

**Worksheet 11 KEY – Logarithm Rules (§5.4)**

1.

(a)  $\log_2(8) + \log_2(4) = \log_2(32)$

(b)  $\log_2(64) - \log_2(4) = \log_2(16)$

(c)  $3 \log_2(4) = \log_2(4^3)$

(d)  $\log_3(3^{-2}) = -2$

(e)  $2^{\log_2(16)} = 16$

(f)  $\log_9(81) = \frac{\log_3(81)}{\log_3(9)} = \frac{\log_{81}(81)}{\log_{81}(9)}$

2.

(a)  $\log_b(M) + \log_b(N) = \log_b(MN)$

(b)  $\log_b(M) - \log_b(N) = \log_b\left(\frac{M}{N}\right)$

(c)  $r \log_b(M) = \log_b(M^r)$

(d)  $\log_b(b^x) = x$

(e)  $b^{\log_b(x)} = x$  if  $x > 0$

(f)  $\log_b(M) = \frac{\log_c(M)}{\log_c(b)}$  for any  $c > 0$

3.

(a) True

(b) False

(c) False

(d) False

(e) True

(f) False

4.

(a)  $7 \log(3)$

(b)  $\frac{1}{2} \log(3)$

(c)  $4 \log(3)$

(d)  $-3 \log(3)$

5.

(a)  $\log(2) + \log(3)$

(b)  $4 \log(2) - \log(3)$

(c)  $2 \log(3) - 2 \log(2)$

(d)  $-\log(2) - 4 \log(3)$

6.

(a)  $6x$

(b)  $2x + 1$

(c)  $yz$

(d)  $3t$

7.

(a)  $\ln(3) + 2 \ln(x) - \ln(y) - \ln(z)$

(b)  $2 \log_3(x - 1) - \frac{3}{2} \log_3(z)$

(c)  $2 + \log(x) + \frac{1}{2} \log(y) - \frac{1}{3}$

(d)  $12 - 12 \log_6(x) - 4 \log_6(y)$

8.

(a)  $\log_3(6x)$

(b)  $\ln(3x^2y)$

(c)  $\ln(x^4)$

(d)  $\ln\left(\frac{3x+3}{y^3}\right)$

(e)  $\log\left(\frac{x^4\sqrt{z+1}}{\sqrt[3]{w}}\right)$

(f)  $\log_3(10)$