



◇「콘텐츠산업 진흥법 시행령」제33조에 의한 표시  
1) 제작연월일 : 2022-01-10  
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 로그의 여러 가지 성질을 이용하여 계산하는 문제,  
상용로그의 실생활의 활용과 관련된 문제 등이 자주 출제되며 로  
그의 밑과 진수조건이 누락되지 않도록 학습합니다.

### 평가문제

[중단원 마무리하기]

1.  $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} - \frac{2}{c} = 0$ 일 때,  $4^a = 3^b = x^c$ 을 만족하는  $x$ 의  
값을 구하면?

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

[대단원 평가하기]

2.  $x = \log_4(2\sqrt{5})$ 일 때,  $4^x + 4^{-x} = \frac{q}{p}\sqrt{5}$ 가 성립한  
다. 이때 서로소  $p, q$ 에 대하여  $q-p$ 의 값을 구하  
면?

- ① 10                      ② 11  
③ 12                      ④ 13  
⑤ 14

[대단원 평가하기]

3. 1보다 큰 세 실수  $a, b, c$ 에 대하여  
 $\log_a b : \log_a c = 1:4$ 일 때,  $\log_b c + \log_c b$ 의 값을 구하  
면?

- ①  $\frac{9}{4}$                       ②  $\frac{13}{4}$   
③  $\frac{17}{4}$                       ④  $\frac{21}{4}$   
⑤  $\frac{25}{4}$

[중단원 마무리하기]

4. 이차방정식  $x^2 - x \log_3 5 + \log_3 100 - 4 = 0$ 의 두 근  
을  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  $(\alpha - 2)(\beta - 2) = \log_3 k$ 가 성립 한다.  
이때  $k$ 의 값을 구하면?

- ① 1                      ② 2  
③ 3                      ④ 4  
⑤ 5

[중단원 마무리하기]

5.  $\log_3 20 = a, \log_3 \frac{5}{2} = b$ 일 때,  $\log_3 40 = pa + qb$ 가 성  
립한다. 상수  $p, q$ 에 대하여  $p+q$ 의 값을 구하 면?

- ① 1                      ② 2  
③ 3                      ④ 4  
⑤ 5

[중단원 마무리하기]

6. 모든 실수  $x$ 에 대하여  $\log_a(x^2 + 2ax + 3a)$ 가 정  
의되도록 하는 정수  $a$ 를 구하면?

- ① 1                      ② 2  
③ 3                      ④ 4  
⑤ 5

[대단원 평가하기]

7.  $\log_{x-2}(-x^2 + 4x + 5)$ 가 정의되도록 하는 정수  $x$   
의 값을 구하면?

- ① 1                      ② 2  
③ 3                      ④ 4  
⑤ 5

[중단원 마무리하기]

8.  $\left(4^{\left(\log_3 6 + \log_3 \frac{2}{3}\right)}\right)^{\log_2 9} + \left(9^{\left(\log_2 3 + \log_4 9\right)}\right)^{\log_3 2}$ 의 값을 구하면?

- ① 317                                  ② 327  
 ③ 337                                  ④ 347  
 ⑤ 357

[대단원 평가하기]

9.  $\log_a 3 = 7, \log_b 27 = -14$ 일 때,  $\log_a b$ 의 값을 구하면? (단,  $a > 0, b > 0, a \neq 1, b \neq 1$ )

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

[대단원 평가하기]

10.  $(\log_4 9 + \log_{\sqrt{2}} 3) \times \log_3 2\sqrt{2}$ 의 값을 구하면?

- ①  $\frac{3}{2}$                                   ②  $\frac{5}{2}$   
 ③  $\frac{7}{2}$                                   ④  $\frac{9}{2}$   
 ⑤  $\frac{11}{2}$

[중단원 마무리하기]

11.  $(\log_4 25 + \log_{16} 5)(\log_5 4 + \log_{\sqrt{5}} 4\sqrt{2}) = \frac{q}{p}$ 일 때, 서로소  $p, q$ 에 대하여  $p+q$ 의 값을 구하면?

- ① 61                                  ② 67  
 ③ 73                                  ④ 79  
 ⑤ 85

[중단원 마무리하기]

12.  $\log_4(\log_2 3) + \log_4(\log_3 4) + \log_4(\log_4 5) + \dots + \log_4(\log_{63} 64)$ 의 값을 구하면?

- ① 1                                  ②  $\log_4 5$   
 ③  $\log_4 6$                               ④  $\log_2 5$   
 ⑤  $\log_2 6$

[대단원 평가하기]

13.  $7^a = 12, 7^b = 18$ 일 때,  $\log_7 6 = pa + qb$ 가 성립한다. 상수  $p, q$ 에 대하여  $p+q$ 의 값을 구하면?

- ①  $\frac{2}{3}$                                   ②  $\frac{4}{3}$   
 ③ 2                                  ④  $\frac{8}{3}$   
 ⑤  $\frac{10}{3}$

[대단원 평가하기]

14. 소리의 에너지  $E$ 와 소리의 크기  $A$  사이에는  $\log E = 12 + 4A$ 인 관계가 성립한다고 한다. 이때 크기가 20인 소리의 에너지는 크기가 5인 소리의 에너지의 몇 배인지 구하면?

- ①  $10^{20}$                               ②  $10^{30}$   
 ③  $10^{40}$                               ④  $10^{50}$   
 ⑤  $10^{60}$

[중단원 마무리하기]

15.  $\log_{45} 8 = 1.6609$ 일 때,  $\log x = -0.3391$ 을 만족시키는  $x$ 의 값을 구하면?

- ① 22.9                              ② 4.58  
 ③ 2.29                              ④ 0.458  
 ⑤ 0.0458

[중단원 마무리하기]

16.  $\log 2 = 0.3010, \log 3 = 0.4771$ 일 때,  
 $\log 25 + \log 6$ 의 값을 구하면?

- ① 0.9010                      ② 1.9542  
 ③ 2.1761                      ④ 2.3010  
 ⑤ 2.4771

[중단원 마무리하기]

17. 어느 야구 선수는 앞으로 6년 동안 타율을 매년  
 5%씩 증가시키려는 목표를 가지고 있다. 이 야구  
 선수가 목표를 달성했을 때, 6년 후 타율은 현재 타  
 율의 몇 배가 되는지를 구하면? (단,  $\log 1.05 = 0.02$ ,  
 $\log 1.32 = 0.12$ 으로 계산한다.)

- ① 1.12                      ② 1.22  
 ③ 1.32                      ④ 1.42  
 ⑤ 1.52

## 실전문제

18. 이차방정식

$$x^2 + x \log_3 8 \sqrt{2} - \log_3 \frac{1}{24} + \log_3 \sqrt{2} = 0 \text{의 두 실근을}$$

$\alpha, \beta$ 라 할 때,  $(\alpha+1)(\beta+1)$ 의 값은?

- ① -2                      ② -1  
 ③ 0                      ④ 1  
 ⑤ 2

19.  $a, b, x, y$ 가 1이 아닌 양수일 때,  
 $\log_a x + \log_b y = 2, \log_x a + \log_y b = -1$ 이 성립한다. 이  
 때,  $(\log_a x)^2 + (\log_b y)^2$ 의 값은?

- ① 2                      ② 4  
 ③ 6                      ④ 8  
 ⑤ 10

20. 두 양수  $a, b$ 가  $a^{100} = 10^7, b^{50} = 10$ 을 만족한다.  
 $N = a^{34}b^{52}$ 라 할 때,  $N$ 의 값을 다음의 <상용로그표>  
 를 이용하여 구하면?

&lt;상용로그표&gt;

수	0	1	2	3	4
2.5	.3979	.3997	.4014	.4031	.4048
2.6	.4150	.4166	.4183	.4200	.4216
2.7	.4314	.4330	.4346	.4362	.4378

- ① 2540                      ② 2600  
 ③ 2620                      ④ 2630  
 ⑤ 2710



## 정답 및 해설

## 1) [정답] ②

[해설]  $4^a = 3^b = x^c = k$  라고 하면

$$a = \log_4 k, \quad b = \log_3 k, \quad c = \log_x k \text{ 이다.}$$

$$\text{따라서 } \frac{1}{a} = \log_k 4, \quad \frac{1}{b} = \log_k 3, \quad \frac{1}{c} = \log_k x \text{ 이다.}$$

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} - \frac{2}{c} = 0 \text{에 위의 값을 대입하면}$$

$$\log_k 4 + \log_k 3 - 2\log_k x = 0 \text{를 만족하므로}$$

$$x^2 = 4 \times 3 \text{ 이다. 따라서 } x = 2\sqrt{3}$$

## 2) [정답] ②

[해설]  $x = \log_4(2\sqrt{5})$ 에서 로그의 정의에 의해

$$4^x = 2\sqrt{5},$$

$$4^x + 4^{-x} = 2\sqrt{5} + \frac{1}{2\sqrt{5}} = 2\sqrt{5} + \frac{\sqrt{5}}{10} = \frac{21}{10}\sqrt{5}$$

$$\text{따라서 } p = 10, \quad q = 21, \quad q - p = 11$$

## 3) [정답] ③

[해설]  $\log_a b : \log_a c = 1 : 4$ 에서  $\log_a c = 4\log_a b$ ,

밑이 같으므로  $c = b^4$ 이다.

$$\log_b c + \log_c b = \log_b b^4 + \log_{b^4} b = 4 + \frac{1}{4} = \frac{17}{4}$$

## 4) [정답] ④

[해설] 이차방정식의 근과 계수와의 관계에 의하여

$$x^2 - x\log_3 5 + \log_3 100 - 4 = 0 \text{의 두 근이 } \alpha, \beta$$

$$\text{이므로 } \alpha + \beta = \log_3 5, \quad \alpha\beta = \log_3 100 - 4$$

$$(\alpha - 2)(\beta - 2) = \alpha\beta - 2(\alpha + \beta) + 4$$

$$= \log_3 100 - 4 - 2\log_3 5 + 4 = \log_3 \frac{100}{25} = \log_3 4,$$

$$\text{따라서 } k = 4$$

## 5) [정답] ①

[해설]  $\log_3 20 = a$ 에서  $2\log_3 2 + \log_3 5 = a$

$$\log_3 \frac{5}{2} = b \text{에서 } \log_3 5 - \log_3 2 = b$$

$$\text{두 식을 연립하면 } \log_3 2 = \frac{a-b}{3}, \quad \log_3 5 = \frac{a+2b}{3}$$

$$\log_3 40 = 3\log_3 2 + \log_3 5 = 3\left(\frac{a-b}{3}\right) + \frac{a+2b}{3}$$

$$= \frac{4a-b}{3}$$

$$\text{따라서 } p = \frac{4}{3}, \quad q = -\frac{1}{3}, \quad p + q = 1$$

## 6) [정답] ②

[해설] 로그가 정의되려면 (진수) > 0이어야 하므로

$$x^2 + 2ax + 3a > 0 \text{에서 판별식 } \frac{D}{4} = a^2 - 3a < 0 \text{을}$$

$$\text{만족해야 한다. 따라서 } 0 < a < 3$$

$$\text{또한, (밑)} > 0, \text{ (밑)} \neq 1 \text{이어야 하므로}$$

$$a > 0, \quad a \neq 1 \text{ 이다.}$$

$$\text{위의 조건을 모두 만족하는 정수 } a \text{는 } 2 \text{이다.}$$

## 7) [정답] ④

[해설] 로그가 정의되려면 (진수) > 0이어야 하므로

$$-x^2 + 4x + 5 > 0, \quad x^2 - 4x - 5 = (x-5)(x+1) < 0$$

$$\text{에서 } -1 < x < 5$$

$$\text{또한, (밑)} > 0, \text{ (밑)} \neq 1 \text{이어야 하므로}$$

$$x-2 > 0, \quad x-2 \neq 1, \quad \text{따라서 } x > 2, \quad x \neq 3$$

$$\text{따라서 모든 조건을 만족하는 정수 } x \text{는 } 4 \text{이다.}$$

## 8) [정답] ③

$$\text{[해설] 식을 정리하면 } \log_3 6 + \log_3 \frac{2}{3} = \log_3 4$$

$$\log_2 3 + \log_4 9 = \log_2 9 \text{이고, 따라서}$$

$$\left(4^{\left(\log_3 6 + \log_3 \frac{2}{3}\right)\log_2 9}\right) + \left(9^{\left(\log_2 3 + \log_4 9\right)\log_3 2}\right)$$

$$= \left(4^{\log_3 4}\right)^{\log_2 9} + \left(9^{\log_2 9}\right)^{\log_3 2}$$

$$= 4^{2\log_3 2 \times 2\log_3 3} + 9^{2\log_3 3 \times \log_3 2} = 4^4 + 9^2 = 337$$

## 9) [정답] ③

$$\text{[해설] } \log_a 3 = 7 \text{에서 } \log_3 a = \frac{1}{7}$$

$$\log_3 27 = -14 \text{에서 } 3\log_3 3 = -14, \quad \log_3 b = -\frac{3}{14}$$

$$\log_a b = \frac{\log_3 b}{\log_3 a} = -\frac{3}{2}$$

## 10) [정답] ④

$$\text{[해설] } (\log_4 9 + \log_{\sqrt{2}} 3) \times \log_3 2\sqrt{2}$$

$$= (\log_2 3 + \log_2 9) \times \log_3 2\sqrt{2} = 3\log_2 3 \times \frac{3}{2}\log_3 2$$

$$= \frac{9}{2}$$

## 11) [정답] ②

$$\text{[해설] } (\log_4 25 + \log_{16} 5)(\log_5 4 + \log_{5\sqrt{5}} 4\sqrt{2})$$

$$= \left(\log_2 5 + \frac{1}{4}\log_2 5\right) \left(2\log_5 2 + \frac{5}{3}\log_5 2\right)$$

$$= \frac{5}{4} \times \frac{11}{3} \log_2 5 \times \log_5 2 = \frac{55}{12}$$

$$\text{따라서 } p + q = 67$$

## 12) [정답] ③

$$\text{[해설] } \log_4(\log_2 3) + \log_4(\log_3 4) + \log_4(\log_4 5)$$

$$+ \dots + \log_4(\log_{63} 64)$$

$$= \log_4 \{(\log_2 3) \times (\log_3 4) \times (\log_4 5) \times \dots \times (\log_{63} 64)\}$$

$$= \log_4(\log_2 64) = \log_4 6$$

## 13) [정답] ①

$$\text{[해설] } 7^a = 12 \text{에서 } a = \log_7 12 = 2\log_7 2 + \log_7 3$$

$$7^b = 18 \text{에서 } b = \log_7 18 = \log_7 2 + 2\log_7 3$$

$$\text{두 식을 연립하면 } \log_7 2 = \frac{2a-b}{3}, \log_7 3 = \frac{2b-a}{3}$$

$$\log_7 6 = \log_7 2 + \log_7 3 = \frac{2a-b}{3} + \frac{2b-a}{3} = \frac{a+b}{3}$$

$$\text{따라서 } p+q = \frac{2}{3}$$

14) [정답] ⑤

[해설] 크기가 20인 소리의 에너지를  $E_1$ , 크기가 5인

소리의 에너지를  $E_2$ 라 하면

$$\log E_1 = 12 + 4 \times 20 = 92, E_1 = 10^{92}$$

$$\log E_2 = 12 + 4 \times 5 = 32, E_2 = 10^{32}$$

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{10^{92}}{10^{32}} = 10^{60}$$

15) [정답] ④

[해설]  $\log 45.8 = 1.6609$ ,  $\log x = -0.3391$ 에서

$$\log 45.8 - \log x = 2$$

$$\text{따라서 } \log x = \log 45.8 - 2 = \log 0.458$$

16) [정답] ③

[해설]  $\log 5 = 1 - \log 2$ 이므로

$$\log 25 + \log 6 = \log 150 = \log 3 + \log 5 + 1$$

$$= 2 + \log 3 - \log 2 = 2 + 0.4771 - 0.3010 = 2.1761$$

17) [정답] ③

[해설] 현재 타율을  $A$ 라고 하면 매년 5%씩 증가하므

$$\text{로 6년 후 타율은 } A \left(1 + \frac{5}{100}\right)^6 = 1.05^6 A \text{ 이다.}$$

$1.05^6$ 의 값을 구하기 위하여 상용로그를 취하면

$$\log 1.05^6 = 6 \log 1.05 = 6 \times 0.02 = 0.12$$

이때  $\log 1.32 = 0.12$ 이므로  $1.05^6 = 1.32$  이다.

따라서 6년 후 타율은 현재 타율의 1.32배 이다.

18) [정답] ⑤

[해설] 근과 계수와의 관계에 의하여

$$\alpha + \beta = -\log_3 8 \sqrt{2}$$

$$\alpha\beta = -\log_3 \frac{1}{24} + \log_3 \sqrt{2} = \log_3 24 \sqrt{2}$$

$$(\alpha+1)(\beta+1)$$

$$= \alpha\beta + \alpha + \beta + 1$$

$$= \log_3 24 \sqrt{2} - \log_3 8 \sqrt{2} + 1$$

$$= \log_3 3 + 1 = 2$$

19) [정답] ④

[해설]  $\log_a x = A, \log_b y = B$ 라 두면

$$\log_a x + \log_b y = 2 \text{는 } A+B=2 \text{ 이고,}$$

$$\log_x a + \log_y b = -1 \text{는 } \frac{1}{A} + \frac{1}{B} = -1.$$

$$\frac{A+B}{AB} = -1 \text{이므로 } AB = -(A+B) = -2$$

따라서

$$(\log_a x)^2 + (\log_b y)^2$$

$$= A^2 + B^2 = (A+B)^2 - 2AB = 2^2 - 2 \times (-2) = 8$$

20) [정답] ④

[해설]  $a^{100} = 10^7$ 의 양변에 상용로그를 취하면

$$\log a^{100} = \log 10^7$$

$$100 \log a = 7 \quad \therefore \log a = \frac{7}{100} = 0.07$$

$b^{50} = 10$ 의 양변에 상용로그를 취하면

$$\log b^{50} = \log 10$$

$$50 \log b = 1 \quad \therefore \log b = \frac{1}{50} = 0.02$$

$$N = a^{34} b^{52} \text{이므로}$$

이 식의 양변에 상용로그를 취하면

$$\log N = \log(a^{34} b^{52}) = \log a^{34} + \log b^{52}$$

$$= 34 \log a + 52 \log b = 34 \times 0.07 + 52 \times 0.02$$

$$= 2.38 + 1.04 = 3.42 \text{이다.}$$

이때, 주어진 표에서  $\log 2.63 = 0.4200$ 이므로

$$\log N = 3 + 0.4200 = 3 + \log 2.63$$

$$= \log(2.63 \times 10^3) = \log 2630 \text{이다.} \quad \therefore N = 2630$$