

1. 두 다항식 A, B 에 대하여 $A + 3B = 2x^2 - 7x - 1$, $B - A = 2x^2 - 5x - 7$ 일 때, $A + B$ 는?

- ① $-x + 3$ ② $x - 3$ ③ $x^2 + x + 3$
④ $x^2 - x - 3$ ⑤ $x^2 - x + 3$

해설

$$A = -x^2 + 2x + 5, B = x^2 - 3x - 2$$
$$A + B = (-x^2 + 2x + 5) + (x^2 - 3x - 2) = -x + 3$$

해설

$$\begin{cases} A + 3B = 2x^2 - 7x - 1 \\ B - A = 2x^2 - 5x - 7 \end{cases}$$

2. 포물선 $y = -x^2 + kx$ 와 직선 $y = x + 1$ 이 서로 다른 두 점에서 만나기 위한 k 의 범위는?

- ① $k > 2, k < -1$ ② $k > 3, k < -1$ ③ $k > 1, k < -1$
④ $k > 3, k < -2$ ⑤ $k > 3, k < -3$

해설

포물선과 직선이 다른 두 점에서 만나므로
 $-x^2 + kx = x + 1, x^2 + (1 - k)x + 1 = 0$ 에서
 $D = (1 - k)^2 - 4 > 0$
 $k^2 - 2k - 3 = (k - 3)(k + 1) > 0$
 $\therefore k > 3$ 또는 $k < -1$

3. 두 점 $A(-3, 6)$, $B(2, -3)$ 을 잇는 선분 AB 가 x 축과 만나는 교점을 P 라 할 때, 점 P 의 좌표는?

① $P(1, 0)$

② $P\left(\frac{1}{2}, 0\right)$

③ $P\left(-\frac{1}{2}, 0\right)$

④ $P\left(-\frac{1}{3}, 0\right)$

⑤ $P\left(\frac{1}{3}, 0\right)$

해설

$$y - 6 = \frac{-3 - 6}{2 - (-3)}(x + 3), y = -\frac{9}{5}x + \frac{3}{5}$$

$\therefore y = 0$ 일 때

$$x = \frac{1}{3} \text{ 이므로 } P\left(\frac{1}{3}, 0\right)$$

4. 평행이동 $T : (x, y) \rightarrow (x + 4, y - 3)$ 에 의하여 점 $(2, 5)$ 가 옮겨지는 점의 좌표를 구하면?

① $(2, 1)$ ② $(4, 6)$ ③ $(6, 2)$ ④ $(5, 3)$ ⑤ $(9, 1)$

해설

평행이동 T 로부터 얻어지는 관계식

$$\begin{cases} x' = x + 4 \\ y' = y - 3 \end{cases}$$

에 주어진 점의 좌표를 대입하여 구하면 된다.

$(2 + 4, 5 - 3)$, 즉 $(6, 2)$

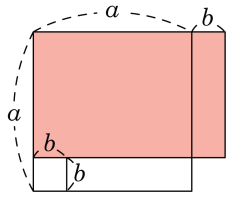
5. 평행이동 $T : (x, y) \rightarrow (x + 3, y + 2)$ 에 의하여 점 $(-1, 3)$ 이 옮겨지는 점의 좌표를 구하면?

① $(1, 3)$ ② $(4, 6)$ ③ $(2, 5)$ ④ $(3, 9)$ ⑤ $(5, 6)$

해설

평행이동 T 는 x 축의 방향으로 3 만큼,
 y 축의 방향으로 2 만큼 옮기는 것이다.
구하는 점의 좌표는 $(-1 + 3, 3 + 2)$,
즉 $(2, 5)$

6. 다음 그림에서 색칠한 부분이 나타내고 있는 곱셈공식은 무엇인가?



- ① $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
- ② $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
- ③ $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$
- ④ $(a - b)(a^2 + ab + b^2) = a^3 - b^3$
- ⑤ $(a + b)(a^2 - ab + b^2) = a^3 + b^3$

해설

$(a + b)(a - b) = ①' + ②$
①' = ③ 이므로
 $(a + b)(a - b) = ① + ② = a^2 - b^2$
 $\therefore (a + b)(a - b) = a^2 - b^2$

7. x, y 가 실수일 때, $(1+i)x + (1-i)y = \frac{2-i}{1+i}$ 을 만족하는 x, y 의 값은?

- ① $x = -\frac{1}{2}, y = 1$ ② $x = \frac{1}{2}, y = 1$ ③ $x = 1, y = -\frac{1}{2}$
④ $x = 1, y = 1$ ⑤ $x = 1, y = \frac{1}{2}$

해설

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

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

$$\Rightarrow x = -\frac{1}{2}, \quad y = 1$$

8. 이차식 $2x^2 - 4x + 3$ 을 복소수 범위에서 인수분해하면?

① $(x-3)(2x+1)$

② $2\left(x-1-\frac{\sqrt{2}i}{2}\right)\left(x-1+\frac{\sqrt{2}i}{2}\right)$

③ $(x+3)(2x-1)$

④ $2\left(x+1-\frac{\sqrt{2}i}{2}\right)\left(x-1+\frac{\sqrt{2}i}{2}\right)$

⑤ $2\left(x-1-\frac{\sqrt{2}i}{2}\right)\left(x+1+\frac{\sqrt{2}i}{2}\right)$

해설

$$a=2, b'=-2, c=3$$

$$x = \frac{2 \pm \sqrt{4-6}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{2}i}{2} = 1 \pm \frac{\sqrt{2}}{2}i$$

$$\therefore 2\left(x-1-\frac{\sqrt{2}}{2}i\right)\left(x-1+\frac{\sqrt{2}}{2}i\right)$$

9. 연립방정식 $\begin{cases} x^2 - 3xy + 2y^2 = 0 \\ x^2 + 2y^2 = 12 \end{cases}$ 을 만족하는 x, y 에 대하여 $x+y$

값이 될 수 없는 것은?

① $3\sqrt{2}$

② 4

③ $-3\sqrt{2}$

④ -4

⑤ $4\sqrt{2}$

해설

$$x^2 - 3xy + 2y^2 = 0$$

$$(x - y)(x - 2y) = 0$$

$$\Rightarrow (x - y)(x - 2y) = 0$$

$$\Rightarrow x = y \text{ 또는 } x = 2y$$

$$\text{i) } x = y$$

$$x^2 + 2y^2 = 3x^2 = 12$$

$$x = \pm 2 \Rightarrow y = \pm 2$$

$$\text{ii) } x = 2y$$

$$x^2 + 2y^2 = 6y^2 = 12$$

$$y = \pm \sqrt{2} \Rightarrow x = \pm 2\sqrt{2}$$

$$x + y = (4, -4, 3\sqrt{2}, -3\sqrt{2})$$

10. 연립부등식 $5x + 3 \leq x + 19 < 3x + 13$ 을 풀어라.

① $-3 \leq x < 4$

② $-1 \leq x < 5$

③ $2 < x \leq 3$

④ $3 < x \leq 4$

⑤ $4 < x \leq 7$

해설

주어진 연립부등식은 다음과 같다.

$5x + 3 \leq x + 19 \cdots \textcircled{1}$

$x + 19 < 3x + 13 \cdots \textcircled{2}$

부등식 ①을 풀면 $4x \leq 16 \quad \therefore x \leq 4$

부등식 ②를 풀면 $-2x < -6 \quad \therefore x > 3$

$\therefore 3 < x \leq 4$

11. 연립부등식 $3x - 2 < 2x + 4 \leq 4(5 + x)$ 를 만족하는 x 의 값 중 정수의 개수는?

- ① 11 개 ② 12 개 ③ 13 개 ④ 14 개 ⑤ 15 개

해설

$3x - 2 < 2x + 4$ 에서 $x < 6$ 이다.

$2x + 4 \leq 4(5 + x)$

$2x \geq -16$

$x \geq -8$

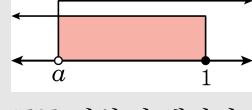
$\therefore -8 \leq x < 6$

12. 연립부등식 $\begin{cases} 3-x \geq 2 \\ x > a \end{cases}$ 의 해가 존재할 때, 상수 a 의 값의 범위는?

- ① $a > 1$ ② $a \leq 1$ ③ $a = 1$ ④ $a \geq 1$ ⑤ $a < 1$

해설

$$3-x \geq 2, \quad x \leq 1$$



공동 범위 가 생기려면 $a < 1$

13. 연립부등식

$$\begin{cases} 4x - a < 3x \\ 3(x - 2) \geq 2x - 1 \end{cases} \quad \text{의 해가 없을 때, 상수 } a \text{ 의 값의 범위는?}$$

① $a < 10$

② $a \leq 10$

③ $a > 5$

④ $a \leq 5$

⑤ $a > 3$

해설

$4x - a < 3x, \quad x < a, \quad 3(x - 2) \geq 2x - 1, \quad x \geq 5$, 해가 없으려면
 $a \leq 5$

14. $a(x^2 - 2x + 2) > 2x$ 을 만족하는 x 가 존재하지 않도록 하는 실수 a 의 값의 범위는?

- ① $a \leq 1 - \sqrt{2}$ ② $a \leq 1$ ③ $a \leq 1 + \sqrt{2}$
④ $0 < a \leq 1$ ⑤ $0 < a \leq \sqrt{2}$

해설

모든 실수 x 에서 $ax^2 - 2(a+1)x + 2a \leq 0$

i) $a \leq 0$

ii) $D/4 = (a+1)^2 - 2a^2 = -a^2 + 2a + 1 \leq 0$

$a^2 - 2a - 1 \geq 0$

$\therefore a \leq 1 - \sqrt{2}$ 또는 $a \geq 1 + \sqrt{2}$

$\therefore a \leq 1 - \sqrt{2}$

15. 다음 부등식을 동시에 만족하는 정수 x 의 개수는?

$x^2 < 3x + 40, \ 3x^2 - 7x \geq 40$

- ① 4개 ② 5개 ③ 6개 ④ 7개 ⑤ 8개

해설

$x^2 < 3x + 40, \ x^2 - 3x - 40 < 0,$
 $(x - 8)(x + 5) < 0, \ -5 < x < 8$
 $3x^2 - 7x \geq 40, \ 3x^2 - 7x - 40 \geq 0$
 $(3x + 8)(x - 5) \geq 0,$
 $x \geq 5$ 또는 $x \leq -\frac{8}{3} \rightarrow$
공통범위는 $-5 < x \leq -\frac{8}{3}, \ 5 \leq x < 8$
정수는 $-4, -3, 5, 6, 7 : 5$ 개이다.

16. 평행사변형 ABCD에서 꼭짓점 A(-1, -2), B(6, 4), D(0, 2)이고, $\overline{AB}$ 와 BC가 이웃하는 두 변일 때 나머지 한 꼭짓점 C의 좌표는?

- ① C(5, 0) ② C(0, 5) ③ C(7, 8)
④ C(8, 7) ⑤ C(7, 6)

해설

$C(a, b)$ 라고 하면, 평행사변형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로 $\overline{AC}$ 의 중점과 $\overline{BD}$ 의 중점은 같다.

$$\left(\frac{-1+a}{2}, \frac{-2+b}{2}\right) = \left(\frac{6+0}{2}, \frac{4+2}{2}\right)$$

$$-1+a=6, \quad -2+b=6$$

$$\therefore a=7, \quad b=8$$

$$\therefore C(7, 8)$$

17. 원 $x^2 + y^2 - 4x - 2y + 1 = 0$ 과 중심이 같고 점 $(5, -3)$ 을 지나는 원의 방정식을 $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$ 이라고 할 때, $a + b + r$ 의 값은?
(단, a, b, r 은 상수)

① 2

② 4

③ 6

④ 8

⑤ 10

해설

$x^2 + y^2 - 4x - 2y + 1 = 0$
 $\Rightarrow (x - 2)^2 + (y - 1)^2 = 4$
 $\therefore$ 중심은 $(2, 1)$ 이다.
 $\Rightarrow (x - 2)^2 + (y - 1)^2 = r^2$
 $(5, -3)$ 을 지나므로 대입하면,
 $(5 - 2)^2 + (-3 - 1)^2 = r^2 \quad r = 5$
 $\therefore a + b + r = 2 + 1 + 5 = 8$

18. 두 원 $x^2 + y^2 = a^2$, $(x-3)^2 + (y+4)^2 = 4$ 가 만나지 않을 조건은?
(단, $a > 0$)
- ① $0 < a < 3$
- ② $3 < a < 7$
- ③ $a > 7$
- ④ $0 < a < 3$ 또는 $a > 7$
- ⑤ $2 < a < 7$ 또는 $a > 7$

해설

두 원의 중심이 각각 $(0, 0)$, $(3, -4)$ 이므로

두 원의 중심거리 d 는 $d = \sqrt{3^2 + (-4)^2} = 5$

(i) 두 원이 서로 외부에 위치할 때

$$d = 5 \geq g + 2$$

$$d = 5 > d +$$

$$: 0 \leq \alpha \leq 2$$

$\therefore 0 < a < 3$
 $(\because)$ $\frac{1}{2}$ 를 얻기 위해 $\frac{1}{2}$ 를 세 번씩 곱할 때

(ii) 한 원이 다

$$d = 5 < |a - 2|$$

$$\therefore a > 7 (\because a > 0)$$

19. 두 원 $x^2 + y^2 = 1$, $x^2 + y^2 - 8x + 6y + k = 0$ 의 교점이 1 개 이상 존재하기 위한 정수 k 의 개수는?

- ① 18 개 ② 19 개 ③ 20 개 ④ 21 개 ⑤ 22 개

해설

$\Rightarrow x^2 + y^2 = 1, (x - 4)^2 + (y + 3)^2 = 25 - k$
교점이 1 개 이상이 되려면 중심사이 거리가
반지름의 합 이하가 되어야 하고 반지름의 차
이상이 되어야 한다.
 $\Rightarrow \sqrt{25 - k} - 1 \leq \sqrt{3^2 + 4^2} \leq \sqrt{25 - k} + 1$
 $\Rightarrow 25 - k \leq 36, 25 - k \geq 16$
 $\Rightarrow -11 \leq k \leq 9$
 $\therefore$ 정수 k 의 개수는 21 개

20. 직선 $y = -2x + a$ 가 원 $x^2 + y^2 - 4x - 2y + 4 = 0$ 에 의하여 잘려지는 선분의 길이를 최대로 하는 a 의 값은 ?

① 4

② 5

③ 6

④ 7

⑤ 8

해설

원 $x^2 + y^2 - 4x - 2y + 4 = 0$ 에서

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

직선 $y = -2x + a$ 가 원의 중심 (2, 1)을 지날 때, 잘린 선분의 길이가 최대이므로

$$a = 2 \times 2 + 1 = 5$$

21. 다음 중 $x^2 + y^2 + 2xy - 2x - 2y$ 의 인수가 아닌 것은?

① $x + y$

② $-x - y$

③ $x + y - 2$

④ $x - y$

⑤ $2x + 2y$

해설

$$\begin{aligned}(\text{준 식}) &= (x^2 + 2xy + y^2) - 2(x + y) \\ &= (x + y)^2 - 2(x + y) \\ &= (x + y)(x + y - 2)\end{aligned}$$

한편,

$$\begin{aligned}(x + y)(x + y - 2) &= -(-x - y)(x + y - 2) \\ &= \frac{1}{2}(2x + 2y)(x + y - 2)\end{aligned}$$

22. 두 다항식 $x^2 + ax - 2$, $x^2 - 5x + b$ 의 최대공약수가 $x - 2$ 일 때, $a + b$ 의 값은?

① -5

② -2

③ 0

④ 2

⑤ 5

해설

각 식에 $x = 2$ 을 대입하면 0이 된다.

i) $x^2 + ax - 2$ 에 $x = 2$ 를 대입하면

$$4 + 2a - 2 = 0 \therefore a = -1$$

ii) $x^2 - 5x + b$ 에 $x = 2$ 를 대입하면

$$4 - 10 + b = 0 \therefore b = 6$$

$$\therefore a + b = -1 + 6 = 5$$

23. 이차방정식 $x^2 + x + 4(k - 2) = 0$ 의 두 근이 모두 음수일 때, 실수 k 의 값의 범위는?

① $-2 < k \leq -1$

② $-1 < k \leq \frac{33}{16}$

③ $2 < k \leq \frac{33}{16}$

④ $k \leq \frac{16}{33}$

⑤ $k < \frac{21}{16}$

해설

두 근을 α, β 라고 할 때,

모두 음수일 조건은

$\alpha + \beta < 0, \alpha\beta > 0, D \geq 0$

(i) $\alpha + \beta = -1 < 0$

(ii) $\alpha\beta = 4(k - 2) > 0 \quad \therefore k > 2$

(iii) $D = 1^2 - 4 \cdot 4(k - 2) = 33 - 16k \geq 0$

$\therefore k \leq \frac{33}{16}$

(ii)과 (iii)의 공통 범위는 $2 < k \leq \frac{33}{16}$

24. 연립부등식 $\begin{cases} 5x+7 \leq 3(x+a) \\ 3(x-1)+4 < 5x+25 \end{cases}$ 의 해가 $-2b < x \leq -4$ 일 때,
 $\frac{b}{a}$ 의 값은?

① 18 ② 12 ③ 6 ④ -6 ⑤ -18

해설

$$\begin{cases} 5x+7 \leq 3(x+a) \\ 3x+1 < 5x+25 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 5x-3x \leq 3a-7 \\ 3x-5x < 25-1 \end{cases} \rightarrow$$

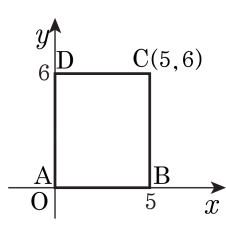
$$\begin{cases} x \leq \frac{3a-7}{2} \\ x > -12 \end{cases}$$

$$-2b = -12 \text{ 이고 } \frac{3a-7}{2} = -4$$

$$\therefore a = -\frac{1}{3}, b = 6$$

$$\frac{b}{a} = -18$$

25. 다음 그림과 같이 좌표평면에 네 점 A(0,0), B(5,0), C(5,6), D(0,6)로 이루어진 □ABCD가 있다. $\overline{PA} + \overline{PB} + \overline{PC} + \overline{PD}$ 를 최소로 하는 점 P의 좌표는?



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

- ④ (5,0) ⑤ (0,6)

해설

다음 그림에서 두 대각선 AC, BD의 교점을

을

P라 하고 임의의 점 P'을 잡으면

$$\overline{P'A} + \overline{P'C} \geq \overline{AC} = \overline{PA} + \overline{PC}$$

$$\overline{P'B} + \overline{P'D} \geq \overline{BD} = \overline{PB} + \overline{PD}$$

$$\therefore \overline{P'A} + \overline{P'B} + \overline{P'C} + \overline{P'D}$$

$$\geq \overline{PA} + \overline{PB} + \overline{PC} + \overline{PD}$$

즉, $\overline{PA} + \overline{PB} + \overline{PC} + \overline{PD}$ 를 최소로 하는

점 P는 $\overline{AC}$ 와 $\overline{BD}$ 의 교점 $\left(\frac{5}{2}, 3\right)$ 이다.

