

1. $\frac{1}{2} \log_2 3 + 5 \log_2 \sqrt{2} - \log_2 \sqrt{6}$ 의 값은?

① 0

② 1

③ $\frac{3}{2}$

④ 2

⑤ $\frac{5}{2}$

해설

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2} \log_2 3 + 5 \log_2 \sqrt{2} - \log_2 \sqrt{6} \\ &= \log_2 \sqrt{3} + \log_2 4 \sqrt{2} - \log_2 \sqrt{6} \\ &= \log_2 \frac{\sqrt{3} \times 4 \sqrt{2}}{\sqrt{6}} \\ &= \log_2 4 \\ &= 2 \end{aligned}$$

2. $(\log_2 3 + 2 \log_4 7) \log_{\sqrt[4]{21}} 8$ 의 값은?

① 4

② 6

③ 12

④ $4 \log_2 3$

⑤ $6 \log_2 5$

해설

밑의 변환 공식을 이용하여 밑을 같게 한 후 계산한다.

$$\begin{aligned} & (\log_2 3 + 2 \log_4 7) \log_{\sqrt[4]{21}} 8 \\ &= \left(\log_2 3 + 2 \frac{\log_2 7}{\log_2 4} \right) \cdot \frac{\log_2 8}{\log_2 \sqrt[4]{21}} \\ &= \left(\log_2 3 + 2 \frac{\log_2 7}{\log_2 2^2} \right) \cdot \frac{\log_2 2^3}{\log_2 21^{\frac{1}{4}}} \\ &= \left(\log_2 3 + 2 \frac{\log_2 7}{2 \log_2 2} \right) \cdot \frac{3 \log_2 2}{\frac{1}{4} \log_2 21} \\ &= (\log_2 3 + \log_2 7) \cdot \frac{12}{\log_2 21} \\ &= \log_2 21 \cdot \frac{12}{\log_2 21} = 12 \end{aligned}$$

3. $\log_{\sqrt{2}} 9^{\log_3 8}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 12

해설

$$\begin{aligned}\log_{\sqrt{2}} 9^{\log_3 8} &= \log_{2^{\frac{1}{2}}} 3^{2\log_3 8} = \log_{2^{\frac{1}{2}}} 3^{\log_3 64} \\ &= \log_{2^{\frac{1}{2}}} 64 = \log_{2^{\frac{1}{2}}} 2^6 = 12\end{aligned}$$

4. $\log_{10} 5 = a$, $\log_{10} 7 = b$ 라 할 때, 다음 중 $pa + qb + r$ 의 꼴로 나타낼 수 없는 것은? (단, p, q, r 은 유리수)

① $\log_{10} 20$

② $\log_{10} 3.5$

③ $\log_{10} 75$

④ $\log_{10} \sqrt{14}$

⑤ 1

해설

$$\log_{10} 75 = \log_{10} 25 \times 3 = \log_{10} 5^2 + \log_{10} 3$$

$$= 2 \cdot a + 0 \cdot b + \log_{10} 3$$

$\log_{10} 3$ 은 유리수가 아니므로

$\log_{10} 75$ 는 $pa + qb + r$ (p, q, r 은 유리수)의 꼴로 나타낼 수 없다.

5. $\log(31.4 \times A) = 1.0471$ 일 때, 양수 A 의 값을 다음 상용로그표를 이용하여 구한 것은?

수	0	1	2	3	4	5
3.0	.4771	.4786	.4800	.4814	.4829	.4843
3.1	.4914	.4928	.4942	.4955	.4969	.4983
3.2	.5051	.5065	.5079	.5092	.5105	.5119
3.3	.5185	.5198	.5211	.5224	.5326	.5250
3.4	.5315	.5328	.5340	.5353	.5366	.5378
3.5	.5441	.5435	.5465	.5478	.5490	.5502

- ① 0.3020
- ② 0.355
- ③ 1.35

- ④ 2.30
- ⑤ 2.33

해설

$\log(31.4 \times A) = 1.0471$ 에서
 $\log 31.4 + \log A = 1.0471$
 $\log A = 1.0471 - \log 31.4$
 $= 1.0471 - (1 + \log 3.14)$
 $= 1.0471 - (1 + 0.4969)(\because \text{로그표에서 } \log 3.14 = 0.4969)$
 $= -0.4498$
 $= -1 + 0.5502$
그런데 주어진 로그표에서 $\log 3.55 = 0.5502$ 이므로 $A = 0.355$ 이다.

6. $\log 80$ 의 정수 부분을 n , 소수 부분을 a 라 할 때, $10^n + 10^a$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 18

해설

$\log 80 = \log(10 \times 8) = 1 + \log 8$ 에서
 $0 < \log 8 < 1$ 이므로
 $\log 80$ 의 정수 부분은 1이고 소수 부분은 $\log 8$ 이다.
즉 $n = 1, a = \log 8$ 이므로
 $10^n + 10^a = 10 + 10^{\log 8} = 10 + 8 = 18$

7. $\log 3.14 = 0.4969$ 일 때, $\log 3140^{10}$ 의 정수 부분과 소수 부분을 차례로 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 34, 0.969

해설

$$\begin{aligned}\log 3140^{10} &= 10 \log 3140 \\ &= 10 \log (3.14 \times 1000) \\ &= 10(\log 3.14 + \log 1000) \\ &= 10(0.4969 + 3) \\ &= 10 \times 3.4969 = 34.969\end{aligned}$$

8. 다음 <보기>의 상용로그 중 그 소수 부분이 $\log 55$ 의 소수 부분과 같은 것의 개수를 구하면? (단, $\log 550 = 2.7404$)

보기

㉠ $\log 5.05$

㉡ $\log 0.00055$

㉢ $\log \frac{1}{550}$

㉣ $\log(5.5 \times 10^{10})$

㉤ $\log 5.5^{10}$

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

$\log 550$ 의 진수 550과 소숫점의 위치만 다르고 숫자의 배열이 같은 수의 상용로그의 소수 부분은 $\log 550$ 의 소수 부분과 같다. 따라서 <보기> 중 $\log 550$ 과 소수 부분이 같은 것은 ㉡, ㉣의 2개이다.

9. $\log_a(-a^2 + 5a + 6)$ 의 값이 존재하도록 하는 정수 a 의 개수는?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

$\log_a(-a^2 + 5a + 6)$ 의 값이 존재하기 위해서는

(i) 밑 조건에 의하여

$a > 0, a \neq 1 \cdots \textcircled{\text{㉠}}$

(ii) 진수 조건에 의하여

$-a^2 + 5a + 6 > 0, a^2 - 5a - 6 < 0$

$(a + 1)(a - 6) < 0$

$\therefore -1 < a < 6 \cdots \textcircled{\text{㉡}}$

$\textcircled{\text{㉠}}, \textcircled{\text{㉡}}$ 을 만족하는 정수는 2, 3, 4, 5의 4개다.

10. $\log_2 14$ 의 소수부분을 $a(0 \leq a < 1)$ 이라 할 때, 2^{a+2} 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 7

해설

$$\log_2 14 = 1 + \log_2 7$$

$$\log_2 4 < \log_2 7 < \log_2 8$$

$$2 < \log_2 n < 3$$

$$\text{정수 부분 : } 1 + 2 = 3$$

$$\text{소수 부분 : } \log_2 14 - 3 = \log_2 \frac{14}{8} = a$$

$$a + 2 = a + \log_2 4$$

$$= \log_2 \frac{14}{8} \cdot 4 = \log_2 \frac{14}{2} = \log_2 7$$

$$2^{a+2} = 2^{\log_2 7} = 7$$

11. $2^a = 20^b = 10^{10}$ 일 때, $\frac{1}{a} - \frac{1}{b}$ 의 값은?

① $-\frac{1}{2}$

② $-\frac{1}{4}$

③ $-\frac{1}{6}$

④ $-\frac{1}{8}$

⑤ $-\frac{1}{10}$

해설

$$a = \frac{10}{\log 2}, \quad b = \frac{10}{1 + \log_2}$$

$$\therefore \frac{1}{a} - \frac{1}{b} = \frac{\log 2}{10} - \frac{1 + \log 2}{10} = -\frac{1}{10}$$

12. 이차방정식 $2x^2 - 8x + 1 = 0$ 의 두 근이 $\log_2 \alpha, \log_2 \beta$ 일 때, $\log_\alpha 2 + \log_\beta 2 + \log_{\alpha\beta} 2$ 의 값은?

- ① $\frac{19}{4}$ ② $\frac{23}{4}$ ③ $\frac{27}{4}$ ④ $\frac{33}{4}$ ⑤ $\frac{35}{4}$

해설

이차방정식의 근과 계수의 관계에 의하여

$\log_2 \alpha + \log_2 \beta = 4, \log_2 \alpha \cdot \log_2 \beta = \frac{1}{2}$ 이므로

$$\begin{aligned}\log_\alpha 2 + \log_\beta 2 &= \frac{1}{\log_2 \alpha} + \frac{1}{\log_2 \beta} \\ &= \frac{\log_2 \alpha + \log_2 \beta}{\log_2 \alpha \cdot \log_2 \beta} \\ &= \frac{4}{\frac{1}{2}} = 8\end{aligned}$$

$\log_2 \alpha\beta = 4$ 이므로 $\alpha\beta = 2^4$

$$\therefore \log_{\alpha\beta} 2 = \log_{2^4} 2 = \frac{1}{4}$$

$$\therefore \log_\alpha 2 + \log_\beta 2 + \log_{\alpha\beta} 2 = 8 + \frac{1}{4} = \frac{33}{4}$$

13. 세 수 $3\log_3 3$, $\log_2 3$, $2\log_2 4$ 의 대소 관계를 바르게 나타낸 것은?

- ① $2\log_2 4 < 3\log_3 3 < \log_2 3$ ② $\log_2 3 < 2\log_2 4 < 3\log_3 3$
③ $\log_2 3 < 3\log_3 3 < 2\log_2 4$ ④ $3\log_3 3 < 2\log_2 4 < \log_2 3$
⑤ $3\log_3 3 < \log_2 3 < 2\log_2 4$

해설

$$\begin{aligned} 3\log_3 3 &= 3 \\ \log_2 2 < \log_2 3 < \log_2 4 &\quad \therefore 1 < \log_2 3 < 2 \\ 2\log_2 4 &= 4 \\ \therefore \log_2 3 < 3\log_3 3 < 2\log_2 4 \end{aligned}$$

14. $\log_{10} 275$ 의 값을 $\log_{10} 2 = 0.301, \log_{10} 11 = 1.041$ 을 이용하여 계산한 다음, 소수 셋째 자리에서 반올림하여 소수 둘째 자리까지 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2.44

해설

$$\begin{aligned}\log_{10} 275 &= \log_{10}^{25 \times 11} = 2 \log_{10}^5 + \log_{10}^{11} \\ &= 2(1 - \log_{10}^2) + \log_{10}^{11} \\ &= 2(1 - 0.301) + 1.041 \\ &= 2.439 \\ \text{소수 셋째 자리에서 반올림하면 } 2.44\end{aligned}$$

15. 이차방정식 $3x^2 + 5x - a = 0$ 의 두 근이 $\log A$ 의 정수 부분과 소수 부분일 때, 상수 a 의 값은?

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

해설

$\log A$ 의 정수 부분과 소수 부분을 각각 $n, \alpha (0 \leq \alpha < 1)$ 라 하면
 $3x^2 + 5x - a = 0$ 에서 근과 계수의 관계에 의하여

$$n + \alpha = -\frac{5}{3}, \quad n\alpha = -\frac{a}{3}$$

$$n + \alpha = -\frac{5}{3} = -2 + \frac{1}{3} \quad \therefore n = -2, \quad \alpha = \frac{1}{3}$$

$$n\alpha = -\frac{a}{3} \text{에서 } -2 \times \frac{1}{3} = -\frac{a}{3} \quad \therefore a = 2$$

16. 세 수 $\log 3$, $\log(2^x + 1)$, $\log(2^x + 7)$ 이 이 순서대로 등차수열을 이룰 때, $12x$ 의 값을 구하여라. (단, $\log 2 = 0.3$ 으로 계산한다.)

▶ 답 :

▷ 정답 : 28

해설

세 수 $\log 3$, $\log(2^x + 1)$, $\log(2^x + 7)$ 이 이 순서대로 등차수열을 이루므로

$$2\log(2^x + 1) = \log 3 + \log(2^x + 7)$$

$$\log(2^x + 1)^2 = \log 3(2^x + 7) \Leftrightarrow (2^x + 1)^2 = 3(2^x + 7)$$

$$2^x = t \text{로 치환하면, } (t + 1)^2 = 3(t + 7) \Leftrightarrow t^2 - t - 20 = 0$$

$$(t + 4)(t - 5) = 0 \Leftrightarrow t = 5 (\because t > 0)$$

$$\therefore 2^x = 5 \Leftrightarrow x = \log_2 5 = \frac{\log 5}{\log 2} = \frac{1 - 0.3}{0.3} = \frac{7}{3}$$

따라서 구하는 값은 $12x = 28$

17. 해수면의 빛의 밝기가 A 인 어느 지역의 바닷물은 깊이가 일정하게 깊어질수록 빛의 밝기가 일정한 비율로 감소한다고 한다. 깊이가 x m 인 곳의 빛의 밝기를 L 이라 하면 다음과 같은 관계가 있다.

$$L = Ak^x \text{ (단, } k \text{ 는 } k \neq 1 \text{ 인 양의 상수)}$$

이 지역의 바다에서 깊이가 20m 인 곳의 빛의 밝기는 해수면의 빛의 밝기의 50% 일 때, 물속에서의 빛의 밝기가 해수면의 빛의 밝기의 $\frac{1}{6}$ 이 되는 지점의 수심은 a m 이다. 이때, 실수 a 의 값을 구하여라. (단, $\log_2 3 = 1.6$)

▶ 답 :

▷ 정답 : 72

해설

깊이가 20m 인 곳의 빛의 밝기는 해수면의 빛의 밝기 A 의 50% 이므로

$$Ak^{20} = \frac{1}{2}A \quad \therefore k = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{20}} = 2^{-\frac{1}{20}}$$

따라서, 빛의 밝기가 해수면의 빛의 밝기의 $\frac{1}{6}$ 이 되는 지점의 수심을 x m라 하면

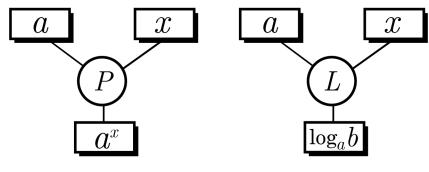
$$A \cdot 2^{-\frac{x}{20}} = \frac{1}{6}A \quad \therefore 2^{-\frac{x}{20}} = \frac{1}{6}$$

위의 식의 양변에 밑이 2 인 로그를 취하면

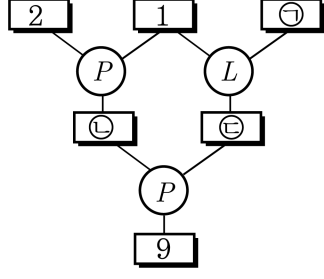
$$-\frac{x}{20} = \log_2 \frac{1}{6} = -\log_2 6$$

$$\therefore x = 20(\log_2 2 + \log_2 3) \\ = 20(2 + 1.6) = 72(\text{m})$$

18. a^x 과 $\log_a b$ 를 다음과 같이 나타내었다.



이때, 다음의 $\ominus$ 에 알맞은 값은?



- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$\textcircled{L} = 2^4$ $\textcircled{E} = \log_4^{\textcircled{L}}$
 $\textcircled{L}^{\textcircled{E}} = 9$
 $16^{\log_4^{\textcircled{L}}} = 9$
 $\textcircled{L}^{\log_4^{16}} = 9$
 $\textcircled{L}^2 = 9$
 $\textcircled{L} = 3$

19. $\log x$ 와 $\log \frac{10}{x}$ 의 정수 부분의 합과 소수 부분의 합을 순서대로 나열한 것은? (단, $\log x$ 의 소수 부분은 0이 아니다.)

① 1, -1 ② -1, 1 ③ 0, 1 ④ 1, 1 ⑤ 1, 0

해설

$\log x = n + \alpha$, ($0 < \alpha < 1$) 이라하면

$$\log \frac{10}{x} = 1 - \log x$$

$$= 1 - n - \alpha$$

$$= 1 - n - \alpha + 1 - 1$$

$$= -n + 1 - \alpha$$

$$0 < \alpha < 1 \text{ 이므로 } 0 < 1 - \alpha$$

$$\therefore \log \frac{10}{x} \text{의 정수 부분 : } -n, \log \frac{10}{x} \text{의 소수 부분 : } 1 - \alpha$$

$$\text{정수 부분의 합 : } n - n = 0$$

$$\text{소수 부분의 합 : } \alpha + 1 - \alpha = 1$$

20. $1000 < N < 10000$ 일 때, $N^{\frac{1}{3}}$ 의 상용로그의 소수 부분의 2배가 N^2 의 상용로그의 소수 부분과 같다고 한다. 이때, N 의 값은?

- ① 10^3 ② $10^{\frac{13}{4}}$ ③ $10^{\frac{7}{2}}$ ④ $10^{\frac{15}{4}}$ ⑤ 10^4

해설

$1000 < N < 10000$ 이므로 $3 < \log N < 4$

$\log N$ 의 소수 부분을 α 라 하면

$\log N = 3 + \alpha (0 < \alpha < 1)$

$$\log N^{\frac{1}{3}} = \frac{1}{3} \log N = \frac{1}{3}(3 + \alpha) = 1 + \frac{\alpha}{3}, \quad \log N^2 = 2(3 + \alpha) = 6 + 2\alpha$$

(i) $0 < \alpha \leq \frac{1}{2}$ 일 때, $0 < 2\alpha \leq 1$ 이므로 $\log N^{\frac{1}{3}}$ 의 소수 부분은 2α 이다.

$$\frac{2}{3}\alpha = 2\alpha \quad \therefore \alpha = 0$$

그런데 $\alpha > 0$ 이므로 조건을 만족하지 않는다.

(ii) $\frac{1}{2} < \alpha < 1$ 일 때, $1 < 2\alpha < 2$ 이므로 $\log N^{\frac{1}{3}}$ 의 소수 부분은 $2\alpha - 1$ 이다.

$$\frac{2}{3}\alpha = 2\alpha - 1, \quad \frac{4}{3}\alpha = 1 \quad \therefore \alpha = \frac{3}{4}$$

(i), (ii)에서 $\alpha = \frac{3}{4}$ 이므로

$$\log N = 3 + \frac{3}{4} = \frac{15}{4} \quad \therefore N = 10^{\frac{15}{4}}$$

21. 경기 침체로 인하여 한 중소기업의 2015년도 매출은 2014년도에 비하여 50%가 감소 할 것으로 예상된다. 2015년도 예상 매출을 기준으로 매년 일정한 비율로 매출이 증가하여 10년 후에는 2014년도 매출의 2배가 되려면 이 중소기업의 매출은 매년 몇 %씩 증가해야 하는가? (단, $\log 2 = 0.30$, $\log 1.12 = 0.05$, $\log 1.15 = 0.06$, $\log 1.17 = 0.07$ 로 계산하여라.)

- ① 11%
- ② 12%
- ③ 13%
- ④ 14%
- ⑤ 15%

해설

2014년 매출을 a 라 하자

2015년 매출 $= \frac{1}{2}a$

1년 후 매출 $= \frac{1}{2}a \cdot k$

(k : 매출의 증가율 +1)

2년 후 매출 $= \frac{1}{2} \cdot a \cdot k^2$

10년 후 매출 $= \frac{1}{2}a \cdot k^{10}$

$\frac{1}{2}a \cdot k^{10} = 2a$

$\frac{1}{2}k^{10} = 2$

$k^{10} = 4$

$\log_k^4 = 10$

$\log_4^k = \frac{1}{10}$

$\frac{1}{2} \log_2^k = \frac{1}{10}$

$\log_2^k = \frac{1}{5}$

$\frac{\log k}{\log 2} = 0.2$

$\log^k = 0.2 \times 0.3$

$\log^k = 0.06$

$\therefore k = 1.15$

$\therefore 15\%$

22. 어떤 세균의 수는 2시간마다 3배가 된다고 한다. 관측을 한지 2일 후에 세균의 수는 x 배가 된다. 여기에서 x 는 몇 자리 정수인가? (단, $\log 2 = 0.3010$, $\log 3 = 0.4771$)

- ① 10자리
- ② 11자리
- ③ 12자리
- ④ 13자리
- ⑤ 14자리

해설

처음 세균 수를 a 라 하면
2시간 후 세균 수 = $3a$
4시간 후 세균 수 = 3^2a
6시간 후 세균 수 = 3^3a
⋮
48시간 후 세균 수 = $3^{24}a$
 $\therefore x = 3^{24}$
 $\log 3^{24} = 24\log 3$
 $= 24 \times 0.4771$
 $= 11.4504$
지표가 11 이므로 12자리 정수

23. 세 양수 a, b, c 에 대하여
 $a^x = (\sqrt{b})^y = (\sqrt[3]{c})^z = 125, abc = 5 \sqrt[5]{5}$
가 성립할 때, $\frac{1}{x} + \frac{2}{y} + \frac{3}{z}$ 의 값은?

- ① $\frac{2}{5}$
- ② $\frac{4}{5}$
- ③ $\frac{6}{5}$
- ④ $\frac{18}{5}$
- ⑤ $\frac{24}{5}$

해설

$$\begin{aligned} a^x &= b^{\frac{y}{2}} = c^{\frac{z}{3}} = 5^3 \text{ 이므로} \\ a^x &= 5^3 \text{ 에서 } x = \log_a 5^3 = 3 \log_a 5 \\ \therefore \frac{1}{x} &= \frac{1}{3} \log_5 a \\ b^{\frac{y}{2}} &= 5^3 \text{ 에서 } \frac{y}{2} = \log_b 5^3 = 3 \log_b 5 \\ \therefore \frac{2}{y} &= \frac{1}{3} \log_5 b \\ c^{\frac{z}{3}} &= 5^3 \text{ 에서 } \frac{z}{3} = \log_c 5^3 = 3 \log_c 5 \\ \therefore \frac{3}{z} &= \frac{1}{3} \log_5 c \\ \therefore \frac{1}{x} + \frac{2}{y} + \frac{3}{z} &= \frac{1}{3} \log_5 a + \frac{1}{3} \log_5 b + \frac{1}{3} \log_5 c \\ &= \frac{1}{3} (\log_5 a + \log_5 b + \log_5 c) \\ &= \frac{1}{3} \log_5 abc \\ &= \frac{1}{3} \log_5 5^{\frac{6}{5}} (\because abc = 5 \sqrt[5]{5} = 5^{\frac{6}{5}}) \\ &= \frac{2}{5} \end{aligned}$$

24. 자연수 a, b 에 대하여 $\frac{b^2}{a}$ 은 정수 부분이 여섯 자리인 수이고, $\frac{a^2}{b}$ 은 소수 셋째 자리에서 처음으로 0이 아닌 숫자가 나타난다. 이때, 다음 <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?

보기

- ㉠ $\log \frac{b^2}{a}$ 의 소수 부분을 α 라 할 때, $10^{\alpha+6} = \frac{b^2}{a}$ 이다.
- ㉡ $\left\lceil \log \frac{a^2}{b} \right\rceil = -3$ (단, $[x]$ 는 x 보다 크지 않은 최대 정수이다.)
- ㉢ a 는 한 자리의 자연수이다.

- ① ㉠
- ② ㉡
- ③ ㉢
- ④ ㉡, ㉢
- ⑤ ㉠, ㉢

해설

- ㉠ $\frac{b^2}{a}$ 은 정수 부분이 여섯 자리이므로 $5 \leq \log \frac{b^2}{a} < 6$ 이다.
따라서 $\alpha = \log \frac{b^2}{a} - 5, \log \frac{b^2}{a} = \alpha + 5$
 $\therefore 10^{\alpha+5} = \frac{b^2}{a}$ (거짓)
- ㉡ $\frac{a^2}{b}$ 은 소수 셋째 자리에서 처음으로 0이 아닌 숫자가 나타나므로
 $-3 \leq \log \frac{a^2}{b} < -2$ 이다.
 $\therefore \left\lceil \log \frac{a^2}{b} \right\rceil = -3$ (참)
- ㉢ $5 \leq \frac{b^2}{a} < 6$ 이므로 $5 \leq 2 \log b - \log a < 6 \cdots \textcircled{1}$
 $-3 \leq \frac{a^2}{b} < -2$ 이므로 $-3 \leq 2 \log a - \log b < -2 \cdots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1} + \textcircled{2} \times 2$ 에서
 $-1 \leq 3 \log a < 2 \therefore -\frac{1}{3} \leq \log a < \frac{2}{3}$
따라서, $\log a$ 의 정수 부분은 -1 또는 0 이다.
그런데, a 는 자연수이므로 a 는 한 자리의 수이다. (참)
따라서, 옳은 것은 ㉡, ㉢이다.

25. 3^{222} 은 p 자리의 정수이고, 최고 자리의 숫자는 q , 일의 자리의 숫자는 r 이다. 이때, $p+q+r$ 의 값은? (단, $\log 2 = 0.3010$, $\log 3 = 0.4771$)

- ① 121
- ② 123
- ③ 125
- ④ 127
- ⑤ 129

해설

$\log^{222} = 222 \log 3 = 222 \times 0.4771 = 105.9162$
 $\log^{222}$ 의 지표가 105이므로 3^{222} 는 106 자리의 정수이다.
 $\therefore p = 106$
이때
 $\log 8 = \log 2^3 = 3 \log 2 = 3 \times 0.3010 = 0.9030$
 $\log 9 = \log 3^2 = 2 \log 3 = 2 \times 0.4771 = 0.9542$
이므로 $\log 8 < 0.9162 < \log 9$
 $105 + \log 8 < 105.9162 < 105 + \log 9$
 $\log(8 \times 10^{105}) < 3^{222} < \log(9 \times 10^{105})$
따라서 3^{222} 의 최고 자리의 숫자는 8이다. ($q = 8$)
 $3^1 = 3, 3^2 = 9, 3^3 = 27, 3^4 = 81, 3^5 = 243, \dots$ 이므로
 3^n 의 일의 자리의 숫자는 3, 9, 7, 1이 반복된다.
 $222 = 4 \times 55 + 2$ 이므로 3^{222} 의 일의 자리의 숫자는
 3^2 의 일의 자리의 숫자와 같은 9이다. ($r = 9$)
따라서 $p + q + r = 106 + 8 + 9 = 123$