ĐẠI HỌC HUẾ
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

o0o

NGUYỄN THỊ THU TRANG

PHƯƠNG TRÌNH THAM SỐ VÀ PHƯƠNG TRÌNH XẤP XỈ CỦA ĐƯỜNG CONG ĐẠI SỐ HỮU TỈ PHẲNG

LUẬN VĂN THẠC SĨ TOÁN HỌC

Chuyên ngành: ĐẠI SỐ VÀ LÝ THUYẾT SỐ

Mã số: 8 46 01 04

Thừa Thiên Huế, Tháng 11 năm 2019

ĐẠI HỌC HUẾ
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

———————o0o———————

NGUYỄN THỊ THU TRANG

PHƯƠNG TRÌNH THAM SỐ VÀ PHƯƠNG TRÌNH XẤP XỈ CỦA ĐƯỜNG CONG ĐẠI SỐ HỮU TỈ PHẲNG

LUẬN VĂN THẠC SĨ TOÁN HỌC

Chuyên ngành: ĐẠI SỐ VÀ LÝ THUYẾT SỐ

Mã số: 8 46 01 04

Cán bộ hướng dẫn khoa học

TS. TRẦN QUANG HÓA

Thừa Thiên Huế, Tháng 11 năm 2019

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi, các dữ liệu và kết quả nghiên cứu nêu trong luận văn là trung thực, được các đồng tác giả cho phép sử dụng và chưa từng được công bố trong bất kỳ một công trình nghiên cứu nào khác.

Thừa Thiên Huế, Tháng 11 năm 2019

Tác giả luận văn

NGUYỄN THỊ THU TRANG

LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành luận văn tốt nghiệp này, ngoài sự nỗ lực của bản thân, tôi còn nhận được sự giúp đỡ tận tình của các thầy cô giáo trong Khoa Toán - trường Đại Học Sư Phạm Huế đã tận tình chỉ bảo trong suốt thời gian qua.

Đặc biệt, tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến thầy giáo TS. Trần Quang Hóa, giảng viên khoa Toán, trường Đại Học Sư Phạm Huế. Thầy đã dành nhiều thời gian quý báu tận tình hướng dẫn tôi trong suốt quá trình thực hiện luận văn, đồng thời giúp đỡ tôi lĩnh hội được nhiều kiến thức chuyên môn và rèn luyện cho tôi tác phong nghiên cứu khoa học.

Cảm ơn gia đình, bạn bè và đồng nghiệp đã luôn đồng hành, động viên và giúp đỡ tôi trong suốt quá trình học tập và nghiên cứu.

Mặc dù đã rất cố gắng, song luận văn không tránh khỏi những thiếu sót. Vì vậy, tôi rất mong nhận được sự góp ý của các thầy cô giáo và các bạn để luận văn được hoàn thiện hơn.

Tôi xin chân thành cảm ơn!

Thừa Thiên Huế, Tháng 11 năm 2019

Tác giả luận văn

NGUYỄN THỊ THU TRANG

Mục lục

BẢNG CÁC KÝ HIỆU

Ký hiệu	Nghĩa ký hiệu
$\mathbb{N}$	Tập hợp các số tự nhiên
$\mathbb{N}^*$	Tập hợp các số tự nhiên khác 0
$\mathbb{Z}$	Tập các số nguyên
$\mathbb{Q}$	Tập hợp các số hữu tỉ
$\mathbb{R}$	Tập hợp các số thực
$\mathbb{C}$	Tập hợp các số phức
k	Trường k
$\mathbb{A}_k^n$	Không gian affine n-chiều trên k
$\mathbb{P}_k^n$	Không gian xạ ảnh n-chiều trên k
$\mathcal{C}$	đường cong đại số
$k[x]$	Vành đa thức một biến x trên k
$k[x_1, \ldots, x_n]$	Vành đa thức n biến $x_1, \ldots, x_n$ trên k
$k(x_1, \ldots, x_n)$	Trường các hàm hữu tỉ theo biến $x_1, \ldots, x_n$ trên k
$\langle f_1, \ldots, f_s \rangle$	Iđêan sinh bởi $f_1, \ldots, f_s$
$\frac{\partial f}{\partial x}$	Đạo hàm riêng của hàm f theo biến x
$\deg(f)$	Bậc của đa thức f
$\deg(\mathcal{C})$	Bậc của đường cong đại số $\mathcal{C}$
$\gcd(f, g)$	Ước chung lớn nhất của f và g
$\det(M)$	Định thức của ma trận vuông M
$\mathrm{genus}(\mathcal{C})$	Mầm của đường cong đại số $\mathcal{C}$
$\mathrm{LT}(f)$	Phần tử dẫn đầu của đa thức f
$\mathrm{LV}(v)$	Vectơ hệ số dẫn đầu của vectơ đa thức v
$\mathrm{mult}_P(\mathcal{C})$	Bội của điểm P trên $\mathcal{C}$
$\mathrm{rank}(A)$	Hạng của ma trận A
$\mathrm{Res}(f, g, x)$	Kết thức của hai đa thức f và g ứng với biến x
$\mathrm{Sing}(\mathcal{C})$	Tập các điểm kỳ dị của đường cong $\mathcal{C}$
$\mathrm{Syl}(f, g, x)$	Ma trận Sylvester của hai đa thức f và g ứng với biến x
$\mathrm{Syz}(I)$	Môđun của các syzygy của iđêan I

LỜI NÓI ĐẦU

Đường cong đại số là một đối tượng nghiên cứu cơ bản trong hình học đại số. Các đường cong đại số hữu tỉ có thể biểu diễn bằng một vài cách khác nhau, chẳng hạn như biểu diễn tham số và biểu diễn xấp xỉ. Biểu diễn tham số là mô tả một đường cong đại số hữu tỉ như là ảnh đóng của một ánh xạ hữu tỉ, trong khi đó biểu diễn xấp xỉ mô tả nó như tập nghiệm của một hệ phương trình đa thức. Chẳng hạn, đường tròn đơn vị trong mặt phẳng có thể cho dưới dạng $x^2+y^2=1$, cũng có thể biểu diễn như là tập hợp các điểm $M(x,y)$ trong mặt phẳng với $(x,y) = (\frac{2t}{1+t^2}, \frac{1-t^2}{1+t^2})$, với $t \in \mathbb{R}$, tức là ảnh của ánh xạ hữu tỉ $\varphi : \mathbb{A}^1_{\mathbb{R}} \longrightarrow \mathbb{A}^2_{\mathbb{R}}$ xác định bởi $t \longmapsto (\frac{2t}{1+t^2}, \frac{1-t^2}{1+t^2})$. Cả hai cách biểu diễn này đều có vai trò quan trọng trong thiết kế đồ họa các đối tượng hình học bằng công cụ máy tính. Mỗi cách biểu diễn có những thuận lợi riêng tùy thuộc vào vấn đề chúng ta cần giải quyết. Chẳng hạn, nếu chúng ta muốn mô tả một đường cong hữu tỉ thì sử dụng biểu diễn tham số của nó tốt hơn nhưng nếu chúng ta muốn biết xem một điểm cho trước có nằm trên đường cong đó hay không thì biểu diễn xấp xỉ giúp ta dễ dàng xác định hơn, cũng như xác định giao của hai đường cong thì một đường biểu diễn tham số và đường còn lại biểu diễn xấp xỉ giúp ta dễ dàng xác định giao của chúng hơn. Vì vậy, việc tìm một biểu diễn xấp xỉ của đường cong khi biết biểu diễn tham số và ngược lại là một vấn đề cơ bản và quan trọng trong nhiều lĩnh vực của Toán học, đặc biệt trong đại số máy tính, hình học đại số cổ điển và hình học mô hình. Vì vậy, tôi chọn đề tài: **"Phương trình tham số và phương trình xấp xỉ của đường cong đại số hữu tỉ phẳng"**.

Ngoài các phần mở đầu, kết luận, mục lục, bảng các ký hiệu và tài liệu tham khảo, Luận văn gồm 3 chương:

Chương 1: Kiến thức chuẩn bị. Chương này hệ thống một số kiến thức về vành đa thức nhiều biến, iđêan trong vành đa thức, kết thức của hai đa thức, đường cong đại số trong mặt phẳng affine và mặt phẳng xạ ảnh. Đặc biệt, chúng tôi trình bày chi tiết phần kết thức của hai đa thức vì nó công cụ chính để xác định phương trình xấp xỉ của đường cong đại số hữu tỉ trong

Chương 3.

Chương 2: Đường cong đại số hữu tỉ phẳng và phương trình tham số của nó. Chương này trình bày một cách có hệ thống về đường cong đại số hữu tỉ phẳng. Chúng tôi nghiên cứu một số tính chất của đường cong đại số hữu tỉ phẳng và các thuật toán tìm phương trình tham số của một số họ đường cong đặc biệt.

Chương 3: Phương trình xấp xỉ của đường cong đại số hữu tỉ phẳng. Chương này trình bày hai phương pháp để tìm phương trình xấp xỉ của đường cong đại số hữu tỉ phẳng: sử dụng kết thức của hai đa thức từ phương trình tham số và sử dụng μ-cơ sở của đường cong đại số.