

Câu 1: (2 điểm) Sử dụng phương pháp khử Gauss giải hệ phương trình sau

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 = 3 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 4 \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 3 \\ 4x_1 + 5x_2 - 2x_3 + x_4 = 16. \end{cases}$$

Câu 2: (2 điểm) Giải bài toán giá trị đầu

$$(x + y)^2 dx + (2xy + x^2 - 1) dy = 0, \quad y(1) = 1.$$

Câu 3: (2 điểm) Theo Định luật Kirchhoff thứ hai, điện tích $q(t)$ trong mạch LRC thỏa phương trình vi phân tuyến tính cấp hai

$$L \frac{dq^2}{dt^2} + R \frac{dq}{dt} + \frac{1}{C} q = E(t).$$

Hãy tìm điện tích ổn định và cường độ dòng điện ổn định trong mạch khi $L = 1$ h, $R = 2 \Omega$, $C = 0.25$ f và $E(t) = 50 \cos t$ V.

Câu 4: (4 điểm) Khi $E = 100$ V, $R = 10 \Omega$, và $L = 1$ h, hệ phương trình vi phân cho cường độ dòng điện $i_1(t)$ và $i_3(t)$ trong mạch điện như Hình 1 là

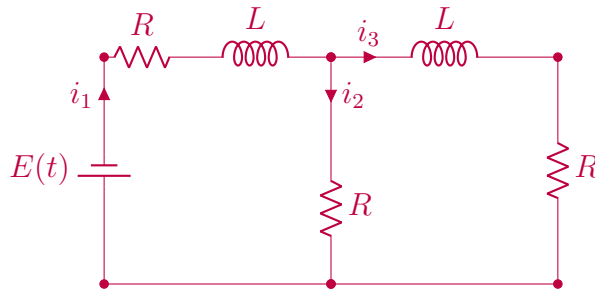
$$\begin{cases} \frac{di_1}{dt} = -20i_1 + 10i_3 + 100 \\ \frac{di_3}{dt} = 10i_1 - 20i_3, \end{cases}$$

trong đó $i_1(0) = 0$ và $i_2(0) = 0$.

- Sử dụng phép biến đổi Laplace giải hệ phương trình trên.
- Sử dụng phương pháp Euler tính gần đúng $i_1(0.5)$ và $i_3(0.5)$ với $h = 0.1$, và so sánh với các giá trị đúng của chúng.

Lưu ý: Trình bày bảng số liệu cho phương pháp và làm tròn đến 4 chữ số thập phân.

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



Hình 1: Mô hình mạch điện

Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)	Nội dung kiểm tra
[CDR G1.1]: Áp dụng được các tính chất cơ bản của ma trận và định thức, giải được hệ phương trình tuyến tính	Câu 1
[CDR G2.1]: Lập được ma trận và hệ phương trình tuyến tính để giải một số bài toán trong kĩ thuật	Câu 1
[CDR G1.2]: Giải được phương trình vi phân	Câu 2,3
[CDR G2.2]: Lập được phương trình vi phân để giải các bài toán trong kĩ thuật	Câu 2,3
[CDR G1.3]: Áp dụng được phép biến đổi Laplace để giải phương trình vi phân tuyến tính	Câu 4
[CDR G2.3]: Tìm được nghiệm bằng số của phương trình vi phân	Câu 4

20/05/2024

Thông qua Bộ môn