Posudek oponenta na diplomovou práci

Kružnice v širších souvislostech

Bc. Klára Nováková

Předložená práce je věnována různým zajímavým úlohám, v nichž vystupují kružnice.

V první kapitole jsou uvedeny tři konstrukce Archimédovy kružnice příslušné danému Arbélu. Druhá kapitola obsahuje důkaz věty o sedmi kružnicích (a důkaz Cevovy věty i její formulace pro kružnici). Ve třetí kapitole jsou představeny Fordovy kružnice a jejich souvislost s celými a racionálními čísly. Čtvrtá kapitola je věnována třem důkazům věty o motýlovi. V páté kapitole je představen Malfattiho problém, jeho (chybné) řešení včetně porovnání s optimálním řešením, Steinerova konstrukce Malfattiho kruhů a úloha nalézt body dotyku Malfattiho kruhů s řešením přímo pužitelným na střední škole.

Co se týče hodnocení práce, mám několik poznámek.

- Předně oceňuji výběr úloh: jsou skutečně zajímavé, netriviální, přesto autorka předkládá jejich řešení, která jsou v dobrém slova smyslu elementární – lze je reálně využít jako doplňkové úlohy pro žáky středních škol.
- Velmi se mi líbí, že je práce různorodá, využívá se celá paleta metod, přístupů, výsledků, postupů.
- Pozitivně hodnotím upozornění na Cevovu větu, její pěkná použití při řešení úloh i zobecnění na kružnici.
- Pěkné jsou také historické poznámky k některým problémům (zejména Malfattiho kruhy).
- Po formální stránce je práce v pořádku, je vysázena v TEXu, opatřena samostatně narýsovanými obrázky, které jsou názorné, velmi pěkné a dobře doplňují text. Oceňuji, že autorka zvolila AutoCad. Samotný text je srozumitelný, dobře se čte. Vše je řádně citováno.
- Nedostatků formálního rázu je relativně málo, jedná se spíše o drobnosti, např. spojovník místo pomlčky (u označení obrázků na str. 57 a 58), neobratné formulace (str. 28: *Pro další kružnice je výpočet složitější, ale přesto lze odvodit.*), drobné překlepy (str. 15, znění věty 4: *konkuretní*), ...

Připojil bych i několik připomínek a otázek.

- V kapitole Fordovy kružnice se hovoří o zavedení množiny (na str. 26 dokonce struktury) celých/racionálních čísel. V celé kapitole se však předpokládá (str. 26), že už máme k dispozici souřadnicový systém, tedy máme $\mathbb{R}$.
  Jak by šlo upravit komentáře a nadpisy v této kapitole tak, aby skutečně odpovídaly jejímu obsahu?
- Na str. 52 se předpokládá, že délka strany trojúhelníku je rovna jednotce j. V následujících výpočtech se toto j objevuje na konci výpočtů, u výsledků, u obsahů dokonce v druhé mocnině.
  Co je touto jednotkou j myšleno? Jak je definována délka úsečky, resp. obsah geometrického útvaru? Zde není třeba uvádět celé definice, postačí malá část specifikující, jakými matematickými objekty délka úsečky a obsah geometrického útvaru jsou.
- Šlo by nějak využít výsledku ohledně bodu dotyku u Fordových kružnic pro ilustraci chybného postupu sčítání zlomků $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} \neq \frac{a+c}{b+d}$?

- Cevova věta je často uváděna jako významná věta afinní geometrie. V práci se však ve znění i v důkazu vyskytuje vzdálenost dvou bodů. To je zcela na místě vzhledem k účelu práce.
  Přeci jen se však zeptám: šlo by (stačí jednou větou) naznačit, jak by vypadala čistě afinní formulace Cevovy věty?

- K historické poznámce na str. 15 doplňuji, že Cevovu větu dokázal již v 11. století *Abū* ^{c}*Āmir Yūsuf ibn Aḥmad ibn Hūd*.

- Šlo by ke konstrukci Archimédovy kružnice příslušné danému arbélu použít harmonickou čtveřici? Definici 2 na str. 5 nepovažuji za pěknou v tom smyslu, že není zřejmé, jaká myšlenka strojí za Archimédovou kružnicí.

Vzhledem k výše uvedenému doporučuji, aby byla tato práce uznána jako diplomová, a doporučuji ji k obhajobě. Navrhuji hodnocení ***výborně***.

Praha 7. června 2024

Zdeněk Halas, DiS., Ph.D.
Katedra didaktiky matematiky