

BÁO CÁO HỌC THUẬT KỲ 1 NĂM HỌC 2018-2019

NGHIÊN CỨU ĐẶC TRƯNG CỦA TẬP HÚT VÀ ỨNG DỤNG TRONG CƠ HỌC

Ths. Phạm Ngọc Chung

Trường Đại học Mở - Địa chất



Cấu trúc báo cáo

- 1. Sự xuất hiện tập hút trong các hệ động lực học**
- 2. Đặc trưng của tập hút**
- 3. Các bài toán về tập hút trong cơ học**
- 4. Kết luận**



1. Sự xuất hiện của tập hút

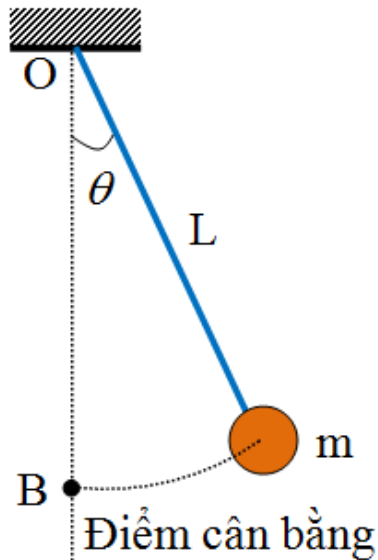
- ✓ Tập hút là đối tượng được quan tâm nghiên cứu rộng rãi trong nhiều thập niên trở lại đây trong lĩnh vực động lực học phi tuyến của các hệ phức tạp [3,4].
- ✓ Tập hút xuất hiện trong các hệ mà ở đó tính chất ổn định nghiệm được đảm bảo. Quỹ đạo của hệ động lực bên trong tập hút thường không chịu bất kỳ một ràng buộc nào, mà chúng sẽ duy trì bám theo tập hút theo tiến triển thời gian. Tập hút có thể là điểm, quỹ đạo tuần hoàn, bán tuần hoàn hoặc tập hút lạ với chuyển động hỗn độn.
- ✓ Các đặc trưng của tập hút sẽ được trình bày trong các phần sau.

2. Đặc trưng của tập hút

- ❖ **Dòng trong không gian pha**
- ❖ **Tập hút và tập bất biến**
- ❖ **Miền hút: điểm hút, quỹ đạo hút và bản đồ phân bố lưu vực hút**
- ❖ **Ảnh xạ rời rạc**

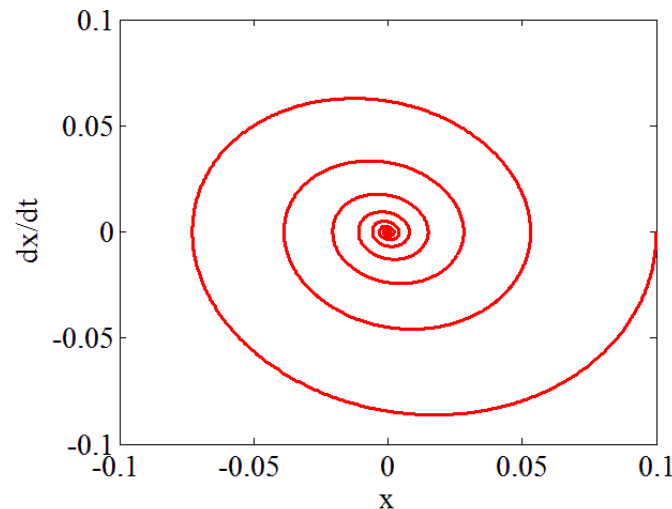
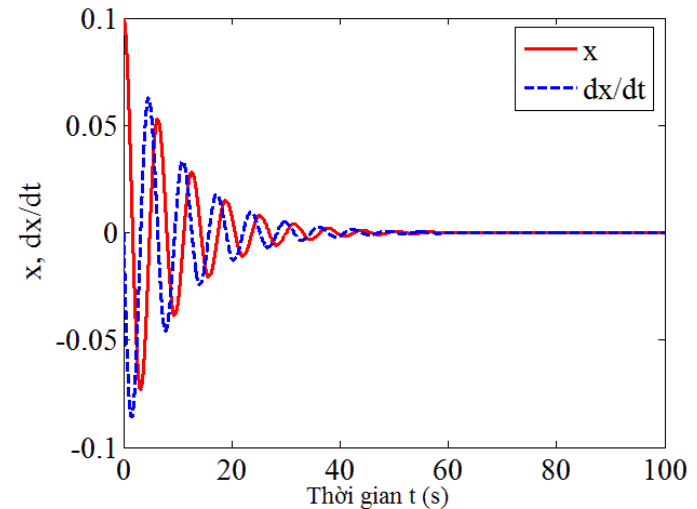
3. Các bài toán về tập hút trong cơ học

❖ Bài toán điểm cố định điểm hút



Hình 3.1 Minh họa con lắc đơn

Hình 3.2 Đáp ứng phụ thuộc thời gian của con lắc

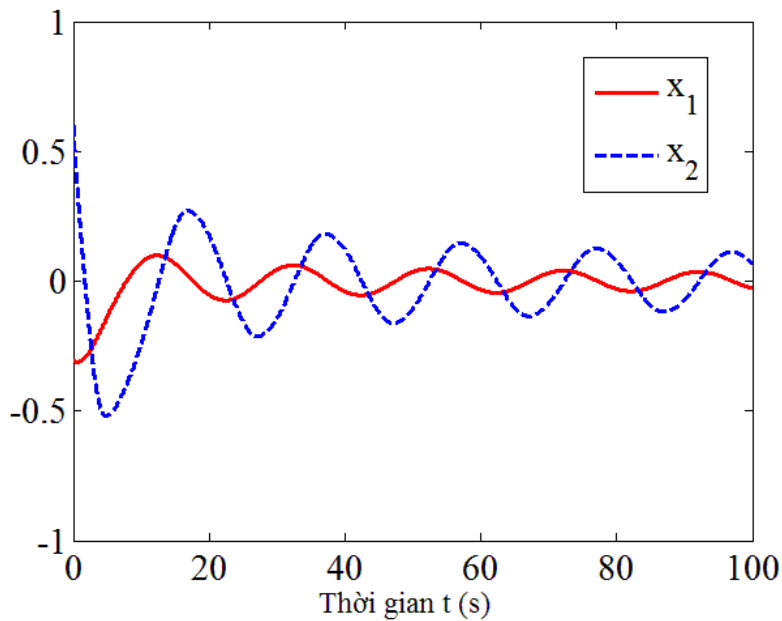


Hình 3.3 Quỹ đạo pha của con lắc bị hút về điểm cân bằng trong chuyển động tự do có cản

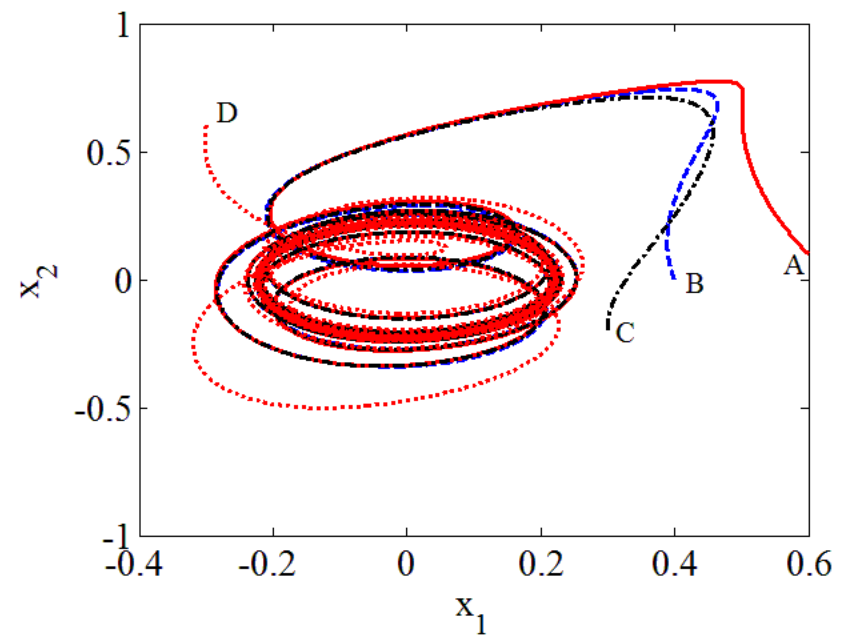
❖ Bài toán vòng giới hạn

$$\dot{x}_1 = -0.1x_2 - x_1^3 + 0.2\sin t$$

$$\dot{x}_2 = x_1 - x_2^3$$

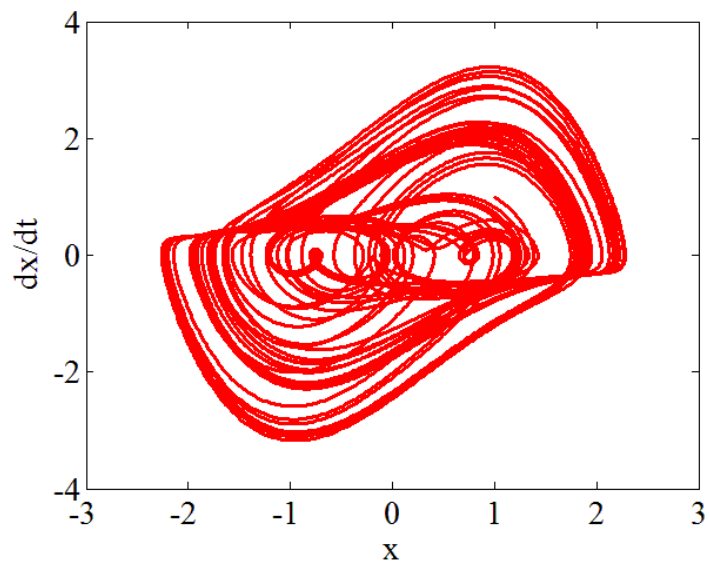


Hình 3.6 Nghiệm phụ thuộc thời gian của hệ

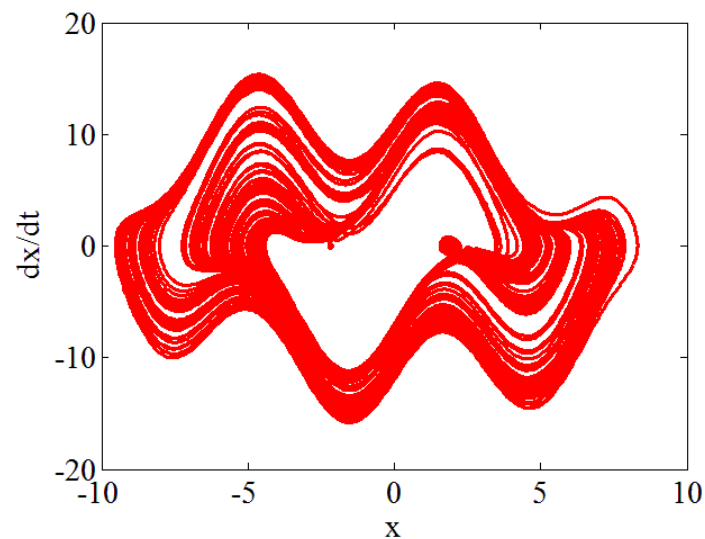


Hình 3.7 Vòng giới hạn của các quỹ đạo với các điều kiện đầu khác nhau
 $A(0.6, 0.1)$, $B(0.4, 0)$, $C(0.3, -0.2)$,
 $D(-0.3, 0.6)$

❖ Tập hút lạ



$$\ddot{x} + b(x^2 - 1)\dot{x} + x = A \sin \Omega t$$



$$\ddot{x} - 4\dot{x} \cos x + 2x = A \sin \Omega t$$

Tập hút lạ của phương trình Van der Pol

Kết luận

- ❖ Hệ động lực học phức tạp có các đặc trưng ứng xử rất khác nhau tùy thuộc vào các điều kiện ban đầu và các tham số của hệ. Trong chuyên đề này, tác giả trình bày một số đặc trưng của tập hút xuất hiện trong các hệ động lực và đã tổng kết một số quan sát về mặt định tính từ việc khảo sát số của các hệ.
- ❖ Các bài toán về tập hút trong cơ học được trình bày theo trình tự từ đơn giản đến phức tạp: bài toán liên quan đến điểm hút đơn giản, bài toán về vòng giới hạn và các bài toán về tập hút lạ. Tập hút lạ là một đặc trưng của các hệ phi tuyến nhạy cảm với điều kiện đầu và có thông số hệ đặc biệt nào đó.
- ❖ Trong chuyên đề, các hệ được khảo sát ứng với các trường hợp đơn lẻ của điều kiện ban đầu hoặc tham số hệ. Việc xuất hiện các tập hút lạ được dự báo thông qua kết quả giải số bằng phương pháp Runge-Kutta bậc 4.
- ❖ Các nghiên cứu chi tiết về ứng xử định tính và định lượng trong các hệ đã khảo sát sẽ được trình bày trong các bài nghiên cứu chuyên sâu khác.

Xin trân trọng cảm ơn
Quý Thầy/Cô!