

## 수학 I : 02 로그

2022년 2월 25일

### 차 례

차 례 . . . . .	1
1 로그의 뜻 . . . . .	2
2 로그의 성질 . . . . .	5
3 상용로그 . . . . .	14
4 상용로그의 활용 . . . . .	15
* 답	17
* 요약	20

## 1 로그의 뜻

**문제 1)** 다음 등식을 만족시키는  $x$ 의 값을 각각 구하여라.

(1)  $2^x = 8$

(2)  $2^x = \frac{1}{2}$

(3)  $2^x = 1$

(4)  $2^x = 2\sqrt{2}$

**예제 2)** 등식  $2^x = 7$ 를 만족시키는  $x$ 는 어떤 값인지 알아보자.

계산기를 사용해 계산하면,

$$2^2 = 4 \text{ 이고} \quad 2^3 = 8 \text{ 이므로} \quad 2 < x < 3 \text{이다.}$$

$$2^{2.8} = 6.964 \dots \text{ 이고} \quad 2^{2.9} = 7.464 \dots \text{ 이므로} \quad 2.8 < x < 2.9 \text{이다.}$$

$$2^{2.80} = 6.964 \dots \text{ 이고} \quad 2^{2.81} = 7.012 \dots \text{ 이므로} \quad 2.80 < x < 2.81 \text{이다.}$$

$$2^{2.807} = 6.998 \dots \text{ 이고} \quad 2^{2.808} = 7.003 \dots \text{ 이므로} \quad 2.807 < x < 2.808 \text{이다.}$$

따라서,  $x = 2.807 \dots$ 이다. 이 값  $x$ 를  $\log_2 7$ 로 표시한다.

$2^x = 7 \quad \iff \quad x = \log_2 7$
---

위의 계산에서  $\log_2 7$ 을 소수점 둘째자리까지 구하면,

$$\log_2 7 \approx 2.81$$

인 것이다.

**문제 3)** 등식  $3^x = 5$ 를 만족시키는  $x$ 의 값을 로그로 표시하고, 소수점 둘째자리까지 구하여라(계산기).

**정의 4) 로그의 정의**

$a > 0, a \neq 1, N > 0$ 일 때,

$$a^x = N \iff x = \log_a N$$

이때  $a$ 를 **밑**,  $N$ 을 **진수**라고 부른다.

**예시 5)** 다음 등식들을 만족시키는  $x$ 의 값을 생각해보자.

(1)  $2^x = -7$

(2)  $(\frac{1}{2})^x = 7$

(3)  $(-2)^x = 7$

(4)  $1^x = 7$

(5)  $1^x = 1$

(6)  $0^x = 7$

(1)  $2^x > 0$ 이므로 (1)을 만족시키는 실수  $x$ 는 존재하지 않는다.

(2)  $(\frac{1}{2})^x = (2^{-1})^x = 2^{-x}$ 이다.  $2^{-x} = 7$ 에서  $-x = 2.807 \dots$ 이다. 따라서  $x = -2.807 \dots$ 이다.

(3)  $x$ 는 정수가 아니다. 정수가 아닌 지수가 정의되려면 밑은 음수여야 하는데 이 경우에 밑은  $-2$ 이다. 따라서 위 등식을 만족시키는  $x$ 는 존재하지 않는다.

(4)  $1^x = 1$ 이므로 위 등식을 만족시키는  $x$ 는 존재하지 않는다.

(5)  $x$ 의 값에 관계없이  $1^x = 1$ 이 성립하므로  $x$ 는 모든 실수가 가능하다.

(6)  $0^x = 0$ 이므로 위 등식을 만족시키는  $x$ 는 존재하지 않는다.

위의 예시에서 보듯  $a \leq 0, a = 1, N \leq 0$ 이면  $a^x = N$ 를 만족시키는  $x$ 의 값이 존재하지 않거나 유일하지 않다. 한편,  $a > 0, a \neq 1$ 이고  $N > 0$ 이면  $x$ 의 값은 유일하게 하나 존재한다는 것이 알려져 있다.

**문제 6)** 다음 등식들을 만족시키는  $x$ 의 값을 소수점 둘째자리까지 구하여라.

(1)  $3^x = \frac{1}{5}$

(2)  $9^x = 5$

예시 7)

(1)  $2^3 = 8$ 을 로그를 사용하여 나타내어라.

(2)  $-2 = \log_3 \frac{1}{9}$ 를  $a^x = N$ 의 꼴로 나타내어라.

답 : (1)  $3 = \log_2 8$       (2)  $3^{-2} = \frac{1}{9}$

문제 8) 다음 등식을 로그를 사용하여 나타내어라.

(1)  $5^3 = 125$

(2)  $3^{\frac{1}{2}} = \sqrt{3}$

문제 9) 다음 등식을  $a^x = N$ 의 꼴로 나타내어라.

(1)  $\log_3 1 = 0$

(2)  $\log_{\frac{1}{3}} 9 = -2$

예시 10)  $\log_{\frac{1}{3}} 27$ 의 값을 구하여라.

$x = \log_{\frac{1}{3}} 27$ 로 두면  $(\frac{1}{3})^x = 27$ 이다.  
 $(3^{-1})^x = 3^3$ ,  $3^{-x} = 3^3$ 에서  $-x = 3$ ,  $x = -3$ 이다.

답 :  $-3$

문제 11) 다음 값을 구하여라.

(1)  $\log_5 25$

(2)  $\log_7 \frac{1}{49}$

(3)  $\log_{\frac{1}{4}} 8$

**예시 12)** 다음 등식을 만족시키는  $N$ ,  $a$ 의 값을 각각 구하여라.

(1)  $\log_2 N = -5$

(2)  $\log_a 81 = 4$

(1)  $N = 2^{-5}$ 이므로  $N = \frac{1}{32}$ .

(2)  $a^4 = 81$ 이다.  $a^4 - 81 = 0$ ,  $(a + 3)(a - 3)(a + 3i)(a - 3i) = 0$ 에서  
 $a = \pm 3, \pm 3i$ 이다. 이때,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ 이므로  $a = 3$ 이다.

**답 :** (1)  $N = \frac{1}{32}$       (2)  $a = 3$

**문제 13)** 다음 빈 칸에 알맞은 수를 넣어라.

(1)  $\log_3 \square = 3$

(2)  $\log_8 \square = \frac{1}{6}$

(3)  $\log_{\frac{2}{3}} \square = -2$

(4)  $\log_{\square} 64 = 3$

(5)  $\log_{\square} 25 = 2$

(6)  $\log_2(\log_3 \square) = 2$

## 2 로그의 성질

**예시 14)**

(1)  $3^0 = 1$ 이고  $(\frac{1}{5})^0 = 1$ 이다. 따라서

$$\log_3 1 = 0$$

$$\log_{\frac{1}{5}} 1 = 0$$

한편,  $3^1 = 3$ 이고  $(\frac{1}{5})^1 = \frac{1}{5}$ 이다. 따라서

$$\log_3 3 = 1$$

$$\log_{\frac{1}{5}} \frac{1}{5} = 1$$

(2)  $\log_2 8 = 3$ ,  $\log_2 4 = 2$ ,  $\log_2 32 = 5$ 이다.  $3 + 2 = 5$ 에서

$$\log_2 8 + \log_2 4 = \log_2 32$$

(3) 또,  $\log_2 2 = 1$ 이므로  $3 - 2 = 1$ 에서

$$\log_2 8 - \log_2 4 = \log_2 2$$

(4)  $\log_2 32 = 5$ ,  $\log_2 2 = 1$ 이므로

$$\log_2 2^5 = 5 \log_2 2$$

#### 정의 15) 로그의 성질(1)

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

(a)  $\log_a 1 = 0$ ,  $\log_a a = 1$

(b)  $\log_a M + \log_a N = \log_a MN$

(c)  $\log_a M - \log_a N = \log_a \frac{M}{N}$

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

문제 16) 다음은 위의 정리를 증명하는 과정이다. 빈 칸을 완성하여라.

(a)  $a^{[\text{가}]} = 1$ 이고  $a^1 = a$ 이다. 따라서  $\log_a 1 = [\text{가}]$ 이고  $\log_a a = 1$ 이다.

(b)  $\log_a M = m$ ,  $\log_a N = n$ 이라고 하면,

$$a^m = M, \quad a^n = N \quad (*)$$

이다. 두 식을 곱하면

$$MN = a^m \times a^n = a^{m+n}$$

이다. 따라서

$$m + n = \log_a MN$$

이고, (b)가 성립한다.

(c) (\*)의 두 식을 나누면

$$\frac{M}{N} = \frac{a^m}{a^n} = a^{[\text{나}]}$$

이다. 따라서

$$[\text{나}] = \log_a \frac{M}{N}$$

이고, (c)가 성립한다.

(d) (\*)의 첫번째식의 양변을  $k$ 제곱하면,

$$(a^m)^k = M^k$$

$$a^{[\text{다}]} = M^k$$

이다. 따라서  $[\text{다}] = \log_a M^k$ 이고 (d)가 성립한다.

**예시 17)** 다음 식을 간단히 하시오.

(1)  $\log_6 12 + \log_6 3$

(2)  $\log_3 \sqrt{27}$

(3)  $\log_2 3 - 2\log_2 \sqrt{6}$

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

(1)  $\log_6 12 + \log_6 3 \stackrel{(b)}{=} \log_6 36 = 2$

(2)  $\log_3 \sqrt{27} = \log_3 3^{\frac{3}{2}} \stackrel{(d)}{=} \frac{3}{2} \log_3 3 = \frac{3}{2}$

(3)  $\log_2 3 - 2\log_2 \sqrt{6} \stackrel{(d)}{=} \log_2 3 - \log_2 6 \stackrel{(b)}{=} \log_2 \frac{1}{2} = -1$

(4)  $\log_{10} \sqrt{5} + \frac{1}{2} \log_{10} 2 \stackrel{(d)}{=} \log_{10} \sqrt{5} + \log_{10} \sqrt{2} \stackrel{(b)}{=} \log_{10} \sqrt{10} = \frac{1}{2}$

**문제 18)** 다음 식을 간단히 하시오.

(1)  $\log_3 \sqrt[3]{81}$

(2)  $\log_7 98 - \log_7 2$

(3)  $\log_{\frac{2}{3}} 27 - \log_{\frac{2}{3}} 8$

(4)  $\log_3 \frac{\sqrt{3}}{5} + \log_3 45$

(5)  $\log_2 12 + \log_2 6 - 2\log_2 3$

(6)  $\frac{1}{2} \log_3 \frac{9}{5} + \log_3 \sqrt{5}$

**문제 19)**  $\log_5 2 = a$ ,  $\log_5 3 = b$ 라고 할 때, 다음을  $a$ 와  $b$ 로 나타내어라.

(1)  $\log_5 18 = \log_5 (2 \times 3^2) = \log_5 2 + 2\log_5 3 = a + 2b$

(2)  $\log_5 60$

(3)  $\log_5 \frac{8}{9}$

(4)  $\log_5 \sqrt{1000}$



문제 20) 다음 값들을 구하여라.

(1)  $\log_{16} 256$

(2)  $\frac{\log_2 256}{\log_2 16}$

(3)  $\frac{\log_4 256}{\log_4 16}$

예시 21)

(1) 위의 문제에서의 세 값은 서로 같다. 즉,

$$\log_{16} 256 = \frac{\log_2 256}{\log_2 16} \quad \log_{16} 256 = \frac{\log_4 256}{\log_4 16}$$

이다.  $\log_{16} 256$ 의 밑은 16이었지만, 밑을 2로 변환할 수 있고 4로도 변환할 수 있는 것이다. 일반적으로는 다음 공식이 성립한다.

$$\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a} \quad (*)$$

이것을 ‘밑의 변환 공식’이라고 부른다.

(2) 밑의 변환 공식을 이용하여  $\log_2 3$ 과  $\log_3 2$ 를 곱해보자.  
밑을 5로 통일하면,

$$\log_2 3 \stackrel{(*)}{=} \frac{\log_5 3}{\log_5 2}, \quad \log_3 2 \stackrel{(*)}{=} \frac{\log_5 2}{\log_5 3}$$

이다. 따라서

$$\log_2 3 \times \log_3 2 = \frac{\log_5 3}{\log_5 2} \times \frac{\log_5 2}{\log_5 3} = 1$$

즉  $\log_2 3$ 과  $\log_3 2$ 는 서로 역수관계이다.

$$\log_2 3 = \frac{1}{\log_3 2}$$

(3) 한편 밑의 변환 공식을 두 번 적용하여 다음과 같은 계산을 할 수도 있다.

$$\log_8 25 \stackrel{(*)}{=} \frac{\log_7 25}{\log_7 8} = \frac{2 \log_7 5}{3 \log_7 2} \stackrel{(*)}{=} \frac{2}{3} \log_2 5$$

따라서

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

**정리 22) 로그의 성질(2)**

(e)  $a > 0, a \neq 1, b > 0, c > 0, c \neq 1$ 일 때,

$$\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a} \quad (\text{밑의 변환 공식})$$

(f)  $a > 0, a \neq 1, b > 0, b \neq 1$ 일 때,

$$\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$$

(g)  $a > 0, a \neq 1, b > 0$ 이고  $m, n$ 이 실수일 때,

$$\log_{a^n} b^m = \frac{m}{n} \log_a b$$

**예시 23)** 다음 식을 간단히 하시오.

(1)  $\frac{1}{\log_2 6} + \frac{1}{\log_3 6}$

(2)  $\log_9 27$

(1)  $\frac{1}{\log_2 6} + \frac{1}{\log_3 6} \stackrel{(f)}{=} \log_6 2 + \log_6 3 \stackrel{(b)}{=} \log_6 6 = 1$

(2)  $\log_9 27 = \log_{3^2} 3^3 \stackrel{(g)}{=} \frac{3}{2} \log_3 3$

**답 :** (1) 1    (2)  $\frac{3}{2}$

**문제 24)** 다음 식을 간단히 하시오.

(1)  $\log_8 \frac{1}{16}$

(2)  $\log_2 20 - \frac{1}{\log_5 2}$

(3)  $\log_5 2 \cdot \log_2 25$

(4)  $\log_4 5 \cdot \log_5 6 \cdot \log_6 4$

(5)  $(\log_3 8 + \log_9 4) \cdot \log_2 3$

(6)  $\log_2(\log_2 3) + \log_2(\log_3 4)$

문제 25)  $\log_7 2 = a$ ,  $\log_7 3 = b$ 라고 할 때, 다음을  $a$ 와  $b$ 로 나타내어라.

(1)  $\log_2 3$

(2)  $\log_6 28$

문제 26) 다음은 밑의 변환 공식을 증명하는 과정이다. 빈칸을 완성하여라.

$\boxed{\text{가}} = x$ ,  $\boxed{\text{나}} = y$ 라고 하면

$$a^x = b, \quad c^y = a$$

이다. 지수의 성질에 따라

$$b = a^x = (c^y)^x = c^{\boxed{\text{다}}}$$

이다. 그러면 로그의 정의에 의해

$$\boxed{\text{다}} = \log_c b$$

이다. 따라서

$$\boxed{\text{가}} \times \boxed{\text{나}} = \log_c b$$

이다. 그런데  $a \neq 1$ 로부터  $\boxed{\text{나}} \neq 0$ 이므로 위의 식의 양변을  $\boxed{\text{나}}$ 로 나누면

$$\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$$

이 얻어진다.

**예시 27)**

- (1)  $2^x = 5$ 라고 하자. 그러면  $x = \log_2 5$ 이다. 두 번째 식의  $x$ 를 첫 번째 식의  $x$ 에 대입하면

$$2^{\log_2 5} = 5$$

이다.

- (2) 지수와 로그의 성질을 사용하여  $8^{\log_3 2}$ 를 계산하면

$$8^{\log_3 2} = (2^3)^{\log_3 2} = 2^{3 \log_3 2} = 2^{\log_3 8}$$

따라서

$$8^{\log_3 2} = 2^{\log_3 8}$$

이다. 즉  $8^{\log_3 2}$ 에서 8과 2의 위치를 바꿀 수 있다.

**정리 28) 로그의 성질(3)**

$a, b, c$ 가 1이 아닌 양수일 때,

(h)  $a^{\log_a b} = b$

(i)  $a^{\log_b c} = c^{\log_b a}$

문제 29) 다음은 위의 정리를 증명하는 과정이다. 빈칸을 완성하여라.

먼저 (i)를 증명하자.  $a^{\log_b c} = x$ 라 하면 로그의 정의에 의해

$$\log_b c = \boxed{\text{가}} \quad (*)$$

(\*)의 양변을 각각  $c$ 를 밑으로 하는 로그로 바꾸면

$$\log_b c = \frac{1}{\boxed{\text{나}}}, \quad \boxed{\text{가}} = \frac{\log_c x}{\boxed{\text{다}}} \text{이므로}$$

$$\frac{1}{\boxed{\text{나}}} = \frac{\log_c x}{\boxed{\text{다}}}$$

따라서

$$\log_c x = \frac{\boxed{\text{다}}}{\boxed{\text{나}}} = \log_b a$$

로그의 정의에 의해

$$x = c^{\log_b a}$$

그러므로

$$a^{\log_b c} = c^{\log_b a}$$

가 성립한다.

(i)의 식에  $b$  대신  $\boxed{\text{라}}$ 를,  $c$ 대신  $\boxed{\text{마}}$ 를 대입하면 (h)가 나온다.

문제 30) 다음 식을 간단히 하시오.

(1)  $3^{\log_3 10} + 7^{\log_7 2}$

(2)  $27^{\log_3 5}$

### 3 상용로그

밑이 10인 로그를 상용로그라고 한다. 양수  $N$ 의 상용로그  $\log_{10} N$ 은 보통 밑을 생략하여

$$\log N$$

과 같이 나타낸다.

**문제 31)** 다음 상용로그의 값을 구하시오.

- (1)  $\log 100$                       (2)  $\log \sqrt{10}$                       (3)  $\log \frac{1}{1000}$

상용로그표란 1.00부터 9.99까지의 수에 대한 상용로그의 값을 표시해놓은 표이다. 이 표를 사용하면 유효숫자가 최대 세 자리인 모든 양수  $N$ 에 대한 상용로그의 값을 계산할 수 있다.

**예시 32)** 상용로그표를 이용하여 다음 값들을 구하여라.

- (1)  $\log 3.12$                       (2)  $\log 312$

(1) 상용로그표에서  $\log 3.12$ 의 값을 구하려면 3.1의 가로줄과 2의 세로줄이 만나는 곳에 있는 .4942를 찾으면 된다. 즉  $\log 3.12 = 0.4942$ 이다.

수	0	1	2	3
1.0	.0000	.0043	.0086	.0128
1.1	.0414	.0453	.0492	.0531
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
3.1	.4914	.4928	.4942	.4955
3.2	.5051	.5065	.5079	.5092

(2)  $\log 312 = \log(3.12 \times 100) = \log 3.12 + \log 100 = 0.4942 + 2 = 2.4942$

**문제 33)** 상용로그표를 이용하여 다음 값들을 구하여라.

- (1)  $\log 8.02$                       (2)  $\log 8020$                       (3)  $\log 0.00802$                       (4)  $\log \sqrt[3]{8.02}$

**문제 34)** 상용로그표를 이용하여 다음 값들을 구하여라

(1)  $\log 41$

(2)  $\log 0.007$

**예시 35)** 실수  $x$ 의 정수부분을  $[x]$ , 소수부분을  $\langle x \rangle$ 이라고 하자. 이때, 다음 값의 정수부분과 소수부분을 각각 계산하여라.

(1)  $\log 3240$

(2)  $\log 0.324$

$\log 3.24 = 0.5105$ 이다. 따라서

(1)  $\log 3240 = 3 + \log 3.24 = 3.5105$  그러므로

$$[\log 3240] = 3, \quad \langle \log 3240 \rangle = 0.5105$$

(2)  $\log 0.324 = -1 + \log 3.24 = -0.4895$  그러므로

$$[\log 0.324] = -1, \quad \langle \log 0.324 \rangle = 0.5105$$

**문제 36)** 다음 값의 정수부분과 소수부분을 각각 계산하여라.

(1)  $\log 52000$

(2)  $\log 0.052$

**문제 37)**  $a = \log 2$ ,  $b = \log 3$ 이라고 하자. 이때, 다음 수들을  $a$ 와  $b$ 로 각각 나타내어라.

(1)  $\log 12$

(2)  $\log 5$

(3)  $\log_4 3$

## 4 상용로그의 활용

**예시 38)**

- (1) 365는 세자리수이다. 왜냐하면 365은 100 이상 1000 미만인 수이기 때문이다.

$$100 \leq 365 < 1000$$

이 식의 양변에 상용로그를 취하면

$$2 \leq \log 365 < 3$$

이다. 즉

$$[\log 365] = 2$$

인 것이다.

$A$ 가 $n$ 자리수이다.	$\iff$	$[\log A] = n - 1$
------------------	--------	--------------------

- (2) 0.00032는 소수 넷째자리에서 처음으로 0이 아닌 숫자가 나타난다. 왜냐하면 0.00032는 0.0001 이상 0.001 미만인 수이기 때문이다.

$$0.0001 \leq 0.00032 < 0.001$$

이 식의 양변에 상용로그를 취하면

$$-4 \leq \log 0.00032 < -3$$

이다. 즉

$$[\log 0.00032] = -4$$

인 것이다.

$A$ 가 소수 $n$ 째자리에서 처음으로 0이 아닌 수가 나타난다.	$\iff$	$[\log A] = -n$
---	--------	-----------------



**예시 39)**  $\log 2 = 0.3010$ ,  $\log 3 = 0.4771$ 로 계산할 때,

- (1)  $6^{100}$ 은 몇 자리수인가?  
 (2)  $5^{-30}$ 는 소수 몇째 자리에서 처음으로 0이 아닌 숫자가 나타나는가?

(1)  $6^{100}$ 에 상용로그를 취하면

$$\log 6^{100} = 100 \log 6 = 100(\log 2 + \log 3) = 100(0.3010 + 0.4771) = 77.81$$

따라서  $[\log 6^{100}] = 77$ 이고  $6^{100}$ 은 78자리 수이다.

(2)  $5^{-30}$ 에 상용로그를 취하면

$$\log 5^{-30} = -30 \log 5 = -30(1 - \log 2) = -30(1 - 0.3010) = -20.97$$

따라서  $[\log 5^{-30}] = -21$ 이고  $5^{-30}$ 은 소수 21번째 자리에서 처음으로 0이 아닌 숫자가 나타난다.

**문제 40)**  $\log 2 = 0.3010$ ,  $\log 3 = 0.4771$ 로 계산할 때,

- (1)  $2^{100} \times 3^{10}$ 은 몇 자리수인가?  
 (2)  $3^{-20}$ 는 소수 몇째 자리에서 처음으로 0이 아닌 숫자가 나타나는가?

**답**

### 1. 로그의 뜻

**문제 1)**

- (1) 3      (2) -1      (3) 0      (4)  $\frac{3}{2}$

**문제 3)**

$$x = \log_3 5 \approx 1.46$$

**문제 6)**

- (1)  $x \approx -1.46$       (2)  $x \approx 1.23$

**문제 8)**

- (1)  $3 = \log_5 125$       (2)  $\frac{1}{2} = \log_3 \sqrt{3}$

**문제 9)**

- (1)  $3^0 = 1$       (2)  $(\frac{1}{3})^{-2} = 9$

**문제 11)**

- (1) 2      (2) -2      (3)  $-\frac{3}{2}$

**문제 13)**

- (1) 27      (2)  $\sqrt{2}$       (3)  $\frac{9}{4}$   
 (4) 4      (5) 5      (6) 81

## 2. 로그의 성질

### 문제 16)

- $(\Gamma) = 0$   
 $() = m - n$   
 $() = km$

### 문제 18)

- (1)  $\frac{4}{3}$       (2) 2      (3) -3  
 (4)  $\frac{5}{2}$       (5) 3      (6) 1

### 문제 19)

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

### 문제 20)

- (1) 2      (2) 2      (3) 2

### 문제 24)

- (1)  $-\frac{4}{3}$       (2) 2      (3) 2  
 (4) 1      (5) 4      (6) 1

### 문제 25)

- (1)  $\frac{b}{a}$       (2)  $\frac{2a+1}{a+b}$

### 문제 26)

- $(\Gamma) = \log_a b$   
 $() = \log_c a$   
 $() = xy$

### 문제 29)

- $(\Gamma) = \log_a x$   
 $() = \log_c b$   
 $() = \log_c a$   
 $() = a$   
 $() = b$

### 문제 30)

- (1) 12      (2) 125

### 3. 상용로그

#### 문제 31)

- (1) 2                      (2)  $\frac{1}{2}$                       (3)  $-3$

#### 문제 33)

(1) 0.9042

(2) 3.9042

(3) -2.0958

(4) 0.3014

#### 문제 34)

- (1) 1.6128                      (2) -2.1549

#### 문제 36)

(1) 정수부분 : 4  
소수부분 : 0.7160

(2) 정수부분 : -2  
소수부분 : 0.7160

#### 문제 37)

(1)  $2a + b$

(2)  $1 - a$

(3)  $\frac{b}{2a}$

### 4. 상용로그의 활용

#### 문제 40)

- (1) 35                      (2) 소수 10째자리

## 요약

### 1. 로그의 정의

$a > 0, a \neq 1, N > 0$ 일 때,

$$a^x = N \quad \Longleftrightarrow \quad x = \log_a N$$

### 2. 로그의 성질

(a)  $\log_a 1 = 0, \quad \log_a a = 1$

(b)  $\log_a M + \log_a N = \log_a MN$

(c)  $\log_a M - \log_a N = \log_a \frac{M}{N}$

(d)  $\log_a M^k = k \log_a M$

(e)  $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$  (밑의 변환 공식)

(f)  $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$

(g)  $\log_{a^n} b^m = \frac{m}{n} \log_a b$

(h)  $a^{\log_a b} = b$

(i)  $a^{\log_b c} = c^{\log_b a}$

### 3. 상용로그

$$\log N = \log_{10} N$$

### 4. 상용로그의 활용 : 자릿수문제