

Posudek bakalářské práce Adama Tatera Řešení Laplaceovy rovnice pomocí Fourierovy metody

Práce se zabývá řešením Laplaceovy a Poissonovy rovnice Fourierovou metodou. Dále je pro porovnání implementováno numerické řešení metodou síti a jsou řešeny praktické úlohy vedoucí právě na řešení výše uvedených rovnic.

Autor se v práci zabývá nejdříve obecně problematikou lineárních parciálních diferenciálních rovnic druhého řádu a představuje teorii Fourierových řad. Následuje pak seznámení s numerickým řešením metodou konečných diferencí. Toto řešení vede na řídkou soustavu lineárních algebraických rovnic, jejichž základní metody řešení práce zmiňuje. V další části aplikuje autor Fourierovu metodu na řešení Laplaceovy a později Poissonovy rovnice. V práci je podrobně popsáno řešení Laplaceovy rovnice na obdélníkové oblasti, řešení metodou separace proměnných, a na konkrétní úloze provedeno srovnání Fourierovy metody s řešením metodou konečných diferencí. Podobně je zpracováno i řešení Poissonovy rovnice. Nakonec jsou uvedeny dva příklady reálných aplikací - rozložení teploty na tekuté desce a deformace tenké pružné membrány.

V předložené práci bylo dosaženo vytyčených cílů. Autor práce prokázal, že se seznámil s principy řešení Laplaceovy i Poissonovy rovnice Fourierovou metodou a dále pak pomocí metody konečných diferencí. Za tímto účelem musel prohloubit své znalosti z oblasti Fourierových řad, přibližných metod řešení soustav lineárních algebraických rovnic a lineárních parciálních diferenciálních rovnic druhého řádu. Autor v práci postupuje logicky návazně, srozumitelně popisuje průběh výpočtů, komentuje dosažené výsledky a dobře cituje uvedené publikace. Výsledky jsou zobrazeny jak graficky tak pomocí srovnání v tabulkách a umožňují si udělat dobrou představu o získaných datech.

Velmi kladně hodnotím implementaci obou uvažovaných metod řešení v jazyce C++. Dále oceňuji pečlivé srovnání obou metod - doby výpočtu i kvality dosažených výsledků, hledání vhodného počtu členů součtu výsledné řady a zhodnocení možného užití Fourierovy metody na úkor řešení metodou konečných diferencí. Práce má výbornou odbornou, textovou i grafickou úroveň. Práci hodnotím stupněm A. Doplňující dotazy:

- Bylo by možné volbou jiných okrajových podmínek eliminovat chybu řešení Fourierovou metodou v rozích obdélníkové oblasti?

V Praze dne 23.06.2019

Ing. Vladimír Prokop, Ph.D.