

Oponentský posudek diplomové práce

Autor práce: Bc. Jiří Hána

Studijní obor: Učitelství matematiky pro střední školy, Přírodovědecká fakulta JČU, ČB

Název práce: Matematické aspekty Van der Waalsovy rovnice.

Zpracovatel posudku: doc. Dr. rer. nat. Ing. Jan Valdman

Předložená práce je věnována kubickým rovnicím a jejich aplikací ve fyzice, konkrétně modelování stavového chování tekutin pomocí Van der Waalsovy rovnice. Po první sekci věnované základním pojmům (funkce, rovnice, kořeny) je detailně v druhé sekci odvozen Cardanův vzorec, pomocí kterého dostaneme jeden reálný kořen kubické rovnice. Následuje diskuse ohledně komplexních kořenů a související metoda Huddeho rezolventy vedoucí k nalezení všech komplexních kořenů. Sekce také zmiňuje numerické metody nalezení jednoho z kořenů (bisekce a Newtonova metoda), které se standardně probírají v numerice a poskytuje vlastní počítačové implementace v prostředí MATLAB. Sekce 3 je věnována samotné Van der Waalsově rovnici, precizně uvádí vstupující fyzikální konstanty a veličiny a nejrůznější grafy jejich závislosti ve formě křivek a ploch (p-v diagram nebo termodynamická plocha), které pomáhají fyzikální představě. Obrázky jsou vykresleny v prostředí MATHEMATICA a jsou také přiloženy vlastní počítačové implementace. Čtvrtá sekce se zabývá vytvořením učebního celku při výuce studentů středních škol. Poskytuje postupně tři části, které v praktické výuce odhaduje probrat za 9-10 vyučovacími hodinami.

Práce je formálně precizně napsána nikoliv ve Wordu, ale v prostředí XeLaTeX včetně zajímavých technik (například vytvoření obrázků v balíčku tikz), což ukazuje velkou počítačovou vyzrálou autora, v kvalifikačních pracích z učitelství ne tak častou. Neobsahuje (skoro?) žádné překlepy. V úvodu lze vyzorovat mírné nedostatky v prezentaci a stupňování argumentů: je řečeno, že řešení kubických rovnic je mnohem obtížnější než řešení kvadratických, to je sice pravda, ale rovnice vyšších řádů jsou ještě náročnější. Píše se, že numerické řešení má výhody oproti analytickému, to však také nemusí platit vždy. S ohledem na úplnost a srovnání bych doporučit přidat i počítačový kód, který realizuje právě Cardanův vzorec a Huddeho rezolventu, kterým je věnována velká část textu. Učební celky jsou koncipovány tři, rozumím tomu tak, že nejsou ještě úplně vytvořeny a autor je časem finalizuje a vyzkouší třeba při vlastní výuce. To není nedostatek, protože problematika je kombinací matematiky, fyziky a informatiky a určité bude zapotřebí několika iterací k vyladění textu.

Celkově hodnotím práci za velmi zdařilou a doporučuji.

V Českých Budějovicích, dne 14. 6. 2020.

doc. Dr. rer. nat. Ing. Jan Valdman
Ústav matematiky, PřF JČU, ČB