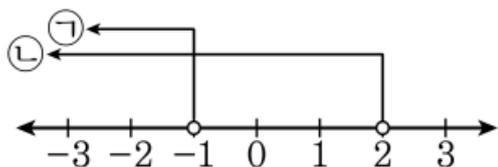


1. 다음은 연립부등식

$$\begin{cases} ax + b < 0 \dots \textcircled{\Gamma} \\ cx + d > 0 \dots \textcircled{\text{L}} \end{cases} \text{의 해를 수}$$



직선 위에 나타낸 것이다. 이 때,
연립부등식의 해는?

① $x < -1$

② $x < 2$

③ $-1 < x < 2$

④ $-1 \leq x < 2$

⑤ $x > -1$

해설

$x < -1$ 과 $x < 2$ 의 공통부분이 연립부등식의 해이다.

$\therefore x < -1$

2. 다음 연립부등식의 해를 구하여라.

$$\begin{cases} 2x - 5 > 3 - 2x \\ 2(x - 3) \leq x + 4 \end{cases}$$

① $2 \leq x < 10$

② $2 < x \leq 10$

③ $2 < x < 10$

④ $2 \leq x \leq 10$

⑤ $x \leq 10$

해설

첫 번째 부등식에서 $x > 2 \dots \textcircled{\text{㉠}}$

두 번째 부등식에서 $2x - 6 \leq x + 4$

$\therefore x \leq 10 \dots \textcircled{\text{㉡}}$

따라서, 구하는 해는 $\textcircled{\text{㉠}}$ 과 $\textcircled{\text{㉡}}$ 를

동시에 만족하는 x 의 값이므로

$\therefore 2 < x \leq 10$

3. 두 점 A(3, 2), B(a, b) 를 1 : 3으로 내분하는 점을 P(2, 1) 이라고 할 때, ab 의 값은?

① 2

② 3

③ 4

④ 5

⑤ 6

해설

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

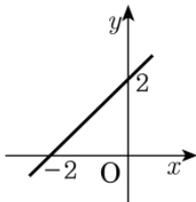
$$\frac{1 \cdot a + 3 \cdot 3}{1 + 3} = 2, a + 9 = 8 \therefore a = -1$$

$$\frac{1 \cdot b + 3 \cdot 2}{1 + 3} = 1, b + 6 = 4 \therefore b = -2$$

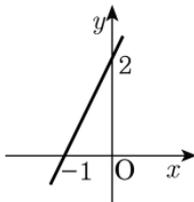
$$\therefore ab = 2$$

4. 다음 중 직선 $y = 2(x + 1)$ 을 나타내는 그래프는?

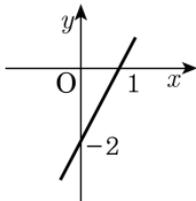
①



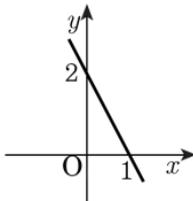
②



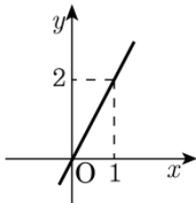
③



④



⑤



해설

$y = 2(x + 1) = 2x + 2$ 이므로, 기울기가 2 이고,
 y 절편이 2 인 그래프는 ②번이다.

5. a, b 는 정수이고, $ax^3 + bx^2 + 1$ 이 $x^2 - x - 1$ 로 나누어 떨어질 때, b 의 값은?

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

해설

전개했을 때 양변의 최고차항과 상수항이 같아야 하므로

$$\begin{aligned} & ax^3 + bx^2 + 1 \\ &= (x^2 - x - 1)(ax - 1) \\ &= ax^3 - (1 + a)x^2 + (1 - a)x + 1 \end{aligned}$$

양변의 계수를 비교하면

$$-(1 + a) = b, 1 - a = 0$$

$$\therefore a = 1, b = -2$$

6. 복소수 $z = 1 - i$ 라고 할 때, $wz + 1 = \bar{w}$ 를 만족하는 복소수 w 의 실수부분을 구하면? (단, \bar{w} 는 w 의 켤레복소수이다.)

① -2

② -1

③ 1

④ $\frac{1}{2}$

⑤ 2

해설

$w = a + bi$ 라 하면

$$\begin{aligned}(a + bi)(1 - i) + 1 &= a - ai + bi + b + 1 \\ &= (a + b + 1) - (a - b)i \\ &= a - bi \text{ 에서}\end{aligned}$$

$$a + b + 1 = a, \therefore b + 1 = 0 \text{ 이므로 } b = -1$$

$$a - b = b \text{ 이므로 } a + 1 = -1 \text{ 에서 } a = -2$$

따라서 w 의 실수부분은 -2

7. $3x - 1 \geq 5$, $\frac{x+4}{3} - 5 \leq -3$ 을 모두 만족하는 x 의 값은?

① $-2 \leq x \leq 2$

② -2

③ 2

④ 없다.

⑤ 0

해설

$$3x - 1 \geq 5 \text{ 에서 } 3x \geq 6$$

$$\therefore x \geq 2$$

$$\frac{x+4}{3} - 5 \leq -3 \text{ 에서 } x+4-15 \leq -9$$

$$\therefore x \leq 2$$

$$\therefore x = 2$$

8. $2x - 1 > 0$, $x^2 - 3x - 4 < 0$ 를 동시에 만족하는 x 중에서 정수인 것의 개수는?

① 0개

② 1개

③ 2개

④ 3개

⑤ 4개

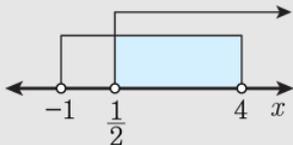
해설

$$2x - 1 > 0$$

$$\therefore x > \frac{1}{2} \dots\dots \text{㉠}$$

$$(x + 1)(x - 4) < 0$$

$$\therefore -1 < x < 4 \dots\dots \text{㉡}$$



㉠, ㉡의 공통 부분은

$$\therefore \frac{1}{2} < x < 4$$

따라서 x 중에서

정수인 것은 1, 2, 3의 3개다.

9. 세 점 A(1,4), B (-1,2), C (5,a)가 일직선 위에 있을 때, 상수 a 의 값을 구하면?

① 2

② 8

③ 10

④ -2

⑤ -4

해설

A, B를 지나는 직선의 방정식은

$$\text{기울기} = \frac{4-2}{1-(-1)} = 1$$

$$y = 1 \cdot (x-1) + 4 = x + 3$$

위에 C(5, a)가 존재하므로 대입하면,

$$\therefore a = 5 + 3 = 8$$

10. 두 직선 $2x + y - 4 = 0$, $x - 2y + 3 = 0$ 의 교점과 점 $(2, 3)$ 을 지나는 직선의 방정식을 구하면?

- ① $x - y + 1 = 0$ ② $x + y + 1 = 0$ ③ $x - y - 1 = 0$
④ $x - y + 2 = 0$ ⑤ $x + y + 2 = 0$

해설

두 직선 $2x + y - 4 = 0$ 과 $x - 2y + 3 = 0$ 의 교점을 지나는 직선의 방정식은

$$2x + y - 4 + k(x - 2y + 3) = 0 \cdots \textcircled{7}$$

이때, $\textcircled{7}$ 이 점 $(2, 3)$ 을 지나므로 $3 - k = 0$

$$\therefore k = 3$$

$k = 3$ 을 $\textcircled{7}$ 에 대입하여 정리하면 $x - y + 1 = 0$

11. $A(0, -2), B(3, 3), C(4, 0)$ 인 $\triangle ABC$ 의 넓이는?

① 6

② 7

③ 8

④ 9

⑤ 10

해설

$$\overline{BC} = \sqrt{(4-3)^2 + (0-3)^2} = \sqrt{10}$$

또, 직선 BC의 방정식은 $3x + y - 12 = 0$ 이므로

$A(0, -2)$ 로부터 직선 BC에 내린 수선의 발을 H라 하면

$$\overline{AH} = \frac{|-2-12|}{\sqrt{3^2+1^2}} = \frac{14}{\sqrt{10}}$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \cdot \overline{BC} \cdot \overline{AH} = 7$$

12. 좌표평면에서 원 $x^2 + y^2 + 4x - 6y + 8 = 0$ 을 평행이동하여 원 $x^2 + y^2 = c$ 를 얻었다. 이 때, 상수 c 의 값은?

① 3

② 5

③ 6

④ 9

⑤ 16

해설

$x^2 + y^2 + 4x - 6y + 8 = 0$ 을 변형하면

$$(x + 2)^2 + (y - 3)^2 = 5$$

이 원이 평행이동하여 $x^2 + y^2 = c$ 가 되려면 $c = 5$

13. $x^2 - x + 1 = 0$ 일 때, $x^5 + \frac{1}{x^5}$ 의 값은?

① -2

② -1

③ 0

④ 1

⑤ 2

해설

$x^2 - x + 1 = 0$, 양변에 $x + 1$ 을 곱하면,

$$(x + 1)(x^2 - x + 1) = 0$$

$$x^3 + 1 = 0, x^3 = -1 \text{에서 } x^5 = x^3 \times x^2 = -x^2$$

$$x^5 + \frac{1}{x^5} = -\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) \dots\dots \text{①}$$

$x^2 - x + 1 = 0$ 를 x 로 나누어 정리한다.

$$x + \frac{1}{x} = 1$$

$$x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2 = -1$$

①에 대입하면, $x^5 + \frac{1}{x^5} = 1$

14. 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

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

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

15. 복소수 z 의 켈레복소수를 \bar{z} 라 할 때, 다음 <보기> 의 설명 중 옳은 것을 모두 고르면? (단, $z \neq 0$)

보기

㉠ $z + \bar{z}$ 는 실수이다.

㉡ $z\bar{z} > 0$

㉢ $z - \bar{z}$ 는 허수이다.

㉣ $z^2 + \bar{z}^2 \geq 0$

① ㉠, ㉡

② ㉠, ㉢

③ ㉠, ㉣

④ ㉡, ㉣

⑤ ㉡, ㉢, ㉣

해설

$z = a + bi, \bar{z} = a - bi, (a, b \text{ 는 실수})$

㉠ $z + \bar{z} = 2a$ (실수)

㉡ $z\bar{z} = a^2 + b^2 > 0$

㉢ $z - \bar{z} = 2bi, b = 0$ 일 경우에는 0 이다.

즉, z 가 실수부호만 이루어져 있는 경우에는 실수이다.

ex) $z = 3, \bar{z} = 3, z - \bar{z} = 3 - 3 = 0$

㉣ $z^2 + \bar{z}^2 = 2(a^2 - b^2) \rightarrow$ 우변이 0보다 크거나 같다고 할 수는 없다.

16. 갑, 을 두 학생이 이차방정식 $ax^2 + bx + c = 0$ 을 푸는데, 갑은 이차항의 계수를 잘못 보고 풀어 두 근 $1 \pm \sqrt{6}$ 을 얻었고, 을은 상수항을 잘못 보고 풀어 두 근 $-\frac{1}{3}, 1$ 을 얻었다. 이 이차방정식의 올바른 근을 구하여 더하면 얼마인가?

① $\frac{2}{3}$

② $\frac{1}{3}$

③ 1

④ 2

⑤ 3

해설

먼저 갑이 푼 이차식의 형태를 알아보자.

갑이 푼 이차식을 $a'x^2 + bx + c = 0$ 라 하면

$$-\frac{b}{a'} = 1 + \sqrt{6} + 1 - \sqrt{6} = 2,$$

$$\frac{c}{a'} = (1 + \sqrt{6})(1 - \sqrt{6}) = -5 \text{ 이므로}$$

갑이 푼 이차식은 위의 값들을 대입해 정리하면

$x^2 - 2x - 5 = 0$ 의 실수배 형태인 것을 알 수 있다.

같은 방법으로 을이 푼 이차식을 알아보면

$$-\frac{b}{a} = \frac{2}{3}, \frac{c}{a} = -\frac{1}{3} \text{ 으로}$$

$3x^2 - 2x - 1 = 0$ 의 실수배임을 알 수 있다.

b 값은 둘 다 잘못보고 풀지 않았는데 구한 식의 원형 2개가 b 값이 일치하므로

$a = 3, c = -5$ 임을 알 수 있고 b 는 -2 임을 알 수 있다.

따라서 원래 식에서 두 근의 합은 $\frac{2}{3}$ 이다.

17. 이차방정식 $x^2 + (m + 1)x + (m + 4) = 0$ 의 두 근이 모두 양수일 때, 실수 m 의 범위는?

① $-5 < m \leq -3$

② $-4 < m \leq -3$

③ $-4 < m \leq -2$

④ $-4 < m \leq -1$

⑤ $-4 < m \leq 0$

해설

두 근을 α, β 라 하면

$$\alpha + \beta = -(m + 1) \dots\dots\text{㉠}$$

$$\alpha\beta = m + 4 \dots\dots\text{㉡}$$

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

(i) $D \geq 0$

$$(m + 1)^2 - 4(m + 4) > 0$$

$$m^2 - 2m - 15 \geq 0$$

$$(m + 3)(m - 5) \geq 0$$

$$m \leq -3 \text{ 또는 } m \geq 5 \dots\text{㉢}$$

(ii) $\alpha + \beta > 0$

㉠에서 $-(m + 1) > 0 \therefore m < -1 \dots\text{㉣}$

(iii) $\alpha\beta > 0$

㉡에서 $m + 4 > 0 \therefore m > -4 \dots\text{㉤}$

\therefore ㉢, ㉣, ㉤에서

$$-4 < m \leq -3$$

18. $ax^2 + 4x - 1 \geq -2x^2 - a$ 가 x 의 임의의 실수값에 대하여 항상 성립할 때, 실수 a 의 범위는?

① $a \geq 2$

② $a \leq -3$

③ $a \leq 2$

④ $a \geq -3$

⑤ $a \leq -1$

해설

$$(a + 2)x^2 + 4x + (a - 1) \geq 0 \text{ 이}$$

임의의 실수 x 에 대하여 성립하려면

$$(i) a + 2 > 0 \quad \therefore a > -2$$

$$(ii) \frac{D}{4} = 4 - (a + 2)(a - 1) \leq 0 \text{ 에서}$$

$$a^2 + a - 6 \geq 0, (a + 3)(a - 2) \geq 0$$

$$(i), (ii) \text{ 에서 } a \leq -3, a \geq 2$$

$$\therefore a \geq 2$$

19. 이차방정식 $f(x) = 0$ 의 두 근의 합이 6일 때, 이차방정식 $f(4x-1) = 0$ 의 두 근의 합은?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 6

해설

$f(x) = 0$ 의 두 근을 α, β 라 하면

$$f(x) = k(x - \alpha)(x - \beta)$$

$f(4x - 1)$ 는 $f(x)$ 의 x 대신 $4x - 1$ 를 대입한 것과 같으므로

$$f(4x - 1) = k(4x - 1 - \alpha)(4x - 1 - \beta) = 0 \text{의 근은}$$

$$x = \frac{\alpha + 1}{4}, \frac{\beta + 1}{4}$$

$$\therefore \text{두 근의 합은 } \frac{\alpha + 1 + \beta + 1}{4} = \frac{6 + 2}{4} = 2$$

해설

$f(x) = 0$ 의 두 근을 α, β 라 하면

$$f(\alpha) = 0, f(\beta) = 0$$

$$f(4x - 1) = 0 \text{에서}$$

$$4x - 1 = \alpha, 4x - 1 = \beta$$

$$\therefore x = \frac{\alpha + 1}{4}, x = \frac{\beta + 1}{4},$$

$$\therefore \text{두 근의 합은 } \frac{\alpha + 1 + \beta + 1}{4} = \frac{6 + 2}{4} = 2$$

20. 두 직선 $2x + 3y = 3$, $3x - 2y = -2$ 의 교점을 지나고, 한 점 $(-1, 2)$ 를 지나는 직선의 방정식은?

① $x + y + 1 = 0$

② $x + y - 1 = 0$

③ $2x + y - 1 = 0$

④ $2x + y + 1 = 0$

⑤ $3x + y - 1 = 0$

해설

두 직선 $ax + by + c = 0$ 과 $a'x + b'y + c' = 0$ 의 교점을 지나는 직선의 방정식은

$$ax + by + c + k(a'x + b'y + c') = 0$$

두 직선 $2x + 3y = 3$ 과 $3x - 2y = -2$ 의 교점을 지나는 직선의 방정식은

$$2x + 3y - 3 + k(3x - 2y + 2) = 0 \text{ 이고}$$

이 직선이 점 $(-1, 2)$ 를 지나므로

대입하여 k 값을 구하면 $k = \frac{1}{5}$ 이다.

$$\text{따라서 } 2x + 3y - 3 + \frac{1}{5}(3x - 2y + 2) = 0$$

$$\therefore x + y - 1 = 0$$