Алгоритм извлечения квадратного корня ВРУЧНУЮ

$\sqrt{}$

151321
15 13 21= 389
-9
6*8 |613
8 544
76.9 | 69 21
.9 6921
0

Я покажу сначала, как извлекается корень из целого числа — пусть это будет, например, число 223729. Мы должны проделать следующие операции:

А) разбить число справа налево на разряды по две цифры в разряде, ставя штрихи наверху — $223729 \to 22'37'29'$. Если бы это было число с нечетным числом цифр, как, например, 4765983, то при разбиении к первой цифре слева надо приписать нуль, т.е. $4765983 \to 04'76'59'83'$.

Б) Навесить на число радикал и написать знак равенства:

$$22'37'29 \to \sqrt{22'37'29} = \dots.$$

После этого начинаем, собственно, вычислять корень. Это делается шагами, причем на каждом шаге обрабатывается один разряд исходного числа, т.е. две очередных цифры слева направо, и получается одна цифра результата.

Шаг 1 — извлечение квадратного корня с недостатком из первого разряда:

$$\sqrt{22} = 4 \text{ (с недостатком)}.$$

Итог шага 1 есть первая цифра искомого числа:

$$\sqrt{22'37'29} = 4\dots$$

Шаг 2 — первую полученную цифру возводим в квадрат, приписываем под первым разрядом и ставим знак минус вот так:

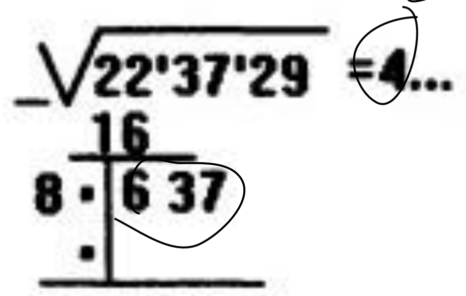
$$\begin{array}{l} -\sqrt{22'37'29} = 4\dots \\ \;\;\underline{16} \\ \;\;\;\;6 \end{array}$$

и производим вычитание так, как это уже написано.

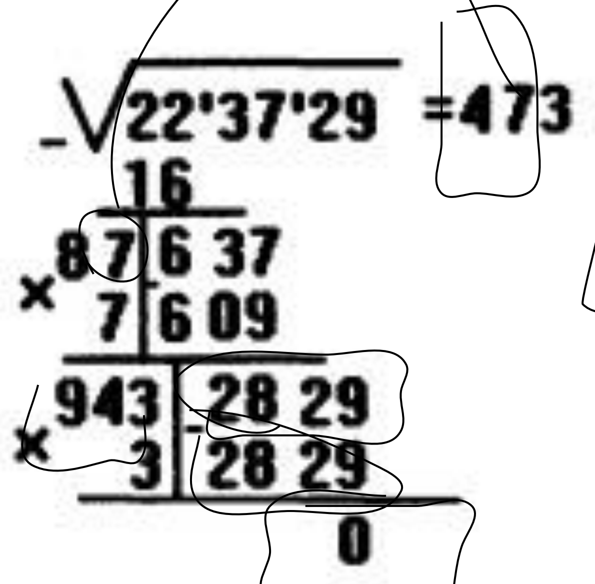
Шаг 3 — приписываем справа к результату вычитания две цифры следующего разряда и слева от получившегося числа ставим вертикальную черту вот так:

$$\begin{array}{l} -\sqrt{22'37'29} = 4\dots \\ \;\;\underline{16} \\ \;\;|637 \end{array}$$

После этого, воспринимая цифры, стоящие после знака =, как обычное число, умножаем его на 2 и приписываем слева от вертикальной черты, оставив у самого края вертикальной черты пропуск, в который ставим точку и под этой точкой тоже ставим точку — это изображено на диаграмме справа.



Поставленная точка обозначает поиск цифры. Эта цифра будет второй в итоговом числе, т.е. встанет после цифры 4. Ищется она по следующему правилу: **это наибольшая цифра k такая, что число $8k$, т.е. число, получающееся из 8 приписыванием цифры k, умноженное на k, не превосходит 637**. В данном случае это цифра 7, т.к. $87 \cdot 7 = 609 < 637$, но $88 \cdot 8 = 704 > 637$. Итак, мы имеем $\sqrt{22'37'29} = 473$.

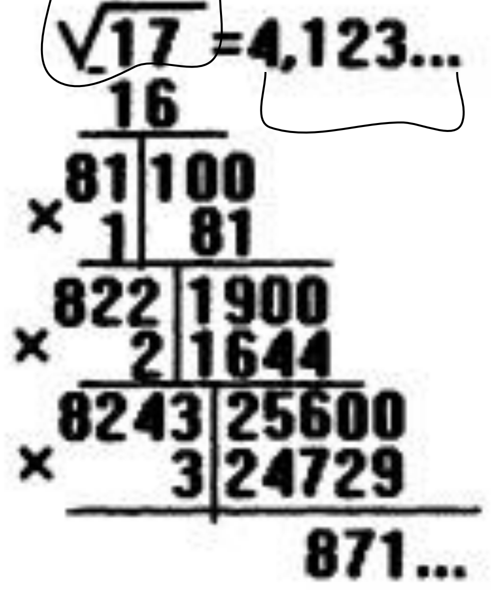


47 · 2

94

Провели горизонтальную черту и под ней написали результат вычитания — $637 - 609 = 28$. К числу 28 списали последний разряд исходного числа и получили число 2829. Записали семерку после четверки в результирующее число. Провели вертикальную черту слева от числа 2829, умножили 47 на 2 и полученное число 94 приписали слева от вертикальной черты, оставив место в виде точки для поиска последней цифры. Цифра 3 подошла в точности, так как $943 \cdot 3 = 2829$, значит, это последняя цифра искомого числа, т.е. $\sqrt{223729} = 473$.

В принципе, если бы остаток получился ненулевой, можно было бы поставить после найденных цифр числа запятую, списать в качестве следующего разряда два десятичных знака числа, или два нуля, если таковые отсутствуют, и продолжать все более и более точно извлекать квадратный корень. Вот тому пример:



Я не выписывал у числа 17 нули после запятой. В принципе, пока вы еще нетвердо владеете этим алгоритмом, нули выписывать полезно.