

**2024학년도 부산대학교 대학입학전형  
논술고사(자연계) 문제지**

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

**【유의사항】**

1. 시험시간은 총 100분입니다.
2. 답안은 답안지의 해당 문항 번호에 연필 또는 샤프로 작성하시오.
3. 답안을 수정할 때는 지우개를 사용하시오.
4. 답안 작성 시 소문항 번호를 쓰고, 답안을 작성하시오.
5. 학교명, 성명 등 자신의 신상에 관련된 사항은 답안에 드러내지 마시오.
6. 답안 연습은 문제지 맨 뒷장의 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  $f: X \rightarrow Y$ 가 일대일대응일 때 역함수  $f^{-1}: Y \rightarrow X$ 가 존재하고, 함수  $y=f(x)$ 의 그래프와 그 역함수  $y=f^{-1}(x)$ 의 그래프는 직선  $y=x$ 에 대하여 대칭이다.
- (나) 함수  $f(x)$ 의  $x=a$ 에서의 미분계수  $f'(a)$ 는 곡선  $y=f(x)$  위의 점  $(a, f(a))$ 에서의 접선의 기울기와 같다.
- (다) 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.

삼차함수  $f(x)$ 가 일대일대응이고  $f(1)=f'(1)=0$ 일 때, 다음 물음에 답하시오.

**[1-1] 다음 조건을 만족시키는 함수  $f(x)$ 를 구하시오. (15점)**

- (i) 임의의 두 실수  $x_1, x_2$ 에 대해  $x_1 < x_2$ 이면  $f(x_1) < f(x_2)$ 이다.
- (ii) 방정식  $f(x)=f^{-1}(x)$ 의 서로 다른 실근의 개수는 2이다.

**[1-2] 다음 조건을 만족시키는 함수  $f(x)$ 를 구하고, 이때 방정식  $f(x)=f^{-1}(x)$ 가 적어도 3개의 서로 다른 실근을 가짐을 보이시오. (15점)**

- (i) 임의의 두 실수  $x_1, x_2$ 에 대해  $x_1 < x_2$ 이면  $f(x_1) > f(x_2)$ 이다.
- (ii) 함수  $y=f(x)$ 의 그래프와 직선  $y=x$ 의 교점에서 두 함수  $y=f(x)$ 와  $y=f^{-1}(x)$ 의 그래프의 접선의 기울기가 서로 같다.

(뒷면에 계속)

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

(가) 두 변수  $x, y$  사이의 관계를 변수  $t$ 를 매개로 하여  $x=f(t), y=g(t)$ 와 같이 나타낼 때, 변수  $t$ 를  $x, y$ 의 매개변수라 하며, 위 함수를 매개변수로 나타낸 함수라고 한다.

(나) 미분가능한 함수  $t=g(x)$ 의 도함수  $g'(x)$ 가 닫힌구간  $[a, b]$ 에서 연속이고,

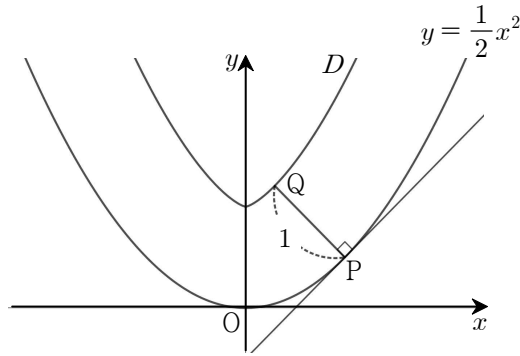
$g(a)=\alpha, g(b)=\beta$ 에 대하여 함수  $f(t)$ 가  $\alpha$ 와  $\beta$ 를 양 끝점으로 하는 닫힌구간에서 연속일 때,

$$\int_a^b f(g(x))g'(x)dx = \int_\alpha^\beta f(t)dt$$

좌표평면 위를 움직이는 점  $Q$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (i) 곡선  $y = \frac{1}{2}x^2$  위를 움직이는 점  $P$ 가 있다. 점  $Q$ 는 곡선  $y = \frac{1}{2}x^2$  위의 점  $P$ 에서의 접선에 수직인 직선 위에 있으면서 점  $P$ 와 거리가 1인 점이다.
- (ii) 점  $Q$ 의  $y$ 좌표는 점  $P$ 의  $y$ 좌표보다 항상 크다.

매개변수  $t$ 에 대하여 점  $P$ 의 좌표를  $(t, \frac{t^2}{2})$ 이라 할 때, 점  $Q$ 의 좌표  $(x, y)$ 는  $x=f(t), y=g(t)$ 이다. 점  $Q$ 가 나타내는 곡선을  $D$ 라 할 때, 다음 물음에 답하시오.



[2-1]  $f(t)$ 와  $g(t)$ 를  $t$ 에 관한 식으로 나타내시오. (10점)

[2-2]  $x=f(t), y=g(t)$ 인 점  $Q(x, y)$ 에서의 곡선  $D$ 의 접선과 곡선  $y = \frac{1}{2}x^2$ 이 만나는 두 점을  $A, B$ 라 하자. 선분  $AB$ 의 길이를  $l(t)$ 라 할 때,  $\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{l(t)}{t\sqrt{t}}$ 의 값을 구하시오. (단,  $t \neq 0$ ) (15점)

[2-3]  $\int_{\sqrt{3}}^{2\sqrt{2}} \frac{1}{t} f(t)g'(t)dt$ 의 값을 구하시오. (10점)

(다음 장에 계속)

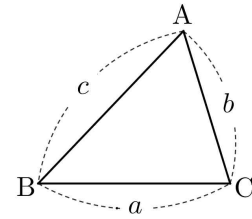
【문항 3】 다음 제시문을 이용하여 아래 논제의 풀이 과정과 답을 논리적으로 서술하시오.

(가) 삼각형 ABC의 세 변의 길이가  $a, b, c$ 일 때 다음이 성립한다.

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

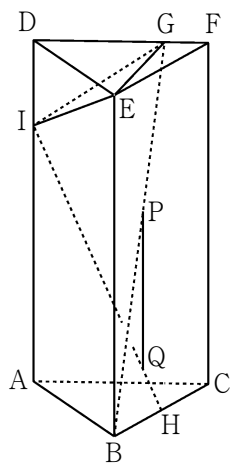
$$b^2 = c^2 + a^2 - 2ca \cos B$$

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



(나) 평면  $\beta$  위의 도형의 넓이를  $S$ , 이 도형의 평면  $\alpha$  위로의 정사영의 넓이를  $S'$ 이라 할 때, 두 평면  $\alpha, \beta$ 가 이루는 각의 크기를  $\theta$  ( $0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ )라 하면  $S' = S \cos \theta$ 이다.

두 밑면은 한 변의 길이가 4인 정삼각형이고 옆면은 모두 직사각형인 삼각기둥 DEF-ABC가 있다. 이 삼각기둥의 높이는 8이다. 선분 DF 위에 점 G를  $\overline{FG}=1$ 이 되도록 잡고, 선분 BC의 중점을 H, 선분 AD 위의 한 점을 I라 하자. 선분 BG 위의 한 점 P와 선분 HI 위의 한 점 Q에 대하여 직선 PQ는 밑면과 수직이고,  $\overline{PQ} = \frac{26}{7}$ 이다. 다음 물음에 답하시오.



[3-1] 점 G에서 평면 ABC에 내린 수선의 발을  $G'$ 이라 할 때, 직선 AH와 직선  $BG'$ 의 교점을  $P'$ 이라 하자.  $\overline{AP'} : \overline{P'H} = t : 1$ 일 때, 양수  $t$ 의 값을 구하시오. (10점)

[3-2] 삼각형 EGI 내부의 점 R에 대하여 삼각형 PQR의 넓이가  $\frac{13}{7}$ 이 되도록 하는 모든 점 R이 나타내는 도형과 선분 EG로 둘러싸인 부분의 넓이를 구하시오. (25점)

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

2024학년도 부산대학교 대학입학전형 논술고사 연습지

지원학과	학과	수험번호		성명	
------	----	------	--	----	--

※이 연습지는 인적사항을 기록하여 문제지 및 답안지와 함께 제출해야 합니다.