

**Simplify. Your answer should contain only positive exponents.**

1)  $4mn^{-3}p^{-1} \cdot n^3p^4$

2)  $3x^{-3}y^{-2} \cdot 2x^4y^{-2}$

3)  $(n^{-4})^3 \cdot 2m^0n^{-4}$

4)  $(2x^2y^2)^4 \cdot (2yx^{-3})^{-2}$

5)  $\frac{2ab^3}{3a^{-3}b^3}$

6)  $\frac{x^2y^2}{2x}$

7)  $\frac{(y^4)^{-1}}{x^{-3}y^2 \cdot (x^3y^3)^4}$

8)  $\frac{(2x^2y^2 \cdot 2x^4)^4}{y}$

9)  $\frac{(2u^3v^4)^2}{uv^{-2} \cdot 2u^2v^4}$

10)  $\frac{(2x^{-4} \cdot 2yx^{-2})^0}{2x^{-1}}$

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

11)  $4\log 11 + \frac{\log 3}{2}$

12)  $36\log x - 6\log y$

13)  $5\log 2 + 3\log 3$

14)  $4\ln 2 - 4\ln 5$

15)  $\frac{\log_4 2}{2} + \frac{\log_4 3}{2} + \frac{\log_4 11}{2}$

16)  $3\log_7 u + 3\log_7 v$

**Expand each logarithm.**

17)  $\log \sqrt{a \cdot b \cdot c}$

18)  $\log \left( \frac{x^6}{y} \right)^6$

$$19) \log(uv^3)^3$$

$$20) \log\left(\frac{x^3}{y}\right)^2$$

$$21) \log_6 \frac{u^2}{v^5}$$

$$22) \log_3(x^3y^4)$$

**Use a calculator to approximate each to the nearest thousandth. HINT: Change of base formula**

$$23) \log_3 33$$

$$24) \log_5 31$$

$$25) \log_2 56$$

$$26) \log_5 5$$

$$27) \log_7 3.8$$

$$28) \log_4 15$$

**Rewrite each equation in exponential form.**

$$29) \log_{19} \frac{1}{361} = -2$$

$$30) \log_x y = -9$$

$$31) \log_2 43 = m$$

$$32) \log_y 36 = x$$

$$33) \log_{19} 361 = 2$$

$$34) \log_x 92 = y$$

**Rewrite each equation in logarithmic form.**

$$35) 16^u = v$$

$$36) x^y = \frac{47}{39}$$

$$37) 11^2 = 121$$

$$38) 20^2 = 400$$

$$39) 13^2 = 169$$

$$40) 6^2 = 36$$

## Answers to

1)  $4mp^3$

5)  $\frac{2a^4}{3}$

9)  $2u^3v^6$

13)  $\log(3^3 \cdot 2^5)$

17)  $\frac{\log a}{2} + \frac{\log b}{2} + \frac{\log c}{2}$

20)  $6\log x - 2\log y$

24) 2.134

28) 1.953

32)  $y^x = 36$

36)  $\log_x \frac{47}{39} = y$

40)  $\log_6 36 = 2$

2)  $\frac{6x}{y^4}$

6)  $\frac{xy^2}{2}$

10)  $\frac{x}{2}$

14)  $\ln \frac{2^4}{5^4}$

18)  $36\log x - 6\log y$

21)  $2\log_6 u - 5\log_6 v$

25) 5.807

29)  $19^{-2} = \frac{1}{361}$

33)  $19^2 = 361$

37)  $\log_{11} 121 = 2$

3)  $\frac{2}{n^{16}}$

7)  $\frac{1}{y^{18}x^9}$

11)  $\log(11^4 \sqrt{3})$

15)  $\log_4 \sqrt{66}$

19)  $3\log u + 9\log v$

22)  $3\log_3 x + 4\log_3 y$

26) 1

30)  $x^{-9} = y$

34)  $x^y = 92$

38)  $\log_{20} 400 = 2$

4)  $4x^{14}y^6$

8)  $256x^{24}y^7$

12)  $\log \frac{x^{36}}{y^6}$

16)  $\log_7(v^3u^3)$

23) 3.183

27) 0.686

31)  $2^m = 43$

35)  $\log_{16} v = u$

39)  $\log_{13} 169 = 2$