

## [고려대학교 문항정보]

### 일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사	
전형명	수시모집 일반전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열(수학) / 문항 1~5번	
출제 범위	고등학교 과목명	수학 I, 수학 II, 적분과 통계, 기하와 벡터
	핵심개념 및 용어	미분, 적분, 부등식, 수열, 함수의 연속, 조건부확률, 공간도형
예상 소요 시간	전체 시험시간 100분 중 50분	

### 문항 및 제시문

(가) 함수  $y = f(x)$ 는 다음 조건을 만족한다.

$$(\neg) f(0) = 1 \qquad (\cup) \frac{1}{4} \leq f'(x) \leq \frac{1}{2}$$

이때 부등식  $y - f(x) \leq 0$ ,  $x - f(y) \leq 0$ ,  $x \geq 0$ ,  $y \geq 0$ 이 나타내는 영역을  $A$ 라 한다.

(나) 연속함수  $y = f(x)$ 는 다음 조건을 만족한다.

$$(\neg) f(2x) = 5f(x) \qquad (\cup) \int_0^1 f(x) dx = 1$$

이때 자연수  $n$ 에 대하여  $a_n$ 을 다음과 같이 정의한다.

$$a_n = \int_0^{2^{-n}} f(x) dx$$

(다) 증가함수  $y = f(x)$ 는 다음 조건을 만족한다.

( $\neg$ ) 함수  $y = f(x)$ 는 두 번 미분가능하고, 이계도함수  $y = f''(x)$ 는 연속함수이다.

( $\cup$ )  $f(0) = 0$ 이고  $f(1) = f'(1) = 2$ 이다.

( $\cap$ )  $\int_0^1 x^3 f''(x) dx = 1$ 이다.

(라) 송이와 민준이가 다음과 같은 규칙을 지켜가며 하나의 동전을 반복해서 던진다.

- (ㄱ) 송이가 먼저 동전을 던진다.  
 (ㄴ) 앞면이 나오면 같은 사람이 계속해서 던지고 뒷면이 나오면 다른 사람이 이어서 던진다.  
 (ㄷ) 앞면이  $n$ 번 나오면 동전을 더 이상 던지지 않는다.  
 단,  $n$ 은 자연수이다.

(마) 사면체  $OABC$ 에 대하여  $\angle AOB = \angle BOC = \angle COA = \frac{\pi}{2}$ 이고

$\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC} = 1$ 이다. 삼각형  $ABC$ 를 포함하는 평면을  $\alpha$ , 삼각형  $OAB$ 를 포함하는 평면을  $\beta$ , 삼각형  $OBC$ 를 포함하는 평면을  $\gamma$ 라 한다. 자연수  $n$ 에 대하여 도형  $T_n$ 이 아래 성질을 만족한다.

- (ㄱ)  $T_1$ 은 삼각형  $ABC$ 이다.  
 (ㄴ) 자연수  $n$ 을 4로 나눈 나머지가 1이면  $T_{n+1}$ 은  $T_n$ 을 평면  $\beta$  위로 내린 정사영이다.  
 (ㄷ) 자연수  $n$ 을 4로 나눈 나머지가 3이면  $T_{n+1}$ 은  $T_n$ 을 평면  $\gamma$  위로 내린 정사영이다.  
 (ㄹ) 자연수  $n$ 이 짝수이면  $T_{n+1}$ 은  $T_n$ 을 평면  $\alpha$  위로 내린 정사영이다.

- 제시문 (가)에서 영역  $A$ 가 가질 수 있는 넓이의 최솟값과 최댓값을 구하시오.
- 제시문 (나)의 수열  $\{a_n\}$ 에 대하여 무한급수의 합  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 을 구하시오.
- 제시문 (다)의 함수  $y=f(x)$ 의 역함수를  $y=g(x)$ 라 할 때, 적분값  $\int_0^2 (g(x))^2 dx$ 를 구하시오.
- 제시문 (라)에서 마지막에 동전을 던진 사람이 송이일 확률을  $n$ 으로 나타내시오. (단, 동전을 던졌을 때 앞면이 나올 확률과 뒷면이 나올 확률은 각각  $\frac{1}{2}$ 이다.)
- 제시문 (마)에서  $T_n$ 의 넓이를  $a_n$ 이라 할 때, 무한급수의 합  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 을 구하시오.

#### 출제 의도

- 부등식의 영역, 수열, 미분, 적분, 확률 등 고등학교 <수학> 교과 과정에서 중요하게 다루는 분야의 기본적인 개념을 이해하고 있는지를 평가하기 위해 출제함

- 문제 풀이에 쓰이는 공식을 최소화하여 단순 암기보다는 개념의 이해를 평가하는데 초점을 맞추어 학생의 논리적이고 수리적인 분석 능력을 측정하고자 함

#### 문항 해설

- 1번 문항은 <수학Ⅱ>에서 미분의 개념과 <수학>의 부등식 영역에서 넓이의 최적화를 수학으로 해결하는 능력을 파악하고자 함
- 2번 문항은 <수학Ⅰ>의 수열, <수학Ⅱ>의 함수의 연속, <적분과 통계>의 정적분을 무한급수로 연결한 문항임
- 3번 문항은 <수학>의 역함수와 <적분과 통계>의 부분적분법과 치환적분법을 적용하는 수학적 직관력을 파악할 수 있음
- 4번 문항은 <수학Ⅰ>의 수열, 무한급수, <적분과 통계>의 확률의 직관력과 수학적 사고력을 파악하는 문항임
- 5번 문항은 <기하와 벡터>에서 사면체 정사영의 넓이를 무한급수로 융합하는 문항으로 공간 지각력을 파악할 수 있음
- 1~5번 문항은 모두 고등학교 수학 교육과정 범위 내에 있는 문항으로 충분히 풀이 가능함