

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: Mojmír Poprocký
Název práce: Vztah Schrödingerovy a difuzní rovnice
Studijní program a obor: Fyzika, Obecná fyzika
Rok odevzdání: 2018

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: prof. Pavel Cejnar, DSc.
Pracoviště: ÚČJF MFF UK
Kontaktní e-mail: cejnar@ipnp.troja.mff.cuni.cz

Odborná úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné četné závažné

Výsledky:

- originální původní i převzaté netriviální kompilace citované z literatury opsané

Rozsah práce:

- veliký standardní dostatečný nedostatečný

Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Tiskové chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet četné

Celková úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího/oponenta:

Práce mapuje poměrně náročné téma vzájemné relace Schrödingerovy a difuzní rovnice. Obě rovnice jsou formálně podobné s tím zásadním rozdílem, že Schrödingerova rovnice obsahuje imaginární jednotku i , což znamená, že „difuzní proces“, který formálně popisuje, má buď imaginární difuzní konstantu, nebo se děje v imaginárním čase. Podobnosti si všiml již samotný Schrödinger v roce 1931. O tématu sice existuje dedikovaná literatura, nedá se však říci, že by znalost těchto souvislostí byla součástí běžného fyzikálního *mainstreamu* vyučovaného na univerzitách.

Na práci Mojžíra Poprockého si cením toho, že s tématem, které osobně považuji za velmi zajímavé a hluboké, přišel sám, včetně různých originálních nápadů, jak k němu přistoupit (vím to coby jeho učitel dvousemestrálního kursu kvantové mechaniky). Práce v této oblasti vyžaduje samostatnost a určitou hloubku myšlení. Zároveň se vyznačuje vysokou mírou nejistoty, zda rozvíjené úvahy povedou k nějakému podstatnému výsledku. Rozhodně se tedy nejedná o rutinní bakalářskou práci, jejíž kladný výsledek bývá někdy již předem prakticky zaručen (např. práci typu jakéhosi rozšířeného praktika, kdy student provádí víceméně stejná měření jako jeho N předchůdců). Zpracování tématu vyžadovalo netriviální rešerši (v tomto případě šlo především o nastudování klíčových monografií [3] a [4] a prezentaci relevantních výsledků v kapitolách 2 a 3) a aplikaci získaných poznatků v některých modelových příkladech (kapitola 4). V tomto smyslu práce dospěla k vytčeným cílům a splnila svůj účel.

Zároveň nelze přehlédnout, že práce trpí četnými nedostatky. Autor se pravděpodobně ocitl pod silným časovým tlakem; jen tak lze vysvětlit četné překlepy a kostrbaté formulace, které se v textu vyskytují. Některé věty ani nedávají smysl (např. str. 20, řádky 4 a 5 pod rovnicí (3.23)). Na mnoha místech se mi zdálo, že popisované argumenty potřebují hlubší objasnění – to se týká například významu driftového vektoru a difuzní matice ve Fokker-Planckově rovnici, převedení této rovnice na standardní difuzní rovnici a rovnici kontinuity (str. 11 a 12), a také následných úprav v kapitole 2.3 (str. 12 a 13). Symboly ve dvou nečíslovaných rovnicích nad (2.18) nejsou vysvětleny. Našel jsem i několik faktických chyb: Např. konstanta c_m v rovnici (2.3) není měrná tepelná vodivost ale měrná tepelná kapacita. V definici Fokker-Planckova operátoru (2.10) je chybná derivace difuzní matice (nicméně v dodatku C je výraz uveden správně). Z podmínek nad rovnicí (2.11) se tato rovnice rozhodně odvodit nedá, protože Fokker-Planckův operátor by vyšel nulový.

Obecně jsem měl problém rozpoznat, co je výsledkem autorovy vlastní práce a co je načteno z literatury. Místy je zdrojová reference uvedena na začátku kapitoly (např. kap. 3.2), ale v mnoha případech se reference objevuje příliš daleko od příslušných pasáží. To se týká např. kapitol 2.2 a 2.3. Dá se předpokládat, že autorova samostatná práce je popsána především v kapitole 4. Ta je sice uvedena větou „příklady jsou inspirované monografií [3]“, ale dále původnost prezentovaných výsledků již nekomentuje (myslím, že harmonický oscilátor v 4.1 je prakticky celý převzat, zatímco další příklady již obsahují originální výsledky autora práce).

Přes všechny tyto výtky chci znovu zdůraznit, že práce pojednává o velmi obtížném tématu, které jde daleko za rámec látky probírané v bakalářském studiu. Autor se s tématem vypořádal způsobem, který sice vykazuje výše popsané nedostatky, zároveň však dospěl k adekvátním a zajímavým výsledkům. S ohledem k těmto skutečnostem navrhuji práci přijmout jako bakalářskou a hodnotit ji známkou *velmi dobře*.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Vzhledem k chybám v této části práce by autor před komisí mohl předvést správné odvození difuzní rovnice (2.11) z Fokker-Planckovy rovnice bezchybně uvedené na konci dodatku C.

Práci doporučuji nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm: výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta:

Praha, 16.8.2018