

Oponentský posudek bakalářské práce

Název: **Mocninné řady – řešené příklady**

Autorka: **Kateřina Bábíčková**

Studijní obor: **Matematická studia**

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

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

Rok odevzdání: **2015**

Oponent: **Mgr. Lukáš Honzík, Ph.D.**

Bakalářská práce nazvaná *Mocninné řady – řešené příklady* je rozdělena do tří hlavních kapitol. První je věnována definování pojmu mocninných řad, jejich středu, koeficientů, poloměru konvergence a oboru konvergence. Ve druhé kapitole autorka přibližuje vlastnosti mocninných řad, přičemž též zavádí součtovou funkci řad. V poslední kapitole jsou pak předvedena možná užití mocninných řad v Taylorově a Maclaurinově rozvoji, konkrétně využití k výpočtu přibližné hodnoty integrálu a funkční hodnoty zadané funkce.

Přestože jde o práci jasně praktického charakteru s velkým množstvím řešených příkladů a menším množstvím teorie (v podstatě minimálního množství teorie nutné k pochopení studované problematiky), není to nikterak na škodu. Zpracované příklady pokrývají široké spektrum různých variant úloh, s nimiž se student vysoké školy může v předmětech věnovaných matematické analýze setkat, a jejich řešení jsou vhodně detailně komentovány krok za krokem. Z textu je poznat, že tuto látku jdoucí mírně nad úroveň bakalářského studia autorka patřičně prostudovala a dala si na volbě a vypracování zmíněných příkladů záležet.

V práci se vyskytuje jisté množství chyb, a to jak jazykových, tak „matematických“, z převážné části vzniklých pravděpodobně nepozorností při zpracování textu. Na některých místech chybí v souvětích čárky, což může ztěžovat porozumění obsahu, některé věty zřejmě kvůli dodatečným úpravám a jejich přepisování v průběhu vzniku bakalářské práce mají zvláštní slovosled. Zmíněné „matematické“ chyby jsou konkrétněji popsány v příloze posudku.

Práce splňuje požadavky kladené na úroveň bakalářské práce, a proto ji doporučuji k obhajobě. V hodnocení se přikláním ke klasifikování stupněm **výborně**, avšak s velkým důrazem na úspěšný průběh obhajoby.

V Plzni dne 10. VI. 2015

Mgr. Lukáš Honzík, Ph.D.



Příloha oponentského posudku bakalářské práce

Název: **Mocninné řady – řešené příklady**

Autorka: **Kateřina Bábíčková**

- 4** - první řádka: místo „vyučovaný“ má být „vyučovaného“;
- poslední odstavec: „...co mocninné řady jsou a vymyslet...“ – chybí čárka;
- 13** - konec h): „...proto je její poloměr konvergence je roven...“ – věta obsahuje dvakrát slovo „je“;
- 15** - poslední věta před kapitolou 1.3.1: J není poloměr, ale interval konvergence (čili řeč by ve větě měla být právě o intervalu, nikoliv poloměru);
- 20** - 3. řádka: ve jmenovateli zlomku třetí limity má být výraz $2^n \cdot 2 \cdot (4n^2 + 8n + 5)$, nikoliv $2^n \cdot 2 \cdot (4n^2 + 8n + 1)$; změna se pak promítne i do jmenovatele zlomku následující limity;
- 21** - příklad j): koeficient řady je $a_n = \left(\frac{n!}{2-\pi^n}\right)^n$, ne $a_n = \frac{n!}{2-\pi^n}$;
- 30** - věta O spojitosti součtové funkce: v obou rovnostech má být $\lim_{x \rightarrow (x_0+R)^\pm} (\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n)$,
ne $\lim_{x \rightarrow (x_0+R)^\pm} (\sum_{n=0}^{\infty} a_n (x - x_0)^n)$;
- 31** - věta Integrovaní mocninné řady: ve výsledku určitého integrálu se nevyskytuje integrační konstanta c ;
- 34** - 5. řádka řešení příkladu c): „...která je divergentní a konvergentní...“ – chybí čárka;
- 39** - řešení příkladu g): v řetězci rovností s limitami chybí minimálně u druhého výrazu
absolutní hodnota (konkrétně $\lim_{x \rightarrow \infty} \left| \frac{(-1)^{n+1-1}}{\frac{n+1[2(n+1)-1]}{(-1)^{n-1}}} \right|$);
- 43** - věta Lagrangeův tvar zbytku: drhá věta tvrzení má divný slovosled;
- 45** - vzorec číslo 25: nejedná se o funkci tangens $\operatorname{tg} x$, nýbrž hyperbolický tangens $\operatorname{tgh} x$;
- kapitola 3.2.1: zadání „Vypočtete přibližný výpočet integrálů“ je poněkud krkolomné vyjádření úkolu;
- 46** - prostředek stránky: tvrzení $\left| \frac{1}{5!11} - \frac{1}{6!13} \right| = 6,507 \cdot 10^{-4} < 10^{-4}$ neplatí (konkrétně neplatí uvedená nerovnost), pravdivým se stává až pro dvojici členů a_7 a a_8 ;
- 48** - řešení příkladu a): „...je zřejmě poslední co má chybu větší...“ – chybí čárka;
- 49** - 6. a 7. řádka: chybí písmenka ve slovech „rozvoj“ a „proto“;
- 50** - první odstavec: neplatí tvrzení, že člen $a_3 = \frac{1}{4!} \left(\frac{19\pi}{180}\right)^4$ je menší než hledaná chyba 10^{-5} (což je ostatně hned na další řádce ukázáno výpočtem v řetězci nerovností);
- 51** - 3. odstavec: do věty „Třetí kapitola se zabývá oboru...“ patří něco jako „je věnována“ místo „se zabývá“;
- předposlední řádka: sloveso „lišili“ má být ve tvaru s tvrdým y „lišily“

Otázky k obhajobě:

1. Jak do Taylorovy a Maclaurinovy řady zapadají „první“ výrazy $f(x_0)$, resp. $f(0)$, když ostatní výrazy rozvoje u sebe narozdíl od nich mají závorky $(x - x_0)$, resp. výraz x , a obsahují zlomky se jmenovateli typu $n!$?