

[CZ]

Téma: Jaderné reakce indukované interakcemi vysokovýkonných laserových pulzů s terči

Typ práce: BP, VÚ

Vedoucí práce: doc. Ing. Jan Pšikal, Ph.D. (KLFF FJFI ČVUT), e-mail: jan.psikal@fjfi.cvut.cz

Konzultant: Dr. Lorenzo Giuffrida (ELI Beamlines, ELI ERIC), e-mail: lorenzo.giuffrida@eli-beams.eu

Abstrakt:

Během interakce ultra-krátkých vysoce výkonných laserových pulzů s různými terči mohou být urychlenými protony nebo deuterony vyvolány jaderné reakce. V našich současných i plánovaných výzkumných projektech se zvláště zajímáme o reakce proton-bor a deutron-deutron, v závislosti na použitém terčovém materiálu a typu experimentu. Tyto jaderné reakce produkují v prvním případě alfa částice a ve druhém případě neutrony.

Pro lepší porozumění mechanismům, které vedou ke vzniku těchto částic, jsou numerické simulace nepostradatelným nástrojem. Cílem této diplomové práce je proto rozvinout odborné znalosti v oblasti numerických simulací interakcí laseru s plazmatem zahrnujících jaderné reakce. V počáteční fázi bude důraz kladen na implementaci jaderných reakcí do částicového kódu typu particle-in-cell (PIC) s názvem SMILEI.

Tento výzkum přispěje k lepšímu pochopení jaderných reakcí vyvolaných laserem a jejich možných aplikací.

[EN]

Thesis topic:

Nuclear Reactions Induced by High-Power Laser Pulses Interacting with a Target

Supervisors:

Dr. Lorenzo Giuffrida (ELI-Beamlines, ELI ERIC)¹,

Assoc. Prof. Jan Pšikal (FNSPE, Czech Technical University in Prague)²

Abstract:

During the interaction of ultrashort high-power laser pulses with various targets, nuclear reactions can be induced by accelerated protons or deuterons. In our current and potential research projects, we are particularly interested in **proton-boron** and **deuteron-deuteron** reactions, depending on the target material and type available for experiments. These nuclear reactions generate **alpha particles** in the first case and **neutrons** in the second case.

To improve our understanding of the mechanisms leading to the generation of these particles, **numerical simulations are an indispensable tool**. Therefore, this thesis aims to develop expertise in numerical simulations of **laser-plasma interactions involving nuclear reactions**. In the initial phase, the focus will be on implementing nuclear reactions in the **particle-in-cell (PIC) code SMILEI**.

This research will contribute to a better understanding of laser-driven nuclear reactions and their potential applications.

(1) lorenzo.giuffrida@eli-beams.eu

(2) jan.psikal@fjfi.cvut.cz