

1. 정수  $x$ 의 값이  $-2 \leq x \leq 2$ 일 때,  $2x + 1$ 의 최댓값은?

- ①  $-3$       ②  $1$       ③  $3$       ④  $5$       ⑤  $7$

해설

$2x + 1$ 은  $x$ 에 2를 곱하고 1을 더하여 얻은 값이다. 그러므로  $x$ 가 커지면  $2x + 1$ 값도 커진다.  
따라서  $x = 2$ 일 때  $2x + 1$ 값은 최대이고 그 값은 5이다.

해설

$-2 \leq x \leq 2 \Rightarrow -4 \leq 2x \leq 4$   
 $\Rightarrow -3 \leq 2x + 1 \leq 5$   
 $\therefore$  최댓값은 5

2. 두 실수  $a, b$ 에 대하여 부등식  $ax > b$ 의 해가  $x < -2$  일 때, 부등식  $bx > 2a + 4b$ 의 해는?

- ①  $x > 0$     ②  $x > 1$     ③  $x > 2$     ④  $x > 3$     ⑤  $x > 4$

해설

부등식  $ax > b$ 의 해가  $x < -2$ 로 부등호의 방향이 바뀌었으므로  $a < 0$

이때,  $x < \frac{b}{a}$ 에서  $\frac{b}{a} = -2 \therefore b = -2a$

따라서  $bx > 2a + 4b$ 에서  $b = -2a$ 를 대입하면

$$-2ax > 2a + 4 \cdot (-2a)$$

$$-2ax > -6a$$

$a < 0$ 에서  $-2a > 0$ 이므로

$$x > \frac{-6a}{-2a} \therefore x > 3$$

3.  $-x + 5 \geq 3$ ,  $2x - 3 \geq 7$  에 대하여 연립부등식의 해를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $\emptyset$

해설

$$-x + 5 \geq 3, \quad x \leq 2$$

$$2x - 3 \geq 7, \quad x \geq 5$$

$\therefore$  해는 없다.

4. 연립부등식  $\begin{cases} 3x-1 \geq x+3 \\ x+3 < a \end{cases}$  의 해가 없을때,  $a$  의 값이 될 수 있는 가장 큰 수를 구하여라.

① 2                      ② 3                      ③ 4                      ④ 5                      ⑤ 6

해설

$$\begin{cases} 3x-1 \geq x+3 \\ x+3 < a \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x \geq 2 \\ x < a-3 \end{cases}$$

해가 없으므로  $a-3 \leq 2$

$$\therefore a \leq 5$$

$a$  의 최댓값은 5 이다.

5. 이차부등식  $x^2 + 2x - 35 < 0$ 을 풀면?

- ①  $-15 < x < 12$       ②  $-15 < x < 5$       ③  $-7 < x < 5$   
④  $-7 < x < 2$       ⑤  $-5 < x < 7$

해설

$$x^2 + 2x - 35 < 0 \text{ 에서 } (x + 7)(x - 5) < 0$$

$$\therefore -7 < x < 5$$

6. 연립부등식  $\begin{cases} 3(x-2) > 5x+2 \\ -2(x+7) \leq 3x+21 \end{cases}$  을 만족하는 해 중에서 가장 작은 정수와 가장 큰 정수의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -12

해설

$3x - 6 > 5x + 2$ ,  $x < -4$  이고  $-2x - 14 \leq 3x + 21$ ,  $5x \geq -35$ ,  $x \geq -7$  이므로  $-7 \leq x < -4$  이다.  
따라서 가장 작은 정수는  $-7$  이고 가장 큰 정수는  $-5$  이므로  $-12$  이다.

7. 연립부등식  $\begin{cases} 3.1 + 1.7x \geq -2 \\ 4(1 - 2x) \geq 16 \end{cases}$  을 만족하는 정수의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -5

해설

$$\begin{cases} 3.1 + 1.7x \geq -2 \\ 4(1 - 2x) \geq 16 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 31 + 17x \geq -20 \\ 4 - 8x \geq 16 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x \geq -3 \\ x \leq -\frac{3}{2} \end{cases}$$

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

만족하는 정수  $x$  의 합은  $-3 - 2 = -5$  이다.

8. 연립부등식  $3x - 2 \leq 5x + 8 \leq 4x + 17$  의 해가  $a \leq x \leq b$  일 때,  $a, b$  의 값은?

- ①  $a = -5, b = 7$       ②  $a = -5, b = 9$       ③  $a = -5, b = 11$   
④  $a = 5, b = 9$       ⑤  $a = 5, b = 11$

해설

$$3x - 2 \leq 5x + 8 \leq 4x + 17$$

$$\begin{cases} 3x - 2 \leq 5x + 8 \\ 5x + 8 \leq 4x + 17 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x \geq -5 \\ x \leq 9 \end{cases}$$

$$-5 \leq x \leq 9$$

$$\therefore a = -5, b = 9$$

9. 연립부등식  $\begin{cases} 2x+7 \geq 3x \\ x \geq a \end{cases}$  을 만족하는 정수가 3개일 때,  $a$  의 값의 범위는?

▶ 답 :

▷ 정답 :  $4 < a \leq 5$

해설

$2x+7 \geq 3x$  를 풀면  $x \leq 7$  이다.

$a \leq x \leq 7$  을 만족하는 정수 3 개가 존재하려면  $4 < a \leq 5$  이다.

10. 부등식  $|2x - a| > 7$ 의 해가  $x < -1$  또는  $x > b$ 일 때, 상수  $a, b$ 의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 11

해설

$|2x - a| > 7$ 에서

$2x - a < -7$  또는  $2x - a > 7$

$\therefore x < \frac{a-7}{2}$  또는  $x > \frac{a+7}{2}$

그런데 주어진 부등식의 해가

$x < -1$  또는  $x > b$ 이므로

$\frac{a-7}{2} = -1, \frac{a+7}{2} = b$

$\therefore a = 5, b = 6$

$\therefore a + b = 11$

11. 부등식  $x^2 - kx + 2 > 0$ 이 항상 성립하도록 하는 상수  $k$ 의 범위를 구하면  $a < k < b$ 이다. 이 때,  $ab$ 의 값은?

① -10      ② -9      ③ -8      ④ -7      ⑤ -6

해설

$x^2 - kx + 2 > 0$ 이 항상 성립하려면  
판별식이 실근을 갖지 않을 때이므로  
 $D = k^2 - 4 \cdot 2 < 0$   
 $k^2 - 8 < 0, (k - 2\sqrt{2})(k + 2\sqrt{2}) < 0$   
 $\therefore -2\sqrt{2} < k < 2\sqrt{2}$   
따라서  $a = -2\sqrt{2}, b = 2\sqrt{2}$ 이므로  
 $ab = -2\sqrt{2} \times 2\sqrt{2} = -8$

12. 양의 실수  $a$ 에 대하여  $-x^2+7x-10 \geq 0$ 의 모든 해가  $x^2-4ax+3a^2 \leq 0$ 을 만족할 때,  $a$ 의 값의 범위는?

- ①  $\frac{1}{3} \leq a \leq 2$       ②  $\frac{2}{3} \leq a \leq 2$       ③  $\frac{5}{3} \leq a \leq 2$   
 ④  $\frac{5}{3} \leq a \leq 5$       ⑤  $2 \leq a \leq 5$

해설

$$-x^2+7x-10 \geq 0$$

$$x^2-7x+10 \leq 0$$

$$(x-2)(x-5) \leq 0$$

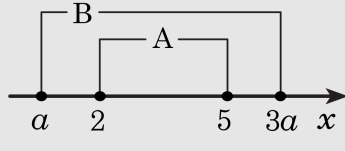
$$2 \leq x \leq 5$$

$$x^2-4ax+3a^2 \leq 0$$

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

$$a \leq x \leq 3a (\because a > 0)$$

㉠의 모든 해가 ㉡에 포함되므로



따라서  $a \leq 2$ ,  $3a \geq 5$  이므로  $\frac{5}{3} \leq a \leq 2$

13.  $ax^2 - 2ax + 3 < 0$ 를 만족하는  $x$ 가 없도록 하는 실수  $a$ 의 값의 범위는?

①  $a > 0$

②  $-1 < a < 3$

③  $0 \leq a \leq 3$

④  $-1 < a < 4$

⑤  $-1 \leq a \leq 4$

해설

( i )  $a = 0$ 일 때, 성립한다.

( ii )  $a \neq 0$ 일 때, 함수  $y = ax^2 - 2ax + 3$ 에서  $D \leq 0$ 이므로  
 $a^2 - 3a \leq 0$

$\therefore 0 < a \leq 3 (\because a \neq 0)$

14.  $\begin{cases} x^2 - 3x \leq 0 \\ x^2 - 5x + 4 < 0 \end{cases}$  을 만족하는  $x$  의 범위의 해가  $\alpha < x \leq \beta$  일 때,  
 $\alpha + \beta$  의 값은?

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

$x^2 - 3x \leq 0$  에서  
 $x(x - 3) \leq 0$  이므로  
 $0 \leq x \leq 3 \cdots (가)$   
 $x^2 - 5x + 4 < 0$  에서  
 $(x - 1)(x - 4) < 0$  이므로  
 $1 < x < 4 \cdots (나)$   
 $(가), (나)$  에 의해  
 $1 < x \leq 3$  이므로  
 $\alpha = 1, \beta = 3$   
 $\therefore \alpha + \beta = 4$

15.  $|x+3| \leq |x-2|$ 을 풀면?

①  $x \leq -3$

②  $-3 \leq x \leq -\frac{1}{2}$

③  $-3 < x \leq -\frac{1}{2}$

④  $2 \leq x$

⑤  $x \leq -\frac{1}{2}$

해설

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

i)  $x < -3$ 일 때

$$-x-3+x-2=-5 \leq 0 \quad \therefore x < -3$$

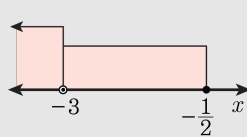
ii)  $-3 \leq x < 2$ 일 때

$$x+3+x-2=2x+1 \leq 0, x \leq -\frac{1}{2} \quad \therefore -3 \leq x \leq -\frac{1}{2}$$

iii)  $x \geq 2$ 일 때

$$x+3-x+2=5 \leq 0 \text{ (해가없다)}$$

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



16. 이차부등식  $x^2 - |x| - 6 < 0$ 의 해가  $a < x < b$ 일 때,  $a^2 + b^2$ 의 값을 구하여라.

① 5                      ② 10                      ③ 13                      ④ 16                      ⑤ 18

해설

$x \geq 0$ 일 때  
 $x^2 - x - 6 < 0$ 에서  $(x+2)(x-3) < 0$   
 $-2 < x < 3$        $\therefore 0 \leq x < 3$   
 $x < 0$ 일 때  
 $x^2 + x - 6 < 0$ 에서  $(x+3)(x-2) < 0$   
 $-3 < x < 2$        $\therefore -3 < x < 0$   
 $\therefore -3 < x < 3$ 이므로  $a = -3, b = 3$   
따라서  $a^2 + b^2 = 9 + 9 = 18$

17.  $x$ 에 관한 이차방정식  $x^2 + (a^2 - 5a - 6)x - a + 1 = 0$ 이 서로 다른 부호의 실근을 갖고, 양근이 음근의 절대값보다 크거나 같을 때, 만족하는 정수  $a$ 의 값을 모두 더하면?

- ① 15
- ② 17
- ③ 19
- ④ 20
- ⑤ 21

해설

서로 다른 부호의 실근이므로 (두 근의 곱)  $< 0$   
양근이 음근의 절대값보다 크거나 같으므로  
(두 근의 곱)  $< 0$ 이므로  
 $-a + 1 < 0 \quad \therefore a > 1 \cdots \textcircled{1}$   
(두 근의 합)  $\geq 0$ 이므로  
 $-(a^2 - 5a - 6) \geq 0$   
 $a^2 - 5a - 6 \leq 0$   
 $(a - 6)(a + 1) \leq 0$   
 $\therefore -1 \leq a \leq 6 \cdots \textcircled{2}$   
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 에서  $a = 2, 3, 4, 5, 6$   
 $\therefore 2 + 3 + 4 + 5 + 6 = 20$

18.  $n, n + 5, n + 8$  이 둔각삼각형의 세 변의 길이가 되는 자연수  $n$ 의 개수는?
- ① 4                      ② 6                      ③ 7
- ④ 9                      ⑤ 무수히 많다.

해설

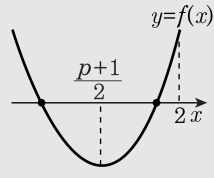
삼각형의 결정조건에서  
 $n + (n + 5) > n + 8, n > 3 \cdots \cdots \textcircled{1}$   
둔각삼각형일 조건에서  $n^2 + (n + 5)^2 < (n + 8)^2$   
 $n^2 - 6n - 39 < 0, 3 - \sqrt{48} < n < 3 + \sqrt{48} \cdots \cdots \textcircled{2}$   
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 에서 자연수인  $n$ 은  
 $n = 4, 5, 6, 7, 8, 9$  (6 개)

19.  $x$ 에 대한 이차방정식  $x^2 - (p+1)x + 2 - p = 0$ 의 서로 다른 두 근이 모두 2보다 작을 때, 양수  $p$ 의 값의 범위는?

- ①  $0 < p < 1$                       ②  $\frac{1}{2} < p < 1$                       ③  $1 \leq p < 2$   
 ④  $1 < p < \frac{4}{3}$                       ⑤  $p > 1$

**해설**

$f(x) = x^2 - (p+1)x + 2 - p$  라 하면  $y = f(x)$  의 그래프는 다음 그림과 같아야 한다.



( i ) 이차방정식  $f(x) = 0$  의 판별식을 D 라 하면

$$D = (p+1)^2 - 4(2-p) > 0$$

$$p^2 + 6p - 7 > 0, (p+7)(p-1) > 0$$

$$\therefore p < -7 \text{ 또는 } p > 1$$

( ii )  $f(2) > 0$  에서  $2^2 - (p+1) \cdot 2 + 2 - p > 0$

$$3p < 4$$

$$\therefore p < \frac{4}{3}$$

(iii)  $y = f(x)$  의 그래프의 축의 방정식이  $x = \frac{p+1}{2}$  이므로

$$\frac{p+1}{2} < 2$$

$$\therefore p < 3$$

( i ), ( ii ), (iii) 에서  $p < -7$  또는  $1 < p < \frac{4}{3}$

그런데  $p > 0$  이므로  $1 < p < \frac{4}{3}$

20. 이차방정식  $x^2 + 4mx - 3m = 0$ 의 한 근은  $-1$ 과  $1$  사이에 있고, 또 한 근은  $-1$ 보다 작도록 하는 실수  $m$ 의 범위를 구하면?

①  $m > \frac{2}{9}$

②  $m > \frac{1}{7}$

③  $m > -\frac{1}{3}$

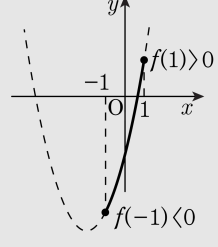
④  $m < -\frac{1}{3}$

⑤  $m < \frac{2}{9}$

해설

$f(x) = x^2 + 4mx - 3m$ 으로 놓을 때,

$f(x) = 0$ 의 근이 한 근은  $-1$ 과  $1$  사이에 있고, 또 한 근은  $-1$ 보다 작아야 하므로



$$f(-1) = 1 - 4m - 3m < 0 \Rightarrow m > \frac{1}{7}$$

$$f(1) = 1 + 4m - 3m > 0 \Rightarrow m > -1$$

$$\therefore m > \frac{1}{7}$$

21.  $a < 0$ 이고  $a + b = 0$  일 때, 부등식  $(a - b)x - a - 2b < 0$  의 해는?

①  $x < -\frac{1}{2}$

②  $x > -\frac{1}{2}$

③  $x > 2$

④  $x < -2$

⑤  $x > 1$

해설

$a + b = 0$ 에서  $b = -a$ 를 부등식에 대입하면

$(a + a)x - a + 2a < 0, 2ax + a < 0, 2ax < -a$

$\therefore x > -\frac{1}{2} (\because 2a < 0)$

22. 세 부등식  $A$ 가  $3(x-1) > 12 + 4(2x-5)$ ,  $B$ 가  $2(3-2x) < -x+10$ ,  $C$ 가  $2x+1 > a$ 이다.  $A$ 와  $B$ 의 공통해에서  $C$ 를 제외한 수는 존재하지 않을 때,  $a$ 의 값 중에서 가장 큰 정수는?

① -3      ② -2      ③ -1      ④ 0      ⑤ 1

해설

$3(x-1) > 12 + 4(2x-5)$ 를 풀면  $x < 1$

$2(3-2x) < -x+10$ 을 풀면  $-\frac{4}{3} < x$

$A$ 와  $B$ 의 공통해는  $-\frac{4}{3} < x < 1$

$2x+1 > a$ 를 풀면  $x > \frac{a-1}{2}$

$C$ 를 제외한 수는  $x \leq \frac{a-1}{2}$ 이므로

$A$ 와  $B$ 의 공통해에서  $C$ 를 제외한 수가 존재하지 않기 위해서

$\frac{a-1}{2} \leq -\frac{4}{3}$ ,  $a \leq -\frac{5}{3}$ 가 되어야 한다.

$\therefore$  (가장 큰 정수) = -2

23. 1개에 1,000 원 하는 볼펜과 1 개에 2,000 원 하는 노트를 합쳐서 30 개를 사려고 한다. 노트를 볼펜보다 많이 사고 전체 금액이 54,000 원 이하가 되도록 하려고 한다. 노트를 최소  $a$  개, 최대  $b$  개 살 수 있다면,  $a \times b$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $a \times b = 384$

해설

노트와 볼펜의 개수를  $x$  라고 놓으면 볼펜의 개수는  $30 - x$  이다. 노트를 볼펜보다 많이 사게 되면  $x > 30 - x$  이다.

볼펜과 노트를 샀을 때 전체 금액을 식으로 나타내면,  $2000x + 1000(30 - x)$  이다. 또 전체 금액은 54,000 원 이하가 되어야 하기 때문에  $2000x + 1000(30 - x) \leq 54000$  이다.

위의 두 부등식을 이용하여 연립방정식을 만들면

$$\begin{cases} x > 30 - x \\ 2000x + 1000(30 - x) \leq 54000 \end{cases} \quad \text{이다.}$$

이를 간단히 하면  $\begin{cases} x > 15 \\ x \leq 24 \end{cases}$  이다.

따라서  $15 < x \leq 24$  이다.

그러므로 노트는 최소로 16 개, 최대로 24 개 살 수 있다.

따라서  $a = 16$ ,  $b = 24$  이다.

$$\therefore 16 \times 24 = 384$$

24. 이차부등식  $x^2 + ax + b < 0$  을 풀 때, 근우는  $b$  를 잘못보고 풀어서  $1 < x < 3$  이라는 해를 얻었고, 기원이는  $a$  를 잘못보고 풀어서  $-2 < x < 4$  이라는 해를 얻었다. 이 부등식의 옳은 해는?

①  $-1 < x < 2$

②  $-2 < x < 3$

③  $2 - 2\sqrt{5} < x < 2 + 2\sqrt{5}$

④  $1 - \sqrt{3} < x < 1 + \sqrt{3}$

⑤  $2 - 2\sqrt{3} < x < 2 + 2\sqrt{3}$

해설

$$1 < x < 3 \Leftrightarrow (x-1)(x-3) < 0 \Leftrightarrow x^2 - 4x + 3 < 0$$

$$\therefore a = -4$$

$$-2 < x < 4 \Leftrightarrow (x+2)(x-4) < 0$$

$$\Leftrightarrow x^2 - 2x - 8 < 0$$

$$\therefore b = -8$$

$$x^2 - 4x - 8 < 0$$

$$\therefore 2 - 2\sqrt{3} < x < 2 + 2\sqrt{3}$$

25. 두 부등식  $x < -1$ ,  $x > 2$ ,  $2x^2 + (5+2a)x + 5a < 0$ 을 동시에 만족하는 정수  $x$ 의 값이  $x = -2$ 뿐일 때, 실수  $a$ 의 최솟값은? (단,  $a < \frac{5}{2}$ )

① -3      ② -2      ③ 1      ④ 2      ⑤ -5

해설

$$2x^2 + (5+2a)x + 5a = (2x+5)(x+a) < 0$$

$$-\frac{5}{2} < x < -a \left( \because a < \frac{5}{2} \right)$$

두 부등식을 만족하는 정수가  $x = -2$ 뿐이므로  $-2 < -a \leq 3$

$$\therefore -3 \leq a < 2$$

따라서, 구하는  $a$ 의 최솟값은 -3