

III 도형의 방정식

1 평면좌표

01 두 점 사이의 거리

111~113쪽

준비하기 13

생각 열기 ① 4 km, 3 km ② 5 km

문제 1 (1) 10 (2) 5

문제 2 (1) $2\sqrt{5}$ (2) $2\sqrt{10}$ (3) 3 (4) 5

문제 3 $\angle A = 90^\circ$ 인 직각삼각형

문제 4 (0, -2)

생각톡톡 0

문제 5 (1) (가) $a^2 + b^2 + c^2$ (나) $a^2 + b^2$ (2) $\sqrt{33}$

02 선분의 내분점과 외분점

114~119쪽

준비하기 4 cm

생각 열기 3 : 7

생각톡톡 선분의 중점은 그 선분을 1 : 1로 내분한다.

문제 1 (1) -5 (2) -3

문제 2 (1) 26 (2) -9

문제 3 점 B는 선분 AC를 $(m-n) : n$ 으로 내분한다.

함께하기 ① \overline{PB} , n , $\frac{mx_2 + nx_1}{m+n}$

② \overline{PB} , n , $\frac{my_2 + ny_1}{m+n}$

③ $\left(\frac{mx_2 + nx_1}{m+n}, \frac{my_2 + ny_1}{m+n}\right)$

문제 4 (1) $\left(4, -\frac{5}{2}\right)$ (2) (17, -22) (3) (3, -1)

문제 5 (-2, 2)

생각 넓히기 ① 2 kg ② $\frac{n}{m-n}$ kg

탐구 & 융합

120쪽

$$1 \times \frac{8}{9} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{32}{81}$$

III -1 중단원 마무리하기

121~123쪽

01 (1) 4 (2) 7 (3) $\sqrt{41}$ (4) $\sqrt{10}$

02 (1) 2 (2) -22 (3) 3

03 (1) (-4, 1) (2) (-16, 9) (3) $\left(-\frac{5}{2}, 0\right)$

04 (2, 2)

05 7

06 -4

07 $\frac{5}{2}$

08 (0, 3)

09 1

10 2

11 문제 이해 $2\overline{AB} = \overline{BC}$ 이므로

$$\overline{AB} : \overline{BC} = 1 : 2$$

▶ 20 %

해결 과정 점 C는 \overline{AB} 를 1 : 2로 외분하는 점이거나 3 : 2로 외분하는 점이다.

▶ 20 %

답구하기 (i) \overline{AB} 를 1 : 2로 외분할 때, 점 C의 좌표는

$$\left(\frac{1 \times 4 - 2 \times (-2)}{1-2}, \frac{1 \times 7 - 2 \times (-1)}{1-2}\right) \text{에서}$$

$$(-8, -9)$$

▶ 30 %

(ii) \overline{AB} 를 3 : 2로 외분할 때, 점 C의 좌표는

$$\left(\frac{3 \times 4 - 2 \times (-2)}{3-2}, \frac{3 \times 7 - 2 \times (-1)}{3-2}\right) \text{에서}$$

$$(16, 23)$$

▶ 30 %

12 $xy + x + y - 2 = 0$ 에서

$$x(y+1) + (y+1) - 3 = 0, (x+1)(y+1) = 3$$

위의 x, y 에 대한 방정식을 만족시키는 정수 (x, y) 는

$$(-4, -2), (-2, -4), (2, 0), (0, 2)$$

이 점들을 꼭짓점으로 하는 사각형은 직사각형이고, 한 대각선의 길이는

$$\sqrt{\{0 - (-2)\}^2 + \{2 - (-4)\}^2} = 2\sqrt{10}$$

직사각형의 두 대각선의 길이는 같으므로 구하는 값은
 $2\sqrt{10} \times 2\sqrt{10} = 40$

- 13 점 A는 \overline{PQ} 의 중점, 점 B는 \overline{PQ} 를 1 : 3으로 내분하는 점, 점 C는 \overline{PQ} 를 3 : 1로 외분하는 점이므로 세 점 A, B, C를 수직선 위에 나타내면



이다. 따라서 세 점 A, B, C의 좌표의 크기를 비교하면 다음과 같다.

$$\frac{\sqrt{3}+3\sqrt{2}}{1+3} < \frac{\sqrt{2}+\sqrt{3}}{2} < \frac{3\sqrt{3}-\sqrt{2}}{3-1}$$

- 14 **문제 이해** $\angle POQ$ 의 이등분선과 \overline{PQ} 의 교점을 M이라 하면 각의 이등분선의 성질에 의하여

$$\overline{OP} : \overline{OQ} = \overline{PM} : \overline{MQ}$$

가 성립한다. ▶ 40 %

해결 과정 $\overline{OP} = \sqrt{2^2 + (\sqrt{5})^2} = 3,$

$$\overline{OQ} = \sqrt{3^2 + (-4)^2} = 5$$

이므로 점 M은 \overline{PQ} 를 3 : 5로 내분하는 점이다. ▶ 30 %

답구하기 따라서 구하는 교점의 x 좌표는

$$\frac{3 \times 3 + 5 \times 2}{3 + 5} = \frac{19}{8} \quad \text{▶ 30 \%}$$

2 직선의 방정식

01 직선의 방정식

125 ~ 127쪽

준비하기 (1) 기울기: 4, y 절편: -1

(2) 기울기: $\frac{1}{4}$, y 절편: $\frac{1}{2}$

생각 열기 $y = -2x + 4$

문제 1 (1) $y = 3x + 10$ (2) $y = 5$

함께하기 (i) $y_2 - y_1, y_1, y_2 - y_1, x_1$

(ii) x_1, x_1

문제 2 (1) $y = -x + 7$ (2) $y = \frac{4}{3}x + \frac{17}{3}$

(3) $y = 6$

(4) $x = 5$

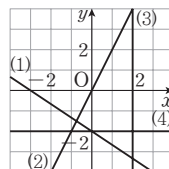
문제 3 x 절편이 a 이고 y 절편이 b 인 직선은 두 점 $(a, 0), (0, b)$ 를 지나므로

$$y - 0 = \frac{b - 0}{0 - a}(x - a),$$

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

$b \neq 0$ 이므로 양변을 b 로 나누면 $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$

문제 4



02 두 직선의 위치 관계

128 ~ 130쪽

준비하기 (1), (4)

생각 열기 ① 서로 평행하다. ② 서로 같다.

문제 1 (1) $y = -x + 2$ (2) $y = \frac{2}{3}x - 3$

문제 2 (1) $y = 2x$ (2) $y = -\frac{2}{3}x + \frac{8}{3}$

생각 넓히기 [선우] 두 점 A, B를 지나는 직선의 기울기는

$$\frac{2 - (-2)}{3 - (-1)} = 1 \text{ 이므로 이 직선에 수직인 직선의}$$

기울기는 -1이다.

두 점 A, B의 중점의 좌표를 (x, y) 라 하면

$$x = \frac{-1 + 3}{2} = 1, \quad y = \frac{-2 + 2}{2} = 0$$

에서 중점의 좌표는 (1, 0)

즉, 점 (1, 0)을 지나고 기울기가 -1인 직선의 방정식은

$$y - 0 = -(x - 1), \quad y = -x + 1$$

[동현] \overline{AB} 의 수직이등분선 위의 점 $P(x, y)$

라 하면 $\overline{PA} = \overline{PB}$ 이므로

$$\sqrt{(x+1)^2 + (y+2)^2} = \sqrt{(x-3)^2 + (y-2)^2},$$

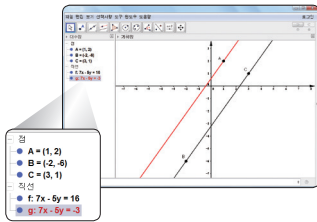
$$x^2 + 2x + y^2 + 4y + 5 = x^2 - 6x + y^2 - 4y + 13$$

즉, $8x + 8y - 8 = 0$ 에서

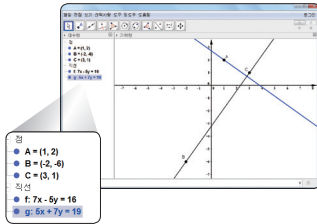
$$y = -x + 1$$

선우와 동현이의 방법으로 구한 결과는 서로 같다.

(1) [평행한 직선의 방정식]



[수직인 직선의 방정식]



(2) 평행한 직선의 방정식: $y = \frac{7}{5}x + \frac{3}{5}$

수직인 직선의 방정식: $y = -\frac{5}{7}x + \frac{19}{7}$

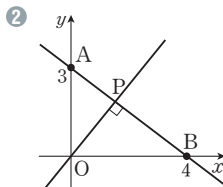
(1)에서 구한 결과를 정리하면 위의 식과 서로 같다.

03 점과 직선 사이의 거리

132 ~ 134쪽

준비하기 $\sqrt{41}$

생각 열기 ① 원점 O에서 직선 AB에 내린 수선의 발이다.



두 직선 AB와 OP는 서로 수직이다.

문제 1 (1) $\frac{4}{5}$ (2) $\frac{4\sqrt{5}}{5}$

문제 2 $\frac{\sqrt{10}}{2}$

문제 3 (1) $3x - 4y + 5 = 0$ 또는 $3x - 4y - 5 = 0$

(2) $2x + y + 3\sqrt{5} - 1 = 0$ 또는

$2x + y - 3\sqrt{5} - 1 = 0$

생각 넓히기 ① $\sqrt{29}$ ② $\frac{16\sqrt{29}}{29}$ ③ 8

III -2 중단원 마무리하기

135 ~ 137쪽

01 (1) $y = -3x - 10$ (2) $y = 1$

02 (1) $y = -x + 8$ (2) $y = 4x - 9$
(3) $y = -x - 4$ (4) $x = -5$

03 (1) $-\frac{3}{2}$ (2) $\frac{8}{3}$

04 $\frac{1}{13}$

05 10

06 10

07 $y = 3x - 4$

08 $-\frac{1}{2}$

09 -3

10 1

11 **해결과정** 두 점 A(-1, 0), D(0, 3)을 지나는 직선 AD의 방정식은

$$y = 3x + 3, \quad 3x - y + 3 = 0 \quad \blacktriangleright 40\%$$

답구하기 두 직선 AD, BC 사이의 거리는 점

B(5, 0)과 직선 $3x - y + 3 = 0$ 사이의 거리이므로

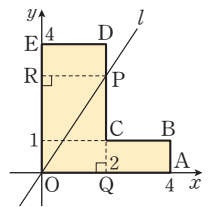
$$\frac{|3 \times 5 - 0 + 3|}{\sqrt{3^2 + (-1)^2}} = \frac{18}{\sqrt{10}} = \frac{9\sqrt{10}}{5} \quad \blacktriangleright 60\%$$

12 직선 l과 선분 CD의 교점을 P라 하고 점 P에서 x축, y축에 내린 수선의 발을 각각 Q, R라 하면 $\triangle OQP$ 의 넓이와 $\triangle OPR$ 의 넓이가 서로 같으므로 $\square ABCQ$ 와 $\square DERP$ 의 넓이가 서로 같다.

$ER = 1$ 이므로 점 P의 좌표는 (2, 3)

직선 l은 두 점 O, P를 지나는 직선이므로 그 기울기는

$$\frac{3-0}{2-0} = \frac{3}{2}$$



13 **해결과정** 직선 AB를 x축으로 하고, 직선 BC를 y축으로 하는 좌표평면에서 점 A의 좌표는 (-6, 0), 점 B의 좌표는 (0, 0), 점 C의 좌표는 (0, 3)이다. $\blacktriangleright 20\%$

점 A를 지나고 주어진 조건을 만족시키는 직선의 방정식은

$$y = \sqrt{3}(x+6), \quad \sqrt{3}x - y + 6\sqrt{3} = 0 \quad \blacktriangleright 50\%$$

답구하기 등대와 배 사이의 최단 거리는 점 C와 위의 직선 사이의 거리와 같으므로

$$\frac{|\sqrt{3} \times 0 - 3 + 6\sqrt{3}|}{\sqrt{(\sqrt{3})^2 + (-1)^2}} = \frac{6\sqrt{3} - 3}{2}$$

따라서 구하는 최단 거리는 $\frac{6\sqrt{3}-3}{2}$ km $\blacktriangleright 30\%$

3 원의 방정식

01 원의 방정식

139 ~ 142쪽

준비하기 5

생각 열기 100

문제 1 (1) $x^2 + (y-2)^2 = 4$ (2) $x^2 + y^2 = 25$

문제 2 $(x+2)^2 + (y+3)^2 = 41$

문제 3 (1) $(2, 0), 2$ (2) $(1, 4), 3\sqrt{3}$

문제 4 (1) $\left(0, -\frac{B}{2}\right), \frac{\sqrt{B^2-4C}}{2}$ (단, $B^2-4C > 0$)

(2) $B=0, A^2-4C > 0$

문제 5 $x^2 + y^2 - 3x + y = 0$

탐구 & 융합

143쪽

두 백화점 A, B로부터 배송 비용이 동일한 지점은 원 $(x+8)^2 + y^2 = 144$ 위에 위치한 지점이다.

02 원과 직선의 위치 관계

144 ~ 148쪽

준비하기 (1) $a < -2$ 또는 $a > 2$ (2) $a = \pm 2$
(3) $-2 < a < 2$

생각 열기 ①  ② 2, 1, 0

문제 1 (1) 접한다. (2) 만나지 않는다.

문제 2 (1) $k = \pm\sqrt{5}$ (2) $k < -\sqrt{5}$ 또는 $k > \sqrt{5}$

함께하기 $(m^2+1), (m^2+1), r\sqrt{m^2+1}, r\sqrt{m^2+1}$

문제 3 (1) $y = x \pm 2\sqrt{3}$ (2) $y = -3x \pm 2\sqrt{10}$

문제 4 (1) $x - \sqrt{3}y = 8$ (2) $y = 3$

생각톡톡 2개

문제 5 $x + y = -2, 7x + y = 10$

생각 넓히기 ① $(x-1)^2 + (y-1)^2 = 1$

② $3x - 4y + 6 = 0, x = 2$

③ $-2, 2$

④ 6

III -3 중단원 마무리하기

149 ~ 151쪽

01 (1) $(x-2)^2 + (y-1)^2 = 3$

(2) $(x-1)^2 + (y-3)^2 = 10$

(3) $x^2 + y^2 - 2x - 4y = 0$

02 4

03 (1) $-2\sqrt{10} < k < 2\sqrt{10}$

(2) $k = \pm 2\sqrt{10}$

(3) $k < -2\sqrt{10}$ 또는 $k > 2\sqrt{10}$

04 $x - 3y = -10$

05 4

06 $(x+6)^2 + (y+3)^2 = 20$

07 3

08 $(1, -2)$

09 $(x+1)^2 + (y+1)^2 = 1, (x+5)^2 + (y+5)^2 = 25$

10 $\frac{49}{5}$

11 **해결과정** 접점을 $P(x_1, y_1)$ 이라 하면 접선의 방정식은 $x_1x + y_1y = 9$

이 직선이 점 $(4, 3)$ 을 지나므로

$$4x_1 + 3y_1 = 9, \quad y_1 = -\frac{4}{3}x_1 + 3 \quad \cdots \cdots ①$$

또, 점 P는 원 위의 점이므로 $x_1^2 + y_1^2 = 9$ ②

①을 ②에 대입하면

$$x_1^2 + \left(-\frac{4}{3}x_1 + 3\right)^2 = 9, \quad 25x_1^2 - 72x_1 = 0$$

따라서 $x_1 = 0$ 또는 $x_1 = \frac{72}{25}$ ▶ 50 %

위에서 구한 x_1 의 값을 ①에 대입하면

$x_1 = 0$ 일 때, $y_1 = 3$ 이고 기울기는 0

$x_1 = \frac{72}{25}$ 일 때, $y_1 = -\frac{21}{25}$ 이고 기울기는 $\frac{24}{7}$ ▶ 30 %

답 구하기 양수인 기울기는 $\frac{24}{7}$ 이므로 구하는 값은

$$p + q = 7 + 24 = 31 \quad \text{▶ 20 %}$$

- 12 y축과 만나는 점 A의 좌표를 $(0, a)$, 점 B의 좌표를 $(0, b)$ 라 하면 $AB = 6$ 이므로

$$\sqrt{(0-0)^2 + (a-b)^2} = 6, \quad (a-b)^2 = 36 \quad \dots ①$$

두 점 A, B의 y좌표는 주어진 원의 방정식에 $x=0$ 을 대입하여 얻은 이차방정식 $y^2 + 2y + k = 0$ 의 두 근과 같으므로 근과 계수의 관계로부터

$$a + b = -2, \quad ab = k \quad \dots ②$$

①, ②를 $(a-b)^2 = (a+b)^2 - 4ab$ 에 대입하면

$$36 = (-2)^2 - 4k \text{에서} \quad k = -8$$

- 13 원 $x^2 + y^2 = 4$ 위를 움직이는 점 A와 직선 $y = x - 4\sqrt{2}$ 사이의 거리는 삼각형 ABC의 높이이므로 원의 중심인 점 $(0, 0)$ 과 직선 $x - y - 4\sqrt{2} = 0$ 사이의 거리는

$$\frac{|-4\sqrt{2}|}{\sqrt{2}} = 4$$

원의 반지름의 길이는 2이므로 정삼각형이 되는 삼각형 ABC의 넓이가 최소일 때의 삼각형의 높이는

$$4 - 2 = 2 \text{이고 이때의 넓이는}$$

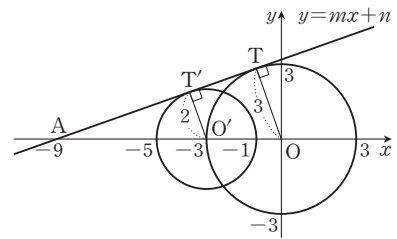
$$\frac{1}{2} \times \frac{4}{\sqrt{3}} \times 2 = \frac{4\sqrt{3}}{3}$$

삼각형 ABC의 넓이가 최대일 때의 삼각형의 높이는

$$4 + 2 = 6 \text{이고 이때의 넓이는}$$

$$\frac{1}{2} \times \frac{12}{\sqrt{3}} \times 6 = 12\sqrt{3}$$

- 14 **해결과정** 두 원의 중심을 O, O'이라 할 때, 주어진 직선과 두 원 O, O'이 만나는 점을 각각 T, T'이라 하고 x축이 만나는 점을 A라 하면 삼각형 AO'T'와 삼각형 AOT는 닮음이고, 닮음비는 2 : 3이다. ▶ 10 %



따라서 점 A의 좌표는 $(-9, 0)$ 이므로

$$-9m + n = 0, \quad n = 9m \quad \text{▶ 20 %}$$

원점과 직선 $mx - y + n = 0$ 사이의 거리는 3이므로

$$\frac{|n|}{\sqrt{m^2 + (-1)^2}} = 3, \quad \frac{|9m|}{\sqrt{m^2 + 1}} = 3$$

$$m^2 = \frac{1}{8} \quad \text{▶ 50 %}$$

답 구하기 따라서 구하는 값은

$$32mn = 32 \times 9m^2 = 36 \quad \text{▶ 20 %}$$

4 도형의 이동

01 평행이동

153 ~ 155쪽

준비하기 $y = x^2$ 의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼, y축의 방향으로 1만큼 평행이동한 것이다.

생각 열기 도마뱀 ⑤

문제 1 (1) $(2, 4)$ (2) $(7, -5)$

문제 2 (1) $2x - y - 14 = 0$ (2) $(x-5)^2 + (y+6)^2 = 6$

문제 3 $a = 4, b = -1$

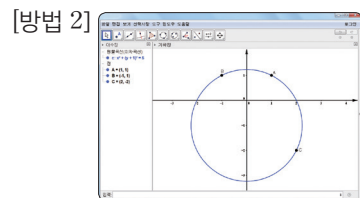
생각 넓히기 [방법 1] ① 점 A'의 좌표는 $(0, 0)$

점 B'의 좌표는 $(-2, 0)$

점 C'의 좌표는 $(1, -3)$

$$\textcircled{2} (x+1)^2 + (y+2)^2 = 5$$

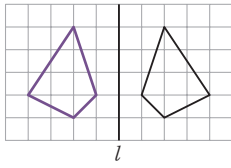
$$\textcircled{3} x^2 + (y+1)^2 = 5$$



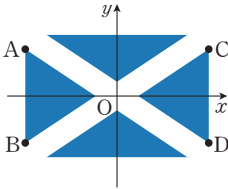
$$x^2 + (y+1)^2 = 5$$

[방법 1]과 [방법 2]를 이용하여 구한 원의 방정식은 서로 같다.

준비하기



생각 열기 ①



- ② 점 B의 좌표는 $(-6, -3)$
 점 C의 좌표는 $(6, 3)$
 점 D의 좌표는 $(6, -3)$

문제 1 (1) $(4, 6)$ (2) $(-4, -6)$ (3) $(-4, 6)$

생각톡톡 같다.

문제 2 (1) x 축: $2x + y + 1 = 0$

y 축: $2x + y - 1 = 0$

원점: $2x - y - 1 = 0$

(2) x 축: $x^2 + y^2 - 4x - 6y = 0$

y 축: $x^2 + y^2 + 4x + 6y = 0$

원점: $x^2 + y^2 + 4x - 6y = 0$

문제 3 $(x+1)^2 + (y+3)^2 = 4$

함께하기 ① $\left(\frac{x+x'}{2}, \frac{y+y'}{2}\right)$

② $y+y', x+x', -1, y, x$

문제 4 (1) $(7, -10)$ (2) $(-6, 0)$

생각톡톡 $y = -x$

문제 5 (1) $x + 3y + 2 = 0$

(2) $x^2 + y^2 + 4x - 2y = 0$

탐구 & 융합

162쪽

(1) $40\sqrt{5}$ cm

(2) 점 A의 좌표는 $(50, 0)$

점 B의 좌표는 $(0, 25)$

III -4 중단원 마무리하기

163~165쪽

01 $a = -5, b = 4$

02 (1) $x - 3y + 9 = 0$

(2) $(x-3)^2 + (y-1)^2 = 16$

03 (1) $(5, 2)$ (2) $(-5, -2)$

(3) $(-5, 2)$ (4) $(-2, 5)$

04 (1) $(x-11)^2 + (y-7)^2 = 9$

(2) $(x+11)^2 + (y+7)^2 = 9$

(3) $(x+11)^2 + (y-7)^2 = 9$

(4) $(x+7)^2 + (y-11)^2 = 9$

05 $(6, -1)$

06 2

07 14

08 -9 또는 $-\frac{17}{3}$

09 3

10 2

11 $3\sqrt{2} + 2$

12 **해결과정** 포물선 $y = x^2 - 2x$ 를 x 축의 방향으로 m 만큼, y 축의 방향으로 n 만큼 평행이동하면

$$y - n = (x - m)^2 - 2(x - m)$$

이므로 $y = x^2 - 2(m+1)x + m^2 + 2m + n$

위의 포물선이 포물선 $y = x^2 + 8x + 10$ 과 일치하므로

$$m = -5, n = -5$$

▶ 30 %

직선 $l: x - 2y + 1 = 0$ 을 x 축의 방향으로 -5 만큼,

y 축의 방향으로 -5 만큼 평행이동하면

$$(x+5) - 2(y+5) + 1 = 0 \text{ 이므로}$$

$$l': x - 2y - 4 = 0$$

▶ 40 %

답구하기 두 직선 l 과 l' 사이의 거리는 직선

$l: x - 2y + 1 = 0$ 위의 점 $(-1, 0)$ 과 직선

$l': x - 2y - 4 = 0$ 사이의 거리와 같으므로

$$\frac{|-1 - 0 - 4|}{\sqrt{1^2 + (-2)^2}} = \sqrt{5}$$

▶ 30 %

13 원 $x^2 + y^2 + 6x = 4$ 를 원점에 대하여 대칭이동하면

$$x^2 + y^2 - 6x = 4 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

①을 직선 $y = x$ 에 대하여 대칭이동하면

$$x^2 + y^2 - 6y = 4 \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$

$y=0$ 을 ②에 대입하면

$$x^2=4, \quad x=-2 \text{ 또는 } x=2$$

즉, 점 A의 좌표는 $(-2, 0)$

점 B의 좌표는 $(2, 0)$

따라서 구하는 선분 AB의 길이는 4이다.

- 14 **해결 과정** 점 A(8, 4)를 직선 $y=x$ 에 대하여 대칭이동한 점을 C라 하면 점 C의 좌표는

$$(4, 8) \quad \blacktriangleright 20\%$$

$\overline{PA} + \overline{PB}$ 가 최소가 되도록 하는 점 P는 \overline{BC} 와 직선 $y=x$ 의 교점이다.

직선 BC의 방정식은

$$y-5 = \frac{8-5}{4-7}(x-7),$$

$$y = -x + 12 \quad \blacktriangleright 50\%$$

답 구하기 따라서 점 P의 좌표는 두 직선 $y = -x + 12$ 와 $y = x$ 의 교점의 좌표이므로

$$(6, 6)$$

즉, 구하는 점 P의 x 좌표는 6이다. $\blacktriangleright 30\%$

III 대단원 평가하기

166 ~ 169쪽

- | | |
|-------------------------|-----------------|
| 01 (3, 3) | 02 ③ |
| 03 -1, 6 | 04 $11\sqrt{2}$ |
| 05 ④ | 06 (2, 7) |
| 07 ⑤ | 08 145 |
| 09 5 | 10 8 |
| 11 $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | 12 $k < 12$ |
| 13 3 | 14 ① |

- 15 두 원의 중심인 점 (3, -1)과 점 (-5, 3)은 직선 l 에 대하여 대칭이므로 직선 l 은 두 원의 중심을 이은 선분의 수직이등분선이다.

두 점 (3, -1), (-5, 3)을 지나는 직선의 기울기는

$$\frac{3-(-1)}{-5-3} = -\frac{1}{2}$$

이므로 직선 l 의 기울기를 m 이라 하면

$$-\frac{1}{2} \times m = -1, \quad m = 2$$

또, 두 원의 중심을 이은 선분의 중점의 좌표는

$$\left(\frac{3+(-5)}{2}, \frac{-1+3}{2} \right) \text{에서 } (-1, 1)$$

따라서 직선 l 은 기울기가 2이고 점 $(-1, 1)$ 을 지나므로

$$y-1=2(x+1), \quad y=2x+3$$

16 70

- 17 직선 AP의 기울기를 m 이라 하면 이 직선이 점 $(-8, 0)$ 을 지나므로

$$y=m(x+8), \quad mx-y+8m=0$$

원의 중심인 점 (0, 0)과 직선 AP 사이의 거리가 $3\sqrt{2}$ 이므로

$$\frac{|8m|}{\sqrt{m^2+1}} = 3\sqrt{2}, \quad |8m| = 3\sqrt{2(m^2+1)},$$

$$64m^2 = 18m^2 + 18, \quad m^2 = \frac{9}{23}$$

$$m = \pm \frac{3\sqrt{23}}{23}$$

따라서 직선 AP의 기울기의 최댓값은 $\frac{3\sqrt{23}}{23}$ 이다.

- | | |
|------|------------------|
| 18 ① | 19 26 |
| 20 ⑤ | 21 $\frac{2}{3}$ |

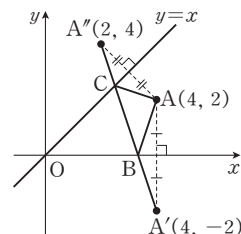
- 22 (1) 점 B는 x 축 위의 점이고, 점 C는 직선 $y=x$ 위의 점이다.

다음 그림과 같이 점 A를 x 축에 대하여 대칭이동한 점을 A'이라 하면 점 A'의 좌표는

$$(4, -2)$$

점 A를 직선 $y=x$ 에 대하여 대칭이동한 점을 A''이라 하면 점 A''의 좌표는

$$(2, 4)$$



$\overline{BA'} = \overline{BA}$, $\overline{CA''} = \overline{CA}$ 이므로 직선 $A'A''$ 이 x 축, 직선 $y=x$ 와 만나는 점이 각각 B, C일 때, 삼각형 ABC의 둘레의 길이가 최소가 된다. ▶ 30 %

따라서 삼각형 ABC의 둘레의 길이의 최솟값은

$$\overline{A'A''} = \sqrt{(2-4)^2 + \{4-(-2)\}^2} = 2\sqrt{10} \quad \text{▶ 20 \%}$$

(2) 두 점 $A'(4, -2)$, $A''(2, 4)$ 를 지나는 직선의 방정식은

$$y-4 = \frac{4-(-2)}{2-4}(x-2),$$

$$y = -3x + 10 \quad \text{▶ 20 \%}$$

점 B는 직선 $A'A''$ 의 x 절편이고, 점 C는 직선 $A'A''$ 과 직선 $y=x$ 의 교점이므로

점 B의 좌표는 $\left(\frac{10}{3}, 0\right)$

점 C의 좌표는 $\left(\frac{5}{2}, \frac{5}{2}\right)$

따라서 $a = \frac{10}{3}$, $b = \frac{5}{2}$ ▶ 30 %

23 **해결과정** (i) 직선 $5x - ky - 15 = 0$ 이 다른 두 직선 중 하나와 평행할 때,

$$k = -5 \text{ 또는 } k = 5 \quad \text{▶ 40 \%}$$

(ii) 세 직선이 한 점에서 만날 때,

직선 $5x - ky - 15 = 0$ 이 나머지 두 직선의 교점 $(1, 1)$ 을 지나므로 $k = -10$ ▶ 40 %

답구하기 (i), (ii)에서 모든 실수 k 의 값의 합은

$$-5 + 5 + (-10) = -10 \quad \text{▶ 20 \%}$$

24 **해결과정** x 축과 만나는 두 점 A, B를 이은 선분의 수직이등분선이 원의 중심을 지나므로 중심의 x 좌표는

$$a = \frac{-2+4}{2} = 1 \quad \text{▶ 30 \%}$$

y 축과 만나는 두 점 C, D를 이은 선분의 수직이등분선이 원의 중심을 지나므로 중심의 y 좌표는

$$b = \frac{2+2\sqrt{3}+2-2\sqrt{3}}{2} = 2 \quad \text{▶ 30 \%}$$

원의 중심의 좌표 $(1, 2)$ 와 점 $A(-2, 0)$ 사이의 거리는 반지름의 길이와 같으므로

$$r^2 = (-2-1)^2 + (0-2)^2 = 13 \quad \text{▶ 30 \%}$$

답구하기 따라서 구하는 값은

$$a+b+r^2 = 16 \quad \text{▶ 10 \%}$$

IV 집합과 명제

1 집합

01 집합

175 ~ 177쪽

준비하기 (1) 1, 3, 5, 7, 9 (2) 4, 8

생각 열기 ① A, C

② 크다의 기준이 명확하지 않아 정확하게 가려 낼 수 없다.

문제 1 집합: (1), (3)

(1)의 원소는 1, 2, 3, 4, 6, 12

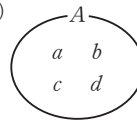
(3)의 원소는 1, 2

문제 2 (1) \in (2) \in (3) \notin

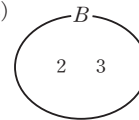
문제 3 (1) $\{x | x \text{는 } 9 \text{의 약수}\}$ (2) $\{x | x \text{는 } 5 \text{의 배수}\}$

(3) $\{-1, 1\}$ (4) $\{1, 3, 5, \dots, 99\}$

문제 4 (1)



(2)



생각특독 \emptyset 은 원소가 하나도 없는 집합이고, 집합 $\{0\}$ 은 0을 원소로 갖는 원소가 1개인 집합이다.

문제 5 (1) 3 (2) 50 (3) 0 (4) 1

02 집합 사이의 포함 관계

178 ~ 179쪽

준비하기 (1) $\{1, 3, 5, 15\}$ (2) $\{8, 16, 24, \dots\}$

생각 열기 속한다.

문제 1 (1) $A \subset B$ (2) $A \subset B, B \subset A$

(3) $A \subset B, B \subset A$ (4) $B \subset A$

(1)~(4)에서 $A=B$ 인 것은 (2), (3)이다.

문제 2 (1)

원소의 개수	부분집합
0	\emptyset
1	$\{a\}, \{b\}, \{c\}$
2	$\{a, b\}, \{a, c\}, \{b, c\}$
3	$\{a, b, c\}$

(2) 부분집합의 개수: 8, 진부분집합의 개수: 7