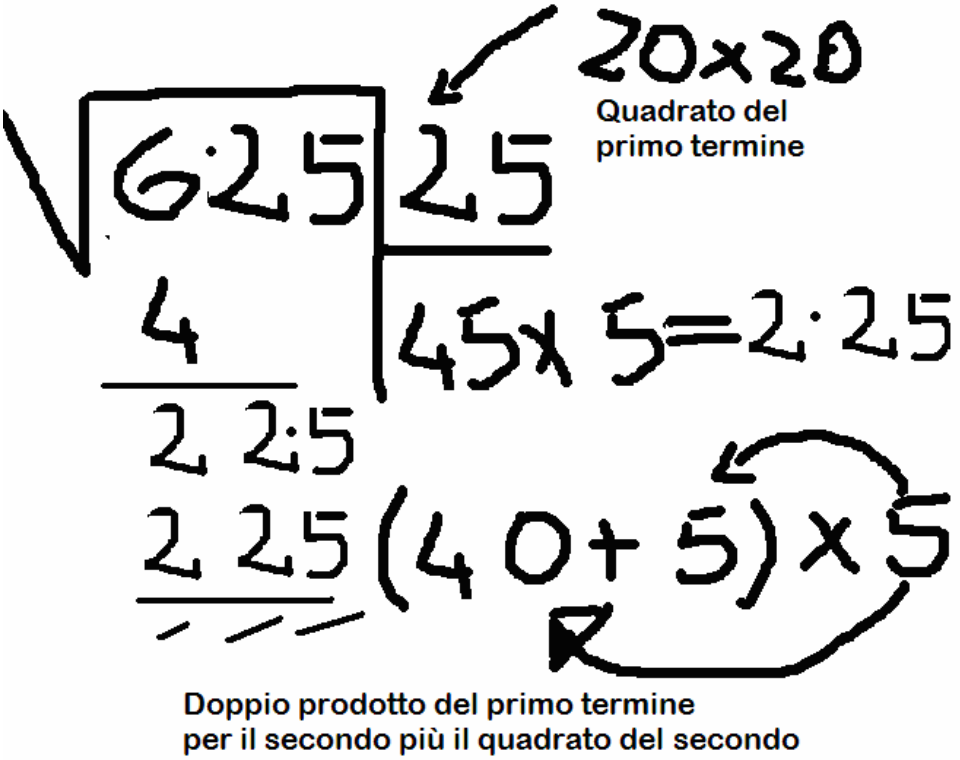
ALGORITMO ESTRAZIONE DI RADICE QUADRATA

Analizziamo sinteticamente da dove deriva l'algoritmo di estrazione della radice quadrata



Nell'algoritmo abbiamo applicato semplicemente il quadrato di un binomio
25 elevato alla seconda da cui

$25^2 = (20 + 5)^2$

$= (20 + 5)^2 = 20^2 + 2 \times 20 \times 5 + 5^2$

Quadrato del primo (20^2) + doppio prodotto del primo per il secondo 2 x 20 x 5 (rappresenta la seconda cifra che troviamo nella radice) + quadrato del secondo (5^2 in questo caso le unità)

Quindi il quadrato di un numero composto da decine e da unità è composto di tre parti: dal quadrato delle decine, dal doppio prodotto delle decine per le unità e dal quadrato delle unità.

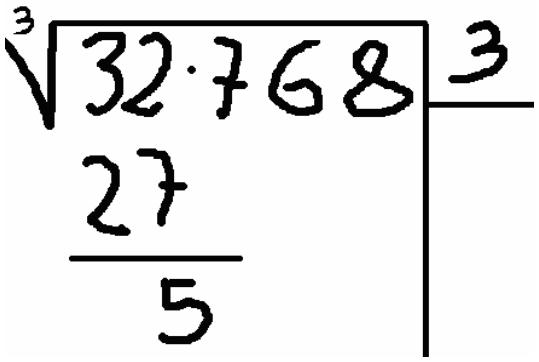
Come si vede chiaramente l'algoritmo di estrazione della radice quadrata è semplicemente l'applicazione del quadrato di un binomio

ALGORITMO ESTRAZIONE DI RADICE CUBICA FORMULATO PARTENDO DAL CUBO DI UN BINOMIO

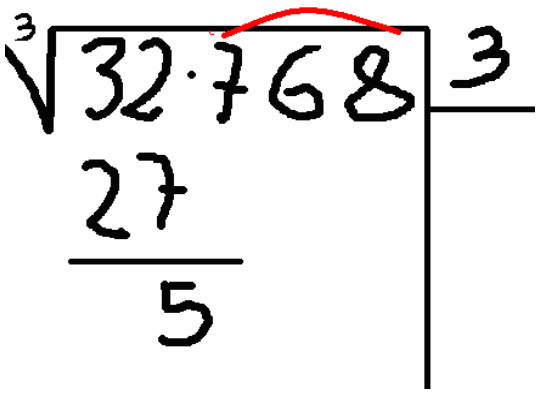
$\sqrt[3]{32768}$

Il nostro problema è di trovare un numero che elevato alla 3 ci dia 32768 (radicando)

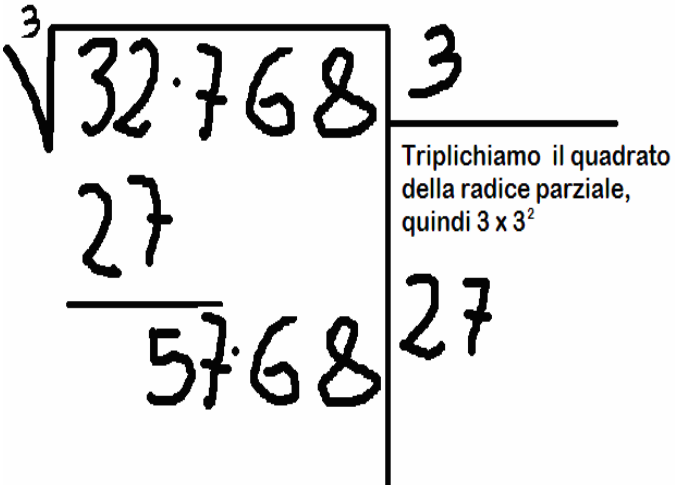
Iniziamo a dividere il numero in gruppi di 3 cifre a partire da destra ed otteniamo 32◦**768**
Ragioniamo come per le radici quadrate: qual è il numero che moltiplicato tre volte per se stesso mi dà 32 in questo caso il risultato è 3, in quanto 4 elevato alla 3 fa 64 che supera il 32 quindi il massimo cubo contenuto in 52 è il 27, la cui radice cubica è 3 (nella radice cubica del numero proposto vi sono quindi 3 decine).
Scriviamo la prima cifra della nostra radice (3) e sottraiamo al numero il suo cubo (27)
Continuando ad operare in modo analogo all'algoritmo di estrazione della radice quadrata e determiniamo le unità



Effettuiamo la differenza e poi abbassiamo il 768 e stacchiamo due cifre (una in più rispetto alle radici quadrate) così otteniamo 57 ◦ **68**



Triplichiamo il quadrato della radice parziale ed otteniamo 27



Vediamo quante volte il 27 sta nel 57, in questo caso due volte

Adesso verifichiamo se effettivamente la seconda cifra della nostra radice è il 2

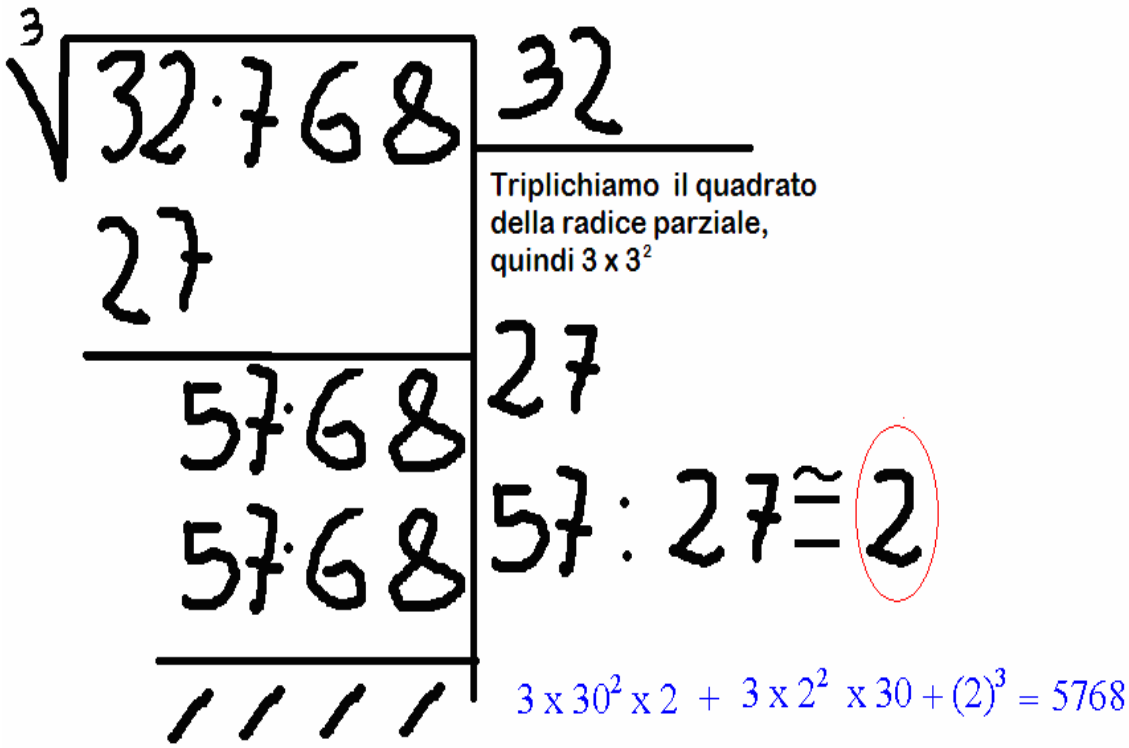
Dobbiamo in realtà continuare lo sviluppo del cubo di un binomio come se dovessimo eseguire 32^3 ossia $(30+2)^3$

$(30+2)^3 = 30^3 + 3 \times 30^2 \times 2 + 3 \times 2^2 \times 30 + (2)^3$

Siccome per adesso abbiamo solo avuto la prima cifra ossia il cubo del primo termine 27 (essendo decine $27x\ 10^3 = 27\ x1000 = 27000$) dobbiamo addizionare i restanti membri del cubo del binomio e sottrarli alla differenza trovata (5768) per vedere se il 2 è effettivamente la seconda cifra della nostra radice

Quindi resta il triplo prodotto del quadrato del primo per il secondo,→	$3 \times 30^2 \times 2 =$	5400
		+
il triplo prodotto del quadrato del secondo per il primo,→	$3 \times 2^2 \times 30 =$	360
		+
ed il cubo del secondo termine	$(2)^3 =$	8
		=
Se il risultato ottenuto fosse stato maggiore di 5768 dovevamo ipotizzare uno come seconda cifra e rifare i passaggi		5768

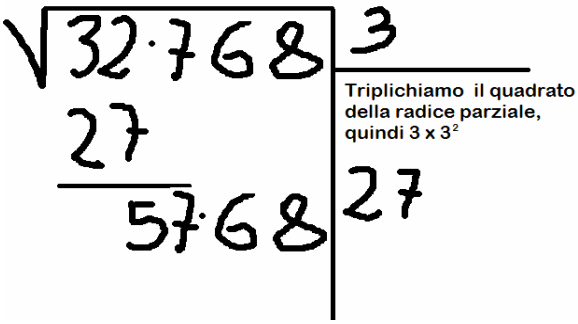
Alla fine abbiamo addizionato al cubo delle decine, il triplo del quadrato delle decine moltiplicato per le unità, il triplo del quadrato delle unità moltiplicato per le decine ed il cubo delle unità



Pertanto $\sqrt[3]{32768}$ **= 32**

Infatti $32^3 = 32768$

Secondo procedimento ideato dallo scrivente, molto più veloce! Assolutamente da preferire al precedente

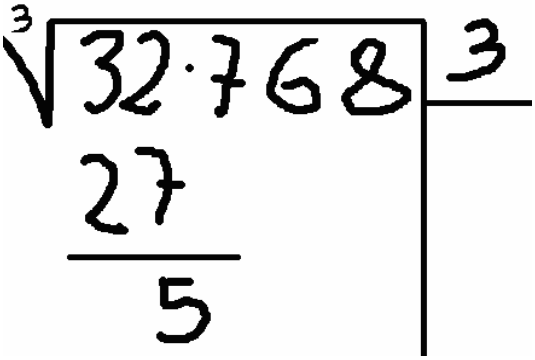


"Iniziamo a dividere il numero in gruppi di 3 cifre a partire da destra ed otteniamo 32◦**768**

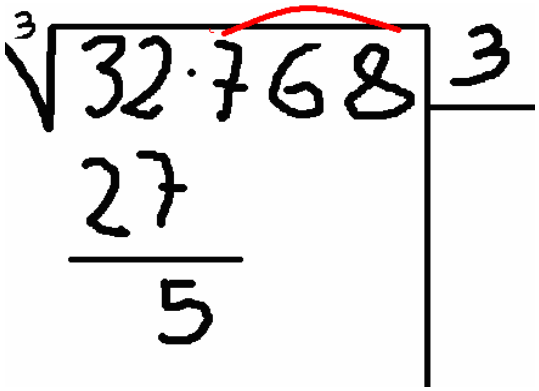
Ragioniamo come per le radici quadrate: qual è il numero che moltiplicato tre volte per se stesso mi dà 32 in questo caso il risultato è 3, in quanto 4 elevato alla 3 fa 64 che supera il 32 quindi il massimo cubo contenuto in 52 è il 27, la cui radice cubica è 3 (nella radice cubica del numero proposto vi sono quindi 3 decine).

Scriviamo la prima cifra della nostra radice (3) e sottraiamo al numero il suo cubo (27)

Continuando ad operare in modo analogo all'algoritmo di estrazione della radice quadrata e determiniamo le unità

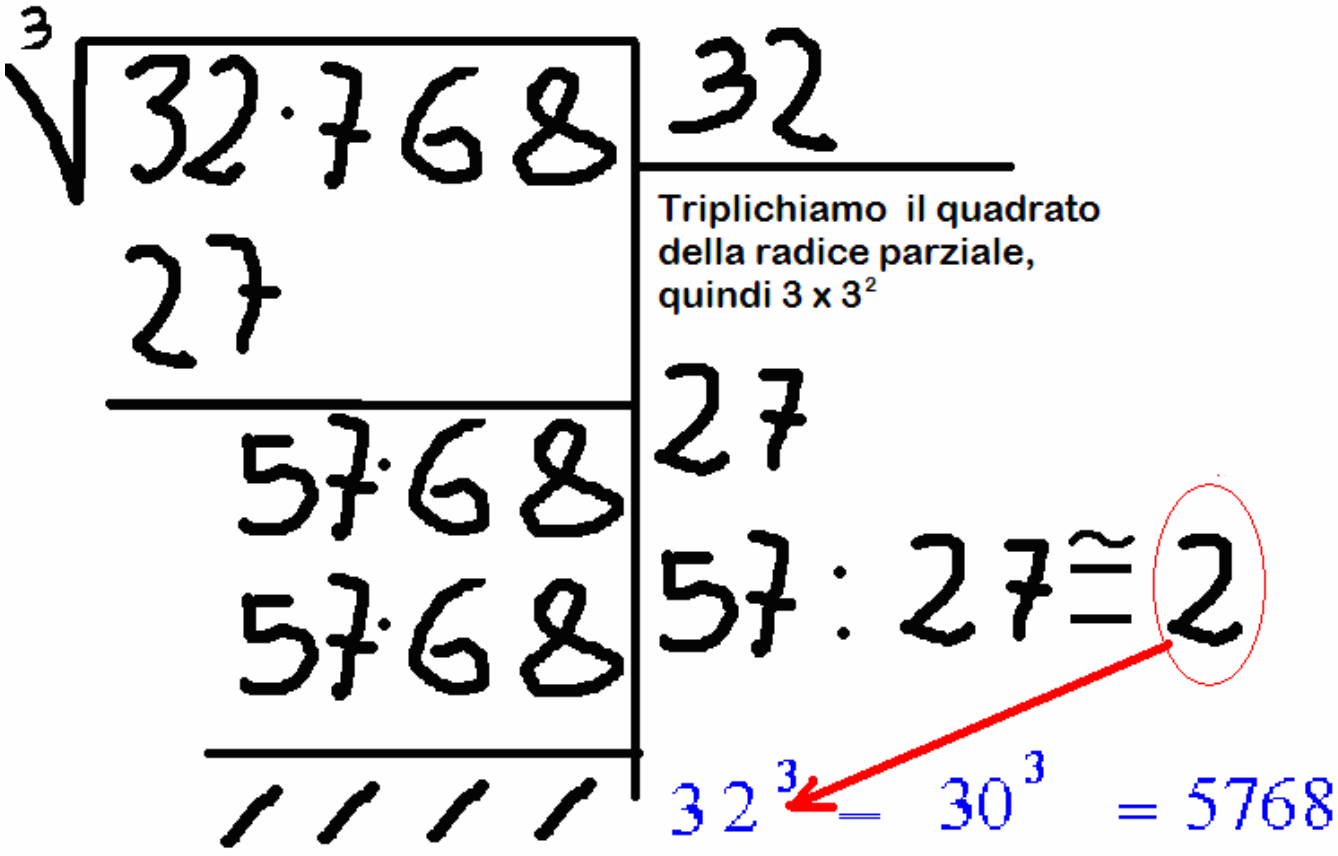


Effettuiamo la differenza e poi abbassiamo il 768 e stacchiamo due cifre (una in più rispetto alle radici quadrate) così otteniamo 57 ◦ **68**



Triplichiamo il quadrato della radice parziale ed otteniamo 27

Vediamo quante volte il 27 sta nel 57, in questo caso due volte
Adesso dobbiamo verificare se effettivamente la seconda cifra della nostra radice è il 2



Il procedimento precedente risulta abbastanza lungo, invece potremmo effettuare semplicemente la differenza tra il cubo di 32 ed il cubo di 30 per avere il risultato dei calcoli effettuati in precedenza basati sullo sviluppo del cubo di un binomio.

Se sottraiamo ad entrambi i membri $\mathbf{30^3}$, per il primo principio di equivalenza delle equazioni, otteniamo:

$32^3 = 30^3 + 3 \times 30^2 \times 2 + 3 \times 2^2 \times 30 + (2)^3$

$32^3 \mathbf{- 30^3} = \mathbf{\cancel{30^3} + 3 \times 30^2 \times 2 + 3 \times 2^2 \times 30 + (2)^3 - \cancel{30^3}}$

Quindi il nostro passaggio è corretto :

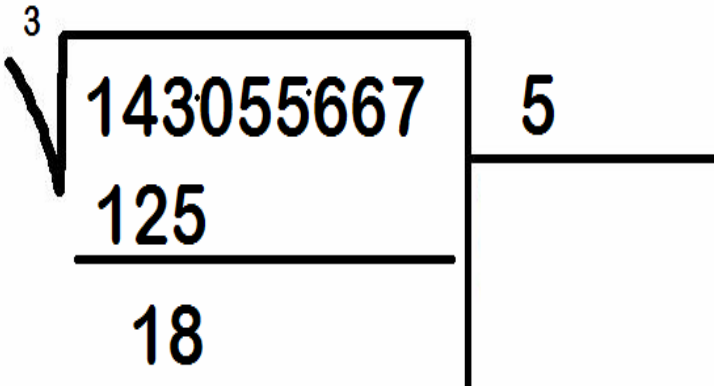
32768 – 27000 = 5768…

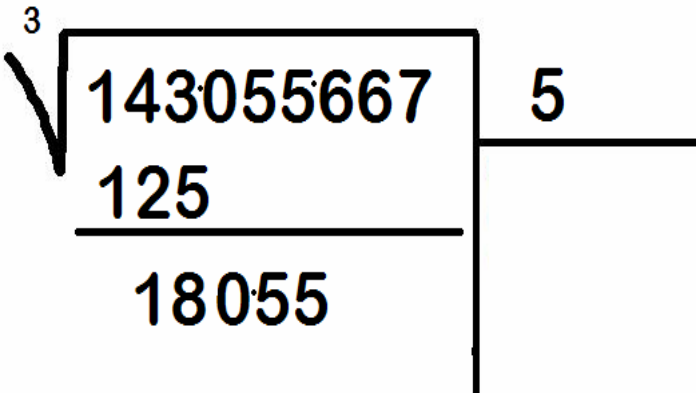
e continuiamo secondo quanto descritto nel precedente procedimento ☺

Esempio per il secondo procedimento

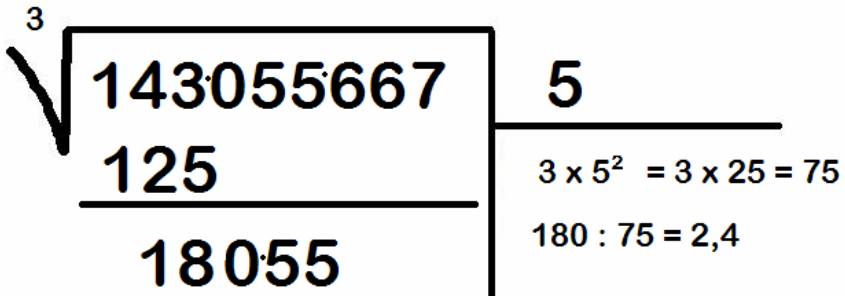
$\sqrt[3]{143055667}$ =

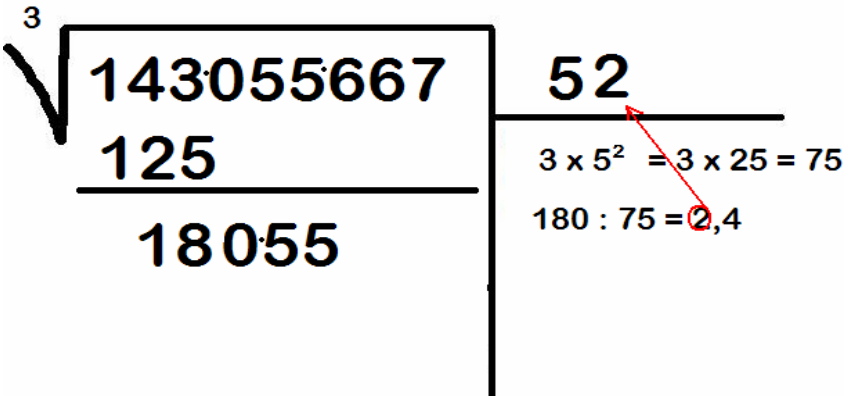
Iniziamo a dividere il numero in gruppi di tre cifre a partire da destra e troviamo il numero più grande il cui cubo sia 143 oppure quello che più si avvicina per difetto ad esso. In questo caso è il 5





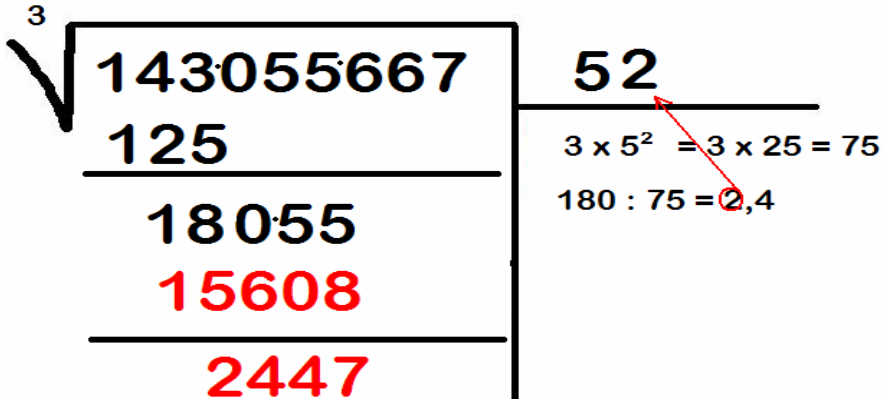
Adesso dobbiamo calcolare il triplo del quadrato della radice parziale (5) ossia
$3 \times 5^2 = 3 \times 25 = 75$
Ora dobbiamo semplicemente fare la divisione 180: 75 per vedere quante volte il "75 entra nel 180" in questo caso 2 volte in quanto 75 x 3 = 225

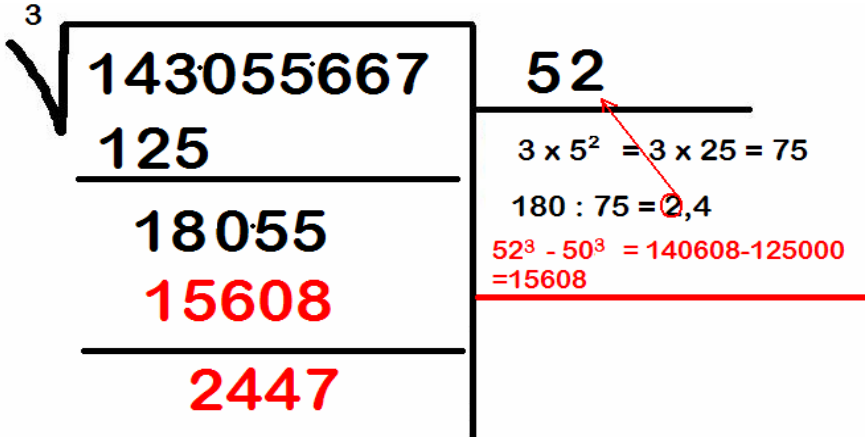




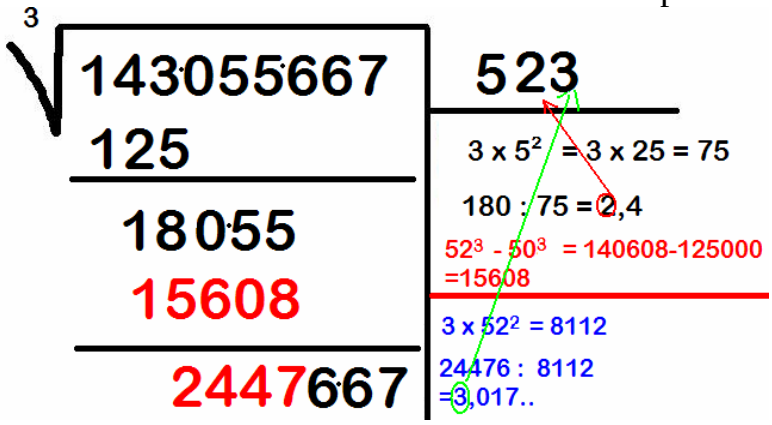
Quindi effettuiamo la differenza tra i due cubi:
$52^3 - 50^3$ =
ossia fra la probabile radice parziale ed il valore che abbiamo in realtà sottratto all'inizio
$52^3 - 50^3$ = 140608-125000 =15608

La differenza trovata viene inserita sotto al 18055 e continuiamo le operazioni





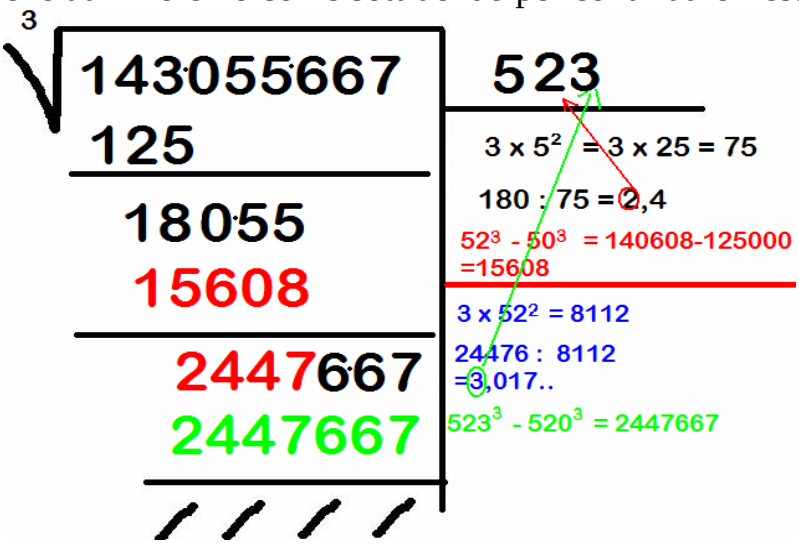
Adesso abbassiamo il 667 e stacchiamo sempre le ultime due cifre



Ora calcoliamo la differenza dei cubi:

$523^3 - 520^3 = 2447667$

che utilizzeremo come sottraendo per continuare l'estrazione di radice



Se fosse risultato maggiore di 2447667 eseguivamo $522^3 - 520^3$ e così di seguito…

Verifica $523^3 = 143055667$ *☺ Buon lavoro☺*