

Logarithms: Expand, Condense, Properties, Equations

Expand each logarithm.

1) $\ln(x^6 y^3)$

2) $\log_8(x \cdot y \cdot z^3)$

3) $\log_9\left(\frac{3^3}{7}\right)^4$

4) $\log_7\left(\frac{x^3}{y}\right)^3$

5) $\log_8(a^6 b^5)$

6) $\log_4(6^3 \cdot 11^3)$

7) $\log_3\left(\frac{u^3}{v}\right)^2$

8) $\ln\sqrt[3]{u \cdot v \cdot w}$

9) $\log_6(3 \cdot 2 \cdot 5^6)$

10) $\log_4(2 \cdot 11 \cdot 7^4)$

11) $\log_6(c^5 \sqrt[3]{a})$

12) $\ln\left(\frac{5^2}{2}\right)^5$

13) $\log_5\left(\frac{x^3}{y}\right)^6$

14) $\log_4(7^3 \sqrt[3]{2})$

15) $\log_2(u \cdot v \cdot w^2)$

16) $\log_9(12^3 \cdot 7)^6$

17) $\log_9(c^5 \sqrt[3]{a})$

18) $\log_7 (x^5 \cdot y)^4$

19) $\log_7 (z^2 \sqrt{x})$

20) $\log_8 (u \cdot v \cdot w^5)$

Condense each expression to a single logarithm.

21) $2 \log_6 u - 8 \log_6 v$

22) $8 \log_5 a + 2 \log_5 b$

23) $8 \log_3 12 + 2 \log_3 5$

24) $3 \log_4 u - 18 \log_4 v$

25) $2 \log_5 z + \frac{\log_5 x}{2}$

26) $6 \log_2 u - 24 \log_2 v$

27) $6 \log 8 - 30 \log 11$

28) $4 \log_9 11 - 4 \log_9 7$

29) $3 \log x - 5 \log y$

30) $6 \log_6 10 - 24 \log_6 3$

31) $\ln z + \frac{\ln x}{3} + \frac{\ln y}{3}$

32) $3 \log_4 x + 9 \log_4 y$

33) $5 \log_4 a - 6 \log_4 b$

34) $\log_9 z + \frac{\log_9 x}{2} + \frac{\log_9 y}{2}$

35) $4 \log_2 11 - 6 \log_2 6$

36) $\log_7 z + \frac{\log_7 x}{3} + \frac{\log_7 y}{3}$

37) $2\log_2 x + 10\log_2 y$

38) $\log_5 w + \frac{\log_5 u}{3} + \frac{\log_5 v}{3}$

39) $\log_3 7 + \frac{\log_3 10}{3} + \frac{\log_3 11}{3}$

40) $\frac{\log_9 u}{2} + \frac{\log_9 v}{2} + \frac{\log_9 w}{2}$

Rewrite each equation in exponential form.

41) $\log_{17} 289 = 2$

42) $\log_9 81 = 2$

43) $\log_{14} 196 = 2$

44) $\log_6 1 = 0$

45) $\log 100 = 2$

46) $\log_{32} \frac{1}{2} = -\frac{1}{5}$

47) $\log_6 \frac{1}{36} = -2$

48) $\log_{18} 324 = 2$

49) $\log_{27} \frac{1}{3} = -\frac{1}{3}$

50) $\log_2 16 = 4$

51) $\log_{64} 16 = \frac{2}{3}$

52) $\log_7 49 = 2$

53) $\log_{18} \frac{1}{324} = -2$

54) $\log_{81} \frac{1}{3} = -\frac{1}{4}$

55) $\log_7 343 = 3$

56) $\log_{225} 15 = \frac{1}{2}$

57) $\log_{11} 121 = 2$

58) $\log_{14} 1 = 0$

59) $\log_3 27 = 3$

60) $\log_{324} 18 = \frac{1}{2}$

Rewrite each equation in logarithmic form.

61) $11^0 = 1$

62) $7^{-2} = \frac{1}{49}$

63) $15^2 = 225$

64) $121^{-\frac{1}{2}} = \frac{1}{11}$

65) $3^4 = 81$

66) $7^2 = 49$

67) $4^3 = 64$

68) $361^{\frac{1}{2}} = 19$

69) $7^3 = 343$

70) $11^{-2} = \frac{1}{121}$

71) $3^3 = 27$

72) $4^{-2} = \frac{1}{16}$

73) $64^{\frac{1}{2}} = 8$

74) $11^2 = 121$

75) $16^2 = 256$

76) $8^2 = 64$

77) $19^2 = 361$

78) $225^{\frac{1}{2}} = 15$

79) $12^{-2} = \frac{1}{144}$

80) $144^{\frac{1}{2}} = 12$

Solve each equation.

81) $\log_5 26 = \log_5 p$

82) $\log_{20} (8 - 2x) = \log_{20} (-3x + 10)$

83) $\log_3 (-4x + 7) = \log_3 2x$

84) $\log_4 (x + 6) = \log_4 (3x - 6)$

85) $\log_4 (-4x + 2) = \log_4 (-5x - 4)$

86) $\log_9 3m = \log_9 (2m + 3)$