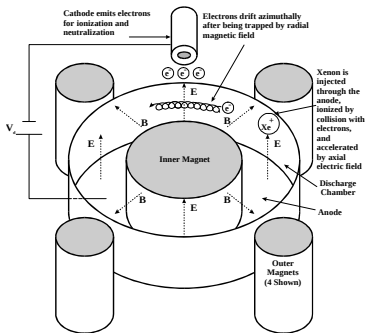


# Rekonekcie magnetických indukčných čiar na iontovej škále

**Matúš Cveňgroš**

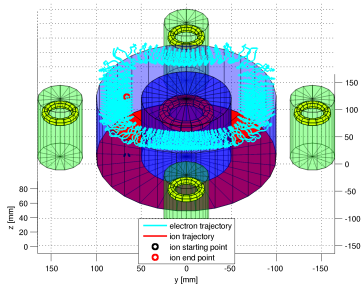
14. januára 2015

# Prečo práve štúdium rekonekcií?



Komora Hallovho iontového motora

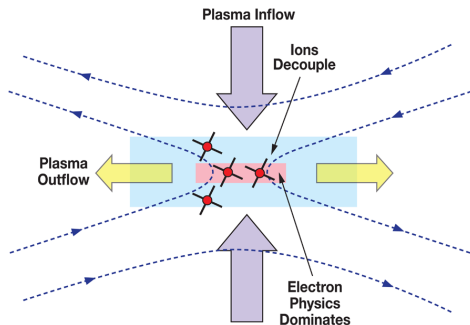
Motion of electron and ion in presence of electric field and coupling magnetic dipoles



Gyrácia elektrónov okolo komory

# Fyzika za rekonekciami

- ▶ Zmena topologie magnetického poľa,
- ▶ energia poľa → kinetická a termálna energia,
- ▶ difúzia magnetického poľa cez prúdovú vrstvu vplyvom nenulovej rezistivity.



Obr. : Separátorová rekonekcia.



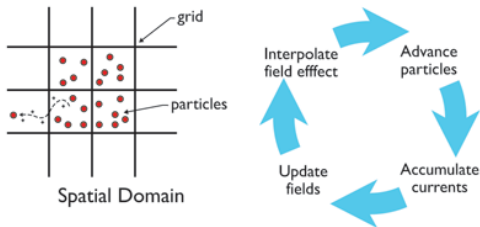
# Problémy rekonekcií

Problémom rekonekcií je, že prebiehajú o niekoľko rádov rýchlejšie, než predpovedajú dnešné teórie, ktoré uvažujú o plazmatu ako o kontinuu (MHD).

Uvažovanie turbulencií zlepšuje kvalitu modelov, ale stále sú o niekoľko rádov pomalšie.

# Spôsob riešenia

- ▶ Numerické simulácie – particle-in-cell



- ▶ Lorentzova sila  $\mathbf{F} = Q\mathbf{E} + Q(\mathbf{v} \times \mathbf{B})$ ,
- ▶ Poissonova rovnica  $\Delta\phi = -\frac{\rho}{\epsilon_0}$ ,
- ▶ Vektorový potenciál z Ampèrovho zákona  
 $\nabla \times \mathbf{B} = \mu_0\mathbf{j} + \epsilon_0\mu_0\frac{\partial\mathbf{E}}{\partial t} \implies \Delta\mathbf{A} = -\mu_0\mathbf{j}$ .

# Postup riešenia výskumného úkolu

- ▶ Vytvorenie solverov pre pohyb častíc – Boris-Buneman,
- ▶ výpočet Poissonovej rovnice v 2D pomocou FDM,
- ▶ presun riešenia do 3D,
- ▶ výpočet vektorového potenciálu a výpočty elektrických a magnetických polí.

# Ciele do budúcnosti

Základným cieľom výskumného úkolu, resp. diplomovej práce je snaha zistiť vzťah medzi rekonekciami magnetických polí a turbulenciami iontov.

Ešte predtým je však nutné spracovať diagnostické algoritmy, pomocou ktorých bude možné zisťovať teplotu plazmatu, energiu častíc a pod.