

## Expanding and Condensing Logarithms

© 2013 Kuta Software LLC. All rights reserved.

**Expand each logarithm. Justify each step by stating logarithm property used.****Level 2:**

1)  $\log_6 \frac{u}{v}$

2)  $\log_5 \sqrt[3]{a}$

3)  $\log_7 5^4$

4)  $\log_4 u^6$

5)  $\log(a \cdot b)$

6)  $\log_5 \frac{6}{7}$

**Level 3:**

7)  $\log_4 \sqrt{x^3}$

8)  $\log_6 (3 \cdot 11)^6$

9)  $\log_6 (ab^3)$

10)  $\log_4 (a \cdot b \cdot c)$

11)  $\log_5 (10 \cdot 11^3)$

12)  $\log_7 (x \cdot y)^6$

**Level 4:**

13)  $\log_2 (x^3 \cdot y)^3$

14)  $\log_3 (z^4 \sqrt{x})$

15)  $\log_9 (z\sqrt{x \cdot y})$

16)  $\log_8 \left(\frac{a}{b^4}\right)^5$

17)  $\log_8 (x^3 \cdot y)^2$

18)  $\log_2 \left(\frac{a}{b^4}\right)^2$

**Condense each expression to a single logarithm. Justify each step by stating the logarithm property used.****Level 2:**

19)  $6 \log_5 10$

20)  $\frac{\log x}{3}$

21)  $\log_7 u - \log_7 v$

22)  $\log_6 x - \log_6 y$

23)  $\log_4 2 + \log_4 7$

24)  $\log_3 a + \log_3 b$

**Level 3:**

25)  $5 \log_7 11 - \log_7 8$

26)  $\log_3 x + 2 \log_3 y$

27)  $2 \log_8 x$

28)  $2 \log_9 a$

29)  $\log u + \log v + \log w$

30)  $\log_2 12 + \log_2 7 + \log_2 5$

**Level 4:**

31)  $\frac{\log_5 x}{2} + \frac{\log_5 y}{2} + \frac{\log_5 z}{2}$

32)  $3 \log_6 a - 6 \log_6 b$

33)  $\frac{\log_7 x}{3} + \frac{\log_7 y}{3} + \frac{\log_7 z}{3}$

34)  $3 \log_4 a - 3 \log_4 b$

35)  $3 \log_3 u + 15 \log_3 v$

36)  $3 \log_5 u + 12 \log_5 v$

## Expanding and Condensing Logarithms

© 2013 Kuta Software LLC. All rights reserved.

**Expand each logarithm. Justify each step by stating logarithm property used.****Level 2:**

1)  $\log_6 \frac{u}{v}$   $\log_6 u - \log_6 v$

2)  $\log_5 \sqrt[3]{a}$   $\frac{\log_5 a}{3}$

3)  $\log_7 5^4$   $4 \log_7 5$

4)  $\log_4 u^6$   $6 \log_4 u$

5)  $\log(a \cdot b)$   $\log a + \log b$

6)  $\log_5 \frac{6}{7}$   $\log_5 6 - \log_5 7$

**Level 3:**

7)  $\log_4 \sqrt{x^3}$   $\frac{3 \log_4 x}{2}$

8)  $\log_6 (3 \cdot 11)^6$   $6 \log_6 3 + 6 \log_6 11$

9)  $\log_6 (ab^3)$   $\log_6 a + 3 \log_6 b$

10)  $\log_4 (a \cdot b \cdot c)$   $\log_4 a + \log_4 b + \log_4 c$

11)  $\log_5 (10 \cdot 11^3)$   $\log_5 10 + 3 \log_5 11$

12)  $\log_7 (x \cdot y)^6$   $6 \log_7 x + 6 \log_7 y$

**Level 4:**

13)  $\log_2 (x^3 \cdot y)^3$   $9 \log_2 x + 3 \log_2 y$

14)  $\log_3 (z^4 \sqrt{x})$   $4 \log_3 z + \frac{\log_3 x}{2}$

15)  $\log_9 (z \sqrt{x \cdot y})$   $\log_9 z + \frac{\log_9 x}{2} + \frac{\log_9 y}{2}$

16)  $\log_8 \left(\frac{a}{b^4}\right)^5$   $5 \log_8 a - 20 \log_8 b$

17)  $\log_8 (x^3 \cdot y)^2$   $6 \log_8 x + 2 \log_8 y$

18)  $\log_2 \left(\frac{a}{b^4}\right)^2$   $2 \log_2 a - 8 \log_2 b$

**Condense each expression to a single logarithm. Justify each step by stating the logarithm property used.****Level 2:**

19)  $6 \log_5 10$   $\log_5 10^6$

20)  $\frac{\log x}{3}$   $\log \sqrt[3]{x}$

21)  $\log_7 u - \log_7 v$   $\log_7 \frac{u}{v}$

22)  $\log_6 x - \log_6 y$   $\log_6 \frac{x}{y}$

23)  $\log_4 2 + \log_4 7$   $\log_4 14$

24)  $\log_3 a + \log_3 b$   $\log_3 ba$

**Level 3:**

25)  $5 \log_7 11 - \log_7 8$   $\log_7 \frac{11^5}{8}$

26)  $\log_3 x + 2 \log_3 y$   $\log_3 (xy^2)$

27)  $2 \log_8 x$   $\log_8 x^2$

28)  $2 \log_9 a$   $\log_9 a^2$

29)  $\log u + \log v + \log w$   $\log wvu$

30)  $\log_2 12 + \log_2 7 + \log_2 5$   $\log_2 420$

**Level 4:**

31)  $\frac{\log_5 x}{2} + \frac{\log_5 y}{2} + \frac{\log_5 z}{2}$   $\log_5 \sqrt{zyx}$

32)  $3 \log_6 a - 6 \log_6 b$   $\log_6 \frac{a^3}{b^6}$

33)  $\frac{\log_7 x}{3} + \frac{\log_7 y}{3} + \frac{\log_7 z}{3}$   $\log_7 \sqrt[3]{zyx}$

34)  $3 \log_4 a - 3 \log_4 b$   $\log_4 \frac{a^3}{b^3}$

35)  $3 \log_3 u + 15 \log_3 v$   $\log_3 (v^{15} u^3)$

36)  $3 \log_5 u + 12 \log_5 v$   $\log_5 (v^{12} u^3)$

## Expanding and Condensing Logarithms

© 2013 Kuta Software LLC. All rights reserved.

**Expand each logarithm. Justify each step by stating logarithm property used.****Level 2:**

1)  $\log_7 \sqrt[3]{10}$

2)  $\log_9 11^5$

3)  $\log_8 \frac{u}{v}$

4)  $\log_3 \sqrt[3]{x}$

5)  $\ln x^3$

6)  $\log_8 (x \cdot y)$

**Level 3:**

7)  $\log_3 \left(\frac{x}{y}\right)^4$

8)  $\log_4 \frac{8^4}{7}$

9)  $\log_4 \left(\frac{7}{12}\right)^5$

10)  $\log_6 (a \cdot b \cdot c)$

11)  $\log_5 \frac{x^5}{y}$

12)  $\log_6 \sqrt[3]{u^2}$

**Level 4:**

13)  $\log_9 \left(\frac{x^5}{y}\right)^6$

14)  $\log_8 (x \cdot y \cdot z^6)$

15)  $\ln (x \cdot y \cdot z^6)$

16)  $\log_8 (w^3 \sqrt[3]{u})$

17)  $\log_7 \left(\frac{a^5}{b}\right)^4$

18)  $\log_2 (u^3 v^4)$

**Condense each expression to a single logarithm. Justify each step by stating the logarithm property used.****Level 2:**

19)  $\frac{\ln x}{3}$

20)  $\log_4 x - \log_4 y$

21)  $2 \ln a$

22)  $\log_5 u - \log_5 v$

23)  $6 \log_6 7$

24)  $\log_5 x + \log_5 y$

**Level 3:**

25)  $3 \log_2 x - 3 \log_2 y$

26)  $5 \log u - \log v$

27)  $3 \log_7 a - 3 \log_7 b$

28)  $\log_7 12 - 5 \log_7 5$

29)  $5 \log_9 6 - 5 \log_9 11$

30)  $\log_8 x - 5 \log_8 y$

**Level 4:**

31)  $30 \log a + 6 \log b$

32)  $\log_3 c + \frac{\log_3 a}{2} + \frac{\log_3 b}{2}$

33)  $\log_5 z + \frac{\log_5 x}{2} + \frac{\log_5 y}{2}$

34)  $6 \ln x - 36 \ln y$

35)  $5 \log_3 x - 2 \log_3 y$

36)  $3 \log_6 u - 18 \log_6 v$

## Expanding and Condensing Logarithms

© 2013 Kuta Software LLC. All rights reserved.

**Expand each logarithm. Justify each step by stating logarithm property used.****Level 2:**

1)  $\log_7 \sqrt[3]{10} \quad \frac{\log_7 10}{3}$

2)  $\log_9 11^5 \quad \frac{5 \log_9 11}{\log_3 x}$

3)  $\log_8 \frac{u}{v} \quad \log_8 u - \log_8 v$

4)  $\log_3 \sqrt[3]{x} \quad \frac{\log_3 x}{3}$

5)  $\ln x^3 \quad 3 \ln x$

6)  $\log_8 (x \cdot y) \quad \log_8 x + \log_8 y$

**Level 3:**

7)  $\log_3 \left(\frac{x}{y}\right)^4 \quad 4 \log_3 x - 4 \log_3 y$

8)  $\log_4 \frac{8^4}{7} \quad 4 \log_4 8 - \log_4 7$

9)  $\log_4 \left(\frac{7}{12}\right)^5 \quad 5 \log_4 7 - 5 \log_4 12$

10)  $\log_6 (a \cdot b \cdot c) \quad \log_6 a + \log_6 b + \log_6 c$

11)  $\log_5 \frac{x^5}{y} \quad 5 \log_5 x - \log_5 y$

12)  $\log_6 \sqrt[3]{u^2} \quad \frac{2 \log_6 u}{3}$

**Level 4:**

13)  $\log_9 \left(\frac{x^5}{y}\right)^6 \quad 30 \log_9 x - 6 \log_9 y$

14)  $\log_8 (x \cdot y \cdot z^6) \quad \log_8 x + \log_8 y + 6 \log_8 z$

15)  $\ln (x \cdot y \cdot z^6) \quad \ln x + \ln y + 6 \ln z$

16)  $\log_8 (w^3 \sqrt[3]{u}) \quad 3 \log_8 w + \frac{\log_8 u}{3}$

17)  $\log_7 \left(\frac{a^5}{b}\right)^4 \quad 20 \log_7 a - 4 \log_7 b$

18)  $\log_2 (u^3 v^4) \quad 3 \log_2 u + 4 \log_2 v$

**Condense each expression to a single logarithm. Justify each step by stating the logarithm property used.****Level 2:**

19)  $\frac{\ln x}{3} \quad \ln \sqrt[3]{x}$

20)  $\log_4 x - \log_4 y \quad \log_4 \frac{x}{y}$

21)  $2 \ln a \quad \ln a^2$

22)  $\log_5 u - \log_5 v \quad \log_5 \frac{u}{v}$

23)  $6 \log_6 7 \quad \log_6 7^6$

24)  $\log_5 x + \log_5 y \quad \log_5 xy$

**Level 3:**

25)  $3 \log_2 x - 3 \log_2 y \quad \log_2 \frac{x^3}{y^3}$

26)  $5 \log u - \log v \quad \log \frac{u^5}{v}$

27)  $3 \log_7 a - 3 \log_7 b \quad \log_7 \frac{a^3}{b^3}$

28)  $\log_7 12 - 5 \log_7 5 \quad \log_7 \frac{12}{5^5}$

29)  $5 \log_9 6 - 5 \log_9 11 \quad \log_9 \frac{6^5}{11^5}$

30)  $\log_8 x - 5 \log_8 y \quad \log_8 \frac{x}{y^5}$

**Level 4:**

31)  $30 \log a + 6 \log b \quad \log (b^6 a^{30})$

32)  $\log_3 c + \frac{\log_3 a}{2} + \frac{\log_3 b}{2} \quad \log_3 (c \sqrt{ab})$

33)  $\log_5 z + \frac{\log_5 x}{2} + \frac{\log_5 y}{2} \quad \log_5 (z \sqrt{xy})$

34)  $6 \ln x - 36 \ln y \quad \ln \frac{x^6}{y^{36}}$

35)  $5 \log_3 x - 2 \log_3 y \quad \log_3 \frac{x^5}{y^2}$

36)  $3 \log_6 u - 18 \log_6 v \quad \log_6 \frac{u^3}{v^{18}}$