

Posudek oponenta diplomové práce

autorka: **MONIKA BLÁHOVÁ,**
studijní program: Učitelství matematiky pro 2. st. ZŠ,
téma: **„Gröbnerovy báze a eliminační ideály“**

Autorka předložila k obhajobě diplomovou práci, která svým obsahem přesahuje standardní náplň výuky obvyklé na pedagogických fakultách.

V první kapitole autorka definuje potřebné pojmy a jejich vlastnosti, na jednoduchých soustavách nejčastěji dvou rovnic maximálně o třech neznámých ukazuje, jak ze soustavy eliminovat zvolenou neznámou dosazením, přičtením vhodného násobku a také užitím příkazu Eliminate, který je součástí programu Mathematica. Druhá kapitola je věnována eliminaci neznámé ze soustavy dvou rovnic o dvou neznámých pomocí Sylvesterova rezultantu. Výpočty determinantů bylo možno provést jen v dostupných programech, čímž by se diplomantka vyhnula chybám při jejich vyčíslování. Následující kapitola obsahuje potřebné pojmy související s Gröbnerovými bázemi a výpočty Gröbnerových bází ideálů generovaných polynomy, které přísluší některým ze soustav zadaných v druhé kapitole. S ohledem na téma práce mně v této části chybí souvislost Gröbnerových bází s eliminací. Tematicky ústřední čtvrtá kapitola se opírá o řešení několika příkladů, v nichž se zpravidla požaduje nalezení řešení soustavy. Soustavy jsou řešeny víceméně mechanicky částečně s dopomocí počítače (GroebnerBasis, Solve) bez větší návaznosti na uvedenou teorii, kterou bylo vhodné a potřebné pomocí příkladů zpřístupnit. V tom vidím hlavní nedostatek práce. Poslední kapitola je ukázkou užití eliminace neznámé ze soustavy v důkazech čtyř geometrických vět.

Na některých místech se autorka vyjadřuje matematicky nepřesně. (Např. na str. 18 v souvislosti se Sylvesterovou maticí se píše „...v prvních m řádcích matice budou hodnoty polynomu $f(x)$...“; na str. 18₂ „rezultant polynomu“; na str. 19 „Matice řádu $n = 3$ se řeší pomocí Sarrusova pravidla.“; na str. 23 „...sestavíme matici a z ní uděláme determinant“; na str. 34 „...soustavu rovnic označíme $f = y + 3x - 4x^3$ a $g = x + 3y - 4y^3$.“.)

Některé drobnosti jsou spíše formálního charakteru. (Např. různé řádkování na str. 9, 40; nejednotnost v označení komutativního tělesa – k v 1. kapitole, T v 2. kapitole, F v 3. kapitole; předložky „v“, „s“ na koncích řádků na str. 33, 34, 44, 57; na str. 53₄₋₅ jsou různé ideály označeny stejně; na různých místech – str. 54 a 56 – je číslo nula zapsáno různě: „0“, „O“; časté a nadbytečné užívání slova „nám“ – na str. 44 pětkrát; chybí seznam zkratk a symbolů.)

Překlepů a pravopisných chyb mohlo být méně. (Např. chybějící tečka za větou na str. 7₅, str. 44; chybějící čárky mezi polynomy nebo větami na str. 8, 54; „naši povodní soustavy rovnic.“ na str. 8₄; „... se budeme věnovat Gröbnerovy báze.“ na str. 10⁶; „Univessity“ na str. 17₄; „přádku“ na str. 20₁; na str. 23, 30, 40 „proměná“, na str. 25 „proměnná“; na str. 39 má být „ $-16x^2y^3$ “ místo „ $-16x^2y^2$ “; na str. 41 „...kterou by tvořili polynomy“; na stejné straně „... a normální tvar tohoto polynomy.“; na str. 42 „Polynom g_1 nepatří ..., a proto ji ...“; na str. 43 „Nyní se tedy ověříme naše výsledky...“.)

Oceňuji práci autorky s matematickými programy a nezbytnou tvořivost, kterou musela uplatnit při hledání vhodných příkladů. Doporučuji uznat předloženou práci jako diplomovou. Pokud autorka vhodně zodpoví otázky položené při obhajobě, navrhuji hodnocení stupněm *velmi dobře*.



V Plzni dne 1. 8. 2016

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

Náměty pro diskusi při obhajobě:

Proč redukovanou Gröbnerovu bázi tvoří polynomy g_2, g_3 a jejich násobky (viz text na str. 42¹³)?

Na příkladech objasněte definici 4.1 na str. 48.

Uveďte správné znění věty o rozšíření a vysvětlete ji na vhodných příkladech.

Jak je definován orientovaný obsah trojúhelníku a jak byly vyvozeny vztahy na str. 64₃?