

## 수치해석

2023년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 자료  $\{(1, 4), (2, 2), (3, 0)\}$ 에 대하여 다음 물음에 답하시오. (총 10점)

- 이 자료를 가장 잘 설명하는 최소제곱 함수  $y = ax + b$ 를 구하는 연립방정식을 제시하고 계수  $a$ 와  $b$ 를 구하시오. (5점)
- 이 자료를 가장 잘 설명하는 최소제곱 함수  $y = \frac{c}{x} + \frac{x}{d}$ 의 계수  $c$ 와  $d$ 를 구하는 연립방정식을 제시하시오. ( $c$ 와  $d$ 를 구할 필요 없음) (5점)

제 2 문. 정적분  $\int_{-1}^1 p(x)dx$ 의 근삿값  $p\left(-\sqrt{\frac{1}{3}}\right)+p\left(\sqrt{\frac{1}{3}}\right)$ 에 대하여 다음 물음에 답하시오. (총 14점)

- $p(x)$ 가 일차 이하의 다항식일 때, 정적분과 근삿값이 일치함을 보이시오. (3점)
- Legendre 다항식  $q_0(x) = 1$ ,  $q_1(x) = x$ ,  $q_2(x) = \frac{3}{2}x^2 - \frac{1}{2}$ 은 서로 수직임을 보이시오 (이때 두 함수의 내적은 정적분  $\langle f(x), g(x) \rangle = \int_{-1}^1 f(x)g(x)dx$ 로 정의한다) (3점)
- $p(x)$ 가 임의의 3차 다항식일 때,  $p(x)$ 를  $q_2(x)$ 로 나눈 몫을  $q(x)$ , 나머지를  $r(x)$ 라 하자. 이때  $\int_{-1}^1 q_2(x)q(x)dx = 0$ 임을 보이시오. (4점)
- $p(x)$ 가 임의의 3차 다항식일 때, 정적분과 근삿값이 일치함을 보이시오. (4점)

제 3 문.  $Ax = b$  형태의 행렬 방정식의 해를 구하고자 할 때 다음 물음에 답하시오.  
(총 10점)

- 1) 만약  $\rho = \|I - QA\| < 1$ 을 만족하는 행렬  $Q$ 를 구할 수 있다면 이를 이용하여  $Ax = b$ 의 해를 구하는 고정점 반복(fixed-point iteration)식을 제시하시오. (5점)
- 2) 1)의 고정점 반복(fixed-point iteration)식에서 얻어진 근삿값  $x^{(k)}$ 가 초기값  $x^{(0)}$ 에 관계없이 방정식의 해인  $x$ 로 수렴함을 보이시오. (5점)

제 4 문. 두 개의 루프(loop)를 갖는 닫힌 회로(closed circuit)에서 각 루프의 시간에 따른 전류  $I_1(t)$ ,  $I_2(t)$ 는 다음 연립방정식의 해가 된다.

$$\begin{aligned} 2I_1(t) + 6[I_1(t) - I_2(t)] + 2I_1'(t) &= 12 \\ \frac{1}{0.5} \int I_2(t) dt + 4I_2(t) + 6[I_2(t) - I_1(t)] &= 0 \\ I_1(0) = 0, I_2(0) &= 0 \end{aligned}$$

다음 물음에 답하시오. (총 16점)

- 1) 위의 주어진 연립방정식을 1차 미분방정식의 연립방정식(system of first-order differential equations)으로 변환하시오. (6점)
- 2) 1)에서 구한 1차 연립미분방정식을 풀기 위한 수치방법 2개를 제시하고 구체적으로 기술하시오. (10점)

## 인사혁신처 시험출제과장