

Bài 12. Vẽ quỹ đạo của electron trong điện từ trường tĩnh

1. Yêu cầu

Khi electron chuyển động trong điện từ trường đều nó sẽ chịu tác dụng của lực tĩnh điện \vec{F}_E và lực Lorentz \vec{F}_L :

$$\vec{F} = \vec{F}_E + \vec{F}_L = q\vec{E} + q\vec{v} \times \vec{B}$$

Khi đó ta có thể xác định gia tốc của electron. Nếu biết được vị trí và vận tốc ban đầu ta có thể xác định được phương trình chuyển động dạng động học của electron $x(t)$, $y(t)$ và $z(t)$. Qua đó, khi biểu diễn $f(x,y,z)=\text{const}$, ta có phương trình quỹ đạo.

Bài tập này yêu cầu sinh viên sử dụng Matlab hoặc Python tính toán và biểu diễn đồ thị của quỹ đạo của electron trong điện từ trường tĩnh khi biết trước vị trí và vận tốc ban đầu của nó.

2. Điều kiện

- 1) Sinh viên cần có kiến thức về lập trình cơ bản trong MATLAB hoặc Python.
- 2) Tìm hiểu các lệnh Matlab hoặc Python liên quan symbolic và đồ họa.

3. Nhiệm vụ

Xây dựng chương trình Matlab hoặc Python:

- 1) Nhập dữ liệu vị trí, vận tốc ban đầu của electron và vectơ cảm ứng từ $\vec{B} = (0,0,1)$, vectơ cường độ điện trường \vec{E} của điện từ trường tĩnh.
- 2) Dùng các phép toán hình thức (symbolic) để tính lực điện từ tác dụng lên electron, từ đó suy ra gia tốc, vận tốc và phương trình chuyển động của electron.
- 3) Vẽ đồ thị quỹ đạo của electron.
- 4) Sử dụng biểu mẫu trình bày BTL theo mô tả biểu mẫu Luận văn_ tham khảo theo link: (https://sim.edu.vn/File/Bieumau/BM.DH_.So-tay-huong-dan-LVTN-DH.pdf)

Chú ý: Sinh viên có thể dùng các cách tiếp cận khác.

4. Tài liệu tham khảo:

1. A. L. Garcia and C. Penland, *MATLAB Projects for Scientists and Engineers*, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1996. <http://www.algarcia.org/fishbane/fishbane.html>.
2. https://lucydot.github.io/python_novice/
3. https://lucydot.github.io/python_novice/14-visualising-data/index.html