

Name \_\_\_\_\_

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

1)  $\log 292$

2)  $\log 254$

3)  $\log 163$

4)  $\log 245$

5)  $\log 229$

6)  $\log 4.10$

7)  $\log 0.0754$

8)  $\log 3.31$

9)  $\log 0.0889$

10)  $\log 2.29$

11)  $\log 0.0603$

12)  $\log 4.50$

13)  $\log 0.0743$

14)  $\log 4.03$

15)  $\log 0.0998$

16)  $\log 0.0726$

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

17)  $\ln 157$

18)  $\ln 295$

19)  $\ln 241$

20)  $\ln 33$

21)  $\ln 209$

22)  $\ln 229$

23)  $\ln 119$

24)  $\ln 261$

25)  $\ln 101$

26)  $\ln 63$

27)  $\ln 0.999$

28)  $\ln 0.989$

29)  $\ln 0.987$

30)  $\ln 0.991$

31)  $\ln 0.988$

32)  $\ln 0.996$

33)  $\ln 0.998$

34)  $\ln 0.992$

35)  $\ln 0.986$

36)  $\ln 0.994$

Evaluate the expression without using a calculator.

37)  $\log_7 7$

38)  $\log_7 7$

39)  $\log_{10} 10$

40)  $\log_4 1$

41)  $\log_6 1$

42)  $\log_7 1$

43)  $\log_{10} 1$

44)  $5^{\log_5 12}$

45)  $\log_4 4$

46)  $\log_4 4$

47)  $\log_6 6$

48)  $\log_8 1$

49)  $\log_3 3$

50)  $\log_3 1$

51)  $\log_2 2$

52)  $\log_{11} 1$

53)  $\log_4 4$

54)  $\log_2 1$

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

55)  $\log_6 6^{-12}$

56)  $\log_8 8^{-11}$

57)  $\log_8 8^{-2}$

58)  $\log_2 2^9$

59)  $\log_5 5^{-2}$

60)  $\log_4 4^3$

61)  $\log_5 5^{14}$

62)  $\log_7 7^{13}$

63)  $\log_2 2^{-14}$

64)  $\log_4 4^{-13}$

65)  $\log_4 4^{-16}$

66)  $\log_9 9^4$

67)  $\log_7 7^2$

68)  $\log_2 2^3$

69)  $\log_6 6^{-10}$

70)  $\log_5 5^{17}$

71)  $\log_5 5^{13}$

$72) \ln e^2$

$81) \ln e^{\sqrt{5}}$

$73) \ln e^{2\sqrt{2}}$

$82) \log_3 3^{-20}$

$74) \ln e^2$

$83) \log_2 2^{16}$

$75) \ln e^{\sqrt{6}}$

$84) \log_2 2^{-20}$

$76) \ln e^{\sqrt{5}}$

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

$77) \ln e^{\sqrt{10}}$

$86) \ln e^{\sqrt{2}}$

$78) \ln e^3$

$87) \log_7 7^6$

$79) \ln e^{2\sqrt{2}}$

$88) \ln e^2$

$80) \ln e^{\sqrt{7}}$

$89) \ln e^{\sqrt{7}}$

Evaluate the expression without using a calculator.

90)  $5^{\log_5 13}$

91)  $9^{\log_9 13}$

92)  $6^{\log_6 13}$

93)  $8^{\log_8 10}$

94)  $5^{\log_5 16}$

95)  $\log_9 9$

96)  $\log_8 8$

97)  $\log_4 4^{16}$

98)  $\log_{12} 12$

99)  $\log_4 4^{19}$

100)  $\log_{11} 11$

101)  $\log_5 5$

102)  $2^{\log_2 13}$

103)  $\log_3 3^{20}$

104)  $3^{\log_3 18}$

105)  $2^{\log_2 17}$

106)  $\log_9 9^{14}$

107)  $\log_2 2^{12}$

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

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

109)  $\log_2 2^{-10}$

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

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

112)  $\log_{228} 12 + \log_{228} 19$

113)  $\log_{198} 18 + \log_{198} 11$

114)  $\log_7 28 - \log_7 4$

115)  $\log_4 8 - \log_4 2$

116)  $\log_4 24 - \log_4 6$

117)  $\log_4 24 - \log_4 6$

118)  $e^{\ln 12}$

119)  $e^{\ln 8}$

120)  $e^{\ln 12}$

121)  $e^{\ln 8}$

122)  $10^{\log 16} - \log 2$

123)  $10^{\log 30} - \log 5$

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

125)  $\log_9 18 - \log_9 2$

Evaluate the expression without using a calculator.

$$126) \ln \frac{1}{e^5}$$

$$127) \ln \frac{1}{e^{10}}$$

$$128) \ln \frac{1}{e^6}$$

$$129) e^{\ln 165}$$

$$130) e^{\ln 237}$$

$$131) \ln e^{14x}$$

$$132) \ln e^{7x}$$

$$133) e^{\ln 4x^5}$$

$$134) e^{\ln 13x^2}$$

$$135) \ln \frac{1}{e^2}$$

$$136) e^{\ln 175}$$

$$137) \ln e^{3x}$$

$$138) \ln e^{10x}$$

$$139) e^{\ln 2x^5}$$

$$140) \ln \frac{1}{e^8}$$

$$141) e^{\ln 214}$$

$$142) \ln e^{9x}$$

$$143) e^{\ln 19x^3}$$



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)  $\log_7 (7x)$

146)  $\log_2 (8x)$

147)  $\log (100x)$

148)  $\log_8 (8x)$

149)  $\log_2 (2x)$

150)  $\log_3 (27x)$

151)  $\log (1000x)$

152)  $\log_3 (3x)$

153)  $\log (1000x)$

154)  $\log_3 (9x)$

155)  $\log (100x)$

156)  $\log_5 (125x)$

157)  $\log_{11} (11x)$

158)  $\log_4 (64x)$

159)  $\log_4 (4x)$

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

161)  $\log_2 (4x)$

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

162)  $\log_3 12 + \log_3 13$

163)  $\log_4 12 + \log_4 11$

164)  $\log_b x + \log_b y$

165)  $\log_b x + \log_b y$

166)  $\log_4 2 + \log_4 x$

167)  $\log_5 8 + \log_5 x$

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

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

170)  $\log_c x + \log_c y$

171)  $\log_c q + \log_c r$

172)  $\log_7 8 + \log_7 13$

173)  $\log_8 6 + \log_8 x$

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

175)  $\log_7 6 + \log_7 8$

176)  $\log_b x + \log_b y$

177)  $\log_8 4 + \log_8 (x^3 - 2) + \log_8 5$

178)  $\log_c t + \log_c s$

179)  $\log_8 5 + \log_8 (x^3 - 3) + \log_8 3$

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

$$180) \log_8 (x - 5) - \log_8 (x + 2)$$

$$181) \log_6 (x - 8) - \log_6 (x - 5)$$

$$182) \log_7 (x - 5) - \log_7 (x + 3)$$

$$183) \log_3 (x - 3) + \log_3 (x - 6)$$

$$184) \log_4 (x + 9) + \log_4 (x - 8)$$

$$185) \log_6 (x - 3) + \log_6 (x + 1)$$

$$186) \log_4 (x - 2) + \log_4 (x + 5)$$

$$187) \log_7 6 + \log_7 5 - \log_7 15$$

$$188) \log_7 5 + \log_7 (x^3 - 3) + \log_7 4$$

$$189) \log_7 (x - 4) - \log_7 (x + 8)$$

$$190) \log_7 (x + 4) + \log_7 (x + 5)$$

$$191) \log_2 (x - 1) - \log_2 (x + 5)$$

$$192) \log_5 (x - 2) + \log_5 (x + 8)$$

$$193) \log_8 3 + \log_8 (x^3 - 3) + \log_8 5$$

$$194) \log_5 (x + 5) + \log_5 (x - 2)$$

$$195) \log_8 (x + 3) - \log_8 (x + 7)$$

$$196) \log_6 (x + 2) + \log_6 (x - 6)$$

$$197) \log_8 4 + \log_8 4 - \log_8 8$$

$$198) 5 \log_b (m) - \log_b (n)$$

$$207) 5 \log_b (t) - \log_b (s)$$

$$199) 6 \log_b (x) - \log_b (y)$$

$$208) 2 \log_y (3) + \log_y (3)$$

$$200) 5 \log_b (x) - \log_b (y)$$

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

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

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

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

$$211) 2 \log_b (q) - \log_b (r)$$

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

$$212) 6 \log_b (q) - \log_b (r)$$

$$204) 2 \log_b (t) - \log_b (s)$$

$$213) 3 \log_x (4) + \log_x (2)$$

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

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

$$206) 6 \log_b (t) - \log_b (s)$$

$$215) 3 \log_z (2) + \log_z (2)$$

## Answer Key

Testname: WORKSHEET 8.4A\_PROPERTIESOFLOGARITHMS\_V02

- 1) 2.4654
- 2) 2.4048
- 3) 2.2122
- 4) 2.3892
- 5) 2.3598
- 6) 0.6128
- 7) -1.1226
- 8) 0.5198
- 9) -1.0511
- 10) 0.3598
- 11) -1.2197
- 12) 0.6532
- 13) -1.1290
- 14) 0.6053
- 15) -1.0009
- 16) -1.1391
- 17) 5.0562
- 18) 5.6870
- 19) 5.4848
- 20) 3.4965
- 21) 5.3423
- 22) 5.4337
- 23) 4.7791
- 24) 5.5645
- 25) 4.6151
- 26) 4.1431
- 27) -0.0010
- 28) -0.0111
- 29) -0.0131
- 30) -0.0090
- 31) -0.0121
- 32) -0.0040
- 33) -0.0020
- 34) -0.0080
- 35) -0.0141
- 36) -0.0060
- 37) 1
- 38) 1
- 39) 1
- 40) 0
- 41) 0
- 42) 0
- 43) 0
- 44) 12
- 45) 1
- 46) 1
- 47) 1
- 48) 0
- 49) 1
- 50) 0

## Answer Key

Testname: WORKSHEET 8.4A\_PROPERTIESOFLOGARITHMS\_V02

- 51) 1
- 52) 0
- 53) 1
- 54) 0
- 55) -12
- 56) -11
- 57) -2
- 58) 9
- 59) -2
- 60) 3
- 61) 14
- 62) 13
- 63) -14
- 64) -13
- 65) -16
- 66) 4
- 67) 2
- 68) 3
- 69) -10
- 70) 17
- 71) 13
- 72) 2
- 73)  $2\sqrt{2}$
- 74) 2
- 75)  $\sqrt{6}$
- 76)  $\sqrt{5}$
- 77)  $\sqrt{10}$
- 78) 3
- 79)  $2\sqrt{2}$
- 80)  $\sqrt{7}$
- 81)  $\sqrt{5}$
- 82) -20
- 83) 16
- 84) -20
- 85)  $\sqrt{3}$
- 86)  $\sqrt{2}$
- 87) 6
- 88) 2
- 89)  $\sqrt{7}$
- 90) 13
- 91) 13
- 92) 13
- 93) 10
- 94) 16
- 95) 1
- 96) 1
- 97) 16
- 98) 1
- 99) 19

## Answer Key

Testname: WORKSHEET 8.4A\_PROPERTIES OF LOGARITHMS\_V02

- 100) 1
- 101) 1
- 102) 13
- 103) 20
- 104) 18
- 105) 17
- 106) 14
- 107) 12
- 108) -14
- 109) -10
- 110)  $2\sqrt{2}$
- 111)  $\sqrt{7}$
- 112) 1
- 113) 1
- 114) 1
- 115) 1
- 116) 1
- 117) 1
- 118) 12
- 119) 8
- 120) 12
- 121) 8
- 122) 8
- 123) 6
- 124)  $\sqrt{7}$
- 125) 1
- 126) -5
- 127) -10
- 128) -6
- 129) 165
- 130) 237
- 131)  $14x$
- 132)  $7x$
- 133)  $4x^5$
- 134)  $13x^2$
- 135) -2
- 136) 175
- 137)  $3x$
- 138)  $10x$
- 139)  $2x^5$
- 140) -8
- 141) 214
- 142)  $9x$
- 143)  $19x^3$
- 144)  $1 + \log_5 x$
- 145)  $1 + \log_7 x$
- 146)  $3 + \log_2 x$
- 147)  $2 + \log x$

## Answer Key

Testname: WORKSHEET 8.4A\_PROPERTIES OF LOGARITHMS\_V02

148)  $1 + \log_8 x$

149)  $1 + \log_2 x$

150)  $3 + \log_3 x$

151)  $3 + \log x$

152)  $1 + \log_3 x$

153)  $3 + \log x$

154)  $2 + \log_3 x$

155)  $2 + \log x$

156)  $3 + \log_5 x$

157)  $1 + \log_{11} x$

158)  $3 + \log_4 x$

159)  $1 + \log_4 x$

160)  $4 + \log x$

161)  $2 + \log_2 x$

162)  $\log_3 156$

163)  $\log_4 132$

164)  $\log_b xy$

165)  $\log_b xy$

166)  $\log_4 2x$

167)  $\log_5 8x$

168)  $\log_9 (10x^3 - 20)$

169)  $\log_7 (15x^3 - 30)$

170)  $\log_c xy$

171)  $\log_c qr$

172)  $\log_7 104$

173)  $\log_8 6x$

174)  $\log_{10} (6x^3 - 18)$

175)  $\log_7 48$

176)  $\log_b xy$

177)  $\log_8 (20x^3 - 40)$

178)  $\log_c ts$

179)  $\log_8 (15x^3 - 45)$

180)  $\log_8 \left( \frac{x-5}{x+2} \right)$

181)  $\log_6 \left( \frac{x-8}{x-5} \right)$



## Answer Key

Testname: WORKSHEET 8.4A\_PROPERTIES OF LOGARITHMS\_V02

$$182) \log_7 \left( \frac{x-5}{x+3} \right)$$

$$183) \log_3 (x-3)(x-6)$$

$$184) \log_4 (x+9)(x-8)$$

$$185) \log_6 (x-3)(x+1)$$

$$186) \log_4 (x-2)(x+5)$$

$$187) \log_7 2$$

$$188) \log_7 (20x^3 - 60)$$

$$189) \log_7 \left( \frac{x-4}{x+8} \right)$$

$$190) \log_7 (x+4)(x+5)$$

$$191) \log_2 \left( \frac{x-1}{x+5} \right)$$

$$192) \log_5 (x-2)(x+8)$$

$$193) \log_8 (15x^3 - 45)$$

$$194) \log_5 (x+5)(x-2)$$

$$195) \log_8 \left( \frac{x+3}{x+7} \right)$$

$$196) \log_6 (x+2)(x-6)$$

$$197) \log_8 2$$

$$198) \log_b \left( \frac{m^5}{n} \right)$$

$$199) \log_b \left( \frac{x^6}{y} \right)$$

$$200) \log_b \left( \frac{x^5}{y} \right)$$

$$201) \log_y (18)$$

$$202) \log_x (24)$$

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

$$204) \log_b \left( \frac{t^2}{s} \right)$$

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

$$206) \log_b \left( \frac{t^6}{s} \right)$$

$$207) \log_b \left( \frac{t^5}{s} \right)$$

## Answer Key

Testname: WORKSHEET 8.4A\_PROPERTIESOFLOGARITHMS\_V02

208)  $\log_y (27)$

209)  $\log_z (54)$

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

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

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

213)  $\log_x (128)$

214)  $\log_y (192)$

215)  $\log_z (16)$