01 로그함수의 그래프의 평행이동

로그함수 $y=\log_a x(a>0,\ a\neq 1)$의 그래프를 x축 방향으로 m만큼, y축 방향으로 n만큼 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 하여라.

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

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

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

3. 점근선의 방정식은 $x=2$이다. ( )

4. 치역은 $\{y|y>3\}$이다. ( )

5. x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다. ( )

6. $y=\log_4 x$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼, y축의 방향으로 3만큼 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. x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다. ( )

9. 점 $(1,\ -1)$을 지난다. ( )

10. 정의역은 $\{x|x>-2\}$이다. ( )

◪ 다음 함수의 그래프를 x축의 방향으로 a만큼 y축의 방향으로 b만큼 평행 이동한 그래프의 식을 구하고, 점근선의 방정식과 정의역을 구하여리.

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

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

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

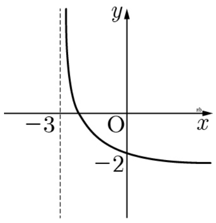
14. $y=\log_{\frac{1}{2}} x,\ a=-3,\ b=1$

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

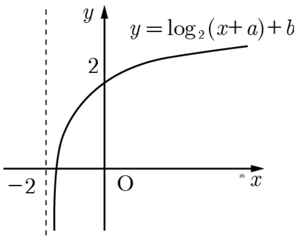
I410-ECN-0199-2019-001-000244110

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

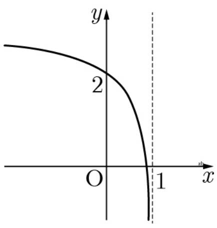
16. $y=\log_{\frac{1}{3}}(x+a)+b$



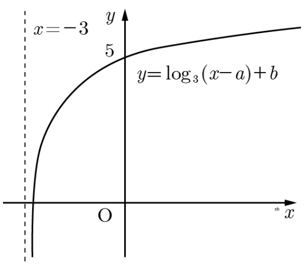
17. $y=\log_2(x+a)+b$



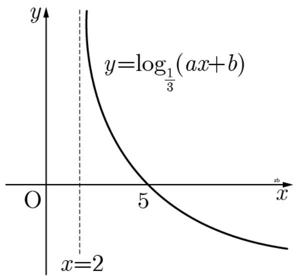
18. $y=\log_2 a(b-x)$



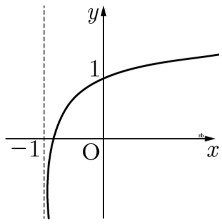
19. $y=\log_3(x-a)+b$



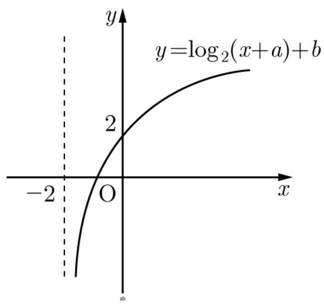
20. $y=\log_{\frac{1}{3}}(ax+b)$



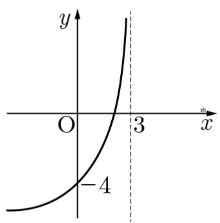
21. $y=\log_2(x-a)+b$



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 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 -1만큼 평행이동하면 함수 $y=-\log_2 5(x+a)+b$의 그래프와 일치한다.

25. 로그함수 $y=\log_2(x-2)+3$의 그래프를 x축의 방향으로 a만큼, y축의 방향으로 b만큼 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 x축의 방향으로 a만큼, y축의 방향으로 b만큼 평행 이동한 것이다.

27. 함수 $y=\log_{\frac{1}{2}}(8x+32)$의 그래프는 $y=\log_{\frac{1}{2}}x$의 그래프를 x축의 방향으로 a만큼, y축의 방향으로 b만큼 평행이동한 것이다.

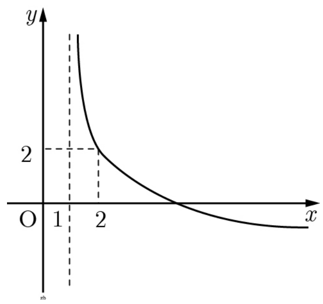
28. 함수 $y=\log_2(4x-8)$의 그래프는 로그함수 $y=\log_2 x$ 의 그래프를 x축의 방향으로 a만큼, y축의 방향으로 b만큼 평행이동한 것이다.

29. 함수 $y=\log_{\frac{1}{2}}4(x+1)$의 그래프는 함수 $y=\log_{\frac{1}{2}}x$의 그래프를 x축의 방향으로 a만큼, y축의 방향으로 b만큼 평행 이동한 것이다.

◪ 다음 물음에 답하여라.

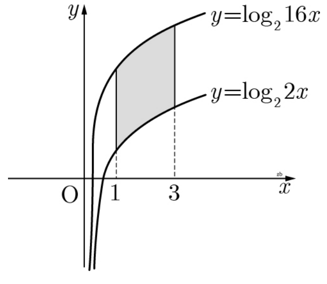
30. 함수 $y=\log_3 x$의 그래프를 x축 방향으로 a만큼, y축 방향으로 b만큼 평행이동하면 함수 $y=\log_3(9x-36)$의 그래프와 일치한다. $a-b$의 값을 구하여라.

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



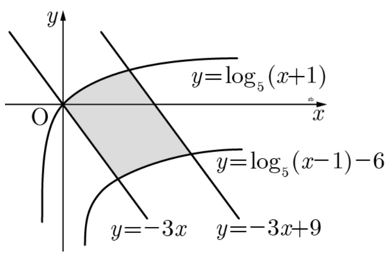
32. 함수 $y=\log_3 x$의 그래프를 x축의 방향으로 1만큼, y축의 방향으로 a만큼 평행 이동한 그래프가 점 $(2, 5)$를 지난다고 할 때, 실수 a의 값을 구하여라.

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.

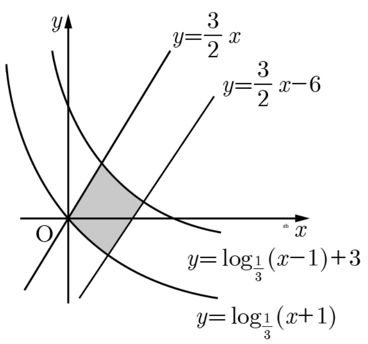


34. 두 곡선 $y=\log_2 x$, $y=\log_2 4x$와 두 직선 $x=1$, $x=4$로 둘러싸인 부분의 넓이를 구하여라.

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) x축에 대하여 대칭이동한 그래프의 식

⇨ $y=-\log_a x$

(2) y축에 대하여 대칭이동한 그래프의 식

⇨ $y=\log_a(-x)$

(3) 원점에 대하여 대칭이동한 그래프의 식

⇨ $y=-\log_a(-x)$

참고 x축에 대한 대칭이동은 y대신 $-y$
y축에 대한 대칭이동은 x대신 $-x$
원점에 대한 대칭이동은 x대신 $-x$, y대신 $-y$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 y축에 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.

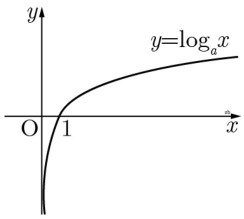
45. $y=5^x+3$ ( )

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

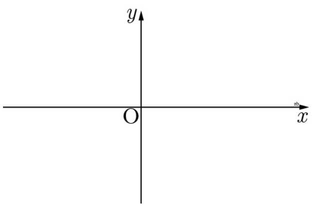
47. $y=\log_{\sqrt{5}} x-3$ ( )

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

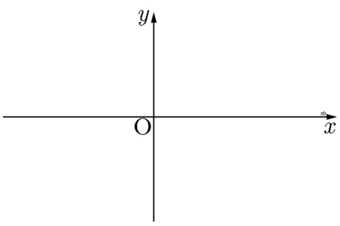
◪ 함수 $y=\log_a x$의 그래프가 다음과 같을 때, 다음 함수의 그래프를 그려라.



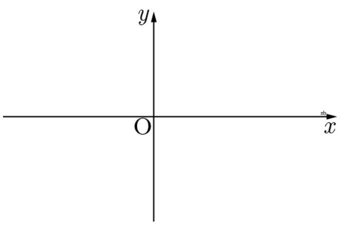
49. $y=-\log_a(-x)$



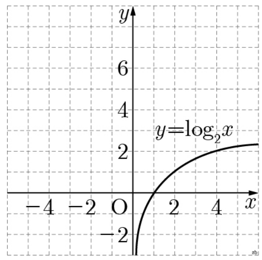
50. $y=\log_a(-x)$



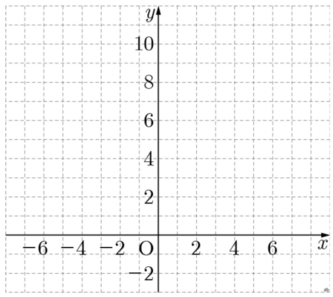
51. $y=-\log_a x$



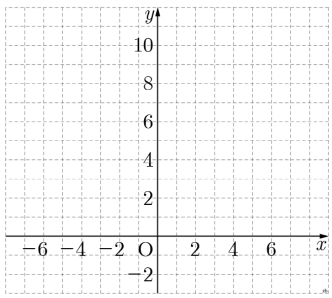
◪ 함수 $y=\log_2 x$의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 다음 함수의 그래프를 그려라.



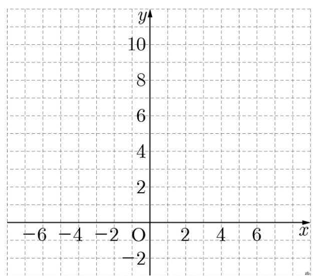
52. $y=\log_2 2x$



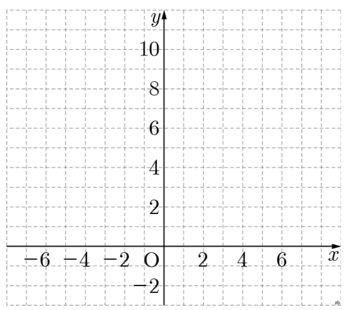
53. $y=\log_2|x|$



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



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



◪ 다음 함수의 그래프를 x축, y축, 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. $y=\log_2 8x$

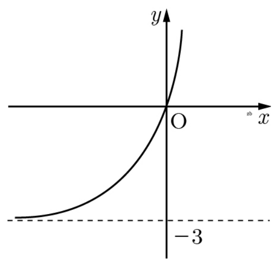
◪ 다음 물음에 답하여라.

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

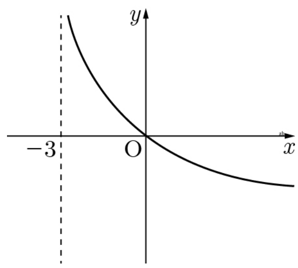
67. 함수 $y=\log_{\frac{1}{3}}(9x-18)+2$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 -1만큼 평행 이동한 후, 다시 x축에 대하여 대칭 이동한 그래프의 식을 구하여라.

68. 함수 $y=-\log_2 x$의 그래프를 y축에 대하여 대칭이동한 후, 다시 x축의 방향으로 1만큼, y축의 방향으로 -4만큼 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.



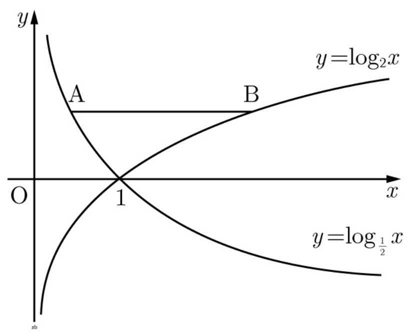
70. 그림은 함수 $y=\log_3 x$의 그래프를 x축에 대하여 대칭이동한 후 x축의 방향으로 a만큼, y축의 방향으로 b만큼 평행이동 한 그래프와 점근선을 나타낸 것이다. 이때 $a+b$의 값을 구하여라.



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

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

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



정답 및 해설

1) ×

2) ○

3) ○

4) ×
⇨ 치역은 실수 전체의 집합이다.

5) ○

6) ×
⇨ x축의 방향으로 2만큼, y축의 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 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 -3만큼 평행 이동한 그래프의 식은 $y=\log_2(x-2)$
점근선의 방정식 : $x=2$, 정의역 : $\{x\,|\,x>2\}$

12) $y=\log_3\left(\dfrac{x}{9}-1\right)$
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 그래프가 점 $(0,\ -2)$를 지나므로
$-2=\log_{\frac{1}{3}}3+b$, $-2=-1+b$ $\quad\therefore\ b=-1$

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) $a=\dfrac{1}{3}$, $b=-\dfrac{2}{3}$
⇨ $ax+b>0$, $ax>-b$, $x>-\dfrac{b}{a}$
따라서 $-\dfrac{b}{a}=2$, $b=-2a$
점 $(5,\ 0)$을 지나므로
$0=\log_{\frac{1}{3}}(5a+b)$, $5a+b=1$, $5a-2a=1$, $3a=1$,
$a=\dfrac{1}{3}$, $b=-\dfrac{2}{3}$

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 점근선의 방정식이 $x=3$이므로 $a=3$
즉, 함수 $y=\log_{\frac{1}{3}}(-x+3)+b$의 그래프가 점 $(0,\ -4)$를 지나므로
$-4=\log_{\frac{1}{3}}3+b$, $-4=-1+b$ $\quad\therefore\ b=-3$

24) -3
⇨ $y=\log_{\frac{1}{2}}5x$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 -1만큼 평행이동하면
$y+1=\log_{\frac{1}{2}}5(x-2)$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

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

27) -7

⇨ $y=\log_{\frac{1}{2}}(8x+32)=\log_{\frac{1}{2}}8(x+4)=\log_{\frac{1}{2}}(x+4)-3$

따라서 $y=\log_{\frac{1}{2}}x$의 그래프를 x축으로 -4만큼 y축으로 -3만큼 평행이동 한 것이다.

$a+b=-4-3=-7$

28) 4

29) -3

⇨ $\log_{\frac{1}{2}}4(x+1)=\log_{\frac{1}{2}}4+\log_{\frac{1}{2}}(x+1)$

$=\log_{\frac{1}{2}}(x+1)-2$이므로 $y=\log_{\frac{1}{2}}4(x+1)$의 그래프는 $y=\log_{\frac{1}{2}}x$의 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼, y축의 방향으로 -2만큼 평행 이동한 것이다.

따라서 $a=-1$, $b=-2$이므로 $a+b=-3$

30) 2

31) 3

⇨ 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

⇨ $y=\log_2 16x=\log_2 x+4$

$y=\log_2 2x=\log_2 x+1$

$\log_2 16x-\log_2 2x=3$

따라서 x값에 관계없이 두 그래프의 차는 3이다.

$(3-1)\times 3=6$

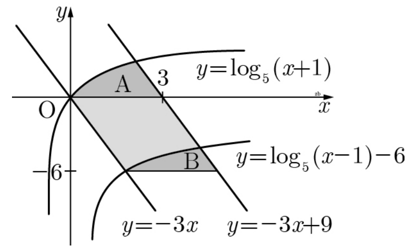
34) 6

⇨ $y=\log_2 4x=\log_2 x+2$는 $y=\log_2 x$를 y축의 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

⇨ $y=\log_5(x-1)-6$은 $y=\log_5(x+1)$을 x축으로 2만큼 y축으로 -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.

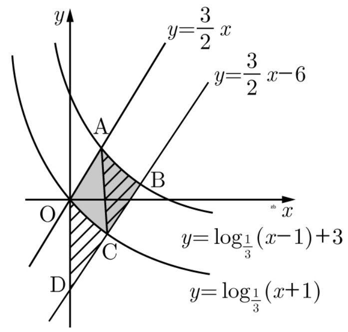


원점 $(0,0)$을 x축으로 2만큼, y축으로 -6만큼 이동시킨 점이 $(2,-6)$이므로 위 그림에서 A의 넓이와 B의 넓이가 같다.

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 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이므로 $\mathrm{O}\,(0,0)$, $\mathrm{A}\,(2,3)$

또 $y=\frac{3}{2}x-6$의 그래프는 $y=\frac{3}{2}x$의 그래프를 y축의 방향으로 -6만큼 평행이동한 것이므로 $\mathrm{D}\,(0,-6)$

따라서 그림의 빗금 친 부분의 넓이는 서로 같으므로 구하려는 부분의 넓이는 밑변의 길이가 6이고, 높이가 2인 평행사변형의 넓이와 같으므로 12이다.

37) ×

38) ○

39) ×

⇨ $\log_{\sqrt{2}}x=\log_{2^{\frac{1}{2}}}x=2\log_2 x$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) ○

⇨ $y=\log_2 \dfrac{2}{x}=\log_2 2-\log_2 x=-\log_2 x+1$에서 함수 $y=\log_2 \dfrac{2}{x}$의 그래프는 함수 $y=\log_2 x$의 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼 평행 이동한 후, x축에 대하여 대칭 이동한 것이므로
함수 $y=\log_2 \dfrac{2}{x}$의 그래프는 평행 이동 또는 대칭 이동하여 함수 $y=\log_2 x$의 그래프와 겹칠 수 있다.

41) ○
⇨ $y=\log_2(4x-8)=\log_2 4(x-2)$
$=\log_2(x-2)+\log_2 4=\log_2(x-2)+2$
에서 함수 $y=\log_2(4x-8)$의 그래프는 함수 $y=\log_2 x$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 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) ×
⇨ $y=\log_9(x+1)=\log_{3^2}(x+1)=\dfrac{1}{2}\log_3(x+1)$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) ○
⇨ $y=\log_{\frac{1}{3}}\dfrac{9}{x}=-1(\log_3 9-\log_3 x)=\log_3 x-2$에서 함수 $y=\log_{\frac{1}{3}}\dfrac{9}{x}$의 그래프는 함수 $y=\log_3 x$의 그래프를 y축의 방향으로 -2만큼 평행 이동한 것이므로 함수 $y=\log_{\frac{1}{3}}\dfrac{9}{x}$의 그래프는 평행 이동하여 함수 $y=\log_3 x$의 그래프와 겹칠 수 있다.

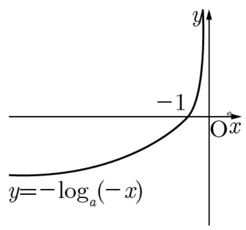
44) ○
⇨ $y=\log_3(2-x)=\log_3\{-(x-2)\}$에서 함수 $y=\log_3(2-x)$의 그래프는 함수 $y=\log_3 x$의 그래프를 y축에 대하여 대칭 이동한 후, x축의 방향으로 2만큼 평행 이동한 것이므로
함수 $y=\log_3(2-x)$의 그래프는 평행 이동 또는 대칭 이동하여 함수 $y=\log_3 x$의 그래프와 겹칠 수 있다.

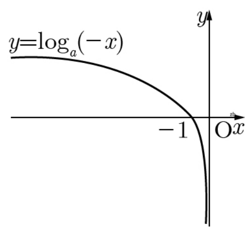
45) ○
⇨ $y=5^x+3$, 즉 $5^x=y-3$에서 로그의 정의에 의하여 $x=\log_5(y-3)$
x와 y를 서로 바꾸면 $y=\log_5(x-3)$
따라서 지수함수 $y=5^x+3$의 그래프는 $y=\log_5 x$의 그래프를 x축의 방향으로 3만큼 평행이동한 후 직선 $y=x$에 대하여 대칭이동한 것이다.

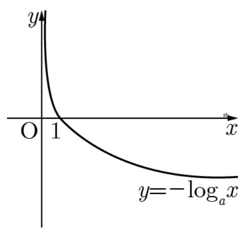
46) ○
⇨ 로그함수 $y=\log_5(x-2)+1$의 그래프는 $y=\log_5 x$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 1만큼 평행이동한 것이다

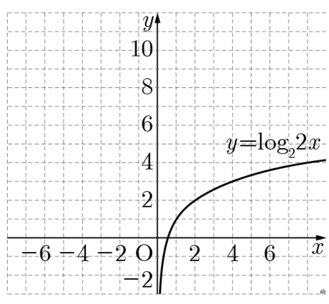
47) ×
⇨ $y=\log_{\sqrt{5}} x-3=2\log_5 x-3$이므로
로그함수 $y=\log_{\sqrt{5}} x-3$의 그래프는 $y=\log_5 x$의 그래프를 평행이동 또는 대칭이동하여도 겹쳐질 수 없다.

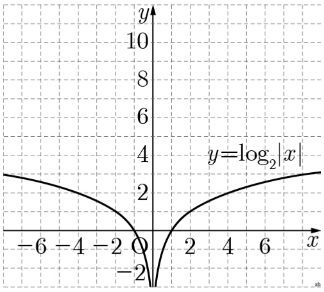
48) ○
⇨ $y=\log_{\frac{1}{5}}(x+2)-4=\log_{5^{-1}}(x+2)-4$
$=-\log_5(x+2)-4$
이므로 로그함수 $y=\log_{\frac{1}{5}}(x+2)-4$의 그래프는 $y=\log_5 x$의 그래프를 x축에 대하여 대칭이동한 후 x축의 방향으로 -2만큼, y축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 그래프이다.

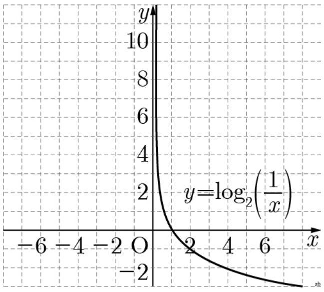
49) 

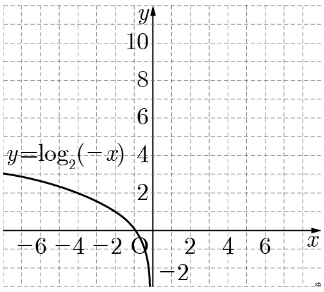
50) 

51) 

52) 

53) 

54) 

55) 

56) x축 : $y=\log_2(x+1)+2$,
y축 : $y=-\log_2(-x+1)-2$
원점 : $y=\log_2(-x+1)+2$
⇨ $y=\log_{\frac{1}{2}}(x+1)-2=-\log_2(x+1)-2$이므로
x축 : $-y=-\log_2(x+1)-2$
∴ $y=\log_2(x+1)+2$,
y축 : $y=-\log_2(-x+1)-2$
원점 : $-y=-\log_2(-x+1)-2$
∴ $y=\log_2(-x+1)+2$

57) x축 : $y=-\log_2(x-2)-3$,
y축 : $y=\log_2(-x-2)+3$,
원점 : $y=-\log_2(-x-2)-3$
⇨ x축 : $-y=\log_2(x-2)+3$
∴ $y=-\log_2(x-2)-3$,
y축 : $\log_2(-x-2)+3$,
원점 : $-y=\log_2(-x-2)+3$
∴ $y=-\log_2(-x-2)-3$

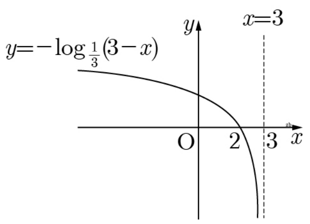
58) x축 : $y=\log_3(-x)$, y축 : $y=-\log_3 x$,
원점 : $y=\log_3 x$
⇨ $y=\log_{\frac{1}{3}}(-x)=-\log_3(-x)$이므로
x축 : $y=\log_3(-x)$, y축 : $y=-\log_3 x$,
원점 : $y=\log_3 x$

59) x축 : $y=\log_2 x$, y축 : $y=-\log_2(-x)$,
원점 : $y=\log_2(-x)$
⇨ $y=\log_{\frac{1}{2}} x=-\log_2 x$이므로
x축 : $y=\log_2 x$, y축 : $y=-\log_2(-x)$,
원점 : $y=\log_2(-x)$

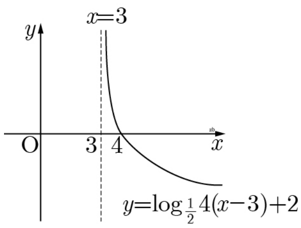
60) x축 : $y=-\log_2(-x)$, y축 : $y=\log_2 x$,
원점 : $y=-\log_2 x$

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

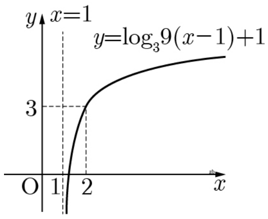
62) 점근선의 방정식 : $x=3$,
정의역 : $\{x \mid x<3\}$
⇨ $y=-\log_{\frac{1}{3}}(3-x)=\log_3(3-x)$이므로
$y=-\log_{\frac{1}{3}}(3-x)$의 그래프는 다음과 같다.



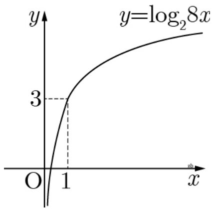
63) 점근선의 방정식 : $x=3$,
정의역 : $\{x \mid x>3\}$
⇨ $y=\log_{\frac{1}{2}}4(x-3)+2=\log_{\frac{1}{2}}(x-3)$이므로
$y=\log_{\frac{1}{2}}4(x-3)+2$의 그래프는 다음과 같다.



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



65) 점근선의 방정식 : $x=0$,
정의역 : $\{x \mid x>0\}$
⇨ $\log_2 8x = 3+\log_2 x$이므로 $y=\log_2 8x$의 그래프는 다음과 같다.



66) $y=-\log_2(x+2)+3$
⇨ $y=\log_2 x$의 그래프를 x축에 대하여 대칭이동하면
$-y=\log_2 x$이므로 $y=-\log_2 x$
이 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼, y축의 방향으로 3만큼 평행이동하면
$y-3=-\log_2(x+2)$
$\therefore\ y=-\log_2(x+2)+3$

67) $y=\log_3(x-4)+1$
⇨ $y=\log_{\frac{1}{3}}(9x-18)+2=-\log_3 9(x-2)+2$
$=-\log_3(x-2)$이므로
$y=-\log_3(x-2)$을 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 -1만큼 평행 이동하면
$y=-\log_3\{(x-2)-2\}-1$
$\therefore\ y=-\log_3(x-4)-1$
이를 x축에 대하여 대칭 이동
$-y=-\log_3(x-4)-1 \qquad \therefore\ y=\log_3(x-4)+1$

68) $y=-\log_2(-x+1)-4$
⇨ $y=-\log_2 x$을 y축에 대하여 대칭 이동하면
$y=-\log_2(-x)$을 x축의 방향으로 1만큼, y축의 방향으로 -4만큼 평행 이동하면
$y=-\log_2\{-(x-1)\}-4$
$\therefore\ y=-\log_2(-x+1)-4$

69) -4

70) -2

71) $y=-\log_3(x+3)+2$
⇨ $y=\log_3(-x)$을 원점에 대하여 대칭 이동하면
$-y=\log_3 x \qquad \therefore\ y=-\log_3 x$
이를 x축의 방향으로 -3만큼, y축의 방향으로 2만큼 평행 이동하면 $y=-\log_3(x+3)+2$

72) $y=-\log_2(-x-1)$
⇨ $y=\log_2 4x+1=(\log_2 x+2)+1=\log_2 x+3$이므로
$y=\log_2 x+3$을 x축의 방향으로 1만큼, y축의 방향으로 -3만큼 평행 이동하면
$y=\log_2(x-1)+3-3 \qquad \therefore\ y=\log_2(x-1)$
이를 원점에 대하여 대칭 이동
$-y=\log_2(-x-1) \qquad \therefore\ y=-\log_2(-x-1)$

73) $\sqrt{5}$
⇨ 두 점 A, B의 x좌표가 각각 α, β라고 할 때,
$\log_2\beta=\log_{\frac{1}{2}}\alpha$, $\log_2\alpha\beta=0 \qquad \therefore\ \alpha\beta=1$
그리고 선분의 길이가 $\overline{\mathrm{AB}}=\beta-\alpha=4$이니
$(\alpha+\beta)^2=16+4=20 \quad \therefore\ \alpha+\beta=2\sqrt{5}$
따라서 선분 AB의 중점의 x좌표는 $\frac{\alpha+\beta}{2}=\sqrt{5}$
이다.