

# 모의 논술고사 문제지 (자연계열)

[논술고사 시간 : 2시간]

|      |      |      |    |
|------|------|------|----|
| 모집단위 | 학부·과 | 수험번호 | 성명 |
|------|------|------|----|

## 【 수험생 유의사항 】

1. 수험번호, 성명 등 자신의 신상과 관련된 사항을 답안에 드러낼 경우 부정행위로 간주함.
2. 문제지와 답안지의 문제번호가 일치하는지 반드시 확인할 것(불일치 시 0점 처리).
3. 풀이과정을 반드시 기술할 것. 기술의 형식과 내용은 평가의 주요 요소임.



[문제 1] (총 85점)

$0 < t < \frac{\pi}{2}$ 에 대하여 곡선  $y = -t^2x^2 + 1$ 과 직선  $y = (2\tan t)x$  및  $y$ 축의 양의 부분으로 둘러싸인 도형의 넓이를  $A(t)$ 라 하고, 곡선  $y = -t^2x^2 + 1$ 과 직선  $y = (2\tan t)x$  및  $x$ 축의 양의 부분으로 둘러싸인 도형의 넓이를  $B(t)$ 라 할 때, 다음 물음에 답하여라.

(a) 곡선  $y = -t^2x^2 + 1$ 과 직선  $y = (2\tan t)x$ 의 교점 중 제1사분면에 있는 점의  $x$ 좌표를  $p(t)$ 라 할 때, 극한값  $\lim_{t \rightarrow 0^+} tp(t)$ 를 구하여라. (35점)

(b) 극한값  $\lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{A(t)}{B(t)}$ 를 구하여라. (50점)

[문제 2] (95점)

자연수  $n$ 에 대하여

$$f(x) = 4(\log_2 n)\cos x + 4(\log_4 n)^2 - 12, \quad g(x) = \begin{cases} 4\sin^2 x & (|x| \leq 2n\pi) \\ -17 & (|x| > 2n\pi) \end{cases}$$

라 하자. 두 함수  $y = f(x)$ 와  $y = g(x)$ 의 그래프의 교점의 개수를  $a_n$ 이라 할 때,  $\sum_{k=1}^{2022} a_k$ 의 값을 구하여라.

[문제 3] (총 105점)

아래와 같이 화살표 8개가 처음 4개는 위(↑)로 향하고, 나머지 4개는 아래(↓)로 향하도록 놓여있다.

↑ ↑ ↑ ↑ ↓ ↓ ↓ ↓

위와 같이 놓여있는 8개의 화살표 중 2개를 임의로 선택하여 화살표의 방향을 반대로 바꾼 후, 이 8개의 화살표 중 다시 2개를 임의로 선택하여 방향을 반대로 바꾸는 시행을 하였다. 이 시행을 마쳤을 때, 위로 향하는 화살표가 4개인 사건을  $A$ , 마지막 2개의 화살표가 위로 향하는 사건을  $B$ 라고 하자. 다음 물음에 답하여라.

- (a) 확률  $P(A)$ 를 구하여라. (50점)
- (b) 조건부 확률  $P(B|A)$ 를 구하여라. (55점)

[문제 4] (115점)

자연수  $n$ 에 대하여 다음 부등식이 성립함을 보여라.

$$e^2 \leq \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{2n+1}$$