

**2021학년도 부산대학교 수시모집 논술전형
논술고사(자연계) 문제지**

지 원 학 과(부)		수험 번호		성 명	
------------	--	-------	--	-----	--

【유의사항】

1. 시험시간은 100분입니다.
2. 답안은 답안지의 해당 문항 번호에 연필 또는 샤프로 작성하시오.
3. 답안을 수정할 때는 지우개를 사용하시오.
4. 문항 번호를 쓰고, 답안을 작성하시오.
5. 학교명, 성명 등 자신의 신상에 관련된 사항은 답안에 드러내지 마시오.
6. 답안 연습은 연습지를 활용하시오.
7. 답안지, 연습지 및 문제지에 필요한 인적사항을 기입하였는지 확인하시오.

【문항 1】 다음 제시문을 이용하여 아래 논제의 풀이 과정과 답을 논리적으로 서술하시오.

(가) 함수 $f(x)$ 가 닫힌구간 $[a, b]$ 에서 연속이면 $f(x)$ 는 이 구간에서 반드시 최댓값과 최솟값을 갖는다.

(나) 함수 $f(x)$ 가 실수 a 에 대하여 다음 세 조건을 모두 만족시킬 때, $f(x)$ 는 $x=a$ 에서 연속이라고 한다.

(i) 함수 $f(x)$ 가 $x=a$ 에서 정의되어 있다.

(ii) 극한값 $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ 가 존재한다.

(iii) $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$

한편, 함수 $f(x)$ 가 $x=a$ 에서 연속이 아닐 때, $f(x)$ 는 $x=a$ 에서 불연속이라고 한다.

양수 t 에 대하여 닫힌구간 $[0, 1]$ 에서 정의된 함수 $f(x) = |5x^2 - 2tx|$ 의 최댓값을 $g(t)$ 라 하자.

[1-1] 닫힌구간 $[0, 1]$ 에서 함수 $y = |5x^2 - 20x|$ 의 최댓값을 구하시오. (10점)

[1-2] 함수 $g(t)$ 를 구하시오. (15점)

[1-3] 실수 a 에 대하여 직선 $y=a$ 와 함수 $y=g(t)$ 의 그래프가 만나는 점의 개수를 $h(a)$ 라 하자.
함수 $h(a)$ 가 $a=k$ 에서 불연속인 모든 k 의 값의 합을 구하시오. (10점)

(뒷면에 계속)

【문항 2】 다음 제시문을 이용하여 아래 논제의 풀이 과정과 답을 논리적으로 서술하시오.

(가) 함수 $f(x)$ 의 정의역에 속하는 모든 x 에 대하여

$$f(x+p) = f(x)$$

를 만족시키는 0이 아닌 상수 p 가 존재할 때, 함수 $f(x)$ 를 주기함수라 한다.

(나) 두 각 α 와 β 에 대하여

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin\alpha \cos\beta + \cos\alpha \sin\beta$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos\alpha \cos\beta - \sin\alpha \sin\beta$$

(다) 함수 $f(t)$ 가 닫힌구간 $[a, b]$ 에서 연속일 때,

$$\frac{d}{dx} \int_a^x f(t) dt = f(x) \quad (\text{단, } a < x < b)$$

(라) 함수 $f(x)$ 가 $x=a$ 에서 극값을 갖고 a 를 포함하는 어떤 열린구간에서 미분가능하면

$$f'(a) = 0$$

두 상수 a, b 에 대하여 함수

$$f(x) = 3x^2 + ax + b$$

가 있다. 함수 $g(x) = \pi + \cos x$ 에 대하여 실수 전체의 집합에서 정의된 함수

$$h(x) = \int_0^x f(g(t)) dt$$

가 $x = \frac{2}{3}\pi$ 에서 최솟값을 갖는다고 하자.

[2-1] 함수 $h(x)$ 가 주기함수임을 보이시오. (15점)

[2-2] $f(x) = 0$ 을 만족하는 두 근을 α, β 라 할 때, $|\alpha - \beta|$ 의 값을 구하시오. (15점)

(다음 장에 계속)

【문항 3】 다음 제시문을 이용하여 아래 논제의 풀이 과정과 답을 논리적으로 서술하시오.

(가) 서로 다른 n 개에서 r 개를 택하는 조합의 수는

$${}_n C_r = \frac{n!}{r!(n-r)!} \quad (\text{단, } 0 \leq r \leq n)$$

(나) 사건 A 가 일어났을 때의 사건 B 의 조건부확률은

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} \quad (\text{단, } P(A) \neq 0)$$

(다) 일반적으로 각각의 시행에서 사건 A 가 일어날 확률이 p 로 일정할 때, n 회의 독립시행에서 사건 A 가 일어나는 횟수를 확률변수 X 라고 하자. 이때, 확률변수 X 의 확률질량함수 $P(X=x)$ 는

$$P(X=x) = {}_n C_x p^x q^{n-x} \quad (\text{단, } q=1-p, x=0, 1, 2, \dots, n)$$

이다. 이와 같은 확률변수 X 의 확률분포를 이항분포라 하고, 기호로 $B(n, p)$ 와 같이 나타낸다.

감염자 Z 가 비감염자와 접촉할 때, 비감염자 중 마스크 착용자와 미착용자는 각각 $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{2}$ 의 확률로 바이러스에 감염된다고 하자. 장소 A 에 3명, 장소 B 에 2명, 장소 C 에 1명이 있고 이들은 모두 비감염자이다. 그리고 장소 A 에 있는 3명은 모두 마스크 미착용자이다. Z 는 장소 A, B, C 를 이 순서대로 한 번씩 방문하여 6명 모두와 접촉한다. 바이러스 감염은 Z 와의 접촉을 통해서만 발생할 수 있고, 비감염자 6명이 각각 바이러스에 감염되는 사건은 서로 독립이라 하자.
(단, 한 장소에서의 접촉시간, 접촉횟수, 접촉순서는 고려하지 않는다.)

[3-1] 장소 B 와 C 에 있는 비감염자가 마스크를 착용할 확률은 $\frac{1}{2}$ 이라 하자. 장소 A, B, C 중 2개의

장소에서만 각각 1명씩 감염자가 발생할 확률이 $\frac{3^2 \times 7}{2^6 \times 5^3} \times \alpha$ 일 때, α 의 값을 구하시오. (15점)

[3-2] 다음 조건을 만족시킬 때, 장소 A, B, C 중 2개의 장소에서만 각각 1명씩 감염자가 발생하는 경우의 수를 구하시오. (20점)

- (i) 장소 B 에서 Z 가 접촉한 2명 중 적어도 1명은 마스크 착용자이다.
- (ii) 마스크 착용자 중에서 1명 이하의 감염자가 발생한다.

* 주의사항: 문제지, 연습지, 답안지에 필요한 인적사항을 기입하였는지 확인하시오.