

자연

2021학년도 신입학 수시
모의 논술



성명	
----	--

지원 학부·학과	
----------	--

수험 번호																				
-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- 답안지와 문제지에 성명, 지원 학부·학과, 수험 번호를 정확히 기입하시오.
- 답안지에 정답 외에는 어떠한 표시도 하지 마시오.
- 90분 안에 답안을 작성하시오.
- 고사 종료 후 답안지와 문제지, 연습지를 함께 제출하시오.
- 진행을 위한 감독자의 지시에 응하지 않을 시 퇴실 요구를 받을 수 있습니다.

유의 사항

1. 답안지는 검정색 펜(블펜, 연필, 샤프)으로만 작성하시오.
(빨간색이나 파란색 등 사용 금지)
2. 답안지 수정 시에는 지우개(연필, 샤프 사용 시)를 사용하거나, 가로로 줄을 긋고(블펜 사용 시) 그 위에 재작성 하시오.(수정테이프, 수정액 사용 불가)
3. 본 고사의 답안은 1매 이내에 작성을 해야 하며, 답안지 교체는 가능하나 기존 답안지 제출은 절대 불가합니다.
4. 답안지 교체로 인한 책임(시간 부족 등)은 요청한 수험생에게 있습니다.
5. 다음 경우는 0점 처리됩니다.
 - 1) 답안을 검정색 펜으로 작성하지 않은 경우
 - 2) 자신의 신원을 드러내거나 답안과 관련 없는 표현이나 표기를 한 경우
 - 3) 답안을 해당 답란에 작성하지 않은 경우
 - 4) 수정액이나 수정테이프를 사용한 경우

※ 감독의 지시가 있을 때까지 다음 장으로 넘기지 마시오.

이 면은 여백입니다.

[문제 1] 다음 제시문 <가>~<다>를 읽고 물음에 답하시오.

<가> $f(x) = \cos\left(\frac{\pi}{2}x\right)$

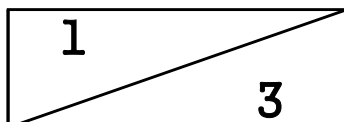
<나> 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수 $g(x)$ 가 $g(0) = g'(0) = 1$ 을 만족한다.

<다> 미분가능한 함수 $y = h(x)$ 의 $x = a$ 에서의 미분계수는 $\lim_{x \rightarrow a} \frac{h(x) - h(a)}{x - a} = h'(a)$ 이다.

1-1. 제시문을 이용하여 주어진 함수 $f(x)$ 와 $g(x)$ 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{g(f(x)) - 1}{x - 1}$ 의 값을 구하시오. [10점]

1-2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x(e^x - 1)} \int_0^x g(t) dt$ 의 값을 구하시오. [15점]

[뒷면에 계속]



[문제 2] 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

정의역이 음이 아닌 실수집합이고 양의 값을 갖는 함수 $f(x)$ 에 대하여 $\log_2 f(x)$ 의 정수 부분을 $p(x)$ 라 하고 소수 부분을 $q(x)$ 라 하자. 즉,

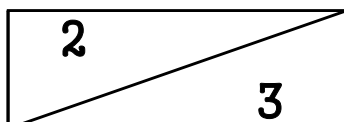
$$\log_2 f(x) = p(x) + q(x), \quad 0 \leq q(x) < 1$$

2-1. x 에 관한 함수 $h(x) = \log_2(x^2 + ax + 2)$ 와 어떤 음이 아닌 정수 n 에 대하여 방정식 $h(x) = n$ 의 음이 아닌 실근의 개수가 2개 이상이 되도록 하는 상수 a 의 범위를 구하고, 이때 가능한 n 을 모두 구하시오. (단, $x \geq 0$)
[15점]

2-2. 제시문에서 $f(x) = x^2 + 2x + 2$ 일 때, 자연수 n 에 대하여 $\log_2 f(x) = n$ 을 만족하는 음이 아닌 실근을 x_n 이라 하자. x_n 을 구하고 구간 $[x_n, x_{n+1})$ 에서 $q(x)$ 를 구하시오. [10점]

2-3. 제시문에서 $f(x) = x^2 + 2x + 2$ 일 때, 문제 2-2를 이용하여 $\int_0^{\sqrt{127}-1} (x+1)q(x)dx$ 의 값을 구하시오. [15점]

[뒷면에 계속]



[문제 3] 다음 제시문 <가>~<다>를 읽고 물음에 답하시오.

<가> n 이 자연수일 때, 다항식 $(a+b)^n$ 의 전개식을 조합의 수를 이용하여 나타내는 방법은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} (a+b)^n &= {}_n C_0 a^n + {}_n C_1 a^{n-1}b + {}_n C_2 a^{n-2}b^2 + \cdots + {}_n C_r a^{n-r}b^r + \cdots + {}_n C_n b^n \\ &= \sum_{r=0}^n {}_n C_r a^{n-r}b^r \\ {}_n C_r &= \frac{n!}{r!(n-r)!} \end{aligned}$$

<나> 어떤 사건이 일어날 확률이 p 이고 이 시행을 n 회 독립적으로 반복할 때 이 사건이 일어날 횟수를 확률변수 X 라 하자. 이때 확률변수 X 는 이항분포 $B(n, p)$ 를 따르며, X 의 확률질량함수는 다음과 같다.

$$P(X=r) = {}_n C_r p^r (1-p)^{n-r} \quad (r = 0, 1, 2, \dots, n)$$

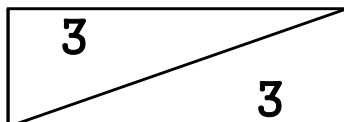
<다> 확률변수 X 가 이항분포 $B(n, p)$ 를 따른다고 할 때

$$\begin{aligned} E(X) &= \sum_{x=0}^n x {}_n C_x p^x (1-p)^{n-x} = np \\ V(X) &= E(X^2) - \{E(X)\}^2 = np(1-p) \end{aligned}$$

3-1. 제시문 <나>에서 확률변수 X 가 이항분포 $B(10, p)$ 를 따르고 $\sum_{r=0}^{10} P(X > r) = 2$ 일 때, 제시문 <다>를 이용하여 확률변수 $(X-a)^2$ 의 기댓값이 최소가 되도록 하는 상수 a 의 값을 구하시오. [15점]

3-2. 한 개의 주사위를 n 번 던질 때 5이상의 눈이 나오는 횟수를 확률변수 X 라 하고, 이때 확률변수 X 가 k 일 확률을 $P(X=k)$ ($k = 0, 1, \dots, n$)라 하자. $m_n = \sum_{k=0}^n \cos(kn\pi)P(X=k)$ 라 할 때, $\sum_{j=1}^{2n} (-1)^j \log_3 m_j$ 를 구하시오. [20점]

[끝]



이 면은 여백입니다.

이 면은 여백입니다.