

# MÔ HÌNH HÓA QUỹ ĐẠO CỦA ELECTRON TRONG TỪ TRƯỜNG CỦA NGUỒN PLASMA LƯỠNG CỰC TRÊN PHẦN MỀM MATLAB

## MODELIZATION OF ELECTRON TRAJECTORIES IN THE MAGNETIC FIELD OF AN ELEMENTARY DIPOLAR PLASMA SOURCE BASED ON MATLAB SOFTWARE

Tác giả: Trần Tấn Vinh

### Tóm tắt bằng tiếng Việt:

Nguồn plasma lưỡng cực là giải pháp gần đây được nghiên cứu thiết kế để tạo ra các plasma đồng nhất, mật độ cao. Để tối ưu hóa nguồn plasma, cần thiết phải mô hình hóa cơ chế hình thành plasma, mà trong đó việc mô hình hóa chuyển động của các electron nhanh đóng vai trò quan trọng. Về mặt lý thuyết, bài báo trình bày mô hình giải tích của chuyển động electron trong từ trường của các dạng nam châm lưỡng cực hình cầu, hình trụ dài vô hạn với từ trường của chúng có thể biểu diễn dưới dạng giải tích. Tuy nhiên, các nam châm vĩnh cửu được nghiên cứu và sử dụng trong các bộ nguồn plasma lưỡng cực có dạng hình trụ, mà từ trường của chúng không thể mô hình hóa dưới dạng giải tích. Để giải quyết vấn đề này, bài báo trình bày mô hình tính toán số để xác định quỹ đạo của các electron nhanh trong từ trường của các nam châm lưỡng cực, dựa trên phần mềm Matlab với từ trường của các nam châm được tính toán từ phần mềm FEMM.

*Từ khóa: mô hình hóa; nguồn plasma lưỡng cực; quỹ đạo của electron; chuyển động của electron; nam châm lưỡng cực; từ trường*

### Tóm tắt bằng tiếng Anh:

The elementary dipolar plasma source is a recent solution devised to create plasma density and homogeneity. To optimize the plasma source, it is necessary to modelize the plasma production mechanism wherein the modelization of rapid electrons plays an important role. Theoretically, this paper presents an analytical model of electron motion in the magnetic field of a spheric dipolar magnet and an infinitely long cylindrical magnet whose magnetic field can be analytically expressed. However, the permanent magnets used in dipolar plasma sources has cylindrical configuration with different sizes, and it is impossible for their magnetic fields to be analytically modeled. To solve this problem, this paper presents a numerical model used to calculate the motion and the trajectories of rapid electrons in the magnetic fields of dipolar magnets based on the Matlab software with the magnetic fields of the magnets being calculated via the FEMM software.

*Key words: modelisation; dipolar plasma source; electron trajectory; electron motion; dipolar magnet; magnetic field.*