

# Posudek vedoucího doktorské disertační práce Mgr. Michala Zamboje

## Synthetic projective geometry

Doktorská disertační práce Synthetic projective geometry Mgr. Michala Zamboje se skládá z několika částí, které do velké míry odpovídají samostatným článkům, publikovaným autorem během jeho doktorského studia.

První kapitola obsahuje přehled vývoje (nejen) syntetické projektivní geometrie a speciálně se zabývá Chaslesovým přínosem, za první jeho pokusy o zavedení důležitého pojmu dvojpoměru, a za druhé Chaslesovou větou (o dvojpoměru tečných rovin podél netorzální přímky nerovinné přímkové plochy). Autor si vytkl za cíl „vyčistit“ původní důkaz Chaslesovy věty, který používal pojmy a koncepty do projektivní geometrie nenáležící a někdy i nekorektně definované (jako „nekonečně blízké přímky“). Jeho přínosem je nový důkaz, který tyto vady nemá a je čistě projektivní. Na tento důkaz Chaslesovy věty navazuje i přímé zobecnění této věty s důkazem pro algebraické plochy vyšších stupňů (oboje v kapitole 4).

Druhá kapitola představuje přehled metod syntetické projektivní geometrie, kromě klasicky vyučovaných metod použití perspektivity a projektivity a též Pappovy a Desarguesovy věty zde najdeme popis von Staudtova syntetického sčítání a násobení bodů, dnes neprávem opomíjený.

Další kapitola se věnuje otázce vizualizace čtyřrozměrných objektů, která by šla zařadit spíše na pomezí projektivní a deskriptivní geometrie. Autor přišel s originální myšlenkou zobecnění Mongeovy projekce třírozměrných objektů o jednu dimenzi výše. K našemu podivení nebyla tato – vlastně docela přímočará – idea zatím nikde publikována. Autor ji v jednom ze svých článků pečlivě popsal a v dalším článku (a v kapitole 4 disertační práce) ji již aplikoval na zobrazování (prostorových) kvadrik, vznikajících (ve 4D) jako řezy kuželové nadplochy proměnlivým 3D-prostorem, včetně projektivní klasifikace těchto kvadrik pomocí analytické geometrie. Zde bych rád vyzdvihl erudici Michala Zamboje v práci se zobrazovacím softwarem, zejména nejvíce používanou Geogebrou. Mohu jen potvrdit autorovu tezi, že současný vývoj počítačových technologií umožňuje vizualizovat podstatně složitější matematické objekty, než bylo možné dříve za pomoci ručního kreslení, a napomoci tak prohloubení matematického poznání. Velmi chvályhodné je také to, že součástí disertační práce jsou interaktivní soubory, kde si uživatel může sám měnit pouhým klikáním myši polohu řezného prostoru a pozorovat, jak se příslušná kvadrika mění. Nutno ovšem poznamenat, že to chce od čtenáře-uživatele jistou průpravu v chápání zobecněné 4D-Mongeovy projekce.

Práce je v angličtině bez zjevných chyb. Překlepů a drobných formálních nedostatků je v celé práci minimálně. Je třeba vyzdvihnout provedení veškerých obrázků, které je na vysoké úrovni. Zdroje jsou správně citovány. Autor tvořil práci zcela samostatně, jen s drobnými intervencemi z mé strany, a dokonce i volba témat byla jeho vlastní.

Není pochyb, že Michal Zamboj předložil kvalitní dílo, v němž prokázal schopnost samostatné tvůrčí matematické práce, a proto doporučuji po řádné obhajobě práci uznat jako Ph.D. disertaci a autorovi přiznat titul Ph.D.

V Praze, 16.10.2018

Mgr. Lukáš Krump, Ph.D  
Matematický ústav UK  
Sokolovská 83  
186 75 Praha 8  
krump@karlin.mff.cuni.cz