

수치해석

2022년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 구간 $[1, 3]$ 에서 정의된 함수 $f(x)$ 에 대한 clamped 3차 스플라인 함수가

$$S(x) = \begin{cases} 3(x-1) + 2(x-1)^2 - (x-1)^3, & 1 \leq x < 2, \\ a - b(x-2) - c(x-2)^2 + d(x-2)^3, & 2 \leq x \leq 3 \end{cases}$$

이다. $f'(1) = f'(3)$ 일 때, a, b, c, d 의 값을 구하시오. (12점)

제 2 문. 어떤 환자의 뇌단층사진을 2 mm 간격으로 촬영하였고, 촬영된 사진에서 종양의 단층면적은 다음과 같았다. (단, 단층면적의 단위는 mm^2 이다)

1, 2, 2, 3, 6, 4, 1

다음 물음에 답하시오. (총 14점)

- 사다리꼴 방법을 이용하여 종양의 부피를 구하시오. (4점)
- 심프슨(Simpson) 방법을 이용하여 종양의 부피를 구하시오. (5점)
- 심프슨(Simpson)의 3/8 방법을 이용하여 종양의 부피를 구하시오. (5점)

제 3 문. 함수 $f(x)$ 가 주어졌을 때 다항식 $p(x)$ 가 $i = 0, 1, \dots, n$ 에 대하여 $x = x_i$ 에서 $p(x_i) = f(x_i)$ 이면, 다항식 $p(x)$ 가 함수 $f(x)$ 를 보간한다(interpolate)고 한다. 다음 물음에 답하시오. (총 12점)

- $x = 1, 2, 3$ 에서 함수 $f(x)$ 를 보간하는 라그랑지(Lagrange) 보간 다항식 $p(x)$ 와 $x = 2, 3, 4$ 에서 함수 $f(x)$ 를 보간하는 라그랑지(Lagrange) 보간 다항식 $q(x)$ 를 구하시오. (6점)
- 1)의 결과를 이용하여 $x = 1, 2, 3, 4$ 에서 함수 $f(x)$ 를 보간하는 보간 다항식 $s(x)$ 를 $p(x)$ 와 $q(x)$ 를 이용하여 표현하시오. (6점)

제 4 문. 모든 성분이 실수인 2차 정방행렬 A 가 다음과 같이 주어져 있다.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$$

모든 성분이 실수인 임의의 벡터 $x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$ 에 대하여 $x^T A x \geq 0$ 가 성립한다고 가정할 때, 다음 물음에 답하시오. (총 12점)

- $a_{11} \geq 0, a_{22} \geq 0$ 임을 보이시오. (4점)
- $|a_{12} + a_{21}| \leq a_{11} + a_{22}$ 임을 보이시오. (4점)
- $Ax = 0$ 인 $x \neq 0$ 가 존재하면, A 는 대칭행렬임을 보이시오. (4점)

인사혁신처 시험출제과장