

2025학년도 논술(논술우수자전형) 예시 문항(수리)

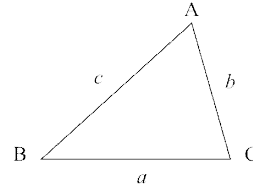
[문항1] 다음 제시문을 읽고 논제에 답하시오.

가 삼각형 ABC에서 삼각형의 세 각의 크기에 대한 코사인함수와 세 변의 길이 사이의 관계는 다음을 성립하며, 이것을 코사인법칙이라고 한다.

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

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

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

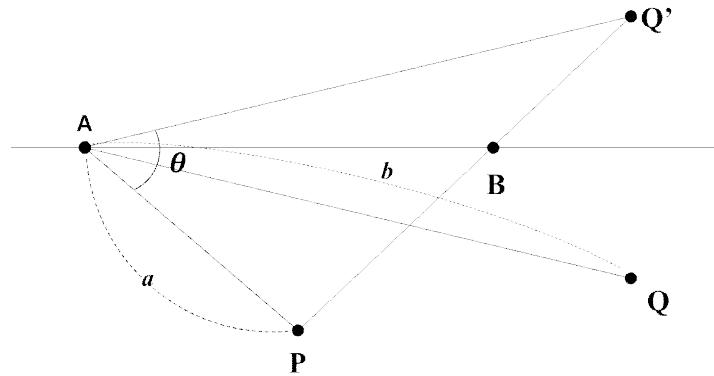


『고등학교 수학 I』

논제 1. 경기대학교에는 이론 수업을 위한 강의실 P와 Q가 있고, 두 강의실의 북쪽에 직선 모양의 도로가 지나고 있다. 도로의 가장자리에 실험실습실 A가 있고, 실험실습 수업의 확대를 위해 실험실습실 B를 도로의 가장자리에 추가적으로 지으려고 한다. 실험실습실 B를 강의실 P와 강의실 Q와의 거리의 합이 최소가 되는 지점에 지으려고 할 때, 거리의 합의 최솟값을 어떻게 구할 수 있는지 **가**에 근거하여 설명하여라. (단, 도로의 폭과 건물의 크기는 무시한다.) [50점]

2025학년도 논술(논술우수자전형) 예시 문항(수리)

예시 답안(풀이)



위의 그림과 같이 점 Q를 직선 AB에 대하여 대칭 이동한 점을 Q'이라고 하면 $\overline{BQ} = \overline{BQ'}$ 이다. 따라서 점 B에서 두점 P, Q에 이르는 거리의 합은 $\overline{BQ} + \overline{BP} = \overline{BQ'} + \overline{BP} \geq \overline{PQ'}$ 을 만족하고, 거리의 합의 최솟값은 선분 $\overline{PQ'}$ 의 길이이다. 삼각형 APQ'에서 $\overline{AP} = a$, $\overline{AQ'} = b$, $\angle PAQ' = \theta$ 라고 하면, **가**의 코사인법칙에 의하여 $\overline{PQ'}^2 = a^2 + b^2 - 2 \times a \times b \cos \theta$ 이다. 두 강의실과 실험실습실 A가 이루는 각도 $\angle PAQ$ 및 도로와 강의실 Q가 이루는 각도 $\angle BAQ$ 를 알게 되면 $\angle PAQ' = \angle PAQ + 2\angle BAQ = \theta$ 를 통해 거리의 합의 최솟값을 구할 수 있다.

출제 의도 및 문항해설

<출제의도>

본 논제는 건물을 짓기 위해 삼각함수를 이용하여 건설에 필요한 정보를 얻는 측량기술에 활용될 수 있는 상황이다. 주어진 정보를 통해 거리의 최솟값을 갖기 위해 추가적으로 필요한 정보를 도출하고, 이를 활용하여 거리의 최솟값을 알아보고자 하는 것이 출제 의도이다.

중·고등학교 과정에서 정상적인 교과과정을 학습하였는가와 이 교과 내용을 측량기술에 적절하게 활용할 수 있는가에 대한 근본적인 물음이 본문제의 출제 의도이다.

1. 거리의 합의 최솟값을 구하기 위해 대칭이동을 활용하였는가?
2. 두 점을 잇는 가장 짧은 경로는 선분임을 알고 있는가?
3. **가**에 주어진 코사인법칙을 활용하기 위하여 필요한 각도를 제시할 수 있는가?
4. 구하고자 하는 거리 합의 최솟값의 관계식을 유도할 수 있는가?

<문항해설>

우선, 주어진 정보를 그림으로 그리고 나면, 거리의 최솟값을 구하기 위해 중·고등학교과정에서 학습한 대칭이동을 적절하게 활용하고, **가**의 코사인법칙을 통해 거리의 최솟값을 구하기 위해 추가적으로 필요한 정보를 도출하여 거리의 최솟값을 구할 수 있을 것이다.

2025학년도 논술(논술우수자전형) 예시 문항(수리)

채점 기준

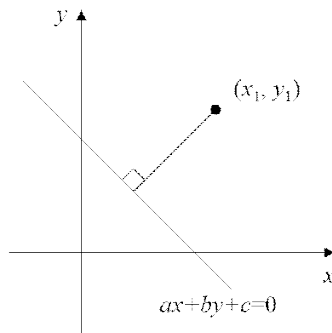
	채점 기준	배점
1	<p>거리의 합의 최솟값을 구하기 위해 대칭이동을 활용하였는가?</p> <p>위의 그림과 같이 점 Q를 직선 AB에 대하여 대칭이동한 점을 Q'이라고 하면 $\overline{BQ} = \overline{BQ'}$이다.</p>	10
2	<p>두 점을 잇는 가장 짧은 경로는 선분임을 알고 있는가?</p> <p>점 B에서 두점 P, Q에 이르는 거리의 합은 $\overline{BQ} + \overline{BP} = \overline{BQ'} + \overline{BP} \geq \overline{PQ}$ 이므로 거리 합의 최솟값은 선분 \overline{PQ}의 길이이다.</p>	10
3	<p>가에 주어진 코사인법칙을 활용하기 위하여 필요한 각도를 제시할 수 있는가?</p> <p>삼각형 APQ'에서 $\overline{AP} = a$, $\overline{AQ'} = b$ 이고, $\angle PAQ' = \theta$라고 제시한다.</p>	10
4	<p>구하고자 하는 거리 합의 최솟값의 관계식을 유도할 수 있는가?</p> <p>코사인법칙에 의하여 $\overline{PQ}^2 = a^2 + b^2 - 2 \times a \times b \cos \theta$이다.</p> <p>두 강의실과 실험실 A가 이루는 각도 $\angle PAQ$ 및 도로와 강의실 Q가 이루는 각도 $\angle BAQ$를 알게 되면 $\angle PAQ = \angle PAQ' + 2\angle BAQ = \theta$ 를 통해 거리 합의 최솟값을 구할 수 있다.</p>	20

2025학년도 논술(논술우수자전형) 예시 문항(수리)

[문항2] 다음 제시문을 읽고 논제에 답하시오.

가 점 (x_1, y_1) 과 직선 $ax+by+c=0$ 사이의 거리는

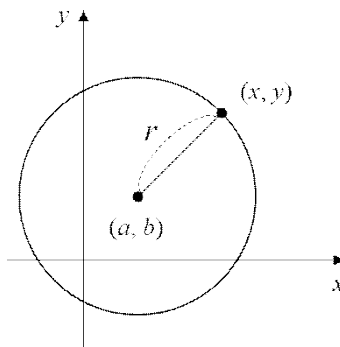
$$\frac{|ax_1+by_1+c|}{\sqrt{a^2+b^2}}$$



『고등학교 수학』

나 중심이 (a, b) 이고 반지름의 길이가 r 인 원의 방정식은

$$(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$$

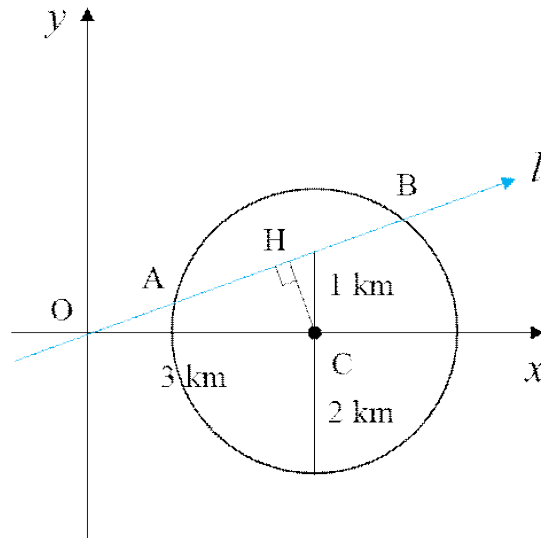


『고등학교 수학』

논제 2. 최대 전송 거리가 2 km인 무선 데이터 전송 장치가 설치된 지점이 있다. 이 지점에서 정서쪽 방향으로 3 km 떨어진 곳에 있던 김경기 학생이 휴대폰을 가지고 4 km/h의 속도로 직진하여 무선 데이터 전송 장치가 설치된 지점에서 정북쪽으로 1 km 떨어진 곳을 지난 다음, 이 장치에 접속이 불가능한 지역까지 도착하였다. 이 학생의 휴대폰이 무선 데이터 전송 장치에 접속되어 있던 시간을 어떻게 구할 수 있는지 **가**와 **나**에 근거하여 설명하여라. (단, 무선 데이터 전송 장치에 접속할 수 있는 영역에서는 무선 데이터 전송 장치에 학생의 휴대폰이 항상 접속하였다고 가정한다.) [50점]

2025학년도 논술(논술우수자전형) 예시 문항(수리)

예시 답안(풀이)



처음의 김경기 학생의 위치를 점 O, 무선 데이터 전송 장치의 위치를 점 C라 하고 위 그림과 같이 직선 OC를 x축, 점 O를 지나고 직선 OC에 수직인 직선을 y축으로 하는 (좌표)평면을 그린다. 점 O는 원점이고 점 C의 좌표가 (3,0)이므로, 무선 데이터 전송 장치에 접속이 가능한 영역의 경계를 나타내는 원의 방정식은 **나**에 의하여

$$(x-3)^2 + y^2 = 4$$

이다. 김경기 학생이 지나는 경로를 포함하는 직선을 l이라고 하면 직선 l의 방정식은

$$y = \frac{1}{3}x, \text{ 즉 } x - 3y = 0$$

이다. 원 C와 직선 l의 두 교점을 각각 A, B라 하고, 원의 중심 C에서 현 AB에 내린 수선의 발을 H라고 하면 **가**에 의하여

$$\overline{CH} = \frac{3\sqrt{10}}{10}, \overline{AH} = \frac{\sqrt{310}}{10}, \overline{AB} = 2\overline{AH} = \frac{2\sqrt{310}}{10}$$

이다. 따라서, 접속 가능 영역에서 학생이 이동한 거리는 $\frac{\sqrt{310}}{5}$ km이고, 무선 데이터 전송 장치에 접속되어 있던 시간은

$$\frac{\frac{\sqrt{310}}{5} \text{ km}}{4 \text{ km/h}} = \frac{\sqrt{310}}{20} \text{ h}$$

즉, 약 0.88시간(약 52분 48초)이다.

2025학년도 논술(논술우수자전형) 예시 문항(수리)

출제의도 및 문항해설

<출제의도>

본 논제는 일상생활에서 우리가 흔히 접할 수 있는 상황이다. 주어진 상황에서 주어진 정보들을 기반으로 원의 방정식 및 직선의 방정식을 세우고, **가 나** 를 통해 무선 데이터 전송 장치에 접속이 된 영역을 지나간 길이를 구하는 것이 출제 의도이다.

중·고등학교 과정에서 정상적인 교과과정을 학습하였는가와 이 교과 내용을 일상생활에 적절하게 활용할 수 있는가에 대한 근본적인 물음이 본 문제의 출제 의도이다.

1. 주어진 정보를 (좌표)평면에 정확히 나타낼 수 있는가?
2. 제시문에 주어진 점과 직선 및 원의 관계를 활용하여 원의 중심에서 직선에 내린 수선의 발까지의 거리를 구할 수 있는가?
3. 원의 중심에서 직선에 내린 수선의 발까지의 거리를 통해 지나간 거리를 계산할 수 있는가?
4. 속도와 거리의 관계를 통해 무선 데이터 전송 장치에 접속되어 있던 시간을 구하였는가?

<문항해설>

우선, 주어진 정보들을 기반으로 원의 방정식 및 직선의 방정식을 세우면, 원의 중심과 직선의 방정식 사이의 거리와 현을 구하기 위해 중·고등학교과정에서 학습한 점과 직선과의 거리 및 피타고라스 정리를 적절하게 활용하여 구하고자 하는 무선 데이터 전송 장치에 접속이 된 영역을 지나간 거리, 즉 현의 길이를 구할 수 있을 것이다. 현의 길이를 직진으로 걸어간 속도로 나누면 무선 데이터 전송 장치에 접속되어 있던 시간을 구할 수 있다.

2025학년도 논술(논술우수자전형) 예시 문항(수리)

채점 기준		배점
	채점 기준	배점
1	<p>주어진 정보를 (좌표)평면에 정확히 나타낼 수 있는가?</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>처음의 김경기 학생의 위치를 점 O, 무선 데이터 전송 장치의 위치를 점 C라 하고 위 그림과 같이 직선 OC를 x축, 점 O를 지나면서 직선 OC에 수직인 직선을 y축으로 하는 좌표평면을 그린다.</p>	10
2	<p>제시문에 주어진 점과 직선 및 원의 관계를 활용하여 원의 중심에서 직선에 내린 수선의 발까지의 거리를 구할 수 있는가?</p> <p>점 O가 원점이고 점 C의 좌표가 (3,0)이므로 무선 데이터 전송 장치에 접속이 되는 영역의 경계를 나타내는 원의 방정식은 나에 의하여 $(x-3)^2 + y^2 = 4$ 이다. 김경기 학생이 지나는 경로를 포함하는 직선을 l이라고 하면 직선 l의 방정식은</p> $y = \frac{1}{3}x, \text{ 즉 } x - 3y = 0$ <p>이다. 원 C와 직선 l의 두 교점을 각각 A, B라 하고, 원의 중심 C에서 현 AB에 내린 수선의 발을 H라고 하면</p> $\overline{CH} = \frac{3\sqrt{10}}{10} \text{ 이다.}$	20
3	<p>원의 중심에서 직선에 내린 수선의 발까지의 거리를 통해 지나간 길이를 계산할 수 있는가?</p> <p>가에 의하여</p> $\overline{CH} = \frac{3\sqrt{10}}{10}, \overline{AH} = \frac{\sqrt{310}}{10}, \overline{AB} = 2\overline{AH} = \frac{2\sqrt{310}}{10}$ <p>이고, 따라서, 접속 가능 영역에서 학생이 이동한 거리는 $\frac{\sqrt{310}}{5}$ km 이다.</p>	10
4	<p>속도와 거리의 관계를 통해 무선 데이터 전송 장치에 접속되어 있던 시간을 구하였는가?</p> <p>무선 데이터 전송 장치에 접속되어 있던 시간은</p> $\frac{\frac{\sqrt{310}}{5} \text{ km}}{4 \text{ km/h}} = \frac{\sqrt{310}}{20} \text{ h, 즉, 약 0.88시간(약 52분 48초)이다.}$	10