

1

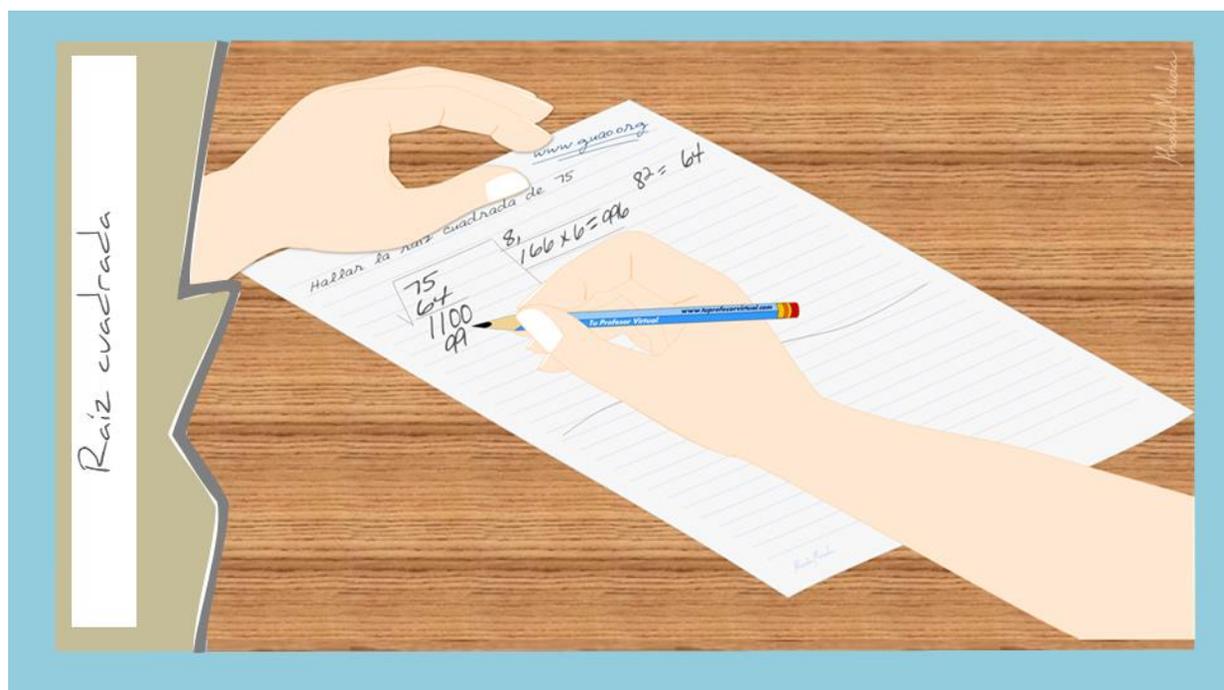
1ra Unidad

Números Irracionales

1.3 Radicales, Raíz Cuadrada

Fácil... Difícil... Todo es fácil y todo es difícil.
 Cuando sabemos es fácil, Cuando no sabemos es difícil.
 Entonces, aprendamos mucho para hacer que más cosas sean fáciles.

Descripción



Como toda operación, calcular raíz cuadrada tiene reglas y una secuencia de pasos guiados por esas reglas. De la Adición a la División, Cada operación va agregando pasos basados en las operaciones anteriores. Entonces, el procedimiento de cada operación se va haciendo más exigente que el de la operación anterior.

Sin embargo, esa exigencia adicional se aligera en la medida que se domine cada operación estudiada.

Conocimientos Previos Requeridos

Operaciones Aritméticas, Números Enteros.

Contenido

Cálculo de Raíz Cuadrada. Calcular una Raíz Cuadrada Inexacta, Raíz Cuadrada de un Decimal,

Videos Disponibles

[NÚMEROS IRRACIONALES. Símbolos Radical, Elemento de una Raíz y Significado Operativo de la Raíz](#)

[NÚMEROS IRRACIONALES. Cómo calcular una Raíz Cuadrada](#)

[NÚMEROS IRRACIONALES. Cómo calcular una Raíz Cuadrada Inexacta](#)

[NÚMEROS IRRACIONALES. Cómo Calcular una Raíz Cuadrada de un Decimal](#)

[NÚMEROS IRRACIONALES. Cálculo de Raíz Cuadrada. Ejercicio 1](#)

[NÚMEROS IRRACIONALES. Cálculo de Raíz Cuadrada. Ejercicio 2](#)

Se sugiere la visualización de los videos por parte de los estudiantes previo al encuentro, de tal manera que sean el punto de partida para desarrollar una dinámica participativa, en la que se use eficientemente el tiempo para desarrollar destreza en las operaciones.

Guiones Didácticos

▶ NÚMEROS IRRACIONALES. Símbolos Radical, Elemento de una Raíz y Significado Operativo de la Raíz

Radicales. son números irracionales que se obtienen de una ecuación en donde la incógnita está como base de una potencia con exponente natural, de dos en adelante, y cuya solución no es racional

Ejemplos

$$x^2 = a$$

$$x^3 = a$$

$$x^4 = a$$

Algunas ecuaciones con potencias de x, con sus resultados son:

$$x^2 = 2 \rightarrow x = \sqrt{2} \quad x^2 = 3 \rightarrow x = \sqrt{3} \quad (2x)^2 = 5 \rightarrow x = \frac{\sqrt{5}}{2} \quad x^3 = 4 \rightarrow x = \sqrt[3]{4}$$

Un numero presentado de esta forma tiene los siguientes elementos:

- Símbolo radical o raíz, $\sqrt{\quad}$
- índice del radical, n
- cantidad subradical, a

El valor del índice, n , puede ser cualquier numero natural a partir del dos.

Si el índice del radical es **2** queda sobreentendido, es decir, no se escribe, y se lee "raíz cuadrada" o "simplemente raíz de".

Si el índice del radical es **3** se lee "raíz cúbica".

Si el índice del radical es **4** se lee "raíz cuarta".

Si el índice del radical es **5** se lee "raíz quinta".

Si el índice del radical es **6** se lee "raíz sexta".



$$\sqrt{a}$$

$$\sqrt[3]{a}$$

$$\sqrt[4]{a}$$

$$\sqrt[5]{a}$$

$$\sqrt[6]{a}$$

Ejemplos

\sqrt{a} Raíz cuadrada de **7** o Raíz de **7**.

$\sqrt[3]{10}$ Raíz cúbica de **10**.

$\sqrt[6]{43}$ Raíz sexta de **43**.

Aplicar la raíz cuadrada implica obtener un número que multiplicado dos veces por sí mismo resulta la cantidad subradical.

$$\sqrt{a} = k \quad \rightarrow \quad k \cdot k = a$$

Ejemplos

Raíz de **9** es igual a **3**

$$\sqrt{9} = 3$$

porque **3** por **3** es **9**

$$3 \cdot 3 = 9$$

Raíz de **25** es igual a **5**

$$\sqrt{25} = 5$$

porque **5** por **5** es **25**

$$5 \cdot 5 = 25$$

Raíz de **121** es igual a **11**

$$\sqrt{121} = 11$$

porque **11** por **11** es **121**

$$11 \cdot 11 = 121$$

De igual manera sucede con las raíces de otros índices:

Aplicar raíz cúbica es buscar un número que multiplicado por sí mismo 3 veces de la cantidad Subradical.

$$\sqrt[3]{a} = k \quad \rightarrow \quad k \cdot k \cdot k = a$$

Ejemplos

Raíz cúbica de **8** es **2**

$$\sqrt[3]{8} = 2$$

porque **2** por **2** por **2** es **8**

$$2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$$

Puedes ver que aplicar potencia y aplicar raíz son operaciones contrarias.

Raíz cúbica de **8** es **2**

$$\sqrt[3]{8} = 2$$

2 a la **3** es **8**

$$2^3 = 8$$



Nota: Los ejemplos que vimos en esta lección no corresponden a números irracionales, porque los valores obtenidos son enteros.

Como ya conocimos los elementos de un radical y su significado operativo, vamos a conocer los irracionales que se obtienen de raíces.

▶ NÚMEROS IRRACIONALES. Cómo Calcular una Raíz Cuadrada.

En la lección anterior aprendimos el significado operativo de aplicar raíz. En este video aprenderemos cómo calcular la raíz cuadrada de un número, desarrollaremos el cálculo paso a paso de forma ordenada para que te resulte sencillo recordar.

$$\sqrt[n]{a} = k \rightarrow k^n = a$$

Consideremos el número **324**

1ro trazamos la raíz ampliada con una línea vertical y una horizontal, como lo ves en la imagen

2do. Partiendo de la unidad, marcaremos separación de cifras cada dos lugares.

En este caso sólo hay una separación y nos queda **un par de cifras** y **una cifra** sola.

3ro. Buscamos **un número que multiplicado por sí mismo** nos de el valor correspondiente a la **1ra agrupación de la izquierda**, que es **3**.

El número que multiplicado por sí mismo da cerca de **3** es **1**.

2 por **2** es **4**, se excede, así que nos quedamos con el **1**, y lo colocamos en la posición de la **raíz cuadrada**.

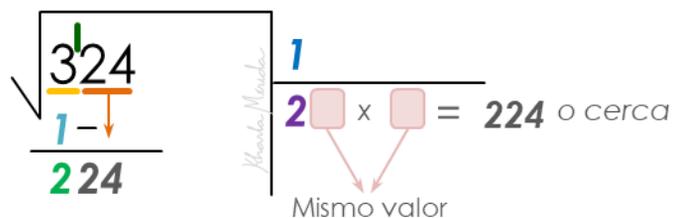
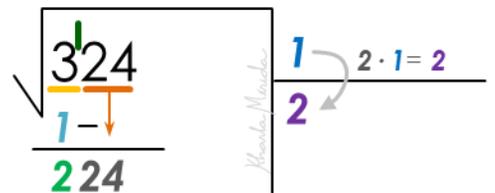
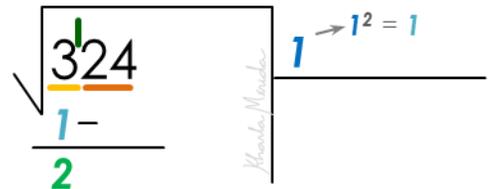
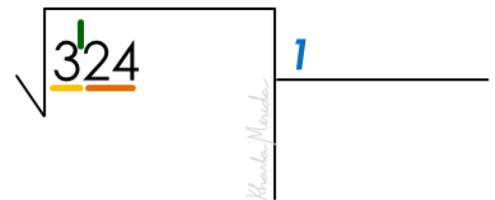
4to. Ahora colocamos el cuadrado del **1** debajo del **3**, y restamos $3 - 1 = 2$

$$1^2 = 1$$

5to. Bajamos el siguiente **par de números** frente al resto obtenido, y bajamos el doble de **1**.

6to. Ahora consideramos dos casillas o posiciones, como se muestra a la derecha. Ambas deben ocuparse con el mismo valor.

El **producto** indicado debe ser lo mas cercano posible al resto, **224**.



Veamos las posibles combinaciones con el **2** y seleccionemos la que nos dé el producto más cercano, o el mismo valor del resto.

En este caso la opción correspondiente es el **8**, ya que **28** por **8** igual a **224**.

$$21 \times 1 = 21$$

$$22 \times 2 = 44$$

$$23 \times 3 = 69$$

$$24 \times 4 = 96$$

$$25 \times 5 = 125$$

$$26 \times 6 = 156$$

$$27 \times 7 = 189$$

$$28 \times 8 = 224$$

$$29 \times 9 = 261$$

$$\sqrt{324} = 18$$

Colocamos el **8** como segunda cifra de la **raíz cuadrada**, y el producto obtenido debajo del resto.

7mo. La resta nos da **0**, de modo que esta **raíz cuadrada** resulta un número entero es decir, es una **raíz cuadrada exacta**.

▶ NÚMEROS IRRACIONALES. Cómo Calcular una Raíz Cuadrada Inexacta

Consideremos el número **1745**.

1ro. Trazamos la raíz ampliada con una línea vertical y una horizontal, como lo ves en la imagen

2do. Partiendo de la unidad marcaremos separación de cifras cada dos lugares.

En este caso sólo se necesita una marca de separación y nos quedan dos pares de cifras.

3ro. Buscamos un número que multiplicado por si mismo nos dé el número de la primera **agrupación de la izquierda**, **17**.

Sabemos que **4** por **4** es **16** y es el que llega más cerca sin excederse.

Colocamos **4** sobre la línea horizontal.

4to. Ahora colocamos el cuadrado de **4** debajo del **17**, y restamos **17 - 16** es **1**.

$$4^2 = 16$$

5to. Bajamos el **siguiente par** de números frente al resto obtenido, y bajamos el **doblo de 4** a la siguiente línea operativa.

6to. Ahora consideraremos dos casillas o posiciones: una para la cifra que se agrega al **8**, y otra para el factor por el que se multiplicará el número que acabamos de conformar.

Ambas casillas se ocupan con el mismo número y el producto debe ser el mas cercano posible al resto.

Nota: Una manera de acercarnos al número buscado es dividir las primeras dos cifras del resto entre el doble que bajamos.

$$14 \div 8 = 1$$

entonces colocaremos **1** en ambas casillas.

81 por **1** es **81**, que colocamos debajo **145** para restarse, y el **1** se coloca al lado del **4**

7mo. La resta nos da **64** como no está dando exacta, podemos continuar el cálculo colocando una **coma** a la derecha del **41**, y agregamos dos ceros al residuo.

$$\begin{array}{r} \sqrt{1745} \\ \underline{16} \\ 145 \\ \underline{81} \\ 6400 \end{array} \quad \begin{array}{r} 41, \\ \underline{81} \times 1 = 81 \end{array}$$

Tenemos **6400** en el resto, y **41** en el renglón correspondiente a la raíz.

Bajamos el doble de **41**, **82**, al 3er renglón, y colocamos las dos casillas del valor que debemos encontrar.

$$\begin{array}{r} \sqrt{1745} \\ \underline{16} \\ 145 \\ \underline{81} \\ 6400 \end{array} \quad \begin{array}{r} 41, \\ \underline{81} \times 1 = 81 \\ \underline{82} \times = \end{array}$$

Dividimos **64** entre **8** y nos da **8**. Pero con este número nos pasaremos porque al realizar la multiplicación se va llevando de las cifras anteriores, veamos:

$$64 \div 8 = 8$$

828 por **8** es **6624**

Excede al resto, **6400**, entonces no podemos usarlo.

Usaremos el **7**

El producto **827** x **7** resulta **5789**.

$$\begin{array}{r} \sqrt{1745} \\ \underline{16} \\ 145 \\ \underline{81} \\ 6400 \\ \underline{5789} \\ 611 \end{array} \quad \begin{array}{r} 41, \\ \underline{81} \times 1 = 81 \\ \underline{827} \times 7 = 5789 \end{array}$$

Colocamos este producto debajo del **6400** para hallar el resto.

Colocamos el **7** a la derecha de la coma y, para continuar, agregamos dos ceros al residuo.

$$\begin{array}{r} \sqrt{1745} \\ \underline{16} \\ 145 \\ \underline{81} \\ 6400 \\ \underline{5789} \\ 61100 \end{array} \quad \begin{array}{r} 41,7 \\ \underline{81} \times 1 = 81 \\ \underline{827} \times 7 = 5789 \end{array}$$

Ahora tenemos **61100** de residuo.

Bajamos el doble de **417**, al siguiente renglón, esto es **834**.

$\begin{array}{r} \sqrt{1745} \\ \underline{16} \\ 145 \\ \underline{81} \\ 6400 \\ \underline{5789} \\ 61100 \end{array}$	$\begin{array}{l} 41,7 \\ \hline 81 \times 1 = 81 \\ \hline 827 \times 7 = 5789 \\ \hline 834 \square \times \square \end{array}$
--	---

$61 \div 8 = 7$

Dividimos **61** entre **8** para estimar el siguiente número a utilizar.

veamos si **7** nos sirve o utilizamos otro más pequeño. Agregamos el **7** a **834** y multiplicamos por **7**.

El producto de **8347** por **7** resulta **58429**, que colocamos debajo del **61100** para hallar el resto.

Agregamos el **7** al número que llevamos en el primer renglón.

$\begin{array}{r} \sqrt{1745} \\ \underline{16} \\ 145 \\ \underline{81} \\ 6400 \\ \underline{5789} \\ 61100 \\ \underline{58429} \\ 2671 \end{array}$	$\begin{array}{l} 41,7 \\ \hline 81 \times 1 = 81 \\ \hline 827 \times 7 = 5789 \\ \hline 8347 \times 7 = 58429 \end{array}$
---	--

Nota: Podemos detener el proceso en el momento que deseemos dependiendo de la cantidad de decimales que queramos obtener.

$\begin{array}{r} \sqrt{1745} \\ \underline{16} \\ 145 \\ \underline{81} \\ 6400 \\ \underline{5789} \\ 61100 \\ \underline{58429} \\ 2671 \end{array}$	$\begin{array}{l} 41,77 \\ \hline 81 \times 1 = 81 \\ \hline 827 \times 7 = 5789 \\ \hline 8347 \times 7 = 58429 \end{array}$
---	---

Agregamos **7** al **4** y multiplicamos por **7**.

$$\begin{array}{r} \sqrt{751,30} \\ \underline{4 } \\ 351 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \\ \hline 47 \times 7 = 329 \end{array}$$

El producto de **47** por **7** resulta **329**, lo colocamos debajo del **351** y restamos .

$$\begin{array}{r} \sqrt{751,30} \\ \underline{4 } \\ 351 \\ \underline{329 -} \\ 22 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \\ \hline 47 \times 7 = 329 \end{array}$$

Subimos **7** a la derecha del **2** como siguiente cifra de la raíz cuadrada del número dado.

Para bajar el siguiente par del número dado, nos encontramos con la coma.

La colocamos como continuación del **27**, y ahora si bajamos el **30**.

$$\begin{array}{r} \sqrt{751,30} \\ \underline{4 } \\ 351 \\ \underline{329 -} \\ 2230 \end{array} \quad \begin{array}{r} 27, \\ \hline 47 \times 7 = 329 \end{array}$$

Tenemos en el residuo **2230**.

Bajamos el doble de **27** al siguiente renglón y dividimos **22** entre **5** para estimar la siguiente cifra de la raíz.

$$\begin{array}{r} \sqrt{751,30} \\ \underline{4 } \\ 351 \\ \underline{329 -} \\ 2230 \end{array} \quad \begin{array}{r} 27, \quad 2 \cdot 27 = 54 \\ \hline 47 \times 7 = 329 \\ 54 \end{array}$$

$22 \div 5 = 4$

El **4** se aproxima, lo agregamos al **54** y multiplicamos por **4**.

El producto de **544** por **4** resulta **2176**, que colocamos debajo de **2230**, y restamos.

$$\begin{array}{r} \sqrt{751,30} \\ \underline{4 } \\ 351 \\ \underline{329 -} \\ 2230 \\ \underline{2176 -} \\ 54 \end{array} \quad \begin{array}{r} 27, \\ \hline 47 \times 7 = 329 \\ 544 \times 4 = 2176 \end{array}$$

Subimos el **4** como el primer decimal de la raíz.

Para continuar no tenemos más cifras en el número dado, pero gracias a la coma, agregamos dos ceros al **54** bajamos el doble del **274** al siguiente renglón.

$$\begin{array}{r}
 \sqrt{751,30} \\
 \underline{4 } \\
 351 \\
 \underline{329 -} \\
 2230 \\
 \underline{2176 -} \\
 5400
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 27,4 \\
 \hline
 47 \times 7 = 329 \\
 \hline
 544 \times 4 = 2176 \\
 \hline
 548
 \end{array}$$

Ahora debemos buscar el número que agregaremos al **548** y por el que multiplicaremos.

$$\begin{array}{r}
 \sqrt{751,30} \\
 \underline{4 } \\
 351 \\
 \underline{329 -} \\
 2230 \\
 \underline{2176 -} \\
 5400
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 27,4 \\
 \hline
 47 \times 7 = 329 \\
 \hline
 544 \times 4 = 2176 \\
 \hline
 548
 \end{array}$$

Observando con detalle notaremos que aún con el **1** el producto excede al residuo. $5481 \times 1 = 5481$

Entonces, agregaremos un **0** a la parte decimal de la raíz y al **548**, y dos ceros al residuo.

Ahora tenemos **540.000**.

Dividimos **54** entre **5**, para tener el número que agregaremos al **5480** y por el que multiplicaremos.

$$\begin{array}{r}
 \sqrt{751,30} \\
 \underline{4 } \\
 351 \\
 \underline{329 -} \\
 2230 \\
 \underline{2176 -} \\
 540000
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 27,40 \\
 \hline
 47 \times 7 = 329 \\
 \hline
 544 \times 4 = 2176 \\
 \hline
 5480 \square \times \square =
 \end{array}$$

$$54 \div 5 = 9$$

Utilizaremos el **9**.

El producto de **54809** por **9** resulta **493281**, que colocamos debajo de **540000**, y restamos.

$$\begin{array}{r}
 \sqrt{751,30} \\
 \underline{4 } \\
 351 \\
 \underline{329 -} \\
 2230 \\
 \underline{2176 -} \\
 540000 \\
 \underline{493281 -} \\
 46719
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 27,409 \\
 \hline
 47 \times 7 = 329 \\
 \hline
 544 \times 4 = 2176 \\
 \hline
 54809 \times 9 = 493281
 \end{array}$$

$$54 \div 5 = 9$$

el **9** es la siguiente cifra decimal de la raíz. Hasta ahora la raíz es **27,409**.

Podemos continuar indefinidamente para obtener mas decimales, pero ya con lo presentado podemos poner en practica lo aprendido para adquirir destreza en este cálculo

$$\sqrt{751,3} = 27,409\dots$$

▶ NÚMEROS IRRACIONALES. Calculo de Raíz Cuadrada. Ejercicio 1

Calculemos la raíz cuadrada de 9108

Trazamos la raíz ampliada con la línea vertical y la línea horizontal seguidamente, Partiendo de derecha a izquierda marcamos pares de cifras. Nos quedan dos pares.

El primer par es **91** buscaremos un número cuyo cuadrado sea **91** o lo más cerca posible de **91**.

$$9^2 = 81$$

Esto es lo más cerca que podemos llegar de **91**. Entonces, colocamos **9** en el primer reglón y su cuadrado debajo del **91**, para restárselo. Nos queda **10**.

Ahora bajamos el siguiente par de cifras, y el doble de **9** al siguiente renglón.

Tenemos **1008** en el residuo.

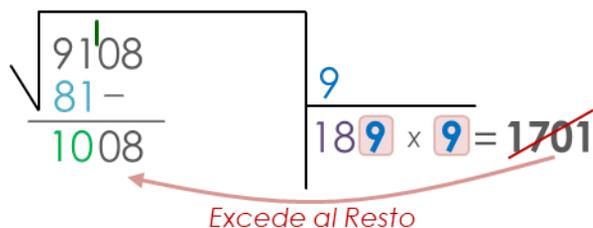
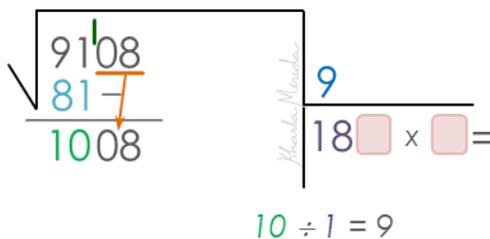
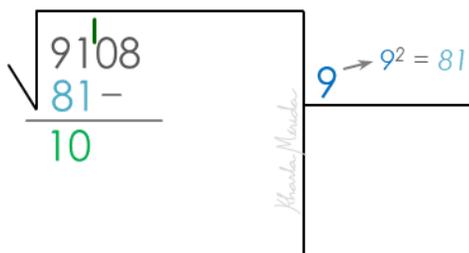
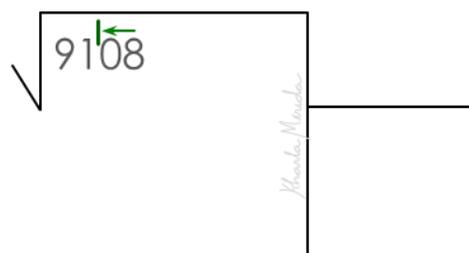
Dividimos **10** entre **1** para estimar el valor que agregaremos al **18** y por el que multiplicaremos.

Nota: en la división que hacemos para hallar la siguiente cifra de la raíz sólo podemos considerar dígitos (números de una sola cifra)

Tentativamente es **9**.

Multipicamos **189** por **9** y resulta **1701**. Excede al residuo.

Probando con los números menores encontramos que el **5** nos da **925**, que es el valor más cercano que no excede al residuo.



Probando con los números menores encontramos que el **5** nos da **925**, que es el valor más cercano que no excede al residuo. Colocamos **925** debajo del residuo y restamos.

$$\begin{array}{r} \sqrt{9108} \\ 81 \overline{) 9108} \\ \underline{1008} \\ 925 \overline{) 925} \\ \underline{} \\ 83 \end{array}$$

9
 $185 \times 5 = 925$

Agregamos **5** a la derecha del **9** en el primer renglón y ya tenemos la parte entera de la raíz de **9108**.

Si deseamos continuar calculando, debemos colocar una coma y agregar dos ceros al residuo.

Queda **8300** y bajamos el doble de **95** al siguiente renglón.

$$\begin{array}{r} \sqrt{9108} \\ 81 \overline{) 9108} \\ \underline{1008} \\ 925 \overline{) 925} \\ \underline{} \\ 8300 \end{array}$$

95,
 $185 \times 5 = 925$
190

Al dividir **83** entre **19** obtenemos **4** por cercanía. Agregamos **4** al **190** y multiplicamos por **4**.

Colocamos el producto debajo de **8300** y restamos.

$$\begin{array}{r} \sqrt{9108} \\ 81 \overline{) 9108} \\ \underline{1008} \\ 925 \overline{) 925} \\ \underline{} \\ 8300 \\ 7616 \overline{) 8300} \\ \underline{} \\ 684 \end{array}$$

95,
 $185 \times 5 = 925$
 $1904 \times 4 = 7616$

Subimos el **4** como primera cifra decimal de la raíz cuadrada buscada.

Para continuar, gracias a la coma, colocamos dos ceros en la resta obtenida. Nos queda **68400** como residuo.

$$\begin{array}{r} \sqrt{9108} \\ 81 \overline{) 9108} \\ \underline{1008} \\ 925 \overline{) 925} \\ \underline{} \\ 8300 \\ 7616 \overline{) 8300} \\ \underline{} \\ 68400 \end{array}$$

95,4
 $185 \times 5 = 925$
 $1904 \times 4 = 7616$

Nota: En este punto puedes observar que los pasos siempre son los mismos. El punto en el que detenemos el cálculo depende de la cantidad de decimales que necesitemos o que nos pida el profesor que evalúa.

Realicemos el cálculo de la raíz cuadrada de un decimal. Date la oportunidad de poner a prueba lo que has entendido de todos los ejercicios que te hemos presentado. Inténtalo tu sin ver el desarrollo y luego comparas. Estamos seguros de que paso a paso podrás realizarlo sin problema.

▶ NÚMEROS IRRACIONALES. Cálculo de Raíz Cuadrada. Ejercicio 2

Calculemos la raíz cuadrada de 2348,12



¿Listos para poner a prueba lo que vas guardando en tu banco de información? Sigue el proceso paso a paso que has visto hasta ahora y verás lo sencillo que es.

Nota: es importante tener claro que la facilidad para realizar estos cálculos depende del dominio que se tenga en las operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división. Sin eso cualquier otra operación es un tormento.

1ro Trazar la raíz ampliada con la línea vertical y la línea horizontal, y marcar separaciones cada dos cifras, partiendo de la coma hacia la derecha y de la coma hacia la izquierda.

Nos quedan dos pares antes de la coma y un par luego de la coma.

$$\sqrt{2348,12}$$

Kharla Mérida

El primer par es 23, buscaremos un número cuyo cuadrado sea 23 o lo más cerca.

4 al cuadrado es 16, esto es lo más cerca que podemos llegar de 23 entonces, colocamos 4 en el primer reglón y su cuadrado debajo del 23, para restárselo.

$$\begin{array}{r} \sqrt{2348,12} \\ 16- \\ \hline 7 \end{array}$$

Kharla Mérida 4

Bajamos el siguiente par de cifras del número dado al lado de la resta.

Bajamos el doble de 4 al segundo renglón. Y Dividimos 74 entre 8 para estimar el número que agregaremos al 8.

$$\begin{array}{r} \sqrt{2348,12} \\ 16- \\ \hline 748 \end{array}$$

Kharla Mérida 4

8 × =

$74 \div 8 = 9$

Usando el 9 el producto queda 89×9 y excede al residuo.

Debemos tomar el número inmediato menor que es 8, 88 por 8 nos da 704.

Lo colocamos debajo de 748 y restamos.

$$\begin{array}{r} \sqrt{2348,12} \\ 16- \\ \hline 748 \\ 704- \\ \hline 44 \end{array}$$

Kharla Mérida 4

$88 \times 8 = 704$

¿Qué es lo siguiente que haremos?

Agregamos 8 a la derecha del 4 como segunda cifra de la raíz, ya tenemos la parte entera de la raíz de 2348,12.

Para bajar el 12 nos encontramos primero con la coma.

$$\begin{array}{r} \sqrt{2348,12} \\ \underline{16} \\ 748 \\ \underline{704} \\ 44 \end{array} \quad \begin{array}{r} 48 \\ \hline 88 \times 8 = 704 \end{array}$$

Agregamos la coma al 48 y bajamos el siguiente par de cifras al residuo.

Queda 4412.

Bajamos el doble de 48 al siguiente renglón y dividimos 44 entre 9 para hallar la siguiente cifra.

$$\begin{array}{r} \sqrt{2348,12} \\ \underline{16} \\ 748 \\ \underline{704} \\ 4412 \end{array} \quad \begin{array}{r} 48, \\ \hline 88 \times 8 = 704 \\ \hline 96 \square \times \square = \end{array}$$

$$44 \div 9 = 4$$

Agregamos 4 al 96 y multiplicamos por 4.

El producto es 3856, lo colocamos debajo del residuo, 4412, y restamos.

El 4 es la primera cifra decimal de la raíz. Lo colocamos a la derecha de la coma.

$$\begin{array}{r} \sqrt{2348,12} \\ \underline{16} \\ 748 \\ \underline{704} \\ 4412 \\ \underline{3856} \\ 556 \end{array} \quad \begin{array}{r} 48,4 \\ \hline 88 \times 8 = 704 \\ \hline 964 \times 4 = 3856 \end{array}$$

¿Qué hacemos ahora para continuar el cálculo?

Agregamos dos ceros a la resta, nos queda 55600.

Bajamos el doble de 484 al siguiente renglón y dividimos 55 entre 9 para hallar la siguiente cifra.

Con 6 el producto 9686×6 excede al residuo.

Utilizamos 5.

El producto de 9685 por 5 resulta 48425. Lo colocamos debajo de 55600, y restamos.

$$\begin{array}{r} \sqrt{2348,12} \\ \underline{16} \\ 748 \\ \underline{704} \\ 4412 \\ \underline{3856} \\ 55600 \\ \underline{48425} \\ 7175 \end{array} \quad \begin{array}{r} 48,4 \\ \hline 88 \times 8 = 704 \\ \hline 964 \times 4 = 3856 \\ \hline 9685 \times 5 = 48425 \end{array}$$

$$55 \div 9 = 6$$

Agregamos el 5 como siguiente cifra de la raíz. Tenemos que hasta ahora que la raíz de 2348,12 es 48,45...

Nos detendremos aquí, pero ya sabes cual es el proceso para calcular raíces cuadradas de forma sistemática. ¡A practicar!

A Practicar

Hallar la raíz cuadrada de los siguientes números

1. $\sqrt{12}$

2. $\sqrt{18}$

3. $\sqrt{23}$

4. $\sqrt{31}$

5. $\sqrt{42}$

6. $\sqrt{57}$

7. $\sqrt{2,75}$

8. $\sqrt{17,92}$

9. $\sqrt{38,9103}$

10. $\sqrt{\pi}$

Lo Hicimos Bien?**1.** 3,4641...**2.** 4,2426...**3.** 4,7958...**4.** 5,5677...**5.** 6,4807...**6.** 7,5498...**7.** 1,6583...**8.** 4,2332...**9.** 6,2378...**10.** 1,7724...