



ARITHMETIC

Chapter 16

4th of Secondary

RADICACIÓN



 **SACO OLIVEROS**

MOTIVATING STRATEGY



La **radicación** se expresa con el símbolo $\sqrt{\quad}$, que es una variante de la letra latina “r”; siendo esta la primera letra de la palabra latina “**radix**” que significa raíz. En el siglo XVI el símbolo de la raíz no era “r”, sino la letra mayúscula “R” y junto a ella se escribía la primera letra de las palabras latinas **quadrus** (q) o la de **cubus** (c) señalando con ellos que la raíz a extraer es cuadrada o cúbica respectivamente. Por ejemplo, **Rq** 5329 significaba $\sqrt{5329}$ y **Rc** 1278 significaba $\sqrt[3]{1278}$





1

RADICACIÓN

Es la operación general de extracción de raíces, de modo que al elevarla a una determinada potencia nos reproduce el número original (radicando).

Es decir :

$$\sqrt[n]{N} = k \leftrightarrow k^n = N \quad \forall N, n \in \mathbb{Z}^+$$

Donde :

- ✦ ***n***: índice.
- ✦ ***N***: *radicando*
- ✦ ***k***: *raíz*

2

RAÍZ CUADRADA

A

Raíz cuadrada exacta

Cuando el residuo es cero ($r = 0$)

En General :

$$\sqrt{N} \Big|_0^k \rightarrow \boxed{N = k^2}$$

(cuadrado perfecto)

Ejm

$$\sqrt{81} \Big|_0^9 \rightarrow \boxed{81 = 9^2}$$

B

Raíz cuadrada inexacta

Cuando el residuo ($r \neq 0$)

1. Por defecto

$$\sqrt{N} \Big|_{r_d}^k \rightarrow \boxed{N = k^2 + r_d}$$

r_d : residuo por defecto

2. Por exceso

$$\sqrt{N} \Big|_{r_e}^{k+1} \rightarrow \boxed{N = (k+1)^2 - r_e}$$

r_e : residuo por exceso



3

PROPIEDADES*(Raíz Cuadrada)***I****Suma de residuos**

$$r_d + r_e = 2k + 1$$

II**Restos máximos
y mínimos**

$$(r_d; r_e)_{\min} = 1$$

$$(r_d; r_e)_{\max} = 2k$$



4

RAÍZ CÚBICA

A

Raíz cúbica exacta

El residuo es cero ($r = 0$)

En General :

$$\begin{array}{l} \sqrt[3]{N} \\ 0 \end{array} \Big| k \rightarrow \boxed{N = k^3}$$

(cubo perfecto)

Ejm

$$\begin{array}{l} \sqrt[3]{1728} \\ 0 \end{array} \Big| 12 \rightarrow 1728 = 12^3$$

B

Raíz cúbica inexacta

Cuando el residuo ($r \neq 0$)

1. Por defecto

$$\begin{array}{l} \sqrt[3]{N} \\ r_d \end{array} \Big| k \rightarrow \boxed{N = k^3 + r_d}$$

r_d : residuo por defecto

2. Por exceso

$$\begin{array}{l} \sqrt[3]{N} \\ r_e \end{array} \Big| k + 1 \rightarrow \boxed{N = (k + 1)^3 - r_e}$$

r_e : residuo por exceso



5

PROPIEDADES*(Raíz Cubica)***I****Suma de residuos**

$$r_d + r_e = 3k(k + 1) + 1$$

II**Restos máximos
y mínimos**

$$(r_d; r_e)_{min} = 1$$

$$(r_d; r_e)_{max} = 3k(k + 1)$$



1

Al extraer la raíz cuadrada de N se obtuvo como raíz 24 y como residuo 19. Calcule la suma de cifras de N .

Resolution:

Datos:

$$k = 24$$

$$r = 19$$

$$N = ?$$

$$N = k^2 + r$$

Reemplazando:

$$N = 24^2 + 19$$

$$N = 595$$

Suma de cifras de N

$$\therefore 5 + 9 + 5 = 19$$

RPTA:

19



2

Al extraer la raíz cúbica de un número entero se obtuvo un residuo máximo igual a 630. Calcule la suma de cifras de dicho número.

Resolution:

$$\begin{array}{r} \sqrt[3]{N} \quad k \\ \hline r_{\text{máx}} = 630 \end{array}$$

$$r_{\text{máx}} = 630$$

$$3k(k+1) = 630$$

$$k(k+1) = 210$$

$$k(k+1) = 14(14+1)$$

$$k = 14$$

$$N = k^3 + r_{\text{max}}$$

$$N = 14^3 + 630$$

$$N = 3374$$

$$\therefore \text{suma de cifras} = 17$$

RPTA:

17



**Si se cumple $\sqrt{\overline{abc}} + \sqrt[3]{\overline{abc}} = m^2$
Calcule $a + b + c + m$.**

Por dato:

$$\sqrt{729} + \sqrt[3]{729} = m^2$$

$$\underbrace{27 + 9}_{36} = m^2$$

$$36$$

$$6 = m$$

Sea: $\overline{abc} = k^6$

$$\overline{abc} = 3^6 = 729$$

$$a = 7$$

$$b = 2$$

$$c = 9$$

$$\therefore 7 + 2 + 9 + 6 = 24$$

RPTA:

24



La suma de un número, su raíz cuadrada y el residuo que es máximo suman 374. Halle dicho número.

$$\underbrace{N} + k + \underbrace{r_{\text{máx}}} = 374$$

$$k^2 + 2k + k + 2k = 374$$

$$k^2 + 5k = 374$$

$$k(k + 5) = 17(17 + 5)$$

$$k = 17$$

$$\therefore N = 17^2 + 34 = 323$$

Resolution:

$$2k = r_{\text{máx}} \quad \left| \begin{array}{l} \sqrt{N} \\ k \end{array} \right.$$

RPTA:

323



5

Halle el residuo de la raíz cuadrada de $\overline{7ab5}$ sabiendo que es máximo y siendo a y b diferentes entre si y de cero.

Resolution:

$$\sqrt{\overline{7ab5}} = k$$

$$2k = r_{\text{máx}}$$

$$\overline{7ab5} = \underbrace{k^2 + 2k + 1}_{\text{red bracket}} - 1$$

$$\overline{7ab6} = (k + 1)^2$$

$$\overline{7ab6} = (85 + 1)^2$$

$$\overline{7ab6} = 86^2 = 7396$$

$$k = 85$$

$$\therefore r_{\text{máx}} = 2(85) = 170$$

RPTA:

170

6

La cantidad de soldados que necesitaba el comandante argentino Rafael Mendoza para afrontar el conflicto de las Malvinas frente a Inglaterra era un número que al extraerle su raíz cuadrada se obtiene 21 de raíz; siendo el residuo máximo. Halle dicho número y dé como respuesta sus cifras:



Resolution:



Datos:

$$k = 21$$

$$r_{max} = 2k = 42$$

$$N = ?$$

$$N = k^2 + r$$

Reemplazando:

$$N = 21^2 + 42$$

$$N = 483$$

Producto de cifras de

N

$$4 \times 8 \times 3 = 96$$

RPTA:

96



Carlitos recibe de propina una cantidad que es igual al residuo que se obtiene al extraer la raíz cuadrada de 51982. ¿Cuánto recibió?



Resolution:

$$\begin{array}{r}
 \sqrt{51982} \quad 227 \\
 \underline{4} \\
 119 \\
 \underline{84} \\
 3582 \\
 \underline{3129} \\
 453
 \end{array}$$

$$N = k^2 + r$$

Reemplazando :

$$51982 = 227^2 + 453$$

$$\therefore r = 453$$

RPTA: **453**