

## Properties of Logarithms

Date \_\_\_\_\_ Period \_\_\_\_\_

**Condense each expression to a single logarithm.**

1)  $6\log_4 12 - 4\log_4 7$

2)  $\ln 10 + \ln 11 + 6\ln 3$

3)  $\log_9 7 + \log_9 8 + 3\log_9 3$

4)  $6\log_2 11 + 2\log_2 12$

5)  $3\log_9 2 - 3\log_9 5$

**Expand each logarithm.**

6)  $\log_8 (11 \cdot 2 \cdot 7^2)$

7)  $\log_5 \frac{2^6}{3^6}$

8)  $\log_9 (11^3 \cdot 7^6)$

9)  $\log_6 (5^4 \cdot 2)^2$

10)  $\log_4 \left(\frac{5^3}{2}\right)^2$

**Condense each expression to a single logarithm.**

11)  $3\log_4 a - 6\log_4 b$

12)  $4\log_3 x + 2\log_3 y$

13)  $3\log_5 x - 5\log_5 y$

14)  $5\log_9 x + 30\log_9 y$

15)  $3\log_8 x - 2\log_8 y$

**Expand each logarithm.**

16)  $\log_3 (a \cdot b \cdot c^4)$

17)  $\log_3 \left( \frac{u^3}{v} \right)^6$

18)  $\log_7 \frac{a^4}{b^2}$

19)  $\log_7 (a \cdot b \cdot c^3)$

20)  $\log_7 \left( \frac{x^3}{y} \right)^5$