



◇「콘텐츠산업 진흥법」시행령 제33조에 의한 표시
1) 제작연월일 : 2022-01-03
2) 제작자 : 교육지대(주)
3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초
제작일부터 5년간 보호됩니다.

◇「콘텐츠산업 진흥법」외에도「저작권법」에 의하여 보호
되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 전부 또는 일부를 무
단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법
외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.

단원 ISSUE

이 단원에서는 제곱근의 곱셈과 나눗셈을 이용한 문제, 분모의 유리화 문제, 근호를 포함한 복잡한 식을 계산하는 문제 등이 자주 출제되며 제곱근의 곱셈과 나눗셈, 덧셈과 뺄셈을 이용하여 복잡한 식을 실수 없이 계산할 수 있도록 학습합니다.



평가문제

[단원 마무리]

1. $a > 0, b < 0$ 일 때, 다음 보기 중 옳은 것은?

- ① $\sqrt{a^2b^2} = ab$ ② $\sqrt{a^2b^4} = -ab^2$
③ $-\sqrt{a^4b^2} = a^2b$ ④ $\sqrt{a(-b)^2} = b\sqrt{a}$
⑤ $\sqrt{\frac{b}{a^2}} = -\frac{\sqrt{b}}{a}$

[단원 마무리]

2. $\sqrt{4.08} = 2.020$ 일 때, 그 값을 구할 수 없는 것은?

- ① $\sqrt{408}$ ② $\sqrt{16320}$
③ $\sqrt{0.0102}$ ④ $\sqrt{0.000408}$
⑤ $\sqrt{918}$

[중단원 학습 점검]

3. 밑면의 반지름의 길이가 $\sqrt{17}$ cm인 원뿔의 모선의 길이가 $\sqrt{35}$ cm이다. 이 원뿔의 부피는?

- ① $17\pi \text{ cm}^3$ ② $\frac{17\sqrt{2}}{3}\pi \text{ cm}^3$
③ $\frac{17\sqrt{3}}{2}\pi \text{ cm}^3$ ④ $34\pi \text{ cm}^3$
⑤ $17\sqrt{2}\pi \text{ cm}^3$

[중단원 학습 점검]

4. $\sqrt{\frac{350}{49}} = a\sqrt{14}$, $\sqrt{0.006} = b\sqrt{6}$ 일 때, 유리수 $\frac{1}{ab}$ 의 제곱근은?

- ① $\pm\sqrt{42}$ ② $\sqrt{42}$
③ $\sqrt{30}$ ④ $\sqrt{35}$
⑤ $\pm\sqrt{35}$

[중단원 학습 점검]

5. $0 < b < a$ 이고 $a - b = 2$, $ab = 8$ 일 때, $\sqrt{\frac{b}{a}} - \sqrt{\frac{a}{b}}$ 의 값은?

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

[중단원 학습 점검]

6. $\sqrt{2} \times \sqrt{3} \div \sqrt{a} \times \sqrt{30} \div \sqrt{\frac{a}{5}} = 60$ 일 때, 유리수 a 의 값은?

- ① $\frac{1}{2}$ ② $\pm\frac{1}{2}$
③ 1 ④ ± 2
⑤ 2

[중단원 학습 점검]

7. $a > 0, b > 0$ 이고 $ab = 25$ 일 때, $\frac{4}{a}\sqrt{\frac{a}{b}} - \frac{6}{b}\sqrt{\frac{b}{a}}$ 의 값은?

- ① $-\frac{2}{5}$ ② $-\frac{2}{25}$
③ $\frac{1}{10}$ ④ $\frac{2}{25}$
⑤ $\frac{2}{5}$

[중단원 학습 점검]

8. $\sqrt{1.3}=a$, $\sqrt{52}=b$ 일 때, $\sqrt{1170}-\sqrt{0.0052}$ 을 a, b 를 사용하여 나타내면?

- ① $29.8a$ ② $28a$
 ③ $30a-0.01b$ ④ $300a-0.01b$
 ⑤ $30a-0.1b$

[중단원 학습 점검]

9. $\overline{AC}=6\text{cm}$, $\overline{BC}=8\text{cm}$, $\angle C=90^\circ$ 인 직각삼각형 ABC에서 빗변 AB의 중점을 M, 점 C에서 \overline{AB} 에 내린 수선의 발을 D라 할 때, $\triangle CDM$ 의 넓이는?

- ① $\frac{84}{25}\text{cm}^2$ ② $\frac{77}{25}\text{cm}^2$
 ③ $\frac{7}{2}\text{cm}^2$ ④ $\frac{64}{25}\text{cm}^2$
 ⑤ 12cm^2

[단원 마무리]

10. $\sqrt{800}$ 은 $\sqrt{2}$ 의 a 배이고, $\sqrt{392}$ 는 $\sqrt{2}$ 의 b 배일 때, \sqrt{ab} 의 값은?

- ① $14\sqrt{5}$ ② $7\sqrt{10}$
 ③ $7\sqrt{2}$ ④ $\sqrt{70}$
 ⑤ $2\sqrt{70}$

[단원 마무리]

11. $\sqrt{2}=a$, $\sqrt{5}=b$ 라 할 때, $\sqrt{14}$ 를 a, b 를 사용하여 나타내면?

- ① a^2b^2 ② a^2+b
 ③ $\sqrt{a^2+b^2}$ ④ $a\sqrt{a^2+b^2}$
 ⑤ $a(a+b)$

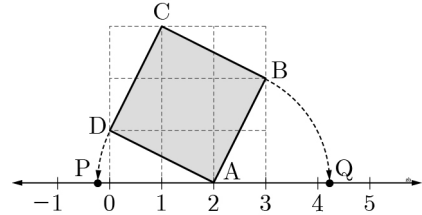
[단원 마무리]

12. 반지름이 $r\text{cm}$ 인 원이 밑면이고 높이가 h 인 원기둥이 있다. 여기서 반지름을 $\sqrt{2}$ 배, 높이를 $\sqrt{3}$ 배 할 때, 부피는 처음 원기둥보다 몇 배 늘어났는가?

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

[단원 마무리]

13. 다음 그림은 한 칸의 가로와 세로의 길이가 각각 1인 모눈종이 위에 정사각형 ABCD와 수직선을 그린 것이다. $\overline{AB}=\overline{AQ}$, $\overline{AD}=\overline{AP}$ 일 때, 점 P에 대응하는 수를 a , 점 Q에 대응하는 수를 b 라고 하자. 이때 $2a-b$ 의 값은?



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

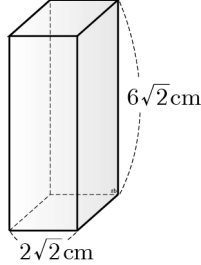
[중단원 학습 점검]

14. 한 변의 길이가 각각 $\sqrt{17}$, 4, $4-\sqrt{5}$ 인 세 정사각형을 각각 A, B, C라 할 때, 넓이가 가장 큰 정사각형과 가장 작은 정사각형의 둘레의 길이의 차는?

- ① $32-4\sqrt{5}$ ② $-16+4\sqrt{5}+4\sqrt{17}$
 ③ $16-4\sqrt{17}$ ④ $4\sqrt{5}$
 ⑤ $16-4\sqrt{5}-4\sqrt{17}$

[단원 마무리]

15. 다음 그림과 같이 밑면의 가로와 길이가 $2\sqrt{2}\text{cm}$ 이고 높이가 $6\sqrt{2}\text{cm}$ 인 직육면체의 겉넓이가 $64 + 24\sqrt{6}\text{cm}^2$ 일 때, 이 직육면체의 부피는?



- ① $(6\sqrt{2} + 15\sqrt{3})\text{cm}^3$ ② $(8\sqrt{2} + 6\sqrt{6})\text{cm}^3$
 ③ $(10\sqrt{2} + 15\sqrt{3})\text{cm}^3$ ④ $(12\sqrt{2} + 36\sqrt{3})\text{cm}^3$
 ⑤ $(15\sqrt{2} + 24\sqrt{6})\text{cm}^3$

[중단원 학습 점검]

16. 다음 <보기>의 각 식을 간단히 하였을 때, 작은 것부터 차례로 나열한 것을 고르면?

<보기>

(가) $3\sqrt{6} \div \sqrt{2} - \sqrt{48}$

(나) $\sqrt{10} \div \frac{1}{\sqrt{5}} + 4\sqrt{2}$

(다) $\sqrt{2} \times \sqrt{24} + 8\sqrt{6} \div \sqrt{2}$

(라) $3\sqrt{10} \times \sqrt{2} - 2\sqrt{60} \div \sqrt{3}$

- ① (가), (라), (나), (다) ② (가), (라), (다), (나)
 ③ (나), (가), (라), (다) ④ (다), (나), (라), (가)
 ⑤ (라), (가), (다), (나)

[중단원 학습 점검]

17. $\sqrt{\frac{3}{2}} + \sqrt{\frac{2}{3}} = a\sqrt{b}$ 일 때, 제곱근 ab 의 값은?

- ① $\sqrt{3}$ ② 2
 ③ $\sqrt{5}$ ④ $\frac{\sqrt{30}}{6}$
 ⑤ $\sqrt{30}$

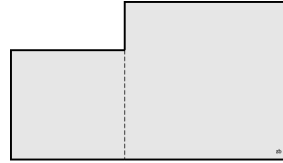
[중단원 학습 점검]

18. $\sqrt{2}\left(\frac{2}{\sqrt{6}} + \frac{10}{\sqrt{12}}\right) - \sqrt{3}\left(\frac{6}{\sqrt{18}} + 2\right)$ 를 계산하면 $a\sqrt{3} - b\sqrt{6}$ 일 때, 유리수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값은?

- ① -2 ② -1
 ③ 1 ④ 2
 ⑤ 4

[중단원 학습 점검]

19. 한 변의 길이의 비가 2:3인 두 정사각형을 다음 그림과 같이 붙여서 새로운 도형을 만들었다. 이 도형의 넓이가 78일 때, 둘레의 길이를 구하면?



- ① $14\sqrt{6}$ ② $4\sqrt{3} + 6\sqrt{6}$
 ③ $16\sqrt{6}$ ④ $12 + 4\sqrt{6}$
 ⑤ $8\sqrt{3} + 6\sqrt{6}$

[단원 마무리]

20. $\sqrt{80}(\sqrt{2p} - \sqrt{5}) - \sqrt{45}\left(\frac{2}{3} + \frac{\sqrt{5}}{3}\right)$ 가 유리수가 되도록 하는 유리수 p 의 값은?

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



정답 및 해설

1) [정답] ③

[해설] ① $\sqrt{a^2b^2} = |ab| = -ab$

② $\sqrt{a^2b^4} = |ab^2| = ab^2$

④ $\sqrt{a(-b)^2} = |-b| \sqrt{a} = -b\sqrt{a}$

⑤ $\sqrt{\frac{b}{a^2}} = \frac{\sqrt{b}}{a}$

2) [정답] ②

[해설] ② $\sqrt{16320} = \sqrt{4.08 \times 4000} = 20\sqrt{10} \times 2.020$
 $= 40.40\sqrt{10}$

3) [정답] ⑤

[해설] 원뿔의 높이 h 를 피타고라스의 정리를 이용하여 구하면

$(\sqrt{35})^2 = (\sqrt{17})^2 + h^2$ 에서 $h = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}$ 이다.

이를 이용하여 원뿔의 부피를 구하면 다음과 같다.

$\therefore \frac{1}{3} \times (\sqrt{17})^2 \pi \times 3\sqrt{2} = 17\sqrt{2}\pi (\text{cm}^3)$

4) [정답] ①

[해설] $\sqrt{\frac{350}{49}} = \frac{5\sqrt{14}}{7} = a\sqrt{14}$ 에서 $a = \frac{5}{7}$.

$\sqrt{0.006} = \sqrt{\frac{6}{900}} = \frac{\sqrt{6}}{30} = b\sqrt{6}$ 에서 $b = \frac{1}{30}$ 이다.

그러므로 유리수 $\frac{1}{ab} = \frac{1}{\frac{5}{7} \times \frac{1}{30}} = 42$ 의 제곱근은

$\pm \sqrt{42}$ 이다.

5) [정답] ④

[해설] $\sqrt{\frac{b}{a}} - \sqrt{\frac{a}{b}}$ 을 유리화하여 계산하면

$\frac{\sqrt{ab}}{a} - \frac{\sqrt{ab}}{b} = \frac{\sqrt{ab}}{ab}(b-a)$ 이다.

그러므로 식의 값은

$\frac{\sqrt{8}}{8} \times (-2) = -\frac{2\sqrt{2}}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ 이다.

6) [정답] ①

[해설] $\sqrt{2} \times \sqrt{3} \div \sqrt{a} \times \sqrt{30} \div \sqrt{\frac{a}{5}} = 60$

$\sqrt{2 \times 3 \div a \times 30 \div \frac{a}{5}} = \sqrt{3600}$

$\frac{2 \times 3 \times 30 \times 5}{a^2} = 3600$

$a^2 = \frac{900}{3600} = \frac{1}{4}$

$\therefore a = \frac{1}{2} (\because a > 0)$

7) [정답] ①

[해설] $\frac{4}{a}\sqrt{\frac{a}{b}} - \frac{6}{b}\sqrt{\frac{b}{a}}$
 $= \sqrt{\frac{16a}{a^2b}} - \sqrt{\frac{36b}{ab^2}} = \sqrt{\frac{16}{ab}} - \sqrt{\frac{36}{ab}}$
 $= \sqrt{\frac{16}{25}} - \sqrt{\frac{36}{25}} = \frac{4}{5} - \frac{6}{5} = -\frac{2}{5}$

8) [정답] ③

[해설] $\sqrt{1170} - \sqrt{0.0052}$
 $= \sqrt{900 \times 1.3} - \sqrt{0.0001 \times 52}$
 $= 30\sqrt{1.3} - 0.01\sqrt{52} = 30a - 0.01b$

9) [정답] ①

[해설] 빗변의 길이 \overline{AB} 를 피타고라스의 정리를 이용하여 구하면 $\sqrt{8^2 + 6^2} = 10(\text{cm})$ 이다.

빗변의 중점 M 은 직각삼각형 ABC 의 외심이므로 $\overline{MC} = \overline{AM} = \overline{BM} = 5(\text{cm})$ 이다.

또한 $\triangle ADC \sim \triangle ACB$ 이므로 $\overline{DC} = \frac{24}{5}(\text{cm})$,

$\overline{AD} = \frac{18}{5}(\text{cm})$ 이다.

이를 이용하여 $\triangle CDM$ 를 구하면 다음과 같다.

$\therefore \triangle CDM = \frac{1}{2} \times (\overline{AM} - \overline{AD}) \times \overline{DC}$
 $= \frac{1}{2} \times \left(5 - \frac{18}{5}\right) \times \frac{24}{5}$
 $= \frac{1}{2} \times \frac{7}{5} \times \frac{24}{5} = \frac{84}{25}(\text{cm}^2)$

10) [정답] ⑤

[해설] $\sqrt{800} = \sqrt{2^5 \times 5^2} = 20\sqrt{2}$ 이므로 $\sqrt{2}$ 의 $a = 20$ 배이고,
 $\sqrt{392} = \sqrt{2^3 \times 7^2} = 14\sqrt{2}$ 이므로 $\sqrt{2}$ 의 $b = 14$ 배이다.

그러므로 $a = 20$, $b = 14$ 이다.

$\therefore \sqrt{ab} = \sqrt{20 \times 14}$
 $= \sqrt{2^3 \times 5 \times 7} = 2\sqrt{70}$

11) [정답] ④

[해설] $\sqrt{14} = \sqrt{2 \times 7} = \sqrt{2(2+5)}$ 이므로
 $\sqrt{2} \sqrt{(\sqrt{2})^2 + (\sqrt{5})^2} = a\sqrt{a^2 + b^2}$ 이다.

12) [정답] ④

[해설] 처음 원기둥의 부피는

$\pi r^2 h (\text{cm}^3)$ 이다.

이때, 반지름을 $\sqrt{2}$ 배, 높이를 $\sqrt{3}$ 배 한 원기둥의 부피는

$\pi (\sqrt{2}r)^2 \times \sqrt{3}h = 4\sqrt{3}\pi r^2 h (\text{cm}^3)$

그러므로 부피는

$\frac{2\sqrt{3}\pi r^2 h}{\pi r^2 h} = 2\sqrt{3}$ 배 증가하였다.

13) [정답] ③

[해설] 피타고라스 정리에 의하여

$$\overline{AB} = \overline{AD} = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$$

즉 $\overline{AB} = \overline{AQ}$ 이므로 점 Q 에 대응하는 수는 $2 + \sqrt{5}$, $\overline{AD} = \overline{AP}$ 이므로 점 P 에 대응하는 수는 $2 - \sqrt{5}$ 이다.

따라서 $a = 2 - \sqrt{5}$, $b = 2 + \sqrt{5}$ 이므로

$$\begin{aligned} 2a - b &= 2(2 - \sqrt{5}) - (2 + \sqrt{5}) \\ &= 4 - 2\sqrt{5} - 2 - \sqrt{5} = 2 - 3\sqrt{5} \end{aligned}$$

14) [정답] ②

[해설] 한 변의 길이가 각각 $\sqrt{17}$, 4, $4 - \sqrt{5}$ 인 세 정사각형은 각각 A , B , C 이므로
정사각형은 넓이가 클수록 한 변의 길이가 길다.

$$\sqrt{17} - 4 > 0 \text{이므로 } \sqrt{17} > 4 \text{ 이고}$$

$$4 - (4 - \sqrt{5}) = \sqrt{5} > 0 \text{ 이므로 } 4 > 4 - \sqrt{5} \text{ 이다.}$$

$$\therefore 4 - \sqrt{5} < 4 < \sqrt{17}$$

따라서 가장 넓이가 가장 큰 정사각형은 A , 가장 작은 정사각형은 C 이다.

이 두 정사각형의 둘레의 길이의 차는

$$4\sqrt{17} - 4(4 - \sqrt{5}) = -16 + 4\sqrt{5} + 4\sqrt{17} \text{ 이다.}$$

15) [정답] ④

[해설] 이 직육면체의 세로의 길이를 x 라 하면 겉넓이가 $64 + 24\sqrt{6}$ 이므로

$$64 + 24\sqrt{6} = 2(2\sqrt{2}x + 2\sqrt{2} \times 6\sqrt{2} + 6\sqrt{2}x)$$

$$32 + 12\sqrt{6} = 24 + 8\sqrt{2}x$$

$$8\sqrt{2}x = 8 + 12\sqrt{6}$$

$$2\sqrt{2}x = 2 + 3\sqrt{6}$$

$$\therefore x = \frac{2 + 3\sqrt{6}}{2\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2} + 6\sqrt{3}}{4} = \frac{\sqrt{2} + 3\sqrt{3}}{2}$$

따라서 직육면체의 부피는

$$2\sqrt{2} \times \left(\frac{\sqrt{2} + 3\sqrt{3}}{2} \right) \times 6\sqrt{2} = 12(\sqrt{2} + 3\sqrt{3})$$

$$= 12\sqrt{2} + 36\sqrt{3}$$

16) [정답] ①

[해설] (가) $3\sqrt{6} \div \sqrt{2} - \sqrt{48} = 3\sqrt{3} - 4\sqrt{3} = -\sqrt{3}$

$$(나) \sqrt{10} \div \frac{1}{\sqrt{5}} + 4\sqrt{2} = \sqrt{10} \times \sqrt{5} + 4\sqrt{2}$$

$$= 5\sqrt{2} + 4\sqrt{2} = 9\sqrt{2} = \sqrt{162}$$

$$(다) \sqrt{2} \times \sqrt{24} + 8\sqrt{6} \div \sqrt{2}$$

$$= 4\sqrt{3} + 8\sqrt{3} = 12\sqrt{3} = \sqrt{432}$$

$$(라) 3\sqrt{10} \times \sqrt{2} - 2\sqrt{60} \div \sqrt{3} = 6\sqrt{5} - 2\sqrt{20}$$

$$= 6\sqrt{5} - 4\sqrt{5} = 2\sqrt{5} = \sqrt{20}$$

따라서 작은 것부터 차례로 나열하면 (가), (라),

(나), (다)이다.

17) [정답] ③

[해설] $a\sqrt{b} = \sqrt{\frac{3}{2}} + \sqrt{\frac{2}{3}} = \frac{\sqrt{6}}{2} + \frac{\sqrt{6}}{3} = \frac{5}{6}\sqrt{6}$ 에서

$$a = \frac{5}{6}, b = 6 \text{이므로}$$

$$\text{제곱근 } ab \text{의 값은 } \sqrt{\frac{5}{6} \times 6} = \sqrt{5} \text{ 이다.}$$

18) [정답] ①

$$[\text{해설}] \sqrt{2} \left(\frac{2}{\sqrt{6}} + \frac{10}{\sqrt{12}} \right) - \sqrt{3} \left(\frac{6}{\sqrt{18}} + 2 \right)$$

$$= \frac{2}{\sqrt{3}} + \frac{10}{\sqrt{6}} - \frac{6}{\sqrt{6}} - 2\sqrt{3}$$

$$= \frac{2\sqrt{3}}{3} + \frac{5}{3}\sqrt{6} - \sqrt{6} - 2\sqrt{3}$$

$$= -\frac{4}{3}\sqrt{3} + \frac{2}{3}\sqrt{6} = a\sqrt{3} - b\sqrt{6} \text{ 이므로}$$

$$a = -\frac{4}{3}, b = -\frac{2}{3} \text{ 이다.}$$

$$\therefore a + b = \left(-\frac{4}{3} \right) + \left(-\frac{2}{3} \right) = -\frac{6}{3} = -2$$

19) [정답] ③

[해설] 두 정사각형의 한 변의 길이의 비가 2:3이므로 넓이의 비는 $2^2:3^2=4:9$

작은 정사각형의 넓이는

$$78 \times \frac{4}{13} = 24$$

$$\text{이므로 한 변의 길이는 } \sqrt{24} = 2\sqrt{6}$$

큰 정사각형의 넓이는

$$78 \times \frac{9}{13} = 54$$

$$\text{이므로 한 변의 길이는 } \sqrt{54} = 3\sqrt{6}$$

따라서 이 도형의 둘레의 길이는

$$2 \times 2\sqrt{6} + 4 \times 3\sqrt{6} = 16\sqrt{6}$$

20) [정답] ⑤

$$[\text{해설}] \sqrt{80}(\sqrt{2p} - \sqrt{5}) - \sqrt{45} \left(\frac{2}{3} + \frac{\sqrt{5}}{3} \right)$$

$$= 4\sqrt{5}(\sqrt{2p} - \sqrt{5}) - 3\sqrt{5} \left(\frac{2}{3} + \frac{\sqrt{5}}{3} \right)$$

$$= 4\sqrt{10p} - 20 - 2\sqrt{5} - 5$$

$$= (4\sqrt{10p} - 2\sqrt{5}) - 25 \text{이 유리수가 되므로}$$

$$(4\sqrt{10p} - 2\sqrt{5}) = 2\sqrt{5}(2\sqrt{p} - 1) \text{이 } 0 \text{이 되어야 한다.}$$

$$2\sqrt{p} - 1 = 0 \text{을 만족하는 } p \text{의 값은 } \frac{1}{4} \text{ 이다.}$$