



◇「콘텐츠산업 진흥법」시행령 제33조에 의한 표시  
1) 제작연월일 : 2020-03-10  
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.

## 개념check

## [로그의 정의]

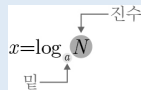
•  $a > 0, a \neq 1$  일 때, 양수  $N$ 에 대하여

(1) 로그 ( $\log_a N$ ):  $a^x = N$ 을 만족시키는 실수  $x$

(2) 로그의 밑과 진수의 조건

① 밑의 조건 :  $a > 0, a \neq 1$

② 진수의 조건 :  $N > 0$



## [로그의 성질]

•  $a > 0, a \neq 1, M > 0, N > 0$  일 때

①  $\log_a 1 = 0, \log_a a = 1$

②  $\log_a MN = \log_a M + \log_a N$

③  $\log_a \frac{M}{N} = \log_a M - \log_a N$

④  $\log_a M^k = k \log_a M$  (단,  $k$ 는 실수)

## [로그의 밑의 변환 공식]

•  $a > 0, a \neq 1, b > 0$  일 때

①  $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$  (단,  $c > 0, c \neq 1$ ) ②  $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$  (단,  $b \neq 1$ )

## [로그의 여러 가지 성질]

•  $a > 0, a \neq 1, b > 0$  일 때

①  $\log_a b \cdot \log_b a = 1$  (단,  $b \neq 1$ )

②  $\log_a b^n = n \log_a b$  (단,  $m, n$ 는 실수,  $m \neq 0$ )

③  $a^{\log_a b} = b, a^{\log_a b} = b^{\log_a a}$  (단,  $c > 0, c \neq 1$ )

## [로그의 정수 부분과 소수 부분]

•  $a > 0, a \neq 1, N > 0$  일 때

정수  $n$ 에 대하여  $n < \log_a N < n+1$ 인 경우

①  $\log_a N$ 의 정수 부분:  $n$

②  $\log_a N$ 의 소수 부분:  $\log_a N - n$

## 기본문제

[문제]

## 1. 다음 식을 계산한 것으로 옳지 않은 것은?

①  $\log_3 \sqrt{3^3} = \frac{3}{2}$

②  $2\log 2 + \log 5^2 = 20$

③  $\log_2 8^{\frac{1}{3}} = 1$

④  $\log_2 \left(\frac{1}{2}\right)^{-2} = 2$

⑤  $\log_7 147 - \log_7 3 = 2$

[문제]

## 2. 다음 등식 중 옳지 않은 것은?

①  $\log_{\frac{1}{3}} 27 = -3$

②  $\log_2 16 = 4$

③  $\log_{25} 1 = 0$

④  $\log_{\frac{1}{2}} 16 = 4$

⑤  $\log_{32} 8 = \frac{3}{5}$

[예제]

## 3. 다음 등식 중 옳지 않은 것은?

①  $2^5 = 32$

②  $3^{-4} = \frac{1}{81}$

③  $\log_6 216 = 3$

④  $\log_7 \frac{1}{343} = -3$

⑤  $\log_4 64 = 4$

[문제]

4. 로그의 성질을 이용하여 구한 식이다. 다음 식이 만족하도록  $k$ 의 값으로 알맞은 것은?

$$-\log_{\frac{1}{5}} 625^{\frac{1}{5}} = k \log_{25} 5$$

①  $\frac{4}{5}$

② 1

③  $\frac{6}{5}$

④  $\frac{7}{5}$

⑤  $\frac{8}{5}$

[예제]

5. 다음 등식을 만족시키는  $N$ 의 값 중에서 가장 작은 것은?

- ①  $\log_3 27 = N$                       ②  $\log_3 N = \frac{3}{2}$   
 ③  $\log_{\frac{1}{3}} N = 4$                       ④  $\log_{\frac{1}{4}} \frac{1}{16} = N$   
 ⑤  $\log_N \sqrt{5} = -\frac{1}{2}$

[문제]

6. 다음 등식을 만족시키는  $N$ 의 값 중에서 가장 큰 것은?

- ①  $\log_N 27 = \frac{3}{4}$                       ②  $\log_{25} N = 2$   
 ③  $\log_{\frac{1}{2}} \frac{1}{2048} = N$                       ④  $N \log_3 2 = \log_{\frac{1}{3}} 16$   
 ⑤  $\log_N 243 = \frac{5}{3}$

[문제]

7. 다음 식의 값으로 옳은 것은?

$$\log_2 \frac{8}{3} + 3 \log_2 \sqrt[3]{12}$$

- ① 2                      ② 3  
 ③ 5                      ④ 7  
 ⑤ 9

[예제]

8. 다음 식의 값으로 옳은 것은?

$$5 \log_2 3 \times \log_{81} 16 + 2 \log_7 343$$

- ① 10                      ② 11  
 ③ 12                      ④ 13  
 ⑤ 14

[문제]

9. 다음 등식 중 옳지 않은 것은?

- ①  $2 \log_3 \sqrt[3]{81} + \log_{\frac{1}{\sqrt{8}}} 128 = -2$   
 ②  $\log_{0.5} 64 - \frac{1}{2} \log_5 \sqrt{625} = -7$   
 ③  $\log_7 \frac{1}{7} - 2 \log_{13} 13 \sqrt{13} + \log_6 \sqrt{6} = \frac{9}{2}$   
 ④  $(8 \log_3 2) \times \left( \frac{1}{2} \log_8 81 \right) - \log_2 8 \sqrt{8} = \frac{5}{6}$   
 ⑤  $\log_2 \frac{8}{7} + \log_2 \sqrt{98} = \frac{7}{2}$

[예제]

10.  $\log_{\frac{1}{3}} 2 = a$ ,  $\log_{25} \sqrt{2} = b$  일 때  $\log_2 75$  를  $a$ ,  $b$  로

올바르게 표현한 것을 고르시오.

- ①  $\frac{a-b}{ab}$                       ②  $\frac{2a-b}{ab}$   
 ③  $\frac{a-2b}{ab}$                       ④  $\frac{a-2b}{2ab}$   
 ⑤  $\frac{2a-2b}{2ab}$

[문제]

11.  $\log_2 \frac{1}{3} = a$ ,  $\log_{\frac{1}{2}} 5 = b$  일 때,  $\log_2 \frac{40}{3}$  를  $a$ ,  $b$  로

올바르게 표현한 것을 고르시오.

- ①  $a+b+3$                       ②  $a-b+3$   
 ③  $a+b-3$                       ④  $a-b-3$   
 ⑤  $-a+b+3$

[문제]

12. 다음 식의 값으로 옳은 것은?

$$\left( \log_2 \sqrt{3} - \frac{1}{2} \log_2 6 \right) \times \log_{\sqrt{8}} 256 \times \log_3 27$$

- ① -2                      ② -4  
 ③ -6                      ④ -8  
 ⑤ -10

[문제]

13. 1이 아닌 세 양수  $a, b, c$ 에 대하여 다음 등식 중 성립하지 않는 것은?

- ①  $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$   
 ②  $(\log_a b)(\log_b c)(\log_c a) = 1$   
 ③  $\log_a b + \log_a c = \log_a bc$   
 ④  $3^{\log_3 a} = a$   
 ⑤  $\log_2 a \times \log_2 b = \log_2(a+b)$

[예제]

14.  $\log_3 2 = a, \log_5 3 = b$  일 때,  $\log_3 80$  을  $a$ 와  $b$ 에 대한 식으로 올바르게 나타낸 것은?

- ①  $2a - 3b$                       ②  $2a + 3b$   
 ③  $4a - \frac{1}{b}$                       ④  $4a + b$   
 ⑤  $4a + \frac{1}{b}$

[문제]

15.  $\log_5 2 = a, \log_5 3 = b$  일 때,  $\log_5 27$  을  $a, b$ 에 대한 식으로 올바르게 나타낸 것은?

- ①  $ab$                               ②  $a^b$   
 ③  $b^a$                               ④  $\frac{b}{a}$   
 ⑤  $\frac{a}{b}$

평가문제

[중단원 마무리하기]

16. 다음 값 중 가장 큰 것은?

- ①  $\log_{0.125} 4$                       ②  $\log_{\sqrt{7}} \sqrt{343}$   
 ③  $(\log_3 2 \sqrt{2})(\log_2 9 \sqrt[3]{3})$     ④  $\log 1000 - \log \sqrt[3]{1000}$   
 ⑤  $\log 2 + \log 15 - \log 3$

[중단원 마무리하기]

17.  $\log_{x-3}(8-x)$ 가 정의되도록 하는 정수  $x$ 의 개수는?

- ① 1개                              ② 2개  
 ③ 3개                              ④ 4개  
 ⑤ 5개

[중단원 마무리하기]

18. 세 수  $A = 4^{\frac{1}{2}(\log_5 24 - \log_5 3)}$ ,  $B = \log_2 9 \times \log_3 4$ ,  $C = \log_{16} \{\log_2 (\log_5 625)\}$ 의 대소를 비교한 것으로 옳은 것은?

- ①  $A > B > C$                       ②  $B > A > C$   
 ③  $B > C > A$                       ④  $C > A > B$   
 ⑤  $C > B > A$

[중단원 마무리하기]

19.  $\log_2 (\log_5 6) + \log_2 (\log_6 7) + \log_2 (\log_7 8) + \dots + \log_2 (\log_{624} 625)$ 의 값을 구한 것으로 옳은 것은?

- ① 1                                  ② 2  
 ③ 3                                  ④ 4  
 ⑤ 5

[중단원 마무리하기]

20.  $\log_{25} 2 = a, \log_5 9 = b$ 일 때, 다음을  $a$ 와  $b$ 에 대한 식으로 나타낸 것으로 옳지 않은 것은?

- ①  $\log_2 3 = \frac{b}{4a}$                       ②  $\log_2 24 = 3 + \frac{b}{4a}$   
 ③  $\log_5 162 = 2a + b$                       ④  $\log_5 \frac{8}{9} = 6a - b$   
 ⑤  $\log_2 15 = \frac{b+2}{4a}$

[중단원 마무리하기]

21. 이차방정식  $x^2 + 8x - 8 = 0$ 의 두 근이 $\log_5 a, \log_5 b$  일 때,  $\log_a b + \log_b a$ 의 값을 구한 것은?

- ① -10                      ② -5  
 ③ 0                        ④ 5  
 ⑤ 10

[대단원 평가하기]

22. 두 실수  $a, b$ 에 대하여  $343^a \times 49^b = 5$ 일 때,  $3a + 2b$ 의 값을 구한 것은?

- ①  $\log_7 5$                       ②  $\log_{49} 5$   
 ③  $\log_5 7$                       ④  $\log_5 49$   
 ⑤  $\frac{1}{2}$

[대단원 평가하기]

23. 모든 실수  $x$ 에 대하여 $\log_7 (x^2 + 2ax + 15 - 2a)$ 이 정의되도록 하는 정수  $a$ 의 개수를 구한 것은?

- ① 5개                      ② 6개  
 ③ 7개                      ④ 8개  
 ⑤ 9개

[대단원 평가하기]

24.  $(\log_{\sqrt{11}} 25 + \log_5 11)^2 - (\log_5 11 - \log_{\sqrt{11}} 25)^2$ 의 값을 구한 것은?

- ① 2                        ② 4  
 ③ 8                        ④ 16  
 ⑤ 32

[대단원 평가하기]

25. 1이 아닌 양수  $x$ 에 대하여 $\frac{1}{\log_5 x^2} + \frac{1}{3\log_7 x} + \frac{1}{\log_9 x} = \frac{1}{\log_a x}$ 라 할 때, $a = 3^p \times 5^q \times 7^r$ 라 한다면,  $p + q + r$ 의 값을 구한 것은?

- ①  $\frac{11}{6}$                       ②  $\frac{13}{6}$   
 ③  $\frac{15}{7}$                       ④  $\frac{5}{2}$   
 ⑤  $\frac{17}{6}$

[대단원 평가하기]

26.  $\log 4 = a, \log \sqrt{3} = b$ 일 때,  $\log_8 30$ 을  $a, b$ 에 대한 식으로 나타낸 것은?

- ①  $\frac{2+3b}{4a}$                       ②  $\frac{1+4b}{5a}$   
 ③  $\frac{2a+4ab}{3}$                       ④  $\frac{3a+6ab}{2}$   
 ⑤  $\frac{2+4b}{3a}$

[대단원 평가하기]

27. 두 양수  $a, b$ 에 대하여  $a^4 = b^3$ 일 때, $\log_{\sqrt{a}} a^3 b^{\frac{3}{2}}$ 의 값을 구한 것은? (단,  $a \neq 1$ )

- ① 2                        ② 4  
 ③ 6                        ④ 8  
 ⑤ 10



## 정답 및 해설

1) [정답] ②

[해설] ①  $\log_3 \sqrt{3^3} = \log_3 3^{\frac{3}{2}} = \frac{3}{2}$

②  $2\log 2 + \log 5^2 = 2\log 2 + 2\log 5 = 2\log 10 = 2$

③  $\log_2 8^{\frac{1}{3}} = \log_2 2 = 1$

④  $\log_2 \left(\frac{1}{2}\right)^{-2} = \log_2 (2^2) = 2$

⑤  $\log_7 147 - \log_7 3 = \log_7 7^2 = 2$

2) [정답] ④

[해설] ①  $\log_{\frac{1}{3}} 27 = -\log_3 3^3 = -3$

②  $\log_2 16 = \log_2 2^4 = 4$

③  $\log_{25} 1 = 0$

④  $\log_{\frac{1}{2}} 16 = -\log_2 2^4 = -4$

⑤  $\log_{32} 8 = \log_2 2^3 = \frac{3}{5}$

3) [정답] ⑤

[해설]  $\log_4 64 = 3$

4) [정답] ⑤

[해설]  $-\log_{\frac{1}{5}} 625^{\frac{1}{5}} = -\log_{5^{-1}} 5^{\frac{4}{5}} = \frac{4}{5}$

$k\log_{25} 5 = k\log_{5^2} 5 = \frac{k}{2}$

$-\log_{\frac{1}{5}} 625^{\frac{1}{5}} = k\log_{25} 5$  이므로  $\frac{4}{5} = \frac{k}{2}$

$k = \frac{8}{5}$

5) [정답] ③

[해설] ①  $\log_3 27 = \log_3 3^3 = 3$  이므로  $N = 3$

②  $N = 3^{\frac{3}{2}} = 3\sqrt{3}$

③  $N = \left(\frac{1}{3}\right)^4 = \frac{1}{81}$

④  $\log_{\frac{1}{4}} \left(\frac{1}{4}\right)^2 = 2$  이므로  $N = 2$

⑤  $N^{-\frac{1}{2}} = 5^{\frac{1}{2}}$  이므로  $N = 5^{-1} = \frac{1}{5}$

따라서 다음 중 가장 작은  $N$ 의 값은  $\frac{1}{81}$

6) [정답] ②

[해설] ①  $N^{\frac{3}{4}} = 27 = 3^3 = (3^4)^{\frac{3}{4}} = 81^{\frac{3}{4}}$ ,  $N = 81$

②  $N = 25^2 = 625$

③  $\log_{\frac{1}{2}} \left(\frac{1}{2}\right)^{11} = 11 = N$

④  $N\log_3 2 = \log_{\frac{1}{3}} 16 = -\log_3 2^4 = -4\log_3 2$ ,  
 $N = -4$

⑤  $N^{\frac{5}{3}} = 243 = 3^5 = (3^3)^{\frac{5}{3}} = 27^{\frac{5}{3}}$ ,  $N = 27$

따라서 다음 중 가장 큰  $N$ 의 값은 625

7) [정답] ③

[해설]  $\log_2 \frac{8}{3} + 3\log_2 \sqrt[3]{12} = \log_2 \frac{8}{3} + \log_2 12$   
 $= \log_2 \left(\frac{8}{3} \times 12\right) = \log_2 32 = 5$

8) [정답] ②

[해설]  $5\log_2 3 \times \log_{81} 16 + 2\log_7 343$   
 $= 5\log_2 3 \times \log_{3^4} 2^4 + 2\log_7 7^3$   
 $= 5\log_2 3 \times \log_3 2 + 6 = 11$

9) [정답] ③

[해설] ①  $2\log_3 \sqrt[3]{81} + \log_{\frac{1}{\sqrt{8}}} 128 = 2\log_3 3^{\frac{4}{3}} + \log_{2^{-\frac{3}{2}}} 2^7$

$= \frac{8}{3} + \left(-\frac{14}{3}\right) = -2$

②  $\log_{0.5} 64 - \frac{1}{2}\log_5 \sqrt{625} = \log_{2^{-1}} 2^6 - \frac{1}{2}\log_5 25$   
 $= -6 - 1 = -7$

③  $\log_7 \frac{1}{7} - 2\log_{13} 13\sqrt{13} + \log_6 \sqrt{6}$   
 $= -1 - 2\left(\frac{3}{2}\right) + \frac{1}{2} = -1 - 3 + \frac{1}{2} = -\frac{7}{2}$

④  $(8\log_3 2) \times \left(\frac{1}{2}\log_8 81\right) - \log_2 8\sqrt{8}$   
 $= 4 \times \log_3 2 \times \log_2 3^4 - \log_2 2^{\frac{9}{2}}$   
 $= 4 \times \frac{4}{3} - \frac{9}{2} = \frac{5}{6}$

⑤  $\log_2 \frac{8}{7} + \log_2 \sqrt{98} = \log_2 \left(\frac{8}{7} \times \sqrt{98}\right)$   
 $= \log_2 8\sqrt{2} = \log_2 2^{\frac{7}{2}} = \frac{7}{2}$

10) [정답] ④

[해설]  $\log_{\frac{1}{3}} 2 = -\log_3 2 = a$  이므로  $\log_2 3 = -\frac{1}{a}$

$\log_{25} \sqrt{2} = \log_{5^2} 2^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{4}\log_5 2 = b$  이므로

$\log_2 5 = \frac{1}{4b}$

$\log_2 75 = \log_2 (5^2 \times 3) = 2\log_2 5 + \log_2 3 = \frac{1}{2b} - \frac{1}{a}$

$\therefore \log_2 75 = \frac{a-2b}{2ab}$

11) [정답] ②

[해설]  $\log_2 \frac{1}{3} = -\log_2 3 = a$  이므로  $\log_2 3 = -a$ 

$$\log_{\frac{1}{2}} 5 = -\log_2 5 = b \text{ 이므로 } \log_2 5 = -b$$

$$\begin{aligned} \log_2 \frac{40}{3} &= \log_2 40 - \log_2 3 = 3 + \log_2 5 - \log_2 3 \\ &= 3 - b - (-a) = a - b + 3 \end{aligned}$$

12) [정답] ④

$$\begin{aligned} \text{[해설]} \left( \log_2 \sqrt{3} - \frac{1}{2} \log_2 6 \right) &\times \log_{\sqrt{8}} 256 \times \log_3 27 \\ &= (\log_2 \sqrt{3} - \log_2 \sqrt{6}) \times \log_{\frac{2^{\frac{3}{2}}}{2}} 2^8 \times \log_3 3^3 \\ &= \log_2 \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{6}} \times \log_{\frac{3}{2}} 2^8 \times 3 = \left( -\frac{1}{2} \right) \times \frac{16}{3} \times 3 = -8 \end{aligned}$$

13) [정답] ⑤

[해설] ⑤  $a=2$ ,  $b=4$ 라 하면

$$\log_2 2 \times \log_2 4 = 2 \neq \log_2 (2+4) \text{ 이므로 성립하지 않는다.}$$

14) [정답] ⑤

[해설]  $\log_3 80 = 4\log_3 2 + \log_3 5$  이고,  $\log_3 5 = \frac{1}{b}$  이므로

$$\log_3 80 = 4a + \frac{1}{b}$$

15) [정답] ④

$$\text{[해설]} \log_8 27 = \frac{\log_5 27}{\log_5 8} = \frac{3\log_5 3}{3\log_5 2} = \frac{b}{a}$$

16) [정답] ③

$$\text{[해설]} \textcircled{1} \log_{0.125} 4 = \log_{2^{-3}} 2^2 = -\frac{2}{3}$$

$$\textcircled{2} \log_{\sqrt{7}} \sqrt{343} = \log_{\sqrt{7}} (\sqrt{7})^3 = 3$$

$$\textcircled{3} (\log_3 2 \sqrt{2})(\log_2 9 \sqrt[3]{3})$$

$$= \left( \frac{3}{2} \log_3 2 \right) \left( \frac{7}{3} \log_2 3 \right) = \frac{7}{2}$$

$$\textcircled{4} \log 1000 - \log \sqrt[5]{1000} = 3 - \frac{3}{5} = \frac{12}{5}$$

$$\textcircled{5} \log 2 + \log 15 - \log 3 = \log 30 - \log 3 = 1$$

17) [정답] ③

[해설]  $\log_{x-3} (8-x)$ 가 정의되기 위해선, 다음의 조건이 만족되어야 한다.

$$x-3 > 0, \quad x-3 \neq 1, \quad 8-x > 0$$

즉,  $x > 3$ ,  $x \neq 4$ ,  $x < 8$ 을 모두 만족하는 정수  $x$ 는 5, 6, 7으로 3개다.

18) [정답] ②

$$\text{[해설]} A = 4^{\frac{1}{2}(\log_8 24 - \log_8 3)} = 2^{\log_8 24 - \log_8 3} = 2$$

$$B = \log_2 9 \times \log_3 4 = 2\log_2 3 \times 2\log_3 2 = 4$$

$$C = \log_{16} \{ \log_2 (\log_5 625) \} = \log_{16} (\log_2 4)$$

$$= \log_{16} 2 = \frac{1}{4}$$

$$B > A > C$$

19) [정답] ②

[해설]

$$\begin{aligned} &\log_2 (\log_5 6) + \log_2 (\log_6 7) + \log_2 (\log_7 8) + \dots \\ &+ \log_2 (\log_{624} 625) \text{ 에서 } \log A + \log B = \log AB \text{ 라는 성질을 이용하면,} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\log_2 (\log_5 6) + \log_2 (\log_6 7) + \log_2 (\log_7 8) + \dots \\ &+ \log_2 (\log_{624} 625) \end{aligned}$$

$$= \log_2 \{ (\log_5 6)(\log_6 7) \dots (\log_{624} 625) \}$$

$$= \log_2 (\log_5 625) = \log_2 4 = 2$$

20) [정답] ③

[해설]  $\log_{25} 2 = \frac{1}{2} \log_5 2 = a$ ,  $\log_5 9 = 2\log_3 3 = b$  이므로

$$\text{로 } \log_5 2 = 2a, \quad \log_5 3 = \frac{b}{2} \text{ 이다.}$$

$$\textcircled{1} \log_2 3 = \frac{\log_5 3}{\log_5 2} = \frac{\frac{b}{2}}{2a} = \frac{b}{4a}$$

$$\textcircled{2} \log_2 24 = \log_2 8 + \log_2 3 = 3 + \frac{b}{4a}$$

$$\textcircled{3} \log_5 162 = \log_5 2 + 4\log_5 3 = 2a + 2b$$

④

$$\log_5 \frac{8}{9} = \log_5 8 - \log_5 9 = 3\log_5 2 - 2\log_5 3 = 6a - b$$

$$\textcircled{5} \log_2 15 = \frac{\log_5 3 + 1}{\log_5 2} = \frac{\frac{b}{2} + 1}{2a} = \frac{b+2}{4a}$$

21) [정답] ①

[해설] 근과 계수와의 관계에 의하여

$$\log_5 a + \log_5 b = -8, \quad \log_5 \log_5 b = -8 \text{ 이다.}$$

$$\log_a b + \log_b a = \frac{(\log_5 a)^2 + (\log_5 b)^2}{\log_5 a \log_5 b}$$

$$= \frac{(\log_5 a + \log_5 b)^2 - 2\log_5 a \log_5 b}{\log_5 a \log_5 b}$$

$$= \frac{(-8)^2 - 2(-8)}{-8} = -10$$

22) [정답] ①

[해설]  $343^a \times 49^b = 5$ 는  $7^{3a} \times 7^{2b} = 5$ 이므로

양변에 밑을 7으로 하는 로그를 취하면

$$3a + 2b = \log_7 5 \text{ 이다.}$$

23) [정답] ③

[해설] 모든 실수  $x$ 에 대하여

$$\log_7 (x^2 + 2ax + 15 - 2a) \text{가 정의되기 위해서는}$$

$$x^2 + 2ax + 15 - 2a > 0 \text{가 만족되어야 한다.}$$

따라서 짝수 판별식  $D/4 = a^2 - (15 - 2a) < 0$ 이 만족해야한다.

$$a^2 + 2a - 15 = (a - 3)(a + 5) < 0$$

$-5 < a < 3$ 을 만족하는 정수  $a$ 는

$-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2$ 로 총 7개다.

24) [정답] ⑤

$$\begin{aligned} \text{[해설]} & (\log_{\sqrt{11}} 25 + \log_5 11)^2 - (\log_5 11 - \log_{\sqrt{11}} 25)^2 \\ &= 4(\log_{\sqrt{11}} 25)(\log_5 11) \\ &= 32(\log_{11} 5)(\log_5 11) = 32 \end{aligned}$$

25) [정답] ⑤

$$\text{[해설]} \frac{1}{\log_5 x^2} + \frac{1}{3\log_7 x} + \frac{1}{\log_9 x} = \frac{1}{\log_a x} \text{ 에서}$$

$$\log_m n = \frac{1}{\log_n m} \text{ 임을 이용하여 변형하면}$$

$$\frac{1}{2} \log_x 5 + \frac{1}{3} \log_x 7 + \log_x 9 = \log_x a$$

$$\log_x \sqrt{5} + \log_x \sqrt[3]{7} + \log_x 3^2 = \log_x (3^2 \times \sqrt{5} \times \sqrt[3]{7})$$

$$a = 3^2 \times \sqrt{5} \times \sqrt[3]{7} = 3^2 \times 5^{\frac{1}{2}} \times 7^{\frac{1}{3}}$$

$$p + q + r = \frac{17}{6}$$

26) [정답] ⑤

[해설]  $\log 4 = a$ ,  $\log \sqrt{3} = b$  이므로

$$\log 2 = \frac{a}{2}, \log 3 = 2b$$

$$\log_8 30 = \frac{\log 30}{\log 8} = \frac{1 + \log 3}{3\log 2} = \frac{1 + 2b}{\frac{3}{2}a} = \frac{2 + 4b}{3a}$$

27) [정답] ⑤

[해설] 두 양수  $a, b$ 이므로  $a^3 b^{\frac{3}{2}} = a^3 (a^4)^{\frac{1}{2}} = a^5$

$$\log_{\sqrt{a}} a^3 b^{\frac{3}{2}} = 2\log_a a^3 b^{\frac{3}{2}} = 2\log_a a^5 = 10$$