

Л. А. Латотин Б. Д. Чеботаревский

МАТЕМАТИКА

Учебное пособие для 6 класса
учреждений общего среднего образования
с русским языком обучения

*Допущено
Министерством образования
Республики Беларусь*

4-е издание, исправленное и дополненное

Минск «Народная асвета» 2014

Правообладатель Народная асвета

УДК 51(075.3=161.1)

ББК 22.1я721

Л27

Перевод с белорусского языка *Л. В. Латотиной*

Рецензент

доктор педагогических наук профессор кафедры математической
кибернетики Белорусского государственного университета

О. И. Мельников

Латотин, Л. А.

Л27 Математика : учеб. пособие для 6-го кл. учреждений
общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Л. А. Лато-
тин, Б. Д. Чеботаревский ; пер. с белорус. яз. Л. В. Ла-
тотиной. — 4-е изд., испр. и доп. — Минск : Народная
асвета, 2014. — 318 с. : ил.

ISBN 978-985-03-2165-7.

Предыдущее издание вышло в 2010 году.

УДК 51(075.3=161.1)

ББК 22.1я721

ISBN 978-985-03-2165-7

© Латотин Л. А., Чеботаревский Б. Д.,
2003

© Латотин Л. А., Чеботаревский Б. Д.,
2014, с изменениями

© Латотина Л. В., перевод на русский
язык, 2014

© Оформление. УП «Народная асвета»,
2014

Дорогие друзья!

Вы продолжаете изучение математики. За год обучения в школе вам придется усвоить то, на открытие чего математикам понадобились столетия. Полученные вами знания позволят приблизиться к математике XVI—XVII вв. Вам, как и раньше, понадобятся внимание, сообразительность, настойчивость и упорство, умение и привычка рассуждать, анализировать.

Работая с учебным пособием, вы заметите, что математика не только интересна сама по себе, но и нужна для изучения других школьных предметов, для решения многих практических задач. Вы продолжите знакомство с такими понятиями, на которых будет основываться изучение школьных предметов естественнонаучного цикла. Ваши успехи в изучении математики в пятом и шестом классах будут содействовать в дальнейшем успешному изучению физики, химии, географии, других школьных предметов.

В учебном пособии три раздела, разбитые на отдельные параграфы, в которых выделены смысловые блоки. Наиболее важное в параграфе выделено специальным шрифтом. Новые понятия выделяются **жирным шрифтом**. Правила, утверждения выделены **жирным курсивом**. На это вы должны обратить особое внимание.

После объяснительного текста идут контрольные вопросы, помеченные знаком . Они предназначены для проверки того, как вы разобрались в содержании объяснительного текста. Если на тот или иной вопрос вы не смогли ответить, нужно вернуться к объяснительному тексту и с его помощью попробовать ответить на этот вопрос.

Упражнения, идущие после контрольных вопросов, разделены на три группы.

Упражнения в первой группе посвящены тем вопросам, которые обсуждались в объяснительном тексте. Они имеют преимущественно тренировочный характер, хотя среди них могут быть и более сложные.

Во второй группе, которая отделена чертой, задания самые разнообразные. При их выполнении вам придется применять полученные ранее знания.

Задачи, помещенные в третьей группе (они отделены звездочками), потребуют нестандартных рассуждений. В то же время для их решения достаточно полученных вами знаний.

Учебное пособие содержит задачи, в формулировках которых использованы понятия стоимости, цены. У вас может возникнуть сомнение в реальности названной в условии цены. В связи с этим разъясняем, что использованные в задачах цены нужно рассматривать как условные и относиться к ним как к математическим величинам только в контексте самой задачи.

Желаем вам успехов!

Авторы

I

раздел

Десятичные дроби

1. Метрическая система мер

А) Ранее вы познакомились с натуральными и дробными числами, научились выполнять над ними четыре арифметических действия, использовать при вычислениях свойства этих действий, которые формулами записываются так:

$a + b = b + a$ (переместительность сложения);

$ab = ba$ (переместительность умножения);

$a + (b + c) = (a + b) + c$ (сочетательность сложения);

$a(bc) = (ab)c$ (сочетательность умножения);

$a(b + c) = ab + ac$ (распределительность умножения).

Натуральными числами мы пользуемся, когда нужно определить количество предметов некоторой совокупности — количество учащихся в классе, количество жителей населенного пункта, количество планет Солнечной системы, количество государств на Земле, количество учителей в вашей школе и т. д. Вместе с этим практическая деятельность показывает, что натуральных чисел недостаточно. Например, мы не можем выразить натуральным числом результат деления двух шоколадок между тремя детьми. Поэтому были введены дробные числа.

Числами мы пользуемся при описании различных объектов. Свойства *возраст, рост, масса*, как и многие другие, называют **величинами**. Числовое выражение величины находят через измерение.

Б) Мы привыкли, что длину измеряют в метрах, километрах, сантиметрах, миллиметрах, массу —

в килограммах, граммах, тоннах. Эти и большинство других употребительных мер имеют отличительное свойство: каждая единица определенной величины больше или меньше любой другой единицы этой величины в 10, 100, 1000 и т. д. раз. Все такие единицы являются единицами **метрической системы мер**. В ней основными единицами длины и массы являются **метр** и **килограмм** соответственно. Сегодня этой системой мер пользуются во всем мире. Однако так было не всегда. Наши предки длину измеряли в дюймах, стопах, локтях, саженьях, прутах, шнурах, а массу — в фунтах, камнях, берковцах, пунделях. В Англии и сегодня для измерения **длины** пользуются дюймами, футами, ярдами, милями. До XVIII в. в каждой стране была своя система мер, что усложняло торговые отношения. В конце XVIII в. во Франции была принята метрическая система мер, а через полтора столетия она стала общеупотребительной.

В метрической системе мер новые единицы измерения образуются из данных единиц единым способом с помощью приставок греческого происхождения. Например, хорошо знакомая вам приставка *кило* означает *тысяча*: 1 километр = 1000 м, 1 килограмм = 1000 г, 1 килотонна = 1000 т, 1 киловатт = 1000 Вт. Значения употребительных приставок приводятся в следующей таблице.

Приставка	Обозначение	Множитель	Приставка	Обозначение	Множитель
Дека	да	10	Деци	д	$\frac{1}{10}$
Гекто	г	100	Санتي	с	$\frac{1}{100}$
Кило	к	1000	Милли	м	$\frac{1}{1000}$
Мега	М	1 000 000	Микро	мк	$\frac{1}{1\,000\,000}$

Например,

$$1 \text{ дал} = 1 \text{ декалитр} = 10 \text{ л},$$

$$1 \text{ Мт} = 1 \text{ мегатонна} = 1\,000\,000 \text{ т},$$

$$1 \text{ мкм} = 1 \text{ микрометр} = \frac{1}{1\,000\,000} \text{ м} = 1 \text{ микрон}.$$

В) Единицы времени не являются метрическими. Однако для образования единиц времени, меньших секунды, используют метрический принцип.

$$\text{Например, } 1 \text{ микросекунда} = 1 \text{ мкс} = \frac{1}{1\,000\,000} \text{ с}.$$

Пример 1. Найдем числовое представление в тоннах массы, равной 13 ц 45 кг. Получим:

$$\begin{aligned} 13 \text{ ц } 45 \text{ кг} &= 1345 \text{ кг} = 1345 \cdot \frac{1}{1000} \text{ т} = \\ &= \frac{1345}{1000} \text{ т} = 1 \frac{345}{1000} \text{ т} = 1 \frac{69}{200} \text{ т}. \end{aligned}$$

Пример 2. Найдем числовое представление в квадратных метрах площади, равной $14 \frac{2}{5} \text{ а}$. Получим:

$$\begin{aligned} 14 \frac{2}{5} \text{ а} &= 14 \frac{2}{5} \cdot 100 \text{ м}^2 = 1400 \text{ м}^2 + \frac{2}{5} \cdot 100 \text{ м}^2 = \\ &= 1400 \text{ м}^2 + 40 \text{ м}^2 = 1440 \text{ м}^2. \end{aligned}$$

Пример 3. Найдем числовое представление скорости, равной 6 м/с, в километрах в час. Получим:

$$\begin{aligned} 6 \text{ м/с} &= \frac{6 \text{ м}}{1 \text{ с}} = \frac{\frac{6}{1000} \text{ км}}{\frac{1}{3600} \text{ ч}} = \frac{6 \cdot 3600}{1000} \text{ км/ч} = \\ &= 21 \frac{3}{5} \text{ км/ч}. \end{aligned}$$



1. Чем вызвано образование метрической системы мер?
2. Как связаны между собой две метрические единицы одной величины?

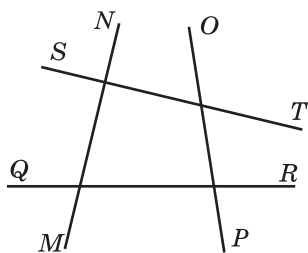


Рис. 1

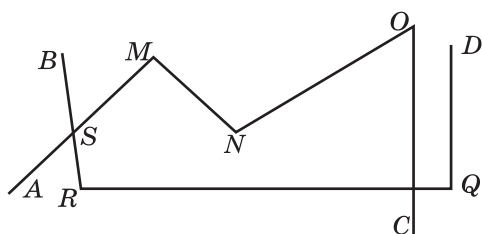


Рис. 2

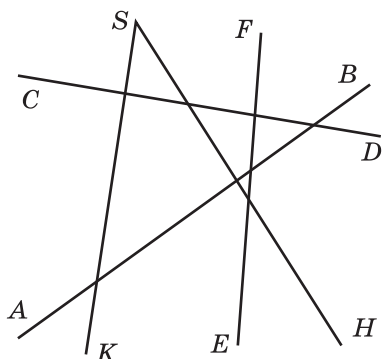


Рис. 3

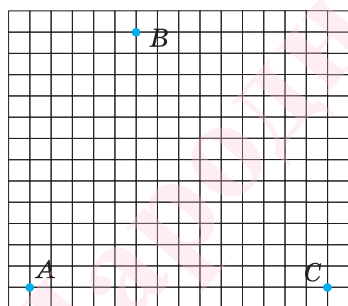


Рис. 4

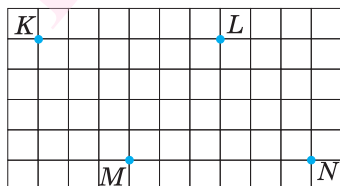


Рис. 5

1. Найдите длины отрезков, обозначенных на рисунке:

- а) 1; б) 2; в) 3.

Постройте отрезки с такими длинами.

2. По клеткам перенесите рисунок 4 в тетрадь. Покажите на отдельных рисунках все двухзвенные ломаные с вершинами в точках A, B, C. Найдите их длины.

3. Отметьте в тетради четыре точки M, N, K, L так, как показано на рисунке 5. Запишите незамкнутые трехзвенные ломаные с вершинами в точках M, N, K, L и найдите их длины, учитывая, что ломаная начинается в точке:

- а) K; в) M;
б) L; г) N.

4. Измерьте углы, обозначенные на рисунке 6. Определите вид каждого угла. Постройте такие углы.

5. Измерьте углы треугольника, изображенного на рисунке:

- а) 7; б) 8; в) 9.

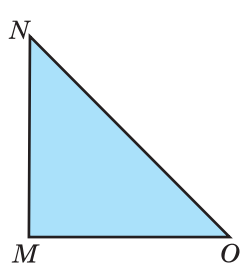


Рис. 7

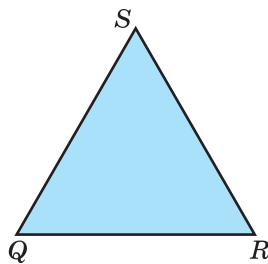


Рис. 8

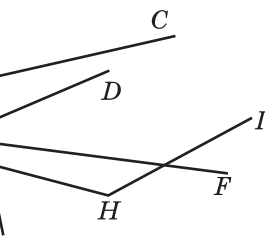


Рис. 6

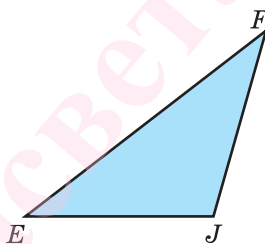


Рис. 9

Проверьте вычислениями свои измерения.

Запишите эти углы по убыванию их величин.

Сколько равных углов в данном треугольнике?

6. Измерьте стороны треугольника, изображенного на рисунке:

- а) 7; б) 8; в) 9.

Запишите эти стороны по убыванию их величин. Сколько в данном треугольнике равных сторон? Найдите периметр треугольника.

7. Измерьте углы и стороны пятиугольника, изображенного на рисунке 10. Запишите стороны по неубыванию их длин, а углы — по невозрастанию их величин. Найдите сумму углов пятиугольника и его периметр.

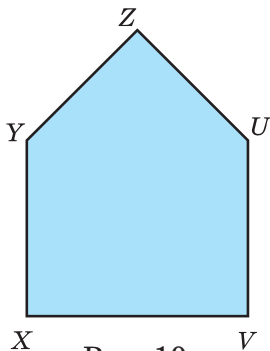


Рис. 10

8. Сколько неравных сторон есть у пятиугольника на рисунке 10? Постройте отрезки, равные этим сторонам.

9. Сколько неравных углов есть у пятиугольника на рисунке 10? Постройте углы, равные этим углам.

10. Найдите площадь прямоугольника на рисунке:
а) 11; б) 12.



Рис. 11

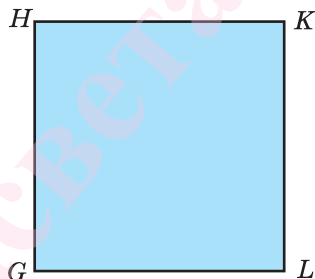


Рис. 12

11. Найдите площадь прямоугольника, измерения которого равны:

а) 15 см и 20 см; в) $6\frac{1}{2}$ см и 40 мм;

б) 38 мм и 65 мм; г) 50 см и $3\frac{2}{5}$ дм.

12. Найдите массу алюминиевого бруска размерами $3\text{ см} \times 5\text{ см} \times 12\text{ см}$, учитывая, что 1 см^3 алюминия весит $2\frac{7}{10}$ г.



Рис. 13

13. Найдите массу сухого яблоневого бруска размерами $3\text{ см} \times 40\text{ мм} \times 50\text{ см}$, учитывая, что плотность сухого яблоневого бруска равна $\frac{3}{4}\text{ г/см}^3$.

14. Найдите скорость движения велосипедиста, который проехал путь от Городища до Кореличей за $2\frac{1}{2}$ ч (рис. 13).

15. Выразите в килограммах:

- | | |
|----------------|---------------------|
| а) 3 кг 250 г; | г) 255 г; |
| б) 1 кг 60 г; | д) 1 ц 23 кг 300 г; |
| в) 3 кг 13 мг; | е) 1 ц 900 г. |

16. Выразите:

- | | |
|------------------------|------------------------|
| а) 1 кг в г, ц, кт; | г) 1 ц в кг, г, т, Мт; |
| б) 1 т в ц, г, кт, Мт; | д) 1 г в мг, кг, ц, т; |
| в) 1 Мт в кт, ц; | е) 1 мг в г, кг, ц, т. |

17. Выразите в метрах:

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------|
| а) $\frac{7}{10}$ км; | г) $1\frac{2}{5}$ км; | ж) 1 см; |
| б) $\frac{99}{1000}$ км; | д) $1\frac{4}{25}$ км; | з) 95 см; |
| в) $\frac{7}{50}$ км; | е) $4\frac{31}{100}$ км; | и) 1098 мм. |

18. Выразите:

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| а) 1 км в м, дм, мм, мкм; | в) 1 мм в мкм, см, м, км; |
| б) 1 дм в см, мкм, м, км; | г) 1 мкм в мм, см, м, км. |

19. Вычислите устно:

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| а) 1 м 96 см + 7 см; | д) 2 кг 500 г + 700 г; |
| б) 3 м 80 см + 1 м 22 см; | е) 3 кг 250 г + 1 кг 900 г; |
| в) 3 м – 1 м 50 см; | ж) 5 кг – 3 кг 200 г; |
| г) 2 м 28 см – 30 см; | з) 6 кг 300 г – 1 кг 400 г. |

20. Выразите в минутах:

- | | | |
|----------------|-----------|------------------------|
| а) 2 ч; | г) 70 с; | ж) 1 неделя; |
| б) 1 ч 35 мин; | д) 178 с; | з) $3\frac{2}{3}$ ч; |
| в) 1 сут; | е) 560 с; | и) $3\frac{2}{3}$ сут. |

21. Во сколько раз 1 ч меньше или больше:

- | | | |
|-------------|------------|------------------|
| а) 1 мин; | г) 1 с; | ж) 1 недели; |
| б) 45 мин; | д) 1800 с; | з) 5 400 000 мс; |
| в) 135 мин; | е) 5040 с; | и) 1 года? |

22. Выразите в километрах в час скорость:

- а) 35 000 м/ч; г) 20 дм/с; ж) 300 м/мин;
б) 1 км/мин; д) 15 м/с; з) 35 м/с;
в) 1 м/с; е) 4000 см/с; и) 27 км/с.

23. Выразите в метрах в секунду скорость:

- а) 600 м/мин; в) 6 км/мин; д) 54 км/ч;
б) $\frac{1}{100}$ км/с; г) 36 км/ч; е) 90 км/ч.

24. Выразите в квадратных дециметрах или в квадратных метрах площадь:

- а) 12 м^2 ; в) $7 \frac{1}{25}$ тыс. см²; д) $\frac{13}{20}$ тыс. м²;
б) $\frac{1}{8}$ тыс. см²; г) $12 \frac{7}{10}$ а; е) $3 \frac{1}{4}$ а.

25. Во сколько раз 1 га меньше или больше:

- а) 4 а; г) $\frac{3}{100}$ км²; ж) 5000 м²;
б) 12 а; д) $\frac{3}{1000}$ км²; з) 15 000 м²;
в) $9 \frac{3}{8}$ а; е) 7 км²; и) $12 \frac{1}{2}$ м²?

26. Выразите:

- а) 1 км² в га, а, м²; г) 1 м² в см², га;
б) 1 га в а, м², км²; д) 1 дм² в мм², а;
в) 1 а в м², дм², км²; е) 1 мм² в дм², м².

27. Выразите в кубических метрах:

- а) $1 \frac{13}{20}$ км³; г) $\frac{1}{800}$ км³; ж) 459 см³;
б) $\frac{4}{5}$ км³; д) $5 \frac{49}{50}$ тыс. см³; з) 1111 дм³;
в) $\frac{3}{80}$ км³; е) 7450 см³; и) 23 000 000 мм³.

28. Выразите в кубических метрах:

- а) 1298 дм³; в) 1298 см³; д) 1 мм³;
б) 3009 дм³; г) 3009 см³; е) 58 л.

29. Выразите в кубических метрах:

- а) 1000 дм^3 ; г) 3 км^3 ; ж) 110 млн см^3 ;
б) 250 дм^3 ; д) $\frac{17}{25} \text{ км}^3$; з) 50 млрд мм^3 ;
в) 1250 дм^3 ; е) 29 млн см^3 ; и) 150 млрд мм^3 .

30. Сравните:

- а) 23 дм и 215 см ; д) 3 км и 7962 м ;
б) 543 кг и 6 ц ; е) 5 л и 6900 см^3 ;
в) 500 см^2 и 5 дм^2 ; ж) 7300 с и 2 ч ;
г) 470 с и 6 мин ; з) 9 км^2 и 90 га .

31. Замените звездочку такой единицей измерения, чтобы верным было равенство:

- а) $3 \frac{2}{5} \text{ м} = 3400 *$; д) $26 \text{ тыс. см}^2 = 2 \frac{3}{5} *$;
б) $4 \frac{7}{25} \text{ дм} = 428 *$; е) $225 \text{ дм}^2 = 2 \frac{1}{4} *$;
в) $3 \frac{17}{32} \text{ т} = 3 \text{ 531 250 } *$; ж) $1125 \text{ тыс. см}^3 = 1 \frac{1}{8} *$;
г) $10 \frac{1}{2} \text{ кг} = 10 \text{ 500 } *$; з) $205 \text{ мин} = 3 \frac{5}{12} *$.

32. С одного участка площадью 17 га собрали $39 \frac{1}{10} \text{ т}$ ячменя. Средняя урожайность на другом участке площадью 14 га составила 250 г/м^2 . На каком участке урожайность больше? С какого участка собрали зерна больше и на сколько?

33. Река Улла за месяц (30 сут) вливает в Западную Двину 65 836 800 м^3 воды, а река Лучоса за неделю — 12 942 720 м^3 воды. Определите, какая из этих рек более полноводная.

34. Автомобилист с одной скоростью проехал 288 км , а с другой — 176 км , причем с другой скоростью он ехал в два раза меньшее время. Найдите обе скорости, учитывая, что вместе они составляют 160 км/ч .

35. Турист 12 км прошел пешком, 32 км проехал на велосипеде и всего был в пути 5 ч. Найдите скорости туриста пешком и на велосипеде, учитывая, что одна из них в четыре раза больше.

36. Подсчитайте, сколько разных чисел можно записать с помощью цифр 1, 3, 5, 6, 7, 8, учитывая, что эти числа:

- а) двузначные;
- б) двузначные четные;
- в) двузначные нечетные;
- г) трехзначные;
- д) трехзначные четные;
- е) трехзначные нечетные;
- ж) трехзначные с первой цифрой 7;
- з) трехзначные с последней цифрой 3;
- и) трехзначные с третьей цифрой 7;
- к) четырехзначные.

37. Прочитайте числа, найдите их сумму:

- а) 405 и 2049;
- б) 4806 и 982;
- в) $4\frac{1}{2}$ и 3;
- г) $5\frac{1}{4}$ и $8\frac{1}{2}$;
- д) $4\frac{1}{10}$ и $7\frac{19}{100}$;
- е) $9\frac{1}{2}$ и $8\frac{3}{4}$.

Определите, на сколько отличаются указанные числа.

38. Без вычислений поставьте вместо звездочки знак =, < или > так, чтобы было истинно утверждение:

- а) $35 + 28 * 35 + 29$;
- б) $43 - 19 * 43 - 26$;
- в) $52 - 38 * 47 - 38$;
- г) $87 + 56 * 90 + 53$;
- д) $62 - 37 * 65 - 40$;
- е) $59 + 28 * 60 + 29$;
- ж) $73 - 45 * 79 - 50$;
- з) $92 - 58 * 93 - 60$.

39. Как изменится сумма двух слагаемых, если одно:

- а) увеличить на 6, а другое — на 9;
- б) увеличить на 20, а другое уменьшить на 15;
- в) увеличить на 17, а другое уменьшить на 30;
- г) уменьшить на 24, а другое — на 13?

40. Как изменится разность, если уменьшаемое:

- а) увеличить на 26, а вычитаемое — на 19;
- б) увеличить на 12, а вычитаемое уменьшить на 25;
- в) уменьшить на 31, а вычитаемое увеличить на 30;
- г) уменьшить на 47, а вычитаемое — на 35?

41. Восстановите пропущенные цифры:

а) $\begin{array}{r} 6**5* \\ - *4193 \\ \hline 25*8 \end{array}$	б) $\begin{array}{r} 35**5* \\ + *54193 \\ \hline 7*94*8 \end{array}$	в) $\begin{array}{r} 5*8*5* \\ - *54193 \\ \hline 7*9*9 \end{array}$	г) $\begin{array}{r} 25*** \\ + *54193 \\ \hline 7**019 \end{array}$
---	---	--	--

42. Найдите неизвестное число:

- а) $x + 2504 = 6025$;
- б) $4263 - u = 1039$;
- в) $2206 + m = 3085$;
- г) $y - 3208 = 3307$;
- д) $(9998 - z) - 4083 = 4105$;
- е) $7870 - (5045 - t) = 3655$.

43. Найдите неизвестное число:

- а) $96 \cdot a = 98\ 880$;
- б) $c : 573 = 298$;
- в) $440\ 944 : k = 868$;
- г) $b \cdot 867 = 267\ 036$;
- д) $(1\ 770\ 396 : d) : 876 = 43$;
- е) $75\ 762 : (125\ 856 : k) = 366$.

44. Найдите произведение чисел:

- а) 562 и 63;
- б) 46 и 704;
- в) 240 и 366;
- г) 427 и 539;
- д) 652 и 73;
- е) 95 и 607;
- ж) 477 и 680;
- з) 368 и 947;
- и) 4497 и 715.

45. Без вычислений поставьте вместо звездочки знак $=$, $<$ или $>$ так, чтобы было истинным утверждение:

- а) $675 \cdot 714 \cdot 675 \cdot 729$;
- б) $675 \cdot 714 \cdot 671 \cdot 714$;
- в) $675 \cdot 714 \cdot 671 \cdot 710$;
- г) $675 \cdot 714 \cdot 679 \cdot 718$.

46. Восстановите пропущенные цифры:

$$\begin{array}{lclcl}
 \text{а) } \begin{array}{r} \times *** \\ *7 \\ \hline *84* \\ + **** \\ \hline ***21 \end{array} & \text{б) } \begin{array}{r} \times 693 \\ \times ** \\ \hline **51 \\ + **** \\ \hline ***7* \end{array} & \text{в) } \begin{array}{r} \times *** \\ \times 17 \\ \hline *0*1 \\ + *** \\ \hline **0* \end{array} & \text{г) } \begin{array}{r} \times *0* \\ \times **7 \\ \hline *1*1 \\ + **** \\ \hline ***6** \end{array}
 \end{array}$$

47. Найдите частное:

$$\begin{array}{lll}
 \text{а) } 9202 : 43; & \text{г) } 25\,774 : 49; & \text{ж) } 132\,600 : 312; \\
 \text{б) } 27\,900 : 62; & \text{д) } 50\,320 : 74; & \text{з) } 242\,520 : 470; \\
 \text{в) } 34\,974 : 58; & \text{е) } 44\,022 : 87; & \text{и) } 439\,230 : 726.
 \end{array}$$

48. Восстановите пропущенные цифры:

$$\begin{array}{lcl}
 \text{а) } \begin{array}{r|l} \text{*****} & 1515; \\ 7575 & \text{***} \\ \hline - \text{****} & \\ 6060 & \\ \hline 0 & \end{array} & \text{б) } \begin{array}{r|l} \text{*****} & \text{***}; \\ **8 & *4* \\ \hline - \text{****} & \\ 1436 & \\ \hline - \text{***2} & \\ \text{****} & \\ \hline 0 & \end{array} & \text{в) } \begin{array}{r|l} 241*** & 643. \\ \hline - \text{****} & \text{***} \\ \text{****} & \\ \hline - \text{***1} & \\ \text{****5} & \\ \hline - \text{****} & \\ 0 & \end{array}
 \end{array}$$

49. Найдите значение выражения:

$$\begin{array}{l}
 \text{а) } 1981 : 283 \cdot 96 + 1328 - 703; \\
 \text{б) } (765 \cdot 108 - 79\,127) : 7 + 211; \\
 \text{в) } 18\,003 - (464 \cdot 76 - 29\,263) : 17; \\
 \text{г) } 7609 + 3125 : 125 - 347 \cdot 22; \\
 \text{д) } (1001 - 732)(567 + 143) : 538; \\
 \text{е) } 69 \cdot ((1071 - 499) : 143) + 15\,724.
 \end{array}$$

50. Найдите НОД и НОК чисел:

$$\begin{array}{lll}
 \text{а) } 12 \text{ и } 18; & \text{г) } 26 \text{ и } 39; & \text{ж) } 18, 24 \text{ и } 12; \\
 \text{б) } 15 \text{ и } 30; & \text{д) } 120 \text{ и } 24; & \text{з) } 3, 4 \text{ и } 6; \\
 \text{в) } 25 \text{ и } 20; & \text{е) } 17 \text{ и } 20; & \text{и) } 15, 18 \text{ и } 30.
 \end{array}$$

51. Вычислите:

$$\text{а) } 11 \frac{5}{8} - 3 \frac{3}{14} : \left(2 \frac{34}{35} + \frac{29}{30} - 1 \frac{3}{35} + 1 \frac{11}{42} \right) \cdot 4;$$

$$\text{б)} \left(5\frac{1}{14} + \frac{31}{63} - \left(2\frac{31}{252} + 3\frac{1}{21} \right) \right) \cdot 12 : \frac{6}{35};$$

$$\text{в)} \left(\left(12\frac{1}{3} + \frac{1}{10} + \frac{1}{15} \right) : \frac{1}{15} - 12 : \frac{1}{14} \right) \cdot \frac{4}{13};$$

$$\text{г)} \left(7\frac{3}{28} - 6\frac{2}{35} + \frac{1}{4} \cdot 8\frac{3}{5} \right) \cdot \frac{7}{8} + 20 \cdot \left(9\frac{3}{35} : 8\frac{4}{7} \right).$$

52. Основная единица площади в средневековой Беларуси — *квадратный прут* — приблизительно равна 24 м^2 . Выразите в квадратных прутах:

- а) 12 а; в) 3 га; д) 1 м^2 ;
б) 40 а; г) 55 га; е) 125 см^2 .

53. Найдите координаты точек, отмеченных на рисунке 14. Запишите эти точки по убыванию их координат.



54. Вычислите:

$$\text{а)} 4\frac{1}{2} + 9\frac{1}{3} - 3\frac{5}{6};$$

$$\text{г)} 5\frac{5}{6} : 10\frac{5}{6} \cdot 39;$$

$$\text{б)} 6\frac{1}{2} - 4\frac{1}{4} + 14\frac{7}{8};$$

$$\text{д)} \frac{4}{7} \cdot 49 - \frac{3}{8} : \frac{9}{16} - 6 \cdot \frac{5}{12};$$

$$\text{в)} \frac{3}{10} \cdot 2\frac{1}{3} : 2\frac{4}{5};$$

$$\text{е)} 1\frac{3}{7} \cdot 3\frac{1}{2} + 16 : \frac{4}{9} - 3 \cdot 3\frac{2}{9}.$$

55. Три мальчика — Женья, Игорь и Борис — вместе нашли 123 боровика. Когда Борис отдал 1 боровик Игорю и 4 — Жене, то у мальчиков боровиков стало поровну. Сколько боровиков нашел каждый мальчик?

56. Для приготовления компота взяли смесь из 7 массовых долей сухих яблок, 5 долей кураги и 3 долей изюма. Сколько килограммов каждого вида

сухофруктов было использовано, если масса смеси составила 9 кг?

57. В Беларуси живут разные виды уток: кряк-ва, чирок-свистунок, чирок-трескунок и др. Длина кряквы такова, что она на 13 см меньше удвоенной длины чирка-свистунка и на 15 см меньше удвоенной длины чирка-трескунка. Найдите длины этих уток, учитывая, что чирок-трескунок на 24 см короче кряквы.

58. На рисунке 15 показаны соотношения между массами кряквы, чирка-свистунка и чирка-трескунка. Найдите массы этих птиц.

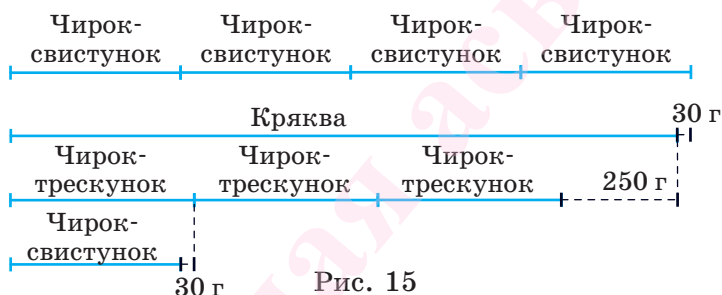


Рис. 15

59. За какое время мотоциклист приедет из Пинска в Калинковичи (рис. 16), если будет ехать со средней скоростью 40 км/ч?

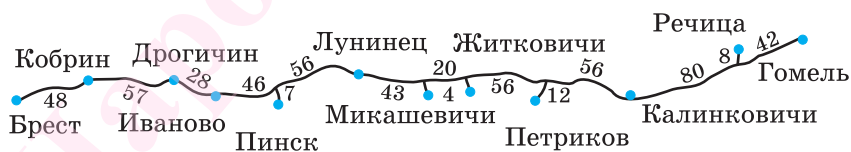


Рис. 16

60. Учащиеся шестых классов составляют $\frac{2}{31}$ общего количества учащихся школы, отличники в шестых классах составляют $\frac{5}{23}$ шестиклассников. Сколько учащихся-шестиклассников учатся на отлично, если всего в школе 1426 учащихся?

61. Первая книга белорусского писателя Михася Лынькова «Апавяданні» вышла из печати в апреле 1928 г. Сколько времени прошло после выхода этой книги?

62. Сумма трех углов, образовавшихся при пересечении двух прямых, равна 285° . Найдите величины всех четырех углов.

63. Найдите величины смежных углов, если их разность составляет 96° .

64. В треугольнике один из углов в два раза больше второго, а третий угол в три раза больше первого. Найдите эти углы.

65. Какое число получится на выходе машины, изображенной на рисунке 17, если на вход подано число:

- | | | |
|---------|---------|----------|
| а) 0; | г) 252; | ж) 623; |
| б) 91; | д) 343; | з) 6993; |
| в) 161; | е) 532; | и) 1001? |

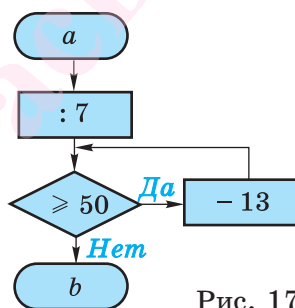


Рис. 17

* * *

66. Одно из старейших высших учебных заведений на территории современной Беларуси — Горы-Горецкая земледельческая школа — было основано в XIX в. Определите день его открытия, если известно, что число и месяц этого события — кубы различных простых чисел, а год получится, если простое число возвести в квадрат и последнюю цифру результата заменить нулем.

67. Часы отстают на 4 мин за час. После того как на них было установлено точное время, прошло 4 ч 40 мин. Теперь точное время 14 ч. Через какое время эти часы покажут 14 ч?

68. Восстановите пример:

$$\begin{array}{r} \text{а) } \quad \begin{array}{r} \times \quad ***3; \\ \hline \quad *70* \\ + *213 \\ \hline \quad ***9 \\ \hline \quad \text{*****} \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{б) } \quad \begin{array}{r} \times \quad ***; \\ \hline \quad *3* \\ \quad 3** \\ + **3* \\ \hline \quad 3**3 \\ \hline \quad \text{*****} \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{в) } \quad \begin{array}{r} \times \quad ***. \\ \hline \quad ** \\ + 8*** \\ \hline \quad *8** \\ \hline \quad \text{*****}8 \end{array} \end{array}$$

2. Десятичные дроби

А) При измерениях величин, при их переводах из одних единиц в другие иногда возникают дроби, у которых знаменатель есть разрядная единица: $\frac{1}{10}$, $\frac{8}{10}$, $\frac{79}{100}$, $\frac{321}{100}$, $\frac{19}{1000}$, $\frac{45\,679}{100\,000}$. Например, чтобы выразить длину отрезка, равную 2 м 32 см, в дециметрах или более крупных единицах, понадобятся дроби.

Поскольку $1 \text{ см} = \frac{1}{10} \text{ дм}$ и $1 \text{ см} = \frac{1}{100} \text{ м}$, то

$$232 \text{ см} = 232 \cdot \frac{1}{10} \text{ дм} = \frac{232}{10} \text{ дм} = 23 \frac{2}{10} \text{ дм}$$

$$\text{и } 232 \text{ см} = 232 \cdot \frac{1}{100} \text{ м} = \frac{232}{100} \text{ м} = 2 \frac{32}{100} \text{ м}.$$

Такие числа, как $23 \frac{2}{10}$, $2 \frac{32}{100}$, условились записывать без знаменателя: $23 \frac{2}{10} = 23,2$; $2 \frac{32}{100} = 2,32$.

Запись 2,32 читают: 2 *целых* 32 *сотых*.

Десятичные записи дробей без знаменателей называют **десятичными дробями**, в то время как обычные записи со знаменателями — **обыкновенными дробями**. В десятичных дробях запятая отделяет целую часть от дробной части, ее называют **десятичной запятой**. Цифры дробной части называют **десятичными знаками**.

Запись 2,32 похожа на запись натурального числа:

$$2,32 = 2 \frac{32}{100} = 2 + \frac{30}{100} + \frac{2}{100} = 2 + \frac{3}{10} + \frac{2}{100} = \\ = 2 + 3 \cdot \frac{1}{10} + 2 \cdot \frac{1}{100}.$$

Каждая следующая разрядная единица в десятичной дроби в 10 раз меньше предыдущей.

Если дробь правильная, то ее целая часть равна нулю. Поэтому $\frac{47}{100} = 0,47$. Запись 0,47 читают: 0 *целых* 47 *сотых*.

Б) Представим десятичной дробью обыкновенную дробь $3 \frac{49}{1000}$. Запись 3,49 не будет ответом, так как $3,49 = 3 \frac{49}{100}$. Заметим, что в числе $3 \frac{49}{1000}$ отсутствуют доли:

$$3 \frac{49}{1000} = 3 + 0 \cdot \frac{1}{10} + 4 \cdot \frac{1}{100} + 9 \cdot \frac{1}{1000}.$$

Поэтому

$$3 \frac{49}{1000} = 3 \frac{049}{1000} = 3,049.$$

Обратим внимание на то, что числитель дробной части должен иметь столько цифр, сколько нулей имеет знаменатель.

Чтобы записать десятичной дробью число, знаменатель дробной части которого есть разрядная единица, нужно:

- **записать целую часть числа и поставить запятую;**
- **записать числитель дробной части, в котором предварительно количество цифр уравнено с количеством нулей в знаменателе.**

В десятичной дроби первое место после запятой соответствует **разряду десятых**, второе — **разряду сотых**, третье — **разряду тысячных** и т. д. Разрядная единица десятых — это $\frac{1}{10}$, или 0,1; разрядная единица сотых — это $\frac{1}{100}$, или 0,01; разрядная еди-

ница тысячных — это $\frac{1}{1000}$, или 0,001 и т. д. Например, число 56,1947 содержит 5 десятков 6 единиц 1 десятую 9 сотых 4 тысячных 7 десятичных.

Десятичные дроби 2,0500 и 2,05 отличаются только количеством концевых нулей. Эти дроби равны:

$$2,0500 = 2 + \frac{500}{10\,000} = 2 + \frac{5}{100} = 2,05.$$

Десятичная дробь не изменится, если в конце ее дописать или отбросить несколько нулей.

Видим, что отбрасывание нулей в конце десятичной дроби равносильно ее сокращению. А приписывание нулей в конце десятичной дроби можно рассматривать как приведение ее к новому знаменателю. Действительно,

$$0,47 = \frac{47}{100} = \frac{47 \cdot 100}{100 \cdot 100} = \frac{4700}{10\,000} = 0,4700.$$

В) Сравним десятичные дроби 7,471 и 7,469. Мы умеем сравнивать смешанные дроби: если целая часть числа больше, то такое число больше, а если целые части чисел равны, то больше то число, у которого больше дробная часть. Числа 7,471 и 7,469 имеют одинаковые целые части (они равны 7). Чтобы сравнить дробные части данных чисел, перейдем к обыкновенным дробям:

$$0,471 = \frac{471}{1000}; \quad 0,469 = \frac{469}{1000}.$$

Записанные дроби имеют общий знаменатель — число 1000. Поэтому большей будет та дробь, числитель которой больше. Поскольку $471 > 469$, то $\frac{471}{1000} > \frac{469}{1000}$, а потому $0,471 > 0,469$ и, значит, $7,471 > 7,469$.

Мы видим, что сравнение десятичных дробей напоминает сравнение натуральных чисел.

Десятичные дроби сравнивают поразрядно, начиная с высшего разряда.

Пример 1. а) Целая часть числа 12,209 меньше целой части числа 13,469, поэтому $12,209 < 13,469$;

б) у дробей 7,47 и 7,469 одинаковые целые части, одинаковые и десятые, но сотых в первой дроби 7, а во второй 6. Поэтому $7,47 > 7,469$;

в) у дробей 31,3494 и 31,34 одинаковые целые части, одинаковые десятые и сотые, но тысячных в первой дроби 9, а во второй 0, поскольку $31,34 = 31,340$. Поэтому $31,3494 > 31,34$.

Г) Десятичные дроби можно изображать точками координатного луча. На рисунке 18 это сделано для дроби 1,6. Сначала находим точку E , изображающую 1, после чего откладываем еще $\frac{6}{10}$ единицы. Получим точку $A(1,6)$.

На рисунке 19 изображены точки $O(0)$, $E(1)$, $B(0,55)$, $C(1,2)$.

Равные десятичные дроби на координатном луче изображаются одной точкой. Рисунок 20 показывает, что точка M изображает и дробь 0,4, и дробь 0,40. Меньшая десятичная дробь на координатном луче расположена ближе к началу отсчета, чем большая. Поскольку $0,55 < 1 < 1,2$, то точка $B(0,55)$ рас-

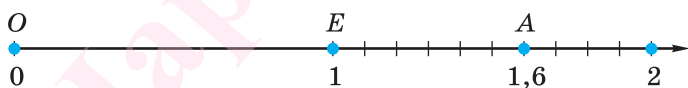


Рис. 18

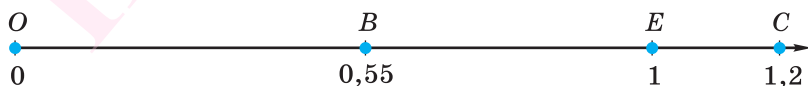


Рис. 19

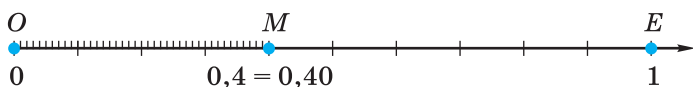


Рис. 20

положена ближе к началу координат (см. рис. 19), чем точка $E(1)$, а точка $C(1,2)$ — дальше, чем точка $E(1)$.

Д) Числа в сообщениях мы оцениваем по-разному. Так, в предложении *В классе 27 учащихся* число 27 точно выражает количество учащихся класса, а в предложении *В Слолиме живет 51 600 человек* число 51 600 приближенное: реальное количество жителей Слолима скорее всего будет немного отличаться от этого числа.

С приближенными числами мы сталкиваемся намного чаще, чем с точными. Все наши измерения длины, массы, времени являются приближенными.

Из рисунка 21 можно заключить, что длина отрезка PQ заключена между 7 и 8 см. Обозначим ее буквой l . Можно записать: $7 < l < 8$. Число 7 есть приближенное значение длины отрезка с недостатком, а число 8 — с избытком.

Из рисунка 21 видно, что в качестве длины отрезка PQ лучше взять 8 см, так как эта длина ближе к 8 см, чем к 7 см. Говорят, что число 8 получено округлением длины отрезка до целых единиц.

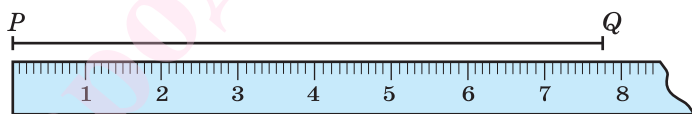


Рис. 21

Числа округляют не только до целых, но и до других разрядов, при этом правило округления не изменяется. Но поскольку нули в конце десятичной дроби не влияют на ее величину, цифры в десятичных разрядах, которые округляют, не заменяют нулями, а просто отбрасывают.

Чтобы округлить число до определенного нецелого десятичного разряда, нужно цифры всех более

низких разрядов отбросить, при этом если цифра в старшем отбрасываемом разряде есть 5, 6, 7, 8, 9, то цифру, стоящую перед ним, нужно увеличить на единицу, а если цифра в старшем отбрасываемом разряде есть 0, 1, 2, 3, 4, то цифру, стоящую перед ним, нужно оставить без изменения.

Пример 2. а) $193,7962 \approx 193,796$ — округление до тысячных;

б) $193,7962 \approx 193,80$ — округление до сотых;

в) $193,7962 \approx 193,8$ — округление до десятых;

г) $193,7962 \approx 194$ — округление до целых.

Обратите внимание на пункты б) и в). Приближенные числа 193,80 и 193,8 разные: первое из них показывает, что округление сделано с точностью до сотых и что число содержит 0 сотых, а не какое-либо иное количество, второе — что округление сделано до десятых.



1. Как записать десятичной дробью обыкновенную дробь, знаменателем которой является разрядная единица?
2. Какие цифры десятичной дроби называют десятичными знаками? Как по десятичным знакам определить знаменатель десятичной дроби?
3. Как называют разряды десятичной дроби?
4. Что означает приписывание нуля в конце десятичной дроби? Как полученная дробь связана с исходной?
5. Что означает отбрасывание нуля в конце десятичной дроби? Как полученная дробь связана с исходной?
6. Как сравнивают десятичные дроби?
7. Как десятичную дробь изобразить на координатном луче?
8. Как округлить число до определенного разряда?

69. Сколько:

а) десятых долей в единице;

б) сотых долей в единице; в одной десятой;

- в) тысячных долей в единице; в одной десятой; в одной сотой;
- г) стотысячных долей в одной сотой; в одной тысячной;
- д) миллионных долей в одной тысячной; в одной десятитысячной?

70. Сколько:

- а) десятых в 7 целых;
- б) сотых в 3 целых;
- в) сотых в 4 целых 2 десятых;
- г) тысячных в 7 целых 6 сотых;
- д) миллионных в 1 целой 123 тысячных;
- е) миллиардных в 234 миллионных?

71. Назовите знаменатель десятичной дроби:

- | | | |
|------------|--------------|-------------------|
| а) 0,34; | г) 6,09001; | ж) 12,010010; |
| б) 0,034; | д) 0,000076; | з) 432,000000001; |
| в) 4,0034; | е) 2,00900; | и) 5,00000201011. |

72. Запишите десятичной дробью число:

- а) 5 целых 2 десятых;
- б) 7 целых 45 сотых;
- в) 21 целая 2 сотых;
- г) 7 целых 234 тысячных;
- д) 55 целых 13 тысячных;
- е) 8 целых 3 тысячных;
- ж) 11 целых 101 десятитысячная;
- з) 0 целых 56 стотысячных;
- и) 97 целых 1235 миллионных;
- к) 19 целых 101 001 миллиардная;
- л) 72 целых 34 765 триллионных;
- м) 0 целых 209 345 квадриллионных.

73. Запишите и прочитайте число по его разрядному составу, показанному на рисунке 22.

Единицы миллионов	Сотни тысяч	Десятки тысяч	Единицы тысяч	Сотни	Десятки	Единицы	Десятые	Сотые	Тысячные	Десяти- тысячные	Сто- тысячные	Миллионные	Десяти- миллионные	Сто- миллионные	Миллиардные
					1	2	4	2							
				7	—	5	4	—	2						
			6	8	—	—	—	2	7	9					
		1	—	—	—	1	4	—	9	—	3	2			
	3	5	—	4	9	5	—	—	4	1	—	4	7		
1	3	5	7	9	—	2	4	6	8	—	1	4	7	9	
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Рис. 22

74. Запишите несократимой обыкновенной или смешанной дробью число:

- а) 0,5; д) 0,8; и) 3,16; н) 1,125;
б) 0,4; е) 1,4; к) 0,016; о) 3,0625;
в) 0,25; ж) 6,04; л) 1,0016; п) 2,0075;
г) 0,75; з) 7,004; м) 5,00016; р) 0,00375.

75. Запишите десятичной дробью частное:

- а) $12 : 10$; г) $16 : 1000$; ж) $224 : 10\ 000$;
б) $12 : 100$; д) $125 : 1000$; з) $1224 : 10\ 000$;
в) $12 : 1000$; е) $1250 : 1000$; и) $22\ 208 : 10\ 000$.

76. Выразите в дециметрах, записав ответ десятичной дробью:

- а) 9 дм 7 см; д) 2 см 3 мм; и) 1 м 35 см;
б) 1 дм 1 см; е) 3 мм; к) 2 м 2 см;
в) 8 см; ж) 123 см; л) 1 м 2 см 2 мм;
г) 37 см; з) 38 см 2 мм; м) 1 м 4 мм.

77. Нарисуйте отрезок:

- а) $AB = 7$ см 4 мм; г) $GH = 10,6$ см;
б) $CD = 7,4$ см; д) $IJ = 0,9$ см;
в) $EF = 2,5$ см; е) $KL = 11,3$ см.

78. Приведите дроби к наименьшему общему десятичному знаменателю:

- а) 0,2; 0,56; 0,09; 0,456;
б) 3,07; 4,567; 12,0099; 123,66;
в) 1,0001; 3,003; 12,00012;
г) 176,9; 12345,390; 0,000675.

79. Сократите дробь:

- а) 2,78000; г) 0,10010; ж) 0,1370;
б) 12,1010000; д) 0,0625000; з) 0,0041;
в) 0,000100; е) 0,0064; и) 0,01640.

80. Замените звездочку одним из знаков $<$, $=$, $>$ так, чтобы получить истинное высказывание:

- а) $5,6 * 6,6$; е) $6,2111 * 6,2101$;
б) $0,80 * 0,8$; ж) $0,0099 * 0,00099$;
в) $12,90 * 13,0$; з) $101,1010 * 101,10110$;
г) $0,209 * 0,902$; и) $0,00110 * 0,00101$;
д) $5,437 * 5,347$; к) $0,00101101 * 0,00100111$.

81. Запишите все цепочки равных дробей:

- а) 1,2; $\frac{30}{50}$; 0,6; 1,20; $\frac{9}{15}$; 0,60; $1\frac{1}{5}$; 1,2; $\frac{3}{5}$; 1,200;
б) $\frac{1}{4}$; 0,75; 0,25; $\frac{3}{12}$; $\frac{12}{16}$; $\frac{3}{4}$; 0,250; $\frac{150}{200}$; 0,7500; $\frac{125}{500}$.

82. Сравните числа:

- а) 34,31 и 123,01; е) 0,3 и 0,299;
б) 34,31 и 33,31; ж) 0,709 и 0,719;
в) 34,31 и 34,29; з) 5,4567 и 56,4579;
г) 34,31 и 34,3100; и) 0,00078 и 0,00780;
д) 0,3 и 0,301; к) 0,0090021 и 0,009021.

83. Упорядочите по возрастанию числа:

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| а) 1,4; 1,24; 1,04; | г) 0,7; 4,35; 3,2; |
| б) 5,3; 4,9; 7,01; | д) 1,38; 1,34; 1,3; |
| в) 2,5; 0,34; 1,82; | е) 0,01; 0,011; 0,0012. |

84. Упорядочите по убыванию числа:

- а) 302; 0,302; 30,2; 0,0302; 3,02; 3020; 0,00302; 0,203;
б) 12,345; 21,345; 12,435; 12,534; 12,354; 12,453;
12,543; 21,543;
в) 0,001023; 0,001203; 0,001302; 0,001032; 0,001230;
0,001320.

85. Какие цифры можно поставить вместо звездочки, чтобы получить истинное высказывание:

- | | |
|--------------------|--------------------|
| а) $3,*4 > 3,84$; | в) $3,*4 > 3,83$; |
| б) $3,*4 > 3,44$; | г) $3,*4 > 3,85$? |

86. Запишите какое-либо число, удовлетворяющее неравенству:

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| а) $3,46 < r < 4,46$; | г) $3,99 < d < 4$; |
| б) $3,46 < k < 3,47$; | д) $3 < t < 3,001$; |
| в) $3 < c < 3,06$; | е) $0,01 < l < 0,1$. |

87. Запишите все натуральные числа, удовлетворяющие неравенству:

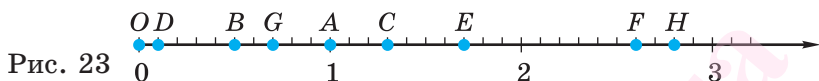
- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| а) $12,7 < p < 13,7$; | г) $11,99 < p \leq 13$; |
| б) $12 \leq p < 13,71$; | д) $0 \leq p \leq 1$; |
| в) $12,7 \leq p \leq 13,9$; | е) $1 \leq p \leq 2$. |

88. Найдите пары равных дробей, записав соответствующие утверждения-равенства:

- а) 3,24; 0,72; 3,024; 0,072; $\frac{72}{1000}$; $3\frac{24}{100}$; $3\frac{24}{1000}$; $\frac{72}{100}$;
б) 1,5; $1\frac{1}{5}$; 1,05; $1\frac{1}{2}$; 1,2; $1\frac{1}{20}$; 1,005; $1\frac{1}{200}$;
в) 2,6; $3\frac{3}{4}$; 2,50; $2\frac{3}{5}$; 3,25; $3\frac{1}{4}$; 3,75; $2\frac{1}{2}$.

89. Запишите координаты точек A, B, C, D, E, F, G, H (рис. 23). По рисунку определите в единичных отрезках расстояние между точками:

- | | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| а) O и A ; | г) O и F ; | ж) E и H ; | к) H и D ; |
| б) O и G ; | д) A и E ; | з) H и A ; | л) F и C ; |
| в) O и E ; | е) B и C ; | и) C и D ; | м) G и H . |



90. По рисунку 24 запишите координаты точек $D, S, C, F, A, H, B, G, E$.

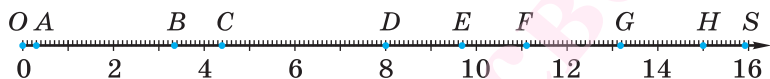


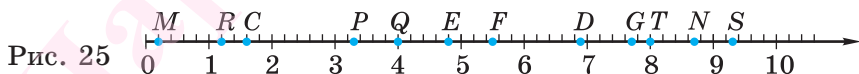
Рис. 24

91. Какая точка на рисунке 24 соответствует большему числу:

- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| а) D или S ; | в) F или B ; | д) G или A ; |
| б) D или H ; | г) H или F ; | е) G или S ? |

92. Какой точкой на рисунке 25 изображается число:

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| а) 4; | г) 5,5; | ж) 7,7; | к) 9,3; |
| б) 8; | д) 3,3; | з) 6,9; | л) 1,1; |
| в) 1,6; | е) 4,8; | и) 0,2; | м) 8,7? |



93. Покажите на координатном луче точку:

- | | | | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|
| а) $A(3)$; | г) $D(3,1)$; | ж) $G(1,7)$; | к) $L(0,6)$; |
| б) $B(2,5)$; | д) $E(0,1)$; | з) $H(2,8)$; | л) $M(1,5)$; |
| в) $C(0,7)$; | е) $F(1,1)$; | и) $K(2,2)$; | м) $N(1,3)$. |

94. Нарисуйте координатный луч, на котором точке A , отстоящей от начала координат на 5 см, 30

соответствует число 0,01. Отметьте на этом луче точку:

- | | | |
|-----------------|-----------------|------------------|
| а) $B(0,02)$; | г) $E(0,019)$; | ж) $H(0,011)$; |
| б) $C(0,015)$; | д) $F(0,010)$; | з) $I(0,014)$; |
| в) $D(0,006)$; | е) $G(0,003)$; | и) $J(0,0040)$. |

95. Выбрав удобный единичный отрезок, покажите на координатном луче точки:

- а) $A(7)$, $B(7,5)$, $C(5,6)$, $D(4,3)$, $E(8,2)$, $F(3,7)$, $G(3,7)$, $H(8)$;
б) $A(0,39)$, $B(1,37)$, $C(1,49)$, $D(0,26)$, $E(0,11)$, $F(1,11)$, $G(0,99)$.

96. Округлите до десятых:

- | | | | |
|----------|----------|-----------|-------------|
| а) 7,44; | в) 7,95; | д) 7,51; | ж) 34,8; |
| б) 7,52; | г) 7,09; | е) 7,495; | з) 87,0498. |

97. Данное число округлите до сотых, полученный результат округлите до десятых:

- | | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| а) 3,4496; | в) 3,9572; | д) 3,5142; | ж) 3,0997; |
| б) 3,5461; | г) 3,9896; | е) 3,5064; | з) 3,9491. |

Всегда ли полученное число совпадает с результатом округления сразу до десятых?

98. Что означают нули в записи $5,799631 \approx 5,800$? До какого разряда проведено округление? Как понимать запись $5,799631 \approx 5,8$? Чем она отличается от предыдущей?

99. Найдите истинные утверждения, объясните ошибки в ложных:

- | | |
|-------------------------------|---|
| а) $113,113 \approx 113$; | ж) $69,0479 \approx 69,1$; |
| б) $234,65 \approx 234,6$; | з) $45,95078 \approx 45,96$; |
| в) $51,497 \approx 51,49$; | и) $90,09999 \approx 91$; |
| г) $5,0991 \approx 5,1$; | к) $4598 \approx 4,5$ тыс.; |
| д) $6,996 \approx 7,0$; | л) $1\,235\,987 \approx 1,24$ млн; |
| е) $71,5099 \approx 71,509$; | м) $5\,970\,897\,087 \approx 5,970$ млрд. |

100. Килограмм колбасы стоит 67 500 р. Определите, сколько денег нужно уплатить за:

- а) 400 г; в) 710 г; д) 345 г;
б) 530 г; г) 1 кг 200 г; е) 515 г.

101. Найдите приближенные значения периметра и площади прямоугольника с недостатком и с избытком, если измерения его a и b следующие:

- а) $8 \text{ м} < a < 9 \text{ м}$, $5 \text{ м} < b < 6 \text{ м}$;
б) $85 \text{ дм} < a < 86 \text{ дм}$, $57 \text{ дм} < b < 58 \text{ дм}$;
в) $853 \text{ см} < a < 854 \text{ см}$, $570 \text{ см} < b < 571 \text{ см}$.

102. Укажите двойным неравенством возможные значения цифры c , учитывая, что верно приближенное равенство:

- а) $0,35c \approx 0,36$; г) $9,09c8 \approx 9,09$;
б) $23,45c \approx 23,45$; д) $9,09c8 \approx 9,10$;
в) $67,00c \approx 67,01$; е) $56,c99 \approx 57$.

103. Запишите в километрах высоты самых высоких горных вершин Австралии и Океании, используя таблицу:

Горная вершина	Высота, м	Место нахождения
Джая	5029	о. Новая Гвинея
Мауна-Кеа	4205	Гавайские острова
Кука	3764	Новая Зеландия
Косцюшко	2230	Австралийские Альпы

Полученные числа округлите до сотых; до десятых; до единиц.

104. Постройте треугольник ABC с прямым углом A и сторонами $AB = 33 \text{ см}$ и $AC = 56 \text{ см}$. Определите измерением в миллиметрах длину стороны BC с недостатком и с избытком.

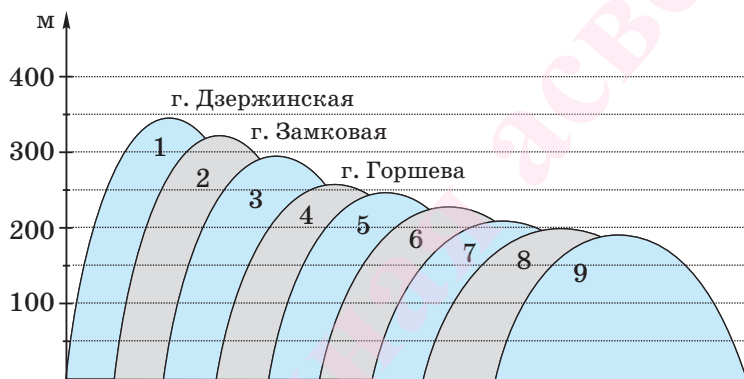
105. Постройте прямоугольник $MNPR$, у которого $MN = 8 \text{ см}$, а $MR = 7 \text{ см}$. Найдите точку O пересечения диагоналей.

чения отрезков MP и NR . Определите измерением в миллиметрах длину отрезка MO с недостатком и с избытком. Какими будут длины отрезков NO , PO , RO ?

106. Сравните числа:

- а) $3\frac{3}{8}$ и $3\frac{1}{8}$; в) $9\frac{1}{3}$ и $10\frac{2}{3}$; д) $\frac{29}{11}$ и $\frac{31}{12}$;
 б) $6\frac{5}{9}$ и $5\frac{7}{9}$; г) $5\frac{5}{6}$ и $\frac{34}{6}$; е) $\frac{63}{13}$ и $\frac{67}{14}$.

107. По рисунку 26 запишите самые высокие точки некоторых возвышенностей нашей страны.



1 — Минская возвышенность; 2 — Новогрудская возвышенность; 3 — Витебская возвышенность; 4 — Городокская возвышенность; 5 — Гродненская возвышенность; 6 — Свенцянские гряды; 7 — Браславская гряда; 8 — Освейская гряда; 9 — Латгальская возвышенность

Рис. 26

108. Вычислите:

- а) $\frac{7}{8} - \frac{3}{8} : \left(\frac{1}{6} + \frac{7}{12} \right) \cdot \frac{2}{3}$;
 б) $\frac{16}{29} \cdot \left(9\frac{12}{31} - 2\frac{17}{124} \right) + 6$;
 в) $5\frac{4}{5} - \left(26\frac{39}{50} : 2\frac{3}{5} - 8 \right)$;
 г) $20 \cdot \left(2\frac{68}{125} : 2\frac{2}{5} \right) - 11\frac{2}{5}$;

$$\text{д) } \left(3\frac{3}{28} - 2\frac{2}{35} + \frac{1}{4} \cdot 8\frac{3}{5} \right) \cdot \frac{7}{8} - \frac{4}{5};$$

$$\text{е) } \left(5\frac{1}{2} \cdot 8\frac{1}{11} - 18\frac{2}{9} \cdot 1\frac{1}{8} \right) \cdot \frac{2}{5} + 36 : 4\frac{4}{5}.$$

109. Изготовлен сплав из свинца и олова массой 0,7 кг, причем свинца было взято в 6 раз больше, чем олова. Сколько граммов свинца и олова в отдельности было взято?

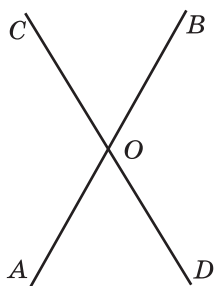


Рис. 27

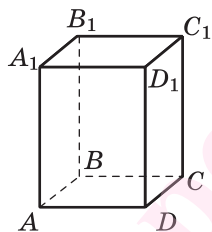


Рис. 28

110. Прямые AB и CD пересекаются в точке O (рис. 27). Углы AOC и DOB вместе составляют 240° . Найдите величины всех углов.

111. Длина и ширина прямоугольника состоят из 10 и 4 долей соответственно. Найдите измерения прямоугольника, если его периметр равен 56 см.

112. Объем прямоугольного параллелепипеда (рис. 28) равен 210 см^3 . Найдите его:

- а) высоту AA_1 , учитывая, что площадь основания $ABCD$ равна 30 см^2 ;
- б) высоту AD , учитывая, что площадь основания AA_1B_1B равна 35 см^2 ;
- в) высоту AB , учитывая, что площадь основания AA_1D_1D равна 42 см^2 ;
- г) полную поверхность, учитывая ответы на предыдущие задания.

113. Через две трубы бассейн наполняется за 6 ч, через первую трубу — за 15 ч. За сколько времени можно наполнить бассейн через вторую трубу?

114. Первый работник может выполнить определенную работу за 12 ч, второй — $\frac{1}{10}$ ее за $1\frac{1}{2}$ ч. За

сколько времени может быть выполнена вся работа, если оба работника будут работать вместе?

115. От массы пшеницы при ее переработке выход муки составляет $\frac{4}{5}$, крупы — $\frac{1}{40}$, а остальное — отруби. Сколько получили отрубей, если переработали $35\frac{1}{2}$ ц пшеницы?

116. Какое число получится на выходе машины, изображенной на рисунке 29, если на ее вход подать число:

- а) 8; в) 695; д) 1120; ж) 1529;
б) 106; г) 1015; е) 1335; з) 1894?

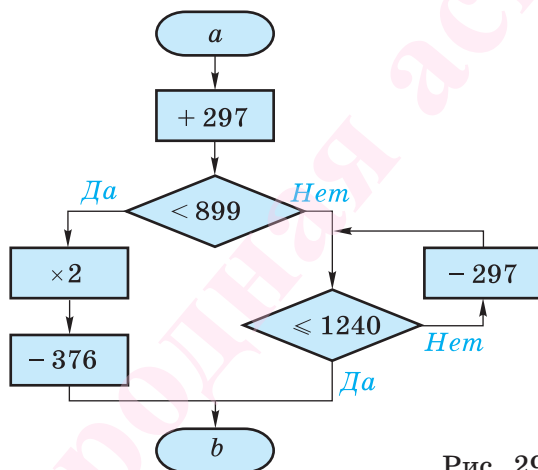


Рис. 29

117. Сравните:

- а) 1 ч 15 мин и 1,15 ч;
б) 7 мин 45 с и 7,45 мин;
в) 1 сутки 16 ч и 1,16 суток;
г) 1 год 2 месяца и 1,2 года.

118. Найдите значение выражения:

- а) $7\frac{5}{10} \cdot 4\frac{3}{100} : 2\frac{5}{10} - 7,09$;

- б) $\left(\frac{7}{48} + 1\frac{7}{18} - \frac{25}{36}\right) \cdot 6\frac{6}{11} - 0,5;$
 в) $\frac{3}{5} \cdot \left(\frac{4}{45} + 1\frac{45}{100} - 1\frac{1}{18}\right) - 0,2;$
 г) $\left(2\frac{1}{2} \cdot \frac{6}{25} - 0,6\right) \cdot \frac{5}{17} + \frac{21}{100} : 0,35;$
 д) $\left(28\frac{2}{5} : 2\frac{1}{2} - 1,36\right) : 2 - 7,5;$
 е) $6\frac{3}{10} : 0,28 + 1\frac{8}{100} : 1,8 - 10,9;$
 ж) $\left(1\frac{3}{4} : \frac{1}{2} - 78\frac{29}{125} : 25\frac{2}{5}\right) : 3\frac{1}{2};$
 з) $4,2 : 0,14 \cdot 0,5 \cdot (0,3 + 0,93).$

119. Соединенные между собой озера Грецкое и Черес в Миорском районе вместе занимают площадь 176 га. Определите площадь каждого озера, учитывая, что площадь Грецкого озера составляет $\frac{7}{9}$ площади озера Черес.

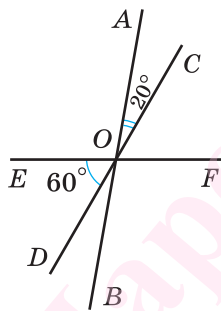


Рис. 30

120. Три прямые AB , CD , EF пересекаются в точке O (рис. 30). Углы AOC и DOE равны соответственно 20° и 60° . Найдите углы AOF , EOC , DOF .

121. Из Пинска и Петрикова в Микашевичи одновременно с одинаковой скоростью выехали два велосипедиста (см. рис. 16). После того как один из них был уже в Микашевичах, ему пришлось ожидать другого еще час. Сколько времени были в дороге пинский и петриковский велосипедисты?

122. Было заготовлено 3600 м^3 дров. За первую неделю вывезли $\frac{5}{24}$ заготовленных дров, за вторую — $1\frac{1}{5}$ того, что было вывезено за первую, за

третью — $\frac{7}{11}$ того, что было вывезено за первые две недели. Сколько дров осталось вывезти?

123. Антон потратил в первом магазине $\frac{2}{7}$ своих денег, а во втором — $\frac{3}{5}$ того, что осталось. Сколько денег он имел вначале, если во втором магазине он потратил 5250 р.?

124. Первый покупатель купил 12 кг сахара, второй — $\frac{3}{4}$ того, что купил первый, а третий — $\frac{4}{7}$ того, что купили первый и второй вместе. Сколько денег выручено от продажи этого сахара, если 1 кг его стоил 8500 р.?

125. Среднегодовой расход воды в устье Припяти составляет $450 \text{ м}^3/\text{с}$, а ее крупнейшего притока — Горыни — $110 \text{ м}^3/\text{с}$. Сколько воды проходит через устья рек Припяти и Горыни за год? Ответ запишите в килотоннах, мегатоннах, гигатоннах, учитывая, что масса 1 дм^3 воды равна 1 кг.

126. На первой полке 420 книг, что составляет $\frac{14}{17}$ книг на второй полке. Сколько книг нужно переставить со второй полки на первую, чтобы книг на полках стало поровну?

127. Один из смежных углов состоит из 4 долей, а второй — из 6 таких же долей. Постройте эти углы.

128. В коробках с одним количеством цветных карандашей содержится 84 карандаша, а с другим количеством — 90 карандашей, и количество карандашей в коробке первого вида относится к количеству карандашей в коробке второго вида как $2 : 3$. Найдите, сколько имеется коробок карандашей одного и другого вида, учитывая, что всего коробок карандашей 12.

129. Есть 49 коробок цветных карандашей. В коробках с одним количеством карандашей содержится

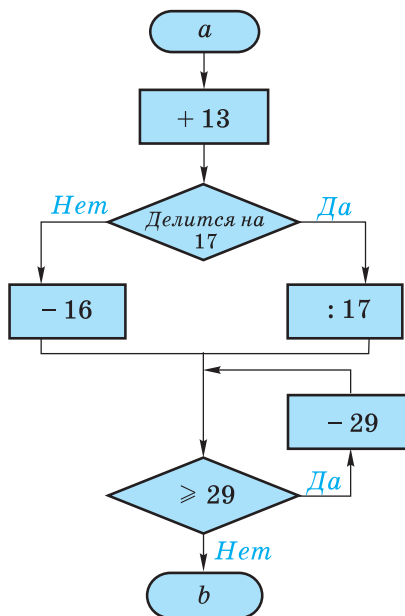


Рис. 31

228 карандашей, а с другим количеством — 600 карандашей, и количество коробок первого вида относится к количеству коробок второго вида как 3 : 5. Найдите, сколько имеется коробок карандашей одного и другого вида.

130. Какое число b получится на выходе машины, изображенной на рисунке 31, если на ее вход подать число a , равное:

- а) 72; г) 67 800;
 б) 5987; д) 43 915;
 в) 9660; е) 23 371?

* * *

131. Восстановите пример:

а)
$$\begin{array}{r} \text{*****} \\ \text{***} \\ \hline \text{**} \\ \text{**} \\ \hline \text{***} \\ \text{***} \\ \hline 0 \end{array}$$
; б)
$$\begin{array}{r} \text{*8***} \\ \text{3*8} \\ \hline \text{105*} \\ \text{***} \\ \hline \text{****} \\ \text{3**4} \\ \hline 0 \end{array}$$
; в)
$$\begin{array}{r} \text{*****2} \\ \text{*52} \\ \hline \text{***} \\ \text{4**} \\ \hline \text{****} \\ \text{****} \\ \hline 0 \end{array}$$
.

132. Машина на рисунке 32 обрабатывает натуральные числа. Найдите какое-нибудь число, которое нужно подать на ее вход, чтобы на выходе получить число:

- а) 8; в) 915; д) 1525; ж) 904;
 б) 26; г) 1370; е) 1275; з) 1000.

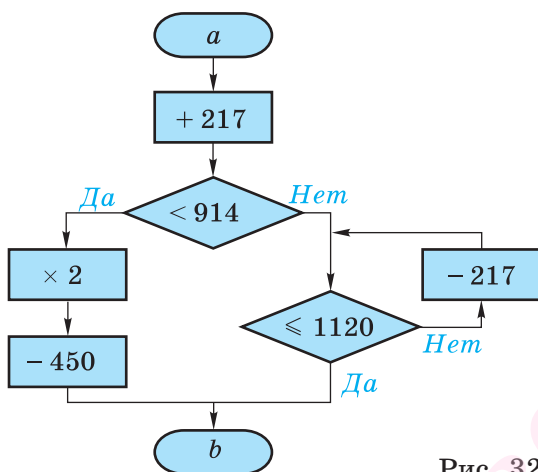


Рис. 32

133. Запишите число 12 суммой нескольких нечетных чисел. Сколько вариантов вы можете предложить?

3. Сложение и вычитание десятичных дробей

А) Найдем сумму $13,83 + 14,15$. Мы умеем складывать обыкновенные дроби, поэтому десятичные дроби 13,83 и 14,15 заменим обыкновенными.

$$\begin{aligned}
 13,83 + 14,15 &= 13 \frac{83}{100} + 14 \frac{15}{100} = 13 + 14 + \frac{83}{100} + \frac{15}{100} = \\
 &= 27 + \frac{83+15}{100} = 27 \frac{98}{100} = 27,98.
 \end{aligned}$$

Можно заметить, что сложение десятичных дробей выполняется, как и сложение натуральных чисел, поразрядно: сотые доли складываются с сотыми, десятые с десятymi, единицы с единицами, десятки с десятками:

$$\begin{array}{r}
 13,83. \\
 + 14,15 \\
 \hline
 27,98
 \end{array}$$

При записывании слагаемых нужно следить за тем, чтобы одноименные разряды оказались друг под другом.

При сложении дробей с разным количеством десятичных знаков это количество можно уравнивать приписыванием нужного количества нулей. Сложим числа 4,38 и 3,1472:

$$\begin{array}{r} 4,3800. \\ + 3,1472 \\ \hline 7,5272 \end{array}$$

Обычно эти нули не пишут, а только представляют:

$$\begin{array}{r} 21,509 ; \quad 560,751. \\ + 7,6893 \quad + 157,83 \\ \hline 29,1983 \quad 1004,2 \\ \hline \quad 1722,781 \end{array}$$

Чтобы сложить десятичные дроби, нужно:

- записать слагаемые одно под другим так, чтобы запятая была записана под запятой, а одноименные разряды друг под другом;

- выполнить сложение по разрядам;

- поставить в сумме запятую под запятыми слагаемых.

Б) Поскольку вычитание есть действие, обратное сложению, то вычитание десятичных дробей можно также выполнять в столбик, подписав одноименные разряды друг под другом и приписав, если нужно, в уменьшаемом несколько нулей:

$$\begin{array}{r} 13,80; \quad 21,5090. \\ - 4,15 \quad - 7,6893 \\ \hline 9,65 \quad 13,8197 \end{array}$$

Чтобы из десятичной дроби вычесть десятичную дробь, нужно:

- записать вычитаемое под уменьшаемым так, чтобы запятая была записана под запятой, одно-

именные разряды друг под другом, и, если нужно, в уменьшаемом дописать нули;

- *выполнить вычитание по разрядам;*
- *поставить в разности запятую под запятыми уменьшаемого и вычитаемого.*

После того как вы приобретете достаточный опыт, недостающие нули можно не подписывать:

$$\begin{array}{r} 345,89 \\ - 79,9002 \\ \hline 265,9898 \end{array}$$

Сложение десятичных дробей имеет те же свойства, что и сложение обыкновенных дробей:

- $a + b = b + a$ (переместительное);
- $(a + b) + c = a + (b + c)$ (сочетательное);
- $a + 0 = a$; $0 + b = b$ (свойства нуля при сложении);
- $a - a = 0$ (вычитание самого числа);
- $a + b > a$; $a + b > b$ (сравнение суммы со своим слагаемым).



1. Как складывают десятичные дроби?
2. Как вычитают десятичные дроби?
3. Сформулируйте словами переместительное свойство сложения.
4. Сформулируйте словами сочетательное свойство сложения. Переформулируйте его в виде правила.
5. Сформулируйте словами свойство нуля при сложении.
6. Сформулируйте словами свойство сравнения суммы со слагаемым.

134. Вычислите устно сумму:

- | | | |
|------------------|--------------------|--------------------|
| а) $7 + 0,8$; | г) $0,5 + 0,5$; | ж) $0,53 + 0,37$; |
| б) $21 + 4,56$; | д) $0,9 + 0,2$; | з) $0,73 + 0,27$; |
| в) $0,981 + 1$; | е) $0,01 + 0,01$; | и) $0,37 + 0,49$. |

135. Найдите устно разность:

- | | | |
|-----------------|-------------------|-------------------|
| а) $5,7 - 4;$ | г) $7,3 - 0,2;$ | ж) $5,3 - 0,8;$ |
| б) $21,49 - 9;$ | д) $2,64 - 1,32;$ | з) $6,1 - 2,7;$ |
| в) $4,9 - 2,2;$ | е) $3 - 0,5;$ | и) $5,14 - 4,87.$ |

136. Вычислите устно, используя свойства сложения:

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| а) $3 + 1,7 + 0,3;$ | г) $5,1 + 5,3 + 5,9;$ |
| б) $12,8 + 5 + 2,2;$ | д) $1,11 + 1,01 + 1,09;$ |
| в) $2,75 + 1,35 + 1,25;$ | е) $3,95 + 1,25 + 0,05.$ |

137. Выполните сложение:

- | | | |
|--|---|--|
| а) $\begin{array}{r} 34,785; \\ + 3,113 \\ \hline \end{array}$ | в) $\begin{array}{r} 0,9664; \\ + 0,674 \\ \hline 0,7743 \end{array}$ | г) $\begin{array}{r} 7,9006. \\ 97,07 \\ + 0,638 \\ \hline 6,21 \end{array}$ |
| б) $\begin{array}{r} 0,987; \\ + 3,99 \\ \hline \end{array}$ | | |

138. Выполните сложение:

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| а) $0,987 + 11,111;$ | ж) $90,408 + 29,0931;$ |
| б) $7,9 + 12,123;$ | з) $0,785 + 0,2159;$ |
| в) $56,457 + 4,21;$ | и) $0,0761 + 8,92491;$ |
| г) $6,087 + 0,89;$ | к) $102,04 + 0,0034;$ |
| д) $3467 + 33,98;$ | л) $109,00453 + 0,996;$ |
| е) $138,09 + 35,987;$ | м) $367,905 + 3,9352.$ |

139. Выполните сложение:

- а) $20,09 + 71,904 + 146,7;$
б) $2 + 0,97 + 5,71 + 34,5 + 0,04;$
в) $109,457 + 12,07 + 345,1;$
г) $0,7 + 0,007 + 0,07 + 7;$
д) $123 + 12,3 + 1,23;$
е) $5,679 + 56,79 + 567,9.$

140. Выполните вычитание:

а) $34,785;$	б) $3,09;$	в) $7,987;$	г) $87,9$.
$\begin{array}{r} 34,785 \\ - 3,113 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 3,09 \\ - 2,75 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 7,987 \\ - 3,99 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 87,9 \\ - 7,074 \\ \hline \end{array}$

141. Выполните вычитание:

а) $56,31 - 31,01;$	ж) $56,301 - 3,333;$
б) $12,56 - 3,6;$	з) $0,8976 - 0,8892;$
в) $67,539 - 3,048;$	и) $1,765 - 0,876;$
г) $8,9045 - 0,92;$	к) $3,358 - 2,4699;$
д) $11,2 - 5,6;$	л) $5,007 - 1,238;$
е) $55,41 - 48,42;$	м) $7,012 - 0,5159.$

142. Вычислите:

а) $2,56 + 12,321 + 56,01;$	г) $100,09 - 56,42 + 410,385;$
б) $0,78 + 14,2 - 14,78;$	д) $0,9 + 9,99 - 8,891;$
в) $6,901 + 45,42 - 11,397;$	е) $123 - 56,09 - 66,21.$

143. Сформулируйте свойство вычитания числа из суммы. Используя переменные a, b, c , запишите его формулой. Проверьте свойство для $a = 6,5, b = 4,7, c = 2,3$.

144. Сформулируйте свойство вычитания суммы из числа. Используя переменные a, b, c , запишите его формулой. Проверьте свойство для $a = 6,5, b = 3,7, c = 2,3$.

145. Сформулируйте свойство вычитания разности из числа. Используя переменные a, b, c , запишите его формулой. Проверьте свойство для $a = 6,7, b = 3,6, c = 2,3$.

146. Вычислите наиболее удобным способом:

а) $(65,8 + 37,62) - 2,62;$	д) $33,72 + (128,59 - 2,62);$
б) $(81,62 + 117,7) - 8,7;$	е) $277,64 + (122,22 - 97,65);$
в) $67,94 - (4,94 + 28,98);$	ж) $(56,34 - 27,45) - 2,55;$
г) $97,37 - (66,33 - 57,95);$	з) $(47,32 - 1,99) + 2,68.$

147. Вычислите, ответ округлите до десятых:

- а) $34,06 - (0,07 + 13,386) - (24,542 - (16,74 - 7,802))$;
 б) $(17,5 - 10,144) - (28,85 - (24,037 - (3,89 - 3,747)))$;
 в) $39 - (25,8004 - (3,2005 - (7,906 - 5,5307)))$;
 г) $39,575 - ((123,98 - 23,987) - (99,07 - 37,652))$.

148. Решите уравнение:

- а) $k - 67,5001 = 148,778$;
 б) $250,006 - x = 169,2264$;
 в) $y + 2,7095 = 40,5911$;
 г) $0,9805 - (p - 6,007) = 0,07841$;
 д) $20,72 - (6,71 + q) = 1,95$;
 е) $20,7812 - (16,671 - t) = 11,0795$.

149. Восстановите пример:

- | | | |
|--|---|---|
| а) $\begin{array}{r} + \text{*,*0*;} \\ 8,6* \\ \hline *0,437 \end{array}$ | в) $\begin{array}{r} + 0,070**; \\ **,***9 \\ \hline ***,01*04 \end{array}$ | д) $\begin{array}{r} - 4*,*25; \\ *8,9*8 \\ \hline 3,37* \end{array}$ |
| б) $\begin{array}{r} - **0,*2; \\ 1*,7** \\ \hline 82,243 \end{array}$ | г) $\begin{array}{r} - 8*22,*; \\ *6**,42 \\ \hline 376,0* \end{array}$ | е) $\begin{array}{r} + 60,973. \\ 3*,*27 \\ \hline ***,4** \end{array}$ |

150. Скорость течения реки 3,8 км/ч, а скорость катера в стоячей воде 35,8 км/ч. Найдите скорость катера по течению и против течения.



Рис. 33

151. Из Витебска и Полоцка (рис. 33) навстречу друг другу выехали велосипедисты. Один за час проезжает 15,6 км, другой — 14,4 км. На сколько уменьшится расстояние между ними за час? Через сколько времени они встретятся?

152. Для полива участка соединили три шланга длиной 7,2 м, 5,46 м и 8,75 м. Можно ли с помо-

пью этого шланга полить весь участок, если самая дальняя точка его находится на расстоянии 29 м, а струя из шланга бьет не далее 3 м?

153. Гривда вливает за год в Щару на 28,4 млн м³ воды больше, чем Мышанка, и на 132,4 млн м³ воды больше, чем Ведьма. На сколько годовой сток Мышанки больше годового стока Ведьмы? Какой годовой сток каждого из названных притоков Щары, если годовой сток Ведьмы равен 50,5 млн м³?

154. Одна сторона треугольника равна 12,7 см, вторая — на 5,4 см больше, а третья — на 4,9 см меньше второй. Найдите периметр треугольника.

155. Запишите десятичной дробью частное:

- | | |
|----------------------|------------------------------------|
| а) $3 : 10$; | ж) $234\ 111 : 1000$; |
| б) $67 : 100$; | з) $34 : 100\ 000$; |
| в) $341 : 1000$; | и) $1\ 234\ 567 : 100\ 000$; |
| г) $13 : 100\ 000$; | к) $1001 : 10$; |
| д) $234 : 10$; | л) $23\ 890 : 100$; |
| е) $2134 : 100$; | м) $1\ 234\ 567 : 100\ 000\ 000$. |

156. Какие натуральные числа удовлетворяют неравенству:

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| а) $0,009 < k < 3,01$; | г) $58 > t \geq 56,9$; |
| б) $8 \leq x < 12,72$; | д) $38,57 \leq y \leq 42,53$; |
| в) $128,65 \leq a \leq 132$; | е) $63 \geq p \geq 67$? |

157. Постройте на координатном луче числа:

- а) 0,7; 0,3; 0,47; 0,56; 0,79; 1,1; 1,25; 1,38; 1,52, взяв в качестве единичного отрезка отрезок длиной 1 дм;
б) 0,06; 0,02; 0,057; 0,046; 0,089; 0,11; 0,125; 0,138; 0,105, сопоставив числу 0,1 отрезок длиной 1 дм.

158. Футбольный матч продолжается два тайма по 45 мин. Какая часть матча прошла, если уже сыграно:

- а) 5 мин; в) 45 мин; д) 1 ч; ж) 62 мин;
б) 12 мин; г) 1 мин 20 с; е) 1,1 ч; з) $1\frac{1}{6}$ ч?

159. Найдите число, если $\frac{2}{5}$ его равны:

- а) 4; в) $\frac{4}{5}$; д) $6\frac{2}{5}$; ж) 18,4;
б) 12; г) $\frac{18}{25}$; е) $8\frac{4}{7}$; з) 0,06.

160. Чему равна сумма длин всех ребер куба, если длина одного ребра равна $5\frac{1}{3}$ см?

161. Среднее арифметическое двух чисел есть $3\frac{1}{28}$. Одно из чисел равно $2\frac{3}{7}$. Найдите другое число.

162. Моторная лодка за 5 ч прошла 172,5 км. За сколько времени она пройдет $310\frac{1}{2}$ км, если будет двигаться с той же скоростью?

163. В городе три средние школы. В первой школе учится четвертая доля всех учащихся, во второй школе учащихся в $1\frac{1}{4}$ раза больше, чем в первой, а в третьей — на 240 учащихся больше, чем во второй. Сколько всего учащихся в трех школах?

164. Озера Волосо Южный и Волосо Северный в Браславском районе соединены протоком. Если бы вода их была распределена поровну, то в каждом озере ее было бы $22\frac{4}{5}$ млн м^3 . Сколько воды в Волосо Южном, если в Волосо Северном ее $15\frac{1}{10}$ млн м^3 ?

165. Чудско-Псковское озеро образовано Чудским и Псковским озерами, соединенными узким протоком, имеющим название Теплое озеро. Площадь Чудского озера на 1,96 тыс. км² больше площади Псковского и на 2,5 тыс. км² больше площади Теплового озера. Общая площадь Псковского и Теплового озер равна 0,66 тыс. км². Найдите площадь каждого из трех озер.

166. С двух полей площадями 30 га и 24 га вместе собрали 2352 ц ячменя. Найдите урожайности первого и второго полей, учитывая, что урожайность второго поля в два раза меньше.

167. С первого поля с урожайностью 53 ц/га и со второго с урожайностью 61 ц/га вместе собрали 2420 ц ячменя. Найдите площади первого и второго полей, учитывая, что площадь первого поля в три раза больше.

168. Прямые PQ и ST пересекаются в точке O . Угол SOP равен 50° . Найдите величины остальных углов.

169. Проимитируйте работу машины, изображенной на рисунке 34, если на ее вход подать число:

а) 69,89; б) 51,88; в) 98,514; г) 145,91.

* * *

170. Знайка и Незнайка решали задачу: «Два человека вышли вместе из пункта A в пункт B . Первый из них половину времени, затраченного на весь путь, шел со скоростью 4 км/ч, а вторую половину — 5 км/ч. Второй человек одну половину пути шел со скоростью 4 км/ч, а вторую половину — 5 км/ч. Кто раньше пришел в пункт B ?» Незнайка сразу ответил, что они придут одновременно, с чем Знайка не согласился. Кто из них прав?

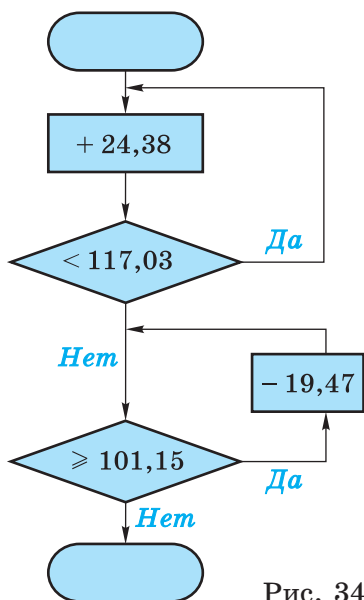


Рис. 34

171. Какое число могло быть подано на вход машины, изображенной на рисунке 34, если известно, что:

а) машина один раз выполнила сложение и два раза вычитание, и на выходе получилось число 91,37;

б) машина два раза выполнила сложение, и на выходе получилось число 93,472;

в) на выходе получилось число 99,51, а на входе было число, меньшее 23,14?

172. Докажите, что каж-

дый квадрат можно разрезать на 4, 6, 8 и любое большее четное количество квадратов.

4. Умножение и деление десятичных дробей

А) Найдем произведение $2,34 \cdot 10$. Получим:

$$2,34 \cdot 10 = \frac{234}{100} \cdot 10 = \frac{234}{10} = 23 \frac{4}{10} = 23,4.$$

Видим, что десятичная запятая сдвинулась вправо на 1 знак.

Найдем произведение $2,34 \cdot 100$. Для этого учтем, что $100 = 10 \cdot 10$. Поэтому

$$2,34 \cdot 100 = 2,34 \cdot 10 \cdot 10 = (2,34 \cdot 10) \cdot 10 = 23,4 \cdot 10 = 234.$$

Видим, что десятичная запятая сдвинулась вправо на 2 знака.

Так же получим:

$$2,34 \cdot 1000 = 2340; \quad 2,34 \cdot 10\,000 = 23\,400.$$

Здесь мы использовали то, что в конце десятичной дроби можно приписать нужное количество нулей.

Можем сформулировать правило: *чтобы умножить десятичную дробь на разрядную единицу 10, 100, 1000 и т. д., достаточно в этой дроби перенести десятичную запятую вправо на столько знаков, сколько есть нулей в записи разрядной единицы.*

Б) Мы знаем, что деление есть действие, обратное умножению. Поэтому понятно, что при делении на 10 десятичная запятая перенесется на 1 знак, но не вправо, а влево, при делении на 100 — на 2 знака влево:

$$56,7 : 10 = 5,67; 56,7 : 100 = 0,567.$$

При нахождении второго частного мы использовали то, что перед числом можно дописать нужное количество нулей.

Так же получим:

$$56,7 : 1000 = 0,0567; 56,7 : 10\,000 = 0,00567.$$

Можем сформулировать правило: *чтобы разделить десятичную дробь на разрядную единицу 10, 100, 1000 и т. д., достаточно в этой дроби перенести десятичную запятую влево на столько знаков, сколько есть нулей в записи разрядной единицы.*

Рассмотрим умножение и деление на дробные разрядные единицы:

$$5,67 \cdot 0,1 = 5,67 \cdot \frac{1}{10} = 5,67 : 10 = 0,567;$$

$$5,67 \cdot 0,01 = 5,67 \cdot \frac{1}{100} = 5,67 : 100 = 0,0567;$$

$$2,34 : 0,1 = 2,34 : \frac{1}{10} = 2,34 \cdot 10 = 23,4;$$

$$2,34 : 0,01 = 2,34 : \frac{1}{100} = 2,34 \cdot 100 = 234.$$

Видим, что *умножение на 0,1; 0,01; 0,001 и т. д. сводится к делению соответственно на 10, 100, 1000 и т. д., а деление на 0,1; 0,01; 0,001 и т. д. — к умножению соответственно на 10, 100, 1000 и т. д.*

Умножение десятичных дробей, как сложение и вычитание, выполнять более просто, чем умножение обыкновенных дробей.

В) Найдем произведение $12,24 \cdot 0,4$. Мы умеем умножать обыкновенные дроби. Поэтому запишем множители такими дробями и перемножим их:

$$12,24 \cdot 0,4 = \frac{1224}{100} \cdot \frac{4}{10} = \frac{1224 \cdot 4}{100 \cdot 10} = \frac{4896}{1000}.$$

Учитывая, что при делении на 1000 нужно отделить запятой справа 3 десятичных знака, окончательно получим:

$$12,24 \cdot 0,4 = 4,896.$$

Здесь мы перемножили натуральные числа 1224 и 4 и в полученном произведении 4896 отделили справа запятой 3 знака — столько, сколько их было в сомножителях 12,24 и 0,4 вместе. Так будет и при умножении любых десятичных дробей.

Чтобы перемножить две десятичные дроби, можно:

- *не обращая внимания на десятичные запятые, перемножить их как натуральные числа;*
- *в полученном произведении отделить справа запятой столько десятичных знаков, сколько их есть в обоих множителях вместе.*

На практике умножение десятичных дробей обычно оформляется столбиком, при этом не обязательно подписывать запятую под запятой:

$$\begin{array}{r}
 \times 0,579; \\
 \underline{9,26} \\
 3474 \\
 + 1158 \\
 \underline{5211} \\
 5,36154
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \times 2,578; \\
 \underline{0,08} \\
 0,20624
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \times 0,00507. \\
 \underline{0,908} \\
 + 4056 \\
 \underline{4563} \\
 0,00460356
 \end{array}$$

Если число умножается на неправильную дробь, результат больше множимого или равен ему:

$$3,7 \cdot 1,2 = 4,44 > 3,7; \quad 3,7 \cdot 1 = 3,7.$$

Если число умножается на правильную дробь, результат меньше множимого:

$$3,7 \cdot 0,97 = 3,589 < 3,7.$$

Результат умножения десятичных дробей может содержать большое количество десятичных знаков. Например, в произведении

$$0,579 \cdot 9,26 = 5,36154$$

таких знаков 5. Если такая точность не нужна, результат обычно округляют:

$$0,579 \cdot 9,26 \approx 5,36.$$

Понятно, что умножение десятичных дробей, как и умножение обыкновенных, имеет все известные свойства умножения:

$$ab = ba \text{ (переместительное);}$$

$$(ab)c = a(bc) \text{ (сочетательное);}$$

$$(a + b)c = ac + bc \text{ (распределительное относительно сложения);}$$

$$0 \cdot a = 0; 0 : a = 0 \text{ (умножение и деление нуля);}$$

$$a \cdot 0 = 0; \text{ выражение } a : 0 \text{ не имеет значения (умножение и деление на нуль);}$$

$$a \cdot 1 = a; a : 1 = a \text{ (умножение и деление на единицу);}$$

$$a : a = 1 \text{ (деление на само число).}$$

Г) Делить десятичные дроби можно с использованием правил деления для обыкновенных дробей. Например:

$$0,21 : 0,7 = \frac{21}{100} : \frac{7}{10} = \frac{21 \cdot 10}{100 \cdot 7} = \frac{3}{10} = 0,3.$$

Для деления десятичных дробей можно также приспособить известное правило деления натуральных чисел.

Пример 1. Разделим число 231,56 на натуральное число 4.

Деление начинаем с подбора цифры старшего разряда частного.

$$\begin{array}{r|l} 231,56 & 4 \\ \hline 20 & 57,89 \\ \hline 31 & \\ -28 & \\ \hline 35 & \\ -32 & \\ \hline 36 & \\ -36 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

При делении целой части мы записали в частное цифры 5 и 7. Цветная цифра 3 показывает остаток при делении целой части. Этот остаток меньше делителя. Деление целой части окончено, поэтому в частном ставим запятую. Остаток — 3 целых — дает 30 десятых, которые вместе с 5 десятичными делимого дают 35 десятых. Делим их на 4, получаем в частном 8 десятых и в остатке 3 десятых. Раздробив их на сотые и прибавив 6 сотых делимого, получим 36 сотых, которые дадут в частное 9 сотых, а остаток будет равным 0. Процесс деления окончен: $231,56 : 4 = 57,89$.

Деление десятичной дроби на натуральное число проводят, как и деление натурального числа,

а десятичную запятую в частном ставят сразу, как только окончится деление целой части.

Пример 2. Разделим число 26,43 на 12.

$$\begin{array}{r|l}
 26,43 & 12 \\
 \hline
 -24 & 2,2025 \\
 \hline
 24 & \\
 -24 & \\
 \hline
 03 & \\
 -0 & \\
 \hline
 30 & \\
 -24 & \\
 \hline
 60 & \\
 -60 & \\
 \hline
 0 &
 \end{array}$$

Сначала делим 26 на 12, получим в частном 2 целых. Записываем это в частное и ставим запятую, так как деление целых окончено. Остаток первого шага — 2 целых — раздробляем в десятые и сносим, т. е. прибавляем к полученным 20 десятым 4 десятых делимого. Полученные 24 десятых дают в частное 2 десятых и остаток 0, к которому сносим 3 сотых. Эти 3 сотых при делении дают в частное 0 и остаток 3. 3 сотых раздробляем в 30 тысячных, которые в частное дают 2 и остаток 6. Полученные 60 десятитысячных дают в частное 5, и в остатке получается 0. Процесс деления окончен. Обращаем внимание на то, что для окончания деления нам пришлось дважды приписывать нули, они напечатаны цветным шрифтом.

Деление десятичной дроби на натуральное число проводится так же, как и деление натурального числа, причем получающиеся остатки преобразуют в более мелкие десятичные доли.

В следующих примерах целая часть делимого меньше делителя.

Пример 3.

$$\begin{array}{r|l}
 45,136 & 91 \\
 \hline
 0 & 0,496 \\
 \hline
 451 & \\
 \hline
 364 & \\
 \hline
 873 & \\
 \hline
 819 & \\
 \hline
 546 & \\
 \hline
 546 & \\
 \hline
 0 &
 \end{array}$$

Пример 4.

$$\begin{array}{r|l}
 2,632 & 56 \\
 \hline
 0 & 0,047 \\
 \hline
 26 & \\
 \hline
 0 & \\
 \hline
 263 & \\
 \hline
 224 & \\
 \hline
 392 & \\
 \hline
 392 & \\
 \hline
 0 &
 \end{array}$$

Проследите шаг за шагом, как в примерах 3 и 4 выполняется деление. Объясните, почему в частном примера 3 получено 0 целых и почему в частном примера 4 получено 0 целых и 0 десятых.

Пример 5. Теперь разделим число 11,713 на десятичную дробь 5,3. Применяя основное свойство частного, умножим делимое и делитель на 10. От этого, как мы знаем, значение частного не изменится. Получим $11,713 : 5,3 = 117,13 : 53$. Видим, что в делимом и делителе десятичная запятая перенесена на 1 знак вправо. Выполнив деление числа 117,13 на натуральное число 53, получим $117,13 : 53 = 2,21$. Поэтому

$$11,713 : 5,3 = 117,13 : 53 = 2,21.$$

Пример 6. Разделим 3,5 на 0,125. Здесь при переносе десятичной запятой вправо на 3 знака в делимом придется приписать 2 нуля, так как в нем только 1 цифра после запятой. Поскольку $3500 : 125 = 28$, то $3,5 : 0,125 = 3500 : 125 = 28$.

Чтобы разделить число на десятичную дробь, нужно в делимом и делителе перенести десяти-

чную запятую вправо на столько цифр, чтобы делитель стал натуральным числом, затем выполнить деление на это натуральное число.



1. Как умножить десятичную дробь на 10; 100; 1000?
2. Как умножить десятичную дробь на разрядную единицу?
3. Как разделить десятичную дробь на 10; 100; 1000?
4. Как разделить десятичную дробь на разрядную единицу?
5. Как умножить десятичную дробь на 0,1; 0,01; 0,001?
6. Как разделить десятичную дробь на 0,1; 0,01; 0,001?
7. Сформулируйте правило умножения десятичных дробей.
8. Как записать результат умножения, если в полученном произведении цифр меньше, чем нужно отделить запятой?
9. Что означает *Разделить одно число на другое*?
10. Как разделить десятичную дробь на натуральное число?
11. В какой момент при делении десятичной дроби на натуральное число в частном ставится запятая?
12. Сформулируйте основное свойство частного.
13. Как разделить число на десятичную дробь?

173. Увеличьте в 10, 100, 1000 раз число:

- а) 7,3425; в) 0,214; д) 4,8;
б) 82,431; г) 0,27; е) 0,003.

174. Разделите на 10, 100, 1000 число:

- а) 317,35; в) 5,2; д) 0,06;
б) 81,041; г) 0,037; е) 0,3.

175. Разделите на 0,1, 0,01, 0,001 число:

- а) 540,3; в) 4,02; д) 0,48;
б) 32,45; г) 0,512; е) 0,6.

176. Умножьте на 0,1, 0,01, 0,001 число:

- а) 654,6; в) 7,24; д) 0,18;
б) 32,51; г) 0,27; е) 0,02.

177. Определите, увеличилась или уменьшилась десятичная дробь и во сколько раз, если в ней десятичную запятую перенесли на:

- | | |
|---------------------|---------------------|
| а) 2 знака влево; | д) 4 знака влево; |
| б) 5 знаков вправо; | е) 5 знаков влево; |
| в) 4 знака вправо; | ж) 6 знаков вправо; |
| г) 6 знаков влево; | з) 7 знаков вправо. |

178. Определите, на какую разрядную единицу разделили десятичную дробь, если десятичная запятая была перенесена на:

- | | |
|--------------------|--------------------|
| а) 1 знак влево; | д) 3 знака влево; |
| б) 3 знака вправо; | е) 1 знак вправо; |
| в) 2 знака вправо; | ж) 4 знака вправо; |
| г) 4 знака влево; | з) 2 знака влево. |

179. Вычислите:

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| а) $1,001 \cdot 100$; | з) $1,00517 : 1000$; |
| б) $6,09 \cdot 10$; | и) $3,7 : 10$; |
| в) $0,517 : 10\ 000$; | к) $123,0021 \cdot 1000$; |
| г) $1,001 : 10$; | л) $123,567 \cdot 10\ 000$; |
| д) $1,07 : 100$; | м) $0,0011 : 10$; |
| е) $6,00789 \cdot 10\ 000$; | н) $113,0011 : 10\ 000$; |
| ж) $3,9 \cdot 100$; | о) $113,315 : 1000$. |

180. Вычислите:

- | | |
|--|--|
| а) $(2,7 : 0,1) \cdot 532$; | е) $(0,09 : 0,01) \cdot (90,1 : 0,01)$; |
| б) $272 : (0,04 : 0,01)$; | ж) $100 \cdot (27,91 : 0,01)$; |
| в) $1005 \cdot (53,9 : 0,1)$; | з) $25,53 \cdot (5,3 : 0,001)$; |
| г) $(71,6 : 0,1) \cdot (27,01 : 0,01)$; | и) $1000 \cdot (53,7127 : 0,000001)$; |
| д) $(10,01 : 0,01) \cdot 9999$; | к) $3,05 \cdot (0,21 : 0,00001)$. |

181. Вычислите:

- а) $45,321 + 0,782 \cdot 100$;
б) $45,8919 + 5,098 \cdot 10\ 000$;
в) $80\ 997 - 45,09 : 10 \cdot 1000$;

- г) $56,0098 + 7,0851 \cdot 10\ 000 : 100$;
 д) $6,001 \cdot 1000 : 10 + 5690,09$;
 е) $10,009 : 1000 \cdot 10\ 000 - 67,399$.

182. Определите, какое число больше и во сколько раз:

- а) 4,563 и 0,4563; д) 98 604 000 и 0,098604;
 б) 0,00987 и 9870; е) 0,0007802 и 780 200;
 в) 45,786 и 4578,6; ж) 7 800 000 и 0,0078;
 г) 6,00908 и 6009,08; з) 0,0003 и 30 000 000.

183. Выразите в сантиметрах:

- а) 1,25 м; е) 7,6 дм; л) 1,5 мм;
 б) 3,2 м; ж) 1,06 дм; м) 1 мм;
 в) 0,96 м; з) 0,071 дм; н) 12 600 мкм;
 г) 0,07 м; и) 125 мм; о) 125 тыс. мкм;
 д) 6,13 дм; к) 62,1 мм; п) 12 млн мкм.

184. Выразите в квадратных метрах:

- а) 125 а; е) 540 га; л) $1,5\text{ км}^2$;
 б) 11,5 а; ж) 16 га; м) 1 км^2 ;
 в) 0,95 а; з) 1 га; н) 12,1 тыс. см^2 ;
 г) 0,05 а; и) 0,7 га; о) 125 тыс. см^2 ;
 д) 6000 га; к) 0,031 га; п) 12 млрд мм^2 .

185. Выразите в килограммах:

- а) 5780 г; д) 5,29 млн мг; и) 0,1234 т;
 б) 57,9 г; е) 65,76 тыс. мг; к) 0,095 т;
 в) 4,348 г; ж) 29 мг; л) 0,67 кг;
 г) 0,6745 г; з) 9,545 т; м) 1 г.

186. Найдите значение выражения $100x + 0,1y$ при значениях x и y , взятых из таблицы.

x	6,34	0,771	0,012	0	0,5	0	4
y	634	7,71	1,4	0	0	41,11	1

187. В таблице приведены сведения об озерах Нарочанской группы в Мядельском районе.

Озеро	Площадь, км ²	Площадь водосбора, км ²	Объем воды, млн м ³
Баторино	6,25	92,4	15,03
Бледное	1,95	4,72	5,71
Мястро	13,1	130	70,2
Нарочь	79,6	199	710

Перепишите таблицу в тетрадь, выразив площади озер в арах, площади их водосборов в гектарах, а объемы воды — в кубических километрах.

188. Вычислите:

- а) $\frac{7}{10} \cdot 2$; в) $\frac{4}{5} \cdot \frac{1}{2}$; д) $2\frac{1}{2} \cdot 1\frac{1}{5}$;
 б) $2\frac{7}{10} \cdot 5$; г) $3\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{10}$; е) $2\frac{5}{10} \cdot 1\frac{2}{10}$.

189. Найдите устно произведение:

- а) $2,1 \cdot 2$; е) $4,7 \cdot 2$; л) $0,5 \cdot 0,2$;
 б) $3,3 \cdot 3$; ж) $4,9 \cdot 0,1$; м) $0,21 \cdot 0,03$;
 в) $9 \cdot 0,11$; з) $0,1 \cdot 32,7$; н) $0,98 \cdot 0,001$;
 г) $21 \cdot 0,4$; и) $0,01 \cdot 4,2$; о) $0,0035 \cdot 0,002$;
 д) $1,1 \cdot 1,1$; к) $0,02 \cdot 0,09$; п) $0,00044 \cdot 0,0002$.

190. Определите, сколько десятичных знаков будет в произведении, а затем найдите его:

- а) $2,1 \cdot 9$; г) $0,985 \cdot 0,44$; ж) $3,36 \cdot 1,0003$;
 б) $21 \cdot 3,01$; д) $4 \cdot 1,1$; з) $0,001 \cdot 4,908$;
 в) $4,9 \cdot 2,3$; е) $4 \cdot 0,071$; и) $0,021 \cdot 0,034$.

191. Прикидкой определите место десятичной запятой и запишите правильный результат:

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| а) $5,7 \cdot 4,2 = 2394$; | д) $0,0056 \cdot 0,25 = 1400$; |
| б) $2,41 \cdot 2,8 = 6748$; | е) $1,0065 \cdot 0,00023 = 231495$; |
| в) $0,703 \cdot 1,21 = 85063$; | ж) $0,00071 \cdot 0,000053 = 3763$; |
| г) $97,1 \cdot 0,301 = 292271$; | з) $0,01003 \cdot 0,00007 = 7021$. |

192. Запишите в сантиметрах измерения прямоугольника, изображенного на рисунке 35. Чему равна площадь прямоугольника? Вычисления проведите по правилу умножения десятичных дробей, а также через перевод сантиметров в миллиметры и последующий перевод квадратных миллиметров в квадратные сантиметры.



Рис. 35

193. Найдите произведение:

- | | |
|------------------------|------------------------------|
| а) $1,2 \cdot 3,4$; | г) $0,493 \cdot 0,102$; |
| б) $21,53 \cdot 9,7$; | д) $0,026 \cdot 0,00201$; |
| в) $0,17 \cdot 2,11$; | е) $0,00404 \cdot 0,00031$. |

194. Вычислите:

- | | | |
|------------------------|------------------------|--------------------------|
| а) $3 \cdot 13,7$; | д) $5 \cdot 59,2$; | и) $6 \cdot 3,31$; |
| б) $6 \cdot 0,772$; | е) $7,93 \cdot 37$; | к) $73 \cdot 3,008$; |
| в) $321 \cdot 13,11$; | ж) $59 \cdot 2,004$; | л) $0,0307 \cdot 24$; |
| г) $0,221 \cdot 221$; | з) $88 \cdot 0,0604$; | м) $45 \cdot 0,000896$. |

195. Вычислите:

- | | | |
|-------------------------|--------------------------|---------------------------|
| а) $4,97 \cdot 33,5$; | д) $390 \cdot 81,4$; | и) $0,096 \cdot 0,0984$; |
| б) $0,987 \cdot 5,3$; | е) $1,075 \cdot 1,29$; | к) $400,6 \cdot 0,921$; |
| в) $7769 \cdot 0,031$; | ж) $7 \cdot 33,087$; | л) $11,007 \cdot 3,009$; |
| г) $560 \cdot 0,912$; | з) $77,07 \cdot 1,009$; | м) $900,1 \cdot 0,0094$. |

196. Выполните умножение и результат округлите до стольких цифр, сколько их в сомножителе с меньшим количеством цифр:

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| а) $31,21 \cdot 1,13$; | ж) $56,01 \cdot 3,9$; |
| б) $1,45 \cdot 8,56$; | з) $10,2 \cdot 1,0007$; |
| в) $9,321 \cdot 2,67$; | и) $333 \cdot 98,04$; |
| г) $1,98 \cdot 2,8761$; | к) $0,97 \cdot 33,33$; |
| д) $3,901 \cdot 34$; | л) $7,0002 \cdot 11,61$; |
| е) $17,09 \cdot 1,002$; | м) $0,0098 \cdot 1,234$. |

197. Найдите 0,35 от числа:

- | | | | |
|----------|----------|------------|------------|
| а) 3,6; | г) 3600; | ж) 3,46; | к) 3460; |
| б) 360; | д) 346; | з) 0,346; | л) 4276; |
| в) 0,36; | е) 34,6; | и) 0,0346; | м) 12 034. |

198. Найдите число, в 7,5 раза большее числа:

- | | | | |
|----------|-----------|-----------|-------------|
| а) 45,8; | в) 4,88; | д) 67,04; | ж) 156,008; |
| б) 2,92; | г) 0,644; | е) 132,8; | з) 0,09804. |

199. Средний расход воды в устье Лани равен $11,3 \text{ м}^3/\text{с}$. Сколько тонн воды выносит Лань за:

- | | | | |
|-----------|-----------|------------|-------------|
| а) 1 мин; | в) 1 сут; | д) 12 ч; | ж) 1 месяц; |
| б) 1 ч; | г) 1,5 ч; | е) 15 сут; | з) 120 сут? |

200. Вычислите самым простым способом:

- а) $4,93 \cdot 0,08 + 0,42 \cdot 4,93 + 0,5 \cdot 5,07$;
б) $7,36 \cdot 1,07 - 5,16 \cdot 1,07 + 0,93 \cdot 2,2$;
в) $1,5 \cdot 4,15 + 6,85 \cdot 3,2 - 6,85 \cdot 1,7$;
г) $33,8 \cdot 0,97 - 0,97 \cdot 3,7 + 30,1 \cdot 1,03$.

201. Решите уравнение:

- | | |
|-------------------------------|---|
| а) $x : 2,1 + 11,4 = 32,5$; | г) $6,89 - h : 1,003 = 5,11$; |
| б) $4,67 + y : 3,03 = 5,56$; | д) $a : 2,09 \cdot 0,01 - 32,06 = 2,74$; |
| в) $g : 7,32 - 4,41 = 2,74$; | е) $13,79 + 0,001b : 3,13 = 123,19$. |

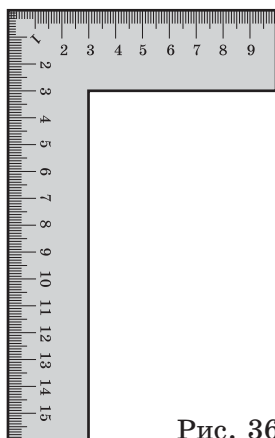


Рис. 36

202. Поле прямоугольной формы размерами $450 \text{ м} \times 150 \text{ м}$ было засеяно ячменем. Урожайность составила $38,4 \text{ ц/га}$. Сколько тонн ячменя собрали с этого поля?

203. Длина большей стороны слесарного угольника 160 мм , а длина меньшей — $0,625$ длины большей (рис. 36). Их ширина составляет $0,3$ длины меньшей стороны. Найдите площадь этого угольника.

204. Площадь заповедника Аскания-Нова в Украине составляет 110 км^2 , а площадь Беловежской пуци в $13,18$ раза больше. Какова площадь белорусской части Беловежской пуци, которая составляет $\frac{151}{250}$ от всей ее площади? Ответ дайте с точностью до тысяч гектаров.

205. Какое число получится на выходе машины, изображенной на рисунке 37, если на ее вход подать число:

- | | |
|---------------|-----------------|
| а) $1,7$; | д) $422\,075$; |
| б) $0,321$; | е) $543,2$; |
| в) $40,7$; | ж) $101,3$; |
| г) $0,0456$; | з) 0 ? |

Сколько раз сработает блок умножения на 10 и блок умножения на $0,1$? Какую гипотезу вы можете выдвинуть?

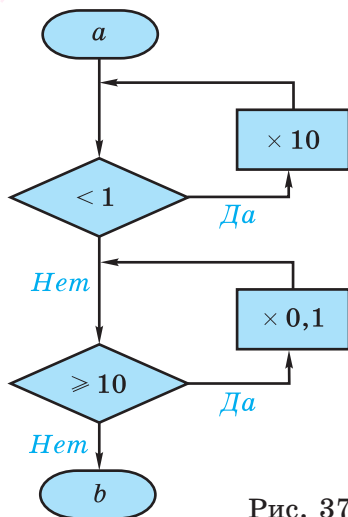


Рис. 37

206. Вычислите:

- | | | |
|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| а) $\frac{6}{7} : 2$; | б) $3\frac{9}{10} : 3$; | в) $\frac{5}{8} : \frac{1}{2}$; |
|------------------------|--------------------------|----------------------------------|

г) $3\frac{1}{3} : \frac{1}{12}$; д) $2\frac{1}{2} : 1\frac{1}{4}$; е) $1\frac{5}{10} : 1\frac{2}{10}$.

207. Вычислите устно:

- | | | |
|------------------|------------------|--------------------|
| а) $12 : 6$; | е) $24,06 : 3$; | л) $11,33 : 11$; |
| б) $24 : 6$; | ж) $0,7 : 7$; | м) $0,09 : 9$; |
| в) $24,12 : 6$; | з) $18,9 : 9$; | н) $12,012 : 12$; |
| г) $0,36 : 6$; | и) $4,08 : 4$; | о) $20,105 : 5$; |
| д) $4,08 : 4$; | к) $0,33 : 11$; | п) $21,0021 : 7$. |

208. На пошив шести костюмов израсходовали 14,7 м ткани. Сколько метров ткани пошло на один костюм, если все костюмы одинаковы? Решите задачу через перевод метров в сантиметры и последующий перевод полученного результата в метры.

209. Вычислите:

- | | | |
|------------------|--------------------|-------------------|
| а) $24,7 : 2$; | д) $678,2 : 5$; | и) $1,56 : 16$; |
| б) $123,1 : 4$; | е) $45,27 : 12$; | к) $13,03 : 18$; |
| в) $3,15 : 6$; | ж) $347,55 : 14$; | л) $0,123 : 20$; |
| г) $2,8 : 8$; | з) $81,33 : 15$; | м) $16,5 : 22$. |

210. Вычислите:

- | | | |
|-------------------|--------------------|------------------------|
| а) $264 : 40$; | е) $32,8 : 16$; | л) $875 : 2,8$; |
| б) $11 : 16$; | ж) $81,144 : 12$; | м) $3536 : 1,7$; |
| в) $14 : 32$; | з) $22,75 : 7$; | н) $23\ 012 : 0,44$; |
| г) $6780 : 50$; | и) $61,2 : 24$; | о) $23\ 184 : 0,023$; |
| д) $321,6 : 12$; | к) $228,19 : 19$; | п) $7236 : 0,0036$. |

211. Измените делимое и делитель так, чтобы делитель стал натуральным, а частное не изменилось:

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| а) $16,17 : 0,7$; | г) $0,208 : 0,32$; |
| б) $1,008 : 0,002$; | д) $2,496 : 0,06$; |
| в) $0,000477 : 0,009$; | е) $34 : 0,00008$. |

212. Может ли частное быть больше делимого; равно делимому; меньше делимого? Приведите примеры.

213. Найдите число, если:

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| а) 0,15 его равны 195; | д) 0,78 его равны 0,1014; |
| б) 0,29 его равны 261; | е) 1,03 его равны 10,403; |
| в) 0,38 его равны 26,6; | ж) 2,7 его равны 0,0405; |
| г) 0,46 его равны 5,06; | з) 10,3 его равны 12,463. |

214. Вычислите и запишите десятичной дробью или смешанной дробью частное:

- | | | |
|--------------------|--------------------|----------------------|
| а) $2,45 : 3$; | г) $4,058 : 22$; | ж) $0,755 : 3,02$; |
| б) $94,035 : 15$; | д) $18,8 : 5,17$; | з) $0,0639 : 85,2$; |
| в) $23,08 : 60$; | е) $4,53 : 75,5$; | и) $0,0036 : 13,2$. |

215. Уменьшите число 5610 в:

- | | | |
|--------------|---------------|----------------|
| а) 11 раз; | е) 1,5 раза; | л) 8,5 раза; |
| б) 1,1 раза; | ж) 2,1 раза; | м) 132 раза; |
| в) 5 раз; | з) 3,3 раза; | н) 56,1 раза; |
| г) 5,5 раза; | и) 187 раз; | о) 280,5 раза; |
| д) 30 раз; | к) 1,87 раза; | п) 5610 раз. |

216. Найдите значение выражения:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| а) $774,51 : 33 - 4,59$; | е) $540,73 : 23 - 482,16 : 21$; |
| б) $13,2 \cdot 5,08 : 12$; | ж) $7 - 9,988814 : 11$; |
| в) $34,7 - 1259,7 : 39$; | з) $(2,1 \cdot 0,82 + 2,179) : 0,47$; |
| г) $45,695 : 37 + 0,97 \cdot 0,31$; | и) $1,274 : 1,4 : 0,91$; |
| д) $2,99 : (0,92 \cdot 1,3)$; | к) $244 : 16 + 3603,75 : 155$. |

217. Разделите одно натуральное число на другое:

- | | | |
|---------------|-----------------|-------------------|
| а) $21 : 2$; | е) $13 : 8$; | л) $85 : 34$; |
| б) $3 : 2$; | ж) $13 : 25$; | м) $117 : 32$; |
| в) $3 : 5$; | з) $18 : 12$; | н) $1278 : 625$; |
| г) $3 : 4$; | и) $123 : 75$; | о) $3456 : 64$; |
| д) $13 : 5$; | к) $66 : 15$; | п) $3457 : 64$. |

218. Расстояние от Кобрина до Пинска (см. рис. 16) мотоциклист проехал за 4 ч. С какой скоростью ехал мотоциклист?

219. Площадь прямоугольника равна $29,61 \text{ дм}^2$, одна сторона его — 47 см . Найдите периметр прямоугольника.

220. Площадь Нарочи — самого большого озера Беларуси — $79,6 \text{ км}^2$, а объем воды в ней — 710 млн м^3 . Найдите с точностью до десятых долей метра среднюю глубину Нарочи.

221. Самое глубокое озеро в нашей стране — озеро Долгое (Глубокский район) содержит воды на $32,24 \text{ млн м}^3$ больше, чем озеро Долгое (Браславский район). Вместе эти озера содержат $54,1 \text{ млн м}^3$ воды. Найдите с точностью до десятых долей метра их среднюю глубину, если площади озер соответственно равны $2,6 \text{ км}^2$ и $1,87 \text{ км}^2$.

222. Периметр равнобедренного треугольника равен 393 мм . Найдите его стороны, если:

а) боковая сторона короче основания на $6,9 \text{ см}$. Какой это треугольник по величине углов?

б) боковая сторона длиннее основания на $6,9 \text{ см}$. Какой это треугольник по величине углов?

223. В двух ящиках $14,4 \text{ кг}$ слив, причем в одном в 2 раза больше, чем в другом. Сколько килограммов слив в каждом ящике?

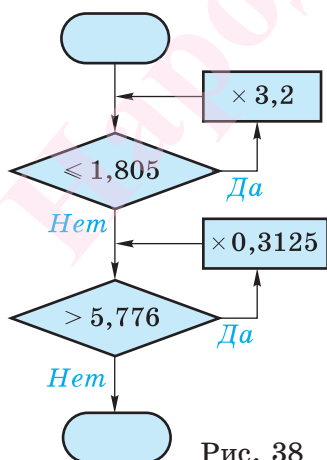


Рис. 38

224. Какое число получится на выходе машины, изображенной на рисунке 38, если на ее вход подать число:

- а) $9,04$; в) $4,991$;
б) $10,36$; г) $0,005$?

Сколько раз работает блок умножения на $3,2$ и сколько — блок умножения на $0,3125$?

225. Определите, во сколько раз развернутый угол меньше или больше угла в:

- а) 1° ; г) 80° ; ж) 105° ; к) 270° ; н) 120° ;
б) 15° ; д) 37° ; з) 126° ; л) 360° ; о) 150° ;
в) 45° ; е) 90° ; и) 180° ; м) 108° ; п) 135° .

226. Чему равен угол, если:

- а) $\frac{3}{5}$ его равны прямому углу;
б) $0,7$ его равны 42° ;
в) $0,6$ его равны развернутому углу;
г) $2,5$ его равны 100° ;
д) $1\frac{1}{23}$ его равны полному углу;
е) $23\frac{1}{2}$ его равны 282° ;
ж) $7\frac{1}{5}$ его равны развернутому углу;
з) $3\frac{6}{13}$ его равны прямому углу;
и) $1,01$ его равны 202° ;
к) $2\frac{7}{19}$ его равны полному углу;
л) $78\frac{1}{4}$ его равны 313° ?

227. Вычислите:

- а) $0,888 + 88,8 + 8,88 + 888$;
б) $10\ 432 - 4709,43 + 21,5 - 1,222$;
в) $1,23 + 45,6 - 7,8 - 29,71$;
г) $1029 - 0,384 - 57,66 - 965,965$;
д) $33 + (29,57 - 22,4) + 6,04$;
е) $(16,317 - 5,406) - (4,057 + 4,174)$.

228. Найдите значение выражения:

- а) $\left(110 - 62\frac{8}{15} \cdot 1\frac{5}{7}\right) : 2\frac{14}{15} + 19\frac{11}{16} : 5\frac{5}{6}$;

$$\text{б) } 363 \frac{3}{4} : \left(41 \frac{3}{8} - 21 \frac{1}{6} \right) + 35 \cdot \frac{5}{42};$$

$$\text{в) } \left(6 \frac{3}{16} + 27 : 64 \frac{4}{5} \right) - \left(10 \frac{5}{24} - 12 \frac{6}{7} : 1 \frac{25}{56} \right);$$

$$\text{г) } \left(7 \frac{15}{34} - 7 \frac{16}{51} \right) \cdot 3 \frac{12}{13} : \left(12 : 3 \frac{3}{8} \right).$$

229. Тихий океан занимает примерно $\frac{1}{2}$ водной поверхности Земли, Атлантический — $\frac{1}{4}$, а Северный Ледовитый — $\frac{1}{24}$ этой поверхности. Найдите площади Тихого, Атлантического, Северного Ледовитого и Индийского океанов в отдельности, приняв площадь Мирового океана равной 361 080 тыс. км². Ответ дайте с точностью до десятка миллионов квадратных километров.

230. Периметр равностороннего треугольника равен $10 \frac{2}{3}$ см. Найдите сторону этого треугольника. Чему равна площадь квадрата, который имеет тот же периметр, что и данный треугольник?

231. Найдите объем прямоугольного параллелепипеда, учитывая, что сумма длин всех его ребер равна 50 дм, а длина, ширина и высота состоят из 4, 1 и 5 долей соответственно.

232. Найдите значение выражения:

$$\text{а) } 12 \frac{1}{2} - \left(8 \cdot \frac{11}{32} + 1 \frac{4}{5} \cdot \frac{35}{36} - 2 \cdot \frac{9}{44} \cdot 1 \frac{2}{9} \right) : 3;$$

$$\text{б) } \frac{4}{7} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{9}{25} \cdot \frac{14}{33} + 2 \frac{2}{33} : 12 : \frac{5}{24} : \frac{8}{9};$$

$$\text{в) } \frac{20 \frac{2}{7} : 10 \frac{1}{7} : 1 \frac{1}{3} + 4 \frac{8}{23} : 1 \frac{2}{23}}{2 \cdot 2 \frac{4}{9} + 5 \cdot 1 \frac{2}{9}};$$

г) $24 \cdot \frac{15}{16} : \left(1 + 4\frac{4}{7} \cdot 9\frac{5}{8}\right) - 1\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{8}.$

233. Один из углов, образованных при пересечении прямых CD и MN , в $2\frac{1}{3}$ раза меньше другого.

Найдите все образовавшиеся при этом углы.

234. Из разных городов одновременно выехали две машины: одна — из города Сураж Брянской области России, вторая — из Костюковичей в городской поселок Сураж Витебской области (рис. 39). Через два часа первая из них была в 10 км перед Мстиславлем, а вторая — в 20 км за Мстиславлем. За сколько километров до Суража одна машина догонит вторую?



Рис. 39

235. Сформулируйте правило, по которому записан ряд чисел, и запишите еще 3 числа в этом ряду:

- а) 1,5; 2; 2,5; 3; ...;
- б) 1,5; 3; 4,5; 6; ...;
- в) 4,4; 2,2; 1,1; 0,55; ...;
- г) 3,4; 3,0; 2,6; 2,2; ...;
- д) 1,3; 0,6; 2,3; 1,2; 3,3; 1,8; ...;
- е) 1,3; 5,9; 2,6; 5,6; 3,9; 5,3;

236. Отметьте на координатном луче точки: $A(4,5)$, $B\left(2\frac{1}{3}\right)$, $C(0,9)$, $D\left(3\frac{3}{5}\right)$, $E\left(6\frac{3}{4}\right)$. Единичный отрезок возьмите длиной 1 см.

237. Большая выпь, малая выпь, цапля серая — птицы семейства цаплевых, гнездящиеся в Беларуси.

Длина большой выпи на 30 см меньше длины серой цапли и на 8 см меньше удвоенной длины малой выпи. Найдите длины этих птиц, учитывая, что общая длина выпей большой и малой на 9 см больше длины серой цапли.

238. По схеме, представленной на рисунке 40, составьте задачу и решите ее.

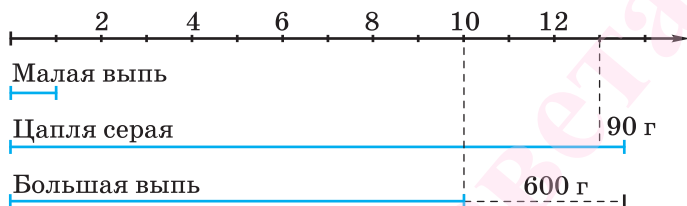


Рис. 40

239. Антон неделю с постоянной скоростью читал первую повесть, а затем с другой постоянной скоростью 9 дней читал вторую повесть, которая вместе с первой занимает 213 страниц. Найдите, с какими скоростями читал Антон первую и вторую повести, учитывая, что эти скорости относятся как 5 : 4.

240. Лариса несколько дней по 17 страниц в день читала первую повесть, а затем по 11 страниц в день — вторую повесть, которые вместе занимают 267 страниц книги. Найдите количества дней, в которые Лариса читала первую и вторую повести, учитывая, что эти количества относятся как 2 : 5.

241. Какое число получится на выходе машины, изображенной на рисунке 38, если на ее вход подать число:

- а) 0,28; в) 7,105;
- б) 5,181; г) 0,05?

* * *

242. Определите, можно ли на выходе машины, изображенной на рисунке 37, получить число:

- а) 0,3; г) 6; ж) 10; к) 25;
б) 0; д) 7,03; з) 0,15; л) 0,01;
в) 1; е) 9,85; и) 8,3; м) 1,05.

Есть ли такие числа, которые машина оставляет неизменными?

243. Запишите какое-либо натуральное число и удвойте его. Полученное число увеличьте на 3, результат умножьте на 5 и прибавьте 7. Запишите последнюю цифру, увеличьте это однозначное число на 18 и сумму разделите на 5. У вас получилось 4.

Объясните, почему результат не зависит от того числа, которое было записано сначала.

244. Сколько углов могло быть у многоугольника, если при его разрезании получилось два треугольника?

5. Преобразование десятичной дроби в обыкновенную и обыкновенной в десятичную

А) Любую десятичную дробь можно преобразовать в обыкновенную:

$$0,7 = \frac{7}{10}; \quad 0,47 = \frac{47}{100}; \quad 0,0243 = \frac{243}{10\,000};$$
$$7,93 = 7 \frac{93}{100}; \quad 13,0013 = 13 \frac{13}{10\,000}.$$

Если получаются сократимые дроби, их обычно сокращают:

$$0,2 = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}; \quad 7,125 = 7 \frac{125}{1000} = 7 \frac{1}{8}.$$

Обыкновенную дробь можно рассматривать как частное от деления ее числителя на знаменатель. Поэтому

$$\frac{4}{5} = 4 : 5 = 0,8; \quad \frac{7}{2} = 7 : 2 = 3,5; \quad \frac{219}{160} = 1,36875.$$

Чтобы преобразовать обыкновенную дробь в десятичную, можно числитель этой дроби разделить на ее знаменатель.

Иногда для преобразования обыкновенной дроби в десятичную можно использовать основное свойство дроби. Например, умножив числитель и знаменатель дроби $\frac{4}{5}$ на 2, получим равную ей дробь $\frac{8}{10}$, или 0,8. Так же получаем:

$$\frac{9}{25} = \frac{9 \cdot 4}{25 \cdot 4} = \frac{36}{100} = 0,36;$$

$$\frac{3}{8} = \frac{3}{2 \cdot 2 \cdot 2} = \frac{3 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5}{2 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 5} = \frac{3 \cdot 125}{10 \cdot 10 \cdot 10} = 0,375.$$

Б) Вообще, в десятичную дробь можно преобразовать домножением числителя и знаменателя каждую несократимую обыкновенную дробь, знаменатель которой есть произведение только двоек и пятёрок.

Процесс деления числителя на знаменатель не всегда заканчивается.

Пример. Найдем десятичное представление обыкновенной дроби $\frac{7}{11}$. Для этого разделим 7 на 11.

$$\begin{array}{r} 70 \quad | 11 \\ - 66 \quad | 0,636363 \\ \hline 40 \\ - 33 \\ \hline 70 \\ - 66 \\ \hline 40 \\ - 33 \\ \hline 70 \\ - 66 \\ \hline 40 \\ - 33 \\ \hline 7 \end{array}$$

В частном получено уже шесть цифр, а процесс деления еще не окончился. Обратим внимание на остатки: сначала получено 4, потом 7, после чего снова 4 и снова 7. Видно, что такие остатки и в такой последовательности будут появляться и дальше. Значит, будут повторяться и цифры в частном. Процесс деления никогда не закончится. В таких случаях деление останавливают и заменяют обыкновенную дробь ее определенным десятичным приближением.

Установлено, что если знаменатель несократимой дроби делится хотя бы на одно простое число, отличное от 2 и 5, то такую дробь нельзя записать конечной десятичной дробью. Если деление не прерывать, в частном будет получаться **бесконечная десятичная дробь**. Например, $\frac{7}{11} = 0,636363\dots$. Группа цифр 63 здесь периодически повторяется. Поэтому такую дробь называют **периодической**, а повторяющуюся группу цифр — **периодом**. Принято периодические дроби записывать короче, заключая период в скобки:

$$\frac{7}{11} = 0,(63).$$

Запись 0,(63) читают: *0 целых и 63 в периоде*.

Приведем еще примеры преобразования обыкновенных дробей в десятичные:

$$\frac{1}{3} = 0,3333\dots = 0,(3);$$

$$\frac{1}{9} = 0,1111\dots = 0,(1);$$

$$\frac{1}{6} = 0,1666\dots = 0,1(6);$$

$$\frac{25}{37} = 0,675675675\dots = 0,(675);$$

$$12\frac{88}{123} = 12,7154471544\dots = 12,(71544);$$

$$4\frac{7}{88} = 4,07954545454\dots = 4,079(54).$$

Запись 4,079(54) читают: *4 целых 79 тысячных и 54 в периоде*.

Рассмотрим дробь $\frac{7}{13}$ и убедимся, что равная ей десятичная дробь является периодической. Начнем делить числитель 7 на знаменатель 13.

$$\begin{array}{r}
 70 \overline{) 13} \\
 \underline{65} \\
 50 \\
 \underline{39} \\
 110 \\
 \underline{104} \\
 60 \\
 \underline{52} \\
 80 \\
 \underline{78} \\
 2
 \end{array}$$

Остатки пока не повторялись. Если они на каждом шаге будут получаться отличными от прежних остатков, то не позже двенадцатого шага деления остаток должен повторить один из предыдущих, поскольку остаток всегда меньше делителя 13 и натуральных чисел, меньших 13, всего есть 12. Как только повторится один из остатков, начнут повторяться и следующие остатки, и, значит, начнут повторяться и цифры частного. Отсюда становится понятным, что определенная группа цифр частного будет регулярно повторяться. В нашем примере это группа 538 461:

$$\frac{7}{13} = 0,(538\ 461).$$

В) На практике деление всегда прерывают. Полученную десятичную дробь называют **десятичным приближением**.

Например, $\frac{7}{11} \approx 0,64$, $\frac{7}{11} \approx 0,636$.

Дробь $\frac{7}{11}$ отличается от десятичной дроби 0,63

на $\frac{7}{1100}$:

$$\frac{7}{11} - \frac{63}{100} = \frac{700 - 693}{1100} = \frac{7}{1100}.$$

Частное 0,636 является более точным:

$$\frac{7}{11} - \frac{636}{1000} = \frac{7}{11} - \frac{159}{250} = \frac{1}{2750}.$$

Следующие десятичные приближения будут все меньше и меньше отличаться от обыкновенной дроби $\frac{7}{11}$.

Чтобы найти десятичное приближение обыкновенной дроби до определенного разряда, нужно выполнить деление числителя на знаменатель до следующего разряда и полученный результат округлить.

Бесконечные десятичные дроби сравниваются по тому же правилу, что и конечные. Например:

$$5,91087... > 5,90087...; 0,009103... < 0,091035... .$$

Преобразование обыкновенных дробей в десятичные можно использовать для сравнения обыкновенных дробей.

Сравним, например, дроби $\frac{3}{7}$, $\frac{143}{333}$, $\frac{476}{1111}$. Преобразуем их в десятичные:

$$\frac{3}{7} = 0,428571...,$$

$$\frac{143}{333} = 0,429429..., \quad \frac{476}{1111} = 0,428442... .$$

После этого становится понятным, что

$$\frac{476}{1111} < \frac{3}{7} < \frac{143}{333}.$$

Бесконечную периодическую десятичную дробь можно преобразовать в обыкновенную. Например, делением можно убедиться, что

$$0,(5) = \frac{5}{9}; 0,(21) = \frac{7}{33}; 0,(432) = \frac{16}{37}; 0,7(31) = \frac{362}{495}.$$

В старших классах эти преобразования вы научитесь выполнять сами.

Таким образом, каждую десятичную дробь — конечную или бесконечную периодическую — можно преобразовать в обыкновенную, и, наоборот, каждую обыкновенную дробь можно преобразовать в десятичную — конечную или бесконечную периодическую.



1. Как десятичную дробь преобразовать в обыкновенную?
2. Как обыкновенную дробь преобразовать в десятичную?
3. Какую обыкновенную дробь можно преобразовать в десятичную домножением ее числителя и знаменателя?
4. Какой является десятичная дробь, возникающая при преобразовании обыкновенной дроби?
5. Что называют периодом бесконечной периодической десятичной дроби?
6. Какая обыкновенная дробь преобразуется в конечную десятичную дробь и какая — в бесконечную периодическую десятичную дробь?
7. Как найти десятичное приближение обыкновенной дроби до определенного разряда?
8. Как сравнивают бесконечные десятичные дроби?

245. Преобразуйте десятичную дробь в обыкновенную:

- | | | | |
|----------|-----------|------------|------------|
| а) 0,4; | е) 0,05; | л) 0,008; | р) 0,0378; |
| б) 0,6; | ж) 0,75; | м) 0,0125; | с) 0,0016; |
| в) 0,7; | з) 0,16; | н) 0,475; | т) 0,1024; |
| г) 0,02; | и) 0,111; | о) 0,976; | у) 0,0625; |
| д) 0,25; | к) 0,025; | п) 0,0025; | ф) 0,875. |

246. Запишите число, обратное числу:

- | | | | |
|-----------|----------|----------|-----------|
| а) 0,2; | е) 10,2; | л) 0,96; | р) 0,025; |
| б) 0,6; | ж) 6,25; | м) 2,8; | с) 5,55; |
| в) 1,6; | з) 51,2; | н) 8,12; | т) 6,64; |
| г) 0,125; | и) 15,5; | о) 2,76; | у) 18,8; |
| д) 1,25; | к) 1,32; | п) 6,36; | ф) 0,256. |

247. Домножением числителя и знаменателя на определенное число преобразуйте обыкновенную дробь в десятичную:

- а) $\frac{2}{5}$; д) $\frac{23}{25}$; и) $\frac{17}{20}$; н) $\frac{37}{40}$; с) $\frac{5}{16}$;
 б) $\frac{3}{5}$; е) $\frac{7}{8}$; к) $\frac{7}{50}$; о) $\frac{13}{250}$; т) $\frac{17}{250}$;
 в) $\frac{3}{4}$; ж) $\frac{13}{125}$; л) $\frac{31}{50}$; п) $\frac{123}{500}$; у) $\frac{2}{125}$;
 г) $\frac{7}{25}$; з) $\frac{11}{20}$; м) $\frac{3}{40}$; р) $\frac{15}{16}$; ф) $\frac{3}{32}$.

248. Определите, можно ли домножением преобразовать обыкновенную дробь в десятичную, и если можно, то преобразуйте:

- а) $\frac{1}{4}$; д) $\frac{11}{12}$; и) $\frac{13}{20}$; н) $\frac{29}{40}$; с) $\frac{19}{48}$;
 б) $\frac{2}{5}$; е) $\frac{3}{8}$; к) $\frac{19}{51}$; о) $\frac{13}{255}$; т) $\frac{37}{222}$;
 в) $\frac{3}{7}$; ж) $\frac{113}{125}$; л) $\frac{37}{50}$; п) $\frac{343}{525}$; у) $\frac{79}{120}$;
 г) $\frac{11}{25}$; з) $\frac{11}{23}$; м) $\frac{3}{44}$; р) $\frac{15}{68}$; ф) $\frac{21}{280}$.

249. Преобразуйте обыкновенную дробь в десятичную:

- а) $\frac{1}{2}$; г) $\frac{4}{25}$; ж) $\frac{3}{16}$; к) $\frac{13}{80}$; н) $\frac{113}{125}$;
 б) $\frac{3}{4}$; д) $\frac{11}{50}$; з) $\frac{11}{20}$; л) $\frac{31}{32}$; о) $\frac{111}{128}$;
 в) $\frac{3}{5}$; е) $\frac{7}{8}$; и) $\frac{3}{40}$; м) $\frac{31}{64}$; п) $\frac{127}{160}$.

250. Преобразуйте число в десятичную дробь:

- а) $6\frac{3}{8}$; д) $62\frac{47}{50}$; и) $3\frac{17}{20}$; н) $7\frac{47}{3125}$;
 б) $5\frac{4}{5}$; е) $90\frac{94}{125}$; к) $1\frac{37}{40}$; о) $40\frac{773}{6250}$;
 в) $7\frac{13}{16}$; ж) $67\frac{9}{32}$; л) $3\frac{141}{250}$; п) $24\frac{27}{48}$;
 г) $11\frac{17}{25}$; з) $2\frac{123}{625}$; м) $8\frac{19}{64}$; р) $47\frac{91}{112}$.

251. Преобразуйте обыкновенную дробь в десятичную и вычислите:

- | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| а) $\frac{3}{5} \cdot 0,6$; | д) $3,66 \cdot 2 \frac{9}{20}$; | и) $7,25 : 4 \frac{17}{32}$; |
| б) $\frac{3}{5} : 0,6$; | е) $\frac{1}{8} : 1,25$; | к) $4,85 : 6 \frac{26}{125}$; |
| в) $6,4 \cdot 2 \frac{3}{4}$; | ж) $\frac{31}{50} : 1,24$; | л) $6 \frac{9}{16} : 0,21$; |
| г) $4,5 \cdot 3 \frac{49}{50}$; | з) $2,35 : 2 \frac{15}{16}$; | м) $0,072 : \frac{3}{4}$. |

252. Вычислите:

- | | |
|------------------------------|--|
| а) $7,2 \cdot \frac{2}{3}$; | д) $7,2 : \frac{3}{4} - 7,2 \cdot \frac{3}{4}$; |
| б) $7,2 : \frac{2}{3}$; | е) $\frac{5}{7} : 2,5 + \frac{5}{7} \cdot 2,5$; |
| в) $\frac{2}{3} \cdot 8,4$; | ж) $\left(\frac{5}{6} \cdot 5,4\right) \cdot \left(\frac{5}{6} : 5,4\right)$; |
| г) $\frac{2}{3} : 7,2$; | з) $\left(0,4 \cdot \frac{5}{8}\right) : \left(\frac{5}{8} : 0,4\right)$. |

253. Сравните дроби:

- | | |
|----------------------------------|--|
| а) $0,55$ и $\frac{11}{20}$; | д) $\frac{13}{16}$ и $\frac{203}{250}$; |
| б) $\frac{12}{25}$ и $0,47$; | е) $2 \frac{119}{125}$ и $2 \frac{19}{20}$; |
| в) $1,75$ и $\frac{43}{40}$; | ж) $3 \frac{157}{160}$ и $\frac{498}{125}$; |
| г) $1 \frac{3}{40}$ и $1,0753$; | з) $\frac{769}{320}$ и $2 \frac{257}{640}$. |

254. Найдите с точностью до сотых долей квадратного сантиметра площадь основания прямо-угольного параллелепипеда, если известны его объём V и высота h :

- а) $V = 450,72 \text{ см}^3$, $h = 10,12 \text{ см}$;
б) $V = 900 \text{ см}^3$, $h = 13,5 \text{ см}$;
в) $V = 55,729 \text{ дм}^3$, $h = 1,427 \text{ дм}$;
г) $V = 897 \text{ мм}^3$, $h = 21,6 \text{ мм}$;
д) $V = 1478,7 \text{ см}^3$, $h = 841,5 \text{ мм}$;
е) $V = 0,9955 \text{ м}^3$, $h = 9,35 \text{ см}$.

255. Запишите три десятичные дроби, удовлетворяющие неравенству:

- | | |
|--|--|
| а) $a < 1$; | е) $7\frac{71}{93} < x < 7\frac{184}{241}$; |
| б) $5\frac{1}{9} < x < 5\frac{1}{8}$; | ж) $7\frac{10}{23} < c < 7\frac{17}{39}$; |
| в) $4\frac{11}{13} < c < 4\frac{12}{13}$; | з) $\frac{51}{59} < s < \frac{83}{96}$; |
| г) $\frac{4}{7} < s < \frac{7}{12}$; | и) $4\frac{24}{73} < t < 4\frac{23}{72}$; |
| д) $d < \frac{1}{127}$; | к) $1\frac{11}{111} < v < 1\frac{12}{113}$. |

256. Сделайте короткую запись периодической дроби:

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| а) 3,4444...; | ж) 9,701701701...; |
| б) 8,111212121...; | з) 5,22223232323...; |
| в) 0,121231212312123...; | и) 0,0010201020102...; |
| г) 0,090909...; | к) 7,41214121...; |
| д) 6,343467676767...; | л) 9,00990099009...; |
| е) 1,023102310231023...; | м) 0,567855678556785... . |

Прочитайте полученную запись.

257. Без деления определите, какой десятичной дробью — конечной или бесконечной периодической — выражается число:

- | | | | |
|---------------------|----------------------|------------------------|--------------------------|
| а) $\frac{9}{4}$; | е) $\frac{13}{20}$; | л) $\frac{17}{123}$; | р) $\frac{277}{625}$; |
| б) $\frac{4}{5}$; | ж) $\frac{47}{80}$; | м) $\frac{101}{148}$; | с) $\frac{875}{1125}$; |
| в) $\frac{5}{6}$; | з) $\frac{11}{75}$; | н) $\frac{33}{576}$; | т) $\frac{2013}{2212}$; |
| г) $\frac{7}{14}$; | и) $\frac{51}{85}$; | о) $\frac{92}{37}$; | у) $\frac{14}{160}$; |
| д) $\frac{7}{9}$; | к) $\frac{25}{75}$; | п) $\frac{51}{60}$; | ф) $\frac{1}{1011}$. |

258. Преобразуйте обыкновенную дробь в десятичную и сделайте запись с указанием периода:

- | | | | |
|----------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|
| а) $\frac{2}{3}$; | д) $\frac{109}{111}$; | и) $\frac{1}{7}$; | н) $2\frac{217}{1616}$; |
| б) $\frac{10}{11}$; | е) $\frac{4}{9}$; | к) $\frac{444}{101}$; | о) $5\frac{11}{96}$; |
| в) $\frac{22}{27}$; | ж) $\frac{19}{18}$; | л) $8\frac{23}{48}$; | п) $\frac{5672}{185}$; |
| г) $\frac{20}{33}$; | з) $\frac{233}{37}$; | м) $5\frac{29}{74}$; | р) $\frac{1731}{875}$. |

259. Найдите с точностью до десятых представление десятичной дробью числа:

- | | | | |
|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| а) $\frac{11}{15}$; | г) $\frac{3422}{17}$; | ж) $\frac{3}{569}$; | к) $\frac{435}{337}$; |
| б) $\frac{13}{24}$; | д) $\frac{1}{37}$; | з) $\frac{365}{113}$; | л) $\frac{2}{991}$; |
| в) $\frac{1649}{450}$; | е) $\frac{1290}{49}$; | и) $\frac{335}{113}$; | м) $\frac{1000}{427}$. |

260. Найдите с точностью до сотых представление десятичной дробью числа:

- | | | | |
|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| а) $\frac{11}{15}$; | г) $\frac{3422}{17}$; | ж) $\frac{3}{569}$; | к) $\frac{435}{337}$. |
| б) $\frac{13}{24}$; | д) $\frac{1}{37}$; | з) $\frac{365}{113}$; | л) $\frac{2}{991}$; |
| в) $\frac{1649}{450}$; | е) $\frac{1290}{49}$; | и) $\frac{335}{113}$; | м) $\frac{1000}{427}$. |

261. Расположите дроби по возрастанию:

- а) $\frac{1}{2}$; 0,4285; $\frac{10}{23}$; 0,43589; $\frac{7}{16}$; 0,4374; $\frac{3}{7}$; 0,434782; 0,6;
- б) $\frac{1}{5}$; 0,2043918; $\frac{9}{44}$; 0,20438958; 0,20437956; $\frac{121}{592}$;
 $\frac{149}{729}$; 0,204545; $\frac{28}{137}$;

в) $0,20457604$; $\frac{143}{699}$; $\frac{1}{5}$; $0,205128$; $\frac{8}{39}$; $0,20457796$;
 $\frac{9}{44}$; $0,204545$; $\frac{152}{743}$;

г) $\frac{184}{241}$; $0,7635135$; $\frac{71}{93}$; $0,7634409$; $\frac{42}{55}$; $0,76348547$;
 $\frac{113}{148}$; $0,763636$; $\frac{13}{17}$; $0,76470588$; $0,76315789$; $\frac{29}{38}$.

262. Преобразуйте в десятичную дробь число:

а) $\frac{5}{37}$;	е) $\frac{39}{148}$;	л) $\frac{17}{37}$;	р) $\frac{81}{74}$;
б) $\frac{9}{74}$;	ж) $\frac{73}{74}$;	м) $\frac{101}{148}$;	с) $\frac{885}{111}$;
в) $\frac{7}{111}$;	з) $\frac{110}{111}$;	н) $\frac{89}{111}$;	т) $\frac{88}{74}$;
г) $\frac{1}{148}$;	и) $\frac{47}{37}$;	о) $\frac{92}{37}$;	у) $\frac{13}{222}$;
д) $\frac{21}{37}$;	к) $\frac{57}{74}$;	п) $\frac{987}{148}$;	ф) $\frac{871}{875}$.

Сколько цифр в периоде десятичной дроби?

263. Замените обыкновенные дроби их десятичными приближениями с точностью до тысячных и найдите значение выражения, округлив ответ до сотых:

а) $\frac{2}{3} + \frac{3}{5} + 0,567$;	е) $6\frac{9}{10} - \frac{589}{1000} + 0,0067$;
б) $\frac{3}{4} + \frac{4}{7} - 0,9678$;	ж) $\frac{17}{24} + \frac{11}{21} - 1,193$;
в) $\frac{21}{25} - 0,3491 + \frac{5}{6}$;	з) $16\frac{47}{75} - 9,987 + \frac{23}{16}$;
г) $\frac{10}{13} - \frac{1}{16} + \frac{7}{9}$;	и) $11\frac{31}{45} - \frac{897}{135} - 2,8009$;
д) $3\frac{7}{12} - 1,6947 - \frac{15}{17}$;	к) $8\frac{27}{31} - 5\frac{25}{29} - 1\frac{14}{33}$.

264. С точностью до тысячных найдите корень уравнения:

а) $45a = 23$;

б) $1,2n = 0,987$;

в) $12,7v = 123,9$;

г) $17c = 121$;

д) $2,001k = 0,00984$;

е) $0,009876w = 2,786$;

ж) $20t = 111$;

з) $4,007x = 1234$;

и) $11,8p = 0,905$;

к) $120b = 1234$;

л) $45,9q = 0,0987$;

м) $5876,5u = 345,9$.

265. Вычислите устно:

а) $5,56 + 4,44$;

г) $56,89 - 50,3$;

ж) $200,7 \cdot 0,6$;

б) $71,9 + 1,1$;

д) $0,087 - 0,079$;

з) $0,786 : 0,3$;

в) $0,78 + 0,07$;

е) $1,2 \cdot 0,3$;

и) $12,5 : 0,5$.

266. Объясните, почему:

а) уравнение $x + 2 = x + 5$ не имеет корней;

б) уравнение $4 \cdot (y - 3) = 4y - 12$ имеет бесконечно много корней.

267. Решите уравнение:

а) $13 - 5\frac{3}{4} : x = 3\frac{4}{5}$;

г) $4\frac{1}{6} \cdot \left(m - 1\frac{2}{5}\right) = 2\frac{1}{2}$;

б) $2\frac{1}{4}a - 9\frac{1}{4} = 20$;

д) $\left(20\frac{4}{5} + s\right) \cdot 1\frac{1}{7} = 18\frac{2}{3}$;

в) $(7 - b) \cdot 1\frac{7}{20} = 2\frac{2}{5}$;

е) $\left(10\frac{2}{5} + d\right) : 1\frac{1}{7} = 9\frac{1}{3}$.

268. Найдите значение выражения:

а) $0,21 \cdot (3,2 + 4,28) - 1,023$;

б) $297,5 - 4,25 \cdot (7,4 + 3,8)$;

в) $6,2 + 12,4 \cdot (4,285 + 4,715)$;

г) $(3,5 + 4,6 + 5,9 - 2,6) \cdot 2,4$;

д) $(12,4 + 34,7 - 22,3) : (29,71 - 13,71)$;

е) $6,239 + 3,4 \cdot 1,7 - 4,434 - 0,5 \cdot (7,31 - 2,14)$;

ж) $(4,714 - 1,785) \cdot 4,6 - (13,219 - 4,949) \cdot 0,42$;

з) $15,3 \cdot 0,4 + 1,25 \cdot 5,6 - (10,62 - 12,5 \cdot 0,24)$.

269. Найдите значение выражения:

- а) $7\frac{1}{2} : (22\frac{1}{2} : 0,5)$;
б) $\frac{8 - 1,28}{5,6 \cdot 2,8 - 5,6 \cdot 0,5 - 5,6 \cdot 0,3}$;
в) $\frac{9,75 + 0,75 - 4,875}{10,5 - 8,25 + 2,25} \cdot 1,2$;
г) $3\frac{1}{3} \cdot 9,3 : (7\frac{1}{3} : \frac{11}{36})$;
д) $\frac{3,2 \cdot 1,62 - 3,24}{7,5 - 7,14}$;
е) $\frac{0,75 - 0,03}{0,8 \cdot 0,36 + 1,76 \cdot 1,2}$;
ж) $0,85 : 0,17 : (2\frac{3}{5} : \frac{10}{13})$;
з) $34\frac{2}{5} \cdot (6\frac{1}{4} : 3\frac{1}{2}) \cdot 14\frac{2}{7}$;
и) $6,4 \cdot 2,8 + (4 - 0,34) \cdot 12,7$;
к) $12,6 \cdot 5,4 + 7,4 \cdot 2,07 - 2,3 \cdot 0,42$;
л) $(2,46 + 7,5) \cdot 0,48 : (42,4 - 25,8)$;
м) $2,5 \cdot (302,6 \cdot 1,8 - 717,6 : 1,38)$.

270. Володя во время зимних каникул поехал к дедушке. По железной дороге он ехал 4,5 ч, а потом его вез дедушка на лошади 1,5 ч. Всего Володя проехал 285 км. С какой скоростью он ехал по железной дороге, если скорость езды на лошади составила 10 км/ч?

271. Для приготовления клюквенного киселя берут три доли сахара, одну долю крахмала, три доли клюквы и 25 долей воды. Сколько граммов каждого продукта нужно взять, чтобы приготовить 15 порций по 250 г?

272. Фермер отправил на элеватор 204,8 т зерна, что составляет 0,76 всего собранного зерна. Сколько зерна было собрано?

273. Найдите число, учитывая, что $\frac{7}{13}$ его составляют $\frac{5}{6}$ числа 1797,6.

274. При взвешивании наши предки пользовались пунделем, фунтом, берковцом, камнем. Выразите с точностью до единицы современную единицу — тонну — в берковцах, камнях, пунделях, фунтах, учитывая связи между единицами, приведенные на рисунке 41, и то, что пундель равен 9,37 кг.

1 пундель = 25 фунтам;
1 берковец = 5 камням;
1 камень = 40 фунтам.

Рис. 41

275. Заказ на изготовление деталей выполняли трое рабочих. Первый рабочий изготовил 0,4 всех деталей, второй — 0,7 остатка, а третий — остальные 378 деталей. Каким был заказ?

276. В окрестностях Минска находятся водохранилища Заславское, Дрозды, Криница. Площади Дроздов и Заславского больше площади Криницы в $2\frac{3}{16}$ и $26\frac{2}{3}$ раза соответственно. Найдите площади водохранилищ, учитывая, что их суммарная площадь равна $28,66 \text{ км}^2$.

277. В водохранилище Дрозды 3 объема воды водохранилища Криницы да еще $0,3 \text{ млн м}^3$, а в Заславском водохранилище 55 объемов воды Криницы да еще 1 млн м^3 . Найдите, сколько воды в каждом из водохранилищ, учитывая, что вместе в них воды $107,5 \text{ млн м}^3$.

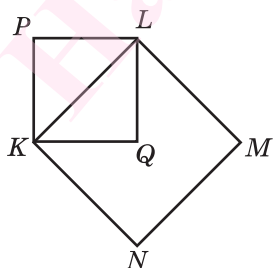


Рис. 42

278. Четырехугольник $KPLQ$ на рисунке 42 — квадрат. Сделайте в своей тетради похожий рисунок, взяв сторону квадрата рав-

ной 5 см. Найдите рассуждениями площадь квадрата $KLMN$. Измерьте сторону KL квадрата $KLMN$ и найдите его площадь. На сколько ваш результат, полученный измерением и вычислением, отличается от точного значения площади квадрата $KLMN$?

279. Ширина прямоугольника составляет $\frac{7}{11}$ его длины, а вместе они составляют 36 см. Найдите периметр и площадь прямоугольника.

280. Углы CDE и CED треугольника CDE равны соответственно 45° и 50° , а угол BAC треугольника ABC равен 30° (рис. 43). Найдите величины углов ACB и CBA .

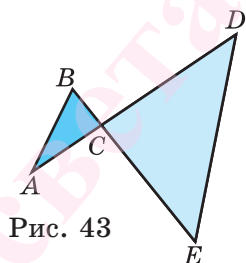


Рис. 43

281. Стороны прямоугольных треугольников по углам большого квадрата на рисунке 44 имеют длины 2 см и 3 см. Сделайте такой рисунок в тетради. Найдите рассуждениями площадь квадрата $PQRS$. Измерьте сторону PQ квадрата $PQRS$ и найдите его площадь. На сколько ваш результат, полученный измерением и вычислением, отличается от точного значения площади квадрата $PQRS$?

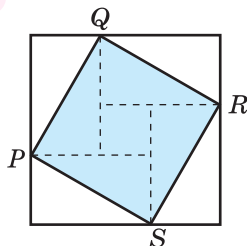


Рис. 44

282. Антон из Минска и Семен из Брянска в 10 ч выехали на автомобилях навстречу друг другу и договорились встретиться в Гомеле (рис. 45). Антон

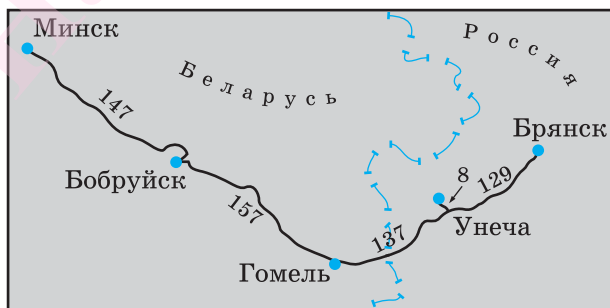


Рис. 45

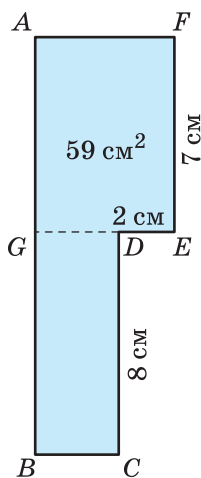


Рис. 46

ехал со скоростью 76 км/ч и встретил в Гомеле Семена в 15 ч 5 мин. Определите, сколько времени ожидал Антон Семена и с какой скоростью ехал Семен, учитывая, что он заезжал в Унечу и пробыл на таможне 65 мин.

283. Шестиугольник $ABCDEF$ площадью, равной 59 см^2 , состоит из двух прямоугольников $AFEG$ и $BCDG$, ширины которых AF и BC отличаются на 2 см, а длины FE и DC равны 7 см и 8 см соответственно (рис. 46). Найдите по отдельности площади прямоугольников $AFEG$ и $BCDG$.

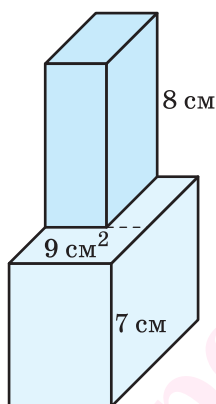


Рис. 47

284. Имеется два прямоугольных параллелепипеда, площади оснований которых отличаются на 9 см^2 , а высоты равны 7 см и 8 см (рис. 47). Учитывая, что объемы параллелепипедов вместе составляют 378 см^3 , найдите:

- эти объемы;
- неизвестные измерения нижнего параллелепипеда, учитывая, что они отличаются на 1 см;
- неизвестные измерения верхнего параллелепипеда, учитывая, что они отличаются на 4 см.

285. Имеется два прямоугольных параллелепипеда, высоты которых отличаются на 2 см, а площади оснований равны 99 см^2 и 42 см^2 (рис. 48). Учитывая, что объемы параллелепипедов вместе составляют 678 см^3 , найдите:

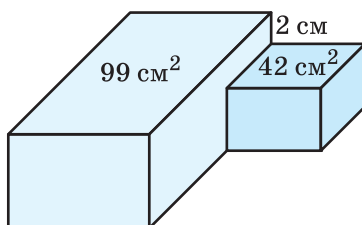


Рис. 48

- а) эти объемы;
б) неизвестные измерения правого параллелепипеда, учитывая, что они отличаются на 1 см;
в) неизвестные измерения левого параллелепипеда, учитывая, что они отличаются на 4 см.

286. Какое число получится на выходе машины, изображенной на рисунке 38, если на ее вход подать число:

- а) 2,275; в) 29,641;
б) 6,035; г) 1,515?

* * *

287. Определите, можно ли получить на выходе машины, изображенной на рисунке 38, число:

- а) 1; в) 3,701; д) 6,934; ж) 1,805;
б) 2,3; г) 5,082; е) 7,95; з) 5,776.

Есть ли такие числа, которые машина оставляет неизменными?

288. Как от куска ткани длиной $\frac{2}{3}$ м отрезать полметра ткани, если нет никаких измерительных приспособлений?

289. Петр сложил шесть последовательных натуральных чисел и получил число, в котором каждая из цифр встречается по разу и только цифра 1 — два раза. Докажите, что Петр ошибся.

6. Выражения с обыкновенными и десятичными дробями

Числовое выражение может содержать как обыкновенные, так и десятичные дроби. Чтобы найти его значение, можно действовать по-разному.

А) Преобразовать все дроби в десятичные, так как вычисления с десятичными дробями проводить проще, чем с обыкновенными.

Пример 1. Найдем значение выражения

$$\left(\frac{7}{8} - 0,396 + \frac{3}{5}\right) : \left(\left(0,9 + \frac{2}{5}\right) \cdot (1 - 0,17)\right).$$

Учитывая, что $\frac{7}{8} = 0,875$, $\frac{3}{5} = 0,6$, $\frac{2}{5} = 0,4$, получим новое выражение

$$(0,875 - 0,396 + 0,6) : ((0,9 + 0,4) \cdot (1 - 0,17)),$$

значение которого совпадает со значением данного выражения.

Проводим вычисления:

$$\begin{aligned} (0,875 - 0,396 + 0,6) : ((0,9 + 0,4) \cdot (1 - 0,17)) = \\ = 1,079 : (1,3 \cdot 0,83) = 1,079 : 1,079 = 1. \end{aligned}$$

Б) Преобразовать все дроби в обыкновенные. Это делают тогда, когда в условии есть обыкновенные дроби, которые не обращаются в конечные десятичные дроби, а требуется точный ответ.

Пример 2. Найдем значение выражения

$$\frac{\left(10,5 + 18\frac{2}{3} + 26\frac{1}{4}\right) \cdot 3,6}{98 - 105\frac{7}{8} : 2,2},$$

в котором дробь $18\frac{2}{3}$ не обращается в конечную десятичную. Учитывая, что $10,5 = 10\frac{1}{2}$, $3,6 = 3\frac{3}{5}$, $2,2 = 2\frac{1}{5}$, получаем новое числовое выражение

$$\frac{\left(10\frac{1}{2} + 18\frac{2}{3} + 26\frac{1}{4}\right) \cdot 3\frac{3}{5}}{98 - 105\frac{7}{8} : 2\frac{1}{5}},$$

значение которого такое же, как и исходного выражения. Теперь проводим вычисления:

$$\frac{\left(10\frac{1}{2} + 18\frac{2}{3} + 26\frac{1}{4}\right) \cdot 3\frac{3}{5}}{98 - 105\frac{7}{8} : 2\frac{1}{5}} = \frac{55\frac{5}{12} \cdot 3\frac{3}{5}}{98 - 48\frac{1}{8}} = \frac{665 \cdot \frac{18}{5}}{\frac{399}{8}} = \frac{665 \cdot 18 \cdot 8}{12 \cdot 5 \cdot 399} = 4.$$

В) Вычисления проводить частично через десятичные, частично через обыкновенные дроби.

Пример 3. Найдем значение выражения

$$\frac{0,375 : \frac{1}{80} + 1,5 \cdot 1,2}{9\frac{5}{6} : \left(6\frac{1}{12} - 3,625\right)}.$$

Чтобы выполнить вычитание, придется записать вычитаемое обыкновенной дробью, поскольку дробь $\frac{1}{12}$ нельзя записать конечной десятичной дробью.

При выполнении действия $0,375 : \frac{1}{80}$ можно деление заменить умножением $0,375 \cdot 80$ на обратное число и вообще не выполнять преобразований. Будем последовательно получать:

$$\frac{0,375 : \frac{1}{80} + 1,5 \cdot 1,2}{9\frac{5}{6} : \left(6\frac{1}{12} - 3,625\right)} = \frac{0,375 \cdot 80 + 1,8}{\frac{59}{6} : \left(3\frac{1}{12} - \frac{5}{8}\right)} = \frac{30 + 1,8}{\frac{59}{6} : 2\frac{11}{24}} = \frac{31,8}{\frac{59 \cdot 24}{6 \cdot 59}} = 7,95.$$

Г) Если не нужен точный ответ, то все дроби преобразовать в десятичные и найти приближенное значение выражения.

Пример 4. Найдем значение выражения, которое рассматривалось в примере 2. Обратим обыкновенные дроби в десятичные с точностью до тысячных: $18\frac{2}{3} \approx 18,667$, $26\frac{1}{4} = 26,25$, $105\frac{7}{8} = 105,875$. Получим:

$$\begin{aligned} \frac{\left(10,5 + 18\frac{2}{3} + 26\frac{1}{4}\right) \cdot 3,6}{98 - 105\frac{7}{8} : 2,2} &\approx \frac{(10,5 + 18,667 + 26,25) \cdot 3,6}{98 - 105,875 : 2,2} = \\ &= \frac{55,417 \cdot 3,6}{98 - 48,125} = \frac{199,5012}{49,875} = 4,000024. \end{aligned}$$

Как видим, получился примерно тот же результат, но при вычислениях через обыкновенные дроби в примере 2 мы уверены, что 4 — точное значение данного выражения, а здесь этой уверенности нет.

Отметим, что в сложных примерах для увеличения надежности ответа проводят **проверку**.

Пример 5. Укажем на один возможный вид проверки. Пусть мы провели вычисления и получили, что

$$\frac{19,8}{\left(10\frac{5}{48} - 8\frac{59}{72}\right) : 15\frac{5}{12}} = 237,6.$$

Для проверки одно из чисел сделаем неизвестным, тогда получим уравнение

$$\frac{19,8}{\left(10\frac{5}{48} - x\right) : 15\frac{5}{12}} = 237,6.$$

Решим это уравнение. Вычисления будут такими:

$$1) \quad 19,8 : 237,6 = 19\frac{4}{5} : 237\frac{3}{5} = \frac{99}{5} : \frac{1188}{5} = \frac{1}{12}, \quad \text{значит,} \quad \left(10\frac{5}{48} - x\right) : 15\frac{5}{12} = \frac{1}{12};$$

$$2) \quad \frac{1}{12} \cdot 15\frac{5}{12} = \frac{1}{12} \cdot \frac{185}{12} = \frac{185}{144} = 1\frac{41}{144}, \quad \text{значит,} \\ 10\frac{5}{48} - x = 1\frac{41}{144};$$

$$3) \quad 10\frac{5}{48} - 1\frac{41}{144} = 9\frac{15-41}{144} = 8\frac{159-41}{144} = 8\frac{118}{144} = 8\frac{59}{72}, \\ \text{значит, } x = 8\frac{59}{72}.$$

Найденное значение x совпадает с замененным нами числом, значит, вычисления в примере проведены правильно.



Когда вычисления проводят через десятичные дроби; когда через обыкновенные?

290. Вычислите устно:

- | | | |
|--------------------|--------------------|---------------------|
| а) $12,7 + 3,3$; | г) $34,6 - 2,7$; | ж) $45,9 : 0,3$; |
| б) $23,1 + 12,8$; | д) $2,8 \cdot 6$; | з) $42,94 : 0,04$; |
| в) $17,5 - 2,4$; | е) $5 \cdot 3,3$; | и) $21,6 : 0,3$. |

291. Найдите устно:

- | | | |
|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| а) $\frac{1}{5}$ от 25; | в) $\frac{3}{10}$ от 12; | д) $1\frac{1}{3}$ от 6; |
| б) $\frac{1}{9}$ от 45; | г) 0,3 от 2,5; | е) $2\frac{4}{7}$ от 7. |

292. Найдите значение выражения $0,2с - \frac{3}{4}$, если $с$ равно:

- | | | | |
|---------------------|---------------------|-----------|-----------|
| а) 4; | г) $5\frac{1}{2}$; | ж) 7,25; | к) 5,65; |
| б) $7\frac{1}{2}$; | д) $4\frac{1}{5}$; | з) 10,75; | л) 7,01; |
| в) $6\frac{1}{4}$; | е) 9,5; | и) 8,45; | м) 12,22. |

293. Найдите значение выражения $\frac{l}{2,6 : 2\frac{1}{6}} + \frac{l}{1\frac{1}{2} \cdot 4,8}$, если l равно:

- | | |
|---|----------------------------|
| а) $1\frac{1}{7} + 2\frac{4}{5}$; | в) $1,2 - \frac{2}{3}$; |
| б) $\frac{12}{13} \cdot 1\frac{2}{5}$; | г) $\frac{18}{49} : 2,4$. |

294. Найдите значение выражения $\frac{a(9,42 - 1,5a)}{a + \frac{4}{7} \cdot 1,75}$, если a равно:

- | | | |
|---------------------|----------------------|----------|
| а) 4; | в) $2\frac{5}{10}$; | д) 1,25; |
| б) $1\frac{1}{2}$; | г) $\frac{11}{25}$; | е) 0,25. |

295. Найдите значение выражения:

а) $(1,595 - 1,42) : \left(9\frac{2}{7} - 7\frac{15}{28}\right);$

б) $3\frac{1}{2} \cdot \left(5,712 : 2,8 + 4\frac{13}{50} - 5\frac{23}{30}\right);$

в) $1\frac{1}{2} \cdot \left(0,2652 : 0,13 - \frac{17}{30} + 1,06\right);$

г) $4\frac{1}{2} \cdot \left(4,3 \cdot \frac{1}{2} - \left(5\frac{61}{90} - 4\frac{1}{12}\right)\right);$

д) $\left(\left(\frac{1}{4} - 0,01 : 0,2\right) \cdot \frac{5}{15} + 1 : \left(\frac{1}{2} + \frac{3}{4}\right)\right) \cdot \frac{6}{13};$

е) $\left(34,73 - \left(19,78 - \frac{13}{44} \cdot 1\frac{12}{65}\right)\right) \cdot \frac{10}{67};$

ж) $\left(18,66 - \left(14,26 - \frac{25}{28} : 1\frac{41}{84}\right)\right) - 3,7;$

з) $\left(\frac{13}{70} \cdot \frac{21}{65} + 1,34\right) : (58,19 : 11,5 - 4,36).$

296. Найдите значение выражения:

а) $\frac{7,315 + 3 + 0,875 + 2,75}{0,72 \cdot 12,5 - 0,1035 : 0,36};$

б) $\frac{(1 - 0,4) \cdot (1 - 0,04) \cdot 4,5}{(6,2 - 4,6) \cdot 2,4 - 3,2 \cdot 0,75};$

в) $\frac{(5,09 - 5,0252) \cdot (15,007 - 2,507)}{4,735 : 5 + 1,495 : 1,3 + 4,221 : 7};$

г) $\frac{(0,1955 + 0,187) : 0,085}{(86,9 + 667,6) : (47,1 + 3,2)};$

д) $\frac{25,6 \cdot 11\frac{1}{4} - 8\frac{8}{11} \cdot 12,375}{23\frac{1}{3} \cdot 7\frac{5}{7}};$

$$\text{е) } \frac{5,76 : 27\frac{3}{7} + 1,32 : 1\frac{1}{3}}{3\frac{3}{8} : 4,5};$$

$$\text{ж) } \left(8,8 + 16\frac{14}{15} - 7,5 - 16\frac{7}{30}\right) : (8,5 - 5,5);$$

$$\text{з) } \frac{4,75 : \frac{3}{4} + 48\frac{5}{9}}{14,8 - 127\frac{1}{5} : 24} \cdot \frac{9}{26}.$$

297. Решите уравнение:

$$\text{а) } x : 8,5 = 0,12 : 4,8;$$

$$\text{б) } \left(2\frac{5}{19} + 1,1x\right) : 1\frac{17}{19} = \frac{7}{13} : \frac{14}{39};$$

$$\text{в) } \left(\frac{11}{50}x - 4,8\right) \cdot 1\frac{4}{5} = 7,2;$$

$$\text{г) } \left(1\frac{7}{22} + 3,6x\right) + \frac{2}{11} = 5,1;$$

$$\text{д) } \left(\frac{13}{21}x + 5,2\right) : 1\frac{5}{21} = 8,1;$$

$$\text{е) } \left(1\frac{4}{13}x - 6\frac{1}{2}\right) \cdot \left(3,125 - 1\frac{1}{32}\right) = 4\frac{3}{16}.$$

298. Найдите значение выражения $3\frac{1}{17}k - 0,3k - 1\frac{7}{10}k + 3,5$, если k равно:

$$\text{а) } 0; \quad \text{г) } \frac{17}{18}; \quad \text{ж) } 1\frac{151}{342}; \quad \text{к) } 1\frac{57}{79};$$

$$\text{б) } 17; \quad \text{д) } 1\frac{27}{126}; \quad \text{з) } 1,19; \quad \text{л) } \frac{85}{126};$$

$$\text{в) } 1\frac{6}{11}; \quad \text{е) } \frac{289}{342}; \quad \text{и) } \frac{13}{18}; \quad \text{м) } 2\frac{7}{90}.$$

299. Приток Прони — река Быстрая — имеет среднегодовой расход воды в устье, равный $4,3 \text{ м}^3/\text{с}$.

Сколько мегатонн воды вливает река Быстрая в Проню за:

- | | | |
|------------|-----------|---------------------------|
| а) час; | г) месяц; | ж) $3\frac{1}{3}$ суток; |
| б) сутки; | д) год; | з) $1\frac{2}{7}$ недели; |
| в) неделю; | е) 12 ч; | и) 1,3 месяца? |

300. Стороны прямоугольника равны $\frac{9}{10}$ м и 0,4 м. Найдите:

- а) сторону и площадь квадрата, периметр которого равен периметру прямоугольника;
б) подбором сторону квадрата, площадь которого равна площади прямоугольника.

301. Отец, мать и сын пропололи картофель на площади в 10 а. Сын выполнил $\frac{1}{4}$ всей работы. Отец прополол в 1,5 раза больше сына, а остальную часть работы выполнила мать. Сколько квадратных метров картофеля пропололи отец, мать и сын в отдельности?

302. На координатном луче отмечены числа a и b (рис. 49). Перерисуйте рисунок в тетрадь и отметьте на этом луче точку с координатой:

- | | | | |
|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| а) $\frac{a}{3}$; | г) $b : 0,8$; | ж) $a + \frac{1}{2}b$; | к) $\frac{a+b}{2}$; |
| б) $a : \frac{1}{3}$; | д) $a : 2,4$; | з) $b - a$; | л) $\frac{3}{4}a + \frac{1}{4}b$; |
| в) $\frac{3}{2}b$; | е) $\frac{a}{2} - \frac{b}{4}$; | и) $\frac{a}{3} + \frac{b}{2}$; | м) $2a - b$. |



303. Среди значений выражения $2,4 : z + 1,2$ при значениях z , равных $\frac{5}{12}$; $\frac{4}{25}$; $1\frac{1}{35}$; $1\frac{1}{5}$; 1 ; $\frac{1}{15}$; 144 , найдите наименьшее и наибольшее. Найдите их среднее арифметическое.

304. Хозяйка купила $2,3$ кг яблок по 8300 р. за килограмм и $0,8$ кг лимонов по $14\,500$ р. Сколько денег она заплатила за покупку?

305. Для приготовления варенья из вишен берут по массе на 2 доли вишен 3 доли сахара. Сколько сахара и сколько ягод было взято, если получили 9 кг варенья и при варке масса варенья уменьшилась в $1,4$ раза?

306. Павел за первую неделю прочитал 192 страницы книги, а за вторую — $\frac{1}{4}$ этого. Сколько страниц в книге, если всего прочитано $\frac{5}{6}$ книги?

307. Основанием прямоугольного параллелепипеда является квадрат со стороной $5,5$ см. Какова высота параллелепипеда, если объем его равен $60,5$ см³?

308. На рисунке 50 угол BAC равен 72° (рис. 50), угол ACD — 45° , а угол ABE — 23° . Найдите величину угла CFE .

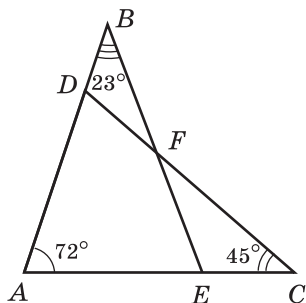


Рис. 50

309. Олег купил несколько тетрадей в линейку и на 3 тетради больше в клетку. За тетради в линейку он заплатил 3000 р., а за тетради в клетку — 9600 р.

Найдите цену тетради в линейку и цену тетради в клетку, учитывая, что тетрадь в клетку стоит в два раза больше.

310. Ксения купила несколько тетрадей в клетку и в три раза больше тетрадей в линейку. За тетра-

ди в клетку она заплатила 8800 р., а за тетради в линейку — 7200 р. Найдите цену тетради в клетку и цену тетради в линейку, учитывая, что тетрадь в клетку стоит на 1600 р. больше.

* * *

311. В турнире, который проводится по олимпийской системе (проигравший сразу выбывает), участвуют 10 теннисистов. Сколько нужно провести встреч для выявления победителя?

312. Найдите наименьшие натуральные числа m и k , удовлетворяющие условию

$$497m - 45k = 1.$$

313. Определенное натуральное число при делении на 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 дает соответственно остатки 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Найдите два наименьших из таких чисел.

II

раздел

Пропорции и проценты

7. Отношение величин

А) Нас часто интересуют вопросы:

1. Во сколько раз одно значение определенной величины больше (или меньше) другого?

2. Какую часть одно значение величины составляет от другого?

Ответ на эти вопросы ищут с помощью деления.

Задача 1. Площадь озера Велле (Россонский район) равна 55 га, а длина его береговой линии — 2,8 км. Значения этих величин для Рукшанского озера (Ушачский район) таковы: 44 га и 4,06 км. Во сколько раз площадь озера Велле больше площади Рукшанского озера? Какую часть длина береговой линии первого озера составляет от длины береговой линии второго?

Чтобы ответить на первый вопрос, разделим площадь озера Велле на площадь Рукшанского озера:

$$55 \text{ га} : 44 \text{ га} = \frac{55}{44} = \frac{5}{4} = 1,25.$$

Для ответа на второй вопрос длину береговой линии озера Велле разделим на длину береговой линии Рукшанского озера:

$$2,8 \text{ км} : 4,06 \text{ км} = \frac{2,8}{4,06} = \frac{280}{406} = \frac{20}{29}.$$

Отношением значений определенной величины называют частное от деления одного из этих значе-

ний на другое. Если делимое больше делителя, то отношение показывает, во сколько раз первое значение больше второго, в противном случае — какую часть первое значение составляет от второго.

Чтобы найти отношение значений величины, нужно привести их к одной единице измерения и одно значение разделить на другое.

Задача 2. Озера Яковское и Мещецкое находятся в Полоцком районе. Площадь первого из них равна $1,68 \text{ км}^2$, а второго — 70 га. Какую часть площадь второго озера составляет от площади первого?

Выражаем площадь Яковского озера в гектарах:

$$1,68 \text{ км}^2 = 168 \text{ га}.$$

Теперь определяем, какую часть от этой площади составляет площадь Мещецкого озера:

$$70 \text{ га} : 168 \text{ га} = \frac{70}{168} = \frac{5}{12}.$$

Отношение значений a и b записывают или частным $a : b$, или дробным выражением $\frac{a}{b}$. Например, в задаче 1 отношение чисел 2,8 и 4,06 мы записали как $2,8 : 4,06$ и как $\frac{2,8}{4,06}$. Отношение $\frac{2,8}{4,06}$ можно прочитать как *Отношение числа 2,8 к числу 4,06*, или как *Отношение чисел 2,8 и 4,06*, или как *Отношение двух целых восьми десятых к четырем целым шести сотым*. Числа 2,8 и 4,06 называют **первым и вторым членами отношения**.

Б) Поскольку отношение двух чисел есть частное, то для него верно основное свойство частного.

Отношение не изменится, если его члены умножить или разделить на одно и то же число, не равное нулю.

Пользуясь этим, мы при решении задачи 2 отношение $\frac{70}{168}$ заменили отношением $\frac{5}{12}$.

Отношение дробных чисел обычно заменяют равным ему отношением натуральных чисел. Например,

$$1\frac{2}{5} : 4\frac{2}{3} = \frac{7}{5} : \frac{14}{3} = \left(\frac{7}{5} \cdot 15\right) : \left(\frac{14}{3} \cdot 15\right) = (7 \cdot 3) : (14 \cdot 5) = 21 : 70.$$

Примерами отношений являются известные вам соотношения между единицами измерения той или иной величины:

- а) метр относится к сантиметру как $100 : 1$;
- б) метр относится к километру как $1 : 1000$;
- в) час относится к минуте как $60 : 1$;
- г) час относится к суткам как $1 : 24$.

В) Задача 3. Спринтер пробежал 100 м за 10 с. Какой была его скорость?

Скорость спринтера равна $\frac{100 \text{ м}}{10 \text{ с}}$, т. е. 10 м/с.

Для определения скорости нам пришлось найти отношение пути ко времени, затраченному на него:

$$\text{скорость} = \frac{\text{путь}}{\text{время}}.$$

Есть много величин, которые определяются как отношения: цена (отношение стоимости товара к количеству единиц товара), урожайность (отношение величины собранного урожая к площади, с которой он собран), производительность труда (отношение выполненной работы ко времени, затраченному на ее выполнение), плотность (отношение массы вещества к его объему) и др.



1. Что показывает частное от деления одного значения величины на другое ее значение?
2. Что называют отношением значений определенной величины?
3. Как найти отношение значений определенной величины?
4. Как записывают и как читают отношение значений величины?
5. Сформулируйте основное свойство отношения.

314. Запишите отношение чисел и замените его равным отношением взаимно простых чисел:

- а) 6 к 18; в) 24 к 18; д) 2,6 к 39;
б) 18 к 6; г) 26 к 39; е) 24 к 4,2.

315. Запишите отношение значений величины и замените его равным отношением взаимно простых чисел:

- а) 2 м к 4 м; г) 12 а к 0,4 га;
б) 2 м к 4 дм; д) 2,5 ч к 150 мин;
в) 3,5 м² к 400 дм²; е) 1 сут к 1 мин.

316. Запишите отношение чисел и замените его равным отношением взаимно простых чисел:

- а) 16 к 4,8; д) 2,6 к 0,39; и) $\frac{10}{11}$ к $2\frac{17}{30}$;
б) 4,8 к 16; е) 210 к 4,2; к) 1,9 к $8\frac{1}{7}$;
в) 4,6 к 23; ж) 3,04 к 1,9; л) $4\frac{1}{12}$ к $1\frac{17}{18}$;
г) 0,26 к 6,5; з) 5 к $\frac{3}{7}$; м) $12\frac{2}{3}$ к $7\frac{4}{13}$.

317. В классе 15 мальчиков и 12 девочек. Найдите количество учащихся в классе. Используя числа из условия и найденное число, запишите возможные отношения и к каждому из них поставьте вопрос.

318. Выразите одну из трех данных величин как отношение двух остальных:

- а) путь, время, скорость;
б) цена, количество, стоимость;
в) масса, плотность, объем;
г) время, количество изготовленных деталей, производительность;
д) объем воды, время, расход воды;
е) объем воды, площадь озера, средняя глубина.

319. Запишите отношение значений величины и замените его равным отношением взаимно простых чисел:

- | | |
|--|---|
| а) 6 кг к 9 т; | ж) $23\frac{4}{7}$ см ³ к $\frac{11}{350}$ дм ³ ; |
| б) 6 ц к 9 т; | з) $1\frac{2}{5}$ км ³ к 630 млн м ³ ; |
| в) 6 ц к 9 кг; | и) 2,5 м/с к 9 км/ч; |
| г) 6 г к 40 мг; | к) 90 м/мин к 2 м/с; |
| д) 1,2 дм ³ к 0,8 м ³ ; | л) $20\frac{5}{6}$ м/с к 625 м/мин; |
| е) 3,5 см ³ к 490 мм ³ ; | м) 1,5 км/м к 20 м/с. |

320. Внутри прямого угла BAC проведен луч AD так, что $\angle BAD = 18^\circ$. Во сколько раз:

- а) $\angle BAC$ больше $\angle BAD$;
- б) $\angle DAB$ меньше $\angle CAB$;
- в) $\angle CAD$ меньше $\angle BAC$;
- г) $\angle BAC$ больше $\angle DAC$;
- д) $\angle DAB$ меньше $\angle CAD$;
- е) $\angle BAC$ больше $\angle CAB$;
- ж) $\angle DAB$ меньше $\angle BAD$;
- з) $\angle CAD$ больше $\angle BAD$?

321. За первую четверть Толя имел 8 девяток, 7 семерок и 1 восьмерку. Какую часть от всех оценок составляют девятки; восьмерки; семерки? Какую часть составляют восьмерки от девяток; девятки от восьмерок; семерки от восьмерок; восьмерки и семерки от всех оценок; восьмерки и девятки от всех оценок?

322. В саду 152 яблони и 16 груш. Найдите отношение количества яблонь к количеству груш и количества груш к количеству яблонь. Ответами на какие вопросы являются найденные числа?

323. Какую часть составляет произведение чисел 7 и 11 от наименьшего нечетного четырехзначного числа?

324. Отношение равно $28\frac{4}{7}$, а его члены — числа $\frac{21}{44}$ и $13\frac{7}{11}$. Какой первый член отношения; какой — второй?

325. Отношение равно 0,3, а один из его членов — число $21\frac{1}{4}$. Какое это отношение?

326. В отношении $12 : 21$ первый член заменили числом 36. Что нужно сделать, чтобы отношение не изменилось?

327. Отношение длины прямоугольного участка к его ширине равно $3\frac{4}{5}$. Найдите площадь участка, учитывая, что его ширина равна $15\frac{1}{2}$ м.

328. Званное и Клетное — озера в Полоцком районе. Площадь Званого в 1,25 раза больше площади Клетного, воды же в первом озере в $8\frac{8}{15}$ раза больше. Найдите площади озер и объемы воды в них, учитывая, что площадь Званого равна 35 га, а воды в Клетном 0,15 млн м³.

329. Спринтер за 21 с пробежал 200 м. Сравните его скорость со скоростью катера, которая равна 34 км/ч.

330. В Неман впадают два притока с названием Уса. Уса, протекающая по Дзержинскому и Узденскому районам, за неделю вливает в Неман 3,81 млн м³ воды, а Уса, протекающая по Воложинскому, Столбцовскому и Новогрудскому районам, за декаду вливает в Неман 4,32 млн м³ воды. Найдите с точностью до десятых кубического метра в секунду расходы воды в устьях этих рек и сравните их.

331. Один угол треугольника равен 59° , а другой составляет $\frac{5}{6}$ третьего. Найдите углы треугольника.

332. Из чисел 6; 5; 0,6; 2,4; 1,6; 24; 1,2 образуйте отношение, равное:

- а) 1,2; в) $\frac{1}{15}$; д) 0,12; ж) $4\frac{1}{6}$;
б) $1\frac{1}{3}$; г) $\frac{2}{3}$; е) 0,48; з) 2.

333. Вычислите:

- а) $\frac{5}{6} - \frac{1}{3}$; в) $4\frac{5}{6} - 2\frac{5}{12}$; д) $8\frac{12}{13} + 3\frac{35}{39}$;
б) $3\frac{7}{8} - \frac{3}{4}$; г) $5\frac{3}{7} - 1\frac{20}{21}$; е) $\frac{7}{34} + \frac{12}{51}$.

334. Найдите значение выражения:

- а) $11\frac{2}{55} + 9\frac{1}{33} - 6\frac{1}{6}$; в) $4\frac{51}{142} - 3\frac{212}{497} + 1\frac{20}{71}$;
б) $85\frac{1}{12} - (86\frac{16}{21} - 8\frac{8}{35})$; г) $2\frac{103}{127} - (5\frac{51}{254} - 3\frac{57}{635})$.

335. Северная Двина образуется при слиянии рек Суханы и Юг. Длина Суханы составляет $\frac{3}{4}$ длины Северной Двины. Какова общая длина Суханы и Северной Двины, если разность их длин равна 186 км?

336. Карась откладывает в 2,4 раза меньше икринок, чем лещ, окунь — 0,6 того количества, которое откладывает карась, щука — в 1,6 раза больше, чем окунь, что составляет 0,16 количества икринок, которое откладывает карп. Сколько икринок откладывает каждая из рыб, если карп откладывает их 1,5 млн?

337. На координатном луче взяты точки P , Q и R . Координата точки P составляет 1,4 от координаты точки Q , а координата точки R составляет $\frac{5}{6}$ от координаты точки P . В каком порядке расположе-

ны эти точки на координатном луче? Какую часть составляет координата точки R от координаты точки Q ?

338. Нарисуйте сектор с радиусом 5 см и углом:
а) 180° ; б) 60° ; в) 270° .

339. Постройте развертку прямоугольного параллелепипеда с измерениями 2 см, 3 см, 6 см. Постройте развертку второго прямоугольного параллелепипеда с такой же полной поверхностью.

340. Рая купила несколько тетрадей в линейку и на 3 меньше тетрадей в клетку. За тетради в линейку она заплатила 10 500 р., а за тетради в клетку — 10 000 р. Найдите цену тетради в линейку и цену тетради в клетку, учитывая, что эти цены относятся как 3 : 5.

341. Дима купил несколько тетрадей в линейку, за которые заплатил 18 000 р., и несколько более дешевых на 1400 р. тетрадей в клетку, за которые заплатил 14 400 р. Найдите, сколько куплено тетрадей в линейку и сколько куплено тетрадей в клетку, учитывая, что эти количества относятся как 2 : 3.

* * *

342. Институт белорусской культуры, который в 1928 г. был преобразован в Академию наук БССР, был открыт в день, о котором известно следующее. Сумма даты и порядкового номера месяца открытия есть количество дней этого месяца, удвоенный квадрат которого дает год события. Определите дату открытия Института белорусской культуры, учитывая, что это произошло в предпоследний день месяца.

343. Мать планировала купить арбуз массой 3 кг, но выбрала другой — массой 5 кг, хотя его и продавали дороже на 500 р. за килограмм. Из-за этого мать уплатила на 11 500 р. больше. Сколько стоил купленный арбуз?

344. Укажите, как нужно расположить прямоугольные плитки размерами $1\text{ см} \times 2\text{ см}$, чтобы они не перекрывались, закрыли без просветов внутреннюю часть прямого угла и никакие две плитки не закрывали квадрат размерами $2\text{ см} \times 2\text{ см}$.

8. Длина окружности. Площадь круга

А) Длину отрезка измеряют линейкой. Непосредственное измерение линейкой длины окружности невозможно. Пусть нужно измерить длину окружности, получившейся при обведении стакана, поставленного на бумагу (рис. 51). Можно использовать такой прием. Обернем стакан ниткой, затем выпрямим ее и линейкой измерим ее длину (рис. 52). Полученное число приближенно выражает длину нарисованной окружности.

Проведем небольшое исследование. Измерим длины разных окружностей, которые получаются при обведении на бумаге различных круглых предметов — стакана, банки (рис. 53), консервов (рис. 54), тарелки (рис. 55) и др. Для каждой из окружностей

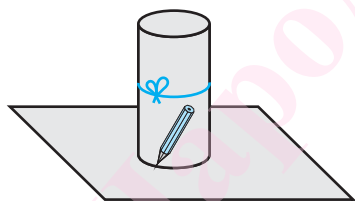


Рис. 51

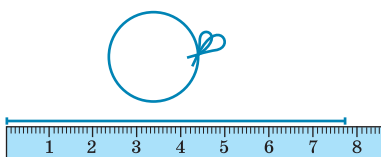


Рис. 52



Рис. 53



Рис. 54



Рис. 55

измерим и ее диаметр. Результаты одного из таких опытов приведены в таблице.

Длина окружности, мм	Диаметр окружности, мм	Отношение длины окружности к ее диаметру
205	65	3,154
437	140	3,121
4085	1300	3,142
330	105	3,143
530	168	3,155
3443	1092	3,153
1140	364	3,132
289	92	3,141

Отношение длины окружности C к ее диаметру d в третьем столбце вычислено с точностью до третьего десятичного знака. Видим, что это отношение больше 3, но меньше 4. Математическими рассуждениями установлено, что отношение $C : d$ для любой окружности одно и то же.

Число, выражающее отношение длины окружности к ее диаметру, обозначают греческой буквой π (читается Пи).

По результатам измерений, приведенным в нашей таблице, найдем приближенное значение числа π . Для этого найдем среднее арифметическое значений π из третьего столбца. Сложим их:

$$3,154 + 3,121 + 3,142 + 3,143 + 3,155 + \\ + 3,153 + 3,132 + 3,141 = 25,141.$$

Теперь полученную сумму делим на количество слагаемых, которых 8:

$$25,141 : 8 = 3,142625.$$

Результат округляем до сотых:

$$3,142625 \approx 3,14.$$

Таким образом, $\pi \approx 3,14$. Точное значение числа π выражается бесконечной непериодической десятичной дробью $\pi = 3,1415926535\dots$.

Из равенства $C : d = \pi$ получим, что $C = \pi d$.

$$C = \pi d,$$

C — длина окружности,
 d — ее диаметр

Поскольку диаметр окружности в 2 раза длиннее ее радиуса, т. е. $d = 2r$, то формулу длины окружности можно записать и так:

$$C = 2\pi r,$$

C — длина окружности,
 r — ее радиус

Б) Для приближенного определения площади фигуры используют палетку. **Палетка** — это прозрачная пластинка, разделенная на единичные квадраты. Она показана на рисунке 56.

Найдем с помощью палетки площадь круга. Для этого на него наложим палетку (рис. 57) и

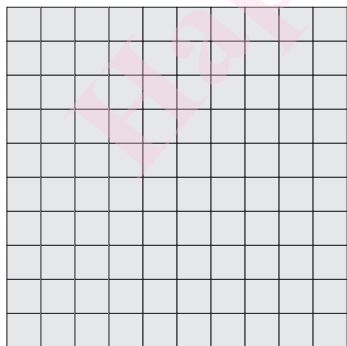


Рис. 56

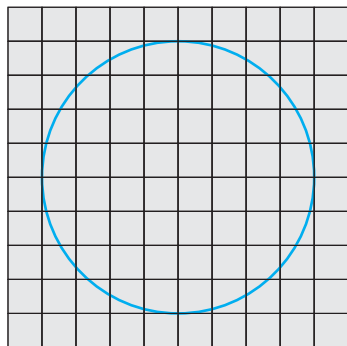


Рис. 57

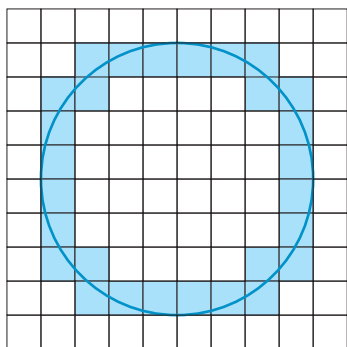


Рис. 58

подсчитаем количество единичных квадратов палетки, целиком поместившихся в круге. Таких квадратов 32. Подсчитаем количество единичных квадратов палетки, которые частично наложись на круг. Таких квадратов 28. На рисунке 58 они закрашены. Примем, что 2 таких квадрата вместе закрывают

часть круга площадью в 1 единичный квадрат. Тогда получим, что площадь круга равна $32 + \frac{28}{2} = 46$ (единичных квадратов).

Нахождение площади с помощью палетки дает приближенный результат, и такой способ не всегда можно использовать. В математике найдены формулы, позволяющие найти площади фигур различной формы.

К формуле площади круга можно подойти так. Пусть нужно найти площадь круга (рис. 59). Разделим круг на равные секторы и для наглядности секторы через один закрасим (рис. 60). Из полученных секторов составим новую фигуру (рис. 61). Разрежем один крайний сектор пополам и приставим одну половинку с другой стороны, чтобы боковые стороны фигуры стали вертикальными (рис. 62). Понятно, что площадь полученной фигуры такая же, как и площадь круга. В то же время сама фигура похожа на прямоугольник. Если же разрезать круг на все более мелкие секторы (рис. 63), то новая фигура все более и более будет приближаться к прямоугольнику (рис. 64). Площадь же прямоугольника мы умеем находить, если знаем его стороны.

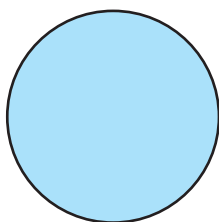


Рис. 59

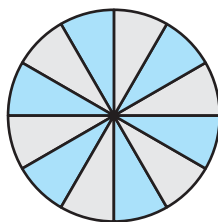


Рис. 60

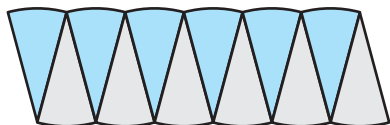


Рис. 61



Рис. 62

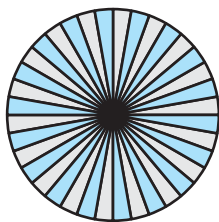


Рис. 63

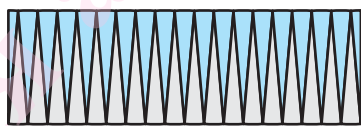


Рис. 64

Поэтому найдем их. Вертикальные стороны — это радиусы, значит, их длина равна r . Горизонтальные стороны образованы дугами, нижняя — дугами закрашенных секторов, верхняя — незакрашенных. Но дуги одной стороны вместе составляют полуокружность, значит, длина одной стороны равна $2\pi r : 2$, или πr . Теперь можем вычислить площадь прямоугольника, что на рисунке 64. Она равна $\pi r \cdot r$, т. е. πr^2 . Мы получили формулу для площади круга.

$$S = \pi r^2,$$

S — площадь круга,

r — его радиус

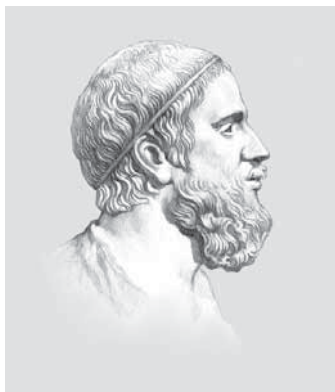


Рис. 65

Архимед (рис. 65) в глубокой древности нашел, что число π приближенно выражается дробью $\frac{22}{7}$. Поэтому ее называют **архимедовым числом**. Приближение числа π архимедовым числом достаточно для решения большинства практических задач. Если необходима большая точность, используют приближение чис-

ла π **мециевым числом**, равным $\frac{355}{113}$. Мециево число было найдено в 1585 г. голландским математиком Андрианом Антонисом, но публикацию об этом сделал в 1611 г. после смерти Антониса его сын Андриан Меций, его именем и названо число $\frac{355}{113}$.



1. Что выражает число π ? Каково приближение числа π с точностью до сотых?
2. Как найти длину окружности, если известен ее диаметр?
3. Как найти длину окружности, если известен ее радиус?
4. Какое число называют числом Архимеда; числом Меция? Что выражают эти числа?
5. Как находят площадь фигуры с помощью палетки?
6. Как найти площадь круга по известному его радиусу?

345. Округлив число π до сотых, найдите длину окружности, если ее диаметр равен:

- | | | |
|-----------|------------|-------------|
| а) 1 м; | в) 2,1 дм; | д) 67,5 мм; |
| б) 16 см; | г) 2,5 м; | е) 1,06 км. |

346. Измерив радиус, найдите длину окружности, изображенной на рисунке:

- а) 66; б) 67; в) 68.

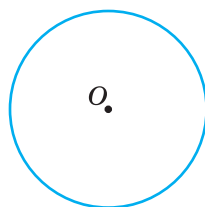


Рис. 66

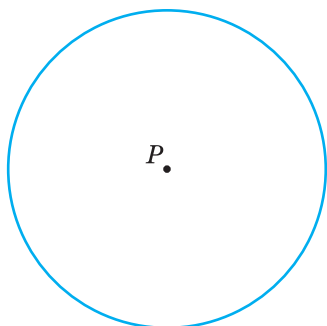


Рис. 67

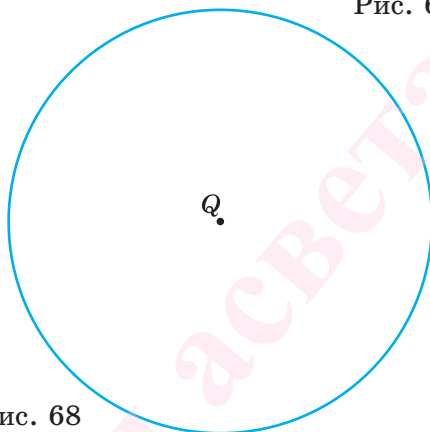


Рис. 68

347. Взяв в качестве значения числа π число Архимеда $\frac{22}{7}$, найдите длину окружности, если ее радиус равен:

- | | | |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------|
| а) 21 мм; | г) $3\frac{1}{7}$ см; | ж) $15\frac{32}{45}$ дм; |
| б) 33 см; | д) $12\frac{1}{2}$ м; | з) 100 м; |
| в) $\frac{21}{44}$ м; | е) $3\frac{51}{100}$ дм; | и) $77\frac{5}{12}$ см. |

348. Определите диаметр и радиус окружности, если ее длина равна:

- | | | |
|--------------|-------------------------|--------------------------|
| а) 314 см; | г) 47,1 см; | ж) $\frac{355}{113}$ см; |
| б) 15,7 м; | д) $\frac{22}{7}$ м; | з) $\frac{923}{113}$ дм; |
| в) 18,84 дм; | е) $\frac{132}{35}$ дм; | и) 286 мм. |

349. Коля решил определить толщину плодовых деревьев, растущих в саду, измерив их обхваты на высоте 10 см от земли. Результаты измерений он записал в таблицу. Вычислите вместе с Колей толщину деревьев. Сделайте таблицу в тетради.

Обхват, см	28	31	19	42	25	37	51
Толщина, см							

350. Проведите нужные измерения и найдите длину:

- а) пятой доли окружности (рис. 69);
б) трети окружности (рис. 70).

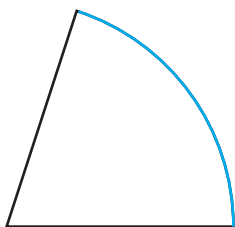


Рис. 69

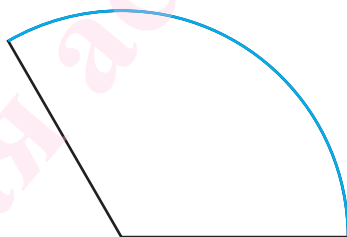


Рис. 70

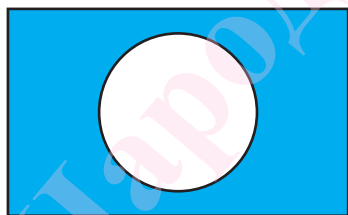


Рис. 71

351. Колесо на расстоянии 1 км сделало 410 оборотов. С точностью до сантиметра найдите диаметр колеса.

352. Выполните необходимые измерения и вычислите периметр фигуры на рисунке 71.

353. Земной экватор приблизительно равен 40 000 км (рис. 72). С точностью до сотен километров найдите диаметр Земли.

354. Греческий математик Архимед в III в. до н. э. доказал, что для числа π выполняется двойное не-

равенство $3\frac{10}{71} < \pi < 3\frac{1}{7}$. Проверьте это неравенство, взяв значение числа π из текста учебного пособия. Какое из чисел — $3\frac{10}{71}$ или $3\frac{1}{7}$ — ближе к числу π ?

355. Индийский математик Ариабхата в V в. писал: «Прибавь 4 к 100, умножь на 8 и прибавь ко всему этому 62 000. То, что получишь, — приближенное значение длины окружности, если ее диаметр 20 000». Найдите приближенное значение числа π , данное Ариабхатой в этом описании.

356. Китайский математик Цзу Чунчжи в V в. для числа π предложил приближение, равное $\frac{355}{113}$, теперь известное как число Меция. Найдите, в каком десятичном разряде число $\frac{355}{113}$ отличается от числа π .

357. Измерьте радиусы кругов, изображенных на рисунке 73, и найдите их площади.



Рис. 72

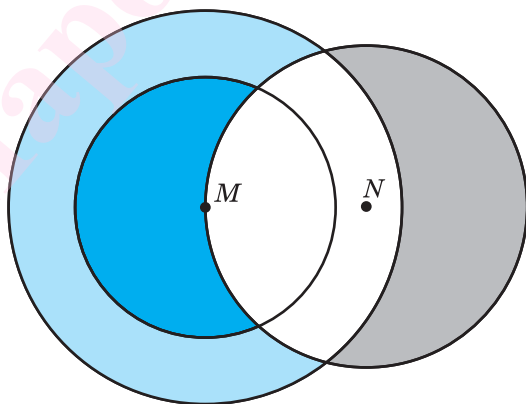


Рис. 73

358. Найдите площадь круга, если его диаметр равен:

- а) 7 см; в) 14 см; д) $\frac{91}{176}$ м;
 б) 5 см; г) $\frac{14}{33}$ м; е) $\frac{35}{154}$ м.

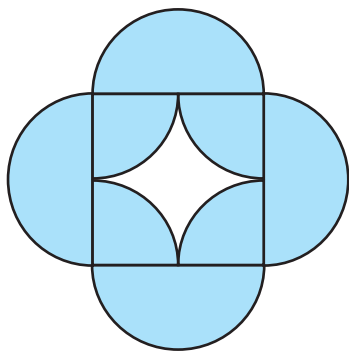


Рис. 74

359. Фигура на рисунке 74 ограничена половинами и четвертями окружностей одинаковых радиусов. Найдите ее площадь, учитывая, что стороны квадрата, на которых построены полуокружности, равны 30 мм.

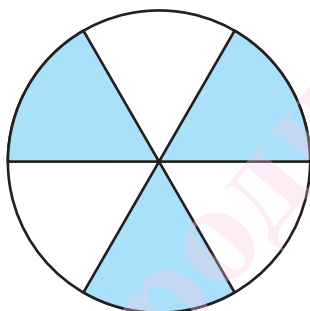


Рис. 75

360. Круг с радиусом 20 мм на рисунке 75 разделен на 6 равных секторов. Найдите:

- а) угол каждого сектора;
 б) площадь каждого сектора.

361. Круг радиусом 9 см разделен на три части. Найдите площадь каждой части, учитывая, что части ограничены:

- а) лучами, выходящими из центра окружности и образующими равные углы;
 б) окружностями, которые имеют общий центр с данной и разделяют ее радиус на равные части.

362. Найдите площадь сектора радиусом 10 см, угол которого равен:

- а) 1° ; в) 60° ; д) 90° ; ж) 20° ; и) 150° ;
 б) 120° ; г) 6° ; е) 180° ; з) 50° ; к) 65° .

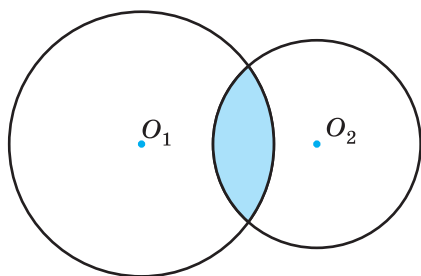


Рис. 76

363. Найдите площадь общей части кругов на рисунке 76, учитывая, что вместе они закрывают площадь, равную 1453 мм^2 .

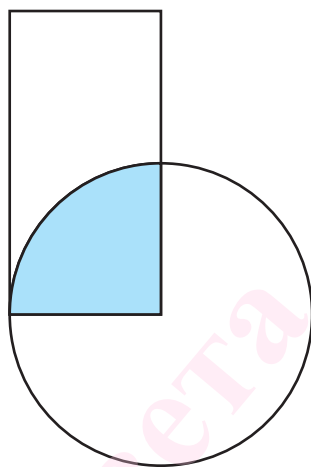


Рис. 77

364. По рисунку 77, выполнив необходимые измерения, найдите, какую площадь закрывают прямоугольник и круг вместе.

365. Найдите среднее арифметическое чисел:

- а) $\frac{13}{50}$, $\frac{17}{10}$ и $\frac{29}{100}$; г) $6\frac{67}{72}$, $\frac{31}{36}$ и $4\frac{43}{48}$;
 б) $\frac{2}{3}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{13}{18}$ и $\frac{31}{36}$; д) $5\frac{29}{52}$, $3\frac{23}{65}$, $\frac{9}{10}$ и $4\frac{37}{78}$;
 в) $1\frac{7}{36}$, $2\frac{7}{9}$ и $5\frac{41}{144}$; е) $1\frac{9}{10}$, $2\frac{49}{50}$, $3\frac{99}{100}$ и $4\frac{499}{500}$.

366. Найдите значение выражения:

- а) $\left(2,6 : 6\frac{1}{15} + 2\frac{1}{14} - 2\frac{39}{146}\right) \cdot \left(3\frac{5}{7} - 3\frac{1}{16}\right)$;
 б) $\left(\frac{5}{7} \cdot 2,1 \cdot \frac{5}{6} - 1\right) : \left(1 - \frac{7}{8} \cdot 1,6 \cdot \frac{3}{14}\right)$;
 в) $\left(8\frac{7}{15} - 3\frac{3}{4} + 4,4 - 8\frac{7}{60}\right) : (4,25 - 2,75)$;
 г) $\left(1\frac{8}{13} \cdot \frac{13}{42} + 5\frac{5}{7} : \frac{8}{21}\right) : \left(8\frac{1}{8} + 3,5\right)$.

367. Вычислите:

а) $4\frac{147}{200} : 0,5 + 14\frac{17}{20} : 1,1 + 2\frac{121}{1000} : \frac{7}{10};$

б) $22,5 \cdot 7\frac{3}{4} + 208\frac{9}{20} - \frac{1}{2} \cdot 250;$

в) $589\frac{19}{25} : 16 - 18\frac{17}{50} : 7 + 0,69 : 23;$

г) $3\frac{3}{500} + 0,357 \cdot \frac{1}{17} - \frac{7}{8} \cdot \frac{1}{125};$

д) $15\frac{76267}{100\,000} \cdot \frac{1}{100,6 + 42\frac{697}{1000}};$

е) $\left(\frac{391}{2000} + \frac{187}{1000}\right) : \left(-\frac{17}{200}\right).$

368. Разность длин рек Оранжевой и Лимпопо, протекающих на юге Африки, равна 260 км. Найдите длины этих рек, учитывая, что $\frac{31}{32}$ длины Лимпопо равна $\frac{5}{6}$ длины Оранжевой.

369. Длина прямоугольного участка составляет $\frac{7}{5}$ его ширины. Какова площадь участка, если его ширина меньше длины на 13 м?

370. Продали 33 ящика с яблоками и сливами. Слив в одном ящике было 25,5 кг, а яблок — $20\frac{3}{4}$ кг. Сколько было ящиков с яблоками и сколько со сливами, если всего продано $770\frac{1}{4}$ кг?

371. Озеро Малые Швакшты в Поставском районе содержит 2,86 млн м³ воды. Это составляет 0,88 воды озера Большие Сурвилишки. Сколько воды в Больших Сурвилишках?

372. Масса сушеных яблок составляет $\frac{3}{20}$ массы свежих. Сколько получилось сушеных яблок, если известно, что после сушки масса яблок уменьшилась на 51 кг?

373. Ширина поля составляет $\frac{1}{3}$ длины, которая равна 1,5 км. С $\frac{2}{3}$ этого поля, занятых картофелем, собрали 9360 ц. Определите урожайность в расчете на 1 га.

374. В 1995 г. в Беларуси было собрано картофеля на 1319 тыс. т больше, чем в 2012 г. В 2005 и 2012 гг. вместе собрано 15 096 тыс. т картофеля. Сколько картофеля было собрано в каждый год?

375. Туристы сначала шли со скоростью 5 км/ч, а затем снизили ее до $4\frac{1}{2}$ км/ч. Всего за 6 ч они прошли 28 км. Найдите время движения туристов с той и другой скоростями.

376. Велотуристы 2 ч ехали с одной скоростью, а затем снизили ее и с меньшей скоростью ехали еще 3 ч 20 мин. Найдите большую и меньшую скорости туристов, учитывая, что вместе эти скорости составляют 31 км/ч, а всего туристы проехали 82 км.

* * *

377. На острове Откровенном каждый человек или правдивый (он всегда говорит правду), или лгун (он всегда говорит неправду). В совете старейшин этого острова 100 человек. Известно, что хотя бы один из них правдивый, а среди любых двух из них есть хотя бы один лгун. Можно ли определить, сколько правдивых в совете старейшин?

378. Пачка пряников вдвое дороже пачки печенья. Некто купил 5 пачек пряников и 3 пачки печенья. Если бы он вместо этого купил 3 пачки пряников и 2 пачки печенья, то затратил бы на 200 р. меньше. Сколько стоит пачка печенья и пачка пряников?

379. Можно ли все натуральные числа от 1 до 13 распределить в несколько групп так, чтобы наибольшее число в каждой группе было равно сумме остальных чисел этой же группы? А числа от 1 до 12; от 1 до 14?

9. Пропорция. Масштаб

А) В предыдущем параграфе нам приходилось записывать равенства двух отношений:

$$\frac{55}{44} = \frac{5}{4}; \quad \frac{2,8}{4,06} = \frac{280}{406}; \quad \frac{70}{168} = \frac{5}{12}.$$

Равенство двух отношений называют **пропорцией**.

Пропорцию $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ читают по-разному: *а так относится к b, как c относится к d*, или *Отношение a к b равно отношению c к d*, или *Число a во столько раз больше числа b, во сколько раз число c больше числа d*, или *Число a составляет такую часть от числа b, какую число c составляет от числа d*, или *Частное от деления a на b равно частному от деления c на d*.

Числа a, b, c, d , образующие пропорцию $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, называют ее **членами**, числа

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

Рис. 78 a и d , а также b и c — **накрест лежащими членами** (рис. 78).

Если пропорцию $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ записать в виде $a : b = c : d$, то накрест лежащие члены a и d оказываются по краям, а члены b и c — в середине. Поэтому a и d называют **крайними**, а b и c — **средними членами** пропорции (рис. 79).

$$a : b = c : d$$

Рис. 79

Б) Пропорция может быть правильной или неправильной. Пропорция $\frac{15}{9} = \frac{25}{15}$ **правильная**, так

как отношение $\frac{15}{9}$ равно числу $\frac{5}{3}$, и этому же числу равно отношение $\frac{25}{15}$. Пропорция $\frac{3}{6} = \frac{8}{10}$ **неправильная**, так как отношение $\frac{3}{6}$ равно числу 0,5, отношение $\frac{8}{10}$ равно числу 0,8, а числа 0,5 и 0,8 не равны.

Верно утверждение: *если пропорция правильная, то произведения ее накрест лежащих членов равны.*

Это утверждение называют **основным свойством пропорции**.

Докажем его. Пусть пропорция $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ правильная. Используем основное свойство частного и умножим члены первого отношения на d , а второго на b . Получим $\frac{ad}{bd} = \frac{cb}{db}$, или $\frac{ad}{bd} = \frac{bc}{bd}$. В полученном правильном равенстве знаменатели дробей равны. Поэтому будут равными и числители: $ad = bc$, т. е. произведение крайних членов ad равно произведению средних членов bc .

Верно также утверждение: *если произведения накрест лежащих членов пропорции равны, то такая пропорция правильная.*

Это утверждение называют **признаком правильной пропорции**.

Докажем это. Пусть для пропорции $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ выполняется равенство $ad = bc$. Разделим равные числа ad и bc на одно и то же число bd . Получим верное равенство $\frac{ad}{bd} = \frac{bc}{bd}$. Сократив первую дробь на d , а вторую на b , получим верное равенство $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, т. е. пропорция $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ правильная.

Свойство и признак правильной пропорции можно сформулировать и так: *если пропорция правильная, то произведение ее крайних членов равно произведению средних членов. Если произведение крайних членов пропорции равно произведению средних членов, то пропорция правильная.*

Эти свойство и признак позволяют проверить правильность пропорции.

Пример 1. Определим, является ли правильной пропорция $\frac{153}{204} = \frac{9}{12}$. Находим произведения накрест лежащих членов: $153 \cdot 12 = 1836$; $204 \cdot 9 = 1836$. Значит, $153 \cdot 12 = 204 \cdot 9$. Используя признак правильной пропорции, утверждаем, что пропорция $\frac{153}{204} = \frac{9}{12}$ правильная.

Пример 2. Проверим, является ли правильной пропорция $3 : 4 = 5 : 6$. Произведение ее крайних членов 3 и 6 равно 18, а произведение средних членов 4 и 5 равно 20. Поскольку $18 \neq 20$, то пропорция $3 : 4 = 5 : 6$ неправильная, так как если бы она была правильной, то по свойству правильной пропорции выполнялось бы равенство $3 \cdot 6 = 4 \cdot 5$.

В) Установим правила нахождения неизвестных членов пропорции.

Пусть в пропорции $x : b = c : d$ неизвестен ее крайний член x . Применив основное свойство пропорции, получим:

$$xd = bc,$$

откуда

$$x = (bc) : d = \frac{bc}{d}.$$

Чтобы найти неизвестный крайний член пропорции, нужно произведение ее средних членов разделить на известный крайний член.

Пример 3. Чтобы получить 4 л рапсового масла, нужно переработать 9,5 кг семян рапса. Сколько

нужно переработать семян рапса, чтобы получить 1000 л масла?

Условие задачи можно представить краткой записью:

4 л масла — 9,5 кг семян;
1000 л масла — m кг семян.

По смыслу задачи, чем больше нужно получить масла, тем больше нужно переработать семян. Поэтому 4 л так относится к 1000 л, как 9,5 кг к m кг:

$$\frac{4}{1000} = \frac{9,5}{m},$$

откуда

$$m = \frac{1000 \cdot 9,5}{4} = 2375 \text{ (кг)}.$$

Ответ. Чтобы получить 1000 л рапсового масла, нужно переработать 2375 кг семян рапса.

Пусть в пропорции $a : b = y : d$ неизвестен ее средний член y . Учитывая основное свойство пропорции, получим:

$$ad = by, \\ y = (ad) : b = \frac{ad}{b}.$$

Чтобы найти неизвестный средний член пропорции, нужно произведение ее крайних членов разделить на известный средний член.

Пример 4. Автомобиль некоторое расстояние проехал за 4 ч со скоростью 75 км/ч. Сколько времени он затратил бы на этот путь, если бы ехал со скоростью 60 км/ч?

↑ 75 км/ч — 4 ч; ↓
| 60 км/ч — t ч. ↓

Понятно, что если скорость в несколько раз больше, то нужное время на то же расстояние во столько же раз меньше. Это отражено стрелками в краткой записи. Поэтому

$$\frac{75}{60} = \frac{t}{4},$$

отсюда

$$t = \frac{75 \cdot 4}{60} = 5 \text{ (ч)}.$$

Ответ. Понадобилось бы 5 ч.

Г) Вы уже знаете, что на картах изображают участки земной поверхности, но в уменьшенном виде. Чтобы карта давала правильное представление об изображенной на ней местности, все расстояния между реальными объектами местности показывают уменьшенными в одно и то же количество раз. На топографической карте (рис. 80) показана деревня. В действительности расстояние между дубами, растущими в окрестностях деревни, составляет 350 м, а на карте оно равно 35 мм. Поскольку $350 \text{ м} = 350\,000 \text{ мм}$, то на карте уменьшение сделано в $\frac{350\,000}{35}$, т. е. в 10 000 раз.

Отношение расстояния на карте к соответствующему расстоянию на местности называют **масштабом карты**.

Масштаб карты на рисунке 80 равен $1 : 10\,000$, или $\frac{1}{10\,000}$. Говорят, что карта сделана в масштабе одна десятитысячная.

С помощью карты можно находить реальные расстояния на местности.

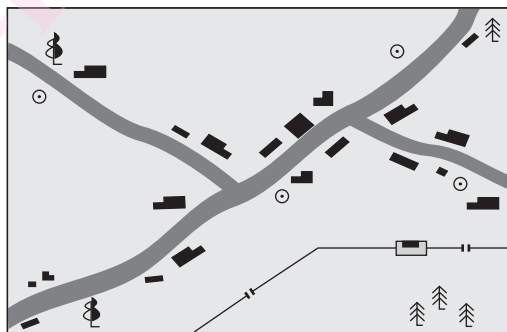


Рис. 80

Масштаб 1:10 000

Пример 5. Найдем расстояние между крайними домами главной улицы деревни (см. рис. 80). Линейкой определяем, что это расстояние на карте равно 67 мм. Обозначим искомое расстояние l . Поскольку отношение $67 : l$ расстояния на карте к расстоянию на местности равно масштабу карты $1 : 10\,000$, то получаем пропорцию $67 : l = 1 : 10\,000$. По правилу нахождения среднего члена пропорции находим $l = 67 \cdot 10\,000 : 1 = 670\,000$. Но $670\,000 \text{ мм} = 670 \text{ м}$. Значит, реальное расстояние между крайними домами деревни равно 670 м.

Пример 6. Найдем, на каком расстоянии будут находиться на карте, сделанной в масштабе $1 : 100\,000$, два объекта, расстояние между которыми на местности равно 3,7 км. Обозначив искомую длину k , составим пропорцию $k : 3,7 = 1 : 100\,000$, из которой находим $k = 3,7 : 100\,000 = 0,000037$. Таким образом, искомое расстояние на карте равно 0,000037 км, или 37 мм.

Масштабом пользуются не только при составлении географических карт. При проектировании дома в определенном масштабе показывают его отдельные части. Детали на чертежах также изображают в нужном масштабе.

Масштабы бывают не только уменьшительными. Мелкие объекты показывают в увеличительном масштабе. Например, на рисунке 81 показано одноклеточное животное инфузория в масштабе $50 : 1$.

Масштаб $50 : 1$

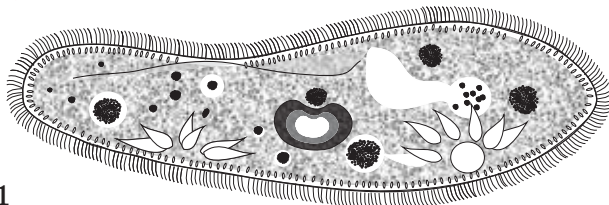


Рис. 81



1. Какое равенство называют пропорцией?
2. Как можно прочитать пропорцию $a : b = c : d$?
3. Как называют числа, образующие пропорцию? Какие числа в пропорции называют накрест лежащими членами; крайними членами; средними членами?
4. Как формулируется основное свойство правильной пропорции; признак правильной пропорции?
5. Как можно проверить правильность пропорции?
6. Как найти неизвестный крайний член пропорции?
7. Как найти неизвестный средний член пропорции?
8. Что называют масштабом карты?
9. Что показывает масштаб карты?
10. Как найти по карте реальное расстояние между объектами?

380. Прочитайте пропорцию и назовите ее крайние и средние члены:

- а) $18 : 6 = 33 : 11$; г) $2\frac{1}{2} : 2 = 0,5 : \frac{2}{3}$;
б) $3,2 : 4,8 = 3,4 : 5,1$; д) $14 : 12 = 16 : 14$;
в) $1\frac{1}{2} : \frac{1}{5} = 3 : \frac{2}{5}$; е) $3\frac{1}{3} : 3 = 0,5 : \frac{2}{9}$.

381. Запишите пропорцию:

- а) 7 относится к 2, как 1,4 относится к 0,4;
б) отношение 9 к 0,3 равно отношению 30 к 10;
в) число $4\frac{1}{3}$ во столько раз больше числа 4, во сколько раз число 13 больше числа 12;
г) число 5 составляет такую часть числа 10, какую число $1\frac{1}{4}$ составляет от числа $2\frac{1}{2}$;
д) частное от деления 3,5 на 1,4 равно частному от деления 5 на 2.

382. Вычислите отношения и составьте из них правильные пропорции: $22 : 11$; $3\frac{1}{2} : 2$; $12 : 6$; $\frac{1}{2} : \frac{2}{5}$; $7 : 10$; $7,9 : 7$; $8 : 0,8$; $100 : 10$.

383. Продолжительность урока 45 мин. Найдите, какую часть его заняла самостоятельная работа, если она продолжалась 25 мин, и запишите соответствующую пропорцию.

384. Талица и Сѳлон — притоки реки Оресы. Их длины соответственно равны 40 км и 32 км. Выразите отношение этих длин несократимой дробью. Запишите пропорцию.

385. Среднегодовые расходы воды в устьях рек Талицы и Солона равны $2,1 \text{ м}^3/\text{с}$ и $1,4 \text{ м}^3/\text{с}$ соответственно. Выразите отношение этих величин несократимой дробью. Выразите расходы воды в кубических метрах в час и запишите соответствующую пропорцию.

386. Запишите отношение величин, замените его несократимой дробью, запишите пропорцию:

- | | |
|--|---|
| а) 120 км и 800 м; | г) 22 га 40 а и $2\frac{4}{5} \text{ км}^2$; |
| б) 15 мм и 36 м; | д) $4\frac{1}{5}$ ч и 330 с; |
| в) 51 мм^3 и $\frac{1}{17}$ л; | е) 30 сут и 12 ч. |

387. Докажите, что равенство:

- а) $7 : 11 = 21 : 33$ — правильная пропорция;
б) $\frac{2}{14} = \frac{5}{25}$ — неправильная пропорция;
в) $\frac{24}{42} = \frac{40}{70}$ — правильная пропорция;
г) $3 : 11 = 21 : 33$ — неправильная пропорция.

388. Определите, является ли правильной пропорция:

- | | |
|--------------------------|---|
| а) $42 : 72 = 14 : 24$; | г) $3\frac{6}{7} : 12\frac{3}{8} = 24 : 77$; |
| б) $24 : 72 = 14 : 42$; | д) $3\frac{6}{7} : 11\frac{3}{8} = 24 : 75$; |
| в) $44 : 72 = 44 : 24$; | е) $2\frac{2}{3} : 3\frac{3}{4} = \frac{32}{12} : \frac{30}{8}$. |

389. Составьте, если можно, правильную пропорцию из четырех чисел:

а) 6; 12; 9; 8;

в) 0,8; 0,6; 1,6; 3;

б) 0,009; 1,5; 0,24; 40;

г) $\frac{8}{15}$; $\frac{20}{24}$; $\frac{25}{24}$; $\frac{10}{15}$.

390. Сократите дроби и запишите соответствующие пропорции:

а) $\frac{27}{999}$; $\frac{66}{440}$; $\frac{117}{1300}$; $\frac{325}{525}$; $\frac{34}{51}$;

б) $\frac{450}{480}$; $\frac{327}{351}$; $\frac{840}{960}$; $\frac{264}{312}$; $\frac{57}{95}$.

391. Поставьте вместо звездочки такое число, чтобы получилась правильная пропорция:

а) $16 : 12 = 4 : *$;

в) $4 : * = 20 : 35$;

б) $* : 6 = 15 : 45$;

г) $6 : 2 = * : 0,5$.

392. Решите уравнение:

а) $\frac{9}{4} = \frac{9}{0,25x}$;

в) $16 : (3s) = 28 : 7$;

б) $2\frac{1}{4} : 3\frac{1}{3} = 1,4 : (\frac{1}{3}y)$;

г) $1\frac{2}{5} : 2\frac{1}{3} = \frac{5}{3}t : 3,5$.

393. Найдите неизвестный член пропорции:

а) $m : 12 = 9 : 27$;

д) $7,2 : k = 1,8 : 2,5$;

б) $7 : a = 3 : 12$;

е) $z : 0,4 = 0,02 : 0,3$;

в) $16 : 40 = c : 15$;

ж) $0,75 : \frac{3}{8} = 0,3 : b$;

г) $8 : 5 = 12 : x$;

з) $0,05 : 1\frac{2}{3} = t : \frac{1}{6}$.

394. Для холодной засолки 12 кг грибов берут 600 г соли. Сколько понадобится соли, чтобы засолить 40 кг грибов?

395. Из 1 ц рапса получают 40 кг масла. Сколько нужно взять рапса, чтобы получить 1 ц масла?

396. Из 100 г свежего мяса получается 62 г вареного. Сколько свежего мяса нужно взять, чтобы приготовить 124 порции мяса, по 75 г каждая?

397. Из 100 л молока получается 3 кг 700 г масла. Сколько масла получается из 18 л молока?

398. Известно, что 10 л молока весят 10,3 кг. Сколько весят 515 л молока?

399. Чтобы получить 10 т железа, нужно переработать 18 т железной руды. Сколько получится железа из 1050 т руды?

400. Четыре плотника построили дом за 72 дня. Сколько дней работали бы на этом строительстве 9 плотников?

401. Собранные яблоки сложили в 40 ящиков по 10 кг. Сколько понадобилось бы ящиков, если в каждый складывать по 8 кг яблок?

402. Вера купила 600 г конфет по 72 тыс. р. за килограмм. Сколько конфет по цене 80 тыс. р. за кг она могла бы купить за те же деньги?

403. Пять путешественников взяли запас пищи на 12 дней. На сколько дней хватило бы этого запаса, если бы их было шестеро?

404. Бассейн заполняли 8 ч через трубу, которая пропускала 25 м^3 воды в час. На сколько больше времени понадобилось бы для заполнения этого бассейна, если бы через трубу вливалось воды на $5 \text{ м}^3/\text{ч}$ меньше?

405. Два ящика имеют одинаковые объемы. Высота первого — 120 см, а площадь основания — $2,5 \text{ м}^2$. Во втором ящике площадь основания на $0,5 \text{ м}^2$ меньше. Найдите его высоту.

406. Велосипедисты ехали до озера со скоростью 16 км/ч, а назад возвращались со скоростью 12 км/ч. Определите, сколько времени занял обратный путь.

407. Решите уравнение:

а) $3\frac{4}{15} : 8\frac{2}{5} = 1\frac{1}{2}f : 6\frac{6}{7}$;

д) $8,5 : (3,4b) = 3\frac{3}{5} : 2\frac{1}{4}$;

б) $5,6a : 0,9 = 6,4 : 7,2$;

е) $3,6 : 2,4 = 3\frac{1}{3} : (4\frac{4}{9}x)$;

в) $1\frac{1}{8} : 8,1 = 1\frac{1}{9}y : 9,6$;

ж) $5\frac{1}{4} : (4,8s) = 3\frac{1}{8} : 7,5$;

г) $6,5 : 5,2 = 1\frac{1}{3} : (0,4d)$;

з) $2\frac{1}{2} : 8\frac{1}{3} = 5,4 : (2,7c)$.

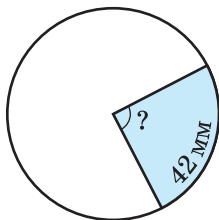


Рис. 82

408. Длина окружности равна 135 мм (рис. 82). Найдите величину угла, которому соответствует дуга длиной 42 мм.

409. Радиус окружности 60 мм. С точностью до миллиметра найдите длину окружности. Найдите длину дуги, соответствующей углу в:

а) 180° ;

в) 240° ;

д) 50° ;

б) 90° ;

г) 40° ;

е) 75° .

410. Дуге окружности длиной 120 мм соответствует угол в 30° . Найдите величину угла, которому соответствует дуга длиной:

а) 600 мм;

в) 320 мм;

д) 460 мм;

б) 100 мм;

г) 180 мм;

е) 716 мм.

411. Масса 6 л бензина 4,5 кг. Можно ли в цистерну вместимостью 50 м^3 поместить 38 т бензина?

412. Составьте задачу, которая решалась бы с помощью пропорции:

а) $4 : k = 100 : 78$;

в) $22 : 150 = s : 7,5$;

б) $\frac{a}{3} = \frac{120}{24}$;

г) $\frac{243}{11} = \frac{909}{l}$.

413. Каким будет урожай свеклы с поля в 70 га, если с контрольного квадратного участка со стороной 20 м собрали 20 ц?

414. По карте (см. рис. 80) определите:

- а) расстояние между крайними домами переулков деревни;
- б) расстояние от дальнего дуба до главной улицы деревни;
- в) расстояние от крайнего дома левого переулка до дальнего конца улицы;
- г) наибольшее расстояние между колодцами.

415. В таблице даны длины основных притоков Сожа. Перепишите таблицу в тетрадь и заполните три последних столбца, вычислив длины притоков на картах с указанными масштабами.

Приток	Длина	Длина притока на карте масштабом		
		1 : 500 000	1 : 2 000 000	1 : 40 000 000
Вихра	158			
Волчес	80			
Проня	172			
Уза	76			
Остер	274			
Беседь	261			
Ипуть	437			

416. Сделайте в масштабе 1 : 100 план:

- а) одной комнаты своей квартиры или дома;
- б) всей квартиры или дома.

417. Сделайте план своего класса. Масштаб выберите сами.

418. Определите, округлив результат до наивысшего разряда, масштаб карты, изображенной на ри-

Рис. 83



сунке 83, учитывая, что длина озера Сосно (Шумилинский район) равна 1,28 км. Определите:

- а) наибольшую ширину озера Сосно;
- б) длину озера Городно;
- в) наибольшую ширину озера Городно;
- г) длину озера Лезвинка;
- д) расстояние между озерами Сосно и Лезвинка;
- е) расстояние между деревнями Руски и Гринево;
- ж) длину ручья, соединяющего Лезвинку с Западной Двиной;
- з) длину ручья, впадающего с запада в Лезвинку;
- и) расстояние от деревни Ивонино до озера Сосно.

419. Размеры рисунка должны быть изменены в отношении 2 : 3. Какую длину будет иметь на новом рисунке отрезок длиной 360 мм?

420 На карте масштабom 1 : 30 000 000 расстояние от Минска до Парижа равно 61 мм. Найдите с точностью до 10 км расстояние между этими городами.

421. На занятиях Андрей привел такое доказательство того, что $25 = 4$: «Пропорция $12\frac{1}{2} : 12\frac{1}{2} =$

$= 2\frac{2}{5} : 2\frac{2}{5}$ правильная. Поэтому верно и равенство $\frac{25}{2} : \frac{25}{2} = \frac{12}{5} : \frac{12}{5}$. После вынесения за скобки получим $25\left(\frac{1}{2} : \frac{1}{2}\right) = 4\left(\frac{3}{5} : \frac{3}{5}\right)$, откуда $25 \cdot 1 = 4 \cdot 1$, или $25 = 4$ ». Где ошибка в приведенном доказательстве?

422. Найдите среднее арифметическое чисел:

- а) $\frac{2}{3}, \frac{5}{6}, \frac{6}{7}$ и $\frac{20}{21}$; в) $\frac{17}{20}, \frac{7}{120}, \frac{7}{40}$ и $\frac{47}{100}$;
 б) $\frac{17}{30}, \frac{43}{60}, \frac{29}{40}$ и $\frac{59}{72}$; г) $\frac{3}{10}, \frac{33}{500}, \frac{33}{50}, \frac{33}{25}$ и $\frac{133}{750}$.

423. Вычислите:

- а) $\left(\left(4\frac{2}{3} - 2,5\right) : 2\frac{8}{9} + 3\frac{1}{8} \cdot \left(5\frac{1}{3} - 3,2\right)\right) : 2\frac{3}{8}$;
 б) $\left(\left(2\frac{1}{3} - 1,6\right) \cdot \frac{9}{22} + \frac{9}{70} \cdot (2,2 + 1,3)\right) : 1,5$;
 в) $\left(7\frac{1}{2} \cdot (8,5 - 7,18) - \left(9\frac{1}{2} - 7,4\right) \cdot \frac{4}{7}\right) : 5,8$;
 г) $4,25 : \left(\left(8,775 - 3\frac{11}{15}\right) \cdot 2\frac{2}{7} + 3\frac{1}{8} : 0,625 : 1\frac{2}{3} - \frac{5}{14}\right)$.

424. Найдите значение выражения:

- а) $3,7 \cdot 0,25 - 11,2 \cdot 0,02$;
 б) $(0,1239 + 0,0601) \cdot (12,31 - 10,81)$;
 в) $0,246 + 5,6 \cdot (19,3 - 0,75)$;
 г) $(12,04 - 1,144) \cdot (2,39 + 4,7)$.

425. Найдите значение выражения:

- а) $\frac{6 - 4 \cdot \frac{1}{10}}{7 + 1 : \frac{3}{7}} : 0,3$; в) $\frac{36\frac{2}{3} : 15 + 8\frac{2}{3} \cdot 7}{12\frac{1}{3} + 8\frac{6}{7} : 2\frac{4}{7}}$;
 б) $\frac{12\frac{2}{3} - 61,5 : 6\frac{3}{4}}{2\frac{2}{3}} \cdot 1\frac{1}{8}$; г) $\frac{1\frac{9}{16} \cdot 3,2 + 1\frac{2}{3} - 1,2 : 2\frac{2}{5}}{17\frac{7}{12} - 8\frac{1}{3}}$.

426. Вычислите:

- а) $\frac{(4,6 \cdot 2,25 - 0,7) \cdot 5,6 + 7,9 \cdot 2,4}{(2,6 \cdot 6,9 - 0,27) \cdot 4,5 - 65,15 \cdot 0,1}$;
- б) $\frac{3,59 \cdot 0,6 - 0,31 \cdot (12,1 - 11,7) \cdot 1,5}{(64,29 + 3,35 - 47,64) \cdot 0,25}$;
- в) $\frac{0,036 + 0,8 \cdot 4 + 0,5 \cdot 0,131 - 3,11 \cdot 1,05}{(1,78 - 0,36 + 0,48) \cdot 6,6 + 1,5 \cdot 20,34 - 43,041}$;
- г) $\frac{(5,5 \cdot 0,4 + 2,5) \cdot 6,5 \cdot 0,2}{0,215 + (0,19 : 0,1 \cdot 2,2 - (5,18 - 0,9) \cdot 0,25) \cdot 2,5}$.

427. Найдите значение выражения:

- а) $\left(18\frac{1}{4} + 15\frac{2}{3}\right) \cdot \frac{3}{7} - 193,5 : 18 + 9\frac{1}{7} \cdot 2,2$;
- б) $21 + 53,55 : 10,5 - \left(6\frac{62}{63} - 6\frac{17}{21}\right) \cdot 12,6$;
- в) $\left(3\frac{4}{7} \cdot 11\frac{2}{3} : 4\frac{1}{6} - 5\right) : \left(75 - 4,375 \cdot 8 \cdot 1\frac{1}{14}\right)$;
- г) $\left(11\frac{31}{60} - 18,8 \cdot \frac{1}{3}\right) : (2 - 21,2 : 12)$.

428. Восстановите пример:

- а)
$$\begin{array}{r} *****4 \\ *5*2 \\ \hline ***** \\ -4*** \\ \hline 0 \end{array}$$
 ; в)
$$\begin{array}{r} *****2 \\ *9*8 \\ \hline ***** \\ -***** \\ \hline 0 \end{array}$$
 ;
- б)
$$\begin{array}{r} ***6***6 \\ ***2 \\ \hline ***** \\ -2*** \\ \hline 0 \end{array}$$
 ; г)
$$\begin{array}{r} *1***** \\ ***7 \\ \hline ***** \\ -***** \\ \hline 0 \end{array}$$
 .

429. Масса хлеба составляет $\frac{10}{7}$ массы муки, масса муки — $\frac{4}{5}$ массы зерна. Сколько зерна нужно взять, чтобы намолодь 280 кг муки? Сколько хлеба получится из этой муки?

430. Велосипедист ехал $2\frac{1}{3}$ ч со скоростью 17 км/ч, 1,25 ч — со скоростью 15 км/ч, $\frac{11}{24}$ ч — со скоростью 11 км/ч. Найдите среднюю скорость движения велосипедиста на всем пути.

431. Рожью занято поле длиной 180 м и шириной 100 м, а пшеницей занято $\frac{2}{3}$ такой площади. Урожайность пшеницы составила 30 ц/га. Собранной пшеницей заполнили зернохранилище, а остальную продали. Сколько пшеницы было помещено в зернохранилище, если это $\frac{7}{11}$ проданной?

432. В книге 280 страниц. В воскресенье Вера прочитала $\frac{2}{7}$ всей книги, а в понедельник $\frac{8}{25}$ остальной части. Сколько страниц осталось прочитать?

433. Определите общее падение уровня поверхности воды Оресы, если она имеет длину 128 км и средний наклон ее поверхности равен 26 см на 1 км.

434. В 100 г картофеля содержится 72 г воды. В каком количестве картофеля содержится 2,25 т воды?

435. Дневной надой от 165 коров первой фермы вывезли на молокозавод в 44 бидонах, по 40 кг молока в каждом. Дневной надой от 170 коров второй фермы поместился в 48 таких же бидонах. На какой ферме удойность коров больше?

436. Площадь озера Большие Сурвилишки $1,03 \text{ км}^2$, что составляет 0,557 площади озера Малые Швакшты. Какова площадь озера Малые Швакшты? Ответ округлите с точностью до сотых квадратного километра.

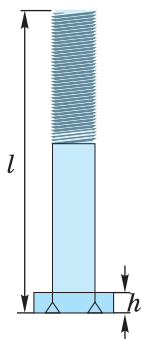


Рис. 84

437. Определите длину болта l , у которого длина нарезанной части равна $4\frac{1}{2}$ дюйма, ненарезанной — $7\frac{7}{16}$ дюйма, а высота h головки — $1\frac{1}{16}$ дюйма (рис. 84).

438. В бассейн размером $25\text{ м} \times 12\text{ м}$ и глубиной $1\text{ м } 50\text{ см}$ проведено три трубы. Первая наполняет $\frac{2}{9}$ бассейна за 2 ч 40 мин, вторая — $\frac{1}{8}$ бассейна за 18 мин, третья — $\frac{1}{6}$ бассейна за 40 мин. Сколько кубических метров воды вольется в бассейн через три трубы за:

- а) 24 мин; в) 1 ч;
б) 1 ч 20 мин; г) 1 ч 4 мин?

439. Земля, двигаясь по окружности вокруг Солнца, за $365\frac{1}{4}$ суток делает полный оборот (рис. 85). Сколько:

- а) миллионов километров проходит Земля за 1 год;
б) десятков тысяч километров проходит Земля за 1 сутки;

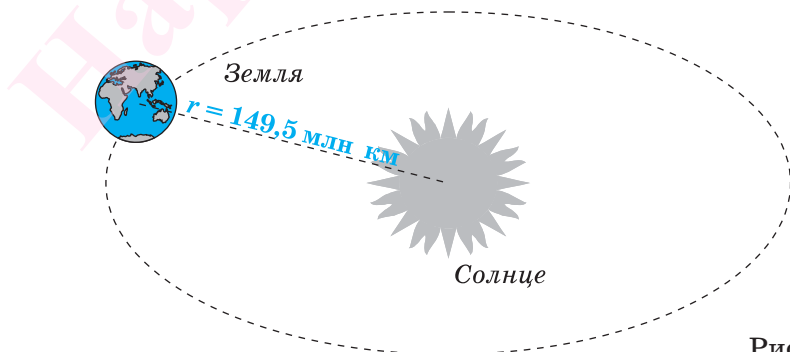


Рис. 85

- в) сотен тысяч километров проходит Земля за 1 неделю;
- г) тысяч километров проходит Земля за 1 ч;
- д) десятков километров проходит Земля за 1 мин;
- е) километров проходит Земля за 1 с?

440. Один гектар сеяных трав при урожае 14 т дает 350 кг белкового вещества. Сколько гектаров нужно засеять травой, чтобы получить 12 т белкового вещества при урожайности 16 т/га?

441. Язь, жерех, голавль, карп — рыбы семейства карповых, которые водятся в наших реках и озерах. Длина жереха такова, что она равна длине голавля, на 20 см меньше длины карпа, а вместе с длиной голавля дает суммарную длину язя и карпа. Найдите длины этих рыб, учитывая, что длина карпа на 20 см меньше удвоенной длины язя.

442. На схеме, представленной на рисунке 86, показаны соотношения между наибольшими массами жереха, язя, голавля и карпа. Составьте задачу по этой схеме и решите ее.

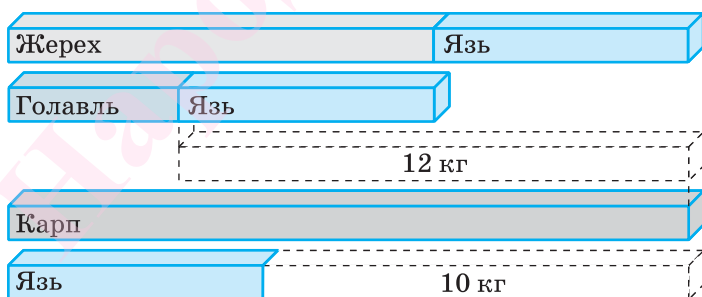


Рис. 86

443. Шестиугольник $ABCDEF$ составлен из двух прямоугольников (рис. 87). Его площадь рав-

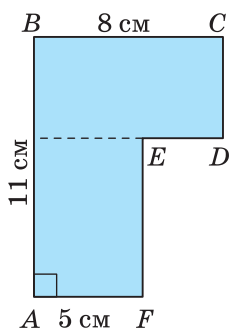


Рис. 87

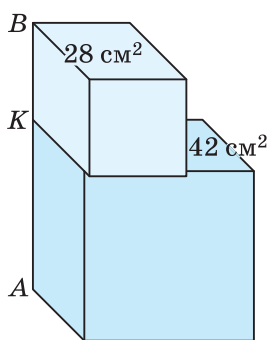


Рис. 88

на 67 см^2 , а стороны AB , AF , BC соответственно равны 11 см , 5 см и 8 см . Найдите другие стороны шестиугольника и площади прямоугольников.

444. На отрезке AB длиной 11 см выбрали точку K и на полученных частях KA и KB как на высотах построили прямоугольные параллелепипеды с площадями оснований 42 см^2 и 28 см^2 соответственно (рис. 88). Учитывая, что вместе объемы параллелепипедов составляют 406 см^3 , найдите:

- эти объемы;
- измерения основания нижнего параллелепипеда, которые отличаются на 1 см ;
- измерения основания верхнего параллелепипеда, которые отличаются на 3 см .

445. Шестиугольник $ABCDEF$ площадью 78 см^2 составлен из двух прямоугольников $ABKF$ и $DCKE$, на которых как на основаниях построены прямоугольные параллелепипеды с высотами 6 см и 5 см и общим объемом 438 см^3 (рис. 89). Найдите:

- объемы параллелепипедов по отдельности;
- измерения основания левого параллелепипеда, из которых одно в три раза больше;
- измерения основания правого параллелепипеда, которые отличаются на 7 см .

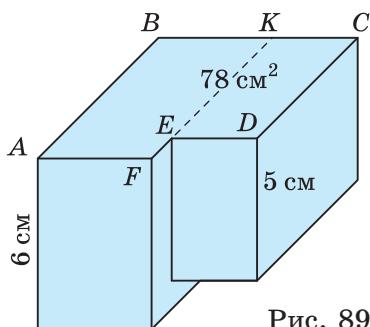


Рис. 89

446. Один из пяти братьев испек для мамы пирог. Андрей сказал: «Это Витя или Толя». Витя сказал: «Это сделал не я и не Юра». Толя сказал: «Вы оба шутите». Янка сказал: «Нет, один из них сказал правду, а второй — нет». Юра сказал: «Нет, Янка, ты ошибаешься». Мама знает, что трое из ее сыновей всегда говорят правду. Так кто испек пирог?

447. Коля перемножил все натуральные числа от 1 до 13 и результат возвел в квадрат. Получилось число 38 775 788 0 * 3 632 640 000. Найдите, какая цифра заменена звездочкой.

448. Существуют ли два последовательных числа, сумма цифр каждого из которых кратна 7?

10. Процент

А) Некоторые доли единицы из-за своего частого употребления получили специальные названия: $\frac{1}{2}$ называют **половиной**, $\frac{1}{3}$ — **третью**, $\frac{1}{4}$ — **четвертью**, $\frac{1}{8}$ — **осьмушкой**.

Мы часто пользуемся и сотой долей. Основная денежная единица в разных странах делится на 100 долей, и эта доля имеет свое название: $\frac{1}{100}$ рубля называется **копейкой**, $\frac{1}{100}$ евро — **центом**, $\frac{1}{100}$ бразильского реала — **сентаво**, $\frac{1}{100}$ индийской рупии — **пайсом**, $\frac{1}{100}$ китайского юаня — **фэнем**, $\frac{1}{100}$ нигерийской найры — **кобом**.

Долю $\frac{1}{100}$ называют **процентом** (от латинского *pro centum*, что означает *со ста*). Корень *цент* мы слышим в слове *центиметр* (говорим *сантиметр*) —

$\frac{1}{100}$ метра, этот же корень в долях денежных единиц — *цент*. Процент обозначают знаком %.

$$1 \% = \frac{1}{100} = 0,01$$

Легко понять, что

$$2 \% = \frac{2}{100} = 0,02, \quad 47 \% = \frac{47}{100} = 0,47,$$

$$100 \% = \frac{100}{100} = 1, \quad 197 \% = \frac{197}{100} = 1,97.$$

Часть таких равенств для наиболее употребительных процентов полезно запомнить (рис. 90).

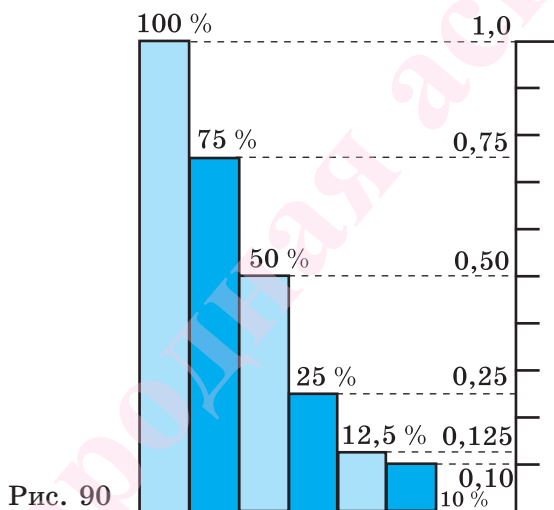


Рис. 90

Чтобы перевести проценты в десятичную дробь, нужно эти проценты разделить на 100.

Чтобы преобразовать десятичную дробь в проценты, нужно ее умножить на 100.

В химии и медицине часто используется и доля $\frac{1}{1000}$. Ее называют промилле и обозначают ‰.

$$1 \text{ ‰} = \frac{1}{1000} = 0,001$$

$$\begin{aligned} \text{Значит, } 2 \text{ ‰} &= 0,002 = \frac{2}{1000} = \frac{1}{500}, \quad 56 \text{ ‰} = 0,056 = \\ &= \frac{7}{125}, \quad 347 \text{ ‰} = 0,347 = \frac{347}{1000}, \quad 580 \text{ ‰} = 0,58 = \frac{29}{50}, \\ 1450 \text{ ‰} &= 1,45 = 1\frac{9}{20}. \end{aligned}$$

Б) С процентами решаются те же задачи, как и с дробями.

Задача 1. Среднегодовой сток рек Беларуси составляет $36,4 \text{ км}^3$, причем 25 % его приходится на Неман. Каков среднегодовой сток Немана?

По условию годовой сток Немана есть часть годового стока всех рек Беларуси, и эта часть составляет 25 %, или $\frac{25}{100}$ всего стока. Видим, что наша задача является задачей на нахождение дроби 0,25 от числа 36,4. Поэтому для получения ответа на вопрос задачи нужно число 36,4 умножить на дробь 0,25:

$$36,4 \cdot 0,25 = 9,1.$$

Ответ. Среднегодовой сток Немана составляет $9,1 \text{ км}^3$.

Чтобы найти процент от числа, нужно:

- записать процент дробью;
- найти эту дробь от числа.

Задача 2. Площадь Гродненской области равна 25 тыс. км^2 , а Зельвенский район этой области занимает площадь, равную 0,9 тыс. км^2 . Сколько процентов Гродненщины приходится на Зельвенский район?

Часть территории Гродненщины, занятая Зельвенским районом, равна частному $0,9 : 25$, значение которого есть десятичная дробь 0,036. Преобразуем ее в проценты: $0,036 \cdot 100 \% = 3,6 \%$.

Ответ. Зельвенский район занимает 3,6 % Гродненской области.

Чтобы найти, сколько процентов одно число составляет от другого, нужно:

- первое число разделить на второе;
- полученную дробь преобразовать в проценты.

Задача 3. Длина Немана по территории Беларуси равна 459 км, что составляет 49 % его общей длины. Какова с точностью до километра общая длина Немана?

Сначала переведем 49 % в десятичную дробь, получим 0,49.

Теперь используем известное нам правило нахождения числа по его дроби, получим

$$459 : 0,49 \approx 937.$$

Ответ. Длина Немана 937 км.

Чтобы найти число по его проценту, можно:

- выразить процент дробью;
- разделить на эту дробь число, соответствующее данному проценту.

Задача 4. Площадь поверхности Земли равна 510 млн км², что составляет 1372 % поверхности Луны. Найдите с точностью до миллионов квадратных километров площадь поверхности Луны.

Записываем 1372 % десятичной дробью, получим 13,72. Число 13,72 показывает, во сколько раз площадь поверхности Земли больше площади поверхности Луны. Теперь число 510 млн км² — площадь поверхности Земли — делим на 13,72, получим $510 \text{ млн км}^2 : 13,72 \approx 37 \text{ млн км}^2$.

Ответ. Площадь поверхности Луны равна 37 млн км².



1. Каким словом называют долю $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{3}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{8}$?

2. Какую долю называют процентом? Как обозначают процент?

3. Сколько процентов составляет целая единица?
4. Как преобразовать десятичную дробь в проценты?
5. Как перевести проценты в десятичную дробь?
6. Как найти процент от числа?
7. Как найти, сколько процентов одно число составляет от другого?
8. Как найти число по его проценту?

449. Сколько процентов составляет:

- а) доля $\frac{1}{2}$; в) доля $\frac{1}{8}$; д) дробь $\frac{3}{4}$;
 б) доля $\frac{1}{4}$; г) доля $\frac{1}{10}$; е) дробь $\frac{8}{5}$?

450. Запишите обыкновенной и десятичной дробью:

- а) 1 %; г) 80 %; ж) 2,5 %; к) 2,004 %;
 б) 5 %; д) 125 %; з) 0,18 %; л) 0,807 %;
 в) 8 %; е) 336 %; и) 1,125 %; м) 0,015 %.

451. Найдите 1 % от:

- а) 100; е) 1230; л) 2,5 л; р) 1,04 м;
 б) 20; ж) 0,48; м) 25,4 г; с) 6,27 т;
 в) 48; з) 0,076; н) 1,25 м²; т) 0,025 м;
 г) 250; и) 20 164; о) 12 м³; у) 42 га;
 д) 23; к) 148 кг; п) 0,001 г; ф) 0,17 км².

452. Найдите 20 % от:

- а) 3 м 50 см; д) 2 ч 15 мин; и) 13 кг 340 г;
 б) 12 км 375 м; е) 25 мин 30 с; к) 12 т 565 кг;
 в) 17 дм 5 см; ж) 17 ч 40 мин; л) 2 ц 55 кг;
 г) 2 см 5 мм; з) 1 мин 10 с; м) 3 г 550 мг.

453. Найдите число, если:

- а) 35 % его равны 175;
 б) 3,8 % его равны 72,2;

- в) 47 % его равны 5781;
- г) 5,6 % его равны 5023,2;
- д) 1,03 % его равны 151,41;
- е) 41,07 % его равны 414 807.

454. Сколько процентов составляет:

- а) 1 м от 125 см;
- б) 35 кг от 1400 г;
- в) 24 а от 3 га;
- г) $4,6 \text{ дм}^2$ от 2530 см^2 ;
- д) $15\,000 \text{ м}^3$ от $18\,750 \text{ м}^3$;
- е) $7,2^\circ$ от полного угла?

455. Определите с точностью до сотых долей процента, сколько процентов составляет:

- а) 27 м от 340 м;
- б) 998 м от 4,7 км;
- в) 12 г от 1,7 кг;
- г) 678 Мт от 2,3 Гт;
- д) 6774 Мт от 1,3 Тт;
- е) 7890 га от 1 км^2 .

456. Борис планировал в воскресенье прочитать 60 страниц книги, а прочитал 96 страниц. На сколько процентов Борис выполнил запланированное?

457. Из 225 кг руды получили 34,2 кг меди. Каково процентное содержание меди в руде?

458. Определите зольность угля в процентах, учитывая, что при сжигании 1 т угля получилось 58 кг золы.

459. Концентрация раствора показывает, какая часть от всего раствора приходится на растворенное вещество. Концентрацию обычно выражают в процентах или промилле.

Сколько граммов йода содержится в:

- а) 50 г 6 %-го раствора;
- б) 160 г 2 %-го раствора;
- в) 300 г 3 %-го раствора;
- г) 250 г 10 %-го раствора;
- д) 70 г 35 %-го раствора;
- е) 200 г 2,5 %-го раствора?

460. В 75 г воды растворили 5 г соды. Определите в процентах концентрацию раствора.

461. 200 г 20 %-го раствора борной кислоты долили чистой водой до килограмма. Раствор какой концентрации получили?

462. В нашей стране 80 % территории занимают низменности и равнины, а остальную территорию — возвышенности (рис. 91). Сколько процентов территории Беларуси занимают возвышенности? Сколько тысяч квадратных километров занимают возвышенности и сколько низменности и равнины, если территория Беларуси составляет 207,6 тыс. км²?



Рис. 91

463. Урожайность сахарной свеклы составила 435 ц/га, содержание в ней сахара — 18 %. Сколько сахара будет получено из свеклы, собранной с поля в 80 га?

464. Организм человека содержит 0,25 % хлора. Сколько хлора в организме человека массой 74 кг; в вашем организме?

465. Грецкие орехи содержат 10 % белков, 59 % жиров, 8,7 % углеводов. Сколько белков, жиров, углеводов в отдельности в 1,275 кг грецких орехов?

466. Оршанская возвышенность занимает площадь 2,5 тыс. км², 45 % ее занято пахотой, 21 % — лесом. Какая площадь Оршанской возвышенности занята пахотой, какая — лесом?

467. Стороны первого прямоугольника равны 19 см и 32 см. Площадь второго прямоугольника на 25 % больше. Найдите стороны второго прямоугольника, если одна из них в $2\frac{3}{8}$ раза больше одной из сторон первого прямоугольника. Сколько ответов имеет задача?

468. При увеличении цены на 5 % на покупку пальто нужно дополнительно затратить 12 500 р. Сколько стоило пальто до подорожания?

469. Руда содержит 12,5 % меди. Сколько нужно взять руды, чтобы получить 400 кг меди?

470. Масса муки, использованной на выпечку хлеба, составляет 75 % от выпеченного хлеба. Сколько килограммов хлеба получится из:

- | | |
|----------------|-----------------|
| а) 3 кг муки; | в) 240 кг муки; |
| б) 18 кг муки; | г) 4 т муки? |

471. В школе 675 девочек, а мальчиков — 55 % всего количества учащихся. На сколько больше в школе мальчиков, чем девочек? Какой процент составляет количество мальчиков от количества девочек?

472. В серной кислоте сера составляет 32,7 %. Какова масса серной кислоты, если в ней 24 кг серы? Вычисления проведите с точностью до десятой килограмма.

473. После сушки и очистки зерно теряет 30 % своей массы. Сколько зерна было намолочено, если высушенного зерна получили 350 т?

474. При выпечке ржаного хлеба образуется припек 30 %. Сколько ржаной муки пошло на выпечку 26 т хлеба?

475. Из 52 штрафных бросков, выполненных баскетболистами команды «Зубры», было 39 точных. Каков процент попаданий в кольцо; неточных бросков?

476. В 1939 г. в Полоцке было 30 тыс. жителей, а в 2009 г. их стало 81,7 тыс. На сколько процентов возросло население Полоцка за это время?

477. Для засолки огурцов используют рассол (раствор соли) следующих концентраций: 8 %-й — для крупных огурцов, 7 %-й — для средних и 6 %-й — для мелких огурцов. Учитывая, что масса требуемого рассола относится к массе огурцов как 3 : 5, определите, сколько соли и сколько воды нужно взять, чтобы приготовить рассол каждой концентрации для засолки огурцов:

- а) 4 кг; в) 17 кг;
- б) 10 кг; г) 45 кг.

478. Таня прошла на лыжах 450 м, что составляет 37,5 % всей дистанции. Какова длина дистанции?

479. Площадь Полоцкой низменности 8,5 тыс. км², что на 15 % больше площади Нарочано-Вилейской низменности. На сколько Полоцкая низменность больше Нарочано-Вилейской? Вычисления проведите с точностью до десятой квадратного километра.

480. Как изменится площадь прямоугольника, если его длину увеличить на 25 %, а ширину уменьшить на 20 %?

481. Вычислите:

а) $\left(3,375 + \frac{5}{8}\right) \cdot 0,125 + \left(4\frac{4}{25} - 2,12\right) : 2\frac{1}{25};$

б) $\left(23\frac{3}{5} - \frac{3}{25} - 4,4\right) \cdot 3\frac{1}{3} : \frac{6}{125};$

в) $\left(2\frac{3}{5} \cdot \frac{20}{39} + 6\frac{7}{12}\right) : \left(5\frac{5}{72} + 8,125\right);$

г) $\frac{4 : 4\frac{4}{15} : \frac{2\frac{5}{17} : 6\frac{1}{2}}{6\frac{1}{4} : 13\frac{1}{3} : \frac{20 : 9\frac{4}{9}}{20 : 9\frac{4}{9}}};$

д) $3\frac{3}{59} \cdot \left(0,025 + 4\frac{1}{12} - 3,125\right);$

е) $12\frac{3}{50} : 1,2 + 1\frac{17}{25} - 1,03;$

ж) $\left(10\frac{4}{5} : 5 - 6,125 \cdot \frac{2}{25} + \frac{3}{16} \cdot 0,16\right) \cdot \frac{5}{17};$

з) $\frac{\left(10,5 + 18\frac{2}{3} + 26\frac{1}{4}\right) \cdot 3,6}{105\frac{7}{8} : 2,2 - 14\frac{7}{8}}.$

482. На рисунке 92 приведен план квартиры. Сделайте необходимые измерения и вычислите площадь:

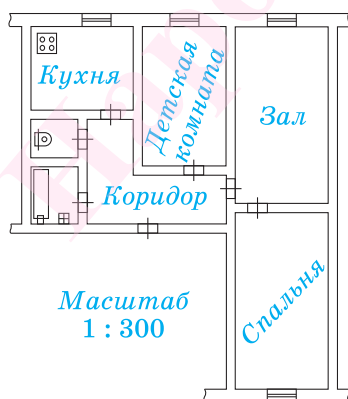


Рис. 92

- а) зала;
- б) спальни;
- в) детской комнаты;
- г) кухни;
- д) ванной;
- е) коридора.

Чему равна общая площадь квартиры; жилая площадь квартиры?

483. Из точки O на прямой LP выходят лучи OM , ON и OS так, что углы LOM и NOP , MON и POS попарно равны (рис. 93). Найдите их величины, если известно, что вместе они составляют 230° .

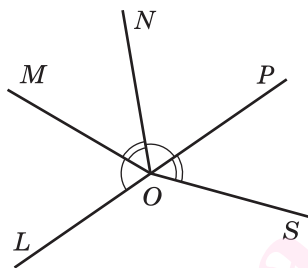


Рис. 93

484. На долю белков, жиров и минеральных веществ в филе карпа приходится 0,208 всей массы. Сколько названных веществ содержится в 5 кг филе карпа, если белков в нем в $13\frac{1}{3}$ раза, а жиров в 3 раза больше, чем минеральных веществ?

485. Постройте два угла, равных 75° и 35° , так, чтобы вершина и сторона у них были общими. На общей стороне выберите точку и через нее проведите прямую, образующую с этой стороной угол 17° . Сколько треугольников образовалось? Найдите их углы. Рассмотрите разные случаи.

486. В 6 кг ячневой крупы и 7 кг овсяной крупы вместе содержится 232 мг витамина PP. Сколько витамина PP содержится в 100 г той и другой крупы в отдельности, если в 4 кг ячневой крупы этого витамина столько, сколько его в 5 кг овсяной?

487. Когда разделили одно число на другое, то получили частное 3 и остаток 25. Найдите делимое и делитель, если их сумма равна 161.

488. Из одного населенного пункта в другой в 8 ч выехал автомобилист, а через 2 ч из другого населенного пункта навстречу ему — велосипедист. Когда они в 12 ч встретились, то оказалось, что велосипедист проехал меньше на 308 км. Найдите скорости велосипедиста и автомобилиста,

учитывая, что скорость велосипедиста в шесть раз меньше.

489. Из одного населенного пункта в другой выехал автомобилист со скоростью 79 км/ч, а через определенное время из другого населенного пункта навстречу ему — велосипедист со скоростью 14 км/ч. Когда они встретились, то оказалось, что автомобилист проехал на 446 км больше. Найдите время движения велосипедиста и автомобилиста, учитывая, что велосипедист был в дороге в три раза меньшее время.

* * *

490. Найдите такие натуральные числа x , y и z , которые удовлетворяют равенству

$$x + \frac{1}{y + \frac{1}{z}} = \frac{30}{7}.$$

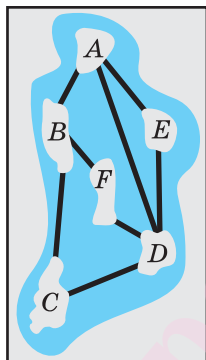


Рис. 94

491. На озере 6 островов, соединенных мостами так, как показано на рисунке 94. С какого острова нужно начинать водить туристов, чтобы они прошли по каждому мосту только один раз, и с какого острова нужно их забрать? Сколько решений имеет задача? Почему нельзя начинать путешествие с острова D ?

492. Перенесите рисунок 95 в тетрадь. Цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 расставьте в квадратики так, чтобы были верными полученные равенства.

$$\square \square \cdot \square = \square \square \square = \square \cdot \square \square$$

Рис. 95

11. Деление числа на пропорциональные части. Круговые диаграммы

А) Задача 1. Вода в озерах Плавно и Манец (Докшицкий район) распределена в отношении $16 : 3$. Сколько воды в каждом из озер, если вместе воды в них $6,08$ млн м^3 ?

Чтобы ответить на вопрос задачи, нужно учесть, что общее количество воды ($6,08$ млн м^3) распределено на две части, причем одна из них состоит из 16 , а другая из 3 долей.

Всего долей $16 + 3 = 19$. Значит, на одну долю приходится $6,08 \text{ млн } \text{м}^3 : 19 = 0,32 \text{ млн } \text{м}^3$. Тогда 16 долям воды в озере Плавно соответствует количество в $0,32 \text{ млн } \text{м}^3 \cdot 16$, т. е. $5,12 \text{ млн } \text{м}^3$, а 3 долям воды в озере Манец — количество в $0,32 \text{ млн } \text{м}^3 \cdot 3$, т. е. $0,96 \text{ млн } \text{м}^3$.

Ответ. Воды в озере Плавно $5,12$ млн м^3 , а в озере Манец $0,96$ млн м^3 .

Разделить число a на две части в отношении $m : n$ означает найти два таких числа b и c , что число b состоит из m долей, а число c из n таких же долей, т. е.

$$b + c = a \text{ и } b : c = m : n.$$

Чтобы разделить число a на две части в отношении $m : n$, нужно:

- **найти количество $m + n$ долей;**
- **делением a на $m + n$ найти величину одной доли;**
- **найти величину каждой из частей.**

Б) Число приходится делить не только на две, но на три и более пропорциональных частей.

Задача 2. Оловянный сплав для припоя включает олово, свинец и кадмий в отношении $25 : 16 : 9$. Сколько нужно взять каждого из этих веществ, чтобы получить 400 г припоя?

Любое количество припоя содержит 25 долей олова, 16 долей свинца и 9 долей кадмия. Всего долей $25 + 16 + 9$, т. е. 50. Тогда на одну долю приходится $400 \text{ г} : 50$, т. е. 8 г. Значит, для получения 400 г припоя нужно взять $8 \text{ г} \cdot 25$, т. е. 200 г олова, $8 \text{ г} \cdot 16$, т. е. 128 г свинца, $8 \text{ г} \cdot 9$, т. е. 72 г кадмия.

Проверим результаты вычислений, определив общую массу взятых для изготовления припоя веществ:

$$200 \text{ г} + 128 \text{ г} + 72 \text{ г} = 400 \text{ г}.$$

Ответ. Для изготовления 400 г припоя нужно взять 200 г олова, 128 г свинца, 72 г кадмия.

Разделить число a на три части в отношении $m : n : k$ означает найти три таких числа b , c и d , что число b состоит из m долей, число c — из n долей, а число d — из k долей, т. е.

$$b + c + d = a \text{ и } b : c : d = m : n : k.$$

Чтобы разделить число a на три части в отношении $m : n : k$, нужно:

- найти количество $m + n + k$ долей;
- делением a на $m + n + k$ найти величину одной доли;
- найти величину каждой части.

Подобным образом проводится деление числа на 4 и более пропорциональных частей.

Отметим, что слово *пропорция* возникло из задач, при решении которых приходится что-то целое делить соответственно частям, порциям: латинское *proportio* означает соответственно *порциям*.

В) Вы уже умеете наглядно представлять ту или иную информацию линейной или столбчатой диаграммой. На рисунке 96 представлена **круговая диаграмма** распределения поверхности Земли. Она показывает, какую часть этой поверхности занимают

материки и острова, какую — океаны и моря. Диаграмма построена так. На Земле водой занято 361 млн км², суши — 149 млн км². Круг произвольного радиуса показывает всю поверхность. Учитывая, что полному кругу соответствует полный угол в 360°,

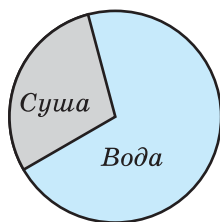


Рис. 96

для нахождения секторов, соответствующих воде и суше, число 360 разделено в отношении 361 : 149. Сумма долей 361 + 149, на которые разделен круг, равна 510. Значит, на одну долю приходится сектор в $\left(\frac{360}{510}\right)^\circ$, или в $\left(\frac{12}{17}\right)^\circ$. Поэтому воде соответствует сектор в $\left(\frac{12}{17}\right)^\circ \cdot 361 = \left(\frac{4332}{17}\right)^\circ = \left(254\frac{14}{17}\right)^\circ \approx 255^\circ$, а суше — сектор в $\left(\frac{12}{17}\right)^\circ \cdot 149 = \left(\frac{1788}{17}\right)^\circ = \left(105\frac{3}{17}\right)^\circ \approx 105^\circ$.

Круговая диаграмма показывает, как соотносятся части целого с этим целым.

Рассмотрим еще один пример. В таблице приведены сведения о площадях областей Беларуси.

Область	Площадь, км ²
Брестская	32 793
Витебская	40 047
Гомельская	40 362
Гродненская	25 116
Могилевская	29 083
Минская	40 194
Всего	207 595

Представим их круговой диаграммой. Для этого градусную меру полного угла разделим на 6 частей, которые относятся как

$$32\,793 : 40\,047 : 40\,362 : 25\,116 : 29\,083 : 40\,194.$$

Сумма этих долей равна 207 595. Поэтому одной доле соответствует сектор в $\left(\frac{360^\circ}{207595}\right) \approx 0,001734^\circ$.

Найдем теперь градусные меры секторов, соответствующих каждой из областей.

Для Брестской области:

$$0,001734^\circ \cdot 32\,793 \approx 57^\circ.$$

Для Витебской области:

$$0,001734^\circ \cdot 40\,047 \approx 69^\circ.$$

Для Гомельской области:

$$0,001734^\circ \cdot 40\,362 \approx 70^\circ.$$

Для Гродненской области:

$$0,001734^\circ \cdot 25\,116 \approx 44^\circ.$$

Для Могилевской области:

$$0,001734^\circ \cdot 29\,083 \approx 50^\circ.$$

Для Минской области: $0,001734^\circ \cdot 40\,194 \approx 70^\circ$.

Проведем контроль вычислений:

$$57^\circ + 69^\circ + 70^\circ + 44^\circ + 50^\circ + 70^\circ = 360^\circ.$$

Поскольку полученная сумма дает полный угол, то вычисления проведены верно.

Теперь в нарисованном круге произвольного радиуса последовательно друг за другом строим секторы в 57° , 69° , 70° , 44° , 50° и 70° (рис. 97).

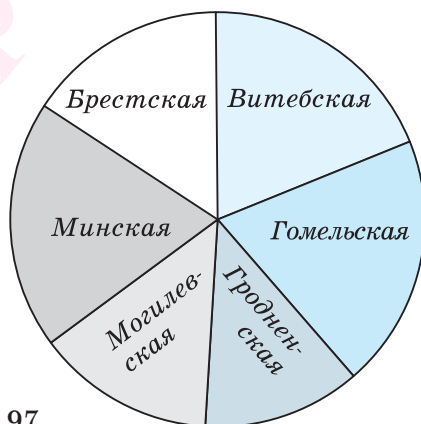


Рис. 97



1. Что означает *разделить число a в отношении $m : n$* ?
2. Как разделить число a в отношении $m : n$?
3. Как разделить число a на три части в отношении $m : n : k$?
4. Как разделить число a на четыре части в отношении $m : n : k : l$?
5. Что показывает круговая диаграмма?
6. Как построить круговую диаграмму?

493. Определите, пропорциональны ли числа 3 и 7 числам:

- а) 93 и 217; в) 69 и 96; д) 31,2 и 71,4;
б) 33 и 72; г) 21,3 и 49,7; е) 2,91 и 0,679.

494. В отношении $3 : 7$ разделите число:

- а) 20; в) 31; д) 0,2; ж) 3,1; и) $3\frac{1}{3}$;
б) 50; г) 150; е) 0,5; з) 0,15; к) $7\frac{1}{2}$.

495. Число 861 разделите в отношении:

- а) $3 : 4$; г) $5 : 9$; ж) $15 : 6$;
б) $5 : 2$; д) $19 : 2$; з) $143 : 144$;
в) $6 : 1$; е) $40 : 1$; и) $801 : 921$.

496. Колокольная бронза есть сплав меди и олова в отношении $4 : 1$. Определите, сколько меди и сколько олова пошло на изготовление колокола массой 196 кг.

497. Площадь, отведенная под картофель, относится к площади, отведенной под другие овощные культуры, как $16 : 9$. Какая площадь занята картофелем и какая другими овощными культурами, если общая площадь огорода равна 50 а?

498. Измерения прямоугольника относятся как $3 : 8$, длина его больше ширины на 40 см. Найдите измерения прямоугольника.

499. Стороны треугольника относятся как $4 : 6 : 9$. Найдите их, учитывая, что величина в 24 см есть:

- а) наибольшая сторона;

- б) наименьшая сторона;
- в) средняя сторона;
- г) разность наибольшей и наименьшей сторон;
- д) сумма двух меньших сторон;
- е) сумма всех сторон.

500. Докажите, что числа 3, 4, 7 пропорциональны числам:

- а) 9; 12; 21; в) 0,93; 1,24; 2,17;
- б) 3,6; 4,8; 8,4; г) $2; 2\frac{2}{3}; 4\frac{2}{3}$.

501. В отношении $3 : 2 : 2$ разделите число:

- а) 133; в) 861; д) 87,5; ж) $9\frac{4}{75}$;
- б) 203; г) 10,64; е) $\frac{147}{160}$; з) $74\frac{5}{11}$.

502. Крахмал в рисе и ячмене содержится в отношении $5 : 4$. Сколько крахмала в 1 т риса и в 1 т ячменя вместе, если известно, что содержание крахмала в рисе — $\frac{3}{4}$ от его массы?

503. Круг радиусом 9 см разделен на три сектора в отношении $2 : 3 : 4$. Найдите:

- а) угол каждого сектора;
- б) площадь каждого сектора.

504. Число 144 разделите на три части m , n , k так, чтобы $m : n = 3 : 4$ и $n : k = 4 : 5$.

505. Два слитка серебра сплавляли в один. Какой пробы получился слиток, если один слиток массой 220 г был 600-й пробы, а второй массой 280 г — 875-й пробы?

506. Ведето, Долгое-Мелкое и Круглое-Мелкое — озера на границе Полоцкого и Россонского районов. Их площади соответственно относятся как $234 : 5 : 6$. Найдите отдельные площади озер, учитывая, что их суммарная площадь равна 490 га.

507. С 56 % территории Беларуси вода собирается в Черное море, а с 44 % — в Балтийское. Постройте круговую диаграмму распределения территории Беларуси по водосборам этих морей.

508. Постройте круговую диаграмму распределения оценок по математике за первую четверть в вашем классе.

509. На территории нашей страны выделяются три природно-хозяйственных района: Южная Беларусь; Северная Беларусь; Центральная Беларусь (рис. 98). Постройте круговую диаграмму распределения территории Беларуси по этим районам.



Рис. 98

510. Материал этого учебного пособия распределен по трем разделам. Определите, сколько страниц занимает каждый из разделов, и построьте соответствующую круговую диаграмму.

511. На экваторе за год дневное время составляет 182,5 суток, сумерки — 36,5 суток, а ночь — 146 суток. Сколько процентов от года приходится на экваторе на день; ночь; сумерки? Постройте круговую диаграмму.

512. Постройте круговые диаграммы содержания масла в семенах для каждой из масличных культур, приведенных в таблице.

Культура	Часть масла в сухом веществе семян	Культура	Часть масла в сухом веществе семян
Подсол- нечник	$\frac{1}{4}$	Рыжак	$\frac{9}{20}$
Лён	$\frac{7}{20}$	Арахис	$\frac{3}{5}$
Горчица	$\frac{1}{3}$	Хлопчат- ник	$\frac{6}{25}$

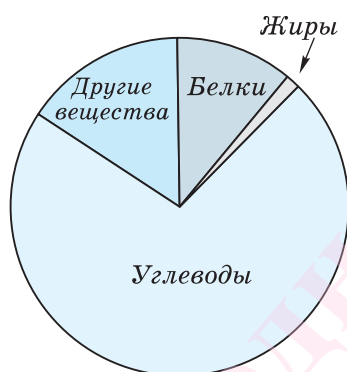


Рис. 99

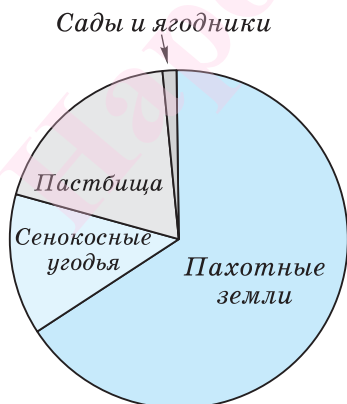


Рис. 100

513. На рисунке 99 показано распределение веществ в пшеничной муке первого сорта. Определите с точностью до 100 г, сколько килограммов белков, жиров и углеводов содержится в 40-килограммовом мешке такой муки.

514. На рисунке 100 показано распределение сельскохозяйственных угодий нашей страны. Определите с точностью до тысячи квадратных километров площади пахотных земель, сенокосов, пастбищ, садов и ягодников, оформив решение таблицей. Учтите, что общая площадь сельскохозяйственных угодий равна 92,5 тыс. км².

515. Составьте правильную пропорцию из чисел:

- а) 3, 5, 7, $11\frac{2}{3}$; б) $1\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{1}{2}$; в) 6, 68, 24, 17.

516. Рельс разрезали на два куска длинами 2 м и $1\frac{1}{2}$ м. Какую часть рельса составляет первый кусок; второй кусок? Какую часть составляет второй кусок от первого?

517. Найдите значение выражения:

- а) $3,28 + 0,22 \cdot (13,5 - 8,6)$;
б) $(29,7 - 18,12) \cdot 2,5 - 3,45$;
в) $8 - 3,5 \cdot (2,71 - 1,2)$;
г) $84,202 - 40,8 \cdot (0,157 - 0,092)$.

518. Найдите значение выражения:

- а) $\frac{6\frac{3}{8} : 0,75 - 1\frac{2}{7} \cdot \frac{7}{9}}{7\frac{2}{3} - 155 \cdot \frac{4}{5} : 24}$;
б) $\frac{14,8 - 6\frac{11}{12} + 12\frac{3}{4} - 7\frac{2}{15}}{10\frac{2}{3} - 3\frac{11}{12}}$;
в) $\frac{3 + 5\frac{7}{25} - 0,18}{\frac{1}{2} + 0,8 - \frac{2}{5}} : \frac{2\frac{3}{4} + 0,15 - 1\frac{8}{25}}{2\frac{1}{2} - 1\frac{3}{4} + 0,04}$;
г) $\frac{\left(9\frac{1}{4} - 7,4\right) \cdot 2\frac{1}{2} - 1,5}{\left(3\frac{1}{8} + 4,15 - 1\frac{5}{48} - 5,4\right) : 3\frac{1}{12}}$.

519. Определите с точностью до процента, сколько процентов составляет меньшее из чисел от большего:

- а) $(9,25 - 7,4) \cdot 2,4 - 4,04$; $3,12 + 4,05 \cdot 2,8 - 8,96$;

- б) $(3,12 - 2,18 + 2,24) \cdot 1,5$; $0,3 \cdot (3,52 + 0,58) + 1,07$;
в) $8,5 + 1,51 - 7,8 \cdot 1,15$;
 $28,01 - 16,8 \cdot 1,35 - (1,16 \cdot 2,1 - 1,186)$;
г) $7,519 - (8,208 - 4,17) \cdot 0,5$; $(4,65 - 2,5 \cdot 0,5) : 0,85$.

520. Чтобы отлить памятную доску, сплавляли $30\frac{3}{4}$ кг меди, 4,45 кг цинка и $1\frac{5}{8}$ кг олова. Каково в ней процентное содержание меди?

521. Моторная лодка по течению реки за 13,5 ч прошла 207 км, причем $\frac{1}{9}$ этого времени было затрачено на остановки. Сколько километров может пройти эта лодка в стоячей воде за 2,5 ч, если скорость течения реки $1\frac{3}{4}$ км/ч?

522. Два насоса вместе заполняют бассейн за 10 ч. После 4 ч совместной работы первый насос испортился, из-за чего бассейн был заполнен только за 18 ч. За сколько времени каждый из насосов в отдельности мог бы заполнить бассейн?

523. Мастер и ученик изготовили вместе 517 деталей. Сколько деталей изготовил каждый, если на одну деталь мастер затрачивает 12 мин, а его ученик 21 мин?

524. В наших лесах гнездятся разные виды дроздов — певчий дрозд, черный дрозд, рябинник. Масса певчего дрозда меньше на 36 г массы рябинника и на 53 г массы черного дрозда. Найдите массы этих птиц, учитывая, что масса черного дрозда состоит из 8 долей, а увеличенная на 2 г масса рябинника — из 7 долей.

525. На рисунке 101 показаны соотношения между длинами разных видов дроздов — певчего дрозда, черного дрозда и рябинника. Составьте задачу и решите ее.

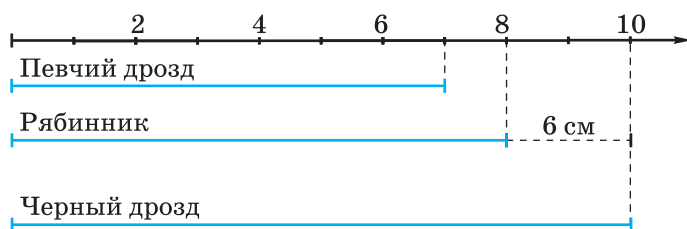


Рис. 101

526. Постройте развертку прямоугольного параллелепипеда с измерениями 2 см, 6 см, 12 см. Постройте развертку куба, полная поверхность которого равна полной поверхности параллелепипеда.

527. Из одного населенного пункта в другой в 8 ч выехал автомобилист, а через 4 ч из другого населенного пункта навстречу ему — велосипедист. Когда они в 14 ч встретились, то оказалось, что автомобилист проехал на 480 км больше. Найдите скорости велосипедиста и автомобилиста, учитывая, что они относятся как 3 : 17.

528. Из одного населенного пункта в другой выехал автомобилист со скоростью 87 км/ч, а через некоторое время из другого населенного пункта навстречу ему — велосипедист со скоростью 12 км/ч. Когда они встретились, то оказалось, что автомобилист проехал на 474 км больше. Найдите время движения автомобилиста и время движения велосипедиста, учитывая, что они относятся как 3 : 2.

529. Какое число получится на выходе машины (рис. 102), если на ее вход подать число:

- а) 0; г) $197\frac{1}{3}$;
 б) 440; д) $1419\frac{3}{4}$;
 в) 441; е) 500?

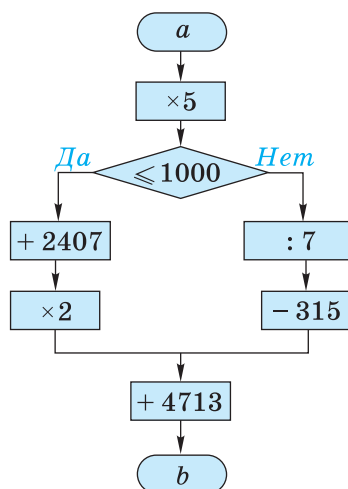


Рис. 102

* * *

530. Какое число нужно подать на вход машины (см. рис. 102), чтобы на ее выходе получить число:

- а) 9537; в) 5412; д) 10 647?
б) 4713; г) 4788;

531. Если произведение двух простых чисел первой сотни с последней цифрой 1 удвоить, то получится год выпуска Сымоном Будным в Несвижской типографии «Катехизиса» на белорусском языке. Когда был издан «Катехизис», если перестановка цифр в умножаемых числах также дает простые числа?

532. На окружности отмечено 20 точек. Двое по очереди проводят хорды с концами в отмеченных точках так, чтобы хорды не имели общих точек. Проигрывает тот, кто не сможет провести хорду. Кто может выиграть? Как ему нужно играть?

III

раздел

Рациональные числа

12. Координатная прямая

А) Задача 1. Поезд вышел из Орши и через 26 км остановился (рис. 103). На какой станции находится теперь поезд?

На вопрос задачи нельзя ответить однозначно. Если поезд двигался на восток, то теперь он в Осиновке, если на запад, то в Коханово.

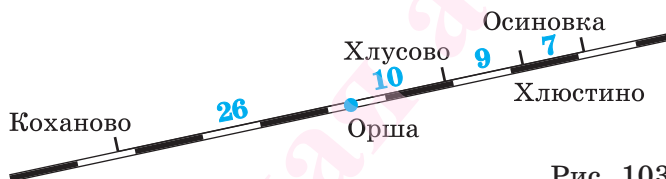


Рис. 103

Задача 2. Сегодняшняя температура в комнате отличается от вчерашней на 3°C . Определите, какая температура сегодня, если вчера она была равна 20°C (рис. 104).

И в этой задаче ответ на ее вопрос неоднозначный. Если температура повысилась (рис. 105), то теперь в комнате 23°C , а если понизилась (рис. 106), то 17°C .

Задачи 1 и 2 показывают, что иногда для ответа на вопрос числовых сведений недостаточно, нуж-



Рис. 104



Рис. 105

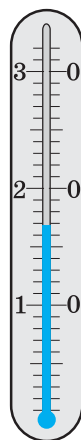
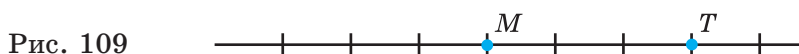
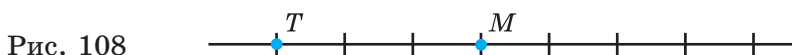


Рис. 106

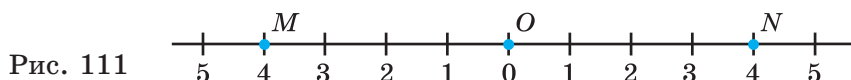


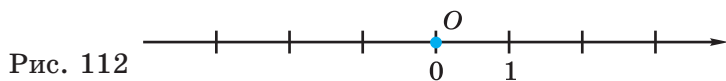
но знать и направление изменения величины. На обычном языке мы указываем их с помощью слов: *вправо* или *влево*; *выше* или *ниже*; *на восток* или *на запад*; *на север* или *на юг*; *вперед* или *назад*; *увеличилось* или *уменьшилось*; *теплее* или *холоднее*.

Задача 3. На прямой отмечена точка M (рис. 107). Найдите на этой прямой точку T , отстоящую от M на 3 см.

Вы знаете, что эта задача не решается однозначно. Точку T можно нарисовать или слева от точки M (рис. 108), или справа от нее (рис. 109). Чтобы задача решалась однозначно, в ее условии вместе с числом нужно указать еще и направление.

Б) Научимся отображать направление в записи самого числа. Нарисуем прямую и отметим на ней точку O , назовем ее **началом отсчета** (рис. 110). Точка O разделила прямую на два луча. Введем на каждом из них координаты (рис. 111). Как на одном, так и на другом лучах положение точки целиком определяется ее координатой. Например, точка с координатой 4 на левом луче есть точка M , а на правом — точка N . Чтобы отличать эти лучи, договариваются один из них

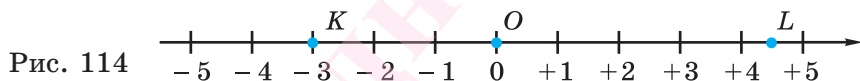




называть **положительным**, а второй — **отрицательным**. Принято говорить, что положительный луч определяет **положительное направление**, а отрицательный луч — **отрицательное направление**. Для горизонтальной прямой положительным направлением обычно считают направление слева направо, для вертикальной — направление снизу вверх. Его отмечают стрелкой, как показано на рисунках 112 и 113. Перед координатами точек положительного луча ставят знак «+», который читают *плюс*, а перед координатами точек отрицательного луча — знак «-», который читают *минус*. На рисунке 114 точка K имеет координату -3 , это записывают так: $K(-3)$. Координату $+4,5$ имеет точка L : $L(+4,5)$.



Рис. 113



Прямую, на которой отмечено начало отсчета, выбрано положительное направление и указан единичный отрезок, называют **координатной прямой**.

На координатной прямой можно определить координату каждой ее точки. Если известна координата точки, то на координатной прямой можно найти и саму точку.

Координата точки определяет ее положение на координатной прямой.

В) Числа со знаком «+» называют положительными.

Записи $+4$; $+2,6$; $+4\frac{2}{7}$ читают так: *плюс четыре*; *плюс две целых шесть десятых*; *плюс четыре целых две седьмых*.

Числа со знаком « $-$ » называют **отрицательными**. Записи -3 ; $-0,9$; $-4\frac{7}{9}$ читают: *минус три; минус ноль целых девять десятых; минус четыре целых семь девярых*.

Положительные числа часто пишут без знака « $+$ ». Записи $+7$ и 7 выражают одно и то же число *семь*.

Точка O изображает число 0 .

Число 0 не является числом положительным и не является числом отрицательным.

Положительными и отрицательными числами мы пользуемся при измерении температуры. При этом числом 0 обозначают температуру таяния льда. Температуру $+7\text{ }^{\circ}\text{C}$ часто называют *7 градусов тепла*, а температуру $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ называют *7 градусов мороза*.

Положительные и отрицательные числа удобно использовать и при измерении времени. Например, запись « $+12\text{ ч}$ » обозначает *через 12 ч*, а запись « -12 ч » обозначает *12 ч до этого*.

Вообще, **изменение величин удобно выражать положительными и отрицательными числами**: увеличение — положительными, уменьшение — отрицательными.



1. Какими словами мы указываем одно из двух противоположных направлений?
2. Что нужно указать на прямой, чтобы превратить ее в координатную прямую?
3. Какое число называют отрицательным; положительным?
4. Какое число не является ни отрицательным; ни положительным?
5. Почему говорят, что координата точки определяет ее положение на координатной прямой?

533. После соревнований по прыжкам в длину Богдан сказал, что его результат отличается от результата Виктора на 5 см . Каков результат Богдана, если Виктор прыгнул на $2\text{ м } 13\text{ см}$?

534. Белка вылезла из дупла, которое находится на высоте 4 м (рис. 115). Где будет находиться белка, если пробежит по дереву 3 м?

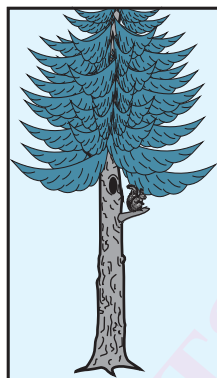


Рис. 115

535. Из Вилейки в Борисов (рис. 116) выехал автобус, который через 1 ч был в 3 км от Плецениц. С какой скоростью ехал автобус?

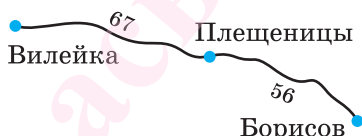


Рис. 116

536. Путешественники от деревни Голынки поплыли по реке Дулебке, протекающей в Березинском районе (рис. 117), со скоростью 5 км/ч и через 1 ч 15 мин остановились на отдых. Ответьте, где отдыхали путешественники, учитывая, что расстояние по реке от Матевичей до Голынки 6,3 км, а до Дулебов 7,7 км.



Рис. 117

537. Нарисуйте вертикальную прямую и отметьте на ней точку O . Отметьте на этой прямой точки R , S , T , V так, что:

- а) R выше O на 3 клетки;
- б) S ниже O на 5 клеток;
- в) T ниже O на 9 клеток;
- г) V выше O на 7 клеток.

538. Проведите горизонтальную прямую и отметьте на ней точку M . Точки A , B , C и D расположены на этой прямой так, что M правее A на 45 мм,

B правее A на 9 см 5 мм, C правее A на $2\frac{1}{4}$ см, D левее B на 0,47 дм. Постройте эти точки. Опишите расположение этих точек относительно:

- а) точки A ; б) точки B ; в) точки C .

539. Угол A треугольника ABC равен 45° , а его угол B — 75° . Точка M выбрана на прямой AC так, что угол MBC равен 30° . Какова величина угла BMC ? Сколько ответов имеет задача?

540. Нарисуйте прямую и отметьте на ней точки T и R на расстоянии 60 мм друг от друга. Отметьте точку A на этой прямой, отстоящую от точки R на 35 мм, и через нее перпендикулярно прямой TR проведите вторую прямую. На ней отметьте точку B , отстоящую от точки A на 40 мм. На каком расстоянии точка B находится от точек T и R ? Сколько решений имеет задача?

541. Нарисуйте координатную прямую с положительным направлением слева направо и отметьте на ней точки $O(0)$ и $E(1)$. Скажите:

- а) где на прямой OE расположена точка $M(2)$;
 б) где на прямой OE расположена точка $N(-2)$;
 в) какую координату имеет точка P , находящаяся справа от точки O на расстоянии $\frac{1}{2}$ от нее.

542. По рисунку 118 назовите координату точки:

- а) M ; в) O ; д) Q ; ж) S ;
 б) N ; г) P ; е) R ; з) T .

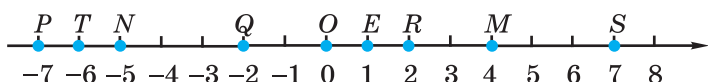


Рис. 118

543. По рисунку 119 назовите координату точки:

- а) A ; в) C ; д) E ; ж) G ;
 б) B ; г) D ; е) F ; з) H .



Рис. 119

544. Нарисуйте координатную прямую и покажите на ней точку:

- а) $A(+2)$; д) $F(-9)$; и) $L(-4)$;
 б) $B(-3)$; е) $G(13)$; к) $M(-1\frac{1}{4})$;
 в) $C(-6)$; ж) $H(-7\frac{1}{3})$; л) $P(-2,5)$;
 г) $D(6,5)$; з) $K(0,8)$; м) $Q(8,4)$.

545. Нарисуйте прямую и отметьте на ней точки A и B на расстоянии 4 см друг от друга. Введите на прямой AB координаты. Определите, каким нужно взять единичный отрезок и где выбрать начало отсчета, чтобы точка:

- а) A имела координату 0, а B — координату 4;
 б) A имела координату 1, а B — координату 5;
 в) A имела координату 1, а B — координату 9;
 г) A имела координату -1 , а B — координату 3;
 д) A имела координату $0,5$, а B — координату $4,5$;
 е) A имела координату -6 , а B — координату 6.

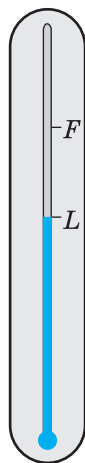


Рис. 120

546. На термометре, изображенном на рисунке 120 (см. с. 165), точкам L и F соответствуют температуры -4°C и $+2^{\circ}\text{C}$. Нарисуйте в тетради термометр с ценой деления шкалы 1°C и отметьте на нем точки L , F и точки из следующей таблицы.

Температура, $^{\circ}\text{C}$	+5	-2	-5	+4	-7	+8	-4	-9	+10
Точка	G	H	K	M	N	B	D	A	C

547. В таблице приведены изменения температуры на протяжении дня за каждые два часа.

Время, ч	7	9	11	13	15	17	19
Изменение температуры, $^{\circ}\text{C}$	-2	0	+1	+3	+1	-1	-2

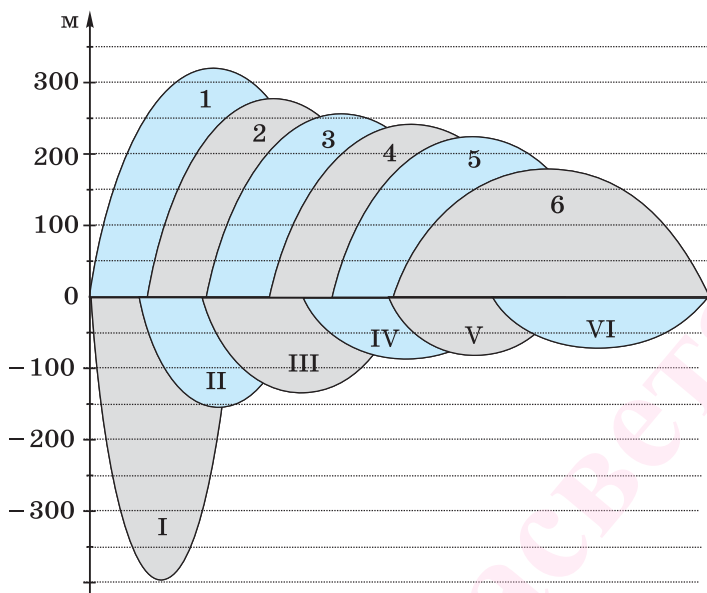
Определите, какой была температура в 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19 часов, если:

- а) в 5 ч она была -4°C ; в) в 13 ч она была $+2^{\circ}\text{C}$;
 б) в 9 ч она была -5°C ; г) в 15 ч она была $+1^{\circ}\text{C}$.

Решение оформите таблицей.

548. При измерении высот и глубин за 0 принимают уровень Мирового океана. Высоты записывают положительными числами, глубины — отрицательными. На рисунке 121 приведена диаграмма наивысших пунктов некоторых возвышенностей нашей страны и самых глубоких впадин суши Земли. Найдите с точностью до десятка метра:

- а) высоты наивысших пунктов возвышенностей Беларуси;
 б) глубины впадин суши Земли.



1 — Ошмянская возвышенность (г. Милидовская), 2 — Лукомская возвышенность, 3 — Оршанская возвышенность, 4 — Копыльская гряда, 5 — Нещердовская возвышенность, 6 — возвышенная равнина Загородье.

I — Гхор (уровень Мертвого моря), II — Турфанская котловина (Китай), III — Карагие (Казахстан), IV — Долина Смерти (США), V — Акчакая (Туркменистан), VI — оз. Солтон-Си (США)

Рис. 121

549. Точка X на координатной прямой имеет координату 4. Какую координату будет иметь точка, в которую перейдет точка X при сдвиге ее на:

- | | |
|----------------|------------------------------|
| а) +2 единицы; | ж) -3,5 единицы; |
| б) -2 единицы; | з) +3,5 единицы; |
| в) +5 единиц; | и) $-4\frac{1}{3}$ единицы; |
| г) -5 единиц; | к) $+4\frac{1}{3}$ единицы; |
| д) +4 единицы; | л) -7,5 единицы; |
| е) -4 единицы; | м) $-10\frac{4}{9}$ единицы? |

550. Найдите число, если:

- а) оно на 14,3 больше 21,08;
- б) число 41,7 больше его на 17,05;
- в) число 24,6 меньше его на 19,3;
- г) оно на 25,6 меньше числа 52,9;
- д) оно составляет 0,4 от числа 21;
- е) число 40 составляет $\frac{5}{8}$ его;
- ж) оно составляет 75 % числа 80;
- з) 25 % его равны 50.

551. Вычислите:

- а) $18\frac{9}{11} - 6\frac{11}{13}$;
- б) $13\frac{15}{17} - 11\frac{12}{13}$;
- в) $16\frac{3}{23} - 7\frac{9}{19}$;
- г) $3\frac{25}{27} - 2\frac{103}{216}$;
- д) $1\frac{343}{600} - \frac{19}{15}$;
- е) $11\frac{1}{125} - 7\frac{221}{900}$;
- ж) $3 - \frac{1}{27} - \frac{1}{216}$;
- з) $11 - 3\frac{11}{189} - \frac{11}{945}$;
- и) $16 - 6\frac{34}{95} - 2\frac{13}{38}$;
- к) $2 - 1\frac{9}{23} + \frac{4}{69}$.

552. Вычислите:

- а) $\frac{\left(\frac{7}{2000} + 0,0065\right) : 0,001}{\left(\frac{3}{3125} + 0,00004\right) \cdot \frac{1}{0,0001}}$;
- б) $\frac{\left(\frac{11}{40} + 0,3125 \cdot 1\frac{1}{5}\right) : 1,3}{\left(\frac{43}{25} - 1,39\right) : \frac{33}{50}}$.

553. Решите уравнение:

- а) $\frac{20,15 - 6,05 + 6,3}{(0,2 + k) \cdot 0,5} = 3,4$;
- б) $\frac{(b + 4,65) \cdot 5,3}{40 - 2,9} = 1$;

$$\text{в)} \frac{3,5 + f + 2\frac{2}{15}}{1\frac{1}{20} + 4,1} = 2; \quad \text{г)} \frac{\left(0,5 : 1,25 + \frac{7}{5} : g - \frac{3}{11}\right) \cdot 3}{\left(1,5 + \frac{1}{4}\right) : 18\frac{1}{3}} = 32.$$

554. Решите уравнение:

а) $1,9 : (43,06 - x) \cdot 21,25 = 3\frac{1}{6};$

б) $\left(\frac{(87,3 - 2,4t) : 3}{0,23} + 17\right) : 390 = 0,2;$

в) $72,492 : 12 + b : 36 - 120,03 : 15 = 0,21;$

г) $0,1 : 0,002 - (l : 0,565 - 11,1 : 1,48) = 6,5.$

555. Волка, Олышанка, Исlochь — притоки Березины. Длина Волки 36 км, что составляет 60 % длины Олышанки. Найдите длины Олышанки и Исlochи, если Исlochь на 70 % длиннее Олышанки.

556. Измерения прямоугольника равны 4,4 см и 2,1 см. Какова площадь этого прямоугольника? Подбором с точностью до миллиметра найдите сторону квадрата, площадь которого равна площади прямоугольника.

557. Какова масса 1 м³ сухого дуба и 1 м³ сухой ели, если 6 $\frac{1}{2}$ м³ дуба и 2 $\frac{2}{5}$ м³ ели вместе весят 6 $\frac{16}{25}$ т, причем 1 м³ дуба весит в 1 $\frac{1}{3}$ раза больше, чем 1 м³ ели?

558. Турист прошел расстояние между Парафьяново и Сорочино (рис. 122) за 3 дня. В первый день он прошел $\frac{1}{5}$ всего пути и еще 12 км, во второй — $\frac{1}{4}$ всего пути и еще 4 км, а за



Рис. 122

третий день — $\frac{23}{80}$ всего пути и 5 км, которые оставались. Найдите расстояние между деревнями.

559. Лешно, Колодно, Платишно — озера в Бешенковичском районе. Длина береговой линии Лешно меньше на 0,15 км длины береговой линии Колодно и на 1,59 км — длины береговой линии Платишно. Найдите длины береговых линий этих озер, учитывая, что длина береговой линии Платишно на 0,01 км меньше удвоенной длины береговой линии Лешно.

560. Из 40 учащихся 5 не выполнили домашнее задание. Сколько процентов учащихся выполнили задание; сколько не выполнили?

561. Индюк и петух вместе весят 9,5 кг, причем масса индюка на 50 % больше массы петуха. Сколько весят индюк и петух в отдельности?

562. Всего было куплено $6\frac{3}{4}$ кг конфет и пряников. После того как раздали $1\frac{1}{2}$ кг конфет и в 1,5 раза больше пряников, конфет и пряников осталось поровну. Сколько конфет и сколько пряников было куплено?

563. Постройте углы в 70° и 45° так, чтобы вершина и сторона у них были общими. На общей стороне выберите точку и через нее проведите прямую, перпендикулярную этой стороне. Сколько треугольников образовалось? Найдите их углы. Рассмотрите разные случаи.

564. Содержание сахара в сахарной свекле равно $\frac{4}{19}$ от ее массы. Завод за работу оставляет себе 13 % изготовленного сахара. Сколько сахарной свеклы было привезено на завод, если поставщик свеклы получил 17,4 т сахара?

565. С одной станции вышел поезд, который проходил 14,4 км за каждые 15 мин. Одновременно навстречу ему с другой станции вышел поезд, который проходил 21,9 км за каждую $\frac{1}{3}$ ч. Через какое время расстояние между поездами будет 51,4 км, если расстояние между станциями равно 198,4 км?

566. В нашей стране живут три вида ящериц: прыткая, живородящая, веретеница ломкая. Длина ящерицы живородящей такова, что ее четвертая доля равна пятнадцатой доле длины веретеницы и пятой доле уменьшенной на 2 см длины ящерицы прыткой. Найдите длины этих пресмыкающихся, учитывая, что ящерица прыткая на 6 см длиннее ящерицы живородящей.

567. Хозяйство на 72 га посеяло ячмень и овес, которых было израсходовано 7200 кг и 6240 кг соответственно. Найдите нормы посева ячменя и овса, учитывая, что они относятся как 12 : 13.

568. Хозяйство израсходовало 4800 кг люпина и 2880 кг вики на площадях, которые относятся как 4 : 3. Найдите нормы посева люпина и вики, учитывая, что они вместе составляют 360 кг/га.

569. Первый автомобилист на автомобиле с расходом топлива 15 л/100 км выехал из Постав, второй — через час из Черикова навстречу первому на автомобиле с расходом топлива 10 л/100 км (рис. 123). Найдите:

а) сколько топлива израсходовали на дороге первый и второй автомобилисты, учиты-



Рис. 123



Рис. 124

вая, что эти расходы относятся как $3 : 1$;

б) скорости, с которыми двигались автомобилисты, учитывая, что встреча произошла через 2 ч после выезда второго автомобилиста.

570. Первый автомобилист выехал из Браслава, второй — одновременно с первым навстречу ему из Рогачева (рис. 124). Второй автомобилист встретил первого через 3 ч после выезда, проехав после Минска 6 км. Найдите:

- а) скорости автомобилистов;
- б) сколько топлива израсходовали на дорогу первый и второй автомобилисты, учитывая, что эти расходы относятся как $4 : 7$, а на 100 км машины первого и второго автомобилистов вместе расходуют 18 л.

* * *

571. Все 28 костяшек домино выложили цепочкой по правилам игры в домино (рис. 125). Сколько очков на другом конце?

Рис. 125



572. Из шести монет две фальшивые, которые легче настоящих. Как на чашечных весах за три взвешивания найти обе фальшивые монеты?

573. На круглом торте лежит прямоугольная шоколадка. По какой прямой нужно разрезать торт, чтобы разделить на две равные части и торт и шоколадку?

13. Рациональные числа

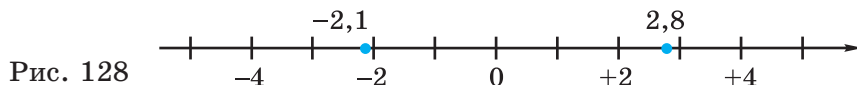
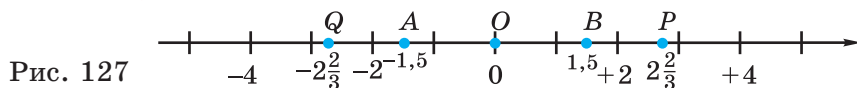
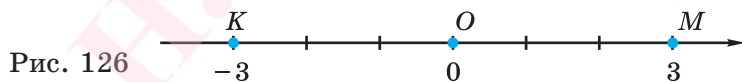
А) Отложим на координатной прямой OE вправо от начала отсчета три единичных отрезка. Получим точку M . Понятно, что точка M имеет координату 3. Отложив три единичных отрезка влево от начала координат, получим точку K с координатой -3 (рис. 126). Точки $M(3)$ и $K(-3)$ равноудалены от начала координат.

Точки $A(-1,5)$ и $B(1,5)$, $P(2\frac{2}{3})$ и $Q(-2\frac{2}{3})$ (рис. 127) тоже равноудалены от начала координат.

Два числа называют **противоположными**, если точки, изображающие их на координатной прямой, лежат по разные стороны от начала координат и на одинаковых расстояниях от него.

Число -3 противоположно числу 3 и число 3 противоположно числу -3 . Числа 2,8 и $-2,1$ (рис. 128) не являются противоположными, так как они хотя и находятся по разные стороны от начала координат, но на разных расстояниях от него.

Противоположные числа отличаются только знаком.



Каждое число имеет только одно противоположное число.

Число, противоположное положительному числу, — отрицательно, а число, противоположное отрицательному числу, — положительно.

Число 0 противоположно самому себе.

Пусть буква x обозначает определенное число. Договариваются число, противоположное числу x , обозначать $-x$. Если x — положительное число, то этим обозначением мы уже пользовались: число, противоположное числу $4\frac{7}{9}$, записывается как $-4\frac{7}{9}$. Если x обозначает отрицательное число, то получаем следующее. Запись $-(-5)$ обозначает число, противоположное числу -5 . А таким числом является число 5. Значит, $-(-5) = 5$. Вообще для любого числа x верно равенство:

$$-(-x) = x$$

Б) Положительные числа, как натуральные, так и дробные, а также противоположные им числа и число 0 вместе называют **рациональными числами**.

Не все числа являются рациональными. Так, например, число π нельзя точно представить обыкновенной дробью: число Архимеда $\frac{22}{7}$, число Меция $\frac{355}{113}$, число 3,1415926535 дают только приблизительные значения числа π .



Рис. 129

Из рациональных чисел выделяют **целые числа**, под которыми понимают натуральные числа, противоположные им числа и число 0 (рис. 129).

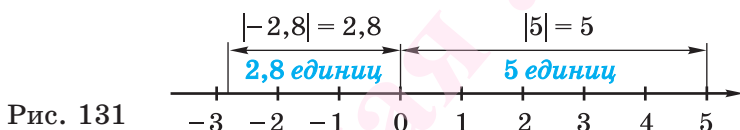
Числа 5 и -5 хотя и разные, но находятся на одинаковых расстояниях от начала координат (рис. 130). Говорят, что они имеют один и тот же модуль.



Расстояние на координатной прямой от начала отсчета до точки, соответствующей данному числу, называют **модулем** этого числа или его **абсолютной величиной**.

Модуль числа a обозначают $|a|$ и читают *модуль a* .

Можем записать: $|5| = 5$, $|-2,8| = 2,8$ (рис. 131).



Противоположные числа имеют равные модули и разные знаки.

Модуль числа 0 равен нулю, так как числу 0 соответствует начало отсчета, и поэтому число 0 отстоит от начала отсчета на 0 единиц.

Модуль не равного нулю числа есть положительное число, так как расстояние между разными точками выражается положительным числом.

Модуль положительного числа равен самому числу, модуль отрицательного числа равен противоположному числу.

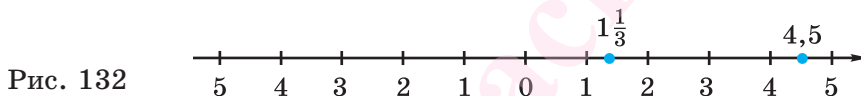
С помощью переменной найденные свойства модуля можно записать так:

$$|-a| = |a|;$$

если $a \neq 0$, то $|a| > 0$;

$$|a| = \begin{cases} a, & \text{если } a > 0, \\ -a, & \text{если } a < 0, \\ 0, & \text{если } a = 0. \end{cases}$$

В) При сравнении положительных рациональных чисел мы пользуемся свойством: если координатная прямая направлена слева направо, то большее число расположено правее меньшего, а меньшее — левее большего. Например, $3 > 1\frac{1}{3}$, $3 < 4,5$ (рис. 132). Это правило пригодно для любых рациональных чисел, так как слова *правее* и *левее* имеют смысл для любых точек координатной прямой.



Из двух рациональных чисел больше то, которое на координатной прямой расположено правее, а меньше то, которое расположено левее.

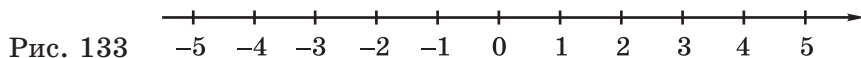
Пользуясь этим правилом, с помощью рисунка 133 найдем, что:

$$-3 < -2; -1 > -5; -4 < 1; 5 > 0.$$

Для сравнения чисел необязательно каждый раз изображать их на координатной прямой. Легко понять и запомнить свойства:

*любое отрицательное число меньше нуля;
любое положительное число больше нуля;
любое отрицательное число меньше любого положительного.*

Первое свойство позволяет утверждение a — *положительное число* записать формулой $a > 0$, а утверждение b — *отрицательное число* — формулой $b < 0$.



Утверждение *т* есть неположительное число записывается формулой $t \leq 0$, а утверждение *в* есть неотрицательное число — формулой $b \geq 0$. Формулу $n \leq 0$ можно прочесть и как *n* есть положительное число или ноль, а формулу $t \leq 0$ — как *т* есть отрицательное число или ноль.

Найдем правила сравнения отрицательных чисел. Вы знаете, что при -5°C теплее, чем при -15°C , и на координатной прямой число -5 расположено правее числа -15 (рис. 134). Значит, $-5 > -15$. Вместе с этим число -5 имеет меньший модуль, чем число -15 , так как первое число расположено ближе к началу координат, чем второе.

Из двух отрицательных чисел больше то, модуль которого меньше.

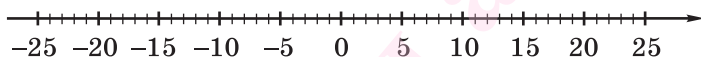


Рис. 134



1. Какие числа называются противоположными?
2. Чем отличаются противоположные числа?
3. Сколько противоположных чисел есть у данного числа?
4. Какое число противоположно положительному числу; отрицательному числу?
5. Какое число противоположно числу 0?
6. Как обозначают число, противоположное числу m ?
7. Каково число $-a$, если число a положительное; отрицательное; равно нулю?
8. Какие числа называют рациональными?
9. Какие числа называют целыми?
10. Что называют модулем числа? Как обозначают модуль числа?
11. Чем похожи и чем отличаются противоположные числа?
12. Чему равен модуль положительного числа; модуль отрицательного числа; модуль числа 0?
13. Каков модуль не равного нулю числа?
14. Как можно сравнивать числа с помощью координатной прямой?

15. Какое из двух чисел больше: отрицательное или положительное; отрицательное или нуль; положительное или нуль?

16. Как сравнить два отрицательных числа?

17. Что означает запись $a > 0$; $b < 0$; $m \geq 0$; $n \leq 0$?

18. Что означает утверждение n — *неположительное число*; m — *неотрицательное число*?

574. Запишите числа, одно из которых противоположно, а второе обратно числу:

- а) 17; в) $\frac{2}{7}$; д) 3,5; ж) 1;
б) 3,2; г) 0,1; е) $1\frac{7}{9}$; з) 0.

575. Изобразите на координатной прямой данное число и противоположное ему число:

- а) 4; в) $2\frac{1}{4}$; д) -3,5; ж) +2,6; и) 1,9;
б) -6; г) $-4\frac{2}{3}$; е) 1,75; з) -3,8; к) -2,5.

576. Даны числа: 127; -3,6; $4\frac{2}{3}$; 20; 0; -5; $-9\frac{25}{37}$; 62,005.

Определите, какие из них являются:

- а) натуральными; е) целыми положительными;
б) целыми; ж) целыми отрицательными;
в) дробными; з) дробными положительными;
г) положительными; и) дробными отрицательными;
д) отрицательными; к) неположительными.

577. Как иначе можно назвать целые положительные числа?

578. Верно ли, что:

- а) если число a целое, то противоположное число $-a$ также целое;
б) если число a целое, то обратное число $\frac{1}{a}$ дробное;
в) если число a целое, то обратное число $\frac{1}{a}$ также целое;

- г) если число a дробное, то противоположное число $-a$ также дробное;
- д) если число a дробное, то обратное число $\frac{1}{a}$ также дробное;
- е) если число a дробное, то обратное число $\frac{1}{a}$ целое;
- ж) если число a рациональное, то противоположное число $-a$ также рациональное;
- з) если число a рациональное, то обратное число $\frac{1}{a}$ также рациональное;
- и) если число a положительное, то противоположное число $-a$ отрицательное;
- к) если число a отрицательное, то противоположное число $-a$ положительное;
- л) каждое целое число имеет себе противоположное;
- м) каждое рациональное число имеет себе обратное?

579. Определите, верно ли, что если число натуральное, то оно:

- | | |
|----------------------|-------------------|
| а) целое; | г) не дробное; |
| б) рациональное; | д) положительное; |
| в) не отрицательное; | е) не целое. |

580. Определите, верно ли, что если число целое, то оно:

- | | |
|----------------------|----------------------|
| а) не натуральное; | г) не дробное; |
| б) рациональное; | д) положительное; |
| в) не отрицательное; | е) не положительное. |

581. Изобразите на координатной прямой точки $M(3)$, $N(-2,5)$, $O\left(\frac{2}{3}\right)$, $P(-3)$, $Q\left(5\frac{1}{3}\right)$, $R(6,3)$ и найдите в единичных отрезках расстояние между точками:

- | | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| а) M и N ; | г) P и O ; | ж) P и M ; | к) Q и M ; |
| б) M и R ; | д) N и P ; | з) Q и N ; | л) O и R ; |
| в) O и N ; | е) M и O ; | и) N и R ; | м) R и Q . |

582. На координатной прямой отметьте числа $-4,5$; -2 ; $-3\frac{2}{3}$; $3,7$; 1 ; $2,5$. Запишите числа, которые отстоят от этих чисел на 3 единицы.

583. Найдите значение выражения:

- а) $-(-7) + 3,2$; г) $4\frac{7}{12} - \left(-\left(-3\frac{17}{18}\right)\right)$;
б) $-(-53) - 19$; д) $-\left(-\frac{14}{15}\right) + \left(-\left(-\frac{29}{30}\right)\right)$;
в) $-(-5,7) + 2,7$; е) $-\left(-\frac{3}{25}\right) - \left(-\left(-\frac{1}{15}\right)\right)$.

584. Решите уравнение:

- а) $-(-a) = 5$; в) $-(+c) = -1,7$;
б) $-(-b) = -5$; г) $-(+d) = 1,7$.

585. Найдите значение выражения:

- а) $-a$, если $a = 21$; $-4,8$; $6\frac{1}{8}$; -309 ; $3,07$; $-41\frac{29}{31}$; 0 ;
б) b , если $-b = -2\frac{1}{3}$; 34 ; $-0,008$; $51\frac{2}{7}$; -26 ; $22,017$;
в) $-(-c)$, если $c = 8,23$; -18 ; $6\frac{51}{67}$; 51 ; $-95\frac{11}{37}$; $-24,06$;
г) d , если $-(-d) = 7\frac{3}{5}$; $-6,024$; -516 ; $35,62$; $-5\frac{4}{9}$; 48 .

586. Из данных чисел составьте пары противоположных чисел: 36 ; $-2\frac{1}{3}$; $\frac{15}{26}$; $-0,2$; -134 ; $\frac{7}{3}$; -36 ; $\frac{1}{5}$; $\frac{26}{15}$; $-\frac{1}{137}$; 134 ; -137 .

587. Найдите модуль числа:

- а) 37 ; в) $-5,12$; д) $-3,7$; ж) 0 ;
б) $3,9$; г) $\frac{6}{17}$; е) $-3\frac{2}{9}$; з) $-7\frac{47}{56}$.

588. Найдите значение выражения:

- а) $|-5| + |-12|$; в) $|56| \cdot |-10|$;
б) $|-25| + |13|$; г) $|-520| : |-26|$;

$$\text{д) } 26,7 : |-8,9|; \quad \text{и) } \left| -\frac{7}{8} \right| - \left| -\frac{3}{8} \right|;$$

$$\text{е) } |-5,21| + |-12,7|; \quad \text{к) } \left| -3\frac{4}{7} \right| : \left| \frac{5}{14} \right|;$$

$$\text{ж) } 5 \cdot |-2,007|; \quad \text{л) } 2\frac{4}{15} \cdot \left| -\frac{25}{25} \right|;$$

$$\text{з) } |-12,5| - 1,25; \quad \text{м) } \frac{7}{8} + \left| \frac{5}{12} \right|.$$

589. Найдите значение выражения:

$$\text{а) } |a|, \text{ если } a \text{ равно: } -21,5; 12,3; -89; 74; 4\frac{23}{53}; -6\frac{13}{16}; -\frac{4}{127};$$

$$\text{б) } |a| + |b|, \text{ если } a \text{ и } b \text{ соответственно равны: } 2,12 \text{ и } -7,19; -61,2 \text{ и } -71,9; 2\frac{7}{18} \text{ и } -7\frac{1}{12}; -1\frac{1}{15} \text{ и } -2\frac{2}{25};$$

$$\text{в) } |a| \cdot |b|, \text{ если } a \text{ и } b \text{ соответственно равны: } 2,12 \text{ и } -7,19; -61,2 \text{ и } -71,9; 3\frac{1}{18} \text{ и } -7\frac{4}{11}; -1\frac{1}{15} \text{ и } -2\frac{7}{24}.$$

590. Упорядочите числа по возрастанию:

$$\text{а) } -2\frac{2}{7}; 3\frac{5}{11}; 0; -\frac{3}{11}; -3,2;$$

$$\text{б) } \frac{7}{12}; -\frac{11}{12}; \frac{8}{13}; -\frac{9}{13}; \frac{20}{13}.$$

591. Упорядочите числа по возрастанию их модулей:

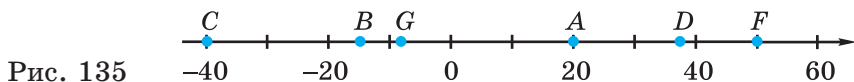
$$\text{а) } 4,11; -3,42; -4; -3,5;$$

$$\text{б) } 7,1; -7,11; 7\frac{7}{11}; -7\frac{10}{11}; 7,01.$$

592. Расположите числа по убыванию: $|4|$, $|5|$,

$$-1, |15|, |0|, \left| 4\frac{1}{5} \right|, \left| -4\frac{3}{4} \right|, \left| -4\frac{1}{7} \right|, \left| 4\frac{3}{7} \right|, -8.$$

593. По рисунку 135 запишите точки вместе с их координатами по возрастанию координат.



594. Сравните числа с помощью координатной прямой:

- | | | |
|-------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| а) 7 и 5; | д) 3 и 0; | и) $-4\frac{1}{3}$ и $2\frac{1}{2}$; |
| б) -5 и -9; | е) $-\frac{2}{3}$ и $\frac{4}{5}$; | к) $-1\frac{1}{3}$ и 0; |
| в) 2 и -3; | ж) $3\frac{1}{2}$ и -7; | л) $\frac{4}{9}$ и $-2\frac{1}{7}$; |
| г) -4 и 0; | з) -1 и $\frac{1}{2}$; | м) -12 и -9. |

595. Заменяя звездочку словами *больше*, *меньше*, *равно*, прочитайте запись так, чтобы получилось верное утверждение:

- | | |
|---|--|
| а) $-(-9) * 9$; | ж) $-(-3,4) * -3,4$; |
| б) $-(+11) * 11$; | з) $0 * -0$; |
| в) $-(-21) * -21$; | и) $+(-7,4) * 7,4$; |
| г) $-(+17) * -17$; | к) $-(-7\frac{13}{21}) * 7\frac{19}{20}$; |
| д) $-\frac{3}{13} * +(-\frac{3}{13})$; | л) $-(+2,3) * 3,2$; |
| е) $-3\frac{3}{19} * -(-3\frac{3}{19})$; | м) $-(+6,9) * -6,9$. |

596. Запишите неравенством результат сравнения чисел:

- | | |
|--|---|
| а) $-\frac{2}{15}$ и $\frac{3}{8}$; | г) $-5\frac{3}{8}$ и $-5\frac{2}{5}$; |
| б) $\frac{3}{40}$ и $-\frac{14}{37}$; | д) -100 и $\frac{4}{9}$; |
| в) $5\frac{2}{9}$ и $-2\frac{1}{7}$; | е) $27\frac{11}{30}$ и $-27\frac{11}{30}$; |

ж) $23\frac{17}{39}$ и $15\frac{127}{239}$; и) $7\frac{3}{4}$ и $7\frac{4}{5}$;

з) $-25\frac{3}{5}$ и 1; к) $-41,3$ и $-34,4$.

597. Замените звездочку таким числом, чтобы выполнялось двойное неравенство:

а) $-1 < * < 2$; ж) $-\frac{1}{7} < * < \frac{1}{7}$;

б) $2 > * > 1$; з) $-9 > * > -8$;

в) $-0,2 < * < -0,1$; и) $-0,26 > * > -0,27$;

г) $0,4 > * > -0,01$; к) $-1\frac{1}{6} < * < -1\frac{1}{7}$;

д) $-1 < * < 0$; л) $-0,01 > * > -0,001$;

е) $0 > * > -\frac{3}{7}$; м) $-5\frac{6}{7} < * < -5\frac{5}{6}$.

598. Замените звездочку такой цифрой, чтобы было верным неравенство:

а) $-5,04 > -5,*3$;

б) $-6,6*7 > -6,612$;

в) $-3,90*4 < -3,9*867$;

г) $-2,16*7 > -2,*61*2 > -2,16121$;

д) $-5,04 < -5,**5 < -5,*33$;

е) $-7,6*9 > -7,*169 > -7,629$.

599. Какие целые числа на координатной прямой расположены между числами:

а) 3 и 7; г) $-3,2$ и $4,3$; ж) $-3,6$ и $5,1$;

б) -3 и 4 ; д) -4 и 0 ; з) $-\frac{6}{13}$ и $\frac{6}{13}$?

в) $3,1$ и $7,3$; е) $-3,9$ и $0,1$;

600. Запишите по убыванию числа, противоположные данным:

а) $6\frac{23}{59}$; $-7\frac{5}{7}$; $-\frac{1}{7}$; $\frac{39}{175}$; $3,37$;

б) $-2,75$; $3,5$; $4\frac{3}{4}$; $-2\frac{3}{5}$; $-3,6$.

601. Двойным неравенством запишите, между какими целыми числами расположено число:

- а) $3\frac{1}{3}$; в) $\frac{2}{9}$; д) $-3,125$; ж) $-0,015$;
б) $-10\frac{2}{7}$; г) $-\frac{25}{123}$; е) $4,05$; з) $\frac{432}{37}$.

602. Сколько процентов составляет число:

- а) 15 от числа $2\frac{1}{2}$; г) 7,5 от числа $2\frac{1}{2}$;
б) $6\frac{1}{4}$ от числа 6,25; д) $7\frac{1}{2}$ от числа 125;
в) 25,3 от числа 10; е) $8\frac{8}{57}$ от числа $12\frac{8}{9}$?

603. Запишите в процентах обыкновенную дробь:

- а) $\frac{3}{4}$; г) $\frac{9}{25}$; ж) $\frac{17}{50}$; к) $\frac{13}{16}$;
б) $\frac{2}{5}$; д) $\frac{7}{10}$; з) $\frac{7}{8}$; л) $\frac{17}{40}$;
в) $\frac{4}{5}$; е) $\frac{17}{20}$; и) $\frac{31}{32}$; м) $\frac{2}{25}$.

604. Вычислите:

- а) $\frac{0,72 - 0,104 - 0,112 \cdot 0,5}{0,063 : 1,26 \cdot 1,4}$;
б) $\frac{28,4 \cdot 2,5 - 1,34}{1,08 : 1,5 + 6,3 : 0,28}$;
в) $\frac{10 \cdot \left(47\frac{1}{5} : 12 - 20 : 6\frac{3}{7} \right) - 1\frac{35}{36}}{6 - 1\frac{13}{15} \cdot \left(\frac{31}{42} + \frac{47}{56} + \frac{25}{48} \right)}$;
г) $\frac{14 - \left(49\frac{1}{3} : 16 - 14 : 8\frac{1}{6} \right) \cdot 7}{1\frac{17}{18} \cdot \left(1\frac{59}{70} + \frac{37}{42} + 2\frac{19}{30} \right) - 10}$;

$$\text{д) } \frac{9\frac{1}{6} - 1\frac{9}{14} - \frac{1}{30} \cdot 3\frac{1}{3} + \frac{1}{63}}{\frac{19}{96} + \left(8\frac{4}{15} - 6\frac{7}{24}\right) : 0,8 - 1\frac{1}{2} : 2,25};$$

$$\text{е) } \frac{\left(13\frac{1}{4} - 2\frac{5}{27} - 10\frac{5}{6}\right) \cdot 230,04 + 46,75}{0,01}.$$

605. Докажите, что можно нарисовать четырехугольник, у которого только один угол:

а) тупой; б) прямой; в) острый.

Нарисуйте такой четырехугольник и измерьте величины его углов.

606. Прямые AB и CD на рисунке 136 пересекаются в точке O . Из точки B опущен перпендикуляр на прямую CD , а из точки C — на прямую AB . Найдите углы треугольника OCA , учитывая, что $\angle OBD = 52^\circ$.

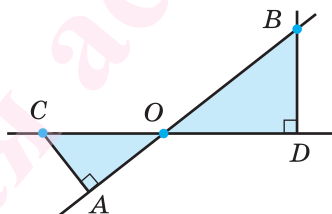


Рис. 136

607. В хозяйстве из площадей, отведенных под зерновые, 40 % занято пшеницей, а остальное — рожью и ячменем в отношении $0,6 : \frac{2}{5}$. Каковы площади посевов зерновых культур, если рожью занято на 24,8 га меньше, чем пшеницей?

608. Из Бреста и Орши (рис. 137) навстречу друг другу вышли одновременно два поезда со скоростями

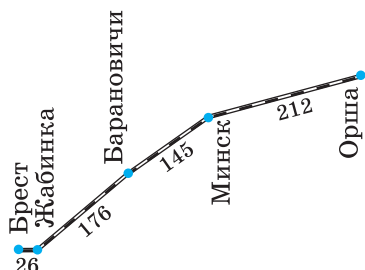
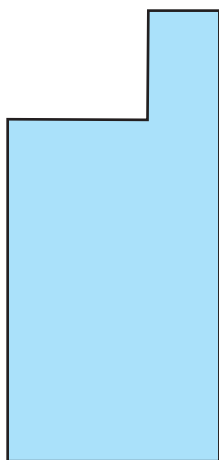


Рис. 137

$45\frac{1}{2}$ км/ч и $53\frac{1}{4}$ км/ч. Определите с точностью до километра, какое расстояние будет между ними через:

- | | |
|----------------|-----------------|
| а) 1 ч 45 мин; | д) 6 ч; |
| б) 2 ч 30 мин; | е) 7 ч 50 мин; |
| в) 5 ч 24 мин; | ж) 8 ч 15 мин; |
| г) 5 ч 38 мин; | з) 10 ч 24 мин. |



Масштаб 1:5000

Рис. 138

609. Докажите, что среднее арифметическое двух произвольных простых чисел, больших 2, всегда является целым числом.

610. Эбонит изготавливается из каучука и серы. Сколько каучука и сколько серы содержится в эбонитовой палочке массой 95 г, если серы в ней 40 %?

611. Норма посева гречихи при сплошном посеве на суглинистых почвах составляет 90 кг/га. Сколько потребуется семян, чтобы засеять участок, план которого показан на рисунке 138?

612. На рисунках 139—144 показаны некоторые соленые и солоноватые озера. Составьте таблицу сведений об этих озерах по форме.

Озеро	Место- нахождение	Площадь, тыс. км ²	Соленость, ‰
-------	----------------------	----------------------------------	--------------

Нарисуйте:

- а) столбчатую диаграмму площади озера;
б) линейную диаграмму солености озера.

США

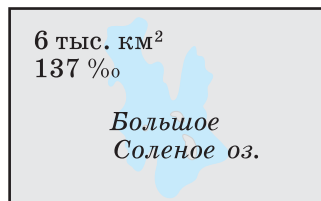


Рис. 139

*Иордания,
Израиль*



Рис. 140

Кыргызстан

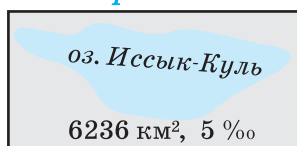


Рис. 141

Азия



Рис. 142

*Казахстан,
Узбекистан*

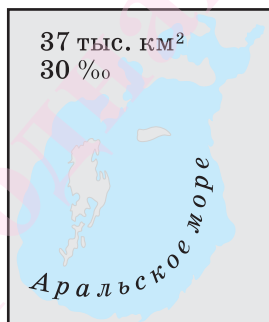


Рис. 143

Иран

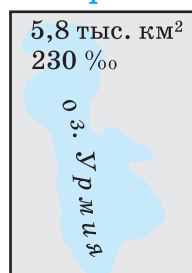


Рис. 144

613. Количество мальчиков в классе составляет 80 % от количества девочек. Сколько в классе мальчиков, если в классе:

- а) всего 36 учащихся;
- б) 20 девочек;
- в) девочек на 3 больше, чем мальчиков?

614. От пристани в город отправилась лодка со скоростью 12 км/ч, а через полчаса после нее в том же направлении вышел катер со скоростью 20 км/ч. Определите расстояние от пристани до города, если катер пришел туда на 1,5 ч раньше лодки.

615. Книга стоила 80000 р. Сначала ее продавали со скидкой 10 %, но потом новую цену решили увеличить на 10 %. Сколько теперь стоит книга?

616. Из определенного числа вычли 30 % его, потом 40 % остатка и, наконец, 50 % нового остатка, после чего получилось 105. Найдите исходное число.

617. В первой коробке конфеты разложены в 6 рядов, во второй — в 4 ряда, и во второй коробке содержится на 4 конфеты больше. Найдите, сколько конфет размещается в одном ряду той и другой коробок, учитывая, что в первой коробке в одном ряду на 5 конфет меньше.

618. С первого поля с урожайностью 56 ц/га собрали на 182 ц ржи больше, чем со второго поля с урожайностью 63 ц/га. Найдите площади полей, учитывая, что площадь второго поля на 7 га меньше.

619. С первого поля площадью 39 га собрали на 188 ц ржи меньше, чем со второго поля площадью 50 га. Найдите урожайности полей, учитывая, что урожайность первого поля на 9 ц/га больше.

620. Первая и вторая машины грузоподъемностями 8 т и 6 т перевезли грузы, массы которых относятся как 5 : 3. Определите, сколько рейсов сделали первая и вторая машины, учитывая, что вместе этих рейсов — 36.

621. Первая машина за 18 рейсов и вторая за 12 рейсов перевезли грузы, массы которых относятся

как $5 : 4$. Определите грузоподъемности первой и второй машины, учитывая, что в сумме они дают 11 т.

* * *

622. В строчку друг за другом выписано 2010 цифр так, что каждая пара соседних цифр образует двузначное число, которое делится на 17 или на 23. Какая цифра записана первой, если последняя цифра 1?

623. Какие цифры нужно поставить вместо звездочек, чтобы число 523 *** делилось на 7, 8 и 9?

624. В первой кучке 25 камешков, во второй 36. Двое игроков по очереди могут брать произвольное количество камешков, но только из одной кучки. Проигрывает тот, кому нечего брать. Кто может всегда выиграть? Как он должен играть?

14. Осесимметричные фигуры. Биссектриса угла

А) Фигуры, изображенные на рисунках 145, 146, 147, штриховой прямой AB разделяются на две равные части. Если перегнуть лист бумаги по этой прямой, то одна часть целиком наложится на другую.

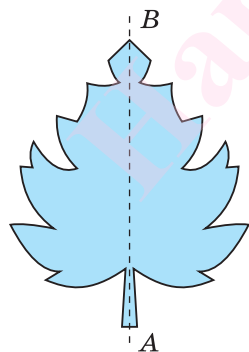


Рис. 145

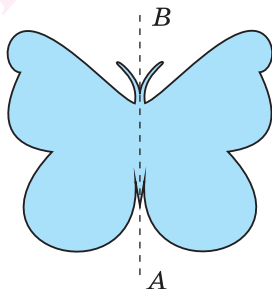


Рис. 146

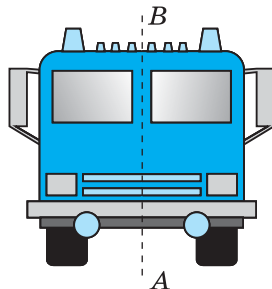


Рис. 147

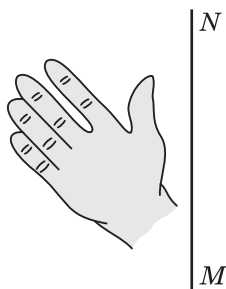


Рис. 148

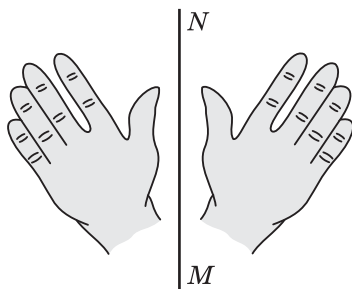


Рис. 149

Сложим лист бумаги пополам, развернем его и по линии сгиба проведем прямую MN . С одной стороны от нее чернилами нарисует какую-либо фигуру, например кисть руки (рис. 148). Пока чернила не высохли, снова сложим лист бумаги по прямой MN и прижмем части листа друг к другу. Развернув лист, увидим две фигуры — исходную и фигуру-оттиск, равную исходной (рис. 149). Такие фигуры называют **симметричными относительно прямой**, а прямая MN — **осью симметрии** этих фигур.

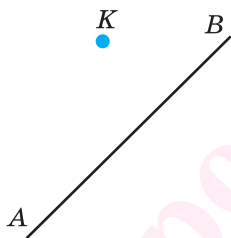


Рис. 150

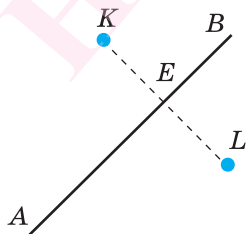


Рис. 151

Научимся строить фигуры, симметричные простейшим фигурам.

На рисунке 150 показаны прямая AB и точка K . Построим точку, симметричную точке K относительно прямой AB . Для этого опустим из точки K перпендикуляр KE на прямую AB и на продолжении этого перпендикуляра отложим отрезок EL , равный отрезку KE (рис. 151). Если перегнуть лист бумаги по прямой AB , то

точки K и L совместятся, значит, точки K и L симметричны.

На рисунке 152 показаны прямая AB и отрезок PQ . Построим отрезок, симметричный отрезку PQ относительно прямой AB . Для этого найдем точки R и S , симметричные точкам P и Q (рис. 153). Если перегнуть лист бумаги по прямой AB , то точки P и

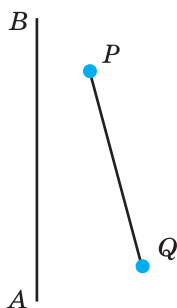


Рис. 152

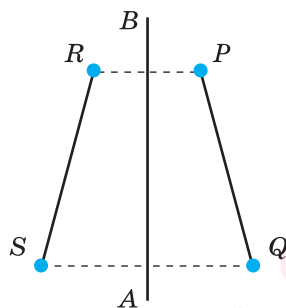


Рис. 153

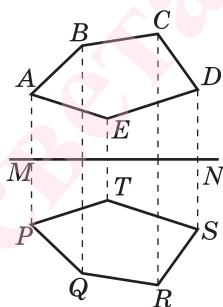


Рис. 154

Q совместятся с точками R и S соответственно. Значит, совместятся и отрезки PQ и RS . Отрезки PQ и RS симметричны.

На рисунке 154 показано, как построить фигуру, симметричную данному пятиугольнику $ABCDE$ относительно оси симметрии MN .

Вернемся к рисунку 145. На нем часть фигуры, расположенная по одну сторону от прямой AB , симметрична части, расположенной по другую сторону. Другими словами, если взять любую точку этой фигуры, то и симметричная ей точка также принадлежит этой фигуре. Такие фигуры называют **осесимметричными**. Каждая из фигур на рисунках 145, 146, 147 является осесимметричной. Другие примеры осесимметричных фигур изображены на ри-

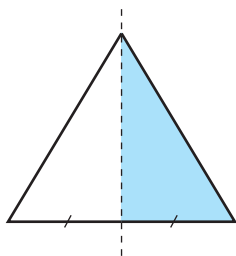


Рис. 155

сунках 155—159, на которых штриховыми линиями показаны оси симметрии.

Симметричные фигуры используются для украшения произведений изобразительного и декоративно-прикладного искусства, архи-

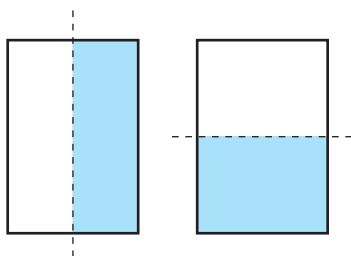


Рис. 156

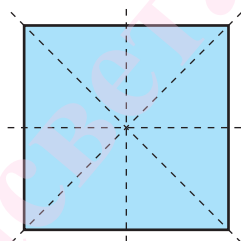


Рис. 157

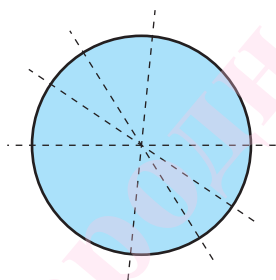


Рис. 158

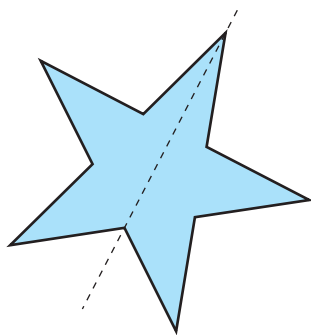


Рис. 159

тектурных строений. На рисунке 160 показан вышитый орнамент, на рисунке 161 — узоры на полотенце, на рисунке 162 — вытинанка, на рисунке 163 — кованая ограда, на рисунке 164 — вязаная салфетка.

Б) Рассмотрим две осесимметричные фигуры — угол и равнобедренный треугольник.



Рис. 160

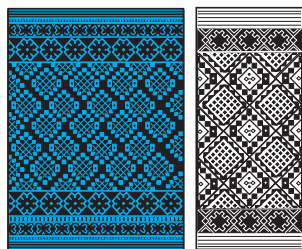


Рис. 161



Рис. 162



Рис. 163

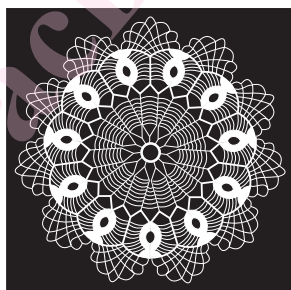


Рис. 164

Вырежем из бумаги угол ABC (рис. 165). Сложим его так, чтобы сторона BC пошла по стороне BA . Развернем угол и по линии сгиба проведем луч BR (рис. 166). Понятно, что углы ABR и CBR равны.

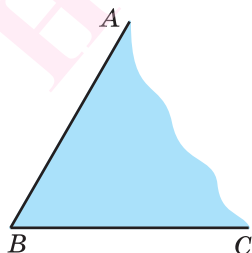


Рис. 165

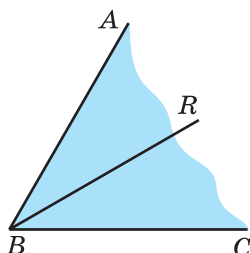


Рис. 166

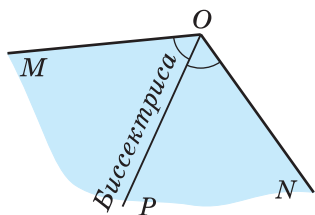


Рис. 167

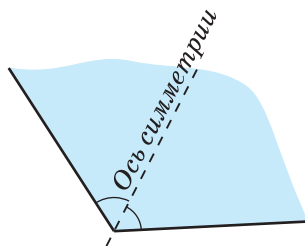


Рис. 168

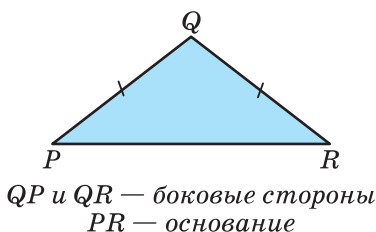


Рис. 169

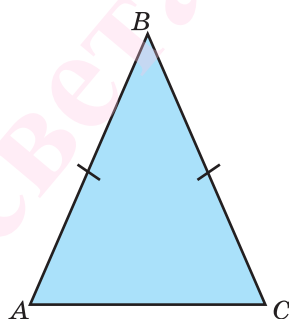


Рис. 170

Луч, выходящий из вершины угла и делящий его пополам, называют **биссектрисой** угла (рис. 167).

Понятно, что прямая, проходящая по биссектрисе угла, является его **осью симметрии** (рис. 168).

В) Вы знаете, что треугольник, у которого имеются равные стороны, называют **равнобедренным** (рис. 169). Равные стороны равнобедренного треугольника называют *боковыми сторонами*, а третью сторону — *основанием* равнобедренного треугольника.

Рассмотрим равнобедренный треугольник ABC с равными сторонами AB и BC (рис. 170). Проведем биссектрису BK его угла B (рис. 171). Она разделила треугольник на две части, одна из которых закрашена. Перегнем треугольник по этой биссектрисе и

наложим его закрашенную часть на незакрашенную. Тогда сторона BA пойдет по стороне BC , так как углы 1 и 2 равны. Точка A наложится на точку C , так как отрезки BC и BA равны. В результате треугольник ABK точно наложится на треугольник CBK (рис. 172). Совпадение треугольников ABK и CBK влечет за собой равенство соответствующих углов. Значит, угол A равен углу C .

Мы доказали, что *углы при основании равнобедренного треугольника равны*.

Верно и обратное утверждение:

если в треугольнике два угла равны, то он равнобедренный.

В треугольнике PQR на рисунке 173 углы P и R равны. Измерениями можно убедиться, что у него равны и стороны PQ и RQ .

На рисунке 174 показан равнобедренный треугольник DEF , у которого $ED = EF$. У этого треугольника и третья сторона DF равна сторонам ED и EF . Вы знаете, что такой равнобедренный треугольник называют **равносторонним**.

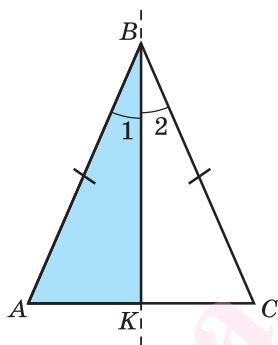


Рис. 171

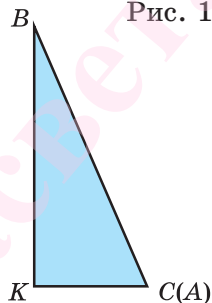


Рис. 172

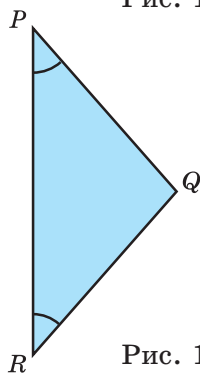
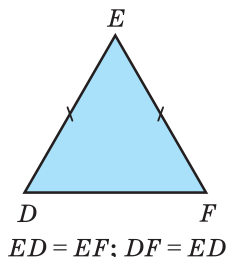


Рис. 173



$ED = EF$; $DF = ED$

Рис. 174

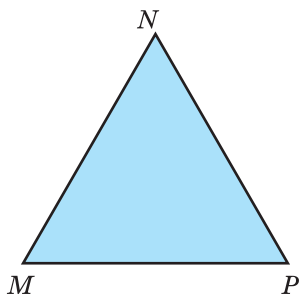


Рис. 175

Рассмотрим равносторонний треугольник MNP (рис. 175). В нем $NM = NP$, поэтому треугольник MNP — равнобедренный с основанием MP , значит, $\angle NMP = \angle NPM$. Треугольник MNP можно также рассматривать как равнобедренный с основанием NP . Поэтому $\angle NPM = \angle PNM$. Получили, что $\angle NMP = \angle NPM$ и $\angle NPM = \angle PNM$. Это означает, что все три угла треугольника MNP равны друг другу.

Все три угла равностороннего треугольника равны между собой.



1. Как проверить, являются ли две фигуры симметричными относительно данной оси симметрии?
2. Как построить точку, симметричную данной точке относительно данной оси?
3. Как построить отрезок, симметричный данному отрезку относительно данной оси?
4. Как построить многоугольник, симметричный данному многоугольнику относительно данной оси?
5. Какое отличительное свойство имеют точки осесимметричной фигуры?
6. Приведите примеры осесимметричных фигур.
7. Какой луч называют биссектрисой угла?
8. Какой треугольник называют равнобедренным? Какие его стороны называют боковыми и какую сторону — основанием?
9. Какой треугольник называют равносторонним?
10. Сформулируйте свойство углов при основании равнобедренного треугольника.
11. Каким является треугольник с двумя равными углами?
12. Какие углы у равностороннего треугольника?

625. Нарисуйте прямую ST . Отметьте точки A и B по разные стороны от прямой ST и одну точку C на прямой ST . Постройте точки U, V, W , симметричные точкам A, B, C относительно прямой ST .

626. На рисунке 176 прямая PQ является осью симметрии. Назовите точку, симметричную точке:

- а) A ; д) E ;
- б) B ; е) F ;
- в) C ; ж) G .
- г) D ;

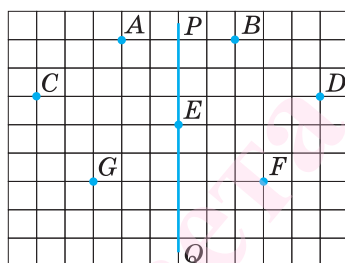


Рис. 176

Пример для ответа: Точка X симметрична точке Y .

627. Точки A и B лежат по разные стороны от оси симметрии MN , причем отрезок AB перпендикулярен оси MN . Можно ли утверждать, что точки A и B симметричны относительно оси MN ?

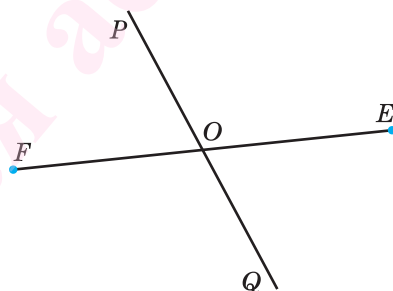


Рис. 177

628. Точки E и F лежат по разные стороны от оси симметрии PQ , причем $OE = OF$ (рис. 177). Можно ли утверждать, что точки E и F симметричны относительно оси PQ ?

629. Точки O и P лежат по разные стороны от оси симметрии AB и на равных расстояниях от нее. Можно ли утверждать, что точки O и P симметричны относительно оси AB ?

630. Перенесите по клеткам рисунок 178 в тетрадь. Постройте точки E, F, G, H , симметричные точкам P, Q, R, S относительно оси AB .

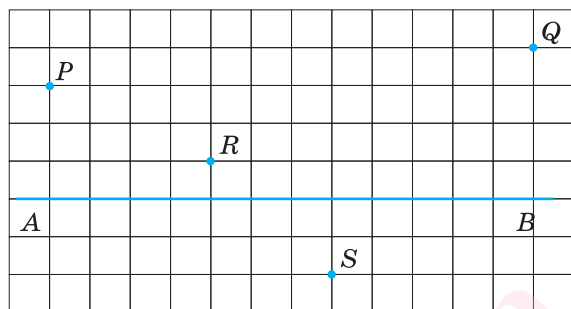


Рис. 178

631. Нарисуйте четырехугольник и прямую CD , его пересекающую. Постройте четырехугольник, симметричный нарисованному относительно прямой CD .

632. Вырежьте из бумаги прямоугольник и перегибанием определите, сколько осей симметрии он имеет.

633. Постройте прямую, симметричную данной прямой относительно данной оси. Рассмотрите разные случаи.

634. Постройте ось симметрии:

- | | |
|-------------|--------------------------------|
| а) отрезка; | г) двух данных точек; |
| б) угла; | д) двух пересекающихся прямых; |
| в) прямой; | е) двух параллельных прямых. |

635. На рисунке 179 точки A и B симметричны относительно прямой MN , а точки C и D лежат на оси MN . Докажите, что:

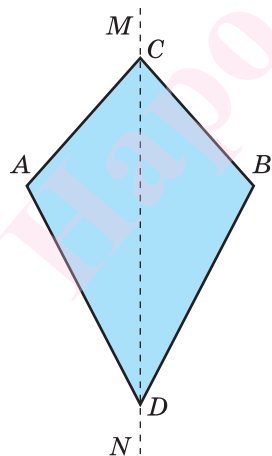


Рис. 179

- | |
|--------------------------------------|
| а) углы ADC и BDC равны; |
| б) углы ACD и BCD равны; |
| в) треугольники ADC и BDC равны; |
| г) углы CAD и CBD равны. |

636. Постройте угол и проведите его биссектрису, если угол равен:

- | | | |
|-----------------|------------------|------------------|
| а) 80° ; | г) 160° ; | ж) 200° ; |
| б) 24° ; | д) 15° ; | з) 270° ; |
| в) 90° ; | е) 180° ; | и) 320° . |

637. Нарисуйте угол и проведите его ось симметрии, учитывая, что его градусная мера равна:
а) 70° ; б) 90° ; в) 120° .

638. Нарисуйте равнобедренный треугольник и проведите его ось симметрии, учитывая, что его боковая сторона равна 6 см, а градусная мера его угла, образованного боковыми сторонами, равна:
а) 130° ; б) 90° ; в) 60° .

639. Нарисуйте равносторонний треугольник и проведите его оси симметрии, учитывая, что его сторона равна:
а) 4 см; б) 9 см.

640. Острый угол O прямоугольного треугольника MOP равен 65° (рис. 180). Луч MT — биссектриса прямого угла OMP . Найдите углы треугольников MOT и MPT .

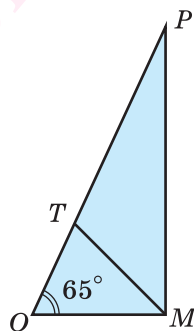


Рис. 180

641. Стороны AB и AC равнобедренного треугольника ABC равны друг другу, а угол BAC равен 26° . Найдите углы треугольника.

642. Угол при основании равнобедренного треугольника в четыре раза больше угла против основания. Найдите углы треугольника.

643. Один угол треугольника на 18° меньше каждого из двух остальных. Найдите углы треугольника.

644. Найдите углы прямоугольного равнобедренного треугольника.

645. Угол против основания равнобедренного треугольника в четыре раза больше угла при основании. Найдите углы треугольника.

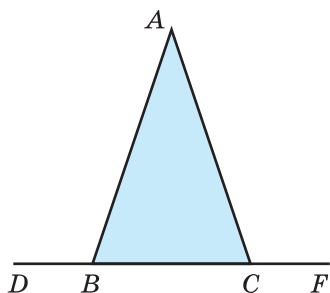


Рис. 181

646. Один угол равнобедренного треугольника на 33° меньше другого. Найдите углы этого треугольника. Сколько решений имеет задача?

647. Основание BC равнобедренного треугольника ABC продолжено за вершины (рис. 181). Докажите, что $\angle ABD = \angle ACF$.

648. Стороны равнобедренного треугольника BCD с основанием BD продолжены за вершину D , а затем построен треугольник DEF так, что $DF = FE$ (рис. 182). Докажите, что $\angle CBD = \angle FED$.

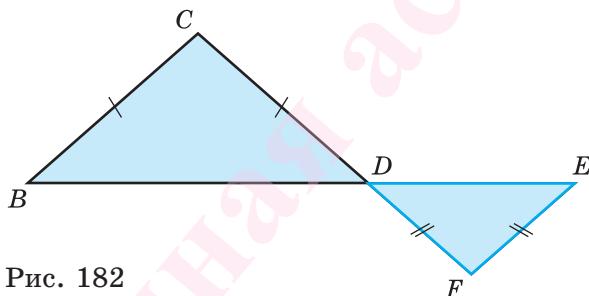


Рис. 182

649. Угол N прямоугольного треугольника MNP равен 30° . На продолжениях сторон другого острого угла за вершину P отложены отрезки PR и PS , равные PM и равные 32 мм (рис. 183). Найдите

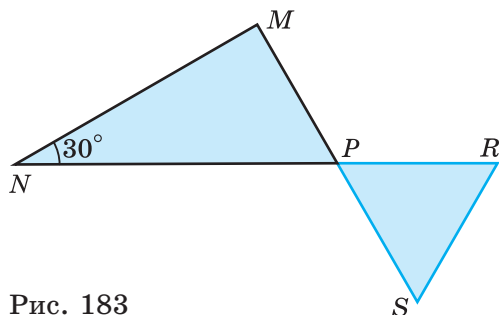


Рис. 183

длину отрезка RS . Найдите углы треугольника SPR . Измерьте гипотенузу NP и сравните ее с катетом MP .

650. Найдите значение выражения:

- а) $(26,4 + 6,9) \cdot 1,62 : 111$;
- б) $6,09 \cdot 7,8 - (98,76 + 77,37) : 171$;
- в) $(77,7 : 37 + 2,4) \cdot 7,08$;
- г) $6,5 \cdot (48,792 : 152 - 0,19 + 5,729)$;
- д) $5,99 : 10 + 47,1 : 100 - 1,9$;
- е) $84,492 : 12 + 42,156 : 36 - 25,02 : 15$.

651. Найдите значение выражения:

- а) $\frac{3,2 + 1\frac{3}{5}}{12\frac{4}{5} - 3,2}$;
- б) $\frac{5\frac{1}{3} - 4\frac{1}{3}}{1\frac{1}{3} + \frac{5}{6}}$;
- в) $\frac{6\frac{7}{8} : 1\frac{1}{4}}{2\frac{2}{5} - 1\frac{1}{15}}$;
- г) $\frac{4,1 \cdot 2\frac{1}{2} \cdot 24,2}{0,25 \cdot 20 \cdot 1\frac{1}{10}}$;
- д) $\frac{0,4 \cdot 3,1 : 0,62 - 1\frac{2}{3} \cdot 0,9}{4 + 2\frac{8}{11} \cdot 0,33 : 0,015}$;
- е) $\frac{\left(0,35 \cdot \frac{2}{5} + 0,07 : \frac{1}{5}\right) \cdot 8\frac{4}{7}}{\left(1\frac{17}{40} - 1,325\right) : \frac{2}{5} \cdot 0,8}$.

652. Найдите число, если:

- а) 20 % его равны 43,1;
- б) 40 % его равны 180;
- в) 123 % его равны 1,5129;
- г) 109,5 % его равны 10960,95;
- д) 1865 % его равны 1911,625;
- е) 456,85 % его равны 11535,463.

653. На сколько процентов число M больше числа N , если:

- а) $M = 30,6 : 19,125 + 1,7$; $N = 15,75 : 15 - 2,38 : 14$;

- б) $M = 15,6 : 7,8 + 7,8 : 15,6$; $N = 71,37 : 23,4 - 20,4 : 51$;
в) $M = (25,7 - 18,24 : 1,2) : 35$; $N = (4,2 + 31,5 : 3,75) : 72$;
г) $M = 6,84 : 1,14 \cdot 2,85 - 16,2$; $N = 6 : 9,6 + 9,75 : 39 : 2$?

654. Отношение равно $1\frac{2}{3}$, а его члены есть числа 9 и 15. Какое из них первый член и какое — второй?

655. Если к четверти длины реки Гайны (Минская область) прибавить ее пятую долю, то получится длина ее притока Усяжи, равная 45 км. Какова длина Гайны?

656. Продали 230 булок черного хлеба и 150 батончиков, всего на сумму 2 298 500 р. Определите цену батона и цену булки хлеба, если хлеб на 250 р. дороже.

657. В 6 ч 15 мин из двух станций навстречу друг другу вышли два поезда и встретились в 11 ч 13 мин, причем один из них затратил на стоянки $1\frac{1}{6}$ ч, а второй — $1\frac{1}{3}$ ч. Найдите расстояние между станциями, учитывая, что средние скорости обоих поездов одинаковы и без учета стоянок составляют 58,2 км/ч.

658. Детеныш кита за сутки потребляет 300 кг молока, в котором белки составляют 12 %, жиры — 22 % и молочный сахар — 2 %. Сколько килограммов белков, жиров и сахара потребляет детеныш кита за неделю?

659. Объемы воды в озерах Глубочино, Семененки, Межно (Россонский район) относятся как 10 : 13 : 153. Сколько воды в каждом из этих озер, если воды в Глубочино на 0,09 млн м³ меньше, чем в Семененках.

660. Расстояние от Новогрудка до Мстиславля по карте масштабом 1 : 1 000 000 равно 390,5 мм. Найдите с точностью до 10 км реальное расстояние между этими городами. Найдите масштаб карты,



Рис. 184

изображенной на рисунке 184. Составьте таблицу расстояний по карте между областными центрами нашей страны.

661. В бассейн проведены две трубы. Если открыть первую трубу на $4\frac{1}{2}$ ч, а вторую — на $3\frac{1}{2}$ ч, то в бассейн вольется 102 606 л воды. Если же открыть первую трубу на 9 ч, а вторую — на $2\frac{1}{2}$ ч, то вольется 148 620 л воды. Какова в литрах в час производительность каждой трубы?

662. Хозяйство засеяло 17 га ячменем и 14 га пшеницей, израсходовав 5790 кг семян. Найдите нормы высева тех и других семян, учитывая, что для пшеницы норма больше на 15 кг/га.

663. Хозяйство засеяло некоторую площадь горохом и на 3 га меньшую площадь люпином, израсходовав 6550 кг семян. Найдите площади, занятые той и другой культурами, учитывая, что норма высева гороха составляет 350 кг/га, а люпина — 200 кг/га.

664. За 27 дней Глеб прочитал книгу, которая включает две повести. Первую из них он читал по 18 страниц в день, а вторую — по 20 страниц в день. Найдите, сколько страниц книги занимают первая и вторая повести, учитывая, что эти количества относятся как $9 : 8$.

665. Настя прочитала книгу, которая включает две повести. Первую из них она читала 9 дней, а вторую — 12 дней. Найдите скорости, с которыми Настя читала первую и вторую повести, учитывая, что эти скорости вместе составляют 38 страниц в день, а количества страниц, занятых первой и второй повестями, относятся как $5 : 6$.

* * *

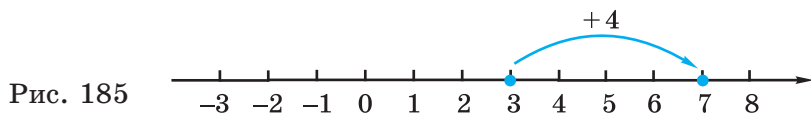
666. Есть цепочка из 65 звеньев, по 1 г каждое. Какое наименьшее количество звеньев нужно разрубить, чтобы с помощью полученных частей можно было взвесить на чашечных весах любой груз от 1 до 65 г?

667. Первую половину пути между городами автомобиль ехал со скоростью 60 км/ч, а вторую — со скоростью 75 км/ч, затратив на весь путь $4\frac{1}{2}$ ч. Сколько километров он проехал?

668. Найдите все числа, которые втрое больше суммы своих цифр.

15. Сложение и вычитание рациональных чисел

А) Изобразим на координатной прямой прибавление числа 4 к числу 3 (рис. 185): от точки с координатой 3 прошли 4 единицы вправо, координата точки увеличилась на 4, или изменилась на $+4$.



Теперь прибавим к числу 3 число -4 . Здесь координату 3 нужно изменить на -4 , или уменьшить на 4, т. е. от точки с координатой 3 пройти 4 единицы влево (рис. 186).

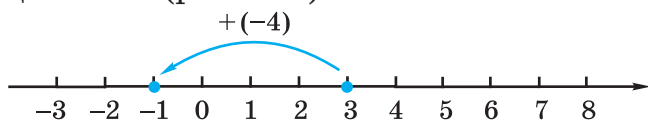


Рис. 186

Чтобы к числу a прибавить число b , нужно от точки с координатой a пройти $|b|$ единиц вправо, если число b положительное, и влево, если отрицательное.

Пример 1. Найдем сумму отрицательных чисел -3 и -5 . Для этого от точки с координатой -3 пройдем 5 единиц влево (рис. 187) — получим точку с координатой -8 . Видим, что сумма отрицательных чисел -3 и -5 есть отрицательное число, отстоящее от начала отсчета на $3 + 5$ единиц.

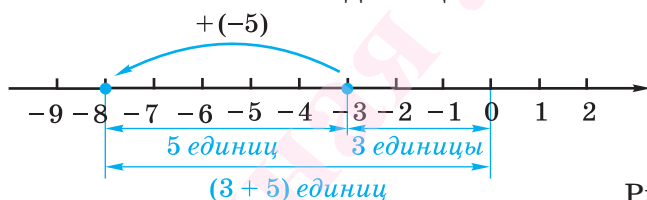


Рис. 187

Чтобы сложить два отрицательных числа, нужно сложить их модули и результат записать со знаком «минус».

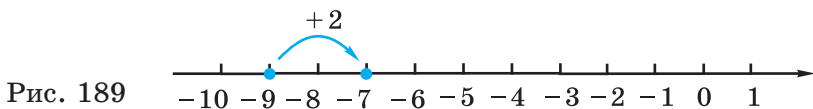
Пример 2. Найдем сумму чисел 9 и -6 . От точки с координатой 9 пройдем 6 единиц влево (рис. 188) и окажемся в точке с координатой $9 - 6$, равной 3. Здесь модуль больше у положительного слагаемого, и сумма получилась положительная:

$$+9 + (-6) = +3.$$

Пример 3. Найдем сумму чисел: -9 и 2. Если от точки с координатой -9 пройти вправо 2 единицы,



Рис. 188



то окажемся в точке с координатой -7 (рис. 189). Расстояние от начала координат уменьшится на 2 единицы: $|-9| - |-7|$. Здесь модуль больше у отрицательного слагаемого, и сумма получилась отрицательная:

$$-9 + (+2) = -7.$$

Чтобы сложить два числа с разными знаками, нужно из большего модуля вычесть меньший и результат записать со знаком того числа, модуль которого больше.

При вычислениях сравнение модулей проводят устно и записи делают цепочкой равенств:

$$\begin{aligned} -2 + 8 &= +(8 - 2) = 6; \\ 3\frac{3}{4} + \left(-4\frac{7}{12}\right) &= -\left(4\frac{7}{12} - 3\frac{3}{4}\right) = -\frac{5}{6}. \end{aligned}$$

Б) Сложение рациональных чисел имеет те же свойства, что и сложение положительных чисел.

Переместительное свойство

$$a + b = b + a$$

Перестановка слагаемых сумму не изменяет

Сочетательное свойство

$$(a + b) + c = a + (b + c)$$

Изменение расстановки скобок сумму не изменяет

Прибавление нуля и прибавление к нулю

Прибавление противоположного числа

$$a + 0 = a; 0 + a = a; a + (-a) = 0$$

Прибавление нуля и прибавление к нулю не изменяют число

Прибавление противоположного числа имеет результатом число 0

В) Покажем на координатной прямой вычитание из числа 8 числа 5: от точки с координатой 8 сдвинемся на 5 единиц влево (рис. 190) и окажемся в точке с координатой 3.

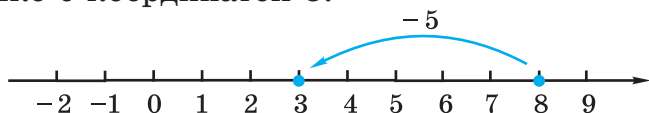


Рис. 190

Теперь вычтем из числа 8 число 12. Для этого на координатной прямой сдвинемся влево на 12 единиц (рис. 191) и окажемся в точке с координатой -4 . Это то же самое, что и прибавление числа -12 к числу 8:

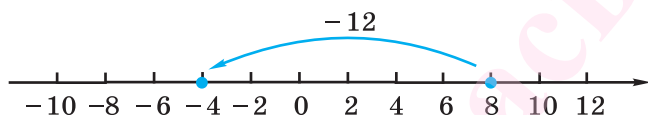


Рис. 191

$$8 - 12 = 8 + (-12) = -4.$$

Вычитание числа можно заменить прибавлением противоположного числа:

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

Этой формулой пользуются и тогда, когда вычитаемое является отрицательным числом. Например,

$$9 - (-6) = 9 + 6 = 15.$$

Число 15 действительно есть разность чисел 9 и -6 , так как число 15 в сумме с вычитаемым -6 дает уменьшаемое 9:

$$15 + (-6) = 9.$$

Так же

$$-12 - (-2,4) = -12 + 2,4 = -9,6.$$

Действительно,

$$-9,6 + (-2,4) = -12.$$

Вообще

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

Таким образом, любое выражение, содержащее действия вычитания и сложения, можно рассматривать как сумму. Например, выражение $17 - 4 - (-3)$ можно заменить суммой $(+17) + (-4) + (+3)$, выражение $(-21) + 7 - m$ — суммой $(-21) + (+7) + (-m)$. Поэтому такие выражения называют **алгебраическими суммами**. Для упрощения договариваются не писать скобки и знаки сложения, стоящие между скобками:

$$(-21) + (+7) + (-m) = -21 + 7 - m.$$

Пример 4. Найдем значение выражения

$$-4,5 + 7,9 - 11,2 - 0,14 + 3,12.$$

Получим:

$$\begin{aligned} & -4,5 + 7,9 - 11,2 - 0,14 + 3,12 = \\ & = -4,5 + 7,9 + (-11,2) + (-0,14) + 3,12 = \\ & = 7,9 + 3,12 + (-11,2) + (-0,14) + (-4,5) = \\ & = 11,02 + (-15,84) = -4,82. \end{aligned}$$

Г) Для любых двух рациональных чисел можно найти их разность.

Число 0 при вычитании имеет такие свойства.

Вычитание нуля и вычитание из нуля

Вычитание самого числа

$$a - 0 = a; 0 - a = -a; a - a = 0$$

Вычитание нуля не изменяет число

*Вычитание из нуля имеет результатом
противоположное число*

*Вычитание самого числа имеет результатом
число 0*

Свойство вычитания из нуля обосновывается так:

$$0 - a = 0 + (-a) = -a.$$

Разность положительна, если уменьшаемое больше вычитаемого, и отрицательна, если уменьшаемое меньше вычитаемого.

Например, в разности $-5 - (-9)$ из большего числа -5 вычитается меньшее число -9 и ее значение 4 есть положительное число, а в разности $-5 - (-3)$ из меньшего числа -5 вычитается большее число -3 и ее значение -2 есть отрицательное число.

Пример 5. Найдем длину отрезка MN , если $M(-6)$ и $N(7)$.

Длина отрезка MN показывает, какое расстояние l нужно пройти от его левого конца M до правого N (рис. 192). Поэтому можно записать $-6 + l = 7$. Отсюда $l = 7 - (-6) = 13$. Значит, $MN = 13$.

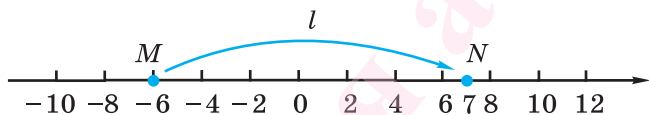


Рис. 192

Чтобы найти длину отрезка по известным координатам его концов, нужно из большей координаты вычесть меньшую.



1. Как на координатной прямой к числу a прибавить число b ?
2. Как сложить два отрицательных числа?
3. Как сложить два числа с разными знаками?
4. Чему равна сумма противоположных чисел?
5. Сформулируйте словами переместительное и сочетательное свойства сложения.
6. Сформулируйте свойства нуля при сложении.
7. Как вычитание заменить сложением?
8. Всегда ли выполнимы сложение и вычитание положительных чисел; рациональных чисел?
9. Когда разность рациональных чисел положительна; отрицательна; равна нулю?

10. Чему равна разность рациональных чисел, если равно нулю уменьшаемое; вычитаемое?
11. Чему равна разность равных чисел?
12. Как найти длину отрезка по известным координатам его концов?

669. Температура воздуха была равной -3°C . Какая теперь температура, если она изменилась на:

- а) 3°C ; в) 2°C ; д) -1°C ; ж) 6°C ;
б) 1°C ; г) -5°C ; е) 0°C ; з) -3°C ?

670. Вычислите устно:

- | | | |
|--------------------|------------------------|----------------------|
| а) $7 + (+4)$; | ж) $7 + (-12)$; | н) $(-5,4) + 5,4$; |
| б) $7 + (-4)$; | з) $(-7) + (-12)$; | о) $(-5,4) + 0$; |
| в) $(-7) + (+4)$; | и) $(-0,5) + 1,3$; | п) $0 + (-5,4)$; |
| г) $(-7) + (-4)$; | к) $(-0,5) + (-1,3)$; | р) $(-1,9) + 1,8$; |
| д) $7 + 12$; | л) $0,5 + 1,3$; | с) $(-3) + (-2,5)$; |
| е) $(-7) + 12$; | м) $0,5 + (-1,3)$; | т) $(-3) + 2,5$. |

671. Вычислите устно:

- | | | |
|--------------------|---------------------|-----------------------|
| а) $8 + (-6)$; | д) $(-12) + 5$; | и) $(-321) + 84$; |
| б) $(-9) + 5$; | е) $21 + (-16)$; | к) $435 + 92$; |
| в) $(-4) + (-3)$; | ж) $(-46) + 0$; | л) $83 + (-226)$; |
| г) $0 + (-9)$; | з) $(-23) + (-9)$; | м) $(-174) + (-86)$. |

672. Масса спортсмена за первый месяц изменилась на x кг, а за второй — на y кг. На сколько изменилась масса спортсмена за 2 месяца? Решите задачу и объясните ее смысл, если:

- а) $x = \frac{1}{2}$, $y = 1\frac{1}{4}$;
- б) $x = \frac{1}{2}$, $y = -1\frac{1}{4}$;

$$\text{в)} x = -\frac{1}{2}, y = 1\frac{1}{4};$$

$$\text{г)} x = -\frac{1}{2}, y = -1\frac{1}{4}.$$

673. Вычислите:

$$\text{а)} (-43) + (-224);$$

$$\text{к)} (-3,5) + 0,8;$$

$$\text{б)} (-4,9) + (-9,4);$$

$$\text{л)} \left(-7\frac{7}{9}\right) + 5\frac{1}{12};$$

$$\text{в)} (-8,3) + (-8,3);$$

$$\text{м)} \left(-1\frac{1}{21}\right) + 5\frac{1}{14};$$

$$\text{г)} (-0,7) + (-8,3);$$

$$\text{н)} 27 + (-72);$$

$$\text{д)} \left(-2\frac{11}{12}\right) + \left(-3\frac{7}{18}\right);$$

$$\text{о)} 7,7 + (-2,8);$$

$$\text{е)} \left(-3\frac{7}{15}\right) + \left(-3\frac{1}{20}\right);$$

$$\text{п)} 5,5 + (-5,5);$$

$$\text{ж)} (-76) + 67;$$

$$\text{р)} 7,7 + (-12,8);$$

$$\text{з)} (-8,1) + 6,7;$$

$$\text{с)} 4\frac{3}{10} + \left(-7\frac{11}{15}\right);$$

$$\text{и)} (-5,8) + 5,8;$$

$$\text{т)} 9\frac{1}{6} + \left(-7\frac{7}{15}\right).$$

674. Сравните значения выражений:

$$\text{а)} x = -124 + 113 + (-92) + 234 + (-37) + 18 \text{ и } y = 115 + (-244) + (-128) + 73 + 152 + 11;$$

$$\text{б)} g = -392 + 542 + (-161) + 109 + (-123) + 22 \text{ и } h = -429 + 378 + (-142) + (-204) + 341 + 11;$$

$$\text{в)} m = \left(-1\frac{2}{15}\right) + \left(-4\frac{3}{10}\right) + 3\frac{3}{4} + 2\frac{1}{6} + \left(-1\frac{4}{15}\right) \text{ и}$$

$$n = 4\frac{3}{4} + \left(-3\frac{1}{6}\right) + 2\frac{1}{2} + \left(-5\frac{5}{12}\right) + \left(-3\frac{1}{4}\right);$$

$$\text{г)} p = 1\frac{2}{9} + \left(-2\frac{5}{12}\right) + 8\frac{1}{6} + \left(-3\frac{5}{18}\right) + 4\frac{7}{36} \text{ и}$$

$$q = 2\frac{5}{6} + \left(-5\frac{7}{10}\right) + 1\frac{14}{15} + \left(-7\frac{3}{10}\right) + 3\frac{1}{6}.$$

675. Взяв числа из столбцов таблицы, составьте выражения и найдите их значения.

m	n	$ m + n $	$ m + n $
3,6	7,8		
-3,7	2,8		
9,4	-1,9		
6,21	-8,7		
-10,4	7,1		
$\frac{5}{7}$	$-\frac{1}{7}$		
$-2\frac{5}{12}$	$-1\frac{5}{18}$		
0	-9,2		
7,23	0		
$-1\frac{5}{11}$	$1\frac{5}{22}$		

676. Найдите значение выражения:

- а) $8,4 + (-2,35) + (-6,61)$;
- б) $(-0,05) + (-3,6) + 4,1$;
- в) $(-4,86) + (-5,7) + 9,32$;
- г) $\frac{11}{15} + (-1,9) + \frac{5}{18}$;
- д) $4,6 + \left(\left(-8\frac{7}{15} \right) + 5,7 \right)$;
- е) $0,4 + \left(-\frac{3}{11} \right) + \frac{7}{55}$;
- ж) $5\frac{11}{42} + \left(-7\frac{13}{28} \right) + \frac{5}{21}$;
- з) $\frac{5}{6} + 1\frac{1}{3} + \left(-1\frac{23}{30} \right)$;
- и) $13,25 + \left(-2\frac{5}{27} \right) + \left(-10\frac{5}{6} \right)$;

к) $3\frac{7}{12} + \left(-2\frac{11}{18}\right) + 2\frac{1}{24}$;

л) $\frac{5}{14} + \frac{5}{6} + \left(-1\frac{6}{7}\right)$;

м) $\left(2,75 + \left(-6\frac{5}{12}\right)\right) + 5\frac{13}{18}$.

677. В январе в Пинске самая низкая температура воздуха -35°C была зафиксирована в 1950 г., а самая высокая, отмеченная в 1899 г., была выше на 45°C . Найдите эту температуру.

678. Юлианский календарь был введен в 45 г. до нашей эры. Через 1626 лет он был заменен григорианским. В каком году был введен григорианский календарь?

679. Уменьшите на 13 число:

- | | | | |
|--------|------------|-----------------------|---------------------|
| а) 4; | г) -4 ; | ж) $-16\frac{1}{6}$; | к) $\frac{4}{7}$; |
| б) 13; | д) -13 ; | з) $-7\frac{3}{7}$; | л) 91; |
| в) 0; | е) -19 ; | и) 5,7; | м) $6\frac{2}{7}$. |

680. Вычислите устно, заменив вычитание сложением:

- | | | |
|---------------|------------------|--------------------|
| а) $0 - 7$; | д) $-9 - 6$; | и) $-5 - (-3)$; |
| б) $2 - 6$; | е) $14 - 122$; | к) $-4 - (-15)$; |
| в) $-4 - 6$; | ж) $8 - (-5)$; | л) $22 - (-34)$; |
| г) $-3 - 2$; | з) $9 - (-27)$; | м) $-43 - (-36)$. |

681. Может ли разность двух чисел быть больше:

- а) суммы этих чисел; б) уменьшаемого?

682. Выполните вычитание и результат проверьте сложением:

- | | | |
|------------------|----------------------|----------------------|
| а) $25 - 84$; | в) $17 - (-78)$; | д) $-23 - 23$; |
| б) $5,6 - 8,2$; | г) $12,7 - (-3,8)$; | е) $-5,9 - (-5,9)$. |

683. Выполните вычитание и результат проверьте вычитанием:

- а) $275 - 88$; г) $2,67 - (-7,83)$;
б) $5,41 - 8,17$; д) $-2,39 - 239$;
в) $195 - (-773)$; е) $-0,589 - (-5,89)$.

684. Назовите слагаемые в алгебраической сумме:

- а) $-1,2 + 4,7$; г) $-x - 27$; ж) $-k - 8 + l$;
б) $-6,01 + a$; д) $12 - s + 1,7$; з) $-x - z + t$;
в) $b - 1\frac{1}{2}$; е) $w - 7 - v$; и) $-a + b - 3$.

685. Алгебраической суммой запишите разность:

- а) $-34 - (-56)$; г) $5,9 - (-17,2)$; ж) $3,8 - (-t)$;
б) $-57 - 23$; д) $z - 7,5$; з) $a - b$;
в) $60 - 4,8$; е) $-40 - s$; и) $0 - a - b$.

686. Запишите разность алгебраической суммой и найдите ее:

- а) $-25 - (-17)$; д) $3,9 - (-7,2)$; и) $\left(-2\frac{1}{2}\right) - (-3)$;
б) $3,9 - 7,2$; е) $2\frac{1}{2} - 3$; к) $4\frac{1}{7} - \left(-2\frac{4}{7}\right)$;
в) $-3,9 - (-7,2)$; ж) $25 - (-17)$; л) $(-5) - (+3,2)$;
г) $-25 - 17$; з) $-3,9 - 7,2$; м) $5 - (-3,2)$.

687. Как изменится разность, если:

- а) уменьшаемое увеличить или уменьшить на определенное число;
б) вычитаемое увеличить или уменьшить на определенное число;
в) уменьшаемое и вычитаемое одновременно увеличить или уменьшить на одно и то же число?

688. Вы знаете совместные свойства сложения и вычитания:

$$\begin{aligned}(a + b) - c &= (a - c) + b, & (a + b) - c &= a + (b - c), \\ a - (b + c) &= (a - b) - c, & a - (b - c) &= (a - b) + c.\end{aligned}$$

Проверьте каждое из них при:

- а) $a = -3,1$, $b = 0,4$, $c = -4,2$;
- б) $a = 1,9$, $b = -2,7$, $c = -6,8$;
- в) $a = -4,6$, $b = -5,7$, $c = -0,2$;
- г) $a = 0$, $b = 3,2$, $c = -3,8$.

689. Из первого равенства упражнения **688** при $a = 0$ получим равенство $(0 + b) - c = (0 - c) + b$. Учитывая, что $0 + b = b$, а $0 - c = -c$, получим формулу $b - c = -c + b$. Запишите формулу, которая получится, если заменить нулем переменную:

- а) a во второй формуле;
- б) a в третьей формуле;
- в) a в четвертой формуле;
- г) b во второй формуле;
- д) b в третьей формуле;
- е) b в четвертой формуле.

690. Точку с координатой -5 на координатной прямой сдвигают последовательно на: 3 единицы в положительном направлении, 15 единиц в отрицательном, 7 единиц в отрицательном, 11 единиц в положительном, 14 единиц в положительном и 9 единиц в отрицательном направлении. Определите окончательное положение точки.

691. Алгебраической суммой запишите выражение:

- а) $-6,2 + 7,4 - 3,1 - 8,1$;
- б) $-5\frac{1}{2} - \frac{4}{13} - 2\frac{4}{7} + 4\frac{7}{11}$;
- в) $7\frac{9}{13} - \frac{11}{14} + 7\frac{5}{12} - \frac{13}{18}$;
- г) $a + 4,2 - (-b) - 6,2 - c$;
- д) $-1\frac{2}{3} - l - 2\frac{3}{7} - (-k) - m$;
- е) $-w - e - r - q - t - v$.

692. Найдите разность:

а) $2125 - (-193)$;

ж) $7,9 - \frac{17}{25}$;

б) $-6,75 - 6,72$;

з) $5\frac{1}{4} - (-0,75)$;

в) $0,32 - 2,5$;

и) $4\frac{7}{11} - 5\frac{13}{22}$;

г) $-1,05 - (-1,5)$;

к) $-\frac{11}{15} - \frac{9}{10}$;

д) $\frac{3}{20} - \frac{24}{25}$;

л) $\frac{5}{3} - (-1,6)$;

е) $3,57 - 3\frac{3}{4}$;

м) $-6\frac{9}{17} - (-13\frac{1}{2})$.

693. Вычислите:

а) $(425 - 378) - 273$;

б) $-63,4 - (-8,9) + 6,71$;

в) $(-23,7 + 39) - 0,3 - 4,8$;

г) $(-1\frac{2}{3} - 3\frac{1}{3}) + 4,5$;

д) $-9\frac{3}{5} - (-4\frac{1}{10}) - (-1\frac{4}{15})$;

е) $(-3\frac{7}{8} + 2\frac{1}{4}) - 1\frac{1}{2} + 3\frac{3}{4}$;

ж) $-9,2 + (-5,7) - 9,2 - (-6,4)$;

з) $19,32 - (-2,9 + 3,27) - 3,37$;

и) $(0,38 - 0,108) - \frac{19}{25} + \frac{7}{40} - 18\frac{3}{8}$;

к) $-4\frac{3}{5} - (-5\frac{3}{4} - 2\frac{1}{8}) + 3,25 - 4,3$;

л) $4\frac{4}{9} - (-2\frac{5}{18}) - (-14\frac{1}{3})$;

м) $-2,15 - (-2\frac{1}{2} + 3\frac{3}{4}) - 2,75 + 4,3$.

694. Вычислите наиболее удобным способом:

- а) $(23 - 17) - 13$; ж) $(45 + 567) - 67$;
 б) $(456 + 451) - 356$; з) $(883 + 448) - 283$;
 в) $409 - (92 + 19)$; и) $(301 - 67) - 201$;
 г) $997 - (357 + 139)$; к) $784 - (641 - 216)$;
 д) $303 - (23 - 97)$; л) $504 - (67 + 74)$;
 е) $504 - (104 - 78)$; м) $1009 - (49 - 991)$.

695. Решите уравнение:

- а) $x + (-14) = 23$; е) $-2\frac{3}{8} + d = \frac{3}{5}$;
 б) $-8 + c = 3,7$; ж) $5 - h = 3\frac{1}{5} : (-6)$;
 в) $41 - (-k) = -29$; з) $t + \frac{3}{25} = 3,7$;
 г) $22\frac{2}{3} + s = 34\frac{1}{6}$; и) $r - 12\frac{8}{15} = -23,4$;
 д) $f - 5,4 = -3,78$; к) $\frac{13}{20} - (-m) = -2,3$.

696. По данным значениям переменных a и b найдите значения выражений $a - b$, $|a - b|$, $b - a$, $|b - a|$, $|a| - |b|$. Результаты вычислений оформите таблицей.

a	23,4	$75\frac{3}{4}$	$-3\frac{1}{2}$	2,3	$-2\frac{1}{4}$
b	$31\frac{2}{25}$	$56\frac{1}{5}$	7,2	$-3\frac{2}{5}$	-6,25

697. На сколько изменилась температура воздуха, если утром было m градусов, а вечером n градусов. Решите задачу, если:

- а) $m = 10$, $n = 23$; г) $m = 9$, $n = 3$;
 б) $m = -10$, $n = -7$; д) $m = 5$, $n = -4$;
 в) $m = -4$, $n = 3$; е) $m = -2$, $n = 0$.

698. В январе в Костюковичах самая высокая температура 7°C была отмечена в 1925 г., а самая низкая -38°C — в 1940 г. На сколько градусов отличаются эти температуры?

699. Озеро Нарочь находится на 165 м выше, Освейское — на 129 м выше, а озеро Ассаль (Северо-Восточная Африка) на 153 м ниже уровня Мирового океана. На сколько выше озера Ассаль находятся озера Нарочь и Освейское?

700. Город Браслав находится на 135 м выше уровня Мирового океана, а город Астрахань (Россия) на 25 м ниже этого уровня. На сколько метров Браслав расположен выше Астрахани? На какой высоте находится город Лхаса (Китай), если он на 3675 м выше Астрахани?

701. Найдите значение выражения:

а) $3,51 - (a + 2,50)$, если $a = -2,01$; $-3,4$; $-0,09$;

б) $7\frac{7}{9} - (b - 1\frac{2}{9})$, если $b = -3\frac{1}{9}$; $-4\frac{7}{9}$; $-9,5$;

в) $50,49 - (c - 16,3)$, если $c = 25,29$; $25,19$; $2\frac{1}{2}$;

г) $25\frac{8}{15} + (3\frac{9}{15} - x)$, если $x = 30\frac{8}{15}$; $20\frac{1}{15}$; $46\frac{7}{15}$.

702. Дана точка $M(-3,6)$. Определите, какая из точек находится от M на большем расстоянии:

а) $A(-9,7)$ или $B(-7,6)$;

б) $C(-7,6)$ или $D(0,4)$;

в) $E(9,7)$ или $F(7,6)$;

г) $G(-9,7)$ или $H(2,4)$;

д) $I(19,6)$ или $J(17,9)$;

е) $K(56,7)$ или $L(-63,9)$.

703. Перепишите таблицу в тетрадь и заполните ее пустые клетки.

a	b	$ a - b + a + b$	$a + b - b - a $
3,7	4,9		
7,1	-5,8		
9,4	-9,9		
-8,3	9,7		
-1,6	0,9		
-5,6	-7,9		
-7,8	-2,5		
0	-6,9		
-9,7	0		

Какие гипотезы вы можете выдвинуть?

704. Арбузы содержат 9,2 % углеводов. Сколько углеводов в арбузе массой 3 кг 340 г?

705. На сколько процентов изменится площадь прямоугольника со сторонами m и n при увеличении одной стороны на 10 % и уменьшении другой также на 10 %, если:

- а) $m = 9$ см, $n = 7$ см; б) $m = 15$ см, $n = 12$ см?

706. Найдите значение выражения, составив предварительно схему вычислений:

- а) $10 - 3,745 - (4,9 - 3,15)$;
 б) $4,03 - (3,321 - (17,481 - 8,19))$;
 в) $90,1 - 59,37 - (44,27 - 6,93 - 7,75)$;
 г) $4,786 + 6,096 - (17,139 - (1 - 0,581))$.

707. Вычислите:

- а) $(15 : 1,2) \cdot (7 : 1,4) - (1 : 2,5) \cdot (3 : 12)$;
б) $(1 : 1,6) \cdot (26 : 5,2) + (18 : 3,6) \cdot (2 : 0,25)$;
в) $0,063 : 0,09 + 0,0408 : 0,017 - 0,00027 : 0,015$;
г) $((1 : (1 - 0,9) - 9) : (1 - 0,99) - 99) : (1 - 0,999) - 999$.

708. Вычислите:

- а) $1,456 : \frac{7}{25} + \frac{5}{16} : 0,125 - 4\frac{1}{2} : 1,25$;
б) $(4\frac{1}{8} - 0,004 \cdot 300) : 0,0015 + (4\frac{1}{5} - 3\frac{1}{2}) : 10$;
в) $(3,625 + 0,25 + 2\frac{3}{4}) : (28,75 + 92\frac{1}{4} - 15) : 0,0625$;
г) $(4,628 - \frac{1}{2}) : 0,01 + (5\frac{1}{16} + 2,1375) : 9$.

709. Можно ли составить правильную пропорцию из чисел:

- а) 9; 3; 21; 7; г) $\frac{2}{3}$; $\frac{1}{4}$; $1\frac{3}{4}$; $1\frac{5}{16}$;
б) 3; 80; 4; 5; д) 0,1; 0,5; 2; 10;
в) 15; 14; 8; 75; е) 76; 2; 0,1; 3,8?

710. Решите уравнение:

- а)
$$\frac{0,4 + 8 : (5 - 0,8 \cdot \frac{3}{8}) - 5 : 2\frac{1}{2}}{1\frac{7}{8} \cdot 8 - (8,9 - x : \frac{2}{3})} = \frac{12}{1175};$$

б)
$$\frac{1}{3} : \frac{(\frac{3}{5} + 0,425 - \frac{1}{200}) : 0,01}{x + \frac{1}{12} + 3\frac{1}{6}} : \frac{2}{3} = \frac{1}{6};$$

в)
$$\left(\frac{2,5 + 3\frac{1}{3}}{2,5 - 1\frac{1}{3}} : \frac{4,6 - 2\frac{1}{3}}{4,6 + 2\frac{1}{3}} \right) : \left(\frac{0,05}{x - 0,125} - 0,2 \right) = 5\frac{15}{17};$$

$$г) \left(0,71 - \frac{1}{4}\right) : \left(0,71 + \frac{1}{4}\right) \cdot \frac{\left(x - 9\frac{1}{3}\right) : 2\frac{5}{9}}{\left(19\frac{2}{3} - 11\frac{7}{9}\right) \cdot \frac{9}{71}} = 1\frac{1}{16}.$$

711. Нарисуйте четырехугольник. Постройте отрезок, равный его периметру.

712. Перенесите по клеткам рисунок 193 в тетрадь. Постройте:

а) отрезок CD , симметричный отрезку AB относительно оси RS ;

б) треугольник XYZ , симметричный треугольнику MNO относительно оси RS .

713. На бумажной модели квадрата определите, сколько он имеет осей симметрии.

714. В 3 кг сливочного мороженого и 2 кг пломбира вместе содержится 180 г белков, а в 100 г сливочного мороженого и 75 г пломбира — в 28,8 раза меньше. Сколько белков содержится в отдельности в 75 г сливочного мороженого и в 100 г пломбира?

715. Объемы воды в озерах Канаши и Усомля, расположенных в Полоцком районе (рис. 194), относятся как 11 : 26. Сколько воды в каждом озере, если разность объемов равна 2,25 млн м^3 ?

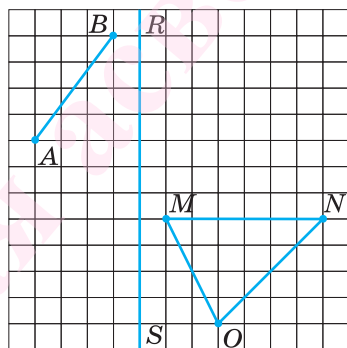


Рис. 193



Рис. 194

716. Определите масштаб карты, изображенной на рисунке 194, учитывая, что длина озера Усомля равна 2,1 км. Найдите:

- а) длину ручья, соединяющего озера Красно и Усомля;
- б) длины ручьев, соединяющих озера Усомля и Канаши;
- в) длины озер Канаши и Красно;
- г) расстояния от деревни Канаши до деревень Усомля и Косарево.

717. Филе трески содержит 17,6 % белков и 0,4 % жиров. Сколько белков и сколько жиров содержит 3,6 кг филе трески?

718. Фрезеровщик сначала затрачивал на обработку детали 3 ч 20 мин, а теперь только 1 ч 45 мин. На сколько процентов фрезеровщик сократил время обработки детали?

719. Катер против течения шел от одной пристани до другой 3 ч. Сколько времени понадобится ему на обратный путь, если скорость течения реки 1,3 км/ч, а расстояние между пристанями 82,2 км?

720. Велосипедист за 2,8 ч проехал 42 км. Первую часть пути он ехал со скоростью 16,7 км/ч, а вторую, которая на 5,26 км больше, с меньшей скоростью. Сколько времени ехал велосипедист с одной и с другой скоростями и какой была меньшая скорость?

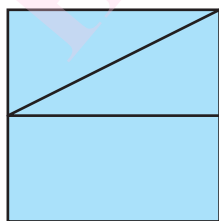


Рис. 195

721. Сделайте из бумаги квадрат и разрежьте его так, как показано на рисунке 195. Образуйте из полученных частей фигуры, показанные на рисунке 196. Какие еще фигуры вы можете сложить?

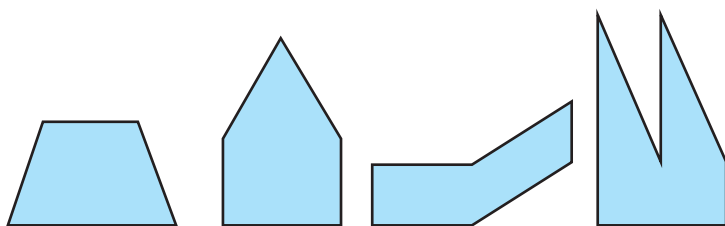


Рис. 196

722. Перенесите по клеткам рисунок 197 в тетрадь. Постройте точки, симметричные точкам P , Q , R относительно оси AB .

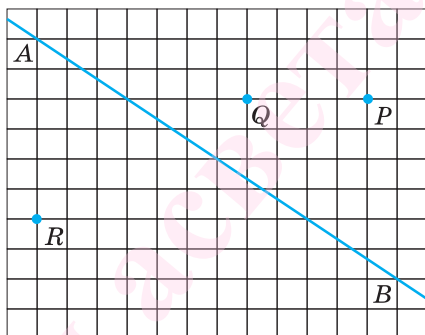


Рис. 197

723. При увеличении первого числа на 0,5755 и уменьшении второго на 0,0995 получаются равные числа. Найдите

числа, учитывая, что их сумма равна $3\frac{3}{8}$.

724. Площадь прямоугольника равна $3,22 \text{ дм}^2$. Найдите площадь прямоугольника, у которого длина в 2 раза, а ширина в 2,5 раза больше, чем у данного.

725. Чтобы опорожнить бак, включили насос производительностью 300 л/мин, а через 50 мин включили второй производительностью 700 л/мин. Оба насоса работали 45 мин. За сколько времени был бы опорожнен бак, если бы сразу включили оба насоса?

726. Нарисуйте четырехугольник, у которого только два угла: а) острые; б) прямые; в) тупые.

727. Юра уплатил за 9 карандашей в 2 раза больше, чем за 3 ручки. Найдите цену карандаша и ручки, учитывая, что ручка стоит на 1000 р. больше.

728. Катя за карандаши по цене 1200 р. заплатила в 3 раза больше, чем за ручки по цене 2000 р. Найдите, сколько куплено карандашей и сколько ручек, учитывая, что ручек куплено на 12 меньше.

729. Есть два сухих деревянных бруска, один — дубовый, другой — сосновый, которые вместе имеют объем 220 см^3 . Найдите массы брусков, учитывая, что у дубового бруска она на 22 г меньше, а плотности дуба и сосны соответственно равны $0,7 \text{ г/см}^3$ и $0,4 \text{ г/см}^3$.

730. Есть два сухих деревянных бруска, один — яблоневый объемом 120 см^3 , другой — сливовый объемом 160 см^3 . При этом масса сливового бруска на 20 г больше. Найдите плотности брусков, учитывая, что вместе они составляют $1,7 \text{ г/см}^3$.

* * *

731. На волейбольном турнире 5 команд встречаются друг с другом по одному разу. Команда-победитель получает 2 очка, а проигравшая — 0 очков. Возможно ли, чтобы после окончания турнира какие-либо три команды вместе имели на 6 очков больше, чем две остальные?

732. Расшифруйте арифметический ребус:

$$aa \cdot abc \cdot bc = abc \ abc,$$

учитывая, что одинаковые буквы обозначают одинаковые цифры, а разные буквы — разные цифры.

733. Найдите наименьшие натуральные числа a и b , удовлетворяющие условию $500a - 7b = 1$.

16. Центально-симметричные фигуры

А) На рисунке 198 через точку O проведена прямая, и на ней по разные стороны от точки O на одинаковых расстояниях отмечены точки A и B . Точ-

Рис. 198 

ки A и B называют **центрально-симметричными точками**, а точку O — их **центром симметрии**.

Если точкой A описать полуокружность с центром в точке O , то точка A перейдет в точку B (рис. 199). Так же точку B можно перевести в точку A .

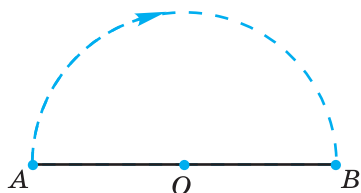


Рис. 199

Чтобы построить точку N , симметричную точке M относительно центра O , можно провести луч MO и отложить на нем отрезок ON , равный отрезку OM (рис. 200).

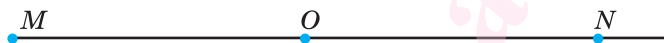


Рис. 200

На рисунке 201 треугольник $A_1B_1C_1$ симметричен треугольнику ABC относительно центра O . При его построении сначала были найдены точки A_1 , B_1 , C_1 , симметричные точкам A , B , C относительно точки O , затем точки A_1 , B_1 , C_1 соединены отрезками.

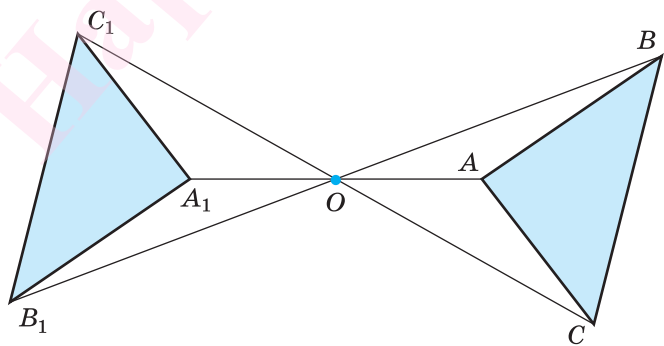


Рис. 201

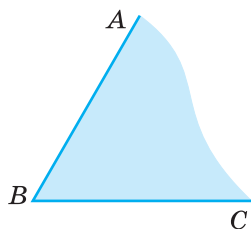


Рис. 202

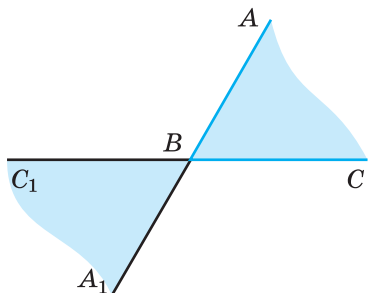


Рис. 203

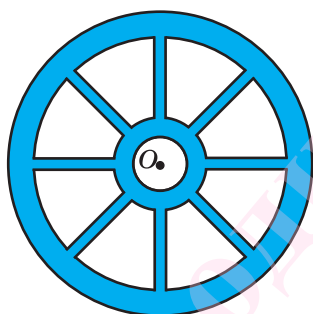


Рис. 204

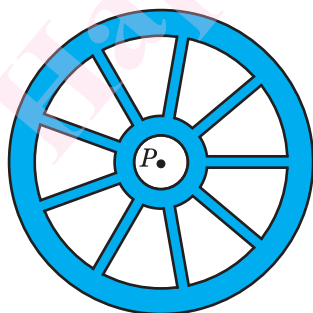


Рис. 205

Две фигуры, симметричные относительно точки, равны друг другу.

Б) Построим угол, симметричный углу ABC относительно его вершины B (рис. 202). Для этого его стороны нужно продлить за центр симметрии B (рис. 203). Полученный угол A_1BC_1 симметричен углу ABC относительно точки B . Поэтому углы ABC и A_1BC_1 равны. Вместе с этим угол A_1BC_1 и угол ABC — вертикальные. Значит, **вертикальные углы равны.**

Фигура на рисунке 204 такова, что точка O есть центр ее симметрии. Это означает, что для каждой точки фигуры точка, центрально-симметричная ей, также принадлежит этой фигуре. Такие фигуры называют **центрально-симметричными.**

Фигура на рисунке 205 не является центрально-симметричной. Точка P не является ее центром симметрии. Как вы думаете почему?

На рисунках 206—211 приведены примеры центрально-симметричных фигур.

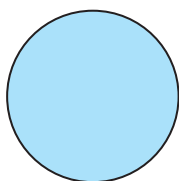


Рис. 206

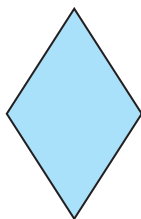


Рис. 207



Рис. 208

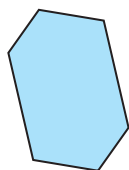


Рис. 209

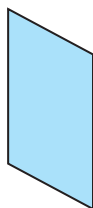


Рис. 210

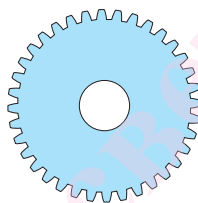


Рис. 211

Центрально-симметричные фигуры часто используются как элементы украшений. На рисунке 212 показана вязаная салфетка, на рисунке 213 — тканое полотенце, на рисунке 214 — фрагмент кованой ограды балкона, на рисунке 215 — тканые пояса.

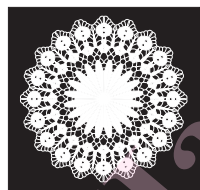


Рис. 212



Рис. 213

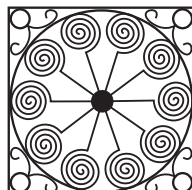


Рис. 214



Рис. 215



1. Как построить точку, симметричную данной точке относительно данного центра?
2. Как построить треугольник, симметричный данному треугольнику относительно данной точки?
3. Какие углы называют вертикальными? Сформулируйте свойство вертикальных углов.
4. Какую фигуру называют центрально-симметричной? Приведите примеры центрально-симметричных фигур.

734. Какое свойство имеют фигуры, симметричные относительно точки? Любые ли две равные фигуры являются симметричными друг другу относительно некоторой точки?

735. Постройте треугольник SPF , симметричный данному прямоугольному треугольнику ABC относительно:

- а) вершины прямого угла;
- б) середины гипотенузы;
- в) середины катета;
- г) внутренней точки треугольника ABC .

736. Можно ли утверждать, что точки A и C симметричны относительно точки B , если:

- а) точки A , B , C лежат на одной прямой, причем точки A и C — по разные стороны от точки B ;
- б) точка C — внутренняя точка отрезка AB ;
- в) точка C делит отрезок AB пополам;
- г) точки A и C равноудалены от точки B ?

737. Где находится центр симметрии:

- а) окружности;
- б) круга;
- в) отрезка;
- г) прямой;
- д) двух пересекающихся прямых;
- е) двух параллельных прямых?

738. Определите оси симметрии и центр симметрии фигуры, изображенной на рисунке:

- а) 216; в) 218; д) 220; ж) 222.
б) 217; г) 219; е) 221;

Где находится центр симметрии фигуры, имеющей несколько осей симметрии?

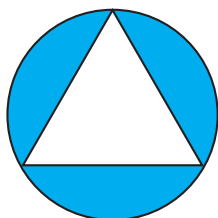


Рис. 216

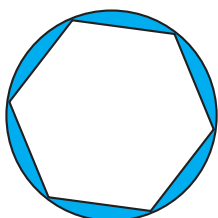


Рис. 217

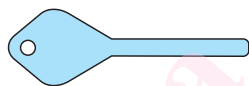


Рис. 218

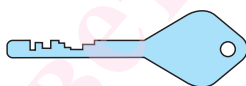


Рис. 219

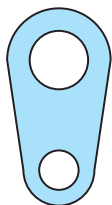


Рис. 220

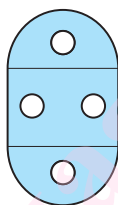


Рис. 221

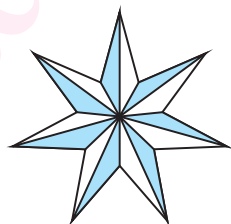


Рис. 222

739. Перенесите по клеткам рисунок 223 в тетрадь. Постройте точки A , B , C , симметричные точкам M , N , P относительно точки O .

740. Постройте фигуру, которая относительно заданного центра симметрична:

- а) отрезку; б) лучу; в) прямой.

741. Постройте прямую, симметричную данной прямой относительно данного центра симметрии, если этот центр находится:

- а) вне прямой; б) на прямой.

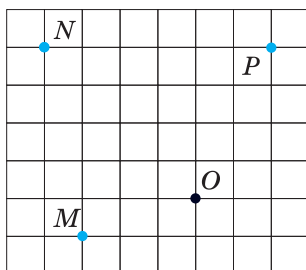


Рис. 223

742. Нарисуйте две взаимно перпендикулярные прямые MN и RS . Точку их пересечения обозначьте O . Внутри угла MOR нарисуйте треугольник ABC . Постройте треугольник $A_1B_1C_1$, симметричный треугольнику ABC относительно оси MN , а затем треугольник $A_2B_2C_2$, симметричный треугольнику $A_1B_1C_1$ относительно оси RS . Что можно сказать о треугольниках ABC и $A_2B_2C_2$?

743. Постройте угол $M_1N_1P_1$, симметричный данному углу MNP относительно точки O , которая находится на луче NP . Что представляет собой общая часть исходного и построенного углов?

744. Постройте угол $M_1N_1P_1$, симметричный данному углу MNP относительно точки O , которая находится внутри угла MNP . Что представляет собой общая часть исходного и построенного углов?

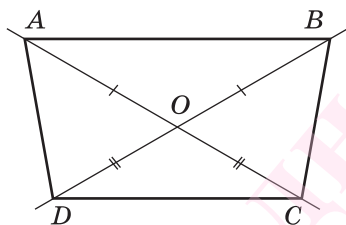


Рис. 224

745. От точки O , в которой пересекаются две прямые, отложены четыре отрезка OA , OB , OC , OD , причем $OA = OB$ и $OC = OD$ (рис. 224). Углы OBA и OBC соответственно равны 30° и 50° .

Найдите углы:

- треугольников OAB и OCD ;
- треугольников OAD и OBC ;
- четырехугольника $ABCD$. Чему равны суммы углов A и D , а также B и C этого четырехугольника?

746. Найдите значение выражения:

- $\left(\frac{3}{4^2} + 0,7715 - \frac{33}{2^2 \cdot 5^3}\right) \cdot \frac{4}{19}$;
- $\left(\frac{4}{9} + 0,75 - \frac{11}{15} - 0,4\right) : 0,55$;

- в) $5,85 - 3\frac{5}{6} : 1\frac{8}{15} + \frac{7}{30} : 1\frac{13}{15}$;
- г) $(0,15 + 2\frac{3}{4}) : \frac{4}{5} - 23\frac{3}{8} + \frac{10}{17} \cdot 34,17$;
- д) $1,25 + \frac{1}{0,05} : \frac{4}{21} - (3\frac{2}{3} \cdot 2,5) \cdot 7\frac{1}{2}$;
- е) $5 \cdot (15 : 11,25 - \frac{4}{11} + 1,4 \cdot \frac{2}{7})$.

747. Купили несколько шоколадок по 12 800 р. за штуку и $\frac{3}{4}$ кг конфет. За конфеты заплатили 40 500 р., а за шоколадки и конфеты 78 900 р. Сколько купили шоколадок и сколько стоит килограмм конфет?

748. При размоле пшеницы выход муки составляет 0,9 массы пшеницы, а при выпекании хлеба получается припек, равный 0,4 массы муки. Сколько хлеба получится из:

- а) 1 т пшеницы;
 б) 2,4 т пшеницы;
 в) 17,5 т пшеницы?

749. В 1 кг свеклы, 1,2 кг брюквы и 0,8 кг репы вместе содержится 28,4 мг витамина РР; в 0,8 кг свеклы, 1 кг брюквы и 0,8 кг репы вместе — 24,2 мг витамина РР; в 1,8 кг свеклы, 1,6 кг брюквы и 0,8 кг репы вместе — 43,2 мг витамина РР. Сколько витамина РР содержится в 100 г свеклы, брюквы и репы в отдельности?

750. Перенесите по клеткам рисунок 225 в тетрадь. Постройте точки M, N, O, P , симметричные точкам X, Y, Z, T относительно оси CD .

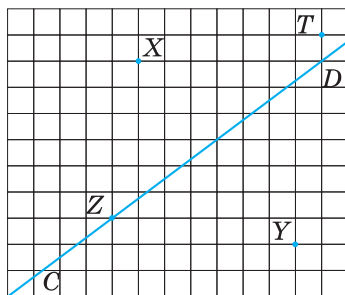


Рис. 225

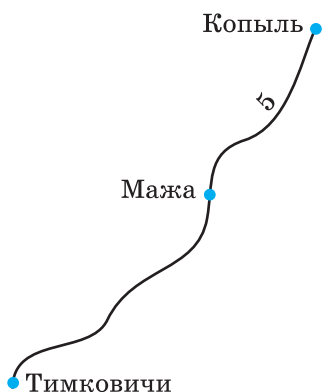


Рис. 226

751. Из Копыля и Тимковичей (рис. 226) вышли навстречу друг другу Вера и Лена и через $1\frac{3}{5}$ ч встретились. Лена шла со скоростью 3 км/ч, и ее скорость была в 1,5 раза меньше скорости Веры. Какое расстояние от Тимковичей до Копыля? В каком месте шоссе произошла встреча?

752. Стоимости 7 карандашей и 5 ручек, которые купил Павел, относятся как 3 : 5. Найдите цену карандаша и ручки, учитывая, что ручка стоит на 400 р. больше.

753. Оля купила карандаши по цене 1750 р. и ручки по цене 3900 р., и сумма, которую она заплатила за ручки, относится к сумме, которую заплатила за карандаши, как 14 : 13. Найдите количество купленных карандашей и количество ручек, учитывая, что ручек куплено на 7 меньше.

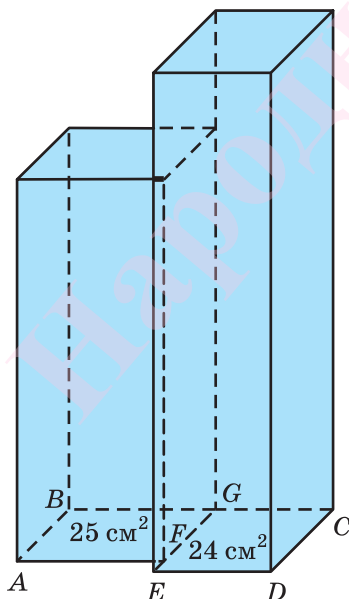


Рис. 227

754. Шестиугольник $ABCDEF$ составлен из двух прямоугольников $ABGF$ и $EGCD$, площади которых соответственно равны 25 см^2 и 24 см^2 (рис. 227). На этих прямоугольниках как на основаниях построены прямоугольные параллелепипеды, высоты которых в сумме дают 30 см. Найдите:

- а) объемы параллелепипедов, учитывая, что объем левого параллелепипеда на 83 см^3 меньше;
 б) измерения основания левого параллелепипеда, учитывая, что они равны друг другу;
 в) измерения основания правого параллелепипеда, учитывая, что они отличаются на 2 см .

755. Шестиугольник $PQRSTU$ имеет площадь, равную 82 м^2 , и составлен из двух прямоугольников $PQVU$ и $RSTV$. На этих прямоугольниках как на основаниях построены прямоугольные параллелепипеды с высотами 14 м и 12 м соответственно (рис. 228). Найдите:

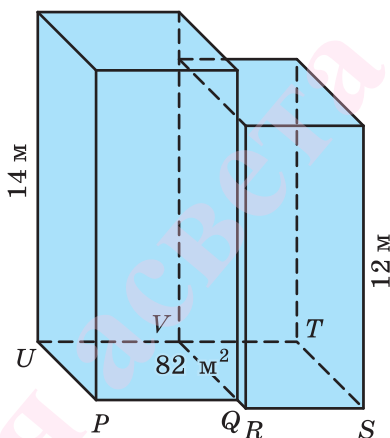


Рис. 228

- а) объемы параллелепипедов, учитывая, что объем левого параллелепипеда на 108 м^3 больше;
 б) измерения основания левого параллелепипеда, учитывая, что они отличаются на 1 м ;
 в) измерения основания правого параллелепипеда, учитывая, что они отличаются на 3 м .

* * *

756. С постоянной скоростью поезд проходит мимо семафора за 15 с , а мост длиной 450 м — за 45 с . Какова длина поезда и какова его скорость?

757. Восстановите пропущенные цифры:

а)
$$\begin{array}{r} \times 19; \\ ** \\ \hline + ** \\ ** \\ \hline **0* \end{array}$$

б)
$$\begin{array}{r} **** \overline{) 11} \\ ** \\ \hline 3* \\ - ** \\ \hline 0 \end{array}$$

в)
$$\begin{array}{r} \times ***. \\ *** \\ \hline + 8*** \\ *** \\ \hline *7**2 \end{array}$$

758. Продается мука в пакетах по 1, 3 и 5 кг. Можно ли купить 10 пакетов, которые содержат 25 кг муки?

17. Умножение и деление рациональных чисел



Рис. 229

А) Пример 1. Теперь на термометре 0°C (рис. 229). Найдем показание термометра через 3 ч, учитывая, что за каждый час температура повышается на 2°C .

Поскольку за каждый час температура повышается на 2°C , то через 3 ч термометр покажет 6°C (рис. 230). Изменение времени равно $+3$ ч, изменение температуры за 1 ч равно $+2^{\circ}\text{C}$, а за 3 ч станет равным $+6^{\circ}\text{C}$. Поэтому

$$(+2) \cdot (+3) = +6.$$

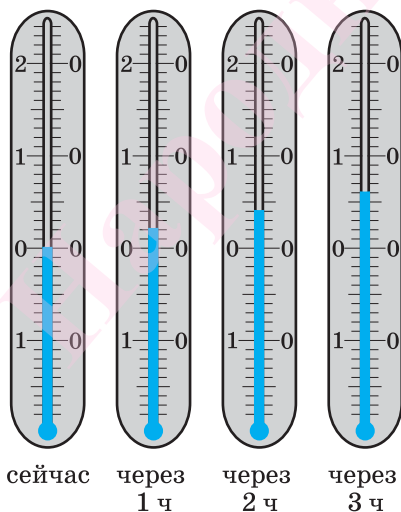


Рис. 230

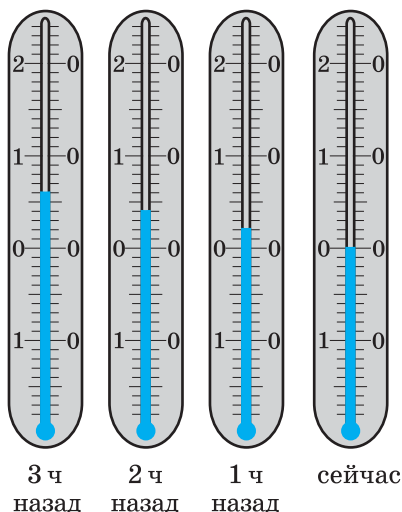


Рис. 231

Пример 2. Теперь на термометре 0°C (см. рис. 229). Найдём показание термометра, которое было 3 ч назад, учитывая, что за каждый час температура понижалась на 2°C .

Поскольку за каждый час температура понижалась на 2°C , то 3 ч назад термометр показывал $+6^{\circ}\text{C}$ (рис. 231). Изменение времени составляет -3 ч, изменение температуры за 1 ч равно -2°C . Поэтому

$$(-2) \cdot (-3) = +6.$$

Получили **правило умножения рациональных чисел с одинаковыми знаками**.

Чтобы умножить два числа с одинаковыми знаками, нужно перемножить их модули и результат записать со знаком «+».

Например:

$$(+5) \cdot (+8) = +(5 \cdot 8) = +40 = 40;$$

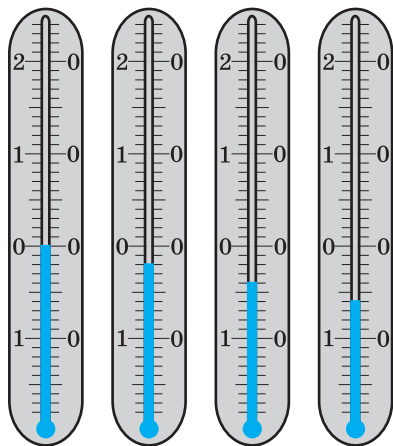
$$(-6) \cdot (-9) = +(6 \cdot 9) = +54 = 54.$$

Пример 3. Теперь на термометре 0°C (см. рис. 229). Найдём показание термометра через 3 ч, учитывая, что за каждый час температура понижается на 2°C .

Поскольку за каждый час температура понижается на 2°C , то через 3 ч она станет равной -6°C (рис. 232). Изменение времени равно $+3$ ч, изменение температуры за 1 ч равно -2°C . Поэтому

$$(-2) \cdot (+3) = -6.$$

Пример 4. Теперь на термометре 0°C (см. рис. 229).



сейчас через 1 ч через 2 ч через 3 ч

Рис. 232

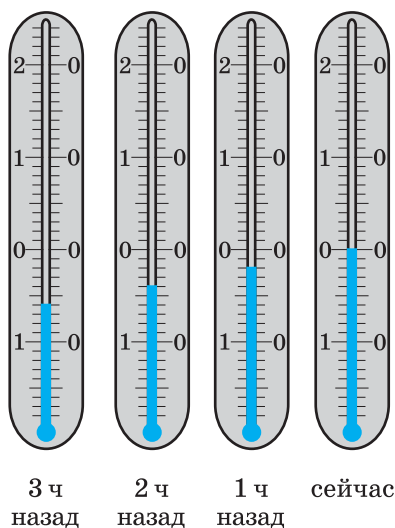


Рис. 233

Найдем показание термометра, которое было 3 ч назад, учитывая, что за каждый час температура повышалась на 2°C .

Поскольку за каждый час температура повышалась на 2°C , то 3 ч назад термометр показывал -6°C (рис. 233). Изменение времени есть -3 ч, изменение температуры за 1 ч составляет $+2^{\circ}\text{C}$. Поэтому

$$(+2) \cdot (-3) = -6.$$

Получили **правило умножения рациональных чисел с разными знаками.**

Чтобы умножить два числа с разными знаками, нужно перемножить их модули и результат записать со знаком «-».

Например:

$$(-7) \cdot (+6) = -(7 \cdot 6) = -42;$$

$$(+9) \cdot (-4) = -(9 \cdot 4) = -36.$$

Б) Умножение рациональных чисел имеет переместительное и сочетательное, а также два распределительных свойства (относительно сложения и вычитания):

Переместительное свойство

$$a \cdot b = b \cdot a$$

Перестановка множителей произведения не изменяет

Сочетательное свойство

$$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$$

*Изменение расстановки скобок
произведение не изменяет*

Распределительное свойство

$$(a + b) \cdot c = ac + bc; a \cdot (b + c) = ab + ac$$

*Чтобы умножить сумму на число,
можно на это число умножить каждое слагаемое
и полученные произведения сложить*

$$(a - b) \cdot c = ac - bc; a \cdot (b - c) = ab - ac$$

Нуль при умножении рациональных чисел играет ту же роль, что и при умножении положительных чисел.

Умножение нуля и умножение на нуль

$$0 \cdot a = 0; a \cdot 0 = 0$$

*Умножение нуля и умножение на нуль имеет
результатом число 0*

Равенство нулю произведения

$$\text{Если } ab = 0, \text{ то } a = 0 \text{ или } b = 0$$

*Если произведение равно нулю, то равен нулю по
крайней мере один из его множителей*

Числа 1 и -1 при умножении имеют такие свойства.

Умножение на единицу и умножение единицы

$$a \cdot 1 = a; 1 \cdot a = a$$

*Умножение на единицу и умножение единицы
имеет результатом само число*

**Умножение на минус единицу
и умножение минус единицы**

$$a \cdot (-1) = -a; (-1) \cdot a = -a$$

Умножение на минус единицу и умножение минус единицы имеет результатом противоположное число

В) Как и для положительных чисел, деление любых рациональных чисел можно заменить умножением на число, обратное делителю.

Сначала научимся находить число, обратное отрицательному числу.

Число, обратное числу $-\frac{1}{3}$, в произведении с $-\frac{1}{3}$ дает число 1. Поскольку один множитель $-\frac{1}{3}$ этого произведения отрицателен, то и второй также должен быть отрицательным. Значит, искомым числом будет число -3 . Действительно, $\left(-\frac{1}{3}\right) \cdot (-3) = 1$.

Число, обратное числу $\left(-\frac{5}{7}\right)$, есть число $\left(-\frac{7}{5}\right)$, так как $\left(-\frac{5}{7}\right) \cdot \left(-\frac{7}{5}\right) = 1$.

Число, обратное отрицательному числу, также отрицательное.

Пользуясь этим, находим:

$$7 : (-2) = 7 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) = -\frac{7}{2} = -(7 : 2);$$

$$(-8) : 3 = (-8) \cdot \frac{1}{3} = -\frac{8}{3} = -(8 : 3);$$

$$(-9) : (-13) = (-9) \cdot \left(-\frac{1}{13}\right) = \frac{9}{13} = +(9 : 13);$$

$$8 : 15 = 8 \cdot \frac{1}{15} = \frac{8}{15} = +(8 : 15).$$

Обратим внимание на то, что модуль частного равен частному модулей делимого и делителя, а знак частного определяется так же, как и знак произведения.

Чтобы разделить два числа с одинаковыми знаками, нужно модуль делимого разделить на модуль делителя и результат записать со знаком «+».

Чтобы разделить два числа с разными знаками, нужно модуль делимого разделить на модуль делителя и результат записать со знаком «-».

При делении обычно сначала определяют и записывают знак частного, а потом находят его модуль:

$$\left(-\frac{5}{7}\right) : \frac{2}{3} = -\left(\frac{5}{7} \cdot \frac{3}{2}\right) = -\frac{15}{14} = -1\frac{1}{14}.$$

Г) Числа 0, 1 и -1 при делении имеют такие свойства.

Деление нуля и деление на ноль

$$0 : a = 0$$

Деление нуля имеет результатом число 0

Выражение $a : 0$ не имеет значения

Деление на единицу и деление на минус единицу

$$a : 1 = a; a : (-1) = -a$$

Деление на единицу имеет результатом само число

Деление на минус единицу имеет результатом противоположное число

Деление на само число

$$a : a = 1$$

Деление на само число имеет результатом число 1

Для деления рациональных чисел выполняют основное свойство частного и распределительное свойство относительно сложения и вычитания.

Основное свойство частного

$$(a \cdot c) : (b \cdot c) = a : b = (a : c) : (b : c)$$

Частное не изменится,

если делимое и делитель умножить или разделить на одно и то же число

Распределительное свойство

$$(a + b) : c = a : c + b : c; (a - b) : c = a : c - b : c$$

*Чтобы сумму разделить на число,
можно на это число разделить каждое слагаемое
и полученные произведения сложить*

*Чтобы разность разделить на число,
можно на это число разделить уменьшаемое и
вычитаемое и из первой разности вычесть вторую*



1. Как умножить два числа с одинаковыми знаками?
2. Как умножить два числа с разными знаками?
3. Сформулируйте переместительное и сочетательное свойства умножения.
4. Сформулируйте распределительное свойство умножения относительно сложения; вычитания.
5. Чему равно произведение, если один из множителей есть число 0; число 1; число -1 ?
6. Что можно сказать о числах, произведение которых равно нулю?
7. Каким является число, обратное отрицательному числу?
8. Как разделить два числа с одинаковыми знаками?
9. Как разделить два числа с разными знаками?
10. Каким является частное, если делимое равно нулю; делитель равен нулю?
11. Каким является частное, если делитель равен 1; делитель равен -1 ?
12. Каким является частное, если делитель равен делителю?
13. Сформулируйте основное свойство частного.
14. Сформулируйте распределительное свойство деления относительно сложения; вычитания.

759. Представьте произведением алгебраическую сумму и вычислите:

- а) $5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5$;
- б) $-5 - 5 - 5 - 5 - 5 - 5 - 5 - 5$;
- в) $3,7 + 3,7 + 3,7 + 3,7 + 3,7$;
- г) $-3,7 - 3,7 - 3,7 - 3,7 - 3,7 - 3,7$.

760. В камере холодильной установки сначала было 0°C . Через 1 ч стало -3°C . Температура продолжает понижаться с прежней скоростью. Какой она будет через:

- а) 2 ч; в) 5 ч; д) $2\frac{2}{3}$ ч; ж) 80 мин;
 б) 3 ч; г) 1,5 ч; е) 1,25 ч; з) b ч?

761. При увеличении температуры воздуха на 1°C столбик ртути в термометре поднимается на 2 мм. Как изменится высота столбика ртути, если температура воздуха изменится на:

- а) 14°C ; в) 0°C ; д) -11°C ; ж) 4°C ;
 б) 9°C ; г) -1°C ; е) -17°C ; з) -8°C ?

762. Машина движется со скоростью 60 км/ч. Условимся запись « $t = -3$ » понимать как «3 часа назад». Теперь машина находится в точке $O(0)$ (рис. 234). Где будет машина через t ч, если:

- а) $t = 3$ ч; в) $t = 2,5$ ч; д) $t = 2$ ч;
 б) $t = -1$ ч; г) $t = -1\frac{1}{3}$ ч; е) $t = -2,4$ ч?

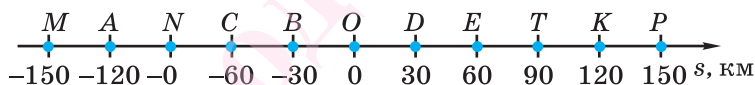


Рис. 234

763. Замените звездочку одним из знаков $<$, $=$ или $>$ так, чтобы было верным утверждение:

- а) $(+35) \cdot (+89) * 0$; ж) $(+3,3) \cdot (-7,6) * 0$;
 б) $(-57) \cdot (+98) * 0$; з) $(+35,03) \cdot 0 * 0$;
 в) $(+83) \cdot (-43) * 0$; и) $(-8,2) \cdot (-1,2) * 0$;
 г) $(-66) \cdot (-90) * 0$; к) $(-3,7) \cdot (+7,9) * 0$;
 д) $(+3,9) \cdot (+8,1) * 0$; л) $0 \cdot (-67,07) * 0$;
 е) $0 \cdot (+3421) * 0$; м) $(-0,97) \cdot (-0,89) * 0$.

764. Выполните устно умножение:

- | | | |
|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| а) $(+6) \cdot (+3)$; | д) $(-16) \cdot (+3)$; | и) $0 \cdot (+15)$; |
| б) $(-6) \cdot (+3)$; | е) $(+8) \cdot (-2)$; | к) $(-79) \cdot 0$; |
| в) $(+6) \cdot (-3)$; | ж) $(+20) \cdot (+5)$; | л) $0 \cdot 0$; |
| г) $(-6) \cdot (-3)$; | з) $(-15) \cdot (-4)$; | м) $(+60) \cdot (-6)$. |

765. Выполните умножение и сделайте вывод:

- | | | |
|-----------------------|---------------------------|------------------------|
| а) $1 \cdot (-4,7)$; | д) $(-1) \cdot 4,7$; | и) $0,0031 \cdot 0$; |
| б) $89,6 \cdot 1$; | е) $5,6 \cdot (-1)$; | к) $0 \cdot 7,23$; |
| в) $1 \cdot 9,7$; | ж) $(-1) \cdot (-9,7)$; | л) $-12,7 \cdot 0$; |
| г) $(-5,6) \cdot 1$; | з) $(-89,6) \cdot (-1)$; | м) $0 \cdot (-4,91)$. |

766. Выполните устно умножение:

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| а) $(-1) \cdot (+1) \cdot (+1)$; | ж) $(+1) \cdot (-1) \cdot (-7)$; |
| б) $(+2) \cdot (+1) \cdot (-1)$; | з) $(-1) \cdot (-4) \cdot (-1)$; |
| в) $(-1) \cdot (-3) \cdot (+1)$; | и) $(-4) \cdot (+1) \cdot (+2)$; |
| г) $(+1) \cdot (+5) \cdot (+1)$; | к) $(-2) \cdot (-4) \cdot (+1)$; |
| д) $(-1) \cdot (+1) \cdot (-8)$; | л) $(+6) \cdot (-2) \cdot (-1)$; |
| е) $(+2) \cdot (-1) \cdot (+1)$; | м) $(+1) \cdot (-5) \cdot (+4)$. |

767. Выполните устно умножение:

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| а) $(-1)^2 \cdot (+1)$; | д) $(-1)^3 \cdot (-8)$; | и) $(-4)^2 \cdot (+2)$; |
| б) $(+2) \cdot (+1)^2$; | е) $(+2) \cdot (-1)^2$; | к) $(-2)^3 \cdot (-4)$; |
| в) $(-1) \cdot (+1)^3$; | ж) $(+1)^3 \cdot (-7)$; | л) $(+6)^2 \cdot (-2)$; |
| г) $(+1) \cdot (+5)^2$; | з) $(-4) \cdot (-1)^2$; | м) $(-5)^3 \cdot (+4)$. |

768. Замените звездочку знаком «+» или «-» так, чтобы было верным равенство:

- | | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| а) $2 \cdot (*8) = -16$; | ж) $7 \cdot 9 = *63$; |
| б) $-2 \cdot (*8) = -16$; | з) $-11 \cdot (-3) = *33$; |
| в) $4 \cdot (*8) = 32$; | и) $4,9 \cdot 5 = *24,5$; |
| г) $4 \cdot (*8) = -32$; | к) $-9,7 \cdot 5,1 = *49,47$; |
| д) $-9 \cdot 5 = *45$; | л) $6,8 \cdot (-5,7) = *38,76$; |
| е) $9 \cdot (-8) = *72$; | м) $-7,4 \cdot (-9,8) = *72,52$. |

769. Найдите произведение:

- а) $\frac{17}{18} \cdot \left(-\frac{15}{34}\right)$; ж) $-2,25 \cdot (-0,8)$;
б) $-\frac{9}{13} \cdot 3\frac{5}{6}$; з) $-2,5 \cdot (-0,4)$;
в) $-\frac{12}{19} \cdot \left(-5\frac{7}{10}\right)$; и) $-16,08 \cdot 1,35$;
г) $-3\frac{5}{9} \cdot 4\frac{7}{8}$; к) $2\frac{1}{2} \cdot (-0,8)$;
д) $-2,04 \cdot 0,25$; л) $-3\frac{1}{2} \cdot (-1,02)$;
е) $1,5 \cdot (-2,5)$; м) $-1,9 \cdot 2\frac{1}{3}$.

770. Найдите значение выражения c^2 , если c равно:

- а) 0,9; в) -8; д) $2\frac{2}{3}$;
б) 0,009; г) $-\frac{4}{7}$; е) $-1\frac{3}{5}$.

771. Найдите значение выражения d^3 , если d равно:

- а) 0,5; в) -7; д) $2\frac{2}{7}$;
б) 0,05; г) $-\frac{4}{5}$; е) $-1\frac{3}{4}$.

772. Вычислите:

- а) $\left(-\frac{5}{11}\right)^2 \cdot 12,1$; ж) $52 \cdot \left(-1\frac{4}{13}\right)^2$;
б) $1\frac{2}{3} \cdot \left(+\frac{3}{5}\right)^3$; з) $\left(+4\frac{2}{7}\right)^3 \cdot 3,43$;
в) $2,5 \cdot \left(-\frac{4}{15}\right)^2$; и) $\left(-3\frac{1}{2}\right)^3 \cdot 3,28$;
г) $(-1,3)^2 \cdot 2\frac{22}{39}$; к) $6,8 \cdot \left(-1\frac{10}{17}\right)^2$;
д) $\left(+3\frac{5}{12}\right)^2 \cdot \frac{9}{82}$; л) $4,08 \cdot \left(-2\frac{1}{2}\right)^3$;
е) $1,6 \cdot \left(-1\frac{3}{8}\right)^3$; м) $(-7,12)^2 \cdot 1\frac{61}{89}$.

773. Выполните действия:

- а) $-\frac{2}{5} \cdot \frac{7}{12} + \left(-\frac{2}{3}\right) \cdot \frac{1}{15}$;
б) $(3,75 - 0,625) \cdot \left(-\frac{48}{125}\right)$;
в) $\left(-2\frac{5}{18} - \frac{17}{36}\right) \cdot \frac{18}{55}$;
г) $-3\frac{1}{3} \cdot 0,3 + \left(-5\frac{1}{3}\right) \cdot \left(-\frac{1}{8}\right)$;
д) $\left(1,3 + \frac{23}{30} + \frac{4}{15}\right) \cdot \left(-\frac{2}{7} - 2\frac{2}{3} + 2\frac{2}{7}\right)$;
е) $0,5 \cdot \left(-\frac{4}{5}\right) + 3\frac{1}{2} \cdot (-1,03) - 1,005$;
ж) $\left(-8,75 + 4,5 \cdot 1\frac{2}{3}\right) \cdot \left(-4\frac{1}{3} - 2\frac{1}{3}\right)$;
з) $\left(4\frac{1}{3} - 2,2\right) \cdot \left(-\frac{3}{16}\right) + \left(\frac{3}{8} - 0,8 \cdot \frac{5}{8}\right)$.

774. Найдите значение выражения:

- а) $7 : 5\frac{1}{11} - 5\frac{5}{6} : 4 - \frac{9}{8} - \frac{1}{24}$;
б) $\left(-5\frac{1}{3} : \frac{16}{21} + 6\frac{1}{15} \cdot 1\frac{2}{13}\right) : 1\frac{5}{6} - \frac{5}{6}$;
в) $-\left(1\frac{11}{24} - 1\frac{13}{36}\right) \cdot 9 - 10 \cdot \left(5\frac{7}{10} - 3\frac{3}{4}\right)$;
г) $-4\frac{1}{3} \cdot \frac{3}{26} - 1\frac{2}{3} \cdot \left(-3\frac{17}{36} + 5\frac{7}{12}\right) - 1\frac{2}{3}$.

775. Используя переменные x , y и z , запишите формулой сочетательное свойство умножения и проверьте его при:

- а) $x = -3,5$, $y = 6$, $z = -7$;
б) $x = -3\frac{3}{11}$, $y = -12,1$, $z = -4$;
в) $x = 5\frac{5}{12}$, $y = -2\frac{10}{13}$, $z = -1\frac{4}{9}$;
г) $x = -1,8$, $y = 5\frac{2}{3}$, $z = -1,2$.

776. Наиболее простым способом найдите значение выражения:

- а) $3,05 \cdot 32 + 3,05 \cdot 68$;
- б) $25,6 \cdot (-50) - 15,6 \cdot (-50)$;
- в) $-19,4 \cdot 3\frac{2}{3} + 2\frac{1}{3} \cdot (-19,4)$;
- г) $-4\frac{2}{5} \cdot 6\frac{3}{4} - 4\frac{5}{8} \cdot \left(-4\frac{2}{5}\right) + 6\frac{7}{24} \cdot \left(-4\frac{2}{5}\right)$;
- д) $2,4 \cdot (-9,2 - 2,4) - 3,6 \cdot 2,4 + 2,4 \cdot 1\frac{1}{4}$;
- е) $330 \cdot \left(-20\frac{5}{6}\right) - 3000 \cdot \left(-20\frac{5}{6}\right) + 270 \cdot \left(-20\frac{5}{6}\right) - 0 \cdot \left(-20\frac{5}{6}\right)$;
- ж) $6\frac{5}{6} \cdot \left(-\frac{1}{139}\right) - 2,25 \cdot \frac{1}{139} + \frac{1}{12} \cdot \left(-\frac{1}{139}\right) + 3\frac{3}{8} \cdot \frac{1}{139}$;
- з) $\left(-2\frac{1}{3}\right) \cdot 2\frac{3}{4} + 2,5 \cdot 2\frac{3}{4} - 4 \cdot \left(-2\frac{3}{4}\right) - \frac{1}{2} \cdot \left(-2\frac{3}{4}\right) - 3 \cdot 2\frac{3}{4}$.

777. Подберите значение переменной так, чтобы было верным равенство:

- | | |
|----------------------------|-------------------------------|
| а) $3 \cdot x = -12$; | ж) $-23,1 \cdot f = 0$; |
| б) $-4 \cdot b = -16$; | з) $3,4 \cdot (-m) = 1$; |
| в) $4 \cdot (-m) = 24$; | и) $-5,6 \cdot e = -2$; |
| г) $-5 \cdot v = 45$; | к) $4,8 \cdot q = -24$; |
| д) $q \cdot (-7) = 2,1$; | л) $-8,8 \cdot w = -4,4$; |
| е) $-9,3 \cdot p = -3,1$; | м) $-a \cdot (-0,7) = -0,1$. |

778. Назовите число, обратное числу:

- | | | | |
|--------------------|----------------------|----------------------|-----------|
| а) 5; | г) -9; | ж) 0,5; | к) -0,8; |
| б) $\frac{1}{7}$; | д) $-\frac{1}{12}$; | з) $2\frac{2}{3}$; | л) 1,6; |
| в) $\frac{5}{7}$; | е) $-\frac{7}{12}$; | и) $-2\frac{2}{3}$; | м) -1,25. |

779. Проверьте, верно ли выполнено деление:

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| а) $-14 : 2 = -7$; | д) $-14 : 7 = 2$; |
| б) $40 : (-8) = -5$; | е) $-40 : (-4) = -5$; |
| в) $4,1 : (-1) = 4,1$; | ж) $-5,1 : (-1) = 5,1$; |
| г) $-5,5 : (-1,1) = 5$; | з) $-7,7 : (-1,1) = 7$. |

780. Замените звездочку одним из знаков $<$, $=$ или $>$ так, чтобы было верным утверждение:

- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| а) $(+45) : (+35) * 0$; | ж) $(+4,4) : (-7,6) * 0$; |
| б) $(-57) : (+53) * 0$; | з) $(+45,4) : (-10) * 0$; |
| в) $(+34) : (-44) * 0$; | и) $(-3,2) : (-1,2) * 0$; |
| г) $(-66) : (-50) * 0$; | к) $(-4,7) : (+7,5) * 0$; |
| д) $(+4,5) : (+3,1) * 0$; | л) $0 : (-567,07) * 0$; |
| е) $0 : (+4421) * 0$; | м) $(-0,57) : (-0,35) * 0$. |

781. Замените звездочку одним из знаков $<$, $=$ или $>$ так, чтобы было верным утверждение:

- | | |
|--|--|
| а) $14 : (-7) * 14$; | ж) $14 : \frac{1}{7} * 14$; |
| б) $14 : (-7) * -7$; | з) $14 : \frac{1}{7} * \frac{1}{7}$; |
| в) $14 : 7 * 14$; | и) $\left(-\frac{1}{14}\right) : \left(-\frac{1}{7}\right) * \frac{1}{14}$; |
| г) $14 : 7 * 7$; | к) $\left(-\frac{1}{14}\right) : \left(-\frac{1}{7}\right) * -\frac{1}{7}$; |
| д) $14 : \left(-\frac{1}{7}\right) * 14$; | л) $\frac{1}{14} : \frac{1}{7} * \frac{1}{14}$; |
| е) $14 : \left(-\frac{1}{7}\right) * -\frac{1}{7}$; | м) $\frac{1}{14} : \frac{1}{7} * \frac{1}{7}$. |

782. Устно выполните деление, ответ проверьте умножением:

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| а) $(-7) : (-1)$; | к) $(-6,7) : 0,1$; |
| б) $-93,3 : (-0,3)$; | л) $0,51 : (-0,01)$; |
| в) $-18 : 9$; | м) $0,001 : (-0,01)$; |
| г) $(-0,8) : (-0,4)$; | н) $15 : (-0,3)$; |
| д) $25 : (-5)$; | о) $16,6 : (-0,2)$; |
| е) $(-34) : (-17)$; | п) $0 : (-0,001)$; |
| ж) $42 : (-7)$; | р) $(-4,8) : (-1,6)$; |
| з) $0 : (-56,5)$; | с) $(-15,6) : 1,2$; |
| и) $-12,5 : 25$; | т) $(-0,01) : (-0,0001)$. |

783. Замените звездочку знаком «+» или «-» так, чтобы было верным равенство:

- | | |
|-------------------------|--------------------------------|
| а) $32 : (*8) = -4$; | ж) $63 : 9 = *7$; |
| б) $-32 : (*2) = -16$; | з) $-111 : (-3) = *37$; |
| в) $24 : (*8) = 3$; | и) $4,9 : 7 = *0,7$; |
| г) $24 : (*8) = -3$; | к) $-16,5 : 1,1 = *15$; |
| д) $-49 : 7 = *7$; | л) $6,8 : (-1,7) = *4$; |
| е) $56 : (-7) = *8$; | м) $-18,4 \cdot (-2,3) = *8$. |

784. Выполните деление и сделайте вывод:

- | | | |
|--------------------|-----------------------|----------------------|
| а) $86,7 : 1$; | д) $5,7 : (-1)$; | и) $1 : (-6,7)$; |
| б) $(-5,7) : 1$; | е) $(-86,7) : (-1)$; | к) $(-1) : 1,6$; |
| в) $0 : 1$; | ж) $1 : 17$; | л) $(-1) : 5,7$; |
| г) $(-4) : (-1)$; | з) $1 : (-5,7)$; | м) $(-1) : (-6,7)$. |

785. Найдите устно частное:

- | | | |
|--------------------|-----------------------------|---|
| а) $0 : 674$; | г) $0 : 7\frac{4}{17}$; | ж) $9\frac{3}{11} : 0$; |
| б) $0 : 78,1$; | д) $0 : (-8\frac{4}{17})$; | з) $(0,875 - \frac{7}{8}) : (-1\frac{5}{11})$; |
| в) $0 : (-5,79)$; | е) $-7,4 : 0$; | и) $(-3\frac{4}{17}) : 0$. |

786. Чему равно частное:

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| а) $45 \cdot a$ и 45 ; | г) $-0,74 \cdot m$ и $-3,7$; |
| б) $-89 \cdot z$ и z ; | д) $-5,6 \cdot t$ и $0,8t$; |
| в) $-5,01 \cdot c$ и $5,01$; | е) $-4,2 \cdot v$ и $-v$? |

787. Найдите устно частное:

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| а) $34 : 1,7$; | ж) $-250 : 2,5$; |
| б) $-7,2 : 12$; | з) $-4,4 : (-11)$; |
| в) $0,46 : (-23)$; | и) $450 : (-1,5)$; |
| г) $(-1,53) : (-3)$; | к) $-84 : (-1,2)$; |
| д) $-5,4 : (-18)$; | л) $-4,08 : (-13,6)$; |
| е) $9,5 : (-1,9)$; | м) $48,4 : (-1,1)$. |

788. Замените звездочку знаком «+» или «-» так, чтобы было верным равенство:

а) $(*64) : (-4) = -16$;

д) $(*64) : (*4) = 16$;

б) $(-64) : (*4) = 16$;

е) $(*64) : (*4) = -16$;

в) $(*64) : (-4) = 16$;

ж) $(*4,55) : (*1,3) = -3,5$;

г) $(-64) : (*4) = -16$;

з) $(*17,2) : (*4,3) = 4$.

789. Выполните деление:

а) $203 : 29$;

ж) $-\frac{14}{15} : (-0,28)$;

б) $-267 : 89$;

з) $\frac{3}{5} : (-2,1)$;

в) $1748 : (-23)$;

и) $\frac{4}{7} : \left(-\frac{16}{21}\right)$;

г) $-2808 : (-72)$;

к) $-\frac{18}{35} : \left(-\frac{9}{49}\right)$;

д) $2,5 : \frac{5}{6}$;

л) $-1\frac{5}{7} : 1\frac{1}{35}$;

е) $\frac{7}{12} : (-0,625)$;

м) $-1\frac{19}{35} : \left(-\frac{25}{27}\right)$.

790. Вычислите и проверьте результат умножением:

а) $-\frac{1}{3} : \left(-\frac{1}{6}\right)$;

г) $-\frac{33}{34} : \left(-3\frac{15}{17}\right)$;

ж) $3\frac{1}{5} : (-6)$;

б) $\frac{2}{5} : \left(-\frac{2}{5}\right)$;

д) $1\frac{1}{4} : \left(-3\frac{7}{12}\right)$;

з) $2\frac{3}{50} : \left(-\frac{7}{10}\right)$;

в) $\frac{2}{15} : \left(-\frac{4}{5}\right)$;

е) $-3\frac{1}{9} : 1\frac{2}{5}$;

и) $-3\frac{5}{24} : \left(-1\frac{27}{50}\right)$.

791. Выполните действие и проверьте результат делением:

а) $131,67 : (-23,1)$;

г) $-8\frac{4}{7} : 2\frac{26}{27}$;

б) $-6,72 : 6,4$;

д) $-26 : \left(-3\frac{5}{7}\right)$;

в) $-3,57 : (-3,5)$;

е) $-2,6 : \left(-\frac{2}{3}\right)$.

792. Найдите значение выражения:

- а) $400 : (60 - 110) + 600 : (500 - 600) - 200$;
- б) $-52 : (17 - 30) - 3 \cdot (16 + 45 : (-9))$;
- в) $(31 - 27 : (14 - 17)) (-7 + 16 : (29 - 37))$;
- г) $(4,04 - 33,22 : 11) : 2,5 - 0,48 : (-0,03)$;
- д) $4,44 + (-12,16 : 4) - (-3,48 - 6,12) : (-1,5)$;
- е) $-168 \cdot (3 \cdot 5 - 50) : 12 \cdot (-7) + 49 \cdot (-30) : (-28) \cdot (10 - 4 \cdot 5)$.

793. Найдите значение выражения:

- а) $\left(2\frac{1}{48} - 3\frac{11}{36}\right) : \left(-3\frac{1}{12}\right)$;
- б) $\left(-13\frac{5}{8}\right) : \left(2\frac{3}{5} + \frac{1}{8}\right)$;
- в) $\left(-3\frac{1}{3}\right) : 10 + 0,175 : (-0,35)$;
- г) $3\frac{4}{9} : \left(2\frac{1}{36} - 5\frac{1}{24}\right)$;
- д) $\left(3\frac{1}{4} : (-13)\right) : \left(-\frac{2}{3}\right) + 2$;
- е) $\left(1\frac{1}{7} - \frac{23}{49}\right) : \left(-\frac{22}{147}\right)$.

794. Найдите значение выражения:

- а) $(-151,2) : a$, если $a = 1; -1; 0,1; 3,6; -2,1$;
- б) $x : \left(-\frac{18}{65}\right)$, если $x = 0; -1; \frac{125}{216}; -\frac{25}{81}$;
- в) $-5x : \left(-2\frac{1}{4}\right)$, если $x = 1; 0; -1,935; 1\frac{11}{25}$;
- г) $(6a - 4a) : 3,6$, если $a = -4,86; 1\frac{4}{5}; -3\frac{6}{25}; 3,06$.

795. Найдите значения выражений $(x^2 - z^2) : (x - z)$ и $(x^2 - z^2) : (x + z)$ при:

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| а) $x = 5, z = 3$; | г) $x = 1,2, z = -1$; |
| б) $x = 12, z = 10$; | д) $x = -1, z = 1$; |
| в) $x = -7, z = 4$; | е) $x = -10, z = -7$. |

Какую гипотезу вы можете выдвинуть?

796. Решите уравнение:

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| а) $q \cdot 6,3 = -45,36$; | ж) $46,2 : u = -0,066$; |
| б) $w : 11,7 = -18,24$; | з) $(-0,936) : i = -7,8$; |
| в) $(-1,48) \cdot e = 44,4$; | и) $(-4,9) \cdot z = 245,49$; |
| г) $(-7,7) \cdot r = -26,18$; | к) $(-p) : 11,4 = 28,4$; |
| д) $t : 50,1 = -0,06$; | л) $12,4 : (-a) = 12,4$; |
| е) $y : (-6,88) = 0,84$; | м) $s \cdot 7,4 = -19,24$. |

797. Решите уравнение:

- | | |
|--|---|
| а) $d \cdot 7,4 - (-5,8) = -13,44$; | ж) $7,5 \cdot k + 12,6 = 27,6$; |
| б) $\frac{5g+3}{9} = 2$; | з) $-1\frac{1}{3} \cdot c + 10 = 5\frac{1}{9}$; |
| в) $10,5 \cdot l - 3\frac{3}{5} = 21,6$; | и) $\frac{3}{5} \cdot v + 4 = -4\frac{9}{10}$; |
| г) $f : 0,8 + 11,1 = 6,9$; | к) $62,5 = 2,5z - 75$; |
| д) $\frac{8-6j}{5} = 4$; | л) $-3 - \frac{5}{9} \cdot b = -4\frac{13}{27}$; |
| е) $9\frac{1}{9} - 1,8 \cdot x = 6\frac{1}{9}$; | м) $-4 - \frac{4}{7} \cdot n = -3\frac{13}{21}$. |

798. Найдите неизвестный член пропорции:

- | | |
|--|---|
| а) $\frac{t}{-1,9} = \frac{-7,8}{-5,7}$; | е) $\frac{\frac{6}{9}}{14} = \frac{r}{1\frac{1}{3}}$; |
| б) $\frac{-5,6}{70} = \frac{-8,4}{m}$; | ж) $\frac{1\frac{19}{21}}{-2\frac{10}{27}} = \frac{-4\frac{2}{7}}{w}$; |
| в) $\frac{1,21}{s} = \frac{1,65}{-1,98}$; | з) $\frac{y}{-1\frac{2}{7}} = \frac{\frac{9}{17}}{127}$; |
| г) $\frac{-25,5}{15,3} = \frac{k}{-32,3}$; | и) $\frac{-0,35}{t} = \frac{0,028}{-4}$; |
| д) $\frac{-4\frac{4}{9}}{q} = \frac{23\frac{1}{3}}{-2\frac{4}{5}}$; | к) $\frac{1}{1,06} = \frac{a}{8,904}$. |

799. Сравните:

- а) $|4,2 + 5,7|$ и $|4,2| + |5,7|$;
б) $|4,2 - 5,7|$ и $|4,2| + |-5,7|$;
в) $|-4,2 - 5,7|$ и $|-4,2| + |-5,7|$;
г) $|4,2 - 5,7|$ и $|4,2| - |-5,7|$.

800. Подберите такие отрицательные значения переменных p и q , чтобы значение выражения $p - q$ было равно:

- | | | | |
|--------------------|----------------------|---------------------|-----------|
| а) 4,5; | д) -1; | и) -2,3; | н) 4; |
| б) -4,5; | е) 0,2; | к) $1\frac{1}{2}$; | о) -3,35; |
| в) 0; | ж) $-1\frac{1}{3}$; | л) -4,2; | п) -4,12; |
| г) $\frac{3}{4}$; | з) 1; | м) -8,35; | р) -7,73. |

801. Вычислите:

- а) $0,091 \cdot 100 + 0,12 \cdot 8 \cdot 5 - 6 \cdot 15$;
б) $(0,125 - 0,25 - 0,6) \cdot 3,2 + 4,5 : 100$;
в) $12,5 \cdot 0,01 + 7,5 \cdot (0,06 + 3,24) - 40 : 100$;
г) $(1,5 \cdot 0,12 + 12 : 100) : 1,25 - 3,24$.

802. Найдите значение выражения:

- а) $(6,39 - 2,1028) : (9,4256 - 5,3408 - 11,3022 : 1,35)$;
б) $(0,43855 - 11,03) : (10,8168 : 2,4) - 2,781 : 2,06$;
в) $1,41993 : 3,506 - 0,8118 : 0,205 - 0,135 : 1,5$;
г) $(0,2088 : 0,18 + 4,5 : 0,036) : (15,59 + 15,95)$.

803. Найдите значение выражения:

а)
$$\frac{7\frac{1}{2} \cdot 2\frac{2}{3} - 12\frac{1}{4} : \frac{7}{2}}{110 : \frac{3}{5}} + \frac{3\frac{3}{8} + 2\frac{3}{4}}{24 : 2\frac{2}{5}};$$

$$\text{б) } \frac{\left(1\frac{1}{2} + 2\frac{2}{3}\right) : 3\frac{3}{4} - \frac{2}{5} + \frac{1}{4}}{1\frac{1}{9} : \frac{1}{8}};$$

$$\text{в) } \left(1,1 + 7 : \left(3\frac{1}{12} - 1,625\right)\right) \cdot 1\frac{1}{59};$$

$$\text{г) } \left(3,25 \cdot \left(14,8 + \frac{4}{15}\right) - 47\right) : 5,9.$$

804. На полюсах Земли ночное время составляет 22 %, сумерки — 27 % общей продолжительности года, а остальное — день. Сколько суток длится на полюсе ночь, сумерки, день, если в году 365 суток? Нарисуйте соответствующую круговую диаграмму.

805. Пекарня отправила в магазины 870 кг ржаного хлеба и 1400 кг пшеничного. Сколько ржаной и пшеничной муки было использовано на выпечку хлеба, если припек ржаной муки составляет 45 %, а пшеничной — 40 %?

806. На протяжении недели в 9 ч утра измеряли температуру воздуха. Результаты первых шести дней таковы: 12 °С, 15 °С, 14 °С, 13 °С, 14 °С, 11 °С. Какой была температура на седьмой день, если средняя утренняя температура за неделю составила 13 °С?



Рис. 235

807. Среднее арифметическое трех чисел равно 34,3. Первое из них в два раза меньше второго и в два раза больше третьего. Найдите числа.

808. Расстояния от Довска до Рогачева, Рябовичей, Ворновки (рис. 235) вместе составляют 126 км. Найдите эти расстояния, учитывая, что расстояние до Ворновки в 1,3 раза

больше расстояния до Рогачева и в $1\frac{6}{13}$ раза меньше расстояния до Рябовичей.

809. Сумма двух чисел равна 15,7, а их разность есть число -5 . Найдите эти числа.

810. Длина Горыни, протекающей по Украине и Беларуси, составляет 659 км, причем украинская часть на 495 км больше. Найдите длину белорусской части Горыни?

811. Сумма двух чисел равна 31,5, а произведение суммы чисел на их разность есть число 153. Какие это числа?

812. Два теплохода вышли из Гомеля в Киев: первый в 7 ч 20 мин, а второй — в 15 ч 10 мин. Какое расстояние будет между ними в 18 ч, если первый проходит за $1\text{ ч }18\frac{1}{2}$ км, а второй — 20 км?

813. Плавательный бассейн вместимостью 270 м^3 наполняется через две трубы, а опорожняется через третью. Через вторую трубу вливается воды вдвое меньше, чем за то же время через первую, а через третью вытекает половина того, что поступает по первым двум трубам вместе. Сколько воды пропускает каждая труба за час, если при трех открытых трубах бассейн наполняется за 6 ч?

814. Сметана содержит белки, жиры и углеводы в отношении $25 : 300 : 23$. Сколько в отдельности белков, жиров и углеводов в 300 кг такой сметаны, если другие вещества составляют 65,2 % ее массы?

815. Мировой океан содержит $1340,74$ млн км^3 воды. Найдите, сколько воды в Северном Ледовитом океане, учитывая сведения, приведенные на диаграмме (см. рис. 236).



Рис. 236

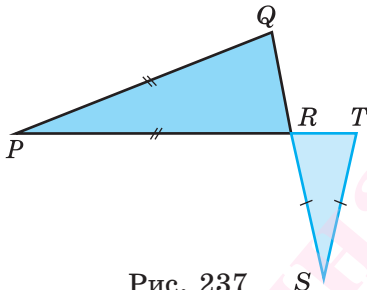


Рис. 237

816. Заказ, который один рабочий может выполнить за 2,5 ч, другой выполнил бы за 3,2 ч. Определите с точностью до минуты, за сколько времени они могут вместе выполнить этот заказ.

817. Постройте прямоугольник со сторонами 4,5 см и 7,2 см и найдите его периметр и площадь.

818. Стороны равнобедренного треугольника PQR с основанием QR продолжены за вершину R , а затем построен треугольник RST так, что $RS = ST$ (рис. 237). Докажите, что $\angle QPR = \angle RST$.

819. В 6 ч из одного населенного пункта в другой

выехал мотоциклист, а через два часа после этого навстречу ему из другого населенного пункта выехал автомобилист. Когда автомобилист и мотоциклист встретились в 12 ч, то оказалось, что вместе они проехали 768 км. Найдите скорости автомобилиста и мотоциклиста, учитывая, что они относятся как 7 : 6.

820. Группа туристов отправилась из одного пункта в другой и шла со скоростью 4,5 км/ч. Через некоторое время навстречу ей из другого пункта вышла еще одна группа туристов со скоростью 5,5 км/ч, и когда обе группы встретились, то ока-

залось, что вместе они прошли 49 км. Определите, какое время были в пути та и другая группы, учитывая, что время движения первой группы относится ко времени движения второй как 3 : 2.

* * *

821. Путь из A в B идет на спуск на протяжении 3 км, на подъем — на протяжении 6 км и по ровному месту — на протяжении 12 км. Из A в B велосипедист проехал за 1 ч 16 мин, а назад из B в A — за 1 ч 7 мин. Найдите скорость велосипедиста на подъеме и на спуске, если на ровном месте его скорость 18 км/ч.

822. Сколько в первой тысяче натуральных чисел есть пар соседних чисел, суммы цифр которых обе нечетные?

823. Вася хочет написать 60 разных двузначных чисел так, чтобы никакие два из них не давали в сумме 100. Получится ли это у него?

18. Степень с целым показателем

А) Вы знаете, что произведение одинаковых множителей заменяют выражением, которое называют **степенью**:

$$5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^3, \quad 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 3^5, \quad \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ множителей}} = a^n.$$

Повторяющийся множитель называется **основанием степени**, а количество этих множителей — **показателем степени**.

Выражение 3^5 есть степень, число 3 — основание степени, а число 5 — показатель степени.

Выражение a^n читают: *a в степени n* , или *n -я степень a* .

Вторую степень числа a называют **квадратом** a , а третью степень числа a — **кубом** a .

Первой степенью числа a называют само число a . Таким образом, по определению степени:

$$a^1 = a; \quad a^n = \underbrace{aaa\dots a}_n.$$

n множителей

Действие нахождения степени называют **возведением в степень**. Вы знаете, что возведение в степень считается действием третьей ступени.

Б) Установим свойства действия возведения в степень.

Перемножим степени 5^3 и 5^4 — получим:

$$5^3 \cdot 5^4 = (5 \cdot 5 \cdot 5) \cdot (5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5) = 5^{3+4} = 5^7.$$

Вообще, верно утверждение:
если a — любое число, k и l — произвольные натуральные числа, то

$$a^k a^l = a^{k+l}.$$

Это равенство называют **основным свойством степени**. Оно позволяет сформулировать *правило умножения степеней*:

чтобы перемножить степени с одинаковыми основаниями, нужно записать прежнее основание, а показатели степеней сложить.

Чтобы получить правила для возведения степени в степень, рассмотрим пример. Возведем в квадрат степень 5^3 . При нахождении $(5^3)^2$ можно использовать определение степени — $(5^3)^2 = 5^3 \cdot 5^3$ — и правило умножения степеней с одинаковыми основаниями — $5^3 \cdot 5^3 = 5^{3+3} = 5^{3 \cdot 2} = 5^6$.

Также в общем случае получаем, что:

если a — любое число, k и l — произвольные натуральные числа, то

$$(a^k)^l = a^{k \cdot l}.$$

Это равенство позволяет сформулировать *правило возведения степени в степень*:

чтобы возвести степень в степень, нужно записать прежнее основание, а показатели степеней перемножить.

Найдем теперь частное $3^5 : 3^3$:

$$3^5 : 3^3 = \frac{3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3}{3 \cdot 3 \cdot 3} = 3^{5-3} = 3^2.$$

Обобщая этот пример, получаем, что:

если a — отличное от нуля число, k и l — произвольные натуральные числа и $k > l$, то

$$a^k : a^l = a^{k-l}.$$

Это равенство позволяет сформулировать *правило деления степеней*:

чтобы разделить степени с одинаковыми основаниями, нужно записать прежнее основание, а из показателя степени делимого вычесть показатель степени делителя.

Если применить это правило для случая $k \leq l$, то получим, например:

$$a^4 : a^4 = a^{4-4} = a^0 \text{ и } a^4 : a^7 = a^{4-7} = a^{-3}.$$

Вместе с тем

$$a^4 : a^4 = 1 \text{ и } a^4 : a^7 = \frac{a^4}{a^7} = \frac{a^4}{a^4 \cdot a^3} = \frac{1}{a^3}.$$

Поэтому естественно принять, что

$$a^0 = 1 \text{ и } a^{-3} = \frac{1}{a^3}.$$

$$\begin{aligned}
 a^0 &= 1 \text{ при } a \neq 0; \\
 a^1 &= a; \\
 a^n &= \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ множителей}} \text{ при } n > 1; \\
 a^{-n} &= \frac{1}{a^n} \text{ при } a \neq 0 \text{ и } n \geq 1.
 \end{aligned}$$

Рис. 238

Таким образом, **степень с целым показателем** определяется так, как показано на рисунке 238.

Выражение 0^k при целых неположительных значениях k не имеет значения.

Степени используют для записи очень больших или очень малых чисел. Например, масса Земли в килограммах выражается числом 5976 секстиллионов, т. е. числом

5 976 000 000 000 000 000 000 000.

Масса атома золота в килограммах выражается числом 327 нонниллионных, т. е. числом

0,000 000 000 000 000 000 000 000 327.

В таком представлении подобными числами неудобно пользоваться — читать, записывать, выполнять действия. Для этих целей числа удобно записывать в **стандартном виде**.

В) Стандартным видом положительного числа называют его представление произведением $c \cdot 10^n$, где $1 \leq c < 10$, а n — целое число. Число n называют **порядком числа**.

Числа, выражающие в килограммах массу Земли и массу атома золота, в стандартном виде записутся так:

$$\begin{aligned}
 5\,976\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000 &= 5,976 \cdot 10^{24}; \\
 0,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,327 &= 3,27 \cdot 10^{-25}
 \end{aligned}$$

(рис. 239).

Стандартный вид числа	
Масса Земли — $5,976 \cdot 10^{24}$	кг
Масса атома золота — $3,27 \cdot 10^{-25}$	кг
Порядок числа	

Рис. 239

Порядок числа, выражающего массу Земли в килограммах, равен 24, а порядок числа, выражающего массу атома золота в килограммах, равен –25.

По порядку числа можно судить об его величине. Например, если порядок числа a равен 5, то $100\,000 \leq a < 1\,000\,000$; если порядок числа a равен –4, то $0,0001 \leq a < 0,001$. Большой положительный порядок числа указывает на то, что это очень большое число. Большой модуль отрицательного порядка числа указывает на то, что это очень малое число.

Пример. Массы Земли и Луны соответственно равны $5,976 \cdot 10^{24}$ кг и $7,35 \cdot 10^{22}$ кг. Определим, во сколько раз масса Земли больше массы Луны. Для этого разделим первое значение на второе:

$$\begin{aligned} 5,976 \cdot 10^{24} : 7,35 \cdot 10^{22} &= \frac{5,976 \cdot 10^{24}}{7,35 \cdot 10^{22}} = \\ &= \frac{5,976}{7,35} \cdot \frac{10^{24}}{10^{22}} \approx 0,813 \cdot 10^2 = 81,3. \end{aligned}$$

Значит, масса Земли в 81,3 раза больше массы Луны.



1. Что называют степенью с натуральным показателем?
2. Что называют первой степенью выражения a ?
3. Назовите основание степени и показатель степени в выражении a^n . Что показывает основание степени; показатель степени?
4. Какое действие называют возведением в степень?
5. Какую степень называют квадратом a ; кубом a ?
6. Какое число получается при возведении в степень положительного числа; отрицательного числа; нуля?
7. В каком порядке выполняются действия в выражении, содержащем действия разных ступеней?
8. Дайте определение нулевой степени.
9. Дайте определение степени с целым отрицательным показателем.
10. Каково значение выражения 0^k при разных значениях k ?
11. Какую запись положительного числа называют его стандартным видом?
12. Какое целое число называют порядком числа?
13. Как записать число в стандартном виде?

824. Запишите степень произведения:

а) $1 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 4^6$;

19 множителей

б) $(-6,4) \cdot (-6,4) \cdot (-6,4) \cdot (-6,4)$;

в) $\frac{q}{u} \cdot \frac{q}{u} \cdot \frac{q}{u} \cdot \frac{q}{u} \cdot \frac{q}{u} \cdot \frac{q}{u} \cdot \frac{q}{u} \cdot \frac{q}{u}$;

г) $1 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 4^7$;

m множителей

д) $b \cdot b \cdot b \cdot 4 \cdot 4^3$;

43 множителя

е) $\left(-3\frac{6}{7}\right) \cdot \left(-3\frac{6}{7}\right) \cdot \left(-3\frac{6}{7}\right) \cdot \left(-3\frac{6}{7}\right) \cdot \left(-3\frac{6}{7}\right)$;

ж) $\frac{-3y}{11} \cdot \frac{-3y}{11} \cdot \frac{-3y}{11} \cdot \frac{-3y}{11} \cdot \frac{-3y}{11} \cdot \frac{-3y}{11} \cdot \frac{-3y}{11}$;

з) $1 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 4^c$;

n множителей

825. Найдите значение степени:

а) 18^2 ;

д) 9^4 ;

и) $0,2^7$;

н) $\left(\frac{1}{2}\right)^9$;

б) 18^3 ;

е) 9^5 ;

к) $0,2^8$;

о) $\left(\frac{1}{2}\right)^{10}$;

в) $(-18)^2$;

ж) $(-9)^4$;

л) $(-0,2)^7$;

п) $\left(-\frac{1}{2}\right)^9$;

г) $(-18)^3$;

з) $(-9)^5$;

м) $(-0,2)^8$;

р) $\left(-\frac{1}{2}\right)^{10}$.

826. Найдите значение выражения:

а) $3 \cdot (-4)^2$;

д) $\left(-\frac{2}{3}\right)^3 \cdot (-3)^3$;

и) $3^2 \cdot 2^3$;

б) $-7 \cdot (-2)^5$;

е) $-\frac{5}{6} \cdot 6^3$;

к) $(-3)^2 \cdot 2^3$;

в) $-44 \cdot (-1)^{11}$;

ж) $1^{29} \cdot (-2,7)^2$;

л) $3^2 \cdot (-2)^3$;

г) $\left(-\frac{1}{2}\right)^4 \cdot 16$;

з) $(-1)^{29} \cdot 2,7^2$;

м) $(-3)^2 \cdot (-2)^3$.

827. Для первых десяти натуральных чисел вычислите и сравните значения выражений: а) 2^n и n^2 ; б) 3^n и n^3 . Результаты вычислений оформите таблицей.

828. Представьте квадратом число:

- | | | | |
|---------|----------|-----------------------|------------------------|
| а) 4; | е) 400; | л) 0,81; | р) $\frac{169}{196}$; |
| б) 25; | ж) 625; | м) 1,44; | с) $1\frac{24}{25}$; |
| в) 49; | з) 841; | н) $\frac{4}{25}$; | т) $2\frac{23}{49}$; |
| г) 100; | и) 0,16; | о) $\frac{49}{100}$; | у) $3\frac{13}{81}$; |
| д) 225; | к) 0,36; | п) $\frac{25}{169}$; | ф) $4\frac{25}{36}$. |

829. Представьте кубом число:

- | | | | |
|---------|------------|-----------------------|------------------------|
| а) 8; | е) -125; | л) 0,125; | р) $-\frac{27}{343}$; |
| б) -8; | ж) 343; | м) -0,125; | с) $3\frac{3}{8}$; |
| в) 27; | з) -343; | н) $\frac{8}{27}$; | т) $-3\frac{3}{8}$; |
| г) -27; | и) 0,008; | о) $-\frac{8}{27}$; | у) $4\frac{17}{27}$; |
| д) 125; | к) -0,008; | п) $\frac{27}{343}$; | ф) $-4\frac{17}{27}$. |

830. Вычислите:

- | | |
|-----------------------|-------------------------------|
| а) $4 \cdot 3^2$; | и) $3 \cdot 2^5$; |
| б) $(4 \cdot 3)^2$; | к) $-3 \cdot 2^5$; |
| в) $4 \cdot (-3)^2$; | л) $3 \cdot (-2)^5$; |
| г) $-4 \cdot 3^2$; | м) $-3 \cdot (-2)^5$; |
| д) $(-0,3)^3$; | н) $-3^4 \cdot (-10)$; |
| е) $-0,3^3$; | о) $4^3 \cdot (-11)$; |
| ж) $(-0,3)^4$; | п) $(-0,1)^4 \cdot (-10)^4$; |
| з) $-0,3^4$; | р) $0,1^6 \cdot (-10)^7$. |

831. Запишите степень числа 10, сколько:

- а) миллиметров в 1 км;
- б) квадратных сантиметров в 1 км²;
- в) кубических дециметров в 1 км³;
- г) аров в 1 км²;
- д) граммов в 1 т;
- е) миллиграммов в 1 кг;
- ж) килограммов в 1 Гт (рис. 240);
- з) килограммов в 1 Тт (см. рис. 240).

$$1 \text{ Гт} = 1 \text{ млн т}$$

$$1 \text{ Тт} = 1 \text{ млрд т}$$

Рис. 240

$$\begin{array}{ccc} 7^4 - 3^3 \cdot 2^6 & & \\ \begin{array}{cc} 1\text{-}e & 2\text{-}e \end{array} & \begin{array}{cc} 3\text{-}e & 4\text{-}e \end{array} & \end{array}$$

Рис. 241

832. По образцу, данному на рисунке 241, укажите порядок выполнения действий в выражении и найдите его значение:

- а) $3 + 2^6$;
- б) $261 : 3^2$;
- в) $7^3 \cdot 5$;
- г) $3096 - 8^4$;
- д) $6^3 \cdot 8^2$;
- е) $2 \cdot 4^4 - 11$;
- ж) $3^5 - 3^2$;
- з) $240 : 2^4 : 3$;
- и) $266^2 : 38 - 1862$;
- к) $(3001 - 14^3) : 257$;
- л) $2103 + 102^2 - 20^4$;
- м) $3^5 \cdot 10^3 : 15^2$.

833. Запишите числа:

- а) 1 000 000, 100 000, 10 000, 1000, 100, 10, 1, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{1000}$, $\frac{1}{10\,000}$, $\frac{1}{100\,000}$, $\frac{1}{1\,000\,000}$ степенью с основанием 10;
- б) 64, 32, 16, 8, 4, 2, 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{32}$, $\frac{1}{64}$ степенью с основанием 2;
- в) $\frac{1}{729}$, $\frac{1}{243}$, $\frac{1}{81}$, $\frac{1}{27}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{3}$, 1, 3, 9, 27, 81, 243, 729 степенью с основанием 3;

$$3125 = 5^5$$

Рис. 242

- г) $\frac{1}{625}$, $\frac{1}{125}$, $\frac{1}{25}$, $\frac{1}{5}$, 1, 5, 25, 125, 625

степенью с основанием 5 (рис. 242).

834. По образцу, данному на рисунке 243, замените дробь степенью с отрицательным показателем:

$$\frac{1}{2187} = 3^{-7}$$

2187	3
729	3
243	3
81	3
27	3
9	3
3	3
1	

Рис. 243

- а) $\frac{1}{6^8}$; д) $\frac{1}{64}$; и) $\frac{1}{512}$;
 б) $\frac{1}{31^{13}}$; е) $\frac{1}{125}$; к) $\frac{1}{m^8}$;
 в) $\frac{1}{111^4}$; ж) $\frac{1}{729}$; л) $\frac{1}{(-n)^{14}}$;
 г) $\frac{1}{9}$; з) $\frac{1}{10\,000}$; м) $\frac{1}{-a^9}$.

835. По образцу, данному на рисунке 244, вычислите:

- а) 2^{-5} ; г) $(-1)^{-10}$; ж) $\left(-\frac{2}{3}\right)^{-3}$; к) $\left(-\frac{5}{13}\right)^{-2}$;
 б) 3^{-3} ; д) $(-3)^{-4}$; з) $\left(-1\frac{1}{2}\right)^{-3}$; л) $0,001^{-3}$;
 в) 1^{-9} ; е) $\left(\frac{1}{7}\right)^{-3}$; и) $\left(-2\frac{3}{5}\right)^{-2}$; м) $0,125^{-1}$.

$$\begin{aligned} \left(-2\frac{2}{7}\right)^{-3} &= \left(-\frac{16}{7}\right)^{-3} = \frac{1}{\left(-\frac{16}{7}\right)^3} = \\ &= \frac{1}{-\frac{4096}{343}} = -\frac{343}{4096}. \end{aligned}$$

Рис. 244

836. Степенью с положительным показателем замените дробь:

- а) $\frac{1}{2^{-4}}$; в) $\frac{1}{26^{-7}}$; д) $\frac{1}{(-11)^{-2}}$; ж) $\frac{1}{x^{-12}}$;
 б) $\frac{1}{15^{-3}}$; г) $\frac{1}{-17^{-3}}$; е) $\frac{1}{(-15)^{-3}}$; з) $\frac{1}{b^{-8}}$.

837. По образцу, данному на рисунке 245, найдите значение выражения:

- а) $2^{-2} + 3^{-1}$; е) $\left(\frac{5}{9}\right)^{-2} - \left(3\frac{1}{3}\right)^{-1}$;
 б) $(-3)^{-2} + (-2)^{-3}$; ж) $(0,3)^{-3} + (0,2)^{-4}$;
 в) $(-5)^{-2} - 6^{-1}$; з) $(0,1)^{-5} - (-0,2)^{-5}$;
 г) $\left(-\frac{2}{3}\right)^{-3} + 4^{-2}$; и) $(-0,2)^{-3} + (-0,1)^{-4}$.
 д) $\left(\frac{3}{7}\right)^{-2} - (-3)^{-3}$;

$$\begin{aligned} (-0,2)^{-4} + (-0,4)^{-3} &= \frac{1}{(-0,2)^4} + \frac{1}{(-0,4)^3} = \\ &= \frac{1}{\left(\frac{2}{10}\right)^4} + \frac{1}{-\left(\frac{4}{10}\right)^3} = \frac{1}{\left(\frac{1}{5}\right)^4} - \frac{1}{\left(\frac{2}{5}\right)^3} = \\ &= 5^4 - \frac{5^3}{2^3} = 625 - \frac{125}{8} = 625 - 15\frac{5}{8} = 609\frac{3}{8}. \end{aligned}$$

Рис. 245

838. Определите, какой знак имеет произведение:

- а) $(-2)^8 \cdot (-3)^{15} \cdot (-4)^{49}$; в) $(-2)^{51} \cdot (-4)^{53} \cdot (-6)^{55} \cdot (-8)^{57}$;
 б) $(-5)^{47} \cdot (-6)^{49} \cdot (-7)^{53}$; г) $(-1)^{41} \cdot (-4)^{52} \cdot (-6)^{63} \cdot (-8)^{74}$.

839. Представьте степень произведения:

- а) $14^6 \cdot 14^{14}$; ж) $i^2 i^{12}$;
 б) $9^{99} \cdot 9$; з) $j^6 j^6$;
 в) $\left(-\frac{8}{9}\right)^6 \cdot \left(\frac{8}{9}\right)^{14}$; и) kk^{15} ;
 г) $\left(-4\frac{1}{11}\right)^3 \cdot \left(-\frac{45}{11}\right)^5$; к) $l^0 l^{10}$;
 д) $\left(\frac{1}{25}\right)^4 \cdot 0,04^7$; л) $m^3 m^{13}$;
 е) $(1,875)^4 \cdot \left(-\frac{15}{8}\right)^6$; м) $n^{19} n$.

840. По образцу, данному на рисунке 246, представьте степень произведением двух степеней с тем же основанием и равными показателями:

$$x^{14} = x^7 \cdot x^7.$$

Рис. 246

- а) m^{10} ; б) n^{12} ; в) b^6 ; г) v^4 ; д) 7^{24} .

841. Представьте степень произведением двух степеней с тем же основанием так, чтобы показатель одной степени был на 4 меньше показателя другой:

- а) d^{10} ; б) j^{16} ; в) l^{52} ; г) r^{124} ; д) 15^{322} .

842. По образцу, данному на рисунке 247, степенью с основанием 3 запишите выражение:

$$2187 \cdot 3^t = 3^7 \cdot 3^t = 3^{7+t}.$$

Рис. 247

- | | | |
|----------|----------------------|---------------------------|
| а) 9; | з) 2187; | п) $3^7 \cdot 729$; |
| б) 81; | и) 1; | р) $3^2 \cdot 6561$; |
| в) 27; | к) $3 \cdot 3^2$; | с) $2187 \cdot 19\,683$; |
| г) 3; | л) $3^7 \cdot 3^5$; | т) $3^i \cdot 729$; |
| д) 729; | м) $9 \cdot 3^3$; | у) $3^n \cdot 9^2$; |
| е) 243; | н) $243 \cdot 3^6$; | ф) $6561 \cdot 3^k$. |
| ж) 6561; | о) $81 \cdot 3^9$; | |

843. По образцу, данному на рисунке 248, учитывая, что $2^{10} = 1024$, вычислите:

- а) 2^{11} ; б) 2^9 ; в) 2^8 ; г) 2^{12} ; д) 2^7 ; е) 2^{13} .

$$2^{20} = 2^{10} \cdot 2^{10} = 1024 \cdot 1024 = 1\,048\,576.$$

Рис. 248

844. Степенью с основанием 3 представьте выражение:

- | | | |
|---------------------------|------------------------------|------------------------|
| а) $3^6 : 3$; | е) $\frac{3^{14}}{3^{11}}$; | л) $2187 : 9^3$; |
| б) $3^7 : 3^2$; | ж) $3^6 : 9$; | м) $19\,683 : 9^4$; |
| в) $3^{13} : 3^5$; | з) $243 : 3^4$; | н) $3^{q+5} : 3^4$; |
| г) $27 : 3^3$; | и) $729 : 9$; | о) $3^{3n} : 3^{2n}$; |
| д) $\frac{3^{10}}{3^7}$; | к) $6561 : 243$; | п) $3^{4m} : 3^{11}$. |

845. Вычислите:

- | | | |
|---|--|--|
| а) $\frac{2 \cdot 3^6}{3^4}$; | г) $\frac{2^4 \cdot 2^6 \cdot 2^8}{2^9 \cdot 2^4}$; | ж) $\frac{(-5)^3 \cdot 4^2}{5^2}$; |
| б) $\frac{8 \cdot 3^4}{6}$; | д) $\frac{3^{13} \cdot 3^3}{3^3 \cdot 3 \cdot 3^{10}}$; | з) $\frac{11^7 \cdot 3^7}{11^5 \cdot 3^5}$; |
| в) $\frac{3^{10} \cdot 3^6}{3^8 \cdot 3^5}$; | е) $\frac{(-3)^2 \cdot 5^4}{5^2}$; | и) $\frac{(-5)^3 \cdot (-3)}{5^2}$. |

846. Найдите значение выражения $\frac{x^{17} \cdot x^4}{x^{18}}$ при x , равном:

- | | | | |
|--------|--------|----------|----------------------|
| а) 2; | в) 5; | д) 2,1; | ж) $1\frac{1}{9}$; |
| б) -2; | г) -5; | е) -2,1; | з) $-1\frac{1}{9}$. |

847. Найдите значение выражения $\frac{t^{16}}{t^{13}}$ при t , равном:

- | | | | |
|--------|--------|----------|---------------------|
| а) 1; | в) 3; | д) 0,2; | ж) $\frac{1}{6}$; |
| б) -1; | г) -3; | е) -0,2; | з) $-\frac{1}{6}$. |

848. Решите уравнение:

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| а) $5^3 m = 5^7$; | д) $v \cdot 11^4 = 11^4$; |
| б) $n \cdot 3^7 = 3^{12}$; | е) $16c = 2^{10}$; |
| в) $2^{19} : z = 2^{16}$; | ж) $r : 81 = 3^2$; |
| г) $q : 4^5 = 4^2$; | з) $64 : t = 2^4$. |

849. По образцу, данному на рисунке 249, запишите в стандартном виде число:

- | | | |
|---------------|-------------|--------------|
| а) 37 000; | г) 0,451; | ж) 75 тыс.; |
| б) 34 700; | д) 0,00892; | з) 123 млн; |
| в) 1 230 000; | е) 0,00076; | и) 1200 тыс. |

Рис. 249

$$\begin{aligned}
 3387 \text{ млн} &= 3387 \cdot 10^6 = \\
 &= 3,387 \cdot 10^3 \cdot 10^6 = \\
 &= 3,387 \cdot 10^9.
 \end{aligned}$$

850. По образцу, данному на рисунке 250, запишите в стандартном виде число:

- а) $2048 \cdot 10^2$; г) 0,987; ж) $907 \cdot 10^{-2}$;
 б) 7 000 000; д) 0,000007; з) $1013 \cdot 10^{-12}$.
 в) 67,09; е) 0,0008702;

$$0,00003485 \cdot 10^{-7} = 3,485 \cdot 10^{-5} \cdot 10^{-7} = 3,485 \cdot 10^{-12}.$$

Рис. 250

851. По образцу, данному на рисунке 251, выразите число в стандартном виде:

- а) $3\frac{3}{5}$; в) $12\frac{3}{4}$; д) $123\frac{5}{8}$; ж) $\frac{1}{256}$;
 б) $\frac{7}{25}$; г) $\frac{4}{125}$; е) $1\frac{7}{16}$; з) $\frac{11}{3125}$.

$$\frac{23}{6250} = 0,00368 = 3,68 \cdot 10^{-3}.$$

Рис. 251

852. Запишите в стандартном виде число, которое выражает в килограммах массу атома:

- а) водорода, равную $1\,673\,725 \cdot 10^{-27}$ мг;
 б) кислорода, равную $26\,568 \cdot 10^{-30}$ кг;
 в) железа, равную $92\,736 \cdot 10^{-24}$ мг;
 г) серебра, равную $179\,119 \cdot 10^{-27}$ г;
 д) йода, равную $210\,730 \cdot 10^{-33}$ т;
 е) платины, равную $324 \cdot 10^{-27}$ кг;
 ж) свинца, равную $3441 \cdot 10^{-30}$ ц;
 з) менделевия, равную $4284 \cdot 10^{-30}$ ц (рис. 252).

$$4284 \cdot 10^{-30} \text{ ц} = 428\,400 \cdot 10^{-30} \text{ кг} = 4,284 \cdot 10^{-25} \text{ кг}.$$

Рис. 252

853. Выразите:

- а) $8,3 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$ в квадратных сантиметрах;
 б) $1,13 \cdot 10^{12} \text{ мм}^2$ в квадратных метрах;

- в) $4,19 \cdot 10^{-8}$ км² в квадратных метрах;
 г) $5,78 \cdot 10^{14}$ м² в квадратных километрах;
 д) $6,87 \cdot 10^{11}$ а в квадратных километрах;
 е) $3,12 \cdot 10^{-14}$ км² в арах (рис. 253).

Рис. 253

$$3,12 \cdot 10^{-12} \text{ км}^2 = 3,12 \cdot 10^{-12} \cdot 10^4 \text{ а} = 3,12 \cdot 10^{-8} \text{ а}.$$

854. По образцу, данному на рисунке 254, вычислите:

- а) $(4,8 \cdot 10^3) : (1,2 \cdot 10^{-1})$;
 б) $(2,31 \cdot 10^{-5}) : (8,4 \cdot 10^{-1})$;
 в) $(2,64 \cdot 10^{-11}) : (3,3 \cdot 10^{-13})$;
 г) $(9,1 \cdot 10^{-7}) \cdot (1,3 \cdot 10^{-4})$;
 д) $(7,84 \cdot 10^{-12}) \cdot (3,5 \cdot 10^{14})$;
 е) $(5,37 \cdot 10^{19}) \cdot (3,8 \cdot 10^{-17})$.

$$(19,47 \cdot 10^{14}) : (5,9 \cdot 10^{-13}) = (19,47 : 5,9) \cdot (10^{14} : 10^{-13}) = 3,3 \cdot 10^{14 - (-13)} = 3,3 \cdot 10^{27}.$$

Рис. 254

855. По образцу, данному на рисунке 255, используя отрицательные показатели, представьте произведением выражение:

- а) $\frac{2}{a^3}$; в) $\frac{p}{q}$; д) $\frac{x^3}{3y^7}$;
 б) $\frac{m^2}{n}$; г) $\frac{2b^2}{c^4}$; е) $\frac{1}{d^3e^5}$.

$$\frac{3x^2}{2y^3} = \frac{3}{2} x^2 y^{-3}$$

Рис. 255

856. Во сколько раз:

- а) число $4,4 \cdot 10^{17}$ больше числа $1,1 \cdot 10^{15}$;
 б) число $6,8 \cdot 10^{22}$ больше числа $1,7 \cdot 10^{18}$;
 в) число $2,5 \cdot 10^{13}$ меньше числа $11 \cdot 10^{15}$;
 г) число $5,6 \cdot 10^{25}$ меньше числа $14 \cdot 10^{35}$?

857. Масса Солнца примерно равна $2 \cdot 10^{30}$ кг, а масса Земли — $6 \cdot 10^{24}$ кг. Во сколько раз масса Солнца больше массы Земли?

858. Найдите значение выражения:

- а) $\left(93\frac{3}{42} - \left(3\frac{25}{84} + 21\frac{5}{21}\right) \cdot 3\frac{5}{13}\right) \cdot 3,64;$
б) $5\frac{4}{7} : \left(2,34 : 2\frac{3}{5} + 8,4 \cdot \frac{6}{7} - \left(6 - \frac{21,7}{7}\right)\right);$
в) $((28,49 : 0,35 + 23,1 \cdot 0,06) : 4 + 0,073 \cdot 0,5) : 6,911;$
г) $(5,6 : 16 - 2,88 \cdot 0,0625) \cdot (3,74 + 12,26) : (1,24 + 2,76).$

859. Упростите выражение:

- а) $1,2(5c - 1) - 2,2 + 1,8c;$ в) $2,4(5 - 3y) - y + 12,3;$
б) $(1,3x - 5) + (32 - 4,4x);$ г) $(13 - 6,3b) - (16 + 11,3b).$

860. Решите уравнение:

- а) $\frac{x+3}{3} - \frac{9x+3}{5} = \frac{x-2}{6} - \frac{3x-2}{2};$
б) $\frac{5a-0,5}{4} - \frac{3+4a}{5} = \frac{4-7a}{3} - \frac{11a-1,5}{6}.$

861. По Зельвенскому району протекают притоки Немана — реки Зельвянка и Щара. Площадь водосбора Зельвянки на 775 км^2 больше шестой доли площади водосбора Щары и на 1555 км^2 меньше половины площади водосбора Щары. Найдите площади водосборов этих рек.

862. Разложение года, под которым в письменных источниках упоминается Зельва, содержит все однозначные простые числа, причем одно из них входит в квадрате. Найдите этот год, учитывая, что до конца столетия оставалось 30 лет.

863. Выгода и Дикое — озера на территории Глусского района. Площадь Выгоды на 6 га мень-

ше утроенной площади Дикого и на 22 га больше его удвоенной площади. Найдите площади Выгоды и Дикого.

864. Озера Судoble, Великое и Малое находятся в Смоленском районе. Площадь озера Судoble составляет 95 % площади Великого озера и в 3,8 раза больше площади Малого озера. Найдите площади этих озер в отдельности, учитывая, что озера Великое и Малое вместе занимают площадь в 200 га.

865. Свежие грибы содержат 90 % воды, а сухие — 12 %. Сколько получится сухих грибов из 11 кг свежих?

866. Имеется несколько коробок цветных карандашей, в которых всего 84 карандаша, в других коробках, которых на две меньше, карандашей — 90. Найдите количество карандашей в одних и других коробках, учитывая, что они относятся как 2 : 3.

867. Есть два вида коробок цветных карандашей, причем карандашей в коробке второго вида на 6 больше. Всего карандашей в коробках первого вида 336, а в коробках второго вида — 216. Найдите количество карандашей в коробках первого и второго видов, учитывая, что количество самих коробок первого и второго видов относятся как 7 : 3.

* * *

868. Определите год, в котором построен памятник архитектуры Ренессанса Сморгонский кальвинский сбор, учитывая, что этот год есть произведение двух множителей, один из которых равен четвертой степени простого числа, а второй — больше на единицу увеличенного в шесть раз первого множителя.

869. На волшебную елку повесили две конфеты — «Нестерка» и «Белорусская». Если снять «Бело-

русскую», то на елке появится 5, а если сорвать «Нестерку», то появится 9 таких конфет. Через некоторое время Ира насчитала на елке 55 конфет. Докажите, что Ира ошиблась.

870. Восстановите пропущенные цифры:

$$\begin{array}{l} \text{а) } \begin{array}{r} \text{*****} \overline{)**1} \overline{)**8} \\ 66** \\ - **** \\ \hline 0 \end{array} \quad \text{б) } \begin{array}{r} \times \text{****} \\ 8** \\ \hline 7*** \\ + ****6 \\ \hline **1*** \end{array} \quad \text{в) } \begin{array}{r} \text{*****} \overline{)**2} \overline{)**8} \\ *52 \overline{)**} \\ - **** \\ - ***2 \\ \hline 0 \end{array} \end{array}$$

19. Действия над степенями с целыми показателями

А) Свойства действий над степенями с натуральными показателями можно распространить и на степени с любыми целыми показателями.

Для любого отличного от нуля числа a и любых целых значений k и l верны равенства:

$$a^k a^l = a^{k+l}; \quad a^k : a^l = a^{k-l}; \quad (a^k)^l = a^{kl}.$$

Пример 1. Вычислим значение выражения $5^{-2} : 5^3 \cdot 5^6$. Получим:

$$5^{-2} : 5^3 \cdot 5^6 = 5^{-2-3+6} = 5^1 = 5.$$

Б) Возведение в степень согласовано с умножением и делением, т. е. верны равенства

$$(ab)^k = a^k b^k \text{ и } (a : b)^k = a^k : b^k.$$

Пример 2. Учитывая, что $x^4 y^5 = 0,5$, найдем значение выражения $\left(\frac{x^{-4}}{2y^5}\right)^{-4}$. Получим:

$$\begin{aligned} \left(\frac{x^{-4}}{2y^5}\right)^{-4} &= \frac{(x^{-4})^{-4}}{(2y^5)^{-4}} = \frac{x^{(-4) \cdot (-4)}}{2^{-4} y^{5 \cdot (-4)}} = \frac{x^{16}}{2^{-4} y^{-20}} = \\ &= 2^4 \cdot x^{16} \cdot y^{20} = 2^4 \cdot (x^4)^4 \cdot (y^5)^4 = (2x^4 y^5)^4 = \\ &= (2 \cdot 0,5)^4 = 1^4 = 1. \end{aligned}$$



1. Сформулируйте основное свойство степени с целым показателем.
2. Сформулируйте правило умножения степеней с одинаковыми основаниями и целыми показателями.
3. Сформулируйте правило деления степеней с одинаковыми основаниями и целыми показателями.
4. Сформулируйте правило возведения целой степени в целую степень.
5. Сформулируйте правило возведения произведения в целую степень.
6. Сформулируйте правило возведения дроби в целую степень.

871. По образцу, данному на рисунке 256, найдите значение выражения:

- а) $2^7 \cdot 5^5$; г) $0,2^5 \cdot 5^8$; ж) $\left(\frac{2}{3}\right)^{13} \cdot 1,5^9$;
 б) $4^5 \cdot 25^3$; д) $50^6 \cdot 0,2^8$; з) $\left(\frac{5}{9}\right)^{14} \cdot 1,8^{15}$;
 в) $8^5 \cdot 125^4$; е) $(-20)^{15} \cdot 0,05^{13}$; и) $22,8^8 \cdot \left(\frac{25}{57}\right)^7$.

$$\begin{aligned} (0,2)^{10} \cdot 5^{13} &= (0,2)^{10} \cdot (5^{10} \cdot 5^3) = \\ &= (0,2^{10} \cdot 5^{10}) \cdot 5^3 = (0,2 \cdot 5)^{10} \cdot 5^3 = \\ &= 1^{10} \cdot 5^3 = 125. \end{aligned}$$

Рис. 256

872. По образцу, данному на рисунке 257, найдите значение выражения:

- а) $\frac{8^4}{4^4}$; г) $\frac{(-5)^5}{15^5}$; ж) $\frac{16}{10^4}$; к) $\frac{2197}{36^3}$.
 б) $\frac{51^4}{17^4}$; д) $\frac{(-24)^7}{8^7}$; з) $\frac{27}{6^3}$;
 в) $\frac{7^7}{14^7}$; е) $\frac{(-5,2)^5}{(-1,3)^5}$; и) $\frac{125}{15^3}$;

$$\frac{14^6}{2401} = \frac{(2 \cdot 7)^6}{7^4} = \frac{2^6 \cdot 7^6}{7^4} = 64 \cdot 49 = 3136.$$

Рис. 257

873. По образцу, данному на рисунке 258, степенью с основанием 5 запишите число:

$$(3125)^{5n} = (5^5)^{5n} = 5^{25n}.$$

Рис. 258

- | | | | |
|--------------|--------------|---------------|------------------|
| а) 25^3 ; | г) 125^7 ; | ж) 3125^4 ; | к) 625^{3q} ; |
| б) 25^5 ; | д) 625^2 ; | з) 3125^8 ; | л) 3125^{2s} ; |
| в) 125^4 ; | е) 625^6 ; | и) 125^i ; | м) 125^{6t} . |

874. По образцу, данному на рисунке 259, учитывая, что $a^3 = 3$, найдите:

$$a^{30} = (a^3)^{10} = 3^{10} = 59\,079.$$

Рис. 259

- а) a^6 ; б) a^9 ; в) a^{12} ; г) a^{15} ; д) a^{21} .

875. По образцу, данному на рисунке 260, найдите, при каком значении переменной верно равенство:

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| а) $6^x = 6^3 \cdot 6^2$; | е) $9 \cdot (9^2)^x = 9^{11}$; |
| б) $6^{11} = (6^3)^2 \cdot 6^x$; | ж) $a^x = a^5 a^4$; |
| в) $(9^3)^x = 9^{15}$; | з) $(a^3)^x = a^{11} : a^2$; |
| г) $81 \cdot 9^x = 9^{11}$; | и) $(a^2)^4 : a^x = a^3$. |
| д) $(9^x)^5 = 9^{15}$; | |

$$\begin{aligned} 64 \cdot 4^s &= 4^7; \\ 4^3 \cdot 4^s &= 4^7; \\ 4^{3+s} &= 4^7; \\ 3+s &= 7; \\ s &= 4. \end{aligned}$$

Рис. 260

876. Найдите значение выражения:

- | | | |
|---|--|--|
| а) $\frac{2^2 \cdot 3^3 \cdot 6^4}{12^3}$ | г) $\frac{10^4 \cdot 3^5}{15^4}$ | ж) $\frac{15^5 \cdot 7}{3^5 \cdot 5^3 \cdot 25}$ |
| б) $\frac{3^9 \cdot (5^2)^5}{15^8}$ | д) $\frac{81 \cdot 27^4}{3^{13}}$ | з) $\frac{7^7 \cdot 11^5 \cdot 121}{77^5 \cdot 7^2}$ |
| в) $\frac{4^{15}}{8^4}$ | е) $\frac{(2^3)^4 \cdot 2^7}{(2^5)^3}$ | и) $\frac{52^{10} \cdot 2^7}{13^7 \cdot 2^{26} \cdot 169^2}$ |

877. По образцу, данному на рисунке 261, вычислите:

- а) $0,5^{-23} \cdot 0,5^{16} \cdot 0,5^5$;
- б) $\left(\frac{2}{3}\right)^6 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{-2} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{-8} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^7$;

$$\begin{aligned} \left(\frac{10}{9}\right)^{-29} \cdot (0,9)^{-30} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{-3} &= \left(\frac{10}{9}\right)^{-29} \cdot \left(\frac{9}{10}\right)^{-30} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{-3} = \\ &= \left(\frac{10}{9} \cdot \frac{9}{10}\right)^{-29} \cdot \left(\frac{9}{10}\right)^{-1} \cdot 3^3 = 1^{-29} \cdot \frac{10}{9} \cdot 27 = 30. \end{aligned}$$

Рис. 261

в) $\left(\frac{2}{9}\right)^{-27} \cdot \left(\frac{2}{9}\right)^{34} \cdot \left(\frac{2}{9}\right)^{-13} \cdot \left(\frac{2}{9}\right)^4$;

г) $\left(1\frac{2}{7}\right)^{-8} \cdot \left(\frac{7}{9}\right)^7 \cdot \left(\frac{9}{7}\right)^{-16}$;

д) $\left(2\frac{1}{2}\right)^{-14} \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^{-15} \cdot 0,4^{-1}$;

е) $\left(2\frac{2}{3}\right)^{-19} \cdot \left(\frac{3}{8}\right)^{-20} \cdot \left(2\frac{1}{4}\right)^{-1}$.

878. Вычислите:

а) $4^{-4} \cdot 4^6$;

д) $7^{-3} : 7^{-3}$;

и) $17^{-14} : 17^{-16}$;

б) $3^5 \cdot 3^{-3}$;

е) $3^{-4} : 3$;

к) $(-14,2)^0 : (-14,2)^{-1}$;

в) $10^9 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{-6}$;

ж) $2^{-4} \cdot 2^7$;

л) $(-1,7)^{-9} : (-1,7)^{-9}$;

г) $2^{12} : 2^{14}$;

з) $4^{-12} \cdot 4^{15}$;

м) $1,25^{-1} : 1,25^0$.

879. По образцу, данному на рисунке 262, вычислите:

а) $(9^6)^2 : (9^3)^4$;

е) $(2,7^6)^{-9} : ((2,7)^{-11})^5$;

б) $(19^2)^{-3} : (19^{-2})^2$;

ж) $\left(\left(-\frac{13}{14}\right)^6\right)^{-4} : \left(\left(-\frac{14}{13}\right)^{-11}\right)^2$;

в) $(30^{-6})^8 : (30^{-7})^7$;

з) $\left(\left(-\frac{2}{3}\right)^{-6}\right)^{-7} : \left(\left(-\frac{3}{2}\right)^{-5}\right)^8$;

г) $(42^{-5})^{-5} : (42^6)^4$;

и) $\left(\left(-\frac{3}{7}\right)^{-4}\right)^9 : \left(\left(-\frac{7}{3}\right)^7\right)^5$.

д) $(36^{-3})^{12} : (36^{-18})^2$;

$$\begin{aligned} \left(\left(-\frac{4}{9}\right)^{-5}\right)^8 : ((2,25)^{-6})^{-7} &= \left(\left(-\frac{4}{9}\right)^{-1}\right)^{5 \cdot 8} : \left(\frac{9}{4}\right)^{-6 \cdot (-7)} = \\ &= \left(-\frac{9}{4}\right)^{40} : \left(\frac{9}{4}\right)^{42} = \left(\frac{9}{4}\right)^{40-42} = \left(\frac{9}{4}\right)^{-2} = \frac{16}{81}. \end{aligned}$$

Рис. 262

880. По образцу, данному на рисунке 263, степенью с основанием 2 запишите выражение и найдите его значение:

$$128^{-3} \cdot 16^5 = (2^7)^{-3} \cdot (2^4)^5 = 2^{-21} \cdot 2^{20} = 2^{-1} = 0,5.$$

Рис. 263

- | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| а) $2^9 \cdot \frac{1}{32}$; | д) $8^{-3} : 16^{-2}$; | и) $32^{-1} : 4^{-3}$; |
| б) $\frac{1}{64} \cdot 2^3$; | е) $8^{-2} \cdot 4^3$; | к) $(2^{-4})^{-2} \cdot 512$; |
| в) $4^5 \cdot 16^{-2}$; | ж) $32 \cdot (2^{-3})^{-2}$; | л) $64^{-2} : 32^{-3}$; |
| г) $16^{-2} \cdot 4^{-3}$; | з) $32^{-2} : 1024^{-1}$; | м) $128^{-2} : (4^2)^{-2}$. |

881. Найдите значение выражения:

- а) $0,5m^{-3}n^4 \cdot 2m^4n^{-3}$ при $m = -\frac{2}{3}$ и $n = 1,5$;
 $m = 8$ и $n = 0,125$;
- б) $\frac{1}{125}x^{-4}y^{-1} \cdot 625x^3y^2$ при $x = -\frac{5}{18}$ и $y = -\frac{7}{18}$;
 $x = 5$ и $y = \frac{5}{7}$;
- в) $3,8a^{-1}b^{10} \cdot 5a^3b^{-11}$ при $a = -1$ и $b = 19$;
 $a = 1$ и $b = -19$;
- г) $\frac{7}{12}k^{-4}l^4 \cdot 36k^4l^{-5}$ при $k = 273$ и $l = \frac{7}{8}$; $k = -1029$
и $l = -\frac{42}{53}$.

882. Возведите в степень:

- | | | | |
|----------------|----------------|----------------|-------------------|
| а) $(z^2)^3$; | в) $(a^3)^6$; | д) $(b^7)^4$; | ж) $(j^{10})^3$; |
| б) $(z^3)^2$; | г) $(d^5)^4$; | е) $(f^4)^7$; | з) $(r^8)^9$. |

883. По образцу, данному на рисунке 264, упростите выражение:

- | | | | |
|-------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| а) $a^3(a^2)^4$; | в) $(c^4)^5(c^6)^2$; | д) $(e^4e^6)^9$; | ж) $((g^2)^3)^4$; |
| б) $(b^3)^2b^6$; | г) $(d^2)^5(d^5)^2$; | е) $(f^8 : f^6)^{11}$; | з) $((h^2)^3h^2)^4$. |

$$(m^{12} : (m^3)^2)^5 = (m^{12} : m^6)^5 = (m^2)^5 = m^{10}.$$

Рис. 264

884. Вычислите:

- а) 2^3 ; в) $0,2^3$; д) $(-5)^3$; ж) $(-0,5)^3$;
б) 3^2 ; г) $0,3^2$; е) $(-6)^2$; з) $(-0,6)^2$.

885. Выполните действия:

- а) $\left(27\frac{2}{5} - 27\frac{1}{4}\right) : \frac{5}{8} - \left(5\frac{5}{8} : 4 + 7 : 5\frac{1}{11}\right) : 3\frac{7}{9}$;
б) $\left(12\frac{3}{7} : 4\frac{5}{6} + \frac{15}{16} \cdot 2\frac{14}{15} - 8\frac{1}{2} : 17\right) : 2\frac{23}{56}$;
в) $\left(2\frac{2}{5} \cdot 1\frac{7}{18} + \frac{2}{3} + 5\frac{1}{3} : 6,4\right) \cdot \frac{12}{29} : \frac{2}{5}$;
г) $\frac{2}{5} \cdot \left(5\frac{1}{2} \cdot 8\frac{1}{11} - 1,125 \cdot 18\frac{2}{9}\right) + 18 : 2\frac{2}{5}$.

886. Учитывая, что $2^6 = 64$, а $2^{10} = 1024$, вычислите:

- а) $2^{11} : 2^5$; в) 4^5 ; д) $2^{11} : 16$;
б) $2^{10} : 2^5$; г) $64 \cdot 32$; е) $(2^6)^2$.

887. Решите уравнение:

- а) $1 - 2,6x - (0,7x + 3) = 5,7$;
б) $2\frac{1}{3}a - \frac{5}{6} = 3\frac{1}{6}a + \frac{2}{3}$;
в) $7 - 0,5z = 0,2z - 35$;
г) $4\frac{1}{7} + \left(2\frac{1}{3}y - 5\frac{2}{7}\right) = 3\frac{5}{6}y - \frac{1}{7}$.

888. Найдите, при каком значении переменной значение выражения:

- а) $\frac{2x-3}{x+1}$ равно -2 ; в) $\frac{5a+3}{3a-10}$ равно -5 ;
б) $\frac{4y-5}{2y+5}$ равно 4 ; г) $\frac{7b+11}{11b+7}$ равно 11 .

889. По рисунку 265 запишите координату точки:

а) A ; б) B ; в) C ; г) D ; д) E .



Рис. 265

890. На координатной прямой изобразите точку:

а) $P(3)$; в) $R(1,5)$; д) $T(-3,25)$.

б) $Q(-3)$; г) $S\left(2\frac{2}{3}\right)$; е) $U(-1,5)$.

891. По Слуцкому району протекают притоки Случи — реки Локнея, Морочь и Весейка. Длина Локнея относится к длине Весейки как $9 : 7$ и составляет $0,24$ длины Морочи. Найдите длины этих рек, учитывая, что Морочь длиннее Весейки на 122 км.

892. Среднегодовой расход воды в устье Локнея относится к расходу воды в устье Случи как $3 : 56$, а к расходу в устье Морочи — как $4 : 29$. Найдите расходы воды в устьях названных рек, учитывая, что Локнея и Морочь вместе вливают в Случь $9,9$ м³ за секунду.

893. В емкости содержится $10,5$ л 40 -процентного раствора серной кислоты. Влили некоторое количество 75 -процентного раствора этой же кислоты и получили 50 -процентный раствор. Сколько кислоты было влито?

894. Гривда, Береза, Исса — притоки Щары, протекающие по Слонимскому району. Длина Гривды на 7 км меньше учетверенной длины Березы и на 23 км больше длины Иссы. Найдите длины этих рек, учитывая, что утроенная длина Березы на 7 км больше длины Иссы.

895. Песчанка, Косолянка, Ельня, Голуба — притоки Сожа, протекающие по Славгородскому району. Длина Песчанки относится к длине Косолянки как $9 : 17$ и составляет 60% длины Ельни. Голуба на 11 км короче Косолянки и на 7 км — Ельни. Найдите длины этих рек.

896. Площадь водосбора Песчанки в $1,5$ раза больше площади водосбора Голубы и относится к площади водосбора Ельни как $63 : 85$. Площадь водосбора Косолянки относится к площади водосбора Ельни как $176 : 85$ и на 100 км^2 больше утроенной площади водосбора Голубы. Найдите площади водосборов этих рек.

897. В Славгородском районе площадь сельскохозяйственных угодий относится к площади лесов как $55 : 37$, а к площади других земель — как $55 : 8$. Найдите распределение земель Славгородского района и покажите его круговой диаграммой.

898. Есть бутылочка 8 -процентного и бутылочка 10 -процентного спиртовых растворов йода, в которых вместе 350 г раствора, а в растворах вместе 31 г йода. Найдите массы одного и другого растворов.

899. Есть 100 -граммовая бутылочка одного спиртового раствора йода и 50 -граммовая бутылочка другого спиртового раствора йода, в которых вместе $4,5$ г йода. Найдите концентрации одного и другого растворов, учитывая, что они вместе составляют 7% .

* * *

900. Автомобиль с грузом ехал из деревни в город со скоростью 40 км/ч, а назад без груза со скоростью 60 км/ч. Определите среднюю скорость автомобиля на всем пути.

901. Как разрезать квадрат на несколько тупоугольных треугольников?

902. Около прямоугольника описан четырехугольник так, что середины двух его противоположных сторон есть вершины прямоугольника (рис. 266). Докажите, что площадь четырехугольника вдвое больше площади прямоугольника.

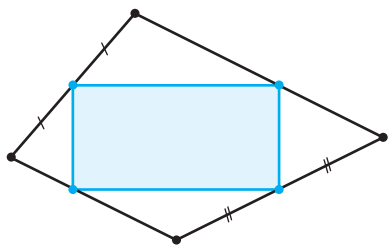


Рис. 266

20. Координатная плоскость

А) Положение точки на координатной прямой определяется одним числом — координатой точки. Для определения положения точки на плоскости одного числа недостаточно.

В зрительном зале театра место задают указанием ряда и номера кресла в этом ряду (рис. 267). Например, во втором ряду на месте 4 сидит девочка с бантом, а в четвертом ряду на месте 2 — девочка без банта.

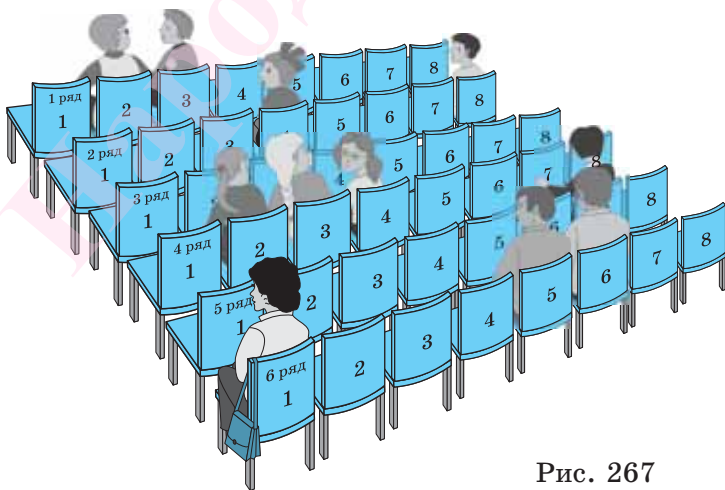


Рис. 267

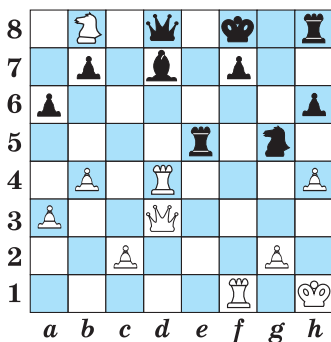


Рис. 268

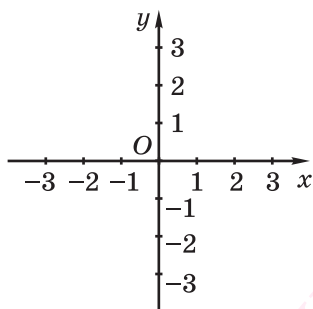


Рис. 269

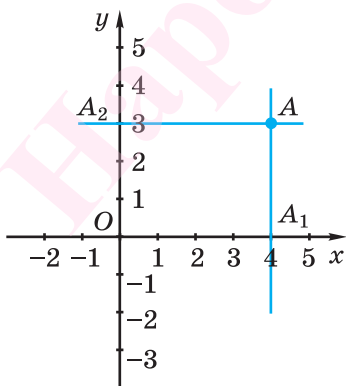


Рис. 270

Поля шахматной доски называются с помощью буквы и числа. Буква определяет вертикаль, а число — поле на ней. Например, черный слон находится на поле $d7$, белый конь — на поле $b8$ (рис. 268).

На рисунке 269 построены две координатные прямые, которые перпендикулярны друг другу и имеют общее начало отсчета — точку O . Эти прямые называют **координатными осями**, а точку O — **началом координат**. Одну из осей, обычно горизонтальную, называют **осью абсцисс** и обозначают буквой x , вторую называют **осью ординат** и обозначают буквой y .

Координатные оси x и y определяют на плоскости **систему координат**. Плоскость, на которой задана система координат, называют **координатной плоскостью**.

Б) На координатной плоскости выберем точку A (рис. 270). Через нее перпендикулярно координатным осям проведем прямые, которые пересекут оси в точках A_1 и A_2 . Точка A_1 оси абсцисс имеет координату 4, ее называют **абсциссой** точки A . Ко-

ордината точки A_2 оси ординат равна 3, ее называют **ординатой** точки A . Абсциссу и ординату вместе называют **координатами точки**.

То, что точка A имеет абсциссу 4 и ординату 3, записывают так: $A(4; 3)$. Нужно помнить, что *первой записывается абсцисса, второй — ордината*. Запись $A(4; 3)$ можно читать: *точка A с абсциссой 4 и ординатой 3*, или *точка A с координатами 4 и 3*, или *точка A имеет координаты 4 и 3*.

Мы нашли координаты точки A координатной плоскости. Построим теперь на координатной плоскости точку $B(4; -2)$ по ее координатам 4 и -2 . Для этого на оси абсцисс отметим точку B_1 с координатой 4 и через нее проведем прямую, перпендикулярную этой оси (рис. 271). Затем на оси ординат найдем точку B_2 с координатой -2 и через нее проведем прямую, перпендикулярную оси (рис. 272). Пусть B — точка пересечения построенных перпендикуляров. Точка B имеет координаты 4 и -2 .

На рисунке 273 показано, как можно иначе найти точку

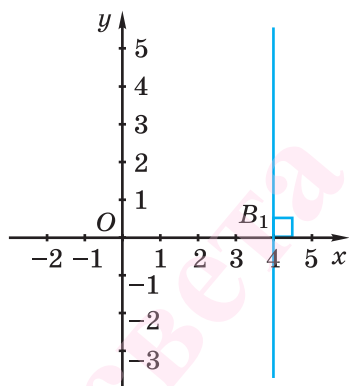


Рис. 271

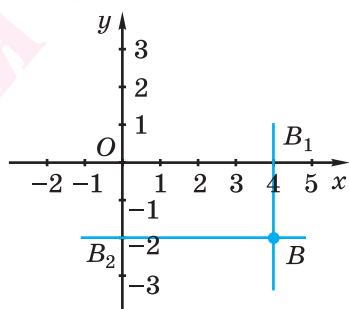


Рис. 272

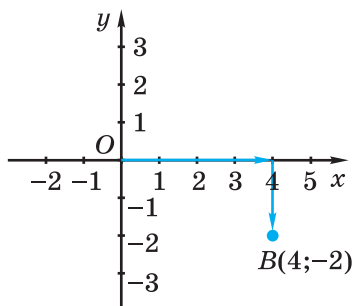


Рис. 273

$B(4; -2)$: сначала пройти 4 единицы вправо по оси x , затем 2 единицы вниз.

Каждой точке координатной плоскости соответствует пара чисел — ее абсцисса и ордината, и наоборот, каждой паре чисел соответствует единственная точка плоскости, для которой эти числа есть ее координаты.

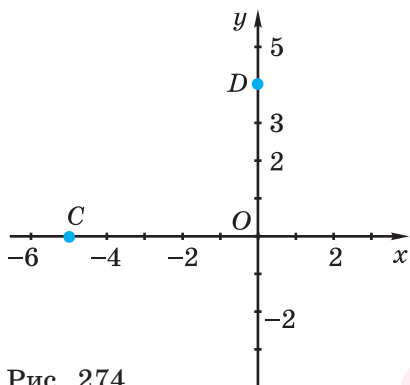


Рис. 274

Точка координатной плоскости имеет равную нулю ординату, если лежит на оси абсцисс, и равную нулю абсциссу, если лежит на оси ординат. По рисунку 274 можем записать: $C(-5; 0)$; $D(0; 4)$; $O(0; 0)$.

Положение точки на земной поверхности также определяют двумя числами — географическими координатами — широтой и долготой. По карте можно определить: столица нашей страны город Минск имеет координаты $53^\circ 54'$ северной широты и $27^\circ 35'$ восточной долготы, а старинный город Полоцк — координаты $55^\circ 29'$ северной широты и $28^\circ 48'$ восточной долготы.



1. Под каким углом пересекаются координатные прямые на плоскости? Как они называются?
2. Как называют точку пересечения координатных осей? Какие у нее координаты?
3. Что называют координатной плоскостью?
4. С помощью скольких чисел можно определить положение точки на плоскости? Как называют эти числа вместе; первое число; второе число?
5. Как записывают координаты точки?
6. Как найти абсциссу и ординату точки?
7. Как построить точку по ее координатам?

903. По рисунку 268 определите, какие поля занимают:

- | | |
|--------------------------|------------------|
| а) черный король; | г) черные ладьи; |
| б) черный конь; | д) черные пешки; |
| в) белые король и ферзь; | е) белые пешки. |

904. Прочитайте запись:

- | | | |
|-----------------|------------------------|--|
| а) $A(5; 8)$; | в) $C(-4, 7; -0, 3)$; | д) $E\left(-4\frac{1}{3}; 1\frac{2}{5}\right)$; |
| б) $B(-4; 1)$; | г) $D(7; -4, 2)$; | е) $G\left(-6, 5; -1\frac{4}{7}\right)$. |

905. По рисунку 275 запишите координаты точек:

- а) $A, B, C, D, E, F, G, H, K, L, M, O, P$;
- б) абсциссы и ординаты которых положительны;
- в) абсциссы и ординаты которых отрицательны;
- г) абсциссы которых положительны, а ординаты отрицательны;
- д) абсциссы которых отрицательны, а ординаты положительны;
- е) абсциссы которых неотрицательны;
- ж) абсциссы которых неположительны;
- з) ординаты которых неотрицательны;
- и) ординаты которых неположительны.

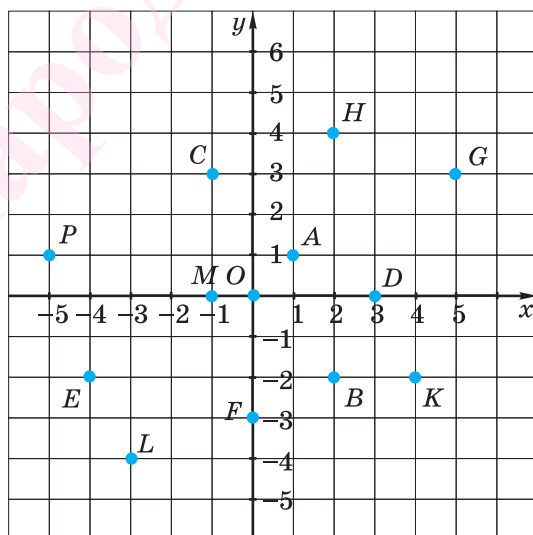


Рис. 275

906. Задайте на плоскости систему координат и постройте точки $K(3; 2)$, $L(-2; 4)$; $M(2; -1)$; $N(-4; -2)$; $P(0; 4)$; $Q(-3; 0)$; $R(3; 3)$.

907. Определите, какие из точек $P(13; 20)$, $Q(-32; 14)$; $R(25; -19)$; $S(-47; -24)$; $T(0; 48)$; $F(-35; 0)$; $L(32; 32)$ находятся:

- а) выше оси x ; г) левее оси y ;
- б) ниже оси x ; д) на оси x ;
- в) правее оси y ; е) на оси y .

908. Задайте на плоскости систему координат.

а) Постройте точки $P(1; 4)$, $Q(3; 0)$, $R(-2; 4)$, $S(-2; -2)$.

б) Постройте прямую PQ . Отметьте на прямой PQ точку A с абсциссой 2 и определите ее ординату. Отметьте на этой прямой точку B с ординатой 1 и определите ее абсциссу.

в) Постройте прямую RP . Найдите на ней точку C с абсциссой 4. Какова ее ордината? Что можно сказать об ординатах всех точек прямой RP ?

г) Постройте прямую RS . Найдите на ней точку D с ординатой 3. Какова ее абсцисса? Что можно сказать об абсциссах всех точек прямой RS ?

д) Постройте прямую RA . Определите координаты точек, в которых она пересекает оси координат и прямую PQ .

е) Постройте прямую SC . Определите координаты точек, в которых она пересекает оси координат и прямые PQ и RA .

909. На координатной плоскости постройте прямую, проходящую через точки $S(3; 5)$ и $V(-1; -1)$. Через точку $X(4; 0)$ проведите вторую прямую, перпендикулярную прямой SV . Запишите координаты точки A пересечения этих прямых.

910. По рисунку 276 определите:

- координаты точек $A, B, C, D, E, F, G, K, L, M, O$;
- в единичных отрезках длины отрезков AD, EF, GF, KM и расстояния между точками B и F , а также между точками M и F ;
- площади фигур $ABCD, EFG, KLM$;
- чему равны абсциссы точек на отрезке $AB; CD; GF$;
- чему равны ординаты точек на отрезке $AD; EF; KM$.

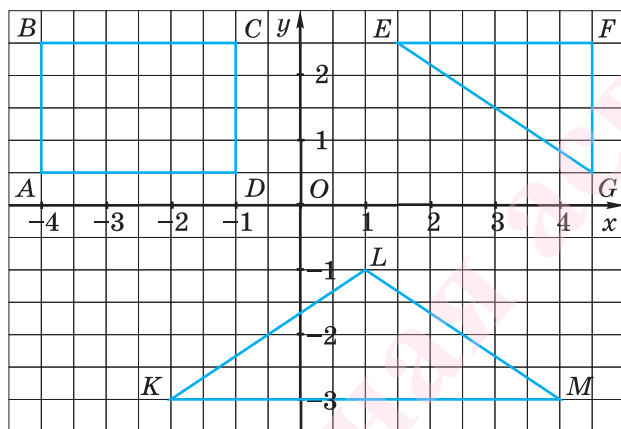


Рис. 276

911. На координатной плоскости постройте треугольник с вершинами $A(-8; 4)$, $B(-2; -5)$, $C(4; 4)$. На стороне AB найдите точки X и Y , которые эту сторону делят на три доли. Через точки X и Y проведите прямые, параллельные стороне BC , и точки пересечения их со стороной AC обозначьте X_1 и Y_1 . Запишите координаты точек X, Y, X_1, Y_1 . Сравните длины отрезков AX_1, X_1Y_1, Y_1C .

912. Перенесите в тетрадь рисунок 277. Запишите координаты точек, в которых пересекаются:

- прямая DE и ось абсцисс;
- прямая BE и ось ординат;

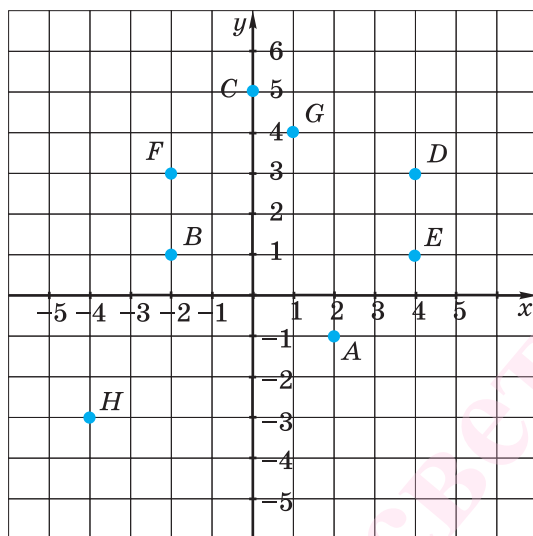


Рис. 277

- в) координатные оси с прямой EG ;
- г) координатные оси с прямой EA ;
- д) прямые AB и DH ;
- е) прямые AE и FD ;
- ж) прямые AC и BD .

913. Определите площадь многоугольной пластинки, показанной на рисунке 278. Запишите координаты ее вершин.

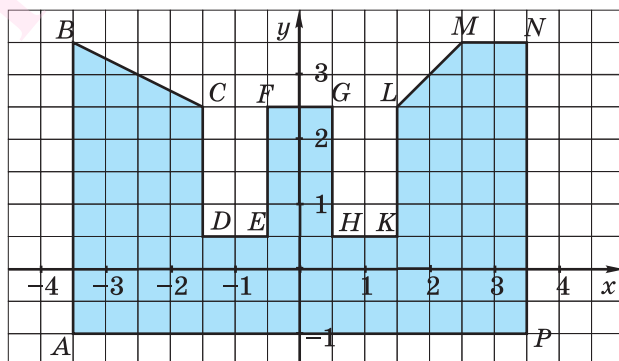


Рис. 278

914. На координатной плоскости постройте точки по их координатам $(x; y)$ из следующей таблицы.

x	1	2	3	4	-1	-2	-3	0,5	-1,5	2,5
y	2	4	6	8	-2	-4	-6	1	-3	5

Какая есть связь между координатами x и y этих точек? Что можно сказать о расположении построенных точек?

915. Запишите координаты вершин ломаной, которая показана на рисунке: а) 279; б) 280.

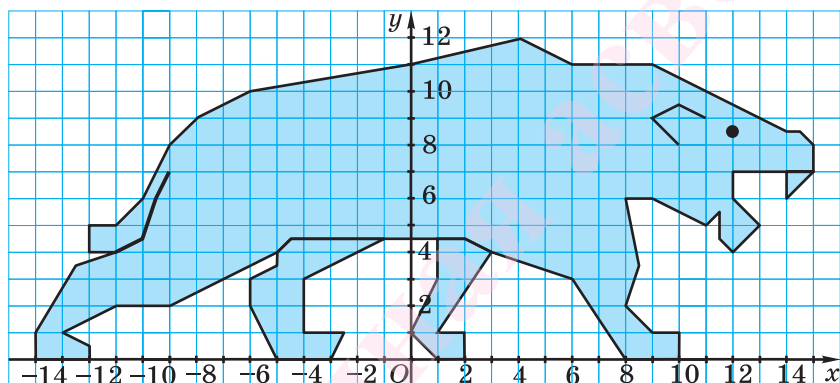


Рис. 279

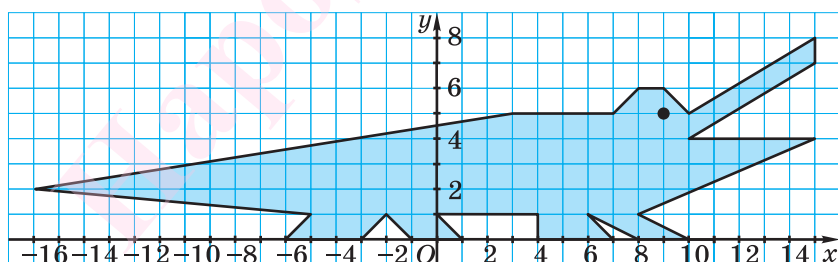


Рис. 280

916. Постройте ломаную, последовательные вершины которой находятся в точках с координатами: а) $(-6; -11)$, $(-8; -8)$, $(-11; 9)$, $(-11; 6)$, $(-14; 6)$, $(-13; 3)$,

(-16; 1), (-3; -2), (0; -4), (1; -4), (1; -9), (0; -10), (4; -10), (2; -9), (2; -4), (3; -4), (9; 1), (8; 8), (6; 8), (5; 6), (6; 3), (1; 3), (-3; -1), (-6; 11);

б) (2; 8), (3; 9), (5; 9), (6; 10), (6; 9), (7; 10), (7; 9), (8; 7), (8; 6), (5; 4), (5; 3), (7; 3), (7; 2), (5; 2), (5; 1), (1; 1), (1; 0), (-7; 0), (-8; 2), (-10; 2), (-11; 1), (-11; 0), (-6; -2), (-4; -4), (-4; -6), (-11; -6), (-15; -1), (-15; 3), (-10; 4), (-10; 6), (-6; 8), (2; 8).

Отметьте еще одну точку на рисунке — «глаз» и запишите ее координаты.

917. Найдите значение выражения:

а)
$$\frac{\left(\frac{5}{16} \cdot 1,2 + \frac{11}{40}\right) : 1\frac{3}{10}}{\left(\frac{18}{25} - 0,39\right) : \frac{33}{50}} : 0,25;$$

б)
$$\left(11,03 - \frac{8771}{20\,000}\right) : \left(10\frac{1021}{1250} \cdot \frac{5}{12}\right) - 2,781 : 2\frac{3}{50};$$

в)
$$\frac{\left(7,2 : \frac{24}{13}\right) \cdot \left(\frac{46}{81} + 8\frac{2}{3}\right) \cdot \left(3\frac{9}{11} : 6,3\right)}{\left(15\frac{8}{9} - 13\frac{5}{27}\right) : 5\frac{8}{13}} - 45;$$

г)
$$\left(1 : \left(\frac{25}{27} : \frac{2}{3}\right) + 1\frac{13}{50} \cdot 17\frac{6}{7}\right) : (194,2 - 193,4) + 28,39 : \frac{2}{5}.$$

918. По прогнозу к 2050 г. население Земли вырастет до 9,5 млрд человек. На сколько процентов возрастет население Земли по сравнению с:

а) 2000 г., в котором на Земле жило 6,071 млрд человек;

б) 2013 г., в котором на Земле жило 7,095 млрд человек?

919. Числа 70 и 85 разделили на одно и то же число и получили остатки 5 и 7 соответственно. На какое число делили?

920. Перенесите рисунок 281 в тетрадь. Постройте ломаную, симметричную ломаной $MNOPQR$ относительно оси AB .

921. Какая из фигур, изображенных на рисунке 282, не имеет того свойства, которое есть у остальных фигур?

922. В 11 ч 40 мин из Орши вышел первый, а через 20 мин второй дизель-поезд, которые прибыли: первый в Лепель, второй в Новолукомль в 14 ч 40 мин (рис. 283). Найдите расстояние по железной дороге между Лепелем и Новолукомлем, учитывая, что скорость второго поезда на 1,75 км/ч больше.

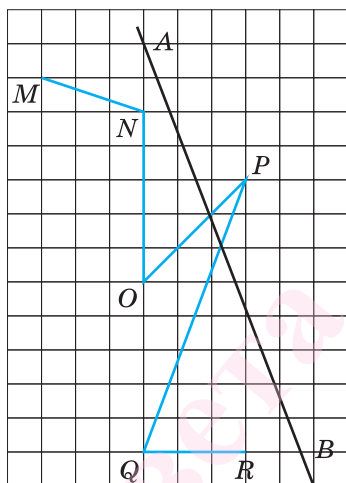


Рис. 281

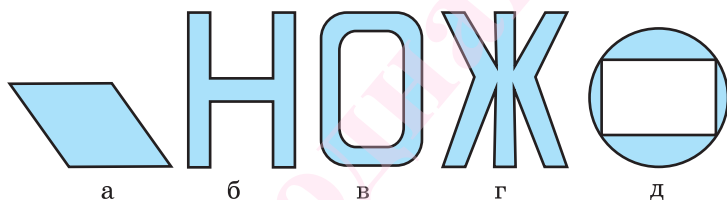


Рис. 282

923. Павел прочитал одну повесть со скоростью 20 страниц в день. Другую повесть, которая на 13 страниц больше, он читал на 2 дня дольше со скоростью 17 страниц в день. Найдите, сколько страниц книги занимает каждая повесть.



Рис. 283

924. Полина за 6 дней прочитала одну повесть. Другую повесть она читала на 3 дня дольше со скоростью, меньшей на 2 страницы в день. Найдите скорости, с которыми Полина читала каждую повесть, учитывая, что другая повесть на 45 страниц больше.

* * *

925. Алесь втрое старше брата Пети и втрое больше отца. Отец же старше Пети на 40 лет. Сколько лет Алесю?

926. Как разрезать квадрат размерами 13×13 клеток на 5 прямоугольников так, чтобы все 10 чисел, которые выражают измерения этих прямоугольников, были различными натуральными числами?

927. Найдите наименьшее натуральное число, которое заканчивается на 56, делится на 56 и имеет сумму цифр, равную 56.

21. Графики

А) На координатной плоскости зависимости между величинами можно показывать наглядно.

Пример 1. Родители Лены в каждый ее день рождения измеряли ее рост. В результате получилась следующая таблица.

Возраст t , лет	0	1	2	3	4	5	6
Рост h , см	45	66	79	90	98	105	111
Возраст t , лет	7	8	9	10	11	12	13
Рост h , см	115	121	126	130	137	145	155

Таблица показывает зависимость роста h девочки от ее возраста t . Чтобы сделать эту зависимость наглядной, изобразим ее **графически**. Для этого на плоскости зададим систему координат. На оси абсцисс t будем показывать значения времени в годах, а на оси ординат h — значения роста в сантиметрах. По-

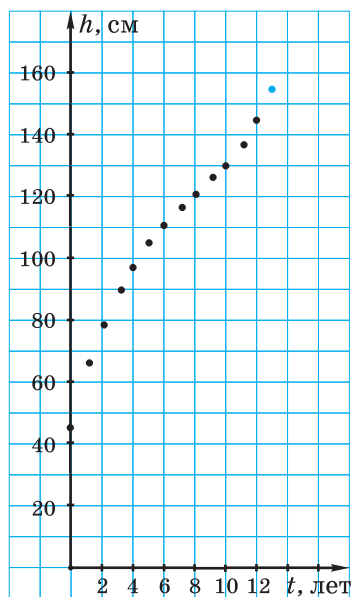


Рис. 284

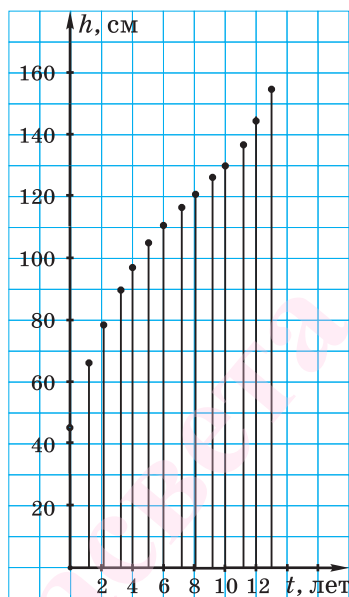


Рис. 285

строив все точки, координаты которых есть пары чисел, записанных в столбцах таблицы, получим рисунок 284. Этот рисунок похож на линейную диаграмму, если нарисовать отрезки от оси t до отмеченных точек (рис. 285).

Если бы рост измеряли не через год, а через месяц, то получилось бы не 14, а 156 точек, расположенных близко друг к другу. Поскольку рост с течением времени изменяется постепенно, то соответствующие точки на координатной плоскости образуют непрерывную линию, показанную на рисунке 286.

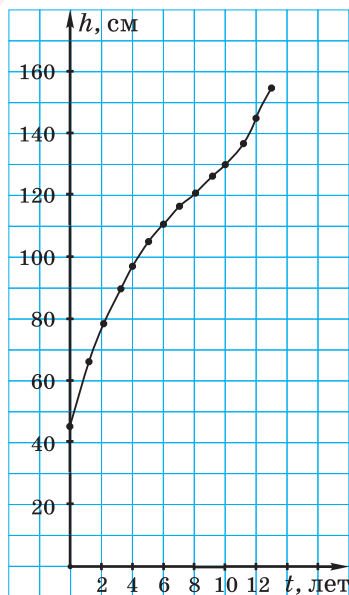


Рис. 286

Эту линию называют **графиком роста**.

Пример 2. Измеряя температуру воздуха на протяжении суток, получили таблицу.

Время суток t , ч	0	2	4	6	8	10
Температура T , °C	8	6	5	4	5	8

Время суток t , ч	12	14	16	18	20	22	24
Температура T , °C	11	14	15	14	12	10	9

Построив на координатной плоскости точки, координаты которых есть числа в столбцах таблицы, и соединив их плавной линией, получим **график температуры**, выражающий зависимость температуры T воздуха от времени суток t .

По графику удобно выражать словами зависимости между величинами. Например, по графику, приведенному на рисунке 287, определяем, что до 6 ч температура понижалась, с 6 ч до 16 ч повышалась, потом снова понижалась. Самая высокая за эти сутки температура 15 °C была в 16 ч, а самая низкая

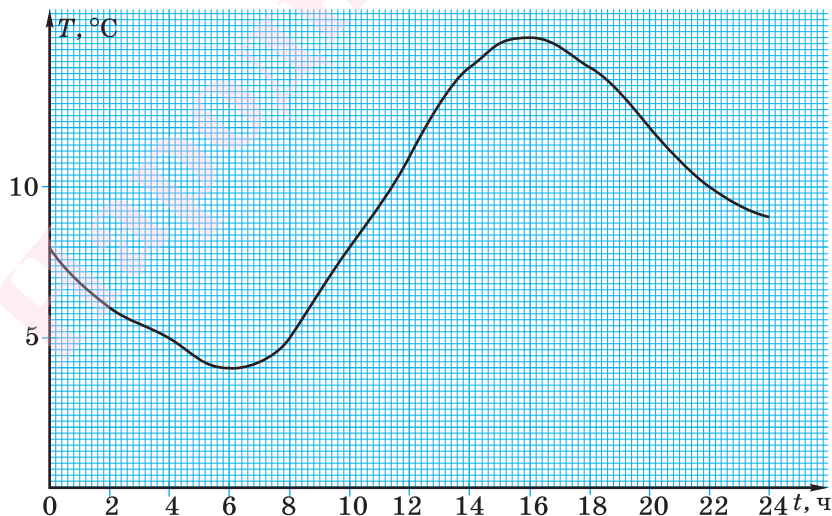


Рис. 287

4 °С — в 6 ч. В 19 ч температура воздуха была около 13 °С. Температура 7 °С была перед 1 ч ночью и после 9 ч утра.

Б) Пример 3. Рассмотрим зависимость периметра P равностороннего треугольника от длины a его стороны (рис. 288). Вы знаете, что эта зависимость выражается формулой $P = 3a$. Она имеет заслуживающего внимание свойство. Хотя периметр P зависит от длины a и изменяется вместе с этой длиной, но их отношение остается постоянным: $\frac{P}{a} = 3$. О таких величинах говорят, что они прямо пропорциональны, а число 3 называют коэффициентом прямой пропорциональности.



$$P = 3a$$

Рис. 288

Зависимость между величинами y и x называют **прямо пропорциональной зависимостью**, если отношение $\frac{y}{x}$ этих величин является постоянным.

Обозначая a число, которому равно это отношение, получим

$$\frac{y}{x} = a, \text{ или } y = ax.$$

Число a называют *коэффициентом прямой пропорциональности*.

Пример 4. Рассмотрим зависимость между величинами x и y , выраженную формулой $y = \frac{1}{2}x$. Чтобы построить график этой зависимости, возьмем несколько значений величины x и вычислим соответствующие им значения величины y . Получим таблицу.

x	-5	-4	-3	-2	0	1	2	4	5	6	8
y	-2,5	-2	-1,5	-1	0	1	1	2	2,5	3	4

Построив на координатной плоскости точки, координатами которых служат числа в столбцах таблицы, получим рисунок 289. Можно заметить, что построенные точки лежат на одной прямой. Если значения величины x брать через 0,1 или 0,01, то соответствующие точки на координатной плоскости будут расположены более плотно (рис. 290).

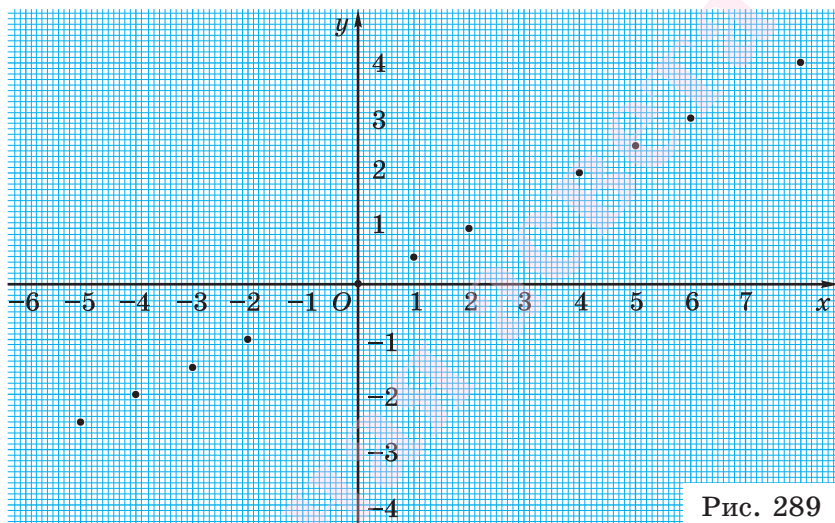


Рис. 289

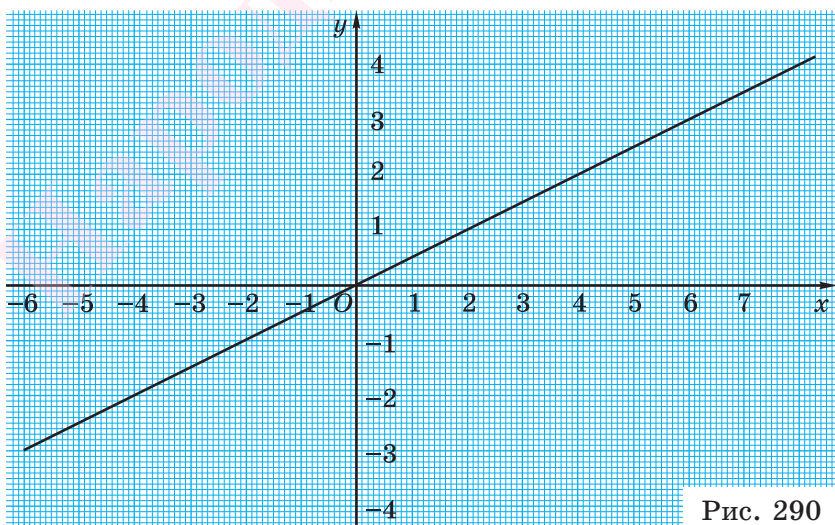


Рис. 290

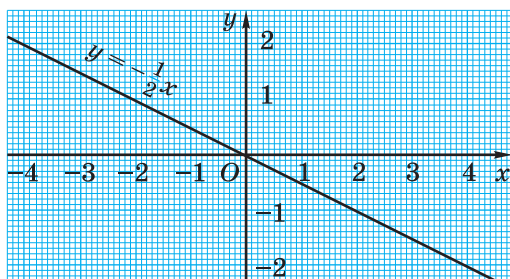


Рис. 291

Подобными рассуждениями устанавливаем, что графики зависимостей $y = -\frac{1}{2}x$ и $y = 1,5x$ также являются прямыми линиями (рис. 291, 292).

Графиком прямо пропорциональной зависимости $y = ax$ является прямая линия, проходящая через начало координат.

В) Пример 5. Рассмотрим зависимость между величинами, выраженную формулой $y = 3 - \frac{1}{2}x$. Чтобы построить график этой зависимости, возьмем несколько значений величины x и вычислим соответствующие им значения величины y . Получим таблицу.

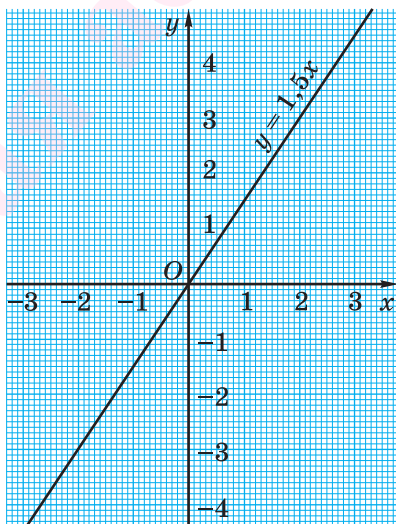


Рис. 292

x	-5	-4	-3	-2	0	1	2	3	4	5	6	8
$-\frac{1}{2}x$	2,5	2	1,5	1	0	-0,5	-1	-1,5	-2	-2,5	-3	-4
$y = 3 - \frac{1}{2}x$	5,5	5	4,5	4	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0	-1

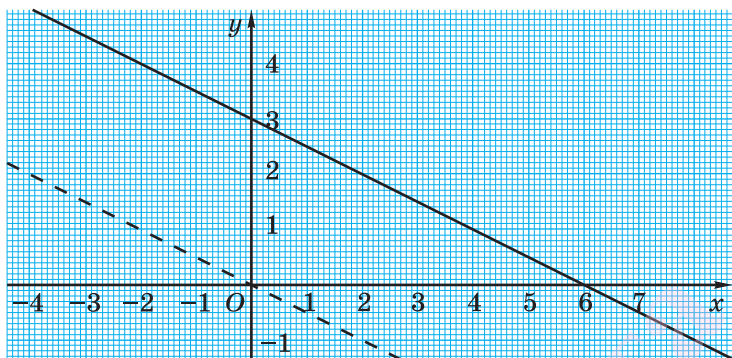


Рис. 293

Построив на координатной плоскости точки $(x; y)$, координатами которых служат числа в столбцах таблицы, получим рисунок 293. Можно заметить, что все построенные точки лежат выше на 3 единицы точек прямо пропорциональной зависимости $y = -\frac{1}{2}x$. Поэтому они также находятся на одной прямой.

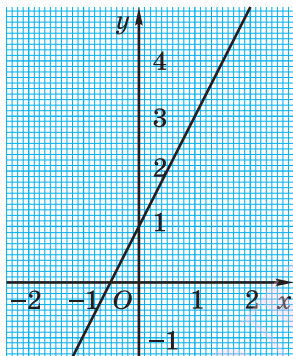


Рис. 294

Зависимость между величинами y и x , заданная формулой $y = ax + b$, где a и b — некоторые числа, называют **линейной зависимостью**.

На рисунках 294 и 295 показаны графики линейных зависимостей $y = 2x + 1$ и $y = -2x + 1$.

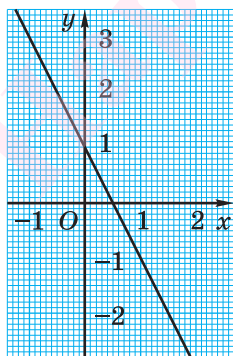


Рис. 295

Графиком линейной зависимости $y = ax + b$ является прямая линия, так как ординаты точек этого графика отличаются от ординат соответствующих то-

чек на графике прямой пропорциональности $y = ax$ на b единиц.

Г) **Пример 6.** Пусть требуется нарисовать несколько прямоугольников, площади которых равны 4 см^2 . На рисунке 296 показаны три таких прямоугольника. Если обозначить смежные стороны прямоугольника x и y , то условие, которое должно выполняться для каждого прямоугольника, запишется так: $xy = 4$ (рис. 297).

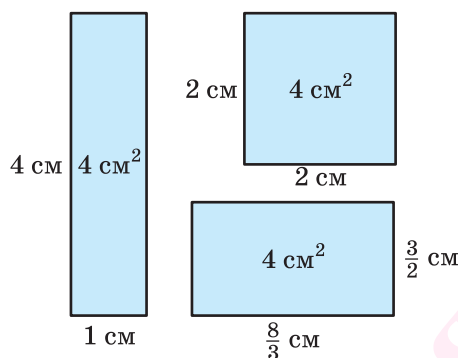


Рис. 296

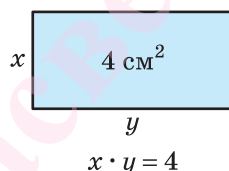


Рис. 297

Зависимость между величинами y и x называется **обратно пропорциональной зависимостью**, если произведение xy этих величин остается постоянным.

Обозначая a число, которому равно это произведение, получим:

$$xy = a, \text{ или иначе } y = \frac{a}{x}.$$

Число a называют *коэффициентом обратной пропорциональности*.

Перепишем формулу $y = \frac{a}{x}$ в виде $y = a \cdot \frac{1}{x}$. Теперь можно сказать, что величина y прямо пропорциональна величине $\frac{1}{x}$, обратной величине x . Поэтому сами величины y и x обратно пропорциональны.

Д) **Пример 7.** Рассмотрим **обратно пропорциональную зависимость** между величинами, выраженную формулой $y = \frac{2}{x}$. Чтобы построить график этой зависимости, возьмем несколько значений величины x и вычислим соответствующие им значения величины y . Получим таблицу.

x	-4	-2	-1	-0,5	-0,2	0,2	0,5	1	2	4
y	-0,5	-1	-2	-4	-10	10	1	2	1	0,5

Построим на координатной плоскости точки $(x; y)$, координатами которых служат числа в столбцах таблицы, и соединим полученные точки **плавной линией**. Поскольку на нуль делить нельзя, то график **обратно пропорциональной зависимости** состоит из двух ветвей (рис. 298). Можно заметить, что при увеличении значений переменной x соответствующие значения y приближаются к нулю, а если значения переменной x брать близкими к нулю, то соответствующие значения y будут большими по модулю. График **обратно пропорциональной зависимости** называют *гиперболой*.

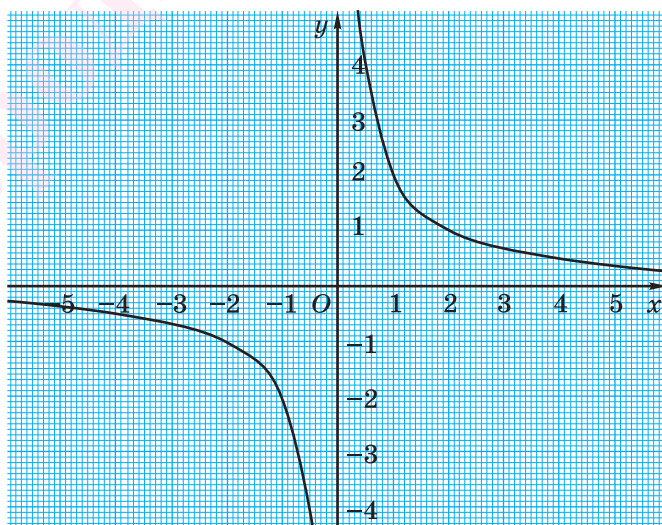


Рис. 298

На рисунках 299 и 300 показаны графики зависимостей $y = \frac{-2}{x}$ и $y = \frac{4}{x}$.

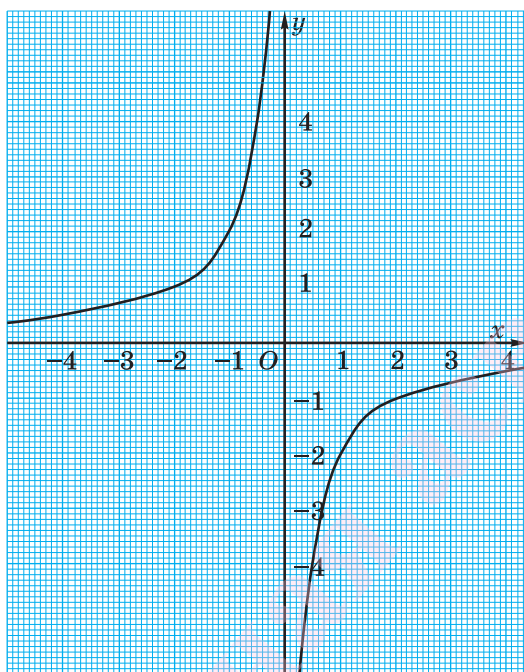


Рис. 299

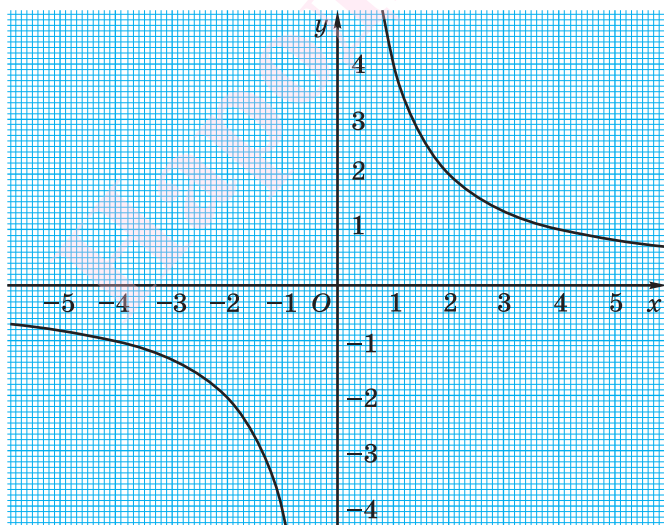


Рис. 300



1. Как на координатной плоскости называют линию, показывающую зависимость между величинами?
2. Как можно построить график зависимости между величинами?
3. Какая зависимость между величинами называется прямой пропорциональностью и какое число называют коэффициентом прямой пропорциональности?
4. Какая линия является графиком прямо пропорциональной зависимости?
5. Какая зависимость между величинами называется линейной зависимостью?
6. Какая линия является графиком линейной зависимости?
7. Какая зависимость между величинами называется обратной пропорциональностью и какое число называют коэффициентом обратной пропорциональности?

8. Какая линия является графиком обратно пропорциональной зависимости?

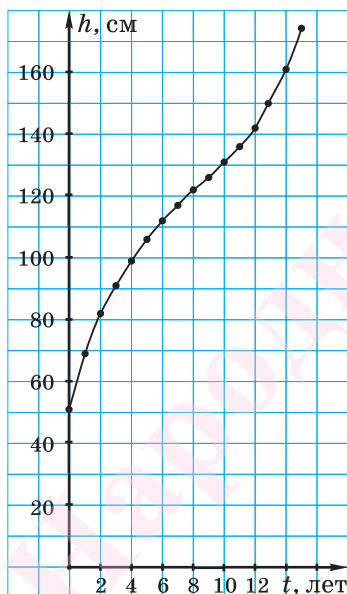


Рис. 301

928. В таблице приведен рост Виктора, измеренный в каждый день рождения от рождения до 15 лет, а на рисунке 301 построенный по этим сведениям график зависимости роста Виктора от его возраста. Составьте по этому графику таблицу роста Виктора для возрастов:

- а) $t = 0,5; 1,2; 3,6; 5,9; 7,8; 9,4; 11,3; 12,5; 13,7; 14,9;$
б) $t = 0,8; 1,5; 2,8; 4,5; 6,3; 8,8; 10,7; 11,8; 13,1; 14,6.$

Возраст, t , лет	0	1	2	3	4	5	6	7
Рост, h , см	51	69	82	91	99	106	112	117

Возраст, t , лет	8	9	10	11	12	13	14	15
Рост, h , см	122	126	131	136	142	150	161	175

929. На рисунке 302 показана зависимость между средней скоростью течения реки на отдельных участках и ее поперечным сечением. Используя этот график, заполните таблицу, переписав ее в тетрадь.

Площадь поперечного сечения, S , м ²		8	12		14		16
Скорость течения, v , м/с	2			0,86		0,8	

Площадь поперечного сечения, S , м ²		20	24		27	
Скорость течения, v , м/с	0,67			0,48		0,4

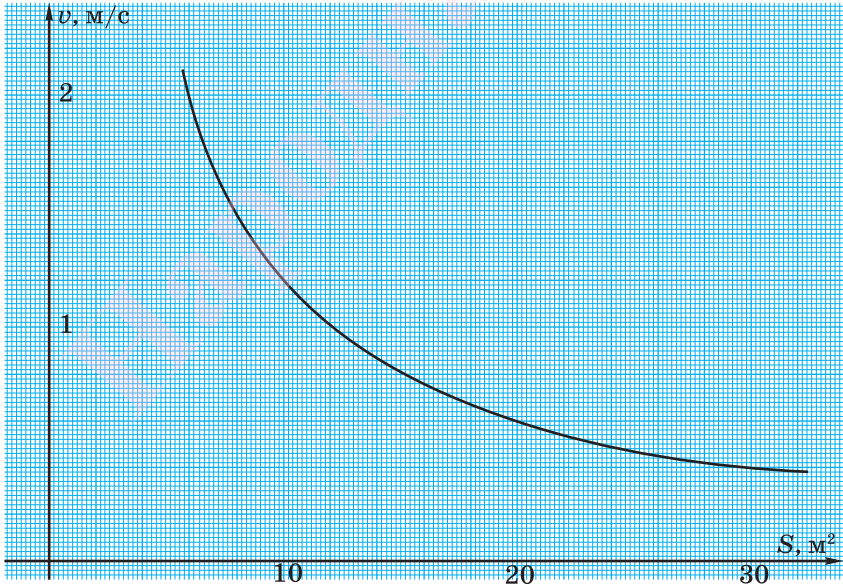


Рис. 302

930. Артем на велосипеде поехал в магазин. Через некоторое время он встретил друга Антона, и они немного поговорили. Затем, чтобы успеть в магазин до его закрытия, Артем поехал быстрее. На рисунке 303 все это отражено графиком. Определите:

- а) сколько времени и с какой скоростью ехал Артем до встречи с Антоном;
- б) сколько времени Артем и Антон разговаривали;
- в) с какой скоростью и сколько времени ехал Артем после встречи;
- г) сколько времени затратил Артем на дорогу и какой путь он проехал;
- д) с какой средней скоростью ехал Артем.

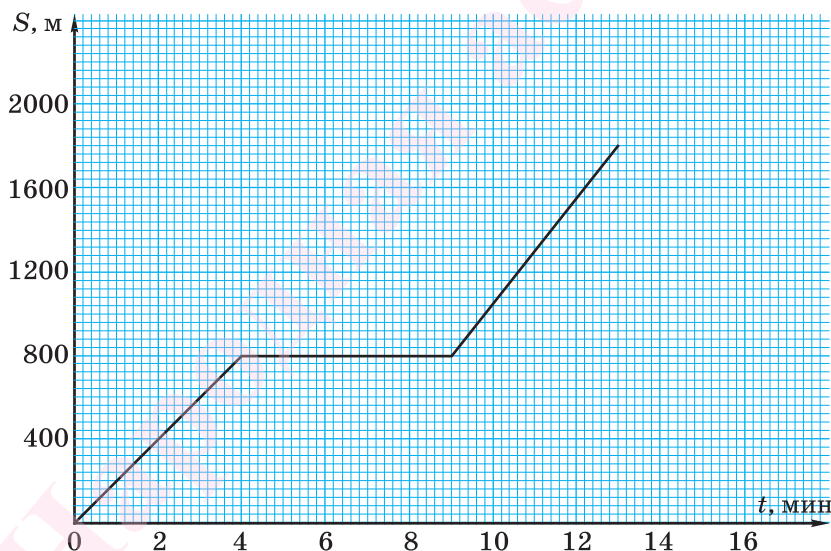


Рис. 303

931. Дядя Максим поехал на велосипеде из дома на дачу со скоростью 15 км/ч. Через 40 мин велосипед сломался, а еще через 20 мин дядю подобрала машина и он вернулся домой. Нарисуйте график движения дяди Максима, учитывая, что машина

ехала со скоростью 50 км/ч. Отрезком в 1 см на оси абсцисс показывайте 8 мин, на оси ординат — 2 км.

932. В таблице приведены среднемесячные температуры воздуха ($^{\circ}\text{C}$) для городов Бреста и Витебска. На одной координатной плоскости постройте графики температуры.

Месяц	Брест	Витебск
1	−4,4	−7,8
2	−3,6	−7,3
3	0,6	−2,9
4	7,3	5,0
5	14,2	12,6
6	17,0	16,0
7	18,8	18,0
8	17,5	16,3
9	13,4	11,2
10	7,7	5,2
11	2,4	−0,4
12	−2,2	−5,2

933. Запишите формулу и постройте график зависимости:

а) периметра P равностороннего треугольника от длины a его стороны;

б) периметра P квадрата от длины a его стороны;

в) пути s , пройденного пешеходом, который шел со скоростью 4 км/ч, от времени движения t ;

г) площади S прямоугольника, одна сторона которого равна 3 см, от длины a другой стороны;

д) длины b прямоугольника с площадью, равной 1 см^2 , от его ширины a ;

е) ширины a прямоугольника с площадью, равной 4 см^2 , от его длины b ;

ж) скорости v , с которой необходимо двигаться телу, чтобы покрыть путь, равный 6 км, за время t .

934. Запишите формулу и постройте график зависимости:

а) объема V прямоугольного параллелепипеда с одним и тем же основанием с площадью, равной 6 см^2 , от его высоты h ;

б) объема V прямоугольного параллелепипеда с одной и той же высотой, равной 2 см, от площади S его основания;

в) площади S основания прямоугольного параллелепипеда с одним и тем же объемом, равным 8 см^3 , от его высоты h ;

г) высоты h прямоугольного параллелепипеда с одним и тем же объемом, равным 12 см^3 , от площади S его основания.

935. Постройте график зависимости между величинами x и y , которая выражается формулой:

а) $y = 3x$; г) $y = -\frac{1}{3}x$; ж) $y = 0,2x$;

б) $y = -3x$; д) $y = 4x$; з) $y = -0,2x$;

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

936. Постройте график зависимости между величинами x и y , которая выражается формулой:

а) $y = 3x + 1$; в) $y = \frac{1}{3}x - 2$; д) $y = 1,5x - 3$;

б) $y = -3x + 2$; г) $y = -\frac{1}{2}x - 1$; е) $y = -0,2x + 3$.

937. Постройте график зависимости между величинами x и y , которая выражается формулой:

а) $y = \frac{1}{x}$; г) $y = \frac{-3}{x}$; ж) $y = -\frac{0,5}{x}$;

б) $y = \frac{-1}{x}$; д) $y = \frac{10}{x}$; з) $y = \frac{2,4}{x}$;

в) $y = \frac{3}{x}$; е) $y = \frac{-10}{x}$; и) $y = -\frac{2,4}{x}$.

938. Вычислите:

а) $\frac{1^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3}{(1 + 2 + 3 + 4)^2}$; б) $\frac{7^3 \cdot 5^3 - 5^3 \cdot 3^2}{12^2 + 3^3 - 2^2}$;

$$\begin{array}{ll} \text{в)} \frac{11^3 + 13^3 - 17^3}{11^2 + 13^2 - 17^2}; & \text{д)} \frac{2^3 \cdot 3^2 - 3^3 \cdot 2^2}{2^3 \cdot 3^2 + 3^3 \cdot 2^2}; \\ \text{г)} \frac{10^3 + 20^3 + 30^3 + 40^3}{(10 + 20 + 30 + 40)^3}; & \text{е)} \frac{23^2 + 29^2 + 31^2}{(4^3 - 1) \cdot (6^2 + 1)}. \end{array}$$

939. Вычислите:

$$\begin{array}{l} \text{а)} 3\frac{3}{5} \cdot \left(17,2 \cdot \frac{1}{8} - \left(1\frac{32}{45} - \frac{7}{60}\right)\right) + \frac{11}{40} : 4\frac{7}{12} + 2,64; \\ \text{б)} \left(\left(2\frac{3}{8} + 2\frac{5}{12}\right) : \frac{23}{48} + \left(9\frac{1}{6} - 4\frac{5}{9}\right) \cdot \frac{54}{83}\right) : 5\frac{1}{5}; \\ \text{в)} \left(\left(9\frac{2}{3} + 1\frac{4}{15} + 3,5\right) : \frac{1}{15} - 30 : \frac{5}{28}\right) \cdot \frac{1}{12}; \\ \text{г)} 6\frac{13}{45} + \frac{5}{6} - \left(\frac{7}{12} + \frac{2}{9}\right) + 1\frac{4}{15} - 6\frac{1}{2}. \end{array}$$

940. Запишите уравнение и решите его:

- а) если из $\frac{3}{4}$ неизвестного числа вычесть 10 и полученную разность умножить на 2, то получится 100;
- б) если к неизвестному числу прибавить столько же да еще $10\frac{1}{3}$, то получится $95\frac{2}{5}$;
- в) если к неизвестному числу прибавить его четверть да еще $2\frac{2}{5}$, то получится $53\frac{2}{5}$;
- г) если из половины неизвестного числа вычесть его треть, то получится $\frac{2}{5}$;
- д) если из неизвестного числа вычесть его половину да еще $\frac{3}{5}$, то получится $\frac{29}{60}$;
- е) если из числа 7,2 вычесть число $6\frac{1}{5}$, уменьшенное на неизвестное число, то получится 2,2;
- ж) если из увеличенного на 3 неизвестного числа вычесть 17, то получится -20;
- з) если к числу -5 прибавить уменьшенное на 25 неизвестное число, то получится -4.

941. Площадь прямоугольной грядки длиной 4 м и шириной 1,5 м составляет 0,15 % огорода. Какова площадь огорода?

942. Выкопали яму, дно которой — квадрат со стороной 0,8 м, что составляет 120 % глубины ямы. Найдите с точностью до тонны массу вынутой земли, если 1 м^3 утрамбованной земли весит 2 т.

943. В три картофелехранилища засыпали на зиму картофель в отношении $1,3 : 2,5 : 1,5$. При этом в третьем хранилище его было на 10,8 т больше, чем в первом. За месяц израсходовали из первого 40 %, из второго — 30 % и из третьего — 25 % имевшегося в них картофеля. Какой процент заготовленного картофеля был израсходован за месяц?

944. 67,5 % расстояния по шоссе между Пинском и Ивацевичами дают 110 % длины Огинского канала, который находится на территории Пинского и Ивацевичского районов. Какова длина Огинского канала?

945. Запасом сена лошадь можно кормить 40 дней, а корову — 60. Сколько дней можно кормить этим сеном корову и лошадь вместе?

946. На соревнованиях авиамodelистов первая модель пролетела на 10 %, или на 490 м, меньше второй. Скорость первой модели была на 20 %, или на 1 м/с, больше скорости второй. Сколько времени была в воздухе каждая модель?



Рис. 304

947. Река Парана в Южной Америке образуется слиянием рек Риу-Гранди и Паранаиба (рис. 304). Длина

Параны вместе с Риу-Гранди составляет 5610 км, а вместе с Паранабой — 5280 км. Найдите длины трех этих рек, учитывая, что длины Риу-Гранди и Паранабы вместе дают 2130 км.

948. До устья Амударьи от истока Кызыл-Суу 2174 км, а от истока Муксу 2027 км (рис. 305). Общая длина Кызыл-Суу и Муксу 323 км. Найдите длины Кызыл-Суу, Муксу, Вахша и Амударьи, учитывая, что длина Амударьи на 191 км больше удвоенной общей длины Вахша и Муксу.



Рис. 305

949. Виталик пробегает круг на коньках за 36 с. Каждый 132 с он догоняет Артема. За сколько времени пробегает круг Артем?

950. В треугольнике KLM угол LKM равен 20° , угол KLM равен 136° (рис. 306). Из вершины L проведены лучи LN и LO до пересечения со стороной KM так, что $LN = KN$ и $LO = MO$. Найдите углы треугольника LNO .

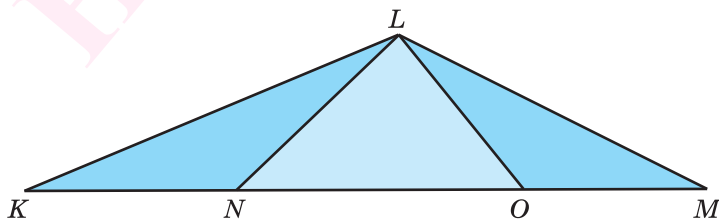


Рис. 306

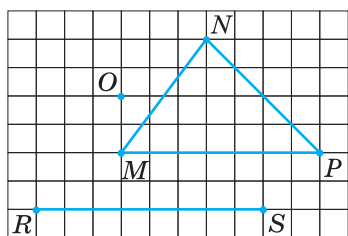


Рис. 307

951. Перенесите рисунок 307 в тетрадь. Постройте:

а) отрезок KL , симметричный отрезку RS относительно точки O ;

б) треугольник ABC , симметричный треугольнику MNP относительно точки O .

952. В равнобедренном треугольнике сумма двух углов равна 126° . Найдите углы этого треугольника. Сколько решений имеет задача?

953. Есть бутылка 9-процентного столового уксуса и бутылка 90-процентной уксусной эссенции, массы уксуса в которых относятся как $1:4$. Найдите массы столового уксуса и эссенции, учитывая, что масса эссенции на 300 г больше.

954. Есть 500-граммовая бутылка столового уксуса и 200-граммовая бутылка уксусной эссенции, массы уксуса в которых относятся как $9:32$. Найдите концентрации столового уксуса и эссенции, учитывая, что концентрация эссенции на 72 процентных пункта больше.

* * *

955. Найдите шестизначное число, которое начинается с цифры 2 и увеличивается в 3 раза, если эту цифру 2 переставить с первого места в конец.

956. Учитель задал Пете на дом задачу, номер n которой удовлетворяет следующим условиям: а) если n кратно 2, то n больше 492, но меньше 504; б) если n не кратно 3, то n больше 504, но меньше 520; в) если n не кратно 4, то n больше 520, но меньше 530. Какую задачу нужно решить Пете?

957. По рисунку 308 определите массу мальчика «в утках».

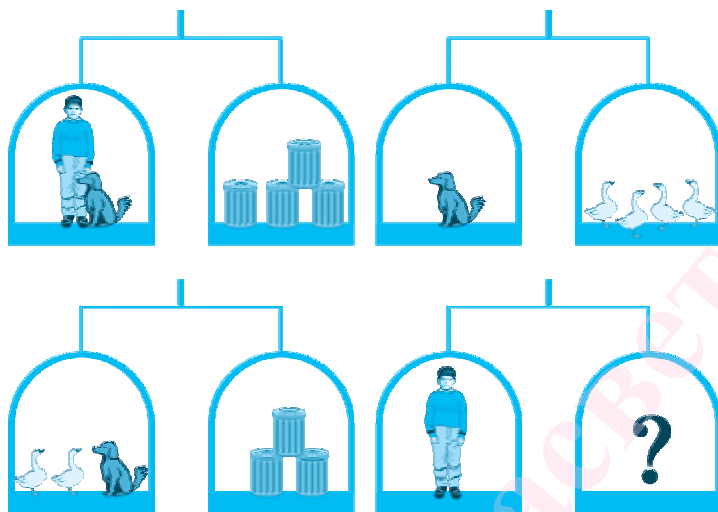


Рис. 308

958. Среди чисел a, b, c, d, e, f нет равных нулю. Докажите, что среди чисел $abc, -def, -eca, -fdb$ есть и положительные, и отрицательные.

ОТВЕТЫ

Раздел I

12. 486 г. 13. 450 г. 14. 12 км/ч или $16\frac{4}{5}$ км/ч. 15. а) $3\frac{1}{4}$ кг;
б) $1\frac{3}{50}$ кг; в) $3\frac{13}{1\,000\,000}$ кг; д) $123\frac{3}{10}$ кг; е) $100\frac{9}{10}$ кг. 17. а) 700 м;
в) 140 м; г) 1400 м; з) $\frac{95}{100}$ м; и) $\frac{1098}{1000}$ м или $1\frac{49}{500}$ м.
18. а) 1 км = 1 000 000 000 мкм; б) 1 дм = 100 000 мкм.
20. а) 120 мин; в) 1440 мин; г) $1\frac{1}{6}$ мин; д) $2\frac{29}{30}$ мин; ж) 10 080 мин;
з) 220 мин; и) 5280 мин. 21. б) В $1\frac{1}{3}$ раза больше; в) в $1\frac{3}{4}$ раза
меньше; е) в $1\frac{4}{5}$ раза меньше; ж) в 168 раз меньше; з) в $1\frac{1}{2}$ ра-
за меньше; и) в 8760 раз меньше обычного года, в 8784 раза
меньше високосного года. 22. а) 35 км/ч; б) 60 км/ч; в) $3\frac{3}{5}$ км/ч;
г) $7\frac{1}{5}$ км/ч; д) 54 км/ч; е) 144 км/ч; ж) 18 км/ч; з) 126 км/ч.
23. а) 10 м/с; б) 10 м/с; в) 100 м/с; г) 10 м/с; д) 15 м/с; е) 25 м/с.
24. а) 1200 дм²; б) $1\frac{1}{4}$ дм²; в) $70\frac{2}{5}$ дм²; г) 1270 м²; д) 65 000 дм²;
е) 325 м². 25. д) В $3\frac{1}{3}$ раза больше; з) в $1\frac{1}{2}$ раза меньше; и) в 800 раз
больше. 27. а) 1650 млн м³; б) 800 млн м³; д) $\frac{299}{50\,000}$ м³;
е) $\frac{149}{20\,000}$ м³; з) $1\frac{111}{1000}$ м³. 28. а) $1\frac{149}{500}$ м³; в) $\frac{649}{500\,000}$ м³;
д) $\frac{1}{1\,000\,000\,000}$ м³; е) $\frac{29}{500}$ м³. 29. а) 1 м³; г) 3 000 000 000 м³;
е) 29 м³; з) 50 м³. 34. 72 км/ч, 88 км/ч. 35. 4 км/ч, 16 км/ч.
36. а) 36; б) 12; в) 24; г) 216; д) 72; е) 144; ж) 36; з) 36; и) 36;
к) 1296. 42. д) 1810; е) 830. 49. а) 1297; б) 710; в) 17 650; г) 0;
д) 355; е) 16 000. 51. а) $8\frac{1}{2}$; б) $27\frac{1}{2}$; в) 6; г) 24. 54. а) 10; б) $17\frac{1}{8}$;
в) $\frac{1}{4}$; г) 21; д) $24\frac{5}{6}$; е) $31\frac{1}{3}$. 56. $4\frac{1}{5}$ кг, 3 кг, $1\frac{4}{5}$ кг. 57. 63 см,
38 см, 39 см. 58. 1450 г, 370 г, 400 г. 60. 20. 62. 75°, 105°,
75°, 105°. 63. 138°, 42°. 64. 30°, 60°, 90° или 40°, 20°, 120°.

65. а) 0; б) 13; в) 23; е) 37; ж) 37; з) 37. 66. 27 августа 1840 г.
 67. Через 20 мин. 108. а) $\frac{13}{24}$; б) 10; в) $3\frac{1}{2}$; г) $9\frac{4}{5}$; д) 2; е) $17\frac{1}{10}$.
 109. 600 г, 100 г. 110. 120° , 60° , 120° , 60° . 111. 40 см и 16 см.
 112. а) 7 см; б) 6 см; в) 5 см; г) 214 см^2 . 113. 10 ч. 114. 10 ч.
 115. $621\frac{1}{4}$ кг. 118. а) 5; б) 5; в) 0,09; г) 0,6; д) не имеет значения; е) 12,2; ж) 0,12; з) 18,45. 119. 77 га, 99 га. 120. 80° , 120° , 120° . 121. $6\frac{1}{9}$ ч, $5\frac{1}{9}$ ч. 122. 900 м^3 . 123. 12 250 р.
 124. 280 500 р. 125. $\approx 14,2\text{ Гт}$, $\approx 3,5\text{ Гт}$. 126. 45. 128. 7 коробок, 5 коробок. 129. 20 коробок, 30 коробок. 132. а) 12; б) 21; в) 698; д) никакое; е) никакое; ж) 460; 904; з) 508. 148. г) 6,90909; д) 12,06; е) 6,9693. 163. 1920. 164. $30,5\text{ млн м}^3$. 165. 2,56 тыс. км², 0,6 тыс. км², 0,06 тыс. км². 166. 56 ц/га, 28 ц/га. 167. 33 га, 11 га. 171. а) 105,93; б) 83,652; в) 21,46. 197. а) 1,26; д) 121,1; и) 0,01211. 198. а) 343,5; б) 21,9; з) 0,7353. 201. а) 44,31; д) 7273,2; е) 342 422. 222. а) 108 мм, 108 мм, 177 мм; б) 154 мм, 154 мм, 85 мм. 226. а) 150° ; б) 60° ; в) 300° ; г) 40° ; д) 345° . 228. а) $4\frac{29}{88}$; б) $22\frac{1}{6}$; в) $5\frac{41}{144}$; г) $\frac{9}{64}$. 231. $39\frac{1}{16}$ дм³. 232. а) $11\frac{1}{6}$; б) 1; в) $\frac{1}{2}$; г) $\frac{5}{16}$. 239. 15 страниц, 12 страниц. 240. 6 дней, 15 дней. 242. в), г), д), е), и), м) можно. 244. 3, 4, 5 или 6. 258. н) 2,1342(8217); о) 5,11458(3). 267. а) $\frac{5}{8}$; б) 13; в) $5\frac{2}{9}$; г) 2; д) нет корней; е) $\frac{4}{15}$. 270. 60 км/ч. 271. $\approx 350\text{ г}$, $\approx 120\text{ г}$, $\approx 350\text{ г}$, $\approx 3\text{ л}$. 272. $\approx 269,5\text{ т}$. 273. 2782. 275. 2100 деталей. 280. 85° , 65° . 283. 35 см^2 , 24 см^2 . 284. а) 168 см^3 , 210 см^3 ; б) 5 см и 6 см; в) 3 см и 7 см. 285. а) 594 см^3 , 168 см^3 ; б) 6 см и 7 см; в) 9 см и 11 см. 293. а) $3\frac{5}{6}$; б) $1\frac{10}{39}$; в) $\frac{14}{27}$; г) $\frac{25}{168}$. 294. а) 2,736; б) 4,302; в) 4,05; г) $2\frac{203}{300}$; д) $4\frac{23}{120}$; е) 1,809. 296. а) 1,6; б) 1,8; в) 0,3; г) 0,3; д) 1; е) 1,6; ж) $\frac{2}{3}$; з) 2. 297. а) $\frac{17}{80}$; б) $\frac{10}{19}$; в) 40;

г) 1; д) 7,8; е) 6,5. **298.** б) 21,5; в) $5\frac{3}{22}$; г) 4,5; д) $4\frac{11}{14}$; е) $4\frac{15}{38}$;
 ж) $5\frac{1}{38}$; з) 4,76; и) $4\frac{9}{34}$; к) $5\frac{51}{158}$. **305.** ≈ 5 кг, $\approx 7,6$ кг.
306. 288 с. **307.** 2 см. **308.** 40° . **309.** 600 р., 1200 р. **312.** 23 и 254.
313. 2519; 5039.

Раздел II

323. $\frac{1}{13}$. **325.** $6\frac{3}{8} : 21\frac{1}{4}$ или $21\frac{1}{4} : 70\frac{5}{6}$. **327.** ≈ 913 м².
331. 55° , 66° . **334.** а) 13,9; б) 6,55; в) $2\frac{3}{14}$; г) 0,7. **335.** 1302 км.
336. Щука — 240 тыс., окунь — 150 тыс., карась — 250 тыс.,
 лещ — 600 тыс. **340.** 1500 р, 2500 р. **341.** 6 тетрадей, 9 тетрадей.
342. 30 января 1922 г. **343.** 25 000 р. **351.** 78 см. **353.** 12 700 км.
359. ≈ 2120 мм². **365.** а) $\frac{3}{4}$; б) $\frac{37}{48}$; в) $3\frac{37}{432}$; г) $4\frac{11}{16}$. **366.** а) $\frac{17}{112}$;
 б) $\frac{5}{14}$; в) $\frac{2}{3}$; г) $1\frac{1}{3}$. **367.** а) 26; б) 7,825; в) 34,27; г) 3,02; д) 0,11;
 е) 4,5. **368.** 1600 км, 1860 км. **370.** 15 и 18; **371.** 3,25 млн м³.
372. 9 кг. **374.** 10 600 тыс. т, 9300 тыс. т, 11 100 тыс. т.
375. 2 ч, 4 ч. **376.** 16 км/ч, 15 км/ч. **377.** Можно: 1. **378.** 4000 р.,
 2000 р. **392.** а) 16; б) $6\frac{2}{9}$; в) $\frac{4}{3}$; г) 1,26. **393.** г) 7,5; д) 10;
 е) $\frac{2}{75}$; ж) 0,15; з) 0,005. **394.** 2 кг. **400.** 32 дня. **401.** 50.
402. 540 г. **403.** На 10 дней. **404.** На 2 ч. **407.** а) $1\frac{7}{9}$; б) $\frac{1}{7}$;
 в) 1,2; г) $2\frac{2}{3}$; д) $1\frac{9}{16}$; е) 0,5; ж) $2\frac{5}{8}$; з) $6\frac{2}{3}$. **408.** 112° .
409. а) 188 мм; б) 94 мм; в) 251 мм; г) 42 мм. **410.** а) 150° ; б) 25° ;
 в) 80° ; г) 45° ; д) 115° ; е) 179° . **413.** 3500 т. **419.** 540 мм.
420. 1830 км. **423.** а) $3\frac{7}{57}$; б) 0,5; в) 1,5; г) 0,3. **425.** а) 2;
 б) 1,5; в) 4; г) $\frac{2}{3}$. **426.** а) 1; б) 0,3936; в) 4; г) $\frac{13}{17}$. **427.** а) 23,9;
 б) 23,9; в) $\frac{2}{15}$; г) 22,5. **429.** 350 кг, 400 кг. **431.** 14 ц. **432.** 136.
434. В $3\frac{1}{8}$ т. **438.** а) 135 м³; б) 450 м³; в) 337,5 м³.
440. 30 га. **441.** 60 см, 80 см, 80 см, 100 см. **443.** 4 см,
 3 см, 7 см; 32 см², 35 см². **444.** а) 294 см³, 112 см³; б) 6 см

и 7 см; в) 4 см и 7 см. **445.** а) 288 см^3 , 150 см^3 ; б) 4 см и 12 см; в) 3 см и 10 см. **452.** а) 70 см; б) 2 км 475 м; в) 35 см; г) 5 мм; д) 27 мин; е) 5 мин 6 с; ж) 3 ч 32 мин; з) 14 с; и) 2 кг 668 г; к) 2 т 513 кг; л) 51 кг; м) 710 мг. **453.** а) 500; б) 1900; в) 12 300; г) 89 700; д) 14 700; е) 1 010 000. **454.** а) 80 %; б) 2500 %; в) 8 %; г) $18\frac{2}{11}$ %; д) 80 %; е) 4 %. **463.** 626,4 т. **478.** 1,2 км. **479.** На 1,1 тыс. км². **481.** а) 1,5; б) 1325; в) 0,6; г) 12; д) 3; е) 10,7; ж) 0,5; з) 6. **483.** 65° , 65° , 50° , 50° . **484.** 0,8 кг, 0,18 кг, 0,06 кг. **486.** 2 мг; 1,6 мг. **487.** 127; 34. **488.** 14 км/ч, 84 км/ч. **489.** 2 ч, 6 ч. **496.** 156, 8 кг; 39,2 кг. **498.** 24 см, 64 см. **499.** а) $10\frac{2}{3}$ см, 16 см, 24 см; б) 24 см, 36 см, 54 см; в) 16 см, 24 см, 36 см; г) 19,2 см, 28,8 см, 43,2 см; д) 9,6 см, 14,4 см, 21,6 см; е) $5\frac{1}{19}$ см, $7\frac{11}{19}$ см, $11\frac{7}{19}$ см. **501.** а) 57; 38; 38; б) 87; 58; 58; в) 369; 246; 246; г) 4,56; 3,04; 3,04; д) 37,5; 25; 25; е) $\frac{63}{160}$; $\frac{21}{80}$; $\frac{21}{80}$; ж) 3,88; $2\frac{44}{75}$; $2\frac{44}{75}$; з) $31\frac{10}{11}$; $21\frac{3}{11}$; $21\frac{3}{11}$. **502.** 1,35 т. **504.** 36; 48; 60. **505.** 754-я проба. **518.** а) 2,2; б) 2; в) 4,5; г) 12,5. **519.** а) 21 %; б) 43 %; в) 32 %; г) 67 %. **520.** 83,5 %. **521.** 38,75 км. **522.** 17 ч 30 мин, 23 ч 20 мин. **524.** 84 г, 120 г, 103 г. **527.** 15 км/ч, 85 км/ч. **528.** 6 ч, 4 ч. **530.** а) 1 или 7194,6; б) 441; в) 1419,6; г) 546; д) 112 или 8748,6. **531.** 1562 г.

Раздел III

552. а) 1; б) 1. **553.** а) 11,8; б) 2,35; в) $4\frac{2}{3}$; г) $1\frac{4}{7}$. **555.** 60 км, 102 км. **557.** 800 кг, 600 кг. **558.** 80 км. **559.** 1,6 км, 1,75 км, 3,19 км. **561.** 5,7 кг, 3,8 кг. **564.** 95 т. **565.** 1 ч 20 мин. **566.** 22 см, 16 см, 60 см. **567.** 180 кг/га и 195 кг/га. **568.** 200 кг/га и 160 кг/га. **569.** а) 45 л, 15 л; б) 100 км/ч, 75 км/ч. **570.** а) 80 км/ч, 70 км/ч; б) 14,4 л, 25,2 л. **583.** а) 10,2; б) 34; в) 8,4; г) $\frac{23}{36}$; д) 1,9; е) $\frac{4}{75}$. **604.** а) 8; б) 3; в) 3; г) 10,6; д) $3\frac{5}{7}$; е) 10 000. **607.** 620 га. **613.** а) 16; б) 16; в) 12. **614.** 60 км. **615.** 79 200 р. **616.** 500. **617.** 8 конфет в ряду, 13 конфет в ряду. **618.** 37 га, 30 га. **619.** 58 ц/га, 49 ц/га. **620.** 20 и 16.

621. 5 т и 6 т. **641.** 26° , 77° , 77° . **642.** 20° , 80° , 80° . **643.** 66° , 66° , 48° . **644.** 90° , 45° , 45° . **645.** 30° , 30° , 120° . **646.** 49° , 49° , 82° ; 38° , 71° , 71° . **649.** 60° , 60° , 60° . **651.** д) $\frac{1}{128}$; е) 21. **654.** 5950 р., 6200 р. **655.** 100 км. **656.** 5950 р., 6200 р. **657.** ≈ 433 км. **659.** 0,3 млн м^3 , 0,39 млн м^3 , 4,59 млн м^3 . **661.** 13 020 л/ч, 12 576 л/ч. **662.** 180 кг/га и 195 кг/га. **663.** 13 га и 10 га. **664.** 270 с и 240 с. **665.** 18 с/день, 20 с/день. **667.** 300 км. **678.** В 1582 г. **693.** г) $-0,5$; д) $-4\frac{7}{30}$; е) $\frac{5}{8}$; и) $-18,688$; к) 2,225; л) $21\frac{1}{18}$; м) $-1,85$. **695.** а) 37; в) -70 ; д) 1,62; е) $-1\frac{7}{8}$; ж) $8\frac{7}{9}$; и) $-10\frac{13}{15}$; к) $-2,95$. **705.** На 1 % уменьшится. **708.** а) 4,1; б) 1950,07; в) 1; г) 413,6. **710.** а) 2,6; б) $\frac{1}{7}$; в) 15; г) 30,75. **714.** 3 г, 3 г. **718.** На 47,5 %. **719.** 2,74 ч. **720.** 1,1 ч; 1,7 ч; 13,9 км/ч. **723.** 1,35; 2,025. **725.** За 1 ч. **727.** 2000 р., 3000 р. **728.** 15 карандашей, 3 ручки. **729.** 42 г, 64 г. **730.** 0,9 г/ см^3 , 0,8 г/ см^3 . **733.** 5 и 357. **746.** а) 0,188; б) $\frac{1}{9}$; в) $8\frac{9}{40}$; г) 0,35; д) 37,5; е) $5\frac{28}{33}$. **747.** 3 шоколадки, 54 000 р. **748.** а) 1,26 т. **749.** 1,6 мг, 0,5 мг, 0,8 мг. **751.** 12 км. **752.** 1200 р., 2800 р. **753.** 12 карандашей, 5 ручек. **756.** 225 м, 54 км/ч. **772.** а) 2,5; в) $\frac{8}{45}$; г) $4\frac{1}{3}$; е) $-4\frac{51}{320}$; ж) $88\frac{12}{13}$; и) 140,63; к) $17\frac{13}{85}$; л) 63,75; м) 85,44. **773.** а) $-\frac{5}{18}$; б) $-1,2$; в) $-0,9$; г) $-\frac{1}{3}$; д) $-1\frac{5}{9}$; е) $-5,01$; ж) $8\frac{1}{3}$; з) $-\frac{21}{40}$. **774.** а) $-1,25$; б) $-\frac{5}{6}$; в) $-20,375$; г) $-5\frac{37}{54}$. **793.** а) $\frac{5}{12}$; б) -5 ; в) $-\frac{5}{6}$; г) $-\frac{8}{7}$; д) $2\frac{3}{8}$; е) $-4,5$. **797.** а) $-2,6$; б) 3; в) 2,4; г) $-3,36$; д) -2 ; е) $1\frac{2}{3}$; ж) 2; з) $3\frac{2}{3}$; и) $-14\frac{5}{6}$; к) 55; л) $2\frac{2}{3}$; м) $-\frac{2}{3}$. **803.** а) 0,7025; б) 0,33; в) 6; г) $\frac{1}{3}$. **805.** 600 кг, 1000 кг. **811.** $18\frac{5}{28}$, $13\frac{9}{28}$. **812.** $140\frac{2}{3}$ км. **813.** 60 м^3 , 30 м^3 , 45 м^3 . **814.** 7,5 кг, 90 кг, 6,9 кг. **816.** За 84 мин. **819.** 84 км/ч, 72 км/ч.

820. 6 ч, 4 ч. 821. 30 км/ч, 12 км/ч. 822. 46. 831. а) 10^6 ; б) 10^{10} ; в) 10^{12} ; г) 10^4 ; д) 10^6 ; е) 10^{12} ; ж) 10^{15} ; з) 10^{18} .
 835. з) $-\frac{8}{27}$; и) $\frac{25}{169}$; к) 6,76; л) 10^9 ; м) 8. 837. а) $\frac{7}{12}$; б) $-\frac{1}{72}$; в) $-\frac{19}{150}$; г) $-\frac{53}{16}$; д) $\frac{148}{27}$; е) $\frac{147}{50}$; ж) $662\frac{1}{27}$; з) 103 125;
 и) 9875. 839. в) $\left(\frac{8}{9}\right)^{20}$; г) $\left(\frac{45}{11}\right)^8$; д) $0,04^{11}$; е) $\left(\frac{15}{8}\right)^{10}$; ж) i^{14} ; к) l^{10} .
 841. а) $d^7 \cdot d^3$; б) $j^6 \cdot j^{10}$. 842. ж) 3^8 ; с) 3^{16} ; т) 3^{i+6} ; у) 3^{n+4} ; ф) 3^{k+8} . 844. б) 3^5 ; н) 3^{q+1} ; о) 3^n ; п) 3^{4m-11} . 845. а) 18; б) 108; е) 225; ж) -80; з) 1089; и) 15. 848. а) 5^4 ; в) 8; г) 4^7 . 858. а) 36,5; б) $1\frac{1}{14}$; в) 3; г) 0,68. 859. а) $7,8c - 3,4$; г) $-17,6b - 3$. 860. а) -2; б) 0,5. 861. 1940 км^2 ; 6990 км^2 . 862. 1470 г. 863. 78 га, 28 га. 864. 152 га, 160 га, 40 га. 865. 1 кг 250 г. 866. 12 карандашей, 18 карандашей. 867. 28 коробок, 12 коробок. 868. 1552 г. 873. е) 5^{24} ; з) 5^{40} ; и) 5^{3i} ; к) 5^{12q} . 874. а) 9; д) 2187. 875. а) 5; в) 5; г) 9; ж) 9; з) 3. 876. а) $\frac{5}{3}$; б) 75; е) 16; ж) 7. 879. ж) $\frac{196}{169}$; з) $\frac{4}{9}$; и) $-\frac{7}{3}$. 885. а) -0,51; б) 2; в) 5; г) 17,1. 887. а) $-2\frac{1}{3}$; б) -1,8; в) 60; г) $-\frac{2}{3}$. 888. а) $\frac{1}{4}$; б) $-\frac{25}{4}$; в) $\frac{47}{20}$; г) $-\frac{11}{19}$. 891. 36 км, 150 км, 28 км. 892. $1,2 \text{ м}^3/\text{с}$; $22,8 \text{ м}^3/\text{с}$; $8,7 \text{ м}^3/\text{с}$. 893. 4,2 л. 894. 85 км, 23 км, 62 км. 895. 18 км, 34 км, 30 км, 23 км. 896. 126 км^2 , 84 км^2 , 170 км^2 ; 352 км^2 . 897. 55 %, 37 %, 8 %. 898. 200 г, 150 г. 899. 2 %, 5 %. 900. 48 км/ч. 917. а) 4; б) 1; в) $\frac{1}{3}$; г) 100. 918. На $\approx 40,4\%$; б) на $\approx 33,9\%$. 922. 52 км. 923. 140 с., 162 с. 924. 21 с./день, 19 с./день. 925. 15 л. 926. 1×10 , 3×8 , 4×12 , 5×9 , 6×7 . 927. 29 899 856. 938. а) 1; б) 250; в) -1385; г) 0,1; д) -0,2; е) 1. 939. а) 4,7; б) 2,5; в) $4\frac{1}{24}$; г) 1,5. 941. 40 а. 943. $\approx 31\%$. 944. 54 км. 945. 24 дня. 946. 12 мин 15 с, 16 мин 20 с. 947. 4380 км, 1230 км, 900 км. 948. 235 км, 88 км, 524 км, 1415 км. 949. За 49,5 с. 950. 92° , 40° , 48° . 952. 54° , 63° , 63° или 54° , 54° , 72° . 953. 500 г, 200 г. 954. 9 %, 80 %.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Биссектриса угла 189, 194
- График зависимости линейной 296
- — обратно пропорциональной 298
 - — прямо пропорциональной 295
- Десятичная дробь 20
- Десятичных дробей вычитание 40, 41
- — деление 54, 55
 - — округление 24, 25
 - — сложение 39, 40
 - — сравнение 22, 23
 - — умножение 50, 51
- Диаграмма круговая 148, 149
- Длина окружности 103, 105
- Координатная плоскость 279, 280
- прямая 161
- Координаты точки 279, 281
- Масштаб 120
- Модуль числа 175
- Площадь круга 107
- Преобразование десятичной дроби в обыкновенную 69
- обыкновенной дроби в десятичную 70
- Пропорции основное свойство 117
- Пропорциональное деление 147, 148
- Пропорция 116
- Процент 135
- Рациональных чисел вычитание 207
- — деление 238—240
 - — сложение 204—206
 - — сравнение 176
 - — умножение 234—238
- Степени основное свойство 256
- Степень числа с натуральным показателем 255, 256
- — с нулевым показателем 257
 - — с отрицательным показателем 258
 - — с целым показателем 258
- Степеней возведение в степень 256, 257, 271
- деление 257, 271
 - умножение 256, 271

- Треугольник равнобедренный 194, 195
— равносторонний 196
- Фигуры осесимметричные 191
— центрально-симметричные 224, 226
- Числа противоположные 173, 174
- Числа стандартный вид 258
- Число отрицательное 162
— положительное 161
— рациональное 174
— целое 175

Народная асвета

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел I

Десятичные дроби

1. Метрическая система мер	5
2. Десятичные дроби	20
3. Сложение и вычитание десятичных дробей	39
4. Умножение и деление десятичных дробей	48
5. Преобразование десятичной дроби в обыкновенную и обыкновенной в десятичную	69
6. Выражения с обыкновенными и десятичными дробями	85

Раздел II

Пропорции и проценты

7. Отношение величин	95
8. Длина окружности. Площадь круга	103
9. Пропорция. Масштаб	116
10. Процент	135
11. Деление числа на пропорциональные части. Круговые диаграммы	147

Раздел III

Рациональные числа

12. Координатная прямая	159
13. Рациональные числа	173
14. Осесимметричные фигуры. Биссектриса угла	189
15. Сложение и вычитание рациональных чисел	204
16. Центально-симметричные фигуры	224
17. Умножение и деление рациональных чисел	234
18. Степень с целым показателем	255
19. Действия над степенями с целыми показателями	271
20. Координатная плоскость	279
21. Графики	290
Ответы	310
Предметный указатель	316

Учебное издание
Латотин Леонид Александрович
Чеботаревский Борис Дмитриевич

МАТЕМАТИКА

Учебное пособие для 6 класса
учреждений общего среднего образования
с русским языком обучения

4-е издание, исправленное и дополненное

Зав. редакцией *В. Г. Бехтина*. Редактор *Г. А. Бабаева*. Технические
рисунки *А. Л. Латотина*. Художественный редактор *А.-М. А. Желез-*
ко. Технический редактор *И. И. Дубровская*. Компьютерная верстка
Г. А. Дудко, И. И. Дубровской. Корректоры *Е. И. Даниленко, О. С. Козиц-*
кая, Е. П. Тхир, В. С. Бабеня, А. В. Алешко.

Подписано в печать 10.02.2014. Формат 60×90¹/₁₆. Бумага офсетная.
Гарнитура школьная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 20 + 0,25 форз.
Уч.-изд. л. 11,55 + 0,25 форз. Тираж 3750 экз. Заказ .

Издательское республиканское унитарное предприятие
«Народная асвета» Министерства информации Республики Беларусь.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/2 от 08.07.2013.

Пр. Победителей, 11, 220004, Минск.

ОАО «Полиграфкомбинат им. Я. Коласа».

ЛП № 02330/0150496 от 11.03.2009.

Ул. Корженевского, 20, 220024, Минск.

(Название и номер школы)

Учебный год	Имя и фамилия учащегося	Состояние учебного пособия при получении	Оценка учащемуся за поль- зование учебным пособием
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			