

Из истории дробей



Необходимость

- Развитие промышленности и торговли, науки и техники требовали все более громоздких вычислений, которые с помощью десятичных дробей легче было выполнять. Широкое применение десятичные дроби получили в XIX веке после введения тесно связанной с ними метрической системы мер и весов. Например, в нашей стране в сельском хозяйстве и промышленности десятичные дроби и их частный вид – проценты – применяются намного чаще, чем обыкновенные дроби.

Причины возникновения

- Исторически дроби возникли в процессе измерения.
- В основе любого измерения всегда лежит какая-то величина (длина, объем, вес и т.д.). Потребность в более точных измерениях привела к тому, что начальные единицы меры начали дробить на 2, 3 и более частей. Более мелкой единице меры, которую получали как следствие раздробления, давали индивидуальное название, и величины измеряли уже этой более мелкой единицей. Так возникали первые конкретные дроби как определенные части каких-то определенных мер.

Древний Египет



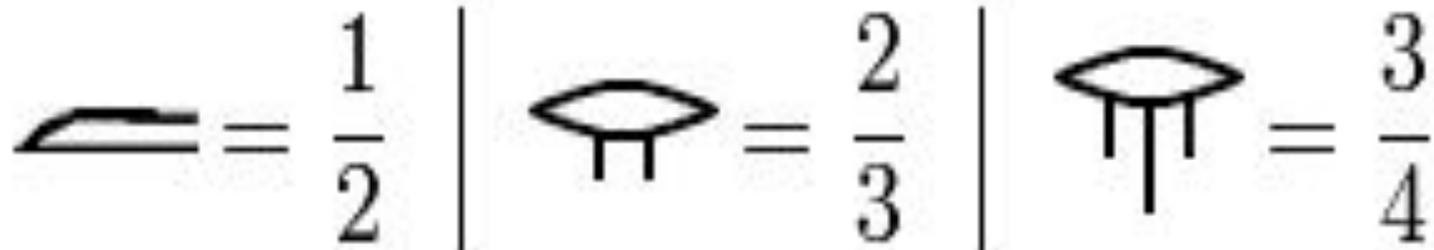
Первой дробью, с которой познакомились люди, была половина. Хотя названия всех следующих дробей связаны с названиями их знаменателей (три – «треть», четыре – «четверть» и т.д.), для половины это не так – её название во всех языках не имеет ничего общего со словом «два». Следующей дробью была треть. Египетская письменность имела для дробей специальные обозначения: чтобы изобразить дробь, просто ставилась точка над числом.

На протяжении многих веков египтяне именовали дроби “ломаным числом”, а первая дробь с которой они познакомились была $1/2$. За ней последовали $1/4$, $1/8$, $1/16$, ..., затем $1/3$, $1/6$, ..., т.е. самые простые дроби называемые единичными или *основными дробями*. У них числитель всегда единица. Лишь значительно позже у греков, затем у индийцев и других народов стали входить в употребление и дроби общего вида, называемые обыкновенными, у которых числитель и знаменатель могут быть любыми натуральными числами.

Египтяне ставили иероглиф (ер, «[один] из» или ре, рот) над числом для обозначения единичной дроби в обычной записи, а в священных текстах использовали линию. К примеру:

$$\begin{array}{c} \text{ер} \\ \text{III} \end{array} = \frac{1}{3} \quad | \quad \begin{array}{c} \text{ер} \\ \text{X} \end{array} = \frac{1}{10}$$

У них также были специальные символы для дробей $1/2$, $2/3$ и $3/4$, которыми можно было записывать также другие дроби (большие чем $1/2$).



The image shows three special symbols for fractions, each followed by an equals sign and the fraction. The first symbol is a horizontal line with a small upward curve at the left end, representing $1/2$. The second symbol is a horizontal line with a small upward curve at the left end and a small downward curve at the right end, representing $2/3$. The third symbol is a horizontal line with a small upward curve at the left end and a small downward curve at the right end, with two vertical lines extending downwards from the center, representing $3/4$.

$$\text{Symbol 1} = \frac{1}{2} \quad | \quad \text{Symbol 2} = \frac{2}{3} \quad | \quad \text{Symbol 3} = \frac{3}{4}$$

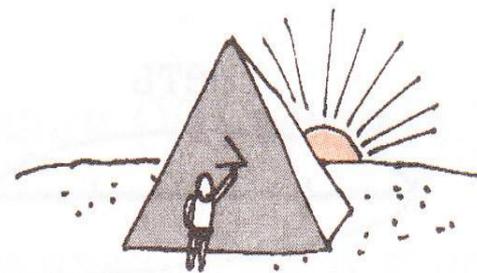
Вот так обозначались некоторые дроби в древнем Египте:

половина — 7

четверть — х

треть — 2

шестая часть — 3



Одним из первых известных упоминаний о египетских дробях является математический папирус Ринда. Три более древних текста, в которых упоминаются египетские дроби — это Египетский математический кожаный свиток, Московский математический папирус и Деревянная табличка Ахмима. Папирус Ринда включает таблицу египетских дробей для рациональных чисел вида $2/n$, а также 84 математических задачи, их решения и ответы, записанные в виде египетских дробей.

Древнеегипетский папирус



Эти и некоторые другие дроби встречаются в древнейших дошедших до нас математических текстах, составленных более 5000 лет тому назад, - древнеегипетских папирусах и вавилонских клинописных табличках.

Математический папирус Ринда, написанный египетским писцом Ахмесом



Как использовались дроби в Древнем Египте, позволила нам узнать расшифровка папирусного свитка, найденного в Луксоре в 1858 г. Генрихом Риндом. Сейчас этот свиток находится в Британском музее в Лондоне. Папирус Ринда был написан писцом по имени Ахмес примерно в 1650 г. до нашей эры. Это математическая рукопись, составленная учителем для своих учеников, готовившихся стать придворными писцами.

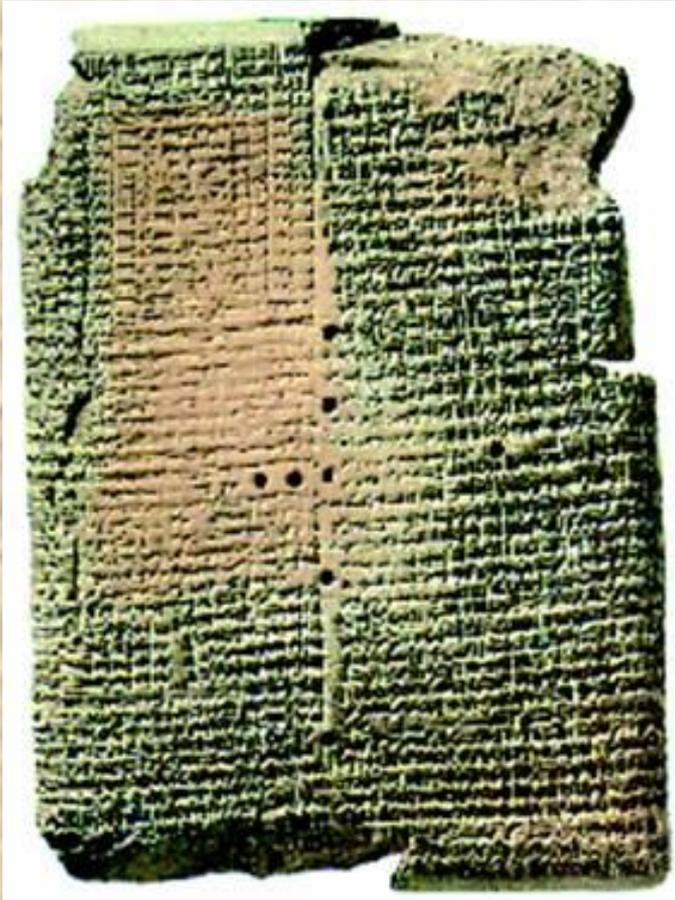
В папирусе есть задача: разделить семь хлебов между восемью людьми. Если резать каждый хлеб на 8 частей, придётся сделать 49 разрезов. А по-египетски эта задача решалась так. Дробь $7/8$ записывали в виде долей: $1/2 + 1/4 + 1/8$. Теперь ясно, что надо 4 хлеба разрезать пополам, 2 хлеба на 4 части и только один хлеб – на 8 частей (всего 17 разрезов).

Вавилон



Шестидесятеричными дробями, унаследованными от Вавилона, пользовались греческие и арабские математики и астрономы. Система счисления в Вавилоне была шестидесятиричной – каждая единица следующего разряда была в 60 раз больше предыдущей. Мы и сейчас пользуемся такими дробями в обозначениях времени и величин углов. Вместо слов «шестидесятые доли», «три тысячи шестисотые доли» говорили короче: «первые малые доли», «вторые малые доли». От этого и произошли наши слова «минута» (по латыни «меньшая») и «секунда» (по латыни «вторая»). Так что вавилонский способ обозначения дробей сохранил своё значение до сих пор. Но было неудобно работать над натуральными числами, записанными в десятичной системе, и дробями, записанными в шестидесятеричной. А работать с обыкновенными дробями было совсем уж плохо - попробуйте, например, сложить или умножить дроби .

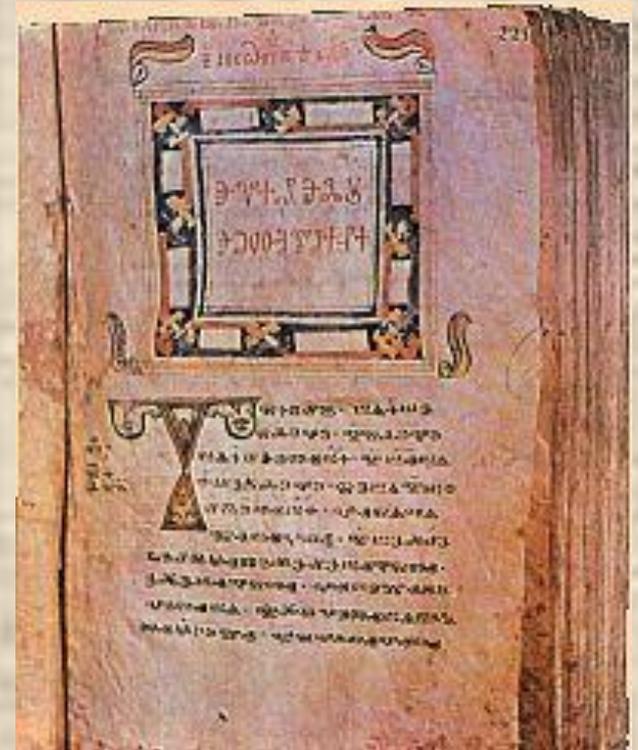
Вавилонская табличка



И у египтян, и у вавилонян были специальные обозначения для дробей $1/3$ и $2/3$, не совпадающие с обозначениями для других дробей. Египтяне все дроби старались записать как суммы долей, т.е. дробей вида $1/n$. Единственным исключением была дробь $2/3$. например, вместо $8/15$ они писали $1/3+1/5$. Иногда это бывало удобно.

Вавилонская математика оказала влияние на греческую математику. Следы вавилонской шестидесятеричной системы счисления удержались в современной науке при измерении времени и углов. До наших дней сохранилось деление часа на 60 мин., минуты на 60 с, окружности на 360 градусов, градуса на 60 мин., минуты на 60с.

Древняя Русь



Любопытно, что двоичными дробями пользовались, по сути дела, в Древней Руси, где были такие дроби, как половина, четь, пол-чети, пол-пол-чети и т.д.

Каждая часть первоначальной меры получала своё собственное название. Половину в древней Руси называли **полтиной**, о четвёртой части говорили -**четь**, о восьмой части- **полчеть**, о шестнадцатой части – **полполчеть** и т. д. Равные части целой меры называли **долями**: четвёртые доли, восьмые, шестнадцатые и т. д.



Древний Рим

Интересная система дробей была в Древнем Риме. Она основывалась на делении на 12 долей единицы веса, которая называлась асса. Двенадцатую долю асса называли унцией. А путь, время и другие величины сравнивали с наглядной вещью - весом. Например, римлянин мог сказать, что он прошел семь унций пути или прочел пять унций книги. При этом, конечно, речь не шла о взвешивании пути или книги. Имелось в виду, что пройдено $\frac{7}{12}$ пути или прочтено $\frac{5}{12}$ книги.

Из-за того что в двенадцатеричной системе нет дробей со знаменателями 10 или 100, римляне затруднялись делить на 10, 100 и т. д. При делении 1001 асса на 100 один римский математик сначала получил 10 ассов, потом раздробил асе на унции и т. д. Но от остатка он не избавился. Чтобы не иметь дела с такими вычислениями, римляне стали использовать проценты.

Так как слова "на сто" звучали по-латыни "процентум", то сотую часть и стали называть процентом.



Запись дробей и алгоритмы действий с ними в древности были так сложны, что учение о дробях считалось самым трудным разделом арифметики. Чтобы его освоить, приходилось заучивать огромное количество правил действий с дробями. Например, в древнем Риме в ходу было всего 18 различных дробей. Правил было настолько много, что умение оперировать дробями воспринималось как чудо.



В греческих сочинениях по математике дробей не встречалось. Греческие ученые считали, что математика должна заниматься только целыми числами. Возиться с дробями они предоставляли купцам, ремесленникам, а также астрономам, землемерам, механикам и другому "черному люду". Но старая пословица гласит: "Гони природу в дверь - она влетит в окно". Поэтому и в строго научные сочинения греков дроби проникали "с заднего хода". Кроме арифметики и геометрии, в греческую науку входила музыка. Музыкой греки называли учение о гармонии. Это учение опиралось на ту часть нашей арифметики, в которой говорится об отношениях и пропорциях. Греки знали: чем длиннее натянутая струна, тем ниже получается звук, который она издает, а короткая струна издает высокий звук. Но у всякого музыкального инструмента не одна, а несколько струн. Для того чтобы все струны при игре звучали "согласно", приятно для слуха, длины звучащих частей их должны быть в определенном отношении. Поэтому учение об отношениях и дробях использовалось в греческой теории музыки.

Обозначения дробей у греков



$$\Lambda'' \frac{1}{2}$$

$$\alpha \Lambda'' 1 \frac{1}{2}$$

$$\gamma \Lambda'' 3 \frac{1}{2}$$

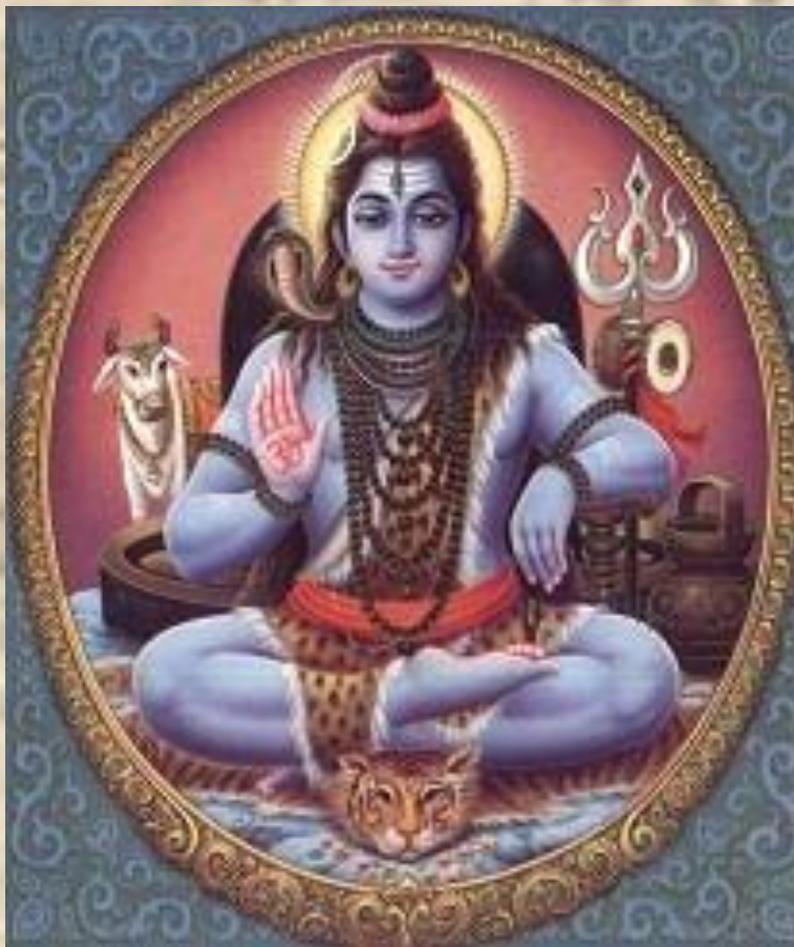
$$\gamma' \frac{1}{3}$$

$$\kappa \epsilon' \frac{1}{25}$$

или $20 \frac{1}{5}$ (в зависимости от контекста)

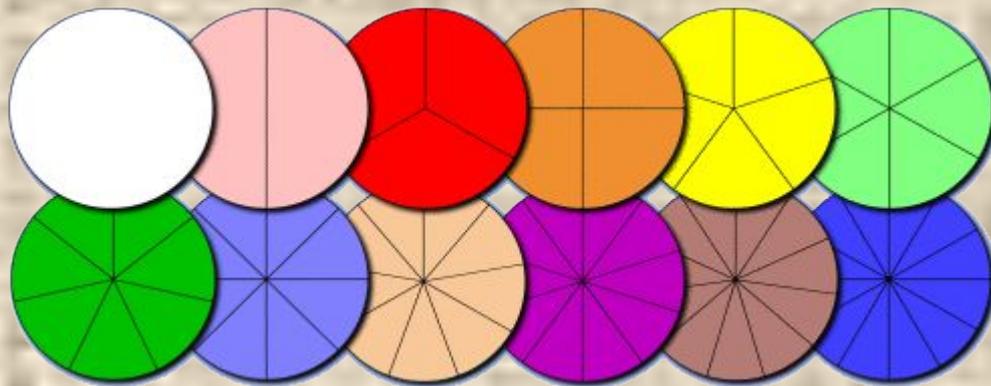
Диофант: $\frac{13}{29} \frac{\kappa \theta}{\nu \gamma}$, или $\nu \gamma' \kappa \theta''$, или $\nu \gamma' \kappa \theta'' \kappa \theta''$.

Индия



Современную систему записи дробей с числителем и знаменателем создали в Индии. Только там писали знаменатель сверху, а числитель - снизу и не писали дробной черты.

Современная система записи дробей с числителем и знаменателем была создана в Индии, только там не писали дробной черты. А записывать дробь в точности так, как сейчас, стали арабы.



Арабская письменность



А записывать дроби в точности, как сейчас, стали арабы.

Арабы первыми начали отделять дробную часть от целой



**В Древнем Китае уже
пользовались десятичной
системой мер,
обозначали дробь словами,
используя
меры длины ЧИ:
*цунь, доли, порядковые,
шерстинки, тончайшие,
паутинки.***

Дробь вида 2,135436

выглядела так:

**2 чи, 1 цунь, 3 доли, 5 порядковых,
4 шерстинки, 3 тончайших, 6
паутинок.**

В V веке китайский ученый

**Цзю-Чун-Чжи принял за единицу не «ЧИ», а
1ЧЖАН = 10 ЧИ.**

Дробь вида 2,135436 выглядела так:

**2 чжана, 1 чи, 3 цуня, 5 долей,
4 порядковых, 3 шерстинки,
6 тончайших, 0 паутинок.**

Полную теорию десятичных дробей дал узбекский ученый Джемшид Гиясэддин ал-Каши в книге "Ключ к арифметике", изданной в 1424 году, в которой он показал запись дроби в одну строку числами в десятичной системе и дал правила действия с ними. Ученый пользовался несколькими способами написания дроби: то он применял вертикальную черту, то чернила черного и красного цветов.

Но этот труд до европейских ученых своевременно не дошел !

Примерно в это же время математики Европы также пытались найти удобную запись десятичной дроби.

В книге "Математический канон" французского математика Ф. Виета (1540-1603) десятичная дробь записана так $2 \underline{135436}$ - дробная часть подчеркивалась и записывалась выше строки целой части числа.

Лишь в конце XVI века мысль записывать дробные числа десятичными знаками пришла некоему **Симону Стевину** из Фландрии. В своей книге "Десятая" (1585г.) он излагает теорию десятичных дробей и предлагает писать цифры дробного числа в одну строку с цифрами целого числа, при этом нумеруя их. Например, число записывалось так:
 $0,3752 = 3\textcircled{1}7\textcircled{2}5\textcircled{3}2\textcircled{4}$ или $5,13 = 5\textcircled{0}1\textcircled{2}3\textcircled{3}$

В своей книге "Десятая" он не только излагает теорию десятичных дробей, но и старается убедить людей пользоваться ими, говоря, что при их использовании "изживаются трудности распри, ошибки, потери и прочие случайности, обычные спутники расчетов". Его и считают изобретателем десятичных дробей.





1571 г. – **Иоган Кеплер** предложил современную запись десятичных дробей, т.е. отделение целой части запятой. До него существовали другие варианты: 3,7 писали как 3(0)7 или $3 \setminus 7$ или разными чернилами целую и дробную части.

1592 г. - в записи дробей впервые встречается запятая.



1617 г. - шотландский математик **Джон Непер** предложил отделять десятичные знаки от целого числа либо запятой, либо точкой.

1703 год - В России учение о десятичных дробях изложил **Л.Ф.Магницкий** в учебнике «Арифметика , сиречь наука числительная».

В странах, где говорят по-английски (Англия, США, Канада и др.), и сейчас вместо запятой пишут точку, например: 2.3

Десятичную дробь с помощью цифр и определенных знаков попытался записать **арабский математик ал-Укисиди** в X веке в *"Книге разделов об индийской арифметике"*.

Некоторые элементы десятичной дроби встречаются в трудах многих ученых **Европы** в **12 - 14** веках.

Обозначение десятичной дроби в разное время

Обозначение дроби 2,135436	Время введения	Фамилия ученого	Страна (город)
2 чи, 1 цунь, 3 доли, 5 порядковых, 4 шерстинки, 3 тончайших, 6 паутинок	III век	Лю-Хуэй	Китай
2 чжана, 1 чи, 3 цуня, 5 долей, 4 порядковых, 3 шерстинки, 6 тончайших, 0 паутинок	V век	Цзу-Чун- Чжи	Китай
2 135436	952	ал- Уклисиди	Дамаск

Обозначение десятичной дроби в разное время (продолжение)

Обозначение дроби 2,135436	Время введения	Фамилия ученого	Страна (город)
2 135436 2 135436	1427	ал-Каши	Самарканд
2 <u>135436</u>	1579	Ф. Виет	Франция
2.135436	1492 1593 1616	Ф.Пеллос Хр.Клавий Дж. Непер	Италия Германия Шотландия
2,135436 2.135436	1592 1617	Д.Мадисини Дж. Непер	Италия Шотландия



Сейчас в ЭВМ используют двоичные дроби. В двоичной системе счисления единица каждого следующего разряда вдвое больше единицы предыдущего разряда. Это позволяет при записи чисел пользоваться лишь двумя цифрами: 0 и 1. Например, запись 100101 означает число $1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1$, т.е. число 37. Хотя и получается более длинная запись, но нужно всего две цифры.

Без дробей в нашем мире не обойтись!

В спорте



Прошел 1/2 финала чемпионата мира между Россией и Бразилией.

В строительстве

При приготовлении растворов для кладки стен нужно взять 2/3 песка и 1/3 цемента



В кулинарии



При приготовления бисквита необходимо 3 яйца, всыпать 1 стакан сахара, 1 стакан муки, перемешать и поставить в духовку на 5/6 часа.

В биологии



Живая природа – это целое, состоящее из частей – царства, а их 5: растений, животных, грибов, вирусов и бактерий. Каждое царство – это 1/5 часть живой природы.





В музыке

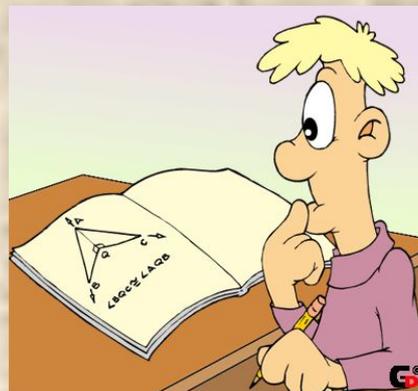
Пример - нотная тетрадь. Здесь
звучит понятие дроби и
ее дробей. Музыкальное

произведение состоит из
одинаковых по длительности
отрезков – тактов. Длительность каждого такта
определяет его размер. Он обозначается
дробью, т.к. нижняя цифра обозначает
длительность доли, а верхняя – количество
долей в такте.

Так, длительности половинные, четвертные и
восьмые соответствуют дробям $1/2$, $1/4$, $1/8$.

В школе

В школе 35 человек, учащиеся 5 класса (4 ученика), составляют $\frac{4}{35}$ учащихся школы. Мальчики (3 ученика) составляют $\frac{3}{4}$ класса, девочки (1 ученица) - $\frac{1}{4}$ класса.



Вывод:

**Дробь сопровождает нас везде,
обойтись без них никак нельзя.**