

TRÍCH YẾU LUẬN ÁN TIẾN SĨ

Nghiên cứu sinh: Vũ Thị Thùy Dương

Tên luận án: *Tính chính quy và dáng điệu tiệm cận nghiệm của hệ phương trình Navier-Stokes.*

Ngành: Toán Giải tích

Mã số: 9460102

Người hướng dẫn khoa học: GS.TSKH Nguyễn Minh Trí

Đơn vị đào tạo: Trường Đại học Sư phạm

Cơ sở đào tạo: Đại học Thái Nguyên

Nội dung bản trích yếu

I. Mục đích và đối tượng nghiên cứu của luận án

* Mục tiêu của luận án là:

- Nghiên cứu bài toán biên ban đầu cho hệ phương trình Navier-Stokes trong miền tổng quát với các nội dung sau:

- + Tính chính quy của nghiệm yếu.
- + Dáng điệu tiệm cận của nghiệm yếu.

- Nghiên cứu bài toán Cauchy cho hệ phương trình Navier-Stokes trong cả không gian ba chiều với nội dung sau:

- + Dáng điệu tiệm cận của nghiệm mạnh.

* Đối tượng nghiên cứu của luận án là bài toán biên ban đầu và bài toán Cauchy cho hệ phương trình Navier-Stokes trong miền tổng quát và trong cả không gian ba chiều.

II. Các phương pháp nghiên cứu đã sử dụng

- Để nghiên cứu tính chính quy của nghiệm yếu cho hệ phương trình Navier-Stokes trong miền tổng quát chúng tôi sử dụng lý thuyết về sự tồn tại của nghiệm mạnh địa phương và tính duy nhất của nghiệm mạnh trong miền tổng quát cùng một số ước lượng nửa nhóm.

- Để nghiên cứu dáng điệu tiệm cận của nghiệm yếu cho hệ phương trình Navier-Stokes trong miền tổng quát chúng tôi sử dụng lý thuyết về tính duy nhất và tốc độ hội tụ của nghiệm mạnh trong miền tổng quát, định lý nhúng cùng một số ước lượng nửa nhóm.

- Để nghiên cứu dáng điệu tiệm cận của nghiệm mạnh cho hệ phương trình Navier-Stokes trong không gian ba chiều chúng tôi sử dụng định lý về sự tồn tại của nghiệm mạnh địa phương, tính duy nhất của nghiệm mạnh trong $\mathbb{R}^3$, tốc độ hội tụ của nghiệm mạnh toàn cục khi giá trị ban đầu đủ nhỏ cùng một số công cụ của giải tích điều hòa.

III. Các kết quả chính và kết luận

Luận án đã thu được các kết quả sau:

- Kết quả về tính chính quy của nghiệm yếu cho hệ phương trình Navier-Stokes trong miền tổng quát trong không gian ba chiều chứng minh rằng nghiệm yếu u là chính quy

tại thời điểm $t \in (0, T)$ nếu u thỏa mãn bất đẳng thức năng lượng mạnh và động năng liên tục Holder trái tại $t \in (0, T)$ với số mũ Holder $\frac{1}{2}$ và nửa chuẩn Holder đủ nhỏ.

- Kết quả về đáng điều tiệm cận của nghiệm yếu cho hệ phương trình Navier-Stokes trong miền tổng quát chứng minh rằng nghiệm yếu u của hệ phương trình Navier-Stokes có cùng tốc độ hội tụ theo thời gian với nghiệm của hệ Stokes thuần nhất với cùng giá trị ban đầu và số mũ hội tụ nhỏ hơn $\frac{3}{4}$. Hơn nữa, ta cũng chỉ ra rằng, khi thêm một số điều kiện của giá trị ban đầu thì nghiệm yếu u trùng với nghiệm của hệ Stokes thuần nhất khi thời gian t dần tới vô cùng.

- Kết quả về đáng điều tiệm cận của nghiệm mạnh cho hệ phương trình Navier-Stokes trong không gian ba chiều chứng minh rằng nghiệm mạnh u của hệ phương trình Navier-Stokes có cùng tốc độ hội tụ theo thời gian với nghiệm phương trình truyền nhiệt với giá trị ban đầu $|u_0|$.

IV. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn

- Luận án nghiên cứu tính chính quy và đáng điều tiệm cận nghiệm cho bài toán biên ban đầu và bài toán Cauchy của hệ phương trình Navier-Stokes trong miền tổng quát trong không gian ba chiều. Từ đó có thể dự đoán được xu thế phát triển của hệ trong tương lai và có những đánh giá, ước lượng và điều chỉnh phù hợp trong thực tiễn. Do đó luận án có ý nghĩa khoa học và thực tiễn.

V. Hướng nghiên cứu tiếp theo

- Nghiên cứu tính chính quy của nghiệm yếu trong các không gian khác hoặc làm nhẹ điều kiện của giả thiết.
- Nghiên cứu đáng điều tiệm cận của nghiệm của hệ phương trình Navier-Stokes với các điều kiện khác.
- Nghiên cứu các bài toán về hệ phương trình Navier-Stokes theo cách tiếp cận của giải tích điều hòa.

Thái Nguyên, ngày tháng năm 2021

Xác nhận của người hướng dẫn khoa học

Nghiên cứu sinh

GS.TSKH Nguyễn Minh Trí

Vũ Thị Thùy Dương

Trưởng khoa