

Name \_\_\_\_\_

**Use a calculator to approximate the logarithm to four decimal places.**

1)  $\log 191$

2)  $\log 240$

3)  $\log 211$

4)  $\log 148$

5)  $\log 170$

6)  $\log 4.05$

7)  $\log 0.0997$

8)  $\log 3.52$

9)  $\log 0.0535$

10)  $\log 3.06$

11)  $\log 0.0763$

12)  $\log 3.54$

13)  $\log 0.0556$

14)  $\log 2.19$

15)  $\log 0.0532$

16)  $\log 0.0912$

Use a calculator to approximate the natural logarithm to four decimal places.

17)  $\ln 70$

18)  $\ln 233$

19)  $\ln 137$

20)  $\ln 90$

21)  $\ln 252$

22)  $\ln 263$

23)  $\ln 116$

24)  $\ln 225$

25)  $\ln 48$

26)  $\ln 8$

27)  $\ln 0.981$

28)  $\ln 0.984$

29)  $\ln 0.992$

30)  $\ln 0.988$

31)  $\ln 0.997$

32)  $\ln 0.998$

33)  $\ln 0.993$

34)  $\ln 0.980$

35)  $\ln 0.995$

36)  $\ln 0.985$

Evaluate the expression without using a calculator.

37)  $\log_7 7$

38)  $\log_5 5$

39)  $\log_{10} 10$

40)  $\log_7 1$

41)  $\log_8 1$

42)  $\log_2 1$

43)  $\log_{10} 1$

44)  $9^{\log_9 17}$

45)  $\log_4 4$

46)  $\log_{12} 12$

47)  $\log_6 6$

48)  $\log_5 1$

49)  $\log_3 3$

50)  $\log_{11} 1$

51)  $\log_2 2$

52)  $\log_{12} 1$

53)  $\log_8 8$

54)  $\log_9 1$

Use the properties of logarithms to find the exact value of the expression. Do not use a calculator.

55)  $\log_5 5^{-14}$

56)  $\log_3 3^{-2}$

57)  $\log_8 8^{-6}$

58)  $\log_9 9^{-19}$

59)  $\log_5 5^{11}$

60)  $\log_7 7^{-14}$

61)  $\log_8 8^{-20}$

62)  $\log_4 4^{19}$

63)  $\log_9 9^{-15}$

64)  $\log_5 5^4$

65)  $\log_9 9^{15}$

66)  $\log_7 7^{-2}$

67)  $\log_7 7^{10}$

68)  $\log_8 8^{-15}$

69)  $\log_6 6^{12}$

70)  $\log_3 3^8$

71)  $\log_2 2^{-17}$

$$72) \ln e^2$$

$$81) \ln e^{\sqrt{7}}$$

$$73) \ln e^3$$

$$82) \log_3 3^{-6}$$

$$74) \ln e^{\sqrt{6}}$$

$$83) \log_5 5^{16}$$

$$75) \ln e^{2\sqrt{2}}$$

$$84) \log_3 3^{-17}$$

$$76) \ln e^{\sqrt{10}}$$

$$85) \ln e^{\sqrt{3}}$$

$$77) \ln e^{\sqrt{7}}$$

$$86) \ln e^{\sqrt{10}}$$

$$78) \ln e^{\sqrt{2}}$$

$$87) \log_8 8^{16}$$

$$79) \ln e^{\sqrt{3}}$$

$$88) \ln e^{\sqrt{2}}$$

$$80) \ln e^{\sqrt{5}}$$

$$89) \ln e^{\sqrt{5}}$$

Evaluate the expression without using a calculator.

$$90) 4^{\log_4 12}$$

$$91) 6^{\log_6 13}$$

$$92) 7^{\log_7 14}$$

$$93) 3^{\log_3 11}$$

$$94) 5^{\log_5 10}$$

$$95) \log_9 9$$

$$96) \log_8 8$$

$$97) \log_9 9^{20}$$

$$98) \log_{12} 12$$

$$99) \log_4 4^{11}$$

$$100) \log_{11} 11$$

$$101) \log_5 5$$

$$102) 9^{\log_9 19}$$

$$103) \log_8 8^{16}$$

$$104) 2^{\log_2 12}$$

$$105) 4^{\log_4 20}$$

$$106) \log_9 9^{10}$$

$$107) \log_6 6^{19}$$

Use the properties of logarithms to find the exact value of the expression. Do not use a calculator.

108)  $\log_2 2^{17}$

109)  $\log_3 3^{-10}$

110)  $\ln e^{\sqrt{6}}$

111)  $\ln e^{\sqrt{7}}$

112)  $\log_{104} 8 + \log_{104} 13$

113)  $\log_{56} 7 + \log_{56} 8$

114)  $\log_5 35 - \log_5 7$

115)  $\log_{10} 30 - \log_{10} 3$

116)  $\log_4 24 - \log_4 6$

117)  $\log_4 24 - \log_4 6$

118)  $e^{\ln 4}$

119)  $e^{\ln 10}$

120)  $e^{\ln 8}$

121)  $e^{\ln 13}$

122)  $10^{\log 32} - \log 4$

123)  $10^{\log 15} - \log 3$

124)  $\ln e^3$

125)  $\log_2 36 - \log_2 18$

Evaluate the expression without using a calculator.

$$126) \ln \frac{1}{e^7}$$

$$127) \ln \frac{1}{e^9}$$

$$128) \ln \frac{1}{e^2}$$

$$129) e^{\ln 134}$$

$$130) e^{\ln 289}$$

$$131) \ln e^{12x}$$

$$132) \ln e^{16x}$$

$$133) e^{\ln 10x^3}$$

$$134) e^{\ln 17x^2}$$

$$135) \ln \frac{1}{e^8}$$

$$136) e^{\ln 122}$$

$$137) \ln e^{19x}$$

$$138) \ln e^{4x}$$

$$139) e^{\ln 15x^2}$$

$$140) \ln \frac{1}{e^3}$$

$$141) e^{\ln 236}$$

$$142) \ln e^{15x}$$

$$143) e^{\ln 9x^4}$$

Use properties of logarithms to expand the logarithmic expression as much as possible. Where possible, evaluate logarithmic expressions without using a calculator.

144)  $\log_5 (5x)$

145)  $\log_2 (2x)$

146)  $\log_2 (8x)$

147)  $\log (100x)$

148)  $\log_4 (4x)$

149)  $\log_3 (3x)$

150)  $\log_3 (9x)$

151)  $\log (1000x)$

152)  $\log_9 (9x)$

153)  $\log (10,000x)$

154)  $\log_4 (64x)$

155)  $\log (1000x)$

156)  $\log_4 (16x)$

157)  $\log_{10} (10x)$

158)  $\log_5 (25x)$

159)  $\log_{12} (12x)$

160)  $\log (10,000x)$

161)  $\log_2 (4x)$

Express as the logarithm of a single expression. Assume that variables represent positive numbers.

162)  $\log_4 8 + \log_4 6$

163)  $\log_4 8 + \log_4 10$

164)  $\log_b x + \log_b y$

165)  $\log_b x + \log_b y$

166)  $\log_6 3 + \log_6 x$

167)  $\log_8 5 + \log_8 x$

168)  $\log_8 3 + \log_8 (x^3 - 4) + \log_8 2$

169)  $\log_{10} 2 + \log_{10} (x^3 - 2) + \log_{10} 5$

170)  $\log_c q + \log_c r$

171)  $\log_c t + \log_c s$

172)  $\log_4 13 + \log_4 9$

173)  $\log_7 5 + \log_7 x$

174)  $\log_7 4 + \log_7 (x^3 - 2) + \log_7 5$

175)  $\log_7 7 + \log_7 7$

176)  $\log_b x + \log_b y$

177)  $\log_9 5 + \log_9 (x^3 - 2) + \log_9 3$

178)  $\log_c m + \log_c n$

179)  $\log_9 4 + \log_9 (x^3 - 5) + \log_9 3$

**Simplify. Write the expression as a single logarithm with a coefficient of 1.**

180)  $\log_5(x - 4) - \log_5(x - 8)$

181)  $\log_7(x + 6) - \log_7(x - 3)$

182)  $\log_6(x - 4) - \log_6(x + 2)$

183)  $\log_3(x + 9) + \log_3(x + 5)$

184)  $\log_3(x - 7) + \log_3(x - 9)$

185)  $\log_2(x - 4) + \log_2(x - 3)$

186)  $\log_4(x - 8) + \log_4(x + 6)$

187)  $\log_8 10 + \log_8 5 - \log_8 25$

188)  $\log_{10} 4 + \log_{10}(x^3 - 4) + \log_{10} 3$

189)  $\log_8(x + 6) - \log_8(x + 2)$

190)  $\log_{10}(x + 6) + \log_{10}(x - 7)$

191)  $\log_3(x - 7) - \log_3(x - 3)$

192)  $\log_5(x + 2) + \log_5(x + 6)$

193)  $\log_{10} 3 + \log_{10}(x^3 - 3) + \log_{10} 5$

194)  $\log_4(x + 8) + \log_4(x - 9)$

195)  $\log_6(x - 4) - \log_6(x - 6)$

196)  $\log_4(x + 8) + \log_4(x - 4)$

197)  $\log_7 4 + \log_7 3 - \log_7 6$

$$198) 6 \log_b (m) - \log_b (n)$$

$$207) 4 \log_b (t) - \log_b (s)$$

$$199) 6 \log_b (q) - \log_b (r)$$

$$208) 3 \log_x (3) + \log_x (3)$$

$$200) 5 \log_b (t) - \log_b (s)$$

$$209) 3 \log_x (2) + \log_x (2)$$

$$201) 3 \log_z (2) + \log_z (2)$$

$$210) 5 \log_b (2x^7) - 3 \log_b (4x^4)$$

$$202) 3 \log_z (2) + \log_z (3)$$

$$211) 2 \log_b (x) - \log_b (y)$$

$$203) 5 \log_b (2x^7) - 3 \log_b (4x^4)$$

$$212) 3 \log_b (m) - \log_b (n)$$

$$204) 2 \log_b (q) - \log_b (r)$$

$$213) 3 \log_y (2) + \log_y (3)$$

$$205) 5 \log_b (2x^7) - 3 \log_b (4x^4)$$

$$214) 3 \log_z (4) + \log_z (3)$$

$$206) 4 \log_b (x) - \log_b (y)$$

$$215) 2 \log_x (4) + \log_x (3)$$

## Answer Key

Testname: WORKSHEET 8.4A\_PROPERTIESOFLOGARITHMS\_V01

- 1) 2.2810
- 2) 2.3802
- 3) 2.3243
- 4) 2.1703
- 5) 2.2304
- 6) 0.6075
- 7) -1.0013
- 8) 0.5465
- 9) -1.2716
- 10) 0.4857
- 11) -1.1175
- 12) 0.5490
- 13) -1.2549
- 14) 0.3404
- 15) -1.2741
- 16) -1.0400
- 17) 4.2485
- 18) 5.4510
- 19) 4.9200
- 20) 4.4998
- 21) 5.5294
- 22) 5.5722
- 23) 4.7536
- 24) 5.4161
- 25) 3.8712
- 26) 2.0794
- 27) -0.0192
- 28) -0.0161
- 29) -0.0080
- 30) -0.0121
- 31) -0.0030
- 32) -0.0020
- 33) -0.0070
- 34) -0.0202
- 35) -0.0050
- 36) -0.0151
- 37) 1
- 38) 1
- 39) 1
- 40) 0
- 41) 0
- 42) 0
- 43) 0
- 44) 17
- 45) 1
- 46) 1
- 47) 1
- 48) 0
- 49) 1
- 50) 0

## Answer Key

Testname: WORKSHEET 8.4A\_PROPERTIESOFLOGARITHMS\_V01

- 51) 1
- 52) 0
- 53) 1
- 54) 0
- 55) -14
- 56) -2
- 57) -6
- 58) -19
- 59) 11
- 60) -14
- 61) -20
- 62) 19
- 63) -15
- 64) 4
- 65) 15
- 66) -2
- 67) 10
- 68) -15
- 69) 12
- 70) 8
- 71) -17
- 72) 2
- 73) 3
- 74)  $\sqrt{6}$
- 75)  $2\sqrt{2}$
- 76)  $\sqrt{10}$
- 77)  $\sqrt{7}$
- 78)  $\sqrt{2}$
- 79)  $\sqrt{3}$
- 80)  $\sqrt{5}$
- 81)  $\sqrt{7}$
- 82) -6
- 83) 16
- 84) -17
- 85)  $\sqrt{3}$
- 86)  $\sqrt{10}$
- 87) 16
- 88)  $\sqrt{2}$
- 89)  $\sqrt{5}$
- 90) 12
- 91) 13
- 92) 14
- 93) 11
- 94) 10
- 95) 1
- 96) 1
- 97) 20
- 98) 1
- 99) 11

## Answer Key

Testname: WORKSHEET 8.4A\_PROPERTIESOFLOGARITHMS\_V01

- 100) 1
- 101) 1
- 102) 19
- 103) 16
- 104) 12
- 105) 20
- 106) 10
- 107) 19
- 108) 17
- 109) -10
- 110)  $\sqrt{6}$
- 111)  $\sqrt{7}$
- 112) 1
- 113) 1
- 114) 1
- 115) 1
- 116) 1
- 117) 1
- 118) 4
- 119) 10
- 120) 8
- 121) 13
- 122) 8
- 123) 5
- 124) 3
- 125) 1
- 126) -7
- 127) -9
- 128) -2
- 129) 134
- 130) 289
- 131)  $12x$
- 132)  $16x$
- 133)  $10x^3$
- 134)  $17x^2$
- 135) -8
- 136) 122
- 137)  $19x$
- 138)  $4x$
- 139)  $15x^2$
- 140) -3
- 141) 236
- 142)  $15x$
- 143)  $9x^4$
- 144)  $1 + \log_5 x$
- 145)  $1 + \log_2 x$
- 146)  $3 + \log_2 x$
- 147)  $2 + \log x$

## Answer Key

Testname: WORKSHEET 8.4A\_PROPERTIES OF LOGARITHMS\_V01

148)  $1 + \log_4 x$

149)  $1 + \log_3 x$

150)  $2 + \log_3 x$

151)  $3 + \log x$

152)  $1 + \log_9 x$

153)  $4 + \log x$

154)  $3 + \log_4 x$

155)  $3 + \log x$

156)  $2 + \log_4 x$

157)  $1 + \log_{10} x$

158)  $2 + \log_5 x$

159)  $1 + \log_{12} x$

160)  $4 + \log x$

161)  $2 + \log_2 x$

162)  $\log_4 48$

163)  $\log_4 80$

164)  $\log_b xy$

165)  $\log_b xy$

166)  $\log_6 3x$

167)  $\log_8 5x$

168)  $\log_8 (6x^3 - 24)$

169)  $\log_{10} (10x^3 - 20)$

170)  $\log_c qr$

171)  $\log_c ts$

172)  $\log_4 117$

173)  $\log_7 5x$

174)  $\log_7 (20x^3 - 40)$

175)  $\log_7 49$

176)  $\log_b xy$

177)  $\log_9 (15x^3 - 30)$

178)  $\log_c mn$

179)  $\log_9 (12x^3 - 60)$

180)  $\log_5 \left( \frac{x-4}{x-8} \right)$

181)  $\log_7 \left( \frac{x+6}{x-3} \right)$

## Answer Key

Testname: WORKSHEET 8.4A\_PROPERTIES OF LOGARITHMS\_V01

$$182) \log_6 \left( \frac{x-4}{x+2} \right)$$

$$183) \log_3 (x+9)(x+5)$$

$$184) \log_3 (x-7)(x-9)$$

$$185) \log_2 (x-4)(x-3)$$

$$186) \log_4 (x-8)(x+6)$$

$$187) \log_8 2$$

$$188) \log_{10} (12x^3 - 48)$$

$$189) \log_8 \left( \frac{x+6}{x+2} \right)$$

$$190) \log_{10} (x+6)(x-7)$$

$$191) \log_3 \left( \frac{x-7}{x-3} \right)$$

$$192) \log_5 (x+2)(x+6)$$

$$193) \log_{10} (15x^3 - 45)$$

$$194) \log_4 (x+8)(x-9)$$

$$195) \log_6 \left( \frac{x-4}{x-6} \right)$$

$$196) \log_4 (x+8)(x-4)$$

$$197) \log_7 2$$

$$198) \log_b \left( \frac{m^6}{n} \right)$$

$$199) \log_b \left( \frac{q^6}{r} \right)$$

$$200) \log_b \left( \frac{t^5}{s} \right)$$

$$201) \log_z (16)$$

$$202) \log_z (24)$$

$$203) \log_b \left( \frac{x^{23}}{2} \right)$$

$$204) \log_b \left( \frac{q^2}{r} \right)$$

$$205) \log_b \left( \frac{x^{23}}{2} \right)$$

$$206) \log_b \left( \frac{x^4}{y} \right)$$

$$207) \log_b \left( \frac{t^4}{s} \right)$$

## Answer Key

Testname: WORKSHEET 8.4A\_PROPERTIES OF LOGARITHMS\_V01

208)  $\log_x (81)$

209)  $\log_x (16)$

210)  $\log_b \left( \frac{x^{23}}{2} \right)$

211)  $\log_b \left( \frac{x^2}{y} \right)$

212)  $\log_b \left( \frac{m^3}{n} \right)$

213)  $\log_y (24)$

214)  $\log_z (192)$

215)  $\log_x (48)$