

Posudek oponenta diplomové práce

autor: **JIRÍ KRYČ,**
studijní program: Učitelství pro 2. st. ZŠ, obor Ma-Fy,
téma: **„Vybrané kapitoly z elementární algebry“**

Předložená diplomová práce je věnována výpočtům největšího společného dělitele (NSD) a nejmenšího společného násobku (nsn) dvou přirozených čísel, dvou Gaussových celých čísel a dvou polynomů patrně nad tělesem racionálních čísel užitím Eukleidova algoritmu, dále se zabývá řešením lineárních kongruencí a lineárních neurčitých rovnic. Všechna tato témata jsou standardně přednášena v předmětu KMT/ELA (studijní program *Matematická studia*). Vlastním přínosem studenta proto mohlo být odlišné zpracování uvedených témat, možnostem výpočtu v dostupných programech, souvislostem se školskou matematikou.

V práci postrádám jistou přehlednost a přesnost obvyklou v odborných matematických textech, kterým by diplomová práce měla být. Používané pojmy (společný dělitel, NSD atd.) jsou definovány, ale příslušné vymezení pojmu není označeno jako definice, což zhoršuje orientaci v textu a neumožňuje vytváření odkazů na definice. Totéž platí pro některá tvrzení (např. $D(a_1, a_2) = \max d(a_1, a_2)$ na str. 2, věta o dělení Gaussových celých čísel na str. 8 a další). Některé věty jsou zformulovány nepřesně, takže pro „šikovně“ zvolené objekty neplatí (např. „Věta Bezoutova“ na str. 3, věta, dle níž je $D(a_1, a_2) \cdot n(a_1, a_2) = a_1 \cdot a_2$ na str. 17, „Dělení polynomu polynomem“ na str. 23, některé vlastnosti dělitelnosti na str. 25). Některé definice vymezují i jiné objekty, než měl možná autor na mysli (např. definice polynomu na str. 22). Někdy dochází ke smíchání definice a věty (např. rovnost polynomů na str. 23). Některé pojmy jsou zavedeny zbytečně – nejsou použity v žádné další definici či tvrzení, nejsou dány do souvislosti s řešenou problematikou, nejsou vysvětleny žádným ilustračním příkladem, ani se nevyužijí při řešení úloh (např. NSD více čísel na str. 8, kořen polynomu, k-násobný kořen polynomu na str. 24, ireducibilní polynom na str. 25). Některé pojmy nebo používané znaky by naopak bylo vhodné připomenout (na str. 8 norma Gaussova celého čísla, „ T “ na str. 23, „ N “ na str. 24 i jinde, „reálný polynom“ na str. 23). Rovněž nedělá dobrý dojem nesourodost textu související s číselným oborem. (NSD je definován pro dvě **celá** čísla, Eukleidův algoritmus je popsán pro dvě **přirozená** čísla, v příkladech se hledá NSD a nsn dvou **přirozených** čísel, **Gaussových celých čísel** a **polynomů**, „Věta o dělení **celých** čísel se zbytkem“ je zformulována pro dvě **přirozená** čísla atd.)

V první kapitole postrádám „aplikaci pojmů do praktických úkolů a reálných úloh“, o níž autor píše jako o jednom z cílů své práce na str. 85. Dle mého názoru měly být zmíněny typy úloh řešených na ZŠ vyžadující nalezení NSD či nsn dvou přirozených (celých) čísel, případně polynomů. Poměrně velký počet příkladů stejného typu mohl být zredukován uvážlivým výběrem typově odlišných případů nebo měla být pro vyřešení podobných úloh použita odlišná metoda. Také bylo vhodné uspořádat příklady podle obtížnosti. V druhé kapitole jsou dány postupy řešení lineárních kongruencí jen jako recepty bez důkazů. (Chybí např. zdůvodnění správnosti postupu řešení lineární kongruence rozkladem modulu nebo aspoň odkaz na něj.) V příkladové části pouze jedna jediná lineární kongruence z jedenácti má více než jedno řešení (příklad 6 na str. 46). Spektrum úloh mohlo být proto v souvislosti s počtem řešení pestřejší. Ve třetí kapitole jsou odděleně definovány lineární neurčité rovnice o více (než dvou?) neznámých (podkapitola 3.1) a lineární neurčité rovnice se dvěma neznámými (podkapitola 3.2). To považuji za zbytečné. Příklad 1 v části 3.1, který lze považovat za ilustrační, vede jen na neurčitou rovnici se dvěma neznámými stejně jako

příklady v části 3.2. Příslušná rovnice z příkladu 1 tedy neodpovídá definici lineární neurčité rovnice v podkapitole 3.1. Sbíрку slovních úloh vedoucích na řešení lineárních neurčitých rovnic považuji za nejlepší část diplomové práce. Škoda, že není uvedeno, zda jsou úlohy výsledkem studentovy tvůrčí činnosti, nebo zda jejich zadání byla převzata z nějakého zdroje.

Některé chyby lze považovat za větší či menší matematické prohřešky (na str. 5 zbytek po dělení čísla 843 číslem 321 není 216, důkaz $n \in \mathbb{N}$ na str. 18 není srozumitelný a nejspíš ani korektní, „ $n(x)$ dělí oba polynomy $f(x)$ a $g(x)$ “ na str. 25, chybný a zbytečně složitý postup řešení příkladu 7 na str. 47, „Prvočíslo totiž nelze rozložit na součin nesoudělných čísel.“ na str. 62).

Pokud jde o formální stránku diplomové práce, na některých místech se objevují neobratné formulace nebo překlepy (např. „... se zabývám hledání kongruencí...“ na str. 1, „Nechť jsou dány dvě čísla...“ na str. 2, $D(12 - 16, 10 + 2i) = -2 + 2i$ na str. 13, zápis prvků v množině na str. 36, 47, 48, „zbytek u čísla 343^5 děleným též číslem 43“ na str. 43, překlep v indexu na str. 48, nedokončená věta „Pokud je kongruence ve tvaru ...“ na str. 49, „postup při řešení výpočtů“ na str. 83). Drobné chyby jsou v interpunkci (chybějící čárka na str. 10, 12, 13, 15, 17, 18 atd.). Na str. 7 je jen s malou úpravou převzat text z literatury [2], navíc je jeho zařazení na příslušném místě práce nepatřičné. Diplomová práce je graficky pěkně zpracována.

I přes značné množství nedostatků doporučuji uznat předloženou práci jako diplomovou a hodnotit ji stupněm *dobře*.

V Plzni dne 7. 5. 2013



Mgr. Martina Kašparová, Ph. D.
oponent diplomové práce