

## 수치해석

### 2008년 시행 행정고등고시(기술직) 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 점  $(x_i, y_i), i = 0, \dots, n$ 을 지나는 다항식을  $P_n(x)$ 라고 할 때, 다음 물음에 답하시오.

(총 10점)

- 1) 뉴턴 보간법(Newton's Interpolation)을 이용하여 세 점  $(-1, 1), (0, 4), (2, -2)$ 를 지나는 2차 다항식  $P_2(x)$ 를 구하시오. (4점)
- 2) 라그랑주 보간법(Lagrange's Interpolation)을 이용하여 세 점  $(-1, 1), (0, 4), (2, -2)$ 를 지나는 2차 다항식  $P_2(x)$ 를 구하시오. (4점)
- 3) 라그랑주 보간법과 비교하여 뉴턴 보간법이 갖는 장점을 설명하시오. (2점)

제 2 문. 구간  $[-1, 1]$ 에서 정의된 연속함수들의 공간  $C[-1, 1]$ 에서의 내적을 아래와 같이 정의하였다. 다음 물음에 답하시오.

(총 10점)

$$(f, g) = \int_{-1}^1 f(x) g(x) dx$$

- 1) Gram-Schmidt 정규화과정을 이용하여 2차 이하의 다항식들 공간의 기저  $\{1, x, x^2\}$ 을 정규직교기저  $\{\phi_1, \phi_2, \phi_3\}$ 로 변형하시오. (5점)
- 2)  $\int_{-1}^1 [\sin \pi x - p_2(x)]^2 dx$ 를 최소화하는 2차 이하의 다항식  $p_2(x)$ 를 구하시오. (5점)

제 3 문. 사다리꼴 공식을 이용하여 정적분  $\int_0^1 \cos x dx$ 의 수치 적분값을 구하고자 한다.

이 때 절대 오차가  $10^{-3}$ 이하가 되게 하려면 구간을 최소 몇 등분하여야 하는지 설명하시오. (10점)

제 4 문.  $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -1 & 5 & -1 \\ 1 & -1 & 10 \end{bmatrix}$ 일 때, 다음 물음에 답하시오. (총 10점)

- 1)  $A$ 가 양의 정부호 행렬(positive-definite matrix)임을 증명하시오. (5점)
- 2) Cholesky 분해를 이용하여  $A$ 의  $LU$  분해를 구하시오. (5점)

제 5 문. 구간  $[0, 1]$ 에서 정의된 연속함수  $g(x)$ 의 치역이  $[0, 1]$ 이고,  $g'(x)$ 가 연속이며, 임의의  $x \in (0, 1)$ 에 대하여  $g'(x)$ 의 절대값이 0.5보다 작다고 할 때, 아래의 고정점 반복법을 참고하여 다음 물음에 답하시오. (총 10점)

$$x_n = g(x_{n-1}), n = 1, 2, \dots$$

- 1) 함수  $g(x)$ 는不動점  $p$ 를 갖는다.  $x_0 = 0.5$ 일 때 고정점 반복법에 의하여 생성된 수열  $\{x_n\}$ 이不動점  $p$ 로 수렴함을 증명하시오. (5점)
- 2) 만일  $g'(p) \neq 0$ 이면 수열  $\{x_n\}$ 은  $p$ 에 1차 수렴함을 증명하시오. (5점)

## 행정안전부 시험출제과장