

# Posudek oponenta bakalářské práce

Autor práce: **Simona ŠOURKOVÁ**

Název práce: **Úlohy s diofantickými rovnicemi**

## Splnění bodů zadání

částečně

## Formální úroveň

Průměrné

## Práce s literaturou

Podprůměrné

## Slovní hodnocení

Předložená práce se týká diofantických rovnic. Autorka se zaměřila zejména na historii Diofanta, zavedení základních pojmů a řešení vhodných příkladů a slovních úloh. Po přečtení textu zůstává nepříjemný dojem, že k hlubokému pochopení problematiky nedošlo. Popsaná teorie diofantických rovnic nepřesahuje vědomosti získané z předmětu Elementární algebry, takže studentka sama něco nového nestudovala (mj. inverzní prvek násobení). Práce nemá ani vhodnou matematickou strukturu. Naprosto špatné je pořadí kapitol, kdy v druhé kapitole autorka popisuje typy diofantických rovnic a stručně nastiňuje metody jejich řešení, aby teprve ve třetí kapitole definovala používané pojmy. Problémy jsou vidět hned v části 2.1 (použití NSD a Euklidova algoritmu, které jsou definovány později). Samostatnou kapitolou jsou chyby, zvláště u řešených příkladů. Třeba popis dělení kongruencí, str. 19. Studentka absolutně opomíjí skutečnost, že při dělení je třeba dělit i modulo (společným dělitelem). Z práce není ani jasné, zda o této vlastnosti ví. To zapříčiňuje chybná řešení v př. 3.4, 4.7, 5.1. V rovnicích nechává příliš velká čísla (přestože by se měla vyskytovat jen čísla do hodnoty modulo-1, viz př. 4.3, 4.7, 5.4). Dále používá mocnění kongruence (př. 3.1), které tu není definováno. V řešení příkladů v kapitole 3 se projevuje nekonzistentnost - v př. 3.3 uvádí všechna celočíselná řešení, v př. 3.4 už ale jen řešení ve fundamentální úplné soustavě zbytků. Za velice hrubou chybu považuji řešení př. 5.1d (str. 48), kdy se dospěje k chybnému řešení  $x = 17-8t$ , ale níže má náhle správné řešení  $x = 17-4t$ . 4. kapitola řeší diofantické rovnice metodami „pokus-omyl“, graficky, Euklidovým algoritmem, kongruencí a vyjádřením členu s nejmenším koeficientem. První metoda je pochopitelná, tu mnohdy využívají žáci ZŠ, SŠ. Jako grafická metoda ale není univerzálně použitelná. Při řešení se objevují již zmíněné nedostatky a chyby, např. proč studentka nevydělí rovnicí 4.3 hned na začátku společným dělitelem, když jej sama najde. Zrovna na takovéto úpravy jsou trénováni i žáci na ZŠ, SŠ. Totéž se opakuje i u příkladů 4.5, 4.6, 4.10, 5.1. V kapitole 4.2, zabývající se diof. rovnicemi se třemi neznámými, již autorka logicky nepoužívá grafickou metodu. V práci tento fakt ale ani nevysvětluje. Příklad 4.6 se třemi neznámými je řešen zvláštně. Metoda pokus-omyl nachází řešení v závislosti na jednom parametru (u třech neznámých bychom čekali dva parametry). Přitom řešení téže rovnice Euklidovým algoritmem vede na řešení se dvěma parametry. Na první pohled je přitom ze zadání vidět řešení  $(0;0;5)$ , které ale není ani v jednom z obou řešení obsaženo. V páté kapitole jsou uváděny obdobné rovnice jako ve čtvrté, ovšem zadané slovní úlohou. Ty jsou velmi přínosné, vhodně zvolené, některé nabízí i zajímavé propojení diofantických rovnic s úlohami běžně řešenými na ZŠ (5.3) a SŠ (5.5). Škoda, že o této skutečnosti studentka sama nepíše. Mezi další nepřesnosti je třeba uvést aspoň výčet překlepů v příkladu 4.6 (Euklidův algoritmus), v příkladu 4.8, který vede na špatné řešení (chyba při úpravě), v příkladu 5.1e (str. 49), nepřesnost typu, kdy autorka „první nádobu označí neznámou  $x$ “ namísto toho, že  $x$  je počet kuliček v první nádobě (ne nádoba). Autorka použila vhodnou literaturu, aspoň co se týče uvedeného seznamu. Způsob citování vhodný není. Pouze na začátku kapitoly jsou uvedena čísla zdrojů, ale ne co přesně se z kterého zdroje čerpalo. Práce na takovéto téma nemůže být psána příliš odlišně od jiných podobně zaměřených, přesto je zde příliš podobností se strukturou práce Kateřiny Fischerové (Diofantické rovnice a slovní úlohy). Práce působí odbytě, s řadou nedodělků a překlepů, viz výše. Celkově proto doporučuji uznat práci jako bakalářskou pouze

s hodnocením dobře.

### Dotazy k práci

1. Proč jste si vybrala zrovna uvedené znaky dělitelnosti? Odvoďte znak dělitelnosti sedmi.
2. Vysvětlete zmíněný rozpor v řešení příkladu 5.1 (str. 48)
3. Jak funguje mocnění kongruencí (použito v příkladu 3.1)
4. Opravte řešení příkladu 3.4.
5. Které řešení příkladu 4.6 je správné - s jedním nebo dvěma parametry? Je řešením  $(0;0;5)$ ?
6. První tři vlastnosti kongruencí jsou typické ještě pro jednu obecnější strukturu. Jakou?
7. Proč rovnice nedělíte hned na začátku řešení největším společným dělitelem?
8. V příkladu 4.8 opravte překlep a následně chybu v úpravě, a dojděte tak ke správnému řešení.

### Doporučení k obhajobě

dobře

V ..... dne .....

-----  
Ing. Mgr. Filip Hložek