

**POSUDEK OPONENTA**  
**na bakalářskou práci Jana Růžičky**  
**Projektivní geometrická algebra**

V předložené bakalářské práci se nejprve vybuduje teorie tzv. geometrických (Cliffordových) algeber nad obecným kvadratickým prostorem libovolné (i degenerované) signatury. Ve druhé kapitole se konstruuje přirozeným způsobem na geometrických algebrách exponenciální zobrazení, které umožňuje reprezentovat geometrické transformace. V poslední části se pak objekty (body a přímky) a jejich transformace (rotace a translace) v rovinné geometrii reprezentují ve speciální geometrické algebře LGA a ukazuje se, jak lze vyřešit netriviální úlohu o vepsání rovnostranného trojúhelníku výpočtem v této geometrické algebře.

Matematická úroveň práce je velmi dobrá. Pojmy a výsledky jsou většinou přesně zformulovány a důkazy tvrzení jsou úplné a správné, i když jsem někdy potřeboval drobnou nápovědu od autora. Větší připomínky mám hlavně k poslední části, viz níže. Zdroje jsou správně citovány. Přepisů není mnoho a nesnižují srozumitelnost textu. Většinu svých připomínek jsem probral s autorem osobně, uvedu proto jen následující:

- 1) str. 9: Autor tvrdí, že buď  $A \wedge B = AB$ , anebo  $A \wedge B = 0$ , což není pravda ani pro vektory.
- 2) kapitola 2: Zavedení exponenciálního zobrazení dokonce na obecné asociativní algebře je dobře známo, viz např. [7, str. 20-21].
- 3) V kapitole 3 autor čtenáře varuje, že "mnohé výsledky nebudou formulovány a dokázány ve vší obecnosti, naopak budou demonstrovány pouze na konkrétních příkladech", což je velká škoda. Textu by určitě prospělo, kdyby obsahoval zejména:
  - 3a) důkaz, že reprezentace bodu v LGA jakožto průniku přímek nezávisí na volbě těchto přímek.
  - 3b) důkaz, že rotor  $R = \exp(B \frac{t}{2})$  generuje rotaci o  $t$  radiánů kolem bodu  $B$ , což je potřeba v části 3.3.
  - 3c) vysvětlení, jak vypadá dualizace pro obecné body.

I přes tyto připomínky považuji práci za zdařilou a doporučuji ji uznat jako práci bakalářskou.

V Praze dne 10. 6. 2024

doc. RNDr. Roman Lávička, PhD.

