

# 2025학년도 건국대학교 수시모집 논술고사 문제지

## 자연계

1. 시험 시간은 09:20 ~ 11:00 (100분)입니다.
2. 제목은 쓰지 말고 본문부터 쓰기 시작합니다.
3. 답안 작성 시 문항번호와 답안번호를 대조하여, 일치하는 답안란에 작성해야 합니다.
4. 답안지상의 수험번호 및 생년월일은 반드시 컴퓨터용 사인펜을 사용하여 표기해야 합니다.
5. 답안지상의 수험번호 및 생년월일은 수정이 불가하며, 수정해야 할 경우 반드시 답안지를 교환해야 합니다.
6. 답안 작성 시 필요한 경우에는 수식 및 그림을 사용할 수 있습니다.
7. 답안 작성 시에는 반드시 흑색 필기구만(연필, 샤프, 검정색 볼펜)을 사용해야 하며, 다른 색의 필기구는 사용할 수 없습니다. [※ 검정색 이외의 색 필기구로 작성한 답안은 최하점 처리함.]
8. 답안 작성 및 수정 시에는 개인이 지참한 검정색 필기구, 지우개, 수정테이프 사용이 가능합니다.
9. 문제와 관계없는 불필요한 내용이나 자신의 신분을 드러내는 내용이 있는 답안, 낙서 또는 표식이 있는 답안은 모두 최하점으로 처리합니다.

※ 시험이 시작되기 전에는 표지를 넘기지 마십시오.

# 자연계

## 제시문 1

(가) 두 각  $\alpha, \beta$ 의 삼각함수를 이용하여  $\alpha + \beta, \alpha - \beta$ 의 코사인함수를 나타내면 다음과 같고, 이를 코사인함수의 덧셈정리라고 한다.

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

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

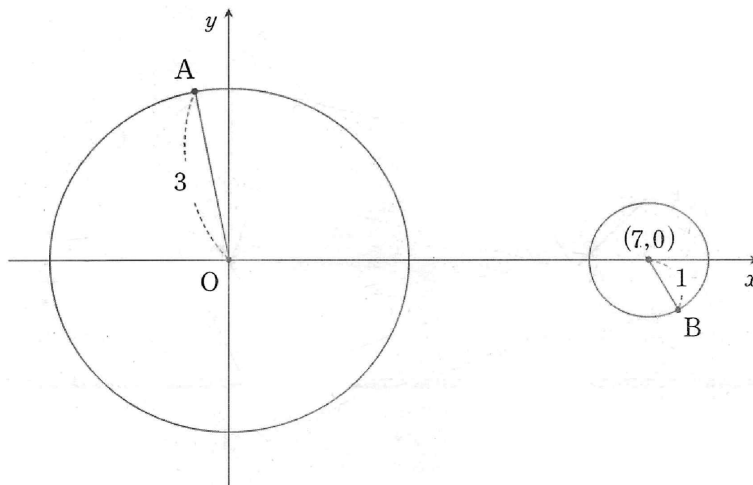
(나) 좌표평면 위에서 점 A는 중심이 원점 O이고 반지름이 3인 원 C를 따라 움직이고, 점 B는 중심이 (7, 0)이고 반지름이 1인 원을 따라 움직인다. 점 A의 시각  $t$ 에서의 위치  $(x, y)$ 가

$$x = 3\cos t, y = 3\sin t$$

이고, 점 B의 시각  $t$ 에서의 위치  $(x, y)$ 가

$$x = 7 + \cos 3t, y = \sin 3t$$

이다.



[문제 1] (20점)

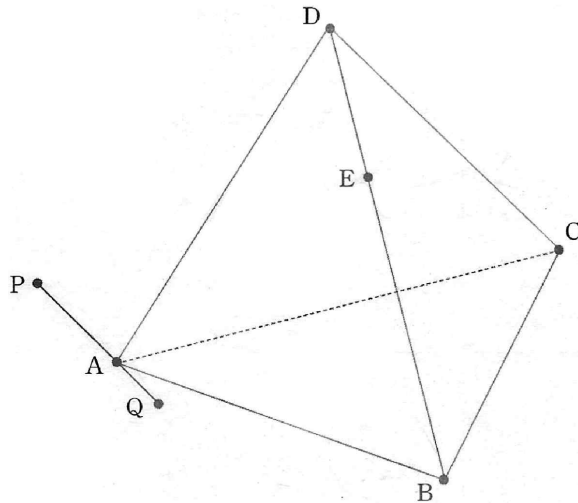
(나)에서  $t = 0$ 부터  $t = 2\pi$ 까지 점 A와 B가 움직이는 동안 선분 AB와 원 C가 서로 다른 두 점에서 만나는  $t$ 의 범위를 구하고 풀이과정을 쓰시오.

# 자연계

## 제시문 2

(가) 두 반평면  $\alpha, \beta$ 의 교선을  $l$ 이라고 할 때, 두 반평면  $\alpha, \beta$ 로 이루어진 도형을 이면각이라고 한다. 또 직선  $l$ 을 이면각의 면, 두 반평면  $\alpha, \beta$ 를 각각 이면각의 면이라고 한다. 직선  $l$  위의 한 점  $O$ 를 지나고  $l$ 에 수직인 두 반직선  $OA, OB$ 를 두 반평면  $\alpha, \beta$  위에 각각 그을 때,  $\angle AOB$ 의 크기는 점  $O$ 의 위치에 관계없이 일정하다. 이 각의 크기를 이면각의 크기라고 한다. 서로 다른 두 평면이 만나서 생기는 이면각 중에서 그 크기가 크지 않은 쪽의 각을 두 평면이 이루는 각이라고 한다.

(나) 그림에서 사면체  $ABCD$ 는 한 모서리의 길이가 6인 정사면체이고, 점  $E$ 는 모서리  $BD$  위에 있는 점으로  $\overline{DE}=2$ 이다. 일정한 길이를 가지는 선분  $PQ$ 는 평면  $ABC$  위에 있으며 점  $A$ 를 지난다.



**[문제 2] (23점)**

(나)에서 사면체  $DEPQ$ 의 부피가 최대일 때, 평면  $EPQ$ 와 평면  $ABC$ 가 이루는 각의 크기를  $\theta$ 라 하자.

$\cos \theta$ 의 값을 구하고 풀이과정을 쓰시오.

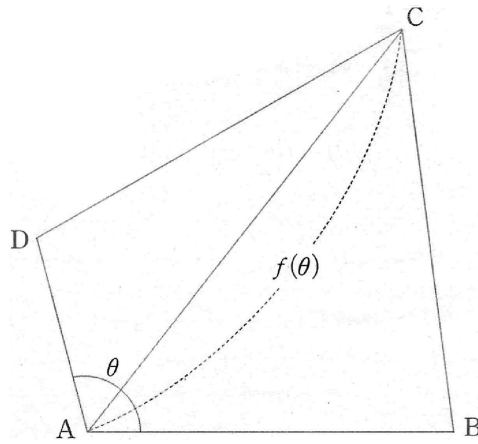
# 자연계

## 제시문 3

(가) 미분가능한 두 함수  $y = f(u)$ ,  $u = g(x)$ 에 대하여 합성함수  $y = f(g(x))$ 의 도함수는

$$\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} \times \frac{du}{dx} \quad \text{또는} \quad \{f(g(x))\}' = f'(g(x))g'(x)$$

(나) 그림에서 사각형 ABCD의 각 변의 길이가 각각  $\overline{AB} = \sqrt{3}$ ,  $\overline{BC} = 2$ ,  $\overline{CD} = 2$ ,  $\overline{DA} = 1$ 이다.  $\angle BAD$ 의 크기가  $\theta$ 일 때 대각선 AC의 길이는  $\theta$ 의 함수  $f(\theta)$ 이다.



[문제 3] (27점)

(나)에서 미분계수  $f'(\frac{\pi}{2})$ 를 구하고 풀이과정을 쓰시오.

# 자연계

## 제시문 4

(가) 함수  $f(x)$ 가 닫힌구간  $[a, b]$ 에서 연속이고  $f(x) \geq 0$ 일 때, 곡선  $y=f(x)$ 와  $x$ 축 및 두 직선  $x=a, x=b$ 로 둘러싸인 도형의 넓이  $S$ 는

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

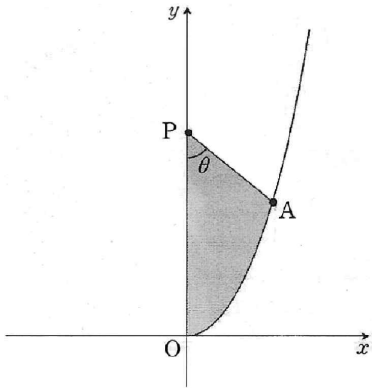
(나) [그림 1], [그림 2]와 같이 좌표평면 위에 곡선  $y=x^2 (x \geq 0)$ 과 점  $P(0, 10)$ 이 있다. 점  $A$ 와  $B$ 는 곡선 위에 있고  $\angle OPA = \theta$ 이다.

[그림 1]에서 곡선과 선분  $OP$ , 선분  $PA$ 로 둘러싸인 도형의 넓이가  $f(\theta)$ 이다. (단,  $O$ 는 원점이고  $0 < \theta < \pi$ 이다.)

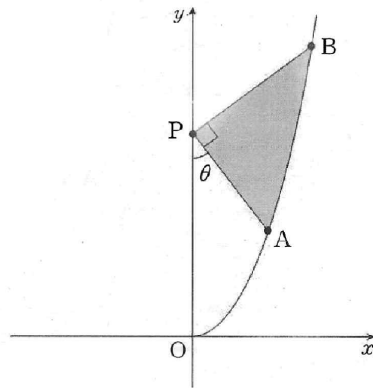
[그림 2]에서  $\angle APB = \frac{\pi}{2}$ 이고 곡선과 선분  $PA$ , 선분  $PB$ 로 둘러싸인 도형의 넓이가  $g(\theta)$ 이다.

$0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ 일 때, 두 함수  $f(\theta)$ 와  $g(\theta)$  사이에는 다음과 같은 관계가 있다.

$$g(\theta) = f\left(\theta + \frac{\pi}{2}\right) - f(\theta)$$



[그림 1]



[그림 2]

### [문제 4] (30점)

(1) (나)에서 점  $A$ 의  $x$ 좌표가  $t$ 일 때,  $f'(\theta)$ 를  $t$ 의 식으로 표현하시오.

(2) (나)에서  $g'(\theta) = 0$ 일 때 점  $A, B$ 의  $x$ 좌표를 각각  $a, b$ 라 하자.

이때  $a^2 + b^2, ab, g(\theta)$ 의 값을 모두 구하고 풀이과정을 쓰시오.

※ 시험이 시작되기 전에는 표지를 넘기지 마십시오.