

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího       posudek oponenta  
 bakalářské práce       diplomové práce

Autor: Jan Kotek

Název práce: Numerické řešení fyzikálních úloh vedoucích k soustavě parciálních diferenciálních rovnic metodou konečných prvků – úvod do problematiky

Studijní program a obor: obecná fyzika

Rok odevzdání: 2014

Jméno a tituly vedoucího: Mgr. Miroslav Bárta, Ph.D.

Pracoviště: Astronomický ústav AV ČR, v.v.i., Fričova 298, CZ-25165 Ondřejov

Kontaktní e-mail: barta@asu.cas.cz

## Odborná úroveň práce:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## Věcné chyby:

- téměř žádné    vzhledem k rozsahu přiměřený počet    méně podstatné četné    závažné

## Výsledky:

- originální    původní i převzaté    netriviální kompilace    citované z literatury    opsané

## Rozsah práce:

- veliký    standardní    dostatečný    nedostatečný

## Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## Tiskové chyby:

- téměř žádné    vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet    četné

## Celková úroveň práce:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího:

Cílem bakalářské práce bylo seznámení se s různými třídami metod (konečné diference, konečné objemy a konečné prvky) numerického řešení parciálních diferenciálních rovnic (spolu s jejich okrajovými podmínkami) na několika ilustrativních příkladech. Hlavní důraz byl kladen na úvod do problematiky metody konečných prvků s vysokou adaptivitou jakožto perspektivního nástroje numerických simulací multi-škálových problémů ve fyzice spjitých prostředí.

Tohoto úkolu se kandidát zhostil velmi úspěšně. Práce potvrzuje jeho pochopení principů všech tříd numerických metod a rozdílů mezi nimi. Praktickou implementací numerických metod ve formě programů v C++ a jejich aplikací na vybrané úlohy vedoucí k parciálním diferenciálním rovnicím nebo jejich soustavám prokázal schopnost použít nabyté teoretické vědomosti při řešení konkrétních fyzikálních problémů. Při srovnání počítačového řešení s analytickým (pokud existovalo) ilustroval schopnost kombinace analytického a numerického přístupu. Práce slouží jako velmi solidní základ k hlubšímu studiu této problematiky.

Čtenář nezasvěcený do problematiky by asi uvítal podrobnější popis principů metody konečných prvků a odvození některých vztahů. V některých partiích je práce možná až příliš kompaktní. Je to ovšem pochopitelné, když uvážíme širší zpracované problematiky a očekávaný (relativně stručný) rozsah bakalářské práce. Kromě toho lze práci vytknout snad už jen drobné (tiskové) chyby, kterých je ovšem vzhledem k rozsahu přiměřený počet.

Celkově práci hodnotím velmi kladně a doporučuji její uznání jako bakalářskou práci.

## Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze

Kandidát ilustruje řešení rovnice pro elektromagnetickou vlnu v plazmatu pomocí metody konečných prvků na příkladu průchodu vlny přes pravoúhlou bariéru. Bylo by pro tento případ možné nalézt i analytické řešení (viz analogie s QM)?

### Práci

- doporučuji
- nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

### Navrhuji hodnocení stupněm:

- výborně
- velmi dobře
- dobře
- neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího:

V Ondřejově, 6. června 2014