

# Properties of Logarithms WS

Expand each logarithm.

1)  $\log_6 (x \cdot y \cdot z^2)$   $\log_6 x + \log_6 y + \log_6 z^2$

$$\log_6 x + \log_6 y + 2\log_6 z$$

2)  $\log_3 \frac{5^3}{6^4}$   $\log_3 5^3 - \log_3 6^4$

$$3\log_3 5 - 4\log_3 6$$

3)  $\log_3 (11 \cdot 12 \cdot 5^5)$   $\log_3 11 + \log_3 12 + \log_3 5^5$  4)  $\log_7 (a \cdot b \cdot c^2)$   $\log_7 a + \log_7 b + \log_7 c^2$

$$\log_3 11 + \log_3 12 + 5\log_3 5$$

$$\log_7 a + \log_7 b + 2\log_7 c$$

5)  $\log_7 (a^5 \cdot b^5)$   $\log_7 a^{5 \cdot 5} + \log_7 b^5$

$$25\log_7 a + 5\log_7 b$$

6)  $\log_9 (x^2 y^6)$   $\log_9 x^2 + \log_9 y^6$

$$2\log_9 x + 6\log_9 y$$

7)  $\log_4 (xy^3)^6$   $\log_4 x^6 + \log_4 y^{3 \cdot 6}$

$$6\log_4 x + 18\log_4 y$$

8)  $\log_4 (u \cdot v \cdot w^5)$   $\log_4 u + \log_4 v + \log_4 w^5$

$$\log_4 u + \log_4 v + 5\log_4 w$$

9)  $\log_3 \frac{x^4}{y^6}$   $\log_3 x^4 - \log_3 y^6$

$$4\log_3 x - 6\log_3 y$$

10)  $\ln \left(\frac{5}{3^4}\right)^5$   $\ln 5^5 - \ln 3^{4 \cdot 5}$

$$5\ln 5 - 20\ln 3$$

Expand each logarithm.

11)  $6\log_3 u + 24\log_3 v$   $\log_3 u^6 + \log_3 v^{24}$

$$\log_3 u^6 v^{24}$$

12)  $3\log_7 3 + 3\log_7 11$   $\log_7 3^3 + \log_7 11^3$

$$\log_7 3^3 \cdot 11^3$$

13)  $4\log_3 a - 2\log_3 b$   $\log_3 a^4 - \log_3 b^2$

$$\log_3 \frac{a^4}{b^2}$$

14)  $3\log_3 x + 4\log_3 y$   $\log_3 x^3 + \log_3 y^4$

$$\log_3 x^3 y^4$$

15)  $3\log_9 7 - 5\log_9 11$   $\log_9 7^3 - \log_9 11^5$

$$\log_9 \frac{7^3}{11^5}$$

16)  $6\log_7 a + 12\log_7 b$   $\log_7 a^6 + \log_7 b^{12}$

$$\log_7 a^6 b^{12}$$

17)  $24\log_5 a - 4\log_5 b$   $\log_5 a^{24} - \log_5 b^4$

$$\log_5 \frac{a^{24}}{b^4}$$

18)  $5\log_4 2 + 4\log_4 11$   $\log_4 2^5 + \log_4 11^4$

$$\log_4 2^5 \cdot 11^4$$

19)  $12\log_6 x - 3\log_6 y$   $\log_6 x^{12} - \log_6 y^3$

$$\log_6 \frac{x^{12}}{y^3}$$

20)  $3\log_9 u - 2\log_9 v$   $\log_9 u^3 - \log_9 v^2$

$$\log_9 \frac{u^3}{v^2}$$