

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

## I. PHẦN TRẮC NGHIỆM

### Câu 1: (1,5 điểm)

Cho một mạch điện có hiệu điện thế hai đầu không đổi, bao gồm một điện trở  $R$  (Ohm) có thể thay đổi giá trị. Để tìm hiểu sự phụ thuộc của cường độ dòng điện  $I$  (Ampe) vào điện trở, người ta tiến hành đo đạc và thu được bảng số liệu

$R$ ( $\Omega$ )	0,5	1	1,2	1,5	2	2,5	2,9	3	3
$I$ (A)	19,9	9,95	8,35	6,6	4,995	3,01	3,45	3,3	3,4

- Đường cong  $I = a + \frac{b}{R}$  phù hợp với dữ liệu bằng phương pháp bình phương bé nhất là **(1)**.
- Đường thẳng  $I = a_1 + a_2 R$  phù hợp với dữ liệu bằng phương pháp bình phương bé nhất là **(2)**.
- 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 2 mô hình ở câu a và b, mô hình phù hợp hơn để dự đoán sự phụ thuộc của cường độ dòng điện vào điện trở là **(3)**.

### Câu 2: (2 điểm)

Cường độ dòng điện  $I(t)$  (Ampe) trong một mạch thuần cuộn cảm RL theo thời gian  $t$  (giây) thỏa phương trình vi phân

$$I'(t) + 0,4I(t) = 2.$$

Biết cường độ dòng điện bằng 0 (Ampe) tại thời điểm  $t = 0$  (giây).

- Áp dụng công thức Euler với bước nhảy  $h = 1$  (giây), ta được cường độ dòng điện khi  $t = 2$  (giây) và  $t = 3$  (giây) lần lượt là  $I(2) \approx$  **(4)** và  $I(3) \approx$  **(5)**.
- Áp dụng đa thức nội suy bậc 1 với các mốc tại  $t = 2$  và  $t = 3$  để tính gần đúng cường độ dòng điện tại thời điểm 2,9 (giây), ta được  $I(2,9) \approx$  **(6)**.
- Tốc độ thay đổi của cường độ dòng điện khi  $t = 2$  (giây) là  $I'(2) \approx$  **(7)**.
- Áp dụng công thức Euler cải tiến với bước nhảy  $h = 0,5$  (giây), ta được cường độ dòng điện lúc 2,5 (giây) là  $I(2,5) \approx$  **(8)**.

**Câu 3: (1,5 điểm)**

Tính gần đúng tích phân  $I = \int_1^2 \frac{1}{1+3x} dx$

- Bằng công thức hình thang 6 đoạn chia, ta được  $I \approx$  (9) với sai số tuyệt đối không quá (10).
- Bằng công thức Simpson với sai số không quá  $10^{-3}$ , ta cần chọn số đoạn chia tối thiểu là  $n =$  (11).

**II. PHẦN TỰ LUẬN****Câu 4: (1,5 điểm)**

Giải gần đúng phương trình  $x^3 + \cos x + 1 = 0$  trên khoảng tách nghiệm  $[-2; -1]$  bằng phương pháp Newton với sai số không quá  $10^{-5}$ .

(Lưu ý đơn vị đo của góc  $x$  là radian).

**Câu 5: (3,5 điểm)**

- Dùng phép biến đổi Laplace giải phương trình vi phân

$$y'' - 4y' + 5y = t + 7 \sin 2t \text{ với } y(0) = y'(0) = 0.$$

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

$$\begin{cases} 2x' + y = 5 \\ y' - 2x = 4t^2 + 1 \end{cases}, \text{ với } x(0) = 1 \text{ và } y(0) = 2.$$

Ghi chú: Cán bộ coi thi không được 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 1
[CĐR 1.7]: Có khả năng vận dụng các phương pháp O-le, O-le cải tiến giải phương trình vi phân với điều kiện đầu	Câu 2
[CĐR 1.5]: Có khả năng áp dụng công thức hình thang, công thức Simpson tính gần đúng tích phân	Câu 3
[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

Ngày 30 tháng 5 năm 2017

**Thông qua bộ môn**