

LOGS 1

Rewrite each equation in exponential form.

1) $\log_9 81 = 2$

2) $\log_{19} 19 = 1$

3) $\log_{49} 7 = \frac{1}{2}$

4) $\log_5 25 = 2$

5) $\log_7 \frac{1}{343} = -3$

6) $\log_5 125 = 3$

7) $\log_7 343 = 3$

8) $\log_{16} 256 = 2$

9) $\log_{15} 225 = 2$

10) $\log_{64} 8 = \frac{1}{2}$

11) $\log_{19} 361 = 2$

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

13) $\log_{17} \frac{1}{289} = -2$

14) $\log_8 64 = 2$

15) $\log_{289} \frac{1}{17} = -\frac{1}{2}$

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

17) $\log_7 49 = 2$

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

19) $\log_{19} \frac{1}{361} = -2$

20) $\log_{20} 400 = 2$

21) $\log_5 625 = 4$

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

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

24) $\log_{361} 19 = \frac{1}{2}$

25) $\log_8 \frac{1}{8} = -1$

26) $\log 1000 = 3$

27) $\log_{\frac{1}{19}} \frac{1}{361} = 2$

28) $\log_2 32 = 5$

29) $\log_6 216 = 3$

30) $\log_{121} \frac{1}{11} = -\frac{1}{2}$

Evaluate each expression.

$$31) \log_6 \frac{1}{216}$$

$$32) \log_2 32$$

$$33) \log_5 125$$

$$34) \log_3 9$$

$$35) \log_6 216$$

$$36) \log_7 49$$

$$37) \log_7 \frac{1}{343}$$

$$38) \log_2 8$$

$$39) \log_7 343$$

$$40) \log_6 \frac{1}{36}$$

$$41) \log_6 36$$

$$42) \log_2 64$$

$$43) \log_5 \frac{1}{25}$$

$$44) \log_3 \frac{1}{81}$$

$$45) \log_2 4$$

$$46) \log_3 \frac{1}{243}$$

$$47) \log_2 \frac{1}{8}$$

$$48) \log_7 \frac{1}{49}$$

$$49) \log_4 64$$

$$50) \log_4 16$$

$$51) \log_5 25$$

$$52) \log_4 \frac{1}{64}$$

$$53) \log_2 16$$

$$54) \log_4 1$$

$$55) \log_3 \frac{1}{9}$$

$$56) \log_6 6$$

$$57) \log_2 2$$

$$58) \log_3 243$$

$$59) \log_3 27$$

$$60) \log_3 81$$

Expand each logarithm.

$$61) \log_3 \frac{7^2}{12^4}$$

$$62) \log_2 \sqrt[3]{u \cdot v \cdot w}$$

$$63) \log_8 \left(\frac{3}{10^6} \right)^5$$

$$64) \ln \frac{a^5}{b^5}$$

$$65) \log_4 (u \cdot v \cdot w^3)$$

$$66) \log_9 (a^6 b^4)$$

$$67) \log_3 \sqrt{6 \cdot 5 \cdot 11}$$

$$68) \log_6 \sqrt{5 \cdot 8 \cdot 11}$$

$$69) \log_5 \left(\frac{a^6}{b} \right)^2$$

$$70) \ln (c\sqrt{a \cdot b})$$

$$71) \log_3 (w^3 \sqrt[3]{u \cdot v})$$

$$72) \log_3 (11\sqrt{5 \cdot 6})$$

$$73) \log_4 \left(\frac{3}{7^2} \right)^4$$

$$74) \log_2 (10 \cdot 11 \cdot 7^3)$$

$$75) \log_7 \frac{12^4}{5^5}$$

$$76) \ln \frac{x^2}{y^2}$$

$$77) \log_3 (xy^6)^5$$

$$78) \log_5 (7 \cdot 11^4)^2$$

$$79) \log_6 (x^6 \cdot y)^3$$

$$80) \log_7 (x^4 y^5)$$

$$81) \log_7 \left(\frac{2^6}{11} \right)^2$$

$$82) \log_4 \frac{x^2}{y^6}$$

$$83) \log_7 (x^2 y^3)$$

$$84) \log_3 \frac{6^4}{7^5}$$

$$85) \log_4 \left(\frac{11^4}{5} \right)^5$$

$$86) \log \frac{u^6}{v^4}$$

$$87) \log_9 (ab^6)^6$$

$$88) \log_6 \frac{u^6}{v^4}$$

$$89) \log_3 \sqrt[3]{11 \cdot 6 \cdot 5}$$

$$90) \log_6 \left(\frac{7^6}{2} \right)^5$$

Condense each expression to a single logarithm.

$$91) 3\log_7 u - 3\log_7 v$$

$$92) 20\log_8 2 - 4\log_8 11$$

$$93) 30\log_3 a + 5\log_3 b$$

$$94) 18\log_9 6 + 3\log_9 7$$

95) $2\log_7 8 + 4\log_7 11$

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

97) $5\log_9 12 + 15\log_9 5$

98) $5\log_9 x + 20\log_9 y$

99) $30\log_4 u + 6\log_4 v$

100) $5\log_4 x - 5\log_4 y$

101) $\log_7 w + \frac{\log_7 u}{2} + \frac{\log_7 v}{2}$

102) $\log_3 a + \log_3 b + 2\log_3 c$

103) $4\log_2 z + \frac{\log_2 x}{2}$

104) $5\log_2 u + 2\log_2 v$

105) $\log_3 w + \frac{\log_3 u}{2} + \frac{\log_3 v}{2}$

106) $3\log 7 + \frac{\log 6}{3}$

107) $16\ln a + 4\ln b$

108) $15\log_5 7 + 5\log_5 6$

109) $\log_2 z + \frac{\log_2 x}{3} + \frac{\log_2 y}{3}$

110) $9\log_5 x - 3\log_5 y$

111) $3\log_6 z + \frac{\log_6 x}{3}$

112) $4\log_8 a - 24\log_8 b$

113) $2\log_3 x - 4\log_3 y$

114) $2\log_9 8 - 5\log_9 5$

115) $2\log_7 x + 4\log_7 y$

116) $\log_4 a + \log_4 b + 4\log_4 c$

117) $12\log_2 a - 4\log_2 b$

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

119) $\log_4 12 + \log_4 11 + 2\log_4 5$

120) $2\log_9 x - 4\log_9 y$

Use the properties of logarithms and the values below to find the logarithm indicated. Do not use a calculator to evaluate the logs.

121) $\log_8 12 \approx 1.2$

122) $\log_9 4 \approx 0.6$

$\log_8 5 \approx 0.8$

$\log_9 7 \approx 0.9$

$\log_8 9 \approx 1.1$

$\log_9 6 \approx 0.8$

Find $\log_8 \frac{1}{12}$

Find $\log_9 49$

123) $\log_7 12 \approx 1.3$
 $\log_7 10 \approx 1.2$
 $\log_7 8 \approx 1.1$
Find $\log_7 \frac{7}{10}$

124) $\log_6 10 \approx 1.3$
 $\log_6 9 \approx 1.2$
 $\log_6 4 \approx 0.8$
Find $\log_6 24$

125) $\log_7 12 \approx 1.3$
 $\log_7 10 \approx 1.2$
 $\log_7 8 \approx 1.1$
Find $\log_7 \frac{5}{4}$

126) $\log_9 5 \approx 0.7$
 $\log_9 6 \approx 0.8$
 $\log_9 4 \approx 0.6$
Find $\log_9 \frac{1}{25}$

127) $\log_8 5 \approx 0.8$
 $\log_8 9 \approx 1.1$
 $\log_8 12 \approx 1.2$
Find $\log_8 25$

128) $\log_5 6 \approx 1.1$
 $\log_5 8 \approx 1.3$
 $\log_5 11 \approx 1.5$
Find $\log_5 121$

129) $\log_3 10 \approx 2.1$
 $\log_3 11 \approx 2.2$
 $\log_3 8 \approx 1.9$
Find $\log_3 \frac{1}{11}$

130) $\log_7 12 \approx 1.3$
 $\log_7 9 \approx 1.1$
 $\log_7 10 \approx 1.2$
Find $\log_7 \frac{1}{100}$

131) $\log_7 9 \approx 1.1$
 $\log_7 6 \approx 0.9$
 $\log_7 10 \approx 1.2$
Find $\log_7 100$

132) $\log_6 10 \approx 1.3$
 $\log_6 4 \approx 0.8$
 $\log_6 7 \approx 1.1$
Find $\log_6 60$

133) $\log_9 8 \approx 0.9$
 $\log_9 11 \approx 1.1$
 $\log_9 6 \approx 0.8$
Find $\log_9 99$

134) $\log_7 10 \approx 1.2$
 $\log_7 3 \approx 0.6$
 $\log_7 4 \approx 0.7$
Find $\log_7 \frac{1}{4}$

135) $\log_3 10 \approx 2.1$
 $\log_3 11 \approx 2.2$
 $\log_3 4 \approx 1.3$
Find $\log_3 16$

136) $\log_7 8 \approx 1.1$
 $\log_7 12 \approx 1.3$
 $\log_7 11 \approx 1.2$
Find $\log_7 132$

137) $\log_8 6 \approx 0.9$
 $\log_8 11 \approx 1.2$
 $\log_8 10 \approx 1.1$
 Find $\log_8 \frac{3}{4}$

138) $\log_3 10 \approx 2.1$
 $\log_3 7 \approx 1.8$
 $\log_3 8 \approx 1.9$
 Find $\log_3 \frac{1}{49}$

139) $\log_6 10 \approx 1.3$
 $\log_6 7 \approx 1.1$
 $\log_6 8 \approx 1.2$
 Find $\log_6 \frac{1}{49}$

140) $\log_7 10 \approx 1.2$
 $\log_7 8 \approx 1.1$
 $\log_7 6 \approx 0.9$
 Find $\log_7 36$

141) $\log_3 11 \approx 2.2$
 $\log_3 4 \approx 1.3$
 $\log_3 10 \approx 2.1$
 Find $\log_3 \frac{4}{11}$

142) $\log_5 6 \approx 1.1$
 $\log_5 9 \approx 1.4$
 $\log_5 4 \approx 0.9$
 Find $\log_5 \frac{3}{2}$

143) $\log_6 8 \approx 1.2$
 $\log_6 10 \approx 1.3$
 $\log_6 7 \approx 1.1$
 Find $\log_6 \frac{7}{6}$

144) $\log 7 \approx 0.8$
 $\log 8 \approx 0.9$
 $\log 12 \approx 1.1$
 Find $\log 80$

145) $\log_6 10 \approx 1.3$
 $\log_6 4 \approx 0.8$
 $\log_6 7 \approx 1.1$
 Find $\log_6 \frac{7}{6}$

146) $\log_4 9 \approx 1.6$
 $\log_4 6 \approx 1.3$
 $\log_4 7 \approx 1.4$
 Find $\log_4 \frac{1}{36}$

147) $\log_9 5 \approx 0.7$
 $\log_9 8 \approx 0.9$
 $\log_9 6 \approx 0.8$
 Find $\log_9 \frac{1}{36}$

148) $\log_6 10 \approx 1.3$
 $\log_6 4 \approx 0.8$
 $\log_6 7 \approx 1.1$
 Find $\log_6 \frac{1}{10}$

149) $\log_7 4 \approx 0.7$
 $\log_7 9 \approx 1.1$
 $\log_7 10 \approx 1.2$
 Find $\log_7 81$

150) $\log_3 10 \approx 2.1$
 $\log_3 4 \approx 1.3$
 $\log_3 11 \approx 2.2$
 Find $\log_3 \frac{4}{3}$

Solve each equation.

151) $\log_{12} (4x - 3) = \log_{12} (2x - 1)$

152) $\log_{11} 4p = \log_{11} 5p$

153) $\log_{11} -m = \log_{11} (-2m - 10)$

154) $\log_{18} 6 = \log_{18} -2x$

155) $\log_{16} (9 - 2v) = \log_{16} (-3v - 5)$

156) $\log_{20} (8 - 3n) = \log_{20} n$

157) $\log_{18} (4m + 1) = \log_{18} (3m + 5)$

158) $\ln (-2v + 9) = \ln (4v - 9)$

159) $\log_{15} (4n - 1) = \log_{15} (3n + 7)$

160) $\log (-n + 9) = \log (-2n - 2)$

161) $\log_4 5x - \log_4 5 = 1$

162) $\log (x + 1) + \log 6 = 2$

163) $\log_2 3 + \log_2 -x = 4$

164) $\log_4 (x + 5) - \log_4 x = 3$

165) $\log_4 (x + 3) - \log_4 x = \log_4 14$

166) $\log_6 (x - 10) - \log_6 3 = 2$

167) $\log_5 x - \log_5 (x - 3) = \log_5 50$

168) $\log_6 (x + 5) - \log_6 x = 2$

169) $\log_6 (x^2 + 3) - \log_6 2 = 1$

170) $\log_8 (x - 1) - \log_8 x = 2$

171) $\log_2 (x + 6) - \log_2 x = 5$

172) $\log_6 (x + 4) - \log_6 x = \log_6 43$

173) $\log_9 5x^2 + \log_9 5 = 3$

174) $\log_6 2x^2 - \log_6 7 = 1$

175) $\log_6 4 + \log_6 (x + 9) = \log_6 18$

176) $\log_9 5x^2 + \log_9 5 = 2$

177) $\ln (x - 3) - \ln 9 = 5$

178) $\ln 4x - \ln 2 = 5$

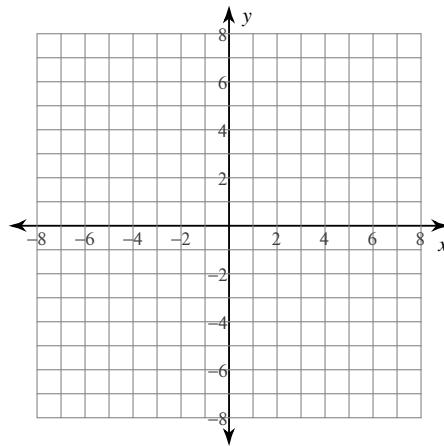
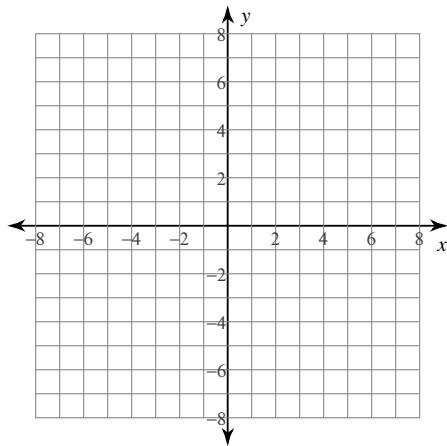
179) $\ln x - \ln (x - 6) = 1$

180) $\log_7 3 + \log_7 3x^2 = 2$

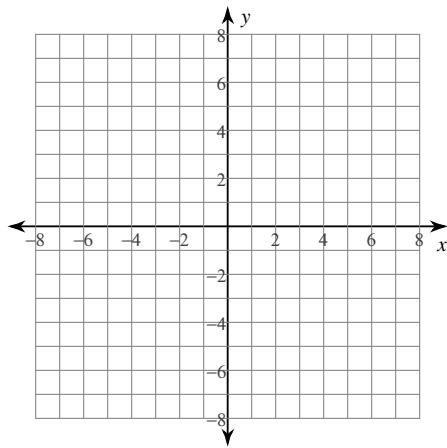
Identify the domain and range of each. Then sketch the graph.

181) $y = \log_4 (x - 1) + 3$

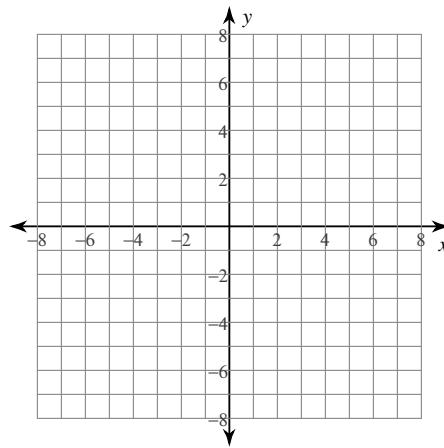
182) $y = \log_3 (x + 4) - 3$



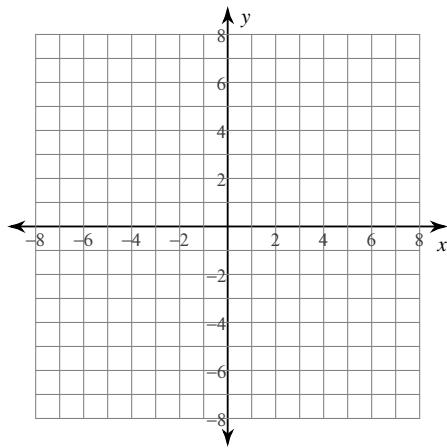
183) $y = \log_6(x - 1) + 5$



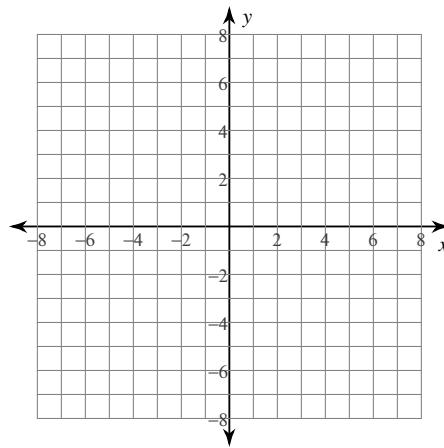
184) $y = \log_2(x + 3)$



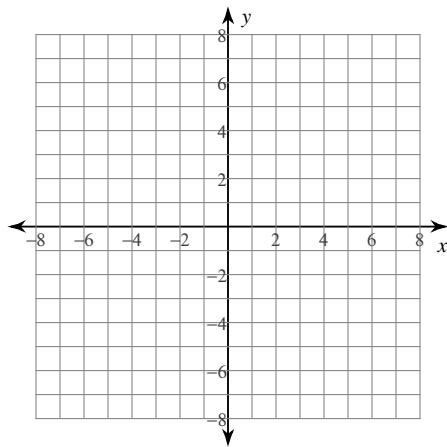
185) $y = \log_2(x - 1) - 3$



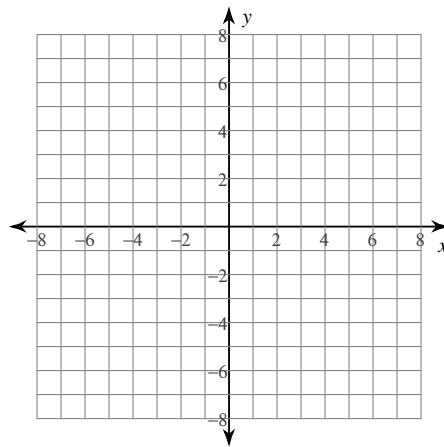
186) $y = \log_6(x + 5)$



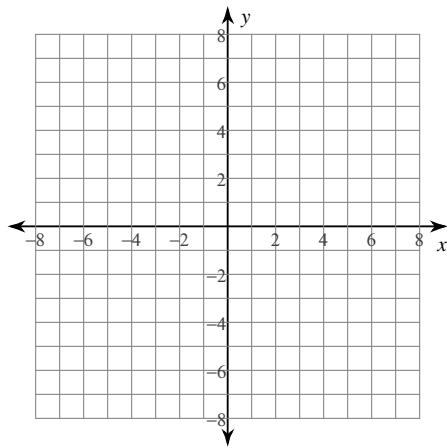
187) $y = \log_2(x + 4)$



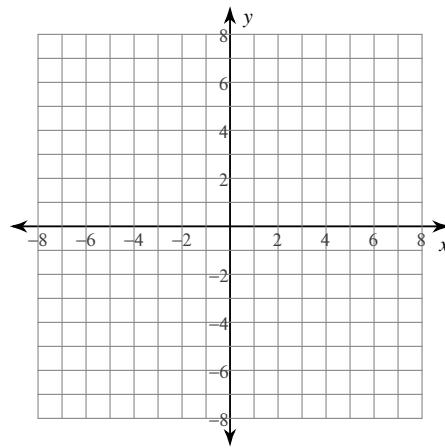
188) $y = \log_4(x - 3) - 3$



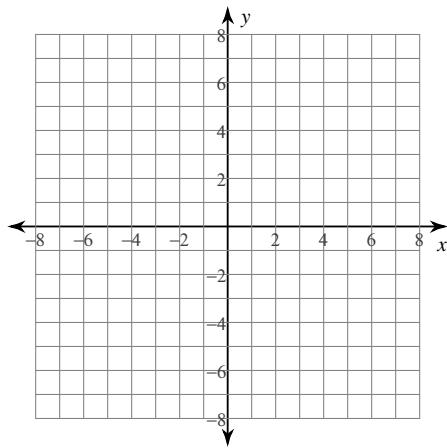
189) $y = \log_6(x - 1) + 4$



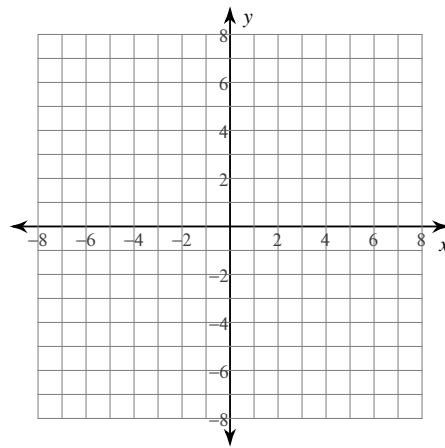
190) $y = \log_6(x + 3) + 3$



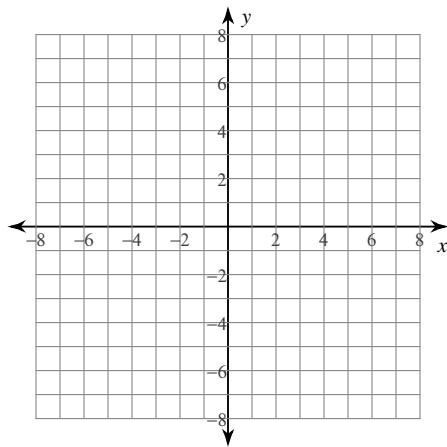
191) $y = \log_4(x + 4) - 5$



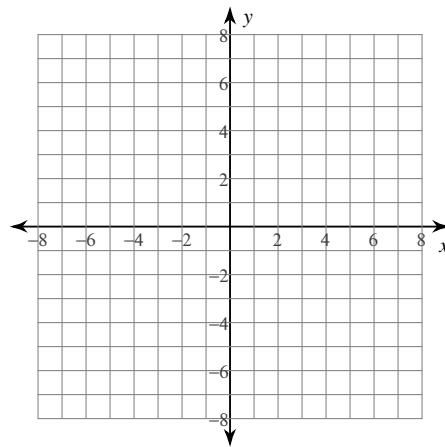
192) $y = \log_2(x + 2) - 1$



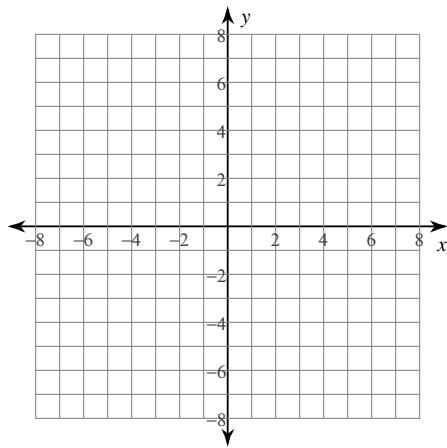
193) $y = \log_6(x - 1)$



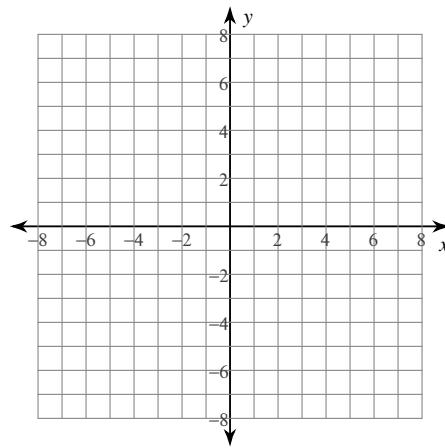
194) $y = \log_4(x + 6) - 1$



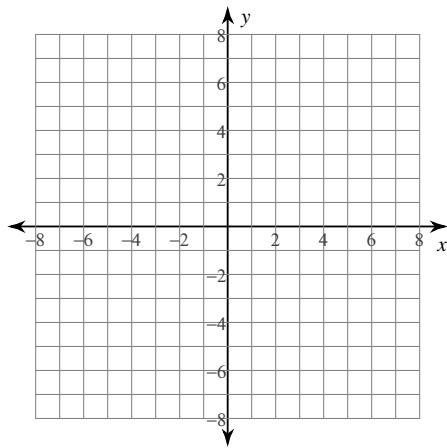
195) $y = \log_4(x + 2) + 4$



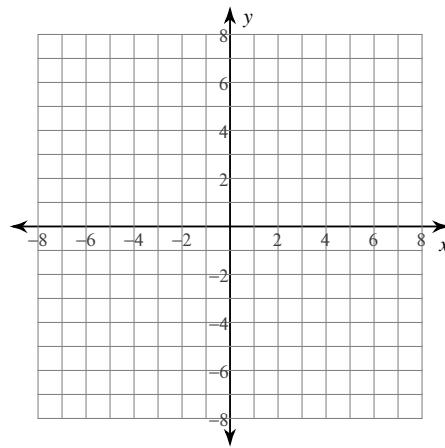
196) $y = \log_2(x + 1) + 4$



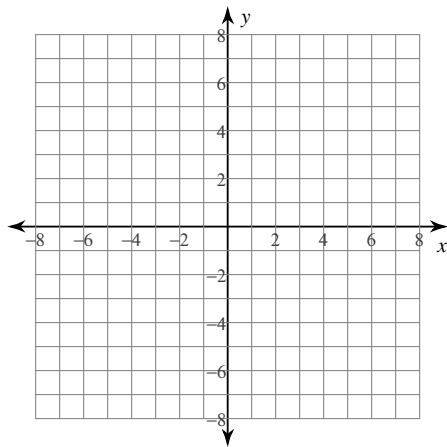
197) $y = \log_5(x + 3) + 2$



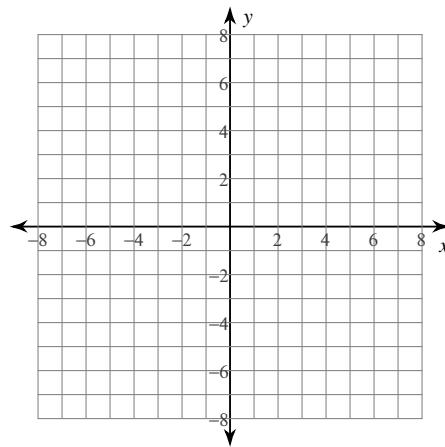
198) $y = \log_2(x + 4) + 2$



199) $y = \log_6(x - 1) - 5$



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



Answers to LOGS 1

1) $9^2 = 81$

2) $19^1 = 19$

3) $49^{\frac{1}{2}} = 7$

4) $5^2 = 25$

5) $7^{-3} = \frac{1}{343}$

6) $5^3 = 125$

7) $7^3 = 343$

8) $16^2 = 256$

9) $15^2 = 225$

10) $64^{\frac{1}{2}} = 8$

11) $19^2 = 361$

12) $11^2 = 121$

13) $17^{-2} = \frac{1}{289}$

14) $8^2 = 64$

15) $289^{-\frac{1}{2}} = \frac{1}{17}$

16) $18^2 = 324$

17) $7^2 = 49$

18) $196^{\frac{1}{2}} = 14$

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

20) $20^2 = 400$

21) $5^4 = 625$

22) $14^{-2} = \frac{1}{196}$

23) $17^2 = 289$

24) $361^{\frac{1}{2}} = 19$

25) $8^{-1} = \frac{1}{8}$

26) $10^3 = 1000$

27) $\left(\frac{1}{19}\right)^2 = \frac{1}{361}$

28) $2^5 = 32$

29) $6^3 = 216$

30) $121^{-\frac{1}{2}} = \frac{1}{11}$

31) -3

32) 5

33) 3

34) 2

35) 3

36) 2

37) -3

38) 3

39) 3

40) -2

41) 2

42) 6

43) -2

44) -4

45) 2

46) -5

47) -3

48) -2

49) 3

50) 2

51) 2

52) -3

53) 4

54) 0

55) -2

56) 1

57) 1

58) 5

59) 3

60) 4

61) $2 \log_3 7 - 4 \log_3 12$

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

63) $5 \log_8 3 - 30 \log_8 10$

64) $5 \ln a - 5 \ln b$

65) $\log_4 u + \log_4 v + 3 \log_4 w$

66) $6 \log_9 a + 4 \log_9 b$

67) $\frac{\log_3 6}{2} + \frac{\log_3 5}{2} + \frac{\log_3 11}{2}$

68) $\frac{\log_6 5}{2} + \frac{\log_6 8}{2} + \frac{\log_6 11}{2}$

69) $12 \log_5 a - 2 \log_5 b$

70) $\ln c + \frac{\ln a}{2} + \frac{\ln b}{2}$

71) $\log_3 w + \frac{\log_3 u}{3} + \frac{\log_3 v}{3}$

72) $\log_3 11 + \frac{\log_3 5}{2} + \frac{\log_3 6}{2}$

73) $4 \log_4 3 - 8 \log_4 7$

74) $\log_2 10 + \log_2 11 + 3 \log_2 7$

75) $4 \log_7 12 - 5 \log_7 5$

76) $2 \ln x - 2 \ln y$

77) $5 \log_3 x + 30 \log_3 y$

78) $2 \log_5 7 + 8 \log_5 11$

79) $18 \log_6 x + 3 \log_6 y$

80) $4 \log_7 x + 5 \log_7 y$

81) $12 \log_7 2 - 2 \log_7 11$

82) $2 \log_4 x - 6 \log_4 y$

83) $2 \log_7 x + 3 \log_7 y$

84) $4 \log_3 6 - 5 \log_3 7$

85) $20 \log_4 11 - 5 \log_4 5$

86) $6 \log u - 4 \log v$

87) $6 \log_9 a + 36 \log_9 b$

88) $6 \log_6 u - 4 \log_6 v$

89) $\frac{\log_3 11}{3} + \frac{\log_3 6}{3} + \frac{\log_3 5}{3}$

90) $30 \log_6 7 - 5 \log_6 2$

91) $\log_7 \frac{u^3}{v^3}$

92) $\log_8 \frac{2^{20}}{11^4}$

93) $\log_3 (b^5 a^{30})$

94) $\log_9 (7^3 \cdot 6^{18})$

95) $\log_7 (11^4 \cdot 8^2)$

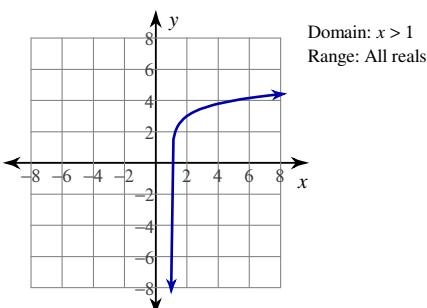
96) $\log_7 (3\sqrt[3]{22})$

97) $\log_9 (5^{15} \cdot 12^5)$

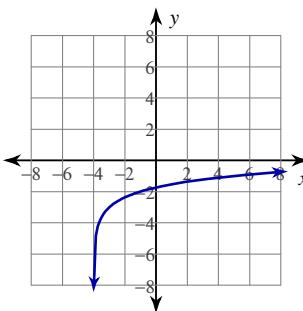
98) $\log_9 (y^{20} x^5)$

99) $\log_4 (v^6 u^{30})$

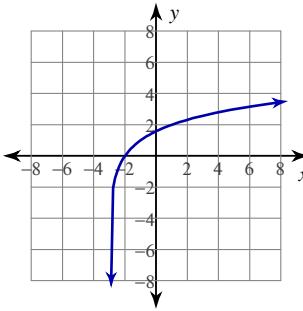
- 100) $\log_4 \frac{x^5}{y^5}$ 101) $\log_7 (w\sqrt{vu})$ 102) $\log_3 (bac^2)$ 103) $\log_2 (z^4\sqrt{x})$
 104) $\log_2 (v^2 u^5)$ 105) $\log_3 (w\sqrt{vu})$ 106) $\log (7^3\sqrt[3]{6})$ 107) $\ln (b^4 a^{16})$
 108) $\log_5 (6^5 \cdot 7^{15})$ 109) $\log_2 (z^3\sqrt{yx})$ 110) $\log_5 \frac{x^9}{y^3}$ 111) $\log_6 (z^3\sqrt[3]{x})$
 112) $\log_8 \frac{a^4}{b^{24}}$ 113) $\log_3 \frac{x^2}{y^4}$ 114) $\log_9 \frac{8^2}{5^5}$ 115) $\log_7 (y^4 x^2)$
 116) $\log_4 (bac^4)$ 117) $\log_2 \frac{a^{12}}{b^4}$ 118) $\log_8 (z^3\sqrt{yx})$ 119) $\log_4 (132 \cdot 5^2)$
 120) $\log_9 \frac{x^2}{y^4}$ 121) -1.2 122) 1.8 123) -0.2
 124) 1.8 125) 0.1 126) -1.4 127) 1.6
 128) 3 129) -2.2 130) -2.4 131) 2.4
 132) 2.3 133) 2.1 134) -0.7 135) 2.6
 136) 2.5 137) -0.1 138) -3.6 139) -2.2
 140) 1.8 141) -0.9 142) 0.3 143) 0.1
 144) 1.9 145) 0.1 146) -2.6 147) -1.6
 148) -1.3 149) 2.2 150) 0.3 151) $\{1\}$
 152) No solution. 153) $\{-10\}$ 154) $\{-3\}$ 155) $\{-14\}$
 156) $\{2\}$ 157) $\{4\}$ 158) $\{3\}$ 159) $\{8\}$
 160) $\{-11\}$ 161) $\{4\}$ 162) $\left\{\frac{47}{3}\right\}$ 163) $\left\{-\frac{16}{3}\right\}$
 164) $\left\{\frac{5}{63}\right\}$ 165) $\left\{\frac{3}{13}\right\}$ 166) $\{118\}$ 167) $\left\{\frac{150}{49}\right\}$
 168) $\left\{\frac{1}{7}\right\}$ 169) $\{3, -3\}$ 170) No solution. 171) $\left\{\frac{6}{31}\right\}$
 172) $\left\{\frac{2}{21}\right\}$ 173) $\left\{\frac{27}{5}, -\frac{27}{5}\right\}$ 174) $\{\sqrt{21}, -\sqrt{21}\}$ 175) $\left\{-\frac{9}{2}\right\}$
 176) $\left\{\frac{9}{5}, -\frac{9}{5}\right\}$ 177) $\{9e^5 + 3\}$ 178) $\left\{\frac{e^5}{2}\right\}$ 179) $\left\{-\frac{6e}{1-e}\right\}$
 180) $\left\{\frac{7}{3}, -\frac{7}{3}\right\}$ 181)



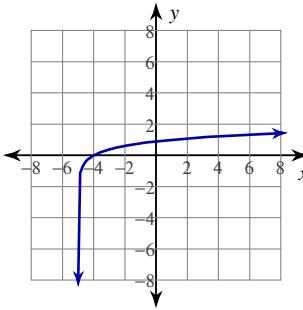
182)



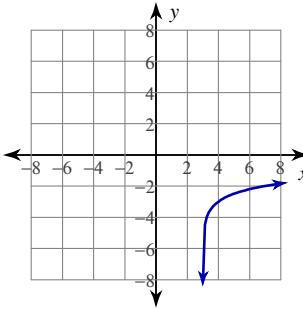
184)



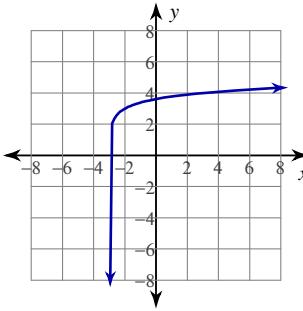
186)



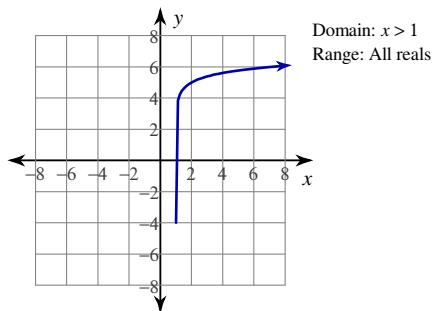
188)



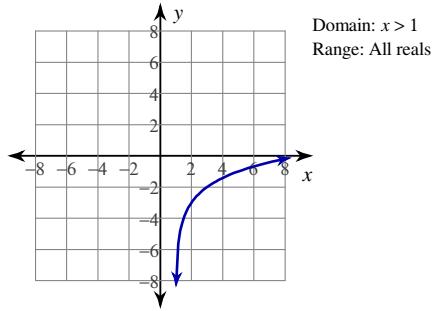
190)



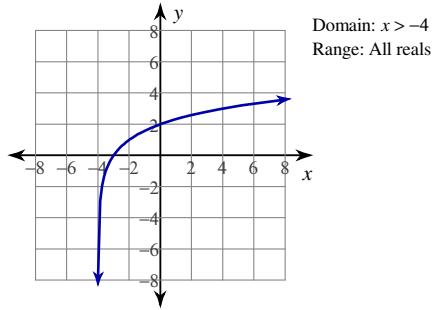
183)



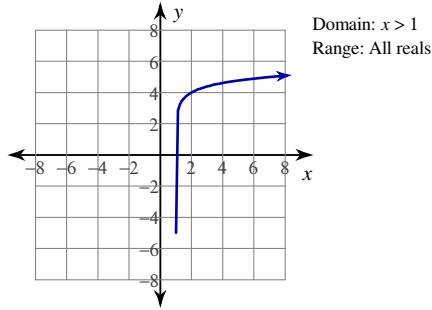
185)



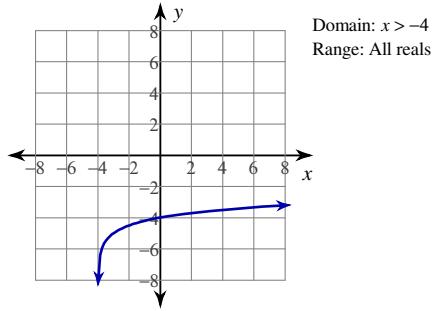
187)



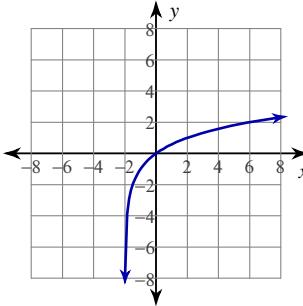
189)



191)

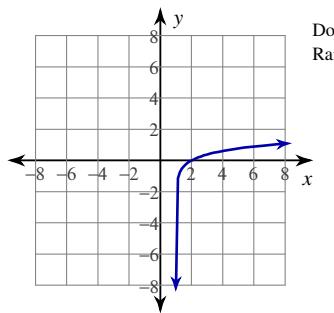


192)



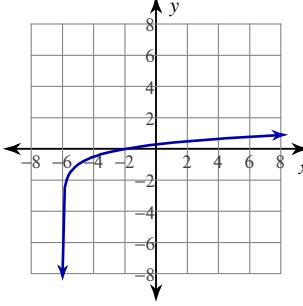
Domain: $x > -2$
Range: All reals

193)



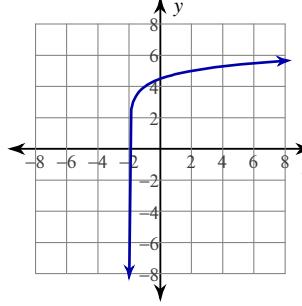
Domain: $x > 1$
Range: All reals

194)



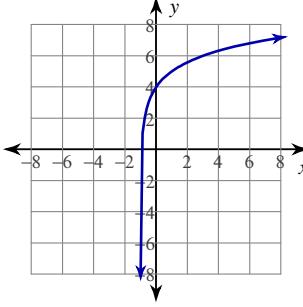
Domain: $x > -6$
Range: All reals

195)



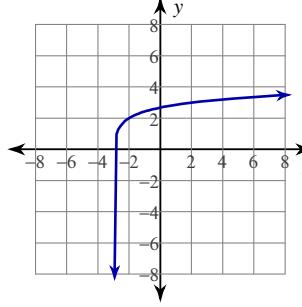
Domain: $x > -2$
Range: All reals

196)



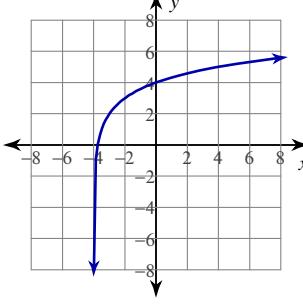
Domain: $x > -1$
Range: All reals

197)



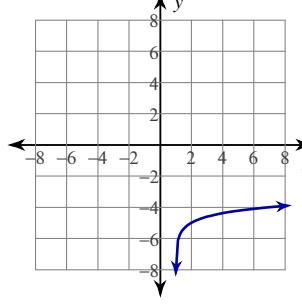
Domain: $x > -3$
Range: All reals

198)



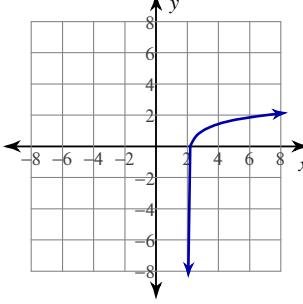
Domain: $x > -4$
Range: All reals

199)



Domain: $x > 1$
Range: All reals

200)



Domain: $x > 2$
Range: All reals