

## SỬ DỤNG MAPLE ĐƯA DẠNG TOÀN PHƯƠNG CÓ HẠNG BẰNG 3 TRÊN TRƯỜNG HỮU HẠN VỀ DẠNG CHÍNH TẮC

Nguyễn Duy Ái Nhân\*, Trần Công Mẫn

Khoa Toán, Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế

\*Email: nguyenduyainhan.t2b@gmail.com

*Ngày nhận bài: 5/3/2018; ngày hoàn thành phản biện: 16/4/2018; ngày duyệt đăng: 8/6/2018*

### TÓM TẮT

Các dạng toàn phương có hạng lớn hơn hoặc bằng 2 trên trường hữu hạn  $F_q$ , với  $q$  là lũy thừa của một số nguyên tố khác 2, luôn biểu diễn mọi phần tử của nhóm nhân các phần tử khác không  $F_q^*$ . Chính vì vậy, mọi dạng toàn phương không suy biến với hạng bằng  $n$  trên trường  $F_q$ , với  $n$  là số nguyên dương, luôn tương đương với dạng chính tắc

$$X_1^2 + \cdots + X_{n-1}^2 + X_n^2$$

hoặc

$$X_1^2 + \cdots + X_{n-1}^2 + aX_n^2$$

tùy thuộc vào biệt thức của dạng toàn phương đó có là một bình phương hay không. Với ý tưởng như vậy cùng việc sử dụng phần mềm Maple, bài báo đưa ra các đoạn lệnh lập trình để đưa một dạng toàn phương không suy biến có hạng bằng 3 trên trường hữu hạn  $F_q$  về dạng chính tắc, đồng thời chỉ ra ma trận chuyển cơ sở để thu được dạng chính tắc đó.

**Từ khóa:** dạng toàn phương, trường hữu hạn, phần mềm Maple.

## REDUCTION OF QUADRATIC FORM OF RANK 3 OVER FINITE FIELD TO CANONICAL FORM BY USING MAPLE

Nguyen Duy Ai Nhan\*, Tran Cong Man

Faculty of Mathematics, University of Sciences, Hue University

\*Email: nguyenduyainhan.t2b@gmail.com

### ABSTRACT

A quadratic form of rank  $\geq 2$  over finite field  $F_q$ , where  $q$  is a power of a prime number  $p \neq 2$ , represents all elements of  $F_q^*$ . Thus, every nondegenerate quadratic form of rank  $n$  over  $F_q$  is equivalent to form

$$X_1^2 + \cdots + X_{n-1}^2 + X_n^2$$

or

$$X_1^2 + \cdots + X_{n-1}^2 + aX_n^2$$

depending on whether its discriminant is a square or not. Following that idea and using Maple, this paper gives some codes, which reduce a nondegenerate quadratic form of rank 3 over finite field  $F_q$  to the canonical form and give the change of basis matrix.

**Keywords:** finite field, Maple, quadratic form.



**Nguyễn Duy Ái Nhân** sinh ngày 22/07/1989 tại Thừa Thiên Huế. Năm 2011, cô tốt nghiệp cử nhân ngành Sư phạm Toán tại Đại học Sư phạm Huế. Năm 2013, cô tốt nghiệp thạc sĩ chuyên ngành Đại số và Lý thuyết số tại Đại học Sư phạm Huế. Từ 12/2012 đến nay, cô giảng dạy tại Khoa Toán, Trường Đại học Khoa học Huế.



**Trần Công Mẫn** sinh ngày 04/10/1982 tại Đà Nẵng. Năm 2004, ông tốt nghiệp cử nhân ngành Toán học tại Trường Đại học Khoa học Huế. Năm 2009, ông tốt nghiệp thạc sĩ chuyên ngành Toán Giải tích tại Đại học Sư phạm Huế. Từ năm 2004 đến nay, ông giảng dạy tại Trường Đại học Khoa học Huế.

*Lĩnh vực nghiên cứu:* toán tin ứng dụng.