

1. 다음 빈칸에 알맞은 수를 써 넣어라.

3 과 -3 을 제곱하면 이므로 9 의 제곱근은 , -3 이다.  
또한 9 의 제곱근을 근호로 나타내면  $\sqrt{9}$ , 이므로  $\sqrt{9} =$   
,  $-\sqrt{9} =$  이다.

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 9

▷ 정답 : 3

▷ 정답 :  $-\sqrt{9}$

▷ 정답 : 3

▷ 정답 : -3

해설

3 과 -3 을 제곱하면 9 이므로 9 의 제곱근은 3 , -3 이다. 또한  
9 의 제곱근을 근호로 나타내면  $\sqrt{9}$  ,  $-\sqrt{9}$  이므로  $\sqrt{9} = 3$  ,  
 $-\sqrt{9} = -3$  이다.

2. 다음 등식을 만족시키는  $b$  의 값은?

$$28 \times (30 + a) = 30^2 - a^2 = b$$

- ① 890      ② 892      ③ 894      ④ 896      ⑤ 898

해설

$$28 \times (30 + a) = 30^2 - a^2 = (30 - a)(30 + a)$$

$$30 - a = 28, a = 2$$

$$b = 30^2 - a^2 = 30^2 - 2^2 = 896$$

3. 이차방정식  $x^2 = \frac{(x-2)(x-3)}{2}$  을 풀면?

①  $x = 1$  또는  $x = 3$

②  $x = 2$  또는  $x = 3$

③  $x = 1$  또는  $x = -1$

④  $x = 5$  또는  $x = 3$

⑤  $x = 1$  또는  $x = -6$

해설

$$x^2 = \frac{(x-2)(x-3)}{2}$$

양변에 2를 곱하여 전개하면

$$2x^2 = x^2 - 5x + 6$$

$$x^2 + 5x - 6 = 0$$

$$(x+6)(x-1) = 0$$

$$\therefore x = -6 \text{ 또는 } 1$$

4. 이차방정식  $x^2 - 10x = a$  가 중근을 갖도록  $a$  의 값을 정하면?

- ① -25      ② 25      ③ -100      ④ 100      ⑤ -10

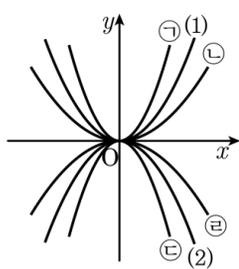
해설

$$x^2 - 10x = a \rightarrow x^2 - 10x - a = 0$$

$$\left(\frac{-10}{2}\right)^2 = -a$$

$$\therefore a = -25$$

5. 다음 그림은 모두 꼭짓점이 원점인 포물선이고,  $y = x^2 \dots (1)$ ,  $y = -x^2 \dots (2)$  이다. 이 때,  $y = -\frac{3}{5}x^2$  의 그래프로 적당한 것은?



▶ 답:

▷ 정답: ㉔

**해설**

위로 볼록하고,  $y = -x^2$  보다 폭이 넓다.

6. 이차함수  $y = -\frac{1}{3}(x-2)(x+4)$  의 그래프의 꼭짓점의 좌표를 구하면?

① (1, 3)

② (1, -3)

③ (-1, -3)

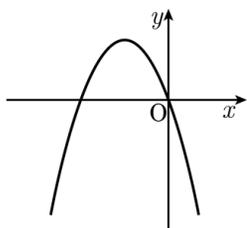
④ (-1, 3)

⑤ (-3, 3)

해설

$$\begin{aligned}y &= -\frac{1}{3}(x-2)(x+4) \\ &= -\frac{1}{3}(x^2 + 2x - 8) \\ &= -\frac{1}{3}(x^2 + 2x + 1 - 1) + \frac{8}{3} \\ &= -\frac{1}{3}(x+1)^2 + \frac{1}{3} + \frac{8}{3} \\ &= -\frac{1}{3}(x+1)^2 + 3\end{aligned}$$

7. 다음은 이차함수  $y = a(x+p)^2 - q$  의 그래프이다.  $a, p, q$  의 부호를 각각 구하면?



- ①  $a > 0, p < 0, q < 0$                       ②  $a > 0, p > 0, q < 0$   
③  $a > 0, p > 0, q > 0$                       ④  $a < 0, p < 0, q > 0$   
⑤  $a < 0, p > 0, q < 0$

**해설**

이차함수  $y = a(x+p)^2 - q$  가 위로 볼록이므로  $a < 0$ , 꼭짓점  $(-p, -q)$  가 제2 사분면에 있으므로  $-p < 0, p > 0$  이고,  $q < 0$  이다.

8. 이차함수  $y = -\frac{1}{3}(x+3)^2 - 6$  의 그래프는  $y = -\frac{1}{3}x^2$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로  $m$  만큼,  $y$  축의 방향으로  $n$  만큼 평행이동시킨 그래프이다.  $m-n$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

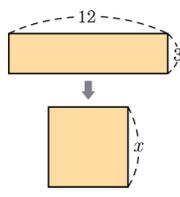
▷ 정답 : 3

해설

$$m = -3, n = -6$$

$$\therefore m - n = (-3) - (-6) = 3$$

9. 다음 그림과 같이 가로가 12이고 세로가 3인 직사각형과 넓이가 같은 정사각형을 그려려고 한다. 이 정사각형의 한 변  $x$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답:  $x = 6$

**해설**

직사각형의 넓이를 구해보면  $12 \times 3 = 36$  이 된다. 직사각형과 넓이가 같은 정사각형을 만들려면  $x^2 = 36$  을 만족하여야 한다. 즉, 36의 제곱근을 구하면 되는 것이다. 36의 제곱근은  $\pm 6$  이다. 그러므로 정사각형 한 변  $x$ 의 길이는 6이 된다.

10. 다음 두 다항식  $x^2 + 3x + 2$ ,  $2x^2 + 3x - 2$  의 공통인 인수를 제외한 나머지 인수들의 합은?

①  $x$

②  $x + 2$

③  $2x + 3$

④  $3x$

⑤  $3x + 1$

해설

$$x^2 + 3x + 2 = (x + 1)(x + 2)$$

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

공통인 인수는  $(x + 2)$  이고,

공통인 인수를 제외한 나머지 인수들의 합은  $(x + 1) + (2x - 1) = 3x$ 이다.

11.  $a^2 = 3 + 2\sqrt{2}$  일 때,  $\frac{a^3 + a^2 - 3a - 3}{a + 1}$  의 값을 구하면?

①  $2\sqrt{2}$

②  $2 + \sqrt{2}$

③  $2\sqrt{2} - 1$

④  $4\sqrt{2}$

⑤  $4\sqrt{2} - 2$

해설

$$\begin{aligned}\frac{a^3 + a^2 - 3a - 3}{a + 1} &= \frac{a^2(a + 1) - 3(a + 1)}{a + 1} \\ &= \frac{(a^2 - 3)(a + 1)}{a + 1} \\ &= a^2 - 3 = 2\sqrt{2}\end{aligned}$$

12.  $a = 8 + 2\sqrt{2}$  일 때,  $a^2 - 16a + 55$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: -1

해설

$$\begin{aligned}(a-11)(a-5) &= (8+2\sqrt{2}-11)(8+2\sqrt{2}-5) \\ &= (2\sqrt{2}-3)(2\sqrt{2}+3) = -1\end{aligned}$$

해설

$$\begin{aligned}a = 8 + 2\sqrt{2} \text{ 에서 } a - 8 &= 2\sqrt{2} \\ \text{양변을 제곱하면 } a^2 - 16a + 64 &= 8 \text{ 이므로} \\ a^2 - 16a &= -56 \\ (\text{준식}) &= -56 + 55 = -1\end{aligned}$$

13.  $\{x \mid x^2 - ax + 2 = 0\} = \{-1, b\}$  일 때,  $a + b$ 의 값은?

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

해설

$x^2 - ax + 2 = 0$ 의 두 근이  $-1, b$  이므로  
한 근  $x = -1$  을 대입하면  $1 + a + 2 = 0 \therefore a = -3$   
 $a = -3$ 을 주어진 방정식에 대입하면  $x^2 + 3x + 2 = 0$   
 $(x+1)(x+2) = 0, x = -1$  또는  $x = -2$   
따라서 다른 한 근은  $b = -2$ 이므로  $a + b = -5$ 이다.

14. 이차방정식  $x^2 - 9x + k = x - 7$ 의 근의 개수가 1개일 때, 상수  $k$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 18

해설

$$x^2 - 9x + k - x + 7 = 0$$

$$x^2 - 10x + k + 7 = 0$$

근이 1개이므로 증근을 갖는다.

$$k + 7 = 25$$

$$\therefore k = 18$$

15. 이차방정식  $2x^2 - 4x + 1 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  $|\alpha - \beta|$ 의 값은?

- ①  $\sqrt{2}$     ②  $\sqrt{3}$     ③ 2    ④  $\sqrt{5}$     ⑤  $\sqrt{6}$

해설

근과 계수와의 관계에서  $\alpha + \beta = 2$ ,  $\alpha\beta = \frac{1}{2}$

$$(\alpha - \beta)^2 = (\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta = 2^2 - 4 \times \frac{1}{2} = 2$$

$$\alpha - \beta = \pm\sqrt{2}$$

$$\therefore |\alpha - \beta| = \sqrt{2}$$

16. 대각선의 총수가 65 개인 다각형은 몇 각형인가?

- ① 십각형                      ② 십일각형                      ③ 십이각형  
④ 십삼각형                      ⑤ 십사각형

해설

$n$  각형의 대각선의 총수는  $\frac{n(n-3)}{2}$  이므로

$$\frac{n(n-3)}{2} = 65$$

$$n^2 - 3n - 130 = 0$$

$$(n+10)(n-13) = 0$$

$$\therefore n = 13 \text{ (} n \text{ 은 자연수)}$$

따라서 십삼각형이다.

17. 세 점  $(0, 8), (1, -2), (3, -10)$ 을 지나는 포물선의 축의 방정식은?

- ①  $x = 1$     ②  $x = 2$     ③  $x = 3$     ④  $x = 4$     ⑤  $x = 5$

해설

$y = ax^2 + bx + c$ 로 놓고 세 점  $(0, 8), (1, -2), (3, -10)$ 을 각각 대입하면

$$c = 8, a + b + 8 = -2, 9a + 3b + 8 = -10$$

$$\therefore a = 2, b = -12, c = 8$$

$y = 2x^2 - 12x + 8 = 2(x - 3)^2 - 10$  따라서 축의 방정식은  $x = 3$ 이다.

18. 다음 보기에서 옳지 않은 것을 모두 고르면?

보기

- ㉠  $x$ 가 양수  $a$ 의 제곱근이면,  $a = \pm \sqrt{x}$ 이다.
- ㉡  $x$ 가 제곱근 9이면  $x = 3$ 이다.
- ㉢ 7.5의 제곱근은 존재하지 않는다.
- ㉣  $-\frac{7}{4}$ 의 제곱근은  $-\frac{\sqrt{7}}{2}$ 이다.

- ① ㉠, ㉡
- ② ㉡, ㉣
- ③ ㉠, ㉢, ㉣
- ④ ㉠, ㉡, ㉣
- ⑤ ㉡, ㉢, ㉣

해설

- ㉠  $x$ 가 양수  $a$ 의 제곱근이면,  $x = \pm \sqrt{a}$ 이다.
- ㉡ 7.5의 제곱근은  $\pm \sqrt{7.5}$ 이다.
- ㉣  $-\frac{7}{4}$ 은 음수이므로 제곱근은 존재하지 않는다.

19.  $\sqrt{2}$  에 대한 다음 보기의 설명 중 옳은 것을 모두 골라라.

보기

- ㉠ 무리수이다.
- ㉡ 2 의 양의 제곱근이다.
- ㉢ 소수로 나타내면 순환하는 무한소수이다.
- ㉣ 기약분수로 나타낼 수 없다.

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: ㉠

▷ 정답: ㉡

▷ 정답: ㉣

해설

㉢ 순환하는 무한소수는 유리수이다.  
무리수를 소수로 나타내면 순환하지 않는 무한소수로 나타내어진다.

20. 자연수  $n$ 에 대하여  $\sqrt{n}$ 의 소수 부분을  $f(n)$ 이라 할 때,  $f(75) - f(48)$ 의 값은?

①  $\sqrt{2}$

②  $\sqrt{2} - 1$

③  $\sqrt{2} - 3$

④  $\sqrt{3} - 1$

⑤  $\sqrt{3} - 2$

해설

$\sqrt{75} = 8.539\dots$  이므로 정수 부분은 8, 소수 부분은  $\sqrt{75} - 8 = 5\sqrt{3} - 8$ 이다.

$\sqrt{48} = 6.928\dots$  이므로 정수 부분은 6, 소수 부분은  $\sqrt{48} - 6 = 4\sqrt{3} - 6$ 이다.

$\therefore f(75) - f(48)$

$= (5\sqrt{3} - 8) - (4\sqrt{3} - 6) = \sqrt{3} - 2$ 이다.

21.  $\sqrt{x} = a - 2$  일 때,  $\sqrt{x - 4a + 12} - \sqrt{x + 2a - 3}$  을 간단히 하면? (단,  $2 < a < 4$ )

①  $-2a + 5$

②  $2a - 5$

③  $5$

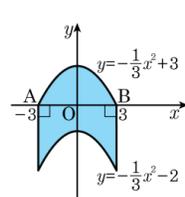
④  $-2a - 3$

⑤  $-2a + 3$

해설

$$\begin{aligned} \sqrt{x} = a - 2 \text{ 의 양변을 제곱하면 } x &= a^2 - 4a + 4 \\ \sqrt{a^2 - 8a + 16} - \sqrt{a^2 - 2a + 1} \\ &= \sqrt{(a - 4)^2} - \sqrt{(a - 1)^2} \\ &= |a - 4| - |a - 1| \\ &= -a + 4 - a + 1 = -2a + 5 \end{aligned}$$

22. 다음 그림은  $y = -\frac{1}{3}x^2 + 3$ ,  $y = -\frac{1}{3}x^2 - 2$ 의 그래프이다. 이차함수  $y = -\frac{1}{3}x^2 + 3$ 의 그래프가  $x$  축과 두 점 A, B에서 만날 때, 색칠한 부분의 넓이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: 30

**해설**

색칠한 부분 중  $y > 0$ 인 부분을 잘라 아래에 붙이면 직사각형 모양이 된다. 가로 길이는 6이고,  $y = -\frac{1}{3}x^2 - 2$ 에  $x = 3$ 를 대입하면  $y = -5$ 이므로 높이는 5이다. 따라서 색칠한 부분의 넓이는  $6 \times 5 = 30$ 이다.

23.  $-2 < x < y < 0$  일 때, 다음 양수를 모두 고르면?

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| ㉠ $\sqrt{(2-x)^2}$  | ㉡ $-\sqrt{(x-2)^2}$ |
| ㉢ $\sqrt{(2+y)^2}$  | ㉣ $-\sqrt{(-y)^2}$  |
| ㉤ $-\sqrt{(y-2)^2}$ |                     |

- ① ㉠      ② ㉡      ③ ㉢      ④ ㉠, ㉢      ⑤ ㉢, ㉣

해설

㉠  $-2 < x < y < 0$  이므로  $2 < 2-x < 4$   
 $\Rightarrow 2 < \sqrt{(2-x)^2} = 2-x < 4$   
㉡  $-2 < x < 0$  이므로  $-4 < x-2 < -2$   
 $\Rightarrow -4 < x-2 < -2$   
㉢  $-2 < y < 0$  이므로  $0 < y+2 < 2$   
 $\Rightarrow 0 < \sqrt{(2+y)^2} = y+2 < 2$   
㉣  $-2 < y < 0$  이므로  $0 < -y < 2$   
 $\Rightarrow -2 < -\sqrt{(-y)^2} = -(-y) = y < 0$   
㉤  $-2 < y < 0$  이므로  $-4 < y-2 < -2$

24. 부등식  $2\sqrt{2} < \sqrt{x} \leq \sqrt{11}$  을 만족하는 자연수  $x$  를 모두 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: 9

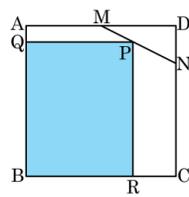
▷ 정답: 10

▷ 정답: 11

해설

$2\sqrt{2} = \sqrt{8} < \sqrt{x} \leq \sqrt{11}$  이므로  $8 < x \leq 11$  인 자연수는  $x = 9, 10, 11$  이다.

25. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 4인 정사각형 ABCD의 변 AD의 중점을 M, 변 CD의 사등분점 중 D에 가장 가까운 점을 N이라 하고, 선분 MN 위의 한 점 P에서 변 AB, BC에 내린 수선을 발을 각각 Q, R라 하자. 직사각형 BRPQ의 넓이가 최대가 될 때,  $\overline{PR}$ 의 길이를 구하여라.

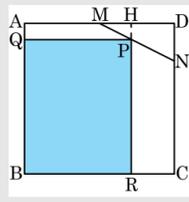


▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$\overline{PR} = x$ 라 하고, 점 P에서 변 AD에 선분 PR의 연장선을 긋고, 점 H라 하자.



$$\overline{HP} = 4 - x$$

$$\overline{HP} : \overline{DN} = \overline{MH} : \overline{MD}$$

$$(4 - x) : 1 = \overline{MH} : 2$$

$$\therefore \overline{MH} = 8 - 2x$$

$$\therefore \square BRPQ = x(10 - 2x) = -2x^2 + 10x$$

함수  $f(x) = -2x^2 + 10x$ 의 최댓값은  $3 \leq x \leq 4$ 이므로

$\therefore x = 3$ 일 때, 최댓값 12를 갖는다.

따라서  $\overline{PR} = 3$ 이다.