

Exponential & Logarithmic Equations

Evaluate each expression.

1) $\log_2 4$

2) $\log_2 2$

3) $\log_5 25$

4) $\log_7 343$

5) $\log_2 \frac{1}{16}$

6) $\log_4 16$

7) $\log_4 \frac{1}{16}$

8) $\log_6 216$

9) $\log_5 125$

10) $\log_5 \frac{1}{25}$

Rewrite each equation in exponential form.

11) $\log_8 1 = 0$

12) $\log_{13} 169 = 2$

13) $\log_7 343 = 3$

14) $\log_{14} \frac{1}{196} = -2$

15) $\log_{625} 5 = \frac{1}{4}$

16) $\log_4 64 = 3$

17) $\log_{\frac{1}{13}} \frac{1}{169} = 2$

18) $\log_{16} 4 = \frac{1}{2}$

19) $\log_{\frac{1}{5}} 125 = 3$

20) $\log_{\frac{1}{18}} \frac{1}{18} = 1$

Rewrite each equation in logarithmic form.

21) $3^{-3} = \frac{1}{27}$

22) $12^2 = 144$

$$23) \ 4^3 = 64$$

$$24) \ 5^{-1} = \frac{1}{5}$$

$$25) \ 7^3 = 343$$

$$26) \ 20^{-2} = \frac{1}{400}$$

$$27) \ 3^5 = 243$$

$$28) \ \left(\frac{1}{11}\right)^2 = \frac{1}{121}$$

$$29) \ 14^2 = 196$$

$$30) \ 6^3 = 216$$

Condense each expression to a single logarithm.

$$31) \ 2\log_2 u + 6\log_2 v$$

$$32) \ 10\log_6 3 - 2\log_6 8$$

$$33) \ \frac{\log_7 a}{2} + \frac{\log_7 b}{2} + \frac{\log_7 c}{2}$$

$$34) \ 3\ln 3 + 6\ln 5$$

$$35) \ \log_6 a + \log_6 b + 2\log_6 c$$

$$36) \ 2\log_3 11 + \frac{\log_3 12}{2}$$

$$37) \ 24\log_4 x - 4\log_4 y$$

$$38) \ 3\log_5 6 - 6\log_5 7$$

$$39) \ 8\log_5 x - 2\log_5 y$$

$$40) \ 5\log_6 x + 25\log_6 y$$

Expand each logarithm.

$$41) \ \log_9 (u^3 \cdot v)^6$$

$$42) \ \log_5 \sqrt{x \cdot y \cdot z}$$

$$43) \log_3 (x^2 \cdot y)^3$$

$$44) \log_2 (u^6 \cdot v)^4$$

$$45) \log_6 (w\sqrt[3]{u \cdot v})$$

$$46) \log_6 (11\sqrt[3]{8 \cdot 3})$$

$$47) \log_3 \left(\frac{a^2}{b} \right)^2$$

$$48) \log_4 (10^2 \cdot 7^6)$$

$$49) \log_6 (x^4 \cdot y)^3$$

$$50) \log_8 \sqrt[3]{3 \cdot 5 \cdot 2}$$

$$51) \ln \frac{x^6}{y^3}$$

$$52) \log \left(\frac{u}{v^6} \right)^3$$

$$53) \ln (6^2 \cdot 7^4)$$

$$54) \log (11^4 \sqrt{5})$$

Condense each expression to a single logarithm.

$$55) 4 \ln u - 8 \ln v$$

$$56) 24 \log x - 6 \log y$$

$$57) 3 \ln c + \frac{\ln a}{3}$$

$$58) 24 \ln a - 4 \ln b$$

Solve each equation. Round your answers to the nearest ten-thousandth.

$$59) -2^{x+1} = -40$$

$$60) 6^{4.8m} + 5 = 61.1$$

$$61) 8 \cdot 18^{-6b} = 14.9$$

$$62) 15^{n+9} + 1 = 35.6$$

$$63) -8 \cdot 10^{-1.6x-10} = -88$$

$$64) -5 \cdot 10^{10r-2.8} = -3$$

$$65) \ 5e^{3.6n} + 5 = 84$$

$$66) \ -6e^{-9m} - 1 = -80$$

$$67) \ -10e^{2v} = -64$$

$$68) \ e^{x-2} + 2 = 94$$

$$69) \ e^m + 3 = 49$$

$$70) \ e^x - 5 = 61$$

Solve each equation.

$$71) \ \log_8 10 - \log_8 -4x = 1$$

$$72) \ \log_6 x - \log_6 (x-6) = \log_6 64$$

$$73) \ \log_5 8 + \log_5 (x+10) = 3$$

$$74) \ \ln 2 + \ln 2x^2 = 2$$

$$75) \ \log_7 x + \log_7 (x+6) = 1$$

$$76) \ \log_6 4x^2 - \log_6 9 = 2$$

$$77) \ \log_4 (x+6) - \log_4 x = 1$$

$$78) \ \log_4 2 - \log_4 (x+4) = 3$$

$$79) \ \log_9 (x+3) - \log_9 5 = 1$$

$$80) \ \log_6 5 + \log_6 (x^2 + 3) = \log_6 15$$

$$81) \ \log 5x^2 - \log 5 = 2$$

$$82) \ \log -2x - \log 4 = \log 8$$

$$83) \ \log 2 - \log 3x = \log 57$$

$$84) \ \log (x^2 - 7) + \log 5 = 1$$

$$85) \ \ln -4x + \ln 9 = 4$$

$$86) \ \ln x - \ln (x-2) = 2$$

$$87) \ \ln (x+4) - \ln x = 5$$

$$88) \ \ln 2x^2 + \ln 4 = \ln 32$$

$$89) \ \log_{11} (10 - 2n) = \log_{11} (n + 1)$$

$$90) \ \ln (-5n - 3) = \ln (-4n - 10)$$

$$91) \ \log_{19} (-4p + 9) = \log_{19} -5p$$

$$92) \ \log_3 (4 - 5p) = \log_3 -4p$$

$$93) \ \log_{16} (6 - 3k) = \log_{16} (9 - 2k)$$

$$94) \ \log_{14} 3k = \log_{14} (3 - k)$$

$$95) \ \log_5 (-3x - 8) = \log_5 -x$$

$$96) \ \log_{15} (-3k - 6) = \log_{15} (-k + 8)$$

$$97) \ \log_{19} (4n^2 + 13n) = \log_{19} (-40 + 3n^2)$$

$$98) \ \log_{14} (60 + 2v^2) = \log_{14} (3v^2 - 4v)$$

Solve each equation. Round your answers to the nearest ten-thousandth.

$$99) -7^{n+2.9} = -23$$

$$100) 4^{m-6} + 6 = 48.6$$

$$101) 10^{n-7} + 6 = 73$$

$$102) 7^{p+10} + 4 = 89$$

$$103) -3 \cdot 10^{n-4} = -26$$

$$104) 10^{10n} + 8 = 86.6$$

$$105) 10^{6b} + 2 = 40$$

$$106) 9 \cdot 10^{-8p} = 94$$

$$107) 7e^{x-9} = 87$$

$$108) e^{r+4} - 1 = 84$$

$$109) e^{9p} - 9 = 10$$

$$110) e^{n-0.6} + 4 = 32$$

Answers to Exponential & Logarithmic Equations (ID: 1)

1) 2

5) -4

9) 3

13) $7^3 = 343$

17) $\left(\frac{1}{13}\right)^2 = \frac{1}{169}$

21) $\log_3 \frac{1}{27} = -3$

25) $\log_7 343 = 3$

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

33) $\log_7 \sqrt{cba}$

37) $\log_4 \frac{x^{24}}{y^4}$

41) $18\log_9 u + 6\log_9 v$

44) $24\log_2 u + 4\log_2 v$

47) $4\log_3 a - 2\log_3 b$

50) $\frac{\log_8 3}{3} + \frac{\log_8 5}{3} + \frac{\log_8 2}{3}$

53) $2\ln 6 + 4\ln 7$

57) $\ln(c^3 \sqrt[3]{a})$

61) -0.0359

65) 0.7667

69) 3.8286

73) $\left\{ \frac{45}{8} \right\}$

77) {2}

81) {10, -10}

85) $\left\{ -\frac{e^4}{36} \right\}$

89) {3}

93) {-3}

2) 1

6) 2

10) -2

14) $14^{-2} = \frac{1}{196}$

18) $16^{\frac{1}{2}} = 4$

22) $\log_{12} 144 = 2$

26) $\log_{20} \frac{1}{400} = -2$

30) $\log_6 216 = 3$

34) $\ln(5^6 \cdot 3^3)$

38) $\log_5 \frac{6^3}{7^6}$

42) $\frac{\log_5 x}{2} + \frac{\log_5 y}{2} + \frac{\log_5 z}{2}$

45) $\log_6 w + \frac{\log_6 u}{3} + \frac{\log_6 v}{3}$

48) $2\log_4 10 + 6\log_4 7$

51) $6\ln x - 3\ln y$

54) $4\log 11 + \frac{\log 5}{2}$

58) $\ln \frac{a^{24}}{b^4}$

62) -7.6914

66) -0.2864

70) 4.1897

74) $\left\{ \frac{e}{2}, -\frac{e}{2} \right\}$

78) $\left\{ -\frac{127}{32} \right\}$

82) {-16}

86) $\left\{ -\frac{2e^2}{1-e^2} \right\}$

90) No solution.

3) 2

7) -2

11) $8^0 = 1$

15) $625^{\frac{1}{4}} = 5$

19) $\left(\frac{1}{5}\right)^3 = \frac{1}{125}$

23) $\log_4 64 = 3$

27) $\log_3 243 = 5$

31) $\log_2(v^6 u^2)$

35) $\log_6(bac^2)$

39) $\log_5 \frac{x^8}{y^2}$

43) $6\log_3 x + 3\log_3 y$

46) $\log_6 11 + \frac{\log_6 8}{3} + \frac{\log_6 3}{3}$

49) $12\log_6 x + 3\log_6 y$

52) $3\log u - 18\log v$

55) $\ln \frac{u^4}{v^8}$

59) 4.3219

56) $\log \frac{x^{24}}{y^6}$

60) 0.4682

63) -6.9009

67) 0.9281

71) $\left\{ -\frac{5}{16} \right\}$

75) {1}

76) {9, -9}

79) {42}

80) {0}

83) $\left\{ \frac{2}{171} \right\}$

87) $\left\{ -\frac{4}{1-e^5} \right\}$

91) {-9}

84) {3, -3}

88) {2, -2}

92) No solution.

$$94) \left\{ \frac{3}{4} \right\}$$

$$98) \{10, -6\}$$

$$102) -7.7169$$

$$106) -0.1274$$

$$110) 3.9322$$

$$95) \{-4\}$$

$$99) -1.2887$$

$$103) 4.9379$$

$$107) 11.52$$

$$96) \{-7\}$$

$$100) 8.7064$$

$$104) 0.1895$$

$$108) 0.4427$$

$$97) \{-5, -8\}$$

$$101) 8.8261$$

$$105) 0.2633$$

$$109) 0.3272$$