Oponentský posudek dizertační práce Dany Trkovské, "Historický vývoj geometrických transformací"

Jak již naznačuje její titul, předložená dizertační práce je věnována historii transformací motivované chováním nejjednodušších geometrických objektů typu bod, přímka, trojúhelník, křivka, atp., v ambientních geometrických objektech nazývaných variety, a zasazením tohoto subjektu do historicko-filozofických souvislostí. První tři kapitoly tak vlastně jsou přehledem základů afinní, projektivní, konformní a algebraické geometrie, jakožto konkrétních případů obecného konceptu kulminujícího v Erlangenském programu formulovaném F. Kleinem. Tento program je diskutován ve čtvrté kapitole, kde je postaven do "kategorického rámce" souhry mezi vlastnostmi geometrických objektů a jejich morfizmů spolu s odvozenými invarianty, a definuje geometrii na varietě prostřednictvím jisté topologické grupy tranzitivně operující na tomto podkladovém objektu. Nelze ani opomenout pátou kapitolu, která popisuje pedagogickou a do jisté míry i společenskou perspektivu školské reformy ve světle vztahu k subjektu dizertace.

Z matematického hlediska práce popisuje relativně komplikovanou disciplínu na pomezí geometrie, algebry, topologie a analýzy. Její odstupňované partie jsou částmi středoškolské a vysokoškolské látky, ty pokročilé jsou pak součástí současného vědeckého bádání. Práce není psána stylem Definice-Věta-Důkaz a i při pečlivém čtení se snahou porozumět odbornému obsahu je čtenář implicitně konfrontován s netriviálními požadavky na matematickou erudici. Předkládám několik málo příkladů pozorování či námitek, které by autorce mohly posloužit při přípravě publikací vycházející z této dizertační práce (z bibliografie je patrné, že na toto téma autorka zatím nepublikovala), pramenící spíše z pedagogického než ryze odborného způsobu prezentace zpracovaného materiálu:

1. Na str. 16 je konstatováno, že v dimenzi 2 jsou Moebiovy transformace generovány kruhovými inverzemi a osovými souměrnostmi. O dimenzi 3 se pak na téže stránce tvrdí, že tyto transformace jsou generovány sférickými inverzemi jakožto analogu kruhových inverzí; o žádných osových souměrnostech není zmínky. Jsou tedy konformní transformace v dimenzi 3 generovány pouze kruhovými inverzemi?

2. Na str. 31 se konstatuje, že topologie je věda zkoumající matematické vlastnosti prostoru. Tato floskule je zavádějící, protože jistě lze také zkonstatovat, že analýza či geometrie je věda zkoumající matematické vlastnosti prostoru.

3. Na str. 76 je zmíněna terminologie zavedená F. Kleinem, konkrétně, pojem eliptické, parabolické a hyperbolické geometrie (jakožto synonym pro jisté třídy geometrií.) Co bylo důvodem k zavedení těchto adjektiv?

Pro zvýšení srozumitelnosti a názornosti by matematicky orientovaný čtenář pravděpodobně uvítal, pokud by některé příklady byly doprovozeny explicitně uvedenou maticovou Lieovou grupou geometrických transformací a pro ní pak demonstrován popis ev. konstrukce příslušného geometrického invariantu. To samé pak platí pro inkluze na str. 80, které se jistě dají napsat jako řetízek inkluzí konkrétních maticových grup, resp. jejich Lieových algeber. Např. v kapitole 4.8 by bylo užitečné uvést nějaký příklad "fyzikálního" geometrického invariantu, neboť diferenciální invariant typu Maxwellových rovnic si i zkušenější čtenář přehledně nezasadí do předchozího výkladu.

Cennou devizou předložené práce je její bezchybná grafická a jazyková úroveň, nenašel jsem v ní žádný překlep. Práce je napsaná v českém jazyce, což byl zřejmě záměr vzhledem k následné publikaci v českých časopisech. Již na první pohled je zřejmé, že autorka musela vynaložit netriviální úsilí při kompilaci informací roztříštěných jak v historické tak v moderní odborné literatuře, navíc psané v několika jazycích (němčina, italština, angličtina, latina, atp.) Často se pak čtenář setká se zajímavými až kuriózními historickými informacemi, které jsou ve standardních odborných matematických monografiích opomíjeny - typickou je například role několika předních světových matematiků v implementaci často vlastních výsledku do praktické výuky v rámci školských reforem.

Předložená práce je zpracována pečlivě, s dostatečnou matematickou kulturou a prokazuje autorčinu schopnost samostatné tvořivé práce. Splňuje všechny požadavky kladené na dizertační práce v oboru Obecné otázky matematiky a informatiky a tímto ji doporučuji k obhajobě.

Petr Somberg, MÚ MFF UK,
Sokolovská 83, 186 00 Praha 8.

Datum: 1. 9. 2014