

**Lưu ý: - Các kết quả ở phần trắc nghiệm được làm tròn đến 4 chữ số thập phân sau dấu phẩy.**

## I. PHẦN TRẮC NGHIỆM

### Câu 1: (2 điểm)

Hàm biểu diễn vận tốc  $v(t)$  (m/s) theo thời gian  $t$  (s) của một vật đang di chuyển dọc theo một đường thẳng là nghiệm của bài toán Cô – si sau:

$$\begin{cases} v'(t) = t - \sqrt{v(t)} \\ v(0) = 2. \end{cases}$$

- a) Áp dụng phương pháp Euler với bước nhảy  $h = 1$  s, ta được vận tốc tức thời  $v(4) \approx (1)$  và gia tốc tức thời  $v'(4) \approx (2)$ .
- b) Với bảng giá trị thu được ở câu a, dùng nội suy tuyến tính gần đúng vận tốc tức thời lúc 1,5 s, ta được  $v(1,5) \approx (3)$ .
- c) Áp dụng phương pháp Euler cải tiến với bước nhảy  $h = 1$  s, ta được vận tốc tức thời  $v(4) \approx (4)$ .

### Câu 2: (1 điểm)

Khối lượng  $m$  của một mảnh kim loại đồng chất giới hạn bởi hai đường  $y = f(x)$  và  $y = g(x)$  với

$f(x) \geq g(x)$  trên  $[a; b]$  được tính bởi công thức  $m = \rho \int_a^b [f(x) - g(x)] dx$ , trong đó  $\rho$  là khối lượng

riêng của kim loại. Cho một mảnh kim loại đồng chất có khối lượng  $m = 7$ , được giới hạn bởi các đường  $y = f(x)$ ,  $y = g(x)$  thỏa bảng số liệu sau trên  $[1; 2,2]$ :

$x$	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2	2,2
$f(x)$	0,6931	0,9555	1,1632	1,335	1,4816	1,6094	1,7228
$g(x)$	0,1	0,12	0,14	0,16	0,18	0,2	0,22

- a) Bằng công thức hình thang 6 đoạn chia, ta tính được  $\rho \approx (5)$ .
- b) Bằng công thức Simpson 6 đoạn chia, ta tính được  $\rho \approx (6)$ .

**Câu 3: (2 điểm)** Số lượng của loài tảo đỏ trên một bờ biển theo thời gian được theo dõi trong bảng sau

$x$ (ngày)	0	1	2	3	4	4	5
$y$ (ngàn con)	3,02	8,8	25,668	74,8	218,166	218,17	636,04

- a) Đường thẳng  $y = a + bx$  phù hợp với dữ liệu bằng phương pháp bình phương bé nhất là (7).  
 b) Đường cong  $y = a_1 e^{a_2 x}$  phù hợp với dữ liệu bằng phương pháp bình phương bé nhất là (8).  
 c) Độ phù hợp của một mô hình  $y = f(x)$  với dữ liệu được đánh giá bằng chỉ số

$$\Delta = \sum_{i=1}^n [f(x_i) - y_i]^2$$

với  $n$  là số điểm trong bảng dữ liệu. Chỉ số này càng nhỏ thì mô hình

càng phù hợp. Trong hai mô hình ở câu a và b, mô hình phù hợp hơn để dự đoán số lượng tảo theo thời gian là (9). Với mô hình này, dự đoán số tảo ở ngày thứ 7 (khi  $x = 7$ ) là (10).

## II. PHẦN TỰ LUẬN

**Câu 4: (1,5 điểm)** Cho phương trình  $x^3 - \sin x = 1$  trên khoảng tách nghiệm  $[1;2]$ . Giải gần đúng phương trình trên bằng phương pháp Newton với sai số không quá  $10^{-5}$ . (Chú ý: Đơn vị đo góc là radian).

**Câu 5: (3,5 điểm)**

- a. Dùng phép biến đổi Laplace giải phương trình vi phân

$$y'' - 6y' + 10y = \sin t + 2 \text{ với } y(0) = 0, y'(0) = -2.$$

- b. Dùng phép biến đổi Laplace giải hệ phương trình vi phân

$$\begin{cases} 2x' + y = 1 + \cos 2t \\ 6x - 3y' = 2 \end{cases}, \text{ với } x(0) = 2 \text{ và } y(0) = 0.$$

Ghi chú: Cán bộ coi thi không giải thích đề thi.

<b>Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)</b>	<b>Nội dung kiểm tra</b>
[CĐR 1.6]: Nắm bắt ý nghĩa phương pháp bình phương bé nhất và vận dụng tìm một số đường cong cụ thể	Câu 3
[CĐR 1.7]: Có khả năng vận dụng các phương pháp Ô-le, Ô-le cải tiến giải phương trình vi phân với điều kiện đầu	Câu 1
[CĐR 1.5]: Có khả năng áp dụng công thức hình thang, công thức Simpson tính gần đúng tích phân	Câu 2
[CĐR 1.2] Có khả năng áp dụng các phương pháp lặp vào giải gần đúng các phương trình cụ thể, đánh giá sai số	Câu 4
[CĐR 1.8]: Có khả năng thực hiện phép biến đổi Laplace, phép biến đổi Laplace ngược và ứng dụng giải phương trình vi phân, tích phân, hệ phương trình vi phân	Câu 5
[CĐR 1.4]: Nắm được ý nghĩa và phương pháp sử dụng đa thức nội suy trong xấp xỉ hàm số cụ thể	Câu 1

Ngày 07 tháng 06 năm 2018

**Thông qua bộ môn**