

Simplify the following expressions.

1)  $-q - q - q - q - q - q$

2)  $p + p + p$

3)  $-a + b + a + b + a - b + a + b + a$

$= -6q$	$= 3a + 2b$
---------	-------------

4)  $-5g + 7g - 9g$

5)  $-6m - 11n - 4p + 2m - 3p + 5m - 5n$

6)  $\frac{t + t + t + t + t}{v + v + v + v + v}$

$= m - 16n - 7p$
------------------

$\frac{5t}{5v} = \frac{t}{v}$
-------------------------------

7)  $\frac{-7w + 4w}{5x + 4x}$

8)  $\frac{-3x - 4x - 5x}{5x + 4x + 3x}$

9)  $\frac{-7d - 4d - 5d}{-4d - d - 3d}$

$\frac{-3w}{9x} = \frac{-w}{3x}$
----------------------------------

$\frac{-16d}{-8d} = 2, d \neq 0$
----------------------------------

10)  $-f(-f)(-f)(-f)$

11)  $f \cdot f \cdot f \cdot f$

12)  $g(k)(-g)(k)(-k)$

13)  $-5p \cdot 2q \cdot 3p$

$= f^4$
---------

$= g^2 k^3$	$= -30p^2 q$
-------------	--------------

14)  $7t(-2v)(t)(-3t)(-v)(2t)$

15)  $a^{-3}$

16)  $b^{-2}$

17)  $\frac{1}{y^{-2}}$

18)  $\frac{1}{j^{-1}}$

$= \frac{1}{a^3}$	$\frac{1}{b^2} =$	$= y^2$	$= j$
-------------------	-------------------	---------	-------

19)  $\frac{c}{d^{-4}}$       20)  $\frac{f^{-5}}{g}$       21)  $\frac{j^{-3}}{k^{-2}}$       22)  $\frac{7b^{-1}}{4}$       23)  $\frac{3}{5m^{-6}}$

$=cd^4$	$=\frac{1}{f^5g}$	$=\frac{k^2}{j^3}$	$=\frac{7}{4b}$	$=\frac{3m^6}{5}$
---------	-------------------	--------------------	-----------------	-------------------

24)  $\frac{9n^{-2}}{7m}$       25)  $\frac{4p^2}{8q^{-5}}$       26)  $\frac{9r^{-4}}{6t^{-1}}$       27)  $\frac{6m^{-3}}{6m^{-3}}$

$=\frac{9}{7mn^2}$	$=\frac{p^2q^5}{2}$	$=\frac{3t}{2r^4}$	$=1$
--------------------	---------------------	--------------------	------

Show what each expression means. Simplify.

28)  $2^4 \cdot 2^2$       29)  $3^3 \cdot 3$       30)  $x^3 \cdot x^5$       31)  $b^6 \cdot b^3$

$2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$        $x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x$

$=2^6 = 64$	$=x^8$
-------------	--------

32)  $\frac{4^7}{4^5}$       33)  $\frac{2^5}{2}$       34)  $\frac{k^6}{k^5}$       35)  $\frac{d^8}{d^4}$

$\frac{4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4}{4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4}$	$\frac{k \cdot k \cdot k \cdot k \cdot k \cdot k}{k \cdot k \cdot k \cdot k \cdot k}$
$=4^2 = 16$	$=k$

Simplify the following expressions, Show the algebraic shortcut you use.

36)  $x^3 \cdot x^4$       37)  $y^7 \cdot y$       38)  $z^{11} \cdot z^{-4}$       39)  $p^{-8} \cdot p^3$

$x^{3+4} = x^7$	$y^{7+1} = y^8$	$z^{11+(-4)} = z^7$
-----------------	-----------------	---------------------

$p^{-8+3}$
$= p^{-5}$
$= \frac{1}{p^5}$

40)  $f^{-5} \cdot f^{-2}$

41)  $b^2 \cdot d^4$

42)  $\frac{1}{m^3 \cdot m^8}$

43)  $\frac{3}{g^5 \cdot g^{-1}}$

44)  $\frac{1}{c^4 \cdot c^{-9}}$

$f^{-5+(-2)} = f^{-7}$

$$= \frac{1}{f^7}$$

$= b^2 d^4$

$$\frac{1}{m^{3+8}} = \frac{1}{m^{11}}$$

$$\frac{3}{g^4}$$

$$\frac{1}{c^{4+(-9)}} = \frac{1}{c^{-5}}$$

$$= c^5$$

45)  $\frac{5}{t^{-3} \cdot t^{-10}}$

46)  $\frac{2}{v^2 \cdot w^{-8}}$

47)  $\frac{p^5}{p^2}$

48)  $\frac{f^2}{g^7}$

49)  $\frac{a^8}{a}$

$$\frac{5}{t^{-3+(-10)}} = \frac{5}{t^{-13}}$$

$$= 5t^{13}$$

$$= \frac{2w^8}{v^2}$$

$$p^{5-2} = p^3$$

$$\frac{f^2}{g^7}$$

$$a^{8-1} = a^7$$

50)  $\frac{b^6}{b^{-3}}$

51)  $\frac{c^{-1}}{c^4}$

52)  $\frac{d^{-7}}{d^{-4}}$

53)  $\frac{f^3}{g^{-10}}$

54)  $\frac{8k^7}{14k^3}$

$b^{6-(-3)} = b^{6+3}$

$$= b^9$$

$c^{-1-4} = c^{-5}$

$$= \frac{1}{c^5}$$

$$= \frac{1}{d^3}$$

$$= f^3 g^{10}$$

$$= \frac{4k^{7-3}}{7} = \frac{4k^4}{7}$$

55)  $(4j + 5k - j) + (6j + 14k - 7m)$

56)  $(-13m + 14n - 6p) + (9m + 5q - 10r)$

$$9j + 19k - 7m$$

57)  $(-2j - 5k - 21m) - (-7k + 5m - 6k)$

58)  $(15n + 6p - 11q) - (21n - 4q + 18q)$

$$-6n + 6p - 25q$$

59)  $3x^2 + 12x + 7x^2 + 7y$

60)  $4a^3 + 2a^2 + 5a^2 + 3a + 9a^3$

61)  $21k^5 - 14k^9 + 13j^5 + 8k^9$

$$10x^2 + 12x + 7y$$

$$13a^3 + 7a^2 + 3a$$

$$13j^5 - 6k^9 + 21k^5$$

62)  $5a(3a + 5b - 2c)$

63)  $-3e\left(\frac{1}{2}d - 4e + f\right)$

64)  $\frac{3}{4}(b - 4c + 6d)$

$15a^2 + 25ab - 10ac$

$-\frac{3}{2}de + 12e^2 - 3ef$

$\frac{3}{4}b - 3c + \frac{9}{2}d$

65)  $(j + 5)(j + 2)$

66)  $(k + 4)(k - 1)$

67)  $(2p - 7)(p - 3)$

68)  $(m - 6)(m - 2)$

$j^2 + 7j + 10$

$k^2 + 3k - 4$

$2p^2 - 13p + 21$

$m^2 - 8m + 12$