



◇「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 로그함수의 그래프의 평행이동

로그함수 $y = \log_a x (a > 0, a \neq 1)$ 의 그래프를
 x 축 방향으로 m 만큼, y 축 방향으로 n 만큼 평행이동한
그래프의 식은 $y = \log_a (x - m) + n$

■ 다음은 로그함수 $f(x) = \log_a x$ 의 그래프의 평행이동에 대한 설명이다. 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표를 하 여라.

1. 함수 $y = 2 \log_a x$ 의 그래프를 평행이동하면 겹쳐 진다. ()

2. 함수 $y = \log_a 2x$ 의 그래프를 평행이동하면 겹쳐 진다. ()

■ 다음은 로그함수 $y = \log_4 (x - 2) + 3$ 의 그래프에 대한 설명이다. 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표를 하 여라.

3. 점근선의 방정식은 $x = 2$ 이다. ()

4. 치역은 $\{y | y > 3\}$ 이다. ()

5. x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다. ()

6. $y = \log_4 x$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2 만큼, y 축의 방향으로 3 만큼 평행이동하여 얻어진다. ()

■ 함수 $y = \log_{\frac{1}{3}} 9(x + 2)$ 의 그래프에 대한 다음 설명 중 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표를 ()안에 써넣어라.

7. 점근선의 방정식은 $x = 2$ 이다. ()

8. x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다. ()

9. 점 $(1, -1)$ 을 지난다. ()

10. 정의역은 $\{x | x > -2\}$ 이다. ()

■ 다음 함수의 그래프를 x 축의 방향으로 a 만큼 y 축의 방향으로 b 만큼 평행 이동한 그래프의 식을 구하고, 점근선의 방정식과 정의역을 구하여라.

11. $y = \log_2 8x$, $a = 2$, $b = -3$

12. $y = \log_3 x$, $a = 9$, $b = -2$

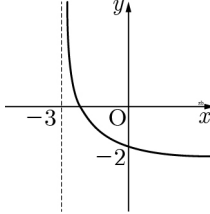
13. $y = \log_3 (x + 2) + 1$, $a = 3$, $b = 1$

14. $y = \log_{\frac{1}{2}} x$, $a = -3$, $b = 1$

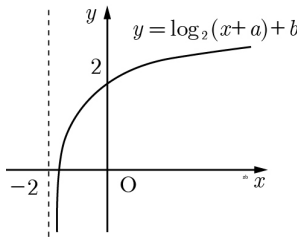
15. $y = \log_4 x$, $a = 2$, $b = -1$

■ 다음 함수의 그래프가 주어진 그림과 같을 때, 상수 a, b 의 값을 구하여라.

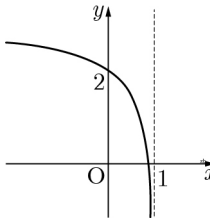
16. $y = \log_{\frac{1}{3}}(x+a) + b$



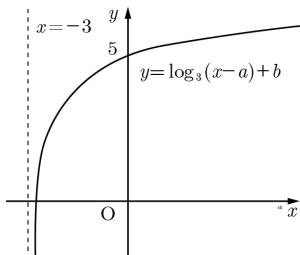
17. $y = \log_2(x+a) + b$



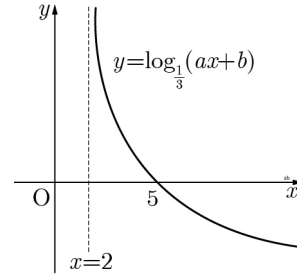
18. $y = \log_2 a(b-x)$



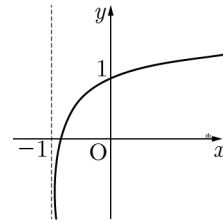
19. $y = \log_3(x-a) + b$



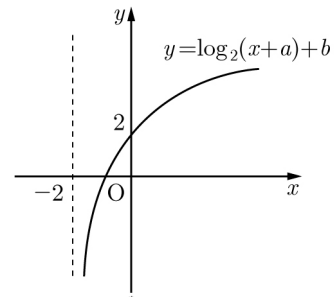
20. $y = \log_{\frac{1}{3}}(ax+b)$



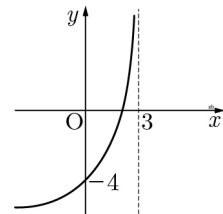
21. $y = \log_2(x-a) + b$



22. $y = \log_2(x+a) + b$



23. $y = \log_{\frac{1}{3}}(-x+a) + b$



■ 주어진 조건에 맞는 $a+b$ 의 값을 구하여라.

24. 로그함수 $y = \log_{\frac{1}{2}} 5x$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼, y 축의 방향으로 -1 만큼 평행이동하면 함수 $y = -\log_2 5(x+a) + b$ 의 그래프와 일치한다.

25. 로그함수 $y = \log_2(x-2) + 3$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 a 만큼, y 축의 방향으로 b 만큼 평행이동하면 함수 $y = \log_2(2x-8)$ 의 그래프와 일치한다.

26. 로그함수 $y = \log_2(4x-12)$ 의 그래프는 함수 $y = \log_2 x$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 a 만큼, y 축의 방향으로 b 만큼 평행 이동한 것이다.

27. 함수 $y = \log_{\frac{1}{2}}(8x+32)$ 의 그래프는 $y = \log_{\frac{1}{2}} x$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 a 만큼, y 축의 방향으로 b 만큼 평행이동한 것이다.

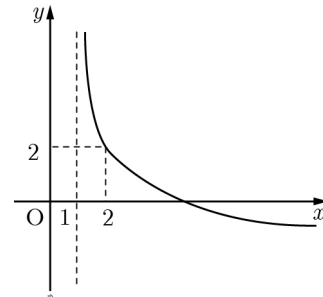
28. 함수 $y = \log_2(4x-8)$ 의 그래프는 로그함수 $y = \log_2 x$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 a 만큼, y 축의 방향으로 b 만큼 평행이동한 것이다.

29. 함수 $y = \log_{\frac{1}{2}} 4(x+1)$ 의 그래프는 함수 $y = \log_{\frac{1}{2}} x$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 a 만큼, y 축의 방향으로 b 만큼 평행 이동한 것이다.

■ 다음 물음에 답하여라.

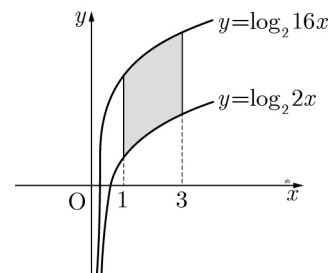
30. 함수 $y = \log_3 x$ 의 그래프를 x 축 방향으로 a 만큼, y 축 방향으로 b 만큼 평행이동하면 함수 $y = \log_3(9x-36)$ 의 그래프와 일치한다. $a-b$ 의 값을 구하여라.

31. 다음 그림은 로그함수 $y = \log_{\frac{1}{2}} x$ 을 x 축의 방향으로 m 만큼, y 축의 방향으로 n 만큼 평행이동한 그래프이다. $m+n$ 의 값을 구하여라.



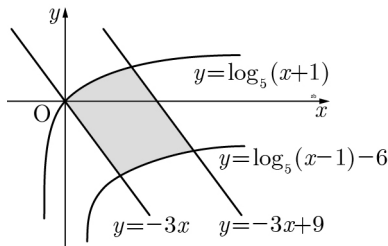
32. 함수 $y = \log_3 x$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1만큼, y 축의 방향으로 a 만큼 평행 이동한 그래프가 점 $(2, 5)$ 를 지난다고 할 때, 실수 a 의 값을 구하여라.

33. 그림은 곡선 $y = \log_2 16x$ 와 $y = \log_2 2x$ 의 그래프를 나타낸 것이다. 두 그래프와 $x=1$, $x=3$ 으로 둘러싸인 부분의 넓이를 구하여라.

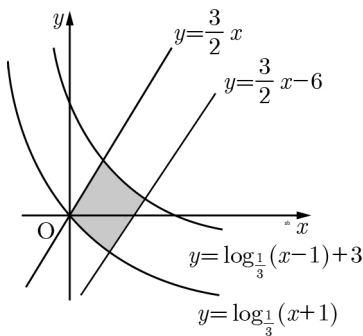


34. 두 곡선 $y = \log_2 x$, $y = \log_2 4x$ 와 두 직선 $x = 1$, $x = 4$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를 구하여라.

35. 두 곡선 $y = \log_5(x+1)$, $y = \log_5(x-1)-6$ 과 두 직선 $y = -3x$, $y = -3x+9$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를 구하여라.



36. 다음 그림과 같이 두 곡선 $y = \log_{\frac{1}{3}}(x+1)$, $y = \log_{\frac{1}{3}}(x-1)+3$ 와 두 직선 $y = \frac{3}{2}x$, $y = \frac{3}{2}x-6$ 으로 둘러싸인 부분의 넓이를 구하여라.



02 로그함수의 그래프의 대칭이동

로그함수 $y = \log_a x (a > 0, a \neq 1)$ 의 그래프를

(1) x 축에 대하여 대칭이동한 그래프의 식

$$\Rightarrow y = -\log_a x$$

(2) y 축에 대하여 대칭이동한 그래프의 식

$$\Rightarrow y = \log_a (-x)$$

(3) 원점에 대하여 대칭이동한 그래프의 식

$$\Rightarrow y = -\log_a (-x)$$

참고 x 축에 대한 대칭이동은 y 대신 $-y$

y 축에 대한 대칭이동은 x 대신 $-x$

원점에 대한 대칭이동은 x 대신 $-x$, y 대신 $-y$ 를 대입

■ 다음은 로그함수 $f(x) = \log_a x$ 의 그래프의 대칭이동에 대한 설명이다. 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표를 하여라.

37. 함수 $y = \log_a \frac{1}{x}$ 의 그래프와 y 축에 대하여 대칭이다. ()

38. 함수 $y = a^x$ 의 그래프와 직선 $y = x$ 에 대하여 대칭이다. ()

■ 다음 함수의 그래프 중에서 평행 이동 또는 대칭 이동하여 함수 $y = \log_2 x$ 의 그래프와 겹칠 수 있는 것은 ○표, 겹칠 수 없는 것은 ×표를 ()안에 써넣어라.

39. $y = \log_{\sqrt{2}} x$ ()

40. $y = \log_2 \frac{2}{x}$ ()

41. $y = \log_2 (4x-8)$ ()

■ 다음 함수의 그래프 중에서 평행 이동 또는 대칭 이동하여 함수 $y = \log_3 x$ 의 그래프와 겹칠 수 있는 것은 ○표, 겹칠 수 없는 것은 ×표를 ()안에 써넣어라.

42. $y = \log_9 (x+1)$ ()

43. $y = \log_{\frac{1}{3}} \frac{9}{x}$ ()

44. $y = \log_3 (2-x)$ ()

■ 다음 함수의 그래프 중에서 평행 이동 또는 대칭 이동하여 함수 $y = \log_5 x$ 의 그래프와 겹칠 수 있는 것은 ○표, 겹칠 수 없는 것은 ×표를 ()안에 써넣어라.

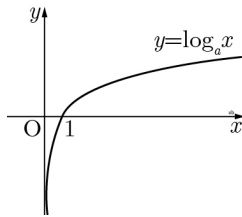
45. $y = 5^x + 3$ ()

46. $y = \log_5 (x - 2) + 1$ ()

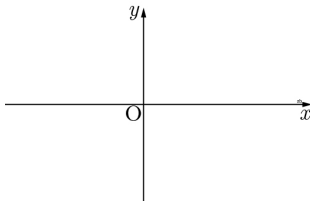
47. $y = \log_{\sqrt{5}} x - 3$ ()

48. $y = \log_{\frac{1}{5}} (x + 2) - 4$ ()

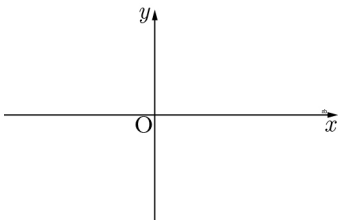
■ 함수 $y = \log_a x$ 의 그래프가 다음과 같을 때, 다음 함수의 그래프를 그려라.



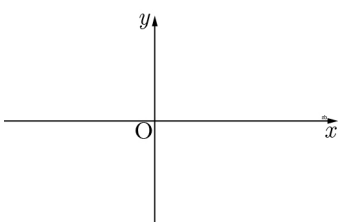
49. $y = -\log_a (-x)$



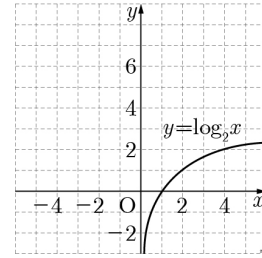
50. $y = \log_a (-x)$



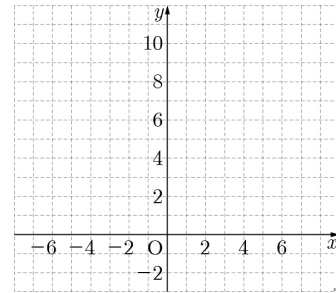
51. $y = -\log_a x$



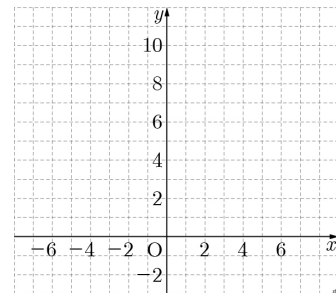
■ 함수 $y = \log_2 x$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 다음 함수의 그래프를 그려라.



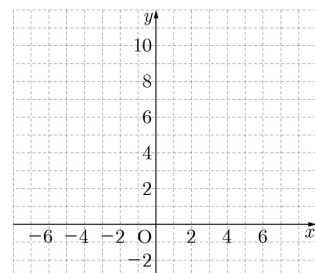
52. $y = \log_2 2x$



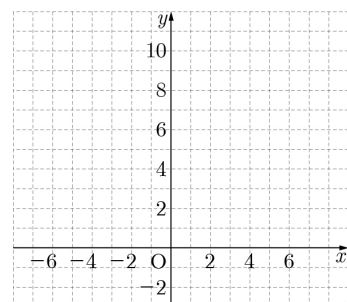
53. $y = \log_2 |x|$



54. $y = \log_2 \left(\frac{1}{x} \right)$



55. $y = \log_2 (-x)$



■ 다음 함수의 그래프를 x 축, y 축, 원점에 대하여 대칭 이동한 그래프의 식을 각각 구하여라.

56. $y = \log_{\frac{1}{2}}(x+1) - 2$

57. $y = \log_2(x-2) + 3$

58. $y = \log_{\frac{1}{3}}(-x)$

59. $y = \log_{\frac{1}{2}}x$

60. $y = \log_2(-x)$

61. $y = \log_6 x$

■ 다음 함수의 점근선의 방정식과 정의역을 구하여라.

62. $y = -\log_{\frac{1}{3}}(3-x)$

63. $y = \log_{\frac{1}{2}}4(x-3) + 2$

64. $y = \log_3 9(x-1) + 1$

65. $y = \log_2 8x$

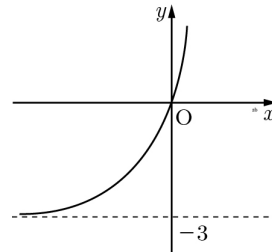
■ 다음 물음에 답하여라.

66. 로그함수 $y = \log_2 x$ 의 그래프를 x 축에 대하여 대칭이동한 후 x 축의 방향으로 -2 만큼, y 축의 방향으로 3 만큼 평행이동한 그래프의 식을 구하여라.

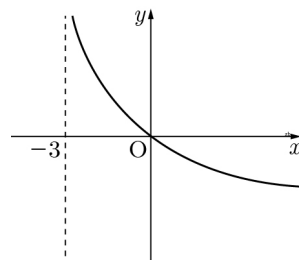
67. 함수 $y = \log_{\frac{1}{3}}(9x-18) + 2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2 만큼, y 축의 방향으로 -1 만큼 평행 이동한 후, 다시 x 축에 대하여 대칭 이동한 그래프의 식을 구하여라.

68. 함수 $y = -\log_2 x$ 의 그래프를 y 축에 대하여 대칭 이동한 후, 다시 x 축의 방향으로 1 만큼, y 축의 방향으로 -4 만큼 평행 이동한 그래프의 식을 구하여라.

69. 함수 $y = \log_3(x-a) + b$ 의 그래프가 다음 그림과 $y=x$ 에 대하여 대칭일 때, $a+b$ 의 값을 구하여라.



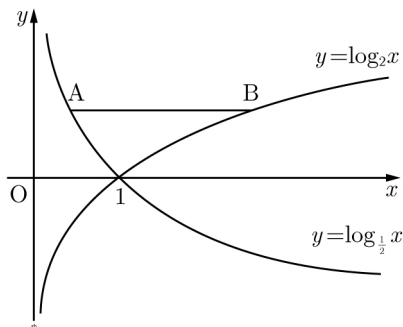
70. 그림은 함수 $y = \log_3 x$ 의 그래프를 x 축에 대하여 대칭이동한 후 x 축의 방향으로 a 만큼, y 축의 방향으로 b 만큼 평행이동한 그래프와 점근선을 나타낸 것이다. 이때 $a+b$ 의 값을 구하여라.



71. 함수 $y = \log_3(-x)$ 의 그래프를 원점에 대하여 대칭 이동한 후, 다시 x 축의 방향으로 -3 만큼, y 축의 방향으로 2 만큼 평행 이동한 그래프의 식을 구하여라.

72. 함수 $y = \log_2 4x + 1$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1 만큼, y 축의 방향으로 -3 만큼 평행 이동한 후, 다시 원점에 대하여 대칭 이동한 그래프의 식을 구하여라.

73. 다음 그림과 같이 x 축에 평행한 직선이 두 함수 $y = \log_{\frac{1}{2}} x$, $y = \log_2 x$ 의 그래프와 만나는 점을 각각 A, B라 하자. $\overline{AB} = 4$ 일 때, 선분 AB의 중점의 x 좌표를 구하여라.





정답 및 해설

1) ×

2) ○

3) ○

4) ×

⇒ 치역은 실수 전체의 집합이다.

5) ○

6) ×

⇒ x 축의 방향으로 2만큼, y 축의 방향으로 3만큼 평행이동하였다.

7) ×

⇒ 함수 $y = \log_{\frac{1}{3}} 9(x+2)$ 의 그래프의 점근선의 방정식은 $x = -2$ 이다.

8) ○

9) ×

⇒ $\log_{\frac{1}{3}} 9(1+2) = -3$ 이므로 점 $(1, -3)$ 을 지난다.

10) ○

11) $y = \log_2 (x-2)$ 점근선의 방정식 : $x=2$, 정의역 : $\{x | x > 2\}$ ⇒ $y = \log_2 8x = \log_2 8 + \log_2 x = \log_2 x + 3$ 이므로 $y = \log_2 8x$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼, y 축의 방향으로 -3 만큼 평행 이동한 그래프의 식은 $y = \log_2 (x-2)$ 점근선의 방정식 : $x=2$, 정의역 : $\{x | x > 2\}$ 12) $y = \log_3 \left(\frac{x}{9} - 1 \right)$ 점근선의 방정식: $x=9$, 정의역 : $\{x | x > 9\}$ 13) $y = \log_3 (x-1) + 2$ 점근선의 방정식 : $x=1$, 정의역 : $\{x | x > 1\}$ 14) $y = \log_{\frac{1}{2}} (x+3) + 1$ 점근선의 방정식 : $x=-3$,
정의역 : $\{x | x > -3\}$ 15) $y = \log_4 (x-2) - 1$ 점근선의 방정식 : $x=2$, 정의역 : $\{x | x > 2\}$ 16) $a=3, b=-1$ ⇒ 함수 $y = \log_{\frac{1}{3}} (x+a) + b$ 의 그래프의 점근선의 방정식이 $x = -3$ 이므로

$$-a = -3 \quad \therefore a = 3$$

즉, 함수 $y = \log_{\frac{1}{3}} (x+3) + b$ 의 그래프가점 $(0, -2)$ 를 지나므로

$$-2 = \log_{\frac{1}{3}} 3 + b, \quad -2 = -1 + b \quad \therefore b = -1$$

17) $a=2, b=1$ ⇒ 점근선이 $x = -2$ 이므로 $a=2$ 점 $(0, 2)$ 를 지나므로 $2 = \log_2 2 + b = 2 \quad \therefore b = 1$ 18) $a=4, b=1$ ⇒ 함수 $y = \log_2 a(b-x)$ 의 그래프의 점근선의 방정식이 $x=1$ 이므로 $b=1$ 즉, 함수 $y = \log_2 a(1-x)$ 의 그래프가 점 $(0, 2)$ 를 지나므로 $2 = \log_2 a \quad \therefore a = 4$ 19) $a=-3, b=4$

$$20) a = \frac{1}{3}, b = -\frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow ax + b > 0, \quad ax > -b, \quad x > -\frac{b}{a}$$

$$\text{따라서 } -\frac{b}{a} = 2, \quad b = -2a$$

점 $(5, 0)$ 을 지나므로

$$0 = \log_{\frac{1}{3}} (5a + b), \quad 5a + b = 1, \quad 5a - 2a = 1, \quad 3a = 1,$$

$$a = \frac{1}{3}, \quad b = -\frac{2}{3}$$

21) $a=-1, b=1$ ⇒ 함수 $y = \log_2 (x-a) + b$ 의 그래프의 점근선의 방정식이 $x = -1$ 이므로 $a = -1$ 즉, 함수 $y = \log_2 (x+1) + b$ 의 그래프가 점 $(0, 1)$ 을 지나므로 $1 = \log_2 1 + b \quad \therefore b = 1$ 22) $a=2, b=1$ 23) $a=3, b=-3$ ⇒ 함수 $y = \log_{\frac{1}{3}} (-x+a) + b$ 의 그래프의 점근선의방정식이 $x=3$ 이므로 $a=3$ 즉, 함수 $y = \log_{\frac{1}{3}} (-x+3) + b$ 의 그래프가 점 $(0, -4)$ 를 지나므로

$$-4 = \log_{\frac{1}{3}} 3 + b, \quad -4 = -1 + b \quad \therefore b = -3$$

24) -3 ⇒ $y = \log_{\frac{1}{2}} 5x$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼, y 축의 방향으로 -1 만큼 평행이동하면

$$y + 1 = \log_{\frac{1}{2}} 5(x-2) \text{ 이므로}$$

$$y = \log_{\frac{1}{2}} 5(x-2) - 1 = \log_{2^{-1}} 5(x-2) - 1$$

$$= -\log_2 5(x-2) - 1$$

이 함수의 그래프가 $y = -\log_2 5(x+a) + b$ 의 그래프와 일치하므로 $a = -2$, $b = -1$
 $\therefore a+b = -3$

25) 0

26) 5

$\Rightarrow y = \log_2(4x-12) = \log_2 4(x-3) = \log_2(x-3) + 2$ 이므로
 $y = \log_2 x$ 를 x 축으로 3만큼, y 축으로 2만큼 평행이동 한 것이다. 따라서 $a+b=5$ 이다.

27) -7

$\Rightarrow y = \log_{\frac{1}{2}}(8x+32) = \log_{\frac{1}{2}} 8(x+4) = \log_{\frac{1}{2}}(x+4) - 3$
 따라서 $y = \log_{\frac{1}{2}} x$ 의 그래프를 x 축으로 -4만큼 y 축으로 -3만큼 평행이동 한 것이다.
 $a+b = -4-3 = -7$

28) 4

29) -3

$\Rightarrow \log_{\frac{1}{2}} 4(x+1) = \log_{\frac{1}{2}} 4 + \log_{\frac{1}{2}}(x+1)$
 $= \log_{\frac{1}{2}}(x+1) - 2$ 이므로 $y = \log_{\frac{1}{2}} 4(x+1)$ 의 그래프는 $y = \log_{\frac{1}{2}} x$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1만큼, y 축의 방향으로 -2만큼 평행 이동한 것이다.
 따라서 $a = -1$, $b = -2$ 이므로 $a+b = -3$

30) 2

31) 3

\Rightarrow 그래프에서 점근선은 $x=1$ 이므로 평행이동한 식 $y = \log_{\frac{1}{2}}(x-m) + n$ 에서 $m=1$ 이다.
 그래프가 $(2, 2)$ 를 지나므로 $n=2$
 $\therefore m+n=3$

32) 5

33) 6

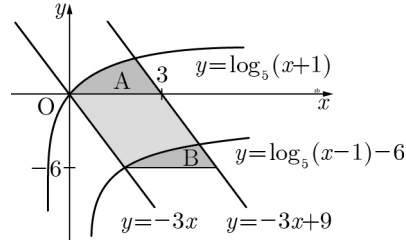
$\Rightarrow y = \log_2 16x = \log_2 x + 4$
 $y = \log_2 2x = \log_2 x + 1$
 $\log_2 16x - \log_2 2x = 3$
 따라서 x 값에 관계없이 두 그래프의 차는 3이다.
 $(3-1) \times 3 = 6$

34) 6

$\Rightarrow y = \log_2 4x = \log_2 x + 2$ 는 $y = \log_2 x$ 를 y 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 곡선이므로 두 곡선과 두 직선 $x=1$, $x=4$ 로 둘러싸인 부분의 넓이는 가로가 3이고 세로가 2인 직사각형의 넓이 6과 같다.

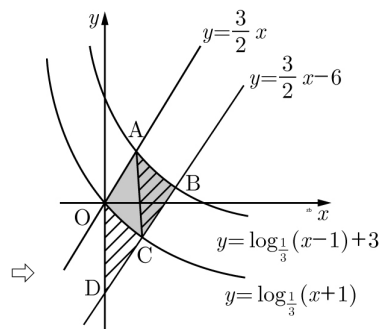
35) 18

$\Rightarrow y = \log_5(x-1) - 6$ 은 $y = \log_5(x+1)$ 을 x 축으로 2만큼 y 축으로 -6만큼 평행이동 시킨 것이다.
 이때 $y = \log_5(x+1)$ 과 $y = -3x$ 는 $(0, 0)$ 에서 만나고, $y = \log_5(x-1) - 6$ 과 $y = -3x$ 는 $(2, -6)$ 에서 만난다.



원점 $(0, 0)$ 을 x 축으로 2만큼, y 축으로 -6만큼 이동시킨 점이 $(2, -6)$ 이므로 위 그림에서 A의 넓이와 B의 넓이가 같다.
 따라서 구하고자 하는 영역의 넓이는 $3 \times 6 = 18$ 이다.

36) 12



$y = \log_{\frac{1}{3}}(x-1) + 3$ 의 그래프는 $y = \log_{\frac{1}{3}}(x+1)$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼, y 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이므로 $O(0, 0)$, $A(2, 3)$
 또 $y = \frac{3}{2}x - 6$ 의 그래프는 $y = \frac{3}{2}x$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -6만큼 평행이동한 것이므로 $D(0, -6)$
 따라서 그림의 빗금 친 부분의 넓이는 서로 같으므로 구하려는 부분의 넓이는 밑변의 길이가 6이고, 높이가 2인 평행사변형의 넓이와 같으므로 12이다.

37) ×

38) ○

39) ×

$\Rightarrow \log_{\sqrt{2}} x = \log_{\frac{1}{2}} x = 2 \log_2 x$ 에서 함수 $y = \log_{\sqrt{2}} x$ 의 그래프는 평행 이동 또는 대칭 이동하여 함수 $y = \log_2 x$ 의 그래프와 겹칠 수 없다.

40) ○

$\Rightarrow y = \log_2 \frac{2}{x} = \log_2 2 - \log_2 x = -\log_2 x + 1$ 에서 함수
 $y = \log_2 \frac{2}{x}$ 의 그래프는 함수 $y = \log_2 x$ 의 그래프
 를 x 축의 방향으로 -1 만큼 평행 이동한 후, x 축
 에 대하여 대칭 이동한 것이므로
 함수 $y = \log_2 \frac{2}{x}$ 의 그래프는 평행 이동 또는 대칭
 이동하여 함수 $y = \log_2 x$ 의 그래프와 겹칠 수 있
 다.

41) ○

$\Rightarrow y = \log_2 (4x-8) = \log_2 4(x-2)$
 $= \log_2 (x-2) + \log_2 4 = \log_2 (x-2) + 2$
 에서 함수 $y = \log_2 (4x-8)$ 의 그래프는 함수
 $y = \log_2 x$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼, y
 축의 방향으로 2만큼 평행 이동한 것이므로 함수
 $y = \log_2 (4x-8)$ 의 그래프는 평행 이동하여 함수
 $y = \log_2 x$ 의 그래프와 겹칠 수 있다.

42) ×

$\Rightarrow y = \log_9 (x+1) = \log_{3^2} (x+1) = \frac{1}{2} \log_3 (x+1)$ 에서
 함수 $y = \log_9 (x+1)$ 의 그래프는 평행 이동 또는
 대칭 이동하여 함수 $y = \log_3 x$ 의 그래프와 겹칠
 수 없다.

43) ○

$\Rightarrow y = \log_{\frac{1}{3}} \frac{9}{x} = -1(\log_3 9 - \log_3 x) = \log_3 x - 2$ 에서
 함수 $y = \log_{\frac{1}{3}} \frac{9}{x}$ 의 그래프는 함수 $y = \log_3 x$ 의 그
 래프를 y 축의 방향으로 -2 만큼 평행 이동한 것이
 므로 함수 $y = \log_{\frac{1}{3}} \frac{9}{x}$ 의 그래프는 평행 이동하여
 함수 $y = \log_3 x$ 의 그래프와 겹칠 수 있다.

44) ○

$\Rightarrow y = \log_3 (2-x) = \log_3 \{-(x-2)\}$ 에서 함수
 $y = \log_3 (2-x)$ 의 그래프는 함수 $y = \log_3 x$ 의 그
 래프를 y 축에 대하여 대칭 이동한 후, x 축의 방
 향으로 2만큼 평행 이동한 것이므로
 함수 $y = \log_3 (2-x)$ 의 그래프는 평행 이동 또는
 대칭 이동하여 함수 $y = \log_3 x$ 의 그래프와 겹칠
 수 있다.

45) ○

$\Rightarrow y = 5^x + 3$, 즉 $5^x = y-3$ 에서 로그의 정의에 의하
 여 $x = \log_5 (y-3)$
 x 와 y 를 서로 바꾸면 $y = \log_5 (x-3)$
 따라서 지수함수 $y = 5^x + 3$ 의 그래프는 $y = \log_5 x$
 의 그래프를 x 축의 방향으로 3만큼 평행이동한

후 직선 $y=x$ 에 대하여 대칭이동한 것이다.

46) ○

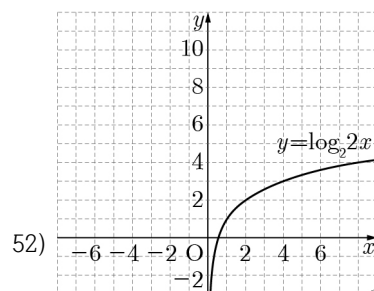
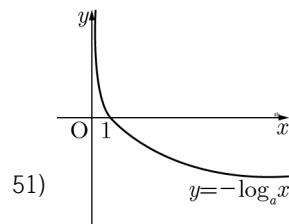
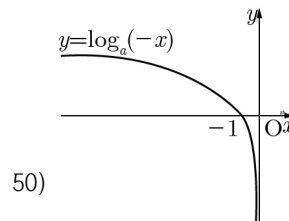
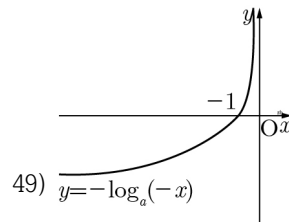
\Rightarrow 로그함수 $y = \log_5 (x-2) + 1$ 의 그래프는
 $y = \log_5 x$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼, y
 축의 방향으로 1만큼 평행이동한 것이다

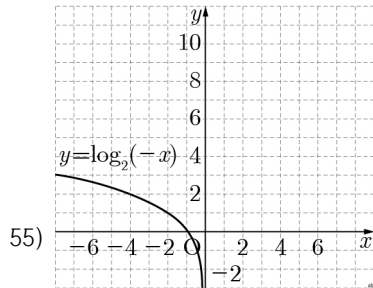
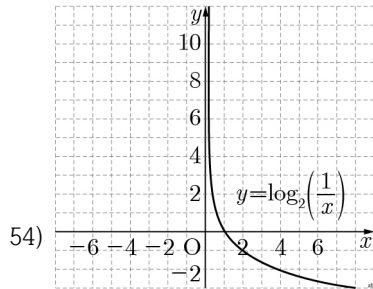
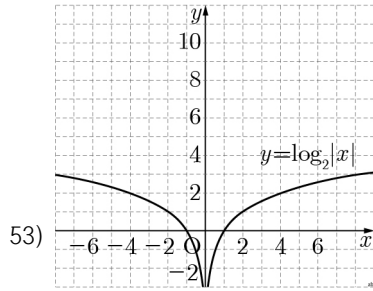
47) ×

$\Rightarrow y = \log_{\sqrt{5}} x - 3 = 2 \log_5 x - 3$ 이므로
 로그함수 $y = \log_{\sqrt{5}} x - 3$ 의 그래프는 $y = \log_5 x$ 의
 그래프를 평행이동 또는 대칭이동하여도 겹쳐질
 수 없다.

48) ○

$\Rightarrow y = \log_{\frac{1}{5}} (x+2) - 4 = \log_{5^{-1}} (x+2) - 4$
 $= -\log_5 (x+2) - 4$
 이므로 로그함수 $y = \log_{\frac{1}{5}} (x+2) - 4$ 의 그래프는
 $y = \log_5 x$ 의 그래프를 x 축에 대하여 대칭이동한
 후 x 축의 방향으로 -2 만큼, y 축의 방향으로 -4
 만큼 평행이동한 그래프이다.





56) x 축 : $y = \log_2(x+1) + 2$,
 y 축 : $y = -\log_2(-x+1) - 2$
 원점 : $y = \log_2(-x+1) + 2$
 $\Rightarrow y = \log_{\frac{1}{2}}(x+1) - 2 = -\log_2(x+1) - 2$ 이므로
 x 축 : $-y = -\log_2(x+1) - 2$
 $\therefore y = \log_2(x+1) + 2$,
 y 축 : $y = -\log_2(-x+1) - 2$
 원점 : $-y = -\log_2(-x+1) - 2$
 $\therefore y = \log_2(-x+1) + 2$

57) x 축 : $y = -\log_2(x-2) - 3$,
 y 축 : $y = \log_2(-x-2) + 3$,
 원점 : $y = -\log_2(-x-2) - 3$
 $\Rightarrow x$ 축 : $-y = \log_2(x-2) + 3$
 $\therefore y = -\log_2(x-2) - 3$,
 y 축 : $\log_2(-x-2) + 3$,
 원점 : $-y = \log_2(-x-2) + 3$
 $\therefore y = -\log_2(-x-2) - 3$

58) x 축 : $y = \log_3(-x)$, y 축 : $y = -\log_3 x$,
 원점 : $y = \log_3 x$

$\Rightarrow y = \log_{\frac{1}{3}}(-x) = -\log_3(-x)$ 이므로
 x 축 : $y = \log_3(-x)$, y 축 : $y = -\log_3 x$,
 원점 : $y = \log_3 x$

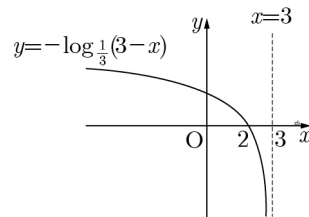
59) x 축 : $y = \log_2 x$, y 축 : $y = -\log_2(-x)$,
 원점 : $y = \log_2(-x)$

$\Rightarrow y = \log_{\frac{1}{2}} x = -\log_2 x$ 이므로
 x 축 : $y = \log_2 x$, y 축 : $y = -\log_2(-x)$,
 원점 : $y = \log_2(-x)$

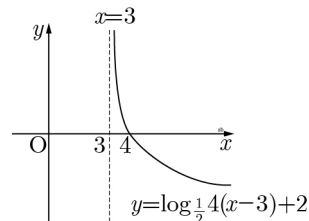
60) x 축 : $y = -\log_2(-x)$, y 축 : $y = \log_2 x$,
 원점 : $y = -\log_2 x$

61) x 축 : $y = -\log_6 x$, y 축 : $y = \log_6(-x)$
 원점 : $y = -\log_6(-x)$

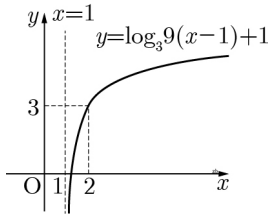
62) 점근선의 방정식 : $x = 3$,
 정의역 : $\{x \mid x < 3\}$
 $\Rightarrow y = -\log_{\frac{1}{3}}(3-x) = \log_3(3-x)$ 이므로
 $y = -\log_{\frac{1}{3}}(3-x)$ 의 그래프는 다음과 같다.



63) 점근선의 방정식 : $x = 3$,
 정의역 : $\{x \mid x > 3\}$
 $\Rightarrow y = \log_{\frac{1}{2}} 4(x-3) + 2 = \log_{\frac{1}{2}}(x-3)$ 이므로
 $y = \log_{\frac{1}{2}} 4(x-3) + 2$ 의 그래프는 다음과 같다.



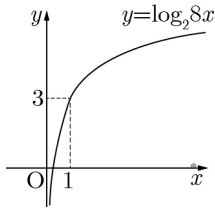
64) 점근선의 방정식 : $x = 1$
 정의역 : $\{x \mid x > 1\}$
 $\Rightarrow \log_3 9(x-1) + 1 = \log_3(x-1) + 3$ 이므로
 $y = \log_3 9(x-1) + 1$ 의 그래프는 다음과 같다.



65) 점근선의 방정식 : $x=0$,

정의역 : $\{x | x > 0\}$

$\Rightarrow \log_2 8x = 3 + \log_2 x$ 이므로 $y = \log_2 8x$ 의 그래프는 다음과 같다.



66) $y = -\log_2 (x+2) + 3$

$\Rightarrow y = \log_2 x$ 의 그래프를 x 축에 대하여 대칭이동하면
 $-y = \log_2 x$ 이므로 $y = -\log_2 x$
 이 그래프를 x 축의 방향으로 -2 만큼, y 축의 방향으로 3 만큼 평행이동하면
 $y - 3 = -\log_2 (x+2)$
 $\therefore y = -\log_2 (x+2) + 3$

67) $y = \log_3 (x-4) + 1$

$\Rightarrow y = \log_{\frac{1}{3}} (9x-18) + 2 = -\log_3 9(x-2) + 2$
 $= -\log_3 (x-2)$ 이므로
 $y = -\log_3 (x-2)$ 을 x 축의 방향으로 2 만큼, y 축의 방향으로 -1 만큼 평행 이동하면
 $y = -\log_3 \{(x-2)-2\} - 1$
 $\therefore y = -\log_3 (x-4) - 1$
 이를 x 축에 대하여 대칭 이동
 $-y = -\log_3 (x-4) - 1 \quad \therefore y = \log_3 (x-4) + 1$

68) $y = -\log_2 (-x+1) - 4$

$\Rightarrow y = -\log_2 x$ 을 y 축에 대하여 대칭 이동하면
 $y = -\log_2 (-x)$ 을 x 축의 방향으로 1 만큼, y 축의 방향으로 -4 만큼 평행 이동하면
 $y = -\log_2 \{-(x-1)\} - 4$
 $\therefore y = -\log_2 (-x+1) - 4$

69) -4

70) -2

71) $y = -\log_3 (x+3) + 2$

$\Rightarrow y = \log_3 (-x)$ 을 원점에 대하여 대칭 이동하면
 $-y = \log_3 x \quad \therefore y = -\log_3 x$
 이를 x 축의 방향으로 -3 만큼, y 축의 방향으로 2

만큼 평행 이동하면 $y = -\log_3 (x+3) + 2$

72) $y = -\log_2 (-x-1)$

$\Rightarrow y = \log_2 4x + 1 = (\log_2 x + 2) + 1 = \log_2 x + 3$ 이므로
 $y = \log_2 x + 3$ 을 x 축의 방향으로 1 만큼, y 축의 방향으로 -3 만큼 평행 이동하면
 $y = \log_2 (x-1) + 3 - 3 \quad \therefore y = \log_2 (x-1)$
 이를 원점에 대하여 대칭 이동
 $-y = \log_2 (-x-1) \quad \therefore y = -\log_2 (-x-1)$

73) $\sqrt{5}$

\Rightarrow 두 점 A, B의 x 좌표가 각각 α, β 라고 할 때,
 $\log_2 \beta = \log_{\frac{1}{2}} \alpha, \log_2 \alpha \beta = 0 \quad \therefore \alpha \beta = 1$

그리고 선분의 길이가 $\overline{AB} = \beta - \alpha = 4$ 이니

$$(\alpha + \beta)^2 = 16 + 4 = 20 \quad \therefore \alpha + \beta = 2\sqrt{5}$$

따라서 선분 AB의 중점의 x 좌표는 $\frac{\alpha + \beta}{2} = \sqrt{5}$ 이다.