

## Posudek bakalářské práce pana Stanislava Mosného: Taylorův Couettův tok s dynamickou okrajovou podmínkou

Petr Kaplický, KMA MFF UK (školitel)

Pan Stanislav Mosný v práci studuje tok tekutiny mezi dvěma souosými válci popsaný Navierovými Stokesovými rovnicemi. Předpokládá, že na vnitřním válci tekutina ulpívá, a na vnějším válci předepisuje dynamickou okrajovou podmínku. Za předpokladu symetrie řešení autor redukuje Navierův Stokesův systém do jednoduššího tvaru v polárních souřadnicích. Pro tento tvar potom hledá řešení pomocí Fourierovy metody. Pro tuto metodu konstruuje speciální bázi vhodného Hilbertova prostoru pomocí varianty Sturmovy Liouvilleovy věty.

Metoda, jak aplikovat Fourierovu metodu na dynamickou podmínku, se objevila poprvé v [Maringová, 2019] a byla dále použita na Couettův tok a Poiseuilleův tok mezi dvěma rovnoběžnými deskami, [Vejvoda, 2020], a časově periodický tok v trubce, [Hrůza, 2020], v předchozích bakalářských pracích. V předložené práci je nově metoda aplikována na Taylorův Couettův tok. Pro úplnost je provedena transformace rovnice do polárních souřadnic, která je asi standardní. Nevím o tom, že se někde dříve objevila transformace dynamické okrajové podmínky do polárních souřadnic, viz kapitola 1. V kapitole 3 autor přizpůsobuje metodu pro parciální diferenciální rovnici (1.21). V sekci (3.4) studuje podmínky, za kterých může existovat hladké řešení úlohy—kompatibilitu dat, kterou jsme nikde jinde neviděli. V sekci (3.6) dostává explicitní předpis pro řešení zadané úlohy. Jeho součástí je úloha na vlastní čísla diferenciálního operátoru (3.15). Tato úloha nezapadá do standardní Sturmovy Liouvilleovy teorie, protože vlastní číslo se vyskytuje také v okrajové podmínce. Proto je v kapitole 4 modifikována Sturmova Liouvilleova teorie tak, aby mohla být použita na studovaný problém. Domnívám se, že tato část je původní. Vychází samozřejmě ze známé Sturmovy Liouvilleovy teorie. V sekci 3.5 je studováno rozložení vlastních čísel, což by mohlo být základem důkazů konvergence řady, která definuje řešení a ověření, že se opravdu jedná o klasické řešení.

Práce pana Stanislava Mosného se mi zdá velice zdařilá. Obsahuje původní teoretické matematické výsledky a nový apriorní návrh tvaru řešení konkrétní úlohy. Splňuje bohaté požadavky na bakalářskou práci a doporučuji ji jako takovou uznat.

## References

- [Hrůza, 2020] Hrůza, J. (2020). Vliv okrajových podmínek na profil časově periodického proudění v trubce. Bachelor Thesis, Charles University, Prague.
- [Maringová, 2019] Maringová, E. (2019). Mathematical analysis of models arising in continuum mechanics with implicitly given rheology and boundary conditions. Doctoral Thesis, Charles University, Prague.
- [Vejvoda, 2020] Vejvoda, M. (2020). Řešení Poiseuilleova a rovinného Couettova proudění s dynamickými okrajovými podmínkami. Bachelor Thesis, Charles University, Prague.