

«Рациональные вычисления. Как научить старшеклассников считать без калькулятора»

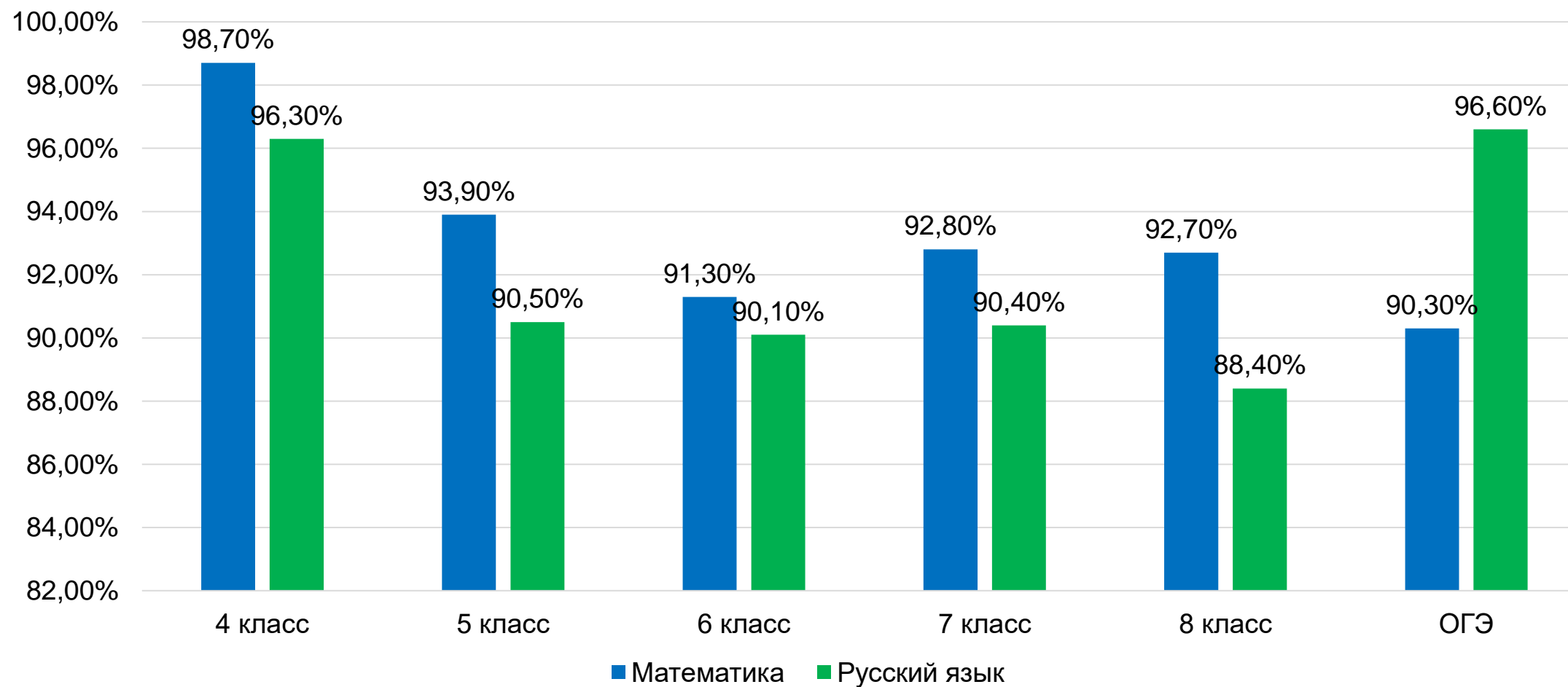
**Давыдова Ольга Викторовна,
учитель математики высшей КК
МАОУ СОШ №15 города Тюмени**

План занятия (17.12.2024)

- 1) Когда начинать готовить к ОГЭ по математике?**
- 2) Рациональные вычисления. Как научить старшеклассников считать без калькулятора**
- 3) Обсуждение приемов рационального вычисления**

«Когда начинать готовить к ОГЭ?»

Справились с ВПР по русскому языку и математике



Достижение планируемых результатов (ВПР-2024)

Достижение планируемых результатов	Участники	Результат
1. Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел. Оперировать понятием «обыкновенная дробь»	5 класс	61,81%
2. Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел. Оперировать на базовом уровне понятием обыкновенная дробь, смешанное число	6 класс	70,65%
1. Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел. Оперировать на базовом уровне понятиями «обыкновенная дробь», «смешанное число»	7 класс	77,33%
1. Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел. Оперировать на базовом уровне понятиями «обыкновенная дробь», «смешанное число», «десятичная дробь»	8 класс	82,28%

Достижение планируемых результатов (ВПР-2024)

Достижение планируемых результатов	Участники	Результат
1. Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел. Оперировать понятием «обыкновенная дробь»	5 класс	61,81%
2. Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел. Оперировать на базовом уровне понятием обыкновенная дробь, смешанное число	6 класс	70,65%
1. Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел. Оперировать на базовом уровне понятиями «обыкновенная дробь», «смешанное число»	7 класс	77,33%
1. Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел. Оперировать на базовом уровне понятиями «обыкновенная дробь», «смешанное число», «десятичная дробь»	8 класс	82,28%
Умение выполнять действия с числами, представлять числа на координатной прямой; умение делать прикидку и оценку результата вычислений	9 класс (ОГЭ)	68,1%

Образцы заданий ВПР по математике в соответствии с кодификатором-2024

Класс	Задание
5 класс	$\frac{2}{7} + \frac{3}{7}$
6 класс	$(\frac{6}{5} - \frac{3}{4}) \cdot \frac{2}{3}$
7 класс	$\frac{5}{6} + \frac{7}{12} \div \frac{7}{2}$
8 класс	$3 : (\frac{6}{7} - \frac{3}{4})$
9 класс	$\frac{5}{6} - \frac{3}{14}$

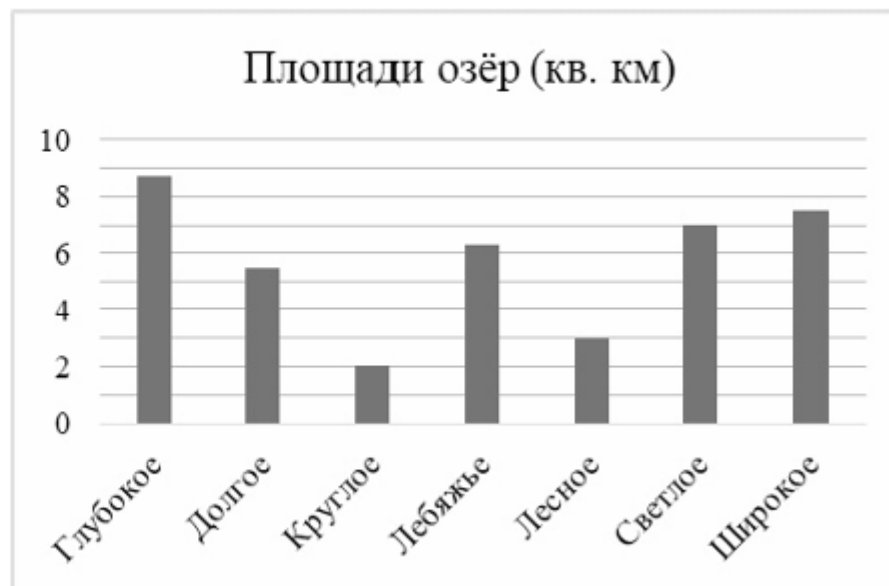
ВПР. Математика. 5 класс. Образец

Код

Часть 1

- 1 Выполните сложение: $\frac{2}{7} + \frac{3}{7}$.
- 2 В автобусе 60 мест для пассажиров. Две пятых мест уже заняты. Сколько свободных мест в автобусе?
- 4 На диаграмме представлены данные о площади поверхности нескольких озёр. Первое место по площади занимает озеро Глубокое. Ответьте на вопросы.

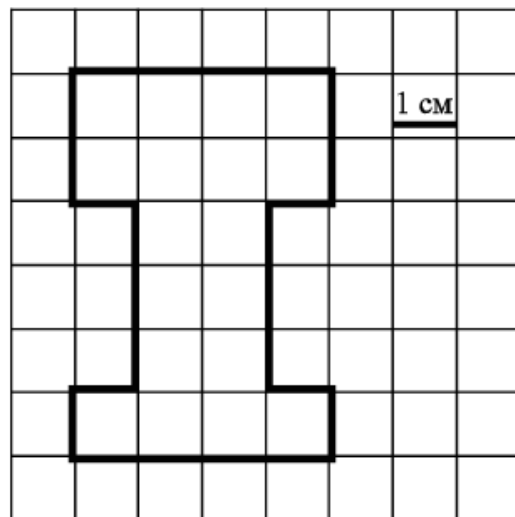
1) Какое из этих озёр занимает третье место по площади поверхности?



ВПР. Математика. 5 класс. Образец

Код

- 5 Бумага расчерчена на квадраты со стороной 1 см. Найдите площадь нарисованной фигуры. Ответ дайте в кв. см.



- 7 Два токаря выточили 220 деталей за 2 часа. Сколько деталей в час вытачивает каждый токарь, если известно, что в час они вытачивают одинаковое количество деталей?
- 8 Аквариум имеет форму прямоугольного параллелепипеда длиной 150 см, шириной 60 см, высотой 40 см. Найдите объём аквариума. Ответ дайте в литрах. В 1 литре 1000 кубических сантиметров.

ВПР. Математика. 6 класс. Образец

Код

2

1) Вычислите: $\left(\frac{6}{5} - \frac{3}{4}\right) \cdot \frac{2}{3}$.

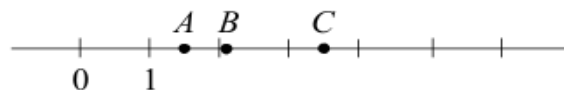
2) Вычислите: $1,54 + 0,5 \cdot (-1,3)$.

5

Ежемесячная плата за телефон составляет 680 рублей в месяц. Сколько рублей составит ежемесячная плата за телефон, если она вырастет на 5 %?

7

На координатной прямой отмечены точки A , B и C . Среди чисел 0,67, 1,5, 2,105, 2,9 и 3,5 есть координаты всех трёх точек.



Установите соответствие между точками и их координатами.

ТОЧКИ

КООРДИНАТЫ

A

1) 2,105

B

2) 3,5

C

3) 0,67

4) 1,5

5) 2,9

Часть 1

1

Найдите значение выражения $\frac{5}{6} + \frac{7}{12} : \frac{7}{2}$.

Найдите значение выражения $\frac{2,6 - 8,4}{2,5}$.

4

Катя младше Тани, но старше Даши. Ксюша не младше Даши. Укажите номера истинных утверждений.

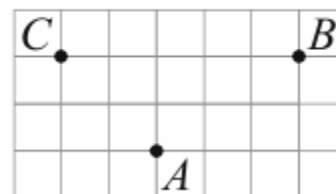
- 1) Таня и Даша одного возраста.
- 2) Среди указанных девочек нет никого младше Даши.
- 3) Таня старше Даши.
- 4) Таня и Катя одного возраста.

5

Найдите корень уравнения $2(4 + 3x) = -x - 13$.

7

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 отмечены три точки: A , B и C . Найдите расстояние от точки A до прямой BC .



10

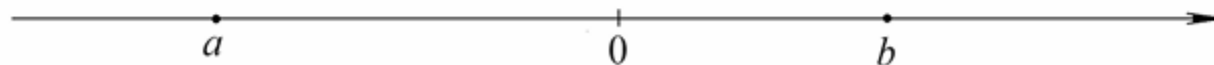
Найдите значение выражения $(4 - y)^2 - y(y + 1)$ при $y = -\frac{1}{9}$.

1 Найдите значение выражения $3 : \left(\frac{6}{7} - \frac{3}{4} \right)$.

Найдите значение выражения $4,5 \cdot 5,4 - 6,1$.

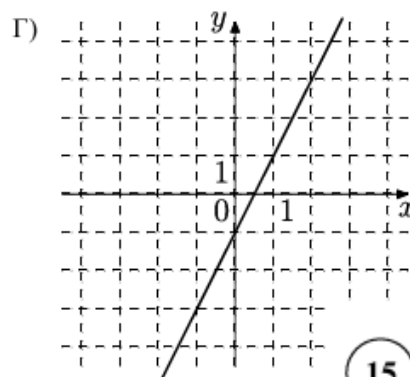
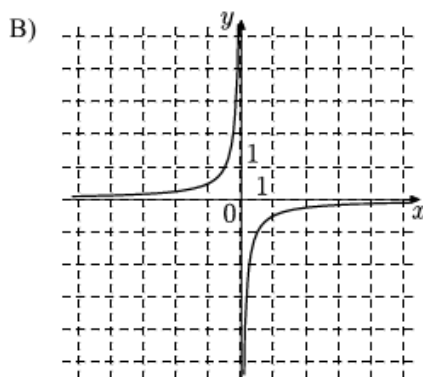
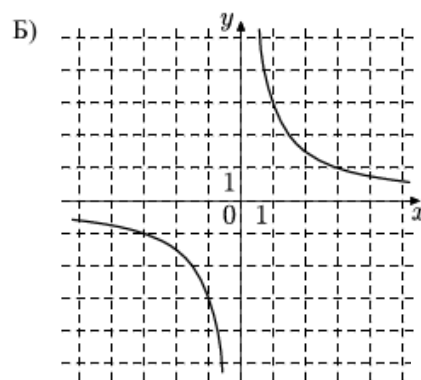
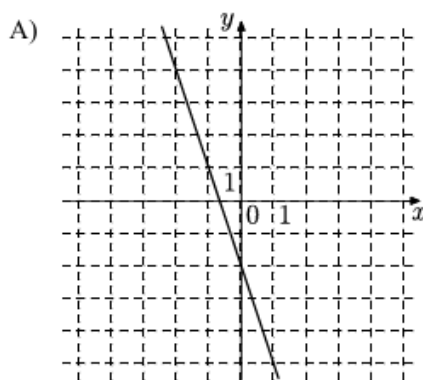
4 На числовой прямой отмечены числа a и b . Отметьте на прямой какую-нибудь точку x так, чтобы при этом выполнялись три условия: $x - a > 0$, $x - b < 0$ и $a^2 x > 0$.

Ответ:



- 5 Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые задают эти функции.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1) $y = 2x - 1$; 2) $y = -3x - 2$;
3) $y = \frac{3}{x}$; 4) $y = -\frac{1}{2x}$.

- 7 Найдите значение выражения $\frac{xy + y^2}{8x} \cdot \frac{4x}{x + y}$ при $x = \sqrt{3}$, $y = -5,2$.

- 8 На фестивале выступают группы из 15 разных городов. Среди этих городов есть Астрахань, Брянск и Волгоград. Порядок выступления определяется жребием. Какова вероятность того, что группа из Астрахани будет выступать раньше группы из Брянска, но позже группы из Волгограда?

- 12 Укажите номер утверждения, которое является истинным высказыванием.

- 1) Любой параллелограмм, в котором две стороны равны, является ромбом.
- 2) Любой четырёхугольник, в котором две диагонали равны и перпендикулярны, является квадратом.
- 3) Любой параллелограмм, в котором диагонали равны, является прямоугольником.
- 4) В любой трапеции оба угла при меньшем основании тупые.

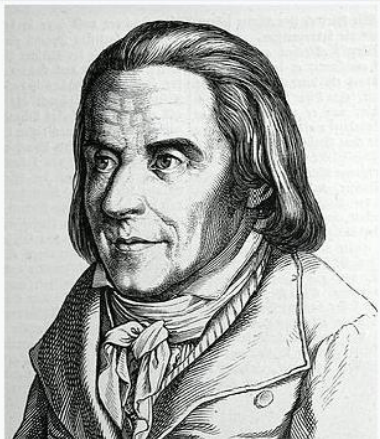
- 15 Расстояние между пунктами А и В по реке равно 45 км. Из пункта А в пункт В по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт В, тотчас повернула обратно и возвратилась в пункт А. К моменту возвращения лодки в пункт А плот проплыл 32 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 4 км/ч.

Когда начинать готовить к ОГЭ?

С 5 КЛАССА!

«Рациональные вычисления. Как научить старшеклассников считать без калькулятора»

Иоганн Генрих Песталоцци



Счет и вычисления – основа порядка в голове

(Песталоцци)

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

(В. Шрадер)

Вильгельм Шрадер



Рациональность вычислений – это выбор тех вычислительных операций из возможных, выполнение которых легче других и быстрее приводит к результату арифметического действия.

Применение рациональных вычислений развивает вариативность мышления, показывает ценность знаний, которые при этом используются.

Рациональные приемы вычислений

- Свойства действий с нулем и единицей.
- Свойства арифметических действий.
- Выделение равных компонентов.
- Дополнение до круглых чисел.
- Умножение на 4, 8, ...
- Умножение на 5, 50,
- Умножение на 25, 250, ...
- Деление на 5, 50, ...
- Деление на 25, 250, ...

Рациональные приемы вычислений

- Умножение на 26 и на 24.
- Умножение на 9, 99, 999, ...
- Умножение на 11.
- Умножение чисел, близких к 100.
- Возведение в квадрат чисел, оканчивающихся на 5.
- Формулы сокращенного умножения.
- Свойства корней.

Применение рациональных приемов

- при устных вычислениях;
- при вычислении значений числовых выражений;
- при вычислении значений буквенных выражений;
- при упрощении буквенных выражений;
- при решении уравнений;
- при решении задач.

Свойства действий с нулем и единицей.

3 класс

1. Одинаковы ли корни уравнений?

$$\begin{array}{ll} 638 \cdot x = 0 : 17 & x \cdot 327 = 0 \cdot 85 \\ x : 345 = 11 \cdot 0 & x : 124 = 909 - 909 \end{array}$$

17. Подбери корни уравнений.

$$\begin{array}{ll} x \cdot x = x + x & x \cdot x = x - x \\ x \cdot (x + 2) = x : 3 & x : x = x \cdot x \end{array}$$

6 класс

512●. Для каких значений x верно равенство:

$$\begin{array}{lll} 1) x = x^2; & 3) x^2 = x^3; & 5) |x| + x = 0; \\ 2) x = x^3; & 4) -x = x; & 6) |x| - x = 0? \end{array}$$

854. Выясните, какие выражения равны нулю, а какие — не имеют смысла:

$$\begin{array}{l} 1) ((4,4 : 2 - 1,8) \cdot 0,75 - 0,3) : (5,7 \cdot 10); \\ 2) (3,75 : 0,5 + 4,5) : (2,4 : 0,6 - 4); \\ 3) (3,1 : 2 + 5,3) \cdot (8,5 : 5 \cdot 0,2 - 0,34); \\ 4) (14,4 : 3,6 + 15,9) : (6,7 \cdot 3 - 20,1). \end{array}$$


Свойства действий с нулем и единицей.

5 класс


302. 1) Сформулируйте свойства действий с нулём.

2) Найдите устно значение выражения:

- а) $(4572 + 17\,478) \cdot 3 \cdot 0$; д) $(789 - 788) \cdot 1$;
б) $0 : (45 \cdot 37 + 58 - 579)$; е) $(1000 - 999) : (1 + 0)$;
в) $7856 \cdot 0 + (6439 - 6439)$; ж) $676 \cdot 1 : 676$;
г) $325 \cdot 967 - 967 \cdot 325$; з) $(567 \cdot 45) : (45 \cdot 567)$.

3) ● Как вы объясните полученные результаты?  104

4) ● В каких случаях значение выражения равно нулю?

351. 1) Прочитайте и решите уравнение: 

- а) $x + 16 = 32$; г) $0 \cdot x = 5$; ж) $(25 - 25) : z = 1$;
б) $y - 83 = 100$; д) $z \cdot 23 = 46$; з) $x : 15 = 45$;
в) $0 : z = 0$; е) $25 : y = 25$; и) $(13 - 13) : y = 0$.

2) Назовите уравнения, которые:

- а) имеют один корень;
б) не имеют корней;
в) имеют более одного корня.

Свойства действий с нулём

Сложение и вычитание

$$a + 0 = a \text{ и } 0 + a = a$$

$$0 + 0 = 0 \text{ и } 0 - 0 = 0$$


$$a - a = 0 \text{ и } a - 0 = a$$

Умножение и деление

$$a \cdot 0 = 0 \text{ и } 0 \cdot a = 0$$

$$0 \cdot 0 = 0$$

$$0 : a = 0, \text{ где } a \neq 0 \quad \img alt="CD icon" data-bbox="495 598 512 618"/>$$

912●. Угадайте неизвестное число:  325

- 1) $23 \cdot x = 23 : x$; 2) $x + x = x \cdot x$; 3) $2 \cdot x = x : 10$.

913●. При каком значении буквы верно равенство:

- 1) $x + 100 = 100$; 3) $73 - a = 73$; 5) $c - c = 0$;
2) $87 - a = 87$; 4) $b + 0 = 0$; 6) $b + b = 0$?

Свойства арифметических действий.

2. Вычисли, используя переместительные свойства сложения и умножения.

$$\begin{array}{llll} 5 + 19 & 7 + 53 & 12 + 78 & 9 + 85 \\ 2 \cdot 38 & 7 \cdot 14 & 6 \cdot 16 & 9 \cdot 11 \end{array}$$

4. Вычисли удобным способом, используя сочетательное свойство.

$$\begin{array}{ll} 27 + (13 + 59) & 5 + 76 + 15 \\ (42 + 19) + 31 & 66 + 18 + 2 \\ (5 \cdot 5) \cdot 4 & 5 \cdot (9 \cdot 2) \end{array}$$

3 класс

Переместительное свойство сложения	Переместительное свойство умножения
От перемены мест слагаемых сумма не меняется. $7 + 13 = 13 + 7$ $a + b = b + a$	От перемены мест множителей произведение не меняется. $2 \cdot 5 = 5 \cdot 2$ $a \cdot b = b \cdot a$

Сочетательное свойство сложения	Сочетательное свойство умножения
Слагаемые можно объединять в группы любым способом. $8 + (12 + 37) = (8 + 12) + 37$ $a + (b + c) = (a + b) + c$	Множители можно объединять в группы любым способом. $2 \cdot (5 \cdot 7) = (2 \cdot 5) \cdot 7$ $a \cdot (b \cdot c) = (a \cdot b) \cdot c$

Свойства арифметических действий.

$$1) 254 + 583 + 146 + 117 = (254 + 146) + (583 + 117) = 400 + 700 = 1100$$

$$2) 350 + 407 + 43 + 127 = (350 + 407 + 43) + 127 = (350 + 450) + 127 = 800 + 127$$

5 класс

$$3) 69,7 + 54,72 - 3,72 - 5,7 = (69,7 - 5,7) + (54,72 - 3,72) = 64 + 51 = 115$$

$$4) 53 \cdot 24 + 24 \cdot 47 = 24 \cdot (53 + 47) = 24 \cdot 100 = 2400$$

$$5) 0,73 \cdot 26 - 0,23 \cdot 26 = 26 \cdot (0,73 - 0,23) = 26 \cdot 0,5 = 13$$

$$6) 78 \cdot 15 + 7,8 \cdot 50 = 78 \cdot 15 + 78 \cdot 5 = 78 \cdot (15 + 5) = 78 \cdot 20 = 1560$$

Свойства арифметических действий.

3 класс

Распределительное свойство деления относительно сложения	Распределительное свойство деления относительно вычитания
$(40 + 8) : 4 = 40 : 4 + 8 : 4$ $(a + b) : c = a : c + b : c$	$(40 - 8) : 4 = 40 : 4 - 8 : 4$ $(a - b) : c = a : c - b : c$

$$1) 69 : 3 = (60 + 9) : 3 = \\ = 60 : 3 + 9 : 3 = 20 + 3 = 23$$

$$2) (88 - 24) : 8 = \\ = 88 : 8 - 24 : 8 = 11 - 3 = 8$$

7 класс

1) Вычислите наиболее простым способом:

а) $(0,72 + 0,54) : 9 - 0,7 \cdot 0,2;$

б) $\left(\frac{2}{3} - \frac{5}{6}\right) \cdot 6 - (2,71 + 7,29) \cdot 0,3;$

в) $56,43 - 8,987 - (6,43 - 8,987);$

г) $\frac{2}{11} \cdot 0,25 \cdot 121 \cdot 40 \cdot \frac{1}{5};$

д) $1,4 \cdot 47 - 14 \cdot 5,7;$

е) $246 \cdot 0,37 + 130 \cdot 0,246.$

Свойства арифметических действий.

Сочетательное и распределительное свойства умножения

Вычислите удобным способом:

- 1) $4 \cdot 13 \cdot 25$; 3) $4 \cdot 24 \cdot 5$;
2) $125 \cdot 17 \cdot 8$; 4) $50 \cdot 236 \cdot 2$.

Упростите выражение:

- 1) $12 \cdot 3a$; 3) $27 \cdot b \cdot 5$; 5) $35x \cdot 23y$;
2) $8x \cdot 7$; 4) $6a \cdot 7b$; 6) $4a \cdot 9 \cdot b \cdot 2 \cdot c$.

Упростите выражение $5m \cdot 20n$ и найдите его значение, если $m = 63$, $n = 4$.

Раскройте скобки:

- 1) $2(x + 7)$; 4) $14(3a - 2)$;
2) $7(5 - a)$; 5) $8(4a - 3b + 11c)$;
3) $(c - 8) \cdot 12$; 6) $(6x + 4y - 2z) \cdot 15$.

Вычислите наиболее удобным способом значение выражения:

- 1) $405 \cdot 82 + 405 \cdot 18$; 3) $344 \cdot 92 + 344 \cdot 208$;
2) $497 \cdot 38 - 496 \cdot 38$; 4) $23 \cdot 48 - 35 \cdot 23 + 87 \cdot 23$.

Вычислите наиболее удобным способом значение выражения:

- 1) $613 \cdot 14 + x \cdot 387$, если $x = 14$;
2) $72a - 72 \cdot 284$, если $a = 584$.

Сочетательное и распределительное свойства умножения

Вычислите удобным способом:

- 1) $5 \cdot 17 \cdot 20$; 3) $5 \cdot 27 \cdot 4$;
2) $8 \cdot 37 \cdot 125$; 4) $25 \cdot 451 \cdot 4$.

Упростите выражение:

- 1) $14 \cdot 2x$; 3) $24 \cdot a \cdot 4$; 5) $23m \cdot 32n$;
2) $8y \cdot 9$; 4) $7a \cdot 9b$; 6) $3a \cdot 7 \cdot b \cdot 4 \cdot c$.

Упростите выражение $25a \cdot 4b$ и найдите его значение, если $a = 74$, $b = 3$.

Раскройте скобки:

- 1) $3(a + 8)$; 4) $12(5a - 6)$;
2) $8(6 - y)$; 5) $7(5x + 7y - 6t)$;
3) $(x - 9) \cdot 11$; 6) $(2a + 5b - 3c) \cdot 14$.

Вычислите наиболее удобным способом значение выражения:

- 1) $37 \cdot 218 + 63 \cdot 218$; 3) $417 \cdot 187 + 417 \cdot 213$;
2) $568 \cdot 43 - 566 \cdot 43$; 4) $52 \cdot 187 - 43 \cdot 52 - 52 \cdot 44$.

Вычислите наиболее удобным способом значение выражения:

- 1) $359a + 641 \cdot 17$, если $a = 17$;
2) $769 \cdot 87 - 87b$, если $b = 369$.

Выделение равных компонентов.

$$\begin{aligned}
 96 \cdot \frac{7}{125} + 97 \cdot \frac{11}{125} - \frac{2}{125} - 192 \cdot \frac{9}{125} &= 96 \cdot \left(\frac{9}{125} - \frac{2}{125} \right) + 97 \cdot \left(\frac{9}{125} + \frac{2}{125} \right) \\
 - \frac{2}{125} - 192 \cdot \frac{9}{125} &= 96 \cdot \frac{9}{125} - 96 \cdot \frac{2}{125} + 97 \cdot \frac{9}{125} + 97 \cdot \frac{2}{125} - \frac{2}{125} - \\
 - 192 \cdot \frac{9}{125} &= \frac{9}{125} \cdot (96 + 97 - 192) + \frac{2}{125} \cdot (-96 + 97 - 1) = \frac{9}{125} \cdot 1 + \\
 + \frac{2}{125} \cdot 0 &= \frac{9}{125}
 \end{aligned}$$

Дополнение до круглых чисел.

Если уменьшаемое и вычитаемое уменьшить или увеличить на одно и то же число, то разность не изменится.

5 класс

$$137 - 9 = (137+1) - (9+1) = 138 - 10 = 128$$

$$3258 - 97 = (3258+3) - (97+3) = 3261 - 100 = 3161$$

$$5784 - 190 = (5784+10) - (190+10) = 5794 - 200 = 5594$$

Умножение на 4, 8,...

Чтобы устно умножить число на 4, его дважды удваивают.

$$112 \times 4 = 112 \times 2 \times 2 = 224 \times 2 = 448;$$

$$335 \times 4 = 335 \times 2 \times 2 = 670 \times 2 = 1340.$$

Чтобы устно умножить число на 8, его трижды удваивают.

$$217 \times 8 = 217 \times 2 \times 2 \times 2 = 434 \times 2 = 868 \times 2 = 1736;$$

$$217 \times 8 = 200 \times 8 + 17 \times 8 = 1600 + 136 = 1736.$$

Умножение на 5, 50, ...

Чтобы устно умножить число на 5 его умножают на 10 и делят на 2.

$$74 \times 5 = 740 : 2 = 370;$$

$$243 \times 5 = 2430 : 2 = 1215.$$

Чтобы устно умножить число на 50 его умножают на 100 и делят на 2.

$$74 \times 50 = 7400 : 2 = 3700;$$

$$243 \times 50 = 24300 : 2 = 12150.$$

Умножение на 5, 50, ...

Если число **чётное**:

$$68 \times 5 = (68 : 2) \times 10 = 340$$

$$68 \times 50 = (68 : 2) \times 100 = 3400$$

$$68 \times 500 = (68 : 2) \times 1000 = 34000$$

Если число **нечётное**:

$$17 \times 5 = (16 + 1) \times 5 = 16 : 2 \times 10 + 5 = 85$$

$$17 \times 50 = (16 + 1) \times 50 = 16 : 2 \times 100 + 50 = 850$$

$$17 \times 500 = (16 + 1) \times 500 = 16 : 2 \times 1000 + 500 = 8500$$

Умножение на 25, 250, ...

Чтобы устно умножить число на 25 его умножают на 100 и делят на 4.

$$84 \times 25 = 8400 : 4 = 2100$$

$$248 \times 25 = 24800 : 4 = 6200$$

Чтобы устно умножить число на 250 его умножают на 1000 и делят на 4.

$$84 \times 250 = 84000 : 4 = 21000$$

$$248 \times 250 = 248000 : 4 = 62000$$

Умножение на 25, 250, ...

Если число **чётное**:

$$28 \times 25 = 28 : 4 \times 100 = 700$$

$$28 \times 250 = 28 : 4 \times 1000 = 7000$$

$$28 \times 2500 = 28 : 4 \times 10000 = 70000$$

Если число **нечётное**:

$$37 \times 25 = (36 + 1) \times 25 = 36 : 4 \times 100 + 25 = 925$$

$$37 \times 250 = (36 + 1) \times 250 = 36 : 4 \times 1000 + 250 = 9250$$

$$37 \times 2500 = (36 + 1) \times 2500 = 36 : 4 \times 10000 + 2500 = 92500$$

Деление на 5, 50, ...

Чтобы устно разделить число на 5 его умножают на 2 и делят на 10.

$$8740 : 5 = (8740 \times 2) : 10 = 17480 : 10 = 1748;$$

ИЛИ

$$8740 : 5 = (8740 : 10) \times 2 = 874 \times 2 = 1748$$

Чтобы устно разделить число на 50 его умножают на 2 и делят на 100.

$$197500 : 50 = (19750 \times 2) : 100 = 395000 : 100 = 3950;$$

ИЛИ

$$197500 : 50 = (197500 : 100) \times 2 = 3950;$$

Деление на 25, 250,

Чтобы устно разделить число на 25 его умножают на 4 и делят на 100.

$$87400 : 25 = (87400 \times 4) : 100 = 349600 : 100 = 3496;$$

ИЛИ

$$87400 : 25 = (87400 : 100) \times 4 = 874 \times 4 = 3496$$

Чтобы устно разделить число на 250 его умножают на 4 и делят на 1000.

$$197500 : 250 = (197500 \times 4) : 1000 = 790000 : 1000 = 790;$$

ИЛИ

$$197500 : 250 = (197500 : 1000) \times 4 = 197,5 \times 4 = 790$$

Умножение на 26 и на 24.

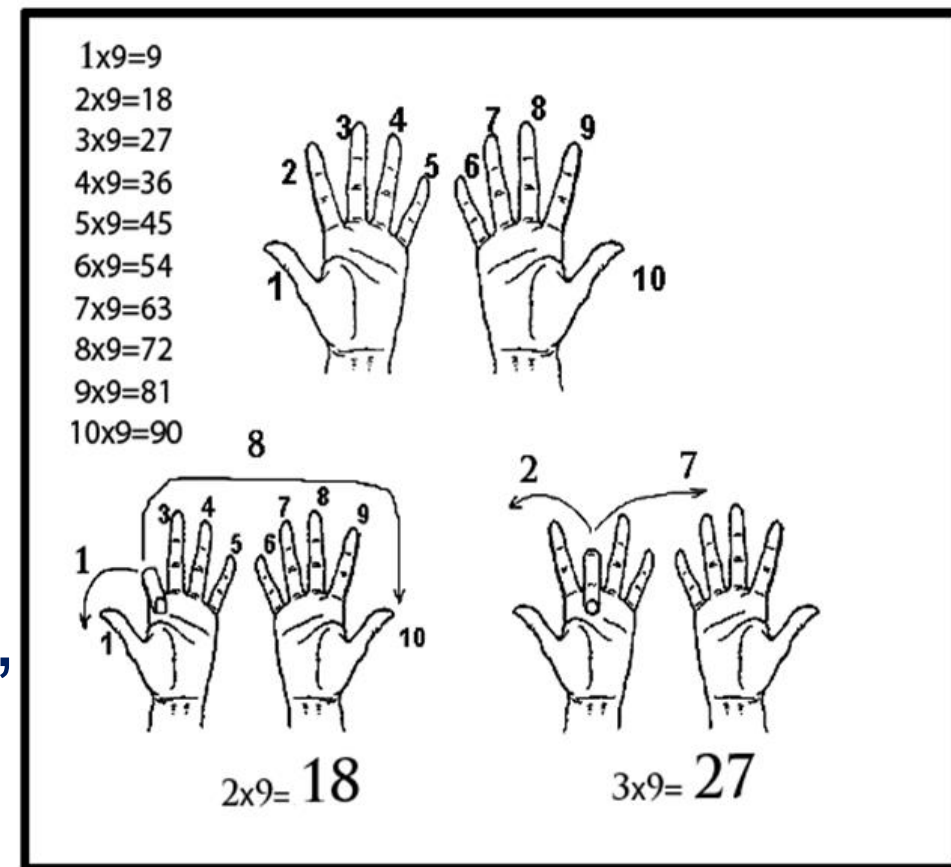
Чтобы умножить на 26 или на 24 множители 26 и 24 заменяем суммой $(25 + 1)$ или $(25 - 1)$

$$48 \times 26 = 48 \times (25 + 1) = 48 : 4 \times 100 + 48 = 1200 + 48 = 1248$$

$$48 \times 24 = 48 \times (25 - 1) = 48 : 4 \times 100 - 48 = 1200 - 48 = 1152$$

Умножение на 9, 99, 999, ...

Для того, чтобы умножить любое число от 1 до 9 **на 9**, достаточно просто посмотреть на руки. Надо загнуть палец, который соответствует умножаемому числу, посчитать пальцы до загнутого пальца (число десятков), затем посчитайте пальцы после загнутого пальца (число единиц).



Умножение на 9, 99, 999, ...

При умножении числа на 99 удобно умножить его на 100 и вычесть исходное число.

$$67 \times 99 = 67 \times 100 - 67 = 6700 - 67 = 6633$$

При умножении числа на 999 удобно умножить его на 1000 и вычесть исходное число.

$$74 \times 999 = 74 \times 1000 - 74 = 74000 - 74 = 73926$$

Умножение на 11.

Чтобы умножить двузначное число **на 11**, нужно сложить его первую и последнюю цифры и цифру-результат вписать в середину двухзначного числа.

$$34 \times 11 = 3(3+4)4 = 374.$$

Если сумма двух цифр больше 10, то в середину пишут единицы от данного числа, а десятки прибавляют к первой цифре.

$$75 \times 11 = 7(7+5)5 = 7(12)5 = 825.$$

Умножение на 11.

Чтобы умножить число **на 11**, нужно данное число умножить на 10 и произведение сложить с исходным числом.

$$34 \times 11 = 34 \times 10 + 34 = 340 + 34 = 374.$$

<https://y2x.ru/b4/5.html>

Умножение на 11.

Подсказка

Чтобы умножить двузначное число на 11, нужно вписать между первой и второй цифрой их сумму, то есть

$$53 \times 11 = 5[5 + 3]3 = 583$$

НАЧАТЬ

Умножение двузначных чисел

53 × 11 =

Ответ

ПРОВЕРИТЬ

Пример 1 из 12

Тренажёр устного счёта

Умножение двузначных чисел на 11

53 × 11 =

Ответ

ПРОВЕРИТЬ

Пример 1 из 12

Умножение чисел, близких к 100.

$$96 \times 94 =$$



- Пишем в кружках числа, которых не хватает до 100.

$$96 \times 94 =$$

$$-\textcircled{4} \quad -\textcircled{6}$$

- Под числом 96 пишем 4, под числом 94 пишем 6.
 - Вычитаем накрест ($96 - 6 = 90$ или $94 - 4 = 90$). Это две первые цифры произведения.
 - Перемножаем цифры в кружках: $4 \times 6 = 24$. Это две последние цифры произведения.
- Ответ: 9024**

Умножение чисел, близких к 100.

$$104 \times 106 =$$



- Пишем в кружках числа, которых не хватает до 100.

$$+\textcircled{4} \quad +\textcircled{6}$$

$$104 \times 106 =$$

- Над числом 104 пишем 4, над числом 106 пишем 6.
- Складываем накрест ($104 + 6 = 110$ или $106 + 4 = 110$).

Умножим 110 на опорное число 100 (Получим 11000).

- Перемножаем цифры в кружках: $4 \times 6 = 24$. Прибавим результат к 11000.

Ответ: 11024

Возведение в квадрат чисел, оканчивающихся на 5.

Умножьте первую цифру числа на следующую за ней в натуральном ряду и припишите 25

$$25^2 = 625$$

$$(2 * 3) \underline{25}$$

$$6 \ 25$$

$$45^2 = 2025$$

$$(4 * 5) \underline{25}$$

$$20 \ 25$$

Докажите тождество

$$(10n + 5)^2 = 100n(n + 1) + 25.$$

Доказательство.

$$\begin{aligned} (10n + 5)^2 &= 100n^2 + 2 \cdot 10n \cdot 5 + 25 = \\ &= 100n^2 + 100n + 25 = 100n(n + 1) + 25. \end{aligned}$$

Формулы сокращенного умножения.

$$(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$$

$$(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$$

$$(a+b)(a-b)=a^2-b^2$$

$$(a+b)(a^2-ab+b^2)=a^3+b^3$$

$$(a-b)(a^2+ab+b^2)=a^3-b^3$$

$$(a+b)^3=a^3+3a^2b+3ab^2+b^3$$

$$(a-b)^3=a^3-3a^2b+3ab^2-b^3$$

Формулы сокращенного умножения.

$$1) \quad 102^2 = (100 + 2)^2 = 100^2 + 2 \cdot 100 \cdot 2 + 2^2 = \\ = 10000 + 400 + 4 = 10404$$

$$2) \quad 77^2 = (80 - 3)^2 = 80^2 - 2 \cdot 80 \cdot 3 + 3^2 = 6400 - 480 + 9 = \\ = 5929$$

$$3) \quad 98 \cdot 102 = (100 - 2) \cdot (100 + 2) = 100^2 - 2^2 = 10000 - 4 = \\ = 9996$$

$$4) \quad 38^2 + 2 \cdot 38 \cdot 62 + 62^2 = (38 + 62)^2 = 100^2 = 10000$$

$$5) \quad \frac{228 \cdot 13}{764^2 - 536^2} = \frac{228 \cdot 13}{(764 - 536)(764 + 536)} = \frac{228 \cdot 13}{228 \cdot 1300} = \frac{1}{100} = 0,01$$

Формулы сокращенного умножения.

$$\begin{aligned}
 6) \quad & \frac{77^3 - 69^3}{70^2 - 62^2} - \frac{77^3 + 41^3}{125^2 - 49} - \frac{1}{2} = \frac{(77 - 69)(77^2 + 77 \cdot 69 + 69^2)}{(70 - 62)(70 + 62)} - \frac{(77 + 41)(77^2 - 77 \cdot 41 + 41^2)}{(125 - 7)(125 + 7)} \\
 & - \frac{1}{2} = \frac{8 \cdot (77^2 + 77 \cdot 69 + 69^2)}{8 \cdot 132} - \frac{118 \cdot (77^2 - 77 \cdot 41 + 41^2)}{118 \cdot 132} - \frac{1}{2} = \frac{77^2 + 77 \cdot 69 + 69^2}{132} - \\
 & - \frac{77^2 - 77 \cdot 41 + 41^2}{132} - \frac{1}{2} = \frac{77^2 + 77 \cdot 69 + 69^2 - 77^2 + 77 \cdot 41 - 41^2}{132} - \frac{1}{2} = \\
 & = \frac{77 \cdot (69 + 41) + 69^2 - 41^2}{132} - \frac{1}{2} = \frac{77 \cdot 110 + (69 - 41)(69 + 41)}{132} - \frac{1}{2} = \frac{77 \cdot 110 + 28 \cdot 110}{132} - \frac{1}{2} \\
 & = \frac{110 \cdot (77 + 28)}{132} - \frac{1}{2} = \frac{55 \cdot 105}{66} - \frac{1}{2} = \frac{5 \cdot 105}{6} - \frac{1}{2} = \frac{5 \cdot 35}{2} - \frac{1}{2} = \frac{175 - 1}{2} = 87
 \end{aligned}$$

Свойства корней.

$$\begin{aligned}
 1) \sqrt{63 \cdot 91 \cdot 52} &= \sqrt{9 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 13 \cdot 4 \cdot 13} = \sqrt{9} \cdot \sqrt{7^2} \cdot \sqrt{13^2} \cdot \sqrt{4} = 3 \cdot \\
 &7 \cdot 13 \cdot 2 = 21 \cdot 26 = 26 \cdot (20 + 1) = 26 \cdot 20 + 26 = \\
 &= 520 + 26 = 546
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2) \sqrt{548,5^2 - 292,5^2} &= \sqrt{(548,5 - 292,5)(548,5 + 292,5)} = \\
 &= \sqrt{256 \cdot 841} = 16 \cdot 29 = 29 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 58 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = \\
 &= 116 \cdot 2 \cdot 2 = 232 \cdot 2 = 464
 \end{aligned}$$

Свойства корней.

$$\begin{aligned} 2) \sqrt{548,5^2 - 292,5^2} &= \sqrt{(548,5 - 292,5)(548,5 + 292,5)} = \\ &= \sqrt{256 \cdot 841} = 16 \cdot 29 = 29 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 58 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = \\ &= 116 \cdot 2 \cdot 2 = 232 \cdot 2 = 464 \end{aligned}$$

Свойства корней.

Извлечение корня без калькулятора.

$$\sqrt{11881}=x$$

$$\sqrt{10000}=100$$

$$110 * 110 = 12100$$

$$100 < x < 110$$

$$109 * 109 = 11881$$

$$\sqrt{11881}=109$$

$$\sqrt{5476}=x$$

$$\sqrt{4900}=70$$

$$\sqrt{6400}=80$$

$$70 < x < 80$$

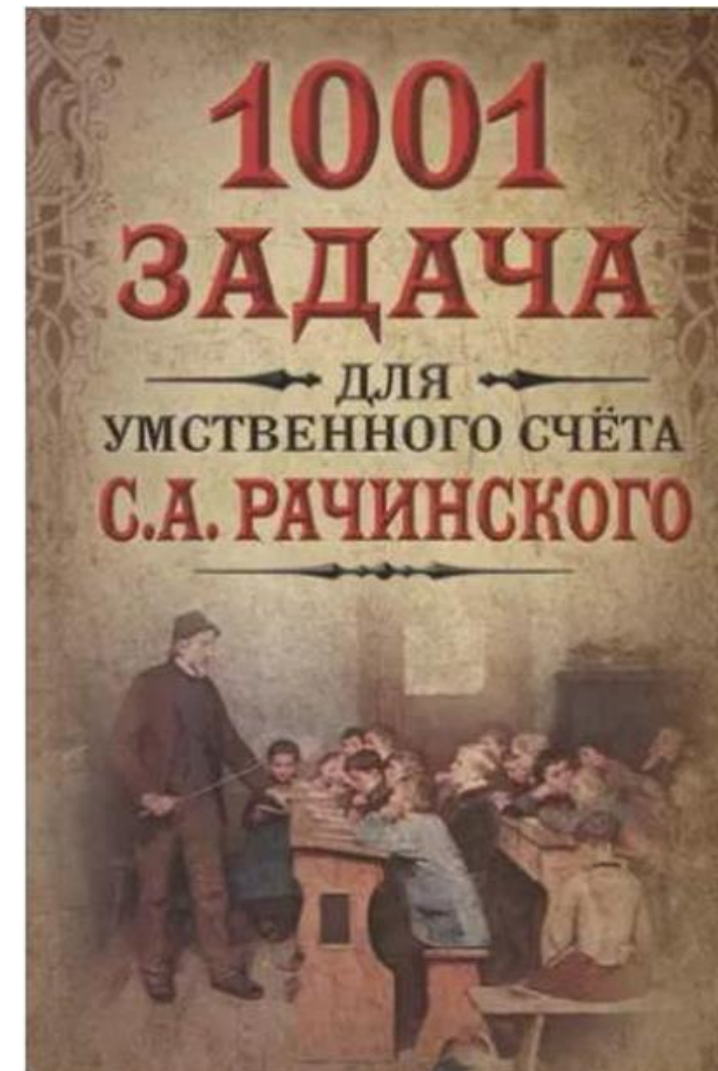
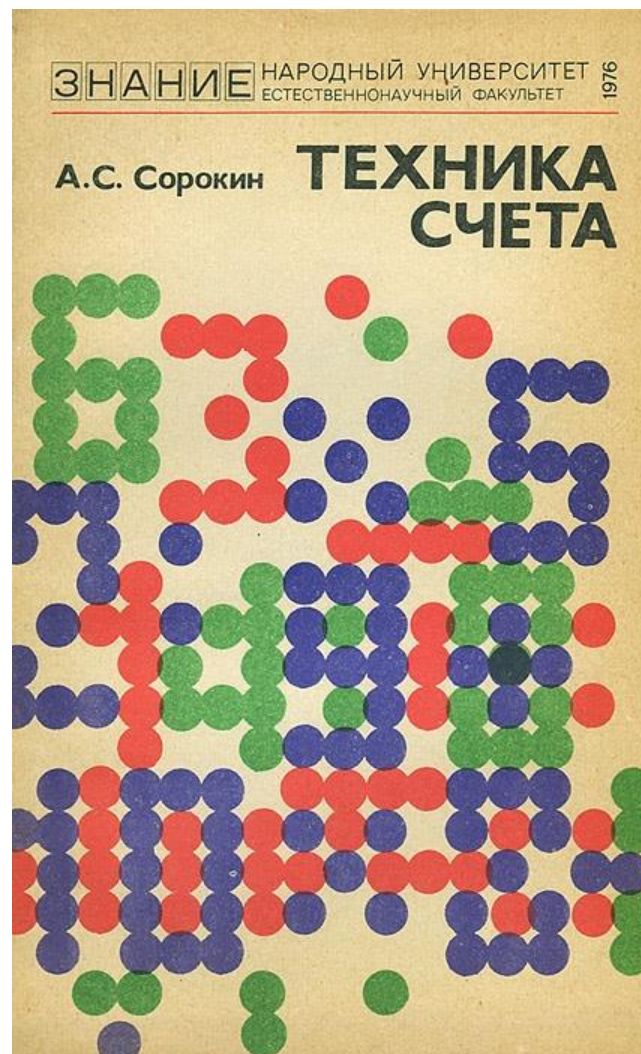
$$74 * 74 = 5476$$

$$\sqrt{5476}=74$$

$$\begin{array}{r|l} 5476 & 2 \\ 2738 & 2 \\ 1369 & 37 \\ 37 & 37 \\ 1 & \end{array}$$

$$\sqrt{5476} = \sqrt{2 * 2 * 37 * 37} =$$

Полезная литература



Полезная литература

