



◇「콘텐츠산업 진흥법 시행령」제33조에 의한 표시

1) 제작연월일 : 2019-02-13

2) 제작자 : 교육지대(주)

3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초 제작일부터 5년간 보호됩니다.

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

## 01 / 거듭제곱

(1) 거듭제곱 : 어떤 수  $a$ 를 여러 번 곱한  $a, a^2, a^3, \dots, a^n, \dots$ 을 통틀어  $a$ 의 거듭제곱이라 하고,  $a^n$ 에서  $a$ 를 거듭제곱의 밑,  $n$ 을 거듭제곱의 지수라 한다.

(2) 지수가 자연수일 때의 지수법칙 :  $a, b$ 가 실수이고  $m, n$ 이 자연수일 때

①  $a^m a^n = a^{m+n}$

②  $a^m \div a^n = \frac{a^m}{a^n} = \begin{cases} a^{m-n} & (m > n) \\ 1 & (m = n) \\ \frac{1}{a^{n-m}} & (m < n) \end{cases} \quad (\text{단, } a \neq 0)$

③  $(a^m)^n = a^{mn}$

④  $(ab)^n = a^n b^n$

⑤  $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n} \quad (\text{단, } b \neq 0)$

■  $a, b$ 가 0이 아닌 실수일 때, 다음 식을 간단히 하여라.

1.  $(5a^3)^2 \times (2a^2)^3$

2.  $(6a^3b^4)^2 \div (3a^4b^2)^3$

3.  $(-2a^2b^4)^3 \div 6a^5b^2$

4.  $2a^5 \times 6a^2 \div 3a^3$

5.  $(a^2b^3)^4 \div (a^4b^3)^2 \times \left(\frac{a}{b^3}\right)^3$

6.  $\left(\frac{2a^3}{b^2}\right)^3 \div \left(\frac{b^4}{3a^2}\right)^2$

## 02 / 거듭제곱근

(1) 거듭제곱근 : 실수  $a$ 와 2 이상의 자연수  $n$ 에 대하여  $n$ 제곱하여  $a$ 가 되는 수, 즉 방정식  $x^n = a$ 를 만족시키는  $x$ 를  $a$ 의  $n$ 제곱근이라 한다.

이때  $a$ 의 제곱근, 세제곱근, 네제곱근, ...를 통틀어  $a$ 의 거듭제곱근이라 한다.

(2) 실수  $a$ 의  $n$ 제곱근 중 실수인 것의 개수

: 실수  $a$ 와 자연수  $n(n \geq 2)$ 에 대하여

	$a > 0$	$a = 0$	$a < 0$
$n$ 이 짝수	$\sqrt[n]{a}, -\sqrt[n]{a}$	0	없다.
$n$ 이 홀수	$\sqrt[n]{a}$	0	$\sqrt[n]{a}$

■ 다음 중 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표를 ( )안에 써넣어라.

7.  $n$ 이 홀수일 때, 양수  $a$ 의  $n$ 제곱근 중 실수인 것은 오직 1개다. ( )

8.  $n$ 이 짝수일 때, 양수  $a$ 의  $n$ 제곱근 중 실수인 것은 2개다. ( )

9. 5의 세제곱근은  $\sqrt[3]{5}$  뿐이다. ( )

10. -16의 네제곱근 중 실수인 것은 2개다. ( )

11.  $\sqrt[4]{81}$ 은 81의 네제곱근 중 하나이다. ( )

12. 25의 네제곱근은 2개다. ( )

13. 27의 세제곱근 중 실수인 것은 3개다. ( )

■ 다음 거듭제곱근 중 실수인 것을 구하여라.

14.  $-27$ 의 세제곱근

15.  $256$ 의 네제곱근

16.  $16$ 의 네제곱근

17.  $-16$ 의 네제곱근

18.  $(-2)^4$ 의 네제곱근

19.  $0.027$ 의 세제곱근

20.  $81$ 의 네제곱근

21.  $-8$ 의 세제곱근

22.  $\frac{1}{16}$ 의 네제곱근

23.  $256$ 의 네제곱근

24.  $125$ 의 세제곱근

25.  $-1$ 의 세제곱근

■ 다음을 간단히 하여라.

26.  $\sqrt[4]{81}$

27.  $\sqrt[4]{16}$

28.  $\sqrt[5]{32}$

29.  $\sqrt[5]{-32}$

30.  $-\sqrt[4]{81}$

31.  $\sqrt[3]{-27}$

32.  $\sqrt[5]{(-3)^5}$

33.  $\sqrt[3]{27}$

34.  $\sqrt[6]{(-1)^6}$

35.  $\sqrt[3]{-8}$

36.  $\sqrt[3]{8}$

37.  $\sqrt[5]{-243}$

38.  $-\sqrt[4]{256}$

39.  $\sqrt[3]{-\frac{8}{27}}$

40.  $\sqrt[4]{\frac{1}{625}}$

41.  $\sqrt[3]{-\frac{1}{125}}$

42.  $\sqrt[3]{\frac{1}{64}}$

43.  $\sqrt[3]{0.008}$

44.  $\sqrt[3]{0.027}$

■  $a > 0, b > 0$ 일 때, 다음 식을 간단히 하여라.

45.  $\sqrt[3]{\sqrt[5]{a^{45}}}$

46.  $(\sqrt[4]{a^3})^8$

47.  $\frac{\sqrt[3]{a^{13}}}{\sqrt[3]{a^4}}$

48.  $\sqrt[5]{a^3} \sqrt[5]{a^2}$

49.  $\sqrt[3]{\frac{\sqrt{a}}{\sqrt[4]{a}}} \times \sqrt[4]{\frac{\sqrt[3]{a}}{a}} \div \sqrt{\frac{\sqrt[3]{a}}{\sqrt{a}}}$

50.  $\sqrt{a^3b^9} \div \sqrt[4]{a^2b^6}$

51.  $\sqrt[4]{a^6b^2} \times \sqrt{a^3b^5}$

52.  $\sqrt{a^4b} \times \sqrt[6]{a^4b} \div \sqrt[3]{a^5b^2}$

53.  $\sqrt[6]{a^2b^3} \times \sqrt[3]{a^2b} \div \sqrt[12]{a^6b^{10}}$

54.  $\sqrt[3]{ab^2} \times \sqrt[6]{ab^5} \div \sqrt{ab}$

### 03 / 거듭제곱근의 성질

$a > 0, b > 0$ 이고  $m$ 과  $n$ 이 2 이상의 자연수일 때

(1)  $(\sqrt[n]{a})^n = a$

(2)  $\sqrt[n]{a} \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab}$

(3)  $\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$

(4)  $(\sqrt[n]{a})^m = \sqrt[n]{a^m}$

(5)  $\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[mn]{a} = \sqrt[n]{\sqrt[m]{a}}$

(6)  $\sqrt[n]{\sqrt[m]{a^p}} = \sqrt[nm]{a^p}$  (단,  $p$ 는 양의 정수)

■ 다음 식을 간단히 하여라.

55.  $\{\sqrt[3]{(-2)^4}\}^3$

56.  $(\sqrt[8]{16})^2$

57.  $(\sqrt[3]{3})^6$

58.  $\frac{\sqrt[4]{80}}{\sqrt[4]{5}}$

59.  $\frac{\sqrt[3]{250}}{\sqrt[3]{2}}$

60.  $\frac{\sqrt[4]{243}}{\sqrt[4]{3}}$

61.  $\sqrt[3]{5} \sqrt[3]{25}$

62.  $\sqrt{\sqrt[3]{64}}$

63.  $\sqrt{\frac{\sqrt[3]{729}}{\sqrt[4]{256}}}$

64.  $\sqrt[3]{\sqrt[3]{512}}$

65.  $\sqrt[3]{27 \sqrt{27}}$

66.  $\sqrt[4]{3} \times \sqrt[4]{27}$

67.  $\sqrt[3]{5} \times \sqrt[3]{25}$

68.  $\sqrt[12]{3^{16}} \times \sqrt[3]{3^5}$

69.  $\sqrt[3]{4} \times \sqrt[3]{16}$

70.  $\sqrt[3]{16} \div \sqrt[3]{4}$

71.  $\sqrt[8]{5^{12}} \times \sqrt[12]{\sqrt{2^{36}}}$

72.  $\sqrt[3]{\sqrt{729}} \times \sqrt{\sqrt{256}}$

73.  $\sqrt[3]{\frac{\sqrt[4]{5}}{\sqrt{3}}} \times \sqrt{\frac{\sqrt[3]{3}}{\sqrt[6]{5}}}$

74.  $\sqrt[3]{2 \times \sqrt[3]{64}}$

75.  $\frac{\sqrt[5]{64} \sqrt[5]{16} - \sqrt[3]{\sqrt{27}}}{\sqrt[3]{\sqrt[4]{64}}}$

76.  $\sqrt[3]{4}\sqrt[3]{16} + \frac{\sqrt[3]{243}}{\sqrt[3]{9}}$

77.  $\sqrt{\frac{\sqrt[3]{16}}{\sqrt{27}}} \times \sqrt[3]{\frac{\sqrt[4]{27}}{\sqrt{2}}}$

78.  ${}^4\sqrt{16^2} \div ({}^4\sqrt{2})^8 - \sqrt[3]{\sqrt{64}}$

79.  $\frac{\sqrt[3]{16} + \sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{9} \times \sqrt[3]{3}}$

80.  $\sqrt[3]{9} \times \sqrt[3]{3} - \frac{\sqrt[5]{64}}{\sqrt[5]{2}}$

81.  $\sqrt[3]{4} \times \sqrt[3]{16} + \frac{\sqrt[3]{16}}{\sqrt[3]{2}}$

■ 다음 물음에 알맞은 값을 구하여라.

82.  $6^a = 2, (\sqrt{6})^b = 3$ 일 때,  $2a + b$ 의 값

83.  $\sqrt[3]{a} = 81, \sqrt[4]{b} = 8$ 일 때,  $\sqrt[6]{ab}$ 의 값  
(단,  $a > 0, b > 0$ )

84.  $2\sqrt[3]{16} + 3\sqrt[3]{54} = \sqrt[3]{2}k$ 가 성립할 때, 유리수  $k$ 의 값

85.  $a > 0, b > 0$ 일 때,  
 $\sqrt[3]{a^2b} \div \sqrt[6]{a^3b^2} \times \sqrt[12]{a^7b^6} = \sqrt[12]{a^m b^n}$ 이다.  $m + n$ 의 값을 구하여라. (단,  $a \neq 1, b \neq 1$ )

86.  $a > 0, a \neq 1$  일 때, 상수  $k$ 의 값을 구하여라.

$$\sqrt[3]{a^2} = \sqrt[4]{a} \sqrt[5]{a^k}$$



## 정답 및 해설

1)  $200a^{12}$

$$\Rightarrow (5a^3)^2 \times (2a^2)^3 = 25a^6 \times 8a^6 = 200a^{6+6} = 200a^{12}$$

2)  $\frac{4b^2}{3a^6}$

$$\Rightarrow (6a^3b^4)^2 \div (3a^4b^2)^3 = 36a^6b^8 \times \frac{1}{27a^{12}b^6} = \frac{4b^2}{3a^6}$$

3)  $-\frac{4}{3}ab^{10}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow (-2a^2b^4)^3 \div 6a^5b^2 &= (-8a^6b^{12}) \div 6a^5b^2 \\ &= \frac{-8a^6b^{12}}{6a^5b^2} = -\frac{4}{3}ab^{10} \end{aligned}$$

4)  $4a^4$

$$\Rightarrow 2a^5 \times 6a^2 \div 3a^3 = 12a^7 \div 3a^3 = 4a^{7-3} = 4a^4$$

5)  $\frac{a^3}{b^3}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow (a^2b^3)^4 \div (a^4b^3)^2 &\times \left(\frac{a}{b^3}\right)^3 \\ &= a^8b^{12} \div a^8b^6 \times \frac{a^3}{b^9} = \frac{a^{11}b^{12}}{a^8b^{15}} = \frac{a^3}{b^3} \end{aligned}$$

6)  $\frac{72a^{13}}{b^{14}}$

$$\Rightarrow \left(\frac{2a^3}{b^2}\right)^3 \div \left(\frac{b^4}{3a^2}\right)^2 = \frac{8a^9}{b^6} \div \frac{b^8}{9a^4} = \frac{8a^9}{b^6} \times \frac{9a^4}{b^8} = \frac{72a^{13}}{b^{14}}$$

7) ○

8) ○

9) ×

$$\Rightarrow 5\text{의 세제곱근은 } x^3=5\text{의 근이므로 3개다.}$$

10) ×

$$\Rightarrow -16\text{의 네제곱근 중 실수인 것은 없다.}$$

11) ○

$$\Rightarrow 81\text{의 네제곱근은 } x=\pm \sqrt[4]{81}=\pm 3 \text{ 또는 } x=\pm 3i$$

12) ×

$$\Rightarrow 25\text{의 네제곱근은 } x^4=25\text{의 근이므로 4개다.}$$

13) ×

$$\Rightarrow 27\text{의 세제곱근 중 실수인 것은 한 개다.}$$

14) -3

$$\begin{aligned} \Rightarrow -27\text{의 세제곱근을 } x\text{라고 하면} \\ x^3 = -27\text{에서 } x^3+27=0 \end{aligned}$$

$$(x+3)(x^2-3x+9)=0$$

$$\therefore x=-3 \text{ 또는 } x=\frac{3\pm 3\sqrt{3}i}{2}$$

따라서 -27의 세제곱근 중 실수인 것은 -3이다.

15) 4, -4

$$\Rightarrow 256\text{의 네제곱근을 } x\text{라고 하면}$$

$$x^4=256\text{에서}$$

$$x^4-256=0$$

$$(x+4)(x-4)(x+4i)(x-4i)=0$$

$$\therefore x=\pm 4 \text{ 또는 } x=\pm 4i$$

따라서 256의 네제곱근 중 실수인 것은 4과 -4이다.

16) 2, -2

$$\Rightarrow 16\text{의 네제곱근을 } x\text{라고 하면}$$

$$x^4=16\text{에서}$$

$$x^4-16=0$$

$$(x+2)(x-2)(x+2i)(x-2i)=0$$

$$\therefore x=\pm 2 \text{ 또는 } x=\pm 2i$$

따라서 16의 네제곱근 중 실수인 것은 2과 -2이다.

17) 없다.

$$\Rightarrow -16\text{의 네제곱근을 } x\text{라 하면 } x^4=-16\text{이므로 } x\text{의 값 중 실수인 것은 없다.}$$

18) -2, 2

$$\Rightarrow (-2)^4=16\text{의 네제곱근을 } x\text{라 하면 } x^4=16\text{이므로}$$

$$x^4-16=0, (x^2+4)(x^2-4)=0$$

$$(x^2+4)(x+2)(x-2)=0$$

$$\therefore x=\pm 2i \text{ 또는 } x=\pm 2$$

따라서  $(-2)^4$ 의 네제곱근 중 실수인 것은 -2, 2이다.

19) 0.3

$$\Rightarrow 0.027\text{의 세제곱근을 } x\text{라 하면 } x^3=0.027\text{이므로}$$

$$x^3-0.027=0, (x-0.3)(x^2+0.3x+0.09)=0$$

이때  $x^2+0.3x+0.09=0$ 은 실근을 갖지 않으므로 0.027의 세제곱근 중 실수인 것은 0.3이다.

20) -3, 3

$$\Rightarrow 81\text{의 네제곱근을 } x\text{라 하면 } x^4=81\text{이므로}$$

$$x^4-81=0, (x^2+9)(x^2-9)=0$$

$$(x^2+9)(x+3)(x-3)=0$$

$$\therefore x=\pm 3i \text{ 또는 } x=\pm 3$$

따라서 81의 네제곱근 중 실수인 것은 -3, 3이다.

21) -2

$$\Rightarrow -8\text{의 세제곱근을 } x\text{라 하면 } x^3=-8\text{이므로}$$

$$x^3+8=0, (x+2)(x^2-2x+4)=0$$

$$\therefore x = -2 \text{ 또는 } x = 1 \pm \sqrt{3}i$$

따라서  $-8$ 의 세제곱근 중 실수인 것은  $-2$ 이다.

22)  $\pm \frac{1}{2}$

$\Rightarrow \frac{1}{16}$ 의 네제곱근 중 실수인 것은

$$\pm \sqrt[4]{\frac{1}{16}} = \pm \sqrt[4]{\left(\frac{1}{2}\right)^4} = \pm \frac{1}{2}$$

23)  $\pm 4$

$\Rightarrow 256$ 의 네제곱근 중 실수인 것은

$$\pm \sqrt[4]{256} = \pm \sqrt[4]{4^4} = \pm 4$$

24) 5

$\Rightarrow 125$ 의 세제곱근 중 실수인 것은

$$\sqrt[3]{125} = \sqrt[3]{5^3} = 5$$

25)  $-1$

$\Rightarrow -1$ 의 세제곱근 중 실수인 것은

$$\sqrt[3]{-1} = \sqrt[3]{(-1)^3} = -1$$

26) 3

$\Rightarrow \sqrt[4]{81} = \sqrt[4]{3^4} = 3$

27) 2

$\Rightarrow \sqrt[4]{16} = \sqrt[4]{2^4} = 2$

28) 2

$\Rightarrow \sqrt[5]{32} = \sqrt[5]{2^5} = 2$

29)  $-2$

30)  $-3$

$\Rightarrow -\sqrt[4]{81} = -\sqrt[4]{3^4} = -3$

31)  $-3$

$\Rightarrow \sqrt[3]{-27} = \sqrt[3]{(-3)^3} = -3$

32)  $-3$

$\Rightarrow \sqrt[5]{(-3)^5} = -3$

33) 3

$\Rightarrow \sqrt[3]{27} = \sqrt[3]{3^3} = 3$

34) 1

$\Rightarrow \sqrt[6]{(-1)^6} = \sqrt[6]{1^6} = 1$

35)  $-2$

$\Rightarrow \sqrt[3]{-8} = \sqrt[3]{(-2)^3} = -2$

36) 2

$\Rightarrow \sqrt[3]{8} = \sqrt[3]{2^3} = 2$

37)  $-3$

$\Rightarrow \sqrt[5]{-243} = \sqrt[5]{(-3)^5} = -3$

38)  $-4$

$\Rightarrow -\sqrt[4]{256} = -\sqrt[4]{4^4} = -4$

39)  $-\frac{2}{3}$

$\Rightarrow \sqrt[3]{-\frac{8}{27}} = \sqrt[3]{\left(-\frac{2}{3}\right)^3} = -\frac{2}{3}$

40)  $\frac{1}{5}$

$\Rightarrow \sqrt[4]{\frac{1}{625}} = \sqrt[4]{\left(\frac{1}{5}\right)^4} = \frac{1}{5}$

41)  $-\frac{1}{5}$

$\Rightarrow \sqrt[3]{-\frac{1}{125}} = \sqrt[3]{\left(-\frac{1}{5}\right)^3} = -\frac{1}{5}$

42)  $\frac{1}{4}$

$\Rightarrow \sqrt[3]{\frac{1}{64}} = \sqrt[3]{\left(\frac{1}{4}\right)^3} = \frac{1}{4}$

43) 0.2

$\Rightarrow \sqrt[3]{0.008} = \sqrt[3]{0.2^3} = 0.2$

44) 0.3

$\Rightarrow \sqrt[3]{0.027} = \sqrt[3]{0.3^3} = 0.3$

45)  $a^3$

$\Rightarrow \sqrt[3]{\sqrt[5]{a^{45}}} = \sqrt[3]{\sqrt[5]{(a^9)^5}} = \sqrt[3]{a^9}$   
 $= \sqrt[3]{(a^3)^3} = a^3$

46)  $a^6$

$\Rightarrow (\sqrt[4]{a^3})^8 = \sqrt[4]{(a^3)^8} = \sqrt[4]{a^{24}} = \sqrt[4]{(a^6)^4} = a^6$

47)  $a^3$

$\Rightarrow \frac{\sqrt[3]{a^{13}}}{\sqrt[3]{a^4}} = \sqrt[3]{\frac{a^{13}}{a^4}} = \sqrt[3]{a^9} = \sqrt[3]{(a^3)^3} = a^3$

48)  $a$

$\Rightarrow \sqrt[5]{a^3} \sqrt[5]{a^2} = \sqrt[5]{a^3 \times a^2} = \sqrt[5]{a^5} = a$

49) 1

50)  $ab^3$

$\Rightarrow \sqrt{a^3b^9} \div \sqrt[4]{a^2b^6} = \sqrt{a^3b^9} \div \sqrt{ab^3}$   
 $= \sqrt{\frac{a^3b^9}{ab^3}} = \sqrt{a^2b^6} = ab^3$

51)  $a^3b^3$

$\Rightarrow \sqrt[4]{a^6b^2} \times \sqrt{a^3b^5} = \sqrt{a^3b^5} \times \sqrt{a^3b^5}$

$$= \sqrt{a^6 b^6} = a^3 b^3$$

52)  $a$ 

$$\begin{aligned} \Rightarrow \sqrt[6]{a^4 b} \times \sqrt[6]{a^4 b} \div \sqrt[3]{a^5 b^2} &= \sqrt[6]{a^{12} b^3} \times \sqrt[6]{a^4 b} \div \sqrt[6]{a^{10} b^4} \\ &= \sqrt[6]{\frac{a^{12} b^3 \times a^4 b}{a^{10} b^4}} = \sqrt[6]{a^6} = a \end{aligned}$$

53)  $\sqrt{a}$ 

$$\begin{aligned} \Rightarrow \sqrt[6]{a^2 b^3} \times \sqrt[3]{a^2 b} \div \sqrt[12]{a^6 b^{10}} &= \sqrt[6]{a^2 b^3} \times \sqrt[6]{a^4 b^2} \div \sqrt[6]{a^5 b^5} \\ &= \sqrt[6]{\frac{a^2 b^3 \times a^4 b^2}{a^5 b^5}} = \sqrt[6]{a^3} = \sqrt{a} \end{aligned}$$

54)  $b$ 

$$\begin{aligned} \Rightarrow \sqrt[3]{ab^2} \times \sqrt[6]{ab^5} \div \sqrt{ab} &= \sqrt[6]{a^2 b^4} \times \sqrt[6]{ab^5} \div \sqrt{ab} \\ &= \sqrt[6]{a^3 b^9} \div \sqrt{ab} = \sqrt[6]{ab^3} \div \sqrt{ab} \\ &= \sqrt{\frac{ab^3}{ab}} = \sqrt{b^2} = b \end{aligned}$$

55) 16

$$\Rightarrow \{\sqrt[3]{(-2)^4}\}^3 = (\sqrt[3]{2^4})^3 = 2^4 = 16$$

56) 2

$$\Rightarrow (\sqrt[8]{16})^2 = \sqrt[8]{16^2} = \sqrt[8]{(2^4)^2} = \sqrt[8]{2^8} = 2$$

57) 9

$$\Rightarrow (\sqrt[3]{3})^6 = \{(\sqrt[3]{3})^3\}^2 = 3^2 = 9$$

58) 2

$$\Rightarrow \frac{\sqrt[4]{80}}{\sqrt[4]{5}} = \sqrt[4]{\frac{80}{5}} = \sqrt[4]{16} = \sqrt[4]{2^4} = 2$$

59) 5

$$\Rightarrow \frac{\sqrt[3]{250}}{\sqrt[3]{2}} = \sqrt[3]{\frac{250}{2}} = \sqrt[3]{125} = \sqrt[3]{5^3} = 5$$

60) 3

$$\Rightarrow \frac{\sqrt[4]{243}}{\sqrt[4]{3}} = \sqrt[4]{\frac{243}{3}} = \sqrt[4]{81} = \sqrt[4]{3^4} = 3$$

61) 5

$$\Rightarrow \sqrt[3]{5} \sqrt[3]{25} = \sqrt[3]{5 \times 25} = \sqrt[3]{125} = \sqrt[3]{5^3} = 5$$

62) 2

$$\Rightarrow \sqrt{\sqrt[3]{64}} = \sqrt[2 \times 3]{64} = \sqrt[6]{2^6} = 2$$

63)  $\frac{3}{2}$ 

$$\Rightarrow \sqrt{\sqrt[3]{729}} = \sqrt{\sqrt[3]{9^3}} = \sqrt{\frac{9}{4}} = \sqrt{\left(\frac{3}{2}\right)^2} = \frac{3}{2}$$

64) 2

$$\Rightarrow \sqrt[3]{\sqrt[3]{512}} = \sqrt[3 \times 3]{512} = \sqrt[9]{2^9} = 2$$

65)  $3\sqrt{3}$ 

$$\Rightarrow \sqrt[3]{27} \sqrt[3]{27} = \sqrt[3]{27} \times \sqrt[3]{\sqrt[3]{27}} = \sqrt[3]{3^3} \times \sqrt[3]{\sqrt[3]{3^3}} = 3\sqrt{3}$$

66) 3

$$\Rightarrow \sqrt[4]{3} \times \sqrt[4]{27} = \sqrt[4]{3 \times 27} = \sqrt[4]{3^4} = 3$$

67) 5

$$\Rightarrow \sqrt[3]{5} \times \sqrt[3]{25} = \sqrt[3]{5 \times 25} = \sqrt[3]{5^3} = 5$$

68) 27

$$\begin{aligned} \Rightarrow \sqrt[12]{3^{16}} \times \sqrt[3]{3^5} &= \sqrt[3 \times 4]{3^{4 \times 4}} \times \sqrt[3]{3^5} = \sqrt[3]{3^4} \times \sqrt[3]{3^5} \\ &= \sqrt[3]{3^4 \times 3^5} = \sqrt[3]{3^9} = \sqrt[3]{(3^3)^3} \\ &= 3^3 = 27 \end{aligned}$$

69) 4

$$\Rightarrow \sqrt[3]{4} \times \sqrt[3]{16} = \sqrt[3]{4 \times 16} = \sqrt[3]{64} = \sqrt[3]{4^3} = 4$$

70) 2

$$\begin{aligned} \Rightarrow \sqrt[3]{16} \div \sqrt[3]{4} &= \sqrt[3]{16} \div \sqrt[3]{4} = \sqrt[3]{16} \div \sqrt[3]{2} \\ &= \frac{\sqrt[3]{16}}{\sqrt[3]{2}} = \sqrt[3]{\frac{16}{2}} = \sqrt[3]{8} = \sqrt[3]{2^3} = 2 \end{aligned}$$

71)  $10\sqrt{10}$ 

$$\begin{aligned} \Rightarrow \sqrt[8]{5^{12}} \times \sqrt[12]{\sqrt{2^{36}}} &= \sqrt[2 \times 4]{5^{3 \times 4}} \times \sqrt[12]{\sqrt{(2^{18})^2}} = \sqrt{5^3} \times \sqrt[12]{2^{18}} \\ &= \sqrt{5^3} \times \sqrt[2 \times 6]{2^{3 \times 6}} = \sqrt{5^3} \times \sqrt{2^3} = \sqrt{5^3 \times 2^3} \\ &= \sqrt{1000} = 10\sqrt{10} \end{aligned}$$

72) 12

$$\begin{aligned} \Rightarrow \sqrt[3]{\sqrt{729}} \times \sqrt{\sqrt{256}} &= \sqrt[6]{729} \times \sqrt[4]{256} = \sqrt[6]{3^6} \times \sqrt[4]{4^4} \\ &= 3 \times 4 = 12 \end{aligned}$$

73) 1

$$\Rightarrow \sqrt[3]{\frac{\sqrt[4]{5}}{\sqrt{3}}} \times \sqrt{\frac{\sqrt[3]{3}}{\sqrt[6]{5}}} = \frac{\sqrt[12]{5}}{\sqrt[6]{3}} \times \frac{\sqrt[6]{3}}{\sqrt[12]{5}} = 1$$

74) 2

$$\begin{aligned} \Rightarrow \sqrt[3]{2} \times \sqrt[3]{64} &= \sqrt[3]{2 \times 64} = \sqrt[3]{128} = \sqrt[3]{2^7} = 2\sqrt[3]{2} \\ &= \sqrt[3]{8} = \sqrt[3]{2^3} = 2 \end{aligned}$$

75)  $\frac{4\sqrt{2}-\sqrt{6}}{2}$ 

$$\begin{aligned} \Rightarrow \frac{\sqrt[5]{64} \sqrt[5]{16} - \sqrt[3]{\sqrt{27}}}{\sqrt[3]{4\sqrt{64}}} &= \frac{\sqrt[5]{64 \times 16} - \sqrt[3]{\sqrt{27}}}{\sqrt[4]{3\sqrt{4^3}}} = \frac{\sqrt[5]{4^5} - \sqrt{3}}{\sqrt[4]{4}} \\ &= \frac{4 - \sqrt{3}}{\sqrt[4]{2^2}} = \frac{4 - \sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{4\sqrt{2} - \sqrt{6}}{2} \end{aligned}$$

76) 7



$$\begin{aligned}\Rightarrow \sqrt[3]{4} \sqrt[3]{16} + \frac{\sqrt[3]{243}}{\sqrt[3]{9}} &= \sqrt[3]{64} + \sqrt[3]{\frac{243}{9}} = \sqrt[3]{64} + \sqrt[3]{27} \\ &= \sqrt[3]{4^3} + \sqrt[3]{3^3} = 4 + 3 = 7\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}77) \quad &\frac{\sqrt{6}}{3} \\ \Rightarrow \sqrt{\frac{\sqrt[3]{16}}{\sqrt[3]{27}}} \times \sqrt[3]{\frac{\sqrt[4]{27}}{\sqrt{2}}} &= \frac{\sqrt[6]{2^4}}{\sqrt[4]{3^3}} \times \frac{\sqrt[12]{3^3}}{\sqrt[6]{2}} = \frac{\sqrt[6]{2^4}}{\sqrt[4]{3^3}} \times \frac{\sqrt[6]{3}}{\sqrt[6]{2}} \\ &= \sqrt[6]{\frac{2^4}{2}} \times \sqrt[4]{\frac{3}{3^3}} = \sqrt[6]{2^3} \times \sqrt[4]{\frac{1}{3^2}} \\ &= \sqrt{2} \times \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3}\end{aligned}$$

$$78) -1$$

$$\begin{aligned}79) \quad &\sqrt[3]{2} \\ \Rightarrow \frac{\sqrt[3]{16} + \sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{9} \times \sqrt[3]{3}} &= \frac{\sqrt[3]{2^3 \times 2} + \sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{9 \times 3}} \\ &= \frac{\sqrt[3]{2^3 \times 2} + \sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{3^3}} \\ &= \frac{2\sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{2}}{3} = \frac{3\sqrt[3]{2}}{3} = \sqrt[3]{2}\end{aligned}$$

$$80) 1$$

$$\begin{aligned}\Rightarrow \sqrt[3]{9} \times \sqrt[3]{3} - \frac{\sqrt[5]{64}}{\sqrt[5]{2}} &= \sqrt[3]{9 \times 3} - \sqrt[5]{\frac{64}{2}} \\ &= \sqrt[3]{3^3} - \sqrt[5]{2^5} = 3 - 2 = 1\end{aligned}$$

$$81) 6$$

$$\begin{aligned}\Rightarrow \sqrt[3]{4} \times \sqrt[3]{16} + \frac{\sqrt[3]{16}}{\sqrt[3]{2}} &= \sqrt[3]{4 \times 16} + \sqrt[3]{\frac{16}{2}} \\ &= \sqrt[3]{4^3} + \sqrt[3]{2^3} \\ &= 4 + 2 = 6\end{aligned}$$

$$82) 2$$

$$\begin{aligned}\Rightarrow 6^a &= 2, (\sqrt{6})^b = 3 \text{의 양변을 변변 곱하면} \\ 6^a \times (\sqrt{6})^b &= 6 \\ \sqrt{6^{2a}} \times \sqrt{6^b} &= \sqrt{6^2} \\ \sqrt{6^{2a} \times 6^b} &= \sqrt{6^2} \\ \sqrt{6^{2a+b}} &= \sqrt{6^2} \\ \therefore 2a+b &= 2\end{aligned}$$

$$83) 36$$

$$\begin{aligned}\Rightarrow \sqrt[3]{a} &= 81 \text{에서 } a = 81^3 = (3^4)^3 = 3^{12} \\ \sqrt[4]{b} &= 8 \text{에서 } b = 8^4 = (2^3)^4 = 2^{12} \\ ab &= 3^{12} \times 2^{12} = (3 \times 2)^{12} = 6^{12} \\ \therefore \sqrt[6]{ab} &= \sqrt[6]{6^{12}} = 6^2 = 36\end{aligned}$$

$$84) 13$$

$$\begin{aligned}\Rightarrow 2\sqrt[3]{16} + 3\sqrt[3]{54} &= 2\sqrt[3]{2^3 \times 2} + 3\sqrt[3]{3^3 \times 2} \\ &= 2\sqrt[3]{2^3} \times \sqrt[3]{2} + 3\sqrt[3]{3^3} \times \sqrt[3]{2}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}&= 4\sqrt[3]{2} + 9\sqrt[3]{2} = 13\sqrt[3]{2} \\ 13\sqrt[3]{2} &= \sqrt[3]{2}k \quad \therefore k = 13\end{aligned}$$

$$85) 15$$

$$86) \frac{10}{3}$$

$$\begin{aligned}\Rightarrow \sqrt[3]{a^2} &= a^{\frac{2}{3}} \\ \sqrt[4]{a} \sqrt[4]{a^k} &= \sqrt[4]{a \cdot a^{\frac{k}{2}}} = \sqrt[4]{a^{\frac{2+k}{2}}} = a^{\frac{2+k}{8}} \\ \sqrt[3]{a^2} &= \sqrt[4]{a} \sqrt[4]{a^k} \text{ 이므로} \\ a^{\frac{2}{3}} &= a^{\frac{2+k}{8}} \\ \frac{2}{3} &= \frac{2+k}{8} \\ 16 &= 6 + 3k \\ \therefore k &= \frac{10}{3}\end{aligned}$$