

1. 다음 빈칸을 순서대로 채워 넣어라.

$\sqrt{49}$ 의 양의 제곱근은 이고,  $(-5)^2$ 의 음의 제곱근은

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 :  $\sqrt{7}$

▷ 정답 :  $-5$

해설

$\sqrt{49} = 7$  이므로 7의 양의 제곱근은  $\sqrt{7}$ ,  $(-5)^2 = 25$  이므로 25의 음의 제곱근은  $-5$  이다.

2.  $\left(2a + \frac{1}{2}b\right)^2 = \square a^2 + \square ab + \frac{1}{4}b^2$  일 때,  $\square$ 의 값의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

$$\left(2a + \frac{1}{2}b\right)^2 = 4a^2 + 2ab + \frac{1}{4}b^2$$

$$\therefore 4 + 2 = 6$$

3. 다음 다항식의 인수분해 과정에서 ㉠, ㉡에 이용된 공식을 보기에서 찾아 차례로 짝지은 것은?

$$\begin{aligned} &x^2+2xy+y^2-1 \longrightarrow \text{㉠} \\ &=(x+y)^2-1 \longleftarrow \text{㉡} \\ &=(x+y+1)(x+y-1) \longleftarrow \end{aligned}$$

보기

- (가)  $a^2+2ab+b^2=(a+b)^2$   
(나)  $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$   
(다)  $x^2+(a+b)x+ab=(x+a)(x+b)$   
(라)  $acx^2+(ad+bc)x+bd=(ax+b)(cx+d)$

- ㉠ (가), (나)

㉡ (나), (가)

㉢ (가), (다)
- ㉣ (다), (가)

㉤ (가), (라)

해설

$$\begin{aligned} &x^2+2xy+y^2-1 \\ &=(x+y)^2-1 \rightarrow a^2+2ab+b^2=(a+b)^2 \text{ 이용} \\ &=(x+y+1)(x+y-1) \rightarrow (a^2-b^2)=(a+b)(a-b) \end{aligned}$$

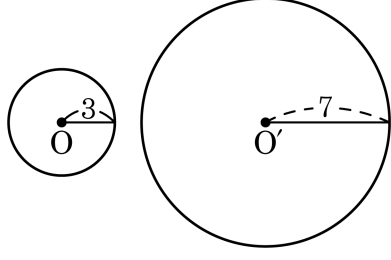
4. 이차함수  $y = (x+3)^2 - 9$  의 그래프에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- 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.

5. 다음 그림과 같은 두 원 O, O' 의 넓이의 합과 같은 넓이를 갖는 원의 반지름의 길이는?



- ①  $\sqrt{21}$       ②  $\sqrt{30}$       ③  $\sqrt{49}$       ④  $\sqrt{52}$       ⑤  $\sqrt{58}$

해설

구하려고 하는 반지름의 길이를  $x$  라 하면 원 O 의 반지름의 길이가 3 이고, 원 O' 의 반지름의 길이는 7 이므로  $3^2\pi + 7^2\pi = 9\pi + 49\pi = 58\pi$ , 넓이  $(\pi r^2)$  가  $58\pi$  인 원의 반지름의 길이는  $\sqrt{58}$  이다.

6.  $\sqrt{2}$ 의 정수 부분을  $a$ , 소수 부분을  $b$ 라고 할 때,  $2a^2 + 5b$ 의 값은?

①  $-1 + 2\sqrt{2}$

②  $-2 + 2\sqrt{2}$

③  $-2 + 4\sqrt{2}$

④  $-3 + 5\sqrt{2}$

⑤  $-4 + 5\sqrt{2}$

해설

$$1 < \sqrt{2} < 2 \text{이므로 } a = 1, b = \sqrt{2} - 1$$

$$2a^2 + 5b = 2 \times 1^2 + 5 \times (\sqrt{2} - 1)$$

$$= 2 + 5\sqrt{2} - 5$$

$$= -3 + 5\sqrt{2}$$

7.  $a^2 + (\quad)a - 24$  가 두 일차식의 곱으로 인수분해될 때, ( ) 안에 들어갈 수 없는 정수는?

① -23      ② 10      ③ -6      ④ -5      ⑤ 2

해설

- ①  $a^2 - 23a - 24 = (a + 1)(a - 24)$   
②  $a^2 + 10a - 24 = (a - 2)(a + 12)$   
④  $a^2 - 5a - 24 = (a + 3)(a - 8)$   
⑤  $a^2 + 2a - 24 = (a - 4)(a + 6)$

8. 이차방정식  $x^2 - 4x + k = 0$  의 한 근이  $2 - \sqrt{3}$  일 때,  $k$  의 값과 다른 근을 구하면?

- ①  $k = 0, 1 - \sqrt{3}$     ②  $k = 1, 2 + \sqrt{3}$     ③  $k = 2, 1 + \sqrt{3}$   
④  $k = 3, 1 - \sqrt{3}$     ⑤  $k = 4, 2 + \sqrt{3}$

해설

한 근  $2 - \sqrt{3}$  을 대입하여  $k$  를 구하면  $k = 1$   
 $x^2 - 4x + 1 = 0$ 에서  $x = 2 \pm \sqrt{3}$   
따라서 다른 한 근은  $2 + \sqrt{3}$

9. 다음 이차방정식 중에서 근의 개수가 1개가 아닌 것은?

①  $-x^2 + 10x - 1 = 24$

②  $x^2 - 8x - 14 = -30$

③  $2x^2 - 8x + 18 = 4x$

④  $x^2 + 2x + 15 = -8x - 1$

⑤  $-3x^2 + 18x - 15 = 12$

해설

근의 개수가 1개이려면 중근을 가져야 하고,  
중근을 가지려면 (완전제곱식)=0의 꼴이어야 한다.

①  $-(x-5)^2 = 0$

②  $(x-4)^2 = 0$

③  $2(x-3)^2 = 0$

⑤  $-3(x-3)^2 = 0$

10. 이차방정식  $x^2 + 2x - 3 = 0$ 의 두 근의 합과 곱을 두 근으로 하고,  $x^2$ 의 계수가 1인 이차방정식은?

①  $x^2 - 5x - 6 = 0$

②  $x^2 - 5x + 6 = 0$

③  $x^2 + 5x - 6 = 0$

④  $x^2 + 6x + 5 = 0$

⑤  $x^2 + 5x + 6 = 0$

해설

두 근의 합은 -2, 두 근의 곱은 -3

-2, -3 을 두 근으로 하고  $x^2$ 의 계수가 1인 이차방정식은

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

$$\therefore x^2 + 5x + 6 = 0$$

11. 어떤 정사각형의 가로와 세로의 길이를 각각  $4\text{ cm}$  길게 하고,  $6\text{ cm}$  짧게 하여 직사각형을 만들었더니 그 넓이가  $39\text{ cm}^2$  가 되었다. 처음 정사각형의 넓이를 구하여라.

▶ 답 :            $\text{cm}^2$

▷ 정답 :  $81\text{ cm}^2$

해설

정사각형의 한 변의 길이를  $x\text{ cm}$ 라고 하면,  $(x+4)(x-6) = 39$  이므로  
 $x^2 - 2x - 24 = 39$   
 $x^2 - 2x - 63 = 0$   
 $(x+7)(x-9) = 0$   
 $x = 9$  ( $\because x > 6$ )  
따라서 처음 정사각형의 넓이는  $9 \times 9 = 81(\text{cm}^2)$  이다.

12. 196의 제곱근을 각각  $x$ ,  $y$ 라 할 때,  $\sqrt{3x-2y+11}$ 의 제곱근을 구하여라. (단,  $x > y$ )

▶ 답 :

▷ 정답 :  $\pm 3$

해설

제곱하여 196이 되는 수 중  $x > y$ 인 수는

$x = 14$ ,  $y = -14$  이므로

$$\sqrt{3x-2y+11} = \sqrt{81} = 9$$

따라서 9의 제곱근은  $\pm 3$ 이다.

13. 다음 이차함수의 그래프 중 4 번째로 폭이 좁은 것은?

①  $y = -(x-2)^2$

②  $y = \frac{2x(x-1)(x+1)}{x-1}$

③  $y = \frac{1}{3}x^2 + \frac{1}{3}$

④  $y = -3x^2 + x$

⑤  $y = -\frac{5}{2}x^2$

해설

$a$ 의 절댓값이 클수록 폭이 좁아진다.

$a$ 의 절댓값을 각각 구하면

① 1

② 2

③  $\frac{1}{3}$

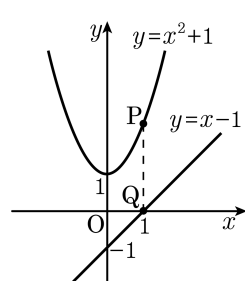
④ 3

⑤  $\frac{5}{2}$

이므로 폭이 좁은 순서는 ④, ⑤, ②, ①, ③이다. 따라서 네 번째로 폭이 좁은 것은 ①이다.

14. 포물선  $y = x^2 + 1$  위의 한 점 P 에서 y 축에  
평행인 직선을 그어 직선  $y = x - 1$  과 만나는  
점을 Q 라 할 때  $\overline{PQ}$  의 최솟값을 구하면?

- ①  $\frac{1}{2}$       ②  $\frac{7}{4}$       ③  $\frac{6}{5}$   
④  $\frac{7}{3}$       ⑤  $\frac{5}{2}$



**해설**

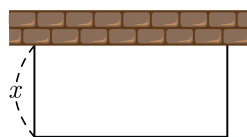
$\overline{PQ}$  가 y 축에 평행하므로 점 P, Q 의  
x 좌표는 같다. 이때, 점 P 의 좌표를  
 $(t, t^2 + 1)$  이라고 하면, 점 Q 의 좌표는  $(t, t - 1)$

$$\begin{aligned}\overline{PQ} &= t^2 + 1 - (t - 1) \\ &= t^2 - t + 2 \\ &= \left(t - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{7}{4}\end{aligned}$$

따라서  $t = \frac{1}{2}$  일 때,  $\overline{PQ}$  의 최솟값은  $\frac{7}{4}$

15. 다음 그림과 같이 20m 인 철망으로 직사각형의 모양의 닭장을 만들려고 한다. 넓이가 최대가 되도록 하는  $x$  의 값은?

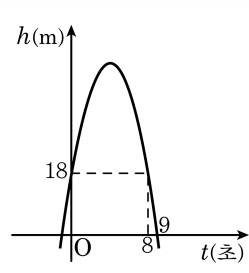
- ① 3 m      ② 4 m      ③ 5 m  
④ 6 m      ⑤ 7 m



해설

직사각형의 세로의 길이를  $x$ , 가로 길이를  $20 - 2x$  라고 하면,  
 $y = x(20 - 2x)$   
 $= -2x^2 + 20x$   
 $= -2(x - 5)^2 + 50$   
 $x = 5$  일 때, 최댓값은 50 이다.

16. 다음은 지면으로부터 18m의 높이에서 던져 올린 물체의  $t$  초 후의 높이  $hm$ 를 그래프로 나타낸 것이다. 이 물체가 최고 높이에 도달할 때까지 걸린 시간과 그 때의 높이를 구하여라.

▶ 답: 초

▶ 답: m

▶ 정답 : 4초

▷ 정답 : 50m

해설

이차함수의 식을  $h = at^2 + bt + c$  로 놓고 세 점  $(0, 18)$ ,  $(8, 18)$ ,  $(9, 0)$  의 좌표를 각각 대입하면

$18 = c$ ,  $18 = 64a + 8b + c$ ,  $0 = 81a + 9b + c$  이므로 연립하여 풀면  $a = -2$ ,  $b = 16$ ,  $c = 18$  이다.

$$\frac{z}{7}, h = -2t^2 + 16t + 18 = -2(t - 4)^2 + 50$$

따라서  $t = 4$  일 때,  $h$  는 최댓값 50 을 갖는다.

17.  $\sqrt{\frac{96x}{y}} = N$  이 자연수가 되는 자연수  $x, y$  에 대해 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면?

- ①  $xy$  의 최솟값은 6 이다.
- ②  $2x + y$  의 최솟값은 7 이다.
- ③  $y = 3$  이면  $N$  은 자연수가 될 수 없다.
- ④  $x$  가 반드시 2 의 배수일 필요는 없다.
- ⑤  $xy$  는 반드시 6 의 배수여야 한다.

해설

$N = \sqrt{\frac{96x}{y}}$  가 자연수가 되기 위해서는  $\frac{96x}{y}$  가 완전제곱수여야 한다.

$96 = 2^5 \times 3$  이므로  $xy$  는 반드시 6 (제곱수) 이어야 한다.(① 성립)

$x = 1$  일 때,  $y = 6$  이면  $N = \sqrt{16} = 4$  이다.(④ 성립)

$y = 3$  일 때,  $x = 2$  이면  $N = 8$  이다.(③은 성립하지 않는다.)

$2x + y$  는  $x = 2, y = 3$  일 때 최솟값 7 을 갖는다.(② 성립)

$x = 3$  이고  $y = 25$  인 경우  $N$  은 자연수가 되지만  $xy$  는 6 의 배수가 아니다.(⑤는 성립하지 않는다.)

18.  $x^2 - x + 1 = 0$  일 때,  $-3x^4 + 2x^2 - 5x$  의 값은?

①  $-3$

②  $-2$

③  $-1$

④  $0$

⑤  $1$

해설

$x^2 - x + 1 = 0$  이므로

$x^2 = x - 1$

$x^4 = (x - 1)^2 = x^2 - 2x + 1$

$= (x - 1) - 2x + 1 = -x$

$-3x^4 + 2x^2 - 5x = 3x + 2(x - 1) - 5x$

$= 3x + 2x - 2 - 5x = -2$

19.  $x$ 에 관한 방정식  $x^2 + (3 - a)x - 3a = x^2 - 2(b + 1) + 4b = x^2 + (5a - 6b)x - 30ab = 0$ 을 만족하는 근이 양수일 때,  $a, b$ 의 값을 각각 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 :  $a = 2$

▷ 정답 :  $b = \frac{1}{3}$

해설

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

$$\therefore x = a \text{ 또는 } x = -3 \cdots \textcircled{A}$$

$$x^2 - 2(b + 1)x + 4b = 0 \text{에서 } (x - 2b)(x - 2) = 0$$

$$\therefore x = 2b \text{ 또는 } x = 2 \cdots \textcircled{B}$$

$$x^2 + (5a - 6b)x - 30ab = 0 \text{에서}$$

$$(x + 5a)(x - 6b) = 0$$

$$\therefore x = -5a \text{ 또는 } x = 6b \cdots \textcircled{C}$$

세 이차방정식을 동시에 만족하는 공통근이 양수이므로

$$\textcircled{A} \text{에서 공통근은 } x = a \quad \therefore a > 0$$

$$\textcircled{C} \text{에서 } -5a < 0 \text{이므로 공통근은 } x = 6b$$

$$\therefore b > 0$$

$$\textcircled{B} \text{에서 } 2b \neq 6b \text{이므로 공통근은 } x = 2$$

$$\text{즉, } x = 2 \text{이므로 } a = 2, 6b = 2$$

$$\text{따라서 } a = 2, b = \frac{1}{3} \text{이다.}$$

20. 배가 강을 따라 내려올 때는 거꾸로 거슬러 올라갈 때보다 시속 2km 더 빠르다. 강의 상류에서 하류까지 35km 를 왕복하는데 12시간 걸린다면 35km 를 내려오는 데 걸리는 시간은 몇 시간인지 구하여라.

▶ 답: 시간

▶ 정답 : 5시간

해설

올라갈 때 속력 :  $x$ km/h

내려올 때 속도 :  $(x+2)\text{km/h}$ 라고 하면

$$\frac{35}{x} + \frac{35}{x+2} = 12$$

양변에  $x(x+2)$ 를 곱하면

$$35(x+2) + 35x = 12x(x+2)$$

$$70x + 70 = 12x^2 + 24x$$

$$12x^2 - 46x - 70 = 0$$

$$(x - 5)(12x + 14) = 0$$

$x > 0.8] \text{ and } x = 5 \text{ (km/h)}$

$x > 0$  |  $\therefore$   $x = 5 \text{ (km/h)}$   
(1)  $x < 0$  |  $\therefore$   $x = -5 \text{ (km/h)}$

(내려올 때 속력)  
 $\therefore \frac{35}{7} = 5$  (시간)