







$$d) -3^2 \cdot 3^5 \quad e) \left( \frac{3}{-2} \right)^3 \quad f) \left( -\frac{1}{4} \right)^4$$

$$g) \left( \frac{1}{3} \right)^5 : \left( \frac{1}{3} \right)^3 \quad h) \left( \frac{1}{3} \right)^5 : \left( \frac{4}{3} \right)^5 \quad i) 2^3 : \left( \frac{1}{2} \right)^4$$

$$j) \left( \frac{3}{2} \right)^{-1} \quad k) \left( -\frac{1}{4} \right)^{-2} \quad l) 5^0$$

$$m) \left( (3)^{-2} \right)^4 \quad n) \left( \left( -\frac{2}{5} \right)^{-2} \right)^{-1} \quad o) \left( \left( -\frac{3}{2} \right)^{-2} \right)^3$$

Sol: a)  $2^8$ ; b)  $2^6$ ; c)  $5^2$ ; d)  $-3^7$ ; e)  $-27/8$ ; f)  $1/64 = 4^{-4}$ ; g)  $1/9 = 3^{-2}$ ; h)  $4^{-5}$ ; i)  $2^7$ ; j)  $2/3$ ; k)  $16$ ; l)  $1$ ; m)  $3^{-8}$ ; n)  $4/25$ ; o)  $2^6/3^6$

22. ¿Qué signo tienen las siguientes potencias?

$$a) 4^6 \quad b) (-3)^{15} \quad c) (-7)^4 \quad d) 3^{31}$$

$$e) (-1)^5 \quad f) (-147)^{16} \quad g) (-2)^{13} \quad h) 3^0$$

Sol: a) +; b) -; c) +; d) +; e) -; f) +; g) -; h) +

23. Calcula las siguientes potencias:

$$a) 2^4 \quad b) (-3)^3 \quad c) (-2)^2 \quad d) 10^4$$

$$e) (-1)^4 \quad f) 3^3 \quad g) (-3)^3 \quad h) 2^5$$

Sol: a) 16; b) -27; c) 4; d) 10000; e) 1; f) 27; g) -27; h) 32

24. Realiza los siguientes productos:

$$a) 2^3 \cdot 2^4 \cdot 2^0 \quad b) 3^5 \cdot 3^2 \cdot 3^4 \quad c) 2^2 \cdot 2^5 \cdot 2^7$$

$$d) \left( \frac{1}{3} \right)^2 - \left( \frac{1}{3} \right)^3 - \left( \frac{1}{3} \right)^{-1} \quad e) \left( \frac{2}{3} \right)^2 - \left( \frac{3}{5} \right)^3 - \left( \frac{3}{2} \right)^{-1}$$

$$f) \left( \frac{1}{3} \right)^3 - \left( \frac{4}{3} \right)^2 - \left( \frac{2}{3} \right)^{-2}$$

Sol: a)  $2^7$ ; b)  $3^{11}$ ; c)  $2^{14}$ ; d)  $(1/3)^4$ ; e)  $2^3/5^3$ ; f)  $2^2/3^3$

25. Realiza los siguientes cocientes:

$$a) 2^3 : 2^4 \quad b) 3^4 : 3^2 \quad c) 2^5 : 2^7$$

$$d) \left( \frac{1}{3} \right)^{-2} : \left( \frac{1}{3} \right)^3 \quad e) \left( \frac{2}{3} \right)^2 : \left( \frac{3}{5} \right)^3 \quad f) \left( \frac{1}{3} \right)^3 : \left( \frac{4}{3} \right)^2$$

Sol: a)  $1/2$ ; b)  $3^2$ ; c)  $2^{-2}$ ; d)  $1/3$ ; e)  $\frac{2^2 \cdot 5^3}{3^5}$ ; f)  $\frac{1}{3 \cdot 2^4}$

26. Sea  $x = 2^3 \cdot 5 \cdot 3^{-2}$ , calcula  $x^2$  y  $x^3$  sin calcular previamente  $x$ .

Sol:  $x^2 = 2^6 \cdot 5^2 \cdot 3^{-4}$ ;  $x^3 = 2^9 \cdot 5^3 \cdot 3^{-6}$

27. Sustituye los asteriscos (\*) por los números que correspondan:

a)  $\left(\frac{3}{5}\right)^{-3} = \left(\frac{*}{*}\right)^3$       b)  $\left(\frac{2}{3} : \frac{5}{7}\right)^* = \left(\frac{2}{3}\right)^{-2} : \left(\frac{5}{7}\right)^{-2}$

c)  $\left(\left(-3\right)^3\right)^* = \left(-3\right)^*$       d)  $\left(\frac{2}{3}\right)^* \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{-2} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^5 = \left(\frac{2}{3}\right)^2$

e)  $\left(\frac{3}{5}\right)^3 \cdot \left(\frac{4}{3}\right)^{-1} = \left(\frac{3}{5}\right)^3 : \frac{*}{*}$       f)  $\left(-\frac{2}{3}\right)^* = \frac{9}{4}$

g)  $\left(\left(-\frac{3}{2}\right)^*\right)^2 = \left(-\frac{3}{2}\right)^6$       h)  $\left(\frac{2}{3}\right)^2 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{-2} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^* = \left(\frac{2}{3}\right)^4$

Sol: a)  $5/3$ ; b)  $-2$ ; c)  $12$ ; d)  $-1$ ; e)  $4/3$ ; f)  $-2$ ; g)  $3$ ; h)  $4$

28. Calcula las siguientes potencias:

a)  $(-3)^2$

b)  $(-3)^{-3}$

c)  $(-3)^{-2}$

d)  $-3^{-2}$

e)  $\left(-\frac{3}{2}\right)^0$

f)  $\left(-\frac{3}{2}\right)^{-2}$

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

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

Sol: a)  $9$ ; b)  $-1/27$ ; c)  $1/9$ ; d)  $-1/9$ ; e)  $1$ ; f)  $4/9$ ; g)  $-2/3$ ; h)  $-8/27$

29. Calcula del modo más breve posible:

a)  $\frac{2^3 \cdot 2^2 \cdot 2^0 \cdot 2^{-1}}{(-2)^0 \cdot 2^3 \cdot (-2)^3}$

b)  $\frac{2^3 \cdot 3^2 \cdot 3^0 \cdot 2^{-1}}{(-2)^1 \cdot 3^3 \cdot (-2)^3} - \frac{2^4 \cdot 3^{-1}}{3^2 \cdot 2^3}$

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

Sol: a)  $-1/4$ ; b)  $1/(2 \cdot 3^4)$ ; c)  $-3^4/2^3$

30. Expresa como potencias de exponente negativo:

a)  $1/4$

b)  $1/3$

c)  $1/9$

d)  $1/27$

e)  $1/32$

f)  $1/16$

Sol: a)  $2^{-2}$ ; b)  $3^{-1}$ ; c)  $3^{-2}$ ; d)  $3^{-3}$ ; e)  $2^{-5}$ ; f)  $2^{-4}$

31. Efectúa las siguientes operaciones:

$$a) \left( \frac{2^3 \cdot 3^6}{2^5 \cdot 3^4} \right)^3 \quad b) \left( (-3)^2 (-2)^3 (-5) \right)^2 \quad c) \left( \frac{8 a^2 b^3}{2 a b^2} \right)^3$$

Sol: a)  $3^6/2^6$ ; b)  $3^4 \cdot 2^6 \cdot 5^2$ ; c)  $2^6 \cdot a^3 \cdot b^3$

32. Reduce las siguientes expresiones a una sola potencia:

$$a) \frac{2^2}{2^{-1}} \cdot \left( \frac{2^3 \cdot (-2)^6}{2^5 \cdot 2^{-2}} \right)^2 \quad b) \left( \frac{(-3)^2 3^3 (-3)}{3^3 \cdot 3^{-1}} \right)^2$$

$$c) \left( \frac{a^2 \cdot a^{-3}}{a^{-2} \cdot a^3} \right)^{-1} \cdot \left( \frac{a^2 \cdot a^3}{a \cdot a^2} \right)^2 \quad d) \left( \frac{x^2 \cdot x^{-1}}{x^3 \cdot x} \right)^{-1} \cdot \left( \frac{x \cdot x^{-2}}{x \cdot x^2} \right)^{-2}$$

Sol: a)  $2^{15}$ ; b)  $3^8$ ; c)  $a^6$ ; d)  $x^{11}$

33. Completa el siguiente cuadro:

A	B	A.B	A:B
$\left(\frac{1}{3}\right)^3$	$\left(\frac{1}{3}\right)^{-3}$		
$\frac{2}{5}$	$\left(\frac{2}{5}\right)^4$		
	$\left(\frac{3}{7}\right)^4$	$\left(\frac{3}{7}\right)^2$	
$\left(\frac{5}{6}\right)^3$		$\left(\frac{5}{6}\right)^2$	

Sol: 1,  $(1/3)^6$ ;  $(2/5)^5$ ,  $(2/5)^{-3}$ ;  $(3/7)^{-2}$ ,  $(3/7)^{-6}$ ;  $(5/6)^{-1}$ ,  $(5/6)^4$

34. Indica el signo de los siguientes números:

$$a) (-2)^3 \quad b) \left(-\frac{1}{3}\right)^4 \quad c) \left[\left(-\frac{1}{2}\right)^2\right]^3 \quad d) \left[\left(-\frac{2}{3}\right)^{-2}\right]^2$$

Sol: a) -; b) +; c) +; d) +

35. Escribe en forma de potencia de 2:

$$a) \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{8} \quad b) \left(\frac{1}{2}\right)^2 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^{-1} \cdot \left(-\frac{1}{8}\right)^2 \quad c) 16 \cdot 8^{-1} \cdot \frac{1}{8}$$

Sol: a)  $2^{-6}$ ; b)  $2^{-6}$ ; c)  $2^{-2}$

36. Realizar las siguientes operaciones:

$$a) \frac{a^3 b^2 a^{-4} b^5}{a^{-4} b^{-1} a^0 b^3} \cdot \frac{a^{-3} b^3 a^2}{a^7 a^{-3} b^4}$$

$$b) \frac{6^2 12^2 27^{-2} 16^{-3}}{4^{-1} 3^5 12^{-1} 6^3} \cdot \frac{3^5 12^{-4} 8^3}{4^3 24^{-1} 8^2}$$

$$c) \frac{\left(\frac{5}{3}\right)^{-2} 25^2 3^{-2} 5^{-5}}{\left(\frac{3}{5}\right)^2 75^3 5^{-3} \frac{3^3}{5^2}}$$

$$d) \frac{\left(\frac{3}{2}\right)^{-2} \left(\frac{2}{3}\right)^2 \left(\frac{3}{4}\right)^{-1}}{\left(\frac{1}{3}\right)^4 \left(\frac{-1}{2}\right)^{-4} \left(\frac{1}{9}\right)^3}$$

$$e) \frac{\frac{(2/3)^2 (1/3)^{-3} 2^4 12^3 6^3}{3^2 (2/4)^3 (3^2 8^2 3^3)^{-1}}}{3^2 3/2^3 2^{-1}/3^2 3^0 3^2}$$

$$f) \frac{\frac{3^{-2} 3^2 2^4}{2^3 2^{-2} 3^4} \quad \frac{2^4 2 2^{-1}}{2^4 3^2 2}}{\frac{2^2 3}{2^4 3^{-2}} \quad \frac{2^4 3^2}{2^3 2^4}}$$

$$g) \frac{2^4 3^2 2^{-1}}{2^3 3^2 2^6 2} \cdot \frac{2^4 3^{-2} 4^2}{3^{-3} 2^{-2} 2}$$

$$h) \frac{\frac{3^2 2^{-1}}{3^6 2^{-2} 3} \quad \frac{2^4 3^{-2} 4}{2^{-1} 2^4 6^{-2}}}{\frac{2^7 3^2 18}{3^{-2} 2^4 16} \quad \frac{2^4 2^{-2} 36}{2^4 18}}$$

Sol: a)  $b^4/a^2$ ; b)  $1/(2^{13} 3^7)$ ; c)  $1/(3^8 5^2)$ ; d)  $3^5 2^2$ ; e)  $2^{28} 3^7$ ; f)  $2^7/3^{11}$ ; g)  $1/(3 2^{16})$ ; h)  $2^7/3^{11}$

37. Simplifica:

$$a) \frac{\frac{(3^{-2} 3^4)^{-1}}{(3^2 3^{-1})^{-2}} \quad \frac{(2^2 3^{-2})^{-1}}{(3^2 3^3)^{-2}}}{\frac{3^4 3^{-1} 2^2}{(2^3 3^2 2)^2} \quad \frac{(3^2 3)^2}{3^3 2}}$$

$$b) \frac{\frac{(3^{-2} 3^4)^{-1}}{(3^2 3^{-1})^{-2}} \quad \frac{(2^2 3^{-2})^{-1}}{(3^2 3^3)^{-2}}}{\frac{3^4 3^{-1} 2^2}{(2^3 3^2 2)^2} \quad \frac{(3^2 3)^2}{3^3 2}}$$

$$c) \frac{3^{-2} 3^4 2^6 2}{3^4 2 3^{-1} 27} \cdot \frac{27 2^6 3^{-2}}{15 (2^{-4})^2 3^{-3}}$$

$$d) \frac{3^2 3^{-2} 2^4}{2^2 3^{-2} 2^{-3}} \cdot \frac{3^2 2^{-9} 2}{3^2 2^4 3^{-1}}$$

$$e) \frac{27 2^4 81}{(3^2)^{-1} 2^4 9} \cdot \frac{3^4 2^2 (2^2)^{-2}}{2^{-2} 3^{-1}}$$

$$f) \frac{54^2 18^3 27^{-2} (3^{-2})^2}{3^{-3} 2^4 2^3 16^{-1} 18^2 24^{-1}}$$

Sol: a)  $3^{10} 2^5$ ; b)  $2^3 3^{16}$ ; c)  $5/(2^8 3^7)$ ; d)  $3^3/2^7$ ; e)  $3^2$ ; f)  $3^{10} 2^7$

38. Simplifica:

a) 
$$\frac{3^4 21 49^{-1} 14^3}{(2/7)^4 (2^{-2}/49)^3 (2/7)^{-1}}$$

b) 
$$\frac{3^8 2^{24} 3^{-2} (1/2)^4 2^6 3^{-2}}{2^{10} 2^4 2^{-1} 3^2 3^6 3^{-2} 4^{-3}}$$

c) 
$$\frac{3^7 2^4 27^{-2} (1/9)^3 (2/4) 8}{36 81^{-1} 32 (1/3)^{-4} 2^{-3} 2^0}$$

d) 
$$\frac{2^4 1/2 3^{-3} (2^2)^{-2} (3^2/2^3)^2 2^3}{2^6 (1/2)^{-2} 2^{-3} 16 3^{-3} 2^{-6}}$$

e) 
$$\frac{32 81 27^{-2} 3^4 2^{-5} 4}{16^{-1} 27 (36 \cdot 18)^{-1} 2}$$

f) 
$$\frac{27^{-1} 81 3^4 (2^3/3)^{-1} 2^4}{36 (1/3)^{-2} 4/3 27/16 (3^0)^{-2}}$$

Sol: a)  $3^5 7^5$ ; b)  $2^{19}/3^2$ ; c)  $3^5 2^2$ ; d)  $3^4/2^7$ ; e)  $3^3 2^8$ ; f) 2

39. Simplifica:

a) 
$$\frac{(2/3 + 1/6) : (1/3 - 1/4) - (1/4 + 1/3) \cdot 3/2}{(2/6 + 2/3)^{49} \cdot 2/4 + 1/8 \cdot 3/2 - 1}$$

b) 
$$\frac{(32 x^2 a^3 b^6)^2 \cdot x^3 x^{-2}}{(x^3 a^{-2} b^7)^3 \cdot b^{-2} a 32}$$

c) 
$$\frac{(36 27 3^{-4})^{-1} 2^6 72}{3^{-2} 3 \cdot 3^4 12^{-1} 3}$$

d) 
$$\frac{3^7 3^{-4} 2^{-2} \cdot 3/4 (2/3)^2 2/6}{3^4 2^{-2} 4^2 \cdot 3^2/4 2^3/2 2^3/3}$$

e) 
$$\frac{3^4 \cdot 27^{-2} (3^4 \cdot 2^4 \cdot 16)^{-1} \cdot 8^{-2} \cdot 64}{3^{-3} \cdot (2^4 \cdot 3^{-5})^{-2} \cdot 2^6 \cdot 3^9 \cdot 81^{-2}}$$

f) 
$$\frac{3^4 \cdot 2^{-3} \cdot 54 \cdot 72 \cdot 36^{-2} \cdot 4^0}{3^6 \cdot 2^{-7} (4^3 \cdot 27^2 \cdot 3^{-2})^{-1} \cdot 2^6}$$

g) 
$$\frac{3^4 \cdot 81 \cdot 27^{-3} \cdot 16 \cdot 3^2 \cdot 2^{-2}}{3^2 \cdot 81^{-2} \cdot 24 \cdot 32 \cdot 3^4 \cdot 2^2}$$

h) 
$$\frac{81 \cdot 54 \cdot 12 \cdot 36}{2^6 \cdot 81 \cdot (3/4)^{-2} \cdot 2^{-4}}$$

Sol: a) -146/5; b)  $2^5 a^{11}/(x^4 b^7)$ ; c)  $3^8/2^2$ ; d)  $1/(3^5 2^5)$ ; e)  $2^2/3^{14}$ ; f)  $3^3/2^8$ ; g)  $3^4/2^3$ ; h)  $3^8/2$