

# Đề thi cuối kỳ - Phương pháp tính kỹ thuật (đề 2)

Trường ĐH Kỹ thuật - Công nghệ Cần Thơ

Học kỳ 1 - 2014-2015

GV: Doãn Minh Đăng (Điện thoại: 0947613939)

## Yêu cầu

- Thời gian làm bài: 90 phút, hình thức thi: tự luận.
- Sinh viên không được dùng tài liệu, ngoại trừ một tờ giấy A4 viết tay bằng mực xanh, có ghi tên và mã số sinh viên của người dự thi.
- Được dùng máy tính cầm tay, không được dùng điện thoại di động.

## 1 Bài 1 (2 điểm)

Cho hàm số  $f(x) = x^3 - \frac{4}{3}x - \frac{16}{27}$  có các khoảng cách ly nghiệm là  $[-1, 0]$  và  $[1, 2]$ .

- (1 điểm) Dùng phương pháp Newton-Raphson để tìm nghiệm của phương trình  $f(x) = 0$  với điểm bắt đầu là  $x_0 = 1$ , lặp tối thiểu 4 bước. Trình bày kết quả theo bảng gồm các giá trị  $x_k$ ,  $f(x_k)$ .
- (1 điểm) Khi áp dụng phương pháp lặp đơn để tìm nghiệm của bài toán này trong đoạn  $[1, 2]$ , kết quả có hội tụ về cùng điểm hội tụ của phương pháp Newton-Raphson hay không? Giải thích.

## 2 Bài 2 (2 điểm)

Cho hệ phương trình tuyến tính: 
$$\begin{cases} 3x + y - z = 5 \\ x + 4y + z = 4 \\ x - 2y - 5z = 4 \end{cases}$$

- (1 điểm) Lập ma trận  $A$  từ hệ phương trình trên, rồi tìm các số điều kiện của ma trận  $A$  theo chuẩn 1 và chuẩn  $\infty$ .
- (0.5 điểm) Tìm nghiệm của hệ bằng phương pháp khử Gauss hoặc Gauss-Jordan.
- (0.5 điểm) Khi dùng phương pháp lặp Gauss-Seidel để giải hệ phương trình trên, phép lặp có hội tụ về nghiệm của hệ hay không? Giải thích.

## 3 Bài 3 (2 điểm)

Một vật rắn chuyển động trong không gian theo một phương  $x$ , người ta đo vị trí của vật tại các điểm thời gian  $t_k$ , thu được các giá trị đo  $x_k$  như trong bảng dưới đây.

	$k$	$t_k$	$x_k$
a). (1 điểm) Dùng công thức sai phân tiến để tính giá trị của vận tốc chuyển động của vật, ký hiệu là $v_k$ , tại các thời điểm $t_k$ , với $k = 0, \dots, 9$ .	0	0.0	0.0
	1	0.1	-0.2
	2	0.2	-0.189
	3	0.3	-0.1929
b). (0.5 điểm) Sử dụng phương pháp bình phương bé nhất, tìm hàm số có dạng $v(t) = A + Bt$ , với các giá trị $v_k$ tính được ở câu trên.	4	0.4	0.0039
	5	0.5	0.1863
	6	0.6	0.6058
	7	0.7	0.9755
c). (0.5 điểm) Tính xấp xỉ vận tốc của vật tại thời điểm $t = 0.85$ .	8	0.8	1.5224
	9	0.9	2.1542
	10	1.0	2.8829

#### 4 Bài 4 (2 điểm)

Xét bài toán phương trình vi phân với điều kiện ban đầu sau: 
$$\begin{cases} y' = \frac{y}{t} - 1, 1 \leq t \leq 2 \\ y(1) = 1 \end{cases}$$

- (0.5 điểm) Hãy dùng công thức Euler để tính giá trị xấp xỉ của hàm  $y(t)$  tại các thời điểm  $t = 1.1, t = 1.2$  và  $t = 1.3$  với bước  $h = 0.1$ .
- (1 điểm) Sử dụng đa thức nội suy Lagrange (hoặc Newton) và dựa trên các giá trị tính được ở câu a), hãy tính xấp xỉ giá trị của hàm số  $y$  tại  $t = 1.15$ .
- (0.5 điểm) Hãy dùng công thức Runge-Kutta bậc 4 để tính giá trị xấp xỉ của hàm  $y(t)$  tại  $t = 1.2$  với bước  $h = 0.1$ .

#### 5 Bài 5 (2 điểm)

Cho một hàm được viết để chạy trong chương trình Octave, lưu trong file tên *taodayso.m*, có nội dung như sau:

```
function [y]=taodayso(a,b,n)
if nargin<3
    n=10;
end
y=zeros(1,n);
y(1)=a;
for k=2:n
    y(k)=y(k-1)*b;
end
```

- (0.5 điểm) Cho biết kết quả xuất ra khi chạy lệnh sau đây trong Octave: `y1=taodayso(1,0.5,4)`
- (0.5 điểm) Cho biết kết quả xuất ra khi chạy lệnh sau đây trong Octave: `y2=taodayso(1,2)`
- (0.5 điểm) Cho biết kết quả xuất ra khi chạy lệnh sau đây trong Octave: `y3=taodayso(1,1,1)`
- (0.5 điểm) Sau khi thực hiện lệnh `y=taodayso(2,2,N)` với  $N$  là một số tự nhiên bất kỳ đã có sẵn trong bộ nhớ, ta muốn tạo ra một vector sai phân của  $y$ , tức là một vector  $yd$  có  $N - 1$  phần tử, mà mỗi phần tử của nó được tính như sau:  $yd(k)=y(k+1)-y(k)$  với  $k$  là chỉ số cho biết thứ tự của phần tử trong vector. Hãy viết các câu lệnh trong Octave để tạo ra được vector  $yd$  theo mô tả trên.