



# ALGEBRA

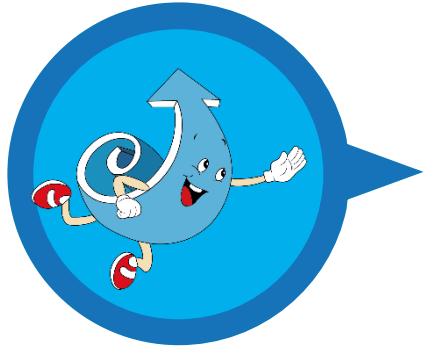
## Chapter 2

**3th**  
SECONDARY

Leyes de exponentes II



 **SACO OLIVEROS**



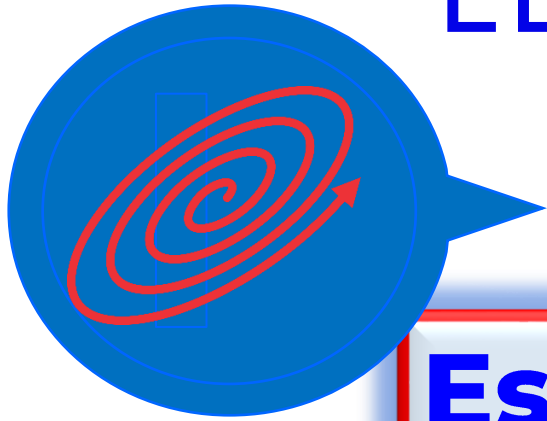
**¿Puedes ordenar de menor a mayor las siguientes expresiones**

$$\sqrt{5} ; \sqrt[3]{3} ; \sqrt[6]{2}$$

**y dar la respuesta en menos de 10 segundos?**



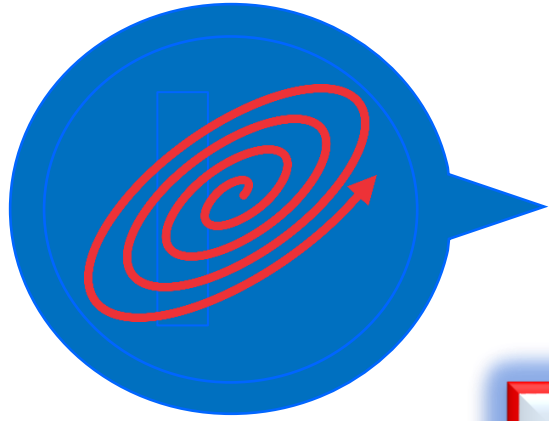
# LEYES DE EXPONENTES II



## EXPONENTE FRACCIONARIO

Es aquel exponente que se expresa como los radicales.

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m} = \sqrt[n]{a}^m; \quad m \in \mathbb{R} \wedge n \geq 2$$



## EXPONENTE DE EXPONENTE

**Se reduce de arriba hacia abajo.**

$$a^{b^{cd}} = a^{b^m} = a^n = p$$

# TEOREMAS



## 1. RAÍZ DE UN PRODUCTO:

$$\sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$$

Si  $n$  es par



$$a \geq 0 \wedge b \geq 0$$

## 2. RAÍZ DE UN COCIENTE:

$$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} ; b \neq 0$$

Si  $n$  es par



$$a \geq 0 \wedge b > 0$$

## 3. RAÍZ DE RAÍZ:

$$\sqrt[m]{\sqrt[n]{\sqrt[p]{a}}} = \sqrt[mnp]{a}$$

Si  $mnp$  es par

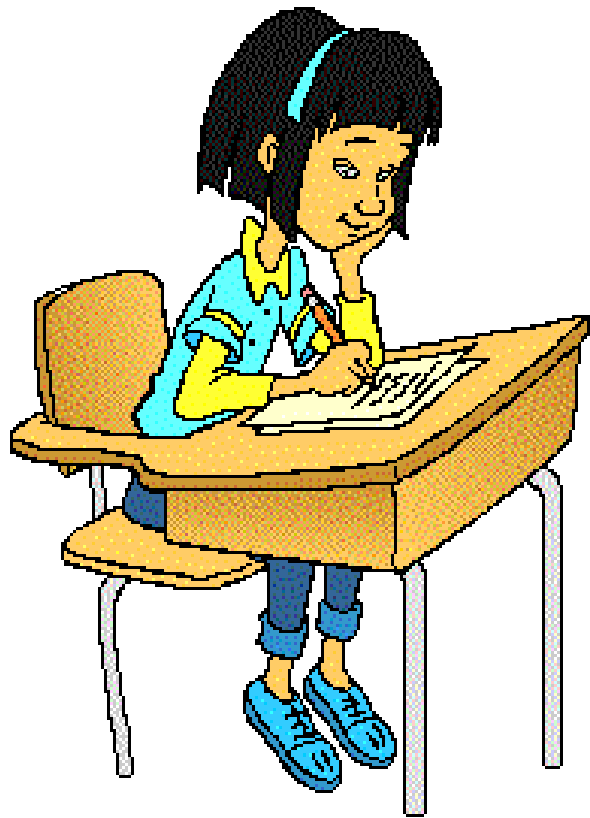


$$a \geq 0$$

## 4. RADICALES SUCESIVOS:

$$\sqrt[m]{x^a \cdot \sqrt[n]{x^b \cdot \sqrt[p]{x^c}}} = \sqrt[mnp]{x^{(a+n)b+p+c}}$$

$$\sqrt[m]{x^a \div \sqrt[n]{x^b \div \sqrt[p]{x^c}}} = \sqrt[mnp]{x^{(a-n)b-p+c}}$$



**HELICO PRACTICE**



## Problema 1

**Simplifique**

$$R = 16^{8-9-4-2^{-1}}$$

**Resolución:**

$$R = 16^{8-9-4-2^{-1}}$$

$$R = 16^{8-9-4-\frac{1}{2}}$$

$$R = 16^{8-9-\frac{1}{2}}$$

$$R = 16^{8-\frac{1}{3}}$$

$$R = 16^{\frac{1}{2}}$$

$$\therefore R = 4$$

**Respuesta:** 4



## Problema 2

**Reduzca**

$$E = \sqrt[3]{3}^{\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}^{\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}}}$$

**Resolución:**

$$E = \sqrt[3]{3}^{\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}^{\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}}}$$

$$E = \sqrt[3]{3}^{\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}^3}$$

$$E = \sqrt[3]{3}^{\sqrt{3}^4}$$

$$E = \sqrt[3]{3}^{3^2}$$

$$E = \sqrt[3]{3}^9$$

$$E = 3^3$$

$$\therefore E = 27$$

**Respuesta:** 27





## Problema 3

Halle el valor de

$$E = \sqrt{0,25^{-0,5^{-1}} + 0,5^{-0,25^{-1}} + 32}$$

**Resolución:**

$$E = \sqrt{0,25^{-0,5^{-1}} + 0,5^{-0,25^{-1}} + 32}$$

$$E = \sqrt{\left(\frac{1}{4}\right)^{-\left(\frac{1}{2}\right)^{-1}} + \left(\frac{1}{2}\right)^{-\left(\frac{1}{4}\right)^{-1}} + 32}$$

$$E = \sqrt{\left(\frac{1}{4}\right)^{-2} + \left(\frac{1}{2}\right)^{-4} + 32}$$

$$E = \sqrt{(4)^2 + (2)^4 + 32}$$

$$E = \sqrt{16 + 16 + 32}$$

$$E = \sqrt{64}$$

$$\therefore E = 8$$

**Respuesta:** 8



## Problema 4

**Simplifique**

$$E = \sqrt[15]{\frac{\sqrt{5} \cdot \sqrt{5} \dots \dots \sqrt{5} (40 \text{ factores})}{\sqrt[4]{5} \cdot \sqrt[4]{5} \dots \dots \sqrt[4]{5} (20 \text{ factores})}}$$

**Resolución:**

$$E = \sqrt[15]{\frac{\sqrt{5} \cdot \sqrt{5} \dots \dots \sqrt{5} (40 \text{ factores})}{\sqrt[4]{5} \cdot \sqrt[4]{5} \dots \dots \sqrt[4]{5} (20 \text{ factores})}}$$

$$E = \sqrt[15]{\frac{\sqrt{5}^{40}}{\sqrt[4]{5}^{20}}} = \sqrt[15]{\frac{5^{\frac{40}{2}}}{5^{\frac{20}{4}}}} = \sqrt[15]{\frac{5^{20}}{5^5}} = \sqrt[15]{5^{15}}$$

$$\therefore E = 5$$

**Respuesta:** 5

## Problema 5

El valor reducido de  $P$  es la propina que recibe Carlos.

$$P = \sqrt[2^{m+5}]{\sqrt[2^{m+6}]{\sqrt[2^{m+1}]{\sqrt{7 \cdot 2^{3m+13}}}}}$$

¿Cuánto es la propina de Carlos?

Resolución:

$$P = \sqrt[2^{m+5}]{2^{m+6} \sqrt[2^{m+1}]{\sqrt{7 \cdot 2^{3m+13}}}}$$

$$P = 2^{m+5} \cdot 2^{m+6} \cdot 2^{m+1} \sqrt{7 \cdot 2^{3m+13}}$$

$$P = 2^{m+5+m+6+m+1} \sqrt{7 \cdot 2^{3m+13}}$$

$$P = 2^{3m+12} \sqrt{7 \cdot 2^{3m+13}} = 7 \frac{2^{3m+13}}{2^{3m+12}}$$

$$P = 7^{2^{3m+13-3m-12}} = 7^{2^1}$$

$$\therefore P = 49$$

**Respuesta:** 49



**ASUMO MI RETO**

## Problema 6

Estefany en miras de las elecciones municipales para el 2022 le pregunta a su mamá acerca de cuantos alcaldes a tenido Lima hasta la actualidad, ella le responde que la cantidad de alcaldes desde 1980 hasta 2022 fueron igual al exponente final de L.

$$L = \sqrt[5]{a^{24} \cdot \sqrt[3]{a^{12} \cdot \sqrt[3]{a^{14}}}} x^{45\sqrt[45]{a^{139}}} ; x \neq 0$$

¿Cuántos alcaldes a tenido Lima desde 1980 hasta el 2022?

## Recordemos:

Radicales sucesivos:

$$\sqrt[m]{x^a} \cdot \sqrt[n]{x^b} \cdot \sqrt[p]{x^c} = \sqrt[mnp]{x^{(an+b)p+c}}$$

## Resolución:



$$L = \sqrt[5]{a^{24} \cdot \sqrt[3]{a^{12} \cdot \sqrt[3]{a^{14}}}} x^{45\sqrt[45]{a^{139}}} ; x \neq 0$$

$$L = \sqrt[5 \cdot 3 \cdot 3]{a^{(24 \cdot 3 + 12)3 + 14}} \cdot \sqrt[45]{a^{139}}$$

$$L = \sqrt[45]{a^{266}} \cdot \sqrt[45]{a^{139}}$$

$$L = a^{\frac{266}{45}} \cdot a^{\frac{139}{45}} = a^{\frac{405}{45}} = a^9$$

$$\therefore L = a^9$$

**Respuesta:**

Lima a tenido 9 alcaldes

## Problema 7

El ajedrecista Noruego Magnus Carlsen esta jugando una partida con el Americano Fabiano Carvana por el campeonato mundial de ajedrez, después de 3 minutos de iniciada la partida Magnus se da Cuenta que la cantidad de piezas que ha perdido es igual al

$$M = \sqrt[3]{9 \cdot \sqrt[5]{81 \cdot \sqrt[4]{27 \cdot \sqrt[6]{10\sqrt{3}}}}}$$

¿Cuántas piezas a perdido Magnus durante los primeros tres minutos de la partida?

## Recordemos:

*Radicales sucesivos:*

$$\sqrt[m]{x^a} \cdot \sqrt[n]{x^b} \cdot \sqrt[p]{x^c} = \sqrt[mnp]{x^{(an+b)p+c}}$$

## Resolución:



$$P = \sqrt[3]{9 \cdot \sqrt[5]{81 \cdot \sqrt[4]{27 \cdot \sqrt[6]{10\sqrt{3}}}}}$$

$$P = \sqrt[3]{3^2 \cdot \sqrt[5]{3^4 \cdot \sqrt[4]{3^3 \cdot 6 \cdot 10\sqrt{3}}}}$$

$$P = \sqrt[3 \cdot 5 \cdot 4]{3^{(2 \cdot 5 + 4)4 + 3} \cdot 60\sqrt{3}}$$

$$P = \sqrt[60]{3^{59} \cdot 60\sqrt{3}}$$

$$P = \sqrt[60]{3^{59} \cdot 3} = \sqrt[60]{3^{60}}$$

$$\therefore P = 3$$

**Respuesta:** 3 piezas