

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 α, β 의 삼각함수를 이용하여 $\alpha + \beta, \alpha - \beta$ 의 코사인함수를 나타내면 다음과 같고, 이를 코사인함수의 덧셈정리라고 한다.

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

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

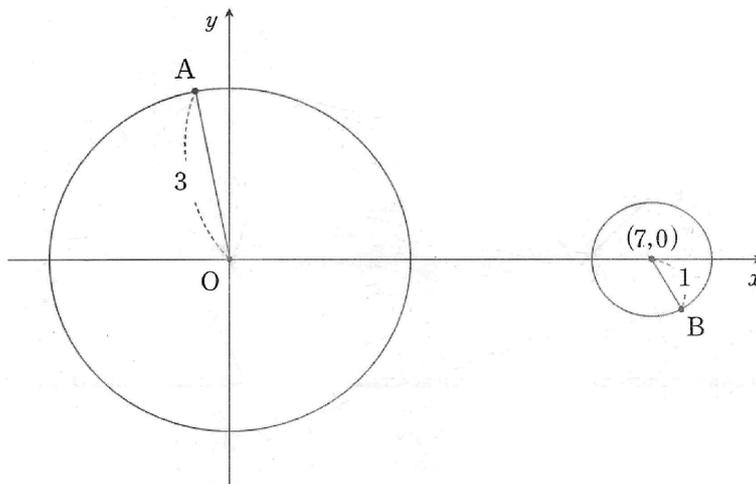
(나) 좌표평면 위에서 점 A는 중심이 원점 O이고 반지름이 3인 원 C를 따라 움직이고, 점 B는 중심이 (7, 0)이고 반지름이 1인 원을 따라 움직인다. 점 A의 시각 t 에서의 위치 (x, y) 가

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

이고, 점 B의 시각 t 에서의 위치 (x, y) 가

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

이다.



[문제 1] (20점)

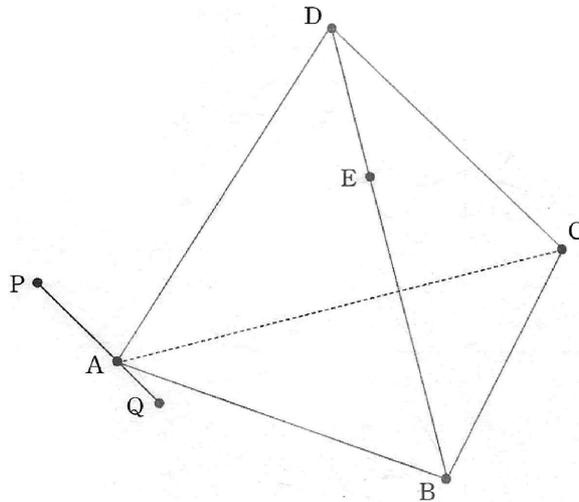
(나)에서 $t = 0$ 부터 $t = 2\pi$ 까지 점 A와 B가 움직이는 동안 선분 AB와 원 C가 서로 다른 두 점에서 만나는 t 의 범위를 구하고 풀이과정을 쓰시오.

자연계

제시문 2

(가) 두 반평면 α, β 의 교선을 l 이라고 할 때, 두 반평면 α, β 로 이루어진 도형을 이면각이라고 한다. 또 직선 l 을 이면각의 면, 두 반평면 α, β 를 각각 이면각의 면이라고 한다. 직선 l 위의 한 점 O 를 지나고 l 에 수직인 두 반직선 OA, OB 를 두 반평면 α, β 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 θ 라 하자.

$\cos \theta$ 의 값을 구하고 풀이과정을 쓰시오.

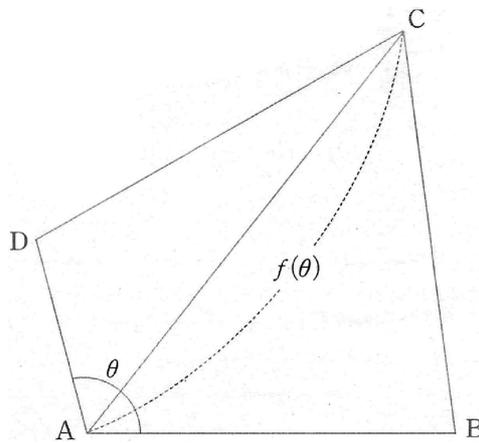
자연계

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 θ 일 때 대각선 AC의 길이는 θ 의 함수 $f(\theta)$ 이다.



[문제 3] (27점)

(나)에서 미분계수 $f'\left(\frac{\pi}{2}\right)$ 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

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

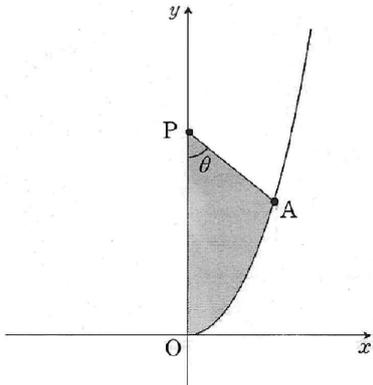
(나) [그림 1], [그림 2]와 같이 좌표평면 위에 곡선 $y=x^2 (x \geq 0)$ 과 점 $P(0, 10)$ 이 있다. 점 A 와 B 는 곡선 위에 있고 $\angle OPA = \theta$ 이다.

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

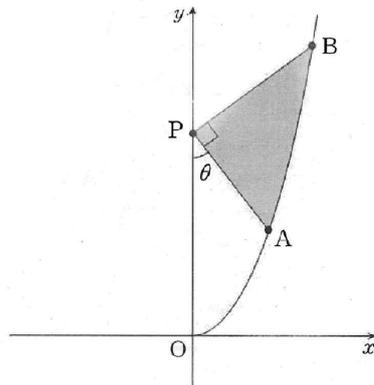
[그림 2]에서 $\angle APB = \frac{\pi}{2}$ 이고 곡선과 선분 PA , 선분 PB 로 둘러싸인 도형의 넓이가 $g(\theta)$ 이다.

$0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ 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.