

Assignment

Date _____ Period _____

Expand each logarithm.

1) $\log_8 \frac{u^3}{v^6}$

2) $\log (5\sqrt[3]{11 \cdot 8})$

3) $\log_8 (7^6 \sqrt{5})$

4) $\log_2 (z\sqrt{x \cdot y})$

5) $\ln (x^5 y^4)$

6) $\log_2 \left(\frac{12^5}{5} \right)^3$

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

8) $\log_6 \left(\frac{x}{y^6} \right)^2$

9) $\log_7 \left(\frac{10}{3^4} \right)^6$

10) $\log_5 (x^3 y^3)$

11) $\ln (u \cdot v \cdot w^2)$

12) $\log_2 (u^2 v^4)$

13) $\log_4 (5\sqrt[3]{2 \cdot 7})$

14) $\log_5 \left(\frac{u}{v^2} \right)^2$

15) $\log \left(\frac{7}{12^6} \right)^2$

16) $\log_3 (xy^6)^2$

17) $\log_2 \left(\frac{u^3}{v} \right)^2$

18) $\ln (z^4 \sqrt{x})$

19) $\log_3 \frac{6^2}{11^2}$

20) $\log_5 (6^6 \cdot 11^4)$

21) $\log_4 (6 \cdot 7 \cdot 5^3)$

22) $\log_4 (7 \sqrt[3]{11 \cdot 6})$

23) $\log_3 (a^4 \cdot b)^2$

24) $\log_5 (u^4 \cdot v)^5$

25) $\log_2 (3 \sqrt{10 \cdot 11})$

26) $\log_9 (uv^6)^4$

27) $\log_8 (w^5 \sqrt[3]{u})$

28) $\log_5 (a \cdot b \cdot c^4)$

29) $\log_9 \sqrt[3]{a \cdot b \cdot c}$

30) $\log_8 (11 \sqrt[3]{2 \cdot 7})$

31) $\log_6 (7 \cdot 12^4)^4$

32) $\log_8 \frac{10^4}{11^5}$

33) $\log_4 (11 \sqrt[3]{12 \cdot 7})$

34) $\log_5 \sqrt{11 \cdot 2 \cdot 3}$

35) $\log_5 \sqrt[3]{2 \cdot 3 \cdot 11}$

36) $\log_2 (u \cdot v \cdot w^3)$

37) $\log_6 (a \cdot b \cdot c^3)$

38) $\log_4 (12 \cdot 7^5)^6$

39) $\log_9 (3^6 \sqrt[3]{7})$

40) $\log_2 (10^2 \cdot 11)^3$

Condense each expression to a single logarithm.

41) $\log_8 z + \frac{\log_8 x}{3} + \frac{\log_8 y}{3}$

42) $5 \log_4 x - 30 \log_4 y$

43) $2 \log_9 z + \frac{\log_9 x}{2}$

44) $5 \log_6 x - 2 \log_6 y$

45) $3 \log_8 x + 3 \log_8 y$

46) $6 \log_6 x + 3 \log_6 y$

47) $\log_5 10 + \log_5 11 + 4 \log_5 3$

48) $3 \log_4 a + 12 \log_4 b$

49) $\frac{\log_4 u}{2} + \frac{\log_4 v}{2} + \frac{\log_4 w}{2}$

50) $4 \log_2 a - 5 \log_2 b$

51) $2 \log_6 11 - 6 \log_6 3$

52) $\frac{\log_9 x}{3} + \frac{\log_9 y}{3} + \frac{\log_9 z}{3}$

53) $10 \log_6 7 + 2 \log_6 12$

54) $\log_2 w + \frac{\log_2 u}{3} + \frac{\log_2 v}{3}$

55) $3\log_4 x + 4\log_4 y$

56) $2\log_9 a + 2\log_9 b$

57) $\log_5 12 + \frac{\log_5 7}{3} + \frac{\log_5 11}{3}$

58) $\log_4 w + \frac{\log_4 u}{3} + \frac{\log_4 v}{3}$

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

60) $2\log_2 7 + \frac{\log_2 6}{3}$

61) $6\log_3 a - 36\log_3 b$

62) $12\log_7 5 + 6\log_7 3$

63) $6\log_6 x - 30\log_6 y$

64) $30\log_5 8 + 6\log_5 11$

65) $12\log_4 x + 4\log_4 y$

66) $\frac{\log_3 5}{2} + \frac{\log_3 2}{2} + \frac{\log_3 11}{2}$

67) $4\log_2 11 - 2\log_2 6$

68) $5\log_3 5 + 20\log_3 12$

69) $2\log_9 a - 8\log_9 b$

70) $\log_2 3 + \frac{3}{2} + \frac{\log_2 5}{2}$

71) $3\log_8 6 + 12\log_8 7$

72) $\frac{\ln a}{3} + \frac{\ln b}{3} + \frac{\ln c}{3}$

73) $\log_7 3 + \frac{\log_7 2}{2} + \frac{\log_7 11}{2}$

74) $\log 7 + \frac{\log 2}{2} + \frac{\log 11}{2}$

75) $12\log_3 6 - 2\log_3 11$

76) $4\log_8 3 + \frac{\log_8 2}{3}$

77) $\log_8 11 + \frac{\log_8 12}{3} + \frac{\log_8 7}{3}$

78) $2\log_8 6 + 4\log_8 7$

79) $4\log_9 3 + \frac{\log_9 2}{2}$

80) $4\log_8 12 - 16\log_8 5$

Solve each equation.

81) $\log_3 -5x + \log_3 5 = 4$

82) $\log_3 5x + \log_3 10 = 1$

83) $\log_6 2 + \log_6 2x^2 = 2$

84) $\log_7 (x + 29) + \log_7 x = \log_7 62$

85) $\log_9 2 + \log_9 2x^2 = 3$

86) $\log_2 (x + 5) - \log_2 x = 5$

87) $\log_3 2 - \log_3 (x + 10) = \log_3 16$

88) $\log_7 3x - \log_7 8 = \log_7 16$

89) $\log_7 4 - \log_7 (x + 3) = 1$

90) $\log_2 (x - 3) - \log_2 x = 3$

91) $\log_7 5 - \log_7 -x = \log_7 80$

92) $\log_5 (x + 1) + \log_5 2 = \log_5 23$

93) $\log_3 8 + \log_3 -x = 4$

94) $\log_7 2 - \log_7 -3x = \log_7 24$

95) $\log_9 8 + \log_9 (x - 9) = 2$

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

97) $\log_3 7 + \log_3 3x^2 = 5$

98) $\log_7 6 - \log_7 (x - 2) = \log_7 25$

99) $\log_5 10 + \log_5 5x = \log_5 18$

100) $\log_6 9 - \log_6 (x + 8) = 1$

101) $\log_7 (x - 4) + \log_7 2 = 2$

102) $\log_2 10 - \log_2 (x + 10) = \log_2 6$

103) $\log_4 (x + 12) + \log_4 x = 3$

104) $\log_7 4x^2 - \log_7 9 = 2$

105) $\log_2 4x - \log_2 5 = 3$

106) $\log_3 -5x - \log_3 10 = 4$

107) $\log_4 x - \log_4 (x + 5) = 2$

108) $\log_3 3x - \log_3 5 = 1$

109) $\log_5 -5x - \log_5 3 = 1$

110) $\log_9 -2x + \log_9 6 = \log_9 59$

111) $\ln 2x^2 - \ln 2 = 4$

112) $\log_9 4x^2 - \log_9 4 = 4$

113) $\log_3 2x - \log_3 7 = 2$

114) $\log_2 5 + \log_2 (x^2 - 5) = \log_2 55$

115) $\log_9 (x^2 - 3) - \log_9 6 = 1$

116) $\log_8 x - \log_8 (x + 6) = 1$

117) $\log_5 6 - \log_5 (x - 3) = 2$

118) $\log_4 2 + \log_4 5x^2 = 3$

119) $\log_3 -5x + \log_3 10 = 3$

120) $\log_3 (x - 4) + \log_3 4 = 2$

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

121) $1.8 \cdot 12^{4v-8} = 36$

122) $5^{10k-1} + 1 = 45$

123) $-7 \cdot 6^{8x-4} = -100$

124) $9^{6x-7} + 10 = 11.5$

125) $7 \cdot 9^{6a+1} = 78.2$

126) $18^{-3m-6} + 10 = 101$

127) $-4 \cdot 6^{0.5x-8.8} = -18$

128) $17^{10v-4} - 8 = 71$

129) $4^{6x-7} + 9 = 15$

130) $8e^{-2.4n-3} = 51$

131) $3 \cdot 15^{10x-8} = 39$

132) $20^{8p+5} - 3 = 32$

133) $13^{5x+4} + 3.9 = 22$

134) $9^{7x-1} + 7 = 57$

135) $9^{3-10b} + 5 = 6$

136) $5^{-x-7} + 7 = 81.8$

137) $10^{-10v-5.7} + 10 = 56$

138) $-5e^{4x-8} = -69$

139) $-7 \cdot 7^{7-6n} = -96$

140) $11^{2-7x} - 6 = 54$

141) $16^{5n-2.4} - 3 = 90$

142) $-3.2 \cdot 3^{6r+10} = -33$

143) $3^{5-m} + 8 = 98$

144) $9 \cdot 2^{-2n-6} = 76$

145) $17^{-4p-5.7} - 0.5 = 13$

146) $-17^{3-7v} = -8$

147) $15^{8-a} + 2 = 84$

148) $18^{6x-2} + 5 = 88$

149) $6^{7n+1} + 8 = 21.6$

150) $-2^{1-7p} = -77$

151) $e^{6n-7} - 5 = 91.7$

152) $13^{7n-8.3} - 1 = 52$

153) $8 \cdot 10^{3b+10} = 46$

154) $4^{4.1-5n} + 6 = 37$

155) $17^{-b-8} - 2 = 27$

156) $-8e^{-b-1} = -63$

157) $-6 \cdot 3^{9-6v} = -64$

158) $11^{8-9k} + 2 = 92$

159) $3^{8.6-10v} - 5 = 48$

160) $-6 \cdot 5^{5-2x} = -33$

Assignment

Date _____ Period _____

Expand each logarithm.

1) $\log_8 \frac{u^3}{v^6}$

$$3 \log_8 u - 6 \log_8 v$$

3) $\log_8 (7^6 \sqrt{5})$

$$6 \log_8 7 + \frac{\log_8 5}{2}$$

5) $\ln (x^5 y^4)$

$$5 \ln x + 4 \ln y$$

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

$$5 \log_6 c + \frac{\log_6 a}{3}$$

9) $\log_7 \left(\frac{10}{3^4}\right)^6$

$$6 \log_7 10 - 24 \log_7 3$$

11) $\ln (u \cdot v \cdot w^2)$

$$\ln u + \ln v + 2 \ln w$$

13) $\log_4 (5 \sqrt[3]{2 \cdot 7})$

$$\log_4 5 + \frac{\log_4 2}{3} + \frac{\log_4 7}{3}$$

15) $\log \left(\frac{7}{12^6}\right)^2$

$$2 \log 7 - 12 \log 12$$

2) $\log (5 \sqrt[3]{11 \cdot 8})$

$$\log 5 + \frac{\log 11}{3} + \frac{\log 8}{3}$$

4) $\log_2 (z \sqrt{x \cdot y})$

$$\log_2 z + \frac{\log_2 x}{2} + \frac{\log_2 y}{2}$$

6) $\log_2 \left(\frac{12^5}{5}\right)^3$

$$15 \log_2 12 - 3 \log_2 5$$

8) $\log_6 \left(\frac{x}{y^6}\right)^2$

$$2 \log_6 x - 12 \log_6 y$$

10) $\log_5 (x^3 y^3)$

$$3 \log_5 x + 3 \log_5 y$$

12) $\log_2 (u^2 v^4)$

$$2 \log_2 u + 4 \log_2 v$$

14) $\log_5 \left(\frac{u}{v^2}\right)^2$

$$2 \log_5 u - 4 \log_5 v$$

16) $\log_3 (xy^6)^2$

$$2 \log_3 x + 12 \log_3 y$$

$$17) \log_2 \left(\frac{u^3}{v} \right)^2$$

$$6 \log_2 u - 2 \log_2 v$$

$$19) \log_3 \frac{6^2}{11^2}$$

$$2 \log_3 6 - 2 \log_3 11$$

$$21) \log_4 (6 \cdot 7 \cdot 5^3)$$

$$\log_4 6 + \log_4 7 + 3 \log_4 5$$

$$23) \log_3 (a^4 \cdot b)^2$$

$$8 \log_3 a + 2 \log_3 b$$

$$25) \log_2 (3 \sqrt{10 \cdot 11})$$

$$\log_2 3 + \frac{\log_2 10}{2} + \frac{\log_2 11}{2}$$

$$27) \log_8 (w^5 \sqrt[3]{u})$$

$$5 \log_8 w + \frac{\log_8 u}{3}$$

$$29) \log_9 \sqrt[3]{a \cdot b \cdot c}$$

$$\frac{\log_9 a}{3} + \frac{\log_9 b}{3} + \frac{\log_9 c}{3}$$

$$31) \log_6 (7 \cdot 12^4)^4$$

$$4 \log_6 7 + 16 \log_6 12$$

$$33) \log_4 (11 \sqrt[3]{12 \cdot 7})$$

$$\log_4 11 + \frac{\log_4 12}{3} + \frac{\log_4 7}{3}$$

$$35) \log_5 \sqrt[3]{2 \cdot 3 \cdot 11}$$

$$\frac{\log_5 2}{3} + \frac{\log_5 3}{3} + \frac{\log_5 11}{3}$$

$$18) \ln (z^4 \sqrt{x})$$

$$4 \ln z + \frac{\ln x}{2}$$

$$20) \log_5 (6^6 \cdot 11^4)$$

$$6 \log_5 6 + 4 \log_5 11$$

$$22) \log_4 (7 \sqrt[3]{11 \cdot 6})$$

$$\log_4 7 + \frac{\log_4 11}{3} + \frac{\log_4 6}{3}$$

$$24) \log_5 (u^4 \cdot v)^5$$

$$20 \log_5 u + 5 \log_5 v$$

$$26) \log_9 (uv^6)^4$$

$$4 \log_9 u + 24 \log_9 v$$

$$28) \log_5 (a \cdot b \cdot c^4)$$

$$\log_5 a + \log_5 b + 4 \log_5 c$$

$$30) \log_8 (11 \sqrt[3]{2 \cdot 7})$$

$$\log_8 11 + \frac{\log_8 2}{3} + \frac{\log_8 7}{3}$$

$$32) \log_8 \frac{10^4}{11^5}$$

$$4 \log_8 10 - 5 \log_8 11$$

$$34) \log_5 \sqrt{11 \cdot 2 \cdot 3}$$

$$\frac{\log_5 11}{2} + \frac{\log_5 2}{2} + \frac{\log_5 3}{2}$$

$$36) \log_2 (u \cdot v \cdot w^3)$$

$$\log_2 u + \log_2 v + 3 \log_2 w$$

37) $\log_6 (a \cdot b \cdot c^3)$

$$\log_6 a + \log_6 b + 3\log_6 c$$

38) $\log_4 (12 \cdot 7^5)^6$

$$6\log_4 12 + 30\log_4 7$$

39) $\log_9 (3^6 \sqrt[3]{7})$

$$6\log_9 3 + \frac{\log_9 7}{3}$$

40) $\log_2 (10^2 \cdot 11)^3$

$$6\log_2 10 + 3\log_2 11$$

Condense each expression to a single logarithm.

41) $\log_8 z + \frac{\log_8 x}{3} + \frac{\log_8 y}{3}$

$$\log_8 (z^3 \sqrt[3]{yx})$$

42) $5\log_4 x - 30\log_4 y$

$$\log_4 \frac{x^5}{y^{30}}$$

43) $2\log_9 z + \frac{\log_9 x}{2}$

$$\log_9 (z^2 \sqrt{x})$$

44) $5\log_6 x - 2\log_6 y$

$$\log_6 \frac{x^5}{y^2}$$

45) $3\log_8 x + 3\log_8 y$

$$\log_8 (y^3 x^3)$$

46) $6\log_6 x + 3\log_6 y$

$$\log_6 (y^3 x^6)$$

47) $\log_5 10 + \log_5 11 + 4\log_5 3$

$$\log_5 (110 \cdot 3^4)$$

48) $3\log_4 a + 12\log_4 b$

$$\log_4 (b^{12} a^3)$$

49) $\frac{\log_4 u}{2} + \frac{\log_4 v}{2} + \frac{\log_4 w}{2}$

$$\log_4 \sqrt{wvu}$$

50) $4\log_2 a - 5\log_2 b$

$$\log_2 \frac{a^4}{b^5}$$

51) $2\log_6 11 - 6\log_6 3$

$$\log_6 \frac{11^2}{3^6}$$

52) $\frac{\log_9 x}{3} + \frac{\log_9 y}{3} + \frac{\log_9 z}{3}$

$$\log_9 \sqrt[3]{zyx}$$

53) $10\log_6 7 + 2\log_6 12$

$$\log_6 (12^2 \cdot 7^{10})$$

54) $\log_2 w + \frac{\log_2 u}{3} + \frac{\log_2 v}{3}$

$$\log_2 (w \sqrt[3]{vu})$$

55) $3 \log_4 x + 4 \log_4 y$

$$\log_4 (y^4 x^3)$$

56) $2 \log_9 a + 2 \log_9 b$

$$\log_9 (b^2 a^2)$$

57) $\log_5 12 + \frac{\log_5 7}{3} + \frac{\log_5 11}{3}$

$$\log_5 (12 \sqrt[3]{77})$$

58) $\log_4 w + \frac{\log_4 u}{3} + \frac{\log_4 v}{3}$

$$\log_4 (w \sqrt[3]{vu})$$

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

$$\log_7 \sqrt{cba}$$

60) $2 \log_2 7 + \frac{\log_2 6}{3}$

$$\log_2 (7^2 \sqrt[3]{6})$$

61) $6 \log_3 a - 36 \log_3 b$

$$\log_3 \frac{a^6}{b^{36}}$$

62) $12 \log_7 5 + 6 \log_7 3$

$$\log_7 (3^6 \cdot 5^{12})$$

63) $6 \log_6 x - 30 \log_6 y$

$$\log_6 \frac{x^6}{y^{30}}$$

64) $30 \log_5 8 + 6 \log_5 11$

$$\log_5 (11^6 \cdot 8^{30})$$

65) $12 \log_4 x + 4 \log_4 y$

$$\log_4 (y^4 x^{12})$$

66) $\frac{\log_3 5}{2} + \frac{\log_3 2}{2} + \frac{\log_3 11}{2}$

$$\log_3 \sqrt{110}$$

67) $4 \log_2 11 - 2 \log_2 6$

$$\log_2 \frac{11^4}{6^2}$$

68) $5 \log_3 5 + 20 \log_3 12$

$$\log_3 (12^{20} \cdot 5^5)$$

69) $2 \log_9 a - 8 \log_9 b$

$$\log_9 \frac{a^2}{b^8}$$

70) $\log_2 3 + \frac{3}{2} + \frac{\log_2 5}{2}$

$$\log_2 (3 \sqrt{40})$$

71) $3 \log_8 6 + 12 \log_8 7$

$$\log_8 (7^{12} \cdot 6^3)$$

72) $\frac{\ln a}{3} + \frac{\ln b}{3} + \frac{\ln c}{3}$

$$\ln \sqrt[3]{cba}$$

73) $\log_7 3 + \frac{\log_7 2}{2} + \frac{\log_7 11}{2}$

$$\log_7 (3 \sqrt{22})$$

74) $\log 7 + \frac{\log 2}{2} + \frac{\log 11}{2}$

$$\log (7 \sqrt{22})$$

$$75) 12 \log_3 6 - 2 \log_3 11$$

$$\log_3 \frac{6^{12}}{11^2}$$

$$77) \log_8 11 + \frac{\log_8 12}{3} + \frac{\log_8 7}{3}$$

$$\log_8 (11 \sqrt[3]{84})$$

$$79) 4 \log_9 3 + \frac{\log_9 2}{2}$$

$$\log_9 (3^4 \sqrt{2})$$

$$76) 4 \log_8 3 + \frac{\log_8 2}{3}$$

$$\log_8 (3^4 \sqrt[3]{2})$$

$$78) 2 \log_8 6 + 4 \log_8 7$$

$$\log_8 (7^4 \cdot 6^2)$$

$$80) 4 \log_8 12 - 16 \log_8 5$$

$$\log_8 \frac{12^4}{5^{16}}$$

Solve each equation.

$$81) \log_3 -5x + \log_3 5 = 4 \left\{ -\frac{81}{25} \right\}$$

$$83) \log_6 2 + \log_6 2x^2 = 2$$

$$\{3, -3\}$$

$$85) \log_9 2 + \log_9 2x^2 = 3 \left\{ \frac{27}{2}, -\frac{27}{2} \right\}$$

$$87) \log_3 2 - \log_3 (x + 10) = \log_3 16 \left\{ -\frac{79}{8} \right\}$$

$$89) \log_7 4 - \log_7 (x + 3) = 1 \left\{ -\frac{17}{7} \right\}$$

$$91) \log_7 5 - \log_7 -x = \log_7 80 \left\{ -\frac{1}{16} \right\}$$

$$93) \log_3 8 + \log_3 -x = 4 \left\{ -\frac{81}{8} \right\}$$

$$95) \log_9 8 + \log_9 (x - 9) = 2 \left\{ \frac{153}{8} \right\}$$

$$97) \log_3 7 + \log_3 3x^2 = 5 \left\{ \frac{9\sqrt{7}}{7}, -\frac{9\sqrt{7}}{7} \right\}$$

$$99) \log_5 10 + \log_5 5x = \log_5 18 \left\{ \frac{9}{25} \right\}$$

$$101) \log_7 (x - 4) + \log_7 2 = 2 \left\{ \frac{57}{2} \right\}$$

$$82) \log_3 5x + \log_3 10 = 1 \left\{ \frac{3}{50} \right\}$$

$$84) \log_7 (x + 29) + \log_7 x = \log_7 62$$

$$\{2\}$$

$$86) \log_2 (x + 5) - \log_2 x = 5 \left\{ \frac{5}{31} \right\}$$

$$88) \log_7 3x - \log_7 8 = \log_7 16 \left\{ \frac{128}{3} \right\}$$

$$90) \log_2 (x - 3) - \log_2 x = 3$$

No solution.

$$92) \log_5 (x + 1) + \log_5 2 = \log_5 23 \left\{ \frac{21}{2} \right\}$$

$$94) \log_7 2 - \log_7 -3x = \log_7 24 \left\{ -\frac{1}{36} \right\}$$

$$96) \log_2 5 - \log_2 (x - 1) = 2 \left\{ \frac{9}{4} \right\}$$

$$98) \log_7 6 - \log_7 (x - 2) = \log_7 25 \left\{ \frac{56}{25} \right\}$$

$$100) \log_6 9 - \log_6 (x + 8) = 1 \left\{ -\frac{13}{2} \right\}$$

$$102) \log_2 10 - \log_2 (x + 10) = \log_2 6 \left\{ -\frac{25}{3} \right\}$$

$$103) \log_4 (x + 12) + \log_4 x = 3$$

$\{4\}$

$$105) \log_2 4x - \log_2 5 = 3$$

$\{10\}$

$$107) \log_4 x - \log_4 (x + 5) = 2$$

No solution.

$$109) \log_5 -5x - \log_5 3 = 1$$

$\{-3\}$

$$111) \ln 2x^2 - \ln 2 = 4$$

$\{e^2, -e^2\}$

$$113) \log_3 2x - \log_3 7 = 2 \quad \left\{ \frac{63}{2} \right\}$$

$$115) \log_9 (x^2 - 3) - \log_9 6 = 1$$

$\{\sqrt{57}, -\sqrt{57}\}$

$$117) \log_5 6 - \log_5 (x - 3) = 2 \quad \left\{ \frac{81}{25} \right\}$$

$$119) \log_3 -5x + \log_3 10 = 3 \quad \left\{ -\frac{27}{50} \right\}$$

$$104) \log_7 4x^2 - \log_7 9 = 2 \quad \left\{ \frac{21}{2}, -\frac{21}{2} \right\}$$

$$106) \log_3 -5x - \log_3 10 = 4$$

$\{-162\}$

$$108) \log_3 3x - \log_3 5 = 1$$

$\{5\}$

$$110) \log_9 -2x + \log_9 6 = \log_9 59 \quad \left\{ -\frac{59}{12} \right\}$$

$$112) \log_9 4x^2 - \log_9 4 = 4$$

$\{81, -81\}$

$$114) \log_2 5 + \log_2 (x^2 - 5) = \log_2 55$$

$\{4, -4\}$

$$116) \log_8 x - \log_8 (x + 6) = 1$$

No solution.

$$118) \log_4 2 + \log_4 5x^2 = 3 \quad \left\{ \frac{4\sqrt{10}}{5}, -\frac{4\sqrt{10}}{5} \right\}$$

$$120) \log_3 (x - 4) + \log_3 4 = 2 \quad \left\{ \frac{25}{4} \right\}$$

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

$$121) 1.8 \cdot 12^{4v-8} = 36$$

2.3014

$$123) -7 \cdot 6^{8x-4} = -100$$

0.6855

$$125) 7 \cdot 9^{6a+1} = 78.2$$

0.0164

$$127) -4 \cdot 6^{0.5x-8.8} = -18$$

19.2789

$$129) 4^{6x-7} + 9 = 15$$

1.3821

$$131) 3 \cdot 15^{10x-8} = 39$$

0.8947

$$133) 13^{5x+4} + 3.9 = 22$$

-0.5742

$$135) 9^{3-10b} + 5 = 6$$

0.3

$$122) 5^{10k-1} + 1 = 45$$

0.3351

$$124) 9^{6x-7} + 10 = 11.5$$

1.1974

$$126) 18^{-3m-6} + 10 = 101$$

-2.5202

$$128) 17^{10v-4} - 8 = 71$$

0.5542

$$130) 8e^{-2.4n-3} = 51$$

-2.0218

$$132) 20^{8p+5} - 3 = 32$$

-0.4766

$$134) 9^{7x-1} + 7 = 57$$

0.3972

$$136) 5^{-x-7} + 7 = 81.8$$

-9.6809

$$137) 10^{-10v - 5.7} + 10 = 56$$

-0.7363

$$139) -7 \cdot 7^{7 - 6n} = -96$$

0.9424

$$141) 16^{5n - 2.4} - 3 = 90$$

0.807

$$143) 3^{5 - m} + 8 = 98$$

0.9041

$$145) 17^{-4p - 5.7} - 0.5 = 13$$

-1.6547

$$147) 15^{8 - a} + 2 = 84$$

6.3727

$$149) 6^{7n + 1} + 8 = 21.6$$

0.0652

$$151) e^{6n - 7} - 5 = 91.7$$

1.9286

$$153) 8 \cdot 10^{3b + 10} = 46$$

-3.0801

$$155) 17^{-b - 8} - 2 = 27$$

-9.1885

$$157) -6 \cdot 3^{9 - 6v} = -64$$

1.1409

$$159) 3^{8.6 - 10v} - 5 = 48$$

0.4986

$$138) -5e^{4x - 8} = -69$$

2.6562

$$140) 11^{2 - 7x} - 6 = 54$$

0.0418

$$142) -3.2 \cdot 3^{6r + 10} = -33$$

-1.3127

$$144) 9 \cdot 2^{-2n - 6} = 76$$

-4.539

$$146) -17^{3 - 7v} = -8$$

0.3237

$$148) 18^{6x - 2} + 5 = 88$$

0.5881

$$150) -2^{1 - 7p} = -77$$

-0.7524

$$152) 13^{7n - 8.3} - 1 = 52$$

1.4068

$$154) 4^{4.1 - 5n} + 6 = 37$$

0.3246

$$156) -8e^{-b - 1} = -63$$

-3.0637

$$158) 11^{8 - 9k} + 2 = 92$$

0.6804

$$160) -6 \cdot 5^{5 - 2x} = -33$$

1.9704