



TUYỂN TẬP BÁO CÁO HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC

KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG (ERSD 2024)

HÀ NỘI 14 - 11 - 2024

ERSD 2024



NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI

MỤC LỤC

Rèn luyện tư duy sáng tạo cho sinh viên thông qua lớp bài toán tìm vết của mặt phẳng <i>Hoàng Văn Tài, Đỗ Việt Anh</i>	1515
Áp dụng mô hình A-SIR đánh giá dịch covid-19 ở Việt Nam <i>Lê Thị Hương Giang</i>	1521
Ứng dụng các định lý trung bình để chứng minh công thức sai số của phương pháp parabol tính xấp xỉ tích phân xác định <i>Hoàng Ngự Huân</i>	1527
Một vài phương pháp tính định thức ma trận vuông cấp n và ứng dụng <i>Nguyễn Thuỳ Linh</i>	1532
Kiểm định trung bình hai tổng thể trong phần mềm R <i>Phạm Ngọc Anh</i>	1537
Một cách sáng tác bài toán Giải tích cho kỳ thi Olympic Toán sinh viên <i>Phạm Tuấn Cường</i>	1542
Tính toán đạo động của ô tô có chứa đạo hàm cấp ba sử dụng phương pháp Newmark <i>Bùi Thị Thúy</i>	1547
Mô phỏng động lực học robot song song Hexel <i>Trần Thị Trâm</i>	1552
Ước lượng xác suất đuôi cho một lớp biến ngẫu nhiên khả vi Malliavin <i>Nguyễn Thu Hằng</i>	1557
Ước lượng xác suất không trả được nợ tín dụng cá nhân bằng mô hình hồi quy logistic <i>Nguyễn Thị Hằng</i>	1561
Error analysis for a fractional Adams method <i>Nguyen Thi Hong, Dao Xuan Hung</i>	1567
Nhóm tự đẳng cấu của mô hình kiểu hữu hạn <i>Nguyễn Thị Lan Hương</i>	1573
Xấp xỉ phân phối nhị thức bằng phân phối chuẩn <i>Nguyễn Thế Lâm</i>	1578
ChatGPT trong Trường Đại học: Cơ hội và thách thức <i>Lê Bích Phượng</i>	1582
Xấp xỉ phân phối chuẩn: Từ nền tảng lý thuyết đến ứng dụng thực tiễn <i>Lê Bích Phượng</i>	1587
Phương pháp tính và ứng dụng kinh tế của tích phân <i>Nguyễn Thị Kim Sơn</i>	1592
Thuật toán phân tích thành phần chính và ứng dụng trên phần mềm R <i>Hoàng Thuỳ Linh</i>	1598

Ứng dụng các định lý trung bình để chứng minh công thức sai số của phương pháp parabol tính xấp xỉ tích phân xác định

Hoàng Ngự Huân*
Trường Đại học Mở - Địa chất

TÓM TẮT

Như đã biết phép tính tích phân đóng một vai trò quan trọng trong các tính toán của kỹ thuật. Tuy nhiên việc tính chính xác giá trị của nó theo công thức Newton-Lepnits gặp khó khăn do không thể tìm được nguyên hàm trong phần lớn các trường hợp. Chính vì vậy các phương pháp xấp xỉ (hình thang, Simpson) được giảng dạy trong bộ môn Phương pháp tính. Tuy nhiên, trong phần lớn các tài liệu giảng dạy hiện nay chỉ trình bày về phương pháp tính xấp xỉ, công thức sai số, ví dụ minh họa chứ không hề đề cập tới cách chứng minh công thức sai số. Lỗi hổng đó tạo nên một sự khập khiễng cho sinh viên và giảng viên - những người luôn có những câu hỏi chuyên sâu.

Một câu hỏi đơn giản xuất hiện ngay khi nhìn thấy công thức sai số của phương pháp Simpson là: có sự xuất hiện giá trị đạo hàm cấp 4 của hàm dưới dấu tích phân. Mặc dù trong công thức xấp xỉ không có. Điều đó có nghĩa là, khi tiến hành đánh giá sai số, chúng ta phải sử dụng tới các định lý về giá trị trung bình (các định lý này vốn tạo ra mối liên hệ giữa hàm số và đạo hàm của nó).

Trong nội dung bài báo này, tác giả muốn trình bày bằng 2 cách tiếp cận khác nhau. Cách thứ nhất: một lần áp dụng định lý trung bình Lagrange, kết hợp với đánh giá hàm dưới dấu tích phân. Cách thứ hai: bốn lần sử dụng định lý trung bình Rolle. Trong cả hai cách đều cần phải khéo léo xây dựng hàm số riêng, phù hợp với điều kiện của từng định lý.

Từ khóa: phương pháp parabol; công thức sai số; định lý về giá trị trung bình Lagrange; Rolle.

1. Phương pháp Simpson

Đầu tiên, ta sẽ trình bày phương pháp Simpson (parabol) để tính tích phân xác định $\int_a^b f(x)dx$. Chia đoạn $[a, b]$ thành $2n$ đoạn nhỏ bằng nhau bằng các điểm chia

$$a = x_0 < x_1 < x_2 < \dots < x_{2n} = b.$$

Bước nhảy tương ứng là $h = \Delta x_i = x_i - x_{i-1} = \frac{b-a}{2n}$.

Đi từ trái sang phải, bắt đầu từ điểm $a = x_0$, cứ ba điểm liên nhau ta lập một parabol nội suy đi qua ba điểm của đồ thị hàm số đã cho $y = f(x)$.

Trước tiên, ta lập đa thức nội suy đi qua ba điểm đầu (Bảng 1) như sau:

Bảng 1. Bảng tỷ hiệu cho đa thức Newton.

STT	x_i	y_i	Tỷ hiệu cấp 1	Tỷ hiệu cấp 2
0	x_0	y_0		
1	$x_1 = x_0 + h$	y_1	$\frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0} = \frac{y_1 - y_0}{h}$	
2	$x_2 = x_0 + 2h$	y_2	$\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{y_2 - y_1}{h}$	$\frac{\frac{y_2 - y_1}{h} - \frac{y_1 - y_0}{h}}{x_2 - x_0} = \frac{y_2 - 2y_1 + y_0}{2h^2}$

Đa thức Newton nội suy qua ba điểm nói trên có phương trình như sau:

$$p_0(x) = y_0 + \frac{y_1 - y_0}{h}(x - x_0) + \frac{y_2 - 2y_1 + y_0}{2h^2}(x - x_0)(x - x_0 - h). \quad (1)$$

Khi đó, ta có xấp xỉ như sau:

* Tác giả liên hệ
Email: huanhoangngu2021@gmail.com