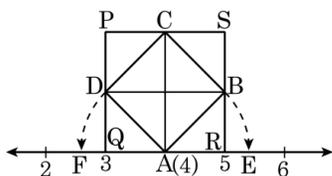


1. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 2인 정사각형 PQRS가 있다.  $\overline{AB}$ 를 회전하여 수직선과 만나는 점을 E,  $\overline{AD}$ 를 회전하여 수직선과 만나는 점을 F라고 할 때, 두 점의 좌표가 바르게 짝지어진 것은?



- ①  $E(5 + \sqrt{2}), F(3 - \sqrt{2})$       ②  $E(5 - \sqrt{2}), F(4 + \sqrt{2})$   
 ③  $E(4 + \sqrt{2}), F(4 - \sqrt{2})$       ④  $E(4 - \sqrt{2}), F(4 + \sqrt{2})$   
 ⑤  $E(6 - \sqrt{2}), F(2 + \sqrt{2})$

**해설**

한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는  $\sqrt{2}$  이므로  
 $\overline{AB} = \overline{AE} = \overline{AD} = \overline{AF} = \sqrt{2}$

점 E는 4보다  $\sqrt{2}$ 만큼 큰 수이므로 점 E의 좌표는  $E(4 + \sqrt{2})$

점 F는 4보다  $\sqrt{2}$ 만큼 작은 수이므로 점 F의 좌표는  $F(4 - \sqrt{2})$

2.  $\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{6}} = \sqrt{a}$ ,  $\frac{3}{5\sqrt{3}} = \sqrt{b}$  일 때, 유리수  $a, b$  의  $a \div b$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $a \div b = 25$

해설

$$\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{6}} = \sqrt{\frac{3^2 \times 2}{6}} = \sqrt{3}$$

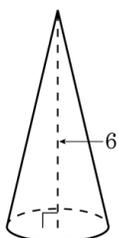
$$\therefore a = 3$$

$$\frac{3}{5\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{3^2}{5^2 \times 3}} = \sqrt{\frac{3}{25}}$$

$$\therefore b = \frac{3}{25}$$

$$\therefore a \div b = 3 \times \frac{25}{3} = 25$$

3. 다음 그림의 원뿔의 부피가 12 일 때, 밑면의 반지름의 길이를 구하여라. (원주율은 3으로 한다.)



▶ 답:

▷ 정답:  $x = \sqrt{2}$

해설

$$12 = \frac{1}{3} \times x^2 \times 3 \times 6$$

$$12 = 6x^2$$

$$\therefore x = \sqrt{2} (\because x > 0)$$

4.  $\sqrt{5}$ 의 소수 부분을  $a$ 라 할 때,  $a^2 + 4a + 4$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 5

해설

$$\begin{aligned} 2 < \sqrt{5} < 3 \text{ 이므로 } a &= \sqrt{5} - 2 \\ \therefore a^2 + 4a + 4 &= (a + 2)^2 = (\sqrt{5} - 2 + 2)^2 \\ &= (\sqrt{5})^2 = 5 \end{aligned}$$

5. 이차방정식  $x^2 - 2ax + 3a = 0$  의 한 근이 2 일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?
- ①  $a$  의 값은 4 이다.
  - ② 다른 한 근을  $b$  라 하면  $a + b = -2$  이다.
  - ③ 주어진 방정식의  $x$  의 계수와 상수항의 합은 4 이다.
  - ④ 다른 한 근은 이차방정식  $x^2 - 5x - 6 = 0$  의 근도 된다.
  - ⑤ 주어진 방정식을  $(x + p)^2 = q$  의 꼴로 나타내면  $q = 4$  이다.

**해설**

한 근  $x = 2$  를 대입하면  $2^2 - 2a \times 2 + 3a = 0$   
 $\therefore a = 4$   
따라서 주어진 식은  $x^2 - 8x + 12 = 0$   
 $(x - 2)(x - 6) = 0$   
 $x = 2$  또는  $x = 6$   
 $\therefore a + b = 4 + 6 = 10$

6. 이차방정식  $x^2 - 3x - 2 = 0$  을  $(x - a)^2 = b$  의 꼴로 변형할 때,  $a, b$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답:  $a = \frac{3}{2}$  또는 1.5

▷ 정답:  $b = \frac{17}{4}$  또는 4.25

해설

$$x^2 - 3x = 2$$

$$\left(x - \frac{3}{2}\right)^2 = \frac{17}{4}$$

$$\therefore a = \frac{3}{2}, b = \frac{17}{4}$$

7. 다음 중 옳은 것은?(단,  $a > 0, b > 0$ )

①  $-\sqrt{0.121} = -0.11$

②  $\frac{1}{\sqrt{\frac{9}{100}}} = 0.3$

③  $\sqrt{(-1)^2}$  의 제곱근은  $-1$  이다.

④  $a > 0$  이면,  $\frac{-\sqrt{(-a)^2}}{a} = -1$  이다.

⑤  $A = -(\sqrt{a})^2, B = \sqrt{(-b)^2}$  이면,  $A \times B = ab$  이다.

해설

①  $-0.11 = -\sqrt{0.11^2} = -\sqrt{0.0121}$

②  $\frac{1}{\sqrt{\frac{9}{100}}} = \frac{1}{0.3} = \frac{10}{3}$

③  $\sqrt{(-1)^2} = 1$  의 제곱근은  $\pm 1$  이다.

⑤  $A = -(\sqrt{a})^2 = -a, B = \sqrt{(-b)^2} = b$  이므로  $A \times B = -ab$

8. 다음 식을 간단히 하면?

$$\sqrt{225} - \sqrt{(-6)^2} + \sqrt{(-3)^2 \times 2^4} - \sqrt{5^2} - (-\sqrt{3})^2$$

- ① -11      ② 7      ③ 10      ④ 13      ⑤ 19

해설

$$\begin{aligned} & \sqrt{225} - \sqrt{(-6)^2} + \sqrt{(-3)^2 \times 2^4} - \sqrt{5^2} - (-\sqrt{3})^2 \\ &= 15 - 6 + \sqrt{(3 \times 2^2)^2} - 5 - 3 \\ &= 9 + 12 - 8 = 13 \end{aligned}$$

9.  $\{x|300 \leq x \leq 600, x \text{는 정수}\}$ 에 대하여  $\sqrt{3} \times \sqrt{x}$ 가 양의 정수가 되도록 하는 정수  $x$ 의 개수를 구하면?

- ① 5개                      ② 52개                      ③ 100개  
④ 101개                    ⑤ 301개

해설

$\sqrt{3} \times \sqrt{x} = \sqrt{3x}$ 가 양의 정수일 때,  $3x$ 는 제곱수가 되어야 하고 이 때,  $x = 3k^2$  ( $k$ 는 자연수)이다.

$$300 \leq 3k^2 \leq 600 \Leftrightarrow 100 \leq k^2 \leq 200$$

$$k^2 = 10^2, 11^2, 12^2, 13^2, 14^2$$

$\therefore x$ 의 개수는 5개

10.  $0 < a < 1$  일 때, 다음 대소 관계가 옳은 것은?

①  $a^2 > \sqrt{a}$

②  $a > \frac{1}{a}$

③  $\sqrt{a} > \frac{1}{\sqrt{a}}$

④  $\frac{1}{\sqrt{a}} > \frac{1}{a^2}$

⑤  $\frac{1}{a} > \frac{1}{\sqrt{a}}$

해설

$0 < a < 1 \rightarrow a$  를  $\frac{1}{2}$  라고 놓고 풀자.

①  $\frac{1}{4} > \frac{1}{\sqrt{2}}$  (×)

②  $\frac{1}{2} > 2$  (×)

③  $\frac{1}{\sqrt{2}} > \frac{2}{\sqrt{2}}$  (×)

④  $\sqrt{2} > 4$  (×)

11.  $\sqrt{3} = a$ ,  $\sqrt{30} = b$  일 때,  $\sqrt{300}$  의 값을  $x$ ,  $\sqrt{0.3}$  의 값을  $y$  라고 한다.  
 $x$  와  $y$  를  $a, b$  를 이용하여 나타내면?

①  $x = 100a$ ,  $y = 10b$

③  $x = 100b$ ,  $y = \frac{a}{100}$

⑤  $x = 10ab$ ,  $y = \frac{10}{b}$

②  $x = 10a$ ,  $y = \frac{b}{10}$

④  $x = 10a$ ,  $y = \frac{b}{100}$

해설

$$\sqrt{300} = \sqrt{3 \times 100} = 10\sqrt{3} = 10a$$

$$\therefore x = 10a$$

$$\sqrt{0.3} = \sqrt{\frac{30}{100}} = \frac{\sqrt{30}}{10} = \frac{b}{10}$$

$$\therefore y = \frac{b}{10}$$

12.  $\sqrt{32} + \frac{8}{\sqrt{2}} - \sqrt{50} = a\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{0.2} \times \sqrt{\frac{4}{5}} \times \sqrt{125} = b\sqrt{5}$  일 때,  $a-b$ 의 값은?

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

해설

$$4\sqrt{2} + 4\sqrt{2} - 5\sqrt{2} = 3\sqrt{2} \quad \therefore a = 3$$

$$\sqrt{\frac{20}{100}} \times \frac{2\sqrt{5}}{5} \times 5\sqrt{5} = \frac{\sqrt{5}}{5} \times \frac{2\sqrt{5}}{5} \times 5\sqrt{5} \\ = 2\sqrt{5}$$

$$\therefore b = 2$$

$$\therefore a - b = 1$$

13.  $x, y$ 가 유리수일 때,  $x(2-2\sqrt{2})+y(3+2\sqrt{2})$ 의 값이 유리수가 된다고 한다.  $\frac{y}{x}$ 의 값을 구하면?

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

해설

$$\begin{aligned}(\text{주어진 식}) &= 2x - 2x\sqrt{2} + 3y + 2y\sqrt{2} \\ &= (2x + 3y) + (-2x + 2y)\sqrt{2}\end{aligned}$$

이 식이 유리수가 되기 위해서는

$$-2x + 2y = 0 \quad (x, y \text{는 유리수}) \text{ 이 되어야 한다.}$$

$$\text{즉, } x = y$$

$$\therefore \frac{y}{x} = \frac{x}{x} = 1$$

14. 두 이차방정식  $ax^2 - 3x + b = 0$ ,  $bx^2 - 3x + a = 0$  이 같은 근을 가질 때,  $a + b$  의 값은? (단,  $a \neq b$ )

- ① -2      ② 0      ③  $\pm 1$       ④  $\pm 3$       ⑤  $\pm 5$

해설

두 방정식의 같은 근(공통근)을  $\alpha$  라 하면  
 $a\alpha^2 - 3\alpha + b = 0 \dots ①$   
 $b\alpha^2 - 3\alpha + a = 0 \dots ②$   
① - ②를 하면  $(a-b)\alpha^2 - (a-b) = 0$   
 $(a-b)(\alpha^2 - 1) = 0$   
 $a \neq b$  이므로  $\alpha^2 - 1 = 0 \therefore \alpha = \pm 1$   
 $\alpha = 1$  일 때, ① 또는 ②에 대입하면  $a + b = 3$   
 $\alpha = -1$  일 때, ① 또는 ②에 대입하면  $a + b = -3$   
 $\therefore a + b = \pm 3$

15.  $x = 2 - \sqrt{3}$ 일 때,  $x^3 - 4x^2 + 2x + 1$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $3 - \sqrt{3}$

해설

$x - 2 = \sqrt{3}$ 에서 양변을 제곱하여 정리하면

$$x^2 - 4x = -1$$

$$\begin{aligned}\therefore (\text{주어진 식}) &= x(x^2 - 4x) + 2x + 1 \\ &= x + 1 = 2 - \sqrt{3} + 1 \\ &= 3 - \sqrt{3}\end{aligned}$$

16. 식  $\frac{1}{4}a^2 - ab + b^2$  을 완전제곱식의 형태로 바꾼다면  $(pa + qb)^2$  이라고 할 때,  $p$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $p = \frac{1}{2}$

해설

$$\begin{aligned}\frac{1}{4}a^2 - ab + b^2 &= \left(\frac{1}{2}a - b\right)\left(\frac{1}{2}a - b\right) \\ &= \left(\frac{1}{2}a - b\right)^2\end{aligned}$$

따라서  $a = \frac{1}{2}$  이다.

17.  $5x^2 - ax - 3 = (x+b)(5x+c)$  로 인수분해 될 때,  $a$  의 값을 모두 구하여라. (단,  $a, b, c$  는 정수)

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: -14

▷ 정답: -2

▷ 정답: 2

▷ 정답: 14

**해설**

식을 전개하면

$$5x^2 - ax - 3 = (x+b)(5x+c) \\ = 5x^2 + (c+5b)x + bc \text{ 이므로}$$

$$\begin{cases} bc = -3 & \dots \text{ ①} \\ 5b + c = -a & \dots \text{ ②} \end{cases}$$

①에서  $(b, c) = (\pm 1, \mp 3), (\pm 3, \mp 1)$

②에서  $a = -5b - c$  이므로

$\therefore a = \pm 2, \pm 14$

18. 서로 다른 세 실수  $x, y, z$  에 대하여

$$k \frac{z^2(y-x) + x^2(z-y) + y^2(x-z)}{(x-y)(y-z)(z-x)} = 3 \text{ 일 때, 상수 } k \text{ 의 값을 구하여}$$

라.

▶ 답:

▷ 정답:  $k = 3$

해설

분자의 식을  $x$  에 관한 내림차순 정리하면

$$z^2(y-x) + x^2(z-y) + y^2(x-z)$$

$$= yz^2 - xz^2 + x^2z - x^2y + xy^2 - y^2z$$

$$= (z-y)x^2 - (z^2 - y^2)x + (z-y)yz$$

$$= (z-y) \{x^2 - (z+y)x + yz\}$$

$$= (z-y)(x-y)(x-z)$$

$$= (x-y)(y-z)(z-x)$$

$$\therefore (\text{주어진 식}) = k \frac{(x-y)(y-z)(z-x)}{(x-y)(y-z)(z-x)} = 3$$

$$\therefore k = 3$$

19.  $a - b = 5$ ,  $ab = -6$  일 때,  $a^3 - b^3 - a^2b + ab^2$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 65

해설

$$\begin{aligned} a^3 - b^3 - a^2b + ab^2 &= a^3 - a^2b + ab^2 - b^3 \\ &= a^2(a - b) + b^2(a - b) \\ &= (a^2 + b^2)(a - b) \\ &= \{(a - b)^2 + 2ab\}(a - b) \\ &= \{5^2 + 2 \times (-6)\} \times 5 \\ &= 65 \end{aligned}$$

20. 직선  $ax - 2y = -8$  이 점  $(a - 2, a^2)$  을 지나고 제 4 사분면을 지나지 않을 때,  $a$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$ax - 2y = -8$  이 점  $(a - 2, a^2)$  을 지나므로

$$a(a - 2) - 2a^2 = -8$$

$$a^2 - 2a - 2a^2 + 8 = 0$$

$$-a^2 - 2a + 8 = 0, a^2 + 2a - 8 = 0$$

$$(a + 4)(a - 2) = 0$$

$$\therefore a = -4 \text{ 또는 } a = 2$$

$$ax - 2y = -8, y = \frac{a}{2}x + 4 \text{ 이므로}$$

$a > 0$  일 때, 제 4 사분면을 지나지 않는다.

$$\therefore a = 2$$