

1.5 Exercise Set

1. Multiply. Leave answer in exponential form.

a) $2^3 \times 2^4$

b) $3^5 \times 3^7$

c) $4^{-3} \times 4^2$

d) $5^0 \times 5^3$

e) $a \times a^2 \times a^3$

f) $y^{-3} \times y^2 \times y$

g) $8^0 \times 8^1 \times 8^2$

h) $\left(\frac{2}{3}\right)^3 \times \left(\frac{2}{3}\right)^4$

i) $(-3)^4 \times (-3)^2 \times (-3)^1$

j) $\left(-\frac{1}{2}\right)^5 \times \left(-\frac{1}{2}\right)^{-3} \times \left(-\frac{1}{2}\right)$

2. Divide. Leave answer in exponential form

a) $\frac{5^6}{5^3}$

b) $\frac{4^8}{4^4}$

c) $\frac{2^8}{2^2}$

d) $\frac{3^9}{3^3}$

e) $\frac{t^6}{t^2}$

f) $\frac{x^7}{x^7}$

g) $\frac{(-6)^4}{(-6)^{-3}}$

h) $\frac{(-9)^{-3}}{(-9)^{-6}}$

i) $\frac{(-2x)^3}{(-2x)^{-4}}$

j) $\frac{z^{-2}}{z^{-6}}$

3. Simplify. Express without brackets or negative exponents.

a) $(2^4)^2$ _____ b) $(5^3)^{-2}$ _____

c) $(3^{-4})^{-2}$ _____ d) $(-3x^{-2})^0$ _____

e) $(2x)^3$ _____ f) $(3x^{-4})^2$ _____

g) $(2a^{-4})^3$ _____ h) $(3x^4y^{-2})^4$ _____

i) $(-4a^{-3}b^{-2})^2$ _____ j) $(-2^{-3}x^{-2}y)^3$ _____

4. Simplify. Express without brackets or negative exponents.

a) $\frac{3^4 \times 3^7}{3^5}$ _____ b) $\frac{2^5}{2^4 \times 2^3}$ _____

c) $\frac{4^{-3} \times 4}{4^{-1}}$ _____ d) $\frac{5^4 \times 5^{-2}}{5^3 \times 5^{-1}}$ _____

e) $\frac{7^0 \times 7^{-3}}{7 \times 7^{-2}}$ _____ f) $\frac{11^2 \times 11^3}{11^{-1}}$ _____

g) $\frac{3(x^3)^2}{x^{-2}}$ _____ h) $\frac{(3x^2)^{-3}}{x^3}$ _____

i) $(2a^2b^{-4}c^{-5})^3$ _____ j) $\left(\frac{2a^2}{3b^4}\right)^{-3}$ _____

5. Evaluate.

a) 3^2

b) 3^{-2}

c) $(\frac{1}{3})^2$

d) $(\frac{1}{3})^{-2}$

e) -3^2

f) $(-3)^2$

g) $-(-\frac{1}{3})^2$

h) $(-\frac{1}{3})^2$

i) $(-\frac{1}{3})^{-2}$

j) $-(-\frac{1}{3})^{-2}$

k) 2^3

l) 2^{-3}

m) $(\frac{1}{2})^3$

n) $(\frac{1}{2})^{-3}$

o) -2^3

p) $(-2)^3$

q) $-(-\frac{1}{2})^3$

r) $(-\frac{1}{2})^3$

s) $(-\frac{1}{2})^{-3}$

t) $-(-\frac{1}{2})^{-3}$

6. Simplify. Express without brackets or negative exponents.

$$\text{a) } \frac{(2a^2b^3)^{-2} \times (4ab^{-1})^3}{(a^3b)^{-4}}$$

$$\text{b) } \frac{(x^5y^2)^{-2} \times (x^2y^{-2})^3}{x^{-1}y^{-2}}$$

$$\text{c) } \frac{(5m^{-1}n^2)^2 \times (2m^{-2}n^{-3})^3}{(2m^3n^2)^{-1}}$$

$$\text{d) } \frac{(3a^{-2}b^3)^2 \times (3a^{-1}b^{-4})^{-1}}{(3a^2b^{-2})^{-3}}$$

$$\text{e) } \frac{(3^{-1}x^{-2}y)^{-1} \times (5x^2y^4)^{-2}}{(4x^{-2}y^{-3})^2}$$

$$\text{f) } \frac{(3^{-1}a^{-1}b^{-2})^{-2} \times (4a^{-3}b^4)^{-2}}{(3a^{-3}b^{-4})^2}$$

$$\text{g) } \left(\frac{4^{-2}x^2y^{-3}}{x^{-2}y} \right)^3 \left(\frac{8^{-1}x^{-3}y}{x^3y^{-1}} \right)^{-2}$$

$$\text{h) } \left(\frac{9ab^{-1}}{8a^{-2}b^2} \right)^{-2} \left(\frac{3a^{-2}b^2}{2a^2b^{-1}} \right)^3$$

$$\text{i) } \frac{(2x^{-1}y^2)(4x^2y^{-3})^{-2}}{(12x^2y^2)}$$

$$\text{j) } \left[\frac{(5x^{-3}y^4)^{-2}(6x^2y^{-5})}{15x^2y^{-4}} \right]^{-2}$$

8. Simplify. Leave answer with positive exponents.

a) $2^{\frac{1}{4}} \times 2^{\frac{5}{4}}$

b) $3^{\frac{2}{3}} \times 3^{\frac{7}{3}}$

c) $4^{\frac{1}{4}} \times 4^{-\frac{3}{4}}$

d) $5^{-\frac{2}{3}} \times 5^{-\frac{1}{3}}$

e) $\frac{6^{\frac{3}{4}}}{6^{\frac{5}{4}}}$

f) $\frac{7^{\frac{2}{3}}}{7^{-\frac{1}{3}}}$

g) $\frac{8^{-\frac{2}{7}} \times 8^{\frac{4}{7}}}{8^{-\frac{3}{7}}}$

h) $\frac{9^{\frac{3}{5}}}{9^{\frac{2}{5}} \times 9^{-\frac{4}{5}}}$

i) $a^{\frac{3}{4}} \times a^{\frac{5}{4}}$

j) $b^{\frac{5}{6}} \times b^{-\frac{1}{3}}$

k) $\frac{c^{\frac{2}{3}}}{c^{\frac{5}{6}}}$

l) $\frac{d^{\frac{1}{3}}}{d^{-\frac{1}{2}}}$

m) $\left(\frac{9}{4}\right)^{\frac{3}{2}}$

n) $\left(\frac{9}{4}\right)^{-\frac{3}{2}}$

o) $\left(\frac{81}{16}\right)^{\frac{3}{4}}$

p) $\left(\frac{81}{16}\right)^{-\frac{3}{4}}$

q) $(a^3 b^{\frac{1}{4}})^{\frac{2}{3}}$

r) $(x^4 y^{\frac{1}{2}})^{\frac{4}{3}}$

s) $(a^{\frac{2}{3}} b^{\frac{5}{6}} c^{\frac{1}{2}})^{\frac{6}{7}}$

t) $(x^{\frac{4}{3}} y^{\frac{3}{4}} z^{\frac{5}{2}})^{-\frac{12}{5}}$

11. Identify the errors, then correct the result.

a) $2^5 + 2^3 = 2^8$

b) $3^4 \times 3^2 = 9^6$

c) $4^3 \times 4^5 = 4^{15}$

d) $\frac{2^{12}}{2^4} = 2^3$

e) $\frac{2^{12}}{2^4} = 1^8$

f) $(x^2)^3 = x^5$

g) $x^{-3} = -x^3$

h) $\left(\frac{16^3}{2^2}\right) = 8$

i) $-3^4 = 81$

j) $(2x^2)^4 = 8x^4$

k) $(-2)^0 = -1$

l) $0^0 = 1$

m) $(2 + 2)^{-1} = 1$

n) $\frac{16}{64} = \frac{1}{\cancel{6}4} = \frac{1}{4}$

1.5 Exponential Notation

1. a) 2^7 b) 3^{12} c) 4^{-1} d) 5^3 e) a^6 f) y^0 g) 8^3 h) $(\frac{2}{3})^7$ i) $(-3)^7$ j) $(-\frac{1}{2})^3$
 2. a) 5^3 b) 4^4 c) 2^6 d) 3^6 e) t^4 f) x^0 g) $(-6)^7$ h) $(-9)^3$ i) $(-2x)^7$ j) z^4
 3. a) 2^8 b) $\frac{1}{5^6}$ c) 3^8 d) 1 e) $8x^3$ f) $\frac{9}{x^8}$ g) $\frac{8}{a^{12}}$ h) $\frac{81x^{16}}{y^8}$ i) $\frac{16}{a^6b^4}$ j) $-\frac{y^3}{512x^6}$
 4. a) 3^6 b) $\frac{1}{2^2}$ c) $\frac{1}{4}$ d) 1 e) $\frac{1}{7^2}$ f) 11^6 g) $3x^8$ h) $\frac{1}{27x^9}$ i) $\frac{8a^6}{b^{12}c^{15}}$ j) $\frac{27b^{12}}{8a^6}$
 5. a) 9 b) $\frac{1}{9}$ c) $\frac{1}{9}$ d) 9 e) -9 f) 9 g) $-\frac{1}{9}$ h) $\frac{1}{9}$ i) 9 j) -9 k) 8 l) $\frac{1}{8}$ m) $\frac{1}{8}$ n) 8 o) -8
p) -8 q) $\frac{1}{8}$ r) $-\frac{1}{8}$ s) -8 t) 8
 6. a) $\frac{16a^{11}}{b^5}$ b) $\frac{1}{x^3y^8}$ c) $\frac{400}{m^5n^3}$ d) $81a^3b^4$ e) $\frac{3x^2}{400y^3}$ f) $\frac{a^{14}b^4}{16}$ g) $\frac{x^{24}}{64y^{16}}$ h) $\frac{8b^{15}}{3a^{18}}$ i) $\frac{y^6}{96x^7}$ j) $\frac{15625y^{18}}{4x^{12}}$
 7. a) 8 b) $\frac{1}{8}$ c) 4 d) $\frac{1}{4}$ e) 81 f) $\frac{1}{81}$ g) -32 h) $-\frac{1}{32}$ i) -16 j) $-\frac{1}{16}$ k) 36 l) $\frac{1}{36}$ m) -625
n) $-\frac{1}{625}$ o) 128 p) $\frac{1}{128}$ q) -343 r) $-\frac{1}{343}$ s) 32 t) $\frac{1}{32}$ u) -729 v) $-\frac{1}{729}$ w) 243 x) $\frac{1}{243}$
-
8. a) $2^{\frac{3}{2}}$ b) 3^3 c) $\frac{1}{2}$ d) $\frac{1}{5}$ e) $\frac{1}{6^{\frac{1}{2}}}$ f) $7^{\frac{3}{5}}$ g) $2^{\frac{15}{7}}$ h) 9 i) a^2 j) $b^{\frac{1}{2}}$ k) $\frac{1}{c^6}$ l) $d^{\frac{5}{6}}$ m) $\frac{3^3}{2^3}$ n) $\frac{2^3}{3^3}$
o) $\frac{3^3}{2^3}$ p) $\frac{2^3}{3^3}$ q) $a^2b^{\frac{1}{6}}$ r) $x^{\frac{16}{3}}y^{\frac{2}{3}}$ s) $a^{\frac{4}{7}}b^{\frac{5}{7}}c^{\frac{3}{7}}$ t) $\frac{1}{x^{\frac{16}{3}}y^{\frac{2}{3}}z^6}$
 9. a) $\sqrt{2}$ b) 64 c) $2\sqrt{2}$ d) 9 e) $\sqrt{3}$ f) $\sqrt{2}$ g) \sqrt{a} h) $\sqrt[3]{b}$ i) $\sqrt[3]{c^2}$ j) $\sqrt[4]{d}$
 10. a) $\sqrt[6]{32}$ b) $\sqrt[4]{27}$ c) $\sqrt[12]{128}$ d) $\sqrt[6]{2}$ e) $\sqrt[6]{243}$ f) $\sqrt[12]{128}$ g) 1 h) 9^x i) 1 j) 5^{-x}
 11. a) 40 b) 3^6 c) 4^8 d) 2^8 e) 2^8 f) x^6 g) $\frac{1}{x^3}$ h) 1024 i) -81 j) $16x^8$ k) 1 l) undefined m) $\frac{1}{4}$
n) right answer, wrong method
-