



# Методы извлечения квадратного корня

**Авторы работы:** Гильмутдинова Регина и Гиззатуллина Ляйсан,  
обучающиеся 9«Б» класса МОБУ Гимназия №2  
с. Бурасово

**Научный руководитель:** Ситдикова Ирина Масгутовна,  
учитель математики МОБУ Гимназия №2  
с. Бурасово



2016 г.

**Цель исследования:** «Выявление способов извлечения квадратного корня, которыми владеют старшеклассники МОБУ Гимназия №2 с. Бураево и используют в решении» .

**Методы исследования:**

- анкетирование,
- сбор информации,
- анализ.



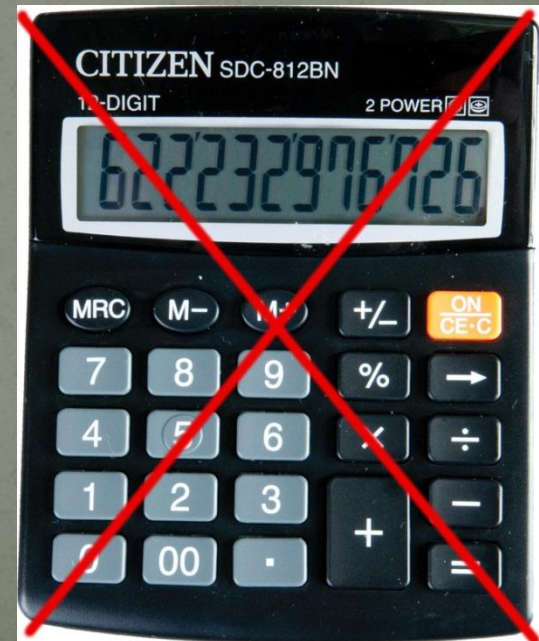
**Решая математическую задачу часто выбирают метод ее решения, которым лучше владеет решающий.**

## АНКЕТА для учащихся

№ п/п	Методы извлечения квадратных корней	Какие методы извлечения квадратных корней Вы знаете?	Какими методами извлечения квадратных корней Вы пользуетесь?
1	Извлечение квадратного корня с помощью разложения на множители подкоренного выражения	20	15
2	Метод оценки	5	5
3	Арифметический метод	0	0
4	Метод извлечения квадратного корня столбиком	0	0
5	Вавилонский метод	0	0
6	Метод Ньютона	0	0
7	Геометрический метод	0	0
8	С помощью калькулятора	25	25

## Гипотеза:

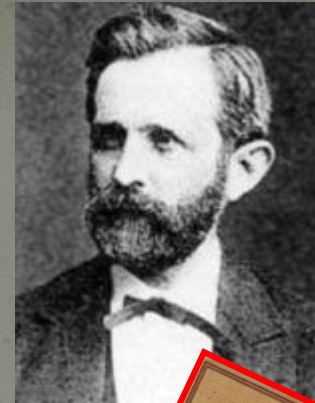
Предположим, что существует не менее двух-трех способов извлечения квадратных корней без калькулятора.



# ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

**Правильному применению методов можно научиться, только применяя их на разнообразных примерах.**

**Г. Цейтен**



**Цель работы – сопоставление различных способов приближенного извлечения квадратных корней, выявление наиболее эффективного способа в зависимости от поставленной задачи.**



- **изучить литературу и Интернет-ресурсы по данной теме;**
- **познакомиться с историей извлечения квадратных корней;**
- **рассмотреть методы извлечения квадратных корней.**

**Актуальность:** владение методами извлечения квадратных корней сокращает время для выполнения задания, от которого зависит результат выполнения работы, процесса обучения.



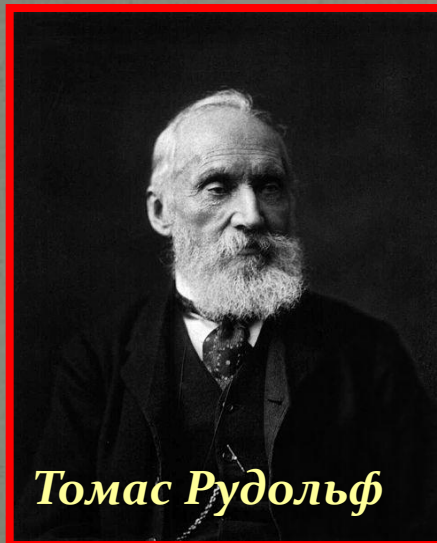
# ИЗ ИСТОРИИ КВАДРАТНОГО КОРНЯ

**Индийцы** называли его «мула» –  
корень (дерева), основание, начало;  
**арабы** – «джузр» – корень, основание  
квадрата,  
**европейцы** перевели слово на  
латынь: *radix* (по-латыни **корень**»).

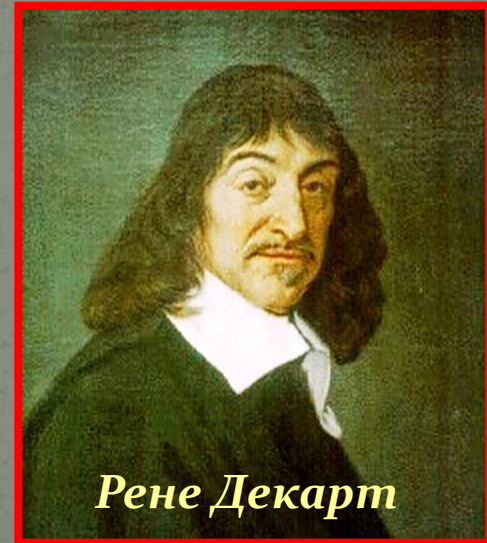


**Rx**

**г**



**Томас Рудольф**



**Рене Декарт**

# ДЕНЬ КВАДРАТНОГО КОРНЯ

**День квадратного корня** - праздник, в день, когда и число, и порядковый номер месяца являются квадратными корнями из двух последних цифр года.

**Основатель праздника** - школьный учитель Рон Гордон из Калифорнийского города Редвуд Сити в США.

Впервые этот праздник отмечался 9 сентября 1981 года (09-09-81).

**Праздник отмечается девять раз в столетие:**

1 января xx01 года

2 февраля xx04 года

3 марта xx09 года

4 апреля xx16 года

5 мая xx25 года

6 июня xx36 года

7 июля xx49 года

8 августа xx64 года

9 сентября xx81 года



# МЕТОДЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ КВАДРАТНОГО КОРНЯ

1. **Метод оценки**
2. **Арифметический метод**
3. **Метод извлечения квадратного корня столбиком**
4. **Вавилонский метод**
5. **Метод Ньютона**
6. **Метод геометрических построений**

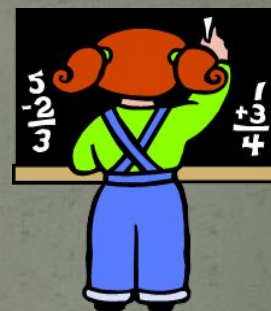




# МЕТОД ОЦЕНКИ

## Алгоритм извлечения квадратного корня методом оценки

1. Ограничить искомый корень сверху и снизу числами, кратными 10, сократив диапазон поиска до 10 чисел;
2. На основании зависимости последней цифры квадрата от цифры единиц числа отсеять те, которые не могут быть корнями.
3. Возвести эти числа в квадрат. То из них, квадрат которого равен исходному числу, и будет корнем.



**Пример 1.** Вычислить  $\sqrt{3364}$

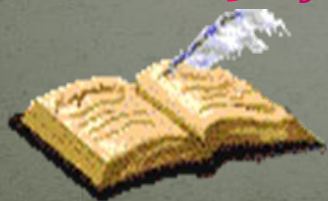
**Решение. Шаг № 1 - ограничение корней.** Определяем между какими числами кратными десяти расположен корень данного числа.

$$50 < \sqrt{3364} < 60$$

**Шаг № 2 - отсеив лишние чисел.**

$$\sqrt{3364} = \blacksquare 2 \text{ или } \sqrt{3364} = \blacksquare 8$$

**Шаг № 3 - финальные вычисления.**



$$52^2 = (50 + 2)^2 = 2500 + 2 \cdot 50 \cdot 2 + 4 = 2704;$$

$$58^2 = (60 - 2)^2 = 3600 - 2 \cdot 60 \cdot 2 + 4 = 3364.$$

$$\sqrt{3364} = 58.$$

Цифра одиниц числа $x$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Цифра одиниц числа $x^2$	1	4	9	6	5	6	9	4	1	0

# АРИФМЕТИЧЕСКИЙ

## СПОСОБ Алгоритм извлечения квадратного корня арифметическим способом

$$1=1^2$$

$$1+3=2^2$$

$$1+3+5=3^2$$

$$1+3+5+7=4^2$$

1. Вычитать нечётные числа по порядку, пока остаток не станет меньше следующего вычитаемого числа или равен нулю.
2. Подсчитать количество выполненных действий – это число есть целая часть числа извлекаемого квадратного корня.

**Пример 1:** вычислить  $\sqrt{9}$

1.  $9 - 1 = 8$ ;  $8 - 3 = 5$ ;  $5 - 5 = 0$ .

2. Выполнено 3 действия  $\Rightarrow \sqrt{9} = 3$

**Пример 2:** вычислить  $\sqrt{12}$

1.  $12 - 1 = 11$ ;  $11 - 3 = 8$ ;  $8 - 5 = 3$ ;  $3 < 7$

2. Выполнено 3 действия  $\Rightarrow \sqrt{12} \approx 3$   
1



# ВАВИЛОНСКИЙ МЕТОД

Алгоритм извлечения квадратного корня  
древневавилонским способом.

1. Представить число  $c$  в виде суммы  $a^2 + b$ , где  $a^2$  ближайший к числу  $c$  точный квадрат натурального числа  $a$  ( $a^2 \approx c$ );
2. Приближенное значение корня вычисляется по формуле:

$$\sqrt{c} = \sqrt{a^2 + b} = a + \frac{b}{2a}$$

**Пример 1:** вычислить  $\sqrt{1700}$

**Решение:**  $1700 = 1600 + 100 = 40^2 + 100$ ,  
 $\sqrt{1700} = \sqrt{1600 + 100} = 40 + \frac{100}{80} = 41,25$ .

**Пример 2:** вычислить  $\sqrt{28}$

$\sqrt{28} = \sqrt{5^2 + 3} \approx 5 + \frac{3}{2 \cdot 5} = 5,3$

**Результат извлечения корня с помощью  
калькулятора равен 5,292.**



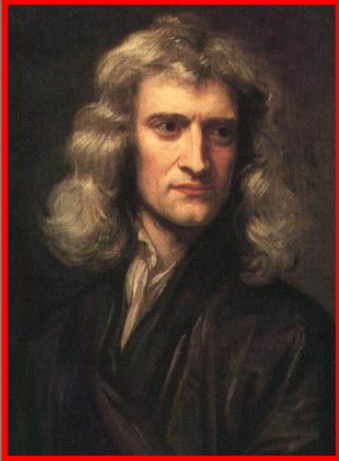
## **Алгоритм извлечения квадратного корня столбиком**

1. Чтобы извлечь квадратный корень из данного целого числа, разбивают его справа налево на грани, по две цифры в каждой, кроме первой (крайней левой), в которой может быть и одна цифра.
2. Чтобы найти первую цифру корня, извлекают квадратный корень из первой грани.
3. Для нахождения второй цифры, из первой грани вычитают квадрат первой цифры корня, к остатку сносят вторую грань и число десятков получившегося числа делят на удвоенную первую цифру корня; полученное целое число снова подвергают испытанию.
4. Испытание проводится так: за вертикальной чертой (слева от остатка) пишут удвоенное, ранее найденное число корня, и к нему с правой стороны приписывают испытываемую цифру; получившееся после этой приписки число умножают на испытываемую цифру. Если после умножения получится число, больше остатка, то испытываемая цифра не годится и надо испытать следующую меньшую цифру.
5. Следующие цифры корня находят с помощью того же приёма.
6. Если после сноса грани число десятков получившегося числа окажется меньше делителя, т.е. меньше удвоенной найденной части корня, то в корне ставят 0, сносят следующую грань и продолжают действие дальше.



# МЕТОД НЬЮТОНА

## Алгоритм извлечения квадратного корня методом Ньютона



1. Извлекаем квадратный корень из числа, ближайшего к числу  $A$ , из которого извлекается целое значение корня, получаем число  $y$ ;
2. Разделим данное число  $A$  на  $y$ , получаем некоторое число  $x$ .
3. Находим среднее арифметическое чисел  $x$  и  $y$ , которое и будет приближенным значением квадратного корня из числа  $A$ .
4. Повторяя процесс несколько раз, достигается необходимая точность приближения.

**Пример 1:** вычислите  $\sqrt{720}$

Решение: ближайший к 720 квадрат числа

есть 729,  $\sqrt{729} = 27$

$$a_2 = \frac{1}{2} \left( 27 + \frac{720}{27} \right) = \frac{1}{2} \left( 27 + 26\frac{2}{3} \right) = 26\frac{5}{6} \approx 26,8$$

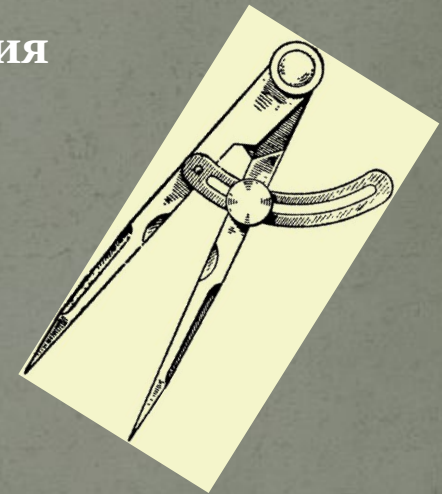
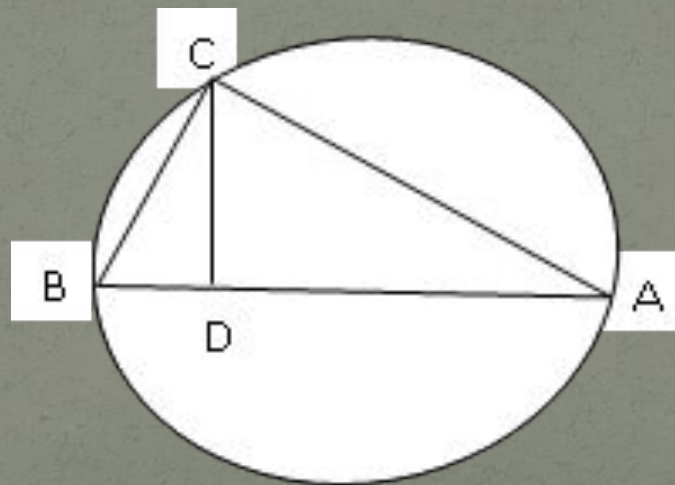
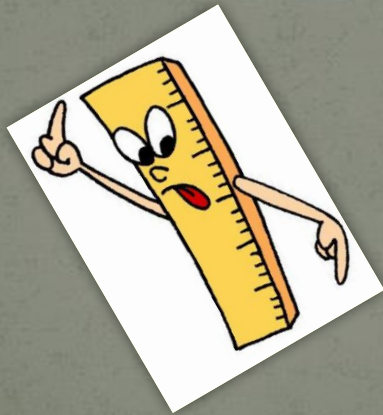
Итак,  $\sqrt{720} \approx 26,8$



# МЕТОД ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПОСТРОЕНИЙ

Алгоритм извлечения квадратного корня методом геометрических построений.

1. Построить в окружности  $(O;r)$  диаметр, где  $r = x+1$ ;
2. На диаметре отложить отрезок  $|CD| = \sqrt{x}$
3. Провести  $CD \perp AB$ , где  $C$  - точка пересечения перпендикуляра  $CD$  с окружностью  $(O;r)$ ;
4.  $|BD| = 1$

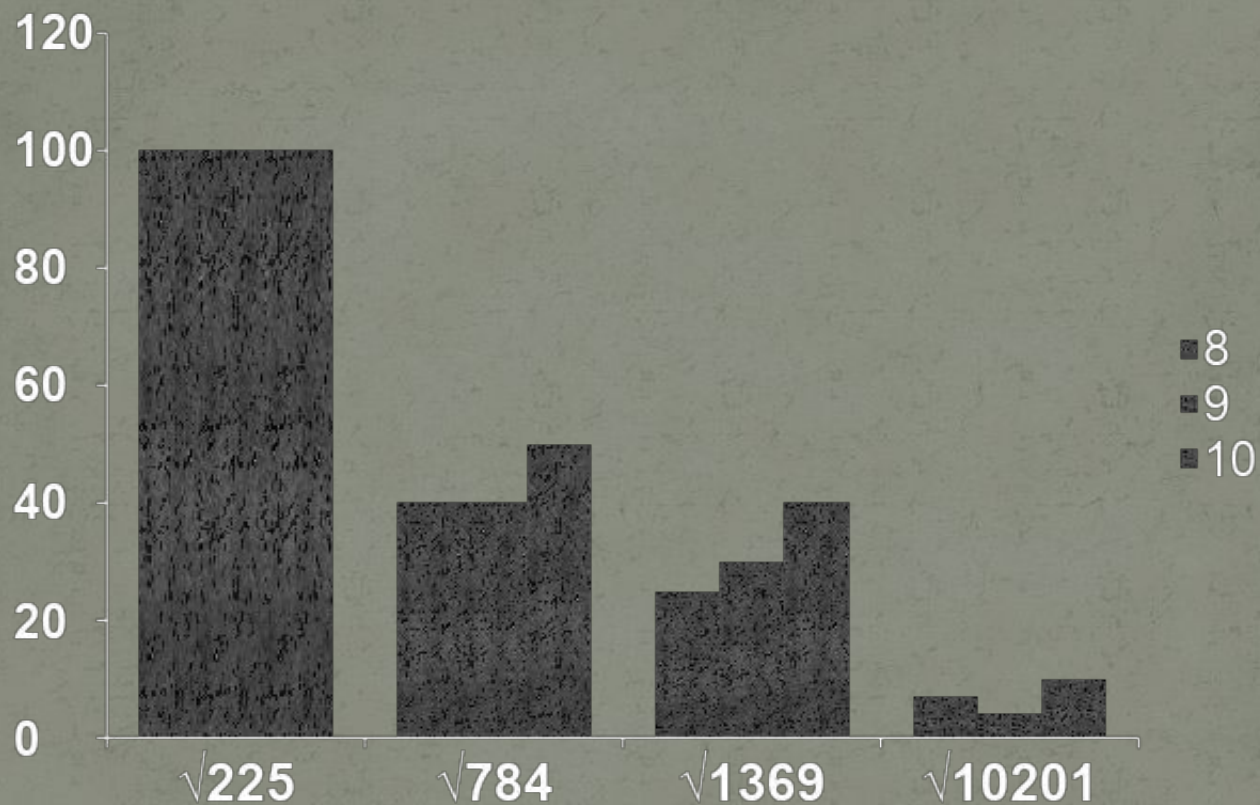




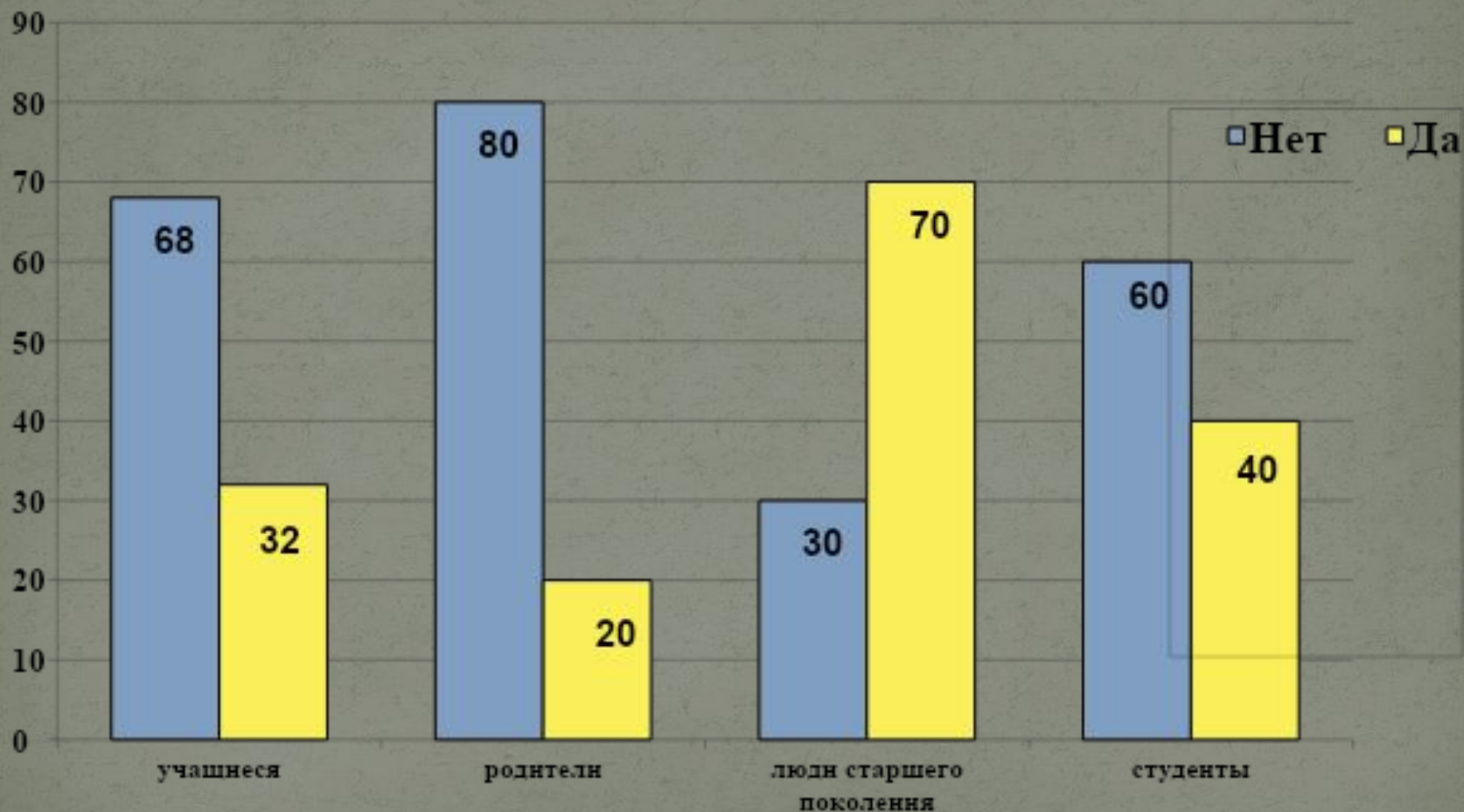
# Анкетирование в 9б классе



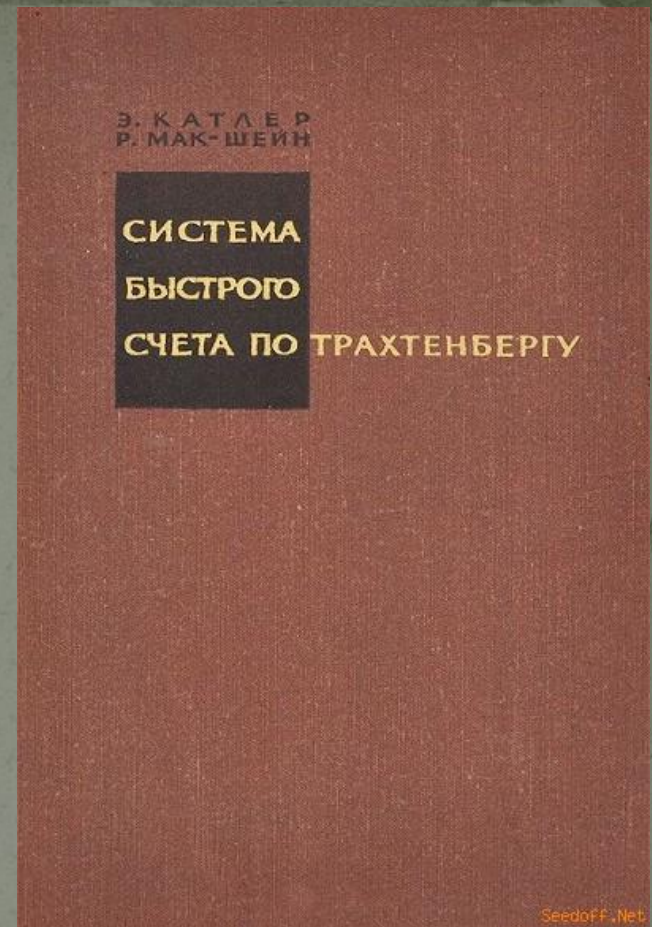
# Результаты исследования №1



# Результаты исследования №2



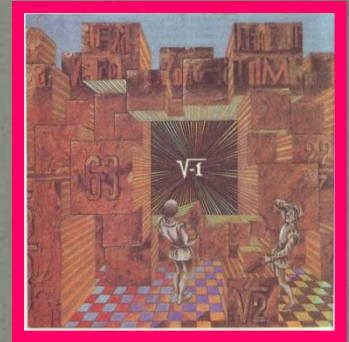
- **Яков Трахтенберг** (17 июня 1888, Одесса, Российская империя — 1953) — математик, разработавший технику быстрого счёта, называемую системой Трахтенберга.
- Родился в Одессе, Российская империя (сегодня Украина). Окончил с отличием Горный Институт в Петрограде, а позже работал на Адмиралтейских верфях в Обуховском заводе, где стал главным инженером, руководителем свыше 11 тысяч рабочих.
- После Великой Октябрьской Революции 1917 года Трахтенберг перебрался в Германию. После прихода к власти Гитлера выступал против нацизма. Затем бежал от преследований в Югославию, где был арестован когда немцы оккупировали страну.
- Во время Второй мировой войны Трахтенберг стал узником нацистского концентрационного лагеря. В заключении разработал свою арифметическую систему, так называемый метод Трахтенберга. С помощью своей жены он бежал в Швейцарию, где продолжил разработку этого метода. В 1950 году Трахтенберг основал Математический Институт в Цюрихе, где преподавал свою систему.





# ЗАКЛЮЧЕНИ

В ходе решения многих математических задач приходится оперировать с квадратными корнями. Представленные методы позволят всем, кто заинтересуется данной темой, овладеть навыками вычисления квадратного корня, использовать при решении задач и не зависеть от наличия в кармане калькулятора.



**Теоретическая значимость** исследования в систематизации основных извлечения квадратных корней.  
**Практическая значимость** в создании буклета-памятки, содержащего опорную схему извлечения квадратных корней различными методами.



*Спасибо за внимание*

