

1. $-1 \leq x \leq 2$, $-5 \leq y \leq -2$ 일 때, $3x - 2y$ 의 최댓값과 최솟값의 곱은?

① -16

② -8

③ 8

④ 16

⑤ 18

해설

$-1 \leq x \leq 2$ 이므로 $-3 \leq 3x \leq 6 \dots\dots ㉠$

$-5 \leq y \leq -2$ 이므로 $4 \leq -2y \leq 10 \dots\dots ㉡$

㉠ + ㉡을 하면 $1 \leq 3x - 2y \leq 16$ 따라서 최댓값과 최솟값의 곱은
 16

2. 다음 중 연립부등식 $\begin{cases} 5x + 3 < 18 \\ -3x + 2 < 0 \end{cases}$ 의 해가 아닌 것은?

① 1

② $\frac{6}{5}$

③ $\frac{4}{3}$

④ 2

⑤ 3

해설

$$\begin{cases} 5x + 3 < 18 \\ -3x + 2 < 0 \end{cases} \text{ 을 풀면 } \begin{cases} x < 3 \\ x > \frac{2}{3} \end{cases} \text{ 이므로}$$

$$\frac{2}{3} < x < 3$$

3. 두 점 (3, 2), (4, 5)를 지나는 직선에 평행하고, x 절편이 3 인 직선의 방정식은?.

① $y = 3x - 9$

② $y = -3x + 9$

③ $y = -3x - 3$

④ $y = \frac{1}{3}x - 9$

⑤ $y = 3x + 5$

해설

두 점 (3, 2), (4, 5)를 지나는 직선의 방정식은

$$y - 2 = \frac{5 - 2}{4 - 3}(x - 3)$$

따라서 구하고자 하는 직선의 방정식은 기울기가 3 이고 x 절편이 3 이므로

$$y = 3(x - 3) \quad \therefore y = 3x - 9$$

4. 두 그래프 $kx + y = -3$ 과 $2x + (k-1)y = 6$ 이 만나지 않을 때, 상수 k 의 값은?

① -1

② 0

③ 1

④ 2

⑤ 3

해설

두 그래프가 만나지 않으므로,

$$\text{연립방정식} \begin{cases} kx + y = -3 & \cdots \textcircled{㉠} \\ 2x + (k-1)y = 6 & \cdots \textcircled{㉡} \end{cases} \text{의 해는 없다.}$$

즉, 위의 방정식을 x 에 대하여 정리하면

$$\textcircled{㉠} \times (k-1) - \textcircled{㉡} \text{에서 } (k^2 - k - 2)x = -3(k+1)$$

$$\therefore (k-2)(k+1)x = -3(k+1)$$

여기서, $k=2$ 이면 $0 \cdot x = -9$ 이므로

연립방정식의 해가 없다.

따라서 구하는 k 의 값은 $k=2$

(다른 풀이) 두 직선이 평행하기 위한 조건은

$$\frac{2}{k} = \frac{k-1}{1} = \frac{6}{-3}$$

$$\therefore k=2$$

5. 중심이 원점이고, 반지름의 길이가 3 인 원의 방정식은?

① $x^2 + y^2 = 3$

② $x^2 + y^2 = 1$

③ $(x - 1)^2 + (y - 1)^2 = 3^2$

④ $x^2 + y^2 = 3^2$

⑤ $(x - 1)^2 + (y - 1)^2 = 3$

해설

$$(x - 0)^2 + (y - 0)^2 = 3^2 \Rightarrow \therefore x^2 + y^2 = 9$$

6. 사차방정식 $x^4 + 2x^3 + 2x^2 - 2x - 3 = 0$ 의 모든 해의 총합은?

① $-2\sqrt{2}i$

② $\sqrt{2}i$

③ -2

④ -1

⑤ 1

해설

$$(\text{준식}) = (x-1)(x+1)(x^2+2x+3) = 0$$

$$\text{실근의 합은 } 1 + (-1) = 0$$

$$\text{허근의 합은 } -2$$

$$\text{모든 근의 합은 } -2$$

7. 방정식 $x^3 - x^2 + ax - 1 = 0$ 의 한 근이 -1 일 때, 상수 a 의 값과 나머지 두 근을 구하면?

① $a = 3, 1 \pm \sqrt{2}$

② $a = -3, 1 \pm \sqrt{2}$

③ $a = 3, 1 \pm \sqrt{3}$

④ $a = -3, 1 \pm \sqrt{3}$

⑤ $a = -1, 1 \pm \sqrt{2}$

해설

$x = -1$ 이 근이므로 $-1 - 1 - a - 1 = 0$ 에서 $a = -3$
인수정리와 조립제법을 이용하면

$$(\text{좌변}) = (x + 1)(x^2 - 2x - 1) = 0$$

$$x^2 - 2x - 1 = 0 \text{의 근은 } 1 \pm \sqrt{2}$$

$$\therefore a = -3, \text{ 나머지 근은 } 1 \pm \sqrt{2}$$

8. 삼차방정식 $x^3 + x^2 + ax + b = 0$ 의 두 근이 $-3, 1 - \sqrt{2}$ 일 때, 유리수 a, b 의 합 $a + b$ 의 값은?

- ① -10 ② -5 ③ 0 ④ 5 ⑤ 10

해설

계수가 실수인 삼차방정식의 한 근이 $1 - \sqrt{2}$ 이므로 다른 한 근은 $1 + \sqrt{2}$ 이다.

따라서, 근과 계수의 관계에 의하여

$$a = (1 - \sqrt{2})(1 + \sqrt{2}) + (-3)(1 - \sqrt{2}) + (-3)(1 + \sqrt{2}) = -7$$

$$b = -(1 - \sqrt{2})(1 + \sqrt{2})(-3) = -3$$

$$\therefore a + b = -10$$

9. 두 점 $A(a, b)$, $B(-3, 4)$ 를 3 : 1로 외분하는 점을 $P(2, -1)$ 이라고 할 때, $a + b$ 의 값은?

① -2

② -1

③ 0

④ 1

⑤ 2

해설

$$P\left(\frac{3 \cdot (-3) - 1 \cdot a}{3 - 1}, \frac{3 \cdot 4 - 1 \cdot b}{3 - 1}\right) = P(2, -1) \text{ 이므로,}$$

$$\frac{3 \cdot (-3) - 1 \cdot a}{3 - 1} = 2, -9 - a = 4, a = -13$$

$$\frac{3 \cdot 4 - 1 \cdot b}{3 - 1} = -1, 12 - b = -2, b = 14$$

$$\therefore a + b = 1$$

10. 두 원 $x^2 + y^2 + 2x - 6y + 8 = 0$, $x^2 + y^2 - 4y = 0$ 의 공통현의 방정식은?

① $x - 5y + 4 = 0$

② $4x - 3y + 4 = 0$

③ $3x - 3y + 4 = 0$

④ $x - y + 4 = 0$

⑤ $2x - y + 1 = 0$

해설

두 원의 공통현의 방정식은

$$x^2 + y^2 + 2x - 6y + 8 - (x^2 + y^2 - 4y) = 0$$

$$2x - 2y + 8 = 0$$

$$\therefore x - y + 4 = 0$$

11. 원 $x^2 + y^2 = 13$ 위의 점 $(2, 3)$ 에서의 접선의 방정식은 $ax + by = 13$ 이다. $a + b$ 의 값은?

① -13

② -1

③ 0

④ 4

⑤ 5

해설

접점이 주어졌을 때 접선의 방정식 구하는 공식

$x_1x + y_1y = r^2$ 을 이용하면,

$2x + 3y = 13$ $a = 2, b = 3 \quad \therefore a + b = 5$

12. 좌표평면에서 원 $x^2 + y^2 - 8x + 10y + 31 = 0$ 을 평행이동하여 원 $x^2 + y^2 = c$ 를 얻었다. 이 때, 상수 c 의 값은?

① 6

② 8

③ 10

④ 12

⑤ 16

해설

$x^2 + y^2 - 8x + 10y + 31 = 0$ 을 변형하면

$$(x - 4)^2 + (y + 5)^2 = 10$$

이 원이 평행이동하여 $x^2 + y^2 = c$ 가 되려면 $c = 10$

13. 두 부등식 $5x - 2 > 2x + 7$, $2x < 4 + 2a$ 의 해가 존재하지 않을 때, 상수 a 의 값의 범위는?

① $a \leq -1$

② $a < -1$

③ $a > -1$

④ $a > 1$

⑤ $a \leq 1$

해설

$$5x - 2 > 2x + 7, x > 3$$

$$2x < 4 + 2a, x < a + 2$$

해가 존재하지 않기 위해서는

$$a + 2 \leq 3$$

$$\therefore a \leq 1$$

14. 서로 평행한 두 직선 $2x + y = 1$, $2x + y = a$ 사이의 거리가 $\sqrt{5}$ 일 때, 양수 a 의 값을 구하면?

① 2

② 3

③ 4

④ 5

⑤ 6

해설

두 직선이 평행하므로 한 직선의 임의의 점에서 나머지 직선까지의 거리를 계산하면 된다.

$2x + y = 1$ 의 $(0, 1)$

$$\frac{|2 \times 0 + 1 \times 1 - a|}{\sqrt{2^2 + 1^2}} = \sqrt{5}$$

$$|1 - a| = 5$$

$$\therefore a = 6 \quad (\because a > 0)$$

15. 원 $x^2 + y^2 - 2x - 8y + 13 = 0$ 에 외접하고, 동시에 점 $(-2, 0)$ 에서 x 축에 접하는 원의 둘레의 길이는?

① $\frac{14}{3}\pi$

② 5π

③ $\frac{16}{3}\pi$

④ $\frac{7}{2}\pi$

⑤ $\frac{15}{4}\pi$

해설

x 축에 접하는 원의 방정식은

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

$(-2, 0)$ 을 지나므로

$$(-2-a)^2 + b^2 = b^2 \Rightarrow a = -2$$

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

$(x-1)^2 + (y-4)^2 = 4$ 에 외접하므로 중심 사이의 거리는 반지름의 길이 합과 같다.

$$\Rightarrow \sqrt{(1+2)^2 + (4-b)^2} = b+2$$

$$\Rightarrow b = \frac{7}{4}$$

$$\therefore 2 \cdot \pi \cdot \frac{7}{4} = \frac{7}{2}\pi$$