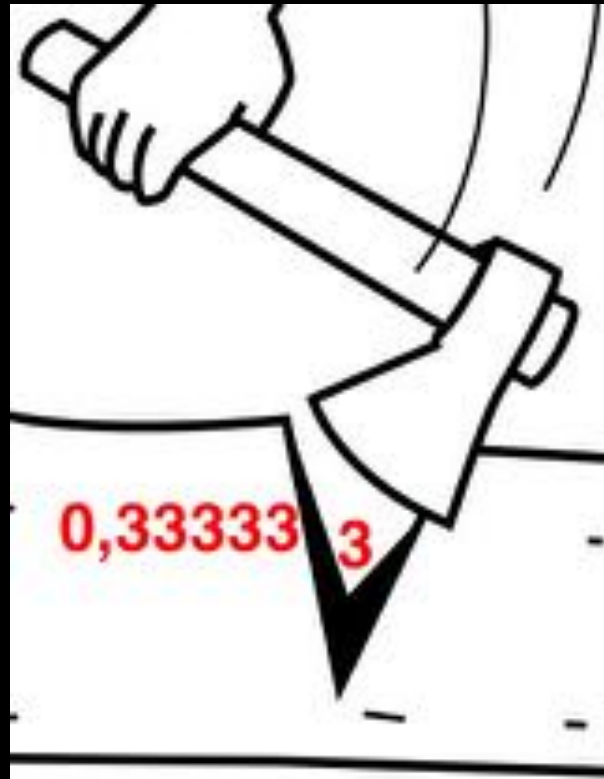


Radicali con la calcolatrice e approssimazioni



Calcoli con radicali nella storia

Fino agli anni 70 del secolo scorso uno studente di 15 – 16 anni eseguiva i calcoli con radicali solo con questi strumenti



	n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	n	
201	4 04 01	8 120 601	14,1774	5,8578	251	6	
202	4 08 04	8 242 408	2127	8675	252	6	
203	4 12 09	8 365 427	2478	8771	253	6	
204	4 16 16	8 489 664	2829	8868	254	6	
205	4 20 25	8 615 125	3178	8964	255		
206	4 24 36	8 741 816	14,3527	5,9059	256		
207	4 28 49	8 869 743	3875	9155	257		
208	4 32 64	8 998 912	4222	9250	258		
209	4 36 81	9 129 329	4568	9345	259		
210	4 41 00	9 261 000	4914	9439	260		
211	4 45 21	9 393 931	14,5258	5,9533	261		
212	4 49 44	9 528 128	5602	9627	262		
213	4 53 69	9 663 597	5945	9721	263		
214	4 57 96	9 800 344	6287	9814	264		
215	4 62 25	9 938 375	6629	5,9907	265		

Da allora le calcolatrici tascabili sono gradualmente entrate anche nella scuola.

Significato delle parole



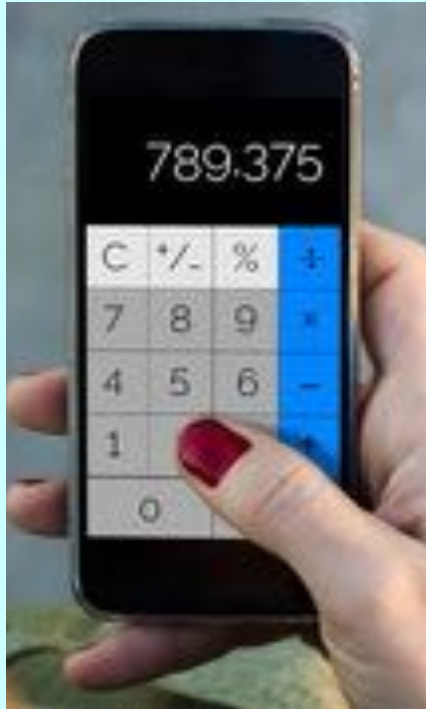
Calcolatrice
, Tascabile



App per cellulare, Calcolatrice

Rad	x!	$\sqrt{\quad}$	C	()	%	\div
sin	cos	tan	7	8	9	\times
ln	log	$1/x$	4	5	6	-
e^x	x^2	y^x	1	2	3	+
x	π	e	.	0	+/-	=

Calcolatrice o app per cellulare: ti serve una calcolatrice scientifica



Calcolatrice non scientifica: non ha le parentesi

Radice quadrata

Parentesi

Rad	x!	$\sqrt{\quad}$	C	()	%	\div
sin	cos	tan	7	8	9	\times
ln	log	$1/x$	4	5	6	-
e^x	x^2	y^x	1	2	3	+
$ x $	π	e	.	0	+/-	=

Elevare al quadrato

Calcolatrice scientifica: ha le parentesi e molte altre funzioni

Calcolo di espressioni con radicali con calcolatrice o con cellulare + app



Caratteristiche delle calcolatrici

- Il display mostra un numero finito di cifre (spesso da 8 a 15);
- Il numero da mostrare viene approssimato, se ha più cifre di quelle disponibili nel display;
- Il punto è al posto della virgola.

Approssimare un numero decimale

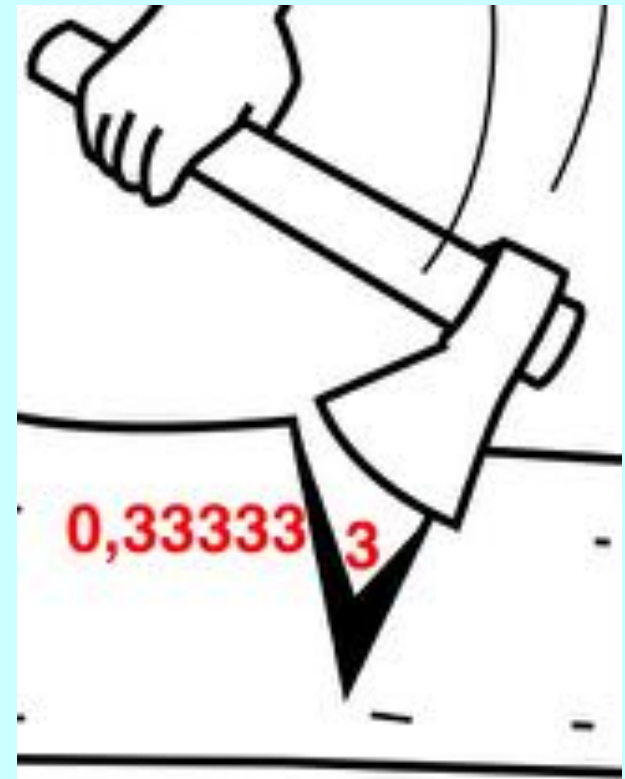
Hai già incontrato il problema di approssimare un numero decimale, quando hai usato la calcolatrice per i calcoli con frazioni. Ecco come avevi ragionato.

Troncare

Eseguo con la calcolatrice $1 : 3$ e ottengo $0,33333$

Questo è chiaro: so che il decimale ha infiniti 3 dopo la virgola, ma la calcolatrice può mostrare solo le prime cifre, perciò arresta la divisione quando le ha ottenute tutte.

Le cifre successive non sono visualizzate, come se fossero tagliate via, o meglio **troncate**.



Arrotondare

Eseguo con la calcolatrice $2 : 3$ e ottengo $0,66667$

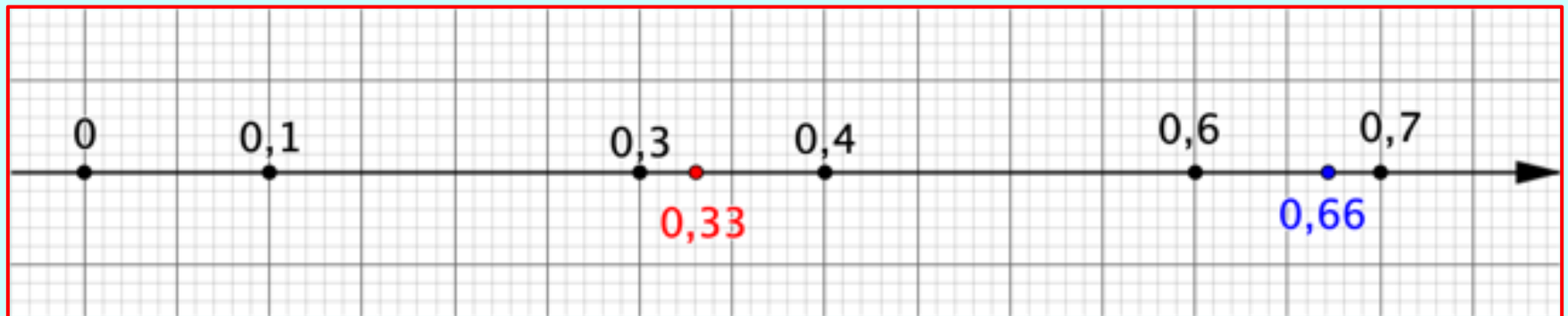
Questo non è chiaro: so che il decimale ha infiniti 6 dopo la virgola e non ha nessun 7!

Ecco la spiegazione.

La calcolatrice ha arrotondato il numero per un motivo facile da capire se penso di **mantenere una sola cifra decimale:**

$0,66$ è più vicino a $0,70$ che a $0,60$, quindi scrivo $0,7$

$0,33$ è più vicino a $0,30$ che a $0,40$, quindi scrivo $0,3$



Troncare e arrotondare

Procedimento per arrotondare un numero decimale

- se la prima cifra da cancellare è 0, 1, 2, 3 o 4, tronco il numero;
- altrimenti tronco il numero, ma aumento di un'unità l'ultima cifra rimasta.

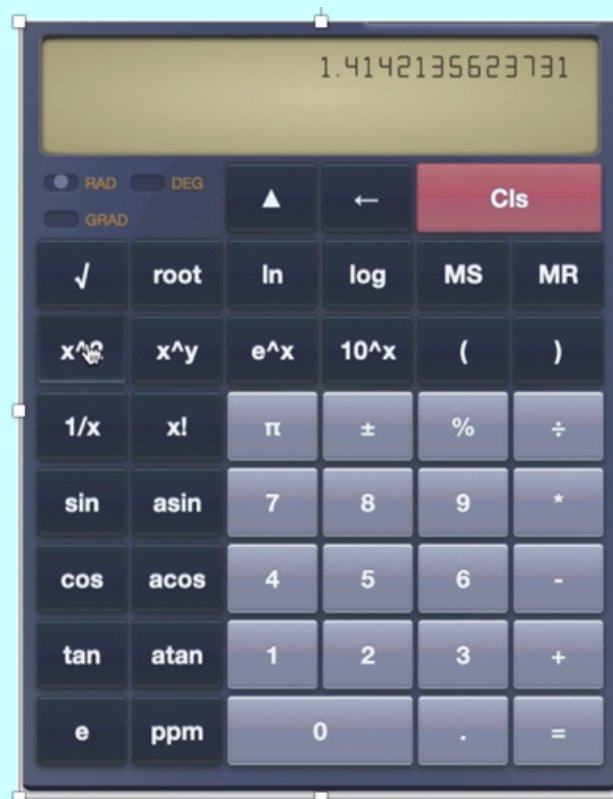
ESEMPI

Divisione	Risultato dato dal tascabile	Risultato con tre cifre decimali	
		TRONCATO	ARROTONDATO
1 : 3	0.3333333333	0,333	0,333
2 : 3	0.6666666666	0.666	0.667
24 : 17	1.411764706	1.411	1.412

Calcolo di radici quadrate con la calcolatrice

Due tipi più comuni di calcolatrice scientifica

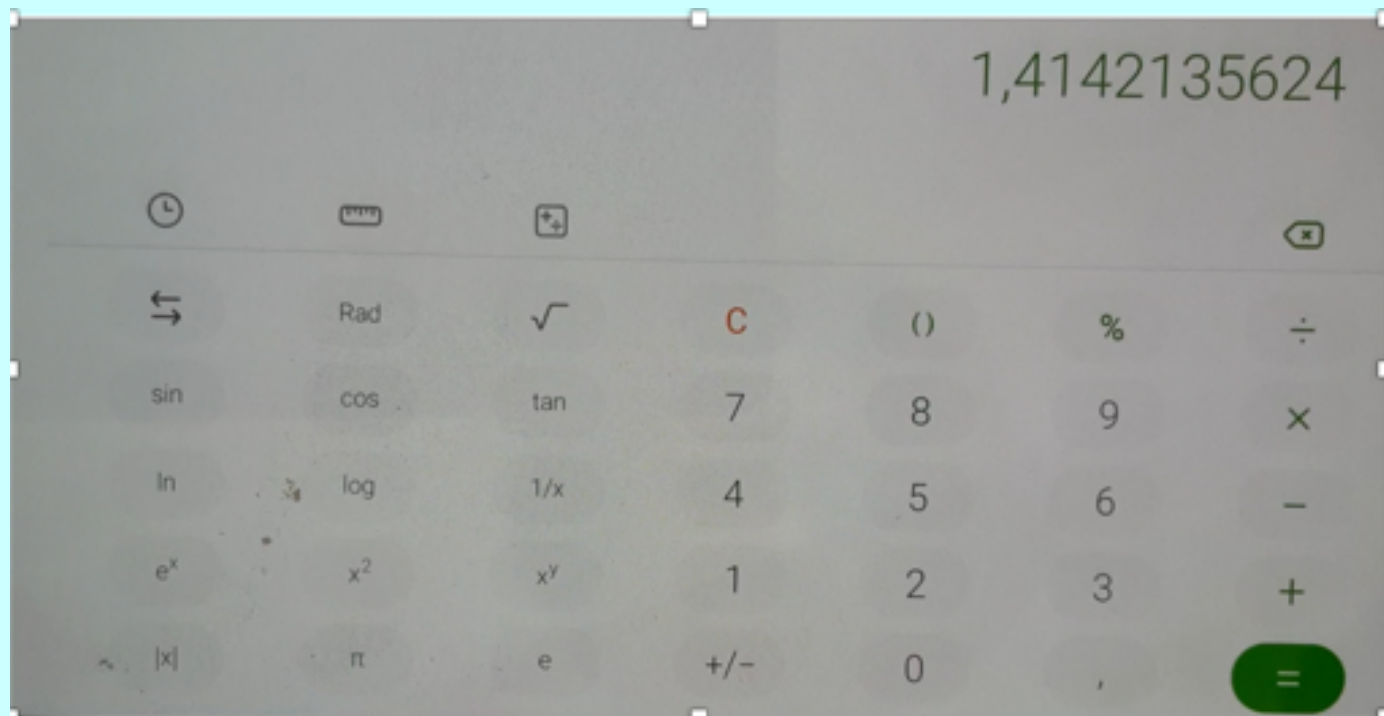
A. Per calcolare $\sqrt{2}$ digito prima 2 e poi il tasto $\sqrt{\quad}$



Calcolo di radici quadrate con la calcolatrice

Due tipi più comuni di calcolatrice scientifica

B. Per calcolare $\sqrt{2}$ digito prima il tasto $\sqrt{\quad}$ e poi 2



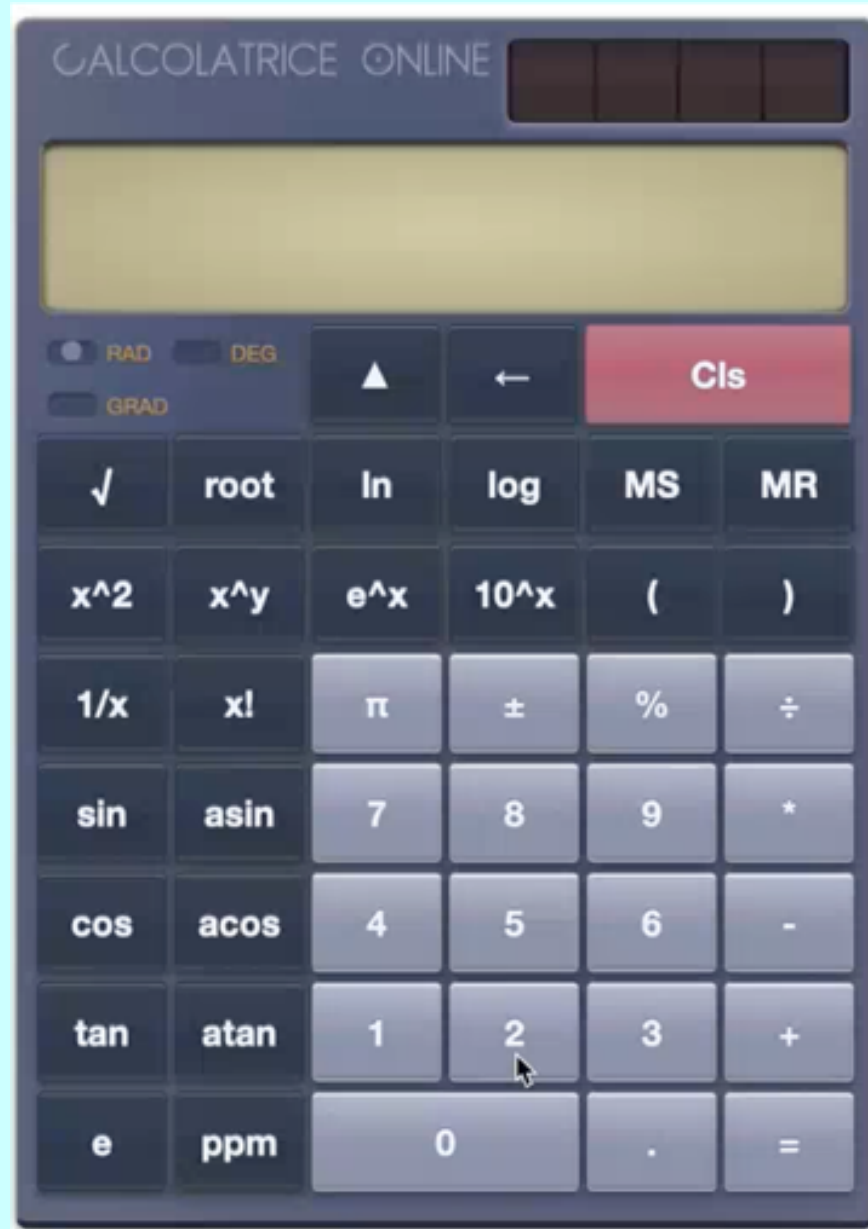
Il risultato decimale è esatto?

Il risultato della calcolatrice è un numero decimale.

La matematica dice che il numero decimale approssima il risultato esatto espresso con il radicale $\sqrt{2}$.

E cosa succede se calcolo con la calcolatrice il quadrato di questo decimale?

Il quadrato del decimale sulla calcolatrice A



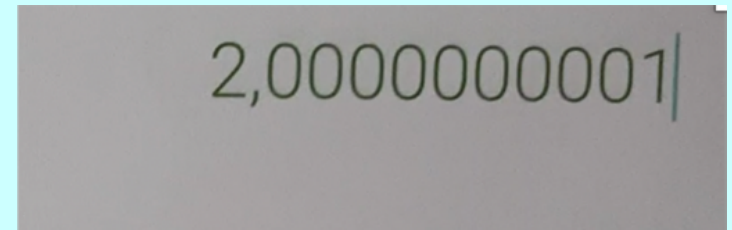
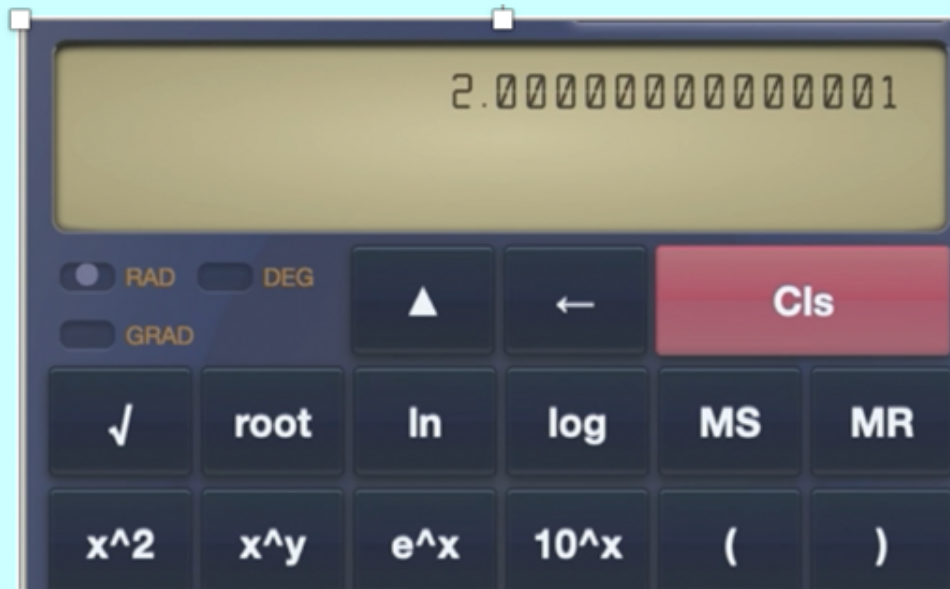
Video 1

Il quadrato del decimale con la calcolatrice B

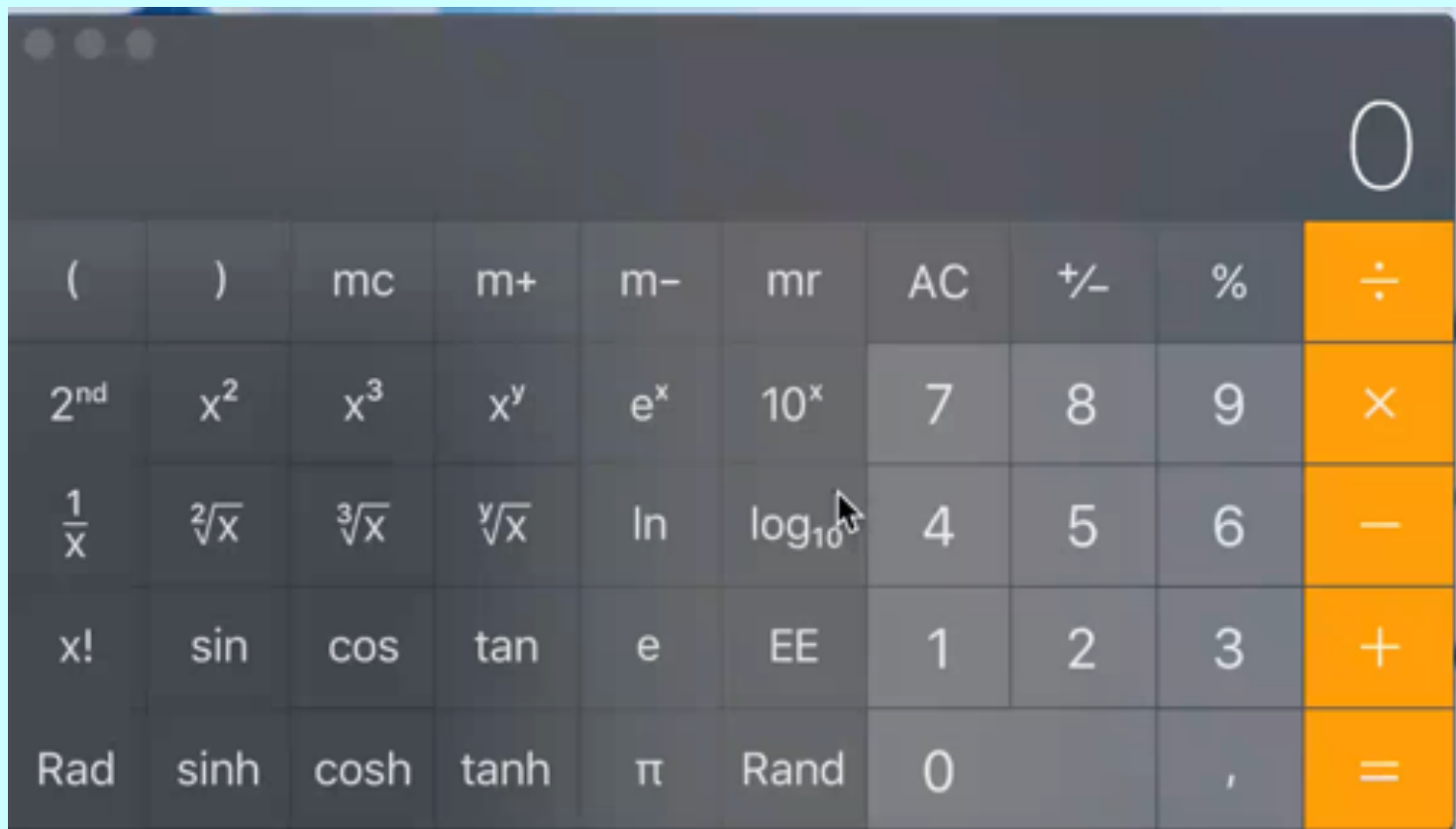


Il quadrato del decimale con le calcolatrici

Ho ottenuto in tutti e due i casi che il quadrato del numero decimale **non** è esattamente 2.



Altre calcolatrici danno una risposta diversa



Video 3

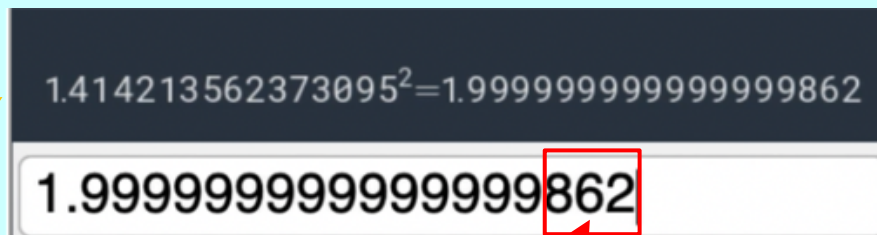
Il decimale con 15 cifre è il risultato esatto?

Lavoro con un'altra calcolatrice per capire



Video 4

Lavoro con un'altra calcolatrice per capire



A calculator display showing the equation $1.414213562373095^2 = 1.999999999999999862$. The result is displayed on two lines: the top line shows the full equation, and the bottom line shows the result 1.999999999999999862 . A red box highlights the last three digits '862' of the result.

Il risultato ha più di 15 cifre decimali.

Quadrato di un numero con 15 cifre decimali

Questa calcolatrice mostra il risultato con 18 cifre decimali

Le altre calcolatrici arrotondano il risultato per mostrarlo con 15 cifre, perciò vedo 2.

Attività: esploro calcoli con decimali e radicali

L'attività ti guida ad esplorare la tua calcolatrice e a confrontare vari procedimenti per calcolare espressioni con radici e potenze.

Che cosa hai ottenuto

Quesito 1

1. Completa la seguente tabella. Scrivi la sequenza di tasti che tu hai usato e i risultati della calcolatrice arrotondati con tre cifre dopo la virgola.

Radicali	Esponenti frazionari	Sequenza di tasti	Risultato di calcolatrice	Risultato con carta e penna
$\sqrt{9 \cdot 5}$	$(9 \cdot 5)^{\frac{1}{2}}$	A. $(9 \times 5) \sqrt{\quad} =$ B. $\sqrt{\quad} (9 \times 5) =$	6,708	$\sqrt{9 \cdot 5} = \sqrt{9} \cdot \sqrt{5} = 3\sqrt{5}$
$9 \cdot \sqrt{5}$	$9 \cdot 5^{\frac{1}{2}}$	A. $9 \times 5 \sqrt{\quad} =$	20,125	$9 \cdot \sqrt{5} = 9\sqrt{5}$
$\sqrt{9} \cdot 5$	$9^{\frac{1}{2}} \cdot 5$	B. $\sqrt{\quad} (9) \times 5 =$	15	$\sqrt{9} \cdot 5 = 3 \cdot 5 = 15$
$\sqrt{\frac{3}{4}}$	$\left(\frac{3}{4}\right)^{\frac{1}{2}}$	A. $(3 \div 4) \sqrt{\quad} =$ B. $\sqrt{\quad} (3 \div 4) =$	0,866	$\sqrt{\frac{3}{4}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{4}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$
$\frac{\sqrt{3}}{4}$	$\frac{1}{3^{\frac{1}{2}}}$ $\frac{1}{4}$	A. $3\sqrt{\quad} \div 4 =$ B. $\sqrt{\quad} (3) \div 4 =$	0,433	$\frac{\sqrt{3}}{4}$

Quesito 2

2. Svolgi le seguenti attività per esplorare la tua calcolatrice.

Con una calcolatrice di tipo A

- Digita il numero 2 e poi premi tante volte il tasto $\sqrt{\quad}$ fino ad ottenere un numero di una sola cifra; quale numero ottieni? **1**
- Ripeti l'attività a partire da altri numeri positivi, come 3 oppure 0,2; quale numero ottieni? **1**
- Completa la seguente tabella, dove a indica un qualunque *numero positivo*.

Con una calcolatrice di tipo B

- Digita trentacinque volte consecutive il tasto $\sqrt{\quad}$ e poi inserisci il numero 2; quale numero ottieni? **1**

Come spieghi questi risultati?

Quesito 2

- Completa la seguente tabella, dove a indica un qualunque *numero positivo*.

Numero di volte che premi il tasto $\sqrt{}$	Espressione calcolata	Esponente di a
1	$\sqrt{a} = a^{\frac{1}{2}} = a^{0,5}$	$\frac{1}{2} = 0,5$
2	$\sqrt{\sqrt{a}} = \left(a^{\frac{1}{2}}\right)^{\frac{1}{2}} = a^{\frac{11}{22}}$	$\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} = 0,25$
3		$\left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8} = 0,125$
15		$\left(\frac{1}{2}\right)^{15} \cong 0,000003$

- Completa la seguente spiegazione dei risultati ottenuti.

A partire da qualunque numero positivo a , se premo tante volte il tasto $\sqrt{}$, ottengo che:

- *gli esponenti si avvicinano sempre di più al numero **0***
- *le potenze si avvicinano sempre di più al valore **$a^0 = 1$***

*A causa degli arrotondamenti, la calcolatrice scrive proprio **1**.*

Quesito 2

- Come hai ottenuto con la calcolatrice il numero richiesto nell'ultima riga della tabella?

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{15} \cong 0,000003$$

Varie risposte possibili, ad esempio:

Con la sequenza di tasti $0.5 \ y^x \ 15 =$

Con la sequenza di tasti $(1\div 2) \ y^x \ 15 =$

Con il tasto y^x puoi calcolare le potenze, con la possibilità di scegliere la base (y) e l'esponente (x).

In varie calcolatrici il tasto y^x compare con altri nomi, ad esempio x^y .

Radici con la calcolatrice

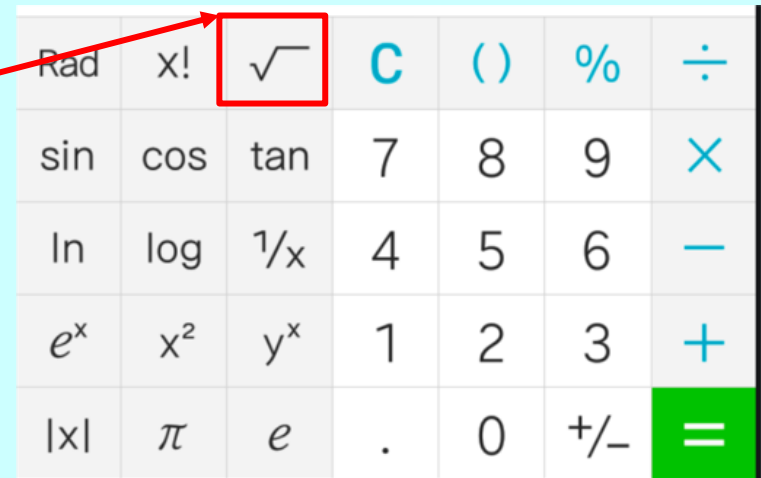
Finora hai trovato calcoli solo con radici quadrate: sono calcoli che ricorrono molto spesso nelle applicazioni e in vari settori della matematica.

Ma come usare la calcolatrice nel caso di radici del tipo $\sqrt[n]{a^p}$?

Radici del tipo $\sqrt[n]{a^p}$ con la calcolatrice

Osserva una diffusa app calcolatrice

Trovi solo il tasto per calcolare la radice quadrata



Rad	x!	$\sqrt{\quad}$	C	()	%	÷
sin	cos	tan	7	8	9	×
ln	log	1/x	4	5	6	-
e^x	x^2	y^x	1	2	3	+
x	π	e	.	0	+/-	=

In questo caso puoi usare le potenze ad esponente frazionario e il tasto y^x .
Ecco un esempio.

Radici del tipo $\sqrt[n]{a^p}$ con la calcolatrice

ESEMPIO

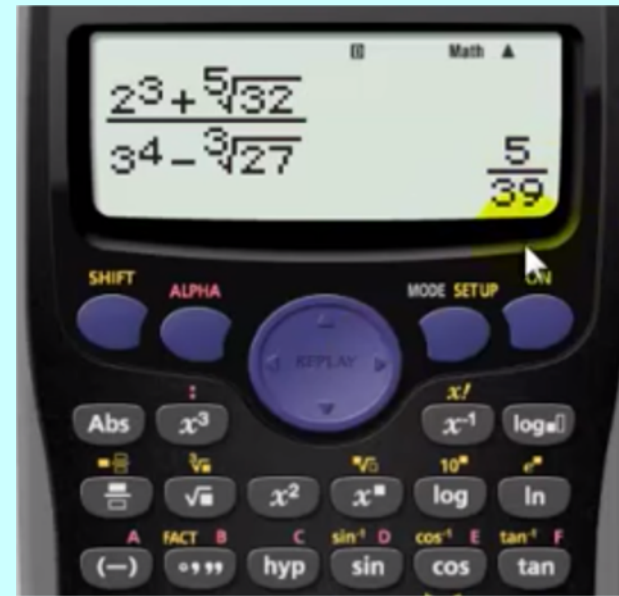
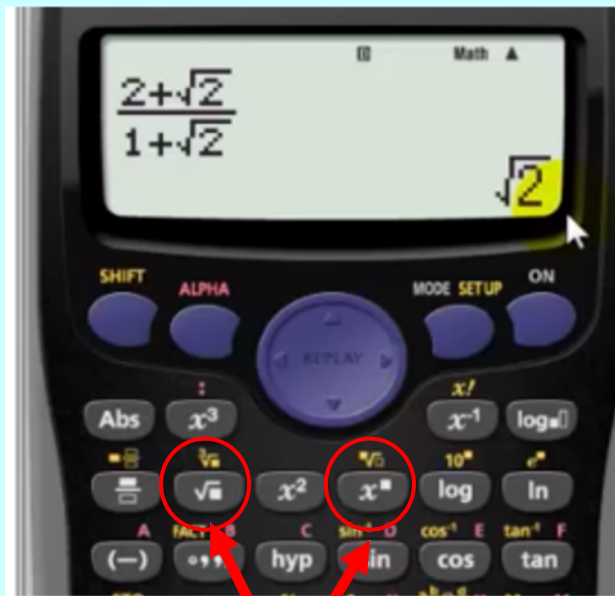
Radicali	Esponenti frazionari	Sequenza di tasti	Risultato di calcolatrice	Risultato con carta e penna
$\sqrt[5]{2^3}$	$2^{\frac{3}{5}}$	2 y ^x (3 ÷ 5) =	1,516	$\sqrt[5]{2^3} = \sqrt[5]{8}$

Indispensabili le parentesi per racchiudere l'esponente frazionario

Calcolo di radicali con la calcolatrice

C'è però un altro tipo di calcolatrice che lavora con frazioni e radicali.

Perciò posso inserire espressioni con radicali e ottenere il risultato scritto con radicali o frazioni



Tasti per inserire radicali

Radicali, esponenti frazionari e calcolatrice

E così aggiungi l'uso competente e ragionato della calcolatrice alle abilità che stai maturando durante lo studio della matematica.



Rad	x!	$\sqrt{\quad}$	C	()	%	\div
sin	cos	tan	7	8	9	\times
ln	log	$1/x$	4	5	6	-
e^x	x^2	y^x	1	2	3	+
x	π	e	.	0	+/-	=