

Oponentský posudek diplomové práce

Název: **Kvadratické formy a jejich využití pro zjišťování extrémů**

Autorka: **Šárka Matuchová**

Studijní obor: **Učitelství matematiky pro 2. stupeň ZŠ**

Katedra: **Katedra matematiky, fyziky a technické výchovy Fakulty pedagogické ZČU**

Vedoucí práce: **doc. RNDr. Jaroslav Hora, CSc.**

Rok odevzdání: **2012**

Oponent: **Mgr. Lukáš Honzík**

Předložená diplomová práce pojednávající o využití kvadratických forem pro zjištění extrémů funkcí více proměnných je rozdělena do šesti kapitol. V první z nich autorka nejprve čtenáři připomene teorii týkající se extrémů funkce jedné proměnné, na což vzápětí naváže kapitolou druhou o extrémech funkcí dvou proměnných. Třetí kapitola pak načne jinou, zdánlivě nesouvisející problematiku bilineárních a kvadratických forem, v kapitole čtvrté jsou připomenuta vlastní čísla matic a předvedeno jejich užití ke klasifikaci kvadratických forem. Po krátké páté kapitole věnované životu Jamese Josepha Sylvestera nakonec autorka završí celý text složením obou připravených látek, kdy ukáže, jakým způsobem lze kvadratické formy využít k určení extrémálních bodů funkcí více proměnných.

Práce nabízí náhled do poměrně zajímavé oblasti matematiky, kdy jsou analytické problémy řešeny přístupem, v němž se využívají znalosti z algebry. Je nutné ocenit, že autorka se očividně zpracované látce věnovala a při jejím studiu obohatila své znalosti jak z oblasti matematické analýzy, tak i z algebry o nové poznatky. Co se týče samotné práce, je psána čtivě, jednotlivé kapitoly na sebe dobře navazují a popsané teorie je vhodně doplněna řešenými ilustračními příklady.

Na druhou stranu se v textu bohužel vyskytují i nějaké chyby a přestože dosti velká část z nich jsou „pouze“ překlepy, či jiná podobná „nedopatření“, kvalita jinak pěkné práce tím trpí.

Práce splňuje požadavky kladené na úroveň diplomové práce, a proto ji doporučuji uznat jako práci diplomovou a navrhuji ji hodnotit stupněm **velmi dobře**.

V Plzni dne 31. VII. 2012

Mgr. Lukáš Honzík

Příloha oponentského posudku diplomové práce

Název: **Kvadratické formy a jejich využití pro zjišťování extrémů**

Autorka: **Šárka Matuchová**

- 7 - věta 1.2: místo „ $f^n(a)$ “ v obou případech mělo být „ $f''(a)$ “;
- věta 1.3: podobně jako v předchozím, místo „ $f^n(a)$ “ má být „ $f''(a)$ “; ve dvou případech chybí kurzíva ve značení bodu a ;
- 8 - věta 1.4: jakou funkci má ve větě x ?
- poslední odstavec: opět místo „ $f^n(a)$ “ má být „ $f''(a)$ “;
- 9 - důkaz 2.1: zápis „ $e = (0, 1)$ “ má být zřejmě „ $e \in (0, 1)$ “;
- 11 - 3. odstavec pod důsledkem 2.1: místo „ $n \in \mathbb{N}$ “ má být „ $n \in \mathbb{N}^+$ “;
- 12 - obrázek 2.2: křivky v grafu by bylo dobré popsat (plus upravit font, aby namísto symbolů „-“ nebylo „□“);
- první odstavec: co ve vzorci pro $T_2(x, y)$ označují h a k ?
- 13 - odrážka 1): tady zůstal bez povšimnutí správný komentář vedoucího práce „nemá být všude, tj. i v dalších řádcích $D(x_0, y_0)$ “;
- důkaz 2.2: i zde se vyskytuje „ $D = (x_0, y_0)$ “ místo „ $D(x_0, y_0)$ “;
- důkaz 2.2: ve výrazu $f_{xx}(x, y)f_{yy}(x, y) - [f_{xy}(x, y)]^2$ chybí ukončující závorka;
- vztah (1.2): asi by bylo lepší označit $f(x_0, y_0, h, k)$, jelikož uvedená funkce f není funkcí ve dvou proměnných $x_0 + h$ a $y_0 + k$;
- 16 - druhý odstavec: špatné číslování vět, v textu zmíněná věta 1.5 neexistuje, jde o větu 2.2;
- 18 - první odstavec: „...více proměnných je zapotřebí...“ – chybí čárka;
- odrážka 1): tady by možná bylo dobré ukázkou předvést nějak vhodněji, nebo konkrétněji;
- 21 - druhá rovnost: máme-li bázi u_1, u_2, u_3 , pak vektor $v = (1, 1, 0)$ má odpovídat lineární kombinaci $v = 1 \cdot u_1 + 1 \cdot u_2 + 0 \cdot u_3$;
- 25 - definice 4.1.1 a příklad 4.1.1: v definici je uvedena matice $(\lambda I - A)$, v příkladu pak počítáme s maticí $(A - \lambda I)$, jak to tedy je?
- 28 - definice 4.2.1: pro označení nulových vlastních čísel by možná bylo dobré zvolit jiné písmeno než n , aby nedošlo k záměně s řádem matice;
- definice 4.2.1: „...vlastních čísel nazýváme...“ – chybí čárka;
- 29 - 5. řádek (indefinitní): možná ještě přidat podmínku „ $d \neq 0$ “;
- ten velký odstavec: 4. věta nedává dost dobrý smysl;
- 33 - řešení příkladu 4.3.3: v prvním řádku rozepsání výrazu $2xy - 4xz + 6yz$ chybí ve sčítanci $6(u + v)$ proměnná w (v dalším postupu však už je, takže se jedná jen o drobné přehlédnutí);
- 34 - konec řešení příkladu 4.3.4: poslední sčítanec by po vytknutí konstanty -2 měl být $z^2 + \frac{zu}{2} + \frac{5}{4}u^2$, nikoliv $z^2 + zu + \frac{5}{4}u^2$;
- 35 - řešení příkladu 4.3.5: v pátém řádku rozepsání předpisu $f(x, y, z)$ má být po vytknutí konstanty $\frac{1}{9}$ ve výrazu sčítanec $-152yz$, nikoliv $-152y^2$ (totéž platí i pro řádek šestý, v sedmém je pak již vše v pořádku);
- 37 - první odstavec: místo pojmenování „Johns Hopkins Univerzita“ je určitě lepší zvolit buď oficiální anglický název „Johns Hopkins University“, anebo jeho český ekvivalent „Univerzita Johnse Hopkinse“;
- druhý odstavec: tady jsou nějaká špatná skloňování „Dal jméno Eulerově funkce $\varphi(n)$.“ a „V roce 1880 Královská společnost v Londýně...“;
- kapitola 6 by jako všechny ostatní kapitoly měla začínat na nové stránce;

- 38** - kapitola 6.1: „...podmínka bude analogická jako věta 2.1...“ – „analogický“ znamená „podobný“, proto by této větě lépe slušela stavba „...podmínka bude analogická větě 2.1...“;
- poslední odstavec: zřejmě neshoda ve značení, zde jsou přírůstky značeny dx_1, \dots, dx_n , na další stránce $\partial x_1, \dots, \partial x_n$;
- 40** - řešení příkladu 6.1.1: v zápisu parciálních derivací 2. řádu je u $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial z}$, $\frac{\partial^2 f}{\partial y \partial z}$ a $\frac{\partial^2 f}{\partial z^2}$ zaměněno ∂z za $\partial 2$;
- 41** - řešení příkladu 6.1.2: v počítání parciálních derivací 1. řádu je $\frac{\partial u}{\partial z}$ omylem značena $\frac{\partial u}{\partial y}$;
- řešení příkladu 6.1.2: dvojí značení stacionárních bodů, nejprve P_1 a P_2 , podruhé S_1 a S_2 ;
- 43** - poslední odstavec: odkaz na obrázek 1 má být odkazem na obrázek 6.1.1;
- 48** - odrážka 3) věty 6.3.1: co je „ $h(\Omega)$ “?
- 49** - odrážka 3) poznámky 6.3.1: v zápisu $M = A \ B$ zřejmě chybí symbol množinové operace;
- 55** - použitá literatura je citována podle staré normy