

CZECH TECHNICAL UNIVERSITY IN PRAGUE
FACULTY OF NUCLEAR SCIENCES AND PHYSICAL
ENGINEERING

Department of Physics

Study program: Nuclear and Particle Physics
Specialization: –



**Tvrdé sondy ve
vysokoenergetických srážkách na
RHIC**

**Hard probes in high energy
collisions at RHIC**

BACHELOR'S THESIS

Produced by: Nikolai Denisov
Supervisor: Dr. Barbara Antonina Trzeciak, Ph.D.
Year: 2024

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Denisov** Jméno: **Nikolai** Osobní číslo: **495502**
Fakulta/ústav: **Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská**
Zadávající katedra/ústav: **Katedra fyziky**
Studijní program: **Jaderná a částicová fyzika**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Tvrdé sondy ve vysokoenergetických srážkách na RHIC

Název bakalářské práce anglicky:

Hard probes in high energy collisions at RHIC

Pokyny pro vypracování:

Cílem bakalářského úkolu bude studium dynamických vlastností nového stavu hmoty, kvark-gluonového plazmatu, vznikajícího při vysokoenergetických srážkách jadra a jadra na RHIC. Student získá znalosti z fyziky vysokoenergetických srážek proton-proton a jádro-jádro a tvrdých sond - těžkých kvarků a jetů, které se používají ke zkoumání vlastností prostředí. Student bude pracovat na analýze experimentálních dat a simulací z experimentu STAR na RHIC.

Student bude:

- 1) získat znalosti z fyziky vysokoenergetických srážek jadra a jadra.
- 2) získat znalosti o těžkých kvarcích a jetech, které se používají ke zkoumání vlastností média.
- 3) seznámit se s analýzou experimentálních dat STAR experiment na RHIC.
- 4) práce na simulacích z experimentu STAR na RHIC.

Seznam doporučené literatury:

- [1] F. Prino, R. Rapp; Open Heavy Flavor in QCD Matter and in Nuclear Collisions, J.Phys.G 43 (2016) 9, 093002, <https://doi.org/10.1088/0954-3899/43/9/093002>
[2] X. Dong, Y.-J. Lee, R. Rapp; Open Heavy-Flavor Production in Heavy-Ion Collisions, Ann.Rev.Nucl.Part.Sci. 69 (2019) 417-445, <https://doi.org/10.1146/annurev-nucl-101918-023806>
[3] S. Sarkar, H. Satz, B. Sinha (Eds.), The Physics of the Quark-Gluon Plasma: Introductory Lectures, Lect. Notes Phys. 785 (Springer, Berlin Heidelberg 2010), ISBN 978-3-642-02285-9
[4] W. Busza, K. Rajagopal, W. van der Schee, Heavy Ion Collisions: The Big Picture and the Big Questions, Annu. Rev. Nucl. Part. Sci. 2018. 68:339-76, <https://doi.org/10.1146/annurev-nucl-101917-020852>

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

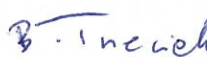
Dr. Barbara Antonina Trzeciak, Ph.D. katedra fyziky FJFI


Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

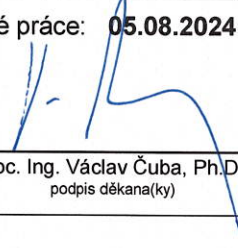
Datum zadání bakalářské práce: **31.10.2023**

Termín odevzdání bakalářské práce: **05.08.2024**

Platnost zadání bakalářské práce: **31.10.2025**


Dr. Barbara Antonina Trzeciak, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) práce


podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry


doc. Ing. Václav Čuba, Ph.D.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student bere na vědomí, že je povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací.
Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

8.11.2023

Datum převzetí zadání



Podpis studenta

Declaration

I declare that I have prepared my thesis on my own and have used only the materials (literature, projects, etc.) listed in the attached list.

In Prague

.....

Nikolai Denisov

Poděkování

Thanks you... for...

Nikolai Denisov

Název práce:

Tvrdé sondy ve vysokoenergetických srážkách na RHIC

Autor: Nikolai Denisov

Studijní program: Nuclear and Particle Physics

Specializace: –

Druh práce: Bachelor's thesis

Vedoucí práce: Dr. Barbara Antonina Trzeciak, Ph.D.

Konzultant: –

Abstrakt: Thesis description in Czech

Klíčová slova: Jets, Quark gluon plasm, jet algorithms, probing, D_0

Title:

Hard probes in high energy collisions at RHIC

Author: Nikolai Denisov

Abstract: Thesis description in English

Key words: Key words

Contents

1	Introduction	8
1.1	General description	8
1.2	Physics of the particle collisions	8
1.3	Current results on heavy flavour jet angularities	8
1.4	RHIC and STAR	8
2	Jet algorithms	9
2.1	k_t algorithm	9
2.2	anti- k_t algorithm	9
2.3	Cambridge-Aachen algorithm	9
2.4	SISCone Algorithm algorithm	9
3	Simulations of hard probes in high energy collisions	10
3.1	Pythia	10
3.2	STAR and RHIC settings	10
3.3	Simulation results	10
4	Heavy flavour jets simulations for STAR	11
4.1	D_0 jet tagging	11
4.2	Variables	11
	Conclusion	12
	The list of used sources	13
	Appendix	14
A	Appendices' name	14

Chapter 1

Introduction

1.1 General description

1.2 Physics of the particle collisions

1.3 Current results on heavy flavour jet angularities

1.4 RHIC and STAR

Chapter 2

Jet algorithms

2.1 k_t algorithm

2.2 anti- k_t algorithm

2.3 Cambridge-Aachen algorithm

2.4 SISCone Algorithm algorithm

Chapter 3

Simulations of hard probes in high energy collisions

3.1 Pythia

3.2 STAR and RHIC settings

3.3 Simulation results

Chapter 4

Heavy flavour jets simulations for STAR

4.1 D_0 jet tagging

4.2 Variables

Conclusion

Bibliography

[1] Autor. *Název knihy*. Město. Nakladatelství. Rok.

Appendix A

Appendices' name