

Jaroslav Novotný  
katedra matematiky  
Fakulta stavební ČVUT v Praze  
Thákurova 7/2077  
166 29 Praha 6 – Dejvice

Oponentský posudek na bakalářskou práci  
Michala Karáska

## **Užití Gaussovy integrace pro výpočet Fourierových koeficientů gravitačního potenciálu**

Bakalářská práce M. Karáska se zabývá aktuální problematikou výpočtu Fourierových koeficientů gravitačního potenciálu numerickou integrací. Jedním z možných přístupů je numerický výpočet řešení Laplaceovy rovnice numerickou integrací sférických funkcí ve Fourierově rozvoji.

Práce je členena takto: v kapitole 1 jsou stručně shrnuty potřebné pojmy, vysvětleny ortogonální systémy funkcí a sférické funkce. Ve 2. kapitole jsou popsány lichoběžníková a zejména Gauss-Lobattova metoda numerické integrace. 3. kapitola se zabývá podrobným popisem algoritmu a jeho programovou realizací. Dosažené výsledky jsou zhodnoceny ve 4. kapitole.

Výsledky a odchylky řešení jsou přehledně uvedeny v tabulkách. Autor popisuje také tvorbu sítě pro dvojrozměrnou integraci. Poznatek, že Gauss-Lobattova integrace je vhodnější než lichoběžníková metoda mne nepřekvapuje. Nakonec autorovi vychází nejlépe Gaussova integrace ze 75 bodů.

Značnou pozornost věnuje autor otestování svého programu pro lichoběžníkovou metodu a porovná ji s Gauss-Lobattovou numerickou integrací při proměnné volbě počtu integračních bodů. V práci je také uvedeno schéma výpočetního programu v jazyce C++.

Některé výrazy jsou neobratné, např. "schéma programu" mi připadá vhodnější než "popis chodu programu", nebo „program je rozdělen na několik procedur nebo etap“ než "program je rozdělen na několik výpočtů".

V práci je na několika místech nesprávná interpunkce – popisované vzorce jsou součástí věty a proto za vzorcem uprostřed textu před "kde" musí být čárka a na konci věty, i když je tam vzorec, tečka, která mnohdy chybí.

### **Závěr**

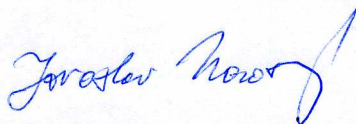
Je třeba ocenit zvládnutí jak teorie tak i praxe v oblasti výpočtů numerickou integrací a také programátorské dovednosti. Zvláště odladění algoritmu v jazyce C++ pro Gaussovu integraci sférických funkcí bylo jistě časově velmi náročné. Je třeba ocenit autorovu pečlivost, vytrvalost i trpělivost při praktickém zvládnutí problematiky.

Hlavním přínosem je naprogramování numerického řešení Laplaceovy rovnice metodou numerické integrace sférických funkcí a získání zkušeností, jaký počet integračních bodů je třeba zvolit k dosažení potřebné přesnosti a zajištění konvergence příslušné Fourierovy řady.

Přínosné je také porovnání výsledků v bodech, kde je řešení známo i porovnání integračních metod.

Styl práce je kultivovaný a srozumitelný, práce má velmi dobrou úroveň a s výjimkou několika interpunkčních chyb je téměř bez překlepů. **Navrhuji proto hodnocení práce A (výborně).**

V Praze dne 14. června 2016



RNDr. Jaroslav Novotný, PhD.