

# Logarithms: Expand, Condense, Properties, Equations

Expand each logarithm.

1)  $\ln(x^6 y^3)$   
 $6 \ln x + 3 \ln y$

2)  $\log_8(x \cdot y \cdot z^3)$   
 $\log_8 x + \log_8 y + 3 \log_8 z$

3)  $\log_9\left(\frac{3^3}{7}\right)^4$   $4[3 \log_9 3 - \log_9 7]$

4)  $\log_7\left(\frac{x^3}{y}\right)^3$   $3[3 \log_7 x - \log_7 y]$

5)  $\log_8(a^6 b^5)$   $6 \log_8 a + 5 \log_8 b$

6)  $\log_4(6^3 \cdot 11^3)$   $3 \log_4 6 + 3 \log_4 11$

7)  $\log_3\left(\frac{u^3}{v}\right)^2$   $2[3 \log_3 u - \log_3 v]$

8)  $\ln \sqrt[3]{u \cdot v \cdot w}$   $\ln(uvw)^{\frac{1}{3}}$   
 $\frac{1}{3}[\ln u + \ln v + \ln w]$

9)  $\log_6(3 \cdot 2 \cdot 5^6)$   
 $\log_6 3 + \log_6 2 + 6 \log_6 5$

10)  $\log_4(2 \cdot 11 \cdot 7^4)$   
 $\log_4 2 + \log_4 11 + 4 \log_4 7$

11)  $\log_6(c^5 \sqrt[3]{a})$   $\log_6(c^5 a^{1/3})$   
 $5 \log_6 c + \frac{1}{3} \log_6 a$

12)  $\ln\left(\frac{5^2}{2}\right)^5$   $5[2 \ln 5 - \ln 2]$

13)  $\log_5\left(\frac{x^3}{y}\right)^6 = 6[3 \log_5 x - \log_5 y]$

14)  $\log_4(7^3 \sqrt[3]{2})$   $\log_4(7^3 \cdot 2^{1/3})$   
 $3 \log_4 7 + \frac{1}{3} \log_4 2$

15)  $\log_2(u \cdot v \cdot w^2)$   
 $\log_2 u + \log_2 v + 2 \log_2 w$

16)  $\log_9(12^3 \cdot 7)^6$   
 $6[3 \log_9 12 + \log_9 7]$

17)  $\log_9(c^5 \sqrt[3]{a})$   $\log_9(c^5 a^{1/3})$   
 ~~$\log_9 c$~~   
 $5 \log_9 c + \frac{1}{3} \log_9 a$