

Phần I. (Sử dụng cho các câu từ 1 đến 3) Cho bảng số của hàm $y = f(x)$

x	1.2	1.5	1.7	2.0
y	2.15	3.33	4.27	3.89

(1)

Câu 1. Sử dụng đa thức nội suy Newton tiến, hãy xấp xỉ đạo hàm $f'(x)$ tại điểm $x = 1.32$.

Câu 2. Sử dụng đa thức nội suy spline bậc ba tự nhiên, hãy xấp xỉ giá trị của hàm f và đạo hàm f' tại điểm $x = 1.32$.

Câu 3. Tìm hàm $g(x) = Ax^2 + B\sqrt{x}$ xấp xỉ tốt nhất bảng số (1) bằng phương pháp bình phương bé nhất. Tính $g'(1.32)$.

Phần II. (Sử dụng cho các câu từ 4 đến 5) Xét tích phân

$$I = \int_1^2 \frac{\ln(x+1)}{x^2+1} dx \quad (2)$$

Câu 4. Sử dụng công thức Simpson mở rộng với $n = 10$ hãy xấp xỉ tích phân (2).

Câu 5. Xấp xỉ tích phân (2), sử dụng công thức Gauss bậc ba.

Phần III. (Sử dụng cho các câu từ 6 đến 7) Một mạch điện gồm một tụ điện có điện dung không đổi $C = 1.1 \text{ Fara}$ mắc nối tiếp với một điện trở có điện trở không đổi $R_0 = 2,1 \Omega$. Một điện áp $E(t) = 110 \sin t$ được đặt vào thời điểm $t = 0$. Khi điện trở nóng lên, điện trở trở thành hàm số của cường độ dòng điện i và phương trình vi phân của i có dạng

$$\left(1 + \frac{1.8}{R_0} i\right) \frac{di}{dt} + \frac{i}{R_0 C} = \frac{1}{R_0} \frac{dE}{dt}$$

Giả sử cường độ dòng điện bằng 0 tại thời điểm ban đầu $t = 0$.

Câu 6. Sử dụng công thức Euler hãy xấp xỉ giá trị của dòng điện i tại thời điểm $t = 2$ giây với bước $h = 0.5$ giây.

Câu 7. Sử dụng công thức Runge-Kutta cấp 4 hãy xấp xỉ giá trị của dòng điện i tại thời điểm $t = 2$ giây với bước $h = 1$ giây.

Phần IV. (Sử dụng cho câu 8) Xét bài toán biên

$$\begin{cases} y'' + (1+x^2)y' - 12xy = 4xe^{-x}, & 1 \leq x \leq 2 \\ y(1) = 0.2, y(2) = 1.7 \end{cases}$$

Câu 8. Sử dụng phương pháp sai phân hữu hạn, hãy xấp xỉ giá trị của hàm $y(x)$ trong đoạn $[1; 2]$ với bước $h = 0.2$.

Phần V. (Sử dụng cho các câu từ 9 đến 10) Xét bài toán truyền nhiệt

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, & 0 < x < 1, \quad t > 0, \\ u(t, 0) = 0, \quad u(t, 1) = 2t \\ u(0, x) = \sin \pi x \end{cases}$$

Chọn $\Delta t = 0.02$, $\Delta x = 0.25$

Câu 9. Sử dụng sơ đồ hiển, hãy xấp xỉ giá trị của hàm $u(t, x)$ tại thời điểm $t = 0.02$

Câu 10. Sử dụng sơ đồ ẩn, hãy xấp xỉ giá trị của hàm $u(t, x)$ tại thời điểm $t = 0.02$

