

**2022학년도 부산대학교 수시모집 논술전형  
논술고사(자연계) 문제지**

지원학과(부)		수험번호		성명	
---------	--	------	--	----	--

**【유의사항】**

1. 시험시간은 공통문항과 선택문항을 포함하여 총 100분입니다.
2. 선택문항의 경우 선택문항 유형1(미적분)과 선택문항 유형2(기하) 중 하나만 선택하여 답안을 작성하시오.
3. 답안은 답안지의 해당 문항 번호에 연필 또는 샤프로 작성하시오.
4. 답안을 수정할 때는 지우개를 사용하시오.
5. 문항 번호를 쓰고, 답안을 작성하시오.
6. 학교명, 성명 등 자신의 신상에 관련된 사항은 답안에 드러내지 마시오.
7. 답안 연습은 연습지를 활용하시오.
8. 답안지, 연습지 및 문제지에 필요한 인적사항을 기입하였는지 확인하시오.

**【공통문항 1】 다음 제시문을 읽고 아래 논제의 풀이 과정과 답을 논리적으로 서술하시오.**

다항식  $f(x)$ 를 다항식  $g(x)$  ( $g(x) \neq 0$ )로 나누었을 때의 몫을  $Q(x)$ , 나머지를  $R(x)$ 라 하면 다음 식이 성립한다.

$$f(x) = g(x)Q(x) + R(x)$$

이때  $R(x)$ 는 상수이거나  $R(x)$ 의 차수는  $g(x)$ 의 차수보다 낮다.

다항식  $f(x)$ 를  $x^2 - x + 1$ 로 나누었을 때의 나머지는  $(k+1)x - k + 1$ 이고,  $x^2 + x + 1$ 로 나누었을 때의 나머지는  $(-k+1)x - k + 1$ 일 때, 다음 물음에 답하시오. (단,  $k$ 는 0이 아닌 실수)

[1-1] 다항식  $f(x)$ 를  $x^3 + 1$ 로 나누었을 때의 나머지를  $x^2 + ax - 1$ 이라 할 때, 실수  $a, k$ 의 값을 각각 구하시오. (10점)

[1-2] 다항식  $f(x)$ 를  $x^4 + x^2 + 1$ 로 나누었을 때의 나머지를  $g(x)$ 라 할 때,  $k$ 의 값에 관계없이 함수  $y = g(x)$ 의 그래프와 항상 접하는 직선의 방정식을 구하시오. (25점)

(뒷면에 계속)

**【공통문항 2】** 다음 제시문을 읽고 아래 논제의 풀이 과정과 답을 논리적으로 서술하시오.

(가) 방정식  $f(x, y) = 0$  이 나타내는 도형을  $x$  축의 방향으로  $a$  만큼,  $y$  축의 방향으로  $b$  만큼 평행이동한 도형의 방정식은 다음과 같다.

$$f(x-a, y-b) = 0$$

(나) 두 함수  $f(x), g(x)$  가 닫힌구간  $[a, b]$  에서 연속일 때,

두 곡선  $y=f(x)$  와  $y=g(x)$  및 두 직선  $x=a, x=b$  로 둘러싸인 도형의 넓이  $S$  는 다음과 같다.

$$S = \int_a^b |f(x) - g(x)| dx$$

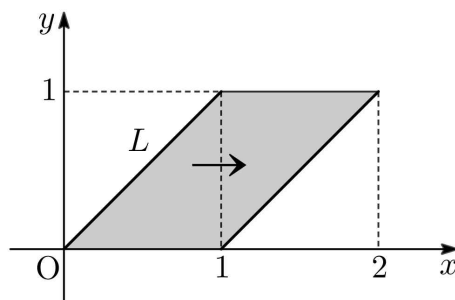
양수  $a$  에 대하여 함수  $y = -\frac{1}{a}x^2 + a$  ( $-a \leq x \leq a$ ) 의 그래프가 나타내는 곡선을  $C$  라 할 때, 다음 물음에 답하시오.

[2-1] 곡선  $C$  를  $x$  축의 방향으로  $\frac{1}{a}$  만큼 평행이동한 곡선을  $C'$  이라 하자.  $a$  의 값에 따른 두 곡선  $C$  와  $C'$  의 교점의 좌표를 구하시오. (10점)

[2-2] 곡선  $C$  를  $x$  축의 양의 방향으로 평행하게  $\frac{1}{a}$  만큼 움직이는 동안 이 곡선이 지나간 영역의 넓이를 구하시오. (25점)

(참고)

$y = x$  ( $0 \leq x \leq 1$ ) 의 그래프가 나타내는 도형  $L$  을  $x$  축의 양의 방향으로 평행하게 1 만큼 움직이는 동안 이 도형  $L$  이 지나간 영역은 그림의 색칠한 부분과 같다.



(다음 장에 계속)

**【선택문항 유형1(미적분)】** 다음 제시문을 읽고 아래 논제의 풀이 과정과 답을 논리적으로 서술하시오.

(가) 함수  $f(x)$ 가 어떤 구간에서 미분가능하고 이 구간의 모든  $x$ 에서

- ①  $f'(x) > 0$ 이면  $f(x)$ 는 이 구간에서 증가한다.
- ②  $f'(x) < 0$ 이면  $f(x)$ 는 이 구간에서 감소한다.

(나) 함수  $f(x)$ 가 닫힌구간  $[a, b]$ 에서 연속이고  $f(a) \neq f(b)$ 일 때,  $f(a)$ 와  $f(b)$  사이의 임의의 값  $k$ 에 대하여  $f(c) = k$ 인  $c$ 가 열린구간  $(a, b)$ 에 적어도 하나 존재한다.

(다) 함수  $f(x)$ 가 열린구간  $(a, b)$ 에서 미분가능할 때,

이 구간에 속하는  $c$ 에 대하여  $f'(c) = 0$ 이고  $x = c$ 의 좌우에서  $f'(x)$ 의 부호가 음에서 양으로 바뀌면  $f(x)$ 는  $x = c$ 에서 극소이고 극솟값은  $f(c)$ 이다.

열린구간  $(0, \infty)$ 에서 정의된 함수  $f(x) = \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{x+\alpha}$ 에 대하여 다음 물음에 답하시오. (단,  $\alpha$ 는 실수)

**[미적분-1]** 열린구간  $(0, \infty)$ 에서  $f'(x) = f(x)g(x)$ 인 함수  $g(x)$ 에 대하여  $\lim_{x \rightarrow \infty} g(x)$ 의 값을 구하시오. (5점)

**[미적분-2]**  $\alpha \leq 0$ 일 때, 함수  $f(x)$ 는 열린구간  $(0, \infty)$ 에서 증가함을 보이고,

$\alpha \geq \frac{1}{2}$ 일 때, 함수  $f(x)$ 는 열린구간  $(0, \infty)$ 에서 감소함을 보이시오. (10점)

**[미적분-3]**  $\alpha = \frac{1}{3}$ 일 때, 열린구간  $\left(\frac{1}{3}, \infty\right)$ 에서 함수  $f(x)$ 가 극소가 되는  $x$ 의 개수가 1임을 보이시오.

(단,  $\ln 2 = 0.7$ 로 계산한다.) (15점)

(뒷면에 계속)

【선택문항 유형2(기하)】 다음 제시문을 읽고 아래 논제의 풀이 과정과 답을 논리적으로 서술하시오.

(가) 두 초점  $F(c, 0)$ ,  $F'(-c, 0)$ 에서의 거리의 차가  $2a$ 인 쌍곡선의 방정식은 다음과 같다.

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1 \quad (\text{단, } c > a > 0, b^2 = c^2 - a^2)$$

(나) 쌍곡선  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ 의 점근선의 방정식은 다음과 같다.

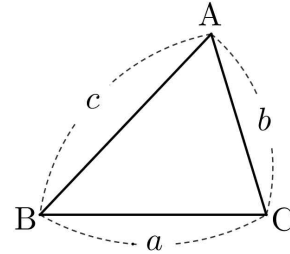
$$y = \frac{b}{a}x, \quad y = -\frac{b}{a}x$$

(다) 삼각형  $ABC$ 의 세 변의 길이가  $a, b, c$ 일 때 다음이 성립한다.

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

$$b^2 = c^2 + a^2 - 2ca \cos B$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$



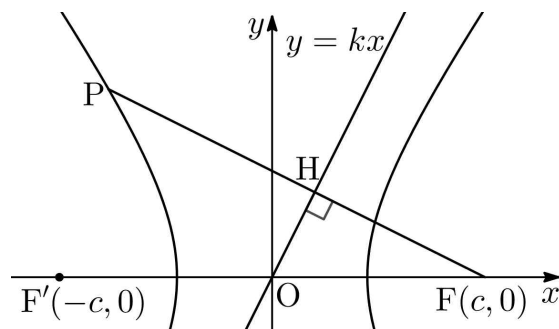
(라) 선분  $AB$ 의 연장선 위의 점  $Q$ 에 대하여

$$\overline{AQ} : \overline{BQ} = m : n \quad (m > 0, n > 0, m \neq n)$$

일 때, 점  $Q$ 는 선분  $AB$ 를  $m:n$ 으로 외분한다고 하며, 점  $Q$ 를 선분  $AB$ 의 외분점이라 한다.

두 초점이  $F(c, 0)$ ,  $F'(-c, 0)$  ( $c > 0$ )인 쌍곡선의 한 점근선이 직선  $y = kx$  ( $k > 1$ )이다.

점  $F$ 에서 직선  $y = kx$ 에 내린 수선의 발을  $H$ 라 하고 직선  $FH$ 가 쌍곡선과 제2사분면에서 만나는 점을  $P$ 라 할 때, 다음 물음에 답하시오.



[기하-1]  $k=2$ 일 때, 점  $H$ 는 선분  $PF$ 의 중점이다.

선분  $FH$ 가 쌍곡선과 만나는 점  $Q$ 에 대하여  $\overline{FQ} = \frac{4}{3}$ 일 때,  $c$ 의 값을 구하시오. (15점)

[기하-2] 점  $P$ 는 선분  $FH$ 를  $k:1$ 로 외분하는 점임을 보이시오. (15점)

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