



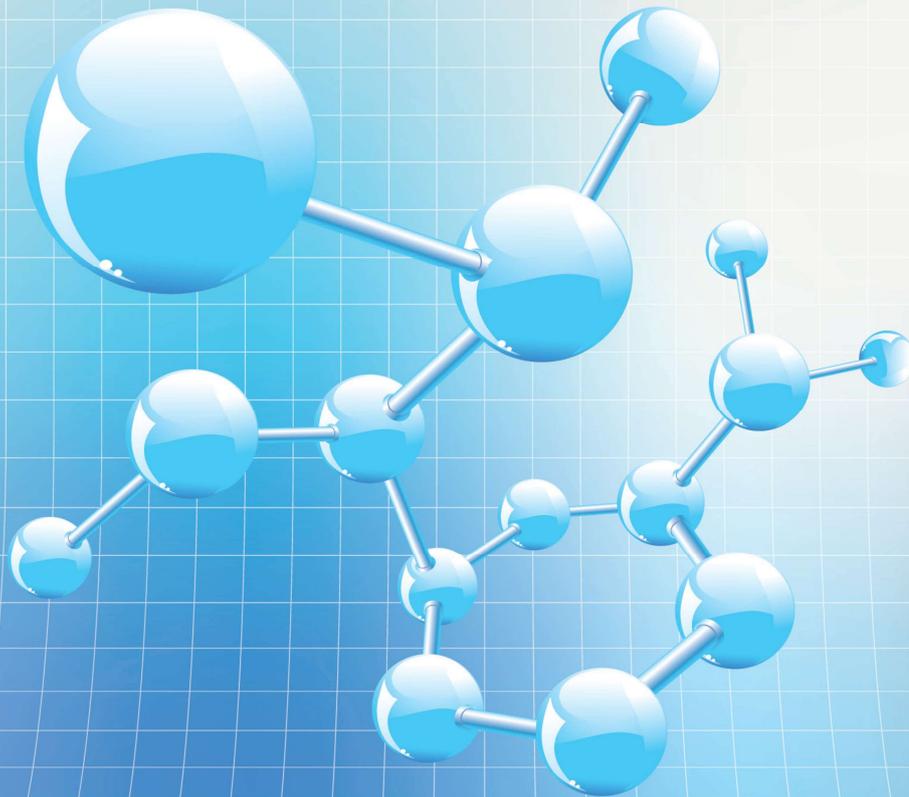
**Tạp chí**

# **NGHIÊN CỨU KHOA HỌC**

**ĐẠI HỌC SAO ĐỎ**

**SCIENTIFIC JOURNAL - SAO DO UNIVERSITY**

**P. ISSN 1859-4190  
E. ISSN 2815-553X**



**Số 4 (83)**

**2023**

**P. ISSN 1859-4190**  
**E. ISSN 2815-553X**

■ **Tổng Biên tập**

TS. Đỗ Văn Đĩnh

■ **Phó Tổng biên tập**

TS. Nguyễn Thị Kim Nguyễn

■ **Thư ký Tòa soạn**

TS. Ngô Hữu Mạnh

■ **Hội đồng Biên tập**

NGND.TS. Đĩnh Văn Nhung - Chủ tịch Hội đồng

GS.TS. Phạm Thị Ngọc Yến

PGS.TSKH. Trần Hoài Linh

PGS.TS. Nguyễn Quốc Cường

PGS.TS. Nguyễn Văn Liễn

GS.TSKH. Thân Ngọc Hoàn

GS.TSKH. Bành Tiến Long

GS.TS. Trần Văn Địch

GS.TS. Phạm Minh Tuấn

PGS.TS. Nguyễn Doãn Ý

GS.TS. Đĩnh Văn Sơn

PGS.TS. Trần Thị Hà

PGS.TS. Trương Thị Thủy

TS. Vũ Quang Thập

PGS.TS. Nguyễn Thị Bất

GS.TS. Đỗ Quang Kháng

TS. Bùi Văn Ngọc

PGS.TS. Ngô Sỹ Lương

PGS.TS. Khuất Văn Ninh

GS.TSKH. Phạm Hoàng Hải

PGS.TS. Đoàn Ngọc Hải

PGS.TS. Nguyễn Ngọc Hà

GS.TS. Yu Ming Zhang

TS. Nguyễn Văn Anh

■ **Ban Biên tập**

ThS. Đoàn Thị Thu Hằng - Trưởng ban

ThS. Đào Thị Vân

■ **Editor-in-Chief**

Dr. Do Van Dinh

■ **Vice Editor-in-Chief**

Dr. Nguyen Thi Kim Nguyen

■ **Office Secretary**

Dr. Ngo Huu Manh

■ **Editorial Board**

People's Teacher, Dr. Dinh Van Nhung - Chairman

Prof.Dr. Pham Thi Ngoc Yen

Assoc.Prof.Dr.Sc. Tran Hoai Linh

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Quoc Cuong

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Van Lien

Prof.Dr.Sc. Than Ngoc Hoan

Prof.Dr.Sc. Bành Tiến Long

Prof.Dr. Tran Van Dich

Prof.Dr. Pham Minh Tuan

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Doan Y

Prof.Dr. Dinh Van Son

Assoc.Prof.Dr. Tran Thi Ha

Assoc.Prof.Dr. Trương Thị Thủy

Dr. Vu Quang Thap

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Thi Bat

Prof.Dr. Do Quang Khang

Dr. Bui Van Ngoc

Assoc.Prof.Dr. Ngo Sy Luong

Assoc.Prof.Dr. Khuat Van Ninh

Prof.Dr.Sc. Pham Hoang Hai

Assoc.Prof.Dr. Doan Ngoc Hai

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Ngoc Ha

Prof.Dr. Yu Ming Zhang

Dr. Nguyen Van Anh

■ **Editorial**

MSc. Doan Thi Thu Hang - Head

MSc. Dao Thi Van

**Địa chỉ Tòa soạn:**

Trường Đại học Sao Đỏ.

Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882 921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/> Email: [tapchikhcn@saodo.edu.vn](mailto:tapchikhcn@saodo.edu.vn).

Giấy phép xuất bản số: 620/GP-BTTTT ngày 17/9/2021 của Bộ Thông tin và Truyền thông.  
In 2.000 bản, khổ 21 × 29,7cm, tại Công ty TNHH in Tre Xanh, cấp ngày 17/02/2011.

TẠP CHÍ

NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

TRONG SỐ NÀY

SỐ 4(83) 2023

### LIÊN NGÀNH ĐIỆN - ĐIỆN TỬ - TỰ ĐỘNG HÓA

Nghiên cứu ảnh hưởng của sạc xe điện trong lưới điện siêu nhỏ trên đảo Bạch Long Vỹ	5	Nguyễn Quốc Minh Nguyễn Văn Hùng
Ứng dụng mạng YOLOv8 phát hiện khuyết tật mối hàn	12	Hoàng Thị An Ngô Hữu Mạnh Phạm Văn Kiên Nguyễn Thị Ánh Tuyết
Nghiên cứu thiết kế hệ thống điều khiển cho dây chuyền sản xuất tấm lót	18	Bùi Đăng Thành Nguyễn Hoàng Thanh Nguyễn Hữu Hoàng Đào Đức Thịnh Đỗ Văn Đình

### LIÊN NGÀNH CƠ KHÍ - ĐỘNG LỰC

Nghiên cứu ảnh hưởng của bán kính và góc xoay dụng cụ đến trạng thái ứng suất của chi tiết máy khi miết ép dao động	24	Nguyễn Văn Hinh Nguyễn Danh Đạo Mạc Thị Nguyên Nguyễn Thị Liễu Trịnh Văn Cường
Nghiên cứu ảnh hưởng của một số thông số công nghệ đến độ co đường may nẹp áo sơ mi	30	Bùi Thị Loan Phạm Thị Kim Phúc
Nghiên cứu ảnh hưởng của độ ẩm và nhiệt độ môi trường đến độ bền vải viscose	36	Tạ Văn Hiên Nguyễn Thị Hiền Nguyễn Thị Hôi
Nghiên cứu ảnh hưởng của một số thông số đến độ giãn bo gấu áo Jacket	43	Đỗ Thị Tàn Nguyễn Quang Thoại
Nghiên cứu động lực học quay vòng của xe ô tô con có trang bị hệ thống VSC bằng phương pháp Polynomial Chaos kết hợp với lỗi Leave-One-Out	51	Cao Huy Giáp Đào Đức Thọ Nguyễn Ngọc Đàm Nguyễn Lương Căn Vũ Văn Chương

### NGÀNH TOÁN HỌC

Phương pháp hàm Green - Tìm hàm Green cho phương trình nhiệt bằng phép biến đổi Fourier - Laplace	56	Nguyễn Thị Huệ
---	----	----------------

# TẠP CHÍ

## NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

### ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

# TRONG SỐ NÀY

Số 4(83) 2023

#### NGÀNH TOÁN HỌC

Sự tồn tại nghiệm của bài toán quy hoạch lập phương	62	Nguyễn Việt Tuấn Chu Thị Hiền Đặng Đình Ngọc Vũ Thị Ngọc Nguyễn Phương Thảo Nguyễn Thị Thanh Thủy
---	----	--

#### NGÀNH KINH TẾ

Đào tạo nguồn nhân lực số trong xây dựng và phát triển kinh tế số tại Việt Nam	66	Nguyễn Thị Ngọc Mai
Giải pháp thúc đẩy hoạt động thương mại và dịch vụ tỉnh Hải Dương trong bối cảnh chuyển đổi số	72	Ngô Thị Luyện
Năng lực của giảng viên trong chuyển đổi số giáo dục đại học	78	Phạm Thị Hồng Hoa Nguyễn Minh Tuấn

#### NGÀNH GIÁO DỤC HỌC

Áp dụng phương pháp dạy lập trình hướng vấn đề để phát triển tư duy tính toán cho sinh viên tại Trường Đại học Sao Đỏ	85	Phạm Thị Hương Phạm Văn Kiên
Tích hợp kiến thức liên môn trong giảng dạy học phần Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam tại Trường Đại học Sao Đỏ	92	Nguyễn Thị Tình Đặng Thị Dung Đỗ Thị Thùy

#### LIÊN NGÀNH VĂN HÓA - NGHỆ THUẬT - THỂ DỤC THỂ THAO

Bảo tồn và phát triển làng nghề, làng nghề truyền thống của tỉnh Hải Dương trong bối cảnh tác động của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 hiện nay	100	Trần Hoàng Yến Đặng Thị Thanh
--	-----	----------------------------------

#### LIÊN NGÀNH TRIẾT HỌC - XÃ HỘI HỌC - CHÍNH TRỊ HỌC

Quan điểm của chủ nghĩa Mác - Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh về tầm quan trọng giáo dục truyền thống lịch sử cho thế hệ trẻ và sự vận dụng của Đảng trong giai đoạn hiện nay	107	Vũ Văn Đông Phạm Anh Dũng
Tư tưởng Hồ Chí Minh về xây dựng đời sống mới và sự vận dụng của Đảng Cộng sản Việt Nam trong xây dựng đời sống văn hóa giai đoạn hiện nay	114	Đặng Thị Dung
Đổi mới phương pháp lãnh đạo, phong cách làm việc của đội ngũ cán bộ chủ chốt cấp cơ sở ở tỉnh Hải Dương hiện nay theo tư tưởng Hồ Chí Minh	120	Trần Thị Hồng Nhung

**TITLE FOR ELECTRICITY - ELECTRONICS - AUTOMATION**

- The effect of electric vehicle charging on a microgrid in Bach Long Vy island 5 Nguyen Quoc Minh  
Nguyen Van Hung
- Using YOLOv8 neural network to detect weld defects 12 Hoang Thi An  
Ngo Huu Manh  
Pham Van Kien  
Nguyen Thi Anh Tuyet
- Research and design of control system for diaper production line 18 Bui Dang Thanh  
Nguyen Hoang Thanh  
Nguyen Huu Hoang  
Dao Duc Thinh  
Do Van Dinh

**TITLE FOR MECHANICAL AND DRIVING POWER ENGINEERING**

- Research on the influence of radius and angle of tool rotation on the stress state of machine parts in oscillating smoothing process 24 Nguyen Van Hinh  
Nguyen Danh Dao  
Mac Thi Nguyen  
Nguyen Thi Lieu  
Trinh Van Cuong
- Study on the influence of some technological parameters on the seam shrinkage of the shirt brac 30 Bui Thi Loan  
Pham Thi Kim Phuc
- Study the effect of ambient temperature and humidity on viscose fabric tensile strength 36 Ta Van Hien  
Nguyen Thi Hien  
Nguyen Thi Hoi
- Study on the influence of some parameters on the Jacket bottom elongation 43 Do Thi Tan  
Nguyen Quang Thoai
- Research on the turning dynamics of passenger cars equipped with VSC system using Polynomial Chaos method combined with Leave-One-Out error 51 Cao Huy Giap  
Dao Duc Thu  
Nguyen Ngoc Dam  
Nguyen Luong Can  
Vu Van Chuong

**TITLE FOR MATHEMATICS**

- Green function method - Find the Green function for the heat equation by Fourier - Laplace transformation 56 Nguyen Thi Hue

**TITLE FOR MATHEMATICS**

- On the existence for cubic programming problems 62 Nguyen Viet Tuan  
Chu Thi Hien  
Dang Dinh Ngoc  
Vu Thi Ngoc  
Nguyen Phuong Thao  
Nguyen Thi Thanh Thuy

**TITLE FOR ECONOMICS**

- Training digital human resources in building and developing digital economy in Viet Nam 66 Nguyen Thi Ngoc Mai
- Solutions to promote trade and service activities in Hai Duong province in the context of digital transformation 72 Ngo Thi Luyen
- Capacity of lecturers in digital transformation of higher education 78 Pham Thi Hong Hoa  
Nguyen Minh Tuan

**TITLE FOR EDUCATION**

- Applying problem-oriented programming teaching method to develop computational thinking for students at Sao Do University 85 Pham Thi Huong  
Pham Van Kien
- Integrating interdisciplinary knowledge in teaching the History of the Communist Party of Vietnam at Sao Do University 92 Nguyen Thi Tinh  
Dang Thi Dung  
Do Thi Thuy

**TITLE FOR CULTURE - ART - SPORTS**

- Preserve and develop traditional craft villages and craft villages of Hai Duong province in the context of the current industrial revolution 4.0 100 Tran Hoang Yen  
Dang Thi Thanh

**TITLE FOR PHILOSOPHY - SOCIOLOGY - POLITICAL SCIENCE**

- Viewpoints of Marxism-Leninism, Ho Chi Minh's thoughts on the importance of educating historical traditions for the young generation and the Party's application in the current period 107 Vu Van Dong  
Pham Anh Dung
- Ho Chi Minh's thoughts on building a new life and the application of the Communist Party of Vietnam in building cultural life in the current period 114 Dang Thi Dung
- Renovating the leadership method and working style of key cadres at the grassroots level in Hai Duong province today according to Ho Chi Minh's thought 120 Tran Thi Hong Nhung

# Nghiên cứu động lực học quay vòng của xe ô tô con có trang bị hệ thống VSC bằng phương pháp Polynomial Chaos kết hợp với lỗi Leave-One-Out

Research on the turning dynamics of passenger cars equipped with VSC system using Polynomial Chaos method combined with Leave-One-Out error

Cao Huy Giáp\*, Đào Đức Thọ, Nguyễn Ngọc Đàm,  
Nguyễn Lương Căn, Vũ Văn Chương

Trường Đại học Sao Đỏ

\*Tác giả liên hệ: [huygiapdhsd@gmail.com](mailto:huygiapdhsd@gmail.com)

Ngày nhận bài: 19/11/2023

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 29/12/2023

Ngày chấp nhận đăng: 30/12/2023

## Tóm tắt

Trong quá trình xe ô tô quay vòng, nếu hệ số bám ở các bánh xe khác nhau có thể ảnh hưởng đến quỹ đạo quay vòng. Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu sự ảnh hưởng của hệ số bám cũng như hệ số cản lăn của loại đường asphalt đến quỹ đạo chuyển động của xe ô tô con có trang bị hệ thống VSC bằng cách sử dụng phần mềm Matlab Simulink với phương pháp Polynomial Chaos kết hợp với lỗi Leave-One-Out. Kết quả nghiên cứu có thể ứng dụng để đánh giá động lực học quay vòng của ô tô con khi nghiên cứu và đưa ra một số khuyến nghị trong khai thác sử dụng ô tô con khi đi vào đường vòng.

**Từ khóa:** Phương pháp Polynomial Chaos; lỗi Leave-One-Out; động lực học ô tô; biến ngẫu nhiên; VSC.

## Abstract

During the car's turning process, if the adhesion coefficient of different wheels is different, it can affect the turning trajectory. This article presents the results of research on the influence of adhesion coefficient as well as rolling resistance coefficient of asphalt road type on the motion trajectory of cars equipped with VSC system using the Polynomial Chaos method combined compatible with Leave-One-Out error. The research results can be applied to evaluate the turning dynamics of cars when studying and give some recommendations in exploiting and using cars when entering roundabouts.

**Keywords:** Polynomial Chaos method; Leave-One-Out Error; automobiles dynamics; random variable; VSC.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

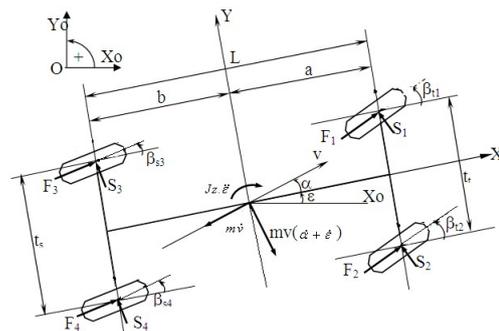
Để giải quyết các bài toán động lực học xe ô tô có tham số không chắc chắn thì có thể dùng phương pháp Monte Carlo hoặc phương pháp Polynomial Chaos. Với phương pháp Monte Carlo có thể đưa ra kết quả chính xác tuy nhiên thời gian tính toán lớn. Với phương pháp Polynomial Chaos thì thời gian tính toán được giảm đi, tuy nhiên với phương pháp này thì có sai số trong quá trình tính toán. Trong bài báo này sẽ sử dụng lỗi Leave-One-Out để ước lượng sai số trong quá trình tính toán với phương pháp Polynomial Chaos.

Nhóm tác giả sẽ khảo sát động lực học quay vòng của xe ô tô con trên loại đường asphalt khô có hệ số bám là  $0.7 \div 0.8$ , hệ số cản lăn là  $0.015 \div 0.018$  và đường

asphalt ướt có hệ số bám là  $0.35 \div 0.45$ , hệ số cản lăn là  $0.012 \div 0.015$  [1].

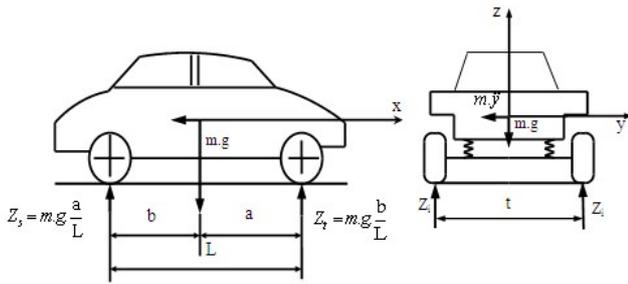
## 2. MÔ HÌNH ĐỘNG LỰC HỌC

Trong quá trình ô tô quay vòng, các lực và mô men tác dụng vào xe ô tô được mô tả trên Hình 1.



Hình 1. Các lực và mô men tác dụng lên ô tô trong mặt phẳng ngang

Người phản biện: 1. PGS.TS. Lê Văn Quỳnh  
2. TS. Nguyễn Đình Cường



Hình 2. Sơ đồ các lực tác dụng lên ô tô theo mặt phẳng dọc

Các thành phần lực và mômen trong quá trình ô tô chuyển động theo phương dọc và phương ngang, bao gồm:

+ Các lực tác dụng đặt tại trọng tâm xe: Trọng tâm ô tô  $T$ , đặt cách tâm trục cầu trước, sau lần lượt là  $a, b$  và cách đường với chiều cao trọng tâm là  $h_g$ .

+ Trọng lực của ô tô:  $T = G = mg$ ;

+ Lực quán tính:  $P_a = m\ddot{v}$ ;

+ Lực quán tính ly tâm:

$$P_{LT} = m\ddot{y} = mv(\dot{\alpha} + \dot{\epsilon})$$

Các lực tác dụng các bánh xe bao gồm:

+ Lực dọc đặt tại các bánh xe  $F_i$ ;

+ Các phản lực bên  $S_i$ ;

+ Phản lực thẳng đứng  $Z_i$  tại bánh xe.

Khi thân xe quay, xuất hiện mômen quán tính xung quanh trục  $T_z$  đi qua trọng tâm  $T$  và có giá trị  $J_z \ddot{\epsilon}$  ( $J_z$  là mômen quán tính của ô tô đối với trục  $T_z$  đi qua trọng tâm  $T$ ;  $\ddot{\epsilon}$  là gia tốc góc quay thân xe).

Các thông số hình học trên mô hình:

+ Chiều dài cơ sở  $L = a + b$ ;

+ Các kích thước chiều rộng vết lốp cầu trước là  $t_f$ , của cầu sau  $t_s$ ;

+ Góc lệch hướng chuyển động của thân xe so với hệ trục tọa độ cố định là  $\epsilon$ ;

+ Các góc quay của bánh xe dẫn hướng  $\beta_i$  khi chuyển động;

+ Chỉ số  $i$  có giá trị 1, 2, 3, 4 tùy thuộc vào cách đánh số thứ tự của các bánh xe.

Theo tài liệu [2] và [3] ta có các phương trình động lực học quay vòng của ô tô:

$$\dot{v} = \frac{1}{m} \{ [(S_1 + S_2) \cos \beta + (F_1 + F_2) \sin \beta + S_3 + S_4] \sin \alpha - [(S_1 + S_2) \sin \beta - (F_1 + F_2) \cos \beta - (F_3 + F_4)] \cos \alpha \} \quad (1)$$

$$\dot{\alpha} = \frac{1}{mv \cos \alpha} [(S_1 + S_2) \cos \beta + S_3 + S_4 + (F_1 + F_2) \sin \beta] - \frac{\dot{v} \sin \alpha}{v \cos \alpha} - \dot{\epsilon} \quad (2)$$

$$\ddot{\epsilon} = \frac{1}{J_z} \left[ (S_1 + S_2)a \cos \beta - (S_3 + S_4)b + (S_1 - S_2) \frac{t_f}{2} \sin \beta + (F_1 + F_2)a \sin \beta - (F_1 - F_2) \frac{t_f}{2} \cos \beta - (F_3 - F_4) \frac{t_s}{2} \right] \quad (3)$$

Tải trọng thẳng đứng tác dụng lên 4 bánh xe như sau:

$$Z_1 = \frac{1}{2} Z_t - \Delta Z_t = \frac{1}{2} \left( m.g \frac{b}{L} - \Delta Z \right) - \Delta Z_t \quad (4)$$

$$Z_2 = \frac{1}{2} Z_t + \Delta Z_t = \frac{1}{2} \left( m.g \frac{b}{L} - \Delta Z \right) + \Delta Z_t \quad (5)$$

$$Z_3 = \frac{1}{2} Z_s - \Delta Z_s = \frac{1}{2} \left( m.g \frac{a}{L} + \Delta Z \right) - \Delta Z_s \quad (6)$$

$$Z_4 = \frac{1}{2} Z_s + \Delta Z_s = \frac{1}{2} \left( m.g \frac{a}{L} + \Delta Z \right) + \Delta Z_s \quad (7)$$

Sự chênh lệch tải trọng giữa bánh trước và bánh sau:

$$\Delta Z = [\dot{v} \cos \alpha - v(\dot{\alpha} + \dot{\epsilon}) \sin \alpha] \frac{mh}{l} \quad (8)$$

Sự chênh lệch tải trọng giữa 2 bánh xe phía trước:

$$\Delta Z_t = \frac{1}{t_f} \frac{v^2}{R} [m' \cdot \frac{b'}{l} p_t + C_{gt} \frac{m'h' - m_t''(p_t - h_t'') - m_s''(p_s - h_s'')}{C_{gt} + C_{gs} - m'gh'} + m_t'' h_t''] \quad (9)$$

Sự chênh lệch tải trọng giữa 2 bánh xe phía sau:

$$\Delta Z_s = \frac{1}{t_s} \frac{v^2}{R} [m' \cdot \frac{a'}{l} p_s + C_{gs} \frac{m'h' - m_t''(p_t - h_t'') - m_s''(p_s - h_s'')}{C_{gt} + C_{gs} - m'gh'} + m_t'' h_t''] \quad (10)$$

Trong đó:

$\dot{v}$ : Gia tốc của ô tô;

$\dot{\alpha}$ : Vận tốc góc lệch thân xe;

$\dot{\epsilon}$ : Gia tốc góc xoay thân xe;

$F_i$ : Lực dọc tác dụng lên ô tô trong quá trình chuyển động;

$P_{jt}$ : Lực cản lăn;

$S_i$ : Các phản lực ngang của mặt đường tác dụng lên vết của bánh xe;

$M_{si}$ : Mô men cản quay;

$\beta$ : Góc đánh lái;

$t_f, t_s$ : Chiều rộng vết lốp bánh xe trước và bánh xe sau;

$m$ : Khối lượng của toàn xe;

$m'$ : Khối lượng phần được treo của ô tô;

$m_t''$ : Khối lượng phần không được treo cầu trước;

$m_s''$ : Khối lượng phần không được treo cầu sau;

$h$ : Chiều cao trọng tâm xe;

$h'$ : Chiều cao trọng tâm phần được treo của ô tô;

- $h_t'$ : Chiều cao của phần không được treo cầu trước;
- $h_s'$ : Chiều cao của phần không được treo cầu sau;
- $l$ : Chiều dài cơ sở của ô tô;
- $R$ : Bán kính quay vòng thực tế của ô tô;
- $C_{gt}$ : Độ cứng của cầu trước;
- $C_{gs}$ : Độ cứng cầu sau.

Theo tài liệu [1] ta thấy rằng trong quá trình ô tô quay vòng thì bán kính quay vòng được tính theo công thức:

$$R_{tt} = \frac{l}{\beta_t - (\alpha_t - \alpha_s)} \text{ và } R_{lt} = \frac{l}{\beta_t}$$

Trong đó:

- $R_{tt}$ : Bán kính quay vòng thực tế, [m];
- $R_{lt}$ : Bán kính quay vòng lý thuyết, [m];
- $l$ : Chiều dài cơ sở của ô tô, [m];
- $\beta_t$ : Góc quay của bánh xe dẫn hướng, [rad];
- $\alpha_t$ : Góc lệch bên của bánh xe trước, [rad];
- $\alpha_s$ : Góc lệch bên của bánh xe sau, [rad].

Với mỗi trạng thái theo góc quay vành lái tính được hiệu án kính quay vòng:

$$\Delta_{QV} = R_{LT} - R_{TT} \quad (11)$$

Khi  $\Delta_{QV} = R_{LT} - R_{TT} < 0$  tức là xảy ra hiện tượng quay vòng thiếu thì phải điều khiển phanh bánh số 3.

Khi  $\Delta_{QV} = R_{LT} - R_{TT} > 0$  tức là xảy ra hiện tượng quay vòng thừa thì phải điều khiển phanh bánh số 4.

### 3. KẾT QUẢ KHẢO SÁT

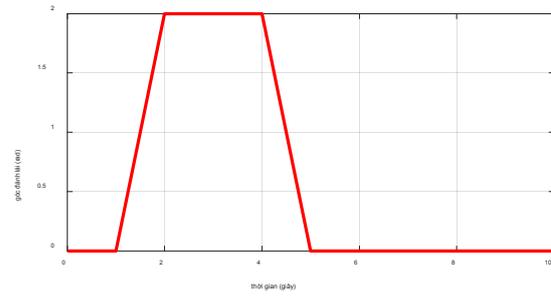
Khảo sát trên xe ô tô Honda City 2020 với các thông số của xe ở Bảng 1.

Bảng 1. Các thông số của xe ô tô tải khảo sát

TT	Tên gọi	Đơn vị	Giá trị
1.	Khối lượng toàn bộ xe khi đầy tải	kg	1530
2.	Chiều dài cơ sở ô tô	m	2.60
3.	Khoảng cách từ trọng tâm - cầu trước	m	1.17
4.	Khoảng cách từ trọng tâm - cầu sau	m	1.43
5.	Chiều rộng vết lốp bánh xe trước	m	1.3503
6.	Chiều rộng vết lốp bánh xe sau	m	1.3716
7.	Chiều cao trọng tâm ô tô	m	0.5121
8.	Chiều cao trọng tâm của phần được treo	m	0.5425
9.	Bán kính bánh xe tĩnh	m	0.2682
10.	Tỷ số truyền của hệ thống lái		21.2

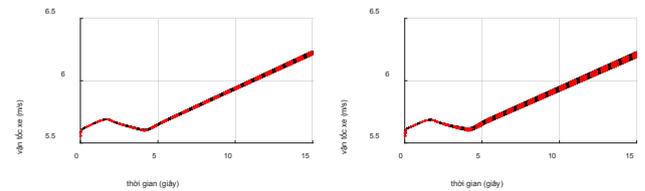
Với hệ phương trình được xây dựng trên, sử dụng chương trình Matlab Simulink mô phỏng trong trường

hợp điều khiển góc xoay vành tay lái được xác lập như Hình 3.



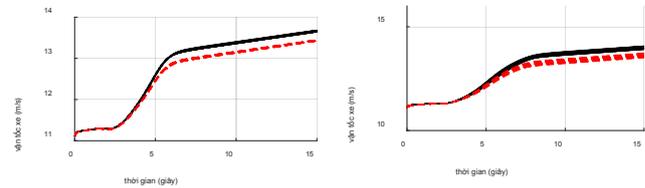
Hình 3. Mô phỏng góc xoay vành tay lái

Khảo sát xe ô tô ở các vận tốc là 20 km/h, 40 km/h, 60 km/h, 80 km/h. Sử dụng phương pháp Polynomial Chaos với phương pháp lấy mẫu bằng cách sử dụng nghiệm của các đa thức [6] và lỗi Leave-One-Out nhỏ hơn 0.0001, các phép tính được tính toán với số lượng mẫu là 100. Vận tốc của xe ô tô được biểu diễn tương ứng với các vận tốc ban đầu ở các Hình 4, 5, 6, 7.



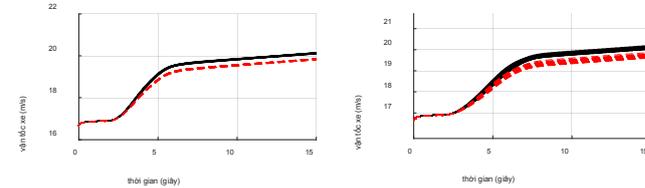
a. Đường asphalt khô b. Đường asphalt ướt

Hình 4. Vận tốc của xe với vận tốc ban đầu  $v_0 = 20 \text{ km/h}$



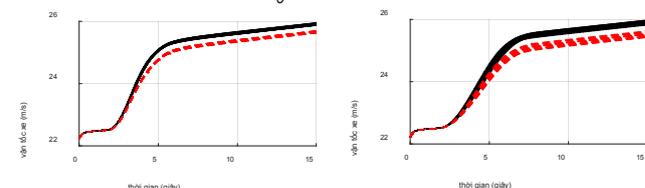
a. Đường asphalt khô b. Đường asphalt ướt

Hình 5. Vận tốc của xe với vận tốc ban đầu  $v_0 = 40 \text{ km/h}$



a. Đường asphalt khô b. Đường asphalt ướt

Hình 6. Vận tốc của xe với vận tốc ban đầu  $v_0 = 60 \text{ km/h}$

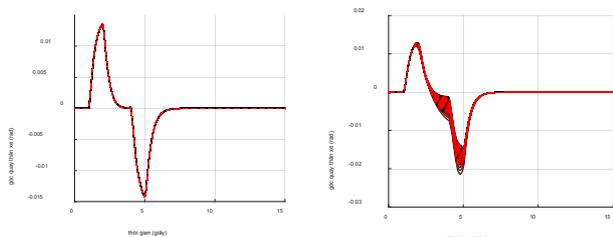


a. Đường asphalt khô b. Đường asphalt ướt

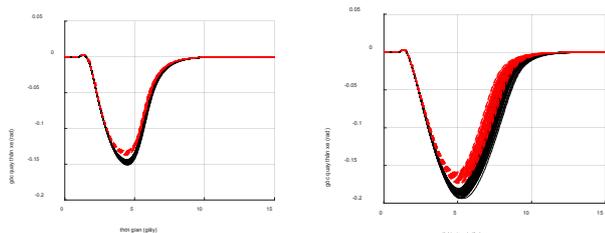
Hình 7. Vận tốc của xe với vận tốc ban đầu  $v_0 = 80 \text{ km/h}$

Ở các Hình 3, 4, 5, 6 các đường màu đen nét liền thể hiện vận tốc của xe ô tô con không được trang bị hệ thống VSC, còn các đường màu đỏ nét đứt thể hiện vận tốc của xe ô tô con được trang bị hệ thống VSC. Thông qua các hình trên ta thấy rằng với vận tốc ban đầu  $v_0 = 20$  km/h thì không có sự khác biệt nhiều giữa xe có và không trang bị hệ thống VSC. Khi vận tốc xe tăng lên (vận tốc lớn hơn hoặc bằng 40 km/h) thì với xe có trang bị hệ thống VSC sẽ nhỏ hơn vận tốc xe không trang bị hệ thống VSC. Khi xe đi ở đường asphalt ướt thì khoảng dao động vận tốc của xe là lớn.

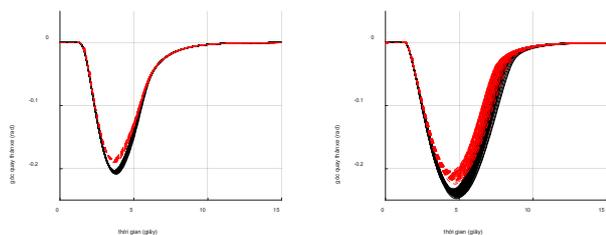
Góc quay thân xe được biểu diễn tương ứng với các vận tốc ban đầu ở các Hình 8, 9, 10, 11.



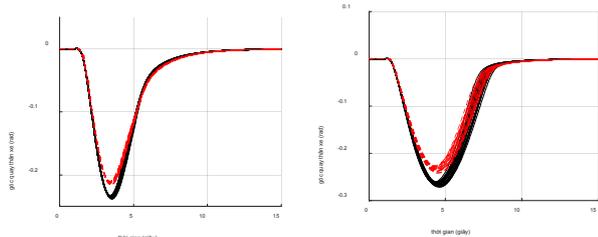
a. Đường asphalt khô      b. Đường asphalt ướt  
Hình 8. Góc xoay thân xe với vận tốc ban đầu  $v_0 = 20$  km/h



a. Đường asphalt khô      b. Đường asphalt ướt  
Hình 9. Góc xoay thân xe với vận tốc ban đầu  $v_0 = 40$  km/h



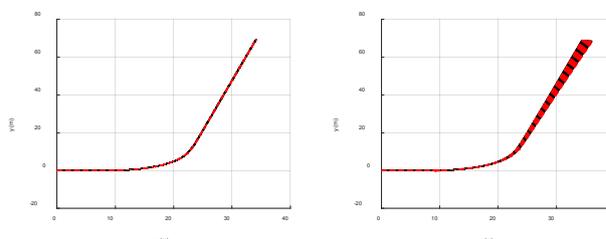
a. Đường asphalt khô      b. Đường asphalt ướt  
Hình 10. Góc xoay thân xe với vận tốc ban đầu  $v_0 = 60$  km/h



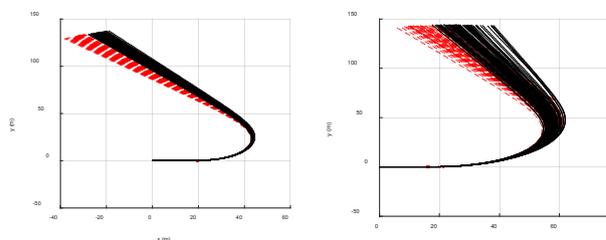
a. Đường asphalt khô      b. Đường asphalt ướt  
Hình 11. Góc xoay thân xe với vận tốc ban đầu  $v_0 = 80$  km/h

Dựa vào kết quả ở các Hình 8, 9, 10, 11 ta thấy rằng ở vận tốc ban đầu thấp ( $v_0 = 20$  km/h), thì góc xoay thân xe khi đánh lái và trả lái gần bằng nhau. Tuy nhiên, khi vận tốc ban đầu tăng lên thì sẽ xuất hiện lực ly tâm làm cho góc xoay thân xe khi trả lái sẽ tăng dần lên.

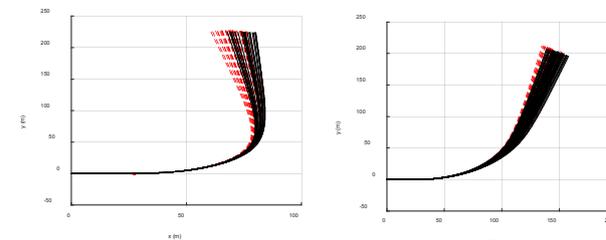
Quỹ đạo chuyển động của xe ô tô được biểu diễn tương ứng với các vận tốc ban đầu ở các Hình 12, 13, 14, 15.



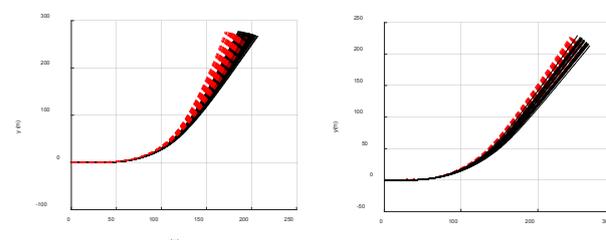
a. Đường asphalt khô      b. Đường asphalt ướt  
Hình 12. Quỹ đạo của xe với vận tốc ban đầu  $v_0 = 20$  km/h



a. Đường asphalt khô      b. Đường asphalt ướt  
Hình 13. Quỹ đạo của xe với vận tốc ban đầu  $v_0 = 40$  km/h



a. Đường asphalt khô      b. Đường asphalt ướt  
Hình 14. Quỹ đạo của xe với vận tốc ban đầu  $v_0 = 60$  km/h



a. Đường asphalt khô      b. Đường asphalt ướt  
Hình 15. Quỹ đạo của xe với vận tốc ban đầu  $v_0 = 80$  km/h

Dựa vào Hình 12, 13, 14, 15 ta thấy rằng khi trả lái thì có xu hướng xe bị đánh lái thừa. Với xe có trang bị hệ thống VSC sẽ có tác động để giúp về gần quay vòng đúng.

#### 4. KẾT LUẬN

Nhóm tác giả đã sử dụng phương pháp Polynomial Chaos kết hợp với lỗi Leave-One-Out và phần mềm Matlab Simulink để mô phỏng mô hình xe ô tô con đi vào đường vòng trên đường asphalt khô và ướt. Qua đó, nhóm tác giả đưa ra một số kết luận và khuyến nghị sau:

- Khi xe quay vòng với vận tốc thấp (20 km/h) thì quỹ đạo quay vòng thực tế sẽ gần với quỹ đạo lý thuyết.

- Khi di chuyển ở đường asphalt khô và có hệ thống VSC sẽ giúp cho xe ô tô an toàn hơn khi quay vòng. Khi xe chuyển động ở loại đường asphalt ướt sẽ rất nguy hiểm, cần phải giảm tốc độ để có thể đảm bảo an toàn trong quá trình quay vòng.

#### LỜI CẢM ƠN

Kết quả nghiên cứu này thuộc đề tài KHCN cấp cơ sở, mã số 06.KHCN/22-23 được tài trợ bởi Trường Đại học Sao Đỏ. Nhóm tác giả chân thành cảm ơn sự hỗ trợ của Trường Đại học Sao Đỏ đã tạo điều kiện để chúng tôi hoàn thành nghiên cứu này.

#### AUTHORS INFORMATION

**Cao Huy Giap\*, Dao Duc Thu, Nguyen Ngoc Dam, Nguyen Luong Can, Vu Van Chuong**

\*Corresponding Author: [huygiapdhsd@gmail.com](mailto:huygiapdhsd@gmail.com)

Sao Do University.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Ngô Hữu Cẩn, Dư Quốc Thịnh, Phạm Minh Thái, Nguyễn Văn Tài, Lê Thị Vàng (2003), *Lý thuyết ô tô máy kéo*, NXB Khoa học và Kỹ thuật.
- [2]. Vũ Quang Thập, Vũ Thành Trung, Đào Đức Thụ, Trịnh Minh Hoàng (2014), *Ứng dụng phần mềm Matlab Simulink giải các bài toán động lực học trên ô tô*, NXB Khoa học và Kỹ thuật.
- [3]. PGS.TS. Nguyễn Khắc Trai (1997), *Tính điều khiển và quỹ đạo chuyển động của ô tô*, NXB Giao thông vận tải.
- [4]. Đào Đức Thụ (2022), *Nghiên cứu sự ảnh hưởng của phương pháp lấy mẫu đến chất lượng của phương pháp Monte Carlo*, Tạp chí nghiên cứu khoa học Đại học Sao Đỏ, số 1.
- [5]. Metropolis, N and Ulam (1949), S. *The Monte Carlo Method*. J. Amer. Stat. Assoc. 44, 335-341.
- [6]. Géraud Blatman, Bruno Sudret (2009), *Anisotropic parcimonious polynomial chaos expansions based on the sparsity-of-effects principle*, In Proc ICOSSAR'09, International Conference on Structural Safety and Reliability.

# THẺ LỆ GỬI BÀI

## TẠP CHÍ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC, TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ (P. ISSN 1859-4190, E. ISSN 2815-553X), thường xuyên công bố kết quả, công trình nghiên cứu khoa học và công nghệ của các nhà khoa học, cán bộ, giảng viên, nghiên cứu sinh, học viên cao học, sinh viên ở trong và ngoài nước.

1. Tạp chí xuất bản 01 số/quý bằng hai ngôn ngữ tiếng Việt và tiếng Anh. Tạp chí nhận đăng các bài báo khoa học thuộc các lĩnh vực: Điện - Điện tử - Tự động hóa; Cơ khí - Động lực; Kinh tế; Triết học - Xã hội học - Chính trị học; Các lĩnh vực khác gồm: Công nghệ thông tin; Hóa học - Công nghệ thực phẩm; Ngôn ngữ học; Toán học; Vật lý; Văn hóa - Nghệ thuật - Thể dục thể thao...
2. Bài nhận đăng là những công trình nghiên cứu khoa học chưa công bố trong bất kỳ ấn phẩm khoa học nào.
3. Tòa soạn chỉ nhận bài báo gửi online trên website <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>. Bài báo gửi về tòa soạn dưới dạng file điện tử (\*.doc \*.docx và \*.pdf); cuối bài báo, tác giả ghi rõ thông tin địa chỉ liên hệ, số điện thoại, email và cập nhật thông tin trên website. Bài báo phải được trình bày đúng định dạng, rõ ràng; Trường hợp bài báo phải chỉnh sửa theo thể lệ hoặc theo yêu cầu của Phản biện thì tác giả sẽ cập nhật trên website. Người phản biện sẽ do tòa soạn mời. Tòa soạn không gửi lại bài nếu không được đăng.
4. Các công trình thuộc đề tài nghiên cứu có Cơ quan quản lý cần kèm theo giấy phép cho công bố của cơ quan (Tên đề tài, mã số, tên chủ nhiệm đề tài, cấp quản lý,...).
5. Tên bài báo trình bày bằng hai ngôn ngữ (tiếng Việt và tiếng Anh), font Arial, cỡ chữ 14, in đậm, căn giữa.
6. Tên tác giả (không ghi học hàm, học vị), font Arial, cỡ chữ 10, in đậm, căn lề phải; cơ quan công tác của các tác giả, font Arial, cỡ chữ 9, in nghiêng, căn lề phải.
7. Chữ "Tóm tắt" in đậm, font Arial, cỡ chữ 10; Nội dung tóm tắt của bài báo không quá 10 dòng, trình bày bằng hai ngôn ngữ (tiếng Việt và tiếng Anh), font Arial, cỡ chữ 10, in thường.
8. Chữ "Từ khóa" in đậm, nghiêng, font Arial, cỡ chữ 10; Có từ 03÷05 từ khóa, font Arial, cỡ chữ 10, in nghiêng, ngăn cách nhau bởi dấu chấm phẩy, cuối cùng là dấu chấm.
9. Nội dung bài báo viết bằng tiếng Việt hoặc tiếng Anh; Nếu là bài báo viết bằng tiếng Việt: Tiêu đề tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Tóm tắt tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Từ khóa tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Nếu là bài báo viết bằng tiếng Anh: Tiêu đề tiếng Anh trước, tiếng Việt sau; Tóm tắt tiếng Anh trước, tiếng Việt sau; Từ khóa tiếng Anh trước, tiếng Việt sau.
10. Bài báo được đánh máy trên khổ giấy A4 (21 × 29,7cm) có độ dài không quá 8 trang, font Arial, cỡ chữ 10, giãn dòng At least 12pt, Before 3pt, After 3pt; căn lề trên 2.5cm, dưới 2.5cm, trái 3cm, phải 2cm; hình vẽ phải rõ ràng, đủ nét và được định dạng dưới dạng file ảnh (\*.jpg); Phương trình, công thức phải soạn thảo bằng Mathtype hoặc Equation; Phần nội dung bài báo được chia thành 02 cột, khoảng cách cột là 1cm; Trong trường hợp hình vẽ, hình ảnh có kích thước lớn, bảng biểu có độ rộng lớn hoặc công thức, phương trình dài thì cho phép trình bày dưới dạng 01 cột.
11. Tài liệu tham khảo được sắp xếp theo thứ tự tài liệu được trích dẫn trong bài báo.
  - Nếu là sách/luận án: Tên tác giả (năm), Tên sách/luận án/luận văn, Nhà xuất bản/Trường/Viện, lần xuất bản/tái bản.
  - Nếu là bài báo/báo cáo khoa học: Tên tác giả (năm), Tên bài báo/báo cáo, Tạp chí/Hội nghị/Hội thảo, Tập/Kỷ yếu, số, trang.
  - Nếu là trang web: Phải trích dẫn đầy đủ tên website và đường link, ngày cập nhật.
12. Định dạng mẫu bài báo tham khảo tại địa chỉ [http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/news/detail/198/format\\_paper](http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/news/detail/198/format_paper)  
Bài báo sau khi xuất bản sẽ được công bố trên <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>.

### THÔNG TIN LIÊN HỆ:

**Ban Biên tập Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ**

Phòng 203, Tầng 2, Nhà B1, Trường Đại học Sao Đỏ.

Địa chỉ: Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>

Email: [tapchikhcn@saodo.edu.vn](mailto:tapchikhcn@saodo.edu.vn)

**Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ, Số 4 (83) 2023**



**BỘ CÔNG THƯƠNG**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ**

Địa chỉ:

- Số 1: Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.
- Số 2: Số 72, đường Nguyễn Thái Học, phường Thái Học, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.
- Điện thoại: (0220) 3882 269 Fax: (0220) 3882 921 Website: <http://saodo.edu.vn> Email: [info@saodo.edu.vn](mailto:info@saodo.edu.vn)

P. ISSN 1859-4190  
E. ISSN 2815-553X

**Số 4 (83)**  
**2023**

Địa chỉ Tòa soạn:

Trường Đại học Sao Đỏ.

Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882 921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/>Email: [tapchikhcn@saodo.edu.vn](mailto:tapchikhcn@saodo.edu.vn).

Giấy phép xuất bản số: 620/GP-BTTTT ngày 17/9/2021 của Bộ Thông tin và Truyền thông.  
In 2.000 bản, khổ 21 × 29,7cm, tại Công ty TNHH in Tre Xanh, cấp ngày 17/02/2011.