

자연  
(오전)

2020학년도 신입학 수시모집  
논술 전형



성명	
----	--

지원 학부 · 학과	
------------	--

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

- 답안지, 문제지 및 연습지에 성명, 지원학부 · 학과, 수험번호를 정확히 기입하시오.
- 답안지에 답안과 관련 없는 어떠한 표현이나 표기도 하지 마시오.
- 90분 안에 답안을 작성하시오.
- 고사 종료 후 답안지, 문제지 및 연습지를 모두 함께 제출하시오.
- 진행을 위한 감독자의 지시에 응하지 않을 시 퇴실 요구를 받을 수 있습니다.

유의 사항

1. 답안지는 검정색 필기구(볼펜, 샤프, 연필)로만 작성하시오.  
(빨간색이나 파란색 등 사용 금지)
2. 답안지 수정 시 지우개(연필, 샤프 사용 시)를 사용하거나,  
가로로 두 줄을 긋고(볼펜 사용 시) 그 위에 재작성 하시오.  
(수정액, 수정테이프 사용 불가)
3. 본 고사의 답안은 1매 이내에 작성해야 하며, 답안지 교체는 가능합니다.  
단, 답안지 교체 시 기존 답안지는 인정되지 않습니다.
4. 답안지 교체로 인한 책임(시간 부족 등)은 요청한 수험생 본인에게 있습니다.
5. 다음의 경우는 0점 처리됩니다.
  - 1) 답안을 검정색 필기구로 작성하지 않은 경우
  - 2) 답안 작성 시 자신의 신원을 드러내는 경우
  - 3) 답안과 관련 없는 어떠한 표현이나 표기를 한 경우
  - 4) 답안 작성 시 해당 문제의 답안을 다른 문제의 답란에 작성한 경우

※ 감독의 지시가 있을 때까지 다음 장으로 넘기지 마시오.

이 면은 여백입니다.

[문제 1] 다음 제시문 <가>~<라>를 읽고 물음에 답하시오.

<가> 연속확률변수  $X$ 가 모든 실수값을 가지고, 그 확률밀도함수  $f(x)$ 가 두 상수  $m, \sigma^2$  ( $\sigma > 0$ )에 대하여

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}}$$

일 때, 확률변수  $X$ 의 확률분포를 정규분포라 하고, 기호로  $N(m, \sigma^2)$ 과 같이 나타낸다.

<나> 확률변수  $X$ 가 정규분포  $N(m, \sigma^2)$ 을 따를 때, 확률변수  $Z = \frac{X-m}{\sigma}$ 은 표준정규분포  $N(0, 1)$ 을 따른다. 이 때 구간  $[a, b]$ 에 확률변수  $X$ 가 속할 확률은 다음과 같다.

$$P(a \leq X \leq b) = P\left(\frac{a-m}{\sigma} \leq Z \leq \frac{b-m}{\sigma}\right)$$

<다> 표준정규분포  $N(0, 1)$ 을 따르는 확률변수  $Z$ 의 확률분포표는 다음과 같다.

$z$	$P(0 \leq Z \leq z)$
0.5	0.1915
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772
2.5	0.4938
3.0	0.4987

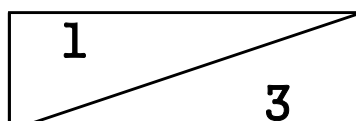
<라> 정규분포  $N(m, \sigma^2)$ 을 따르는 모집단에서 크기가  $n$ 인 표본을 임의추출하여 구한 표본평균의 값이  $\bar{x}$ 이면, 모평균  $m$ 에 대한 신뢰도 99%의 신뢰구간은 다음과 같다.

$$\bar{x} - 2.58 \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq m \leq \bar{x} + 2.58 \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

1-1. 확률변수  $X$ 가 평균이  $k$ 이고, 분산이  $k$ 인 정규분포를 따르고,  $P\left(X \leq -\frac{1}{4}\right) = 0.1587$ 일 때, 제시문 <다>의 표준정규분포표를 이용하여  $k$ 의 값을 구하시오. (단,  $k > 0$ ) [10점]

1-2. 확률변수  $X$ 가 정규분포  $N(6, 2^2)$ 을 따를 때,  $\sum_{n=1}^5 P(X \leq 2n) = \frac{p}{q}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [15점]

1-3. 정규분포  $N(m, 0.5^2)$ 을 따르는 모집단에서 크기가  $n$ 인 표본을 임의추출할 때, 모평균  $m$ 에 대한 신뢰도 99%인 신뢰구간이  $a \leq m \leq b$ 이다. 여기서,  $b-a \leq 0.258$ 이 되도록 하는 자연수  $n$ 의 최솟값을 구하시오. (단,  $Z$ 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때,  $P(|Z| \leq 2.58) = 0.99$ 로 계산한다.) [15점]



[문제 2] 다음 제시문 <가>와 <나>를 읽고 물음에 답하시오.

<가> 합성함수의 미분법

두 함수  $y=f(u)$ ,  $u=g(x)$ 가 각각  $u$ ,  $x$ 에 대하여 미분가능하면 합성함수  $y=(f \circ g)(x)=f(g(x))$ 도  $x$ 에 대하여 미분가능하고, 그 도함수는 다음과 같다.

$$\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} \cdot \frac{du}{dx}$$

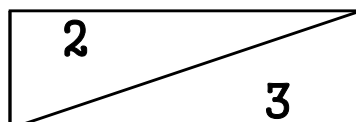
<나>  $f(x)$ 와  $g(x)$ 는 실수 전체 집합에서 미분가능한 함수이고  $g(x)$ 는  $f(x)$ 의 역함수이다. 따라서  $f(x)$ 와  $g(x)$ 는 다음 성질을 만족한다.

①  $(f \circ g)(x)=f(g(x))=x$ ,  $(g \circ f)(x)=g(f(x))=x$ .

② 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f'(x)g'(x) > 0$  이다.

2-1. 제시문 <나>의  $f(x)$ 와  $g(x)$ 에 대하여  $g(2)=1$ 일 때,  $f(1)f'(1)g'(2)$ 의 값을 구하시오. [15점]

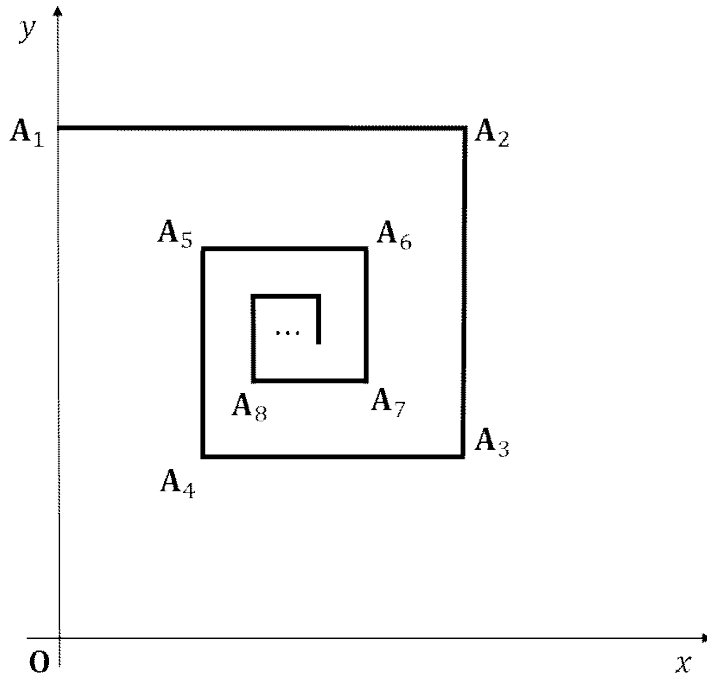
2-2. 제시문 <나>의  $f(x)$ 와  $g(x)$ 에 대하여  $g(2)=1$ 이고  $g(5)=5$ 일 때, 정적분  $\int_1^5 \frac{1}{[g'(f(x))]^2 f'(x)} dx$ 의 값을 구하시오. [15점]



[문제 3] 다음 제시문 <가>와 <나>를 읽고 물음에 답하시오.

<가> 좌표평면 위의 점  $A_n (n=1, 2, 3, \dots)$ 은 그림과 같이 주어지고 다음 규칙을 만족한다.

- ① 점  $A_1$ 의 좌표는  $(0, 1)$ 이다.
- ② 선분  $A_n A_{n+1}$ 은 선분  $A_{n+1} A_{n+2}$ 와 수직이다.
- ③  $\overline{A_{n+1} A_{n+2}} = r \times \overline{A_n A_{n+1}}$  이며  $0 < r < 1$ 이다.

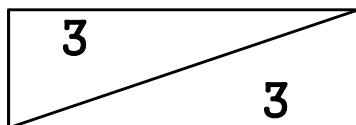


<나> 첫째항이  $a$  공비가  $p$ 인 등비급수는  $|p| < 1$ 일 때 수렴하고 그 합은  $\frac{a}{1-p}$ 이다.

3-1. 제시문 <가>에서 점  $A_n$ 의 좌표를  $(x_n, y_n)$ 이라 할 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n$ 과  $\lim_{n \rightarrow \infty} y_n$ 을  $r$ 로 나타내시오. [10점]

3-2. 제시문 <가>에 주어진 그림에서  $y$ 축과 평행한 선분  $A_{2n} A_{2n+1}$ 을  $y$ 축 중심으로 회전시켜 생기는 원기둥 옆면의 겉넓이를  $S_n$ 이라 하자.  $r = \frac{\sqrt{5}-1}{2}$ 일 때,  $\sum_{n=1}^{\infty} S_n$ 의 값을 구하시오. [20점]

[끝]



이 면은 여백입니다.