



### Slovní vyjádření, komentáře a připomínky oponenta:

V předložené práci student analyzuje míru chaosu v rámci *vibronového* modelu založeného na algebře  $u(3)$ . Tento model umožňuje identifikovat různé typy vibrací jednoduché molekuly skrze spojení s příslušnými *dynamickými symetriemi*. Integrabilita modelu je narušena interakcí s vnějším polem, čímž se otevírá prostor pro chaotickou dynamiku. Hlavními výstupy práce jsou zejména detailní Poincarého řezu s explicitně napočtenými Lyapunovými exponenty (obrázky 2.5 až 2.9) a dále popis míry chaotičnosti v závislosti na parametrech modelu (obrázky 2.24 až 2.28).

Práce působí výborným dojmem. V mnoha parametrech naplňuje spíše znaky práce diplomové (rozsah, množství originálních výsledků i celková 'estetická' úroveň). Jistou daní za široce pojatý úvod je to, že některé pasáže jsou psány poměrně zkratkovitě. Nicméně i tak zůstává text plynulým a logicky dobře strukturovaným. Poněkud v subjektivní rovině leží má radost nad tím, že k výpočtům byl převážně použit mladý a dynamicky se rozvíjející jazyk *Julia*, do jejíž komunity uživatelů sám patřím.

Student prokázal schopnost orientace v obtížné problematice klasického a kvantového chaosu. Stejně tak prokázal schopnost užít pokročilé numerické metody k dosažení originálních výsledků. Doporučuji tedy, aby předložená práce pana Jakuba Novotného byla uznána jako práce bakalářská a hodnocena stupněm *výborně*.

### Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- Dle mého názoru autor nepoužívá správně pojem *spektrum generující algebra* (str. 8 a 9). Z textu plyne, že jde o nejmenší podalgebru v řetězci typu (1.12), což je ale algebra definující skutečnou symetrii problému (jak je ostatně v textu také zmíněno). Naopak spektrum generující algebra by měla být na opačném konci řetězce, tj. v případě vibronového modelu algebra  $u(3)$ , z jejichž generátorů lze sestavit Hamiltonián a jiné relevantní pozorovatelné, viz např. A. Leviatan, *Dynamical symmetries and beyond: Lessons and advances*, AIP Conference Proceedings 2150, 020013 (2019).
- Obrázek 2.24 vyjadřuje celkovou míru chaotičnosti v systému v závislosti na síle interakce, která hraje roli neintegrabilní poruchy. Zjevně však pro vysoké hodnoty této síly se systém stává opět velmi regulárním. Je pro toto chování nějaké fyzikální vysvětlení?

### Práci:

- doporučuji  
 nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

### Navrhuji hodnocení stupněm:

- výborně    velmi dobře    dobře    neprospěl

Basilej, 24. srpna 2020

