

1. 다음 값을 바르게 구한 것끼리 짝지은 것은?

보기

㉠  $\sqrt{16} = \pm 4$

㉡  $-\sqrt{0.09} = -0.3$

㉢  $\sqrt{(-13)^2} = \pm 13$

㉣  $-\sqrt{(-5)^2} = -5$

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

해설

㉠  $\sqrt{16} = \sqrt{4^2} = 4$

㉡  $-\sqrt{0.09} = -\sqrt{0.3^2} = -0.3$

㉢  $\sqrt{(-13)^2} = -(-13) = 13$

㉣  $-\sqrt{(-5)^2} = -\{-(-5)\} = -5$

2.  $-4 < -\sqrt{x} \leq -3$  을 만족하는 자연수  $x$  의 개수는?

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

해설

$$3 \leq \sqrt{x} < 4$$

$$9 \leq x < 16$$

$$\therefore x = 9, 10, \dots, 15 \text{ (7 개)}$$

3.  $\sqrt{20} + \sqrt{0.2} + \frac{4}{\sqrt{5}} = a\sqrt{5}$ ,  $\sqrt{2.5} \times \sqrt{\frac{6}{5}} \times \sqrt{18} = b\sqrt{6}$  일 때,  $a \times b$ 의 값은?

- ① 4      ② 9      ③ 16      ④ 25      ⑤ 36

해설

$$2\sqrt{5} + \frac{\sqrt{5}}{5} + \frac{4\sqrt{5}}{5} = \frac{10\sqrt{5} + \sqrt{5} + 4\sqrt{5}}{5} = \frac{15\sqrt{5}}{5} = 3\sqrt{5}$$

$$\therefore a = 3$$

$$\sqrt{2.5} \times \sqrt{\frac{6}{5}} \times \sqrt{18} = \sqrt{\frac{25}{10} \times \frac{6}{5} \times 18} = 3\sqrt{6}$$

$$\therefore b = 3$$

$$\therefore a \times b = 9$$

4. 이차방정식  $x^2 - 8x + 15 = 0$  의 두 근을  $a, b$  라고 할 때, 다음 중  $a+2, b+2$  를 두 근으로 갖는 이차항의 계수가 1인 이차방정식은?

①  $x^2 - 2x - 35 = 0$

②  $x^2 + 2x - 35 = 0$

③  $x^2 - 12x + 35 = 0$

④  $x^2 + 12x + 35 = 0$

⑤  $x^2 - 4x - 30 = 0$

해설

$$x^2 - 8x + 15 = 0$$

$$(x-5)(x-3) = 0$$

$$a = 5, b = 3$$

$$\therefore a+2 = 7, b+2 = 5$$

따라서 5, 7을 두 근으로 하는 이차방정식은

$$(x-7)(x-5) = 0$$

$$\therefore x^2 - 12x + 35 = 0$$

5.  $xy < 0$ ,  $\frac{y}{z} > 0$  일 때, 다음 식을 간단히 하면?

$$|xy - yz| - \sqrt{(yz - xz)^2} + |xy| + \sqrt{(xz)^2}$$

- ①  $2xy$     ②  $xy$     ③  $-xy$     ④  $-xz$     ⑤  $-2xy$

해설

$xy < 0$  이므로  $x$  와  $y$  는 서로 다른 부호이고,  
 $\frac{y}{z} > 0$  이므로  $y$  와  $z$  는 서로 같은 부호이다.  
따라서  $x$  와  $z$  는 서로 다른 부호가 된다.  
 $xy < 0$  이고  $yz > 0$  이므로  $xy - yz < 0$   
 $yz > 0$  이고  $xz < 0$  이므로  $yz - xz > 0$   
 $\therefore |xy - yz| - \sqrt{(yz - xz)^2} + |xy| + \sqrt{(xz)^2}$   
 $= -xy + yz - yz + xz - xy - xz$   
 $= -2xy$

6. 두 자연수  $x, y$ 에 대하여  $\sqrt{120xy}$ 가 가장 작은 정수가 되도록  $x, y$ 의 값을 정할 때, 다음 중  $x$ 의 값이 될 수 없는 것은?

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

해설

$$\sqrt{120xy} = \sqrt{2^3 \times 3 \times 5 \times xy} = 2\sqrt{30xy}$$

$$xy = 30$$

$$(x, y) = (1, 30), (2, 15), (3, 10), (5, 6), \\ (6, 5), (10, 3), (15, 2), (30, 1)$$

7. 유리수  $a$  와 무리수  $b$  가  $a > 0, b > 0$  일 때, 다음 중 옳은 것을 모두 고르면?

- ①  $b\sqrt{a}$  는 항상 무리수이다.
- ②  $\frac{b}{\sqrt{a}}$  는 항상 유리수이다.
- ③  $b-a$  는 항상 무리수이다.
- ④  $ab$  는 항상 무리수이다.
- ⑤  $b - \sqrt{a}$  는 유리수일 수도 있고, 무리수일 수도 있다.

**해설**

$a = 2, b = \sqrt{2}$  라 하면

①  $b\sqrt{a} = 2$  유리수이지만  $a = 1, b = \sqrt{3}$  일 때는 무리수

②  $\frac{b}{\sqrt{a}} = 1$  유리수이지만  $a = 1, b = \sqrt{3}$  일 때는 무리수

③  $b-a = \sqrt{2} - 2$  항상 무리수

④  $ab = 2\sqrt{2}$  항상 무리수

⑤  $b - \sqrt{a} = 0$  유리수이지만  $a = 1, b = \sqrt{3}$  일 때는 무리수

따라서 옳은 것은 ③, ④, ⑤이다.

8. 연립방정식  $\begin{cases} \sqrt{2}x + \sqrt{3}y = 5\sqrt{6} \\ \sqrt{3}x - 2\sqrt{2}y = -2 \end{cases}$  를 풀면?

①  $x = \frac{17}{7}\sqrt{3}, y = \frac{18}{7}\sqrt{2}$

②  $x = \frac{18}{7}\sqrt{2}, y = \frac{17}{7}\sqrt{3}$

③  $x = \frac{17}{7}\sqrt{2}, y = \frac{18}{7}\sqrt{3}$

④  $x = \frac{18}{7}\sqrt{3}, y = \frac{17}{7}\sqrt{2}$

⑤  $x = \frac{17}{7}\sqrt{3}, y = \frac{18}{7}\sqrt{3}$

해설

$$\begin{cases} \sqrt{2}x + \sqrt{3}y = 5\sqrt{6} \cdots \text{㉠} \\ \sqrt{3}x - 2\sqrt{2}y = -2 \cdots \text{㉡} \end{cases}$$

㉠  $\times 2\sqrt{2} +$  ㉡  $\times \sqrt{3}$  을 하면

$$\begin{array}{r} 4x + 2\sqrt{6}y = 20\sqrt{3} \\ +) 3x - 2\sqrt{6}y = -2\sqrt{3} \\ \hline 7x = 18\sqrt{3} \end{array}$$

$$\therefore x = \frac{18}{7}\sqrt{3}$$

㉡에  $x = \frac{18}{7}\sqrt{3}$  을 대입하면

$$\frac{54}{7} - 2\sqrt{2}y = -2, \quad \sqrt{2}y = \frac{34}{7}$$

$$y = \frac{17}{7}\sqrt{2}$$

9.  $f(n) = \frac{1}{\sqrt{n+1} + \sqrt{n}}$  일 때,  $f(1)+f(2)+f(3)+\dots+f(8)$  의 값은?

① 2

② 3

③  $2\sqrt{2}-1$

④  $2\sqrt{2}+1$

⑤  $3\sqrt{2}$

해설

$$\begin{aligned} f(n) &= \sqrt{n+1} - \sqrt{n} \text{ 이므로} \\ (\text{준식}) &= \sqrt{2}-1 + \sqrt{3}-\sqrt{2} + \dots + \sqrt{9}-\sqrt{8} \\ &= -1+3=2 \end{aligned}$$

10.  $ab - 6a + 5b - 48 = 0$ 을 만족하는 정수  $a, b$ 의 순서쌍의 개수는? (단,  $a > 0, b > 0$ )

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

해설

$$ab - 6a + 5b - 48 = 0$$

$$b(a + 5) - 6a - 48 = 0$$

$$b(a + 5) - 6(a + 5) - 18 = 0$$

$$(a + 5)(b - 6) = 18$$

$a > 0, b > 0$  이므로  $a + 5 > 5$

$$(i) a + 5 = 18, b - 6 = 1$$

$$a = 13, b = 7$$

$$(ii) a + 5 = 9, b - 6 = 2$$

$$a = 4, b = 8$$

$$(iii) a + 5 = 6, b - 6 = 3$$

$$a = 1, b = 9$$

$\therefore$  순서쌍  $a, b$ 의 개수는 3개

11.  $a^4 + a^2b^2 + b^4$  을 인수분해하면?

①  $(a^2 + ab + b^2)(a^2 - ab + b^2)$

②  $(a^2 + ab + b)(a^2 - ab + b)$

③  $(a^2 + ab + b)(a^2 - ab - b)$

④  $(a^2 + ab - b)(a^2 - ab + b)$

⑤  $(a + ab + b^2)(a - ab + b^2)$

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= (a^2 + b^2)^2 - (ab)^2 \\ &= (a^2 + b^2 + ab)(a^2 + b^2 - ab)\end{aligned}$$

12. 다음 식의 값은?

$$\frac{2(319^2 - 181^2)}{37^2 - 13^2}$$

- ① 71      ② 86      ③ 98      ④ 115      ⑤ 138

해설

$$\begin{aligned} \frac{2(319^2 - 181^2)}{37^2 - 13^2} &= \frac{2(319 + 181)(319 - 181)}{(37 + 13)(37 - 13)} \\ &= \frac{2 \times 500 \times 138}{50 \times 24} = 115 \end{aligned}$$

13.  $x^2 + ax + b = 0$  에서 계수  $a, b$  를 정하기 위하여 주사위를 던져서 나오는 첫 번째의 수를  $a$ , 두 번째의 수를  $b$  라 한다. 이 때, 이 이차 방정식이 중근을 가지는 확률은?

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

**해설**

중근을 가지려면  $x^2 + ax + b = 0$  이 완전제곱식이 되어야 하므로

$$\left(a \times \frac{1}{2}\right)^2 = b \text{이다.}$$

$a^2 = 4b$  를 만족하는  $(a, b)$  를 구하면  $(a, b) = (2, 1), (4, 4)$  의 두 가지이고 모든 경우의 수는 36 가지이다.

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

14. 방정식  $xy + y^2 - x + 8 = 0$  을 만족시키는 순서쌍  $(x, y)$  가 한 개 존재할 때,  $x - y$  의 값은?

- ①  $-2 \pm 2\sqrt{2}$       ②  $-3 \pm \sqrt{2}$       ③  $-3 \pm 6\sqrt{2}$   
④  $-3 \pm 8\sqrt{2}$       ⑤  $-5 \pm 4\sqrt{2}$

해설

$x - y = k$  라 하면  $y = x - k$   
이것을  $xy + y^2 - x + 8 = 0$  에 대입하면  
 $x(x - k) + (x - k)^2 - x + 8 = 0$   
 $2x^2 - (3k + 1)x + k^2 + 8 = 0$   
그런데 위 식을 만족시키는 순서쌍  $(x, y)$  가 한 개이면  
판별식이 0 이 되어야 하므로  
 $(3k + 1)^2 - 4 \times 2(k^2 + 8) = 0$   
 $k^2 + 6k - 63 = 0$   
 $\therefore k = -3 \pm 6\sqrt{2}$   
 $\therefore x - y = -3 \pm 6\sqrt{2}$

15. 동서 방향으로 길이가 500m, 남북방향으로 길이가 200m 인 직사각형 모양의 땅에 동서 방향으로  $x$  개, 남북방향으로  $2x$  개의 길을 내려고 한다. 도로의 넓이가 전체 땅의 넓이의 8.8% 가 되도록 할 때,  $x$  의 값으로 알맞은 것은? (단 도로의 폭은 1m 로 일정하다.)

① 8      ② 10      ③ 12      ④ 14      ⑤ 16

해설

동서방향으로 난 도로의 넓이는  $500 \times x = 500x(\text{m}^2)$ ,  
남북방향으로 난 도로의 넓이는  $200 \times 2x = 400x(\text{m}^2)$  이고,  
동서 방향과 남북 방향으로 난 도로가 겹치는 부분의 넓이는  
 $x \times 2x = 2x^2$  이므로

$$\text{도로의 넓이는 } 500x + 400x - 2x^2 = 500 \times 200 \times \frac{8.8}{100}, 900x - 2x^2 = 8800,$$

$$x^2 - 450x + 4400 = 0, (x - 440)(x - 10) = 0$$

$$\therefore x = 10 (\because 0 < x < 200)$$