

JANA HATSCHBACHOVÁ
MASCHERONIOVY KONSTRUKCE
Oponentský posudek na bakalářskou práci

Bakalářská práce je věnována problematice konstrukcí omezenými prostředky. Konkrétně se jedná o tzv. *Mascheroniovu konstrukci*, tj. postupy využívající pouze kružítka. Jejím hlavním cílem je prezentovat Mohrovo–Mascheroniho tvrzení a několik Mascheroniových konstrukcí včetně jejich odůvodnění. Součástí práce je rovněž online dostupná GeoGebra kniha obsahující jak jednotlivé kroky konstrukcí, tak zadání úloh k procvičení postupů.

Text je členěn do tří kapitol, z nichž většinu rozsahu pokrývá poslední z nich. První kapitola přibližuje především historická fakta spojená s uvažovanou problematikou. Druhá kapitola je již věnována matematice: představuje Mohrovo–Mascheroniho tvrzení. Třetí, stěžejní kapitola obsahuje osm konkrétních úloh řešených pomocí kružítka (sedmá z nich je přitom diskutována pro dvě různé polohy zadávajících útvarů).

K úvodním dvěma krátkým kapitolám se vyjádřím velmi krátce. V první kapitole jsou některé informace v pozměněné podobě zopakovány (srovnejme např. strany 4 a 7 – vyjmenování pěti základních konstrukcí); je-li uvedeno přesné datum úmrtí Mascheroniho, bylo by vhodné uvést alespoň rok jeho narození.

Nyní přejdu k třetí, nejpodstatnější kapitole (GeoGebra knihu zhodnotím později). Velmi oceňuji, že všechny konstrukce jsou jasně, stručně, přehledně a až na některé nedostatky (viz níže) přesně popsány. Čtenář proto nemá problém na základě autorčina popisu jednotlivé postupy pochopit a poté je sám narysovat. Takřka všechny konstrukce mají následující části: a) zadání, b) postup konstrukce, c) obrázek ilustrující postup, d) důkaz, e) obrázek příslušející důkazu. Studentce se navíc podařilo text a obrázky umístit tak, že ve většině případů jsou části a) až c) na jedné straně archu a části d) až e) na druhé straně archu, což opět činí výklad značně přehledným. Velmi pečlivě je provedeno rovněž odkazování na obrázky (jednotně; „ve správný čas“).

Přehledné a jednotné popisy konstrukcí hodnotím jako hlavní pozitivum práce, a to především proto, že jsem si vědoma, že texty z oblasti planimetrie jsou náročné na pozornost, většinou je potřeba ohlídat doslova každé písmenko. (Každá záměna v označení útvarů může značně ztížit četbu; např. pokud se slovní popis a obrázek neshodují.) Jak už to tak bývá, i přes pečlivost se některé nedostatky v textu objevují.

- Nemyslím si, že v úloze 3.2 lze volit zcela libovolný poloměr e kružnice m_1 , resp. m_2 .
- V řešení konstrukce 3.8 je nutné požadovat, aby bod C_1 byl různý od bodů A a B (a je vhodné ho buď volit tak, aby evidentně neležel na přímce AB , nebo přidat komentář, co se stane, pokud zvolený bod C_1 bude přímo řešením úlohy).

Co se týče terminologie, resp. symbolického zápisu, podotýkám následující:

- Není vhodné kombinovat slovní a symbolické popisy (viz např. konstrukce 3.5, str. 19, první dvě věty řešení – kružnice k a l_1).
- Středem kružnicového oblouku (konstrukce 3.1, str. 10 a 11) je obvykle myšlen střed kružnice, s níž oblouk inciduje. Nejedná se tedy o střed ve smyslu „bod oblouku, který dělí oblouk na dvě shodné části“, tj. je vhodné ho popsat jinak (bod oblouku, který je stejně vzdálen od jeho krajních bodů apod.).
- V česky psaných textech (na rozdíl od publikací psaných anglicky) je zvykem před názvem geometrického útvaru slovně uvést i jeho typ (tj. psát *různý od bodu/středu A*, ne pouze *různý od A* apod.).

Bohužel příliš nevidím systém v pořadí jednotlivých konstrukcí (např. konstrukce 3.3 a 3.8 mi přijdou snadnější než dříve uvedené a přitom jsou na ostatních nezávislé, není tedy nutné jejich uvedení odkládat kvůli odkazování na již zmíněnou konstrukci).

Práce je psána víceméně správným jazykem. Častěji se opakuje jediná chyba: u vět v důsledkovém poměru někdy chybí čárka před spojkou „a“ ve spojeních „a proto“, „a tak“, „a tedy“. Dále je dobré psát jednotně spojení „Mohr–Mascheroni“ (rozdíl mezi spojovníkem a pomlčkou, mezery mezi slovy a pomlčkou). Spojení typu „bod A “ je vhodnější psát na tentýž řádek, tj. nezalamovat řádek za slovem „bod“. Překlepy se vyskytují v malé míře (např. ukázeme (8_1), GeoGebra (9^3), sestrojením (19^9), přímek (22^3), různý od G (25^8), constructions (28^9)).

Text doplňuje 22 přehledných obrázků vytvořených v programu GeoGebra.

Studentka v textové části řádně cituje zdroje (pozn.: v položce [1] seznamu literatury chybí jméno autora).

Samostatný odstavec věnuji části prezentované ve formě GeoGebra Book (dále pouze *knih*a). Pokud jsem se nepřehlédla, není v knize vůbec napsáno, co Mascheroniové konstrukce jsou. Ač je v tištěné části uvedené, že všechny konstrukce jsou dostupné v knize, některé postupy se v obou částech odlišují (kolmice k přímce; střed úsečky). Někde je použito jiné značení, lehce přeformulováno zadání či chybí informace (např. u čtvrté úměrné nevíme, které body – z více možností – označit H, I). V konstrukci kolmice k přímce má být F, G místo E, F . Zřejmě ve snaze o stručný popis konstrukcí se objevují nevhodná spojení (např. $P_2 \in$ *přímce* AB). V 1. kroku doporučuji uvádět jednotně u všech konstrukcí jen zadané útvary.

Dovolím si uvést některá doporučení s cílem pomoci studentce při její další práci: Místo *jakkoli velkou kružnici* (str. 3) psát raději *kružnici s jakkoli velkým poloměrem*. Při popisu kružnice je „elegantnější“ neměnit pády, tj. používat např. jen instrumentál (se středem A a poloměrem r) než střídát instrumentál s lokálem (se středem v bodě A o poloměru r). V odůvodnění konstrukce 3.4 doporučuji značit střed kružnice k a sestrojený bod odlišně (např. S a \tilde{S}) a dokázat, že $S = \tilde{S}$. V zadání konstrukce 3.7 doporučuji vůbec nepsat o bodě B , resp. o poloměru $|AB|$, ale jednoduše o daném poloměru r (bod B není při konstrukci vůbec potřeba). Z více důvodů je dobré (v textech i ve výuce) pojmenovat řešení hned v zadání, tj. raději psát např. *sestrojte průsečík R daných přímk p, q* než *sestrojte průsečík daných přímk p, q* .

Mascheroniové konstrukce považuji za vhodné učivo pro zpestření středoškolské výuky.

Přikládám několik otázek:

- Proč se konstrukce v GeoGebra knize odlišují od postupů uvedených v textové části bakalářské práce?
- Na základě čeho bylo voleno pořadí konstrukcí ve třetí kapitole?
- Na straně 9 je uvedeno, že konstrukce vycházejí z literatur [4] a [6]. Čerpala autorka přímo z anglického a italského originálu?

Potvrzují, že předložený text plní vytyčené cíle a splňuje požadavky kladené na bakalářskou práci na učitelském studiu. S radostí ji tímto doporučuji k obhajobě.

Navrhuji klasifikaci velmi dobře.

V Praze dne 21. srpna 2019

RNDr. Martina Škorpilová, Ph.D.