

Martina Stefanová: Komplexní čísla a kvaterniony

Bakalářská práce je věnována tělesu komplexních čísel, a především zavedení kvaternionů jako nejznámějšího systému hyperkomplexních čísel, včetně základních poznatků o nich. Z historického hlediska je zavedení kvaternionů klasickou ukázkou snahy matematiků co nejvíce rozšiřovat rozumným způsobem číselné obory. Tématika bezesporu atraktivní a pro zpracování v bakalářské práci poměrně náročná, protože v běžně užívaných učebnicích algebry nebývá problematika kvaternionů systematicky rozvíjena.

Práce je členěna do čtyř kapitol. V první kapitole jsou velmi přehledně a účelně zpracovány historické poznámky týkající se komplexních čísel a kvaternionů. Mám pouze formální připomínku k zápisu Eulerových vztahů na str. 16²⁷, kde argument funkcí \cos a \sin má být „ x “. Druhá kapitola je věnována stručnému přehledu základních poznatků o algebraických strukturách, které jsou v práci používány. Na str. 20 by v souvislosti s ortogonálním doplňkem podprostoru mohl být definovaný součet (nebo snad spojení?) podprostorů. Bohužel se v této kapitole objevují nepříjemné pojmové zkomoleniny, které nejsou způsobeny pouhým překlepem, ale používají se opakovaně ve stejné formě. Mám na mysli chybně psané jméno v označení „Caley-Dicksonova konstrukce“ místo správného „Cayleyova-Dicksonova konstrukce“ a stále používaný pojem „interace“ místo správného „iterace“. Je na str. 22 správně zapsané tvrzení (iv) věty 2.1.2.? Ve třetí kapitole je poměrně podrobně připomenuto zavedení tělesa komplexních čísel. K této vcelku kvalitně zpracované kapitole mám jen podružné připomínky. Na str. 28^{3,4} lépe psát „obrazy čísel jsou souměrné“, na str. 31_{6,7} raději psát „pro dříve zavedené operace násobení a dělení platí“, na str. 32^{5,6} tvrzení nejsou správná, chápeme-li hodnotu Arg z podle definice na str. 31. Nevím dále, zda je na str. 33₁₅₋₁₆ vhodné psát, že „speciálním případem mocnin komplexních čísel. jsou odmocniny“. Z mého pohledu je trochu diskutabilní zařazení podkapitoly Užití komplexních čísel v praxi, protože charakterizovat význam komplexních čísel v matematice a především v jiných vědních oborech se na tak malém prostoru nedá.

Stěžejní částí práce je však čtvrtá kapitola věnovaná kvaternionům. Celá kapitola je zpracována precizně, pojmy jsou přesně vymezeny, věty jsou správně zformulovány. I pro méně informovaného čtenáře je text přehledný a „čtivý“. Na str. 41₁₇₋₂₀ jsou zápisy neupravené a s drobnou chybou.

Překlepy a drobné stylistické nedostatky (včetně interpunkce), které vznikly při prepisování textu, zde neuvádím (je jich málo a žádný autor se jim neubrání). Především ale neovlivňují matematickou korektnost, přesnost nebo úplnost textu.

Při obhajobě by mohla autorka vysvětlit

- pojem stereografická projekce při zobrazování komplexních čísel
- rozdíl mezi pojmy úhel a orientovaný úhel, velikost úhlu a velikost orientovaného úhlu (v práci se prakticky nerozlišují)
- alespoň jednu možnost využití kvaternionů v geometrii nebo v technických oborech, lékařství apod.

Celkově však práci považuji za mimořádně zajímavou a zdařilou, která svým rozsahem i obsahem překračuje rámec běžný u bakalářských (i diplomových) prací. Autorka prokázala hluboký zájem o danou problematiku i dostatečný odborný nadhled. O jejím zodpovědném přístupu ke zpracované problematice svědčí i rozsáhlý přehled použité literatury. Po formální i grafické stránce je práce na velmi dobré úrovni.

Vzhledem k uvedeným okolnostem doporučuji práci k obhajobě.

Navrhované hodnocení:

V Hradci Králové 29. 5. 2015

Doc. RNDr. Jaroslav Seibert, CSc.
oponent BP