

Posudek oponenta diplomové práce

Studijní obor: Učitelství matematiky pro SŠ

Autor práce: Bc. Jiří Hána

Název práce: Matematické aspekty Van der Waalsovy rovnice

Vedoucí práce: RNDr. Ing. Jana Kalová. Ph.D.

Oponent: Mgr. Karel Pazourek, Ph.D.

Obsahová stránka práce:

Práce pojednává o metodách řešení kubických rovnic a použití těchto metod pro řešení Van der Waalsovy rovnice. Následně jsou zde zpracovány podklady pro výuku v konceptu STEM.

V prvních dvou kapitolách jsou představeny základní matematické nástroje použité v práci: rovnice a související pojmy a tvrzení, dále pak analytický, numerický a grafický přístup k řešení (kubických) rovnic.

Třetí kapitola popisuje historii a odvození Van der Waalsovy rovnice.

Čtvrtá kapitola obsahuje hlavní přínos práce – podklady pro výuku Van der Waalsovy rovnice společně s metodami jejího řešení, a to v rámci konceptu STEM. Zapojují se matematické úvahy, fyzikální interpretace a programování výpočtů v matematických softwarech (GeoGebra, Maple, MATLAB, Wolfram Mathematica).

První a druhá kapitola obsahuje některé nedůslednosti:

- V definici 1.4 dochází k směšování pojmů funkce a funkční hodnota.
- Věta 1.6 není Základní větou algebry, ale až jejím důsledkem.
- Ve větě 1.8 chybí požadavek reálnosti koeficientů rovnice.
- Při představení kubických rovnic postrádám definování pojmů koeficient a člen. Stejně tak by bylo vhodné vysvětlit násobnost kořenu.
- Ve vztazích 2.10–2.12 není dosazeno za n ve jmenovatelích.
- Hornerovo schéma je popsáno velmi vágně, pouze na příkladech. Chybí jeho obecnější uvedení.
- U numerických metod v úvodu není pojednáno o jejich přesnosti.
- U Newtonovy metody není zmíněno kritérium konvergence.

Logická stavba práce, struktura, návaznost textu, jazyková a stylistická úroveň:

Členění do samotných kapitol je vhodně zvolené, nicméně by zasloužilo lepší třídění do menších celků, zvláště u čtvrté kapitoly.

Jazyková úroveň práce je velmi dobrá, pouze místy se objevují drobné neobratnosti.

Největší nedostatky po strukturní stránce má poslední kapitola. Takto provedený materiál představuje pouze hrubý nárys obsahu výuky. Není vhodně didakticky členěn: Chybí důraznější oddělení zadání jednotlivých problémů, jejich řešení či didaktických poznámek. Není jasné, co z aktivit zvládnou žáci sami či ve skupině a co musí za ně spočítat či odprezentovat učitel. Není jasná ani forma výuky, podle rozsahu i struktury lze předpokládat především frontální výuku, což není u látky takového rozsahu didakticky vhodné – je nutné střídat výukové metody. Rovněž očekávaný přínos žákům je shrnut jen velmi omezeně.

Očekávání znalosti limit funkcí omezuje použití tohoto materiálu na nejvyšší ročníky střední školy, přitom by se tomuto šlo didakticky vyhnout.

Stejně tak schopnost žáků pracovat s matematickým softwarem by bylo vhodné podpořit konkrétním učebním materiálem.

Mnohé z těchto nedostatků by mohly být odstraněny při ověření materiálů ve výuce, které se bohužel vlivem nečekaných okolností nemohlo uskutečnit.

Originalita a přínos práce:

Přínosem práce je bezesporu vytvoření výukového materiálu formou STEM. Bohužel jeho strukturální nedostatky znesnadňují jeho využití ve výuce.

Formální zpracování:

V práci se objevují pouze drobné typografické chyby (s. 29: mezery v zápisu „1837 – 1923“ nebo spojovník v textu „kapalina - pára“).

Seznam použitých zdrojů je odpovídající rozsahem, je přehledný a vhodně formátovaný.

Celkové hodnocení:

Diplomová práce přes své nedostatky splnila své cíle: Popisuje potřebný matematický aparát, podrobně vysvětluje fyzikální souvislosti a představuje podklady pro výuku Van der Waalsovy rovnice v konceptu STEM. Proto ji navrhuji k obhajobě, a to s hodnocením dobrý.

Navržené otázky k obhajobě:

- 1) Které z aktivit popsaných ve 4. kapitole by mohli provádět žáci samostatně či ve skupinách, které je vhodnější prezentovat pouze učitelem?
- 2) Jak zní Základní věta algebry?
- 3) Jak se ukáže, že reciproká rovnice lichého stupně prvního druhu má vždy kořen -1 ? Podobně jak se ukáže, že reciproká rovnice lichého stupně druhého druhu má vždy kořen 1 ?
- 4) Jak se pracuje s přesností řešení u analytických metod a u numerických metod?

V Českých Budějovicích, 22. 6. 2020

Karel Pazourek