

Oponentský posudek bakalářské práce Pavla Kouby „Periodická řešení pro systém dvou obyčejných diferenciálních rovnic 2. řádu“

Tato bakalářská práce se zabývá formulací, řešením a krátkou diskusí (vzhledem k možné periodicitě řešení) systému dvou lineárních obyčejných diferenciálních rovnic 2. řádu. Tento systém je fyzikálně motivován soustavou hmotných bodů a pružin mezi nimi. Autor nejdříve řeší obecný případ s různými hmotnostmi hmotných bodů a různými tuhostmi pružin, načež následuje řešení speciálního případu pro stejné hmotnosti hmotných bodů a stejné tuhosti pružin. Tématika a náplň práce splňují požadavky na bakalářskou práci v oboru Matematika pro vzdělávání, který autor studuje. V tomto ohledu nemám k práci výhrady.

Práce je přehledně strukturovaná, čtivá a přímočará. Je vidět, že student danou problematiku do značné míry pochopil a dostatečně se v ní orientuje. Ve výpočtech není žádná závažná chyba, která by vedla k nesprávným výsledkům. Obecně se mi práce líbí a mám k ní jen relativně méně závažné připomínky.

Po přečtení práce mám mimo jiné drobnou výhradu k jejímu názvu. Ač vše k periodicitě řešení směřuje, je jí věnována jen velmi malá část textu. Navíc není nikde (zejména v úvodu) vysvětleno, proč bychom měli periodická řešení očekávat a vůbec hledat, v čem spočívá jejich významnost. Proto by se práce asi měla jmenovat jinak, poněkud obecněji, například jen jednoduše: „Řešení systému dvou obyčejných diferenciálních rovnic 2. řádu“.

Práce má také slabý úvod a závěr. V úvodu se zmiňuje pouze členění práce bez jakéhokoliv navození problematiky a souvisejícího kontextu. Nabízí se například zmínka o častém užívání obyčejných diferenciálních rovnic k modelování různých přírodních jevů. Což je i tento případ, neboť studovaný systém je vlastně modelem popsaného fyzikálního systému. Také by bylo fajn zmínit podrobněji nějaké další reálné systémy popisované studovanými rovnicemi (či jejich rozšířeními), s odkazy na vhodnou literaturu. Závěr naopak pouze shrnuje výsledky, bez jakéhokoliv přesahu či interpretací odpovídajících modelovému systému. Daly by se zde opět diskutovat další reálné systémy popisované studovanými rovnicemi (či jejich rozšířeními), omezení studovaného systému v praxi, různé možnosti rozšíření daných rovnic pro realističtější popis skutečnosti, apod. Těmto významným součástem každé práce byla podle mého soudu věnována nedostatečná pozornost.

Samotné jádro práce, tj. motivace pro řešený systém, popis systému, jeho řešení a analýza jednotlivých případů je na dobré a odpovídající úrovni. Bohužel však tato část obsahuje poměrně velké množství překlepů a nedoklepů, a to nejen jazykových. Práci by prospělo ještě jedno velmi pozorné čtení. Až na závažnější výjimky, které uvádím níže, je však z textu obklopujícího odborné překlepy či nedoklepy zřejmé, že vznikly pouze nedostatečnou pozorností autora a nikoliv jeho neznalostí.

Drobné odborné nedostatky:

1. Jaká řešení kromě $ve^{\lambda t}$ mohou mít soustavy lineárních obyčejných diferenciálních rovnic 1. řádu při vícenásobných vlastních číslech?
2. Jaký je smysl podmínky (4.1)? Je potřebná?
3. Může v části 4.1.4 nastat případ $\lambda_1 = \lambda_2$, tedy $(a+d)^2 - 4(ad-cb) = 0$?
4. V práci se často volí nulové počáteční podmínky pro první derivace stavových proměnných ($\delta_1 = \delta_2 = 0$). Čemu tyto podmínky odpovídají v systému s hmotnými body a pružinami?

Shrnutí: Práce je celkově dobře napsaná, student zadané téma zvládl. Práci proto doporučuji k obhajobě. Vzhledem k nedostatečnosti úvodu a závěru a množství drobných i závažnějších odborných nedostatků však navrhuji známku „velmi dobře“.

V Českých Budějovicích, 20. 5. 2013

Luděk Berec

