



# ALGEBRA

## Chapter 5

**1st**  
SECONDARY

**LEYES DE EXPONENTES**

**II**



 **SACO OLIVEROS**



# ¿Cuánto duraría un viaje a Marte?

Uno de los proyectos mas ambiciosos de la NASA es enviar una misión a Marte cuya distancia a la tierra es **225 millones de km**, si se usa una nave que recorre **625 000 km por día**(velocidad). Al usar la siguiente ecuación y expresando los datos de distancia y velocidad de manera de potencia podemos calcularlo.



$$\text{Tiempo} = \frac{\text{distancia}}{\text{velocidad}}$$

$$\text{Tiempo} = \frac{2^6 \cdot 3^2 \cdot 5^8}{2^3 \cdot 5^7} = 360 \text{ días}$$



## TEOREMA 1: Multiplicación de bases iguales

$$b^m \cdot b^n = b^{m+n}$$

**Ejemplos:**

$$* 2^3 \cdot 2^2 = 2^5 = 32$$

$$* x^4 \cdot x^5 \cdot x^3 = x^{12}$$

## TEOREMA 2: División de bases iguales

$$\frac{b^m}{b^n} = b^{m-n} ; b \neq 0$$

**Ejemplos:**

$$* \frac{4^{10}}{4^7} = 4^3 = 64$$

$$* \frac{7^{n+5}}{7^{n+3}} = 7^2 = 49$$



# TEOREMA 3: Potencia de una potencia

$$(b^m)^n = b^{m.n}$$

Ejemplos:

$$* (5^2)^3 = 5^{(2.3)} = 5^6$$

$$* ((a^4)^2)^5 = a^{(4.2.5)} = a^{40}$$

Observación:

$$(b^m)^n = (b^n)^m$$

Ejemplo:

$$* (3^2)^5 = (3^5)^2 = 3^{10}$$

Nota:

$$(b^m)^n \neq b^{m^n}$$

Ejemplo

$$* (2^3)^2 \neq 2^{3^2}$$

$$2^6 \neq 2^9$$





## TEOREMA 4: Potencia de un producto

$$(a^m \cdot b^n)^p = a^{m \cdot p} \cdot b^{n \cdot p}$$

*Ejemplo:*  $(x^2 \cdot y^3 \cdot z^4)^5$

$$= x^{(2)(5)} y^{(3)(5)} z^{(4)(5)}$$

$$= x^{10} y^{15} z^{20}$$

## TEOREMA 5: Potencia de una división

$$\left(\frac{a^m}{b^n}\right)^p = \frac{a^{m \cdot p}}{b^{n \cdot p}}, \text{ donde } b \neq 0$$

*Ejemplo:*  $\left(\frac{x^2}{y^3}\right)^3$

$$\frac{x^{(2)(3)}}{y^{(3)(3)}} = \frac{x^6}{y^9}$$



Reduzca en cada caso.

$$R = 5^2 \cdot 5^8 \cdot 5^{-7}$$

$$M = x^4 \cdot x^{-2} \cdot x^7 \cdot x^{-3} \cdot x$$

$$T = a^2 \cdot b^5 \cdot c^7 \cdot a^8 \cdot b^3 \cdot c^2$$

### **RECUERDA**

*En la multiplicación  
de bases iguales,  
los exponentes, se  
suman.*

### **Resolucion**

$$* R = 5^{2+8+(-7)} = 5^3 = 125$$

$$* M = x^{4+(-2)+7+(-3)+1} = x^7$$

$$* T = a^{2+8} \cdot b^{5+3} \cdot c^{7+2} = a^{10} \cdot b^8 \cdot c^9$$





Simplifique  $A = \frac{2^{a+4}}{2^{a+2}} + \frac{3^{a+7}}{3^{a+6}} + \frac{5^{a+1}}{5^{a-1}}$

## Resolución

$$A = 2^{a+4-(a+2)} + 3^{a+7-(a+6)} + 5^{a+1-(a-1)}$$

$$A = 2^{\cancel{a}+4-\cancel{a}-2} + 3^{\cancel{a}+7-\cancel{a}-6} + 5^{\cancel{a}+1-\cancel{a}+1}$$

$$A = 2^2 + 3^1 + 5^2$$

$$A = 4 + 3 + 25$$

$$A = 32$$



Reduzca

$$R = \frac{\left( (x^3)^2 \right)^4 \cdot x^{64}}{(x^7)^{10}} ; \quad x \neq 0$$

**RECUERDA**

*En la potencia de  
potencia los exponentes  
se multiplican.*



Resolución

$$R = \frac{x^{24} \cdot x^{64}}{x^{70}}$$

$$R = \frac{x^{88}}{x^{70}}$$

Rpta

$$R = x^{18}$$





Calcule

$$R = 2^{3x-1} \cdot 8^{x-2} \cdot 64^{2-x}$$

Resolución

$$R = 2^{3x-1} \cdot (2^3)^{x-2} \cdot (2^6)^{2-x}$$

$$R = 2^{3x-1} \cdot 2^{3x-6} \cdot 2^{12-6x}$$

$$R = 2^{3x-1+3x-6+12-6x}$$

$$R = 2^5 \rightarrow R = 32$$





Si  $m^m = 2$ , calcule

$$H = (m^3)^m + (m^2)^m + m^m$$

## Resolución

$$H = (m^m)^3 + (m^m)^2 + m^m$$

Reemplazando :  $m^m = 2$

$$H = (2)^3 + (2)^2 + 2$$

$$H = 8 + 4 + 2$$



$$H = 14$$





Efectúe  $E = \frac{x^2 \cdot x^2 \cdot x^2 \dots x^2}{x^5 \cdot x^5 \cdot x^5 \dots x^5}$

(70 factores)

(30 factores)

## Resolución

$$E = \frac{(x^2)^{70}}{(x^5)^{30}}$$

$$E = \frac{x^{140}}{x^{150}}$$

$$\rightarrow E = x^{-10}$$

$$\mathbf{E = x^{-10}}$$





Calcule el exponente final de x en:  $E = \frac{\overbrace{x^3 \cdot x^3 \cdot x^3 \dots x^3}^{(n+4) \text{ factores}}}{\underbrace{x \cdot x \cdot x \dots x}_{(3n) \text{ factores}}}$

## Resolución

$$E = \frac{(x^3)^{n+4}}{(x)^{3n}}$$

$$E = \frac{x^{3n+12}}{x^{3n}}$$



$$E = x^{12}$$

12





## PROBLEMA 8

Si la edad de José se obtiene al hallar el valor de

$$J = \frac{5^{x+2} + 5^x - 5^{x+1}}{3 \cdot 5^x} \quad \text{¿Qué edad tiene José?}$$

## Resolución

$$J = \frac{5^{x+2} + 5^x - 5^{x+1}}{3 \cdot 5^x} = \frac{5^x \cdot 5^2 + 5^x \cdot 1 - 5^x \cdot 5^1}{3 \cdot 5^x}$$

$$J = \frac{5^x \cdot (5^2 + 1 - 5^1)}{3 \cdot 5^x} = \frac{5^x \cdot (21)}{3 \cdot 5^x}$$



$$J = 7$$



**7 años**





Reduzca en cada caso.

$$R = 5^2 \cdot 5^8 \cdot 5^{-7}$$

$$M = x^4 \cdot x^{-2} \cdot x^7 \cdot x^{-3} \cdot x$$

$$T = a^2 \cdot b^5 \cdot c^7 \cdot a^8 \cdot b^3 \cdot c^2$$

**RECUERDA**

En la multiplicación de bases iguales, los exponentes, se suman.

**Resolución**

$$* R = 5^{2+8+(-7)} = 5^3 = 125$$

$$* M = x^{4+(-2)+7+(-3)+1} = x^7$$

$$* T = a^{2+8} \cdot b^{5+3} \cdot c^{7+2} = a^{10} \cdot b^8 \cdot c^9$$



Reduzca

$$R = \frac{\left( (x^3)^2 \right)^4 \cdot x^{64}}{(x^7)^{10}} ; \quad x \neq 0$$

**RECUERDA**

En la potencia de potencia los exponentes se multiplican.



**Resolución**

$$R = \frac{x^{24} \cdot x^{64}}{x^{70}}$$

$$R = \frac{x^{88}}{x^{70}}$$

Rpta

$$R = x^{18}$$



Simplifique  $A = \frac{2^{a+4}}{2^{a+2}} + \frac{3^{a+7}}{3^{a+6}} + \frac{5^{a+1}}{5^{a-1}}$

**Resolución**

$$A = 2^{a+4-(a+2)} + 3^{a+7-(a+6)} + 5^{a+1-(a-1)}$$

$$A = 2^{a+4-a-2} + 3^{a+7-a-6} + 5^{a+1-a+1}$$

$$A = 2^2 + 3^1 + 5^2$$

$$A = 4 + 3 + 25$$

$$A = 32$$



Calcule

$$R = 2^{3x-1} \cdot 8^{x-2} \cdot 64^{2-x}$$

**Resolución**

$$R = 2^{3x-1} \cdot (2^3)^{x-2} \cdot (2^6)^{2-x}$$

$$R = 2^{3x-1} \cdot 2^{3x-6} \cdot 2^{12-6x}$$

$$R = 2^{3x-1+3x-6+12-6x}$$

$$R = 2^5$$

$$R = 32$$

