

2024학년도 수시모집 논술(논술우수자전형)

# 논 술 고 사

게임공학과

인공지능학과

기계공학과

전자공학전공

임베디드시스템전공

신소재공학과

나노반도체공학과

산업디자인공학전공

미디어디자인공학전공

지원학과	성명	수험번호

- ◆ 유형: 수리논술
- ◆ 문항수: 3문항(각 문항별 소문항 3개)
- ◆ 시험시간: 80분 <오전 10:00 ~ 11:20>



**한국공학대학교**  
TECH UNIVERSITY OF KOREA

## 논술고사 유의사항

1. 시험시간은 80분입니다.
2. 문제지 표지에 지원학과(전공), 성명, 수험번호를 반드시 기재해야 합니다.
3. 답안지 표지 상단에 인적사항(지원학과(전공), 성명, 수험번호, 생년월일)을 기재하고 감독관의 확인을 받아야 합니다.
4. 답안지는 반드시 검은색 펜(볼펜 등)을 사용해야 합니다.
5. 답안 수정 시에는 취소선을 그어서 수정해야 하며, 수정액 또는 수정테이프는 사용할 수 없습니다.
6. 답안 작성 시 반드시 각 문항 번호란에 있는 공간에 답안을 작성해야 합니다.  
(문제번호와 답안번호는 반드시 일치해야 합니다.)
7. 답안은 지정된 작성영역 내에 작성해야 하며, 지정된 작성영역을 초과하여 작성한 부분에 대해서는 평가하지 않습니다.
8. 답안 작성영역에 답안과 관계없는 표기를 하는 경우 결격처리(0점처리 등) 될 수 있습니다.
9. 답안지를 교체할 경우, 기존 답안지는 폐기합니다.
10. 시험이 종료될 때까지 퇴실할 수 없습니다.

**[문제 1]****[1-1] [10점]**

다음은  $0 \leq \theta < 2\pi$  일 때,  $x$ 에 대한 이차방정식

$$x^2 + (4\sin\theta)x + 2\cos\theta + 2 = 0$$

이 중근을 갖도록 하는 모든  $\theta$ 의 값을 구하는 과정이다.

이차방정식  $x^2 + (4\sin\theta)x + 2\cos\theta + 2 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라 하면

이차방정식이 중근을 가져야 하므로

$$D = (4\sin\theta)^2 - 4(2\cos\theta + 2) = 0$$

이어야 한다. 즉,  $2\sin^2\theta - \cos\theta - 1 = 0$

이고,  $\sin^2\theta = 1 - \cos^2\theta$ 이므로

$$2(1 - \cos^2\theta) - \cos\theta - 1 = 0$$

이다. 따라서

$$(\boxed{\text{가}})(\cos\theta + 1) = 0$$

이므로

$$\cos\theta = \boxed{\text{나}} \quad \text{또는} \quad \cos\theta = -1$$

$0 \leq \theta < 2\pi$ 에서

$\cos\theta = \boxed{\text{나}}$  일 때,  $\theta = \boxed{\text{다}}$  또는  $\theta = \boxed{\text{라}}$  이고

$\cos\theta = -1$  일 때,  $\theta = \boxed{\text{마}}$  이다.

위의 과정에서 (가) ~ (마)에 알맞은 식 또는 값을 구하시오.

**[1-2] [10점]**

두 곡선

$$y = -3^{x-2} + a, \quad y = 2^x$$

이 직선  $y=2$ 와 만나는 점을 각각 A, B라 하자.  $\overline{AB}=2$ 일 때, 상수  $a$ 의 값을 구하고 그 과정을 서술하시오. (단,  $a > 3$ )

**[1-3] [10점]**

모든 항이 양수인 등비수열  $\{a_n\}$ 이 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$\log_3 a_{n+2} - \log_3 a_n = 2$$

를 만족시킨다.  $a_2 \times a_4 \times a_6 = 3^{15}$ 일 때,  $a_k = 3^{46}$ 인 자연수  $k$ 의 값을 구하고 그 과정을 서술하시오.

**[문제 2]****[2-1] [10점]**

이차함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때,  $f(1)$ 의 값을 구하고 그 과정을 서술하시오.

$$(가) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\{f(x)\}^2}{2x^2 f(x) + 3f(x^2)} = 2$$

$$(나) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x} = 3$$

**[2-2] [10점]**

실수  $a (a > 2)$ 에 대하여 함수

$$f(x) = -2x^3 + 3(a+2)x^2 - 12ax - \frac{3}{2}a^2 + 18a$$

의 극댓값을  $g(a)$ 라 할 때,  $\lim_{a \rightarrow 2^+} \frac{g'(a)}{a-2}$ 의 값을 구하고 그 과정을 서술하시오.

**[2-3] [10점]**

수직선 위를 움직이는 점 P의 시각  $t$  ( $t \geq 0$ )에서의 속도  $v(t)$ 와 가속도  $a(t)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $0 \leq t \leq 1$ 일 때,  $v(t) = t^3 - t$ 이다.

(나)  $t \geq 1$ 일 때,  $a(t) = 2t + 1$ 이다.

시각  $t=0$ 에서  $t=2$ 까지 점 P가 움직인 거리를 구하고 그 과정을 서술하시오.

[문제 3]

[3-1] [10점]

함수  $f(x) = x^3 - x^2 + 2x - 1$ 의 역함수를  $g(x)$ 라 할 때,  $\int_{-1}^1 g(x) dx$ 의 값을 구하고 그 과정을 서술하시오.

**[3-2] [15점]**

이차함수  $f(x) = ax^2 + bx + c$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $ax^4 + bx^2 + c = \int_0^x (x^2 + 2t)f'(t) dt$  이다.

(나)  $(a+b)^2 = 4$

$f(1) > 0$ 일 때,  $f'(1)$ 의 값을 구하고 그 과정을 서술하시오. (단,  $a, b, c$ 는 상수이다.)

**[3-3] [15점]**

$a > 0$ 인 실수  $a$ 에 대하여 함수  $f(x)$ 를

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + ax & (x < 0) \\ -x^2 + ax & (x \geq 0) \end{cases}$$

이라 하자.  $\int_{-a}^a |f'(x)| dx = 1$  일 때,  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-a+2h) - f(a-h)}{h}$ 의 값을 구하고 그 과정을 서술하시오.