Posudek vedoucího bakalářské práce

Miroslav Holub: Periodická řešení pro tlumené kmity

Obor: Matematika

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Přírodovědecká fakulta

Ústav matematiky a biomatematiky

Miroslav Holub se ve své práci zabývá obyčejnou diferenciální rovnicí 2. řádu, která popisuje kmitání hmotného bodu na pružině, a/nebo kývání matematického kyvadla. Klasifikuje řešení této rovnice vzhledem k parametrům, které se vyskytují jednak v rovnici samotné, jednak v počátečních podmínkách. Studuje při tom možné situace, ve kterých má daná rovnice periodické řešení.

Po úvodní kapitole a kapitole věnované soupisu definic a tvrzení z teorie obyčejných diferenciálních rovnic potřebných v dalších kapitolách se autor zabývá nejprve homogenní úlohou. Podle znaménka determinantu charakteristického polynomu rozděluje případy na mezní, slabé a silné tlumení. Ve všech případech výpočítá obecné řešení, které spolu s partikulárním řešením nehomogenní úlohy vypočítaným v další kapitole tvoří obecné řešení nehomogenní úlohy. To použije ve 4. kapitole věnované studiu počáteční úlohy a hledání periodického řešení.

Byly nalezeny případy, kdy řešení je periodické, tlumeně periodické (řešení prokmitává klidovou polohu v periodicky se opakujících intervalech, ale amplituda klesá) a případy, ve kterých můžeme řešení označit jako chaotické (řešení nekonečněkrát prokmitne klidovou polohu, ale v neperiodických časech). Periodické řešení přitom existuje i v případě tlumeného kmitání, kdy případný pokles amplitudy je kompenzován vnější silou (bez které by řešení bylo pochopitelně tlumeně periodické). Autor dále spočítal, za jakých počátečních podmínek prokmitne řešení klidovou polohu v případě slabého a silného tlumení v situaci bez přítomnosti vnějších sil.

Student při sepisování své bakalářské práce prokázal, že porozuměl dané problematice. Přesto, že v textu přežily jak typografické, tak některé formulační nedostatky a chyby (kvadrát u koeficientu γ ve (3.16) nemá být mimo závorku, komplexní čísla z mají být tvaru $\alpha + \beta i$ místo $a + bi$, nezávislá proměnná ve (2.5) má být x, α v případech (iii) a (iv) v Tvrzení 4.3.2 má být záporná), bych rád nakonec ocenil i fakt, že práce je vysázena v systému TEX, jehož zvládnutí student rovněž prokázal.

Přes výše zmíněné nedostatky práci hodnotím kladně, doporučuji ji k obhajobě a navrhuji hodnocení A (výborně).

V Českých Budějovicich, 16.1.2014, Jan Eisner