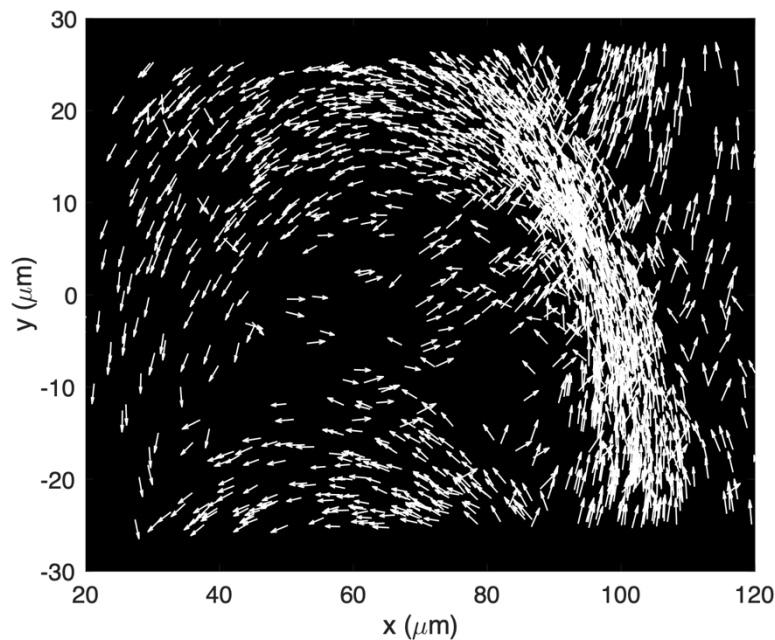


Interakce laseru s magnetizovaným plazmatem

Abstrakt: Interakci intenzivních laserových paprsků s plazmatem doprovází nelineární procesy a nestability. Jak je vidět v mnoha současných experimentech, má na tyto procesy významný vliv silné vnější magnetické pole. Porozumění a popis těchto jevů jsou klíčové zejména pro výzkum v oblasti inerciální termonukleární fúze a jejího zapálení.

V práci se zaměříme na použití kinetických simulací k porozumění těmto složitým procesům. Cílem je prozkoumat, jak se procesy vyvíjejí a ovlivňují navzájem, v podmínkách, které odpovídají reálným experimentům. K popisu nelineární dynamiky probíhající v expandujícím plazmatu za měnících se podmínek jsou simulace nezbytné. Proto k dosažení cíle využijeme pokročilé multidimenzionální kinetické simulace, které budeme provádět na výkonných výpočetních klastrech.

Náš výzkum je součástí širší spolupráce. V této práci předpokládáme spolupráci s ELI-Beamlines, PALS, a dalšími mezinárodními výzkumnými týmy. Společně budeme zkoumat tuto velmi zajímavou oblast fyziky laserového plazmatu, která je součástí našeho ambiciózního vědeckého projektu, zasláného do soutěže Grantové agentury ČR.



Obrázek 1: Trajektorie horkých elektronů v silném vnějším magnetickém poli (kinetické simulace).

Literatura:

- [1] <https://doi.org/10.1007/s41614-017-0005-2>
- [2] <https://doi.org/10.1088/1741-4326/aab21a>
- [3] <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.129.195002>

Typ práce: bakalářská, výzkumný úkol, diplomová

Školitel: doc. Ing. Ondřej Klimo, Ph.D.

Školitel specialista: Ing. Martin Jirka, Ph.D.

Kontakt: ondrej.klimo@jfifi.cvut.cz, 778 532 235

Laser interaction with magnetized plasmas

Abstract: Intense laser beams in plasma can undergo complex interactions due to nonlinear processes and instabilities. These interactions become even more intricate when a strong external magnetic field is applied, as seen in many current experiments. Understanding and describing these phenomena are crucial, especially for research in inertial thermonuclear fusion and its ignition methods.

In this study, we will focus on using kinetic simulations to understand these complex processes. The simulations are essential for describing the nonlinear dynamics occurring in expanding plasma under evolving conditions. The aim is to explore how these processes evolve and influence each other, mirroring real-world experimental setups. To achieve this, we employ advanced multidimensional kinetic simulations running on high-performance computational clusters.

Our research is not solitary; we anticipate collaborating with esteemed institutions such as ELI-Beamlines, PALS, and international research groups. Together, we will investigate this fascinating area as part of our ambitious scientific project, currently under consideration by the Czech Science Foundation.

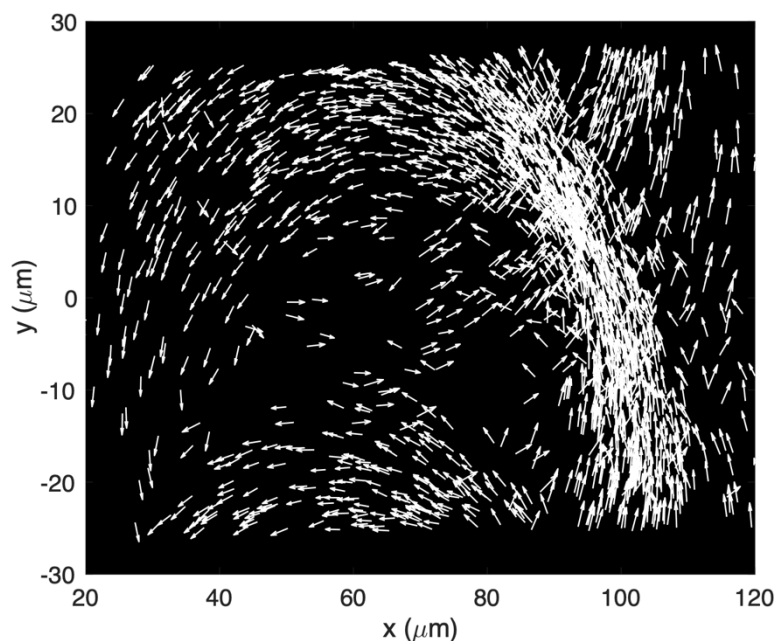


Figure 2: Hot electron trajectories in a strong external magnetic field (kinetic simulation).

References:

- [1] <https://doi.org/10.1007/s41614-017-0005-2>
- [2] <https://doi.org/10.1088/1741-4326/aab21a>
- [3] <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.129.195002>

Type of thesis: bachelor thesis, master thesis

Supervisor: doc. Ing. Ondřej Klimo, Ph.D.

Supervisor specialist: Ing. Martin Jirka, Ph.D.

Contact: ondrej.klimo@fjfi.cvut.cz, 778 532 235