

## Oponentský posudek bakalářské práce

Pavčina Jansová

### Diofantické rovnice

Práce je rozdělena do tří kapitol, jež na první pohled působí poněkud nesourodě. V první z nich je totiž věnována osobě a dílu Diofanta z Alexandrie, druhá zcela obecně rovnicím a jejich soustavám a třetí konečně rovnicím diofantickým. Autorka však dokázala témata vhodně skloubit: první kapitola má poměrně malý rozsah, koncentrovaný na příklady problémů, jimiž se Diofantos zabýval, díky čemuž se charakterově blíží kapitole třetí, kterou zasazuje do historického rámce. Druhá kapitola zavádí terminologii a základní členění rovnic a jejich soustav v obecných číselných oborech, a to opět těch (resp. blízkým těm), které jsou následně řešeny ve třetí kapitole. Práce proto působí tematicky konzistentně a čte se plynule.

Krátký historický úvod první kapitoly uvádí fakta o Diofantově životě a některé zajímavosti. Je podán velmi čtivě a z hlediska další četby má motivační funkci. Chybí snad jen krátké zasazení Diofanta do kontextu řecké matematiky, zvláště konfrontaci faktu, že za čísla považoval pouze čísla celá a (jako první matematik) racionální, se známým řeckým objevem nesouměřitelnosti. Po úvodu následuje přehled Diofantova díla a především konkrétní příklady. Autorka cituje původní Diofantovy formulace (nikoli ovšem z originálu), což pěkně ilustruje charakter matematické kultury dané doby, zvláště v kontrastu s následující kapitolou, která pojednává o rovnicích jazykem dnešní matematiky. Bohužel, již zde, jako i ve zbytku práce, se autorka nevyhnula matematickým chybám: na straně 11 říká, že z rovnice  $y^3 = 2z^2$  plyne  $z = 2$ , ačkoli má tato rovnice i v celých číslech nekonečně mnoho řešení.

V druhé části věnované rovnicím zavádí autorka základní pojmy z teorie rovnic a dále se věnuje algebraickým rovnicím, jejich klasifikaci a metodám řešení. V duchu práce volí spíše přístup didaktický, než matematicky minimalistický: kupříkladu jako ekvivalentní úpravy rovnic uvádí nejběžnější konkrétní úpravy (přičtení k oběma stranám rovnice, násobení rovnice, ...) místo souhrnné definice buď podle množiny řešení, nebo podle vlastností úpravy (použití funkce prosté na definičním oboru rovnice na obě její strany). Diskutabilní je výběr typů rovnic, jimž se autorka věnuje: není jasné, jaký má vzhledem k diofantickým rovnicím význam zařazení např. recipročních rovnic, na druhou stranu zařadila-li autorka rovnice kubické včetně jejich řešení pomocí Cardanových vzorců, byla by na místě zmínka o obecné (ne)řešitelnosti rovnic vyšších stupňů. Celkově je však kapitola matematicky korektní, přehledná a obsahuje teorii ke všem typům rovnic, jež jsou jako diofantické řešeny v následující kapitole.

V té autorka analogicky kapitole druhé nejprve zavádí terminologii, klasifikuje a uvádí metody řešení, tentokrát rovnic diofantických. Metody řešení jsou pojaty didakticky a přiřazeny stupni školy, na kterém mohou být použity – od školy základní pro metodu pokus-omyl až po školu vysokou pro kongruence. Tato část obsahuje jednu chybu ve značení (na přelomu stran 21 a 22 používá v odvození pro konstantu na pravé straně rovnice proměnou  $c$ , té je však o několik řádků výše přiřazen jiný význam a pravá strana je značena  $k$ ) a jednu vážnější chybu matematickou: na straně 25 nahoře, kde autorka popisuje metodu řešení diofantických rovnic pomocí kongruence, vyvozuje ze vztahu  $cx \equiv d \pmod{n}$  vztah  $x \equiv \frac{d}{c} \pmod{n}$ , což v případě necelé pravé strany nemá podle autorčiny předchozí definice vůbec smysl, a ještě z této chybné úpravy vyvozuje závěr, že pravá strana celočíselná být musí. V další části ilustruje postup pouze na příkladech, kde je tento závěr splněn; lze jen spekulovat, zda jde o náhodu, díky níž si autorka chybu neuvědomila, nebo cílený výběr příkladů neodporujících chybnému závěru.

Druhá část třetí kapitoly se sestává z konkrétních úloh, řešených popsány metodami (každá několika). Autorka postupuje přirozeně, od jednodušších úloh k obtížnějším. Začíná jednou lineární rovnicí o dvou neznámých a končí případem soustavy dvou rovnic kvadratických. U některých kvadratických rovnic se autorka dopouští podstatné chyby, když nekontroluje celočíselnost řešení. Např. na straně 41 uvádí jako řešení  $[\sqrt{27-3y^2}; y; -5]$ , kde  $y \in \{-3; -2; -1; 0; 1; 2; 3\}$ , přitom z uvedených hodnot  $y$  vychází celočíselná řešení pouze pro  $\pm 3$  (a ta lze pak zapsat mnohem jednodušeji výčtem). Stejná chyba se opakuje na straně 43. Třetí kapitola končí slovními úlohami vedoucími na diofantické rovnice. Tuto část lze označit za velmi zdařilou, úlohy, které autorka vytvořila sama, jsou plně srovnatelné s kvalitními úlohami převzatými.

Styl práce je průměrný, horší v méně formálních pasážích (Úvod a Závěr), avšak věcný a odpovídající odborné práci. Redakční práce je dobrá, práce obsahuje minimum gramatických chyb a překlepů. V některých místech autorka nevyužívá možnosti optického členění (nadpisy, odstavce), což je činí méně přehlednými. Práce s literaturou je velmi dobrá, autorka přiměřeně a správně cituje.

Posuzovaná práce naplňuje základní charakteristiky práce odborné a doporučuji, aby byla uznána jako práce bakalářská.

Praha, 6. 9. 2010

Derek Pilous