

Vliv silného externího magnetického pole na interakci laserového záření s plazmatem

Abstrakt: V posledních letech je velký zájem o generaci extrémně silných magnetických polí. Magnetická pole o síle 100 Tesla lze nyní snadno vytvořit běžnými technikami. V současné době je již také možné vytvořit mnohem silnější pole, která trvají většinou velmi krátkou dobu. Například interakce velmi intenzivního laserového záření s hustým plazmatem umožňuje vytvořit kvazi-statická magnetická pole o síle 100 kT např. [1]. Velmi silná pole na úrovni kT lze rovněž vytvořit pomocí terče typu kondenzátor-cívka opracovaného výkonným kJ laserem, což je zajímavé především pro inerciální termojadernou fúzi [2]. V této práci budeme zkoumat interakci mezi intenzivními laserovými pulsy a silně magnetizovaným plazmatem v režimu sub-relativistické i relativistické interakce. Budeme se zabývat např. režimem silné magnetizace, kdy je elektronová cyklotronová frekvence srovnatelná a frekvencí laseru. V tomto případě má magnetické pole dramatický vliv na procesy probíhající při interakci laserového záření s plazmatem např. [3]. Zároveň se budeme snažit najít takovou konfiguraci a sílu pole, která by měla na interakci vliv i při mnohem nižší intenzitě pole. Studium bude probíhat pomocí výpočetně náročných částicových simulací na výkonných výpočetních clusterech pomocí kinetických simulací s Particle-in-Cell kódem EPOCH. Tento výzkum se týká i současných experimentů na laseru PALS v ČR a dalších laserech v zahraničí a výzkum probíhá ve spolupráci s ELI Beamlines.

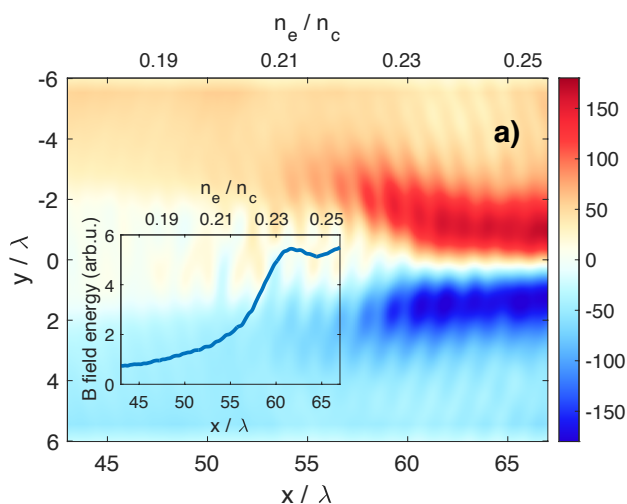
[1] <https://arxiv.org/abs/2006.03326>

[2] <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1367-2630/17/8/083051>

[3] <https://escholarship.org/uc/item/36f419k8>

Typ práce: BP, VÚ, PhD

Vedoucí práce: doc. Ing. Ondřej Klimo, Ph.D.



Obrázek 1: Silné magnetické pole vznikající při interakci svazku laseru PALS s plazmatem v oblasti kritické hustoty – výsledek z 3D PIC simulace.