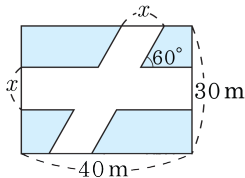


1. 다음 그림과 같이 가로, 세로의 길이가 각각 40 m, 30 m 인 직사각형꼴의 땅에 같은 폭의 두 도로를 60° 로 교차하도록 만들었다. 이때, 남은 땅의 넓이가 600 m^2 이상이 되도록 할 때, 도로 폭의 최대 길이는?



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.

2. 이차부등식 $x^2 - 6x + 9 \geq 0$ 의 해를 구하면?

① 해가 없다

② $x = 3$

③ $x \neq 3$ 인 모든 실수

④ $-3 < x < 3$

⑤ 모든 실수

해설

$(x - 3)^2 \geq 0$, (실수) $^2 \geq 0$ 이므로

$\therefore$ ⑤ 모든 실수

3. 부등식 $ax^2 + (a+1)x + a > 0$ 을 만족하는 실수 x 가 존재하기 위한 상수 a 의 값의 범위는?

① $a > -1$

② $a > -\frac{1}{2}$

③ $a > -\frac{1}{3}$

④ $a > -\frac{1}{4}$

⑤ $a > -\frac{1}{5}$

해설

$ax^2 + (a+1)x + a > 0$ 에서

i) $a = 0$ 이면 $x > 0$

$\therefore$ 실수해가 존재한다.

ii) $a > 0$ 이면 $y = ax^2 + (a+1)x + a$ 의 그래프가 아래로 볼록한 모양이므로

$ax^2 + (a+1)x + a > 0$ 을 만족시키는 x 값이 반드시 존재한다.

iii) $a < 0$ 이면 $D = (a+1)^2 - 4a^2 > 0$

$$3a^2 - 2a - 1 < 0, (3a+1)(a-1) < 0$$

$$\therefore -\frac{1}{3} < a < 1, a < 0 \text{ 이므로 } -\frac{1}{3} < a < 0$$

i), ii), iii)에서 $a > -\frac{1}{3}$

4. 부등식 $x^2 - 5|x| + 4 \leq 0$ 을 만족시키는 정수 x 의 개수를 구하면?

① 4개

② 5개

③ 6개

④ 7개

⑤ 8개

해설

$$(i) \quad x > 0$$

$$x^2 - 5x + 4 \leq 0$$

$$(x-1)(x-4) \leq 0$$

$$\Rightarrow 1 \leq x \leq 4$$

$$(ii) \quad x < 0$$

$$x^2 + 5x + 4 \leq 0$$

$$(x+1)(x+4) \leq 0$$

$$\Rightarrow -4 \leq x \leq -1$$

$\therefore$ 정수의 개수 : 8개

5. 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

$$ab = -2\sqrt{2} \times 2\sqrt{2} = -8$$

6. 이차부등식 $x^2 + ax + b < 0$ 의 해가 $2 < x < 3$ 일 때, $a + b$ 의 값은?

① -2

② -1

③ 0

④ 1

⑤ 2

해설

$2 < x < 3$ 가 해이므로

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

$$x^2 - 5x + 6 < 0, a = -5, b = 6$$

$$\therefore a + b = 1$$

7. x 에 관한 이차부등식 $x^2 - (a - 6)x + a - 3 \leq 0$ 을 만족하는 실수 x 가 존재할 때, 실수 a 의 범위는 ?

① $4 \leq a \leq 12$

② $a \leq 4, a \geq 12$

③ $6 \leq a \leq 8$

④ $a \leq 6, a \geq 8$

⑤ $4 \leq a \leq 8$

해설

$x^2 - (a - 6)x + a - 3 \leq 0$ 의 실수해가 존재하려면

$$D = (a - 6)^2 - 4(a - 3) \geq 0$$

$$a^2 - 16a + 48 \geq 0, (a - 4)(a - 12) \geq 0$$

$$\therefore a \leq 4, a \geq 12$$

8. 둘레의 길이가 24 cm 인 직사각형의 넓이를 35 cm^2 이상 되도록 할 때, 그 한 변의 길이 a 의 최댓값과 최솟값의 합은?

① 9 cm

② 10 cm

③ 12 cm

④ 15 cm

⑤ 19 cm

해설

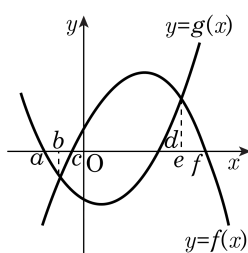
한 변의 길이가 a 이므로 다른 한 변의 길이는 $12 - a$ 이다.

$$a(12 - a) \geq 35 \text{ 에서 } (a - 5)(a - 7) \leq 0$$

$$\therefore 5 \leq a \leq 7$$

따라서, 최댓값과 최솟값의 합은 12 cm

9. 이차함수 $y = f(x)$, $y = g(x)$ 의 그래프가 다음의 그림과 같을 때, 부등식 $f(x)g(x) > 0$ 의 해는?



- ① $a < x < c$, $d < x < f$
 ② $a < x < b$, $e < x < f$
 ③ $b < x < c$, $d < x < e$
 ④ $a < x < c$, $e < x < f$
 ⑤ $x < a$, $c < x < d$, $x > f$

해설

$f(x)g(x) > 0$ 이면

$$\begin{cases} f(x) > 0 \\ g(x) < 0 \end{cases} \quad \text{또는} \quad \begin{cases} f(x) < 0 \\ g(x) < 0 \end{cases}$$

따라서 두 함수 $y = f(x)$, $y = g(x)$ 의 그래프가 모두 x 축보다 위쪽에 있거나 또는 모두 x 축보다 아래쪽에 있어야 한다.

$$\therefore a < x < c, d < x < f$$

10. 이차부등식 $-4x^2 + 12x - 9 \geq 0$ 의 해는?

① $-\frac{3}{2} \leq x \leq \frac{3}{2}$

② $x \leq -\frac{3}{2}, x \geq \frac{3}{2}$

③ $x \neq \frac{3}{2}$ 인 모든 실수

④ 해는 없다.

⑤ $x = \frac{3}{2}$

해설

$$-4x^2 + 12x - 9 \geq 0$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 12x + 9 \leq 0$$

$$\Rightarrow (2x - 3)^2 \leq 0$$

$$\therefore x = \frac{3}{2}$$