

1. $P = a^3 + 4a^2b + 2ab^2$, $Q = -2a^2b + 3ab^2 - b^3$ 일 때, $3P - 2Q$ 를 계산하면?

① $3a^3 + 12a^2b + 2b^3$

② $3a^3 - 12a^2b + 2b^3$

③ $3a^3 + 16a^2b + 2b^3$

④ $3a^3 + 8a^2b + 2b^3$

⑤ $3a^3 - 8a^2b + 2b^3$

해설

$$\begin{aligned} & 3(a^3 + 4a^2b + 2ab^2) - 2(-2a^2b + 3ab^2 - b^3) \\ &= 3a^3 + 12a^2b + 6ab^2 + 4a^2b - 6ab^2 + 2b^3 \\ &= 3a^3 + 16a^2b + 2b^3 \end{aligned}$$

2. 두 점 A(3, 6), B(a, 4) 의 중점 M 과 두 점 C(2, 3), D(-4, b) 의 중점 N 이 일치한다고 할 때, $a + b$ 의 값은?

① -2

② -1

③ 0

④ 1

⑤ 2

해설

중점 M $\left(\frac{3+a}{2}, \frac{6+4}{2}\right)$ 과 중점 N $\left(\frac{2+(-4)}{2}, \frac{3+b}{2}\right)$ 이 일치

하므로

$$\frac{3+a}{2} = \frac{2+(-4)}{2}, 3+a = -2 \therefore a = -5$$

$$\frac{6+4}{2} = \frac{3+b}{2}, 3+b = 10 \therefore b = 7$$

$$\therefore a + b = 2$$

3. 방정식 $x^2 + y^2 + 2ax + 2by + c = 0$ 으로 나타내어지는 원이 y 축에 접할 조건은?

① $b^2 = c$

② $c^2 = b$

③ $a^2 = c$

④ $c^2 = a$

⑤ $b = 2c$

해설

y 축과의 공유점을 구하는 식은

$x = 0$ 으로부터 $y^2 + 2by + c = 0$

y 축에 접할 조건은 $D/4 = b^2 - c = 0$

4. 직선 $y = 2x + 3$ 을 x 축 방향으로 1 , y 축의 방향으로 -2 만큼 평행 이동한 도형의 방정식을 $y = ax + b$ 라 할 때, $a + b$ 의 값은?

① 9

② 7

③ 5

④ 3

⑤ 1

해설

$$y = 2x + 3$$

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

$$\Rightarrow y = 2x - 1$$

$$\therefore a + b = 1$$

5. 두 다항식 $x^2 + ax + b$, $x^2 + 3bx + 2a$ 의 최대공약수가 $x - 1$ 일 때, $a + b$ 의 값을 구하면?

① 2

② 1

③ 0

④ -1

⑤ -2

해설

최대공약수가 $x - 1$ 이므로

$x^2 + ax + b$ 와 $x^2 + 3bx + 2a$ 는

모두 $x - 1$ 로 나누어 떨어져야 한다.

$\therefore 1 + a + b = 0$ 이고 $1 + 3b + 2a = 0$

따라서, $a = -2$, $b = 1$

$\therefore a + b = -1$

6. $x = 1 + 2i$, $y = \frac{1 + 2i}{1 - i}$, $z = \frac{1 - 2i}{1 - i}$ 일 때, $xy + xz$ 의 값을 구하면?

① $-1 + 3i$

② $-1 - 2i$

③ $-1 + 2i$

④ $-1 - i$

⑤ $-1 + i$

해설

$$x = 1 + 2i, y = \frac{1 + 2i}{1 - i}, z = \frac{1 - 2i}{1 - i}$$

$$\begin{aligned}\therefore xy + xz &= \frac{(1 + 2i)^2}{1 - i} + \frac{(1 - 2i)(1 + 2i)}{1 - i} \\ &= \frac{-3 + 4i + 5}{1 - i} \\ &= \frac{2 + 4i}{1 - i} \\ &= -1 + 3i\end{aligned}$$

7. $x^2 + ax + b = 0$ (a, b 는 실수) 의 한 근이 $1 + i$ 일 때, a 의 값은?

① -2

② -1

③ 0

④ 1

⑤ 2

해설

한 근이 $1 + i$ 이므로,
켈레근 $1 - i$ 도 식의 근.

$$(1 + i) + (1 - i) = -a$$

$$\therefore a = -2$$

8. 다음 연립부등식 $\begin{cases} 3x - 3 \leq x + 5 \\ 2x + 3 \leq 0.5(6x + 9) \end{cases}$ 의 해는?

① $-\frac{3}{2} \leq x \leq 1$

② $-\frac{3}{2} \leq x \leq 4$

③ $-\frac{1}{2} \leq x \leq 1$

④ $-\frac{1}{2} \leq x \leq 4$

⑤ $\frac{3}{2} \leq x \leq 4$

해설

i) $3x - 3 \leq x + 5, x \leq 4$

ii) $2x + 3 \leq 0.5(6x + 9)$ 의 양변에 10 을 곱하면

$$20x + 30 \leq 5(6x + 9), x \geq -\frac{3}{2}$$

$$\therefore -\frac{3}{2} \leq x \leq 4$$

9. 연립부등식
$$\begin{cases} -(6 - 2x) > 10 \\ 9x + 10 \leq 8x + 18 \end{cases}$$
 의 해는?

① $x \leq -4$

② $-4 \leq x < 8$

③ 해가 없다.

④ $2 \leq x < 8$

⑤ $x > 8$

해설

(i) $-(6 - 2x) > 10, x > 8$

(ii) $9x + 10 \leq 8x + 18, x \leq 8$

따라서 해가 없다.

10. 점 $P(1, 2)$ 에서 직선 $2x + y - 3 = 0$ 에 내린 수선의 발을 H 라할 때, 수선 PH 의 길이는?

① $\frac{\sqrt{5}}{5}$

② $\frac{\sqrt{3}}{3}$

③ $4\sqrt{2}$

④ 2

⑤ 3

해설

($\overline{PH}$ 의 길이)

= (점 $P(1, 2)$ 와 직선 $2x + y - 3 = 0$ 과의 거리)

$$\therefore \overline{PH} = \frac{|2 + 2 - 3|}{\sqrt{4 + 1}} = \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

11. 점 $(a, 1)$ 을 중심으로 하고 점 $(0, -3)$ 을 지나는 원의 반지름의 길이가 5 일 때, 양수 a 의 값은?

① 2

② $2\sqrt{2}$

③ 3

④ $2\sqrt{3}$

⑤ 4

해설

점 $(a, 1)$ 을 중심으로 하고 반지름의 길이가 5 인

원의 방정식은 $\therefore (x - a)^2 + (y - 1)^2 = 5^2$

이 점 $(0, -3)$ 을 지나므로 $(0 - a)^2 + (-3 - 1)^2 = 25$

$a^2 = 9 \quad \therefore a = 3, (\because a > 0)$

12. 직선 $y = -3x + 2$ 을 다음과 같이 대칭 이동 할 때, 옳은 것을 모두 고르면?

① (x 축) : $y = 3x - 2$

② (y 축) : $y = -3x - 2$

③ (원점) : $y = 3x + 2$

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

⑤ ($y = -x$) : $y = \frac{1}{3}x + \frac{2}{3}$

해설

① x 축 : $y = -3x + 2 \rightarrow (-y) = -3x + 2$

$\rightarrow y = 3x - 2$ (O)

② y 축 : $y = -3x + 2 \rightarrow y = -3(-x) + 2$

$\rightarrow y = 3x + 2$ (X)

③ 원점 : $y = -3x + 2 \rightarrow (-y) = -3(-x) + 2$

$\rightarrow y = -3x - 2$ (X)

④ $y = x$: $y = -3x + 2 \rightarrow x = -3y + 2$

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

⑤ $y = -x$: $y = -3x + 2 \rightarrow (-x) = -3(-y) + 2$

$\rightarrow y = -\frac{1}{3}x - \frac{2}{3}$ (X)

13. 최고차항의 계수가 1인 두 다항식의 곱이 $x^3 - x^2 - 8x + 12$ 이고, 최대공약수가 $x - 2$ 일 때, 두 다항식의 합을 구하면?

① $x^2 + 2x + 6$

② $x^2 + 2x - 8$

③ $x^2 + 4x - 8$

④ $x^2 + 4x + 8$

⑤ $x^2 + 4x - 5$

해설

최대공약수가 $x - 2$ 이므로

구하는 두 다항식을 $a(x - 2)$, $b(x - 2)$ (단, a , b 는 서로 소인 다항식)로 놓을 수 있다.

그런데, 두 다항식의 곱이 $x^3 - x^2 - 8x + 12$ 이므로

$$a(x - 2)b(x - 2) = x^3 - x^2 - 8x + 12$$

$$\therefore ab(x - 2)^2 = (x - 2)^2(x + 3)$$

$$\therefore ab = x + 3$$

$$\therefore a = 1, b = x + 3 \text{ 또는 } a = x + 3, b = 1$$

따라서 두 다항식은 $x - 2$, $(x - 2)(x + 3)$ 이다.

$$\therefore x - 2 + x^2 + x - 6 = x^2 + 2x - 8$$

14. $a - b < 0$ 이고 $\sqrt{a}\sqrt{b} = -\sqrt{ab}$ 일 때, $\sqrt{(a-b)^2} - |a+b|$ 를 간단히 하면?

① b

② $2b$

③ $a - 2b$

④ $2a + b$

⑤ 0

해설

$a - b < 0$, $\sqrt{a}\sqrt{b} = -\sqrt{ab}$ 이므로 $a < 0$, $b < 0$

따라서 $a - b < 0$, $a + b < 0$ 이므로

$$\begin{aligned}\sqrt{(a-b)^2} - |a+b| &= |a-b| - |a+b| \\ &= -(a-b) + (a+b) \\ &= -a + b + a + b = 2b\end{aligned}$$

15. 두 함수 $f(x) = x^2 - 2ax + b$, $g(x) = -x^2 + 4x + a + b$ 에 대하여 $f(x)$ 의 최솟값은 -1 , $g(x)$ 의 최댓값은 9 라고 할 때, 상수 a , b 의 값을 구하면?

$$\begin{aligned} & \textcircled{1} \begin{cases} a = 3, b = -8 \\ a = 2, b = 3 \end{cases} \\ & \textcircled{3} \begin{cases} a = -3, b = 8 \\ a = 2, b = 3 \end{cases} \\ & \textcircled{5} \begin{cases} a = -3, b = 8 \\ a = 1, b = 2 \end{cases} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \textcircled{2} \begin{cases} a = -2, b = 6 \\ a = 2, b = -3 \end{cases} \\ & \textcircled{4} \begin{cases} a = -1, b = 2 \\ a = 2, b = 3 \end{cases} \end{aligned}$$

해설

$f(x) = (x-a)^2 - a^2 + b$ 에서 $x = a$ 일 때, 최솟값은 $-a^2 + b = -1$
 $\dots$ ①

$g(x) = -(x-2)^2 + 4 + a + b$ 에서 $x = 2$ 일 때, 최댓값은 $4 + a + b = 9 \dots$ ②

②에서 $b = -a + 5$

이것을 ①에 대입하면,

$$-a^2 - a + 5 = -1, \quad a^2 + a - 6 = 0$$

$$\therefore a = -3, \quad a = 2$$

즉 $a = -3$ 일 때, $b = 8$

$a = 2$ 일 때, $b = 3$

16. 가로 길이가 6cm, 세로 길이가 10cm 인 직사각형에서 가로의 길이를 x cm 길게 하고 세로의 길이를 x cm 짧게 한 직사각형의 넓이가 최대일 때, x 값은?

① 2

② 4

③ 8

④ 14

⑤ 15

해설

넓이를 y 라 하면

$$y = (6 + x)(10 - x)$$

$$= -x^2 + 4x + 60$$

$$= -(x^2 - 4x + 4 - 4) + 60$$

$$= -(x - 2)^2 + 64$$

따라서 $x = 2$ 일 때 최댓값 64 를 가진다.

17. 연립부등식 $\frac{2x+1}{3} \geq 1 - \frac{2-x}{2} \geq x-1$ 을 만족하는 정수 중 가장 큰 정수를 M , 가장 작은 정수를 m 이라 할 때, $M-m$ 의 값은?

① 2

② 4

③ 6

④ 8

⑤ 10

해설

$$\begin{cases} \frac{2x+1}{3} \geq 1 - \frac{2-x}{2} & \dots \textcircled{㉠} \\ 1 - \frac{2-x}{2} \geq x-1 & \dots \textcircled{㉡} \end{cases}$$

$$2(2x+1) \geq 6 - 3(2-x), \quad 4x+2 \geq 6-6+3x, \\ x \geq -2$$

$$2 - (2-x) \geq 2(x-1), \quad 2-2+x \geq 2x-2, \\ x \leq 2$$

㉠, ㉡에서 공통된 범위의 해를 구하면
 $-2 \leq x \leq 2$ 이다. 따라서 $M=2$, $m=-2$ 이므로
 $M-m=2-(-2)=4$ 이다.

18. 다음 연립부등식 중 해가 없는 것을 고르면?

$$\textcircled{1} \begin{cases} x \leq 5 \\ x \geq 5 \end{cases}$$

$$\textcircled{2} \begin{cases} x \geq -1 \\ -2x < -6 \end{cases}$$

$$\textcircled{3} \begin{cases} 7x - 1 > x - 3 \\ 4x - 6 \leq x - 5 \end{cases}$$

$$\textcircled{4} \begin{cases} 5(x + 1) \geq -10 \\ x \leq -3 \end{cases}$$

$$\textcircled{5} \begin{cases} 5x - 12 > 8 \\ x \leq 4 \end{cases}$$

해설

$$\textcircled{1} \begin{cases} x \leq 5 \\ x \geq 5 \end{cases}$$

$$\therefore x = 5$$

$$\textcircled{2} \begin{cases} x \geq -1 \\ -2x < -6 \end{cases}$$

$$\therefore x > 3$$

$$\textcircled{3} \begin{cases} 7x - 1 > x - 3, x > -\frac{1}{3} \\ 4x - 6 \leq x - 5, x \leq \frac{1}{3} \end{cases}$$

$$\therefore -\frac{1}{3} < x \leq \frac{1}{3}$$

$$\textcircled{4} \begin{cases} 5(x + 1) \geq -10, x \geq -3 \\ x \leq -3 \end{cases}$$

$$\therefore x = -3$$

$$\textcircled{5} \begin{cases} 5x - 12 > 8, x > 4 \\ x \leq 4 \end{cases}$$

$\therefore$ 해는 없다.

19. 연립부등식 $\begin{cases} 2x + 5 \geq 3x + a \\ x + 7 < 2x - 3 \end{cases}$ 의 해가 없을때, 상수 a 의 값의 범위는?

① $-5 \leq a \leq 5$

② $a \leq -5$

③ $a \geq -5$

④ $a > 3$

⑤ $a < -3$

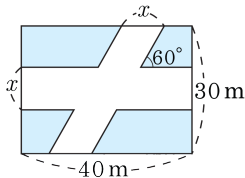
해설

$$\begin{cases} 2x + 5 \geq 3x + a \\ x + 7 < 2x - 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \leq 5 - a \\ x > 10 \end{cases}$$

$$5 - a \leq 10$$

$$\therefore a \geq -5$$

20. 다음 그림과 같이 가로, 세로의 길이가 각각 40 m, 30 m 인 직사각형꼴의 땅에 같은 폭의 두 도로를 60° 로 교차하도록 만들었다. 이때, 남은 땅의 넓이가 600 m^2 이상이 되도록 할 때, 도로 폭의 최대 길이는?



① 4m

② 6m

③ 8m

④ 10m

⑤ 12m

해설

남은 땅의 넓이를 S 라 하면

$$S = 40 \times 30 - (40x + 30x - x^2) \geq 600$$

$$\therefore x^2 - 70x + 600 \geq 0$$

$(x - 10)(x - 60) \geq 0$ 에서 $x \leq 10$ 또는

$x \geq 60$ ($0 < x < 30$) 이 된다.

그러므로 도로폭의 최대 길이는

$0 < x \leq 10$ 이므로 10m이다.