např. str. 5 — tvrzení o bijekci mezi přímkami v rovině $z = 1$ a rovinami procházejícími počátkem neplatí pro $z = 0$; str. 6 — v obecné rovnici přímky, chybí předpoklady pro nenulové koeficienty, přičemž v projektivním rozšíření se předpoklady změní (ani tam nejsou uvedeny), podobně str. 21, chybí definiční obory koeficientů; str. 12, Obrázek 1.5 — duální verze Pappovy věty nemá duální značení vzhledem k Obrázku 1.4 (mají být označeny body); str. 14, Obrázek 2.1 a str. 18, Obrázek 2.3 — zmatečně působí označení bodů malými i velkými písmeny

ZÁVĚR

Práci **doporučuji uznat** jako bakalářskou práci.

Michal Zamboj

Katedra matematiky a didaktiky matematiky, PedF UK

11.06.2019