



◇「콘텐츠산업 진흥법 시행령」제33조에 의한 표시

1) 제작연월일 : 2018-02-15

2) 제작자 : 교육지대(주)

3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초 제작일부터 5년간 보호됩니다.

◇「콘텐츠산업 진흥법」외에도「저작권법」에 의하여 보호되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 전부 또는 일부를 무단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법 외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.

01

A &lt; B &lt; C 꼴의 연립부등식의 풀이

A &lt; B &lt; C 꼴의 연립부등식의 풀이는

반드시  $\begin{cases} A < B \\ B < C \end{cases}$  의 꼴로 바꾸어 푼다.

■ 다음 연립부등식을 풀어라.

1.  $-3 < 2x + 1 \leq 5$

2.  $3x + 1 \leq 2x + 5 < 3$

3.  $5x - 3 < 4x - 1 < 7x + 5$

4.  $2x - 8 < 3x - 2 \leq x + 6$

5.  $2x < 3x - 5 \leq 8x + 5$

6.  $2x - 1 \leq 3x + 4 \leq x + 8$

7.  $2(x - 3) < x - 5 \leq 3x - 5$

8.  $2(x + 2) \leq 3x - 1 < 4(2x + 1) + 5$

9.  $-\frac{1}{2}x \leq x + 1 < 2(5 - x)$

10.  $-5 < -4x + 7 \leq 3$

11.  $2x - 3 \leq 3(x + 1) < 2(x + 5)$

12.  $\frac{1}{2}x + 5 \leq 2x + 2 < 8 - x$

13.  $x - 2 < 2x \leq -x + 3$

14.  $2x + 7 \leq 4x + 3 < 2x - 3$

15.  $5(x - 3) \leq 2x + 3 < 4x - 1$

16.  $4x - 7 < -3x + 14 \leq 2x + 9$

17.  $8 - x < 4x - 2 < 2x + 2$

18.  $5x+7 < 3x+5 \leq 4x+10$

19.  $-2x+2 < x-7 \leq 3x+1$

## 02 연립일차부등식의 해가 주어진 경우

각 부등식을 풀어 공통부분을 구한 후 주어진 해와 비교하여 미지수의 값을 구한다.

■ 다음 연립부등식의 해가 ( )안의 범위와 같을 때, 실수  $a$ 의 값 또는 값의 범위를 구하여라.

20.  $\begin{cases} x+5 < 2(a+1) \\ 2x-3 < 5x+6 \end{cases} \quad [-3 < x < 1]$

21.  $\begin{cases} 1-2x < 3x+11 \\ 4x+3 < 2x+a \end{cases} \quad [-2 < x < 3]$

22.  $\begin{cases} -2x+3 < 5x-4 \\ 3a-x \geq 2x+3 \end{cases} \quad [1 < x \leq 3]$

23.  $\begin{cases} 3x-a > 5x+2 \\ 2x+3 < 3x-1 \end{cases} \quad [4 < x < 6]$

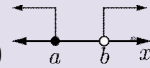
24.  $\begin{cases} 4x \leq 6x+2 \\ 2x-a \geq 4x+1 \end{cases} \quad [-1 \leq x \leq 2]$

25.  $\begin{cases} -5x+4 \geq x-8 \\ 3x-2a \geq 2x+1 \end{cases} \quad [x=2]$

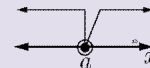
## 03 해가 특수한 연립부등식의 풀이

(1) 해가 없는 경우

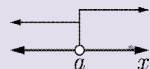
①  $\begin{cases} x \leq a \\ x > b \end{cases} \quad (\text{단, } a < b)$



②  $\begin{cases} x \leq a \\ x > a \end{cases}$

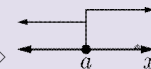


③  $\begin{cases} x < a \\ x > a \end{cases}$



(2) 해가 한 개인 경우

$\begin{cases} x \leq a \\ x \geq a \end{cases} \Rightarrow x = a$



■ 다음 연립부등식을 풀어라.

26.  $\begin{cases} x-1 \leq -6 \\ 3(x-4) < 5x-8 \end{cases}$

27.  $\begin{cases} 6-2x \leq x \\ 4x-3 \leq 5-(x+3) \end{cases}$

28.  $\begin{cases} 3(1+x) \leq 3-x \\ x < 5x \end{cases}$

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

30.  $\begin{cases} -3(x-2) \geq 2x-4 \\ 7-2x \leq 2x-1 \end{cases}$

$$31. \begin{cases} 4(x-1) \geq -(x+4) \\ -\frac{x-2}{2} + 2 \geq 0.5x + 3 \end{cases}$$

$$32. \begin{cases} \frac{1}{2}(x+4) \leq 3x-13 \\ -2x+11 > x-7 \end{cases}$$

■ 다음 연립부등식이 해를 갖도록 하는 실수  $a$ 의 값의 범위를 구하여라.

$$33. \begin{cases} x-4 > a \\ 5-3x \geq 2x \end{cases}$$

$$34. \begin{cases} x \leq 3(x-2) \\ 4x+1 \leq a \end{cases}$$

$$35. \begin{cases} 3(x+a) \leq 2 \\ 2x+3 < 3x-1 \end{cases}$$

$$36. \begin{cases} a-2 < 2x \\ 3x+4 < 2(x-1) \end{cases}$$

■ 다음 연립부등식이 해를 갖지 않도록 하는 실수  $a$ 의 값의 범위를 구하여라.

$$37. \begin{cases} 2x-5 > 3 \\ x+2 \leq a \end{cases}$$

$$38. \begin{cases} 5x+6 \geq 4x+2 \\ 2x-a > 3(x+1) \end{cases}$$

$$39. \begin{cases} 6-2x < x+a \\ 4x-1 < -(2x+3) \end{cases}$$

$$40. \begin{cases} 2(x+1) \geq a \\ 3x+2 \leq 2(x+2) \end{cases}$$

■ 다음을 만족시키는 실수  $a$ 의 값 또는 값의 범위를 구하여라.

$$41. \begin{cases} 2(2x+1) \leq 3x+4 \\ x+3 < 2x-a \end{cases} \text{를 만족시키는 정수가 3개 이다.}$$

$$42. \begin{cases} 4(x-1)-3 \leq 1 \\ x-a \geq 0 \end{cases} \text{을 만족시키는 정수가 1개 이다.}$$

$$43. \begin{cases} 3x+5 \leq 2x+7 \\ 2x+a > 5 \end{cases} \text{를 만족시키는 정수해가 2개 이다.}$$

$$44. \begin{cases} 4-3x \leq 5-2x \\ x-3a \leq 0 \end{cases} \text{을 만족시키는 정수가 4개 이다.}$$

$$45. \begin{cases} x+7 > 2x+5 \\ 3x+a > 4 \end{cases} \text{를 만족시키는 정수가 2개 이다.}$$

46.  $\begin{cases} 3x-a > x-2 \\ 2x-4 \leq 16-3x \end{cases}$  의 해가 존재한다.

47.  $5-(x+a) < 2x-1 < -4x-3$ 의 해가 존재하지 않는다.

#### 04 절댓값 기호를 포함한 일차부등식

(1) 절댓값 기호를 1개 포함한 일차 부등식의 풀이

①  $a > 0$ 일 때

- 부등식  $|x| < a$ 의 해는  $-a < x < a$

- 부등식  $|x| > a$ 의 해는  $x < -a$  또는  $x > a$

②  $0 < a < b$ 일 때

- 부등식  $a < |x| < b$ 의 해는

$a < x < b$  또는  $-b < x < -a$

③ 부등식  $|x-a| < bx$  꼴은 다음과 같은 경우로 나누어 풀이한다.

-  $x < a$                       -  $x \geq a$

(2) 절댓값 기호를 2개 포함한 일차 부등식의 풀이

$|x-a| + |x-b| < k$  (단,  $a < b$ ) 꼴은 다음과 같은 경우로 나누어 풀이한다.

①  $x < a$               ②  $a \leq x < b$               ③  $x \geq b$

■ 다음 부등식을 풀어라.

48.  $|5-x| < 4$

49.  $|x-3| < 5$

50.  $|x+1| \geq 3$

51.  $|2x-3| < 1$

52.  $|x-2| \leq 4$

53.  $|3x-2| \geq 4$

54.  $|2x+1| \leq 5$

55.  $|2-x| \geq 3$

56.  $|5-x| < 3$

57.  $\left| 2 - \frac{x}{3} \right| > 1$

58.  $|3x-2| \geq 5$

59.  $|2x-1| > 3$

60.  $|2x-5| \leq 3$

61.  $|6-x| > 1$

62.  $1 < |4x+1| < 6$

63.  $|2x-1| < x+4$

64.  $|2x+1| < x+2$

65.  $|x-1| \geq 2x+3$

66.  $|x+1| < 2x-1$

67.  $|x+2| > 3x-4$

68.  $|x| + |x+3| < 5$

69.  $|x| + |x-2| < 4$

70.  $|x-1| + |x+2| \leq 7$

71.  $|x+2| + |x-3| > 6$

72.  $|x+1| - |x-2| > 0$

73.  $2|x-4| + |x-1| > 9$

74.  $|x+1| - |x-4| < 3$

75.  $|x+1| + |x-1| \leq 4$

76.  $3|x-2| - 2|x+1| < 6$

77.  $|x-2| + |x+1| \geq -2x+6$

■ 다음을 만족시키는 실수  $a$ 의 값을 구하여라.

78.  $|x-a| \leq 3$ 의 해가  $-2 \leq x \leq 4$ 이다.

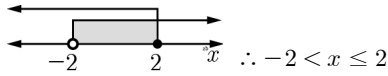
79.  $\left| \frac{1}{3}x - 1 \right| > a$ 의 해가  $x < -3$  또는  $x > 9$ 이다.  
(단,  $a > 0$ )



## 정답 및 해설

1)  $-2 < x \leq 2$

$$\Rightarrow \begin{cases} -3 < 2x+1 \\ 2x+1 \leq 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x > -4 \\ 2x \leq 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x > -2 \\ x \leq 2 \end{cases}$$



2)  $x < -1$

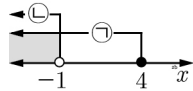
$$\Rightarrow 3x+1 \leq 2x+5 \text{에서 } x \leq 4 \dots \textcircled{1}$$

$$2x+5 < 3 \text{에서 } 2x < -2$$

$$\therefore x < -1 \dots \textcircled{2}$$

①, ②의 공통부분을 구하면

$$x < -1$$



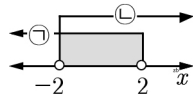
3)  $-2 < x < 2$

$$\Rightarrow 5x-3 < 4x-1 \text{에서 } x < 2 \dots \textcircled{1}$$

$$4x-1 < 7x+5 \text{에서 } -3x < 6 \therefore x > -2 \dots \textcircled{2}$$

①, ②의 공통부분을 구하면

$$-2 < x < 2$$



4)  $-6 < x \leq 4$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x-8 < 3x-2 \dots \textcircled{1} \\ 3x-2 \leq x+6 \dots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \text{에서 } -x < 6 \therefore x > -6$$

$$\textcircled{2} \text{에서 } x \leq 4$$

따라서 주어진 연립부등식의 해는  $-6 < x \leq 4$

5)  $x > 5$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x < 3x-5 \dots \textcircled{1} \\ 3x-5 \leq 8x+5 \dots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \text{에서 } -x < -5 \therefore x > 5$$

$$\textcircled{2} \text{에서 } -5x \leq 10 \therefore x \geq -2$$

따라서 주어진 연립부등식의 해는  $x > 5$

6)  $-5 \leq x \leq 2$

$$\Rightarrow 2x-1 \leq 3x+4 \text{에서 } -x \leq 5$$

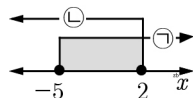
$$\therefore x \geq -5 \dots \textcircled{1}$$

$$3x+4 \leq x+8 \text{에서 } 2x \leq 4$$

$$\therefore x \leq 2 \dots \textcircled{2}$$

①, ②의 공통부분을 구하면

$$-5 \leq x \leq 2$$



7)  $0 \leq x < 1$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2(x-3) < x-5 \dots \textcircled{1} \\ x-5 \leq 3x-5 \dots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \text{에서 } 2x-6 < x-5 \therefore x < 1$$

$$\textcircled{2} \text{에서 } -2x \leq 0 \therefore x \geq 0$$

따라서 주어진 연립부등식의 해는  $0 \leq x < 1$

8)  $x \geq 5$

$$\Rightarrow 2(x+2) \leq 3x-1 < 4(2x+1)+5 \text{에서}$$

$$\begin{cases} 2(x+2) \leq 3x-1 \dots \textcircled{1} \\ 3x-1 < 4(2x+1)+5 \dots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \text{에서 } 2x+4 \leq 3x-1 \therefore x \geq 5$$

$$\textcircled{2} \text{에서 } 3x-1 < 8x+4+5, -5x < 10 \therefore x > -2$$

따라서 주어진 연립부등식의 해는  $x \geq 5$

9)  $-\frac{2}{3} \leq x < 3$

$$\Rightarrow \begin{cases} -\frac{1}{2}x \leq x+1 \dots \textcircled{1} \\ x+1 < 2(5-x) \dots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \text{에서 } -x \leq 2x+2, -3x \leq 2 \therefore x \geq -\frac{2}{3}$$

$$\textcircled{2} \text{에서 } x+1 < 10-2x, 3x < 9 \therefore x < 3$$

따라서 주어진 연립부등식의 해는  $-\frac{2}{3} \leq x < 3$

10)  $1 \leq x < 3$

$$\Rightarrow -5 < -4x+7 \leq 3 \text{의 양변에 } -7 \text{을 더하면}$$

$-12 < -4x \leq -4$ 이고, 이 식의 양변을  $-4$ 로 나누면  $1 \leq x < 3$ 이다.

11)  $-6 \leq x < 7$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x-3 \leq 3(x+1) \dots \textcircled{1} \\ 3(x+1) < 2(x+5) \dots \textcircled{2} \end{cases} \text{에서 } \textcircled{1} \text{을 풀면}$$

$$-x \leq 6 \Rightarrow x \geq -6 \text{이고, } \textcircled{2} \text{를 풀면 } x < 7 \text{이다.}$$

즉, 연립부등식의 해는  $-6 \leq x < 7$ 이다.

12) 해가 없다.

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{2}x+5 \leq 2x+2 \dots \textcircled{1} \\ 2x+2 < 8-x \dots \textcircled{2} \end{cases} \text{에서 } \textcircled{1} \text{을 풀면}$$

$$x+10 \leq 4x+4 \Rightarrow -3x \leq -6 \Rightarrow x \geq 2 \text{이고, } \textcircled{2} \text{를 풀면 } 3x < 6 \Rightarrow x < 2 \text{이다.}$$

즉, 연립부등식의 해가 없다.

13)  $-2 < x \leq 1$

$$\Rightarrow \begin{cases} x-2 < 2x \dots \textcircled{1} \\ 2x \leq -x+3 \dots \textcircled{2} \end{cases} \text{에서 } \textcircled{1} \text{을 풀면}$$

$$-x < 2 \Rightarrow x > -2 \text{이고, } \textcircled{2} \text{를 풀면 } 3x \leq 3 \Rightarrow x \leq 1 \text{이다.}$$

즉, 연립부등식의 해는  $-2 < x \leq 1$ 이다.

14) 해가 없다.

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x+7 \leq 4x+3 \dots \textcircled{1} \\ 4x+3 < 2x-3 \dots \textcircled{2} \end{cases} \text{에서 } \textcircled{1} \text{을 풀면}$$

$$-2x \leq -4 \Rightarrow x \geq 2 \text{이고, } \textcircled{2} \text{를 풀면}$$

$$2x < -6 \Rightarrow x < -3 \text{이다.}$$

따라서 위 연립부등식의 해가 없다.

15)  $2 < x \leq 6$

$$\Rightarrow \begin{cases} 5(x-3) \leq 2x+3 \cdots \textcircled{1} \text{에서} & \textcircled{1} \text{을 풀면} \\ 2x+3 < 4x-1 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$3x \leq 18 \Rightarrow x \leq 6 \text{이고,} \quad \textcircled{2} \text{를 풀면} \\ -2x < -4 \Rightarrow x > 2 \text{이다.}$$

즉, 연립부등식의 해는  $2 < x \leq 6$ 이다.

16)  $1 \leq x < 3$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4x-7 < -3x+14 \cdots \textcircled{1} \text{에서} & \textcircled{1} \text{을 풀면} \\ -3x+14 \leq 2x+9 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$7x < 21 \Rightarrow x < 3 \text{이고,} \quad \textcircled{2} \text{를 풀면} \\ -5x \leq -5 \Rightarrow x \geq 1 \text{이다.}$$

즉, 연립부등식의 해는  $1 \leq x < 3$ 이다.

17) 해가 없다.

$$\Rightarrow \begin{cases} 8-x < 4x-2 \cdots \textcircled{1} \text{에서} \\ 4x-2 < 2x+2 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \text{을 풀면 } -5x < -10 \Rightarrow x > 2$$

$$\textcircled{2} \text{를 풀면 } 2x < 4 \Rightarrow x < 2$$

따라서 위 연립부등식의 해가 없다.

18)  $-5 \leq x < -1$

$$\Rightarrow \begin{cases} 5x+7 < 3x+5 \cdots \textcircled{1} \text{에서} & \textcircled{1} \text{을 풀면 } x < -1 \text{이} \\ 3x+5 \leq 4x+10 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\text{고, } \textcircled{2} \text{를 풀면 } -5 \leq x \text{이다.}$$

따라서 연립부등식의 해는  $-5 \leq x < -1$ 이다.

19)  $x > 3$

$$\Rightarrow \begin{cases} -2x+2 < x-7 \cdots \textcircled{1} \text{에서} & \textcircled{1} \text{을 풀면 } 3 < x, \\ x-7 \leq 3x+1 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{2} \text{를 풀면 } -4 \leq x \text{이다.}$$

따라서 연립부등식의 해는  $x > 3$ 이다.

20) 2

$$\Rightarrow x+5 < 2(a+1) \text{에서 } x < 2a-3$$

$$2x-3 < 5x+6 \text{에서 } -3x < 9 \quad \therefore x > -3$$

주어진 연립부등식의 해가  $-3 < x < 1$ 이므로

$$2a-3=1 \quad \therefore a=2$$

21) 9

$$\Rightarrow 1-2x < 3x+11 \text{에서}$$

$$-5x < 10 \quad \therefore x > -2$$

$$4x+3 < 2x+a \text{에서}$$

$$2x < a-3 \quad \therefore x < \frac{a-3}{2}$$

주어진 연립부등식의 해가  $-2 < x < 3$ 이므로

$$\frac{a-3}{2}=3, a-3=6 \quad \therefore a=9$$

22)  $a=4$

$$\Rightarrow -2x+3 < 5x-4 \text{에서}$$

$$-7x < -7 \quad \therefore x > 1$$

$$3a-x \geq 2x+3 \text{에서}$$

$$-3x \geq 3-3a \quad \therefore x \leq a-1$$

주어진 연립부등식의 해가  $1 < x \leq 3$ 이므로

$$a-1=3 \quad \therefore a=4$$

23)  $-14$

$$\Rightarrow 3x-a > 5x+2 \text{에서}$$

$$-2x > a+2 \quad \therefore x < -\frac{a+2}{2}$$

$$2x+3 < 3x-1 \text{에서}$$

$$-x < -4 \quad \therefore x > 4$$

주어진 연립부등식의 해가  $4 < x < 6$ 이므로

$$-\frac{a+2}{2}=6, a+2=-12 \quad \therefore a=-14$$

24)  $-5$

$$\Rightarrow 4x \leq 6x+2 \text{에서}$$

$$-2x \leq 2 \quad \therefore x \geq -1$$

$$2x-a \geq 4x+1 \text{에서}$$

$$-2x \geq a+1 \quad \therefore x \leq -\frac{a+1}{2}$$

주어진 연립부등식의 해가  $-1 \leq x \leq 2$ 이므로

$$-\frac{a+1}{2}=2, a+1=-4 \quad \therefore a=-5$$

25)  $a=\frac{1}{2}$

$$\Rightarrow -5x+4 \geq x-8 \text{에서}$$

$$-6x \geq -12 \quad \therefore x \leq 2$$

$$3x-2a \geq 2x+1 \text{에서 } x \geq 2a+1$$

주어진 연립부등식의 해가  $x=2$ 이므로

$$2a+1=2 \quad \therefore a=\frac{1}{2}$$

26) 해는 없다.

$$\Rightarrow x-1 \leq -6 \text{에서 } x \leq -5 \cdots \textcircled{1}$$

$$3(x-4) < 5x-8 \text{에서 } 3x-12 < 5x-8$$

$$-2x < 4 \quad \therefore x > -2 \cdots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 의 공통부분이 없으므로 주어진 연립부등식의 해는 없다.



27) 해는 없다.

$$\Rightarrow 6-2x \leq x \text{에서}$$

$$-3x \leq -6 \quad \therefore x \geq 2$$

$$4x-3 \leq 5-(x+3) \text{에서}$$

$$4x-3 \leq 5-x-3, 5x \leq 5 \quad \therefore x \leq 1$$

따라서 주어진 연립부등식의 해는 없다.

28) 해는 없다.

$$\Rightarrow 3(1+x) \leq 3-x \text{에서}$$

$$3+3x \leq 3-x, 4x \leq 0 \quad \therefore x \leq 0$$

$$x < 5x \text{에서 } -4x < 0 \quad \therefore x > 0$$

따라서 주어진 연립부등식의 해는 없다.

29) 해는 없다.

$$\Rightarrow 2(3-x) < 4x \text{에서}$$

$$6-2x < 4x, -6x < -6 \quad \therefore x > 1$$



$$1-4x < -3(2x-1) \text{에서}$$

$$1-4x < -6x+3, 2x < 2 \therefore x < 1$$

따라서 주어진 연립부등식의 해는 없다.

$$30) x=2$$

$$\Rightarrow -3(x-2) \geq 2x-4 \text{에서}$$

$$-3x+6 \geq 2x-4, -5x \geq -10 \therefore x \leq 2$$

$$7-2x \leq 2x-1 \text{에서}$$

$$-4x \leq -8 \therefore x \geq 2$$

따라서 주어진 연립부등식의 해는  $x=2$

$$31) x=0$$

$$\Rightarrow 4(x-1) \geq -(x+4) \text{에서}$$

$$4x-4 \geq -x-4, 5x \geq 0 \therefore x \geq 0$$

$$-\frac{x-2}{2}+2 \geq 0.5x+3 \text{에서}$$

$$-5x+10+20 \geq 5x+30, -10x \geq 0 \therefore x \leq 0$$

따라서 주어진 연립부등식의 해는  $x=0$

32) 해는 없다.

$$\Rightarrow \frac{1}{2}(x+4) \leq 3x-13 \text{의 양변에 2를 곱하면}$$

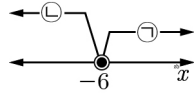
$$x+4 \leq 6x-26, -5x \leq -30$$

$$\therefore x \geq 6 \cdots \textcircled{1}$$

$$-2x+11 > x-7 \text{에서 } -3x > -18$$

$$\therefore x < 6 \cdots \textcircled{2}$$

①, ②의 공통부분이 없으므로 주어진 연립부등식의 해는 없다.

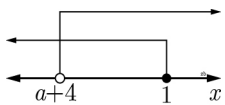


$$33) a < -3$$

$$\Rightarrow x-4 > a \text{에서 } x > a+4$$

$$5-3x \geq 2x \text{에서 } -5x \geq -5 \therefore x \leq 1$$

주어진 연립부등식이 해를 가지려면 다음 그림에서



$$a+4 < 1 \therefore a < -3$$

$$34) a \geq 13$$

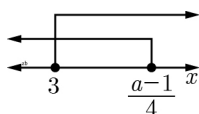
$$\Rightarrow x \leq 3(x-2) \text{에서}$$

$$x \leq 3x-6, -2x \leq -6 \therefore x \geq 3$$

$$4x+1 \leq a \text{에서}$$

$$4x \leq a-1 \therefore x \leq \frac{a-1}{4}$$

주어진 연립부등식이 해를 가지려면 다음 그림에서



$$\frac{a-1}{4} \geq 3, a-1 \geq 12$$

$$\therefore a \geq 13$$

$$35) a < -\frac{10}{3}$$

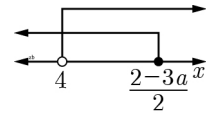
$$\Rightarrow 3(x+a) \leq 2 \text{에서}$$

$$3x+3a \leq 2, 3x \leq 2-3a \therefore x \leq \frac{2-3a}{3}$$

$$2x+3 < 3x-1 \text{에서}$$

$$-x < -4 \therefore x > 4$$

주어진 연립부등식이 해를 가지려면 다음 그림에서



$$\frac{2-3a}{3} > 4, 2-3a > 12$$

$$-3a > 10 \therefore a < -\frac{10}{3}$$

$$36) a < -10$$

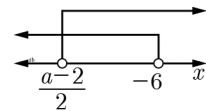
$$\Rightarrow a-2 < 2x \text{에서}$$

$$x > \frac{a-2}{2}$$

$$3x+4 < 2(x-1) \text{에서}$$

$$3x+4 < 2x-2 \therefore x < -6$$

주어진 연립부등식이 해를 가지려면 다음 그림에서



$$\frac{a-2}{2} < -6 \therefore a < -10$$

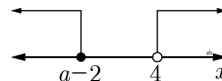
$$37) a \leq 6$$

$$\Rightarrow 2x-5 > 3 \text{에서 } 2x > 8 \therefore x > 4$$

$$x+2 \leq a \text{에서 } x \leq a-2$$

주어진 연립부등식이 해를 갖지 않으려면

다음 그림에서



$$a-2 \leq 4 \therefore a \leq 6$$

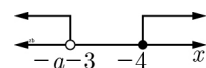
$$38) a \geq 1$$

$$\Rightarrow 5x+6 \geq 4x+2 \text{에서 } x \geq -4$$

$$2x-a > 3(x+1) \text{에서}$$

$$2x-a > 3x+3, -x > a+3 \therefore x < -a-3$$

주어진 연립부등식이 해를 갖지 않으려면 다음 그림에서



$$-a-3 \leq -4, -a \leq -1 \therefore a \geq 1$$

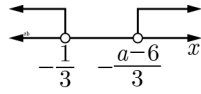
$$39) a \leq 7$$

$$\Rightarrow 6-2x < x+a \text{에서 } -3x < a-6 \therefore x > -\frac{a-6}{3}$$

$$4x-1 < -(2x+3) \text{에서}$$

$$4x-1 < -2x-3, 6x < -2 \therefore x < -\frac{1}{3}$$

주어진 연립부등식이 해를 갖지 않으려면 다음 그림에서



$$-\frac{a-6}{3} \geq -\frac{1}{3}, a-6 \leq 1 \therefore a \leq 7$$

$$40) a > 6$$

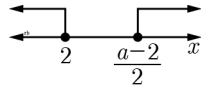
$$\Rightarrow 2(x+1) \geq a \text{에서}$$

$$2x+2 \geq a, 2x \geq a-2 \therefore x \geq \frac{a-2}{2}$$

$$3x+2 \leq 2(x+2) \text{에서}$$

$$3x+2 \leq 2x+4 \therefore x \leq 2$$

주어진 연립부등식이 해를 갖지 않으려면 다음 그림에서



$$\frac{a-2}{2} > 2, a-2 > 4 \therefore a > 6$$

$$41) -4 \leq a < -3$$

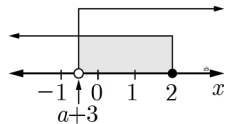
$$\Rightarrow 2(2x+1) \leq 3x+4 \text{에서}$$

$$4x+2 \leq 3x+4 \therefore x \leq 2$$

$$x+3 < 2x-a \text{에서}$$

$$-x < -a-3 \therefore x > a+3$$

주어진 연립부등식을 만족시키는 정수  $x$ 의 개수가 3개이려면 다음 그림에서



$$-1 \leq a+3 < 0 \therefore -4 \leq a < -3$$

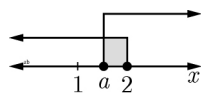
$$42) 1 < a \leq 2$$

$$\Rightarrow 4(x-1)-3 \leq 1 \text{에서} \quad 4x-4-3 \leq 1, 4x \leq 8$$

$$\therefore x \leq 2$$

$$x-a \geq 0 \text{에서} \quad x \geq a$$

주어진 연립부등식을 만족시키는 정수  $x$ 의 개수가 1개이려면 다음 그림에서  $1 < a \leq 2$



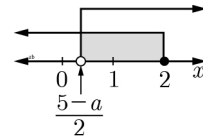
$$43) 3 < a \leq 5$$

$$\Rightarrow 3x+5 \leq 2x+7 \text{에서} \quad x \leq 2$$

$$2x+a > 5 \text{에서}$$

$$2x > 5-a \therefore x > \frac{5-a}{2}$$

주어진 연립부등식을 만족시키는 정수  $x$ 의 개수가 2개이려면 다음 그림에서



$$0 \leq \frac{5-a}{2} < 1, 0 \leq 5-a < 2$$

$$-5 \leq -a < -3$$

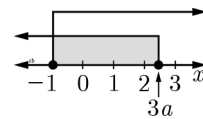
$$\therefore 3 < a \leq 5$$

$$44) \frac{2}{3} \leq a < 1$$

$$\Rightarrow 4-3x \leq 5-2x \text{에서} \quad -x \leq 1 \therefore x \geq -1$$

$$x-3a \leq 0 \text{에서} \quad x \leq 3a$$

주어진 연립부등식을 만족시키는 정수  $x$ 의 개수가 4개이려면 다음 그림에서



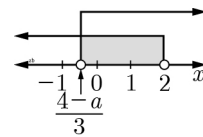
$$2 \leq 3a < 3 \therefore \frac{2}{3} \leq a < 1$$

$$45) 4 < a \leq 7$$

$$\Rightarrow x+7 > 2x+5 \text{에서} \quad -x > -2 \therefore x < 2$$

$$3x+a > 4 \text{에서} \quad 3x > 4-a \therefore x > \frac{4-a}{3}$$

주어진 연립부등식을 만족시키는 정수  $x$ 의 개수가 2개이려면 다음 그림에서



$$-1 \leq \frac{4-a}{3} < 0 \therefore 4 < a \leq 7$$

$$46) a < 10$$

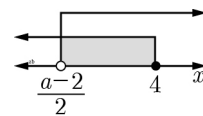
$$\Rightarrow 3x-a > x-2 \text{에서}$$

$$2x > a-2 \therefore x > \frac{a-2}{2}$$

$$2x-4 \leq 16-3x \text{에서}$$

$$5x \leq 20 \therefore x \leq 4$$

주어진 연립부등식이 해를 가지려면 다음 그림에서



$$\frac{a-2}{2} < 4, a-2 < 8 \therefore a < 10$$

$$47) a \leq 7$$

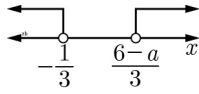
$$\Rightarrow 5-(x+a) < 2x-1 < -4x-3 \text{에서}$$

$$\begin{cases} 5-(x+a) < 2x-1 \cdots \textcircled{1} \\ 2x-1 < -4x-3 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{2} \text{에서} \quad 5-x-a < 2x-1, -3x < a-6 \therefore x > \frac{6-a}{3}$$

㉠에서  $6x < -2 \therefore x < -\frac{1}{3}$

주어진 연립부등식이 해를 갖지 않으려면 다음 그림에서



$$\frac{6-a}{3} \geq -\frac{1}{3}, 6-a \geq -1 \therefore a \leq 7$$

48)  $1 < x < 9$

$\Rightarrow |5-x| < 4$ 에서  $-4 < 5-x < 4$   
 $-9 < -x < -1 \therefore 1 < x < 9$

49)  $-2 < x < 8$

$\Rightarrow |x-3| < 5$ 에서  
 $-5 < x-3 < 5 \therefore -2 < x < 8$

50)  $x \leq -4$  또는  $x \geq 2$

$\Rightarrow |x+1| \geq 3$ 에서  
 $x+1 \leq -3$  또는  $x+1 \geq 3 \therefore x \leq -4$  또는  $x \geq 2$

51)  $1 < x < 2$

$\Rightarrow |2x-3| < 1$ 에서  $-1 < 2x-3 < 1$   
 $-1 < 2x-3$ 에서  $x > 1 \dots \textcircled{7}$

$2x-3 < 1$ 에서  $x < 2 \dots \textcircled{8}$

$\textcircled{7}, \textcircled{8}$ 에서  $1 < x < 2$

52)  $-2 \leq x \leq 6$

$\Rightarrow -4 \leq x-2 \leq 4$   
 $-4 \leq x-2$ 에서  $x \geq -2 \dots \textcircled{7}$

$x-2 \leq 4$ 에서  $x \leq 6 \dots \textcircled{8}$

$\textcircled{7}, \textcircled{8}$ 에서  $-2 \leq x \leq 6$

53)  $x \leq -\frac{2}{3}$  또는  $x \geq 2$

$\Rightarrow |3x-2| \geq 4$ 에서  
 $3x-2 \leq -4$  또는  $3x-2 \geq 4 \therefore x \leq -\frac{2}{3}$  또는  $x \geq 2$

54)  $-3 \leq x \leq 2$

$\Rightarrow -5 \leq 2x+1 \leq 5$   
 $-5 \leq 2x+1$ 에서  $x \geq -3 \dots \textcircled{7}$

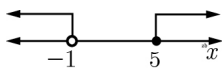
$2x+1 \leq 5$ 에서  $x \leq 2 \dots \textcircled{8}$

$\textcircled{7}, \textcircled{8}$ 에서  $-3 \leq x \leq 2$

55)  $x \leq -1$  또는  $x \geq 5$

$\Rightarrow 2-x \geq 3, x \leq -1 \dots \textcircled{7}$   
 $2-x \leq -3, x \geq 5 \dots \textcircled{8}$

$\textcircled{7}, \textcircled{8}$ 에서  $x \leq -1$  또는  $x \geq 5$



56)  $2 < x < 8$

$\Rightarrow |5-x| < 3$ 에서  
 $-3 < 5-x < 3, -8 < -x < -2 \therefore 2 < x < 8$

57)  $x < 3$  또는  $x > 9$

$\Rightarrow 2-\frac{x}{3} > 1, 6-x > 3, x < 3 \dots \textcircled{7}$

$2-\frac{x}{3} < -1, 6-x < -3, x > 9 \dots \textcircled{8}$

$\textcircled{7}, \textcircled{8}$ 에서  $x < 3$  또는  $x > 9$

58)  $x \leq -1$  또는  $x \geq \frac{7}{3}$

$\Rightarrow |3x-2| \geq 5$ 에서  $3x-2 \leq -5$  또는  $3x-2 \geq 5$   
 $3x \leq -3$  또는  $3x \geq 7 \therefore x \leq -1$  또는  $x \geq \frac{7}{3}$

59)  $x < -1$  또는  $x > 2$

$\Rightarrow |2x-1| > 3$ 에서  
 $2x-1 < -3$  또는  $2x-1 > 3 \therefore x < -1$  또는  $x > 2$

60)  $1 \leq x \leq 4$

$\Rightarrow |2x-5| \leq 3$ 에서  
 $-3 \leq 2x-5 \leq 3 \therefore 1 \leq x \leq 4$

61)  $x < 5$  또는  $x > 7$

$\Rightarrow |6-x| > 1$ 에서  
 $6-x < -1$  또는  $6-x > 1 \therefore x < 5$  또는  $x > 7$

62)  $-\frac{7}{4} < x < -\frac{1}{2}$  또는  $0 < x < \frac{5}{4}$

$\Rightarrow 1 < |4x+1| < 6$ 에서  
 $1 < 4x+1 < 6$  또는  $-6 < 4x+1 < -1$

(i)  $1 < 4x+1 < 6$ 에서  $0 < 4x < 5 \therefore 0 < x < \frac{5}{4}$

(ii)  $-6 < 4x+1 < -1$ 에서  $-7 < 4x < -2$

$\therefore -\frac{7}{4} < x < -\frac{1}{2}$

(i), (ii)에서 주어진 부등식의 해는

$-\frac{7}{4} < x < -\frac{1}{2}$  또는  $0 < x < \frac{5}{4}$

63)  $-1 < x < 5$

$\Rightarrow |2x-1| < x+4$ 에서

(i)  $x < \frac{1}{2}$ 일 때,  $-2x+1 < x+4 \therefore x > -1$

그런데  $x < \frac{1}{2}$ 이므로  $-1 < x < \frac{1}{2}$

(ii)  $x \geq \frac{1}{2}$ 일 때,  $2x-1 < x+4 \therefore x < 5$

그런데  $x \geq \frac{1}{2}$ 이므로  $\frac{1}{2} \leq x < 5$

(i), (ii)에서  $-1 < x < 5$

64)  $-1 < x < 1$

$\Rightarrow |2x+1| < x+2$ 에서

(i)  $x < -\frac{1}{2}$ 에서  $-2x-1 < x+2 \therefore x > -1$

그런데  $x < -\frac{1}{2}$ 이므로  $-1 < x < -\frac{1}{2}$

$$(ii) x \geq -\frac{1}{2} \text{ 일 때, } 2x+1 < x+2 \therefore x < 1$$

$$\text{그런데 } x \geq -\frac{1}{2} \text{ 이므로 } -\frac{1}{2} \leq x < 1$$

$$(i), (ii) \text{에서 } -1 < x < 1$$

$$65) x \leq -\frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow |x-1| \geq 2x+3 \text{에서}$$

$$(i) x < 1 \text{ 일 때, } -x+1 \geq 2x+3 \therefore x \leq -\frac{2}{3}$$

$$\text{그런데 } x < 1 \text{ 이므로 } x \leq -\frac{2}{3}$$

$$(ii) x \geq 1 \text{ 일 때, } x-1 \geq 2x+3 \therefore x \leq -4$$

$$\text{그런데 } x \geq 1 \text{ 이므로 해는 없다.}$$

$$(i), (ii) \text{에서 } x \leq -\frac{2}{3}$$

$$66) x > 2$$

$$\Rightarrow |x+1| < 2x-1 \text{에서}$$

$$(i) x < -1 \text{ 일 때, } -x-1 < 2x-1 \therefore x > 0$$

$$\text{그런데 } x < -1 \text{ 이므로 해는 없다.}$$

$$(ii) x \geq -1 \text{ 일 때, } x+1 < 2x-1 \therefore x > 2$$

$$\text{그런데 } x \geq -1 \text{ 이므로 } x > 2$$

$$(i), (ii) \text{에서 } x > 2$$

$$67) x < 3$$

$$\Rightarrow |x+2| > 3x-4 \text{에서}$$

$$(i) x < -2 \text{ 일 때, } -x-2 > 3x-4 \therefore x < \frac{1}{2}$$

$$\text{그런데 } x < -2 \text{ 이므로 } x < -2$$

$$(ii) x \geq -2 \text{ 일 때, } x+2 > 3x-4 \therefore x < 3$$

$$\text{그런데 } x \geq -2 \text{ 이므로 } -2 \leq x < 3$$

$$(i), (ii) \text{에서 } x < 3$$

$$68) -4 < x < 1$$

$$\Rightarrow |x|+|x+3| < 5 \text{에서}$$

$$(i) x < -3 \text{ 일 때, } -x-x-3 < 5 \therefore x > -4$$

$$\text{그런데 } x < -3 \text{ 이므로 } -4 < x < -3$$

$$(ii) -3 \leq x < 0 \text{ 일 때, } -x+x+3 < 5 \text{에서 } 3 < 5$$

$$\text{이 부등식은 항상 성립하므로 } -3 \leq x < 0$$

$$(iii) x \geq 0 \text{ 일 때, } x+x+3 < 5 \therefore x < 1$$

$$\text{그런데 } x \geq 0 \text{ 이므로 } 0 \leq x < 1$$

$$(i), (ii), (iii) \text{에서 } -4 < x < 1$$

$$69) -1 < x < 3$$

$$\Rightarrow |x|+|x-2| < 4 \text{에서}$$

$$(i) x < 0 \text{에서 } -x-x+2 < 4 \therefore x > -1$$

$$\text{그런데 } x < 0 \text{ 이므로 } -1 < x < 0$$

$$(ii) 0 \leq x < 2 \text{ 일 때, } x-x+2 < 4 \text{에서 } 2 < 4$$

$$\text{이 부등식이 항상 성립하므로 } 0 \leq x < 2$$

$$(iii) x \geq 2 \text{ 일 때, } x+x-2 < 4 \therefore x < 3$$

$$\text{그런데 } x \geq 2 \text{ 이므로 } 2 \leq x < 3$$

$$(i), (ii), (iii) \text{에서 } -1 < x < 3$$

$$70) -4 \leq x \leq 3$$

$$\Rightarrow |x-1|+|x+2| \leq 7 \text{에서}$$

$$(i) x < -2 \text{ 일 때, } -x+1-x-2 \leq 7 \therefore x \geq -4$$

$$\text{그런데 } x < -2 \text{ 이므로 } -4 \leq x < -2$$

$$(ii) -2 \leq x < 1 \text{ 일 때, } -x+1+x+2 \leq 7 \text{에서 } 3 \leq 7$$

$$\text{이 부등식은 항상 만족하므로 } -2 \leq x < 1$$

$$(iii) x \geq 1 \text{ 일 때, } x-1+x+2 \leq 7 \therefore x \leq 3$$

$$\text{그런데 } x \geq 1 \text{ 이므로 } 1 \leq x \leq 3$$

$$(i), (ii), (iii) \text{에서 } -4 \leq x \leq 3$$

$$71) x < -\frac{5}{2} \text{ 또는 } x > \frac{7}{2}$$

$$\Rightarrow |x+2|+|x-3| > 6 \text{에서}$$

$$(i) x < -2 \text{ 일 때, } -x-2-x+3 > 6 \therefore x < -\frac{5}{2}$$

$$\text{그런데 } x < -2 \text{ 이므로 } x < -\frac{5}{2}$$

$$(ii) -2 \leq x < 3 \text{ 일 때, } x+2-x+3 > 6 \text{에서 } 5 > 6$$

$$\text{이 부등식은 항상 성립하지 않으므로 해는 없다.}$$

$$(iii) x \geq 3 \text{ 일 때, } x+2+x-3 > 6 \therefore x > \frac{7}{2}$$

$$\text{그런데 } x \geq 3 \text{ 이므로 } x > \frac{7}{2}$$

$$(i), (ii), (iii) \text{에서 } x < -\frac{5}{2} \text{ 또는 } x > \frac{7}{2}$$

$$72) x > \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow |x+1|-|x-2| > 0 \text{에서}$$

$$(i) x < -1 \text{에서 } -x-1+x-2 > 0 \therefore -3 > 0$$

$$\text{이 부등식은 항상 성립하지 않으므로 해는 없다.}$$

$$(ii) -1 \leq x < 2 \text{ 일 때,}$$

$$x+1+x-2 > 0, 2x > 1 \therefore x > \frac{1}{2}$$

$$\text{그런데 } -1 \leq x < 2 \text{ 이므로 } \frac{1}{2} < x < 2$$

$$(iii) x \geq 2 \text{ 일 때, } x+1-x+2 > 0 \text{에서 } 3 > 0$$

$$\text{이 부등식은 항상 성립하므로 } x \geq 2$$

$$(i), (ii), (iii) \text{에서 } x > \frac{1}{2}$$

$$73) x < 0 \text{ 또는 } x > 6$$

$$\Rightarrow (i) x < 1 \text{ 일 때,}$$

$$-2(x-4)-(x-1) > 9 \Rightarrow -3x > 0 \therefore x < 0$$

$$\therefore x < 0 \dots \textcircled{A}$$

$$(ii) 1 \leq x < 4 \text{ 일 때,}$$

$$-2(x-4)+(x-1) > 9 \Rightarrow -x > 2 \therefore x < -2$$

$$\text{따라서 이 범위에서 해는 없다.} \dots \textcircled{B}$$

$$(iii) x \geq 4 \text{ 일 때,}$$

$$2(x-4)+(x-1) > 9 \Rightarrow 3x > 18 \therefore x > 6$$

$$\therefore x > 6 \dots \textcircled{C}$$

$$\textcircled{A}, \textcircled{B}, \textcircled{C} \text{에서 } x < 0 \text{ 또는 } x > 6$$

$$74) x < 3$$

$$\Rightarrow |x+1|-|x-4| < 3 \dots \textcircled{D}$$

(i)  $x < -1$ 일 때,  $x+1 < 0, x-4 < 0$ 이므로

부등식 ㉠은

$$-(x+1) - \{-(x-4)\} < 3, -x-1+x-4 < 3$$

$$\therefore 0 \cdot x < 8$$

따라서 부등식의 해는 모든 실수이다.

그런데  $x < -1$ 이므로  $x < -1$

(ii)  $-1 \leq x < 4$ 일 때,  $x+1 \geq 0, x-4 < 0$ 이므로

부등식 ㉠은

$$x+1 - \{-(x-4)\} < 3, x+1+x-4 < 3$$

$$2x < 6 \therefore x < 3$$

그런데  $-1 \leq x < 4$ 이므로  $-1 \leq x < 3$

(iii)  $x \geq 4$ 일 때,  $x+1 > 0, x-4 \geq 0$ 이므로

부등식 ㉠은

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

$$\therefore 0 \cdot x < -2$$

따라서 해는 없다.

따라서 부등식 ㉠의 해는  $x < 3$

$$75) -2 \leq x \leq 2$$

$\Rightarrow$  (i)  $x < -1$ 일 때,

$$-(x+1) - (x-1) \leq 4 \therefore x \geq -2$$

그런데  $x < -1$ 이므로  $-2 \leq x < -1 \dots \textcircled{7}$

(ii)  $-1 \leq x < 1$ 일 때,

$$(x+1) - (x-1) \leq 4 \text{에서 } 2 \leq 4 \text{이므로}$$

주어진 부등식은 이 범위에서 항상 성립한다.

$$\therefore -1 \leq x < 1 \dots \textcircled{8}$$

(iii)  $x \geq 1$ 일 때,

$$(x+1) + (x-1) \leq 4 \therefore x \leq 2$$

그런데  $x \geq 1$ 이므로  $1 \leq x \leq 2 \dots \textcircled{9}$

따라서 구하는 해는  $\textcircled{7}, \textcircled{8}, \textcircled{9}$ 에서  $-2 \leq x \leq 2$ 이다.

$$76) -\frac{2}{5} < x < 14$$

$\Rightarrow 3|x-2| - 2|x+1| < 6$ 에서

(i)  $x < -1$ 일 때,

$$-3(x-2) + 2(x+1) < 6$$

$$-3x+6+2x+2 < 6 \therefore x > 2$$

그런데  $x < -1$ 이므로 해는 없다.

(ii)  $-1 \leq x < 2$ 일 때,

$$-3(x-2) - 2(x+1) < 6$$

$$-3x+6-2x-2 < 6 \therefore x > -\frac{2}{5}$$

그런데  $-1 \leq x < 2$ 이므로  $-\frac{2}{5} < x < 2$

(iii)  $x \geq 2$ 일 때,

$$3(x-2) - 2(x+1) < 6$$

$$3x-6-2x-2 < 6 \therefore x < 14$$

그런데  $x \geq 2$ 이므로  $2 \leq x < 14$

(i), (ii), (iii)에서  $-\frac{2}{5} < x < 14$

$$77) x \geq \frac{3}{2}$$

$\Rightarrow$  (i)  $x < -1$ 일 때,

$-(x-2) - (x+1) \geq -2x+6$ 에서  $1 \geq 6$ 이므로 주어진

부등식은 이 범위에서 해는 없다. .... ㉠

(ii)  $-1 \leq x < 2$ 일 때,

$$-(x-2) + (x+1) \geq -2x+6 \Leftrightarrow 2x \geq 3 \Leftrightarrow x \geq \frac{3}{2}$$

$$\therefore \frac{3}{2} \leq x < 2 \dots \textcircled{12}$$

(iii)  $x \geq 2$ 일 때,

$$(x-2) + (x+1) \geq -2x+6 \Leftrightarrow 4x \geq 7 \Leftrightarrow x \geq \frac{7}{4}$$

$$\therefore x \geq 2 \dots \textcircled{13}$$

$\textcircled{12}, \textcircled{13}, \textcircled{13}$ 에서  $x \geq \frac{3}{2}$

$$78) 1$$

$\Rightarrow |x-a| \leq 3$ 에서

$$-3 \leq x-a \leq 3 \therefore a-3 \leq x \leq a+3$$

이때, 주어진 부등식의 해가  $-2 \leq x \leq 4$ 이므로

$$a-3=-2, a+3=4 \therefore a=1$$

$$79) 2$$

$\Rightarrow \left| \frac{1}{3}x-1 \right| > a$ 에서

$$\frac{1}{3}x-1 < -a \text{ 또는 } \frac{1}{3}x-1 > a$$

$$\therefore x < 3-3a \text{ 또는 } x > 3a+3$$

이때, 주어진 부등식의 해가  $x < -3$  또는  $x > 9$ 이므로

$$3-3a=-3, 3a+3=9 \therefore a=2$$