

Properties of Logarithms

Expand each logarithm.

1) $\ln \sqrt{a}$

2) $\log_2 u^4$

3) $\log_3 (u \cdot v)$

4) $\log_8 \left(\frac{2}{3}\right)^6$

5) $\log \sqrt[3]{x^2}$

6) $\log_5 \frac{a}{b^3}$

7) $\ln \left(\frac{u^4}{v}\right)^2$

8) $\ln (z^5 \sqrt[3]{x})$

9) $\ln (ab^5)^6$

Condense each expression to a single logarithm.

10) $3 \log_9 u$

11) $\log_4 u - \log_4 v$

12) $\log_9 12 + \log_9 5$

13) $4 \log_7 2 + 4 \log_7 11$

14) $3 \log_9 x - 3 \log_9 y$

15) $\log_8 a + 6 \log_8 b$

16) $\ln x + \ln y + 6 \ln z$

17) $3 \ln 12 + \frac{\ln 5}{3}$

18) $2 \ln x - 4 \ln y$