

1. 다음 중 계산이 틀린 것은?

①  $\sqrt{20} + 3\sqrt{45} = 11\sqrt{5}$

②  $\sqrt{12} + \sqrt{27} = 5\sqrt{3}$

③  $\sqrt{7} - \sqrt{28} = -\sqrt{7}$

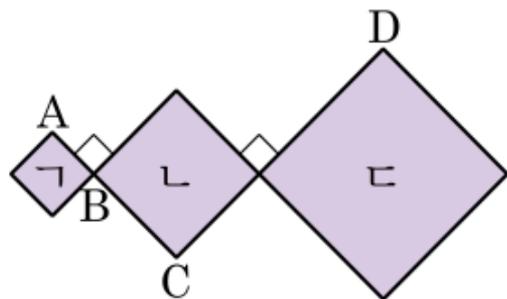
④  $\sqrt{6} + \sqrt{24} = 3\sqrt{6}$

⑤  $\frac{\sqrt{3}}{10} - \frac{2\sqrt{3}}{5} = -\frac{\sqrt{3}}{10}$

해설

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

2. 다음 그림에서 세 정사각형  $\Gamma$ ,  $\Delta$ ,  $\Xi$ 의 넓이가 각각  $2\text{ cm}^2$ ,  $8\text{ cm}^2$ ,  $18\text{ cm}^2$  일 때,  $\overline{CD}$  는?



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

해설

$\Delta$ 의 넓이가  $8\text{ cm}^2$  이므로  $\overline{BC} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}\text{ cm}$  이다.  $\overline{CD} = 2\sqrt{2} + \sqrt{18} = 2\sqrt{2} + 3\sqrt{2} = 5\sqrt{2}\text{ cm}$  이다.

3. 다항식  $(x + y)(x + y - 3z) - 4z^2$  이 두 일차식의 곱으로 인수분해될 때, 두 일차식의 합은?

- ①  $2x + 2y - 3z$       ②  $2x - 2y - 3z$       ③  $2x - 4y + 3z$   
④  $2x + 3y - 2z$       ⑤  $2x + 2y + 3z$

해설

$(x + y) = A$  라 하면

$$A(A - 3z) - 4z^2 = A^2 - 3Az - 4z^2$$

$$= (A - 4z)(A + z)$$

$$= (x + y - 4z)(x + y + z)$$

$$\therefore (x + y - 4z) + (x + y + z) = 2x + 2y - 3z$$

4. 이차방정식  $(x - 4)^2 = 8$  의 두 근을  $a, b$  라 할 때,  $a + b$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

$$(x - 4)^2 = 8$$

$$x = 4 \pm 2\sqrt{2}$$

$$\therefore a + b = (4 + 2\sqrt{2}) + (4 - 2\sqrt{2}) = 8$$

5.  $\sqrt{\frac{13-a}{3}} = 2$  일 때,  $a$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▶ 정답:  $a = 1$

해설

$$\sqrt{\frac{13-a}{3}} = \frac{\sqrt{13-a} \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = 2$$

$$\sqrt{13-a} \times \sqrt{3} = 6$$

$$\sqrt{13-a} = \frac{6}{\sqrt{3}} = \frac{6\sqrt{3}}{3} = 2\sqrt{3} = \sqrt{12}$$

$$\therefore a = 1$$

6.  $75x^2 - 12y^2 = a(bx + cy)(bx - cy)$  일 때, 자연수  $a, b, c$  의 합  $a + b + c$  의 값을 구하면?

① 10

② 15

③ 20

④ 26

⑤ 28

해설

$$75x^2 - 12y^2 = 3(25x^2 - 4y^2) = 3(5x + 2y)(5x - 2y)$$

$$\therefore a = 3, b = 5, c = 2$$

$$\therefore a + b + c = 10$$

7.  $a = \sqrt{3} - 1$ ,  $b = \sqrt{3} + 1$  일 때,  $\frac{2a}{b} - \frac{2b}{a}$  을 계산하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $-4\sqrt{3}$

해설

$$ab = (\sqrt{3} - 1)(\sqrt{3} + 1) = 3 - 1 = 2$$

$$a + b = (\sqrt{3} - 1) + (\sqrt{3} + 1) = 2\sqrt{3}$$

$$a - b = (\sqrt{3} - 1) - (\sqrt{3} + 1) = -2$$

$$\begin{aligned} \therefore \frac{2a}{b} - \frac{2b}{a} &= \frac{2a^2 - 2b^2}{ab} = \frac{2(a+b)(a-b)}{ab} \\ &= \frac{2(2\sqrt{3})(-2)}{2} = -4\sqrt{3} \end{aligned}$$

8. 반지름의 길이가 5 cm 인 원에서 반지름의 길이를  $x$  cm 만큼 늘릴 때, 늘어난 넓이를  $x$  에 대한 식으로 나타내면?

①  $5\pi x^2 \text{ cm}^2$

②  $\pi x(x + 5) \text{ cm}^2$

③  $\pi x(x + 10) \text{ cm}^2$

④  $\pi x(2x + 5) \text{ cm}^2$

⑤  $\pi x(2x + 10) \text{ cm}^2$

### 해설

(반지름의 길이가 5 cm 인 원의 넓이)

$$= \pi \times 5^2 = 25\pi (\text{cm}^2)$$

(반지름의 길이를  $x$  cm 만큼 늘인 원의 넓이)

$$= \pi \times (x + 5)^2$$

따라서, 늘어난 넓이는

$$\begin{aligned} \pi \times (x + 5)^2 - 25\pi &= \pi(x^2 + 10x + 25) - 25\pi \\ &= \pi x^2 + 10\pi x + 25\pi - 25\pi \\ &= \pi x(x + 10) (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

9. 이차방정식  $2x^2 - ax - 3 = 0$  의 한 근이  $\frac{3}{2}$  이고 다른 한 근이  $2x^2 - 5x - b = 0$  의 한 근일때  $b$  의 값을 구하면?

① 3

② 4

③ 5

④ 6

⑤ 7

해설

$2x^2 - ax - 3 = 0$  에  $x = \frac{3}{2}$  을 대입하면

$$\frac{9}{2} - \frac{3}{2}a - 3 = 0, a = 1$$

$$2x^2 - x - 3 = 0, (x+1)(2x-3) = 0, x = -1, \frac{3}{2}$$

따라서 다른 한 근은  $-1$  이므로

$2x^2 - 5x - b = 0$  에  $x = -1$  을 대입하면

$$2 + 5 - b = 0 \quad \therefore b = 7$$

10. 이차방정식  $(x+7)^2 = \frac{3m-9}{8}$  이 근을 갖지 않을 때, 다음 중  $m$ 의 값이 아닌 것은?

① -2

② -1

③ 1

④ 2

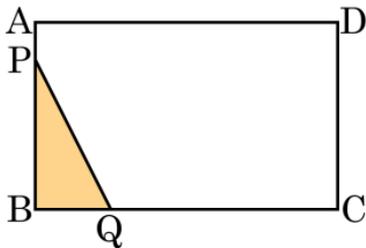
⑤ 3

해설

이차방정식  $(x+7)^2 = \frac{3m-9}{8}$  이 근을 갖지 않으려면  $\frac{3m-9}{8} < 0$

이어야 하므로  $3m-9 < 0, m < 3$  이다. 따라서 3은  $m$ 의 값이 아니다.

11. 다음 그림과 같이  $\overline{AB} = 10\text{cm}$ ,  $\overline{BC} = 16\text{cm}$  인 직사각형 ABCD 가 있다. 점 P 는 변 AB 위를 A 로부터 B 까지 매초 1cm 의 속력으로 움직이고, 점Q 는 변BC 위를 B 로부터 C 까지 매초 2cm 의 속력으로 움직이고 있다. P, Q 가 동시에 출발할 때, 몇 초 후에  $\triangle PBQ$  의 넓이가  $16\text{cm}^2$  가 되는가?



- ① 3 초 또는 5 초      ② 2 초 또는 8 초      ③ 5 초 또는 7 초  
 ④ 2 초 또는 5 초      ⑤ 2 초 또는 7 초

해설

$x$  초 후의

$$\overline{PB} = 10 - x, \overline{BQ} = 2x$$

$$\triangle PBQ = (10 - x) \cdot 2x \cdot \frac{1}{2} = 16$$

$$\rightarrow x^2 - 10x + 16 = 0 \rightarrow x = 2, 8$$

12. 다음 중 그 결과가 반드시 무리수인 것은?

① (무리수) + (무리수)

② (무리수) - (무리수)

③ (유리수) × (무리수)

④ (무리수) ÷ (무리수)

⑤ (무리수) - (유리수)

해설

①  $\sqrt{2} + (-\sqrt{2}) = 0$  (유리수)

②  $\sqrt{2} - \sqrt{2} = 0$  (유리수)

③  $0 \times \sqrt{2} = 0$  (유리수)

④  $\sqrt{2} \div \sqrt{2} = 1$  (유리수)

13. 제곱근의 나눗셈을 이용하였더니  $\sqrt{10}$  은  $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}}$  의  $a$  배였고,  $\sqrt{21}$  은  $\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{3}}$  의  $b$  배였다.  $a + b$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $a + b = 8$

해설

$$\begin{aligned}\sqrt{10} \div \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}} &= \sqrt{10} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}} \\ &= \sqrt{\frac{10 \times 5}{2}} \\ &= \sqrt{25} = 5\end{aligned}$$

$$\therefore a = 5$$

$$\sqrt{21} \div \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{3}} = \sqrt{21} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{7}} = \sqrt{9} = 3$$

$$\therefore b = 3$$

$$\therefore a + b = 5 + 3 = 8$$

14.  $\sqrt{0.96}$  은  $\sqrt{6}$  의  $x$  배이다. 이 때,  $x$  의 값은?

①  $\frac{1}{5}$

②  $\frac{2}{5}$

③  $\frac{8}{5}$

④  $\frac{12}{5}$

⑤  $\frac{16}{5}$

해설

$$\sqrt{0.96} = \sqrt{\frac{96}{100}} = \sqrt{\frac{4^2 \times 6}{10^2}} = \frac{4}{10} \sqrt{6} = \frac{2}{5} \sqrt{6}$$

$$\therefore x = \frac{2}{5}$$

15.  $49x^2 - 9 + 14xy + y^2$  을 인수분해하였더니  $(ax + y + b)(ax + cy + 3)$  가 되었다. 이때, 상수  $a, b, c$  에 대하여  $a - b + c$  의 값을 구하면?

① 2

② 4

③ 6

④ 11

⑤ 16

해설

$$\begin{aligned}49x^2 + 14xy + y^2 - 9 &= (7x + y)^2 - 3^2 \\ &= (7x + y + 3)(7x + y - 3)\end{aligned}$$

$$a = 7, b = -3, c = 1$$

$$\therefore a - b + c = 11$$

16. 이차방정식  $2x^2 - 7x + 2 = 0$  의 두 근 중에서 큰 것을  $m$  이라 하면  $n < m < n + 1$  이다.  
정수  $n$  의 값은?

① 2

② 3

③ 4

④ 5

⑤ 6

해설

$$2x^2 - 7x + 2 = 0, 2\left(x^2 - \frac{7}{2}x\right) = -2$$

$$2\left(x^2 - \frac{7}{2}x + \frac{49}{16}\right) = -2 + \frac{49}{8}$$

$$2\left(x - \frac{7}{4}\right)^2 = \frac{33}{8}, \left(x - \frac{7}{4}\right)^2 = \frac{33}{16}$$

$$x = \frac{7}{4} \pm \frac{\sqrt{33}}{4}$$

$$\therefore m = \frac{7 + \sqrt{33}}{4}$$

$$5 < \sqrt{33} < 6$$

$$\frac{7+5}{4} < m < \frac{7+6}{4}, 3 < m < 3.25$$

$$3 < m < 4$$

$$\therefore n = 3$$

17. 서로 다른 실수  $a, b, c$  에 대하여  $a + b + c = 0$  일 때, 이차방정식  $ax^2 + bx + c = 0$  의 근의 개수를 구하면?

- ① 서로 다른 두 개의 근을 갖는다.
- ② 중근을 갖는다.
- ③ 근이 존재하지 않는다.
- ④ 모든 실수에 대해서 만족한다.
- ⑤ 알 수 없다.

해설

방정식  $ax^2 + bx + c = 0$  의 판별식  $D = b^2 - 4ac$  에  $b = -a - c$  를 대입하면  $D = (-a - c)^2 - 4ac = a^2 - 2ac + c^2 = (a - c)^2 \geq 0$   
 $a \neq c, a - c \neq 0$  이므로  $(a - c)^2 > 0$  이다.

따라서 이차방정식  $ax^2 + bx + c = 0$  은 서로 다른 두 개의 실근을 가진다.

18. 이차방정식  $x^2 + (m - 4)x + 40 = 0$ 의 두 근의 차가 3일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① 큰 근을  $\alpha$ 라 하고  $\alpha < 0$ 이면  $m = 17$ 이다.
- ② 주어진 식을 만족하는 해는 8, 5 또는 -5, -8이다.
- ③ 주어진 식을 만족하는 모든  $m$ 의 값의 합은 9이다.
- ④ 작은 근을  $\alpha$ 라 하고  $\alpha > 0$ 이면  $m < 0$ 이다.
- ⑤ 모든  $m$ 의 값의 곱은 0보다 작다.

해설

두 근을  $\alpha, \alpha - 3$ 이라 하면

$$\alpha(\alpha - 3) = 40$$

$$\alpha = 8 \text{ 또는 } \alpha = -5$$

따라서 두 근은 8, 5 또는 -5, -8이다.

두 근의 합은  $13 = 4 - m, m = -9$  또는  $-13 = 4 - m, m = 17$

따라서 주어진 식을 만족하는 모든  $m$ 의 값의 합은 8이다.

19. 한 원 위에  $n$ 개의 점을 잡아  $n$ 각형을 만들었다. 새로 만든 도형의 대각선의 총 개수가 35개 일 때,  $n$ 의 값은?

① 7

② 8

③ 9

④ 10

⑤ 11

해설

$$\frac{n(n-3)}{2} = 35 \text{ 이므로}$$

$$n^2 - 3n - 70 = 0$$

$$(n+7)(n-10) = 0$$

$$n = 10 (\because n > 0)$$

20. 정수  $n$ 에 대하여  $f(n) = \sqrt{(2n-2)(2n+2)+4}$ 이라고 할 때,  $f(-5) + f(-4) + \cdots + f(4) + f(5)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▶ 정답: 60

해설

$$f(-5) = \sqrt{(-12) \times (-8) + 4} = 10 = 2 \times 5$$

$$f(-4) = \sqrt{(-10) \times (-6) + 4} = 8 = 2 \times 4$$

⋮

$$f(0) = \sqrt{(-4) + 4} = 0 = 2 \times 0$$

⋮

$$f(5) = \sqrt{8 \times 12 + 4} = 10 = 2 \times 5$$

$$f(-5) + f(-4) + \cdots + f(0) + \cdots + f(5)$$

$$= 2(5 + 4 + \cdots + 0 + 1 + \cdots + 5)$$

$$= 2 \times 30 = 60$$

21.  $2 < x \leq 3$  일 때,

$A = \sqrt{(-3x)^2} - 3\sqrt{(2-x)^2}$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

$2 < x \leq 3$  에서  $-3x < 0, 2 - x < 0$  이므로

$$\begin{aligned} A &= \sqrt{(-3x)^2} - 3\sqrt{(2-x)^2} \\ &= -(-3x) - 3(x-2) \\ &= 3x - 3x + 6 \\ &= 6 \end{aligned}$$

22.  $\sqrt{\frac{12x}{y}}$  가 자연수가 되게 하는 자연수  $x, y$  에 대하여  $x+y$  의 최솟값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

$\sqrt{\frac{12x}{y}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 3 \times x}{y}}$  가 자연수가 되도록 하는 자연수  $x, y$  는

다음과 같다.

분모  $y$  는  $2^2 \times 3 \times x$  의 약수가 되어야 하므로

$y = 1$  일 때,  $x$  는  $3 \times (\text{자연수})^2$  꼴이므로 최솟값은  $3 \times 1^2 = 3$  이다.  $\therefore x + y = 3 + 1 = 4$

$y = 2$  일 때,  $x$  는  $2 \times 3 \times (\text{자연수})^2$  꼴이므로 최솟값은  $2 \times 3 \times 1^2 = 6$  이다.  $\therefore x + y = 6 + 2 = 8$

$y = 3$  일 때,  $x$  는  $(\text{자연수})^2$  꼴이므로 최솟값은  $1^2 = 1$  이다.  $\therefore x + y = 1 + 3 = 4$

$y$  가 1, 2, 3 이외의 자연수일 때,  $x + y \geq 7$  ( $y = 4$  일 때,  $x = 3$ ) 이다.

따라서  $x + y$  의 최솟값은 4 이다.

23. 부등식  $\frac{1}{3} \leq \frac{1}{\sqrt{2x}} < \frac{1}{2}$  을 만족하는 자연수  $x$  를 모두 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: 3

▷ 정답: 4

해설

$$\frac{1}{3} \leq \frac{1}{\sqrt{2x}} < \frac{1}{2} \text{ 이므로}$$

$$2 < \sqrt{2x} \leq 3$$

각 변을 제곱하면

$$4 < 2x \leq 9$$

$$2 < x \leq \frac{9}{2}$$

따라서 주어진 조건을 만족하는 자연수는 3, 4 이다.

24.  안에 알맞은 수를 차례대로 써넣어라.

$$x^2 - 12x + \square = (x - \square)^2$$

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: 36

▷ 정답: 6

해설

$$x^2 - 12x + \square = (x - \square)^2 = x^2 - 2\square x + \square^2$$

$$-12x = -2\square x \quad \therefore \square = 6$$

$$\therefore x^2 - 12x + 36 = (x - 6)^2$$

25.  $f(a) = \frac{a^2 - 1}{a^2}$  일 때,  $f(10) \times f(11) \times f(12) \times \cdots \times f(99)$  의 값은?

①  $\frac{1}{9}$

②  $\frac{9}{10}$

③  $\frac{10}{11}$

④  $\frac{10}{99}$

⑤  $\frac{20}{99}$

해설

$$f(a) = \frac{a^2 - 1}{a^2} = \frac{a - 1}{a} \cdot \frac{a + 1}{a} \text{ 이므로}$$

$$f(10) \times f(11) \times f(12) \times \cdots \times f(99)$$

$$= \frac{9}{10} \cdot \frac{11}{10} \times \frac{10}{11} \cdot \frac{12}{11} \times \frac{11}{12} \cdot \frac{13}{12} \times \cdots \times \frac{98}{99} \cdot \frac{100}{99}$$

$$= \frac{9}{10} \times \frac{100}{99}$$

$$= \frac{10}{11}$$