

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Fluktuace počtu částic ve srážkách těžkých iontů
Jméno autora:	Vojtěch Honěk
Typ práce:	bakalářská práce
Fakulta:	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
Katedra:	Katedra fyziky
Oponent práce:	Doc. Michal Šumbera, CSc., DSc.
Pracoviště oponenta práce:	Ústav jaderné fyziky AVČR

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	Zvolte položku.
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Náročnost zadání závěrečné práce považuji za přiměřenou.	

Splnění zadání	Zvolte položku.
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Předložená bakalářská práce splňuje zadání. Všechny body zadání byly splněny a některé v jistém směru i překročeny neboť autor provedl srovnání svých výpočtů s reálnými experimentálními daty. Student se v některých směrech snaží díky svým ambicím i o hlubší ponor do zvolené tematiky. Občas ale na úkor přesnosti vyjádření.	

Zvolený postup řešení	Zvolte položku.
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený postup a metody řešení považuji za adekvátní. Za poněkud složitý, místy až těžkopádný, považuji tzv. maticový formalismus diskutovaný ve 4. kapitole. Obzvláště srovnáme-li je s jednoduchými vztahy (5.3) – (5.5) uvedenými v kapitole 5.	
Uvítal bych, kdy ty složité vypadající formule s maticemi mohl během obhajoby uchazeč popsat několika jednoduchými větami.	

Odborná úroveň	Zvolte položku.
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Úroveň bakalářské práce je na velmi dobré úrovni. Student prokázal, že umí používat znalosti získané samostudiem odborné literatury často i na úrovni práce magisterské. Přesto mám k textu několik poznámek.	
1. 1. V odstavci 3.3 HRG model není jasně popsáno co znamená nahrazení silně interagujícího systému neinteragujícími rezonancemi. Možná by stálo zato zmínit nejprve Hagedornovu práci Nuovo Cim. Suppl. 3 (1965) 147.	
2. Autor bakalářské práce se v odstavci 3.2 odvolává na hydrodynamický popis expanze horké a husté hadronové hmoty aniž by dříve zmínil rozdíly mezi globální lokální termodynamickou rovnováhou.	
3. Věta na str. 15: "Do dalších výpočtů je nyní ovšem potřeba započítat kvantové jevy" není příliš šťastná neboť navozuje dojem, že sama produkce částic je jevem veskrze klasickým. Lepší by možná bylo napsat "Do dalších výpočtů je nyní ovšem potřeba zahrnout kvantovou statistiku produkovaných částic". Pak ale vyvstává otázka přechodu ke klasické Boltzmannovské limitě ...	

Formální a jazyková úroveň	Zvolte položku.
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	

Formální úroveň práce, typografická a jazyková stránka má odpovídající úroveň. Přesto mám k textu několik poznámek.

1. V některých případech, např. na str. 13 ve větě následující bezprostředně po vztahu (3.1), používá student značně kostrbaté vyjádření. Stejně tak i věta „Vzhledem k obecné závislosti p a poloze q potom lze zespojiténím“ tamtéž, postrádá zcela jakoukoliv matematickou korektnost. Výraz zespojitění se vyskytuje i na str. 17.
2. Na st. 14 je zaveden parameter $\alpha = \mu/k_B T$, který má ve statistické fyzice své jméno. Jak se jmenuje?
3. Bezesporu je rozdíl mezi hybností a tlakem. Obě veličiny jsou však označovány stejným symbolem p.

Výběr zdrojů, korektnost citací

Zvolte položku.

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Výběr zdrojů jakož i korektnost citací jsou přiměřené. Pouze v odstavci 3.1 Grand kanonický formalismus není nikde uveden zdroj (učebnice) ze které autor čerpal tam uvedené vztahy. Stejně tak i v odstavci 3.3 HRG model.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Výsledky práce překračují svou úrovní i vypracováním obvyklé nároky kladené na bakalářskou práci.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uvedte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

I přes některé mé výhrady považuji práci za dostatečně kvalitní. Otázky, které by měl student zodpovědět byly již zmíněny v textu, ale pro úplnost je zde ještě jednou uvádím.

1. Uvítal bych, kdy ty složitě vypadající formule s maticemi uvedené v kapitole 4. mohl během obhajoby uchazeč popsat několika jednoduchými větami.
2. Uvedte zdroje ze kterých jsem čerpal v odstavcích 3.1 a 3.3.
3. Kdy platí lokální a kdy globální termodynamická rovnováha?
4. Jak se jmenuje parameter $\alpha = \mu/k_B T$?
5. Uvedte podmínky pro klasický popis srážky těžkých iontů a následnou produkci částic.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 24.8.2023



Podpis: Michal Šumbera