

1.  $6 \leq \sqrt{5x} < 10$  을 만족하는 정수  $x$  의 개수는?

① 7 개

② 9 개

③ 10 개

④ 12 개

⑤ 13 개

해설

$$6 \leq \sqrt{5x} < 10 \text{ 에서 } 36 \leq 5x < 100$$

$$\text{따라서 } \frac{36}{5} \leq x < 20 \text{ 이므로}$$

정수  $x$  는 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 이다. 따라서 12 개이다.

2. 다음 보기의 수를  $a\sqrt{b}$  로 나타냈을 때,  $a$  가 같은 것을 모두 찾아라.

보기

㉠  $2\sqrt{7}$

㉡  $\sqrt{8}$

㉢  $\sqrt{20}$

㉣  $\frac{\sqrt{24}}{\sqrt{2}}$

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉠

▷ 정답 : ㉡

▷ 정답 : ㉢

▷ 정답 : ㉣

해설

㉡  $\sqrt{8} = 2\sqrt{2}$

㉢  $\sqrt{20} = 2\sqrt{5}$

㉣  $\frac{\sqrt{24}}{\sqrt{2}} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$

따라서  $a$  가 같은 것은 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣이다.

3.  $\frac{12\sqrt{a}}{\sqrt{12}}$  의 분모를 유리화하였더니  $2\sqrt{6}$  이 되었다. 이 때, 자연수  $\frac{1}{\sqrt{a}}$  의 값은?

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

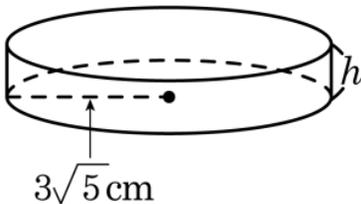
해설

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

$$3a = 6 \text{ 이므로 } a = 2$$

$$\therefore \frac{1}{\sqrt{a}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

4. 밑면의 반지름의 길이가  $3\sqrt{5}$  cm 인 원기둥의 부피가  $15\sqrt{42}\pi$  cm<sup>3</sup> 일 때, 이 원기둥의 높이를 구하면?



- ①  $\sqrt{42}$  cm      ②  $\frac{\sqrt{42}}{2}$  cm      ③  $\frac{\sqrt{42}}{3}$  cm  
④  $\sqrt{52}$  cm      ⑤  $\frac{\sqrt{52}}{3}$  cm

해설

$$V = \text{밑넓이} \times \text{높이}$$

$$15\sqrt{42}\pi = \pi \times (3\sqrt{5})^2 \times h$$

$$15\sqrt{42}\pi = \pi \times 45 \times h$$

$$\therefore \text{높이 } h = \frac{15\sqrt{42}}{45} = \frac{\sqrt{42}}{3} (\text{cm})$$

5. 다항식  $-81 + x^2$  을 인수분해하면?

①  $(x - 9)^2$

②  $(x + 9)^2$

③  $(x - 9)(x + 9)$

④  $-(x + 9)(x - 9)$

⑤  $(9 - x)(9 + x)$

해설

$$-81 + x^2 = x^2 - 81 = x^2 - 9^2 = (x + 9)(x - 9)$$

6. 다음 세 식에서  $x$  에 대한 일차식을 공통인 인수로 가질 때,  $k$  의 값을 구하여라.

$$6x^2 + x - 1, 9x^2 - 1, 3x^2 + kx - 2$$

▶ 답:

▷ 정답:  $k = 5$

해설

$$6x^2 + x - 1 = (2x + 1)(3x - 1)$$

$$9x^2 - 1 = (3x + 1)(3x - 1)$$

공통인 인수는  $3x - 1$  이다.

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

$$\therefore k = 5$$

7. 이차방정식  $3(x+3)^2 = 8$  의 두 근의 합을 구하면?

① 18

② 6

③ 0

④ -3

⑤ -6

해설

$$3(x+3)^2 = 8, (x+3)^2 = \frac{8}{3}$$

$$x+3 = \pm \sqrt{\frac{8}{3}}$$

$$\therefore x = -3 \pm \sqrt{\frac{8}{3}} = -3 \pm \frac{2\sqrt{6}}{3}$$

$$\therefore \left(-3 + \frac{2\sqrt{6}}{3}\right) + \left(-3 - \frac{2\sqrt{6}}{3}\right) = -6$$

8. 이차방정식  $(x-1)(x-3) - 2 = 0$  을  $(x-a)^2 = b$  의 꼴로 고칠 때,  $b-a$  의 값을 구하면?

① 1

② -1

③ -2

④ 3

⑤ 5

해설

식을 전개하여 정리하면  $x^2 - 4x + 1 = 0$

상수항을 이항하면  $x^2 - 4x = -1$

양변에 4 를 더하면  $x^2 - 4x + 4 = -1 + 4$

$(x-2)^2 = 3$

따라서  $a = 2, b = 3$  이고  $b - a = 1$  이다.

9. 다음 중 옳은 것은?

①  $a < 0$  이면  $\sqrt{a^2} = a$

②  $a < b$  이면  $\sqrt{(a-b)^2} = a-b$

③ 음수의 제곱근은 음수이다.

④ 0의 제곱근은 0이다.

⑤  $\sqrt{(-5)^2} = -5$

해설

①  $a < 0$  이면  $\sqrt{a^2} = -a$

②  $a < b$  이면  $\sqrt{(a-b)^2} = -(a-b) = b-a$

③ 음수의 제곱근은 없다.

⑤  $\sqrt{(-5)^2} = \sqrt{25} = 5$

10. 다음 주어진 식이 자연수  $n$ 이 되도록 하는  $m$ 의 최솟값을 차례대로 구하여라.

	자연수 $m$ 의 최솟값	$n$
$n = \sqrt{65m}$	㉠	
$n = \sqrt{75m}$	㉡	
$n = \sqrt{\frac{80}{m}}$	㉢	

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉠ : 65

▷ 정답 : ㉡ : 3

▷ 정답 : ㉢ : 5

### 해설

㉠  $65m = 5 \times 13 \times m$  이므로  $m = 5 \times 13 = 65$  이고  $n = \sqrt{65 \times 65} = 65$  이다.

㉡  $75m = 3 \times 5^2 \times m$  이므로  $m = 3$  이고  
 $n = \sqrt{75 \times 3} = 15$  이다.

㉢  $\frac{80}{m} = \frac{2^4 \times 5}{m}$  이므로  $m = 5$  이고  $n = \sqrt{\frac{80}{5}} = 4$  이다.

11. 다음 중에서 순환하지 않는 무한소수로만 이루어진 것은?

①  $\sqrt{21}$ ,  $-\sqrt{7}$ ,  $0.\dot{5}$

②  $\sqrt{121}$ ,  $\sqrt{5}-1$ ,  $\sqrt{21}$

③  $-\sqrt{6}$ ,  $\sqrt{3+2}$ ,  $-\sqrt{1}$

④  $-\sqrt{\frac{1}{3}}$ ,  $\sqrt{0.36}$ ,  $\frac{\sqrt{4}}{2}$

⑤  $\frac{\sqrt{2}}{3}$ ,  $\sqrt{8.1}$ ,  $\sqrt{4}+3\sqrt{2}$

해설

①  $0.\dot{5} = \frac{5}{9}$  는 유리수이다.

②  $\sqrt{121} = 11$  은 유리수이다.

③  $-\sqrt{1} = -1$  은 유리수이다.

④  $\sqrt{0.36} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$ ,  $\frac{\sqrt{4}}{2} = \frac{2}{2} = 1$  은 유리수이다.

12.  $a = 2\sqrt{5}$ ,  $b = \frac{a}{2}$ ,  $c = ab$  일 때, 다음을 구하여라.

보기

$$\frac{\sqrt{5}(a+b)}{2} - \frac{abc}{2}$$

▶ 답 :

▷ 정답 :  $-\frac{85}{2}$

해설

$$a = 2\sqrt{5}, \quad b = \frac{2\sqrt{5}}{2} = \sqrt{5}, \quad c = 2\sqrt{5} \times \sqrt{5} = 10$$

$$\begin{aligned} & \frac{\sqrt{5}(a+b)}{2} - \frac{abc}{2} \\ &= \frac{\sqrt{5}(2\sqrt{5} + \sqrt{5})}{2} - \frac{2\sqrt{5}(\sqrt{5})(\pm\sqrt{10})}{2} \\ &= \frac{15}{2} - 50 = -\frac{85}{2} \end{aligned}$$

13. 다음 중 두 실수의 대소 관계가 틀린 것은?

①  $\sqrt{6} + 2 < \sqrt{6} + 3$

②  $4 - \sqrt{7} < 2\sqrt{7} - 2$

③  $2\sqrt{3} + 3 < 6\sqrt{3} - 5$

④  $2\sqrt{5} - \sqrt{8} < \sqrt{20} + 3\sqrt{2}$

⑤  $3 + \sqrt{3} < 10 - \sqrt{12}$

해설

$$\textcircled{3} \quad 2\sqrt{3} + 3 < 6\sqrt{3} - 5$$

$$2\sqrt{3} + 3 - 6\sqrt{3} + 5 = -4\sqrt{3} + 8 = -\sqrt{48} + \sqrt{64} > 0$$

$$\therefore 2\sqrt{3} + 3 > 6\sqrt{3} - 5$$

14.  $x^2 - 4xy + 4y^2 - z^2$  을 인수분해하는데 사용된 인수분해 공식을 모두 고르면? (단,  $a > 0, b > 0$ )

①  $a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$

②  $a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2$

③  $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$

④  $x^2 + (a + b)x + ab = (x + a)(x + b)$

⑤  $acx^2 + (ad + bc)x + bd = (ax + b)(cx + d)$

해설

$$x^2 - 4xy + 4y^2 - z^2$$

$$= (x - 2y)^2 - z^2 \Rightarrow a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2$$

$$= (x - 2y + z)(x - 2y - z) \Rightarrow a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$$

15.  $a + b = 10, a^2 - b^2 - 3a - 3b = 50$  일 때,  $a - b$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $a - b = 8$

해설

$$a^2 - b^2 - 3a - 3b = 50$$

$$(a^2 - b^2) - 3(a + b) = 50$$

$$(a + b)(a - b) - 3(a + b) = 50$$

$$(a + b)(a - b - 3) = 50$$

$$a + b = 10 \text{ 이므로}$$

$$a - b - 3 = 5$$

$$\therefore a - b = 8$$

16. 이차방정식  $x^2 + ax + 6 = 0$  의 한 근이 3이고 다른 한 근이 이차방정식  $5x^2 - x + b = 0$  의 한 근일 때,  $a - b$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 13

해설

$x^2 + ax + 6 = 0$  에  $x = 3$  을 대입하면  $a = -5$  이다.

$x^2 - 5x + 6 = 0$ ,  $(x - 2)(x - 3) = 0$  이므로

다른 한 근은  $x = 2$  이다.

$5x^2 - x + b = 0$  에  $x = 2$  를 대입하면  $b = -18$

$\therefore a - b = -5 - (-18) = 13$

17.  $n$  각형의 대각선의 총수가  $\frac{n(n-3)}{2}$  개일 때, 대각선의 총수가 20 개인 다각형을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 팔각형

해설

$$\frac{n(n-3)}{2} = 20 \text{ 이므로}$$

$$n^2 - 3n - 40 = 0$$

$$(n+5)(n-8) = 0$$

$$\therefore n = 8 \text{ (} n \text{ 은 자연수)}$$

따라서 팔각형이다.

18. 다음 중 옳은 것은?

- ① 유리수의 제곱근은 항상 무리수이다.
- ② 네 변의 길이가 무리수인 직사각형의 넓이는 항상 무리수이다.
- ③ 서로 다른 두 유리수의 곱은 항상 유리수이다.
- ④ 순환하지 않는 무한소수도 유리수일 수 있다.
- ⑤ 모든 유리수의 제곱근은 2 개이다.

해설

- ① 유리수 9의 제곱근은  $\pm 3$ 으로 유리수이므로 옳지 않다.
  - ② 가로, 세로의 길이가 각각  $\sqrt{3}$ ,  $\sqrt{12}$ 인 무리수인 직사각형의 넓이는  $\sqrt{36} = 6$ 이 되어 유리수이므로 옳지 않다.
  - ④ 순환하지 않는 무한소수는 모두 무리수이다.
  - ⑤ 0의 제곱근은 1개, -1의 제곱근은 0개이므로 옳지 않다.
- 따라서 옳은 것을 고르면 ③이다.

19.  $x$ 에 관한 이차식  $12x^2 + kx - 7$ 에 대하여 인수분해 한 결과 정수  $k$ 의 최댓값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 83

해설

$$(x + 7)(12x - 1) = 12x^2 + 83x - 7$$

20. 서로 다른 수  $x, y$  에 대하여  $x^2 - 4xy + 4y^2 = 3x - 6y$  가 성립할 때,  $x - 2y$  의 값을 구하여라. (단,  $x \neq 2y, xy \neq 0$ )

▶ 답:

▷ 정답: 3

해설

$$x^2 - 4xy + 4y^2 = 3x - 6y$$

$$x^2 - 4xy + 4y^2 - 3x + 6y = 0$$

$$(x - 2y)^2 - 3(x - 2y) = 0$$

$$(x - 2y)(x - 2y - 3) = 0$$

$x \neq 2y$  이므로  $x - 2y - 3 = 0, x - 2y = 3$  이다.

21. 이차방정식  $x^2 - 2x - 2 = 0$  의 두 근을  $m, n$  이라고 할 때,  $m^3 + n^3$  의 값은?

▶ 답 :

▷ 정답 : 20

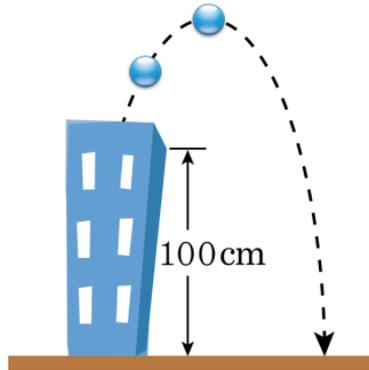
해설

$$m + n = 2, mn = -2$$

$$m^2 + n^2 = (m + n)^2 - 2mn = 8$$

$$\begin{aligned} m^3 + n^3 &= (m + n)(m^2 + n^2) - mn(m + n) \\ &= 2 \times 8 - (-2 \times 2) = 20 \end{aligned}$$

22. 지면으로부터 100m 되는 건물의 높이에서 초속 40m 로 위에 던져 올린 물체의  $t$  초 후의 높이를  $h$ m 라고 하면  $t$  와  $h$  사이에는  $h = -5t^2 + 40t + 100$  인 관계가 성립한다. 이 물체가 지면으로부터 160m 인 지점을 지날 때부터 최고점에 도달하기까지 걸리는 시간과 최고점의 높이는?



- ① 2 초, 170m      ② 3 초, 175m      ③ 2 초, 175m  
 ④ 3 초, 180m      ⑤ 2 초, 180m

해설

$$-5t^2 + 40t + 100 = 160$$

$$t^2 - 8t + 12 = 0$$

$$(t - 2)(t - 6) = 0$$

$$\therefore t = 2 \text{ 또는 } t = 6$$

물체가 올라갔다 떨어지는 것이므로 처음으로 160m 를 지나는 시간부터 최고점까지

올라가는데 걸리는 시간은 두 시간 간격사이의 절반이다.

$$t = \frac{6 - 2}{2} = 2(\text{초})$$

최고점까지의 거리는 물체가 4 초만큼 움직인 거리이므로

$$\begin{aligned} h &= -5t^2 + 40t + 100 \\ &= -5(4^2) + 40 \times 4 + 100 \\ &= 180(\text{m}) \end{aligned}$$

23.  $\sqrt{59+a} = b$ 라 할 때,  $b$ 가 자연수가 되도록 하는 가장 작은 자연수  $a$ 와 그 때의  $b$ 의 합  $a+b$ 의 값은?

① 11

② 12

③ 13

④ 14

⑤ 15

해설

59 보다 큰 제곱수는 64, 81, 100, ... 이므로

$$59 + a = 64, 81, 100 \dots$$

$$\therefore a = 5, 22, 41, \dots$$

따라서 가장 작은 자연수  $a = 5$ ,  $b = \sqrt{59+5} = 8$ 이다.

$$\therefore a + b = 5 + 8 = 13$$

24.  $a^3 + b^3 + c^3 = 3abc$  일 때,  $\frac{2b}{a} + \frac{c}{2b} + \frac{2a}{c}$  의 값을 구하여라. (단,  $a + b + c \neq 0$ )

▶ 답:

▶ 정답:  $\frac{9}{2}$

해설

$$a^3 + b^3 + c^3 - 3abc = 0$$

$$\frac{1}{2}(a + b + c) \{ (a - b)^2 + (b - c)^2 + (c - a)^2 \} = 0$$

이때  $a, b, c$  는 실수이고  $a + b + c \neq 0$  이므로

$$\therefore a = b = c$$

$$\therefore \frac{2b}{a} + \frac{c}{2b} + \frac{2a}{c} = \frac{9}{2}$$

25. 이차방정식  $\frac{1}{12}x - \frac{1}{3} = \frac{3}{2x}$  의 양의 근을  $\alpha$  라고 할 때,  $\alpha^2 + 4\alpha$  의 값은?

①  $24 + 5\sqrt{21}$

②  $26 + 6\sqrt{23}$

③  $28 + 7\sqrt{26}$

④  $32 + 8\sqrt{23}$

⑤  $34 + 8\sqrt{22}$

해설

$$\frac{1}{12}x - \frac{1}{3} = \frac{3}{2x} \text{ 의 양변에 } 12x \text{ 를 곱하면}$$

$$x^2 - 4x - 18 = 0$$

$$x^2 - 4x + 4 = 18 + 4$$

$$(x - 2)^2 = 22$$

$$\therefore x = 2 \pm \sqrt{22}$$

$$\alpha \text{ 는 양의 근이므로 } \alpha = 2 + \sqrt{22}$$

$$\therefore \alpha^2 + 4\alpha = 34 + 8\sqrt{22}$$