

# Posudek oponenta bakalářské práce

předložené na Přírodovědecké fakultě JU

**Autor:** Pavel Holšan  
**Název práce:** Počáteční úloha pro homogenní lineární  
diferenciální rovnici 4. řádu s parametry.  
**Studijní program a obor:** Matematika pro vzdělávání (dvouoborové).  
**Rok odevzdání:** 2013

**Jméno a tituly oponenta:** Karolína Korvasová, MSc.  
**Pracoviště:** Katedra matematiky, FJFI ČVUT  
**Kontaktní e-mail:** korvasova@fjfi.cvut.cz

## Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího/opponenta:

Hlavní úkol, který si autor v práci klade, je nalezení podmínek na existenci periodického řešení lineární obyčejné diferenciální rovnice (ODR) čtvrtého řádu s konstantními koeficienty za určitých předpokladů na data úlohy.

První tři kapitoly jsou věnovány úvodu a vysvětlení již známé teorie potřebné k vlastnímu řešení problému. Ve druhé kapitole autor zavádí základní pojmy (např. řešení obyčejné diferenciální rovnice, fundamentální systém, lineární nezávislost apod.) a zabývá se existencí a jednoznačností řešení dané úlohy. Ve třetí kapitole tyto poznatky následně rozšiřuje o odvození tvaru řešení lineární ODR s konstantními koeficienty a vysvětluje metodu jeho nalezení pomocí charakteristické rovnice. Poslední kapitola obsahuje kvalitativní analýzu řešení jistého typu lineární ODR čtvrtého řádu s konstantními koeficienty a odvození podmínek pro periodicitu řešení, tj. vlastní výsledky autora.

Oceňuji snahu autora o podrobnost a přesnost, ačkoli v některých případech vede k až přílišné rozvláčnosti textu, například úvahy na straně 8 se jeví jako parafráze na stranu 7. Rovněž byl kladen poměrně velký důraz na alternativní formulaci úlohy pomocí systému lineárních ODR prvního řádu často demonstrováný opakováním analogických tvrzení pro obě situace. Na druhou stranu tato alternativní formulace, byť nebyla přímo využita pro vlastní řešení problému, zúplňuje výklad teorie a tím přináší větší využitelnost pro didaktické účely. Z matematického hlediska považuji za nešťastnou definici řešení obyčejné diferenciální rovnice na uzavřeném intervalu bez ošetření situace v krajních bodech. Tato zcela zbytečná nepřesnost následně vedla k problémům, jako například na straně 13, kde autor derivuje rovnost na uzavřeném intervalu a nevěnuje pozornost případu, kdy jsou krajní body totožné a derivování rovnosti tedy pozbývá smysl.

Z formálního hlediska práci hodnotím jako velmi dobrou. Malé výhrady mám snad jen k občasné chybějící interpunkci (např. v popisu obrázku 4.1 nebo 4.4), chybějící závorce (str. 44, ř. 1) nebo výjimečné překlapy (např. str. 28, ř. 4). U obrázků by bylo vhodné zvětšit popisky os. Ačkoli byly obrázky spíše ilustrativní, zveřejnění konkrétních hodnot parametrů použitých pro jejich vytvoření by usnadnilo případnému zájemci jejich reprodukci. Z typografického hlediska bych vytkla jen občasný výskyt předložky nebo spojky na konci řádku. Se značením se autor vypořádal výborně, pouze v rovnici (2.18) považuji za poněkud matoucí označení Wronskiánu skalárních a vektorových funkcí stejným způsobem, přestože se význam

dá odvodit z kontextu. Celkově velmi oceňuji, jak autor zvládl práci s programem Wolfram Mathematica a sázení pomocí balíku LaTeX, obzvláště pokud to byla jeho první zkušenost s těmito programy.

Kromě již zmíněné podrobnosti výkladu bych chtěla vyzdvihnout práci z didaktického hlediska. Velmi se mi líbilo, jak jasně a srozumitelně autor vysvětlil odvození tvaru řešení lineární ODR s konstantními koeficienty, odvození podmínek na jeho periodicitu a velmi systematické členění jednotlivých speciálních případů. Tento výklad navíc obohatil o několik vhodně vybraných ilustrativních příkladů doplněných obrázky, čímž ještě zvýšil didaktickou hodnotu. Dále bych chtěla autora pochválit za využití nejen české, ale i anglicky psané literatury pro zpracování úvodních teoretických kapitol.

Celkově práci hodnotím jako velmi zdařilou, **doporučuji ji uznat jako bakalářskou práci** a navrhuji hodnocení stupněm **výborně**.

#### **Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:**

Věty a definice v kapitolách 2 a 3 neodkazují na literaturu, ačkoli je v úvodu jasně deklarováno, jaká literatura byla při psaní těchto kapitol použita. Znamená to, že jste si teorii nejprve nastudoval z knih a následně převyprávěl vlastními slovy?

Předpokládám, že výběr konkrétního typu rovnice a počáteční podmínky je z velké části motivován tím, aby bylo možné získat výsledky analyticky, respektive vůbec provést danou klasifikaci. Je to jediná motivace pro volbu počáteční podmínky nebo Vás z nějakého důvodu zajímala právě tato?

#### **Místo, datum a podpis oponenta:**

V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH, 15. 1. 2014  
