

1.  $(x+y)(x+y-3)-28=0$  일 때,  $x+y$  의 값을 모두 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답:  $x+y=7$

▷ 정답:  $x+y=-4$

해설

$x+y=A$  라고 하면

$A(A-3)-28=0$

$A^2-3A-28=0$

$(A-7)(A+4)=0$

$\therefore x+y=7$  또는  $x+y=-4$

2. 이차방정식  $x^2 + 5x + 2 - k = 0$  의 해가 없도록 하는  $k$  값의 범위는?

①  $k \geq -\frac{17}{4}$

②  $k > -\frac{17}{4}$

③  $k = -\frac{17}{4}$

④  $k < -\frac{17}{4}$

⑤  $k \leq -\frac{17}{4}$

해설

$$D = 5^2 - 4(2 - k) = 25 - 8 + 4k < 0$$

$$\therefore k < -\frac{17}{4}$$

3. 이차방정식  $x + 1 = (x - 5)^2$  의 두 근을  $\alpha, \beta$  라 할 때,  $\alpha^2 + \beta^2$  의 값은?

- ① 63      ② 66      ③ 69      ④ 73      ⑤ 76

해설

$$\begin{aligned}x + 1 &= (x - 5)^2, x^2 - 11x + 24 = 0 \\ \text{근과 계수와의 관계에서 } \alpha + \beta &= 11, \alpha\beta = 24 \\ \therefore \alpha^2 + \beta^2 &= (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta \\ &= 121 - 48 = 73\end{aligned}$$

4. 이차방정식  $2x^2 - ax + b = 0$  의 두 근을  $-2, 3$  이라고 할 때,  $ax^2 - 5x + b = 0$  의 두 근의 곱을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $-6$

해설

$$-2 + 3 = \frac{a}{2} \quad \therefore a = 2$$

$$(-2) \times 3 = \frac{b}{2} \quad \therefore b = -12$$

$ax^2 - 5x + b = 0$  에  $a = 2, b = -12$  를 대입하면

$$2x^2 - 5x - 12 = 0$$

따라서 두 근의 곱은  $\frac{-12}{2} = -6$  이다.

5. 반지름이  $r$ 인 원이 있다. 이 원의 반지름을 2만큼 줄였더니 넓이가  $9\pi$ 가 되었다. 처음 원의 넓이는?

①  $15\pi$     ②  $20\pi$     ③  $25\pi$     ④  $30\pi$     ⑤  $35\pi$

해설

$$\pi(r-2)^2 = 9\pi$$

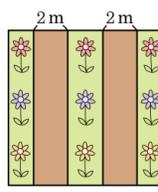
$$r^2 - 4r - 5 = 0$$

$$(r+1)(r-5) = 0$$

$$r = 5 \quad (\because r > 0)$$

$$(\text{처음 원의 넓이}) = \pi r^2 = 25\pi$$

6. 다음 그림과 같은 정사각형 모양의 꽃밭이 있다. 꽃밭 사이에 폭이 2m 가 되는 길을 2개 만들었더니 길을 제외한 꽃밭의 넓이가 45m<sup>2</sup> 였다. 처음 꽃밭의 가로 길이는?

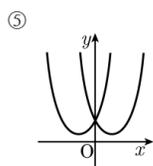
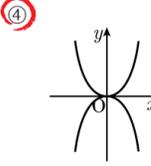
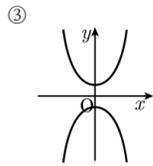
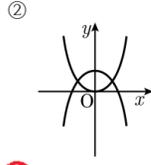
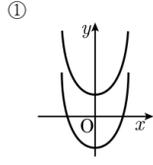


- ① 3m      ② 6m      ③ 7m  
 ④ 8m      ⑤ 9m

**해설**

정사각형의 가로 길이를  $x$ m 라고 하면  
 (꽃밭의 넓이) =  $(x-4)x$   
 $(x-4)x = 45$   
 $\therefore x = 9 (\because x > 0)$

7.  $x$  축에 대하여 서로 대칭인 두 그래프를 알맞게 나타낸 것은?



**해설**

그래프를  $x$  축을 기준으로 반대방향으로 그린 것이다.

8. 이차함수  $y = (x+3)^2 - 9$  의 그래프에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 꼭짓점의 좌표는  $(-3, -9)$  이다.
- ② 대칭축은  $x = -3$  이다.
- ③ 그래프는 아래로 볼록한 모양이다.
- ④  $x$  축과 두 점에서 만난다.
- ⑤ 제 1, 2, 3, 4 사분면을 모두 지난다.

해설

⑤ 제 4 사분면을 지나지 않는다.

9. 이차방정식  $2x^2 - (a+1)x + 8 = 0$  이 중근을 가질 때, 양수  $a$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 7

해설

$$\begin{aligned} D &= (a+1)^2 - 4 \times 2 \times 8 = 0 \\ a^2 + 2a + 1 - 64 &= 0, a^2 + 2a - 63 = 0 \\ (a-7)(a+9) &= 0 \\ \therefore a &= 7 (\because a > 0) \end{aligned}$$

10. 이차방정식  $x^2 + 3x + 6 = 0$  의 두 근을  $\alpha, \beta$  라 할 때, 다음 중 옳은 것을 모두 고르면?(정답 2개)

- ①  $(\alpha + \beta)^2 = 9$                       ②  $\alpha + \beta + \alpha\beta = 9$   
③  $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{1}{2}$                       ④  $\alpha^2 + \beta^2 = 21$   
⑤  $\frac{1}{\alpha^2} + \frac{1}{\beta^2} = -\frac{1}{12}$

해설

$$\begin{aligned} \alpha + \beta &= -3, \alpha\beta = 6 \\ \text{① } (\alpha + \beta)^2 &= (-3)^2 = 9 \\ \text{② } \alpha + \beta + \alpha\beta &= (-3) + 6 = 3 \\ \text{③ } \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} &= \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} \\ &= \frac{-3}{6} = -\frac{1}{2} \\ \text{④ } \alpha^2 + \beta^2 &= (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta \\ &= (-3)^2 - 2 \times 6 = -3 \\ \text{⑤ } \frac{1}{\alpha^2} + \frac{1}{\beta^2} &= \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha^2\beta^2} \\ &= \frac{-3}{36} = -\frac{1}{12} \end{aligned}$$

11. 이차방정식  $x^2 + 3x - 3 = 0$  의 두 근을  $m, n$  이라고 할 때,  $(m-n)^2$  의 값은?

- ① -6      ② 0      ③ 3      ④ 18      ⑤ 21

해설

근과 계수의 관계로부터

$$m + n = -3, mn = -3$$

$$(m-n)^2 = (m+n)^2 - 4mn = 9 + 12 = 21$$

12. 이차방정식  $x^2 - 2x - 1 = 0$ 의 두 근의 합과 곱을 두 근으로 하고  $x^2$ 의 계수가 2인 이차방정식은?

①  $2x^2 - 2x + 4 = 0$

②  $2x^2 + 2x - 4 = 0$

③  $2x^2 - 2x - 4 = 0$

④  $2x^2 - x - 2 = 0$

⑤  $2x^2 + 2x + 4 = 0$

해설

두 근의 합은 2, 두 근의 곱은 -1 이므로 구하는 이차방정식의  
두 근의 합은 1, 두 근의 곱은 -2  
따라서 구하는 이차방정식은  $x^2 - x - 2 = 0$   
양변에 2를 곱하면  $2x^2 - 2x - 4 = 0$

13. 이차함수  $y = ax^2$ 의 그래프에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 원점이 꼭짓점이다.
- ②  $a$ 의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 좁아진다.
- ③  $a < 0$ 일 때, 위로 볼록하다.
- ④  $y = -ax^2$ 의 그래프와  $x$ 축에 대하여 대칭이다.
- ⑤ 축의 방정식은  $x = 0$ 이다.

해설

②  $a$ 의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어진다.

14. 이차함수  $y = ax^2 + bx + c$  의 그래프가  $y$  축과 만나는 점의 좌표가  $(0, 2)$  이고 점  $(1, -2)$  와  $(-1, 4)$  를 지날 때,  $a + b + c$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: -2

해설

$y = ax^2 + bx + c$  의 그래프가 점  $(1, -2)$  를 지나므로  $-2 = a + b + c$  이다.

점  $(0, 2)$  를 지나므로  $c = 2$

점  $(-1, 4)$  를 지나므로  $a - b + c = 4$

$\therefore a = -1, b = -3, c = 2$

15. 이차함수  $y = -\frac{1}{3}(x+3)(x-2)$  의 그래프에서 최댓값은?

- ①  $\frac{1}{12}$       ②  $\frac{11}{12}$       ③  $\frac{17}{12}$       ④  $\frac{25}{12}$       ⑤  $\frac{31}{12}$

해설

$$\begin{aligned}y &= -\frac{1}{3}(x+3)(x-2) \\ &= -\frac{1}{3}(x^2+x-6) \\ &= -\frac{1}{3}\left(x+\frac{1}{2}\right)^2 + \frac{25}{12}\end{aligned}$$

$x = -\frac{1}{2}$  일 때 최댓값은  $\frac{25}{12}$  이다.

16. 이차함수  $y = 2x^2 + bx + c$  가 직선  $x = 2$ 를 축으로 하고 최솟값  $-3$ 을 가질 때, 상수  $b, c$ 의 값을 각각 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답:  $b = -8$

▷ 정답:  $c = 5$

**해설**

꼭짓점의 좌표가  $(2, -3)$ 이므로 이차함수의 식은  $y = 2(x-2)^2 - 3$ 이고, 전개하면  $y = 2(x-2)^2 - 3 = 2(x^2 - 4x + 4) - 3 = 2x^2 - 8x + 5$ 이다.  $y = 2x^2 - 8x + 5$ 이므로  $b = -8, c = 5$ 이다.

17. 합이 28 인 두 자연수의 곱의 최댓값을 구하면?

- ① 100      ② 121      ③ 144      ④ 169      ⑤ 196

**해설**

한 자연수를  $x$  라 하면, 나머지는  $28 - x$  이다.

두 자연수의 곱은  $x(28 - x)$  이다.

$$x(28 - x) = -x^2 + 28x = -(x - 14)^2 + 196$$

18. 한 개의 주사위를 두 번 던져 처음 나온 눈의 수를  $k$ , 두 번째 나온 눈의 수를  $m$  이라고 할 때, 이차방정식  $x^2 + (k-1)x + m = 0$ 의 해가 1개가 되는 확률은?

- ①  $\frac{1}{6}$       ②  $\frac{1}{12}$       ③  $\frac{1}{18}$       ④  $\frac{1}{9}$       ⑤  $\frac{1}{3}$

해설

주어진 이차방정식이 중근을 가지려면

$$D = (k-1)^2 - 4m = 0$$

$$(k-1)^2 = 4m \text{ 이므로}$$

$$(k, m) = (3, 1), (5, 4)$$

따라서 확률은  $\frac{2}{36} = \frac{1}{18}$  이다.

19. 이차방정식  $x^2 - (k+2)x - 3 = 0$  의 두 근을  $\alpha, \beta$  라 할 때,  $3(\alpha^2 - k\alpha - 3)(\beta^2 - k\beta - 3)$  의 값을 구하여라.

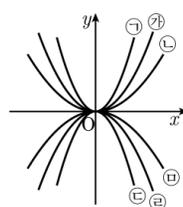
▶ 답 :

▷ 정답 : -36

해설

$x^2 - (k+2)x - 3 = 0$  의 두 근이  $\alpha, \beta$  이므로  
 $\alpha^2 - k\alpha - 2\alpha - 3 = 0$  에서,  $\alpha^2 - k\alpha - 3 = 2\alpha$   
 $\beta^2 - k\beta - 2\beta - 3 = 0$  에서,  $\beta^2 - k\beta - 3 = 2\beta$   
두 근의 곱  $\alpha\beta = -3$   
 $\therefore 3(\alpha^2 - k\alpha - 3)(\beta^2 - k\beta - 3) = 3 \times 2\alpha \times 2\beta = -36$

20. 다음 그림은 모두 원점을 꼭짓점으로 하는 포물선이며,  $x$  축을 기준으로 위, 아래에 놓여있는 그래프는 서로 대칭이다. 그 중 ㉓는  $y = x^2$  의 그래프이다.  $-1 < a < 0$  일 때,  $y = ax^2$  의 그래프의 개형으로 옳은 것을 찾아 기호로 써라.



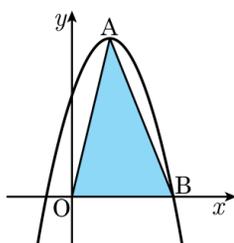
▶ 답 :

▷ 정답 : ㉔

해설

$-1 < a < 0$  이므로 위로 볼록,  $|a| < 1$  이므로 폭은 ㉓  $y = x^2$  보다 넓은 포물선이다.  
따라서 ㉔이다.

21. 다음 이차함수  $y = -x^2 + 3x + 4$  의 그래프에서 점 A 는 꼭짓점, 점 B 는  $x$  축과의 교점일 때,  $\triangle OAB$  의 넓이는?



- ① 3      ② 8      ③  $\frac{25}{2}$       ④  $\frac{25}{4}$       ⑤  $\frac{25}{8}$

해설

$$\begin{aligned}
 y &= -x^2 + 3x + 4 \\
 &= -\left(x^2 - 3x + \frac{9}{4} - \frac{9}{4}\right) + 4 \\
 &= -\left(x - \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{25}{4}
 \end{aligned}$$

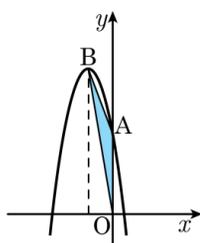
따라서 A  $\left(\frac{3}{2}, \frac{25}{4}\right)$

$y = 0$  을 대입하면  $x^2 - 3x - 4 = 0$   
 $(x + 1)(x - 4) = 0$  이므로  $x$  절편은  $-1, 4$

$\therefore B(4, 0)$

$$\therefore \triangle OAB = \frac{1}{2} \times 4 \times \frac{25}{4} = \frac{25}{2}$$

22. 이차함수  $y = -x^2 - 6x + 8$ 의 그래프가 다음 그림과 같다. 점 A는 y축과의 교점이고 점 B는 꼭짓점이다. 이 때,  $\triangle AOB$ 의 넓이는? (단, O는 원점이다.)



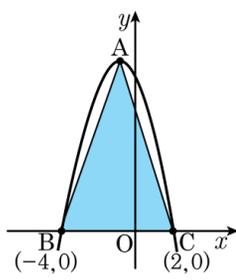
- ① 10      ② 12      ③ 14      ④ 16      ⑤ 18

해설

$$y = -(x+3)^2 + 17 \text{ 이므로 } B(-3, 17)$$

$$A(0, 8) \text{ 이므로 } \triangle AOB = \frac{1}{2} \times 8 \times 3 = 12$$

23. 다음 그림은 이차함수  $y = -x^2 - 2x + 8$ 의 그래프이다. 꼭짓점을 A, x축과의 교점을 각각 B, C라고 할 때,  $\triangle ABC$ 의 넓이는?

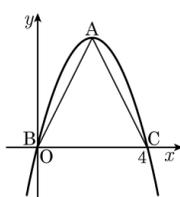


- ① 10      ② 15      ③ 20      ④ 24      ⑤ 27

해설

A(-1, 9), B(-4, 0), C(2, 0) 이므로  $\triangle \frac{1}{2} \times 6 \times 9 = 27$ 이다.

24. 다음 그림은 이차함수  $y = -x^2 + bx + c$  의 그래프이다. 이 포물선의  $x$  축과의 교점을 B, C, 꼭짓점을 A 라고 할 때, 삼각형 ABC 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

$y = -x^2 + bx + c$  에  $(0, 0)$ ,  $(4, 0)$  을 대입하여 연립하여 풀면  $b = 4$ ,  $c = 0$  이다.

$y = -x^2 + 4x$ ,  $y = -(x-2)^2 + 4$  이므로, 꼭짓점 A(2, 4) 이다.

따라서 삼각형 ABC 의 넓이는  $4 \times 4 \times \frac{1}{2} = 8$  이다.

25. 이차함수  $y = -\frac{2}{3}x^2 + 4x$  의 꼭짓점의 좌표를 A, x 축과 만나는 두 점을 각각 B, C 라 할 때,  $\triangle ABC$  의 넓이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 18

해설

x 축은  $y = 0$  일 때의 값이므로

$$2x^2 - 12x = 0$$

$$x^2 - 6x = 0$$

$$x(x - 6) = 0$$

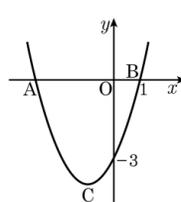
$$\therefore x = 0 \text{ 또는 } x = 6$$

$$B(0, 0), C(6, 0)$$

$y = -\frac{2}{3}(x - 3)^2 + 6$  이므로 꼭짓점은 (3, 6) 이다.

따라서 삼각형 ABC 의 넓이는  $\frac{1}{2} \times 6 \times 6 = 18$  이다.

26.  $y = x^2 + ax - 3$  의 그래프가 다음 그림과 같이  $x$  축과 두 점 A, B 에서 만나고 꼭짓점이 C 일 때, 삼각형 ABC 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

$$y = x^2 + ax - 3 \text{ 에 } B(1, 0) \text{ 을 대입하면 } a = 2$$

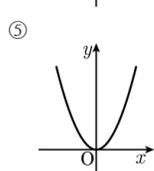
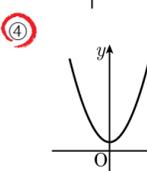
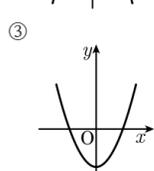
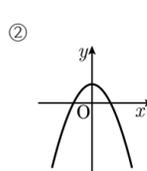
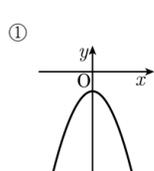
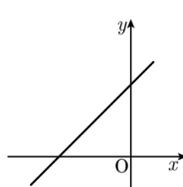
$$y = x^2 + 2x - 3$$

$$y = (x+3)(x-1) \Rightarrow A(-3, 0)$$

$$y = (x+1)^2 - 4 \Rightarrow C(-1, -4)$$

따라서 삼각형 ABC 의 넓이는  $(3+1) \times 4 \times \frac{1}{2} = 8$  이다.

27. 일차함수  $y = ax + b$ 의 그래프가 다음그림과 같을 때 이차함수  $y = ax^2 + b$ 의 그래프로 옳은 것은?



**해설**

$a > 0, b > 0$  이므로  $y = ax^2 + b$ 의 그래프는 아래로 볼록하고 꼭짓점은  $y$  축의 위에 있다.

28.  $x$  에 관한 이차방정식  $x^2 + 2n^2 - 2x + 2n^2x = 0$  의 두 근을  $p_n, q_n$  이라 하고,  $S(n) = \frac{1}{(p_1-1)(q_1-1)} + \frac{1}{(p_2-1)(q_2-1)} + \cdots + \frac{1}{(p_n-1)(q_n-1)}$  이라고 한다.  $S(15) = \frac{b}{a}$  일 때,  $a-b$  의 값을 구하여라. (단,  $a, b$  는 서로 소이다.)

▶ 답 :

▷ 정답 : 16

해설

$$x^2 + 2n^2 - 2x + 2n^2x = 0$$

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

$$p_n + q_n = 2 - 2n^2$$

$$p_n q_n = 2n^2 \text{ 이므로}$$

$$\frac{1}{(p_n-1)(q_n-1)} = \frac{1}{p_n q_n - (p_n + q_n) + 1}$$

$$= \frac{1}{2n^2 + 2n^2 - 2 + 1}$$

$$= \frac{1}{4n^2 - 1}$$

$$= \frac{(2n-1)(2n+1)}{1}$$

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

$$\therefore S(n) = \frac{1}{(p_1-1)(q_1-1)} + \frac{1}{(p_2-1)(q_2-1)}$$

$$+ \cdots + \frac{(p_n-1)(q_n-1)}{1}$$

$$= \frac{1}{2} \left( 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{3} - \frac{1}{5} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} \right)$$

$$+ \cdots + \frac{1}{2n-1} - \frac{1}{2n+1}$$

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

$$\therefore S(15) = \frac{1}{2} \left( 1 - \frac{1}{31} \right) = \frac{15}{31} = \frac{b}{a}$$

따라서  $a-b = 16$  이다.

29. 이차방정식  $x^2 - 3x - 2 = 0$  의 두 근의 곱이  $x^2 + 5x + m = 0$  의 한 근일 때, 상수  $m$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

근과 계수와의 관계에 의해  
 $x^2 - 3x - 2 = 0$  의 두 근의 곱은  $-2$   
 $x = -2$  를  $x^2 + 5x + m = 0$  에 대입하면  
 $4 - 10 + m = 0$   
 $\therefore k = 6$

30. 이차방정식  $6x^2 + ax + b = 0$  의 두 근이 1, -2 일 때,  $a - b$  의 값은?

- ① -18    ② -6    ③ 6    ④ 18    ⑤ 24

해설

근과 계수의 관계로부터

$$1 + (-2) = -\frac{a}{6}, a = 6$$

$$1 \times (-2) = \frac{b}{6}, b = -12$$

$$\therefore a - b = 18$$

31. 이차방정식  $3x^2 + ax + b = 0$  의 두 근이 1, 3 일 때  $a + b$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -3

해설

$3x^2 + ax + b = 0$  에  $x = 1, x = 3$  을 각각 대입하면

$3 + a + b = 0, 27 + 3a + b = 0$

두 식을 연립하여 풀면

$a = -12, b = 9$  이다.

$\therefore a + b = -3$

32. 이차방정식  $-x^2 + 2x + 8 = 0$  의 두 근의 합이  $x^2 - 2x + a = 0$  의 근일 때,  $a$  의 값은?

- ① 0      ② 1      ③ 2      ④ 3      ⑤ 4

해설

$-x^2 + 2x + 8 = 0$  에서 두 근의 합은 2 이다.

$x = 2$  가  $x^2 - 2x + a = 0$  의 근이므로

$$2^2 - 2 \times 2 + a = 0$$

$$\therefore a = 0$$

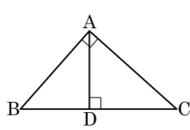
33. 이차방정식  $x^2 - 2x - 1 = 0$  의 두 근의 합이  $x^2 - 4x + k = 0$  의 한 근일 때, 상수  $k$  의 값은?

- ① -12    ② -4    ③ 2    ④ 4    ⑤ 12

해설

근과 계수의 관계에 의해  
 $x^2 - 2x - 1 = 0$  의 두 근의 합은 2  
 $x = 2$  를  $x^2 - 4x + k = 0$  에 대입하면  
 $4 - 8 + k = 0$   
 $\therefore k = 4$

34. 다음 그림과 같이 삼각형 ABC에서  $\angle BAC = 90^\circ$ ,  $\angle ADC = 90^\circ$ 이다. 선분 AD의 길이는 6cm, 선분 BD의 길이는 4cm이고, 선분 AB의 길이와 선분 DC의 길이는 같다고 한다. 선분 AC의 길이가 선분 DC의 길이보다 1cm 더 길 때, 선분 AB의 길이를 구하여라.



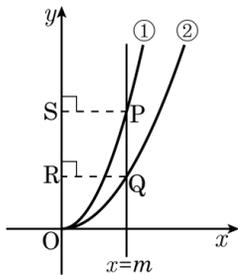
▶ 답:                      cm

▷ 정답: 8cm

**해설**

$$\begin{aligned} \overline{AB} = \overline{DC} = x \text{ cm} \text{ 라고 하면 } \overline{AC} &= x + 1 \\ \frac{1}{2}x(x+1) &= \frac{1}{2} \times 6(x+4) \\ \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{2}x - 3x - 12 &= 0 \\ x^2 - 5x - 24 &= 0 \\ (x-8)(x+3) &= 0 \\ x &= 8 (\because x > 0) \end{aligned}$$

35. 다음 그림은 이차함수  $y = \frac{3}{4}x^2 (x \geq 0) \cdots \textcircled{1}$ ,  $y = \frac{1}{3}x^2 (x \geq 0) \cdots \textcircled{2}$ 의 그래프이다.  $y$ 축에 평행한 직선  $x = m (m > 0)$ 이  $\textcircled{1}$ 과 만나는 점을 P,  $\textcircled{2}$ 와 만나는 점을 Q라 하고, 두 점 P, Q에서  $y$ 축에 내린 수선이  $y$ 축과 만나는 점을 각각 S, R이라 할 때,  $\square PQRS$ 가 정사각형이 되는  $m$ 의 값을 구하면?



- ①  $\frac{3}{4}$       ②  $\frac{4}{3}$       ③  $\frac{5}{12}$       ④  $\frac{12}{5}$       ⑤  $\frac{13}{5}$

**해설**

$\square PQRS$ 가 정사각형이 되려면

$$\frac{3}{4}m^2 - \frac{1}{3}m^2 = m \text{ 이어야 한다.}$$

$$\text{이것을 풀면 } \frac{5}{12}m^2 = m$$

따라서  $m > 0$ 이므로  $m = \frac{12}{5}$ 이다.