



Г. В. Дорофеев, Л. Г. Петерсон

МАТЕМАТИКА

6

КЛАСС

Часть 2



УДК 373.167.1:51+51(075.3)

ББК 22.1я721

Д 69



Образовательная система Л. Г. Петерсон

«УЧУСЬ УЧИТЬСЯ»

Непрерывный курс математики

для дошкольников, учащихся начальной и основной
школы 1–9 (от 3 до 15 лет)

Учебник допущен к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, в соответствии с Приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 254 от 20.05.2020 (в редакции приказа № 766 от 23.12.2020).

Издание выходит в PDF-формате.

Дорофеев, Георгий Владимирович.

Д 69 Математика : 6-й класс : учебник : в 3 частях : издание в pdf-формате / Г. В. Дорофеев, Л. Г. Петерсон. — 4-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2022.

ISBN 978-5-09-102060-1 (электр. изд.). — Текст : электронный.

ISBN 978-5-09-088334-4 (печ. изд.).

Ч. 2. — 128 с. + [4 с., вкл.] : ил.

ISBN 978-5-09-101215-6 (электр. изд.).

ISBN 978-5-09-088335-1 (печ. изд.).

Учебник ориентирован на развитие мышления и творческих способностей учащихся, формирование у них системы прочных математических знаний, общеучебных умений, развитие личностных качеств, познавательного интереса и ценностного отношения к образованию.

Является частью непрерывного УМК по математике «Учусь учиться» для дошкольников, учащихся начальной и основной школы (от 3 до 15 лет). Соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования.

Реализует дидактическую систему деятельностного метода обучения Л. Г. Петерсон. Отмечен Премией Президента РФ в области образования.

Может использоваться во всех типах школ.

Курсовую и методическую поддержку по реализации УМК «Учусь учиться» осуществляет НОУ ДПО «Институт системно-деятельностной педагогики». Подробную информацию можно получить на сайте www.sch2000.ru.

УДК 373.167.1:51+51(075.3)

ББК 22.1я721

ISBN 978-5-09-101215-6 (ч. 2, электр. изд.)

ISBN 978-5-09-102060-1 (электр. изд.)

ISBN 978-5-09-088335-1 (ч. 2, печ. изд.)

ISBN 978-5-09-088334-4 (печ. изд.)

© Дорофеев Г. В., Петерсон Л. Г., 1998, 2010

© АО «Издательство «Просвещение», 2020

© Художественное оформление

АО «Издательство «Просвещение», 2020

Все права защищены

Оглавление

Глава 2. Арифметика

§ 3. Отношения

1. Понятие отношения	3
2. Масштаб изображения	10
3. Понятие пропорции. Основное свойство пропорции	16
4. Свойства и преобразование пропорций	24

§ 4. Пропорциональные величины

1. Зависимости между величинами	32
2. Прямая и обратная пропорциональные зависимости	40
3. Графики прямой и обратной пропорциональности	44
4. Решение задач с помощью пропорций	50
5. Пропорциональное деление	58

Глава 3. Рациональные числа

§ 1. Понятие рационального числа

1. Положительные и отрицательные числа	69
2. Противоположные числа и модуль	78
3. Сравнение рациональных чисел	87

§ 2. Арифметика рациональных чисел

1. Сложение рациональных чисел. Алгебраическая сумма	94
2. Вычитание рациональных чисел	105
3. Умножение рациональных чисел	112
4. Деление рациональных чисел	117
5. Какие числа мы знаем, и что мы о них знаем или не знаем	121
6*. О системах счисления	124

Ответы	128
--------------	-----

В книге используются условные обозначения:



К

– задачи по новой теме
для работы в классе,



Д

– задачи для домашней
работы,



П

– повторение ранее
пройденного,



С

– задачи на смекалку,



– более сложные задания по новым темам и темам
повторения,



– задания, требующие умения находить нестандартные
способы решения.

Глава 2

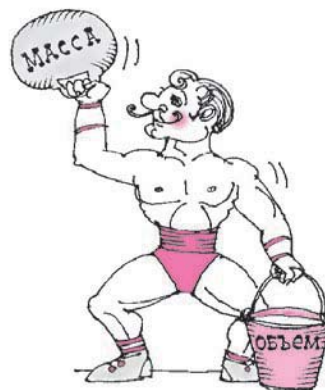
Арифметика

§ 3. Отношения

1. Понятие отношения.

Для решения практических задач человеку часто приходится сравнивать разные значения одной и той же величины – массы, расстояния, времени, скорости, стоимости, объема, площади и т. д.

Существуют два способа сравнения величин. Первый состоит в нахождении их разности и отвечает на вопрос «*На сколько больше (меньше)?*». Второй состоит в нахождении частного и отвечает на вопрос «*Во сколько раз больше (меньше)?*». Например, гиря массой 6 кг *тяжелее* гири массой 2 кг *на* 4 кг ($6 \text{ кг} - 2 \text{ кг} = 4 \text{ кг}$), или *в* 3 *раза* ($6 \text{ кг} : 2 \text{ кг} = 3$).



Эти два вида сравнения имеют специальные названия – *разностное сравнение* и *кратное сравнение*. Они часто встречаются в практической жизни и служат для разных целей. Разностное сравнение указывает разность, то есть *на сколько* величины отличаются друг от друга, а кратное даёт качественную, или относительную, оценку этого отличия.

Пусть, например, зарплата человека увеличилась *на* 1000 р. – *много это или мало?* Очевидно, что если раньше его зарплата была 4000 р., то новая зарплата стала в $5000 : 4000 = 1,25$ раза, или на четверть, выше и прибавка является существенной. Если же старая зарплата составляла 20 000 р., то она повысилась всего лишь в $21\,000 : 20\,000 = 1,05$ раза, то есть изменилась не так значительно. Таким образом, ответ на поставленный вопрос зависит не от самой величины прибавки, а от того, *во сколько раз* новая зарплата стала выше старой.

Для *результата кратного сравнения* двух чисел или двух величин в математике часто используют термин *отношение*.

Отношением двух чисел называют их частное. Как известно, при переводе с русского языка на математический и обратно используются два типа обозначения частного. Поэтому фразу «Отношение a к b равно 7» можно перевести как « $a : b = 7$ », или « $\frac{a}{b} = 7$ ».

Отношение двух чисел показывает, во сколько раз первое число больше второго, или какую часть первое число составляет от второго. Например, отношение числа 8 к числу 3 равно $\frac{8}{3}$ и показывает, что 8 больше, чем 3,

в $2\frac{2}{3}$ раза. А отношение числа 3 к числу 8 равно $\frac{3}{8}$ и выражает часть, которую 3 составляет от 8. Заметим, что отношения 8 к 3 и 3 к 8, как и дроби $\frac{8}{3}$ и $\frac{3}{8}$, называют **взаимно обратными**.

Для отношения двух чисел, как и для любого частного двух чисел, справедливы все свойства деления. В частности, **отношение не изменится, если его члены умножить или разделить на одно и то же число, отличное от нуля**.

На основании этого свойства отношения чисел можно упрощать. Например, отношение чисел 25 и 20 можно заменить отношением 5 к 4, а отношение чисел 1,4 и $2\frac{1}{3}$ – отношением 3 к 5:

$$\frac{25}{20} = \frac{25 : 5}{20 : 5} = \frac{5}{4}, \quad \frac{1,4}{2\frac{1}{3}} = \frac{1,4 \cdot 10 \cdot 3}{2\frac{1}{3} \cdot 10 \cdot 3} = \frac{14 \cdot 3}{7 \cdot 10} = \frac{3}{5}.$$

Кроме того, для отношений справедливо «перекрёстное» правило:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Leftrightarrow ad = bc \quad (b \neq 0, d \neq 0)$$

В словесной форме: ***a* относится к *b* как *c* относится к *d* в том и только в том случае, когда $ad = bc$ ($b \neq 0, d \neq 0$).**

Итак, мы видим, что с точки зрения математики в понятии отношения нет ничего нового: отношение чисел – это их частное. Возникает естественный вопрос: зачем же использовать два названия для одного и того же понятия? Однако точнее спросить: **«Почему в математике длительное время употребляются оба эти названия?»**

Все дело в том, что математика как наука возникла прежде всего для решения практических задач. А в реальной практике при сравнении величин употребляется обычное слово *отношение*, а вовсе не математический термин «частное». Вместе с тем *средством* для нахождения отношений является именно вычисление частного.

Чтобы найти отношение **одноименных величин** (длин, масс и т. д.), необходимо выразить их **в одной и той же единице измерения** – в противном случае полученный результат для сравнения величин использовать нельзя.

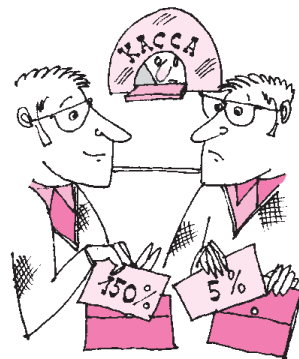
Например, чтобы найти отношение 50 см к 1 м, надо сначала выразить обе эти величины либо в метрах, либо в сантиметрах и только после этого находить частное. Так как 50 см = 0,5 м, а 100 см = 1 м, то

$$0,5 : 1 = \frac{1}{2}, \text{ или } 50 : 100 = \frac{1}{2}.$$

Если этого не сделать, то получится, что 50 см больше 1 м в $50 : 1 = 50$ раз.



Отношение иногда бывает удобно выражать в процентах. Как мы уже знаем, для этого достаточно умножить полученное частное на сто. Так, об увеличении зарплаты в 1,5 раза можно иначе сказать, что новая зарплата составила 150% старой, а об увеличении её в 1,05 раза – что новая зарплата составила 105% старой. Значит, в первом случае зарплата повысилась на 50%, а во втором – всего лишь на 5%.



Процентное отношение широко используется для сравнения на практике, поскольку проценты соответствуют дробям с одним и тем же знаменателем 100, а дроби с одним знаменателем сравнивать гораздо проще.

Итак, если a и b – два числа, причем $b \neq 0$, то

1) *Отношение $a : b$ – это частное от деления a на b .*

2) *Если $a > b$, то отношение $a : b$ показывает, во сколько раз a больше b .*

3) *Если $a \leq b$, то отношение $a : b$ показывает, какую часть a составляет от b .*

4) *Процентное отношение a к b – это отношение $a : b$, выраженное в процентах; оно равно $\left(\frac{a}{b} \cdot 100\right)\%$. Процентное отношение показывает, сколько процентов число a составляет от числа b .*

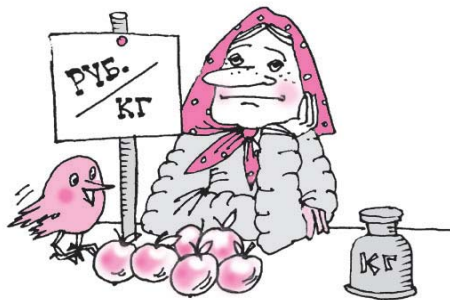
Как мы видели, *отношение одноименных величин есть число. А вот отношение величин разных наименований образует новую величину.* Так, **скорость** v – это отношение пройденного расстояния s ко времени движения t ; **цена** a – отношение стоимости товара C к количеству товара n ; **производительность** w – отношение объёма выполненной работы A ко времени работы t ; **плотность** вещества ρ – отношение массы этого вещества m к его объёму V :

$$v = \frac{s}{t}, \quad a = \frac{C}{n}, \quad w = \frac{A}{t}, \quad \rho = \frac{m}{V} \quad \text{и т. д.}$$

Каждая из этих новых величин представляет собой значение величины, стоящей в числителе дроби, приходящейся на единицу величины, стоящей в знаменателе. Скорость – это путь, пройденный за *единицу времени*, цена – это стоимость *единицы товара*, производительность – работа, выполненная за *единицу времени*, плотность – масса вещества в *единице объёма*.

Не случайно поэтому единицами измерения этих новых величин являются дроби: для скорости – км/ч, м/с, см/с; для цены – р./кг, р./билет; для производительности – шт./мин, деталей/ч; для плотности – кг/дм³, г/см³ и т. д.

В обычной речи для производительности и цены такие обозначения не употребляют, а выражают их словами: «8 страниц в час», «5 рублей за килограмм».



К

1 Много или мало составляют:

- а) 5 уроков математики в день и в месяц;
 б) увеличение в весе в 1 г для муравья и для слона?
 Придумай свои примеры, когда одно и то же значение величины дает разную качественную оценку некоторой ситуации.

**2**

Кобра живёт около 15 лет, а крокодил – около 90 лет. Как можно сравнить продолжительность их жизни? Рассмотрите все возможные варианты.

3

Прочитай и упрости отношения. Какое свойство отношений при этом используется? Какими ещё свойствами обладают отношения?

- а) $15 : 30$; в) $2,5 : 3$; д) $\frac{0,34}{1,7}$; ж) $\frac{15abc}{5a^2b}$, где $a \neq 0, b \neq 0$;
 б) $\frac{48}{112}$; г) $4 : \frac{1}{3}$; е) $3\frac{1}{9} : 4\frac{2}{3}$; з) $(4x^2) : (20xy)$, где $x \neq 0, y \neq 0$.

4

На клумбе 6 белых и 12 красных роз. Что показывают отношения:

$$6 : 12; \quad 12 : 6; \quad 6 : 18; \quad 18 : 12?$$

Какие ещё отношения можно составить к данному условию задачи?

5

По данному условию составь какие-нибудь отношения и объясни их смысл. Упрости, если возможно, полученные отношения.

- а) В классе 10 мальчиков и 15 девочек.
 б) В тетради 12 листов, из них 4 исписано.
 в) Биатлонист сделал 5 выстрелов и 2 раза промахнулся.
 г) Из 200 участников викторины 50 стали победителями.

6

Найди процентное отношение чисел:

- а) $4 : 5$; в) $\frac{15}{3}$; д) $1,6 : 5\frac{1}{3}$; ж) $\frac{a}{4a}$, где $a \neq 0$;
 б) $\frac{9}{25}$; г) $77 : 28$; е) $\frac{6,3}{70}$; з) $(8,4b) : (4\frac{1}{5}b)$, где $b \neq 0$.

7

Имеет ли значение порядок членов отношения? Почему? Вырази в процентах данное и обратное отношение чисел:

- а) $1 : 3$; б) $12 : 15$; в) $7,2 : 36$; г) $\frac{9}{20} : 0,75$.

8

Вырази данные отношения величин в процентах:

- а) 8 дм к 3,2 м; в) 12 ц к 4 т; д) 6 мин к 1 ч;
 б) 0,3 км к 500 м; г) 0,034 ц к 20 кг; е) 2 ч 20 мин к 40 мин.

- 9) 1) Для определения процента всхожести семян посадили 300 семян. Из них проросло 273. Сколько процентов посаженных семян проросло?
2) Отношение каких величин характеризует *всхожесть семян*?

- 10) 1) Отношение каких величин характеризует *концентрацию* раствора?
2) В 5,6 л воды растворили 140 г соли. Чему равна концентрация соли в полученном растворе? (Масса 1 л воды равна 1 кг.)
3) Смешали три раствора соли одинаковой массы. Концентрация первого раствора равна 18%, концентрация второго – 7%. Чему равна концентрация третьего раствора, если концентрация полученной смеси составляет 10%?

- 11) Найди отношение величин и назови, значение какой новой величины при этом образуется:
а) 4 м к 2 мин; в) 280 р. к 7 м; д) 6 деталей к 3 мин;
б) 25 км к 4 ч; г) 120 р. к 5 кг; е) 50 страниц к 2 ч.

- 12) Начерти отрезок AB и отметь на нем точку C так, чтобы выполнялось условие:
1) $\frac{AC}{BC} = 1$; 2) $\frac{AC}{BC} > 1$; 3) $\frac{AC}{BC} < 1$; 4) $\frac{AC}{BC} = 2$.

- 13) 1) Начерти два отрезка, длины которых относятся как 2 к 3.
2) Начерти прямоугольник, отношение длин сторон которого равно 5 : 3.
3) Начерти прямоугольный треугольник, длины катетов которого относятся как 3 к 4. Измерь гипотенузу и найди отношение длины каждого из катетов этого треугольника к длине гипотенузы.
4) Начерти угол, равный 60° , и раздели его на 2 части, отношение которых равно 1 : 2.

- 14) 1) Прочитай определения и назови определяемые понятия.

Синусом острого угла прямоугольного треугольника называется отношение длины противолежащего катета к длине гипотенузы.

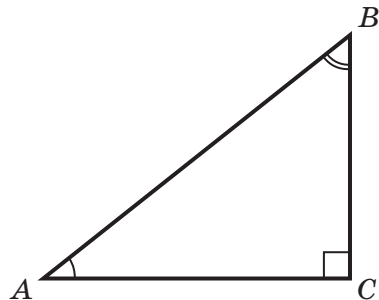
Косинусом острого угла прямоугольного треугольника называется отношение длины прилежащего катета к длине гипотенузы.

Тангенсом острого угла прямоугольного треугольника называется отношение длины противолежащего катета к длине прилежащего.

- 2) Синус, косинус и тангенс угла X обозначаются соответственно $\sin X$, $\cos X$ и $\operatorname{tg} X$. Запиши отношения длин сторон треугольника ABC , выражающие значения синусов, косинусов и тангенсов углов A и B .

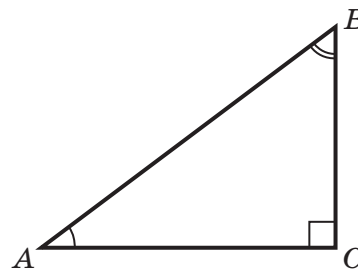
Образец:

$$\sin A = \frac{BC}{AB}, \quad \operatorname{tg} B = \frac{AC}{BC}$$



15

- 1) Измерь стороны треугольника ABC и вычисли синус, косинус и тангенс угла A .
- 2) Вычисли сумму квадратов синуса и косинуса угла A .
- 3) Найди отношение синуса угла A к косинусу угла A и сравни его с тангенсом угла A .
- 4) Выполни три предыдущих задания для угла B треугольника ABC . Что ты замечаешь?
- 5) Повтори исследование для острого угла произвольного прямоугольного треугольника. Сформулируй *гипотезу*. Попробуй доказать её в общем виде, используя теорему Пифагора (см. № 18).

 π

16

- 1) Увеличь 2,75 на $\frac{1}{4}$.
- 2) Уменьши $4\frac{2}{15}$ в 3,1 раза.
- 3) Уменьши $9\frac{3}{8}$ на 4,37.
- 4) Увеличь 5,4 в $1\frac{1}{27}$ раза.

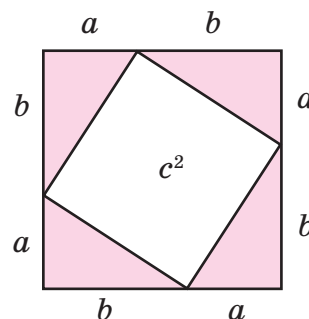
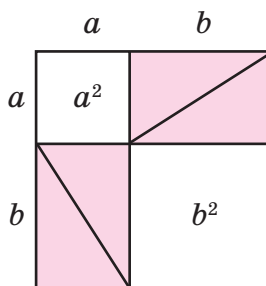
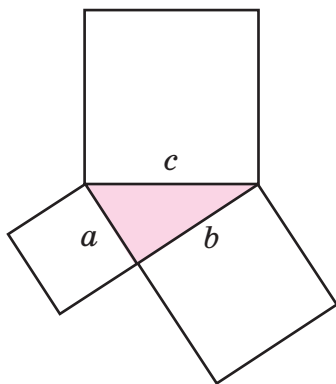
17

Запиши высказывания на математическом языке:

- 1) Число a в 7 раз меньше числа b .
- 2) Число c на 3 больше числа d .
- 3) Число t составляет $\frac{2}{9}$ числа n .
- 4) Число k составляет 80% числа t .
- 5) Число x на 28% больше числа y .
- 6) Число p на 40% меньше числа s .

18

Пусть катеты прямоугольного треугольника равны a и b , а гипотенуза – c . На сторонах этого треугольника построены квадраты. Используя рисунки, покажи, что сумма площадей квадратов, построенных на катетах, равна площади квадрата, построенного на гипотенузе:



Доказательство этого равенства, называемого теоремой Пифагора, было известно уже в V веке до н. э. Запиши это равенство на математическом языке.

19

Реши уравнения, используя правило «весов»:

- а) $0,9a + 4,96 = 3,6 + 1,4a$;
- б) $4\frac{1}{3}b + b = 6b - 10,4$;
- в) $0,4(2x + 0,3) = \frac{1}{3}(6x - 7,2)$;
- г) $5(y - 3,8) = 4,7(y - 4)$.

20 Построй математическую модель задачи и найди ответ:

1) В первом вагоне трамвая ехало в 1,5 раза больше пассажиров, чем во втором. После того как из первого вагона вышли 5 пассажиров, а во второй вошли 3 пассажира, в обоих вагонах пассажиров стало поровну. Сколько пассажиров ехало в каждом вагоне первоначально?



2) В бидоне было в 2 раза больше молока, чем в банке. После того как из банки отлили 2 л, а из бидона — 3 л, в банке осталось молока в 4,5 раз меньше, чем в бидоне. Сколько литров молока было в бидоне и в банке вместе?

Д

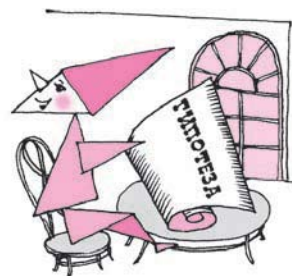
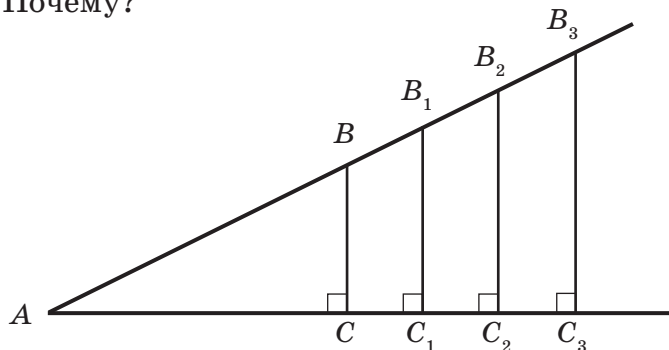
21 Найди процентное отношение чисел и величин:

а) $0,56 : 0,7$; в) $3,6 : 2\frac{4}{7}$; д) 2,8 см к 4 дм; ж) 5 ц к 400 кг;

б) $\frac{3}{22} : 1\frac{4}{11}$; г) $8\frac{1}{3} : 25$; е) 3 ч к 1 сут.; з) 180 м к 3 км.

22 Смешали три раствора соли с концентрацией соответственно 10%, 15% и 30%. Масса первого раствора равна 180 г, масса второго раствора в 2 раза больше массы первого, а масса третьего раствора на 100 г больше массы второго. Чему равна концентрация полученной смеси?

23 Пользуясь определением тангенса острого угла прямоугольного треугольника, приведённым на с. 7, найди тангенс угла A в треугольниках ABC , AB_1C_1 , AB_2C_2 , AB_3C_3 , выполнив необходимые измерения. Что ты замечаешь? Сформулируй *гипотезу*. Можно ли утверждать, что твоя гипотеза верна всегда? Почему?



24 Реши уравнения, используя правило «весов»:

а) $12x - 39 = 8x + 5$;

б) $6(y - 1,4) = 3,5y + 1,6$.

25 Построй математическую модель задачи и найди ответ:

На первой полке на 18 книг меньше, чем на второй. После того как число книг на первой полке удвоили, оно составило 80% от числа книг на второй полке. Сколько книг стояло на каждой полке первоначально?

- 26** Вычисли процентное отношение чисел A и B и определи: 1) на сколько процентов A меньше, чем B ; 2) на сколько процентов B больше, чем A ?

$$A \quad \frac{\left(7\frac{3}{8} - 2,125\right) \cdot 2\frac{2}{7} - 39,48 : 5,6}{(3,4 \cdot 0,9 - 2,7) : 0,06 \cdot 2\frac{2}{3} - 30,9 \cdot 0,5}$$

$$B \quad \frac{\left[6,1 \cdot 3,05 - 2,05 \cdot \left(4\frac{3}{5} + 4,46\right)\right] \cdot 22,5}{\left(1\frac{1}{4} + 0,5 + 2\frac{1}{3}\right) : 2\frac{1}{24} \cdot 0,01}$$



С

- 27*** Старинная задача

Некто имеет 6 сыновей, один другого старше 4 годами, а самый старший сын втрое старше младшего. Чему равен возраст младшего сына?

2. Масштаб изображения.

В предыдущем пункте мы рассмотрели задачи, приводящие к понятию отношения. Теперь мы познакомимся ещё с одним распространенным примером отношения одноименных величин, имеющим специальное название – **масштаб**.

В практической жизни человек часто пользуется не столько самими предметами, сколько их изображениями – чертежами, фотографиями, географическими картами. На этих изображениях все расстояния оказываются в уменьшенном или в увеличенном виде. Рассмотрим самый важный для практики случай, когда длины всех отрезков уменьшаются или увеличиваются *в одно и то же число раз*, в одном и том же отношении. Это число и называется *масштабом изображения*.

О п р е д е л е н и е: *Отношение длины отрезка на изображении к его реальной длине (в одних и тех же единицах измерения) называется масштабом изображения.*

Согласно этому определению, масштаб изображения – это число. На географической карте оно всегда меньше единицы – $1 : 2$, $1 : 10$, $1 : 100$ и т. д., – ведь ясно, что расстояние, например, от Москвы до Киева на карте значительно короче настоящего расстояния между этими городами.

В технических же чертежах масштаб нередко оказывается большим 1 – если требуется изобразить детали маленького размера, например детали наручных часов. В этом случае все размеры на чертеже, наоборот, увеличиваются в одно и то же число раз, так что масштаб получается с увеличением – $2 : 1$, $10 : 1$, $100 : 1$ и т. д. Точно так же, рисуя, например, клетку растения, используют масштаб, больший 1.



Масштаб карты можно записать в виде дроби с числителем 1 или в виде частного с делимым 1. Например, $\frac{1}{1\,000\,000}$ или $1 : 1\,000\,000$ (в современных картах обычно используют обозначение в виде частного). Это означает, что расстоянию в 1 см на карте соответствует расстояние на местности в $1\,000\,000\text{ см} = 10\text{ км}$.

Масштаб может задаваться также дробью с числителем, не равным 1, например, дробью $\frac{1}{50\,000}$ (или соответственно, частным с делимым, не равным 1). Смысл масштаба при этом, конечно, не меняется: он означает, что отрезок в 3 см изображает расстояние в $50\,000\text{ см}$, то есть в 500 м .

Знание масштаба географической карты позволяет, проводя измерения на карте, узнавать расстояния на местности с помощью вычислений. Если, скажем, масштаб карты равен $1 : 1\,000\,000$, то расстоянию на карте, равному $7,2\text{ см}$, соответствует расстояние на местности в $1\,000\,000$ раз большее, то есть $7,2\text{ см} \cdot 1\,000\,000 = 7\,200\,000\text{ см} = 72\text{ км}$.

Аналогично, если масштаб задан дробью с числителем 1, то для вычисления реального расстояния на местности длину соответствующего отрезка на карте достаточно *умножить на знаменатель дроби*.

Задача 1. На карте с масштабом $\frac{1}{150\,000}$ расстояние между деревней и станцией равно $2,8\text{ см}$. Найти расстояние между ними на местности.

Решение:

Масштаб $\frac{1}{150\,000}$ означает, что расстояние на местности в $150\,000$ раз больше, чем на карте. Следовательно, искомое расстояние равно

$$2,8 \cdot 150\,000 = 420\,000\text{ (см)}.$$

Так как $1\text{ км} = 100\,000\text{ см}$, то $420\,000\text{ см} = 4,2\text{ км}$.

О т в е т: расстояние от деревни до станции на местности равно $4,2\text{ км}$.

Обратная задача – нахождение расстояния на карте по расстоянию на местности – решается, естественно, обратным действием – *делением*.

Задача 2. Расстояние между двумя городами равно 560 км . Найти длину отрезка, соединяющего эти города на карте, выполненной в масштабе $1 : 4\,000\,000$.

Решение:

Поскольку расстояние на карте в $4\,000\,000$ раз меньше, чем на местности, то 560 км надо уменьшить в $4\,000\,000$ раз. Для простоты вычислений вначале выразим это расстояние в сантиметрах, а затем выполним деление:

$$560\text{ км} = 56\,000\,000\text{ см},$$

$$56\,000\,000 : 4\,000\,000 = 14\text{ (см)}.$$

О т в е т: расстояние между городами на карте 14 см .

- К 28** 1) Что называют масштабом? Чему равен масштаб чертежа, если на нём детали увеличены в 5 раз, уменьшены в 100 раз?
2) Что означают выражения: а) масштаб плана местности равен 1 : 400; б) масштаб карты равен 1 : 500 000; в) масштаб чертежа равен 3 : 1?

- 29** Определи масштаб карты, если: 1) 1 см на карте соответствует 100 км на местности; 2) 3 см на карте соответствует 1 км 200 м на местности; 3) 50 км на местности соответствует 2 дм на карте.

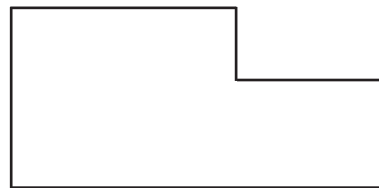
- 30** Расстояние от Москвы до Бреста равно примерно 1100 км. Изобрази шоссе от Москвы до Бреста на тетрадном листе в виде отрезка, подобрав удобный масштаб.

- 31** Масштаб карты равен 1 : 1 000 000. Известно, что расстояние между двумя точками на этой карте равно: 1) 1 см; 2) 0,6 см; 3) 1,8 дм; 4) 35 мм. Вычисли соответствующие расстояния на местности.

- 32** Длина крыла насекомого, нарисованного в масштабе 20 : 1, равна 4 см. Чему равна его длина в действительности?

- 33 Практическая работа**
По карте определи приближённые расстояния между Москвой и городами: 1) Санкт-Петербург; 2) Казань; 3) Ижевск; 4) Киев; 5) Прага; 6) Берлин; 7) Париж; 8) Лондон.

- 34** План земельного участка выполнен в масштабе 1 : 4000. Сделай необходимые измерения и вычисли его периметр и площадь.



- 35** На рисунке изображен план квартиры в масштабе 1 : 200. Определи по плану, какие размеры имеют гостиная, спальня, кухня, прихожая, кладовая и ванная комната. Вычисли площадь этих помещений и общую площадь квартиры.



- 36** Длина Москвы-реки примерно 470 км. Чему равна её длина на карте, масштаб которой 1 : 5 000 000?

37 Размеры дачного участка прямоугольной формы 40 м х 30 м. Начерти план этого участка в масштабе 1 : 500. Изобрази на этом плане дом, размеры которого 10 м х 10 м, расположенный в центре участка. На одной из больших сторон прямоугольника посередине отметь ворота шириной 4 м.

38 Практическая работа

Начерти план кабинета математики в масштабе 1 : 100.

39 Размеры комнаты равны 4,2 м х 6 м. На плане комнаты её длина изображена отрезком, равным 4 см. Чему равна длина отрезка, изображающего на этом плане ширину комнаты?

40 На карте, масштаб которой 1 : 100 000, расстояние между двумя городами равно 12 см. Каким будет это расстояние на карте, масштаб которой 1 : 300 000?



41 Найди число, которое в указанном ряду чисел нарушает закономерность:

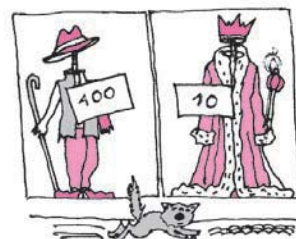
1) 10; 2; 0,4; 0,08; 0,16; 0,032; 3) 3; 0,5; 6; 0,8; 12; 1,1; 18; 1,4;

2) $\frac{1}{2}$; 1; $1\frac{1}{2}$; $2\frac{1}{2}$; 4; $6\frac{1}{2}$; 10; $16\frac{1}{2}$; 4) $\frac{5}{8}$; $\frac{6}{13}$; $\frac{7}{19}$; $\frac{8}{26}$; $\frac{9}{32}$; $\frac{10}{41}$; $\frac{11}{51}$; $\frac{12}{62}$.

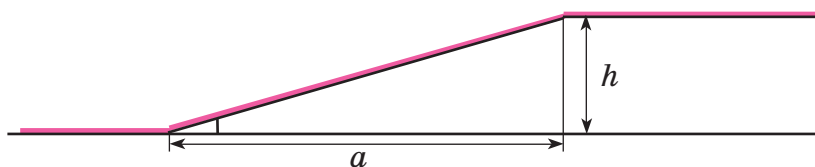
42 Имеется набор шестерёнок в 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120 зубцов. Подбери такие пары шестерёнок, чтобы отношение чисел их зубцов было равно:

1) 5; 2) $\frac{1}{2}$; 3) $\frac{1}{4}$; 4) $\frac{1}{6}$; 5) $\frac{2}{3}$; 6) $\frac{2}{5}$; 7) $\frac{5}{6}$; 8) $\frac{3}{4}$.

43 Комиссионные магазины, продав вещь, берут с её владельца *комиссионный сбор*, который составляет определённый процент от стоимости вещи. В одном магазине за вещь стоимостью 4000 р. взяли комиссионный сбор 240 р., а в другом за вещь стоимостью 18 000 р. взяли комиссионный сбор 900 р. В каком из этих магазинов комиссионный сбор больше?



44 Крутизна участка дороги выражается отношением высоты подъёма дороги h к горизонтальной протяженности этого участка a (см. рисунок):



а) Какова высота спуска, если на дорожном знаке, предупреждающем о спуске, указано 20%, а его горизонтальная протяженность равна 400 м?

б) Чему равна крутизна участка дороги, если горизонтальная протяженность составляет 1,2 км, а высота спуска 30 м?