

1. 모든 실수 x 에 대하여 부등식 $k^2x + 1 > 2kx + k$ 가 성립할 때, k 값은?

① -2

② -1

③ 0

④ 1

⑤ 2

해설

$k^2x + 1 > 2kx + k$ 에서

$(k^2 - 2k)x > k - 1,$

$k(k - 2)x > k - 1$

해가 모든 실수이므로

$k(k - 2) = 0, k - 1 < 0$ 이어야 한다.

$\therefore k = 0$

2. 연립부등식 $\begin{cases} 2x + 5 > 4x - 3 \\ 3 - x \leq 2x + 6 \end{cases}$ 의 해 중에서 정수의 개수는?

① 6개

② 5개

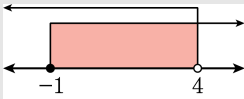
③ 4개

④ 3개

⑤ 2개

해설

정리하면 $x < 4$, $-1 \leq x$



$x = -1, 0, 1, 2, 3$ 이므로 5개이다.

3. 다음 연립부등식의 해가 $a < x < b$ 일 때, $a + b$ 의 값은?

$$\begin{cases} 2(3x - 3) > 3(x + 2) \\ 3(x + 9) + 3 > 15(x - 2) \end{cases}$$

① 8

② 9

③ 10

④ 11

⑤ 12

해설

$$\text{i) } 2(3x - 3) > 3(x + 2)$$

$$\Rightarrow 6x - 6 > 3x + 6$$

$$\Rightarrow 3x > 12$$

$$\Rightarrow x > 4$$

$$\text{ii) } 3(x + 9) + 3 > 15(x - 2)$$

$$\Rightarrow x + 9 + 1 > 5x - 10$$

$$\Rightarrow x < 5$$

$$\therefore 4 < x < 5$$

$$a = 4, b = 5$$

$$\therefore a + b = 4 + 5 = 9$$

4. 연립부등식 $\begin{cases} \frac{x-1}{2} > 1 \\ 0.7x + 0.5 < 0.2x + 1 \end{cases}$ 의 해는?

① $-3 < x < 3$

② $x < -3$

③ $x > 3$

④ 해가 없다.

⑤ $-3 < x < 5$

해설

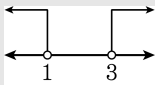
$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{x-1}{2} > 1 \\ 0.7x + 0.5 < 0.2x + 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x-1 > 2 \\ 7x+5 < 2x+10 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x > 3 \\ 5x < 5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x > 3 \\ x < 1 \end{cases}$$

따라서 해가 없다.



5. 연립부등식 $x - 5 \leq 2(x - 4) < 4x - 10$ 을 만족하는 가장 작은 자연수는?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

$$x - 5 \leq 2(x - 4), x - 5 \leq 2x - 8, 3 \leq x$$

$$2(x - 4) < 4x - 10, 2x - 8 < 4x - 10, 2 < 2x, 1 < x$$

$$\therefore x \geq 3$$

6. 연립부등식 $\begin{cases} -x + 1 < 4 \\ 4x + 2 < -10 \end{cases}$ 의 해는?

① $x < -3$

② $x = -3$

③ $x > -3$

④ $-3 < x < 3$

⑤ 해가 없다.

해설

(i) $-x + 1 < 4, x > -3$

(ii) $4x + 2 < -10, x < -3$

따라서 해가 없다.

7. 연립부등식 $-3 < \frac{x+a}{4} < 1$ 의 해가 $-9 < x < b$ 일 때, $a+b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▶ 정답 : 4

해설

$$-3 < \frac{x+a}{4} < 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -3 < \frac{x+a}{4} \\ \frac{x+a}{4} < 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -12 < x+a \\ x+a < 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x > -12-a \\ x < 4-a \end{cases}$$

$$-12-a < x < 4-a \text{ 이므로 } -12-a = -9$$

$$\therefore a = -3$$

$$4-a = b \text{ 이므로 } 4 - (-3) = b$$

$$\therefore b = 7$$

$$\text{따라서 } a+b = -3+7 = 4 \text{ 이다.}$$

8. 연립부등식

$$\begin{cases} 4x - a < 3x \\ 3(x - 2) \geq 2x - 1 \end{cases}$$

의 해가 없을 때, 상수 a 의 값의 범위는?

① $a < 10$

② $a \leq 10$

③ $a > 5$

④ $a \leq 5$

⑤ $a > 3$

해설

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

9. $abc < 0$, $\frac{a-b}{c} > 0$ 인 세 실수 a, b, c 에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

① $c > 0$ 이면 $a > b$ 이다.

② $a > 0$ 이면 $c < 0$ 이다.

③ $a > b$ 이면 $b < 0$ 이다.

④ $a > b$ 이면 $a > 0$ 이다.

⑤ $a < b$ 이면 $ab > 0$ 이다.

해설

① $c > 0$ 이면, $\frac{a-b}{c} > 0$ 에서 $a-b > 0$ 즉, $a > b$

② $a > 0$ 이면, $b < 0, c > 0$ 일 때도 두 부등식이 성립하므로 $c < 0$ 라고 말할 수 없다.

③, ④ $a > b$ 이면, $\frac{a-b}{c} > 0$ 에서 $c > 0$ 이므로 $ab < 0$ 이다.

따라서, $a > b, ab < 0$ 에서 $a > 0, b < 0$ 이다.

⑤ $a < b$ 이면, $\frac{a-b}{c} > 0$ 에서 $c < 0$ 이다.

따라서, $ab > 0$

10. 연립부등식 $\begin{cases} 3x > a \\ 5x - 1 \leq 4x + 9 \end{cases}$ 을 만족하는 정수의 개수가 4 일 때,
 a 의 값의 범위는?

① $16 \leq a < 17$

② $17 \leq a < 19$

③ $18 \leq a < 19$

④ $18 \leq a < 21$

⑤ $20 \leq a < 21$

해설

$5x - 1 \leq 4x + 9$ 를 풀면 $x \leq 10$ 이고, $3x > a$ 를 풀면 $x > \frac{a}{3}$ 이다.

따라서 $\frac{a}{3} < x \leq 10$ 이고 만족하는 정수의 개수가 4 개가 되기

위해서 $6 \leq \frac{a}{3} < 7$, 따라서 $18 \leq a < 21$ 이다.

11. 두 자리 자연수가 있다. 일의 자리 숫자와 십의 자리 숫자의 합은 11 이고, 십의 자리 숫자와 3배한 일의 자리 숫자의 합이 14 와 17 사이에 있다고 한다. 이 두 자리 자연수를 구하여라.

▶ 답 :

▶ 정답 : 92

해설

일의 자리 수를 x , 십의 자리 수를 $11 - x$ 라 두면, 조건을 만족하는 식은 $14 < (11 - x) + 3x < 17$ 이다.

이 부등식을 풀면,

$$14 < 11 - x + 3x < 17$$

$$14 - 11 < 2x < 17 - 11$$

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

따라서 $x = 2$ 이므로, 구하는 두 자리 자연수는 92 이다.

12. 장미꽃을 포장하는데 3송이씩 묶으면 2송이가 남고, 5송이씩 묶으면 3송이씩 묶을 때보다 3 묶음 줄어든다. 장미꽃은 몇 송이인지 구하여라. (정답 2개)

▶ 답 : 송이

▶ 답 : 송이

▷ 정답 : 23 송이

▷ 정답 : 26 송이

해설

장미꽃의 묶음의 수를 x 묶음이라 하면
장미꽃은 $(3x + 2)$ 송이이다.

$$5(x - 3) \leq 3x + 2 \leq 5(x - 3) + 4$$

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

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x \leq 17 \\ -2x \leq -13 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x \leq \frac{17}{2} \\ x \geq \frac{13}{2} \end{cases}$$

$$\therefore \frac{13}{2} \leq x \leq \frac{17}{2}$$

따라서 $x = 7, 8$ 이므로 $3 \times 7 + 2 = 23$ (송이) 또는 $3 \times 8 + 2 = 26$ (송이) 이다.

13. 부등식 $|x| + |x-2| \leq 3$ 을 풀면 $m \leq x \leq n$ 이다. $m+n$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

i) $x < 0$ 일 때

$$-x - x + 2 - 3 \leq 0$$

$$-2x \leq 1$$

$$\therefore -\frac{1}{2} \leq x < 0$$

ii) $0 \leq x < 2$ 일 때

$$x - x + 2 \leq 3$$

$$\therefore 0 \leq x < 2$$

iii) $x \geq 2$ 일 때

$$2x - 2 \leq 3$$

$$2x \leq 5$$

$$\therefore 2 \leq x \leq \frac{5}{2}$$

i), ii), iii)에서 $-\frac{1}{2} \leq x \leq \frac{5}{2}$

$$\therefore m = -\frac{1}{2}, n = \frac{5}{2}, m+n=2$$

14. 이차부등식 $3x^2 - 2ax + a \geq 0$ 이 x 의 모든 실수 값에 대하여 성립할 때, a 의 값의 범위를 구하면?

① $0 < x < 1$

② $0 \leq a \leq 2$

③ $0 \leq a \leq 3$

④ $1 < a < 3$

⑤ $2 \leq a \leq 3$

해설

항상 성립하려면

판별식이 0보다 작거나 같아야한다.

$$D' = a^2 - 3a \leq 0$$

$$a(a - 3) \leq 0$$

$$0 \leq a \leq 3$$

15. 다음 <보기> 중 모든 실수 x 에 대하여 항상 성립하는 것을 모두 고른 것은?

보기

㉠ $x^2 > -1$

㉡ $2(x-1)^2 \geq 0$

㉢ $(x+2)^2 + 1 > 0$

㉣ $x^2 - 4x + 1 > 0$

① ㉠, ㉡

② ㉡, ㉢

③ ㉢, ㉣

④ ㉠, ㉡, ㉢

⑤ ㉠, ㉡, ㉢, ㉣

해설

㉠ $x^2 \geq 0$ 이므로 $x^2 > -1$

㉡ $(x-1)^2$ 은 완전제곱식이므로
 $(x-1)^2 \geq 0$ 이다.

㉢ $(x+2)^2 \geq 0$ 이므로 $(x+2)^2 + 1 > 0$ 이다.

㉣ $x^2 - 4x + 1 = (x-2)^2 - 3$ 이므로
항상 0보다 크다고 할 수 없다.

16. 이차부등식 $(k-1)x^2 - 2(k-1)x + 1 < 0$ 을 만족하는 실수 x 가 존재하지 않도록 하는 실수 k 값의 범위는?

① $k > 1$

② $k \leq 1, k \geq 2$

③ $k < 1, k > 2$

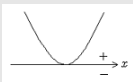
④ $1 \leq k \leq 2$

⑤ $1 < k \leq 2$

해설

모든 실수 x 에 대해

$$(k-1)x^2 - 2(k-1)x + 1 \geq 0$$



$k \neq 1$ 이고 아래로 볼록이면서 $\frac{D}{4} \leq 0$

$$k-1 > 0, \therefore k > 1 \dots \textcircled{1}$$

$$\frac{D}{4} = (k-1)^2 - (k-1) \leq 0$$

$$k^2 - 3k + 2 = (k-1)(k-2) \leq 0$$

$$\therefore 1 \leq k \leq 2 \dots \textcircled{2}$$

①과 ②를 동시에 만족해야 하므로 $1 < k \leq 2$

17. 이차부등식 $x^2 + ax + b < 0$ 의 해가 $-2 < x < 3$ 일 때, 이차부등식 $x^2 - ax + b < 0$ 의 해는?

① $-3 < x < 2$

② $-2 < x < 3$

③ $2 < x < 3$

④ $-\frac{1}{2} < x < \frac{1}{3}$

⑤ $-\frac{1}{3} < x < \frac{1}{2}$

해설

$$x^2 + ax + b = (x + 2)(x - 3) < 0$$

$$\therefore a = -1, b = -6$$

$$x^2 - ax + b = x^2 + x - 6$$

$$= (x - 2)(x + 3) < 0$$

$$\therefore -3 < x < 2$$

18. 이차부등식 $x^2 + ax + b < 0$ 의 해가 $-2 < x < 3$ 일 때, 두 상수 a, b 의 곱은?

① 3

② 6

③ 9

④ 12

⑤ 15

해설

해가 $-2 < x < 3$ 이고,
이차항의 계수가 1인 이차부등식은

$$(x + 2)(x - 3) < 0$$

$$x^2 - x - 6 < 0$$

$$\therefore a = -1, b = -6$$

$$ab = 6$$

19. 부등식 $ax^2 - bx - 4 < 0$ 의 해가 $-\frac{1}{2} < x < 4$ 일 때 $a + b$ 의 값은?

① 7

② 9

③ 11

④ 13

⑤ 15

해설

$ax^2 - bx - 4 < 0$ 의 해가

$-\frac{1}{2} < x < 4$ 이므로 $a > 0$

해가 $-\frac{1}{2} < x < 4$ 이고

이차항의 계수가 1인 부등식은

$$\left(x + \frac{1}{2}\right)(x - 4) < 0$$

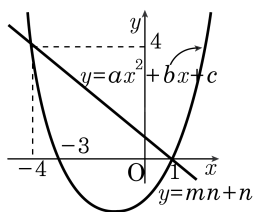
$$a\left(x^2 - \frac{7}{2}x - 2\right) < 0$$

상수항을 맞추면 $a = 2$

$$2x^2 - 7x - 4 < 0$$

따라서 $a = 2, b = 7, a + b = 9$

20. 다음 그림은 일차함수 $y = mx + n$ 과 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프이다. 다음 [보기] 중 옳은 것의 개수는?



보기

㉠ 연립방정식

$$\begin{cases} y = ax^2 + bx + c \\ y = mx + n \end{cases} \text{의 해는}$$

$x = -4, y = 4$ 와 $x = 1, y = 0$ 이다.

㉡ 부등식 $ax^2 + bx + c \geq 0$ 의 해는 $x \leq -3$ 또는 $x \geq 1$ 이다.

㉢ 부등식 $ax^2 + bx + c \leq mx + n$ 의 해는 $-4 \leq x \leq 1$ 이다.

㉣ 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 에서 $a = 1$ 이다.

㉤ 일차함수 $y = mx + n$ 에서 $m = -\frac{4}{5}$ 이다.

- ① 1 개 ② 2 개 ③ 3 개 ④ 4 개 ⑤ 5 개

해설

㉠ 교차점이 연립방정식의 해이다 (참)

㉡ 빗금 친 부분에 해당한다. 즉, $-4 \leq x \leq 1$

㉢, ㉤ 먼저 $(-4, 4)(1, 0)$ 을 지나는 직선의

방정식을 구하면

$$y = \left(\frac{4-0}{-4-1}\right)(x+4) + 4 = -\frac{4}{5}x + \frac{4}{5}$$

연립방정식에 구한 직선의 방정식을 넣으면

$$\begin{aligned} ax^2 + \left(b + \frac{4}{5}\right)x + c - \frac{4}{5} &= a(x+4)(x-1) \\ &= ax^2 + 3ax - 4a \end{aligned}$$

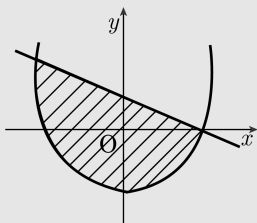
$$\Rightarrow b + \frac{4}{5} = 3a, \quad c - \frac{4}{5} = -4a$$

그리고 일차함수는 $(-3, 0)$ 을 지나므로

$$9a - 3b + c = 0$$

$$\text{위의 세 식을 연립하면 } a = \frac{4}{5}$$

$\therefore$ ㉠, ㉡, ㉢, ㉤ : 참



21. 연립부등식 $x^2 \leq 2x + 1 \leq x^2 + 4$ 의 해를 구하면?

① $1 - \sqrt{2} \leq x \leq 1 + \sqrt{2}$

② $1 - \sqrt{2} < x \leq 1 + \sqrt{2}$

③ $-1 - \sqrt{2} \leq x \leq -1 + \sqrt{2}$

④ 해는 없다.

⑤ 해는 모든 실수

해설

$$\begin{cases} x^2 \leq 2x + 1 & \cdots \textcircled{㉠} \\ 2x + 1 \leq x^2 + 4 & \cdots \textcircled{㉡} \end{cases}$$

$$\textcircled{㉠} : x^2 - 2x - 1 \leq 0$$

$$\Leftrightarrow 1 - \sqrt{2} \leq x \leq 1 + \sqrt{2}$$

$$\textcircled{㉡} : x^2 - 2x + 3 \geq 0$$

$$\Leftrightarrow (x - 1)^2 + 2 \geq 0$$

해는 모든 수

$$\therefore \textcircled{㉠}, \textcircled{㉡} \text{의 공통범위는 } 1 - \sqrt{2} \leq x \leq 1 + \sqrt{2}$$

22. 연립이차부등식 $\begin{cases} x^2 + x - 6 \leq 0 \\ x^2 + ax + b > 0 \end{cases}$ 의 해가 $-3 \leq x < -2$ 또는 $0 < x \leq 2$ 일 때, a, b 를 구하여 $a \times b$ 를 계산하면?

① 0

② 1

③ 2

④ 3

⑤ 4

해설

$$x^2 + x - 6 = (x + 3)(x - 2) \leq 0 \text{ 에서}$$

$$-3 \leq x < 2 \text{ 이므로}$$

연립부등식의 해가 다음 그림과 같으려

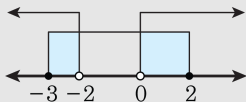
면 $x^2 - ax + b > 0$ 의 해는

$x < -2, x > 0$ 이어야 한다.

$$x^2 + ax + b = x(x + 2) = x^2 + 2x > 0$$

$$\therefore a = 2, b = 0$$

$$\therefore a \cdot b = 0$$



23. 두 삼각형이 있다. 그 중 한 삼각형은 세 변의 길이가 3, 4, x 이고, 또 다른 삼각형의 세 변의 길이는 3^2 , 4^2 , x^2 이다. 이 때, 정수 x 의 값의 개수는?

① 2 개

② 3 개

③ 4 개

④ 5 개

⑤ 6 개 이상 무수히 많다.

해설

삼각형의 두 변의 합은 다른 한 변보다 커야
하므로 $3 + 4 > x$, $3 + x > 4$, $4 + x > 3$,
 $9 + 16 > x^2$, $9 + x^2 > 16$, $16 + x^2 > 9$ 의
6개의 부등식을 만족하는
 x 값의 범위는 $\sqrt{7} < x < 5$ 이고
 x 가 정수이므로 $x = 3$, $x = 4$ 이다.

24. 이차방정식 $x^2 - mx + 2 = 0$ 이 2보다 큰 근과 2보다 작은 근을 가질 때 m 의 값의 범위를 구하면?

① $m > -1$

② $m > 1$

③ $m > -2$

④ $m > 2$

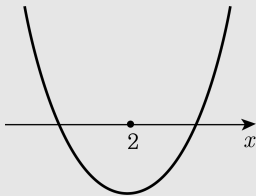
⑤ $m > 3$

해설

주어진 이차방정식의 근이 2보다 크
고 2보다

작은 근을 가지면 $f(2) < 0$

$f(2) = 4 - 2m + 2 < 0$ 이므로 $m > 3$



25. 다음 부등식 ㉠과 부등식 ㉡의 해가 일치할 때, a, b 의 값을 구하면?

$$x^2 - 2x - 3 < 3|x - 1| \cdots \textcircled{㉠}$$

$$ax^2 + 2x + b > 0 \cdots \textcircled{㉡}$$

① $a = -1, b = 15$

② $a = -2, b = 14$

③ $a = -3, b = 13$

④ $a = -4, b = 12$

⑤ $a = -5, b = 10$

해설

㉠ 부등식에서 $x \geq 1$ 일 때 $x^2 - 2x - 3 < 3x - 3$

$\therefore x^2 - 5x < 0$ 이므로 $0 < x < 5$

$\therefore 1 \leq x < 5 \cdots \textcircled{㉠}$

$x < 1$ 일 때 $x^2 - 2x - 3 < -3x + 3$

$x^2 + x - 6 < 0$ 이므로 $(x - 2)(x + 3) < 0$

$\therefore -3 < x < 2$ 따라서 $-3 < x < 1 \cdots \textcircled{㉡}$

㉠, ㉡에 의하여 $-3 < x < 5$

$\therefore a(x + 3)(x - 5) < 0$

$\therefore a(x^2 - 2x - 15) < 0$

$ax^2 + 2x + b > 0$ 와 일치해야 하므로

$a = -1, b = 15$