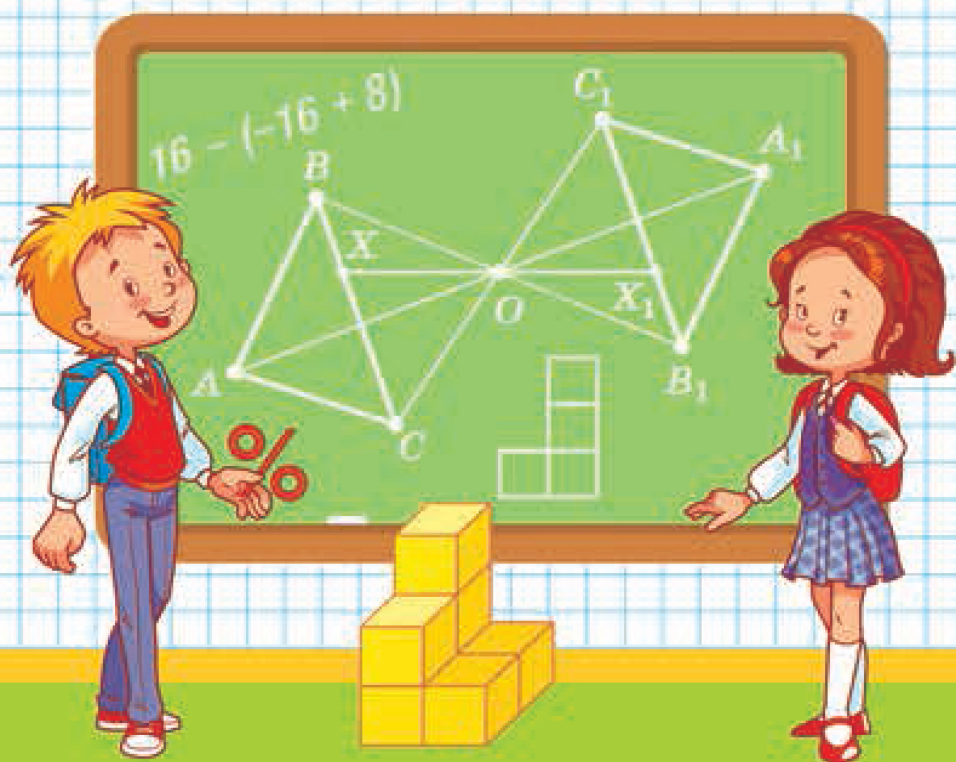


О. Н. Пирютко, О. А. Терешко

# Сборник задач по МАТЕМАТИКЕ

6  
класс



О. Н. Пирютко, О. А. Терешко

# Сборник задач по МАТЕМАТИКЕ

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

*Допущено Министерством образования  
Республики Беларусь*

Минск  
«Адукацыя і выхаванне»  
2020

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

УДК 51(075.3=161.1)

ББК 22.1я721

ПЗЗ

Авторы: *О. Н. Пирютко* (главы 3–6), *О. А. Терешко* (главы 1, 2)

Рецензенты: кафедра методики преподавания физико-математических дисциплин учреждения образования «Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина» (кандидат педагогических наук, доцент *Е. П. Гринько*); учитель математики высшей квалификационной категории государственного учреждения образования «Гимназия № 24 г. Минска» *И. Ю. Сёмина*

ISBN 978-985-599-225-8

© Пирютко О. Н., Терешко О. А.,  
2020

© Оформление. РУП «Издательство  
“Адукацыя і выхаванне”», 2020

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

# ГЛАВА 1

## ДЕСЯТИЧНЫЕ ДРОБИ

### § 1. Десятичная запись дробей.

#### Разряды десятичных дробей

1. Среди приведённых ниже дробей найдите дроби, равные 2,17:  
а) 2,017; б) 2,170; в) 2,0017; г) 2,1700; д) 2,0207; е) 20,17.
2. Запишите числа десятичной дробью, используя алгоритм:  
а)  $\frac{7}{10}$ ; б)  $\frac{61}{100}$ ; в)  $6\frac{12}{100}$ ; г)  $\frac{123}{1000}$ .
3. Запишите десятичную дробь в виде обыкновенной дроби или смешанного числа:  
а) 0,76; б) 4,26; в) 9,023; г) 0,000011.
4. Назовите разряд десятичной дроби, в котором находится цифра 3:  
а) 0,413; 13,217; 8,389; 12,1573;  
б) 5,23; 21,713; 35,046; 17,24563.
5. Запишите десятичные дроби, в которых: 9 целых 5 сотых; 0 целых 4 десятых; 13 целых 24 тысячных; 9 целых 34 сотых; 15 целых 513 десятитысячных; 0 целых 7 стотысячных; 14 целых 45 сотых; 1 целая 16 сотых; 18 целых 213 тысячных.
6. Представьте в виде обыкновенной дроби или смешанного числа:  
а) 0,13; б) 6,017; в) 0,05; г) 14,009; д) 51,300; е) 830,0026.



7. Выпишите числа, которые записаны в виде десятичных дробей:

а)  $6\frac{5}{7}$ ; 0,56;  $4\frac{1}{2}$ ; 7,5;  $\frac{1}{3}$ ;

б)  $\frac{2}{7}$ ; 5,7; 4,5;  $1\frac{1}{13}$ ;  $\frac{3}{5}$ .

8. Запишите десятичные дроби:

а) 0 целых 5 десятых;

б) 0 целых 7 сотых;

в) 1 целая 43 сотых;

г) 2 целых 5 тысячных;

д) 24 целых 1025 десятитысячных.

9. Выделите из неправильной дроби целую часть и запишите полученное число в виде десятичной дроби:

$$\frac{51}{10}, \frac{165}{10}, \frac{401}{10}, \frac{782}{100}, \frac{12054}{100}, \frac{3413}{100}, \frac{4205}{100}, \frac{3419}{1000}, \frac{67128}{1000}.$$

10. Определите десятичную дробь, которая равна числу  $6\frac{1}{4}$ :

а) 6,4; б) 6,25; в) 6,1; г) 6,5.

11. Для каждой десятичной дроби укажите равное ей смешанное число:

а) 6,6	1) $6\frac{3}{4}$
б) 6,75	2) $6\frac{19}{20}$
в) 6,175	3) $6\frac{3}{5}$
г) 6,95	4) $6\frac{7}{40}$

12. Для каждой неправильной дроби укажите равную ей десятичную:

а) $\frac{21}{4}$	1) 4,45
б) $\frac{89}{20}$	2) 5,25
в) $\frac{57}{40}$	3) 6,6
г) $\frac{33}{5}$	4) 1,425

- 13.** Выразите в килограммах и результат запишите десятичной дробью:  
а) 3 т 24 кг 213 г;      б) 2 т 7 ц 15 кг 51 г.
- 14.** Выразите в метрах и результат запишите десятичной дробью:  
а) 12 км 613 м 5 дм 6 см 3 мм;  
б) 31 км 7 дм 43 мм.
- 15.** Выразите в указанных единицах измерения и результат запишите десятичной дробью:  
а) 7 м 8 дм 4 см 2 мм в дециметрах;  
б) 13 м<sup>2</sup> 14 дм<sup>2</sup> 56 см<sup>2</sup> в метрах квадратных;  
в) 2 т 3 ц 7 кг 5 г в центнерах;  
г) 12 м<sup>2</sup> 31 дм<sup>2</sup> 78 см<sup>2</sup> в дециметрах квадратных.
- 16.** В каком случае верно выполнено сравнение чисел:  
а) 306 125 > 306 215;      в) 60 321 > 60 231;  
б) 290 746 < 290 476;      г) 49 743 < 49 347?
- 17.** Найдите значение выражения, используя законы сложения:  
а) 1228 + 648 + 84 772;  
б) 234 + 16 180 + 1766 + 843 820.
- 18.** Округлите число:  
а) 74 783 до тысяч;  
б) 123 541 до сотен;  
в) 23 083 456 до десятков тысяч.

19. Запишите при помощи цифр 7, 4, 6 все трёхзначные числа (цифры в записи числа не должны повторяться) и расположите их в порядке возрастания.
20. 75 кг яблок разложили в два ящика. В первом ящике оказалось на 17 кг яблок больше, чем во втором. Сколько килограммов яблок положили в каждый ящик?

## § 2. Сравнение десятичных дробей.

### Округление десятичных дробей

1. Запишите десятичные дроби, равные данным, с четырьмя знаками после запятой, используя правило приписывания нулей:
- а) 0,7; 6,56; 12,207; 8;  
б) 17,1; 0,23; 56,201; 43.
2. Запишите десятичные дроби, равные данным, используя правило отбрасывания нулей:  
0,760; 17,2010; 15,6700; 0,09090; 18,50.
3. Расположите числа в порядке возрастания, применив правило сравнения десятичных дробей:  
5,001; 3,725; 3,752; 3,275; 4,989; 5,101; 5,099.
4. Сравните числа, заменив звёздочку знаком  $>$  или  $<$ :
- а)  $1,601 * 1,599$ ;                      г)  $10,6 * 10,599$ ;  
б)  $3,02 * 3,019$ ;                      д)  $4,62 * 4,588$ ;  
в)  $8,698 * 9,001$ ;                      е)  $0,099 * 0,81$ .
5. Определите, какие цифры можно поставить вместо звёздочки, чтобы получилось верное неравенство:
- а)  $6,38 > 6,*7$ ;                      б)  $9,53 < 9,*6$ .

6. Между какими последовательными натуральными числами расположено число 5,8:  
а) 4 и 5; б) 5 и 6; в) 6 и 7; г) 0 и 1?
7. Используя правила округления дробей, округлите число 67 235,0436:  
а) до тысячных; б) до десятых; в) до единиц; г) до сотен; д) до десятков тысяч.
8. Округлите число 83 092,4217605, используя алгоритм:  
а) до миллионных; б) до десятичных; в) до сотых; г) до десятков; д) до тысяч.
9. Запишите обыкновенную дробь в виде десятичной и сравните дроби:  
а) 12,07 и  $12\frac{7}{10}$ ;      в) 0,17 и  $\frac{17}{1000}$ ;  
б) 0,376 и  $\frac{17}{125}$ ;      г) 5,468 и  $5\frac{77}{125}$ .
10. Примените правила сравнения десятичных дробей и найдите пункты, в которых допущены ошибки:  
а)  $2,7 < 3,6$ ;      е)  $14,901 < 14,890$ ;  
б)  $8,30 > 7,94$ ;      ж)  $0,1 < 0,99$ ;  
в)  $7,308 > 7,312$ ;      з)  $5,21 > 6,0$ ;  
г)  $0,4 > 0,39$ ;      и)  $56,053 < 51,983$ .  
д)  $0,47 < 0,5$ ;
11. Сравните десятичные дроби, используя правила:  
а) 1,21 и 1,2;      д) 85,113 и 85,13;  
б) 3,34 и 3,4;      е) 148,05 и 14,805;  
в) 8,6 и 8,37;      ж) 6,44806 и 6,44863;  
г) 3,5601 и 4,48;      з) 35,601 и 35,6010.

- 12.** Таня, Оля, Наташа, Ира и Катя измерили свой рост. Получились результаты: 1,5 м, 1,67 м, 1,7 м, 1,6 м, 1,58 м. Известно, что Оля ниже Наташи, но выше Тани. Катя выше Наташи, а Ира ниже Тани. Найдите рост каждой девочки.
- 13.** Начертите координатный луч, взяв в качестве единичного отрезка одну клетку. Отметьте точки  $A(5)$  и  $B(13)$ . Отметьте точкой  $C$  середину отрезка  $AB$ . Запишите координату точки  $C$ .
- 14.** Укажите выражение с переменной:
- а)  $3 \cdot (14 + 7) : 4 \cdot 2 + 100$ ;
  - б)  $204 - (12 + 1) : 13 + a$ ;
  - в)  $(9 : 3) \cdot 4 - 10$ ;
  - г)  $56 \cdot 2 : 3 \cdot 5 + (9 - 1) : 2$ .
- 15.** Выполните действие, применив соответствующее правило:
- а)  $128 \cdot 405$ ;
  - б)  $163\ 201\ 280 : 160$ .
- 16.** Укажите порядок выполнения действий в выражении и найдите значение выражения:  
 $((4560 - 234) : 2 + 3 \cdot (5023 + 189)) \cdot 15$ .
- 17.** Длина прямоугольника в 7 раз больше ширины. Найдите длину прямоугольника, если ширина на 42 см меньше длины.
- 18.** Решите уравнение, применив алгоритм решения уравнений:  
 $650 - (25 + x) = 175$ .

### § 3. Изображение десятичных дробей на координатном луче

- 1.** Какие числа соответствуют точкам, отмеченным на координатном луче (рис. 1)?

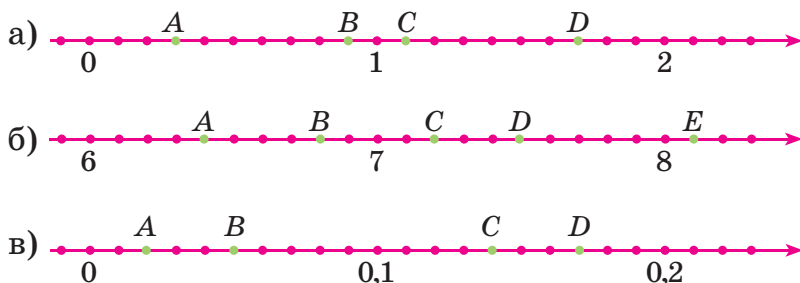


Рис. 1

2. На координатном луче с единичным отрезком, равным десяти клеткам, отметьте точки:  $B(0,3)$ ,  $T(0,5)$ ,  $E(1,4)$ ,  $P(2,2)$ ;  $A(0,1)$ ,  $M(0,6)$ ,  $C(1,7)$ .
3. Расположите точки  $M(0,24)$ ,  $K(1,367)$ ,  $C(0,31)$ ,  $T(0,87)$ ,  $A(2,17)$ ,  $N(1,425)$  в порядке убывания их координат. Запишите четыре точки, координаты которых больше, чем координата точки  $T$ .
4. На координатном луче с единичным отрезком, равным пяти клеткам, отметьте точки:  $A(0,4)$ ,  $B(0,8)$ ,  $C(1,6)$ ,  $D(0,5)$ ,  $E(1,2)$ .
5. На координатном луче (рис. 2) некоторые точки обозначены буквами. Какая из точек соответствует числу  $34,8$ ;  $34,2$ ;  $34,6$ ;  $35,4$ ;  $35,8$ ;  $35,6$ ?

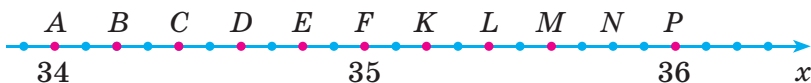


Рис. 2

6. Определите, между какими соседними натуральными числами находится число:
  - а)  $6,9$ ;    б)  $9,34$ ;    в)  $67,2$ ;    г)  $175,91$ .

7. Запишите две десятичные дроби, расположенные между числами:
  - а) 10 и 10,6;
  - б) 0,56 и 0,565;
  - в) 15,34 и 15,341.
8. Какие натуральные числа заключены между десятичными дробями:
  - а) 6,7 и 8,1;
  - б) 24 и 27,9;
  - в) 123,56 и 127,56?
9. Запишите в числе  $9*0$  вместо звёздочки такие цифры, чтобы число делилось на 30.
10. Разложите на простые множители число 210.
11. Найдите НОД и НОК чисел 36 и 90.
12. Запишите все делители числа 45.
13. Из двух пунктов, расстояние между которыми по железнодорожному пути 750 км, одновременно навстречу друг другу отправились два поезда. Они встретились через 5 часов. Скорость одного из поездов на 20 км/ч больше скорости другого поезда. Найдите скорости поездов.

#### § 4. Сложение и вычитание десятичных дробей

1. Выполните действие, применив правило:
  - а)  $0,76 + 42,38$ ;
  - б)  $9,4 - 7,3$ ;
  - в)  $5,8 + 2,191$ ;
  - г)  $16,78 - 5,48$ .
2. Запишите десятичную дробь в виде суммы разрядных слагаемых:
  - а) 0,567;
  - б) 6,912;
  - в) 76,98;
  - г) 342,406.
3. Примените правила сложения и вычитания десятичных дробей и найдите значение выражения:

- а)  $4,2 - (0,98 + 1,75)$ ;      е)  $15,2 - (0,15 + 4,7)$ ;  
 б)  $(2,5 + 7,3) - 5,4$ ;      ж)  $25 - (19,5 - 11,8)$ ;  
 в)  $16,52 - (4,9 + 10,95)$ ;      з)  $(0,15 + 3,7) - 2,44$ ;  
 г)  $(12,5 - 7,25) + 0,6$ ;      и)  $15,3 + 20,2 - 10,1$ ;  
 д)  $(6,7 + 2,8) - 8,03$ ;      к)  $12,3 + (68 - 3,9)$ .

4. Решите уравнение, используя алгоритм решения уравнений:

а)  $45 - x = 38,783$ ;      б)  $x + 27,621 = 38$ .

5. Собственная скорость лодки 20 км/ч. Скорость течения реки 2 км/ч. Какова скорость лодки по течению? Какова скорость лодки против течения? На сколько километров в час скорость лодки по течению больше её скорости против течения?

6. Решите уравнение, используя зависимости между компонентами действий:

а)  $(x + 93,4) - 17,4 = 112,72$ ;

б)  $120 + (x - 92,6) = 142,2$ .

7. Восстановите пример:

$$\begin{array}{r}
 + \quad 3,*5* \\
 \quad *,*5* \\
 \hline
 4,187
 \end{array}
 ; \quad
 \begin{array}{r}
 - \quad *,2* \\
 \quad 2,*8* \\
 \hline
 1,447
 \end{array}
 .$$

8. Восстановите в записи запятые, чтобы данное равенство было верным:

а)  $57 + 23 = 8$ ;      в)  $34 + 28 = 314$ ;

б)  $8 + 103 = 903$ ;      г)  $105 - 42 = 63$ .

9. Если в некотором натуральном числе справа отделить два знака запятой и полученное число сложить с первоначальным, то их сумма будет равна 357,54. Найдите исходное число.



- 10.** Найдите значение выражения  $(24,5 - 17,567) + 11,383 - (34,97 - 32,481) - 0,081 + (136,703 - 117,44)$  и результат округлите:  
а) до сотых; б) до целых; в) до десятков.
- 11.** Один лист цветного ватмана стоит 2,37 р., а белого — 1,26 р. Сколько стоят белый и цветной листы бумаги вместе? На сколько рублей цветной лист бумаги дороже белого?
- 12.** Найдите значение выражения, применив законы умножения:  
$$\left(\frac{11}{13} \cdot \frac{15}{17}\right) \cdot \left(\frac{26}{33} \cdot \frac{17}{30}\right).$$
- 13.** Решите уравнение, используя алгоритм решения уравнений:  
а)  $20 : \left(x + \frac{1}{15}\right) = 3;$  б)  $\frac{x - \frac{1}{3}}{\frac{1}{6}} = \frac{5}{18}.$
- 14.** Из города одновременно в противоположных направлениях выехали мотоциклист и автобус. Скорость мотоциклиста 65 км/ч, а скорость автобуса 70 км/ч. Как далеко они будут друг от друга через 2 часа?
- 15.** Один рабочий может выполнить некоторую работу за 40 мин, а второй — за 35 мин. За какое время оба рабочих, работая одновременно, смогут выполнить эту работу?
- 16.** Катер, имеющий собственную скорость 16 км/ч, шёл 3 часа по течению реки и 2 часа против течения. Какое расстояние прошёл катер за всё время, если скорость течения реки 2 км/ч?

## § 5. Умножение и деление десятичной дроби на разрядную единицу. Умножение десятичной дроби на разрядные единицы: 10, 100, 1000 и т. д.

1. Выполните умножение, применив правило умножения десятичной дроби на разрядную единицу:
  - а)  $24,86 \cdot 10$ ;
  - б)  $10,1 \cdot 0,1$ ;
  - в)  $4,6 \cdot 1000$ ;
  - г)  $1,004 \cdot 0,01$ ;
  - д)  $0,0045 \cdot 100$ ;
  - е)  $479,2 \cdot 0,001$ ;
  - ж)  $0,00015 \cdot 1000$ ;
  - з)  $53\,793 \cdot 0,0001$ .
2. Выполните деление, применив правило деления десятичной дроби на разрядную единицу:
  - а)  $65,23 : 0,01$ ;
  - б)  $0,023 : 10$ ;
  - в)  $0,009 : 0,001$ ;
  - г)  $123,98 : 1000$ ;
  - д)  $100 : 0,1$ ;
  - е)  $456,004 : 10\,000$ .
3. Найдите значение выражения:
  - а)  $243,2 : 1000 + 0,567 : 0,01$ ;
  - б)  $191,6 \cdot 100 + 0,67 : 0,001$ .
4. Решите уравнение, используя зависимости между компонентами действий:
  - а)  $76,8 : x + 62,108 = 62,208$ ;
  - б)  $27,2 : x + 73,123 = 73,133$ .
5. Выполните умножение или деление, применив правила умножения или деления десятичной дроби на разрядную единицу:
  - а)  $2,19 : 0,1$ ;
  - б)  $64 : 0,1$ ;
  - в)  $5,83 : 0,001$ ;
  - г)  $8,07 \cdot 10$ ;
  - д)  $3,071 \cdot 1000$ ;
  - е)  $4,06 \cdot 10$ ;
  - ж)  $310,42 : 100$ ;
  - з)  $19,5 : 100$ ;
  - и)  $412 : 1000$ ;
  - к)  $1,2 \cdot 0,1$ ;
  - л)  $24,45 \cdot 0,01$ ;
  - м)  $391,6 \cdot 0,001$ .

6. Выразите в указанных единицах измерения:
- |                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| а) 3,247 км = ... м; | л) 2,5 см = ... мм;     |
| б) 3 дм = ... м;     | м) 80 г = ... кг;       |
| в) 4,257 км = ... м; | н) 0,2 кг = ... г;      |
| г) 5 дм = ... м;     | о) 1 кг 300 г = ... кг; |
| д) 0,425 км = ... м; | п) 0,5 кг = ... г;      |
| е) 35 см = ... м;    | р) 2 кг 500 г = ... кг; |
| ж) 0,234 км = ... м; | с) 1,3 кг = ... г;      |
| з) 5 см = ... м;     | т) 6 мм = ... м;        |
| и) 3,2 см = ... мм;  | у) 4,3 кг = ... г;      |
| к) 40 г = ... кг;    | ф) 5 мм = ... м.        |
7. Выполните действие:  
а)  $635 \cdot 6084$ ;      б)  $23\ 202\ 320 : 580$ .
8. Запишите формулу для вычисления пути  $s$ , пройденного со скоростью  $v$  за время  $t$ . Найдите:  
а) значение пути  $s$ , если  $v = 60$  км/ч,  $t = 5$  ч;  
б) значение скорости  $v$ , если  $s = 900$  км,  $t = 15$  ч.
9. Три автобуса выходят в 5 ч утра с автобусной станции в разных направлениях и возвращаются на станцию — первый через каждые 2 ч, второй через каждые 4 ч, а третий через каждые 3 ч. В котором часу автобусы вновь встретятся на станции, если движение их выполняется строго по графику?
10. Укажите формулу для вычисления площади прямоугольника со сторонами  $a$  и  $b$ :  
а)  $S = 2 \cdot (a + b)$ ;      в)  $S = a \cdot b$ ;  
б)  $S = 4 \cdot (a + b)$ ;      г)  $S = 4 \cdot a \cdot b$ .
11. Постройте:  
а) угол, равный  $48^\circ$ ;  
б) угол, равный  $125^\circ$ ;  
в) две перпендикулярные прямые.

## § 6. Умножение десятичных дробей

1. Примените правило умножения десятичных дробей и выполните умножение:  
а)  $3,1 \cdot 0,1$ ;                      г)  $0,015 \cdot 9,34$ ;  
б)  $2,32 \cdot 8,5$ ;                      д)  $15,01 \cdot 4,8$ ;  
в)  $0,4 \cdot 0,004$ ;                      е)  $0,371 \cdot 12,85$ .
2. Сколько цифр после запятой должно быть в произведении:  
а) 8,6 и 0,91;                      в) 0,81 и 2,309;  
б) 24,5793 и 6,401;                      г) 0,37 и 108?
3. Примените правило умножения десятичных дробей и поставьте правильно запятую в произведении:  
а)  $6,25 \cdot 0,4 = 2500$ ;                      в)  $8,75 \cdot 0,17 = 14\ 875$ ;  
б)  $0,8 \cdot 1,92 = 1536$ ;                      г)  $8,5 \cdot 0,3 = 255$ .
4. Вычислите, применив правило умножения десятичных дробей:  
а)  $1,2 \cdot 0,7$ ;                      г)  $0,025 \cdot 6,28$ ;  
б)  $3,17 \cdot 6,5$ ;                      д)  $26,95 \cdot 2,4$ ;  
в)  $0,2 \cdot 0,002$ ;                      е)  $1,045 \cdot 27,79$ .
5. Восстановите пропущенные в произведении запятые, чтобы получилось верное равенство, используя пример  $782 \cdot 156 = 121\ 992$ :  
а)  $78,2 \cdot 156 = 121\ 992$ ;  
б)  $78,2 \cdot 0,156 = 121\ 992$ ;  
в)  $0,782 \cdot 1,56 = 121\ 992$ ;  
г)  $7,82 \cdot 156 = 121\ 992$ .
6. Скорость движения Земли вокруг Солнца 29,8 км/с, а скорость движения Марса на 5,7 км/с меньше. Найдите, какой путь пройдёт каждая из планет за 35,4 с.

7. Укажите порядок выполнения действий в выражении и найдите значение выражения:
  - а)  $2,7 \cdot 3,5 - 1,1 \cdot 3,5 + 1,6 \cdot 4,2 + 1,6 \cdot 2,3$ ;
  - б)  $(4 - 1,55) \cdot (0,6 + 1,8) + 2 \cdot (45,36 - 12,45)$ .
8. Вычислите сумму трёх слагаемых, первое из которых равно 5,8, а каждое следующее больше предыдущего в 2,5 раза.
9. Найдите площадь прямоугольника, ширина которого равна 8,2 см, а длина в 5,5 раза больше его ширины.
10. Найдите сумму трёх чисел, если известно, что первое слагаемое равно 21,65, второе слагаемое на 10,3 меньше первого слагаемого, а третье слагаемое в 1,8 раза больше второго слагаемого.
11. Выберите числа, кратные 5:
  - а) 215;      в) 80;      д) 890;
  - б) 96;      г) 4655;      е) 156.
12. Первое число равно  $q$ , второе на 20 больше, а третье в 5 раз больше первого. Составьте выражение для нахождения суммы этих чисел и найдите его значение при  $q = 7$ .
13. Найдите три натуральных числа, которые при делении на 8 дают в остатке 4.
14. Найдите объём прямоугольного параллелепипеда с измерениями 5 см, 4 см, 16 см.

## § 7. Деление десятичной дроби на натуральное число

1. Выполните деление устно:
  - а)  $7,6 : 2 = \dots$ ;
  - б)  $6,3 : 3 = \dots$ ;

в)  $0,8 : 4 = \dots$ ;                      д)  $3,9 : 3 = \dots$ ;

г)  $1,4 : 7 = \dots$ ;                      е)  $1,8 : 4 = \dots$  .

2. Примените правило деления десятичной дроби на натуральное число и выполните деление:  
а)  $17,78 : 7$ ;    б)  $23 : 40$ ;    в)  $0,6 : 250$ .
3. Применяя правило деления десятичной дроби на натуральное число, выполните деление:  
а)  $46,8 : 2$ ;                      в)  $324,02 : 17$ ;  
б)  $167,34 : 6$ ;                      г)  $718 : 16$ .
4. Рассмотрите примеры деления на 8. Поставьте запятую, отбросив лишние нули, в частном:  
а)  $3208 : 8 = 04010$ ;  
б)  $32,08 : 8 = 04010$ ;  
в)  $3,208 : 8 = 0040100$ .
5. Периметр квадрата равен 20,4 см. Чему равна длина его стороны?
6. Книга стоит в 3 раза дороже, чем блокнот. Сколько стоит блокнот, если за книгу и блокнот заплатили 10,4 р.?
7. Найдите значение выражения:  
 $106,4 : 14 - 69 : 15$ .
8. Масса  $45 \text{ см}^3$  алюминия 121,5 г. Найдите массу  $20 \text{ см}^3$  алюминия.
9. Решите уравнение, применив алгоритм решения:  
а)  $6x - 4,9 = 7,1$ ;    б)  $7x + 8,3 = 22,3$ .
10. С противоположных концов катка длиной 90 м бегут навстречу друг другу два конькобежца. Один со скоростью 9 м/с, другой — 6 м/с. Через сколько секунд они встретятся, если начали бег одновременно?

11. Катер по течению реки шёл со скоростью 15,5 км/ч, а против течения — со скоростью 10,5 км/ч. Какова скорость катера в стоячей воде и какова скорость течения реки?
12. Длина прямоугольника равна  $4\frac{5}{8}$  м, а ширина — на  $1\frac{3}{4}$  м меньше. Найдите периметр прямоугольника.
13. Найдите значение выражения, применив определение степени с натуральным показателем:  
 $2^3 \cdot 5^2 + 3^3$ .
14. Авиалайнер до пункта назначения летел 3 часа со скоростью 480 км/ч. На обратный путь он затратил 4 часа. С какой скоростью летел авиалайнер на обратном пути?
15. Из города одновременно в противоположных направлениях выехали два мотоциклиста. Через 2 часа расстояние между ними было 310 км. Скорость одного мотоциклиста 78 км/ч. С какой скоростью ехал второй мотоциклист?

## § 8. Деление на десятичную дробь

1. Примените правило деления десятичных дробей и найдите значение выражения:  
а)  $6,5 : 0,5$ ;                      в)  $5,7 : 0,3$ ;  
б)  $45,935 : 0,4$ ;                    г)  $12,14748 : 0,123$ .
2. Автомобиль проехал расстояние 9 км за 0,2 часа. Не нарушил ли он правила дорожного движения? Известно, что стоит знак ограничения скорости — 40 км/ч.

3. Примените правило деления десятичных дробей и найдите значение выражения:
- а)  $6,944 : 3,2$ ;                      в)  $0,182 : 1,3$ ;  
б)  $0,0456 : 3,8$ ;                      г)  $131,67 : 5,7$ .
4. Шаг человека в среднем равен  $0,8$  м. Сколько шагов надо ему сделать, чтобы пройти расстояние  $100$  м?
5. Найдите значение выражения:
- а)  $(130,2 - 30,8) : 2,8 - 21,84$ ;  
б)  $8,16 : (1,32 + 3,48) - 0,345$ .
6. Найдите корень уравнения, применив соответствующий алгоритм решения:  
 $(a + 26,1) \cdot 2,3 = 70,84$ .
7. Разность двух чисел  $1,4$ , а их частное  $1,7$ . Найдите эти числа.
8. Найдите значение выражения:  
 $\left(1\frac{3}{5} + 154,66 : 70,3\right) : 1,9 + 0,3$ .
9. Площадь двух комнат  $23,2$  м<sup>2</sup>. Площадь одной комнаты в  $3$  раза больше другой. Чему равна площадь каждой комнаты?
10. Два парохода доставили  $3500$  т груза, причём один пароход доставил в  $2,5$  раза груза больше, чем другой. Сколько груза доставил каждый пароход?
11. Наибольшая глубина Атлантического океана  $8,5$  км, наибольшая глубина Тихого океана на  $2,3$  км больше глубины Атлантического океана, а наибольшая глубина Северного Ледовитого океана в  $2$  раза меньше наибольшей глубины Тихого океана. Какова наибольшая глубина Северного Ледовитого океана?



12. Сумма трёх чисел 446,73. Первое число меньше второго на 73,17 и больше третьего на 32,22. Найдите эти числа.
13. Пароход прошёл за 4 часа по течению реки 85,6 км, а против течения за 3 часа 46,2 км. Какова скорость парохода в стоячей воде и какова скорость течения реки?
14. Найдите значение выражения:  
$$\frac{3}{8} : \frac{3}{5} + \frac{5}{9} \cdot \frac{3}{5} - \frac{24}{25} : 12.$$
15. Бак вмещает 600 л воды. Через первый кран его можно наполнить за 15 мин, а через второй — за 25 мин. За какое время можно наполнить бак через оба крана?
16. В смеси сухофруктов чернослив составляет 6 частей, персик — 4 части, изюм — 5 частей, груша — 3 части. Какова масса смеси сухофруктов, если персика в ней 120 г?
17. Две трубы наполняют бассейн за 5 часов, а одна первая труба наполняет бассейн за 6 часов. За какое время заполнит бассейн только вторая труба?
18. Решите уравнение, используя зависимости между компонентами действий:  
$$\frac{29}{30} + x + \frac{1}{30} = \frac{8}{9} + \frac{14}{27}.$$

## § 9. Конечные и бесконечные десятичные дроби

1. Преобразуйте обыкновенную дробь в десятичную:
- а)  $\frac{7}{25}$ ;      б)  $\frac{17}{20}$ ;      в)  $4\frac{9}{12}$ .

2. Запишите в виде бесконечной десятичной дроби:  
 а)  $\frac{13}{15}$ ;      б)  $\frac{7}{11}$ ;      в)  $\frac{11}{18}$ .
3. Представьте обыкновенную дробь в виде десятичной дроби:  
 $\frac{1}{2}$ ;  $\frac{3}{8}$ ;  $2\frac{7}{100}$ ;  $3\frac{11}{20}$ ;  $\frac{23}{40}$ ;  $\frac{49}{125}$ ;  $6\frac{4}{5}$ ;  $1\frac{47}{10000}$ .
4. Укажите дроби, которые можно записать в виде конечной десятичной дроби:  
 а)  $\frac{1}{40}$ ;      б)  $\frac{7}{625}$ ;      в)  $\frac{3}{340}$ ;      г)  $\frac{17}{256}$ ;      д)  $\frac{18}{242}$ .
5. Приведите дроби к заданному знаменателю, если это возможно:  
 а) к знаменателю 10:  $\frac{1}{2}$ ;  $\frac{1}{5}$ ;  $\frac{1}{3}$ ;  
 б) к знаменателю 100:  $\frac{3}{20}$ ;  $\frac{7}{25}$ ;  $\frac{9}{33}$ ;  
 в) к знаменателю 1000:  $\frac{3}{250}$ ;  $\frac{11}{500}$ ;  $\frac{37}{650}$ .
6. Укажите две десятичные дроби, которые больше, чем  $\frac{3}{13}$ , и меньше, чем  $\frac{3}{5}$ . Ответ обоснуйте.
7. Найдите значение выражения:  

$$1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{3}}}}}$$
8. Для санатория купили 56 кг яблок, а апельсинов — на 30 кг меньше, чем яблок, и на 8 кг меньше, чем груш. Сколько килограммов фруктов купили для санатория?

9. Найдите значение выражения:  
 $(425\ 375 - 4560) : 5 + 1043 \cdot 57$ .
10. При делении числа 624 на целое число получили в частном 41 и в остатке 9. Найдите делитель.
11. Призёры предметных олимпиад были награждены одинаковыми подарками. Во всех подарках вместе было 123 книги и 82 флеш-карты. Найдите, сколько книг было в каждом подарке.

## § 10. Преобразования числовых выражений с обыкновенными и десятичными дробями

1. Выполните сокращение и найдите значение выражения:  
$$\frac{4,8 \cdot 1,23 \cdot 17,17}{9,6 \cdot 0,41 \cdot 0,17}$$
2. Найдите значение выражения:
  - а)  $4,735 : 0,5 + 14,95 : 1,3 + 2,121 : 0,7$ ;
  - б)  $589,72 : 16 - 18,305 : 7 + 0,0567 : 4$ ;
  - в)  $3,006 - 0,3417 : 34 - 0,875 : 125$ ;
  - г)  $22,5 : 3,75 + 208,45 + 2,5 : 0,04$ .
3. Мальчик случайно разрезал верёвку на две части. Длина одной из них — 3,25 м, длина другой — в 1,3 раза меньше. Найдите первоначальную длину верёвки.
4. Установите порядок действий и выполните действия с дробями:  
$$\left( 3 : 2\frac{2}{3} + 7\frac{3}{59} \right) - 1,125$$

5. Решите уравнение, применив алгоритм:
- а)  $3,06 - 0,05 \cdot x + 66 : 0,33 + 0,14 = 203$ ;  
б)  $x : 0,4 = 0,6 - 0,4$ ;  
в)  $(86,9 + 667,6) : (37,1 + x) = 15$ .
6. От двух пристаней одновременно навстречу друг другу отошли два катера. Скорость одного катера 44,2 км/ч, другого — на 5 км/ч больше. Какое расстояние будет между катерами через 1,5 часа, если расстояние между пристанями 150,5 км?
7. Вычислите:
- а)  $\left(6\frac{3}{5} : 6 + 8,016 \cdot 0,125 - \frac{2}{15} \cdot 0,03\right) \cdot 2$ ;  
б)  $\left(13,24 - 9\frac{3}{20}\right) : 2\frac{1}{2} + \left(\frac{3}{4} + 2\frac{5}{8}\right) : 0,5$ .
8. На втором курсе университета учатся 176 студентов, на третьем — 0,875 этого числа, а на первом — в полтора раза больше того, что на третьем курсе. Число студентов на первом, втором и третьем курсах составляет 0,75 всего числа студентов этого университета. Сколько всего студентов в университете?
9. В гараже 9 автомобилей грузоподъемностью 8,3 т и 6 автомобилей грузоподъемностью 7,2 т. Найдите среднюю грузоподъемность одного автомобиля.
10. Завод работал 15 дней и выпускал ежедневно в среднем по 45,4 т минеральных удобрений. Все удобрения загрузили в 25 железнодорожных вагонов поровну. Сколько удобрений погрузили в каждый вагон?

11. Один из рабочих изготовил 96 деталей за 6 часов, а другой — 45 деталей за 2,5 часа. За сколько часов они изготовят 119 деталей, работая вместе?
12. Лодка прошла за 6 часов против течения реки 231 км. Какой путь она пройдёт по течению реки за 4 часа, если скорость течения составляет 1,4 км/ч?
13. Найдите значение выражения:

$$6 - \frac{1}{\frac{1}{2} - \frac{1}{3}}$$

$$6 + \frac{1}{\frac{1}{2} - \frac{1}{3}}$$

14. Укажите число, обратное числу  $4\frac{1}{4}$ :
- а) 1; б)  $\frac{1}{4}$ ; в) 0; г)  $\frac{4}{17}$ ; д) 4,25.
15. Установите порядок действий и выполните действия с дробями:
- а)  $(5,356 : 5,2 - 0,68) \cdot 1,6 + 0,3$ ;
- б)  $\frac{5}{16} + \frac{3}{16} : (6,3 \cdot 0,8 - 4,79)$ ;
- в)  $0,9 \cdot \frac{4}{9} : (1,53 : 0,3 - 4,92)$ ;
- г)  $(1,5 - 2,1 : 2) \cdot \frac{5}{9} : 0,15$ ;
- д)  $\frac{2}{3} \cdot \left(1\frac{1}{2}\right)^3 + 2,2 : 4$ ;
- е)  $\left(1,2^2 + 2,3 \cdot 1\frac{4}{5}\right) : \frac{3}{5}$ ;
- ж)  $\left(1\frac{3}{5} \cdot 1,1 - 1,2^2\right) : 2\frac{14}{25}$ ;

- з)  $\left(0,4 - \frac{3}{20}\right) \cdot 6\frac{2}{3} - 1,75 : \left(7\frac{7}{8}\right);$   
 и)  $3,4 \cdot (4,6 - 4) + 12,4 \cdot (0,8 + 2,2);$   
 к)  $4\frac{1}{8} - 2\frac{1}{4} \cdot \left(1\frac{1}{3} \cdot 2\frac{1}{4} - 2\right).$

**16.** Установите порядок действий и выполните вычисления:

- а)  $\frac{1}{25} : 0,5 + 0,2$   
 $\frac{0,8 \cdot 2,5}{0,8 \cdot 2,5};$   
 б)  $\frac{0,4 - \frac{3}{25} : 1,5}{0,2 \cdot 2,5};$   
 в)  $\left(1\frac{12}{15} + 5\frac{1}{3} - 1\frac{1}{12}\right) : \frac{11}{60} + 19,3;$   
 г)  $0,01 + 0,09 \cdot \left(3\frac{5}{18} + 7\frac{5}{9} + 1\frac{5}{6}\right);$   
 д)  $2\frac{2}{9} : \left(1\frac{1}{3}\right)^2 + 0,5 \cdot 0,4;$   
 е)  $\left(1\frac{2}{3}\right)^2 \cdot 1\frac{4}{5} + 0,2 : \frac{2}{65};$   
 ж)  $\left(1\frac{1}{2}\right)^3 \cdot 0,8 + 1\frac{3}{5} : 0,8;$   
 з)  $0,4^2 \cdot 1\frac{2}{3} + \frac{1}{15} : 0,6;$   
 и)  $0,3^3 : \frac{3}{4} + 0,5 \cdot \frac{2}{25};$   
 к)  $9,6 : 12 + 29 : 5,8 - 4 : 25.$

**17.** Выполните действия, соблюдая их порядок:

- а)  $(0,4 \cdot 1,25 + 2,25) : 0,5 - \frac{1}{2};$

б)  $2\frac{1}{4} - 0,75 : (20,5 - 0,8 \cdot 22,5)$ ;

в)  $\frac{0,15 \cdot 6,4 - 0,15}{\frac{3}{8} + 0,125}$ ;

г)  $\frac{1,6 \cdot 0,81 - 0,81}{3\frac{3}{4} - 3,57}$ ;

д)  $0,1 + 1,9 \cdot \left(\frac{4}{5} - \frac{2}{25} + 1\frac{1}{20}\right)$ ;

е)  $\frac{0,5^2 - 0,1^2}{0,4 \cdot 0,12 + 0,88 \cdot 0,4}$ ;

ж)  $\frac{2^2 - 0,8^2}{2,8 \cdot 1,4 - 2,8 \cdot 0,4}$ ;

з)  $\frac{0,6 - 0,8 \cdot 0,6}{3,5^2 - 2,5^2}$ ;

и)  $\frac{1,6 \cdot 0,4 - 0,4}{2,6^2 - 1,4^2}$ .

- 18.** Укажите, какие из данных чисел делятся на 3 и на 5:  
а) 78 965; б) 85 690; в) 63 555; г) 43 250;  
д) 57 630.
- 19.** Дорога состоит из четырёх участков. Первый участок имеет длину 24 км, второй — в 2 раза длиннее первого, третий длиннее второго на 8 км, четвёртый — в 4 раза короче третьего. Найдите длину дороги.
- 20.** В туристической фирме работают 11 менеджеров. По результатам продаж за октябрь прибыль фирмы составила 8,13 тыс. рублей. Аренда помещения стоит 1750 рублей в месяц. Оставшуюся

сумму владелец фирмы решил выплатить в качестве премии. Какую сумму получит каждый менеджер?

### Тест «Проверь себя»

1. Укажите запись десятичной дроби одна целая пять сотых:  
а) 1,5; б) 1,05; в) 0,15; г) 1,50.
2. Определите значение суммы  $0,6 + 1,4$ :  
а) 1,64; б) 2,1; в) 2; г) 1,10.
3. Выберите верное неравенство, используя правила сравнения десятичных дробей:  
а)  $3,4 < 3,389$ ; в)  $0,987 > 0,9789$ ;  
б)  $0,7058 > 0,71$ ; г)  $1 < 0,999$ .
4. Укажите значение разности  $15,6 - 8,6$ :  
а) 7,6; б) 8; в) 9; г) 7.
5. Найдите значение суммы  $\frac{1}{4} + 0,25$ :  
а) 0,5; б)  $\frac{1}{4}$ ; в) 1,25; г) 2.
6. Используя правило сравнения десятичных дробей, укажите, какой знак надо поставить вместо «и», чтобы получилось верное неравенство  $2,5 + 1,5$  и  $1,7 - 0,6$ :  
а)  $<$ ; б)  $>$ ; в)  $=$ .
7. Определите, между какими соседними целыми числами расположена дробь 1,5:  
а) 0 и 2; б) 1 и 2; в) 4 и 5; г) 0 и 1.
8. Расположите дроби 1,4302; 1,43; 1,437; 1,349 в порядке возрастания:  
а) 1,349; 1,43; 1,4302; 1,437;



- б) 1,349; 1,4302; 1,43; 1,437;
- в) 1,43; 1,4302; 1,437; 1,349;
- г) 1,437; 1,4302; 1,43; 1,3498.

9. Найдите значение выражения  $\left(2,5 + \frac{1}{4}\right) - 2,65$ .  
Запишите полученный ответ в виде десятичной дроби.
10. Читальный зал имеет размеры  $9,6 \text{ м} \times 5 \text{ м} \times 4,5 \text{ м}$ . На сколько мест рассчитан читальный зал, если на каждого человека необходимо  $3 \text{ м}^3$  воздуха?

### Из истории математики

Применять десятичные дроби математики начали в разное время в Азии и Европе. Зарождение и развитие десятичных дробей в некоторых странах Азии было тесно связано с метрологией (наукой о мерах). Уже во II в. до н. э. там существовала десятичная система мер длины.

Примерно в III в. нашей эры десятичный счёт распространился на меры веса и объёма. Вот, например, какие меры веса существовали в Китае:

$$\begin{aligned} 1 \text{ лан} &= 10 \text{ цян} = 10^2 \text{ фэн} = 10^3 \text{ ли} = \\ &= 10^4 \text{ хао} = 10^5 \text{ сы} = 10^6 \text{ хо}. \end{aligned}$$

До появления десятичных дробей существовали шестидесятеричные дроби. В восточноарабских государствах некоторые весовые и денежные единицы подразделялись на 60 меньших единиц, например, 1 диргем = 60 ашир. В связи с этим на практике часто употреблялись шестидесятеричные доли.

В Средние века учёные пользовались десятичной нумерацией для вычислений с целыми числами, а шестидесятеричной — для вычислений с дробями в астрономии и других науках. Это породило трудности при переходе от одного основания к другому.

Обыкновенные дроби считались самым трудным разделом арифметики. Поныне у немцев существует поговорка «попасть в дроби», то есть оказаться в затруднительном положении.

Впервые учение о десятичных дробях изложил Джамшид ибн Масуд ибн Махмуд Гияс-ад-Дин ал-Каши — внук монгольского властителя Тамерлана, крупный учёный XV в. (рис. 3). В то время он жил и работал в Самарканде. Ал-Каши в своей книге «Ключ арифметики» излагает правила и приводит примеры действий с десятичными дробями. Он вводит специальную запись для десятичных дробей: целая и дробная части записываются в одной строке (в отличие от обыкновенных дробей). Но для отделения целой части от дробной он пока ещё не применяет запятую, а записывает целую часть чёрными чернилами, а дробную — красными:



Рис. 3

$$3,56 = 356; 12,334 = 12344; 5,034 = 5034.$$

Открытие десятичных дробей ал-Каши стало известно в Европе лишь спустя 300 лет после того, как эти дроби в конце XVI в. были заново открыты фламандским инженером и учёным Симоном Стевиным



Рис. 4



Рис. 5



Рис. 6

(рис. 4). В 1858 г. он написал небольшую книгу под названием «Десятая». Она состояла всего из 7 страниц, однако содержала всю теорию десятичных дробей.

Стевин указывал на большое практическое значение десятичных дробей и настойчиво пропагандировал их. Он был первым учёным, потребовавшим введения десятичной системы мер и весов. Записывал Стевин дроби не так, как теперь. Для указания дробной части использовался 0, обведённый кружком.

Впервые запятую при записи дробей стали применять в 1592 г. В Англии же вместо запятой начали ставить точку, в США она используется до сих пор.

Использовать запятую в качестве разделительного знака, как и точку, предложил в 1616–1617 гг. знаменитый английский математик Джон Непер. Иоганн Кеплер применял десятичную запятую в своих работах (рис. 5).

В России учение о десятичных дробях впервые изложил Л. Ф. Магницкий в своей «Арифметике» (рис. 6).

## Задачи для любознательных

1. Скорость движения Земли вокруг Солнца 29,8 км/с, а скорость Марса на 5,7 км/с меньше. На сколько больше километров пройдёт вокруг Солнца Земля, чем Марс, за 16,8 секунды?
2. Максимальная скорость движения Земли по своей орбите 30,27 км/с, а скорость Меркурия на 17,73 км/с больше. С какой скоростью Меркурий движется по своей орбите?
3. Длина прыжка кенгуру может достигать 13,5 м. Мировой рекорд в прыжке в длину для человека составляет 8,95 м. На сколько дальше прыгает кенгуру по сравнению с человеком?
4. Положительное число увеличивается в 19 раз, если в его десятичной записи поменять местами цифры, стоящие на первом и третьем местах после запятой. Найдите третью цифру после запятой в десятичной записи этого числа.
5. Определите, какие числа скрыты за буквами, если одинаковым буквам соответствуют одинаковые цифры, разным буквам — разные цифры:  

$$\frac{\text{ДЫ}}{\text{РЫ}} = 0,\text{ТРИТРИТРИ}...$$

# ГЛАВА 2

## ПРОЦЕНТЫ И ПРОПОРЦИИ

### § 1. Проценты

1. Укажите запись дроби  $\frac{1}{4}$  в виде процентов:  
а) 5 %; б) 25 %; в) 20 %; г) 2 %; д) 50 %.
2. Запишите обыкновенную дробь в виде процентов, используя соответствующее правило:  
а)  $\frac{33}{100}$ ; б)  $\frac{21}{100}$ ; в)  $\frac{4}{25}$ ; г)  $\frac{79}{1000}$ .
3. Запишите, применяя правило, десятичную дробь в виде процентов:  
а) 0,07; б) 0,34; в) 2,17; г) 0,0013.
4. Примените правило и представьте число процентов в виде десятичной дроби:  
а) 7 %; б) 17 %; в) 234 %; г) 0,24 %.
5. Примените правило и запишите проценты в виде обыкновенной дроби:  
а) 15 %; б) 87 %; в) 150 %; г) 138,6 %.
6. Вычислите:  
а) 30 % от 250; в) 45 % от развёрнутого угла;  
б) 34 % от 765; г) 8,4 % от 3 ч 40 мин.
7. Применив ключевую задачу, найдите 30 % от значения величины:  
а) 46 дм; б) 3 ц 60 кг.
8. Найдите процентное отношение чисел, используя ключевую задачу:  
а) 15 и 60; б) 5,4 и 9.

9. Используя ключевую задачу, найдите число по его проценту, если:
- а) 9 % его равны 450;
  - б) 17 % его равны 3,4;
  - в) 120 % его равны 360.
10. Контрольную работу выполнили 20 учащихся. Из них работу написали на «10» — 2 ученика, на «9» — 2 ученика, на «8» — 5 учеников, на «7» — 6 учеников, на «6» — 4 ученика, на «5» — 1 ученик. Определите процент учащихся, которые получили соответствующие отметки.
11. Укажите запись числа  $2\frac{17}{100}$  в виде десятичной дроби:
- а) 0,2017; б) 2,017; в) 2,17; г) 20,17.
12. Найдите значение выражения:
- $$\frac{3,4 \cdot 2,43 \cdot 14,14}{6,8 \cdot 0,81 \cdot 0,14}$$
13. Теплоход прошёл по течению реки за 2,7 часа 58,32 км. Определите собственную скорость теплохода, если скорость течения реки 2,8 км/ч.
14. Решите уравнение, используя алгоритм:
- $$20 : \left( 0,1 \cdot x + \frac{1}{5} \right) = 6,4.$$
15. Запишите дроби в порядке возрастания: 7,143; 7,413; 7,134; 7,314; 7,431; 7,341.

## § 2. Основные задачи на проценты

1. Зерно теряет после просушки 12,5 % своей массы. Сколько тонн зерна получится после просушки 16 т собранного?

2. Из сливок получается 23 % масла. Сколько надо взять сливок, чтобы получить 6,9 кг масла?
3. Из 30 учеников класса пятеро являются отличниками учёбы. Сколько процентов составляют отличники?
4. Предприятие изготовило за квартал 600 насосов, из которых 65 % имели высшую категорию качества. Сколько насосов высшей категории качества изготовило предприятие?
5. Надо окрасить 70 м<sup>2</sup> поверхности стены. 80 % работы уже сделано. Какую площадь осталось окрасить?
6. 60 % учащихся класса пошли в кино, а остальные 12 человек — на спортивное мероприятие. Сколько учащихся в классе?
7. Автотуристы в первый день проехали 36 % всего пути, во второй день 39 % всего пути, а в третий день — оставшиеся 200 км. Каков весь путь?
8. Сколько учеников в классе, если 3 ученика составляют 10 % всех учащихся класса?
9. В школе 1080 учеников. Ученики 1–4 классов составляют 37,5 %, 5–7 классов — 27,5 %, 8–9 классов — 20 %. Сколько учащихся в этих группах?
10. В школьной библиотеке 3500 книг, из них 2500 учебников. Сколько процентов всех книг составляют учебники?
11. Число увеличили на 150 %. Найдите, во сколько раз увеличилось число.

12. В открытом бассейне за день испаряется 2,5 % воды. Сколько воды останется к концу дня в бассейне, если в нём находится 300 т воды?
13. Свежие ягоды содержат 70 % воды, а сушёные — 25 %. Сколько сушёных ягод получится из 20 кг свежих?
14. В одном магазине дважды снизили цену на товар: сначала на 7 %, а затем на 8 %. В другом магазине цену снизили сразу на 15 %. В каком магазине можно купить этот товар за меньшую цену?
15. Шестиклассник задумал число. Отнял от числа его 20 %, к полученному результату прибавил число 2,6, новый результат умножил на 4, в результате чего получил 24,8. Какое число задумал шестиклассник?
16. Найдите периметр прямоугольника, ширина которого равна 7,25 см, а длина в 2,6 раза больше его ширины.
17. В 200 г воды растворили 40 г соли. Какова концентрация полученного раствора?
18. Имеется 400 г 30% -го раствора кислоты. Сколько воды требуется добавить, чтобы получить 20% -й раствор кислоты?
19. Смешали 450 г, 200 г и 300 г азотной кислоты, соответственно 20 %, 30 % и 40% -й концентраций. Какова концентрация смеси?
20. Найдите значение выражения:

$$1,25 + 7,5 \cdot \left( 3\frac{2}{3} + 2,5 \right) - \frac{7}{25} : 0,05.$$



### § 3. Пропорция и её свойства

1. Какие из чисел являются крайними членами пропорции  $\frac{3}{5} = \frac{15}{25}$ :  
а) 3 и 25; б) 5 и 15; в) 3 и 15; г) 5 и 25?
2. Какие из чисел являются средними членами пропорции  $\frac{7}{11} = \frac{14}{22}$ :  
а) 7 и 22; б) 11 и 14; в) 7 и 14; г) 11 и 22?
3. Найдите верную пропорцию:  
а)  $3 : 5 = \frac{1}{3} : \frac{1}{5}$ ;                      в)  $3 : 2 = 2 : 3$ ;  
б)  $5 : 3 = \frac{1}{2} : \frac{3}{10}$ ;                      г)  $7 : 2 = 3 : 10$ .
4. При каком значении  $x$  верна пропорция  $\frac{x+1}{6} = \frac{2}{3}$ ?
5. Укажите верную пропорцию:  
а)  $5 : 7 = 14 : 10$ ;                      в)  $5 : 10 = 8 : 16$ ;  
б)  $5 : 15 = 7 : 8$ ;                      г)  $7 : 5 = 14 : 20$ .
6. Запишите три отношения, равные отношению:  
а)  $5 : 9$ ;                      б)  $\frac{16}{48}$ .
7. Составьте пропорцию из чисел, используя свойство пропорции:  
а) 15; 9; 5; 3;                      б) 2,4; 0,6; 2; 0,5.
8. Укажите верно записанную пропорцию.  
Отношение трёх к девяти равно отношению четырёх к двенадцати:  
а)  $\frac{3}{9} = \frac{12}{4}$ ;                      в)  $\frac{3}{9} = \frac{4}{12}$ ;  
б)  $\frac{9}{3} = \frac{4}{12}$ ;                      г)  $\frac{3}{4} = \frac{12}{9}$ .

9. Составьте пропорцию, используя определение, если известно, что:
- а) крайние члены 3 и 16, средние члены 12 и 4;
  - б) средние члены 10 и 15, крайние члены 25 и 6.
10. Определите, является ли пропорцией равенство:
- а)  $5,6 : 3,4 = 8,9 : 6,6$ ;
  - б)  $\frac{16,2}{8,1} = \frac{15}{7,5}$ .
11. Найдите отношение:
- а) 5 км к 800 м;
  - б) 700 г к 1 кг;
  - в) 30 мин к 12 ч;
  - г)  $15 \text{ м}^2$  к  $250 \text{ см}^2$ .
12. Даны три целых числа: 2, 6 и 8. Используя только этот набор чисел, замените звёздочку в записях для получения верных пропорций:
- а)  $3 : * = * : 4$ ;
  - б)  $* : 12 = 4 : *$ .
13. Запишите пропорцию, крайние члены которой равны 2,8 и 0,6, а один из средних членов равен 0,7. Найдите неизвестный средний член составленной пропорции.
14. Решите уравнение, используя свойство пропорции:
- а)  $\frac{7,4}{12} = \frac{11,1}{x}$ ;
  - в)  $5,8 : 8,7 = x : 12$ ;
  - б)  $27 : x = 1,8 : 3,6$ ;
  - г)  $\frac{4}{7} : 3\frac{3}{7} = 0,7 : x$ .
15. Выполните анализ компонентов действий, установите порядок действий и найдите значение выражения:
- $$\left(2\frac{3}{4} + 0,15\right) : \frac{4}{5} + 34,17 : 1,7 - 23\frac{3}{8}$$

16. Найдите сумму трёх чисел, если известно, что первое слагаемое равно 16,34, второе слагаемое на 12,6 больше первого слагаемого, а третье слагаемое в 1,8 раза больше второго слагаемого.
17. Найдите значение выражения:  
 $4,15 + 8,42 + (5,85 - 3,42)$ .

#### § 4. Прямая и обратная пропорциональные зависимости

1. Является ли зависимость между величинами пропорциональной? Если да, то какого вида эта зависимость:
- а) между количеством купленного товара и стоимостью покупки (при фиксированной цене одной единицы товара — 1 штуки или 1 кг и т. д.);
  - б) между количеством учащихся в классе и количеством отметок 9 и 10 за контрольную работу по математике;
  - в) между скоростью и количеством времени при одинаковой длине пути;
  - г) между пройденным путём и затраченным на этот путь временем (при постоянной скорости);
  - д) между количеством рабочих и количеством времени при определённом объёме работ;
  - е) между номером школы и количеством учащихся в этой школе;
  - ж) между объёмом какого-либо тела и его массой;
  - з) между длиной и шириной прямоугольника при постоянной площади прямоугольника?

2. Для малинового варенья взяли 12 кг малины и 8 кг сахара. Сколько сахара потребуется, если взяли 6 кг малины?
3. Автомобилю, двигающемуся со скоростью 60 км/ч, потребовалось 4 часа на прохождение пути. За какое время автомобиль преодолет этот же путь, если будет двигаться со скоростью в два раза большей?
4. Автомобиль за 2 часа проехал 160 км. За какое время автомобиль преодолет вдвое больший путь, если будет двигаться с той же скоростью?
5. Сторона квадрата равна 3 см. Определите, как изменится периметр квадрата, если его сторону увеличить в 2 раза, в 5 раз, в 6 раз. Заполните в тетради таблицу изменения периметра в зависимости от длины стороны квадрата и определите зависимость между длиной стороны квадрата и его периметром.

Длина стороны, см	3			
Периметр, см				

6. Велосипедист едет со скоростью 12 км/ч. Какой путь он проедет за 1, 2, 3, 4, 5 часов? Заполните в тетради таблицу изменения пути в зависимости от скорости движения и определите зависимость между временем движения велосипедиста и расстоянием, которое он преодолеет.

Время, ч					
Путь, км					

7. Пятикласснику необходимо купить тетради к новому учебному году. Мама дала ему на покупку 10 рублей. Сколько тетрадей одного вида он сможет купить, если в магазине есть тетради по 10 к., 20 к., 1 р., 2 р., 2 р. 50 к.? Заполните в тетради таблицу изменения количества тетрадей в зависимости от цены тетради и определите зависимость между ценой тетради и количеством купленных тетрадей.

Цена, к.					
Количество тетрадей					

8. Решите уравнение, используя алгоритм:  

$$54 : \left( 6,01 \cdot x - \frac{1}{20} \right) = 1,8.$$
9. Выполните анализ компонентов действий, установите порядок действий и найдите значение выражения:  
 $(2,68 + 3,15) - 1,68 + 1,2.$
10. Сравните значения величин:  
 а) 2,73 м и 237 см;            в)  $0,24 \text{ м}^2$  и  $367 \text{ см}^2$ .  
 б) 0,567 кг и 569 г;
11. Найдите значение выражения:  
 $54,3 \cdot 0,94 - 3,6 \cdot 2,5 + 17,98 \cdot 0,03.$
12. Теплоход прошёл по озеру 3 часа со скоростью 32,7 км/ч. Затем он 2 часа двигался по реке, которая впадает в озеро. Определите весь путь, который преодолел теплоход за 5 часов, если скорость течения реки 2,9 км/ч.

## § 5. Решение задач с помощью пропорций

1. Для перевозки груза автомашине грузоподъёмностью 7,5 тонны пришлось сделать 6 рейсов. Сколько рейсов понадобится сделать автомашине грузоподъёмностью 9 тонн для перевозки этого же груза?
2. Шесть одинаковых труб заполняют бассейн за 24 минуты. За сколько минут заполнят бассейн 9 таких труб?
3. Для строительства стадиона 5 бульдозеров расчистили площадку за 280 мин. За какое время 7 бульдозеров расчистили бы эту площадку?
4. Автомобиль проехал 280 километров, истратив 25 литров бензина. Какой путь может преодолеть автомобиль с полным баком, вмещающим 35 литров бензина?
5. Моторная лодка за 4 ч проплывает 42 км. За какое время лодка проплывёт с той же скоростью 52,5 км?
6. На пошив 9 рубашек ушло 18 м ткани. Сколько метров такой же ткани уйдёт на пошив 15 таких рубашек?
7. Для изготовления 18 одинаковых приборов потребовалось 27 г платины. Хватит ли 35 г платины на изготовление 28 таких приборов?
8. Отрезок длиной 7,2 м разделили на части, длины которых пропорциональны числам 3 и 5. Найдите длины этих отрезков.
9. На покраску  $10 \text{ м}^2$  поверхности требуется 1,2 кг краски. Хватит ли 1,5 кг краски на покраску пола комнаты, ширина которой 4 м, а длина 5 м?

10. Число 480 представлено в виде суммы трёх слагаемых, которые относятся как  $3 : 2 : 7$ . Найдите меньшее из слагаемых.
11. Колесо, длина окружности которого  $0,9$  м, сделало на некотором расстоянии  $65$  оборотов. Сколько оборотов сделает колесо, длина окружности которого равна  $1,3$  м, на том же расстоянии?
12. Периметр прямоугольника  $80$  см. Найдите площадь прямоугольника, если длины его сторон относятся как  $1 : 4$ .
13. В классе  $28$  учащихся. Сколько в классе мальчиков и сколько девочек, если отношение числа девочек к числу мальчиков составляет  $\frac{3}{4}$ ?
14. Из  $10$  кг пшеницы получается  $8$  кг муки, а из  $2$  кг муки получается  $3$  кг хлеба. Сколько килограммов хлеба получается из  $90$  кг пшеницы?
15. Для покрытия пола требуется  $40$  м линолеума шириной  $2,2$  м. Сколько потребуется линолеума шириной  $1,6$  м для покрытия пола этой же площади? Ответ округлите до десятков.
16. Учащийся на летних каникулах заработал деньги на личные расходы. Этих денег хватает на  $15$  походов в кино.
  - а) Сколько раз мальчик сможет сходить в парк на аттракционы, если один аттракцион дешевле похода в кино в  $2$  раза?
  - б) Сколько порций мороженого он сможет купить на те же деньги, если поход в кино дороже порции мороженого в  $10$  раз?

17. Составьте задачу и решите её с помощью пропорции:

	Скорость	Время
I автомашина	75 км/ч	3 ч
II автомашина	112,5 км/ч	$x$ ч

18. Скорость катера по течению реки 31,5 км/ч, а против течения — 27,5 км/ч. Найдите скорость течения реки.
19. В школьной библиотеке 5880 учебников, что составляет 75 % всех книг, имеющихся в библиотеке. Сколько всего книг в школьной библиотеке?
20. Найдите значение выражения:  
 $24,5 \cdot 1,94 + 11,9 \cdot 5,6 - 1,64 \cdot 0,07$ .

## § 6. Масштаб

1. Масштаб карты 1 : 1 000 000. Чему равно расстояние между городами  $A$  и  $B$  (в километрах), если на карте оно составляет 4 см?
2. Расстояние между Минском и Брестом на карте равно 1,72 см. Найдите масштаб карты, если расстояние на местности равно 344 км.
3. Расстояние между двумя пунктами на местности, равное 180 м, изображено на карте отрезком длиной 1,8 см. Найдите масштаб карты.
4. Расстояние между двумя посёлками на карте равно 8,2 см. Найдите расстояние между этими посёлками на местности, если масштаб карты 1 : 300 000.



5. Расстояние между двумя посёлками на местности равно 4 км. Найдите расстояние между этими посёлками на карте, если масштаб карты 1 : 500 000.
6. От самого населённого города мира Токио (26,4 млн чел.) до известного вулкана Фудзияма (3776 м) 102 км. Определите расстояние на карте от Токио до вулкана, если численный масштаб карты 1 : 16 000 000.
7. Используя определение понятия масштаб, объясните, что значит:  
а) масштаб 1 : 50 000;      в) масштаб 1 : 1.  
б) масштаб 1 : 2;
8. Вычислите площадь квартиры (рис. 1), если сторона одной клетки плана равна 2 см. Ответ дайте в квадратных метрах.

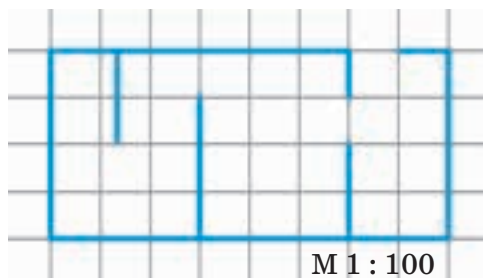


Рис. 1

9. Начертите план своей комнаты вместе с мебелью в масштабе 1 : 100, предварительно сделав необходимые вычисления в тетради.
10. Укажите, чему равно 20 % от числа 110:  
а) 550;    б) 22 %;    в) 550 %;    г) 22.

11. Решите пропорцию:

а)  $\frac{8,6}{14} = \frac{12,9}{x}$ ;      б)  $28 : x = 1,4 : 3,2$ .

12. Выполните анализ компонентов действий, установите порядок действий и найдите значение выражения:

$$1,5 : 0,5 \cdot \left( 3\frac{8}{15} + 4\frac{1}{18} - 1\frac{1}{5} \right).$$

13. Автомобиль за 5 ч проезжает 450 км. За какое время с той же скоростью автомобиль проедет 45 км?

14. Чугун содержит 3,5 % углерода, 0,4 % фосфора, 1,5 % кремния. Сколько углерода, фосфора и кремния содержится в 2 т чугуна?

## § 7. Круговые диаграммы

1. На диаграмме (рис. 2) представлена информация о количестве проданных фруктов и овощей в магазине за неделю. Сколько процентов всех продаж составляют овощи?



Рис. 2

2. На круговой диаграмме (рис. 3) представлена информация о распределении бюджета семьи. Зная, что бюджет семьи составляет 1500 р., ответьте:
- а) сколько рублей из бюджета семьи расходуется на развлечения;
  - б) сколько рублей из бюджета семьи расходуется на питание;
  - в) сколько рублей из бюджета семьи расходуется на одежду.



Рис. 3

3. Известно, что после окончания 9-го класса 30 учащихся поступили в колледжи. Используя круговую диаграмму (рис. 4), найдите, сколько было выпускников девятых классов.



Рис. 4

4. В мире 236 рек, протекающих по территории не одного, а двух и более государств. Из них почти треть протекает через три и четыре страны, а 19 рек — по территории пяти и большего числа стран. Постройте круговую диаграмму, наглядно изображающую в процентном отношении количество рек, протекающих по территории двух, трёх, пяти и более государств.
5. В таблице представлены характеристики крупнейших рек мира:

Название реки	Длина, км	Площадь бассейна, тыс. км <sup>2</sup>	Расход воды в устье, м <sup>3</sup> /с
Амазонка (с Мараньоном)	6437	6915	200 000
Миссисипи (с Миссури)	5971	3268	18000
Нил	6670	2870	3000
Янцзы	5800	1808	34000

Постройте круговые диаграммы, наглядно показывающие процентный состав количественных характеристик рек. Пользуясь диаграммой, ответьте, на сколько процентов Нил длиннее Амазонки. На сколько процентов Янцзы расходует воды больше, чем Миссисипи? На сколько процентов площадь Нила меньше площади Миссисипи?

6. В таблице представлена информация о белорусских заповедниках и национальных парках:

Название заповедника, парка	Площадь, га
Березинский биосферный заповедник	85 200
Полесский государственный радиационно-экологический заповедник	216 100
Беловежская пуца	152 962
Нарочанский	93 300
Браславские озёра	69 115
Припятский	188 000

Составьте круговую диаграмму, в которой отражено числовое значение площади каждого заповедника. Пользуясь диаграммой, ответьте, на сколько процентов площадь Беловежской пуцы больше площади Браславских озёр. На сколько процентов площадь Березинского заповедника меньше площади Припятского? Результаты округлите до десятых.

7. Изучите информацию о количестве населения в областных городах Республики Беларусь. Постройте круговую диаграмму, в которой будут отражены полученные вами результаты.
8. Составьте круговую диаграмму своего режима дня. Какую часть суток занимают сон, приём пищи, спорт, занятия в школе, домашние дела,

общение с друзьями, прогулка, чтение, просмотр телевизора, хобби? Сделайте вывод, насколько правильно строится ваш день.

9. Укажите верно записанную пропорцию.

Отношение семи к пятнадцати равно отношению четырнадцати к тридцати:

а)  $\frac{7}{15} = \frac{30}{14}$ ;   б)  $\frac{7}{15} = \frac{14}{30}$ ;   в)  $\frac{15}{14} = \frac{30}{7}$ ;   г)  $\frac{3}{4} = \frac{12}{9}$ .

10. Решите уравнение, используя зависимости между компонентами действий:

$$(x + 5,3) : 9 = 20,4.$$

11. Укажите число, 60 % которого равно 90:

а) 150;   б) 54 %;   в) 150 %;   г) 54.

12. Выполните анализ компонентов действий, установите порядок действий и найдите значение выражения:

$$\left(2\frac{5}{18} - \frac{1}{12} + 1\frac{2}{9}\right) \cdot (0,81 : 0,4).$$

13. Объём бассейна  $600 \text{ м}^3$ , стороны основания равны 30 м и 10 м. Сколько квадратных метров кафельной плитки понадобится для облицовки бассейна?

## Тест «Проверь себя»

### Проценты

1. Используя правило записи числа процентов в виде дроби, представьте в виде десятичной дроби 7 %, 850 %, 4,2 %:

а) 0,7; 8,5; 0,42;                      в) 0,07; 85; 0,042;

б) 0,07; 8,5; 0,042;                    г) 0,7; 85; 0,42.

2. Используя правило записи дроби в виде числа процентов, выразите в процентах 0,9:  
а)  $\frac{9}{10}$  %; б) 9 %; в) 90 %.
3. Определите, сколько минут составляют 12 % от часа:  
а) 8; б) 12; в) 7,5; г) 7,2.
4. Какая фраза выражает то же самое, что фраза «25 % населения города»:  
а) четверть населения города;  
б) двадцать пятая часть населения города;  
в) половина населения города.
5. Потери при хранении яблок на складе составляют 15 %. Сколько тонн яблок сохранится при хранении 140 т:  
а) 180; б) 119; в) 21; г) 105?
6. Строители за месяц сделали капитальный ремонт в 135 квартирах, при этом выполнили план только на 75 %. Сколько квартир в доме, если строители должны были закончить ремонт во всём доме за один месяц:  
а) 200; б) 160; в) 180; г) 220?
7. Свитер стоимостью 65 р. продаётся на распродаже за 52 р. На сколько процентов снижена цена свитера?
8. В книжном магазине ассортимент книг составляет 500 000 наименований, из них 12 % — книги для детей, остальные — для взрослых. Известно, что 55 % книг для взрослых составляет художественная литература. Сколько наименований книг для взрослых нехудожественной литературы входит в ассортимент магазина?

9. От куска ткани отрезали 30 %, а потом ещё 45 % остатка. Сколько процентов изначального куска ткани осталось?
10. Один множитель увеличили на 60 %, а другой уменьшили на 40 %. Определите, как изменилось произведение этих чисел.

### Пропорции

1. Отношение двух чисел называют:  
а) произведение этих чисел;  
б) частное этих чисел.
2. В пропорции  $a : b = c : d$  числа  $b$  и  $c$  называют:  
а) средними членами пропорции;  
б) крайними членами пропорции.
3. Определите, верна ли пропорция  $2,4 : 6 = 1,6 : 4$ , используя основное свойство пропорции:  
а) да; б) нет.
4. Найдите неизвестный член  $a$  в пропорции  $24 : a = 15 : 5$ , используя основное свойство дроби:  
а) 1; б) 8; в) 49; г) свой ответ.
5. Найдите произведение средних членов пропорции  $2,4 : 20 = 0,24 : 2$ :  
а) 4,8; б) 5,4; в) 48.
6. Из данных пропорций выберите верную:  
а)  $36 : 2 = 64 : 3$ ; в)  $17 : 2 = 34 : 4$ ;  
б)  $15 : 8 = 13 : 6$ ; г)  $22 : 5 = 81 : 4$ .
7. Известно, что  $21x = 14y$ . Найдите отношение  $x$  к  $y$ :  
а)  $3 : 2$ ; б)  $21 : 14$ ; в)  $2 : 3$ .
8. Используя основное свойство дроби, решите уравнение  $19,2 : x = 96 : 2,5$ .



9. Каким будет расстояние на карте, если её масштаб  $1 : 300\,000$ , а расстояние на местности  $15$  км?
10. При варке варенья используют ягоды и сахар в отношении  $5 : 2$ . Сколько надо ягод, если взяли  $450$  граммов сахара?

## Из истории математики

### Проценты

Слово «процент» происходит от латинского слова *pro centum*, что буквально переводится «за сотню» или «со ста». Процентами очень удобно пользоваться на практике, так как они выражают части целых чисел в одних и тех же сотых долях. Это даёт возможность упрощать расчёты и легко сравнивать части между собой и с целыми.

Идея выражения частей целого постоянно в одних и тех же долях, вызванная практическими соображениями, родилась ещё в древности у вавилонян, которые пользовались шестидесятеричными дробями. Уже в клинописных таблицах вавилонян содержатся задачи на расчёт процентов (рис. 5). До нас дошли составленные вавилонянами таблицы процентов, которые позволяли быстро определить сумму процентных денег.



Рис. 5

Были известны проценты и в Индии. Индийские математики

вычисляли проценты, применив так называемое тройное правило, т. е. пользуясь пропорцией. Они умели производить и более сложные вычисления с применением процентов. Денежные расчёты с процентами были особенно распространены в Древнем Риме. Римляне называли процентами деньги, которые платил должник заимодавцу за каждую сотню. Римский сенат даже вынужден был установить максимально допустимый процент, взимаемый с должника, так как некоторые заимодавцы усердствовали в получении процентных денег. От римлян проценты переняли другие народы.

В Средние века в Европе в связи с широким развитием торговли особое внимание обращали на умение вычислять проценты. В то время приходилось рассчитывать не только проценты, но и проценты от процентов, т. е. сложные проценты, как называют их в наше время. Отдельные конторы и предприятия для облегчения труда при вычислениях процентов разрабатывали особые таблицы, которые составляли коммерческий секрет фирмы.

Впервые опубликовал таблицы для расчёта процентов в 1584 г. Симон Стевин — фламандский инженер и математик.

В 1685 г. в Париже была издана книга «Руководство по коммерческой арифметике» Матье де ла Порта. В одном её месте речь шла о процентах, которые тогда обозначали *cto* (сокращённо от *cento*).

Употребление термина «процент» в России начинается в конце XVIII в. Долгое время под процентами понимались исключительно прибыль или

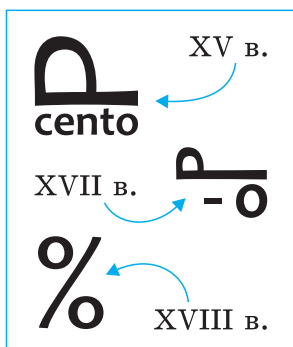


Рис. 6

убыток на каждые 100 рублей. Проценты применялись только в торговых и денежных сделках. Затем область их применения расширилась.

Знак % происходит, как полагают, от итальянского слова *cento* (сто), которое в процентных расчётах часто писалось сокращённо — *cto* (рис. 6). Отсюда путём дальнейшего упрощения в

скорописи буквы *t* в наклонную черту произошёл современный символ для обозначения процентов.

Существует и другая версия возникновения этого знака. Предполагается, что он произошёл в результате нелепой опечатки, совершенной наборщиком. В книге «Руководство по коммерческой арифметике» наборщик по ошибке вместо *cto* напечатал %.

В некоторых случаях применяют и более мелкие, тысячные доли, так называемые промилле (от латинского *pro mille* — «с тысячи»), обозначаемые по аналогии с процентами. Изобретение математических знаков и символов значительно облегчило изучение математики и способствовало дальнейшему её развитию.

## Пропорции

Понятие пропорции как равенства двух отношений для целых чисел возникло в глубокой древности. Ещё вавилоняне при рассмотрении подобных

треугольников пришли к понятию пропорциональности сторон.

Первыми арифметическую теорию пропорций разработали древнегреческий учёный Пифагор (около 580–500 гг. до н. э.) и его ученики. Они рассматривали три вида пропорций:

- арифметическую:  $a - b = c - d$ ;
- геометрическую:  $a : b = c : d$ ;
- гармоническую:  $a : b = b : (a - b)$ .

Им же принадлежит введение понятия непрерывной пропорции и среднего пропорционального из рассмотрения пропорции, у которой средние члены одинаковы.

В IV в. до н. э. древнегреческий учёный Евдокс (около 408–355 гг. до н. э.) дал систематическое учение о пропорциях применительно не только к целым, но и к дробным числам. Интересно, что Евдокс был энциклопедистом своего времени. Он владел многими профессиями, был астрономом и механиком, математиком и авторитетным врачом.

Строгая теория пропорций была построена в III в. до н. э. древнегреческим геометром Евклидом в его знаменитых «Началах», состоящих из 13 книг. Этой теории он посвящает пятую книгу. В основу своей теории Евклид положил учение Евдокса. В настоящее время теория пропорций мало отличается от теории Евдокса — Евклида.

Вавилоняне с помощью пропорций рисовали планы древних городов. На рисунке 7 изображён найденный при раскопках план древнего вавилонского города Ниппура. Когда учёные сравнили



Рис. 7

результаты раскопок города с этим планом, оказалось, что он сделан с большой точностью.

В XII в. в индийской рукописи обычная пропорция выглядела таким образом:

$$10 : \frac{163}{60} = 4 : \frac{163}{150}$$

10	163	4	163
1	60	1	150

Французский математик Рене Декарт в XVII в. записывал пропорцию так: 7 I 12 I 84 I 144.

В 1631 г. в Англии Вильям Оутред предложил такую запись пропорции:  $a \cdot b :: c \cdot d$ . Многие английские математики пользуются этой формой и сейчас.

В 1693 г. Г. В. Лейбниц ввёл современную запись пропорции:  $7 : 12 = 84 : 144$ .

### Задачи для любознательных

1. Возраст сестры составляет 25 % от возраста брата. Сколько процентов составляет возраст брата от возраста сестры?
2. Если суточная потребность организма в каротине 4,5 мг, то потребность организма в витамине А составляет 30 % от потребности в каротине. Какова суточная потребность организма в витамине А?
3. Курсы иностранного языка арендуют в школе помещения для занятий. В первом полугодии за аренду четырёх классных комнат по 6 дней в неделю школа получала 336 р. в месяц. Какой будет арендная плата за месяц во втором полугодии за 5 классных комнат по 5 дней в неделю при тех же условиях?
4. Рост человека археологи могут определить даже по отдельным костям. Например, длина малой берцовой кости составляет 22 % роста человека, а локтевой кости — 16 % роста человека.
  - а) При раскопках нашли малую берцовую кость длиной 36,3 см. Вычислите, каков был рост человека.
  - б) Как можно доказать, что локтевая кость длиной 20,3 см не могла принадлежать тому же человеку?

5. (Из «Всеобщей арифметики» И. Ньютона.) Если писец может за 8 дней написать 15 листов, сколько понадобится писцов, чтобы написать 405 листов за 9 дней?
6. (Старинная задача.) На содержание 45 человек издержано в 56 дней 2040 р. Сколько нужно издержать на содержание 75 человек в продолжение 70 дней?
7. В начале года число мужчин, работавших на заводе, составляло 40 % от общей численности работников завода. После того как были приняты на работу ещё 6 мужчин, а 5 женщин уволились, число мужчин и женщин на заводе сравнялось. Сколько человек работало на заводе в начале года?
8. Банк выплачивает вкладчикам каждый месяц 2 % от внесённой суммы. Клиент сделал вклад в размере 5000 рублей. Какая сумма будет на его счёте через полгода?
9. (Старинная задача.) Артель землекопов в 26 человек, работающая машинами по 12 ч в день, может вырыть канал в 96 м длины, 20 м ширины и 12 дм глубины в течение 40 дней. Какой длины канал могут вырыть 39 землекопов, работая в течение 80 дней по 10 ч в день, если ширина канала должна быть 10 м, глубина 18 дм?
10. Два пешехода одновременно вышли из пункта А по направлению к пункту В. Шаг второго был на 20 % короче, чем шаг первого, но зато второй успевал за то же время сделать на 20 %

шагов больше, чем первый. Сколько времени потребовалось второму пешеходу для достижения цели, если первый прибыл в пункт *B* спустя 5 часов после выхода из пункта *A*?

11. (Из «Арифметики» А. Л. Киселёва.) Для освещения 18 комнат в 48 дней издержано 120 фунтов керосина, причём в каждой комнате горело по 4 лампы. На сколько дней достанет 125 фунтов керосина, если освещать 20 комнат и в каждой комнате будет гореть по 3 лампы?
12. В спортивном клубе 70 % человек играют в сквош, 75 % — в теннис, 80 % — в бадминтон, 85 % — в настольный теннис. Какой минимальный процент членов клуба играет во все четыре игры?
13. Пройдя половину пути, катер увеличил скорость на 25 % и поэтому прибыл в пункт назначения на полчаса раньше. Сколько времени он двигался?



# ГЛАВА 3

## МНОЖЕСТВО

### § 1. Множество. Элементы множества. Пустое множество

1. Перечислите элементы множества:
  - а) цифр в записи квадрата числа 32;
  - б) цифр в записи куба числа 11.
2. Запишите множество, перечислив его элементы:
  - а) множество разных букв в слове АЛГОРИТМ;
  - б) множество двузначных чисел, кратных числу 15;
  - в) множество трёхзначных чисел, записанных только с помощью цифр 0 и 1.
3. Запишите множество всех натуральных делителей числа:
  - а) 7;    б) 12;    в) 45.Конечным или бесконечным является полученное множество?
4. Запишите множество двузначных чисел, кратных числам:
  - а) 10;    б) 14;    в) 32;    г) 50;    д) 82.Конечным или бесконечным является полученное множество?
5. Задайте множество, состоящее из цифр, с помощью которых записывается:
  - а) наибольшее четырёхзначное число;
  - б) наименьшее пятизначное число.

6. Определите, какие из следующих множеств являются пустыми:
- а) множество простых делителей числа 12;
  - б) множество натуральных делителей числа 13, отличных от 1 и 13;
  - в) множество натуральных чисел, меньших числа 1;
  - г) множество натуральных чисел, меньших числа 25 и кратных числу 29.
7. Дано множество  $A = \{1, 3, 5, 7, 9, \dots, 19\}$ . Выберите верные утверждения:
- а)  $20 \in A$ ;   б)  $11 \in A$ ;   в)  $13 \in A$ ;   г)  $16 \in A$ .
8. Запишите следующие утверждения, используя знаки  $\in$  и  $\notin$ :
- а) число 45 — натуральное;
  - б) число 0,6 не является натуральным.
9. Учащиеся трёх шестых классов посадили вместе 150 деревьев. Оказалось, что учащиеся 6 «А» класса посадили 0,2 всех деревьев, учащиеся 6 «Б» класса посадили в 1,2 раза больше, чем учащиеся 6 «А», а остальные деревья посадили учащиеся 6 «В» класса. Сколько деревьев посадили учащиеся каждого класса?
10. Решите уравнение, используя зависимость между компонентами действий и алгоритм решения уравнений:  $(2x - 0,7) \cdot 0,7 = 0,707$ .
11. Установите порядок действий и найдите значение числового выражения:

$$\frac{14,35 \cdot \frac{1}{5} - 1,05 : 15}{36,3 \cdot 0,01 : 0,121}$$

12. Среднее арифметическое двух чисел равно 46,4. Одно число в 3 раза больше другого. Найдите эти числа.
13. Найдите два числа, разность которых равна 92,56, а частное от деления одного числа на другое равно 27.
14. Вася задумал число, разделил его на 5, затем из полученного результата вычел число 35 и получил наименьшее трёхзначное число. Можно ли узнать, какое число задумал Вася?
15. Если искомое число разделить на 10, к полученному результату прибавить 99, а затем в сумме отбросить последнюю цифру 6, то получится число 12. Найдите это число.
16. Для реставрации мебели куплено 30 м коричневой ткани и 40 м фиолетовой, всего на 800 р., причём 1 м коричневой ткани дороже, чем 1 м фиолетовой ткани, в 2 раза. Сколько стоит 1 м каждой ткани?

## § 2. Способы задания множеств.

### Подмножество

1. Множество задано описанием свойства, характеризующего его элементы. Задайте это множество, перечислив его элементы:
  - а) цвета, в которые окрашены олимпийские флаги;
  - б) все континенты.
2. Множество задано описанием свойства его элементов. Задайте это множество, перечислив его элементы:

- а) множество правильных дробей со знаменателем 4;
  - б) множество неправильных дробей с числителем 5;
  - в) множество десятичных дробей с двумя цифрами после запятой, одна из которых 6, а целая часть равна нулю;
  - г) множество квадратов двузначных чисел, меньших 20;
  - д) множество натуральных чисел, меньших 100, которые при делении на 20 дают в остатке 3;
  - е) множество десятичных дробей с одной цифрой после запятой, которые на координатном луче расположены между числами 2 и 3.
- 3.** Множество задано описанием свойства, характеризующего его элементы. Задайте это множество, перечислив его элементы:
- а) множество цветов радуги;
  - б) множество европейских стран;
  - в) множество областных городов Республики Беларусь;
  - г) множество океанов.
- 4.** Задайте множество  $A$  описанием свойства, характеризующего его элементы:
- а)  $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ ;
  - б)  $A = \{11, 22, 33, \dots, 99\}$ .
- 5.** Задайте множество  $B$  описанием свойства, характеризующего его элементы:
- а)  $B = \{10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90\}$ ;
  - б)  $B = \{2, 5, 7, 11, \dots, 19\}$ ;
  - в) множество двузначных чисел, кратных 10;
  - г) множество простых чисел, меньших двадцати.

6. Множество  $A$  задано перечислением его элементов. Приведите описание свойства, характеризующего его элементы:

а)  $A = \left\{ \frac{1}{4}, \frac{2}{4}, \frac{3}{4} \right\}$ ;

б)  $A = \left\{ \frac{5}{5}, \frac{6}{5}, \frac{7}{5}, \frac{8}{5}, \frac{9}{5} \right\}$ ;

в)  $A = \left\{ \frac{5}{1}, \frac{5}{2}, \frac{5}{3}, \frac{5}{4}, \frac{5}{5} \right\}$ ;

г)  $A = \left\{ \frac{5}{2}, \frac{10}{4}, \frac{15}{6}, \frac{20}{8}, \dots \right\}$ .

7. Дано множество  $C = \{x, y, z, t\}$ . Запишите его подмножества, состоящие:

а) из одного элемента;

б) из двух элементов;

в) из трёх элементов.

8. Дано множество  $D = \{11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88, 99\}$ . Перечислите все его подмножества, состоящие:

а) из чисел, кратных 3;

б) из чисел, кратных 5;

в) из чисел, кратных 4;

г) из чисел, кратных 11.

9. Запишите все подмножества множества:

а)  $A = \{x, y, z\}$ ;      б)  $B = \{1, 3, 5, 7\}$ .

10. Запишите все подмножества данного множества, содержащие три элемента:

а)  $L = \{l, m, n, p\}$ ;      б)  $K = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ .

11. Даны три множества:  $A = \{2, 4, \dots, 98\}$ ,  $B = \{2, 4, 6, 8\}$ ,  $C = \{4, 8, 12, 16, \dots, 98\}$ . Верно ли, что:

а)  $A \subset B$ ;      в)  $B \subset C$ ;      д)  $A \subset C$ ;

б)  $B \subset A$ ;      г)  $C \subset B$ ;      е)  $C \subset A$ ?

- 12.** Дано множество  $P = \{11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88, 99\}$ . Составьте подмножество множества, состоящее:
- а) из простых чисел;
  - б) из составных чисел, кратных 3;
  - в) из чисел, дающих при делении на 3 остаток 1.
- 13.** Запишите множество двузначных чисел, в записи которых используются только цифры 1, 6, 9, причём каждая только один раз. Составьте все подмножества полученного множества.
- 14.** Запишите множество двузначных чисел, в записи которых используются только цифры 1, 6, 9. Составьте все подмножества полученного множества.
- 15.** Запишите множество трёхзначных чисел, в записи которых используются только цифры 1, 6, 9. Составьте все подмножества полученного множества.
- 16.** Даны множества:  $M = \{6\}$ ,  $N = \{6, 9\}$ ,  $K = \{3, 6, 9\}$ ,  $L = \{3, 6, 9, 12\}$ . Поставьте вместо ... знак  $\subset$  или  $\notin$  так, чтобы получилось верное утверждение:
- а)  $M \dots N$ ; б)  $K \dots L$ ; в)  $N \dots M$ ; г)  $N \dots L$ .
- 17.** На осенней ярмарке овощей продали 3 т картофеля, что составило 60 % всех проданных овощей. Сколько всего овощей продали на ярмарке?
- 18.** Из двух видов школьного обеденного меню 60 % всех учащихся выбрали вегетарианское, что составило 120 человек. Сколько всего учащихся пришло на обед?

19. На книжной выставке детских художественных книг было в 1,5 раза больше, чем художественных книг для взрослых, а учебная литература составила 40 % всех книг, что равнялось 280 изданиям. Сколько было книг на выставке следующих видов: детские художественные книги, художественные книги для взрослых?

### § 3. Операции над множествами (пересечение, объединение)

- Верно ли, что для множества букв слова МАТЕМАТИКА и множества букв слова ЛИТЕРАТУРА общими элементами являются элементы множества:  
а) {И, Е, А, Т};    б) {М, К, Л, Р, У, И, Е, А, Т}?
- Укажите для множества, состоящего из букв слова ИСКУССТВО и множества букв слова МУЗЫКА:  
а) их общие элементы;  
б) все их элементы.
- Назовите элементы множества всех двузначных чисел, кратных 24, и множества всех двузначных чисел, кратных 18. Укажите для данных множеств:  
а) их общие элементы;  
б) все их элементы.
- Запишите два множества: первое — всех делителей числа 48, второе — всех делителей числа 45. Укажите для этих множеств:  
а) их общие элементы;  
б) все их элементы.

5. Задано множество двузначных чисел, кратных числу 15, и множество двузначных чисел, кратных числу 25. Укажите для этих множеств:
- их общие элементы;
  - все их элементы.
6. Для двух множеств цифр первого и второго числа 904 266 и 2 123 508 укажите:
- их общие элементы;
  - все их элементы.
7. Даны множества:  $A = \{2, 5, 9, 11, 15, 18\}$ ,  $B = \{2, 5, 7, 15, 18\}$ .  
Выберите верные ответы:
- $A \cap B = \{2, 5, 11, 15, 18\}$ ;
  - $A \cup B = \{2, 5, 7, 9, 11, 15, 18\}$ ;
  - $7 \in A \cap B$ ;
  - $5 \in A \cap B$ ;
  - $7 \in A \cup B$ ;
  - $18 \in A \cup B$ .
8. Даны множества:  $K = \{r, t, q, p\}$ ,  $P = \{s, u, r, g\}$ .  
Найдите:
- пересечение множеств  $K$  и  $P$ ;
  - объединение множеств  $K$  и  $P$ .
9. Даны множества:  $A = \{1, 5, 8, 10, 22\}$ ,  $B = \{10, 18, 22, 25, 40, 50\}$ ,  $C = \{10, 25, 40, 50\}$ . Найдите:
- $A \cap B$ ;
  - $A \cap C$ ;
  - $A \cap (B \cup C)$ ;
  - $A \cup B$ ;
  - $A \setminus B$ ;
10. Найдите множества  $A$ ,  $B$ ,  $C$ , если:
- $A \cap B = \{3\}$ ;
  - $B \cup C = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ;
  - $A \cap C = \{4\}$ ;
  - $A \setminus B = \{4\}$ ;
  - $A \cap (B \cup C) = \{3, 4\}$ .



- 11.** Запишите множество двузначных чисел, меньших 15, и множество натуральных чисел, больших 10 и меньших 19. Найдите:
- пересечение множеств;
  - объединение множеств.
- 12.** Найдите пересечение и объединение множеств всех натуральных делителей чисел:
- 20 и 30;
  - 16 и 30;
  - 60 и 90.
- 13.** Даны множества:  $M = \{1, 2, 4, 5\}$ ,  $N = \{1, 3, 5\}$ ,  $K = \{2, 3, 5\}$ ,  $T = \{4, 5, 6\}$ . Найдите множество:
- $M \cap N$ ,  $M \cup N$ ;
  - $M \cap K$ ,  $M \cup K$ ;
  - $M \cap T$ ,  $M \cup T$ ;
  - $N \cap T$ ,  $N \cup T$ ;
  - $N \cap K$ ,  $N \cup K$ ;
  - $(K \cap T) \cup N$ .
- 14.** Даны множества:  $A = \{m, n, k, l\}$ ;  $B = \{m, n, k\}$ ;  $C = \{n, k, l, h\}$ . Найдите множество:
- $A \cap B$ ,  $A \cup B$ ;
  - $A \cap C$ ,  $A \cup C$ ;
  - $B \cap C$ ,  $B \cup C$ ;
  - $(A \cap B) \cup C$ ;
  - $(A \cup B) \cap C$ ;
  - $(B \cap C) \cup A$ .
- 15.** Приведите примеры двух множеств  $A$  и  $B$  таких, чтобы их объединением было множество  $T = \{3, 9, 27, 81, 243\}$ , а пересечением — множество  $N = \{9, 81\}$ .
- 16.** Даны множества:  $M = \{0, 2, 4, 6\}$ ,  $N = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ . Выберите верные утверждения:
- $M \subset N$ ;
  - $M \not\subset N$ ;
  - $N \subset M$ ;
  - $N \not\subset M$ .
- 17.** Найдите пересечение двух множеств: множества всех делителей числа 68 и множества делителей числа 76.

- 18.** Найдите объединение множеств чисел:  
 $M = \{4, 5, 6\}; N = \{4, 5, 6, 7, 8\}$ .
- 19.** Множество  $M$  содержит 2 элемента, а множество  $B$  — 6 элементов. Сколько элементов может содержать их пересечение? Приведите примеры.
- 20.** В первый день туристы прошли 0,5 намеченного пути, а во второй день преодолели 0,4 намеченного пути. В третий день им оставалось пройти последние 10 км. Каков весь путь туристов за три дня?
- 21.** Расстояние между двумя городами 280 км. Поезд прошёл это расстояние за 3,5 ч. Обрато он шёл со скоростью 75 км/ч. Найдите отношение скоростей при движении поезда туда и обратно.
- 22.** Три группы ребят-хоккеистов очищали каток от снега. Первая группа очистила 0,6 всего катка, вторая очистила 0,8 того, что осталось после этого, а третья — оставшиеся 100 м<sup>2</sup>. Вычислите площадь катка.
- 23.** Школьник купил ручку за 3,5 рубля. Сколько было денег у школьника, если стоимость ручки составляет 0,7 всех его денег?
- 24.** Учащийся прочитал сначала 64 страницы книги, а затем ещё 0,5 прочитанного в первый раз. Сколько страниц в книге, если всего прочитано 0,8 книги?
- 25.** Турист прошёл в первый день 0,68 намеченного пути, во второй день — 0,4 пути первого дня. Прошёл ли турист весь намеченный путь?

### § 4. Круги Эйлера. Решение задач с помощью кругов Эйлера

1. Все учащиеся шестого класса занимаются либо в танцевальном кружке, либо в вокальном (рис. 1). В танцевальном кружке занимаются 20 человек, а в вокальном — 18. 10 человек занимаются и танцами, и пением. Сколько всего учащихся в классе?

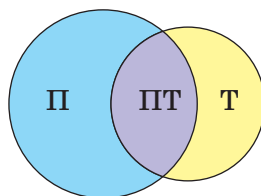


Рис. 1

2. В классе 28 человек, 17 из них занимаются в математическом кружке, а 13 человек — в театральном. Сколько человек в классе и занимаются математикой, и ходят в театральный кружок?

3. В группе туристов 28 человек владеют английским языком, 20 — французским, 22 — немецким, 10 человек знают французский и немецкий языки, 11 человек — английский и немецкий, 6 человек — французский и английский. 4 человека знают все три языка (рис. 2). Сколько туристов в группе?

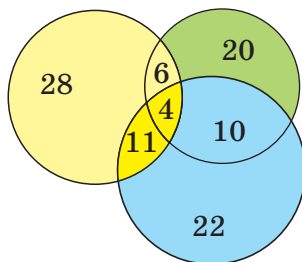


Рис. 2

4. Множество  $A$  состоит из 80 элементов, множество  $B$  — из 120 элементов, а множество  $A \cap B$  — из 40 элементов (рис. 3). Используя модель условия задачи, с помощью кругов Эйлера найдите:
  - а) сколько элементов принадлежит множеству  $A$ , но не принадлежит множеству  $B$ ;

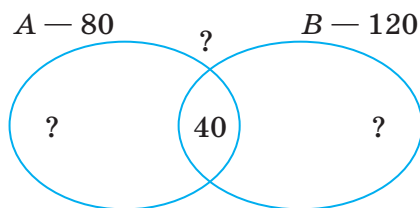


Рис. 3

- б) сколько элементов принадлежит множеству  $B$ , но не принадлежит множеству  $A$ ;
- в) сколько элементов принадлежит множеству  $A \cup B$ .
5. Среди 12 фруктовых коктейлей 8 содержали малиновый сок, а 6 — грушевый. Сколько коктейлей содержали и малиновый, и грушевый сок?
  6. В классе 26 человек. Из них 10 человек занимаются в студии вокала и 18 — в студии танца. Сколько учащихся этого класса занимаются и в студии вокала, и в студии танца?
  7. Из 16 сотрудников фирмы 10 — специалисты по продажам, 8 — выполняют финансовые операции. Сколько сотрудников фирмы выполняют обе функции?
  8. В группе экскурсантов 18 человек владеют английским языком, 19 — немецким. Из них 6 человек владеют и английским, и немецким языками. Сколько всего экскурсантов в группе?
  9. Множество  $A$  состоит из 50 элементов, только во множество  $B$  входит 8 элементов, только во множество  $C$  — 14 элементов, а множество  $B \cap C$

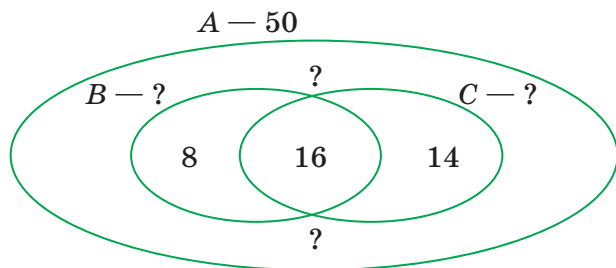


Рис. 4

состоит из 16 элементов (рис. 4). Используя модель условия задачи, с помощью кругов Эйлера найдите:

- а) сколько элементов принадлежит множеству  $B$ ;
  - б) сколько элементов принадлежит множеству  $C$ ;
  - в) сколько элементов принадлежит множеству  $B \cup C$ ;
  - г) сколько элементов множества  $A$  не принадлежит  $B \cup C$ .
10. Среди одноклассников Тани 15 человек любят смотреть мультики, 12 человек — детективы, 3 — и то, и другое, а один не смотрит ни мультики, ни детективы. Сколько учащихся в классе, где учится Таня?
  11. Из 60 членов клуба читателей 28 сами пишут стихи, 44 пробуют себя в прозе. Сколько членов клубов пишут стихи и занимаются прозой?
  12. Среди воспитанников детского сада провели опрос. Оказалось, что из 30 опрошенных 19 любят компот, 17 — кисель, а 8 — и компот, и кисель. Сколько детей не любят ни компот, ни кисель?

- 13.** При опросе 120 студентов выяснилось, что у 100 студентов есть ноутбук, у 85 — планшет, а у 12 нет ни ноутбука, ни планшета. У скольких студентов есть и ноутбук, и планшет?
- 14.** Все учащиеся класса во время летних каникул отдыхали либо в оздоровительном лагере, либо у бабушки, либо и в лагере, и у бабушки. 18 учащихся класса побывали в оздоровительном лагере, 14 — отдыхали у бабушки в деревне, 5 человек навестили бабушку и провели время в лагере. Сколько всего учащихся в классе?
- 15.** Все участники научной конференции владеют по меньшей мере одним иностранным языком. 56 из них владеют английским, 40 — немецким, 53 — французским, 9 — английским и немецким, 16 — немецким и французским, 24 — французским и английским, 5 — английским, французским и немецким. Сколько всего участников конференции?
- 16.** Для того чтобы приехать на занятия в университет, некоторые из 30 студентов группы пользуются городским транспортом: метро, автобусом, троллейбусом. Всеми тремя видами транспорта пользуются 10 человек, метро и автобусом — 10, метро и троллейбусом — 9, троллейбусом и автобусом — 8 человек. Только троллейбусом пользуются 14 человек, только автобусом — 18, только метро — 12 человек. Сколько студентов не пользуется ни одним видом транспорта?

- 17.** В тренажёрном зале занимались 22 человека. 10 из них — только на силовых тренажёрах, 11 — на тренажёрах на растяжку и 13 — на гибкость. При этом известно, что 5 одновременно занимались на тренажёрах 1-го и 2-го вида, 9 — на тренажёрах 1-го и 3-го вида, 4 — на тренажёрах 3-го и 2-го вида. Сколько посетителей спортивного зала занимались на тренажёрах всех трёх видов?
- 18.** В одной группе детского сада 12 детей. Из них 5 любят играть в лего, 6 — заниматься головоломками, 7 — любят раскраски. Трое любят лего и головоломки, 4 — головоломки и раскраски, 5 — раскраски и лего. Два ребёнка любят заниматься и головоломками, и раскрасками, и лего. Сколько детей этой группы играют в другие игры?
- 19.** Каждый из группы туристов, приехавшей в Минск, посетил один из театров. Сколько туристов было в группе, если Большой театр оперы и балета посетили 14 человек, Музыкальный театр — 88, а оба театра — 10 человек?
- 20.** Каждый из группы туристов, приехавшей в Минск, посетил один из музеев. Сколько туристов было в группе, если Художественный музей посетили 20 человек, Музей истории Великой Отечественной войны — 28, а оба музея — 9 человек?
- 21.** Сумма четырёх чисел 210. Первое число составляет 0,4 этой суммы, второе — 0,4 первого числа, а третье число составляет 0,6 суммы оставшихся чисел. Найдите эти числа.

22. В трёх контейнерах 120 кг яблок. Во втором контейнере яблок вдвое больше, чем в первом, а в третьем — на 10,5 кг больше, чем во втором. Сколько яблок в каждом контейнере?

### Задачи для любознательных

1. 80 человек ежедневно добираются на работу общественным транспортом: на автобусе, трамвае, метро (рис. 5). Каждый из них пользуется хотя бы одним видом транспорта. 32 человека используют метро, 42 — трамвай, 54 — автобус. 31 человек из них использует метро и трамвай, 41 — метро и автобус, 32 — трамвай и автобус. Сколько человек пользуются всеми тремя видами транспорта, чтобы приехать на работу?

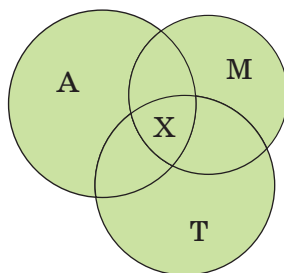


Рис. 5

2. В классе 24 ученика. Во время зимних каникул 10 человек побывали в лыжном походе, 16 проводили время на катке, а 12 — осваивали скейтборды. Сколько учащихся занимались всеми тремя видами спорта, если в походе и на катке побывали 5 человек, на коньках и скейтбордах катались 7 человек, а на лыжах и скейтбордах — 8?



### Тест «Проверь себя»

1. Выберите верные утверждения, если  $A = \{5; -2; 1; 25\}$ ,  $B = \{-2; 1\}$ :  
а)  $5 \subset A$ ;    б)  $-2 \in A$ ;    в)  $B \subset A$ ;    г)  $A \subset B$ .
2. Найдите множество  $C$  — пересечение двух множеств:  $A = \{0, 1, 10, 20, 30\}$ ,  $B = \{10, 100, 300\}$ . Выберите правильный ответ:  
а)  $C = \{10, 30\}$ ;    в)  $C = \{1, 20, 10, 30\}$ ;  
б)  $C = \{10\}$ ;    г)  $C = \{0, 10, 1, 30, 20\}$ .
3. Найдите множество  $D = A \cup B$ , если  $A = \{0, 1, 10, 20, 30\}$ ,  $B = \{10; 100; 300\}$ . Выберите правильный ответ:  
а)  $D = \{10, 30\}$ ;    в)  $D = \{1, 20, 10, 30\}$ ;  
б)  $D = \{10\}$ ;    г)  $D = \{0, 10, 1, 30, 20\}$ .
4. Задайте множество перечислением его элементов: множество двузначных чисел, кратных 18, которые при делении на 5 дают в остатке 2:  
а)  $\{38\}$ ;    б)  $\{56\}$ ;    в)  $\{72\}$ ;    г)  $\{92\}$ .
5. Каждый из учащихся класса посещает факультативы: 16 человек — по физике, 11 — по химии и 10 — по математике, 8 человек — по физике и химии, 6 — по математике и физике, 4 — по математике и химии. Один человек посещает все три факультатива. Сколько человек в классе:  
а) 30;    б) 20;    в) 29;    г) 21?

# ГЛАВА 4

## РАЦИОНАЛЬНЫЕ ЧИСЛА

### § 1. Положительные и отрицательные числа. Координатная прямая

1. Девочка вошла в лифт на 5-м этаже, проехала четыре этажа и вышла из лифта. На каком этаже она вышла?
2. Турист остановился у километрового столба с отметкой 20 км, а затем продолжал путь со скоростью 5 км/ч. У столба с какой отметкой может находиться турист через 1 ч, 2 ч, 3 ч?
3. Начертите вертикальную шкалу термометра. Отметьте на ней  $6^\circ$  холода,  $9^\circ$  холода,  $6^\circ$  тепла.
4. Из предложенных чисел выберите отрицательные и укажите их расположение на координатной прямой относительно точки 0:  
4; -9; 0; -6; 6; -0,6; +20.
5. Начертите координатную прямую, выбрав единичным отрезком 1 клетку. Покажите на этой прямой точки  $A(-6)$ ;  $B(+9)$ ;  $C(0,6)$ ;  $M(-3,5)$ ;  $D(2,75)$ .
6. Начертите координатную прямую, приняв за единичный отрезок 6 см. Отметьте на ней точки  $A\left(-\frac{1}{6}\right)$ ;  $B\left(\frac{5}{6}\right)$ ;  $C(-3)$ ;  $D(3)$ .
7. Начертите координатную прямую, отметьте на ней точку  $A(-2)$  и точки  $B, C, D, K$ , если:

- а) точка  $B$  удалена от точки  $A$  в отрицательном направлении на 3 единицы;
- б) точка  $C$  удалена от точки  $A$  в положительном направлении на 2 единицы;
- в) точка  $D$  удалена от точки  $C$  в положительном направлении на 2,5 единицы;
- г) точка  $K$  удалена от точки  $D$  в отрицательном направлении на 3 единицы.

8. Запишите координаты точек  $F$ ,  $L$ ,  $R$ ,  $T$ , указанных на координатной прямой (рис. 1).

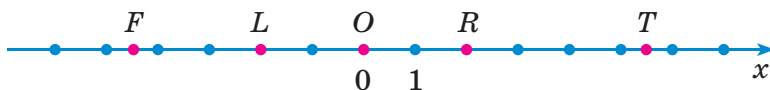


Рис. 1

9. Запишите какие-нибудь два числа, расположенных на координатной прямой:
- а) правее чисел  $-5$ ;  $-6$ ;
  - б) левее чисел  $-5$ ;  $-6$ ;
  - в) правее числа  $-6$ , но левее числа  $-5$ .
10. Какие целые числа расположены на координатной прямой между числами:
- а)  $-8$  и  $-4$ ;      в)  $-2$  и  $2$ ;      д)  $-1$  и  $+1$ ?
  - б)  $-3$  и  $0$ ;      г)  $-2$  и  $-1$ ;
11. Какие целые числа расположены на координатной прямой между числами:
- а)  $-8,2$  и  $-4,2$ ;      б)  $-3,1$  и  $0$ ;      в)  $-2,3$  и  $2,3$ ?
12. Начертите координатную прямую, выберите единичный отрезок, затем отметьте точки  $A(-1,5)$ ;  $B(1,5)$ ;  $C(6,5)$ ;  $D(-2)$ .

- 13.** Между какими соседними целыми числами на координатной прямой расположены числа: 1,5; -3; 0; -4,5; -0,1?
- 14.** Найдите числа, которые на координатной прямой находятся на расстоянии:
- а) 6 единиц от числа -8;
  - б) 10 единиц от числа 1;
  - в) 10 единиц от числа -1;
  - г) 15 единиц от числа 0.
- 15.** Начертите координатную прямую, выберите за единичный отрезок 7 клеток, затем отметьте точки  $A\left(\frac{1}{7}\right)$ ;  $B\left(-\frac{1}{7}\right)$ ;  $C\left(\frac{2}{7}\right)$ ;  $D\left(-\frac{2}{7}\right)$ ;  $E\left(1\frac{1}{7}\right)$ .
- 16.** Какая из двух точек расположена на координатной прямой левее другой:
- а)  $A(-4)$  и  $B(0)$ ;
  - б)  $C(-12)$  и  $D(-1)$ ;
  - в)  $M(2)$  и  $N(-3)$ ?
- 17.** Какая из двух точек расположена на координатной прямой правее другой:
- а)  $A(0)$  и  $B(-14)$ ;
  - б)  $K(-8)$  и  $R(-7)$ ;
  - в)  $C(-3)$  и  $T(2)$ ?
- 18.** Укажите какое-либо отрицательное число, которое расположено на координатной прямой:
- а) левее точки  $A(-0,1)$ ;
  - б) правее точки  $B(-10,3)$ .
- 19.** Для решения задач принимают следующие соглашения: число, показывающее время, направленное в будущее, — положительное, а в прошедшее — отрицательное. Верно ли, что

можно установить соответствие 1) — б); 2) — а); 3) — г); 4) — в), если:

1)  $t = 2$ ;    2)  $t = -2$ ;    3)  $t = 3$ ;    4)  $t = -3$ ;

а) где был поезд два часа назад;

б) где будет поезд через два часа;

в) где был поезд три часа назад;

г) где будет поезд через три часа?

**20.** Величина прибыли обозначается положительным числом, а убыток — отрицательным. Запишите с помощью отрицательных или положительных чисел следующее:

а) результат первого месяца работы частного предприятия составил 400 денежных единиц убытка;

б) организация работы предприятия с привлечением новых технологий дала 10 000 денежных единиц прибыли.

**21.** Перенесите таблицу в тетрадь и заполните пропуски в ячейках:

Величина предложения единиц товара	Величина спроса единиц товара	Излишек (+) или нехватка (-) единиц товара
40	50	-10
30	40	?
85	70	+15
45	45	0
30	20	+10
35	35	?
60	43	?

- 22.** В школе 600 учащихся. Из них 360 — девочки. Какую часть от числа всех учащихся составляют девочки, а какую часть — мальчики?
- 23.** Какую часть суток составляют:  
а) 3 часа; б) 7,5 часа; в) 9 часов?
- 24.** Какой процент от суток составляют:  
а) 3 часа; б) 7,5 часа; в) 9 часов?
- 25.** В доме площадью 96 м<sup>2</sup> одна комната имеет площадь 24 м<sup>2</sup>, а другая — 42 м<sup>2</sup>. Остальную площадь занимают кухня, ванная и туалетная комнаты, прихожая. Сколько процентов площади всего дома занимают кухня, ванная и туалетная комнаты, прихожая? Сколько процентов всей площади занимает меньшая комната?
- 26.** Вычислите значение выражения:  

$$\frac{4,5 \cdot 1,38 - 4,5 \cdot 1,1072}{1 - \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{4}{5}}.$$
- 27.** Цена товара повысилась с 4 р. 20 к. до 5 р. На сколько процентов прежняя цена товара ниже новой?
- 28.** Когда проложили  $\frac{1}{3}$  нового газопровода и ещё 1650 км, то осталось проложить 30 % всего газопровода. Вычислите длину всего газопровода.
- 29.** В продажу поступило 600 новых смартфонов. В первый день продали 35 % всех смартфонов, а во второй день 40 % того, что продали в первый день. Сколько смартфонов, поступивших в продажу, осталось непроданными?
- 30.** Разделите число 120 на части в отношении 2 : 3 : 5.

## § 2. Модуль числа. Противоположные числа. Множество целых чисел.

### Множество рациональных чисел

1. На каком расстоянии от начала координат находятся точки  $C(-6)$  и  $D(3)$ ?
2. На каком расстоянии от начала координат находятся точки  $A(-3)$ ;  $B(6)$ ?
3. Чему равен модуль чисел  $-9$ ;  $0$ ;  $1,5$ ;  $-5$ ;  $5$ ;  $9$ ;  $0$ ;  $1,5$ ?
4. Определите модуль каждого из чисел:  $6$ ;  $-6$ ;  $-10$ ;  $10$ .
5. Найдите значение выражения:  $|-4|$ ;  $|3|$ ;  $|0|$ .
6. Вычислите:  $|-2|$ ;  $|0|$ ;  $|\frac{-1}{2}|$ ;  $|-10|$ .
7. Найдите модуль каждого из чисел:  $20$ ;  $-10$ ;  $10$ ;  $-\frac{1}{2}$ ;  $0$ .
8. Найдите расстояние от начала координат до точек  $A(2,5)$ ;  $B(-6)$ ;  $C(-30)$ ;  $D(0)$ .
9. Какие числа имеют модули, равные  $3,5$ ;  $4,5$ ;  $0$ ;  $\frac{3}{71}$ ;  $2$ ?
10. Найдите все такие значения переменных, чтобы равенство было верным:
  - а)  $|x| = 2$ ;
  - б)  $|m| = 4$ ;
  - в)  $|-y| = 3$ ;
  - г)  $|t| = -2$ .
11. Вычислите:
  - а)  $|-5| + |-2|$ ;
  - б)  $|-1| \cdot |-2|$ ;
  - в)  $|0,8| + |-0,2|$ ;
  - г)  $|-0,6| - |0,3|$ .

**12.** Из двух указанных чисел запишите то, у которого модуль больше:

а)  $-10$  и  $6$ ;      б)  $-5,1$  и  $5,4$ ;      в)  $-\frac{3}{4}$  и  $\frac{1}{2}$ .

**13.** Из двух чисел выберите то, у которого модуль больше:

а)  $-20$  и  $10$ ;      б)  $-3,5$  и  $3,8$ ;      в)  $1\frac{1}{2}$  и  $-3\frac{1}{2}$ .

**14.** Найдите значение переменной при условии, что:

а)  $|-c| = 2$ ;      б)  $3 \cdot |x| = 6$ ;      в)  $|y| - 2 = 0$ .

**15.** Вычислите значение выражения:

а)  $|9| + 30 : 2$ ;      в)  $\left| -2\frac{1}{3} \right| + \left| 1\frac{2}{3} \right|$ ;

б)  $|-10| : |-2| - 5$ ;      г)  $\left| -\frac{3}{7} \right| \cdot \left| -\frac{7}{3} \right|$ .

**16.** Сравните числа:

а)  $|-6|$  и  $5$ ;      в)  $\frac{2}{5}$  и  $\left| -\frac{1}{2} \right|$ ;

б)  $|-6|$  и  $|-5|$ ;      г)  $3\frac{1}{2}$  и  $2\frac{1}{3}$ .

**17.** Запишите числа, противоположные данным и обратные данным:

а)  $3$ ;      б)  $-1,5$ ;      в)  $-\frac{2}{5}$ ;      г)  $0$ .

**18.** Продолжите равенство, чтобы получилось верное утверждение:

а)  $-\left(-14\frac{1}{4}\right) = \dots$ ;      г)  $15 = -(\dots)$ ;

б)  $-(-(-a)) = \dots$ ;      д)  $-16 = -\dots$ .

в)  $\dots = -(+c)$ ;      е)  $16 = -(\dots)$ .



- 19.** Запишите числа, противоположные числам  $3$ ;  $-3$ ;  $-1$ ;  $6$ . Отметьте их на координатной прямой.
- 20.** Укажите числа, противоположные каждому из чисел и обратные каждому из чисел:
- а)  $\frac{3}{7}$ ;    б)  $-2,5$ ;    в)  $4$ ;    г)  $1\frac{1}{2}$ ;    д)  $-\frac{2}{5}$ .
- 21.** Определите, верна ли пропорция:
- а)  $\frac{|-1,5|}{3} = \frac{3}{6}$ ;    в)  $\frac{1}{4} : \left|-\frac{7}{18}\right| = \left|-\frac{9}{21}\right| : \frac{12}{15}$ .
- б)  $\frac{4}{5} : \left|-\frac{1}{5}\right| = \left|-\frac{3}{4}\right| : \frac{1}{2}$ ;
- 22.** Запишите, какие целые числа расположены на координатной прямой между числами:
- а)  $-8,5$  и  $-4,3$ ;    в)  $-2,2$  и  $2,2$ .
- б)  $-3\frac{2}{5}$  и  $0$ ;    г)  $-4,6$  и  $1$ .
- 23.** Решите уравнение и отметьте его корни на координатной прямой:
- а)  $-x = -4$ ;    в)  $-y = -\left(-2\frac{1}{3}\right)$ ;
- б)  $-c = 0,2$ ;    г)  $b = -(-3)$ .
- 24.** Запишите числа, противоположные данным и обратные данным:
- а)  $3$ ;    б)  $-0,15$ ;    в)  $-\left(-\frac{3}{5}\right)$ .
- 25.** Заполните пропуски так, чтобы получилось верное утверждение:
- а)  $-\left(-\frac{2}{3}\right) = \dots$ ;    в)  $1,1 = -(\dots)$ ;
- б)  $-(-c) = \dots$ ;    г)  $-14 = -(\dots)$ .

**26.** Определите, какие из следующих утверждений верные:

а)  $\frac{20}{3} \in \mathbb{Q}$ ;                      г)  $10,6 \in \mathbb{Z}$ ;

б)  $-1 \in \mathbb{N}$ ;                      д)  $-4,7 \in \mathbb{Z}$ ;

в)  $12 \in \mathbb{N}$ ;                      е)  $-2,5 \in \mathbb{N}$ .

**27.** Определите неверное утверждение:

а)  $3 \in \mathbb{Q}$ ;                      г)  $2 \in \mathbb{Z}$ ;

б)  $3 \in \mathbb{N}$ ;                      д)  $3 \in \mathbb{Z}$ ;

в)  $2 \in \mathbb{N}$ ;                      е)  $-2 \in \mathbb{N}$ .

**28.** Если  $a = |b|$ , то для всех  $a$  и  $b$  верно равенство:

а)  $a + b = 0$ ;                      в)  $|a| = |b|$ ;

б)  $a - b = 0$ ;                      г)  $|a| = -|b|$ .

Выберите правильный ответ.

**29.** Запишите перечислением элементов множество целых чисел  $A$ , модуль которых не больше 5.

**30.** Определите, какое из чисел, обратных числам  $-3$ ;  $0,15$ ;  $-\frac{3}{5}$ , ближе всего расположено к началу координат.

**31.** Найдите значение выражения:

а)  $|1 - 3|$ ;                      г)  $\left| \frac{1}{3} - 0,3 \right|$ ;

б)  $|1,3 - 3|$ ;                      д)  $\left| \frac{2}{3} - 0,6 \right|$ .

в)  $|4,3 - 3|$ ;

**32.** Для приготовления овощного салата на каждые 100 г моркови надо взять 60 г огурцов. Сколько огурцов надо взять для приготовления салата, если моркови в салате должно быть 250 г?

- 33.** Для строительства стадиона 3 экскаватора расчистили площадку за 3 ч 20 мин. За какое время 4 экскаватора расчистят эту площадку, если будут работать с такой же скоростью, что и первые три?
- 34.** За 2 часа автоматический станок обрабатывает 90 деталей. Сколько деталей он обработает за 3 часа?
- 35.** Пять друзей расчистили каток от снега за 3 часа. За какое время они выполнят эту работу, если к ним присоединятся ещё трое друзей, а работать они будут с такой же скоростью?

### § 3. Сравнение рациональных чисел

- 1.** Какая температура ниже:
- а)  $-5^\circ$  или  $-8^\circ$ ;                      в)  $6^\circ$  или  $-6^\circ$ ;  
б)  $-4^\circ$  или  $0^\circ$ ;                         г)  $-12^\circ$  или  $-14^\circ$ ?
- 2.** Какая температура выше:
- а)  $-5^\circ$  или  $-4^\circ$ ;                      в)  $-7^\circ$  или  $7^\circ$ ;  
б)  $-6^\circ$  или  $0^\circ$ ;                         г)  $-15^\circ$  или  $-16^\circ$ ?
- 3.** Какая из двух точек левее другой:
- а)  $A(-3)$  или  $B(3)$ ;  
б)  $C(-10)$  или  $D(0)$ ;  
в)  $M(-8)$  или  $N(-5)$ ?
- 4.** Какая из двух точек правее другой:
- а)  $A(-5)$  или  $B(0)$ ;  
б)  $C(-7)$  или  $D(-6)$ ;  
в)  $M(-2)$  или  $N(1)$ ?
- 5.** Какое из двух чисел больше:
- а)  $-30$  или  $-1$ ;                         в)  $-9$  или  $0$ ;  
б)  $-6$  или  $2$ ;                              г)  $-1,6$  или  $-1,61$ ?

6. Отметьте на координатной прямой точки, соответствующие числам  $0$ ;  $-1$ ;  $-2$ ;  $2$ ;  $-6$ ;  $3$ ;  $-4$ ;  $-4,6$ . Сравните:
- а)  $0$  и  $2$ ; г)  $-6$  и  $-2$ ;  
б)  $-6$  и  $0$ ; д)  $-4$  и  $-14,6$ ;  
в)  $-2$  и  $-4$ ; е)  $-6$  и  $2$ .
7. Какое из двух чисел больше:
- а)  $-2$  или  $-2,5$ ; в)  $0$  или  $-0,1$ ;  
б)  $-6$  или  $-10$ ; г)  $-3$  или  $3$ ?
8. Какие из следующих утверждений верны:
- а)  $-10 < -1$ ; в)  $-3 > 0$ ;  
б)  $-6 < 6$ ; г)  $-50 < 10$ ?
9. Какое из чисел больше:
- а)  $-100$  или  $-10$ ; в)  $-\frac{3}{7}$  или  $-\frac{3}{8}$ ;  
б)  $-7$  или  $0$ ; г)  $-\frac{7}{10}$  или  $-\frac{1}{10}$ ?
10. Используя правила сравнения рациональных чисел, сравните числа:
- а)  $-100,01$  и  $0,999$ ; д)  $-8$  и  $-8,02$ ;  
б)  $-19$  и  $19$ ; е)  $9,9$  и  $-909$ ;  
в)  $90$  и  $-100$ ; ж)  $0,02$  и  $-0,8$ ;  
г)  $3,45$  и  $-6,7$ ; з)  $-1$  и  $-1,001$ .
11. Укажите ближайшее целое число к числу  $-2,7$ .
12. Определите, какое из чисел больше, и запишите ответ с помощью знака  $>$ :
- а)  $-5,6$  или  $-5,4$ ; в)  $-99$  или  $-89$ ;  
б)  $-10$  или  $9$ ; г)  $-1,4$  или  $-1,9$ .
13. Определите, какое из чисел меньше, и запишите ответ с помощью знака  $<$ :
- а)  $5,6$  или  $3,4$ ; в)  $-0,9$  или  $-0,09$ ;  
б)  $0,053$  или  $-0,199$ ; г)  $-0,24$  или  $-0,99$ .

14. Используя правила сравнения рациональных чисел, запишите числа в порядке возрастания:  $-1,8$ ;  $-2,8$ ;  $-5,2$ ;  $-1,68$ ;  $-1,2$ ;  $-0,26$ ;  $-0,58$ .
15. Используя правила сравнения рациональных чисел, запишите числа в порядке убывания:  $-0,6$ ;  $-6,8$ ;  $-2,2$ ;  $-0,111$ ;  $-105$ ;  $-14,62$ ;  $-20,3$ ;  $-2,8$ ;  $-5,008$ .
16. Расположите числа в порядке возрастания:  
 $-\frac{11}{14}$ ;  $-\frac{5}{14}$ ;  $-\frac{5}{19}$ ;  $\frac{3}{8}$ ;  $-2$ ;  $0$ .
17. Расположите числа:  
а)  $1,2$ ;  $-4$ ;  $3,2$ ;  $-1,2$ ;  $-0,5$  — в порядке убывания;  
б)  $-\frac{10}{13}$ ;  $-\frac{7}{13}$ ;  $-\frac{7}{15}$ ;  $-2$ ;  $0$  — в порядке возрастания.
18. Сравните числа:  
а)  $-0,9$  и  $-0,1$ ;                      в)  $-5,6$  и  $-5,5$ ;  
б)  $|-20|$  и  $|-10|$ ;                      г)  $|-6|$  и  $|-12|$ .
19. Запишите числа  $9,4$ ;  $-9,5$ ;  $-9,2$ ;  $-8,7$ ;  $-8,72$  в порядке убывания их модулей.
20. Найдите целое значение  $x$ , такое, чтобы утверждение было верным:  
а)  $-3 < x \leq 0$ ;                      б)  $-1,5 < x \leq 1$ .
21. Два фермерских хозяйства собрали  $5,2$  т кукурузы. Первое хозяйство собрало  $45\%$  всей собранной кукурузы. Сколько тонн кукурузы собрано во втором хозяйстве?
22. В начале учебного года в школе было  $650$  учащихся, причём  $30\%$  этих учащихся обучалось в начальных классах, а  $32\%$  — в  $5-9$  классах. Сколько учащихся  $10-11$  классов пришло в школу?

- 23.** Для того чтобы прочитать книгу за две недели, нужно читать 7,5 % книги, или 30 страниц, в день. Сколько страниц в книге?
- 24.** В первом подъезде проживает 40 % всех жителей дома. Число жителей второго подъезда составляет 30 % от числа жителей первого подъезда, а остальные жители проживают в третьем подъезде. Сколько всего жителей в доме, если во втором подъезде на 27 человек меньше, чем в третьем, а всего в доме три подъезда?
- 25.** Туристы прошли в первый день 12 км. Найдите длину всего туристического маршрута, если путь, пройденный в первый день, составляет 75 % всего пути.
- 26.** Среди шестиклассников 64 % занимаются теннисом, а среди пятиклассников — 52 %. Сколько всего шестиклассников и пятиклассников, если теннисистов-шестиклассников — 48, а теннисистов-пятиклассников — 26?
- 27.** Найдите периметр и площадь участка прямоугольной формы, если его ширина равна 30 см, а длина составляет 150 % ширины прямоугольника.
- 28.** Картофель содержит 17,5 % крахмала. Сколько тонн картофеля отправили на переработку, если из него получили 35 т крахмала?
- 29.** Найдите массу всех собранных фруктов, 10 % которых составляют яблоки, 40 % — груши, а остальные 24 т — персики.
- 30.** Цену устаревших моделей обуви вначале снизили на 10 %, затем новую цену снизили ещё на 10 %. На сколько процентов всего снизили

первоначальную цену обуви и сколько стали стоить устаревшие модели, если до снижения их цена была 60 рублей?

31. Для того чтобы успеть отремонтировать школу к учебному году, число мастеров в бригаде увеличили на 20 %, а затем число мастеров уменьшили на 20 %. Изменилось ли в результате число мастеров в бригаде? Если изменилось, то как?

#### § 4. Сложение рациональных чисел

1. Найдите с помощью координатной прямой сумму чисел:

а)  $-3$  и  $1$ ;                      в)  $-\frac{2}{5}$  и  $\frac{1}{5}$ ;

б)  $7$  и  $-9$ ;                      г)  $-2\frac{1}{5}$  и  $\frac{2}{5}$ .

2. С помощью координатной прямой найдите сумму чисел:

а)  $-5$  и  $-3$ ;                      б)  $-2$  и  $2$ ;                      в)  $6$  и  $-7$ .

3. Вставьте пропущенные слова.

Чтобы сложить отрицательные числа, нужно:

1) назвать слагаемые и найти ... каждого из них;

2) найти ... модулей слагаемых;

3) в результате записать ... число с модулем, равным сумме модулей слагаемых.

4. Вычислите:

а)  $-5 + (-10)$ ;                      г)  $-4 + (-1)$ ;

б)  $-7 + (-3)$ ;                      д)  $-6 + (-2)$ ;

в)  $-5 + (-5)$ ;                      е)  $-10 + (-20)$ .

5. Вставьте пропущенные слова.  
Чтобы сложить два числа с разными знаками, нужно:
- 1) назвать слагаемые и найти ... каждого из них;
  - 2) найти ... модулей: из большего модуля вычесть меньший;
  - 3) если положительное слагаемое имеет ... модуль, то в результате записать положительное число, в противном случае — записать ... число с модулем, равным разности модулей.
6. Сложение каких чисел показано на рисунке 2?

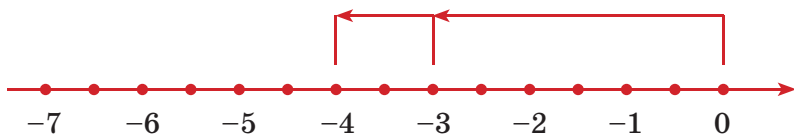


Рис. 2

7. Найдите сумму отрицательных слагаемых:
- а)  $-50 + (-60)$ ;    б)  $-9 + (-1)$ ;    в)  $-2 + (-3)$ .
8. Выберите алгоритм и найдите сумму:
- а)  $-15,6 + (-1,4)$ ;    в)  $-0,2 + (-0,3)$ ;
  - б)  $-2,7 + (-0,3)$ ;    г)  $-\frac{3}{4} + \left(-\frac{1}{4}\right)$ .
9. Вычислите:
- а)  $-6,15 + (-0,85)$ ;    в)  $-\frac{4}{5} + (-0,8)$ ;
  - б)  $-7,5 + (-7,5)$ ;    г)  $-\frac{2}{9} + \left(-\frac{1}{2}\right)$ .
10. К сумме чисел  $-6\frac{2}{3}$  и  $-\frac{1}{4}$  прибавьте число, противоположное числу  $\frac{1}{12}$ .



11. Вычислите:

а)  $-0,672 + (-0,028) + (-0,4 + (-0,25))$ ;

б)  $-3\frac{2}{7} + \left(-2\frac{1}{2}\right) + \left(-1\frac{1}{4} + \left(-1\frac{1}{2}\right)\right)$ .

12. Поставьте вместо звёздочки знак  $>$  или  $<$  так, чтобы получилось верное утверждение:

а)  $-8 + (-7) * -8$ ;

б)  $-8 + (-7) * -18$ .

13. Выполните сложение:

а)  $-6,7 + (-4,8)$ ;

в)  $-2\frac{2}{5} + \left(-3\frac{1}{3}\right)$ .

б)  $-1,8 + (-0,5)$ ;

14. Поставьте вместо звёздочки знак  $>$  или  $<$  так, чтобы получилось верное утверждение:

а)  $-1,5 + (-6) * -6$ ;

б)  $-\frac{4}{5} + \left(-\frac{1}{3}\right) * -\frac{4}{5}$ .

15. Вычислите:

а)  $-2,36 + (-3,15) + (-0,6 + (-0,5))$ ;

б)  $-3\frac{1}{4} + \left(-1\frac{1}{2}\right) + \left(-3\frac{1}{5} + \left(-2\frac{1}{10}\right)\right)$ .

16. Вставьте знаки  $>$  или  $<$  вместо звёздочки так, чтобы получилось верное утверждение:

а)  $-4\frac{1}{2} + (-0,25) * -4,5$ ;

б)  $-2,4 + \left(-1\frac{3}{4}\right) * -10$ .

17. Вычислите значение выражения  $-m - (+n)$ , если

$$m = \frac{1}{6}, \quad n = \frac{2}{3}.$$

18. Вычислите и поставьте вместо звёздочки знак  $>$  или  $<$  так, чтобы получилось верное утверждение:

$$-1\frac{1}{6} + (-1,2) * -3\frac{2}{3} + (-1,4).$$

**19.** Определите знак суммы чисел:

- а)  $-6 + 1$ ;      в)  $-3 + 2$ ;      д)  $-6 + 3$ ;  
 б)  $-10 + 4$ ;      г)  $-8 + 7$ ;      е)  $-5 + 1$ .

**20.** Представьте число  $-2,4$  в виде:

- а) суммы двух равных слагаемых;  
 б) в виде двух отрицательных слагаемых;  
 в) в виде суммы двух чисел с разными знаками.

**21.** Чему равна сумма чисел:

- а)  $-2,5 + 3$ ;      д)  $-3 + 3$ ;  
 б)  $4 + (-3,7)$ ;      е)  $-4,2 + 0,2$ ;  
 в)  $-10 + (-3,5)$ ;      ж)  $-3\frac{1}{2} + 2\frac{2}{3}$ ?  
 г)  $-18,5 + 5,5$ ;

Выберите правильный ответ:

- а)  $0,5$  или  $-0,5$ ;      д)  $0$  или  $-6$ ;  
 б)  $0,3$  или  $7,7$ ;      е)  $-4$  или  $-4,4$ ;  
 в)  $-13,5$  или  $-6,5$ ;      ж)  $-\frac{5}{6}$  или  $\frac{5}{6}$ .  
 г)  $-13$  или  $-24$ ;

**22.** Найдите сумму чисел:

- а)  $-6 + 5$ ;      г)  $-10 + 2$ ;      ж)  $1\frac{2}{3} + \left(-\frac{1}{4}\right)$ ;  
 б)  $4 + (-2)$ ;      д)  $9 + (-3)$ ;      з)  $2\frac{2}{5} + (-3)$ ;  
 в)  $-9 + 4$ ;      е)  $-4 + 1$ ;      и)  $-2\frac{2}{5} + 3$ .

**23.** К сумме чисел  $2,4$  и  $-2\frac{1}{4}$  прибавьте число, обратное  $\frac{3}{4}$ .

**24.** Какие из следующих утверждений верные:

- а)  $-6,7 + 3,3 < 4$ ;      в)  $-10 + (-11,1) < -2$ ;  
 б)  $-7,5 + (-2) > -5$ ;      г)  $-10 + (-11,1) > -2$ ?

- 25.** Какие из следующих утверждений неверные, если 1)  $C$  — положительное число; 2)  $C$  — отрицательное число:
- а)  $C + 3 > 3$ ;                      г)  $2C - C < 0$ ;  
б)  $-3 + C < -3$ ;                    д)  $2C - C > 0$ ?  
в)  $C + C > C$ ;
- 26.** Найдите значение выражения:
- а)  $3,8 + (-7,6) + 2,1 + (-1,6)$ ;  
б)  $-3\frac{1}{3} + \frac{3}{4} + \left(-\frac{5}{6}\right)$ .
- 27.** Какое из следующих утверждений верное, если  $a > 0$ :
- а)  $4 - a < 0$ ;                      г)  $-10 - a < -10$ ;  
б)  $4,6 - a < 4,6$ ;                    д)  $-a + a > 0$ ;  
в)  $-10 - a > -10$ ;                    е)  $-a < 0$ ?
- 28.** Упростите выражение и вычислите его значение, если  $n = -3$ :
- а)  $n + (-1,5) + 1,8 + (-1,7) + 5,9$ ;  
б)  $n + 5,6 + (-9,4) + 2,5$ .
- 29.** Представьте число  $-14$  в виде суммы двух отрицательных слагаемых так, чтобы:
- а) оба слагаемых были десятичными дробями;  
б) одно из слагаемых было правильной обыкновенной дробью.
- 30.** Как изменится разность двух чисел, если:
- а) к уменьшаемому прибавить 8, а к вычитаемому прибавить  $-4$ ;  
б) к уменьшаемому прибавить  $-4$ , а к вычитаемому прибавить  $-7$ ?
- 31.** Найдите корень уравнения и выполните проверку:  $x + (-9,5) = 9$ .

- 32.** Фирма подсчитывала результаты работы в течение нескольких дней, и оказалось, что каждые три дня наблюдалась прибыль. Может ли быть так, что за 31 день фирма окажется в убытке?
- 33.** Первым трём точкам, отмеченным на координатной прямой, соответствуют числа 9, 11,  $-25$ . Какое число соответствует четвёртой точке, если при замене всех чисел на противоположные сумма четырёх чисел не изменилась?
- 34.** Заполните ячейки таблицы в тетради целыми числами, такими, чтобы суммы их в каждом столбце, каждой строке и по диагонали были равными.


- 35.** Может ли сумма некоторых из указанных чисел равняться  $-8$ :  $-5$ ,  $-4$ ,  $-3$ ,  $-2$ ,  $-1$ ,  $1$ ,  $2$ ,  $3$ ,  $4$ ? Найдите все варианты и запишите их.
- 36.** Можно ли заполнить все ячейки, если известно, что каждое число в строчке, начиная с третьего, равняется сумме двух предыдущих? Если возможно, то заполните все ячейки.

							2	0		
--	--	--	--	--	--	--	---	---	--	--

- 37.** Представьте число  $-9$  в виде суммы двух отрицательных слагаемых так, чтобы:
- оба слагаемых были целыми числами;
  - оба слагаемых были десятичными дробями.

- 38.** Представьте в виде суммы двух равных слагаемых число:
- а)  $-5,6$ ;      б)  $-5\frac{3}{5}$ ;      в)  $-8,4$ .
- 39.** Вычислите:
- а)  $-5\frac{3}{5} + 4,2$ ;
- б)  $-2,6 + 7\frac{2}{5} + (-0,4)$ .
- 40.** Определите корень уравнения и выполните проверку:
- а)  $y + (-10) = -2$ ;      б)  $x + 6 = -4$ .
- 41.** Сумма двух чисел равна 890, а разность этих чисел равна 100. Найдите оба числа.
- 42.** Если сложить два числа, то получится наименьшее пятизначное число; если вычесть из большего числа меньшее, то получится сумма наибольшего трёхзначного числа и трёхзначного числа, записываемого только цифрой 5. Каковы эти числа?
- 43.** В хранилище привезли 3 вагона картофеля по 15,9 т в каждом. Через некоторое время оказалось, что вес картофеля равен 47,54 т. Определите процент усушки и результат округлите до 0,1 %.
- 44.** Со стоимости товара в 2200 рублей была сделана скидка в 10 %, а затем со стоимости товара, получившейся после первой скидки, сделана ещё скидка в 15 %. Определите стоимость товара после второй скидки.
- 45.** Сколько можно получить бронзы, содержащей 15 % олова, если взять для сплава 72 кг олова?

46. При анализе куска угля весом в 7 г обнаружилось, что он содержит 5,2 г углерода, 0,5 г водорода, 0,42 г кислорода, 0,28 г азота, а остальное составляет зола. Определите процентное содержание указанных веществ в угле.

## § 5. Вычитание рациональных чисел

1. Вставьте пропущенные слова.  
Чтобы из одного числа вычесть другое, нужно к уменьшаемому ... число, ... вычитаемому.
2. Вставьте пропущенные слова.  
Для вычисления разности двух рациональных чисел нужно выполнить последовательность действий:
  - 1) назвать ...;
  - 2) назвать ...;
  - 3) назвать число, ... вычитаемому;
  - 4) найти ... чисел: уменьшаемого и противоположного ... .
3. Запишите число, противоположное числу:
  - а)  $-7$ ;    в)  $4$ ;    д)  $-0,1$ ;    ж)  $-2,6$ ;    и)  $6$ ;
  - б)  $-4$ ;    г)  $-\frac{2}{5}$ ;    е)  $-1$ ;    з)  $-0,5$ ;    к)  $\frac{3}{4}$ .
4. Запишите число, противоположное числу:
  - а)  $-1$ ;    г)  $6$ ;    ж)  $-5,6$ ;    к)  $\frac{2}{5}$ ;
  - б)  $-2,6$ ;    д)  $\frac{3}{4}$ ;    з)  $-0,7$ ;    л)  $-1\frac{1}{6}$ ;
  - в)  $-0,5$ ;    е)  $-4$ ;    и)  $10$ ;    м)  $9,3$ .

5. Представьте в виде суммы разность чисел:
- а)  $4 - 5$ ;      г)  $-7 - (-4)$ ;      ж)  $1 - 3$ ;  
б)  $0 - 6$ ;      д)  $-7 - 4$ ;      з)  $-6 - (-4)$ ;  
в)  $2 - 6$ ;      е)  $6 - 10$ ;      и)  $-6 - 4$ .
6. Выполните вычитание, заменив действие вычитания действием сложения:
- а)  $4,5 - 7$ ;      г)  $-20 - 16$ ;  
б)  $0 - (-4)$ ;      д)  $-20 - (-16)$ ;  
в)  $20 - (-8,5)$ ;      е)  $0 - 8$ .
7. Уменьшите каждое данное число на 7:
- а) 11;      в) 1;      д) -1;      ж) -11;  
б) 6;      г) 0;      е) -6;      з) -2.
8. Найдите разность:
- а)  $1,6 - 2,4$ ;      д)  $-4,6 - 5$ ;  
б)  $-1,6 - 2,4$ ;      е)  $4,6 - 5$ ;  
в)  $-1,6 - (-2,4)$ ;      ж)  $0 - 5,2$ ;  
г)  $-4,6 - (-5)$ ;      з)  $5,2 - 0$ .
9. Решите уравнение и выполните проверку:
- а)  $-6 + x = -7,5$ ;      е)  $x + 4 = 5$ ;  
б)  $8 - a = 4,7$ ;      ж)  $-6 + x = 4$ ;  
в)  $5,7 + y = -2,6$ ;      з)  $-6 - a = 4$ ;  
г)  $-4 + x = 5$ ;      и)  $y + 6 = 4$ ;  
д)  $-x - 4 = 5$ ;
10. Вычислите разность по правилу вычитания чисел:
- а)  $4\frac{3}{7} - \left(-\frac{1}{7}\right)$ ;      г)  $-7,2 - (6 - 7,8)$ ;  
б)  $-\frac{4}{7} - \frac{1}{7}$ ;      д)  $6,2 - (-2,6 + 2,6)$ ;  
в)  $-8,5 - (-2,5 + 3)$ ;      е)  $5,4 - (-1,4 - 1,6)$ .

**11.** Найдите значение выражения:

а)  $\left(-3\frac{4}{5} - 1\frac{1}{4}\right) + 3,4$ ;      б)  $\left(-2,4 + 3\frac{2}{3}\right) - 3\frac{2}{3}$ .

**12.** Решите уравнение:

а)  $-x = -2\frac{2}{3} + 4\frac{1}{4}$ ;      б)  $y - 3\frac{1}{2} = 5,4 + (-6,2)$ .

**13.** Найдите значение выражения:

а)  $-3,42 + (-2,5)$ ;      в)  $-4\frac{4}{9} + \left(-2\frac{1}{2}\right)$ .

б)  $-\frac{8}{15} + \left(-\frac{1}{5}\right)$ ;

**14.** Выполните вычитание:

а)  $-2,7 - (-7,3)$ ;      б)  $-\frac{4}{7} + 2$ ;      в)  $-\frac{4}{7} - 2$ .

**15.** Решите уравнение и выполните проверку:

а)  $x + 3,7 = 1,5$ ;      б)  $-y - 3,7 = -1,5$ .

**16.** Найдите значение выражения  $-2,6 - m$ , если:

а)  $m = -4$ ;      б)  $m = 7,5$ .

**17.** Вычислите:

а)  $\left(-\frac{4}{7} + \frac{2}{5}\right) - 0,4$ ;      б)  $(-2,15 + 1,2) - 3\frac{1}{4}$ .

**18.** Установите порядок действий и найдите значение выражения:

$(-4,7 - 3,4) - \left(1 - \frac{1}{5}\right) + 5,9$ .

**19.** Составьте числовое выражение и найдите его значение:

а) из числа  $1,1$  вычтеть сумму чисел  $-1,5$  и  $5,2$ ;

б) к разности чисел  $-1,2$  и  $-0,6$  прибавить сумму чисел  $6,5$  и  $-1,7$ ;

в) из суммы чисел  $-0,06$  и  $0,04$  вычтеть разность чисел  $0,1$  и  $-0,2$ .



- 20.** Известно, что  $m$  и  $n$  — отрицательные числа. Положительным или отрицательным числом будет разность чисел:
- а)  $m - n$ ;                      г)  $-n - (-m)$ ;  
б)  $-m - n$ ;                      д)  $n - (-m)$ ;  
в)  $-m - (-n)$ ;                  е)  $-(-n) - (-m)$ ?
- 21.** Сравните числа:
- а)  $-10$  и  $0$ ;                      г)  $|-4,6 + 3,4|$  и  $|-4,6| + |3,4|$ ;  
б)  $-6$  и  $-8$ ;                      д)  $|-2,5 - 0,5|$  и  $|-2,5| + |-0,5|$ .  
в)  $|-6|$  и  $|-8|$ ;
- 22.** Расположите числа в порядке возрастания:
- а)  $-1$ ;      б)  $-\frac{4}{5}$ ;      в)  $-1,1$ ;      г)  $0$ ;      д)  $-\frac{1}{2}$ .
- 23.** В поезде было 672 пассажира, в том числе мужчин 384, а женщин вдвое больше, чем детей. Сколько было в поезде женщин и сколько детей?
- 24.** Сумма трёх чисел равна 126. Первое число в два раза больше второго, а третье равно сумме первого и второго. Каковы эти числа?
- 25.** В рулоне ткани 171 м. Рулон разделили на три рулона такой же ширины, а длины частей рулона оказались таковы, что вторая втрое, а третья — впятеро больше первой. Найдите количество метров ткани в каждой новой части.
- 26.** Сумма двух чисел равна 13 248, а частное от деления одного числа на другое равно 35. Найдите эти числа.
- 27.** Дочь в три раза младше матери, а отцу столько лет, сколько матери и дочери вместе. Сколько лет каждому из них, если известно, что сумма лет всех троих равна наименьшему трёхзначному числу, сложенному с числом 4?

- 28.** На фирме в трёх отделах вместе работают 228 человек. В первом отделе в 5 раз больше сотрудников, чем во втором, а в третьем столько сотрудников, сколько в первых двух отделах вместе. Сколько сотрудников в каждом отделе?
- 29.** Два студента имели вместе 86 рублей. После того как первый передал второму 10 р., у него осталось на 12 р. больше, чем оказалось у второго после получения 10 р. Сколько денег было первоначально у каждого?
- 30.** На двух складах было 3560 куб. м деревянных брусков для строительства дома. Когда с первого склада перевезли на второй 60 куб. м, то на первом складе всё же осталось на 920 куб. м больше, чем на втором. Сколько кубических метров деревянных брусков было первоначально на каждом складе?
- 31.** Лодка шла по течению реки со скоростью 12 км/ч, а против течения — со скоростью 8 км/ч. Найдите скорость течения реки.
- 32.** Площадь земельного участка прямоугольной формы на плане 130 см<sup>2</sup>, масштаб плана 1 : 1000. Найдите площадь участка на местности.

## § 6. Законы сложения рациональных чисел

- 1.** Назовите слагаемые алгебраической суммы:
- а)  $1,5 - 1$ ;  $-3 + 1,2 - 1,6$ ;  $a - b + c - d$ ;  
б)  $-8,6 - 3$ ;  $-1,5 - a - b$ ;  $-a + n - p - k$ ;  
в)  $1 - n$ ;  $-2 - u$ ;  $6 - e - 9$ ;  $7 - 6 - y$ ;  
г)  $p - m$ ;  $-b - g$ ;  $p - t - l$ ;  $-d + 0$ .

2. Найдите сумму чисел, используя законы сложения:
- а)  $11 - 36 - 11$ ;      в)  $-0,09 - 11 + 0,09$ ;  
б)  $-4 + 2,9 - 6$ ;      г)  $-6,3 + 9,5 - 3,2 + 6,3$ .
3. Определите, какое из следующих равенств верное:
- а)  $2 - (-5) = 2 - 5$ ;  
б)  $1,5 + (-0,1) = 1,5 - 0,1$ ;  
в)  $-13 + (-2,4) = -13 - 2,4$ .
4. Представьте в виде суммы и вычислите значение выражения:
- а)  $-4 - 7$ ;  $9 + (-1)$ ;  $-1,5 - (-1,2)$ ;  $7,5 - (-60)$ ;  
б)  $0,2 - (-0,5)$ ;  $-1,8 - (-0,4)$ ;  $-6,4 - (-5,4)$ ;  
 $-0,9 - (-1,9)$ .
5. Используя переместительный закон сложения для записи алгебраической суммы, найдите эту сумму:
- а)  $6 + 5 - 6$ ;      в)  $-2,3 - 9 + 2,3$ ;  
б)  $-0,08 + 1 - 0,02$ ;      г)  $-0,5 - 1,3 + 0,5$ .
6. Применив законы сложения для рационального вычисления, найдите значение выражения:
- а)  $11 - 7 + 129 + 4,4 - 15,3 + 0,6$ ;  
б)  $-2,3 + 1,8 - 6 - 1,7 + 0,2$ ;  
в)  $-160 - 32,5 - 40 + 12 - 4,8 + 0,5 - 8$ .
7. Найдите значение выражения, используя наиболее удобный способ:
- а)  $-50 + 0,68 - 1 + 2,5 - 0,6 - 0,08$ ;  
б)  $-1,13 - 0,8 - 2,9 + 1,13 + 1,2 + 0,8 - 1,2$ ;  
в)  $10,2 - 2,7 + 0,9 + 10,2 - 4,9 - 0,2 + 4,7$ ;  
г)  $3,1 - 6,4 + 29 - 0,6 - 3,1$ ;  
д)  $-9,11 + 18,3 + 2,11 - 4,3$ .

- 8.** Запишите сумму чисел и найдите её значение:  
а)  $-73; 83; 17; 12; -10,7; 10,7; -2$ ;  
б)  $-4; 9; -2,1; -3,9; -0,1; -7; 5,1$ .
- 9.** Найдите значение выражения:  
а)  $-1,6 + 40 - (-3,2) + (-2,5) + 14,3 + 27,6 - (-1,7) + (-2,5) - 5$ ;  
б)  $2,4 - 0,5 + (-2,8) - (-4) - 2,15 - (-0,15) + 2,24 + (-0,8) - 1$ .
- 10.** Найдите значение числового выражения:  
а)  $-9,8 + 6,4 + (-3,6) + 1,8$ ;  
б)  $-6,4 + (-1,6) + 0,66 + (-1,8) + 0,34$ ;
- 11.** Укажите порядок действий и найдите значение числового выражения:  
а)  $-63 - (-15 - 18)$ ;  
б)  $4,2 - (1,4 - 6,1)$ ;  
в)  $(4,8 - 2,9) - (6,1 - 1,4)$ ;  
г)  $12 - (29 + (-20))$ ;  
д)  $-3,9 - (2,21 - 10,71)$ ;  
е)  $(-81 + 19) - (-5 - 10)$ .
- 12.** Примените сочетательный закон сложения и выполните вычисления рациональным способом:  
а)  $(1,07 - 14,5) + 14,5$ ;  
б)  $(-8,1 + 2,09) - 2,09$ .
- 13.** Не выполняя вычислений, сравните:  
а) сумму чисел  $-1,09$  и  $-1,54$  и их разность;  
б) разность чисел  $1,5$  и  $1,75$  и сумму чисел  $-260$  и  $135$ ;  
в) разность чисел  $-0,1$  и  $-0,01$  и сумму чисел  $-0,1$  и  $-0,01$ .
- 14.** Найдите сумму всех целых чисел:  
а) от  $-10$  до  $10$ ;                      в) от  $-190$  до  $190$ .  
б) от  $-70$  до  $80$ ;                      г) от  $-5$  до  $15$ .

15. Упростите выражение:

а)  $-3,5 + p + 6,7 - p$ ;

б)  $3,2 - l - 0,8 - 3,2 + l$ .

16. Найдите значение выражения  $-p + t - k$ , если:

а)  $p = 0,1$ ;  $t = -1,8$ ;  $k = -0,8$ ;

б)  $p = 0,91$ ;  $t = -0,8$ ;  $k = -0,8$ .

17. Вычислите, используя переместительный и сочетательный законы сложения:

а)  $-6 + (-8) + 2 + 6$ ;    б)  $20 + (-4) + (-6) + (-20)$ .

18. Вычислите значение выражения, используя законы сложения:

а)  $\frac{5}{11} + \left(-\frac{2}{5}\right) + \left(-\frac{5}{11}\right)$ ;

б)  $\frac{3}{5} + \left(-\frac{1}{8}\right) + \left(-\frac{3}{5}\right) + \left(-\frac{2}{8}\right)$ ;

в)  $-14 + (-10) + 14$ ;

г)  $-8,5 + 7 + (-1) + 8,5$ ;

д)  $-\frac{13}{16} + \left(-\frac{2}{3}\right) + \frac{13}{16}$ ;

е)  $\frac{2}{7} + \left(-\frac{2}{9}\right) - \frac{2}{7} - \frac{1}{9}$ .

19. Сложите отдельно положительные числа и отдельно отрицательные, а затем найдите сумму полученных результатов сложения:

а)  $-14 + 37 + 13 - 26$ ;

б)  $-1,5 + 1,6 + (-2,5) + 1,4$ .

20. Выполните сложение:

а)  $-7,16 + 15,6 - 0,84 - 16$ ;

б)  $5\frac{1}{3} - 3\frac{1}{4} - 4\frac{1}{3} + \frac{1}{4}$ ;

в)  $0,25 + 3\frac{1}{5} - \frac{1}{4} - \frac{1}{5} - 3,6$ ;

г)  $-4,12 + (-1,58) + 3,5 + (-0,6) + (-7,97) + 4,13$ ;

д)  $-4,2 + (-1,8) + 3,5 + (-0,5) - (-7,7) + 2,3$ .

- 21.** Шестиклассники на повторение алгоритмов решения ключевых задач потратили 20 % урока, а на письменную работу — 40 % урока. Сколько минут осталось до конца урока?
- 22.** Для выполнения работы по уборке парка выделено трое рабочих, из которых первый мог бы выполнить эту работу за 8 дней, второй — за 12 дней, третий — за 10 дней. Какая часть работы осталась невыполненной после трёх дней их совместной работы?
- 23.** Цена входного билета на стадион составляет 20 р. После снижения входной платы число зрителей увеличилось на 25 %, а выручка возросла на 12,5 %. Сколько стал стоить входной билет после снижения цены?
- 24.** Морская вода содержит 5 % соли по массе. Сколько литров пресной воды нужно добавить к 30 л морской воды, чтобы концентрация соли составляла 1,5 %?
- 25.** Статистические данные показывают, что за 12 месяцев текущего года в одной из областей родилось 8355 детей, что на 476 детей, или на  $p$  процентов, больше, чем в январе — октябре. Найдите  $p$  (%).

## § 7. Умножение рациональных чисел

- 1.** Определите, какой знак ( $=$ ,  $>$  или  $<$ ) нужно поставить вместо звёздочки, чтобы утверждение было верным:
- а)  $-2 \cdot 5 * 0$ ;                      б)  $-2 \cdot (-5) * 0$ ;

- в)  $2 \cdot (-5) * 0$ ;      е)  $-2 \cdot (-10) * 0$ ;  
г)  $-5 \cdot 0 * 0$ ;      ж)  $2 \cdot (-10) * 0$ ;  
д)  $-2 \cdot 10 * 0$ ;      з)  $-10 \cdot 0 * 0$ .

2. Вычислите произведение:

- а)  $2,5 \cdot (-2)$ ;      г)  $6 \cdot (-3)$ ;  
б)  $-2,5 \cdot (-2)$ ;      д)  $-6 \cdot (-3)$ ;  
в)  $-2,5 \cdot 2$ ;      е)  $-6 \cdot 3$ .

3. Найдите значение выражения:

- а)  $-\frac{2}{7} \cdot \frac{7}{9}$ ;      г)  $-\frac{3}{8} \cdot \frac{4}{7}$ ;  
б)  $-5\frac{1}{2} \cdot \left(-\frac{2}{5}\right)$ ;      д)  $-3\frac{1}{2} \cdot \left(-\frac{2}{7}\right)$ ;  
в)  $2\frac{1}{3} \cdot \left(-\frac{3}{7}\right)$ ;      е)  $3\frac{1}{3} \cdot \left(-\frac{3}{9}\right)$ .

4. Выполнив действия, найдите значение выражения:

- а)  $2,5 \cdot (-3,2 + 5,7)$ ;      в)  $-\frac{12}{15} \cdot \left(-\frac{2}{3} + \frac{1}{4}\right)$ .  
б)  $\left(-\frac{2}{3} - \frac{2}{4}\right) \cdot 6$ ;

5. Поставьте знак  $>$  или  $<$  вместо звёздочки, чтобы получилось верное утверждение:

- а)  $3,5 \cdot (-3,5) * -3,5$ ;      в)  $3,5 \cdot (-4) * 13,5$ .  
б)  $-\frac{3}{5} \cdot \frac{1}{4} * -\frac{1}{4}$ ;

6. Представьте каждое из следующих чисел в виде произведения двух чисел, одно из которых  $-2$ :

- а)  $-9$ ;      в)  $1,2$ ;  
б)  $-3,4$ ;      г)  $\frac{2}{7}$ .

7. Вычислите:

- а)  $-2,4 \cdot (-2,5) + 6 \cdot (-15)$ ;  
б)  $\frac{2}{5} \cdot \left(-\frac{5}{6}\right) - 1\frac{2}{3} \cdot \left(-\frac{3}{15}\right)$ .

- 8.** Запишите в виде произведения сумму:  
а)  $-y - y - y$ ;                      в)  $8x + 8x + 8x + 8x$ .  
б)  $-2a - 2a$ ;
- 9.** Найдите значение выражения:  
а)  $(6,7 - 10) \cdot (-2,4 - 1,6)$ ;  
б)  $\left(3\frac{1}{2} - 4\frac{2}{3}\right) \cdot \left(-1 - \frac{2}{3}\right)$ .
- 10.** Поставьте знак  $>$  или  $<$  вместо звёздочки, чтобы получилось верное утверждение:  
а)  $2,5 \cdot (-2,5) * -2,5$ ;                      в)  $2,5 \cdot (-4) * 2,5$ .  
б)  $-\frac{2}{5} \cdot \frac{1}{3} * -\frac{1}{3}$ ;
- 11.** Выполните умножение:  
а)  $-2 \cdot (-3,5)$ ;                      б)  $-\frac{3}{4} \cdot \frac{8}{9}$ ;                      в)  $-6 \cdot 1,5$ .
- 12.** Выполните действия:  
а)  $(5,8 - 4) \cdot (4 - 5,8)$ ;  
б)  $(9 - 4,5) \cdot (4,5 - 9)$ .
- 14.** Найдите произведение:  
а)  $-1,5 \cdot (-10)$ ;                      б)  $\frac{5}{6} \cdot \left(-\frac{12}{20}\right)$ ;                      в)  $-\frac{5}{6} \cdot \frac{3}{4}$ .
- 15.** Выполните действия:  
а)  $(4,8 - 5) \cdot (5 - 4,8)$ ;                      в)  $-8,152 \cdot 0$ .  
б)  $(10 - 6,5) \cdot (6,5 - 10)$ ;
- 16.** Решите уравнение:  
а)  $x + 5 = -2$ ;                      в)  $5 - x = -2$ .  
б)  $x - 5 = -2$ ;
- 17.** Выполните умножение:  
а)  $-\frac{5}{6} \cdot \frac{3}{10}$ ;                      в)  $-3\frac{1}{4} \cdot \left(2\frac{2}{3}\right)$ .  
б)  $-\frac{7}{8} \cdot \left(-\frac{8}{21}\right)$ ;



**18.** Выполните действия, используя законы умножения:

а)  $-0,5 \cdot 3,6 - 4,8 \cdot (-0,5)$ ;

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

**19.** Найдите значение выражения:

а)  $-2\frac{4}{5} \cdot (-1,5)$ ;      в)  $\left(1 - \frac{5}{6}\right) \cdot \left(\frac{5}{6} - 1\right)$ .

б)  $-3\frac{2}{5} \cdot 3\frac{1}{2}$ ;

**20.** Вычислите, используя распределительный закон умножения:

а)  $3\frac{5}{6} \cdot 2\frac{1}{2} - 3\frac{5}{6} \cdot 3$ ;

б)  $4\frac{2}{3} \cdot \left(-\frac{5}{14}\right) + 4\frac{2}{3} \cdot \left(-\frac{2}{7}\right)$ .

**21.** Выполните действие возведения в степень:

а)  $(-0,4)^2$ ;      б)  $(-0,1)^2$ ;      в)  $\left(-\frac{1}{2}\right)^3$ .

**22.** Выполните действия, используя законы умножения:

$$\left(-\frac{1}{2} - 0,75\right) \cdot \left(-\frac{1}{4}\right) \cdot \left(\frac{1}{5} - \frac{1}{6}\right).$$

**23.** Вычислите:

а)  $\left(-\frac{1}{3}\right)^2$ ;      б)  $(-3)^3$ ;      в)  $(-0,4)^2$ .

**24.**  $a$  и  $b$  — рациональные числа разных знаков, определите знак следующих выражений:

а)  $a \cdot b$ ;      г)  $a \cdot (-b)$ ;

б)  $-a \cdot b$ ;      д)  $-(-a \cdot b)$ .

в)  $-a \cdot (-b)$ ;

**25.** Найдите значение выражения, используя сочетательный закон умножения:

а)  $(-3) \cdot (-3) \cdot (-3)$ ;

б)  $-9 \cdot 4 \cdot (-15) \cdot 0,2$ ;

в)  $(-0,2) \cdot (-10) \cdot (-0,1) \cdot (-1,8) \cdot (-2)^2$ ;

г)  $(-0,5) \cdot (-2) \cdot 2 \cdot (-1,2) \cdot (-2)^3$ .

**26.** Найдите значение степени:

а)  $(-1,5)^2$ ;      в)  $\left(-\frac{1}{3}\right)^3$ ;      д)  $(-1)^{16}$ .

б)  $(-5)^4$ ;      г)  $(-1)^7$ ;

**27.** Выполните умножение, используя законы умножения:

а)  $(-0,5 \cdot 32) \cdot (-4)$ ;

б)  $-60 \cdot (-1,8) \cdot (-1,5)$ ;

в)  $-625 \cdot 5 \cdot (-0,2)$ ;

г)  $-40 \cdot (-0,25) \cdot 100 \cdot (-0,625)$ ;

д)  $\left(-\frac{3}{7}\right) \cdot 3\frac{1}{11} \cdot \left(-1\frac{1}{9}\right) \cdot (-9) \cdot \frac{7}{3} \cdot (-11)$ .

**28.** Определите знак произведения, не выполняя вычислений:

а)  $-63 \cdot (-51) \cdot (-0,3) \cdot (-27) \cdot 0,8$ ;

б)  $1,3 \cdot (-3,4) \cdot (-0,02) \cdot (-18) \cdot 60,7$ .

**29.** Найдите значение выражения, применяя распределительный закон умножения:

а)  $-0,9 \cdot 18,7 - 18,6 \cdot (-0,9)$ ;

б)  $-24,5 \cdot 8\frac{10}{13} + 3\frac{3}{13} \cdot (-24,5)$ .

**30.** Примените распределительный закон умножения для рационального вычисления и найдите значение выражения:

а)  $\left(\frac{2}{3} - \frac{1}{2}\right) \cdot (-18)$ ;

б)  $(-2,8 + 6,02 - 5,01) \cdot (-100)$ ;

в)  $(-1000) \cdot \left(-\frac{1}{125} + \frac{3}{200} - \frac{9}{500}\right)$ ;

г)  $\left(-0,6 + \frac{3}{4} - 1,1\right) \cdot (-20)$ .

**31.** Произведение двух целых чисел:

а) всегда больше их суммы;

б) всегда больше их разности.

Являются ли верными эти утверждения?

**32.** Выполните действия, используя законы умножения:

а)  $2,5 \cdot (-7) \cdot 4$ ;                      в)  $-0,25 \cdot 1,6 \cdot (-4) \cdot \left(-\frac{1}{4}\right)$ ;

б)  $-\frac{2}{3} \cdot 7 \cdot \frac{3}{2}$ ;                              г)  $-1,25 \cdot 2\frac{2}{3} \cdot (-0,8) \cdot \left(\frac{3}{8}\right)$ .

**33.** Вычислите, используя законы умножения:

а)  $-\frac{7}{9} \cdot 2,4 \cdot \left(-1\frac{2}{7}\right) \cdot 5$ ;

б)  $-0,17 \cdot \frac{3}{7} \cdot (10) \cdot 2\frac{1}{3}$ .

**34.** Найдите значение выражения:

а)  $0,8 - 1,8 \cdot (0,5) \cdot \left(-\frac{2}{9}\right)$ ;

б)  $\left(\frac{1}{7} + \frac{1}{5}\right) \cdot (-35) \cdot \left(-\frac{1}{3}\right)$ .

**35.** Вычислите наиболее удобным способом:

а)  $2 \cdot (-16) \cdot (-5)$ ;

б)  $-\frac{3}{8} \cdot \left(-\frac{2}{9}\right) \cdot \left(-\frac{8}{3}\right) \cdot \frac{3}{4} 7,5 \cdot (-1,2) - (-1,2) \cdot 2,5$ ;

в)  $-12\frac{2}{7} \cdot \left(-2\frac{3}{8}\right) \cdot 7 \cdot \frac{8}{19}$ ;

$$\text{г) } 0,25 \cdot (-3,14) \cdot (-4) \cdot \frac{5}{6} \cdot \left(-1\frac{1}{5}\right);$$

$$\text{д) } 48 \cdot (-26) + 48 \cdot (-24) - 50;$$

$$\text{е) } 625 \cdot 75 + 625 \cdot (-15) - 625 \cdot 40.$$

**36.** Определите знак произведения:

$$\text{а) } 35 \cdot (-3) \cdot 4 \cdot (-16);$$

$$\text{б) } -16 : 25 \cdot (-4) \cdot (-26);$$

$$\text{в) } (-27) \cdot (-13) \cdot (-24);$$

$$\text{г) } 8,9 \cdot (-11,3) \cdot (-2,4).$$

**37.** Билет на поезд стоил 70 рублей, после повышения цен он стал стоить 100 рублей. На сколько процентов билет был дешевле?

**38.** Свежие грибы содержат по массе 90 % воды, а сухие — 12 %. Сколько килограммов сухих грибов получится из 22 кг свежих?

## § 8. Деление рациональных чисел

**1.** Выполните деление:

$$\text{а) } -4 : (-2); \quad \text{в) } 4 : (-2); \quad \text{д) } 12 : (-4);$$

$$\text{б) } -4 : 2; \quad \text{г) } -12 : (-4); \quad \text{е) } -12 : 2.$$

**2.** Выберите верные равенства:

$$\text{а) } -25 : 5 = -5; \quad \text{д) } -24 : 3 = 8;$$

$$\text{б) } -30 : (-5) = -6; \quad \text{е) } -27 : (-3) = 9;$$

$$\text{в) } 2,5 : (-2,5) = 1; \quad \text{ж) } 4,5 : (-4,5) = 1;$$

$$\text{г) } -18 : (-3) = 6; \quad \text{з) } -15 : 3 = -5.$$

**3.** Выполните деление:

$$\text{а) } -1,6 : 4; \quad \text{г) } -1,2 : (2);$$

$$\text{б) } -\frac{5}{6} : \frac{1}{2}; \quad \text{д) } -\frac{3}{4} : \left(-\frac{9}{8}\right);$$

$$\text{в) } -1\frac{2}{3} : \left(-\frac{3}{8}\right); \quad \text{е) } 2\frac{1}{4} : \left(-\frac{8}{9}\right).$$

4. Найдите частное:

а)  $-\frac{11}{13} : \left(-1\frac{9}{13}\right)$ ;      в)  $-2\frac{2}{9} : 4\frac{2}{3}$ .

б)  $5,52 : (-13,8)$ ;

5. Выполните действия:

а)  $4,2 \cdot (-0,3) : 0,9$ ;      г)  $-\frac{5}{6} : \left(-3\frac{1}{3}\right)$ ;

б)  $-5,6 : (-1,4) \cdot 3,7$ ;      д)  $-4\frac{2}{3} : 8$ .

в)  $-\frac{3}{7} : \left(-3\frac{3}{7}\right)$ ;

6. Найдите неизвестное число, используя свойство пропорции:

а)  $\frac{x}{-5,6} = \frac{-2,5}{0,7}$ ;      б)  $\frac{-\frac{2}{7}}{\frac{5}{14}} = \frac{y}{\frac{1}{6}}$ .

7. Вычислите значение выражения:

а)  $\left(6 - 4\frac{2}{5}\right) : 1\frac{1}{3} - 7\frac{1}{2} : 2\frac{1}{2}$ ;

б)  $156,6 : (-18) - 8,6 : (-2)$ ;

в)  $(38 - 40) : 10$ ;

г)  $(16 - 11) : (-5)$ ;

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

8. Представьте следующие числа в виде  $\frac{a}{n}$ , где  $a$  — целое,  $n$  — натуральное:

а) 5;      в) 0,1;      д)  $-1\frac{1}{3}$ ;

б)  $1\frac{2}{3}$ ;      г) -2;      е) -0,2.

**9.** Запишите в виде десятичной дроби следующие числа:

а)  $\frac{1}{5}$ ;    в)  $\frac{1}{25}$ ;    д)  $\frac{3}{5}$ ;    ж)  $-\frac{7}{2}$ ;    и)  $\frac{1}{12}$ ;

б)  $\frac{2}{5}$ ;    г)  $-\frac{1}{5}$ ;    е)  $-\frac{1}{3}$ ;    з)  $\frac{5}{2}$ ;    к)  $\frac{1}{9}$ .

**10.** Запишите в виде периодической дроби следующие числа:

а)  $\frac{1}{3}$ ;    б)  $-\frac{1}{3}$ ;    в)  $\frac{1}{15}$ .

**11.** Найдите значение выражения:

а)  $(16 - 20) : 5$ ;    г)  $\left(\frac{1}{3} - \frac{5}{12}\right) : \left(-3\frac{1}{4}\right)$ ;

б)  $(15 - 16) : (-10)$ ;    д)  $\left(\frac{1}{2} - \frac{3}{4}\right) : \frac{1}{4}$ .

в)  $(2 - 1,5 \cdot 1,6) : 2$ ;

**12.** Запишите дробь в виде приближённого значения десятичной дроби, округлив бесконечную десятичную дробь до сотых:

а)  $\frac{5}{6}$ ;    б)  $\frac{4}{14}$ ;    в)  $\frac{5}{12}$ ;    г)  $\frac{2}{45}$ ;    д)  $1\frac{1}{11}$ .

**13.** Решите уравнение:

а)  $x : (-6,2) = -4,5$ ;    б)  $\frac{y-1}{-2,5} = \frac{6}{0,7}$ .

**14.** Какие из следующих дробей можно представить в виде конечной десятичной дроби:

а)  $\frac{4}{5}$ ;    б)  $\frac{1}{12}$ ;    в)  $\frac{1}{16}$ ;    г)  $\frac{7}{125}$ ?

**15.** Найдите значение выражения:

а)  $-12,6 : 9 + 12,12 : (-0,6)$ ;

б)  $2,07 : (-2,3) - 65,65 : (-65)$ ;

в)  $-24 : (-8)$ ;

г)  $-2,4 : 8$ ;

д)  $2,4 : (-0,8)$ ;

е)  $-\frac{2}{7} : \frac{4}{7}$ .

**16.** Проверьте, верно ли равенство:

а)  $1,33\dots = \frac{4}{3}$ ;                      г)  $\frac{50}{9} = 5,(5)$ ;

б)  $\frac{25}{9} = 2,(7)$ ;                      д)  $1,142855\dots = \frac{8}{7}$ ;

в)  $2,666\dots = \frac{8}{3}$ ;                      е)  $\frac{50}{9} = 5,(3)$ .

**17.** Вычислите, выполнив действия:

а)  $-36 : 12$ ;                      д)  $-4,5 : \left(-\frac{2}{5}\right) + 2,1 : (-0,1)$ ;

б)  $-3,6 : (-1,2)$ ;                      е)  $1\frac{1}{3} : \left(-\frac{2}{3}\right) + \left(-\frac{5}{9}\right) : \frac{4}{3}$ ;

в)  $36 : (-1,2)$ ;                      ж)  $-7,5 : \left(-\frac{3}{4}\right) - 1\frac{2}{5} : (-0,2)$ .

г)  $-\frac{3}{5} : \frac{4}{5}$ ;

**18.** Округлите 10,75381:

а) до тысячных;                      в) до десятых.

б) до сотых;

**19.** Установите порядок действий и вычислите, используя алгоритмы:

$$-0,9 : \left(-1\frac{3}{5}\right) - 3\frac{1}{5} : (-0,8).$$

**20.** Запишите число в виде периодической дроби:

а)  $4\frac{1}{3}$ ;                      б)  $\frac{2}{33}$ .

**21.** Выполните действия:

а)  $-3,6 : (-4)$ ;                      б)  $-2,6 : 13$ ;

- в)  $25 : (-20)$ ;      е)  $-24 : (-8) + 6,5$ ;  
 г)  $-\frac{3}{4} : \left(-\frac{3}{16}\right)$ ;      ж)  $3,5 \cdot (-2) + 4 : (-0,2)$ ;  
 д)  $2\frac{1}{4} : \left(-\frac{8}{9}\right)$ ;      з)  $-3,2 : 8 - 0,4$ .

**22.** Проверьте, есть ли ошибки в выполненном делении:

а)  $-\frac{3}{8} : \left(-\frac{5}{16}\right) = -1\frac{1}{5}$ ;      в)  $2\frac{2}{3} : \left(-\frac{3}{16}\right) = -\frac{1}{2}$ .

б)  $-4,5 : 0,9 = -5$ ;

**23.** Найдите частное:

а)  $-\frac{11}{13} : \left(-1\frac{9}{13}\right)$ ;      в)  $-2\frac{2}{9} : 4\frac{2}{3}$ .

б)  $5,52 : (-13,8)$ ;

**24.** Выполнив действия, вычислите:

$4,2 \cdot (-0,3) : 0,9 - 5,6 : (-1,4) \cdot 3,7$ .

**25.** Найдите неизвестное число, используя свойство пропорции:

а)  $\frac{x}{-5,6} = \frac{-0,25}{-7}$ ;      б)  $\frac{-\frac{5}{7}}{\frac{5}{14}} = \frac{y}{\frac{1}{3}}$ .

**26.** Найдите длину забора прямоугольного участка и его площадь, если ширина участка равна 40 м, а длина составляет 120 % его ширины.

**27.** Морская вода содержит 5 % (по весу) соли. Сколько морской воды можно получить, добавив к 80 г морской соли пресной воды?

**28.** На виноградной плантации собран урожай двух сортов винограда: чёрного и зелёного. 40 % всего урожая составляют 80 % от 50 т чёрного винограда. Сколько всего винограда собрано?



29. Цену товара вначале повысили на 7 %, затем новую цену повысили ещё на 8 %. На сколько процентов всего повысили первоначальную цену товара и какой стала цена после повышений, если первоначальная цена товара была 20 рублей?
30. Число школьников в третьих классах на 25 % меньше числа школьников в четвёртых классах, а число пятиклассников на 20 % меньше числа четвероклассников. Сколько пятиклассников, если учащихся третьих классов 75?

### § 9. Задачи на все действия с рациональными числами

1. Найдите значение выражения:

а)  $7\frac{1}{3} : \left(-1\frac{2}{9}\right) \cdot \frac{2}{3} - 5\frac{1}{15} \cdot \frac{5}{13} \cdot \left(1\frac{1}{2}\right)^2$ ;

б)  $-4,5 : \left(-\frac{2}{5}\right) - 2,1 : (-0,1)$ ;

в)  $\frac{1}{3} : \left(-\frac{2}{3}\right) + \left(-\frac{5}{9}\right) : \left(-\frac{4}{3}\right)$ .

2. Сравните с нулём произведение:

а)  $(-18) \cdot (-161) \cdot (-25)$ ;

б)  $62 \cdot (-23) \cdot (-15) \cdot 1,4$ .

3. Выполните действия:

а)  $6 - \frac{3}{5} \cdot \left(\frac{5}{12} - \frac{5}{6}\right)$ ;      б)  $4 - 2,5 \cdot \left(6 + \frac{2}{5}\right)$ .

4. Решите уравнение:

а)  $x + 8,5 = -13,3$ ;

в)  $-8,5 + t = -4,4$ ;

б)  $0,5 + b = 0,35$ ;

г)  $y - 6,2 = -10,2$ .

5. Найдите значение выражения  $-1,4 - k$ , если  
а)  $k = -5,1$ ;    б)  $k = 7,01$ ;    в)  $k = 3\frac{4}{5}$ .  
Выберите наибольшее из значений.
6. Известно частное двух чисел, оно равно  $-1$ . Верно ли, что можно определить:  
а) сумму этих чисел;  
б) разность этих чисел;  
в) произведение этих чисел?
7. Найдите сумму, разность, произведение и частное двух чисел, одно из которых — наибольшее целое отрицательное число, а другое — наименьшее целое положительное число.
8. Вычислите значение числового выражения:  
а)  $-1\frac{5}{6} \cdot \left(\frac{6}{11} - \frac{12}{11}\right) + 1$ ;  
б)  $-4\frac{2}{3} \cdot \left(-\frac{3}{7} + 1\frac{1}{2}\right) - 2$ .
9. Установите порядок действий и найдите значение выражения:  
$$\frac{3\frac{1}{8} - \left(2\frac{1}{12} + \frac{1}{3}\right)}{-7,3 - (0,4 - 7,4)}$$
10. Длина первой стороны треугольника 16 см, длина второй составляет 60 % длины первой стороны, а третья на 5 см длиннее второй. Вычислите периметр треугольника.
11. Прямоугольный участок земли, масштаб которого 1 : 500, имеет на плане длину 32 мм, а ширину 25 мм. Найдите площадь этого прямоугольного участка на земле.

12. Два туриста вышли одновременно навстречу друг другу из пунктов, длина дороги между которыми 25,2 км. Скорость одного 4,4 км/ч, а другого 5,6 км/ч. Через какое время туристы встретятся?
13. Выполните вычисления, используя законы умножения:
- а)  $0,5 \cdot \frac{2}{7} \cdot 2 \cdot \frac{7}{8}$ ;                      г)  $6 \cdot 19 - 3 \cdot 19$ ;
- б)  $2,5 \cdot 1\frac{3}{7} \cdot 4 \cdot \frac{7}{11}$ ;                      д)  $\frac{2}{5} \cdot \frac{7}{9} - \frac{2}{5} \cdot \frac{4}{9}$ .
- в)  $1,4 \cdot 12 + 1,4 \cdot 8$ ;
14. Найдите значение выражения:
- а)  $-2,4 \cdot 7,1 - 3,6 \cdot 7,8 - 8,7 \cdot 7,6$ ;
- б)  $-8 : \left(-1\frac{1}{7}\right) + \frac{1}{2} \cdot \left(-1\frac{1}{5}\right) + 6 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right) - 8 : \frac{4}{5}$ .
15. Расстояние из одного города в другой пассажирский поезд проходит на 4 минуты быстрее товарного. Вычислите длину железнодорожного пути, если скорости пассажирского и грузового поездов равны 64 км/ч и 56 км/ч соответственно. Ответ округлите до единиц.
16. Одна сторона треугольника в 1,2 раза больше второй, а третья на 6 см меньше второй. Вычислите длину сторон треугольника, если его периметр равен 74 см.
17. Для приготовления вишневого варенья берут сахар, ягоды и воду в отношении 10 : 9 : 1. Сколько потребуется сахара, если для варки варенья приготовили 1,8 кг ягод?

18. В осенних спортивных соревнованиях участвовало 80 % всех учащихся гимназии, а в зимних — 60 %. Сколько всего учащихся в гимназии, если зимой не сумели поучаствовать в соревнованиях на 80 школьников больше, чем осенью?
19. От двух станций, находящихся на расстоянии 128 км, одновременно в одном направлении вышли два поезда. Первый поезд шёл со скоростью 72 км/ч и догнал второй поезд через 4 ч. Какова скорость второго поезда?
20. Разность двух чисел равна 2,4, причём 25 % большего числа равны меньшему числу. Найдите эти числа.
21. Сумма трёх чисел равна 180. Первое число в 3 раза больше второго, а третье число на 80 меньше второго. Найдите каждое число.

## Из истории математики

### История появления отрицательных чисел

Китайский учёный Чжан Цань, живший во II в. до н. э. (рис. 3), в книге «Арифметика в девяти главах» приводит правила действий с отрицательными числами. Их он понимал как долг, а положительные числа — как имущество.

Индийский математик Брахмагупта (рис. 4) в VII в. рассматривал отрицательные числа наряду с положительными.



Рис. 3



Рис. 4



Рис. 5



Рис. 6

В Европе отрицательные числа не признавали очень долго. Их считали «мнимыми» и «абсурдными». Никаких действий с ними не совершали, а просто отбрасывали, если ответ получался отрицательным.

Впервые в Европе отрицательными числами заинтересовался Леонардо Пизанский (Фибоначчи) (рис. 5). Он описал их в своём произведении «Книга Абака» в 1202 г.

Позже, в 1544 г., Михаил Штифель в книге «Полная арифметика» впервые ввёл понятие отрицательных чисел и подробно описал действия с ними. По его утверждению, «ноль находится между абсурдными и истинными числами».

Признанию отрицательных чисел способствовали работы французского учёного Рене Декарта (рис. 6). В 1637 г. он предложил геометрическое истолкование положительных и отрицательных чисел на координатной прямой. В 1831 г. Карл Фридрих Гаусс назвал отрицательные числа абсолютно равнозначными с положительными.

А в XIX в. Уильям Гамильтон и Герман Грассман создали полную законченную теорию отрицательных чисел.

## Задачи для любознательных

1. Заполните пропущенные ячейки в таблице о спросе и предложении туров путешествий в зависимости от месяца года:

Месяц	Число предложения туров путешествий	Число спроса туров	Излишек (+) или нехватка (-)
Январь	16	20	-4
Февраль	10	4	?
Март	?	15	+10
Апрель	25	20	?
Май	20	25	?
Июнь	25	20	?
Июль	30	?	+1
Август	25	?	-1
Сентябрь	15	10	?
Октябрь	10	6	-2
Ноябрь	8	5	?
			?

2. Можно ли из чисел  $-5$ ,  $-4$ ,  $-1$ ,  $1$ ,  $2$ ,  $4$ ,  $5$  составить сумму, равную:  
 а)  $-8$ ;    б)  $10$ ;    в)  $0$ ?  
 Приведите примеры.
3. Фирма подсчитывала результаты работы в течение нескольких дней, и выяснилось, что каждые три дня наблюдается прибыль. Может ли получиться так, что за 25 дней фирма окажется в убытке?

4. Первым трём точкам, отмеченным на координатной прямой, соответствуют числа 3, 7 и  $-12$ . Какое число соответствует четвёртой точке, если при замене всех чисел на противоположные сумма четырёх чисел не изменилась?
5. Приведите примеры двух чисел, когда их сумма больше разности.
6. На координатной прямой точками отметили несколько целых чисел, сумма которых равна 10. Если каждую точку переместить на 4 единичных отрезка влево, то сумма чисел, соответствующих этим точкам, станет равна  $-30$ . Сколько точек было отмечено на прямой?
7. Найдите рациональным способом сумму чисел:  $-1000 - 999 - 988 - \dots - 1 + 1 + 2 + \dots + 1001$ .
8. Маша записала на доске  $1 * 2 * \dots * 9 * 10 = 29$ , вместо звёздочек поставила знаки «+» или «-» и получила верное равенство. Катя переправила несколько знаков на противоположные и получила число 30. Ошиблась ли Катя?
9. Приведите пример двух целых чисел, у которых произведение больше их суммы.
10. Маша загадала два числа и назвала их частное, равное  $-1$ . Можно ли назвать:
  - а) сумму этих чисел;
  - б) разность этих чисел;
  - в) произведение этих чисел?
11. Собственная скорость катера равна  $2,4$  км/ч. Через какое время катер догонит плот, если он находится от плота на расстоянии  $7,2$  км?

12. Собственная скорость катера равна 2,4 км/ч. Через какое время катер встретится с плотом, если он находится от плота на расстоянии 7,2 км?
13. На доске написаны 5 целых чисел. Сложив их попарно, получили следующий набор из 10 чисел:  $-1, 4, 6, 9, 10, 11, 15, 16, 20, 22$ . Выясните, какие числа написаны на доске, и найдите их произведение.
14. Найдите наибольший простой делитель числа  $89 \cdot 15 + 120$ .
15. Несколько ребят пошли в лес за ягодами. Они собирали чернику и землянику. Оказалось, что все собрали ягод поровну. Лёша нашёл  $\frac{1}{9}$  всех собранных ягод черники и  $\frac{1}{11}$  всех собранных ягод земляники. Докажите, что Лёша собрал столько же ягод черники, сколько и земляники. Можно ли узнать, сколько всего было ребят?
16. В строку выписали 39 чисел, не равных нулю. Сумма любых двух соседних чисел положительна, а сумма всех чисел отрицательна. Каков знак произведения всех чисел?
17. Из шахматной доски  $8 \times 8$  вырезали две противоположные угловые клетки. Докажите, что полученную фигуру нельзя полностью покрыть «домино» из двух клеток.
18. В комнате стоят табуретки и стулья. У каждой табуретки по 3 ноги, у каждого стула по 4 ноги. Когда на всех табуретках и стульях сидят люди, то в комнате всего 39 ног. Сколько стульев и сколько табуреток в комнате?



- 19.** На калькуляторах в Стране чудес при нажатии на кнопку с цифрой на экране вместо одной цифры появляются сразу 2 одинаковые. Зато кнопки операций (+, −, ×, /) работают нормально, причём при каждой операции хотя бы одно из чисел, в ней участвующих, должно быть набрано «вручную» (т. е. не являться результатом предыдущей операции). Можно ли на экране калькулятора получить любое натуральное число?

### Тест «Проверь себя»

- Среди следующих чисел найдите число, имеющее наибольший модуль:  
а) 0,1;      в) −100;      д) 0,001;  
б) −10;      г) −0,001;      е) −1000.
- Упростите выражение  $-(-(-1)) - (-(-(-9)))$ , используя понятие противоположного числа. Выберите правильный ответ.  
а) −10;      б) 10;      в) 8;      г) −8.
- Выберите наименьшее из чисел:  
а) −0,5;      в) −0,05;  
б) −0,0005;      г) −0,00005.
- Выберите верное утверждение:  
а)  $12,4 \in N$ ;      в)  $-12,4 \in Z$ ;  
б)  $12,4 \in Z$ ;      г)  $-112,4 \in Q$ .
- Какая из точек координатной прямой находится левее остальных:  
а)  $A(-1)$ ;      в)  $C(-0,5)$ ;  
б)  $B(-3)$ ;      г)  $D(-1,1)$ ?

6. Сравните результаты вычисления суммы, разности, произведения, частного чисел  $-124,5$  и  $-0,5$  и выберите из них наибольшее число:  
а)  $62,25$ ; б)  $249$ ; в)  $-125$ ; г)  $-124$ .
7. Какой из результатов выполнения действий является положительным:  
а)  $(-2) \cdot 7 \cdot (-15)(-4) \cdot 2$ ;  
б)  $(-3)^4 \cdot (-5) \cdot (-1) \cdot 0 \cdot (-5) \cdot 3$ ;  
в)  $(-0,2) \cdot (0,3) \cdot (-0,4)$ ;  
г)  $(-5)^7$ ?
8. Найдите значение выражения  $-0,05 : (-0,025) - (-0,12) \cdot (-1,5) + 0,000235 : (-0,0047)$ :  
а)  $-1,67$ ; б)  $-0,45$ ; в)  $0,045$ ; г)  $4,5$ .
9. Найдите число, если его произведение с числом  $-0,11$  на 1 меньше числа  $-10$ . Выберите правильный ответ:  
а)  $-100$ ; б)  $-10$ ; в)  $0,01$ ; г)  $100$ .
10. Найдите среднее арифметическое значений температуры воздуха с 10 часов до 19 часов, если с 7 часов утра она повышалась каждые два часа на  $1^\circ$  до 15 часов, а затем понижалась каждый час на  $1^\circ$  до 19 часов, а в 10 часов составляла  $1^\circ$ .  
а)  $1$ ; б)  $-1,5$ ; в)  $1,5$ ; г)  $-1$ .

# ГЛАВА 5

## КООРДИНАТНАЯ ПЛОСКОСТЬ

### § 1. Прямоугольная (декартова) система координат на плоскости

1. Установите порядок действий при построении системы координат.  
Чтобы построить систему координат, нужно:
  - 1) выбрать положительное направление и отметить его стрелкой на каждой прямой;
  - 2) построить две перпендикулярные прямые и обозначить  $Ox$  и  $Oy$ ;
  - 3) отложить единичный отрезок в положительном направлении на каждой оси;
  - 4) отметить начало координат: точку  $O$  (число 0).
2. Вставьте пропущенные слова.  
Чтобы построить точку по её координатам, нужно:
  - 1) на оси ... отметить абсциссу точки и провести перпендикуляр к этой оси через отмеченную точку;
  - 2) на оси ... отметить ординату точки и провести перпендикуляр к этой оси через отмеченную точку;
  - 3) найти точку пересечения ..., это будет искомая точка.
3. Вставьте пропущенные слова.  
Если ... точки равна нулю, то точка лежит на оси ординат.

4. Вставьте пропущенные слова.  
Если ... точки равна нулю, то точка лежит на оси абсцисс.
5. Вставьте пропущенные слова.  
Чтобы определить координаты точки, нужно:  
1) провести перпендикуляр из этой точки к оси ... и определить координату точки его пересечения с ... на этой оси; получим ... точки;  
2) провести перпендикуляр из этой точки к оси ... и определить координату точки его пересечения с осью ... на этой оси; получим ... точки;  
3) записать найденные в п. 1 и 2 абсциссу и ординату ... .
6. Определите координаты точек  $A$  и  $A_1$ ;  $B$  и  $B_1$  (рис. 1).

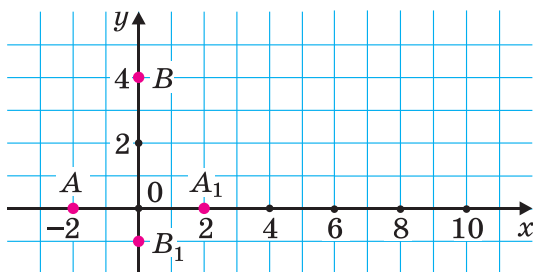


Рис. 1

7. Определите точки:
- с положительной абсциссой;
  - с положительной ординатой;
  - с отрицательной абсциссой;
  - с отрицательной ординатой;
  - с ординатой, равной нулю;
  - с абсциссой, равной нулю (рис. 2).

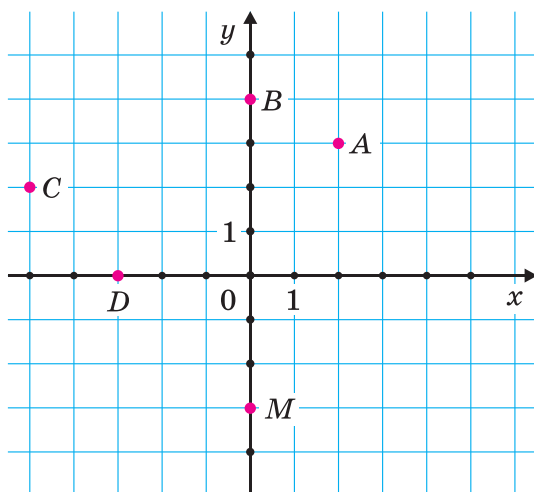


Рис. 2

8. Определите точки:
- а) с положительной абсциссой;
  - б) с положительной ординатой;
  - в) с отрицательной абсциссой;
  - г) с отрицательной ординатой;
  - д) с ординатой, равной нулю;
  - е) с абсциссой, равной нулю (рис. 3).

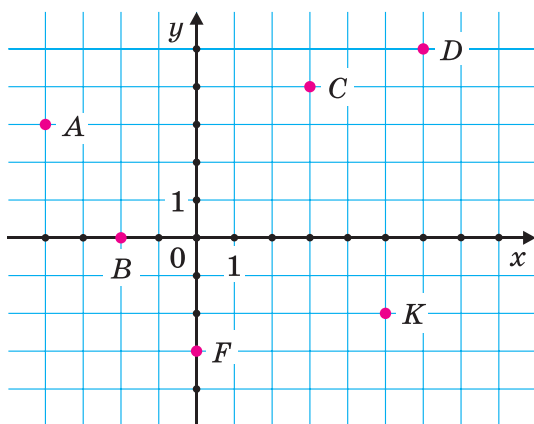


Рис. 3

9. Определите координаты точек  $C$  и  $B$  (рис. 4).

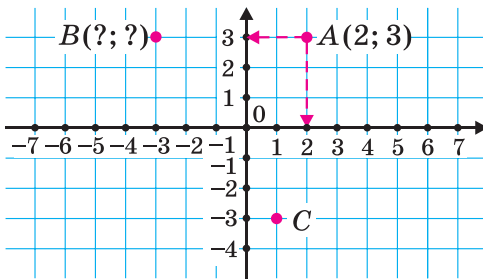


Рис. 4

10. Определите координаты точки  $M$  и постройте точку:
- с противоположной ординатой;
  - с противоположной абсциссой;
  - с противоположными координатами;
  - с такой же абсциссой, что и у точки  $M$ , и ординатой, равной нулю;
  - с такой же ординатой, что и у точки  $M$ , и абсциссой, равной нулю (рис. 5).

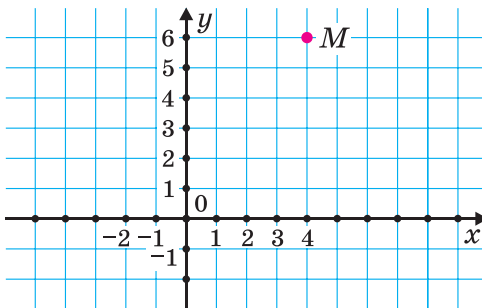


Рис. 5

11. Постройте точку:
- с ординатой, противоположной ординате точки  $A$ ;
  - с абсциссой, противоположной абсциссе точки  $A$ ;

- в) с координатами, противоположными соответствующим координатам точки  $A$ ;
- г) с такой же абсциссой, что и у точки  $A$ , и ординатой, равной нулю;
- д) с такой же ординатой, что и у точки  $A$ , и абсциссой, равной нулю (рис. 6).

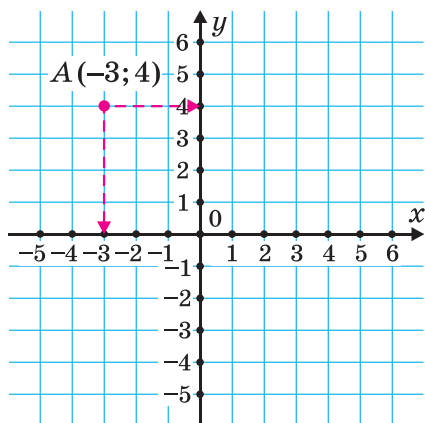


Рис. 6

**12.** Постройте точку:

- а) с ординатой, противоположной ординате точки  $A$ ;
- б) с абсциссой, противоположной абсциссе точки  $C$ ;
- в) с координатами, противоположными координатам точки  $F$ ;
- г) с такой же абсциссой, что и у точки  $D$ , и ординатой, равной нулю;
- д) с такой же ординатой, что и у точки  $B$ , и абсциссой, равной нулю (рис. 7);
- е) с абсциссой, противоположной абсциссе точки  $K$ .

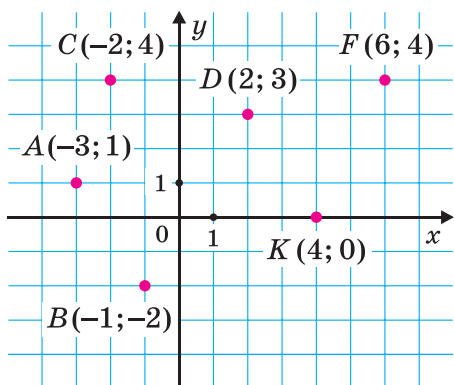


Рис. 7

13. Определите координаты отмеченных точек на рисунке динозавра (рис. 8).

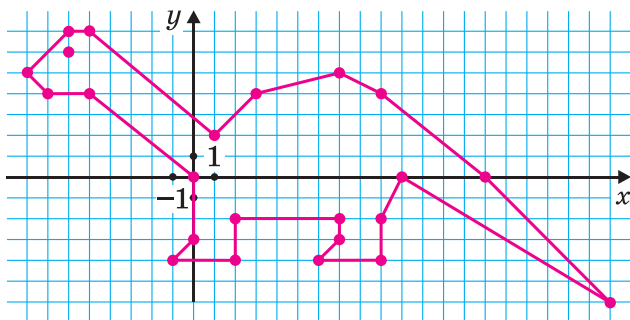


Рис. 8

14. Определите координаты отмеченных точек на рисунке вишенки (рис. 9).

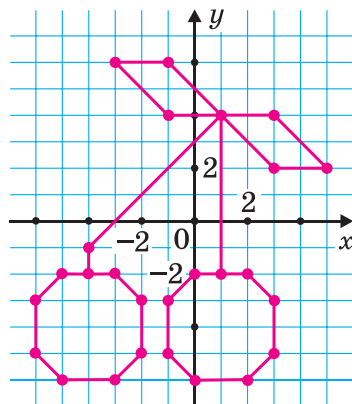


Рис. 9



- 15.** Постройте систему координат и отметьте на координатной плоскости точки с координатами:
- а)  $A(3; 1)$ ;  $B(-3; -1)$ ;  $C(3; 0)$ ;  $D(-3; 0)$ ;  $E(0; -3)$ ;  $F(0; 3)$ ;
  - б)  $K(-1; -2)$ ;  $L(1; 6)$ ;  $M(-1; 0)$ ;  $N(1; 0)$ ;  $P(-2; 0)$ ;  $R(0; -2)$ .
- 16.** Какие из точек  $A(6; -6)$ ,  $B(-2; -8)$ ,  $C(-4; 0)$ ,  $D(0; 6)$ ,  $E(-10; -3)$ ,  $F(-12; 0)$ ,  $K(3; -1)$ ,  $M(1; 0)$ ,  $N(-2; -1)$  находятся:
- а) выше оси абсцисс;
  - б) ниже оси абсцисс;
  - в) правее оси ординат;
  - г) левее оси ординат;
  - д) на оси абсцисс;
  - е) на оси ординат?
- 17.** На координатной плоскости отметьте: четыре точки с абсциссой, равной 4; четыре точки с ординатой, равной 4. Как расположены эти точки на координатной плоскости?
- 18.** На координатной плоскости постройте прямую, все точки которой имеют:
- а) абсциссу, равную 3;
  - б) ординату, равную  $-3$ .
- 19.** На координатной плоскости постройте прямую, проходящую через точки  $A(-1; 2)$  и  $B(1; -3)$ .
- 20.** Координаты трёх вершин треугольника  $A(3; 2)$ ,  $B(-4; 1)$  и  $C(1; 6)$ :
- а) начертите этот треугольник;
  - б) определите координаты точки пересечения стороны этого треугольника с осью ординат.

- 21.** Координаты трёх вершин треугольника  $A(3; -2)$ ,  $B(-4; 1)$  и  $C(5; 6)$ :
- начертите этот треугольник;
  - определите координаты точки пересечения сторон этого треугольника с осью ординат;
  - определите координаты точки пересечения сторон этого треугольника с осью абсцисс.
- 22.** Укажите точки, координаты которых записаны верно:  
 $A(3; 1)$ ;  $B(4; 0)$ ;  $C(4; 5)$ ;  $N(-3; 0)$ ;  $V(0; -3)$   
 (рис. 10).

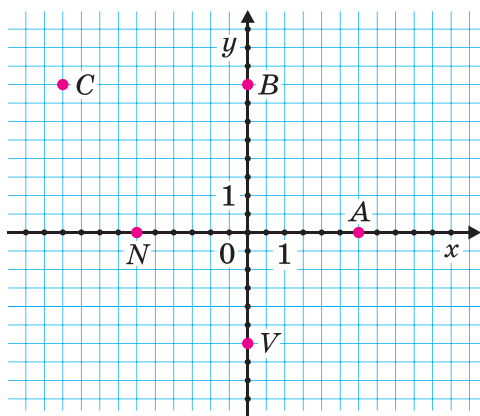


Рис. 10

- 23.** Укажите точки, которые не расположены на осях координат:  
 $A(-4; 0)$ ;  $B(0; -2,5)$ ;  $C(-3; 1)$ ;  $D(0; 3)$ ;  
 $E(-4,2; 0,1)$ ;  $F(0; -2)$ ;  $K(-3; 0)$ ;  $L(-4; 3)$ .
- 24.** На координатной плоскости постройте прямую, проходящую через точки  $T(4; 4)$  и  $L(4; 2)$ . Через точку  $P(0; 1)$  проведите прямую, перпендикулярную прямой  $TL$ . Определите координаты точки пересечения прямых.

- 25.** Известны координаты двух вершин  $A(2; 1)$  и  $B(2; 5)$  квадрата  $ABCD$ . Сколько квадратов с вершинами в этих точках можно построить? Определите координаты остальных вершин построенных квадратов.
- 26.** Даны точки  $M(9; 4)$  и  $N(8; 3)$ . Постройте точки:
- с теми же абсциссами и противоположными ординатами;
  - с теми же ординатами и противоположными абсциссами;
  - с противоположными абсциссами и ординатами.
- 27.** Постройте систему координат и отметьте точки:  $A(-6; 1)$ ;  $B(6; 1)$ ;  $C(-6; -1)$ ;  $D(-5; 1)$ . Вершинами какого многоугольника являются эти точки?
- 28.** Укажите, какие точки находятся на одинаковом расстоянии от точки  $M(1; 6)$ :
- $N(0; 6)$ ;
  - $D(2; 6)$ ;
  - $F(-6; 6)$ .
- 29.** Какие из указанных точек расположены на координатной плоскости на прямой, 1) параллельной оси абсцисс, 2) параллельной оси ординат:
- $N(0; 7)$ ;
  - $F(-6; 6)$ ;
  - $M(2; 7)$ ;
  - $D(3; 6)$ ;
  - $E(-6; 1)$ ;
- 30.** На координатной плоскости через точки  $C(5; 2)$  и  $D(5; -2)$  проведена прямая. Как она расположена по отношению к осям координат?
- 31.** Найдите площадь прямоугольного участка и длину забора вдоль всех его сторон, если его ширина равна 50 м, а длина составляет 140 % его ширины.

32. Если длину прямоугольника увеличить на 15 %, а ширину уменьшить на 15 %, то как изменится его площадь?
33. В сахарном тростнике содержится 18 % сахара. Сколько тонн сахарного тростника нужно переработать для получения 99 т сахара?
34. Найдите число, 15 % которого составляют 30 % от 60.
35. Цену товара вначале снизили на 28 %, затем новую цену снизили ещё на 20 %. На сколько процентов всего снизили первоначальную цену товара и какова его цена, если до снижения она была равна 7,5 рубля?

## § 2. График. Графики реальных процессов

1. Дан график изменения температуры воздуха (рис. 11).
- а) Можно ли определить, какой была температура воздуха в 4 часа?
- б) Определите по графику, какая температура воздуха была в 8 часов; в 12 часов.
- в) Определите по графику, в какое время температура воздуха была 6 °С; 8 °С; в какое время температура воздуха была самой низкой.

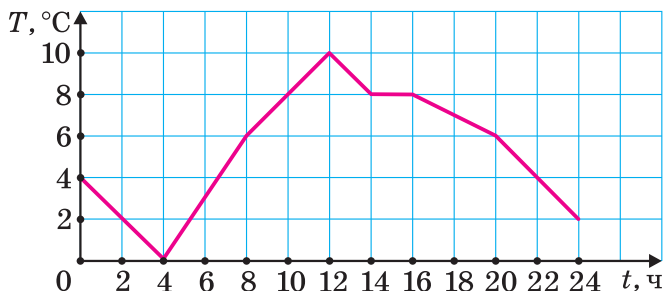


Рис. 11

2. Дан график движения автомобиля (рис. 12).
- Определите по графику, на какое расстояние удалился автомобиль от места отправления за 2 часа; за 6 часов.
  - Какова скорость движения автомобиля в течение первых двух часов?
  - Какова скорость движения автомобиля в течение времени с 2 до 8 часов?
  - Определите по графику, на какое наибольшее расстояние удалился автомобиль от города и за сколько часов.

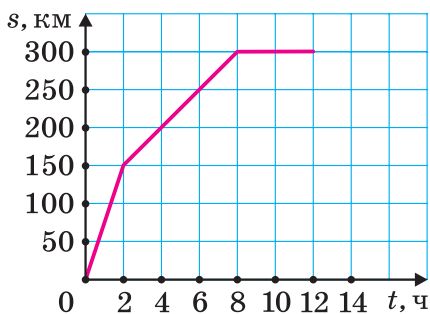


Рис. 12

3. Дан график изменения температуры воздуха (рис. 13).

- Какой была температура воздуха в 6 часов?

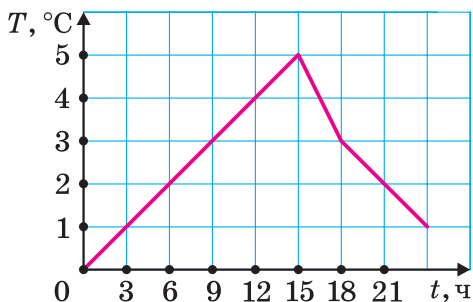


Рис. 13

б) Определите по графику, какая температура воздуха была в 8 часов; в 12 часов.

в) Определите по графику, в какое время температура воздуха была  $5^{\circ}\text{C}$ ;  $1^{\circ}\text{C}$ ; в какое время температура воздуха была самой низкой.

4. Дан график движения автомобиля (рис. 14).

а) Определите по графику наибольшее расстояние, на которое автомобиль удалился от места отправления, и сколько времени он удалялся.

б) Какова скорость движения автомобиля в течение первого часа?

в) Какова скорость движения автомобиля в течение времени с 3 до 7 часов?

г) Определите по графику, на какое расстояние автомобиль удалился от города за 1 час и с какой скоростью он двигался.

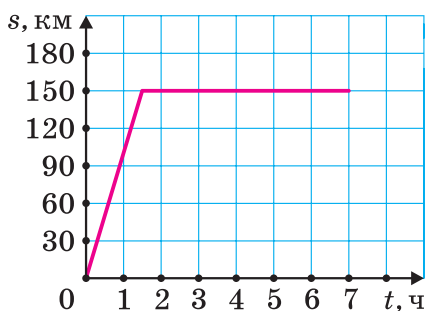


Рис. 14

5. Дан график изменения температуры воздуха (рис. 15).

Определите по графику:

а) какая температура была в 0 часов;

б) в какое время температура была  $3^{\circ}\text{C}$ ;

в) в какое время была самая высокая температура.

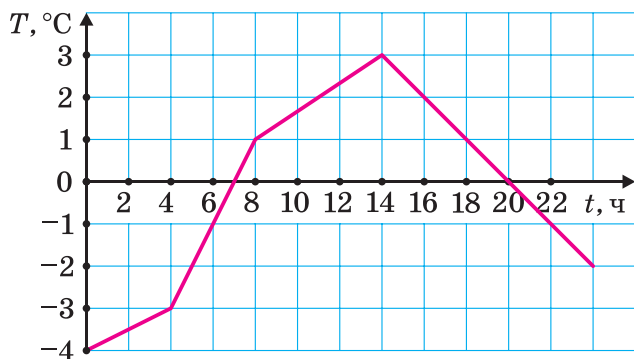


Рис. 15

6. Имбирный чай содержит воду, имбирь и зелёный чай в отношении  $14 : 2 : 4$ . Сколько потребуется имбиря для приготовления 400 мл имбирного чая?
7. Длины трёх сторон треугольника пропорциональны числам 3, 8, 7. Наибольшая сторона больше наименьшей на 12 см. Определите периметр треугольника.
8. Для проведения выпускных экзаменов в школе потребовалось три пачки бумаги по 550 листов. Сколько листов получит каждый класс, если известно, что отношение числа учащихся 9 «А» и 9 «Б» классов равно  $8 : 9$ , а число учащихся 9 «Б» и 9 «В» классов относятся как  $6 : 7$ ?
9. Три района города получили средства для благоустройства детских площадок. Как распределить эти средства, если отношение жителей районов равно  $9 : 8 : 7$ , а было выделено 12 000 000 рублей?

### § 3. График прямой пропорциональной зависимости. График обратной пропорциональной зависимости

1. На рисунке 16 укажите графики:  
 а) прямой пропорциональной зависимости;  
 б) обратной пропорциональной зависимости.

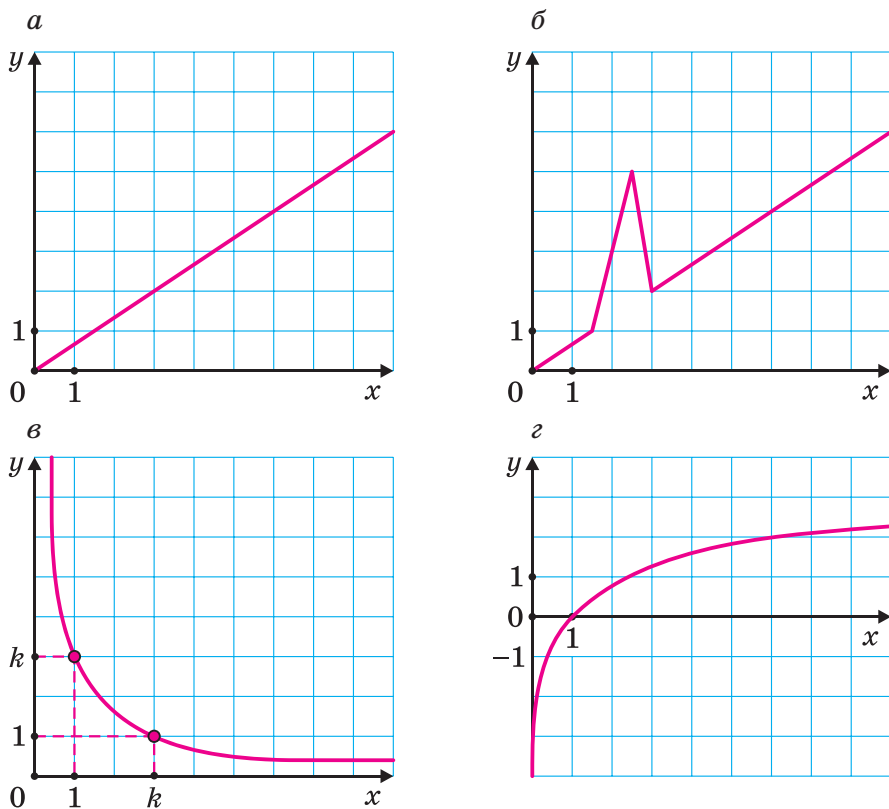


Рис. 16

2. Постройте график зависимости:  
 а)  $y = 3x$ ;      б)  $y = \frac{2}{x}$ .



3. Определите, какие из указанных точек принадлежат графику прямой пропорциональной зависимости  $y = 3x$ :

- а)  $A(1; 3)$ ; г)  $D(3; 1)$ ;  
 б)  $B(5; 15)$ ; д)  $E(15; 5)$ ;  
 в)  $C(2; 6)$ ; е)  $G(6; 2)$ .

4. По графику обратной пропорциональной зависимости определите координаты отмеченных точек (рис. 17).



Рис. 17

5. По графику обратной пропорциональной зависимости  $y = \frac{k}{x}$  определите  $k$  (рис. 17).

6. По графику прямой пропорциональной зависимости  $y = kx$  определите  $k$  (рис. 18).

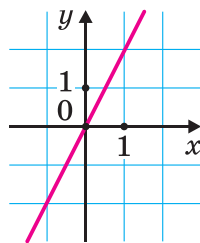


Рис. 18

7. Используя рисунок 18, найдите:

- а) значение  $y$ , соответствующее:  $x = 1$ ;  $x = 0$ ;  $x = -1$ ;  
 б) значение  $x$ , соответствующее  $y = 2,5$ ;  $y = -2$ ;  $y = 3$ .

8. Определите, принадлежит ли графику прямой пропорциональной зависимости  $y = 0,5x$  точка:

- а)  $A(1; 2)$ ; в)  $C(1; 0,5)$ ;  
 б)  $B(2; 1)$ ; г)  $D(0,5; 1)$ .

9. Запишите формулу, задающую прямую пропорциональную зависимость, если известно, что её график проходит через точку:

- а)  $P(1; 4)$ ; в)  $R(2; 10)$ ;  
 б)  $L(4; 1)$ ; г)  $H(10; 5)$ .

**10.** Побудуйте графік прямої пропорціональної залежності, заданої формулою:

а)  $y = 4x$ ;                      в)  $y = \frac{2}{3}x$ ;

б)  $y = 0,25x$ ;                      г)  $y = \frac{3}{2}x$ .

**11.** Визначте формулу оберненої пропорціональної залежності, якщо її графік проходить через точку:

а)  $A(2; 6)$ ;                      в)  $C(4; 3)$ ;

б)  $B(3; 5)$ ;                      г)  $D(6; 2)$ .

**12.** Побудуйте графік оберненої пропорціональної залежності, заданої формулою:

а)  $y = \frac{4}{x}$ ;                      в)  $y = \frac{5}{x}$ ;

б)  $y = \frac{0,25}{x}$ ;                      г)  $y = \frac{10}{x}$ .

**13.** По графіку прямої пропорціональної залежності  $y = kx$ , представленої на рисунку 19, визначте коефіцієнт пропорціональності  $k$ .

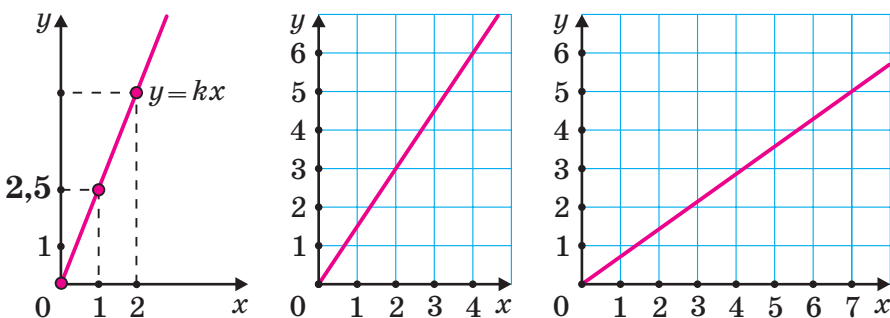


Рис. 19

- 14.** По графику обратной пропорциональной зависимости  $y = \frac{k}{x}$  на рисунке 20 определите коэффициент пропорциональности  $k$ .

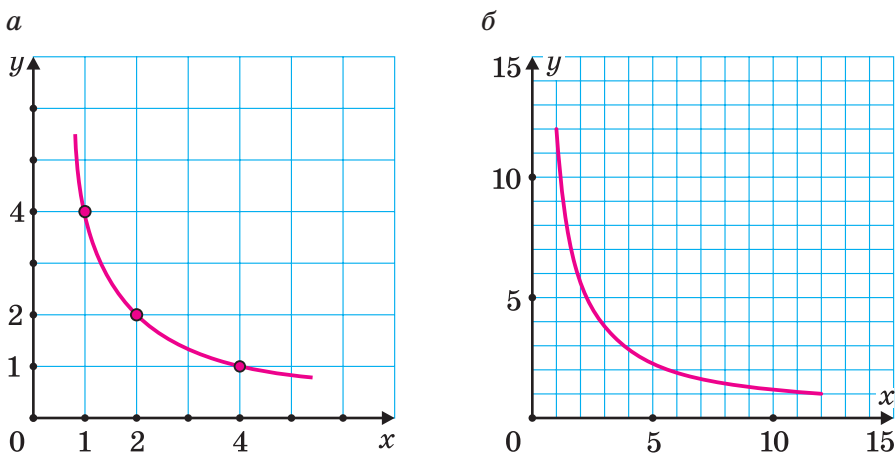


Рис. 20

- 15.** Вставьте пропущенные слова.  
Графиком прямой пропорциональной зависимости является ..., проходящая через начало координат.
- 16.** Вставьте пропущенные слова.  
Для построения графика прямой пропорциональной зависимости нужно:  
1) определить коэффициент  $k$  в формуле ...;  
2) построить точку ...;  
3) провести прямую через начало ... и точку....
- 17.** Вставьте пропущенное слово.  
Графиком обратной пропорциональной зависимости является ....

18. Запишите формулу и постройте график зависимости скорости  $v$  движения пешехода от времени  $t$  движения с этой скоростью, если пройденный путь составляет 12 км.

19. Какой из графиков изображён на рисунке 21:

а)  $y = \frac{10}{x}$ ;      б)  $y = \frac{0,1}{x}$ ?

20. Туристы отправились с туристической базы в 9 ч утра, прошли 12 км и сделали остановку в 11 ч на 0,5 часа, затем продолжили путь до 14 ч и на расстоянии 25 км от базы остановились на отдых до 16 ч. Изобразите график движения туристов.

21. График какой зависимости между переменными  $x$  и  $y$  изображён на рисунке 22? Запишите формулу, задающую эту зависимость.

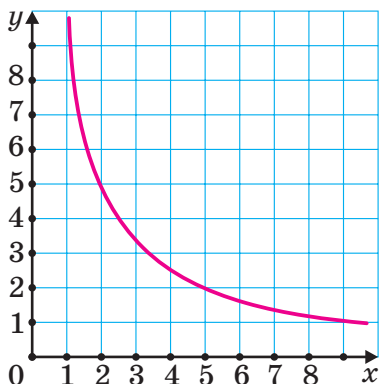


Рис. 21

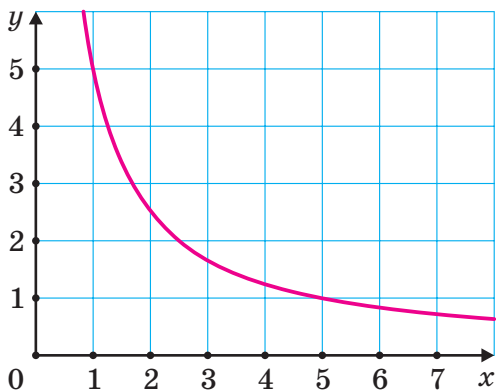


Рис. 22

- 22.** Число  $y$  на 70 % больше числа  $x$ .
- а) Задайте формулой зависимость числа  $y$  от числа  $x$ .
  - б) Является ли эта зависимость прямой пропорциональностью?
- 23.** На координатной плоскости отметьте точку  $C(2; 9)$ . Постройте график прямой пропорциональности, проходящий через точку  $A$ .
- а) Какое значение принимает  $y$  при  $x = 1$ ?
  - б) При каком значении  $x$  значение  $y = 18$ ?
- 24.** При варке варенья малину, сахар и воду берут в отношении  $4 : 3 : 0,5$  соответственно. Сколько нужно взять сахара и воды, чтобы сварить варенье из 1,6 кг малины?
- 25.** Найдите значение выражения:  
 $4,16 : 10,4 - 2,7 \cdot 0,4 - 4,5 \cdot \frac{2}{3}$ .
- 26.** В каком интернет-магазине фирме выгоднее приобрести недостающие материалы для реставрации здания, если в первом интернет-магазине они продаются по цене 45 р. со скидкой 25 %, а во втором — по цене 50 р. со скидкой 20 %?

### Тест «Проверь себя»

- 1.** Точка  $P$  лежит на оси ординат, одна из её координат равна  $-9$ . Запишите координаты этой точки:
- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| а) $P(0; -9)$ ; | в) $P(0; 9)$ ;  |
| б) $P(-9; 0)$ ; | г) $P(-9; 9)$ . |

2. Точка  $M$  лежит на оси абсцисс, одна из её координат равна 6. Запишите координаты этой точки:
- а)  $M(-6; 6)$ ;      в)  $M(0; 6)$ ;  
б)  $M(6; 0)$ ;      г)  $M(-6; 0)$ .
3. Постройте тот из графиков, который проходит через точку с координатами  $(2; 0,5)$ :
- а)  $y = x$ ;      в)  $y = \frac{1}{4}x$ ;  
б)  $y = 2x$ ;      г)  $y = 0,2x$ .
4. Постройте тот из графиков, который проходит через точку с координатами  $(2; 0,5)$ :
- а)  $y = 2 : x$ ;      в)  $y = 1 : x$ ;  
б)  $y = 4 : x$ ;      г)  $y = 0,2 : x$ .
5. Туристы вышли из лагеря в 9 ч утра, прошли 5 км и сделали остановку в 11 ч 30 мин на 0,5 часа, затем продолжили путь до 14 ч и на расстоянии 12 км остановились у озера на 3 часа. Изобразите график движения туристов.

### Из истории математики

Понятие системы координат возникло в Древнем мире в связи с потребностями астрономии, географии, живописи. Во II в. до н. э. знаменитый греческий астроном Клавдий Птолемей (рис. 23) активно пользовался для определения положения точки широтой и долготой.



Рис. 23

Древнегреческого учёного Анаксимандра Милетского (ок. 610–546 до н. э.) считают составителем первой географической карты. Он чётко описывал широту и долготу определённого места. Более чем за 100 лет до н. э. греческий учёный Гиппарх предложил опоясать на карте земной шар параллелями и меридианами и ввести хорошо известные теперь географические координаты — широту и долготу, обозначив их числами.

Основная заслуга в создании современного метода координат принадлежит французскому математику Рене Декарту. До наших времён дошла история, которая подтолкнула его к открытию. Занимая в театре места согласно купленным билетам, мы даже не подозреваем, кто и когда предложил метод нумерации кресел по рядам и местам, ставший обычным в нашей жизни. Оказывается, эта идея осенила знаменитого философа, математика и естествоиспытателя Рене Декарта (1596–1650) — того самого, чьим именем названы прямоугольные координаты. Посещая парижские театры, он не уставал удивляться путанице, перебранкам, а подчас и вызовам на дуэль, возникающим из-за отсутствия элементарного порядка в распределении публики в зрительном зале. Предложенная им система нумерации, в которой каждое место получало номер ряда и порядковый номер от края, сразу сняла все поводы для раздоров и произвела настоящий фурор в парижском высшем обществе.

Научное описание прямоугольной системы координат Рене Декарт впервые сделал в своей работе «Рассуждение о методе» в 1637 г. Поэтому прямоугольную систему координат называют также *декартова система координат*.

## Задачи для любознательных

1. Определите координаты точек, отмеченных на рисунке 24.

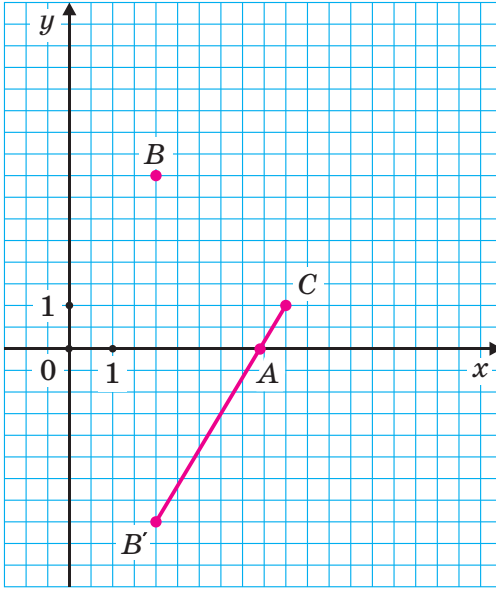


Рис. 24

2. Определите координаты точек, отмеченных на рисунке 25.

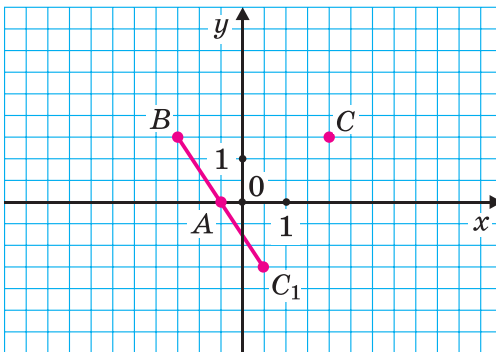


Рис. 25



3. Постройте четырёхугольник  $ABCD$  по координатам его вершин:  $A(-5; 3)$ ,  $B(5; 3)$ ,  $C(1; -3)$ ,  $D(-4, 3)$ . Найдите координаты точки пересечения отрезков  $AC$  и  $BD$ .
4. На координатной плоскости отметьте точку:
  - а)  $A$  с абсциссой 8 и ординатой  $-1$ ;
  - б)  $B$  с абсциссой  $-1$  и ординатой 8.Найдите координаты середины отрезка, соединяющего эти точки.
5. Постройте четырёхугольник  $MNKZ$  по координатам его вершин:  $M(-6; 3)$ ,  $N(7; 4)$ ,  $K(4; -3)$ ,  $Z(1; -3)$ . Найдите координаты точки пересечения отрезков  $MK$  и  $NZ$ .
6. На координатной плоскости отметьте точку:
  - а)  $C$  с абсциссой 5 и ординатой  $-2$ ;
  - б)  $D$  с абсциссой  $-2$  и ординатой 5.Найдите координаты середины отрезка, соединяющего эти точки.
7. На координатной плоскости постройте прямоугольник  $ABCD$  по координатам его вершин:  $A(-3; -4)$ ,  $B(-3; 0)$ ,  $C(4; 0)$ . Найдите координату вершины  $D$ .
8. Постройте треугольник  $ABC$  по координатам его вершин:  $A(-3; -3)$ ,  $B(0; 4)$ ,  $D(5; -1)$ . Найдите координаты точек пересечения сторон треугольника с координатными осями.
9. Постройте треугольник  $BDC$  по координатам его вершин:  $B(-4; -4)$ ,  $D(0; 4)$ ,  $C(5; 0)$ . Найдите координаты точек пересечения сторон с координатными прямыми. Проведите через вершину  $B$  отрезок, перпендикулярный стороне  $DC$ .

# ГЛАВА 6

## НАГЛЯДНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

### § 1. Наглядные представления тел в пространстве, примеры развёрток тел

1. Какая фигура получится из развёртки, показанной на рисунке 1?

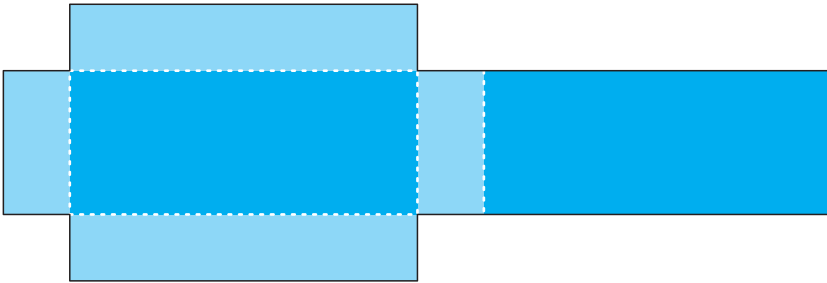


Рис. 1

2. Склейте модель куба из развёрток, представленных на рисунке 2.

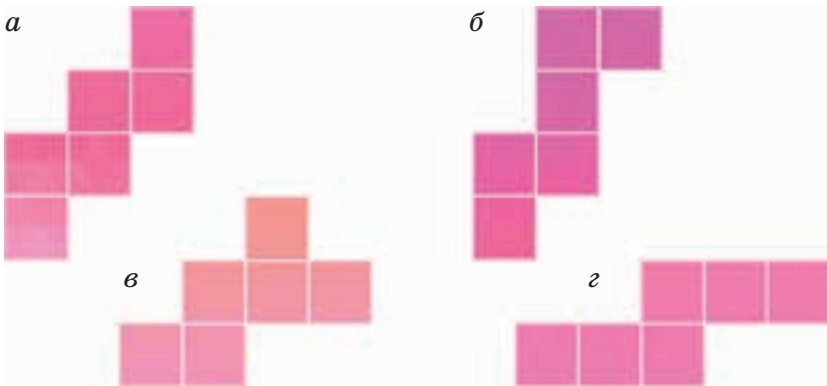


Рис. 2

3. Определите, какие из развёрток являются развёртками куба (рис. 3).

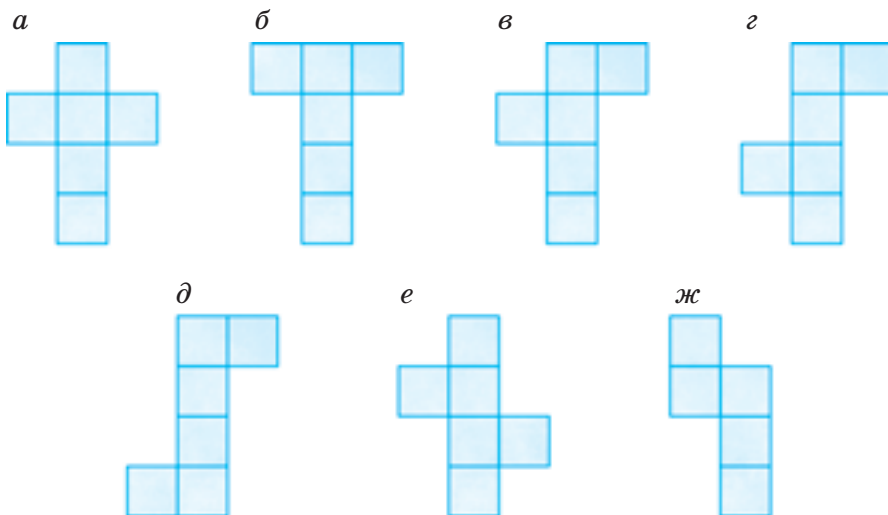


Рис. 3

4. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра по его развёртке (рис. 4).

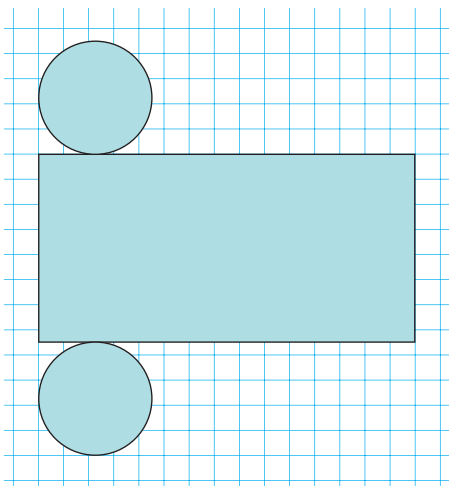


Рис. 4

5. Склейте модель конуса по его развёртке (рис. 5).

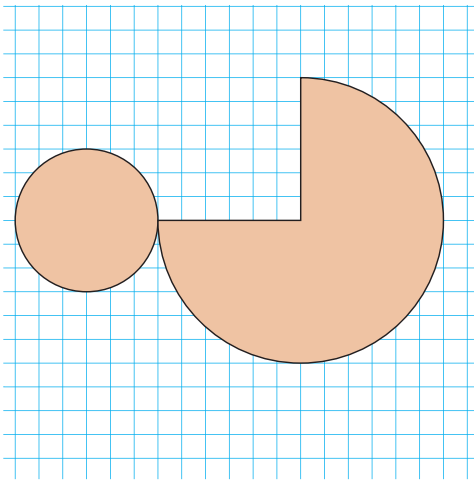


Рис. 5

6. С помощью развёртки, показанной на рисунке 6, постройте модель прямоугольного параллелепипеда. Определите площадь поверхности параллелепипеда и его объём.

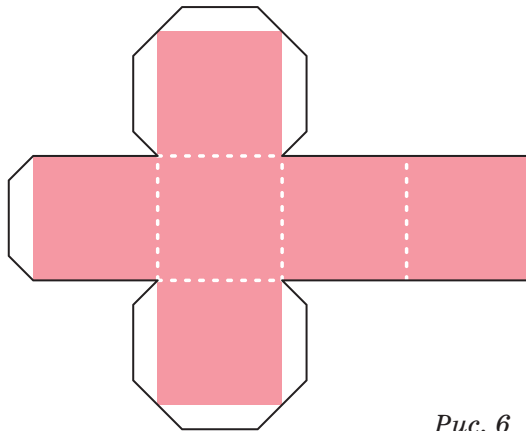


Рис. 6

7. С помощью развёрток, представленных на рисунке 7, постройте модель геометрической фигуры. Какой многогранник у вас получился? Сколько у него граней, рёбер, вершин?

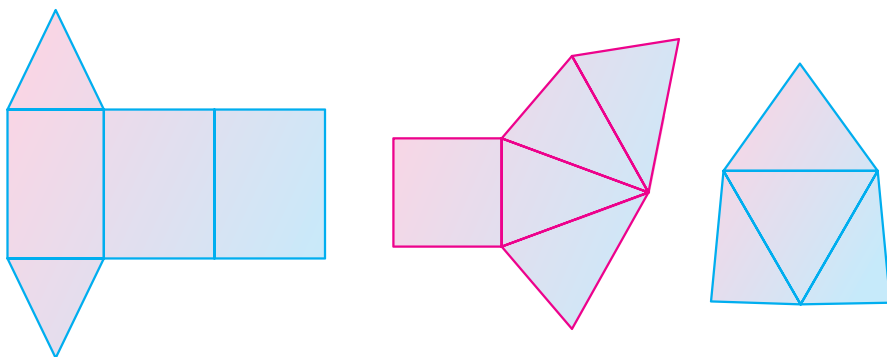


Рис. 7

8. Сравните результаты выполнения действий, не выполняя вычислений:  
 $(-1,45) \cdot (-1,32) \cdot (-0,2) \cdot (-0,101)$  и  
 $(-0,03) \cdot (-20,1)^6$ .
9. Вычислите значение выражения  $-(-c)$ , если:  
а)  $c = 2$ ;  
б)  $c = -2$ .
10. Первую половину пути в 120 км велосипедист преодолел со скоростью на 20 % меньше планируемой, а вторую половину пути — со скоростью на 20 % больше, чем планировал. Как изменится время его движения по сравнению с планируемым, если планируемая скорость 15 км/ч?

## § 2. Окружность. Круг. Формулы длины окружности и площади круга

1. Если радиус окружности равен 10 см, то её длина равна:  
а)  $C = 20\pi$  см;                      в)  $C = 100\pi$  см;  
б)  $C = 10$  см;                         г)  $C = 25\pi$  см.  
Выберите правильный ответ.
2. Если длина окружности равна  $10\pi$  см, то её радиус равен:  
а) 10 см;                                в) 5 см;  
б)  $\pi$  см;                                 г) 2,5 см.  
Выберите правильный ответ.
3. Найдите площадь круга радиусом:  
а) 2 см;    б) 3 дм;    в) 4 мм.
4. Найдите площадь круга диаметром:  
а) 5 см;    б) 10 см;    в) 4 мм.
5. Округлите число  $\pi$  до сотых и определите приближённое значение диаметра и радиуса окружности, если её длина равна:  
а) 314 м;                                в) 1570 дм;  
б) 6,28 см;                              г) 0,157 см.
6. Округлите число  $\pi$  до десятых и найдите приближённое значение радиуса круга, площадь которого равна  $310 \text{ дм}^2$ .
7. Длина окружности равна 59,66 дм. Найдите приближённое значение радиуса и площади круга, ограниченного этой окружностью, приняв  $\pi \approx 3,14$ .

8. Измерьте радиус окружности, изображённой на рисунке 8, и найдите приближённое значение длины окружности и площади круга, ограниченного этой окружностью, приняв  $\pi \approx 3,14$ .
9. Радиус земного шара приближённо равен 6400 км (рис. 9). Вычислите приближённое значение длины экватора, приняв  $\pi \approx 3,14$ .
10. Определите площадь кольца, выполнив необходимые измерения на рисунке 10.
11. Достаточно ли проволоки, длина которой 3,56 м, для того, чтобы сделать обруч, если его диаметр должен быть 2 м?
12. Колесо сделало 2 оборота. Найдите радиус колеса в сантиметрах, если длина пути колеса 6 м, приняв  $\pi \approx 3$ .

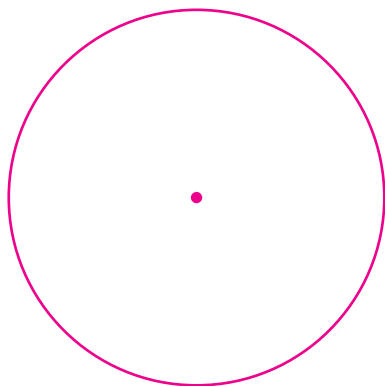


Рис. 8



Рис. 9

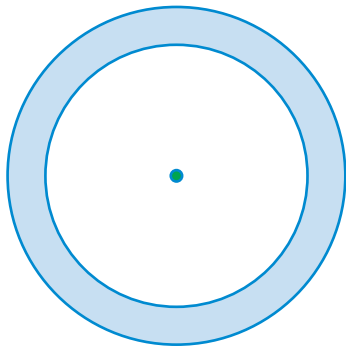


Рис. 10

13. Колесо делает 50 оборотов на расстоянии 1500 м. Определите диаметр колеса, приняв  $\pi \approx 3$ .

14. Диаметр колеса автомобиля «Белаз» 4 м (рис. 11). Какой путь пройдёт это колесо, если сделает 10 оборотов? ( $\pi \approx 3,14$ .)



Рис. 11

15. Число  $\frac{22}{7} \approx 3,14$  называется числом Архимеда.

Используйте равенство  $\frac{22}{7} \approx \pi$  для решения следующей задачи. Если радиус окружности равен

1) 5,6 мм, 2)  $\frac{21}{44}$  дм, 3)  $\frac{49}{11}$  м, то её длина равна:

а) ... мм; б) ... дм; в) ... м.

16. Радиус первой окружности равен 15 см, а радиус второй — 1,5 см. Во сколько раз длина первой окружности больше длины второй?

17. Радиус первого круга равен 15 см, а радиус второго — 1,5 см. Во сколько раз площадь первого круга больше площади второго?

18. Радиус одной окружности 40 см, радиус другой составляет 125 % от радиуса первой. На сколько сантиметров длина первой окружности меньше длины второй? Вычислите приближённое значение результата, приняв  $\pi \approx 3,14$ .

19. Радиус окружности увеличили на 5 дм. На сколько сантиметров увеличилась при этом длина окружности?



20. Радиус круга  $6,3$  дм. Найдите площадь круга, радиус которого в  $3$  раза меньше. Найдите отношение площади меньшего круга к площади большего.

21. Какой длины нужно взять прямоугольный лист из винила, чтобы сделать рулон обоев из  $10$  слоёв (рис. 12), если диаметр каждого следующего слоя на  $2$  мм больше предыдущего, а диаметр первого слоя равен  $10$  см ( $\pi \approx 3,14$ )?



Рис. 12

22. Для изготовления бака из жести свернули лист жести длиной  $1,3$  м (рис. 13). Каков диаметр бака, если на соединение предусмотрено  $4,4$  см?

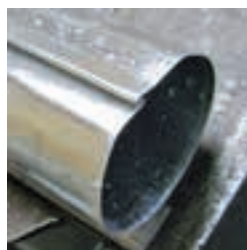


Рис. 13

23. Диаметр круглого бассейна  $12$  м. Найдите его площадь на плане, сделанном в масштабе  $1 : 50$ .

24. Одно число составляет  $0,6$  другого. Найдите эти числа, если их сумма равна  $64$ .

25. Среднее арифметическое двух чисел равно  $424$ . Найдите эти числа, если одно число на  $12\%$  больше другого.

### § 3. Виды треугольников

1. В треугольнике две стороны имеют длины  $2$  см и  $5$  см. Этот треугольник:

- а) равносторонний;
- б) равнобедренный;
- в) разносторонний;

- г) не является равносторонним.  
 Выберите правильный ответ.
2. Установите вид треугольника, если известно, что у него:
    - а) только две равные стороны;
    - б) нет равных сторон;
    - в) три стороны равные;
    - г) одна сторона больше другой, но меньше третьей.
  3. Две стороны треугольника равны 2 см и 5 см. Какой длины должна быть его третья сторона, чтобы треугольник был равнобедренным?
  4. Две стороны треугольника равны 2 см и 5 см. Может ли третья сторона быть равной:
    - а) 1 см; б) 2 см; в) 3 см; г) 4 см; д) 7 см?
  5. Найдите с помощью транспортира наибольший угол каждого треугольника, изображённого на рисунке 14, и определите вид треугольника.

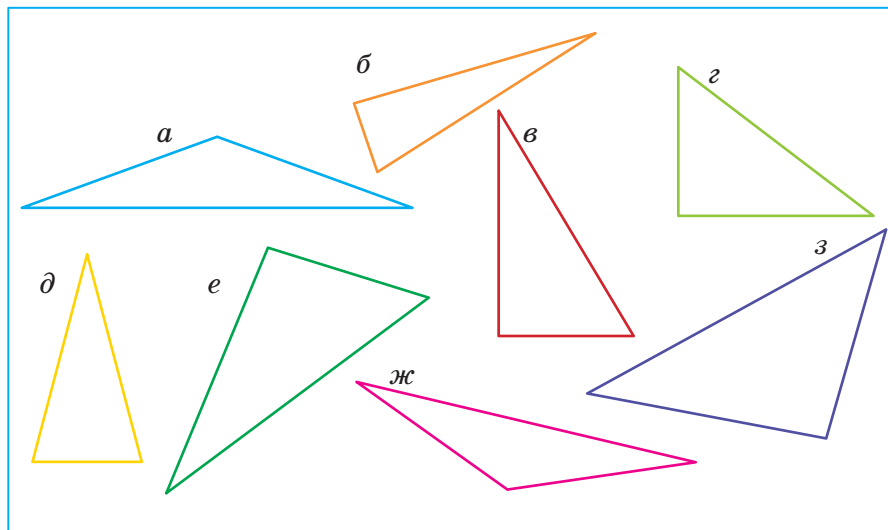


Рис. 14

6. Определите вид треугольника, если величины его углов равны:
- а)  $18^\circ$ ,  $50^\circ$ ,  $112^\circ$ ;                      в)  $15^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $75^\circ$ ;  
б)  $23^\circ$ ,  $134^\circ$ ,  $23^\circ$ ;                      г)  $38^\circ$ ,  $78^\circ$ ,  $64^\circ$ .
7. Определите вид каждого треугольника, изображённого на рисунке 15, используя классификацию:
- а) по углам;                      б) по сторонам.

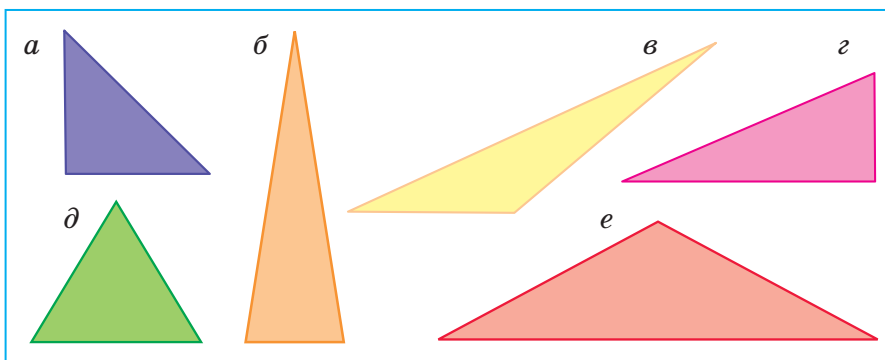


Рис. 15

8. Один из углов треугольника равен  $60^\circ$ . Каким должен быть ещё один его угол, чтобы треугольник был:
- а) остроугольным;  
б) прямоугольным;  
в) тупоугольным?
9. Один из углов треугольника равен  $55^\circ$ . Каким должен быть ещё один его угол, чтобы треугольник не был:
- а) остроугольным;  
б) прямоугольным;  
в) тупоугольным?

10. Какие измерения нужно выполнить (рис. 16), чтобы определить вид треугольника:

- по сторонам;
- по углам?

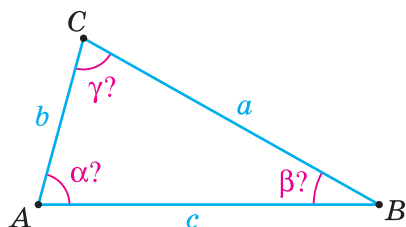


Рис. 16

11. Определите вид треугольника, если длины его сторон равны:
- 22 см, 63 см, 54 см;
  - 12 дм, 2,3 м, 12 дм;
  - 40 мм, 4 см, 0,4 дм.
12. Один угол треугольника равен  $78^\circ$ , а два других равны между собой. Найдите эти углы.
13. Какова должна быть наибольшая сторона треугольника, если она на 12 см больше наименьшей, а их сумма равна 30 см?
14. В треугольнике одна из сторон больше второй стороны на 5 см и больше третьей стороны на 3 см. Найдите эти стороны, если периметр этого треугольника равен 26 см.
15. В равнобедренном треугольнике периметр равен 58 см, длина основания — 28 см. Найдите длину боковой стороны треугольника.
16. В равнобедренном треугольнике периметр равен 66 см, длина боковой стороны — 28 см. Найдите длину основания треугольника.
17. Найдите длину третьей стороны равнобедренного треугольника, если две другие равны:
- 2 см и 6 см; 8 см и 13 см; 3,5 см и 9 см;
  - 3 м и 7 м; 6 м и 13 м; 16 м и 22 м;
  - 1 м и 9 дм; 4 см и 1 дм; 12 дм и 2,5 м.

- 18.** Кондитерская фабрика получила от поставщиков: муки на 1,5 тыс. р., сахара — на 0,5 тыс. р., шоколадного масла — на 1,4 тыс. р. После продажи своих изделий фабрика получила прибыль 4,3 тыс. р. Хватит ли этих денег, чтобы рассчитаться с поставщиками?
- 19.** Для составления рейтинга футбольных команд вычисляют разность между количеством забитых мячей и пропущенных. Перенесите таблицу в тетрадь и заполните по известным данным.

Команда	6 «А»	6 «Б»	6 «В»	6 «Г»
Число забитых мячей	9		11	6
Число пропущенных мячей	3	7		8
Разность		-2	5	

- 20.** Мальчик вышел из квартиры на лестничную площадку и начал прыгать по ступенькам. Сначала он прыгнул на 4 ступеньки вниз, потом на 6 ступенек вверх и наконец на 8 ступенек вниз. На сколько ступенек от своей квартиры и в каком направлении оказался мальчик?
- 21.** Подводная лодка к началу учений была на глубине 2,5 км. Во второй день она опустилась ещё на  $\frac{1}{5}$  первоначальной глубины, в третий день лодка поднялась на 0,4 км. В последующие три дня лодка опускалась каждый день на 0,5 км.

На какой глубине находилась лодка в конце шестого дня?

- 22.** Археологи за три дня раскопок спустились на 6,63 м. Во второй день они спустились на 1,1 м ниже, чем в первый, а в третий день — на 0,5 м ниже, чем во второй. На сколько метров спустились археологи за третий день?
- 23.** Хлебозавод отправил хлеб трём магазинам: первому 530,5 кг, второму на 200,3 кг больше, чем третьему, а всего 1230,8 кг. Сколько хлеба отправлено третьему магазину?
- 24.** Сумма трёх слагаемых равна 2736. Одно из них — наибольшее трёхзначное число, а другое равно разности между наименьшим четырёхзначным и наибольшим двухзначным числом. Найдите третье слагаемое.
- 25.** Как изменится сумма чисел 42,29, 36,95 и 103,56, если к первому прибавить число  $-23,4$ , ко второму — число 54,55, а к третьему — число  $-76,9$ ? Чему равна сумма чисел после выполнения действий?
- 26.** В Бресте и Минске измеряли температуру воздуха 1, 8, 15, 22 апреля в 14.00. Результаты указаны в таблице. Сравните температуру воздуха в Бресте и Минске в одно и то же время.

Город	Число месяца			
	1	8	15	22
Минск	-1,5	-1	4	13
Брест	-0,5	0	6	18

## § 4. Симметрия относительно точки. Центр симметрии. Фигуры, симметричные относительно точки. Центрально-симметричные фигуры

1. Вставьте пропущенные слова.

Для того чтобы построить точку, симметричную относительно центра симметрии, нужно:

- 1) соединить данную точку с ... симметрии;
- 2) продолжить прямую, проходящую через две точки, на такое же расстояние, что и расстояние от данной точки до ...;
- 3) ... получившуюся точку.

2. Точки  $M$  и  $L$  симметричны относительно точки  $O$  — центра симметрии. Перенесите рисунок 17 в тетрадь и отметьте точку, симметричную относительно точки  $O$  точке:

- а)  $P$ ;            б)  $V$ .

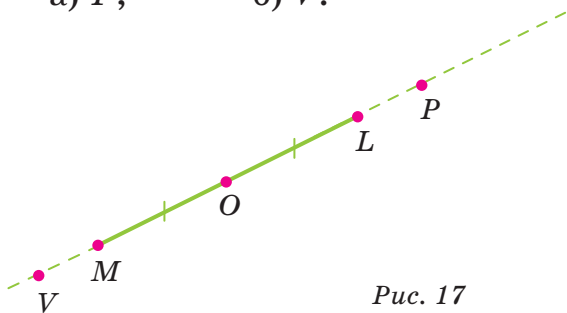


Рис. 17

3. Перенесите рисунок 18 в тетрадь и отметьте точку, симметричную относительно точки  $O$  точке:

- а)  $A$ ;            б)  $B$ ;            в)  $C$ .

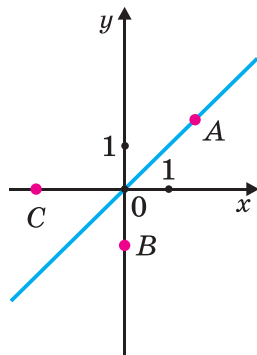


Рис. 18

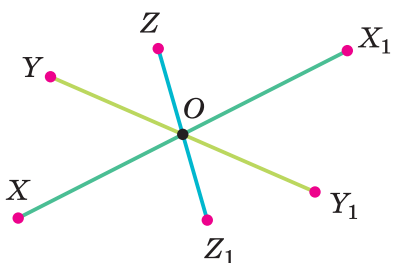


Рис. 19

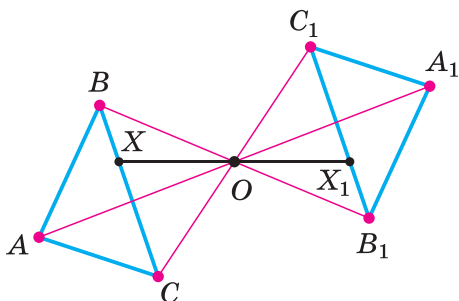


Рис. 20

4. Назовите пары точек, симметричных относительно центра  $O$ , на рисунке 19. Перенесите рисунок в тетрадь и постройте ещё две пары точек, симметричных относительно точки  $O$ .
5. Назовите пары точек, симметричных относительно центра  $O$ , на рисунке 20. Перенесите рисунок в тетрадь и постройте ещё две пары точек, симметричных относительно точки  $O$ .
6. Назовите пары симметричных точек относительно центра  $O$  на рисунке 21. Перенесите в тетрадь рисунок и обозначте точки, симметричные точкам  $L$  и  $F$  относительно точки  $O$ .
7. Вставьте пропущенные слова.

Если для каждой точки фигуры ... ей точка относительно точки  $O$  также ... этой фигуре, то фигура называется ... относительно точки  $O$ .

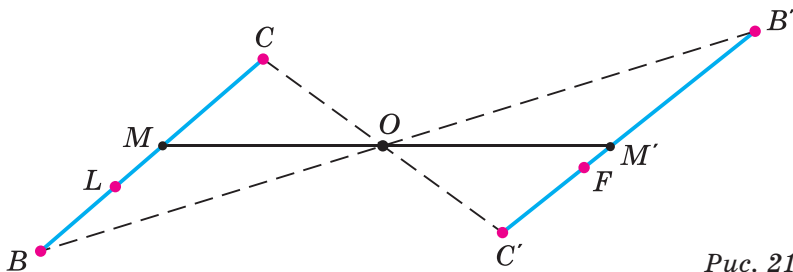


Рис. 21



8. Укажите, какие из фигур, изображённых на рисунке 22, являются центрально-симметричными.

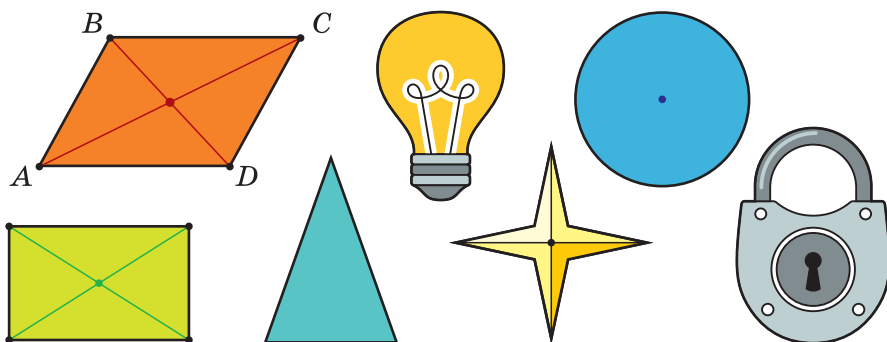


Рис. 22

9. Постройте точки, симметричные точкам  $M(0; 6)$ ,  $N(0; -6)$ ,  $D(6; 0)$ ,  $F(-6; 0)$  относительно начала координат.
10. На координатной плоскости отметьте точки  $M(-5; 4)$ ,  $N(3; 4)$ ,  $P(3; -2)$ ,  $Q(-5; -2)$  — вершины прямоугольника. Постройте точки, симметричные этим точкам относительно начала координат.
11. На рисунке 23 показаны две пары симметричных точек на двух центрально-симметричных фигурах. Перенесите рисунок в тетрадь и отметьте ещё две пары симметричных точек, принадлежащих этим фигурам.

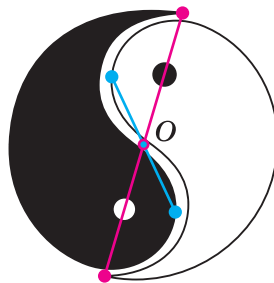


Рис. 23

- 12.** Установите порядок действий и найдите значение выражения:
- а)  $(-2,04 : (-4) - (-3,4 \cdot 0,3)) : (-0,06)$ ;  
б)  $1,6 : (-0,02) + 0,06 : (0,09 - 0,1)$ .
- 13.** Найдите сумму всех целых чисел, расположенных на координатной прямой между числами  $-103$  и  $105$ .
- 14.** За три дня выставку рептилий посетили  $1570$  человек. В первый день на выставке побывало  $30\%$  всех посетителей, в третий — на  $241$  человек больше, чем во второй. Какой процент всех посетителей составляют те, кто посетил выставку в третий день?
- 15.** Из  $200$  страниц книги в первый день прочитано  $30\%$  всей книги, во второй —  $50\%$  прочитанного в первый день, а в третий день  $60\%$  прочитанного во второй день. Сколько страниц книги осталось прочитать? Сколько это процентов от всей книги?
- 16.** Арендную плату в начале сезона продаж овощей на рынке повысили на  $20\%$ , а в конце сезона — снизили на  $20\%$ . На сколько процентов изменилась начальная цена за аренду места на рынке?
- 17.** В четырёх вагонах было  $43,758$  т груза. На одной из станций в первый вагон погрузили ещё  $0,258$  т, из второго перегрузили в третий  $0,156$  т, а из четвёртого выгрузили  $0,315$  т. Какой стала масса груза во всех четырёх вагонах вместе?

## § 5. Фигуры, симметричные относительно прямой. Ось симметрии. Фигуры в реальной жизни, имеющие ось симметрии

Вставьте пропущенные слова в заданиях 1–3.

1. Для того чтобы построить точку, симметричную данной точке ( $M$ ) относительно данной прямой ( $a$ ), нужно:
  - 1) провести через данную точку  $M$  прямую, ... данной прямой  $a$ ;  $P$  — точка пересечения ... с этой прямой;
  - 2) отложить от точки ... на перпендикуляре отрезок  $PM_1$ , ... отрезку  $MP$ .
2. Если для каждой точки фигуры симметричная ей точка относительно прямой также ... этой фигуре, то фигура имеет ... ..
3. Если мысленно (или практически) перегнуть фигуру относительно оси симметрии, то части фигуры ... ..
4. Точки  $A$  и  $A_1$  симметричны относительно прямой  $a$  (рис. 24). Перенесите рисунок в тетрадь и постройте ещё две пары симметричных точек относительно прямой  $a$ .
5. На рисунке 25 изображены два треугольника, симметричных относительно прямой. Перенесите рисунок в тетрадь и обозначьте точки, симметричные точкам  $L$ ,  $P$ ,  $K$  относительно этой прямой.

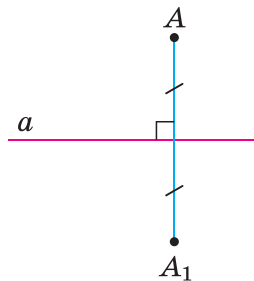


Рис. 24

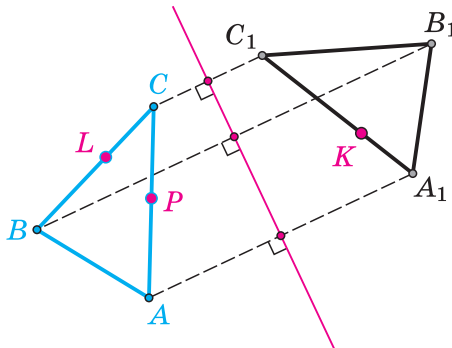


Рис. 25

6. Вставьте пропущенные слова. На рисунке 26 изображена фигура, имеющая ось симметрии, так как для ... точки фигуры симметрична ей точка относительно прямой, также ... этой фигуре.
7. Определите, какие фигуры на рисунках 27–29 имеют ось симметрии.



Рис. 26



Рис. 27



Рис. 28



Рис. 29

8. Сколько осей симметрии имеет каждая из фигур на рисунке 30?



Рис. 30

9. Сколько осей симметрии имеют фигуры на рисунке 31?



Рис. 31

10. На рисунке 32 назовите точки, симметричные относительно прямой  $l$ .

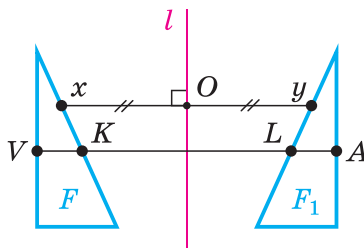


Рис. 32

11. Определите, являются ли точки  $A$  и  $A_1$  симметричными относительно прямой  $l$  (рис. 33).

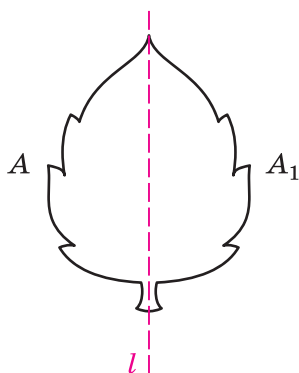


Рис. 33

12. На первой станции от Минска с поезда сошли 115 пассажиров, а сели в поезд 49 пассажиров, на второй — сошли 55, а сели 86 пассажиров, на третьей — сели 118 и сошли 77 пассажиров. После этого в поезде стало 488 пассажиров. Сколько пассажиров было в поезде при отъезде из Минска?
13. За 2 кг конфет и 3 кг зефира заплатили 25 р. 90 к. По тем же ценам за 6 кг конфет и 2 кг зефира заплатили 46 р. 20 к. Сколько стоил 1 кг конфет и 1 кг зефира?
14. Кусок ткани для обивки мебели длиной 54 м надо разрезать на 2 такие части, чтобы в первой было на 16 м больше, чем во второй. Сколько метров ткани будет в каждой части?
15. Сумма четырёх слагаемых равна 2334. Второе слагаемое больше первого слагаемого на 15, на столько же третье слагаемое больше второго и на столько же четвёртое слагаемое больше третьего. Найдите все слагаемые.
16. В три торговые палатки на ярмарке привезли 520 ц картофеля. Если бы в первой палатке продали 165 ц, во второй продали бы 125 ц, в третьей тоже 125 ц, то во всех палатках стало

- бы картофеля поровну. Сколько центнеров картофеля привезли в каждую палатку?
17. В двух ящиках 128 кг чая. Если из первого ящика переложить во второй 4 кг, то в обоих ящиках будет чая поровну. Сколько килограммов чая в каждом ящике?
18. В 10 ч 10 мин со станции вышел товарный поезд и пошёл со скоростью 42 км/ч. В 11 ч с той же станции и в том же направлении вышел пассажирский поезд со скоростью 49 км/ч. На каком расстоянии от станции отправления находится та станция, где товарный поезд пропустит вперёд пассажирский?
19. В 7 часов утра из пунктов  $A$  и  $B$  выехали навстречу друг другу два велосипедиста. Скорость движения велосипедиста, выехавшего из пункта  $A$ , равнялась 14 км/ч, а выехавшего из пункта  $B$  — 13 км/ч. Первый велосипедист прибыл в пункт  $B$  в 11 часов. На каком расстоянии от пункта  $A$  был в это время второй велосипедист?
20. Если искомое число разделить на 10, к полученному результату прибавить 99, а затем в сумме отбросить последнюю цифру 6, то получится 12. Найдите это число.
21. Фермер продавал яблоки по 2 р. 20 к. и по 1 р. 60 к. за 1 кг. Яблок первого сорта было продано в 4 раза больше, чем второго сорта, а за все проданные яблоки фермер получил 728 р. Сколько продано яблок одного и другого сорта?

**Тест «Проверь себя»****Выберите правильный ответ.**

1. Две стороны равнобедренного треугольника имеют длины 8 см и 3 см. Определите его периметр:
  - а) 14 см;
  - б) 19 см;
  - в) 19 см или 14 см;
  - г) недостаточно данных.
2. Один из углов треугольника равен  $88^\circ$ . Верно ли, что треугольник:
  - а) остроугольный;
  - б) не прямоугольный;
  - в) не тупоугольный;
  - г) нельзя определить?
3. Если длина окружности равна  $16\pi$  см, то его площадь равна:
  - а)  $32\pi$  см<sup>2</sup>;
  - б)  $128\pi$  см<sup>2</sup>;
  - в)  $64\pi$  см<sup>2</sup>;
  - г)  $8\pi$  см<sup>2</sup>.
4. Постройте прямоугольник  $MNPR$  и точку  $O$  пересечения его диагоналей  $MP$  и  $NR$ . Симметричными относительно точки  $O$  являются точки:
  - а)  $M$  и  $P$ ;
  - б)  $M$  и  $N$ ;
  - в)  $P$  и  $R$ ;
  - г)  $N$  и  $R$ .
5. Постройте равнобедренный треугольник  $MNK$ , в котором  $MN = NK$ , и отметьте точку  $T$  — середину стороны  $MK$ . Симметричными относительно прямой  $NT$  являются точки:
  - а)  $N$  и  $M$ ;
  - б)  $K$  и  $M$ ;
  - в)  $T$  и  $K$ ;
  - г)  $M$  и  $T$ .



## Из истории математики

Ещё древние греки считали, что симметрия — это гармония, соразмерность. Они же ввели термин, который пришёл в русский язык как слово «симметрия». У древних народов — шумеров, египтян, у первобытных племён симметрия ассоциировалась не только с красотой и гармонией, но и с магией. В эпоху мегалита для ритуальных целей сооружали кромлехи в форме круга — «идеально симметричной» геометрической фигуры.

Принципы симметрии играют важную роль в физике и математике, химии и биологии, технике и архитектуре, живописи и скульптуре, поэзии и музыке.

Представители первой научной школы в истории человечества, последователи Пифагора Самосского (рис. 34), пытались связать симметрию с числом. Каждой вещи, учили пифагорейцы, соответствует определённое отношение чисел, которое они называли логосом. Пифагорейцы предпочитали вместо слова «симметрия» пользоваться словом «гармония». Широко используя идею гармонии и симметрии, учёные древности любили обращаться не только к сферическим формам, но и к правильным многогранникам. У правильных многогранников грани — правильные многоугольники одного



Рис. 34

вида, а углы между гранями равны. Древние греки установили, что существует всего пять правильных выпуклых многогранников, название которых связаны с числом граней, — тетраэдр, октаэдр, икосаэдр, куб, додекаэдр. Все правильные многогранники обладают зеркальной симметрией.

Познавательную силу симметрии оценили философы Древней Греции, используя её в своих теориях. Так, например, Анаксимандр из Милета, живший в первой половине VI в. до н. э., использовал симметрию в своей космологической теории, где в центре мира поместил Землю — главное, по его мнению, тело мира. Она должна была иметь совершенную симметричную форму — форму цилиндра.

Весы известны человеку с III в. до н. э. В состоянии равновесия массы грузов на разных концах коромысла одинаковы, т. е. положение коромысла симметрично относительно центра тяжести. Симметрия — это не только равновесие, но и покой: стоит добавить на одну из чаш весов дополнительный груз, как они придут в движение. Нарушено равновесие, исчезла симметрия — появилось движение.

Гармония (симметрия) состоит из противоположностей. В пространственной симметрии противоположности явно видны. Это, например, правая и левая кисти рук человека.

В науку симметрия вошла в 30-х гг. XIX в. в связи с открытием Гесселем кристаллов. Из всех реальных объектов кристаллы наделены наибольшей величиной симметрии. Симметричной в

кристаллографии считается фигура, которая делится без остатка на равные и одинаково расположенные части.

У некоторых древних народов, как стало известно учёным, термин «симметрия» означал совершенство, и это подтверждают найденные фигурки, статуэтки и другие вещи, в которых всё строго симметрично.

**Симметрия** (от греч. *symmetria* — соразмерность) — однородность, пропорциональность, гармония. Это признак полноты и совершенства. Отсутствие или нарушение симметрии называется асимметрией.

### Задачи для любознательных

1. Определите координаты точек, отмеченных на рисунке 35. Назовите точки, симметричные относительно начала координат.

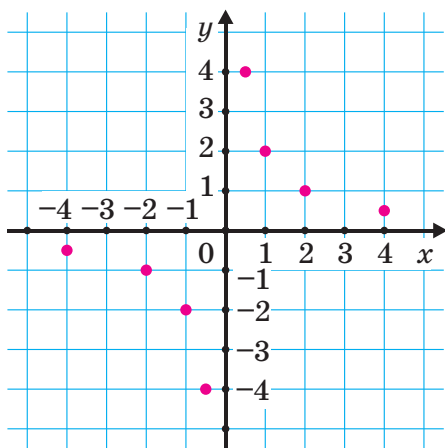


Рис. 35

2. Определите координаты точек, отмеченных на рисунке 36. Обозначьте точку, симметричную точке  $B$  относительно прямой  $AC$ , и найдите её координаты.

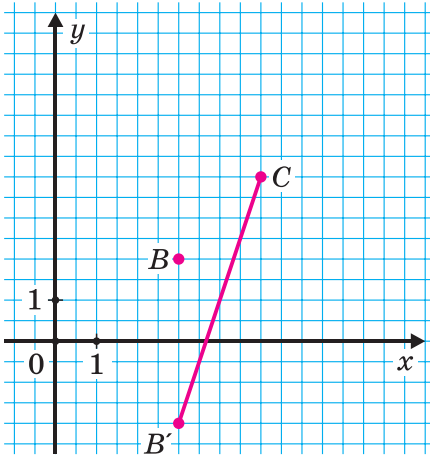


Рис. 36

3. Постройте треугольник, симметричный треугольнику  $ABC$  относительно оси ординат (рис. 37), и определите координаты вершин нового треугольника.

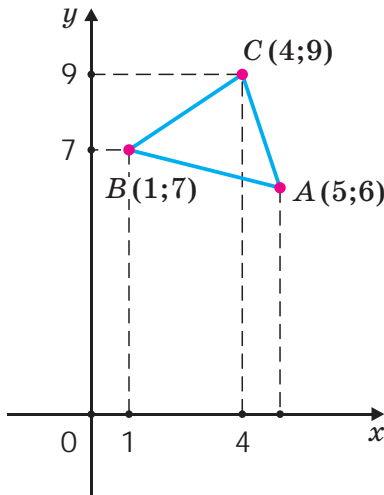


Рис. 37

4. Какое наименьшее число белых клеток на рисунке 38 нужно окрасить в серый цвет, чтобы появилась ось симметрии?

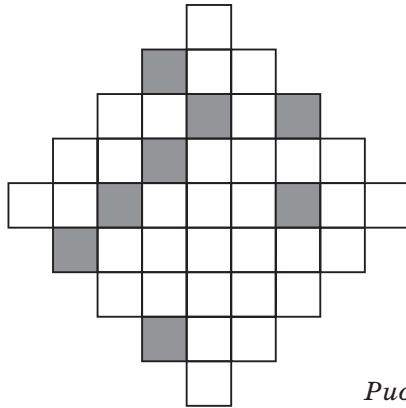


Рис. 38

5. Постройте точки, симметричные точкам  $M$  и  $N$  относительно прямой  $a$  (рис. 39).
6. Постройте точки, симметричные точке  $P$  относительно прямой  $a$  (рис. 40).

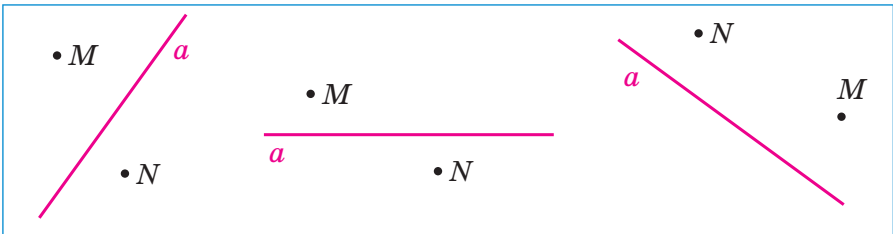


Рис. 39

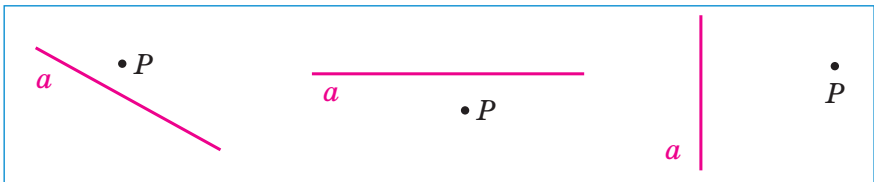


Рис. 40

7. Откуда надо посмотреть на фигуру (сверху, снизу, справа, слева, спереди, сзади), представленную на рисунке 41, *а*, чтобы увидеть её так, как изображено на рисунке 41, *б*?

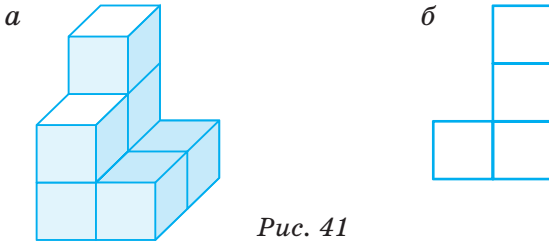


Рис. 41

8. Какая из картинок получится, если развернуть сложенный листок (рис. 42)?

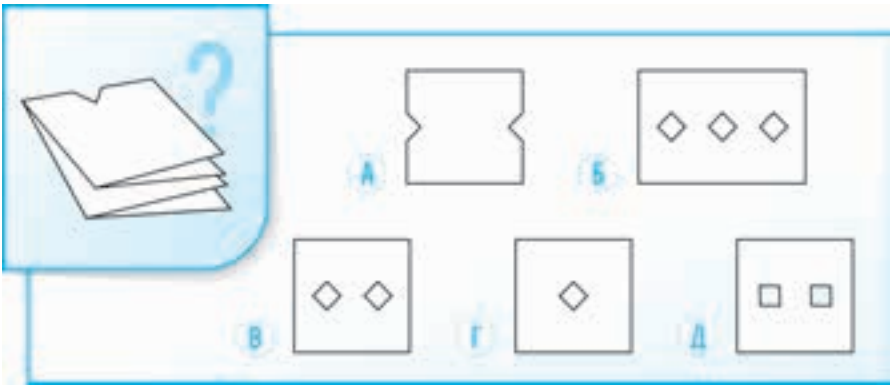


Рис. 42

9. Определите, сколько существует различных путей из точки *A* в точку *B*, если нельзя дважды проходить через все другие точки (рис. 43):

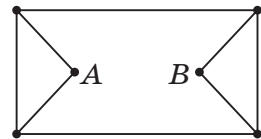


Рис. 43

- а) 3;      в) 8;      д) 5.  
б) 6;      г) 7;

10. Площадь белой зоны на рисунке 44 равна  $8 \text{ см}^2$ . Какова площадь тёмной зоны:

а) 8;      в) 4;      д) 7?  
 б) 9;      г) 6;

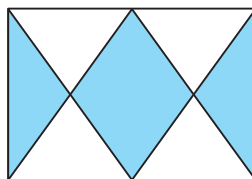
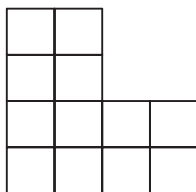
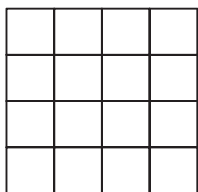


Рис. 44

11. На сколько больше квадратов на левом рисунке, чем на правом?



12. Какое наименьшее количество клеток нужно дополнительно закрасить в квадрате, чтобы полученная картинка имела центр симметрии (рис. 45):

а) 4;      в) 2;      д) 1?  
 б) 5;      г) 3;

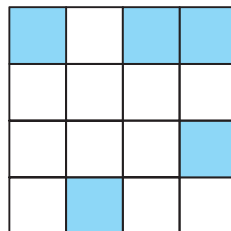


Рис. 45

## ЗАДАЧИ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ

---

- Найдите значение выражения:
  - $84 - (80 - 4)$ ;
  - $-(10 - 30) + 20$ ;
  - $9 + (-9 - 9)$ .
- Вычислите, выполнив действия:
  - $24 - (30 - 56)$ ;
  - $-(15 - 32) - 32$ ;
  - $-\left(\frac{3}{8} - \frac{1}{4}\right) + \frac{1}{4}$ .
- Найдите значение выражения:
  - $-5,9 - (4,3 - 9,9)$ ;
  - $7,5 - (5,5 - 4,8)$ .
- Вычислите:
  - $32 - (14 + 32)$ ;
  - $16 - (-16 + 8)$ ;
  - $-\left(\frac{2}{5} - \frac{1}{2}\right) - \frac{1}{2}$ .
- Найдите значение выражения:
  - $-3,5 - (2,6 - 6,5)$ ;
  - $2,7 - (3,8 - 7,3)$ .
- Установите порядок действий и вычислите:
  - $-6\frac{7}{9} + 3\frac{2}{3}$ ;
  - $3\frac{7}{12} - 5\frac{3}{16}$ .
- Выполните действия:
  - $-2 \cdot (-5) + 20 : (-2) - 10 \cdot (-1) - 9$ ;
  - $-39 \cdot \frac{1}{4} : (-3) \cdot (-16)$ .



- 8.** Проверьте, верны ли пропорции, используя основное свойство пропорции:
- а)  $\frac{2}{3} : \frac{4}{5} = \frac{12}{18} : \frac{24}{30}$ ;
- б)  $\frac{0,8}{3} = \frac{1,6}{6}$ .
- 9.** Используя основное свойство пропорции, решите уравнение:
- а)  $\frac{2,5}{x} = \frac{2}{6}$ ;
- б)  $\frac{3}{5} : \frac{6}{10} = y : \frac{1}{2}$ .
- 10.** Решите уравнение, используя основное свойство пропорции:
- а)  $\frac{3,5}{x} = \frac{7}{4}$ ;
- б)  $\frac{3}{8} : \frac{3}{4} = y : \frac{2}{3}$ .
- 11.** Расстояние между городами на карте 4,5 см. Определите это расстояние на местности, если масштаб карты 1 : 100 000.
- 12.** На изготовление каждой детали бригада затрачивала  $\frac{2}{5}$  часа и выпустила за смену 650 деталей. Сколько деталей выпустит эта же бригада за смену, если время на изготовление детали будет равно  $\frac{4}{15}$  часа?
- 13.** Найдите число, 24 % которого равны значению выражения  $4,578 : 3,27 + 3,4$ .
- 14.** Вычислите, используя распределительный закон умножения:
- а)  $3,6 \cdot 2,2 - 3,6 \cdot 1,4$ ;
- б)  $-12,8 \cdot \frac{3}{4} - 10,2 \cdot \frac{3}{4}$ .

- 15.** Площадь одного участка на 15 % больше другого, имеющего площадь 230 см<sup>2</sup>. Какая площадь первого участка?
- 16.** Выполните действия, применив распределительный закон:
- а)  $1,6 \cdot 12 + 1,6 \cdot 8$ ;
- б)  $\frac{2}{7} \cdot \frac{5}{9} - \frac{2}{3} \cdot \frac{4}{9}$ .
- 17.** Из 2,5 кг муки испекли 1,5 кг печенья. Сколько надо муки, чтобы испечь 2,7 кг печенья?
- 18.** Длина одной стороны треугольника 6 см, вторая составляет 80 % этой стороны, а третья — на 6 см длиннее второй. Вычислите периметр треугольника.
- 19.** Прямоугольник на плане, масштаб которого 1 : 5, имеет длину 32 мм, а ширину 25 мм. Найдите реальную площадь этого прямоугольника.
- 20.** Два туриста вышли одновременно навстречу друг другу из пунктов, расстояние между которыми 25,2 км. Скорость одного 4 км/ч, а другого 5 км/ч. Через какое время туристы встретятся?
- 21.** Выполните умножение:
- а)  $0,5 \cdot \frac{2}{7} \cdot 2 \cdot \frac{7}{8}$ ;
- б)  $2,5 \cdot 1\frac{3}{7} \cdot 4 \cdot \frac{7}{11}$ .
- 22.** Выполните умножение, используя законы умножения:
- $\frac{5}{7} \cdot 1\frac{2}{9} \cdot 1\frac{2}{3} \cdot \frac{9}{10}$ .
- 23.** Найдите значение выражения:  
 $-2,4 \cdot 7,1 - 3,6 \cdot 7,8 - 8,7 \cdot 7,6$ .

**24.** Вычислите:

а)  $(16 - 20) \cdot (-30 - 4)$ ;

б)  $(5,7 - 6) \cdot (5,7 + 6)$ .

**25.** Выполните действия:

а)  $-8 : \left(-1\frac{1}{7}\right)$ ;

б)  $\frac{1}{2} \cdot \left(-1\frac{1}{5}\right)$ ;

в)  $6 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right) - 8 : \frac{4}{5}$ .

**26.** Найдите значение выражения:

а)  $-9 : \left(2\frac{1}{4}\right)$ ;

б)  $-\frac{1}{3} \cdot \left(-2\frac{1}{4}\right)$ ;

в)  $12 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right) - 9 : \frac{3}{5}$ .

**27.** Выполните действия:

а)  $-30 \cdot \frac{1}{4} : (-3) \cdot \left(-\frac{4}{5}\right)$ ;

б)  $-6,15 \cdot (-1,02) + 7,8 : (-0,26)$ .

**28.** Решите уравнение, используя основное свойство пропорции:

а)  $\frac{x+3}{2} = \frac{5}{3}$ ;      б)  $\frac{3}{y+1} = \frac{3}{4}$ .

**29.** Вычислите:

а)  $8 \cdot 89 - 8 \cdot 80$ ;

б)  $2,7 \cdot 3,4 + 2,7 \cdot 0,6$ .

**30.** Найдите значение выражения:

а)  $(-9 + 4,5) \cdot (-5 + 2,5)$ ;

б)  $-156 \cdot (-6,5 + 3,63 : 0,3)$ .

**31.** Выполните действия:

а)  $-4,4 \cdot 1,5 - 8,6 \cdot (-2,5)$ ;

б)  $\left(-1\frac{3}{7} \cdot 4\frac{2}{3} + 1\frac{7}{9}\right) \cdot \left(-\frac{3}{4}\right)$ .

**32.** Выполните умножение, выбрав удобный порядок действий:

а)  $-\frac{2}{7} \cdot \left(-\frac{2}{3}\right) \cdot 3\frac{1}{2} \cdot \left(-2\frac{1}{4}\right)$ ;

б)  $-6,3 \cdot \frac{1}{12} \cdot \left(-\frac{1}{7}\right) \cdot 8,4$ .

**33.** Найдите значение выражения:

$$\frac{\left(3\frac{1}{3} - 2\frac{1}{2}\right) \cdot 2,4}{(15,5 + 4,5) : 2\frac{1}{2}}$$

**34.** Участок земли был вспахан за три дня. В первый день было вспахано 30 % этого участка, что составляет 108 га. Во второй день было вспахано  $\frac{5}{7}$  того, что в третий день. Сколько гектаров было вспахано во второй и третий дни?

**35.** Вычислите:

а)  $6 - \frac{3}{5} \cdot \left(\frac{5}{12} - \frac{5}{6}\right)$ ;

б)  $4 - 2,5 \cdot \left(6 + \frac{2}{5}\right)$ ;

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

**36.** Найдите:

а)  $\frac{2}{3}$  от 12;

б) 30 % от 12;

в) число, если  $\frac{2}{3}$  его равны 6.

**37.** Найдите неизвестный член пропорции:

а)  $1\frac{1}{3} : \frac{1}{3} = x : \frac{7}{2}$ ;

б)  $\frac{3,2}{a} = \frac{2,5}{5}$ .

**38.** Определите, какие из следующих чисел делятся на 2, 3, 5, 9:

а) 702;    б) 132;    в) 201;    г) 300.

**39.** Вычислите:

а)  $\left(3\frac{1}{3} - 2\frac{1}{4}\right) \cdot \frac{6}{13} + 1$ ;

б)  $5 - \frac{3}{7}\left(\frac{7}{9} - \frac{7}{15}\right)$ ;

в)  $2\frac{4}{15} : 5\frac{2}{3} + 1\frac{3}{10}$ .

**40.** Найдите:

а)  $\frac{3}{4}$  от 20;

б) 40 % от 20;

в) число, если  $\frac{3}{5}$  его равны 9.

**41.** Найдите неизвестный член пропорции:

а)  $2\frac{1}{5} : \frac{1}{5} = x : \frac{5}{11}$ ;

б)  $\frac{4,8}{a} = \frac{2}{3}$ .

**42.** Какие из следующих чисел делятся на 2, 3, 5, 9:

а) 96;    б) 135;    в) 207;    г) 410?

**43.** Вычислите:

а)  $\left(4,05 - 3\frac{13}{24}\right) \cdot 20 - \left(2\frac{3}{5} + \frac{1}{8}\right) : \frac{9}{40}$ ;

б)  $4\frac{1}{5}\left(\frac{5}{7} - \frac{1}{21}\right) - \frac{2}{3} \cdot \left(\frac{3}{8} - 1\right)$ .

**44.** Найдите:

а)  $\frac{3}{5}$  от 20;

б) 25 % от 20;

в) число, если  $\frac{4}{5}$  его равны 16.

**45.** Решите уравнение:

а)  $\frac{3}{14}x - \frac{8}{21}x = \frac{1}{3}$ ;

б)  $-\frac{4}{5} \cdot \left(5y + \frac{4}{5}\right) + \frac{16}{25}$ .

**46.** Найдите неизвестный член пропорции:

$$y : 8,4 = 1\frac{1}{4} : 6\frac{3}{4}.$$

**47.** В трёх баках 60 т бензина. В первом баке на 15 т больше, чем во втором, а в третьем — в 3 раза больше, чем во втором. Сколько тонн бензина во втором баке?

**48.** Вычислите:

$$(0,125 : 0,0125 - 0,5 \cdot 1,2) : 1\frac{23}{36} : \left(2\frac{1}{36} - 1\frac{5}{24}\right).$$

**49.** Найдите неизвестный член пропорции:

а)  $7,6 : x = 2\frac{1}{9} : 2\frac{4}{9}$ ;

б)  $\frac{3y-2}{2y-1} = \frac{4,5}{2}$ .

**50.** Вычислите:

а)  $2 \cdot (-3) + (-2) \cdot (-4) - (-4) \cdot (5)$ ;

б)  $(-5,5 + 3,5) \cdot (1,02 - 2,82)$ .

**51.** Сложите сначала противоположные числа, а затем найдите значение выражения:

а)  $293 - 198 + 26 - 293 + 198$ ;

б)  $-7,18 + 2,5 - 2,3 + 7,18 - 2,5$ .

**52.** Решите уравнение, используя основное свойство пропорции:

$$\text{а) } \frac{x-2}{2} = \frac{4,5}{3}; \quad \text{б) } \frac{3}{y-1} = \frac{0,5}{3}.$$

**53.** Выполните действия:

$$\text{а) } (-2,5)^2 - (-3,2) \cdot \left(-\frac{3}{8}\right) + (-6,25);$$

$$\text{б) } -3\frac{1}{3} \cdot \left(-2\frac{3}{4} : 5\frac{1}{2}\right) + 2\frac{2}{5} : \left(-1\frac{11}{15}\right).$$

**54.** Установите порядок действий и вычислите значение выражения:

$$\text{а) } \left(\left(9\frac{1}{2} - 11\right) : 0,003\right) : \left(-4,05 + 3\frac{13}{20}\right) \cdot 20;$$

$$\text{б) } \left(0,364 : (-0,28) - 2\frac{1}{2} \cdot 0,8\right) : \left(3\frac{7}{12} : \left(2\frac{1}{27} - 1\frac{23}{36}\right)\right).$$

**55.** Найдите неизвестный член пропорции:

$$\text{а) } 2x : \frac{3}{2} = \frac{3}{8} : \frac{1}{8};$$

$$\text{б) } \frac{5y-3}{3y-1} = \frac{-3\left(\frac{1}{3} - \frac{4}{6}\right)}{4}.$$

**56.** В сосуд налили 1 л воды и добавили 20 см<sup>3</sup> уксуса. Найдите процентное содержание уксуса в воде.

**57.** Высота сосны в начале года была 1,8 м, а к концу года она увеличилась на 15 %. Какова будет высота сосны через три года, если её прирост за каждый следующий год составит 90 % прироста предыдущего года?

**58.** Вычислите значение выражения:

$$15,3 - 38,902 : \left(10\frac{1}{25} - 2,7\right).$$

**59.** Проверьте, являются ли данные равенства пропорциями:

а)  $\frac{1}{4} : 0,5 = \frac{1}{6} : \frac{1}{3}$ ;      б)  $\frac{0,25}{\frac{1}{4}} = \frac{7,5}{42}$ .

**60.** Решите уравнение:

а)  $\frac{y-5}{3} = \frac{4}{5}$ ;      б)  $\frac{6}{3x+2} = \frac{2}{5}$ .

**61.** Найдите значения  $x$  и  $y$ , такие, чтобы пропорция была верна:

а)  $\frac{x}{y} = \frac{2}{3}$ ;      б)  $\frac{y}{24} = \frac{3}{4}$ .

**62.** За  $\frac{3}{4}$  ч туристы прошли  $2\frac{1}{4}$  км пути. Какое расстояние пройдут туристы за 2 ч, за 3 ч, если они будут двигаться с постоянной скоростью? Составьте пропорцию для решения задачи.

**63.** Масса  $10 \text{ м}^3$  воздуха 12,9 кг. Какая масса воздуха в комнате, длина которой 4,2 м, ширина 3,5 м, высота 2,6 м?

**64.** Переставьте средние члены пропорции, крайние члены пропорции и составьте новые пропорции:

а)  $\frac{30}{0,4} = \frac{15}{0,2}$ ;      б)  $\frac{m}{n} = \frac{p}{k}$ .

**65.** Какой буквой обозначается число 3,1415...?

**66.** Как вычисляется длина окружности? Можно ли измерить длину окружности линейкой?

**67.** Вычислите длину окружности, радиус которой 4 см ( $\pi \approx 3,14$ ).

**68.** Мальчик проехал на велосипеде 4 круга радиусом 3 м за 30 секунд. Вычислите скорость (округлив до десятых долей метра в секунду).



- 69.** За 0,7 кг продуктов заплатили 84 р. 70 к. Сколько нужно заплатить за 1,5 кг таких же продуктов? Сколько продуктов можно купить на 30 р.?
- 70.** Расфасовали 0,9 т крупы, что составило 46,8 % всей крупы в магазине. Сколько крупы нужно ещё расфасовать, чтобы осталось лишь 18 % имеющейся крупы?
- 71.** Сначала цена товара повысилась на 12 %, а через год новая цена понизилась на 12 %. Стал товар дешевле или дороже его первоначальной стоимости?
- 72.** Найдите площадь круга, если  $\frac{4}{9}$  длины окружности этого круга равны 49,6 см (число  $\pi$  округлите до десятых).
- 73.** Площадь земельного участка прямоугольной формы 6 га. Найдите площадь этого земельного участка на плане, если масштаб плана 1 : 5000.
- 74.** Сравните числа:
- |               |                                       |
|---------------|---------------------------------------|
| а) 0 и 600;   | г) $-\frac{1}{8}$ и $-\frac{13}{8}$ ; |
| б) 0 и -600;  | д) $\frac{3}{7}$ и $\frac{3}{5}$ ;    |
| в) -12 и -30; | е) $-\frac{3}{7}$ и $\frac{3}{5}$ .   |
- 75.** Поставьте знак  $>$  или  $<$  вместо звёздочки:
- а)  $7,8 * -7,8$ ;    б)  $-17,1 * -0,1$ ;    в)  $0 * -6,5$ .
- 76.** Укажите, между какими соседними целыми числами заключены числа:
- а) -2,5;    б) -7,2;    в) -0,1;    г)  $-2\frac{1}{8}$ .

- 77.** В трёх коробках 24 кг конфет. В первой коробке в  $1\frac{5}{8}$  раза конфет больше, чем во второй. Масса конфет в третьей коробке составляет  $\frac{3}{8}$  массы конфет во второй коробке. Сколько конфет в каждой коробке?
- 78.** В кондитерской имеется 44 кг печенья двух сортов. Печенья одного сорта в 1,2 раза больше, чем другого. Сколько килограммов печенья каждого сорта?
- 79.** Сумма трёх чисел равна 94. Первое число на 18 меньше второго, а третье число составляет  $\frac{2}{3}$  второго. Найдите эти числа.
- 80.** Представьте число  $-12$  в виде суммы двух отрицательных слагаемых так, чтобы:
- оба слагаемых были десятичными дробями;
  - одно из слагаемых было правильной обыкновенной дробью.
- 81.** Как изменится разность двух чисел, если:
- к уменьшаемому прибавить 10, а к вычитаемому  $-7$ ;
  - к уменьшаемому прибавить  $-3$ , а к вычитаемому  $-2$ ?
- 82.** Три бригады токарей за смену изготовили 104 детали. Первая изготовила на 12 деталей меньше, чем вторая, а третья —  $\frac{5}{8}$  деталей, изготовленных первой и второй бригадами вместе. Сколько деталей изготовила каждая бригада?
- 83.** Определите масштаб изображения, если расстояние на местности, равное 20 км, изображено на карте отрезком в 2 мм.

- 84.** Что означает масштаб  $100 : 1$ ? В каком случае нужно применять такой масштаб в отличие, например, от масштаба  $1 : 100$ ?
- 85.** Чему равен диаметр окружности, если её длина  $56,32$  м ( $\pi \approx 3,14$ )?
- 86.** Минутная стрелка имеет длину  $10$  см. Найдите:  
а) скорость движения её кончика по циферблату часов;  
б) площадь самого циферблата.
- 87.** Найдите число:  
а)  $42\%$  которого равны  $16,8$ ;  
б)  $\frac{2}{7}$  которого равны  $42$ ;  
в)  $\frac{3}{8}$  которого равны  $24$ .
- 88.** Три бригады за смену изготовили  $58$  деталей. Первая изготовила на  $10$  деталей меньше, чем вторая, а третья —  $0,5$  деталей, изготовленных первой и второй бригадами вместе. Сколько деталей изготовила каждая бригада?
- 89.** Масса арбуза на  $25\%$  больше массы дыни. На сколько процентов масса дыни меньше массы арбуза?
- 90.** Ширина прямоугольника  $4$ , а его длина равна стороне квадрата с периметром  $32$ . Чему равна площадь прямоугольника?
- 91.** Для приготовления компота смешали  $2,5$  кг яблок,  $2$  кг груш и  $0,5$  кг вишен. Найдите процентное содержание каждого вида фруктов, взятых для приготовления компота.

92. На сколько процентов площадь треугольника  $AKD$  меньше площади квадрата  $ABCD$  (рис. 1)?

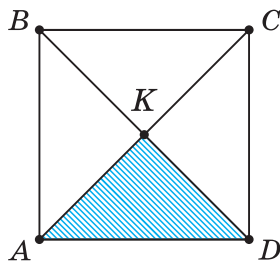


Рис. 1

93. Выберите развёрнутые углы на рисунке 2:

- а)  $\angle DAB$ ;      г)  $\angle XYZ$ ;  
 б)  $\angle LGF$ ;      д)  $\angle TOS$ .  
 в)  $\angle PRQ$ ;

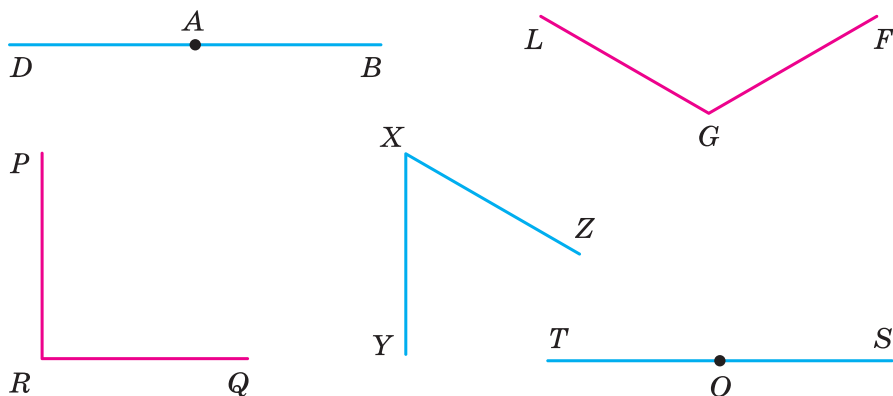


Рис. 2

94. Измерьте углы с помощью транспортира и запишите результаты измерений (рис. 3).

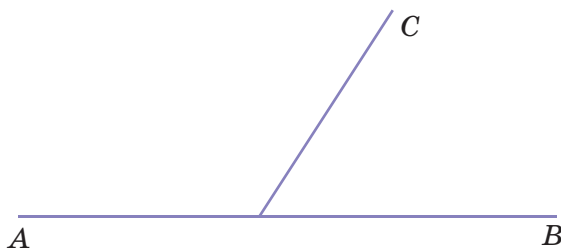


Рис. 3

95. Вычислите площадь фигуры (рис. 4), если длины сторон представлены в сантиметрах.

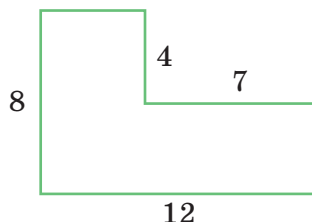


Рис. 4

96. Один маляр может покрасить стену за 3 ч, другой маляр такую же стену — за 5 ч. Какую часть стены они покрасят за 1 ч, работая вместе?
97. Полбулки стоит на полрубля дороже, чем четвертинка булки. Сколько стоит вся булка?
98. Постройте систему координат и отметьте точки:  
 а)  $A(5; 1)$ ,  $B(-5; -1)$ ,  $C(5; -1)$ ;  
 б)  $M(0; 6)$ ,  $N(0; -6)$ ;  
 в)  $D(6; 0)$ ,  $F(-6; 0)$ .
99. На координатной плоскости через точки  $C(4; 3)$  и  $D(4; -3)$  проведите прямую. Как она расположена по отношению к координатным прямым  $Ox$  и  $Oy$ ?
100. На координатной плоскости через точку  $A(3; 3)$  проведите прямую, параллельную оси  $Ox$ , и прямую, параллельную оси  $Oy$ .
101. Постройте координатные прямые  $Ox$  и  $Oy$  и отметьте точки:  
 $A(6; 2)$ ,  $B(-6; 2)$ ,  $C(6; -2)$ ,  $D(-6; -2)$ .
102. На координатной плоскости проведите прямую через точки  $E(6; 2)$  и  $F(-6; 2)$ . Какой координатной прямой эта прямая параллельна, а какой перпендикулярна?
103. На координатной плоскости проведите прямую через точки  $K(-4; 3)$  и  $Z(-4; -3)$ . Какой координатной прямой эта прямая параллельна, а какой перпендикулярна?

- 104.** На координатной плоскости через точку  $M(7; 7)$  проведите прямую, параллельную оси  $Ox$ , и прямую, параллельную оси  $Oy$ .
- 105.** На координатной плоскости через точку  $Z(7; 3)$  проведите прямую, параллельную оси  $Ox$ . Как она располагается относительно координатной прямой  $Oy$ ?
- 106.** На координатной плоскости через точку  $K(-7; 3)$  проведите прямую, параллельную оси  $Oy$ . Как она располагается по отношению к координатной прямой  $Ox$ ?
- 107.** Отметьте на координатной плоскости точки  $A(-4; -4)$ ,  $B(-2; -2)$ ,  $C(0; 0)$ ,  $D(2; 2)$ ,  $K(4; 4)$ . Проверьте с помощью линейки, лежат ли эти точки на одной прямой.
- 108.** На координатной плоскости через точку  $B(5; 3)$  проведите прямую так, чтобы все точки этой прямой имели ординаты 3. Запишите координаты точки  $K$ , лежащей правее точки  $B$  на две клетки.
- 109.** На координатной плоскости через точку  $K(-4; 3)$  проведите прямую так, чтобы все точки этой прямой имели абсциссу  $-4$ .
- 110.** На координатной плоскости через точку  $Z(4; 3)$  проведите прямую так, чтобы все точки этой прямой имели абсциссу 4.
- 111.** Даны координаты трёх вершин прямоугольника  $ABCD$ :  $A(-4; 4)$ ,  $B(2; 4)$ ,  $C(2; -4)$ .
- Начертите этот прямоугольник.
  - Определите координату точки  $D$ .
  - Найдите длины сторон этого прямоугольника.

- 112.** Найдите периметр прямоугольника  $ABCD$ , указанного в задании 111.
- 113.** Даны координаты двух вершин квадрата  $ABCD$ :  $A(-1; -1,5)$  и  $B(-1; 2)$ .
- Начертите квадрат  $ABCD$ .
  - Определите координаты вершин  $C$  и  $D$ .
- 114.** Вычислите площадь и периметр квадрата  $ABCD$ , указанного в задании 113.
- 115.** На координатной плоскости проведите прямую через точки  $K(-4; -2)$  и  $Z(4; -2)$ . Какой координатной прямой эта прямая параллельна, а какой перпендикулярна?
- 116.** Дан график изменения температуры воздуха (рис. 5). Определите по графику:
- какая температура воздуха была в 6 часов; в 15 часов;
  - в какое время температура воздуха была  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
  - в какое время температура воздуха была самой высокой.

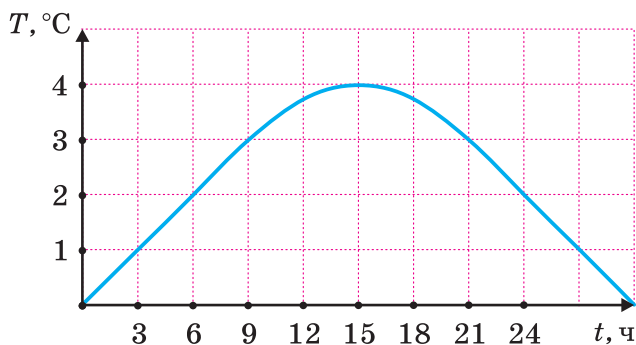


Рис. 5

- 117.** Дан график движения автомобиля (рис. 6).  
 Определите по графику:  
 а) на каком расстоянии от места отправления был автомобиль через 2 часа; через 3 часа;  
 б) за какое время автомобиль проехал 200 км;  
 250 км.

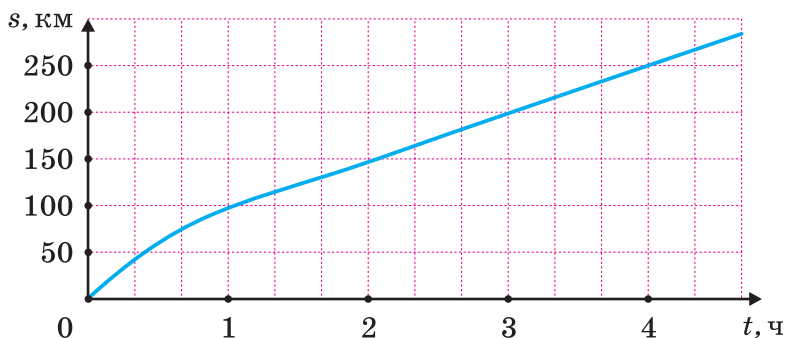


Рис. 6

- 118.** Дан график изменения температуры воздуха (рис. 7). Определите по графику:  
 а) какая температура воздуха была в 6 часов;  
 в 15 часов;

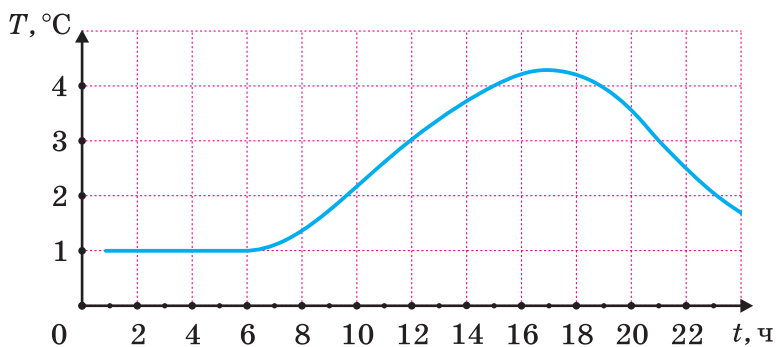


Рис. 7



б) в какое время температура воздуха была  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

в) в какое время температура воздуха была самой высокой.

**119.** Дан график изменения температуры воздуха (рис. 8). Определите по графику:

а) какая температура воздуха была в 2 часа; в 10 часов; в 20 часов;

б) в какое время температура воздуха была  $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

в) в какое время температура воздуха была самой низкой; самой высокой.

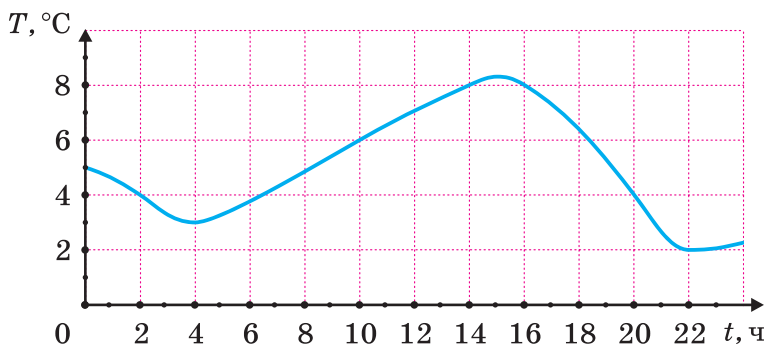


Рис. 8

**120.** Дан график движения автомобиля (рис. 9). Определите по графику:

а) через сколько времени автомобиль был от места отправления на расстоянии 30 км; 90 км;

б) на какое наибольшее расстояние удалился автомобиль от города и за сколько часов;

в) двигался ли автомобиль после 2 часов пути.

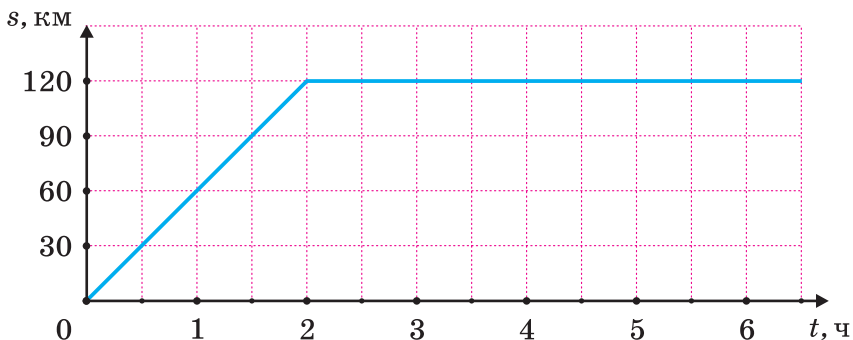


Рис. 9

- 121.** Дан график изменения температуры воздуха (рис. 10). Определите по графику:
- какая температура воздуха была самой низкой и самой высокой;
  - на протяжении какого времени температура воздуха повышалась;
  - что было с температурой воздуха с 18 до 21 часа; с 12 до 18 часов.

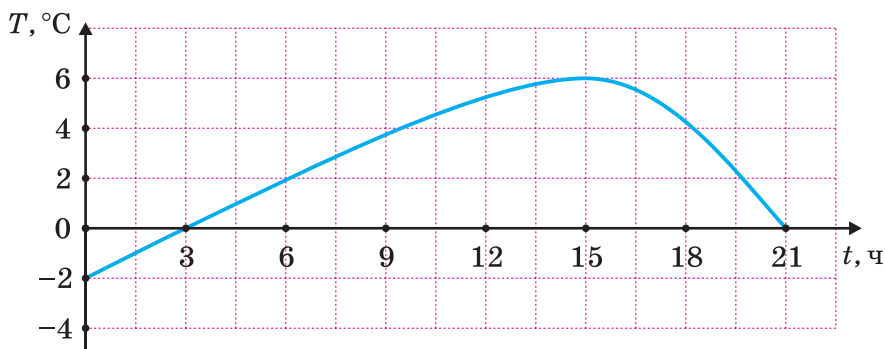


Рис. 10

- 122.** Дан график движения автомобиля (рис. 11). Определите по графику:

- а) сколько времени автомобиль удалялся от места отправления;
- б) на какое наибольшее расстояние удалился автомобиль от города и за сколько часов;
- в) какова была скорость движения автомобиля.

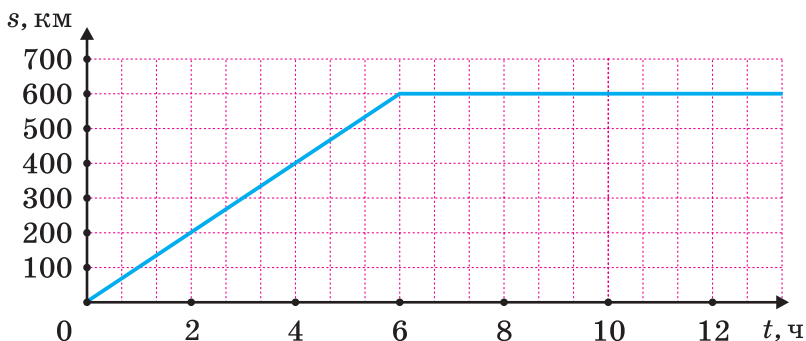


Рис. 11

- 123.** Дан график изменения температуры воздуха (рис. 12). Определите по графику:
- а) какая была самая низкая и самая высокая температура воздуха и в какое время;
  - б) сколько времени велось наблюдение за температурой воздуха;

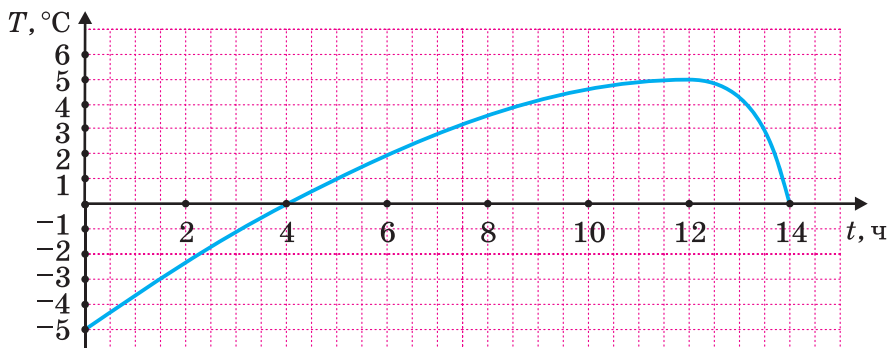


Рис. 12

в) что было с температурой воздуха с 0 до 8 часов; с 12 до 14 часов.

**124.** Дан график движения автомобиля (рис. 13).

Определите по графику:

- а) сколько времени автомобиль двигался;
- б) на какое расстояние автомобиль отъехал от места отправления за 6 часов;
- в) какова была скорость движения автомобиля.

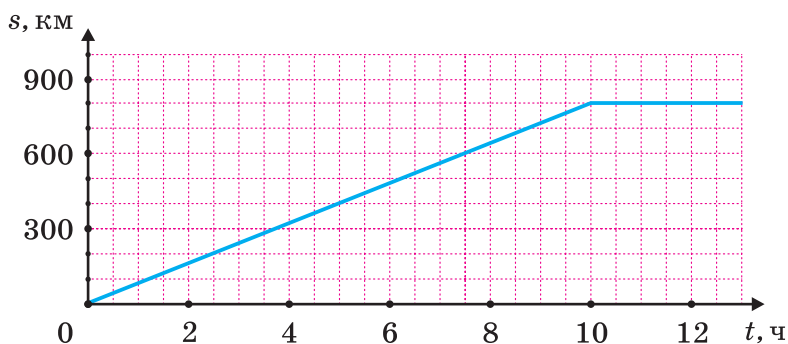


Рис. 13

## ЗАДАЧИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

---

1. Вдоль дороги растут 2018 деревьев. Утром на каждом из них сидело по одной сороке. В полдень каждая сорока взлетела и перелетела на дерево, растущее через одно от того, с которого она взлетела. Могло ли так получиться, чтобы на каждом дереве вновь сидело по одной сороке?
2. Из бочки мёда перелили ложку его в неполный стакан с чаем. А потом такую же ложку неоднородной уже смеси из стакана — обратно в бочку. Теперь и в бочке, и в стакане имеется некоторый объём посторонней жидкости (мёда в стакане и чая в бочке с мёдом). Где объём посторонней жидкости больше: в стакане или в бочке?
3. Одному специалисту по молекулярной биологии удалось вывести редкую разновидность бактерий. Ежечасно каждая бактерия делится на три части, каждая из них мгновенно достигает размеров взрослой бактерии и спустя час также делится на три части.
  - а) В полдень биолог положил одну бактерию в стерильный контейнер с питательной средой. К полуночи контейнер оказался наполнен бактериями до отказа. Когда контейнер наполнился на одну треть?
  - б) В полдень биолог положил в стерильный контейнер с питательной средой не одну, а три бактерии. Когда наполнился контейнер?

4. Страницы книги пронумерованы подряд от первой до последней. Так как книга была ветхая, то 25 листов выпали. Библиотекарь сложил все номера выпавших страниц. У него получилось число 2020. Когда об этом узнал шестиклассник Петя, он заявил, что при подсчёте библиотекарь ошибся. Объясните, почему Петя действительно прав.
5. Можно ли числа 1, 2, 3, ..., 20 расставить в вершинах и серединах рёбер куба так, чтобы каждое число, стоящее в середине ребра, равнялось полусумме чисел на концах этого ребра?
6. Шестиклассники школы сладкоежек собирают конфетные фантики трёх цветов — зелёного, синего и красного — и обмениваются ими по правилам: меняют либо 3 синих фантика на 5 зелёных (и наоборот, 5 зелёных на 3 синих), либо 7 красных фантиков на 11 синих (и наоборот, 11 синих на 7 красных). Могло ли у ребят в конце месяца оказаться 1111 фантиков, если в начале месяца у них было 1000 фантиков?
7. Сумма пяти чисел равна 200. Докажите, что их произведение не может оканчиваться на 2019.
8. Произведение трёх натуральных чисел оканчивается на 2022. Докажите, что их сумма не может равняться 19 999.
9. В некотором государстве было 10 банков. Банк можно открыть только путём деления одного на четыре. Могло ли оказаться после открытия банков, что их число стало равным 2022?

10. Имеются чашечные весы без гирь и 3 одинаковые по внешнему виду монеты, одна из которых фальшивая: она легче настоящих (настоящие монеты одного веса). Сколько потребуется взвешиваний, чтобы определить фальшивую монету?
11. На столе лежит десять пронумерованных шляп. В каждой шляпе лежит по десять золотых монет. В одной из шляп находятся фальшивые монеты. Настоящая весит 10 граммов, а поддельная только 9. В помощь даны весы со шкалой в граммах. Как определить, в какой из шляп находятся фальшивые монеты, используя весы только для одного взвешивания? Весы могут взвешивать не более 750 граммов.
12. Кузнечик прыгал вдоль прямой и вернулся в исходную точку (длина прыжка 50 см). Докажите, что он сделал чётное число прыжков.
13. Существует ли замкнутая 7-звенная ломаная, которая пересекает каждое звено ровно один раз?
14. У инопланетян может быть произвольное число рук. Однажды все они взяли за руки так, что свободных рук не осталось. Докажите, что число инопланетян, у которых нечётное число рук, чётно.
15. На чудо-дереве растут яблоки и груши. За один раз разрешается сорвать с него два плода. Если сорвать два яблока или две груши, то вырастет ещё одно яблоко, а если сорвать одну грушу и одно яблоко, то вырастет одна груша. В итоге

остался один плод. Какой это плод, если известно, что вначале на дереве было 22 яблока и 19 груш?

- 16.** Свежие грибы содержат по массе 90 % воды, а сухие — 12 %. Сколько килограммов сухих грибов получится из 22 кг свежих?
- 17.** Какое из следующих чисел наибольшее, если  $a$  является целым отрицательным:
- а)  $a + 1$ ;      в)  $-2a$ ;      д)  $a - 2$ .  
б)  $2a$ ;      г)  $6a - 2$ ;
- 18.** Выберите правильный ответ.  
Чтобы получить  $8^8$ , нужно  $4^4$  возвести в степень:  
а) 2;    б) 3;    в) 4;    г) 6;    д) 8.  
Сколько процентов чисел от 1 до 10 000 (включительно) являются квадратами целых чисел:  
а) 1 %;      в) 2 %;      д) 5 %?  
б) 1,5 %;    г) 2,5 %;
- 19.** Турист выбрал 2-часовой маршрут от пункта А до пункта С и обратно по той же дороге. Участок пути от А до находящегося на маршруте пункта В — плоский, от В до С идёт подъём в гору. Скорость туриста на плоском участке равна 4 км/ч, при подъёме в гору — 3 км/ч, а при спуске с горы (на обратном пути) — 6 км/ч. Определите длину пройденного туристом пути:  
а) 6 км;  
б) 7,5 км;  
в) 8 км;  
г) 10 км;  
д) нельзя определить.



- 20.** Саша и Лёша и вместе весят меньше, чем Дима и Олег; Олег и Саша вместе весят меньше, чем Юра и Игорь. Какое из следующих утверждений заведомо является верным:
- а) Саша и Игорь вместе весят меньше, чем Юра и Олег;
  - б) Олег и Игорь вместе весят больше, чем Дима и Юра;
  - в) Олег и Юра вместе весят больше, чем Саша и Дима;
  - г) Саша и Лёша вместе весят меньше, чем Дима и Юра;
  - д) Саша, Лёша и Дима вместе весят столько же, сколько Олег, Игорь и Юра?
- 21.** Имеется 400 г 40%-го раствора кислоты. Сколько воды требуется добавить, чтобы получить 20% -й раствор кислоты?
- 22.** Кусок сплава весом 800 г, содержащий 70 % олова, сплавил с куском олова весом 200 г. Определите процентное содержание олова в полученном сплаве.
- 23.** Сколько воды надо добавить в 75% -й раствор соли, объём которого 1200 мл, чтобы раствор стал 40% -м?
- 24.** Число увеличили на 20 %, а затем уменьшили на 20 %. Сравните полученное число с первоначальным.
- 25.** Свежие грибы содержат 90 % воды (по массе), а сухие — 12 % воды. Сколько получится сухих грибов из 22 кг свежих?

- 26.** Банк выплачивает доход по вкладу из расчёта 3 % в год. Сколько рублей будет на счёте через год, если положить 2000 р.?
- 27.** 60 % учащихся класса пошли в кино, а остальные 8 человек — на выставку. Сколько учащихся в классе?
- 28.** Из 205 участников городских олимпиад 90 стали победителями и призёрами. Определите процент победителей и призёров в олимпиадах.
- 29.** Смешали 300 г, 200 г и 400 г азотной кислоты соответственно 10 %, 20 % и 40%-й концентраций. Какова концентрация смеси?
- 30.** Сторону квадрата увеличили на 10 %. На сколько процентов увеличится площадь квадрата?
- 31.** Товарный поезд имеет длину 1 км и движется со скоростью 50 км/ч. За какое время он пройдёт тоннель длиной 1 км?
- 32.** Трое рыбаков имеют общую лодку, и у каждого есть свой замок и ключ от него. Как прикрепить лодку к берегу, чтобы каждый из рыбаков мог ею пользоваться, открывая один замок своим ключом?
- 33.** В хвойном лесу растут 600 000 елей. На каждой ели — не более 5 500 000 иголок. Докажите, что существуют хотя бы две ели с одинаковым числом иголок.
- 34.** Имеется 26 коробок конфет трёх сортов, причём в каждой коробке конфеты одного сорта. Докажите, что среди них обязательно есть 9 коробок конфет одного сорта.

- 35.** Какое наименьшее количество любых натуральных чисел надо взять, чтобы среди них всегда нашлось 2 числа, разность которых делится на 5?
- 36.** Можно ли на рёбрах куба расставить числа от 1 до 12 (по одному числу на каждом ребре) так, чтобы сумма чисел на трёх рёбрах, выходящих из одной вершины, была одной и той же для каждой вершины?
- 37.** Два натуральных числа в сумме дают 2021. Вася увеличил каждое из них на 50 и перемножил полученные числа. Он получил, что произведение также оканчивается на 2021. Докажите, что Вася ошибся.
- 38.** Кенгуру-мама прыгает за 1 секунду на 3,5 метра, а её маленький сынишка прыгает на 1 метр за 0,5 секунды. Они одновременно стартовали от тропинки к эвкалиптовому дереву по прямой. Расстояние от тропинки до дерева 240 метров. Через какое время после мамы маленький сынишка допрыгает до дерева?
- 39.** Укажите «лишнее» выражение:
- а)  $\frac{a + b}{c}$ ;
  - б)  $a : (b + c)$ ;
  - в)  $a + b : c$ ;
  - г)  $(a + b) : c$ .
- 40.** На математической олимпиаде среди учащихся 6-х классов первые четыре места разделили Антон, Павел, Анна и Алла. Сумма мест, занятых Антоном, Павлом и Аллой, равна 6. Сумма мест

Павла и Анны тоже 6. За первые три места дети получили грамоты, а за четвёртое место — подарок. Кто занял первое место, если известно, что из юношей лучшим был Павел?

41. Может ли число  $x^2 + y^2 + z^2$  делиться на 5, если ни одно из натуральных чисел  $x, y, z$  не делится на 5?
42. В магазин привезли 223 л масла в бидонах по 10 л и 17 л. Сколько всего бидонов?
43. Вчера учеников, присутствующих в классе, было в 8 раз больше числа отсутствующих. Сегодня не пришли ещё 2 ученика, и оказалось, что отсутствуют 20 % от числа учеников, присутствующих в классе. Сколько всего учеников в классе?
44. Володя и Андрей вместе весят 40 кг, Володя и Гена — 50 кг, Гена и Вася — 90 кг, Вася и Дима — 100 кг, Дима и Андрей — 60 кг. Сколько килограммов весит каждый из мальчиков?
45. Двое рабочих могут выполнить некоторую работу за 7 дней при условии, что второй рабочий приступит к ней на 2 дня позже первого. Если бы ту же работу каждый выполнял в одиночку, то первому понадобилась бы на 4 дня больше, чем второму. За сколько дней первый рабочий мог бы выполнить эту работу, если известно, что число дней, необходимых каждому из них, целое?
46. Матери 45 лет, а дочери 10. Через сколько лет их возрасты будут относиться как 9 : 4?

- 47.** В бассейне в форме прямоугольного параллелепипеда с площадью основания 1 га содержится 1 000 000 литров воды. Можно ли в этом бассейне проводить соревнования по плаванию?
- 48.** Куб можно составить из нескольких одинаковых четырёхугольных пирамид с общей вершиной в центре куба, основаниями служат грани куба. Найдите ребро куба, если объём одной пирамиды  $1\frac{1}{3}$  см<sup>3</sup>.
- 49.** Из точки  $O$  плоскости проведены четыре луча:  $OA$ ,  $OB$ ,  $OC$  и  $OD$ . Градусные меры пяти из образованных ими углов известны (но неизвестно, каких именно углов). Можно ли однозначно определить градусные меры остальных углов? (Под углом между лучами понимается тот из образованных ими углов, который не более  $180^\circ$ .)
- 

### Список литературы

1. Балк, М. Б. Математика после уроков / М. Б. Балк, Г. Д. Балк. — М. : Просвещение, 1971. — 462 с.
2. Берник, В. И. Элементы комбинаторики и бином Ньютона / В. И. Берник, О. Н. Пирютко. — Мозырь : Белый Ветер, 2016. — 69 с.
3. Канель-Белов, А. Я. Как решаются нестандартные задачи / А. Я. Канель-Белов, А. К. Ковальджи ; под ред. В. О. Бугаенко. — М. : МЦНМО, 2008. — 96 с.
4. Мазаник, С. А. Задачи со звёздочкой / С. А. Мазаник, [и др.]. — Минск : Бел. ассоц. «Конкурс», 2006. — 198 с.
5. Шевкин, А. В. Сборник задач по математике для учащихся 5–6 кл. / А. В. Шевкин. — 4-е изд. — М. : ТИД «Русское слово-РС», 2003. — 128 с.

# ОТВЕТЫ

## Глава 1. Десятичные дроби

§ 1. 1. б, г. 2. а) 0,7; б) 0,61; в) 6,12; г) 0,123.

3. а)  $\frac{76}{100} = \frac{19}{25}$ ; б)  $4\frac{26}{100} = 4\frac{13}{50}$ ; в)  $9\frac{23}{1000}$ ;

г)  $\frac{11}{1000000}$ . 4. а) Тысячных, единиц, десятых,

десятитысячных; б) сотых, тысячных, десятков, сотысячных. 5. 9,05; 0,4; 13,024; 9,34;

15,0513; 0,00007; 14,45; 1,16; 18,213. 6. а)  $\frac{13}{100}$ ;

б)  $6\frac{17}{1000}$ ; в)  $\frac{1}{20}$ ; г)  $14\frac{9}{1000}$ ; д)  $51\frac{3}{10}$ ;

е)  $830\frac{26}{10000} = 830\frac{13}{5000}$ . 7. а) 0,56; 7,5; б) 5,7;

4,5. 8. а) 0,5; б) 0,07; в) 1,43; г) 2,005;

д) 24,1025. 9. 5,1; 16,5; 40,1; 7,82; 120,54;

34,13; 42,05; 3,419; 67,128. 10. б) 6,25.

11. а) — 3; б) — 1; в) — 4; г) — 2. 12. а) — 2;

б) — 1; в) — 4; г) — 3. 13. а) 3 024,213 кг;

б) 2 715,051 кг. 14. а) 12 613,563 м;

б) 31 000,743 м. 15. а) 78,42 дм; б) 13,1456 м<sup>2</sup>;

в) 23,07005 ц; г) 1 231,78 дм<sup>2</sup>. 16. в) 60 321 >

> 60 231. 17. а) 86 648; б) 862 000. 18. 1) 75 000;

2) 123 500; 3) 23 080 000. 19. 467, 476, 647,

674, 746, 764. 20. 46 кг, 29 кг.

§ 2. 1. а) 0,7000; 6,5600; 12,2070; 8,0000; б) 17,1000;

0,2300; 56,2010; 43,0000. 2. 0,76; 17,201;

15,67; 0,0909; 18,5. 3. 3,275; 3,725; 3,752; 4,989; 5,001; 5,099; 5,101. 4. а)  $1,601 > 1,599$ ; б)  $3,02 > 3,019$ ; в)  $8,698 < 9,001$ ; г)  $10,6 > 10,599$ ; д)  $4,62 > 4,588$ ; е)  $0,099 < 0,81$ . 5. а) 0; 1; 2; 3; б) 5; 6; 7; 8; 9. 6. б) 5 и 6. 7. а) 67 235,044; б) 67 235; в) 67 235; г) 67 200; д) 70 000. 8. а) 83 092,421761; б) 83 092,4218; в) 83 092,42; г) 83 090; д) 83 000. 9. а)  $12,07 < 12,7$ ; б)  $0,376 > 0,136$ ; в)  $0,17 > 0,017$ ; г)  $5,468 < 5,616$ . 10. Ошибка допущена в пунктах в), е), з), и). 11. а)  $1,21 > 1,2$ ; б)  $3,34 < 3,4$ ; в)  $8,6 > 8,37$ ; г)  $3,5601 < 4,48$ ; д)  $85,113 < 85,13$ ; е)  $148,05 < 14,805$ ; ж)  $6,44806 < 6,44863$ ; з)  $35,601 = 35,6010$ . 12. Ира — 1,5 м; Таня — 1,58 м; Оля — 1,6 м; Наташа — 1,67 м; Катя — 1,7 м. 13. С(9). 14. б). 15. а) 51 840; б) 1 020 008. 16. 266 985. 17. 49 см. 18.  $x = 450$ .

**§ 3.** 1. а)  $A(0,3)$ ;  $B(0,9)$ ;  $C(1,1)$ ;  $D(1,7)$ ; б)  $A(6,4)$ ;  $B(6,8)$ ;  $C(7,2)$ ;  $D(7,5)$ ;  $E(8,1)$ ; в)  $A(0,02)$ ;  $B(0,05)$ ;  $C(0,14)$ ;  $D(0,17)$ . 3.  $A(2,17)$ ;  $N(1,425)$ ;  $K(1,367)$ ;  $T(0,87)$ ;  $C(0,31)$ ;  $M(0,24)$ . 5.  $E(34,8)$ ;  $B(34,2)$ ;  $D(34,6)$ ;  $L(35,4)$ ;  $M(35,6)$ ;  $N(35,8)$ . 6. а) 6 и 7; б) 9 и 10; в) 67 и 68; г) 175 и 176. 8. а) 7; 8; б) 25; 26; 27; в) 124; 125; 126; 127. 9. 900; 930; 960; 990. 10.  $210 = 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$ . 11. НОД(36; 90) = 18; НОК(36; 90) = 180. 12. 1; 3; 5; 9; 15; 45. 13. 85 км/ч, 65 км/ч.

- § 4.** 1. а) 43,14; б) 2,1; в) 7,991; г) 11,3. 2. а)  $0,567 = 0,5 + 0,06 + 0,007$ ; б)  $6,912 = 6 + 0,9 + 0,01 + 0,002$ ; в)  $76,98 = 70 + 6 + 0,9 + 0,08$ ; г)  $342,406 = 300 + 40 + 2 + 0,4 + 0,006$ . 3. а) 1,47; б) 4,4; в) 0,67; г) 5,85; д) 1,47; е) 10,35; ж) 17,3; з) 1,41; и) 25,4; к) 76,4. 4. а) 6,217; б) 10,379. 5. 22 км/ч, 18 км/ч, на 4 км/ч. 6. а) 36,72; б) 114,8. 7. 
$$\begin{array}{r} + 3,657 \\ 0,53 \\ \hline 4,187 \end{array}$$
; 
$$\begin{array}{r} - 4,23 \\ 2,783 \\ \hline 1,447 \end{array}$$
. 8. а)  $5,7 + 2,3 = 8$ ; б)  $8 + 1,03 = 9,03$ ; в)  $3,4 + 28 = 31,4$ ; г)  $10,5 - 4,2 = 6,3$ . 9. 354. 10. 35,009; а) 35,01; б) 35; в) 40. 11. 3,63 р., на 1,11 р. 12.  $\frac{1}{3}$ . 13. а)  $6\frac{3}{5}$ ; б)  $\frac{41}{108}$ . 14. 270 км. 15.  $18\frac{2}{3}$  мин. 16. 82 км.

- § 5.** 1. а) 248,6; б) 1,01; в) 4600; г) 0,01004; д) 0,45; е) 0,4792; ж) 0,15; з) 5,3793. 2. а) 6 523; б) 0,0023; в) 9; г) 0,12398; д) 1000; е) 0,0456004. 3. а) 56,9432; б) 19 830. 4. а) 768; б) 2720. 5. а) 21,9; б) 640; в) 5 830; г) 80,7; д) 3 071; е) 40,6; ж) 3,1042; з) 0,195; и) 0,412; к) 0,12; л) 0,2445; м) 0,3916. 6. а)  $3,247 \text{ км} = 3247 \text{ м}$ ; б)  $3 \text{ дм} = 0,3 \text{ м}$ ; в)  $4,257 \text{ км} = 4257 \text{ м}$ ; г)  $5 \text{ дм} = 0,5 \text{ м}$ ; д)  $0,425 \text{ км} = 425 \text{ м}$ ; е)  $35 \text{ см} = 0,35 \text{ м}$ ; ж)  $0,234 \text{ км} = 234 \text{ м}$ ; з)  $5 \text{ см} = 0,05 \text{ м}$ ; и)  $3,2 \text{ см} = 32 \text{ мм}$ ; к)  $40 \text{ г} = 0,04 \text{ кг}$ ; л)  $2,5 \text{ см} = 25 \text{ мм}$ ; м)  $80 \text{ г} = 0,08 \text{ кг}$ ; н)  $0,2 \text{ кг} = 200 \text{ г}$ ; о)  $1 \text{ кг } 300 \text{ г} = 1,3 \text{ кг}$ ; п)  $0,5 \text{ кг} =$



= 500 г; р) 2 кг 500 г = 2,5 кг; с) 1,3 кг = 1300 г;  
 т) 6 мм = 0,006 м; у) 4,3 кг = 4 300 г; ф) 5 мм =  
 = 0,005 м. 7. а) 3 863 340; б) 40 004. 8. а) 300 км;  
 б) 60 км/ч. 9. В 17 ч. 10. в)  $S = a \cdot b$ .

**§ 6.** 1. а) 0,31; б) 19,72; в) 0,0016; г) 0,1401;  
 д) 72,048; е) 4,76735. 2. а) три; б) семь;  
 в) пять; г) две. 3. а)  $6,25 \cdot 0,4 = 2,500 = 2,5$ ;  
 б)  $0,8 \cdot 1,92 = 1,536$ ; в)  $8,75 \cdot 0,17 = 1,4875$ ;  
 г)  $8,5 \cdot 0,3 = 2,55$ . 4. а) 0,84; б) 20,605;  
 в) 0,0004; г) 0,157; д) 64,68; е) 29,04055.  
 5. а)  $78,2 \cdot 156 = 12\,199,2$ ; б)  $78,2 \cdot 0,156 =$   
 $= 12,1992$ ; в)  $0,782 \cdot 1,56 = 1,21992$ ; г)  $7,82 \times$   
 $\times 156 = 1219,92$ . 6. 1054,92 км; 853,14 км.  
 7. а) 16; б) 71,7. 8. 56,55. 9. 369,82 см<sup>2</sup>.  
 10. 53,43. 11. а) 215; в) 80; г) 4655; д) 890.  
 12.  $7q + 20$ ; 69. 13. 12; 20; 28. 14. 320 см<sup>3</sup>.

**§ 7.** 1. а) 3,8; б) 2,1; в) 0,2; г) 0,2; д) 1,3; е) 0,45.  
 2. а) 2,54; б) 0,575; в) 0,0024. 3. а) 23,4;  
 б) 27,89; в) 19,06; г) 44,875. 4. а)  $3208 : 8 = 401$ ;  
 б)  $32,08 : 8 = 4,01$ ; в)  $3,208 : 8 = 0,401$ . 5. 5,1 см.  
 6. 2,6 р. 7. 3. 8. 54 г. 9. а) 2; б) 2. 10. 6 с.  
 11. 13 км/ч; 2,5 км/ч. 12. 15 м. 13. 227.  
 14. 360 км/ч. 15. 77 км/ч.

**§ 8.** 1. а) 13; б) 114,8375; в) 19; г) 98,76. 2. Скорость  
 автомобиля 45 км/ч, нарушил. 3. а) 2,17;  
 б) 0,012; в) 0,14; г) 23,1. 4. 125 шагов.  
 5. а) 13,66; б) 1,355. 6. 4,7. 7. 3,4 и 2. 8. 2,3.  
 9. 17,4 м<sup>2</sup>; 5,8 м<sup>2</sup>. 10. 2500 т и 1000 т.

11. 5,4 км. 12. 135,26; 208,43 и 103,04.  
 13. 18,4 км/ч; 3 км/ч. 14.  $\frac{527}{600}$ . 15. 9,375 мин.  
 16. 540 г. 17. 30 ч. 18.  $\frac{11}{27}$ .

**§ 9.** 1. а) 0,28; б) 0,85; в) 4,75. 2. а) 0,866...;  
 б) 0,6363...; в) 0,61111... . 3. 0,5; 0,375; 2,07;  
 3,55; 0,575; 0,392; 6,8; 1,0047. 4. а)  $\frac{1}{40}$ ; б)  $\frac{7}{625}$ ;  
 г)  $\frac{17}{256}$ . 5. а)  $\frac{5}{10}$ ;  $\frac{2}{10}$ ;  $\frac{1}{3}$  — невозможно; б)  $\frac{15}{100}$ ;  
 $\frac{28}{100}$ ;  $\frac{9}{33}$  — невозможно; в)  $\frac{12}{1000}$ ;  $\frac{22}{1000}$ ;  $\frac{37}{650}$  —  
 невозможно. 6.  $\frac{23}{65}$ ;  $\frac{31}{65}$ . 7.  $1\frac{17}{27}$ . 8. 116 кг.  
 9. 143 614. 10. 15. 11. 3 книги.

**§ 10.** 1. 151,5. 2. а) 24; б) 34,256675; в) 2,98895;  
 г) 276,95. 3. 5,75 м. 4.  $7\frac{3}{59}$ . 5. а) 4; б) 0,08;  
 в) 13,2. 6. 10,4 км. 7. а) 4,196; б) 8,386.  
 8. 748 студентов. 9. 7,86 т. 10. 27,24 т.  
 11. 3,5 ч. 12. 165,2 км. 13. 0. 14. г)  $\frac{4}{17}$ .  
 15. а) 0,86; б)  $1\frac{1}{16}$ ; в)  $2\frac{2}{9}$ ; г)  $1\frac{2}{3}$ ; д) 2,8; е) 9,3;  
 ж) 0,125; з)  $1\frac{4}{9}$ ; и) 39,24; к) 1,875. 16. а) 0,14;  
 б) 0,64; в) 52,3; г) 1,15; д) 1,45; е) 11,5; ж) 4,7;  
 з)  $\frac{17}{45}$ ; и) 0,076; к) 5,64. 17. а) 5; б) 1,95;  
 в) 1,62; г) 2,7; д) 3,463; е) 0,6; ж) 1,2; з) 0,02;  
 и) 0,05. 18. в) 63 555; д) 57 630. 19. 142 км.  
 20. 580 р.

### Тест «Проверь себя»

1. б) 1,05. 2. в) 2. 3. в)  $0,987 > 0,9789$ . 4. г) 7.  
5. а) 0,5. 6. б)  $>$ . 7. б) 1 и 2. 8. а) 1,349; 1,43;  
1,4302; 1,437. 9. 0,1. 10. 72 места.

### Задачи для любознательных

1. 95,76 км. 2. 48 км/с. 3. 4,55 м. 4.  $0,0495 \times$   
 $\times 19 = 0,9405$ , цифра 9. 5.  $\frac{16}{37} = 0,432432432... .$

## Глава 2. Проценты и пропорции

- § 1.** 1. б) 25 %. 2. а) 33 %; б) 21 %; в) 16 %;  
г) 7,9 %. 3. а) 7 %; б) 34 %; в) 217 %; г) 0,13 %.  
4. а) 0,07; б) 0,17; в) 2,34; г) 0,0024. 5. а)  $\frac{3}{20}$ ;  
б)  $\frac{87}{100}$ ; в)  $\frac{3}{2}$ ; г)  $\frac{693}{500}$ . 6. а) 75; б) 260,1; в)  $81^\circ$ ;  
г) 18,48 мин. 7. а) 13,8 дм; б) 108 кг.  
8. а) 25 %; б) 60 %. 9. а) 5000; б) 20; в) 300.  
10. На «10» — 10 %, на «9» — 10 %, на  
«8» — 25 %, на «7» — 30 %, на «6» — 20 %, на  
«5» — 5 %. 11. в) 2,17. 12. 151,5. 13. 18,8 км/ч.  
14. 29,25. 15. 7,134; 7,143; 7,314; 7,341;  
7,413; 7,431.
- § 2.** 1. 14 т. 2. 30 кг. 3.  $16\frac{2}{3}$  %. 4. 390 насосов.  
5.  $14 \text{ м}^2$ . 6. 30 учащихся. 7. 800 км. 8. 30 уче-  
ников. 9. Ученики 1–4 классов — 405;  
5–7 классов — 297; 8–9 классов — 216.  
10.  $71\frac{3}{7}$  %. 11. В 2,5 раза. 12. 292,5 т. 13. 8 кг.

14. Во втором магазине. 15. 4,5. 16. 52,2 см.  
 17. 20 %. 18. 200 г. 19.  $28\frac{8}{19}$  %. 20. 41,9.

§ 3. 1. а) 3 и 25. 2. б) 11 и 14. 3. б)  $5 : 3 = \frac{1}{2} : \frac{3}{10}$ .  
 4. 3. 5. в)  $5 : 10 = 8 : 16$ . 7. а)  $\frac{15}{5} = \frac{9}{3}$ ; б)  $\frac{2,4}{0,6} = \frac{2}{0,5}$ .  
 8. в)  $\frac{3}{9} = \frac{4}{12}$ . 9. а)  $\frac{3}{12} = \frac{4}{16}$ ; б)  $\frac{25}{10} = \frac{15}{6}$ . 10. а) Не  
 является; б) является. 11. а) 6,25; б) 0,7;  
 в)  $\frac{1}{24}$ ; г) 600. 12. а)  $3 : 2 = 6 : 4$ ; б)  $6 : 12 = 4 : 8$ .  
 13.  $\frac{2,8}{0,7} = \frac{x}{0,6}$ ,  $x = 2,4$ . 14. а) 18; б) 54; в) 8;  
 г) 4,2. 15. 0,35. 16. 97,372. 17. 15.

§ 4. 2. 4 кг. 3. 2 ч. 4. 4 ч.

5. Прямая пропорциональная зависимость.

Длина стороны, см	3	6	15	18
Периметр, см	12	24	60	72

6. Прямая пропорциональная зависимость.

Время, ч	1	2	3	4	5
Путь, км	12	24	36	48	60

7. Обратная пропорциональная зависимость.

Цена, к.	10	20	100	200	250
Количество тетрадей	100	50	10	5	4

8. 5. 9. 5,35. 10. а)  $2,73 \text{ м} > 237 \text{ см}$ ; б)  $0,567 \text{ кг} < 569 \text{ г}$ ; в)  $0,24 \text{ м}^2 > 367 \text{ см}^2$ . 11. 42,5814. 12. 169,3 км.

§ 5. 1. 5 рейсов. 2. 16 мин. 3. 200 мин. 4. 392 км. 5. 5 ч. 6. 30 м. 7. Необходимо 42 г платины, не хватит. 8. 2,7 м и 4, 5 м. 9. Необходимо 2,4 кг краски, не хватит. 10. 80. 11. 45 оборотов. 12.  $256 \text{ см}^2$ . 13. 16 мальчиков и 12 девочек. 14. 108 кг. 15. 60 м. 16. а) 30 раз; б) 150 порций. 17. 2 ч. 18. 2 км/ч. 19. 7840 книг. 20. 114,0552.

§ 6. 1. 40 км. 2. 1 : 20 000 000. 3. 1 : 10 000. 4. 24,6 км. 5. 0,8 см. 6. 0,6375 см. 8.  $128 \text{ м}^2$ . 10. г) 22. 11. а) 21; б) 64. 12.  $19\frac{1}{6}$ . 13. 0,5 часа. 14. 70 кг, 8 кг, 30 кг.

§ 7. 1. 58 %. 2. а) 225 р.; б) 675 р.; в) 270 р. 3. 180 выпускников. 9. б)  $\frac{7}{15} = \frac{14}{30}$ . 10. 178,3. 11. а) 150. 12.  $6\frac{147}{160}$ . 13.  $460 \text{ м}^2$ .

## Тест «Проверь себя»

### Проценты

1. б) 0,07; 8,5; 0,042. 2. в) 90 %. 3. г) 7,2 мин. 4. а) Четверть населения города. 5. б) 119. 6. в) 180 квартир. 7. На 20 %. 8. 198 000 наименований книг. 9. 38,5 %. 10. Уменьшилось на 4 %.

## Пропорции

1. б) Частное этих чисел. 2. а) Средними членами пропорции. 3. а) Да. 4. б) 8. 5. а) 4,8. 6. в)  $17 : : 2 = 34 : 4$ . 7. в)  $2 : 3$ . 8.  $x = 0,5$ . 9. 5 см. 10. 1125 г.

## Задачи для любознательных

1. 400 %. 2. 1,35 мг. 3. 350 р. 4. а) 165 см; б) 126,875 см. 5. 24 писца. 6. 4250 р. 7. 55 человек. 8. 5600. 9. 320 м. 10. 5 ч 12 мин. 11. 60 дней. 12. 10 %. 13. 4,5 часа.

## Глава 3. Множество

- § 1. 1. а) 1; 0; 2; 4; б) 1; 3. 2. а) {А, Л, Г, О, Р, И, Т, М}; б) {15, 30, 45, 60, 75, 90}; в) {101, 110, 111, 100}. 3. а) {1, 7}; б) {1, 2, 6, 3, 4, 12}; в) {1, 3, 15, 5, 9, 45}. 4. а) {10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90}; б) {14, 28, 42, 56, 70, 84, 98}; в) {32, 64, 96}; г) {50}; д) {82}. 5. а) {9}; б) {1, 0}. 6. б); в); г). 7. б)  $11 \in A$ ; в)  $13 \in A$ . 8. а)  $45 \in N$ ; б)  $0,6 \notin N$ . 9. 6 «А» — 30 деревьев; 6 «Б» — 36; 6 «В» — 84. 10. 0,855. 11.  $\frac{14}{15}$ . 12. 23,2; 69,6. 13. 35,6 и 96,12. 14. 675. 15. 270. 16. 16 р., 8 р.

- § 2. 1. а) {Синий, жёлтый, чёрный, красный, зелёный}; б) {Австралия, Азия, Америка, Антарктида, Африка, Европа}.

2. а)  $\left\{\frac{1}{4}; \frac{2}{4}; \frac{3}{4}\right\}$ ; б)  $\left\{\frac{5}{1}; \frac{5}{2}; \frac{5}{3}; \frac{5}{4}; \frac{5}{5}\right\}$ ; в) {0,61; 0,62; 0,63; 0,64; 0,65; 0,67; 0,68; 0,69; 0,16; 0,26; 0,36; 0,46; 0,56; 0,76; 0,86; 0,96}; г) {100; 121; 144; 169; 196; 225; 256; 289; 324; 361}; д) {23; 43; 63; 83}; е) {2,1; 2,2; 2,3; 2,4; 2,5; 2,6; 2,7; 2,8; 2,9}.

3. а) {Красный, оранжевый, жёлтый, зелёный, голубой, синий, фиолетовый}.

4. а) Множество всех цифр десятичной записи чисел; б) множество всех двузначных чисел, записанных одинаковыми цифрами.

5. а) Множество двузначных чисел, кратных 10; б) множество простых чисел, меньших двадцати.

6. а) Множество правильных дробей со знаменателем 4; б) множество неправильных дробей с числителем 5; в) множество неправильных дробей со знаменателем, меньшим, чем 5, и числителем, меньшим 9; г) множество обыкновенных дробей со знаменателем, кратным 2, и числителем, кратным 5.

7. а) { $x$ }; { $y$ }; { $x$ }; { $t$ }; б) { $x, y$ }; { $x, z$ }; { $y, z$ }; { $x, t$ }; { $t, z$ }; { $y, t$ }; в) { $x, z, t$ }; { $x, y, z$ }; { $x, y, t$ }; { $y, z, t$ }.

8. а) {33, 66, 99}; б) {55}; в) {44, 88}; г) {11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88, 99}.

9. а) { $x$ }; { $y$ }; { $z$ }; { $x, y$ }; { $x, z$ }; { $y, z$ }; { $x, y, z$ }; б) {1, 3}; {1, 5}; {1, 7}; {3, 7}; {3, 5}; {7, 5}; {1, 3, 5}; {1, 3, 7}; {1, 7, 5}; {5, 3, 7}; {1, 3, 5, 7}.

10. а)  $\{l, m, n\}$ ;  $\{l, m, k\}$ ;  $\{l, n, k\}$ ;  $\{m, n, k\}$ ; б)  $\{1, 3, 5\}$ ;  $\{1, 3, 7\}$ ;  $\{1, 3, 9\}$ ;  $\{3, 7, 9\}$ ;  $\{3, 5, 9\}$ ;  $\{3, 5, 7\}$ ;  $\{5, 7, 9\}$ ;  $\{5, 7, 1\}$ ;  $\{9, 7, 1\}$ .

11. а) Неверно; б) верно; в) неверно; г) неверно; д) неверно; е) верно.

12. а)  $\{11\}$ ; б)  $\{33, 66, 99\}$ ; в)  $\{22, 55, 88\}$ .

13.  $\{16, 19, 69, 61, 91, 96\}$ .

14.  $\{16, 19, 69, 61, 91, 96, 11, 66, 99\}$ .

15.  $\{169, 196, 691, 619, 916, 961, 116, 119, 161, 611, 191, 911, 996, 969, 699, 661, 166, 616, 919, 991, 199, 669, 696, 966, 111, 666, 999\}$ .

16. а)  $M \subset N$ ; б)  $K \subset L$ ; в)  $N \not\subset M$ ; г)  $N \subset L$ .

17. 5 т. 18. 200 учащихся. 19. 252; 168.

§ 3. 1. а). 2. а) К; У; б) М; У; 3; Ы; К; А; Т; И; С; В; О. 3. 24; 48; 72; 96 и 18; 36; 54; 72; 90; а) 72; б) 24; 48; 72; 96; 18; 36; 54; 90. 4.  $\{1, 48, 2, 24, 3, 16, 4, 12, 6, 8\}$ ;  $\{1, 45, 3, 15, 9, 5\}$ ; а) 1; 3; б) 1; 48; 2; 24; 3; 16; 4; 12; 6; 8; 45; 15; 9; 5. 5.  $\{15; 30; 45; 60; 75; 90\}$  и  $\{25; 50; 75\}$ ; а) 75; б) 15; 30; 45; 60; 75; 90; 25; 50. 6. а) 0; 2; б) 9; 0; 2; 6; 1; 3; 5; 8. 7. б)  $A \cup B = \{2, 5, 7, 9, 11, 15, 18\}$ ; г)  $5 \in A \cap B$ ; д)  $7 \in A \cup B$ ; е)  $18 \in A \cup B$ . 8. а)  $\{r\}$ ; б)  $\{r, t, q, p, s, u, g\}$ . 9. а)  $A \cap B = \{10, 22\}$ ; б)  $A \cup B = \{1, 5, 8, 10, 18, 22, 25, 40, 50\}$ ; в)  $A \cap C = \{10\}$ ; г)  $A \setminus B = \{1, 5, 8\}$ ; д)  $A \cap (B \cup C) = \{10, 22\}$ . 10.  $A = \{3, 4\}$ . 13. а)  $M \cap N = \{1, 5\}$ ,  $M \cup N = \{1, 2, 4, 3, 5\}$ ; б)  $M \cap K = \{2, 5\}$ ,  $M \cup K = \{1; 4, 2, 3, 5\}$ ; в)  $M \cap$



$\cap T = \{4, 5\}$ ;  $M \cup T = \{1, 2, 4, 5, 6\}$ ; г)  $N \cap T = \{5\}$ ,  $N \cup T = \{1; 3; 5; 6\}$ , д)  $N \cap K = \{3, 5\}$ ;  $N \cup K = \{1, 2, 3, 5\}$ ; е)  $(K \cap T) \cup N = \{1, 3, 5\}$ .  
**16.** в); г). **17.**  $\{1, 2, 4\}$ . **18.**  $\{4, 5, 6, 7, 8\}$ .  
**19.** Ни одного, один или два. **20.** 100 км.  
**21.**  $\frac{16}{15}$ . **22.** 1250 м<sup>2</sup>. **23.** 5 р. **24.** 120 страниц.  
**25.** Не прошёл.

- § 4.** **1.** 28 учащихся. **2.** 2 человека. **3.** 47 туристов.  
**4.** а) 40; б) 80; в) 160. **5.** 2 коктейля. **6.** 2 учащихся.  
**7.** 2 сотрудника. **8.** 31 экскурсант.  
**9.** а) 24; б) 30; в) 38; г) 12. **10.** 25 учащихся.  
**11.** 12 читателей. **12.** 2 ребёнка. **13.** 77 студентов.  
**14.** 27 учащихся. **15.** 105 участников.  
**16.** 3 студента. **17.** 6 посетителей. **18.** 4 ребёнка.  
**19.** 22 туриста. **20.** 39 человек. **21.** 84; 33,6; 55,44; 36,96.

## Глава 4. Рациональные числа

- § 1.** **1.** На 1 или 9 этаже. **2.** 25 или 15; 30 или 10; 5 или 35 см. **4.** -9; -6; -0,6. **10.** а) -7; -6; -5; б) -2; -1; в) -1; 0; 1; г) нет целых чисел; д) 0. **11.** а) -8; -7; -6; -5; б) -3; -2; -1; в) -2; -1; 1; **2.** **13.** 1 и 2; -4 и -2; -1 и 1; -4 и -5; 0 и -1. **14.** а) -2 и -14; б) 11 и -9; в) -11 и 9; г) -15 и 15. **16.** а) А; б) С; в) N. **17.** а) А; б) R; в) T. **18.** а) -400; б) 10 000.

21.

Величина предложения единиц товара	Величина спроса единиц товара	Излишек (+) или нехватка (-) единиц товара
40	50	-10
30	40	-10
85	70	+15
45	45	0
30	20	+10
35	35	0
60	43	17

22.  $\frac{3}{5}$ ;  $\frac{2}{5}$ . 23. а)  $\frac{1}{8}$ ; б)  $\frac{5}{16}$ ; в)  $\frac{3}{8}$ . 24. а) 12,5 %; б) 31,25 %; в) 37,5 %. 25. 31,25 %; 25 %; 26. 1,17. 27. 16 %. 28. 4500 км. 29. 306 смартфон. 30. 24; 36; 60.

§ 2. 2. 3; 6. 3. 9; 0; 1,5; 5; 5; 9; 0; 1,5. 4. 6; 6; 10; 10. 5. 4; 3; 0. 6. 2; 0;  $\frac{1}{2}$ ; 10. 7. 20; 10; 10;  $\frac{1}{2}$ ; 0. 8. 2,5; 6; 30; 0. 9. 3,5; 4,5; 0;  $\frac{3}{71}$ ; 2; -3,5; 4,5;  $-\frac{3}{71}$ ; -2. 10. а)  $x = 2$  и  $x = -2$ ; б)  $m = 4$  и  $m = -4$ ; в)  $y = 3$  и  $m = -3$ ; г) нет таких значений переменной. 11. а) 7; б) 2; в) 1; г) 0,3.

12. а)  $-10$ ; б)  $5,4$ ; в)  $-\frac{3}{4}$ . 13. а)  $-20$ ; б)  $3,8$ ; в)  $-3\frac{1}{2}$ . 14. а)  $c = 2, -2$ ; б)  $x = 2, -2$ ; в)  $y = 2, -2$ . 15. а)  $24$ ; б)  $0$ ; в)  $4$ ; г)  $1$ . 16. а) Первое больше; б) первое больше; в) второе больше; г) первое больше. 17. а)  $-3; \frac{1}{3}$ ; б)  $1,5; -\frac{2}{3}$ ; в)  $\frac{2}{5}; -\frac{5}{2}$ ; г)  $0$ . 18. а)  $14\frac{1}{4}$ ; б)  $-(-(-a)) = a$ ; в)  $-c = -(+c)$ ; г)  $-(-15)$ ; д)  $-16 = -(-(-16))$ ; е)  $-(-16)$ . 19.  $-3; 3; 1; -6$ . 20. а)  $-\frac{3}{7}; \frac{7}{3}$ ; б)  $2,5; \frac{1}{4}$ ; в)  $-4; \frac{1}{4}$ ; г)  $-1\frac{1}{2}; \frac{2}{3}$ ; д)  $\frac{2}{5}; -\frac{5}{2}$ . 21. а) Верна. 22. а)  $-8; -7; -6; -5$ ; б)  $-3; -2; -1$ ; в)  $-2; -1; 1; 2$ ; г)  $-4; -3; -2; -1; 0$ . 23.  $x = 4; c = -0,2; y = -2\frac{1}{3}$ ; г)  $b = 3$ . 24. а)  $-3; \frac{1}{3}$ ; б)  $0,15; -\frac{20}{3}$ ; в)  $-\frac{3}{5}; \frac{5}{3}$ . 25. а)  $\frac{2}{3}$ ; б)  $c$ ; в)  $-(-1,1)$ ; г)  $-(-(-14))$ . 26. а)  $\frac{20}{3} \in Q$ ; в)  $12 \in N$ . 27. е)  $-2 \in N$ . 28. в)  $|a| = |b|$ . 29.  $A = \{-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ . 30.  $\frac{1}{3}$ . 31. а)  $2$ ; б)  $1,7$ ; в)  $1,3$ ; г)  $\frac{1}{30}$ ; д)  $\frac{1}{15}$ . 32.  $150$  г. 33.  $150$  мин. 34.  $135$  мин. 35.  $1$  ч  $52,5$  мин.

- § 3. 1. а)  $-8^\circ$ ; б)  $-4^\circ$ ; в)  $-6^\circ$ ; г)  $-14^\circ$ . 2. а)  $-4^\circ$ ; б)  $0^\circ$ ; в)  $7^\circ$ ; г)  $-15$ . 3. Левее:  $A, C, M$ . 4. Правее:  $B, D, N$ . 5. а)  $-1$ ; б)  $2$ ; в)  $0$ ; г)  $-1,6$ .

6. а)  $0 < 2$ ; б)  $-6 < 0$ ; в)  $-2 > -4$ ; г)  $-6 < -2$ ;  
 д)  $-4 > -14,6$ ; е)  $-6 < 2$ . 7. а)  $-2$ ; б)  $-6$ ; в)  $0$ ;  
 г)  $3$ . 8. Верны: а), б), г). 9. а)  $-10$ ; б)  $0$ ; в)  $-\frac{3}{8}$ ;  
 г)  $-\frac{1}{10}$ . 10. а)  $-100,01 < 0,999$ ; б)  $-19 < 19$ ;  
 в)  $90 > -100$ ; г)  $3,45 > -6,7$ ; д)  $-8 > -8,02$ ;  
 е)  $9,9 > -909$ ; ж)  $0,02 > -0,8$ ; з)  $-1 > -1,001$ .  
 11.  $-3$ . 12. а)  $-5,4 > -5,6$ ; б)  $9 > -10$ ; в)  $-89 > -99$ ;  
 г)  $-1,4 > -1,9$ . 13. а)  $3,4 < 5,6$ ; б)  $-0,199 < 0,053$ ;  
 в)  $-0,9 < -0,09$ ; г)  $-0,99 < -0,24$ . 14.  $-5,2$ ;  $-2,8$ ;  $-1,8$ ;  $-1,68$ ;  $-1,2$ ;  $-0,58$ ;  
 $-0,26$ . 15.  $-0,111$ ;  $-0,6$ ;  $-2,2$ ;  $-2$ ;  $8$ ;  $-5,008$ ;  
 $-6,8$ ;  $-14,62$ ;  $-20,3$ ;  $-105$ . 16.  $-2$ ;  $-\frac{11}{14}$ ;  $-\frac{5}{14}$ ;  
 $-\frac{5}{19}$ ;  $0$ ;  $\frac{3}{8}$ . 17. а)  $3,2$ ;  $1,2$ ;  $-0,5$ ;  $-1,2$ ;  $-4$ ;  
 б)  $-2$ ;  $-\frac{10}{13}$ ;  $-\frac{7}{13}$ ;  $-\frac{7}{15}$ ;  $0$ . 18. а)  $-0,9 < -0,1$ ;  
 б)  $|-20| > |-10|$ ; в)  $-5,6 < -5,5$ ;  $|-6| < |-12|$ .  
 19.  $-9,5$ ;  $9,4$ ;  $-9,2$ ;  $-8,72$ ;  $-8,7$ . 20. 1)  $x = 0$ ;  $-1$ ;  $-2$ ; 2)  $x = -1$ ;  $0$ ;  $1$ . 21.  $2,86$  т. 22.  $247$ .  
 23.  $400$  страниц. 24.  $75$  жителей. 25.  $16$  км. 26.  $75$  и  $50$  человек.  
 27.  $50$  м;  $1350$  кв. м. 28.  $200$  т. 29.  $48$  т. 30. На  $19\%$ ,  $48,6$  р.  
 31. Уменьшилось на  $4\%$ .

- § 4. 1. а)  $-2$ ; б)  $-2$ ; в)  $-\frac{1}{5}$ ; г)  $-1\frac{4}{5}$ . 2. а)  $-8$ ; б)  $0$ ; в)  $-1$ .  
 3. Чтобы сложить отрицательные числа, нужно: 1) назвать слагаемые и найти модуль каждого из них; 2) найти сумму модулей слагаемых; 3) в результате записать отрицательное

число с модулем, равным сумме модулей слагаемых.

4. а)  $-15$ ; б)  $-10$ ; в)  $-10$ ; г)  $-5$ ; д)  $-8$ ; е)  $-30$ .

5. Чтобы сложить два числа с разными знаками, нужно: 1) назвать слагаемые и найти модуль каждого из них; 2) найти разность модулей: из большего модуля вычесть меньший; 3) если положительное слагаемое имеет больший модуль, то в результате записать положительное число, в противном случае — записать отрицательное число с модулем, равным разности модулей.

6.  $-3$  и  $-1$ ; 7. а)  $-110$ ; б)  $-10$ ; в)  $-5$ . 8. а)  $-17$ ; б)  $-3$ ; в)  $-0,5$ ; г)  $-1$ . 9. а)  $-7$ ; б)  $-15$ ; в)  $-1,6$ ;

г)  $-\frac{13}{18}$ . 10.  $-7$ . 11. а)  $-1,35$ ; б)  $-8\frac{15}{28}$ . 12. а)  $<$ ;

б)  $>$ . 13. а)  $-11,5$ ; б)  $-2,3$ ; в)  $-5\frac{11}{15}$ . 14. а)  $<$ ;

б)  $<$ . 15. а)  $-6,61$ ; б)  $-10\frac{1}{20}$ . 16. а)  $<$ ; б)  $>$ .

17.  $-\frac{5}{6}$ . 18.  $-1\frac{1}{6} + (-1,2) > -3\frac{2}{3} + (-1,4)$ .

19. а)–е) — минус. 21. а)  $0,5$ ; б)  $0,3$ ; в)  $-13,5$ ;

г)  $-13$ ; д)  $0$ ; е)  $-4$ ; ж)  $-\frac{5}{6}$ . 24. а); в). 25. 1) а);

в); д). 2) б); г). 26. а)  $-3,3$ ; б)  $-3\frac{5}{12}$ . 27. б); г);

е). 28. а)  $n + 4,5$ ;  $1,5$ ; б)  $n - 1,3$ ;  $-4,3$ .

30. а) Увеличится на  $12$ ; б) увеличится на  $3$ .

31.  $18,5$ .

32. Рассмотрим следующий ряд:  $-11$ ;  $6$ ;  $6$ ;  $-11$ ;  $6$ ;  $6$ ; ...;  $-11$ . Число всех слагаемых равно

31. Сумма каждых трёх чисел, взятых последовательно без повторений, равна  $1$ , а так как

всего последовательных «троек» 10, то сумма всех слагаемых равна  $-1$ .

**33.** Так как при замене суммы на противоположное число сумма чисел не изменилась, значит, она была равна нулю. Значит, четвертое число равно 5.

**34.**

23	8	-6	-5
12	1	-11	18
-60	-9	55	34
45	20	-18	-27

**35.** а)  $-6, -2$ ; б)  $-6, -2, -1, 1$ ; в)  $-6, -2, -4, 4$ ; г)  $-6, -2, -4, 4, 1, -1$ ; д)  $-6, 2, -4$ ; е)  $-6, 2, -4, -1, 1$ ; ж)  $-6, -2, -4, -1, 2, 3$ .

**36.**

-42	26	-16	10	-6	4	-2	2	0	2	2
-----	----	-----	----	----	---	----	---	---	---	---

**38.** а)  $-2,8 + (-2,8)$ ; б)  $-2\frac{4}{5} + \left(-2\frac{4}{5}\right)$ ; в)  $-4,2 + (-4,2)$ . **39.** а)  $-1\frac{2}{5}$ ; б)  $4\frac{2}{5}$ . **40.** а) 8; б)  $-10$ .

**41.** 445 и 395. **42.** 5777 и 4223. **43.** 0,3 %. **44.** 1683 р. **45.** 480 кг. **46.** 74,29 % углерода, 7,14 % водорода, 6 % кислорода, 4 % азота, 8,57 % золы.

**§ 5. 1.** Чтобы из одного числа вычесть другое, нужно к уменьшаемому **прибавить** число, **противоположное** вычитаемому.

**2.** Для вычисления разности двух рациональных чисел нужно выполнить последовательность действий: назвать **уменьшаемое**; назвать **вычитаемое**; назвать число, **противоположное** вычитаемому; найти **сумму** чисел: уменьшаемого и противоположного **вычитаемому**.

**3.** а) 7; б) 4; в)  $-4$ ; г)  $\frac{2}{5}$ ; д) 0,1; е) 1; ж) 2,6; з) 0,5; и)  $-6$ ; к)  $-\frac{3}{4}$ . **4.** а) 1; б) 2,6; в) 0,5; г)  $-6$ ; д)  $-\frac{3}{4}$ ; е) 4; ж) 5,6; з) 0,7; и)  $-10$ ; к)  $-\frac{2}{5}$ ;

л)  $1\frac{1}{6}$ ; м)  $-9,3$ . **5.** а)  $4 + (-5)$ ; б)  $0 + (-6)$ ;

в)  $2 - 6$ ; г)  $-7 + 4$ ; д)  $-7 + (-4)$ ; е)  $6 + (-10)$ ; ж)  $1 + (-3)$ ; з)  $-6 + 4$ ; и)  $-6 + (-4)$ . **6.** а)  $-2,5$ ;

б) 4; в) 28,5; г)  $-36$ ; д)  $-4$ ; е)  $-8$ . **7.** а) 4; б)  $-1$ ;

в)  $-6$ ; г)  $-7$ ; д)  $-8$ ; е)  $-13$ ; ж)  $-18$ ; з)  $-9$ .

**8.** а)  $-0,8$ ; б)  $-4$ ; в) 0,8; г) 0,4; д)  $-9,6$ ; е)  $-0,4$ ;

ж)  $-5,2$ ; з) 5,2. **9.** а)  $-1,5$ ; б) 3,3; в)  $-8,3$ ; г) 9;

д)  $-9$ ; е) 1; ж) 10; з)  $-10$ ; и)  $-2$ . **10.** а)  $4\frac{4}{7}$ ;

б)  $-\frac{5}{7}$ ; в)  $-9$ ; г)  $-5,4$ ; д) 6,2; е) 8,4. **11.** а)  $-1,65$ ;

б)  $-2,4$ . **12.** а)  $-1\frac{7}{12}$ ; б) 2,7. **13.** а)  $-5,92$ ; б)  $-\frac{11}{15}$ ;

в)  $-6\frac{17}{18}$ . **14.** а) 4,6; б)  $1\frac{3}{7}$ ; в)  $-2\frac{4}{7}$ . **15.** а)  $-2,2$ ;

б)  $-2,2$ . **16.** а) 1,4; б)  $-10,1$ . **17.** а)  $-\frac{4}{7}$ ; б)  $-4,2$ .

**18.**  $-3$ . **19.** а)  $1,1 - (-1,5 + 5,2) = -2,6$ ;

б)  $-1,2 - (-0,6) + (6,5 - 1,7) = 4,2$ ; в)  $(-0,06 + + 0,04) - (0,1 - (-0,2)) = -0,32$ .

**20.** а) Нельзя определить; б) положительным; в) нельзя определить; г) нельзя определить; д) отрицательным; е) отрицательным.

21. а)  $-10 < 0$ ; б)  $-6 > -8$ ; в)  $|-6| < |-8|$ ;  
 г)  $|-4,6 + 3,4| < |-4,6| + |3,4|$ ; д)  $|-2,5 - 0,5| =$   
 $= |-2,5| + |-0,5|$ . 22.  $-1,1$ ;  $-1$ ;  $-\frac{4}{5}$ ;  $-\frac{1}{2}$ ;  $0$ .  
 23. 96 детей, 192 женщины. 24. 21; 42; 63.  
 25. 19 м, 51 м, 95 м. 26. 368, 12880.  
 27. 13 лет, 39 лет и 52 года. 28. 19, 95, 114 со-  
 трудников. 29. 59 р., 27 р. 30. 2300 куб. м,  
 1260 куб. м. 31. 2 км/ч. 32. 13 000 м<sup>2</sup>.

**§ 6.** 2. а)  $-36$ ; б)  $-7$ ,  $1$ ; в)  $-11$ ; г)  $6,3$ . 3. б); в).  
 4. а)  $-11$ ;  $8$ ;  $-0,3$ ;  $67,5$ ; б)  $0,7$ ;  $-1,4$ ;  $-1$ ;  $1$ . 5. а)  $5$ ;  
 б)  $0,9$ ; в)  $-9$ ; г)  $-1,3$ . 6. а)  $122,7$ ; б)  $-8$ ; в)  $-232,8$ .  
 7. а)  $-48,5$ ; б)  $-2,9$ ; в)  $18,2$ ; г)  $22$ ; д)  $7$ .  
 8. а)  $37$ ; б)  $-2$ . 9. а)  $75,2$ ; б)  $1,54$ . 10. а)  $-5,2$ ;  
 б)  $-8,8$ . 11. а)  $-30$ ; б)  $8,9$ ; в)  $-2,8$ ; г)  $3$ ; д)  $4,6$ ;  
 е)  $-47$ . 12. а)  $1,07$ ; б)  $-8,1$ .  
 13. а) Сумма чисел меньше их разности; б) раз-  
 ность чисел больше суммы чисел; в) сумма чи-  
 сел меньше их разности.  
 14. а)  $0$ ; б)  $605$ ; в)  $-5050$ ; г)  $105$ . 15. а)  $3,2$ ;  
 б)  $-0,8$ . 16. а)  $-1,1$ ; б)  $-0,91$ . 17. а)  $-6$ ; б)  $-10$ .  
 18. а)  $-\frac{2}{5}$ ; б)  $-\frac{3}{8}$ ; в)  $-10$ ; г)  $6$ ; д)  $-\frac{2}{3}$ ; е)  $-\frac{1}{3}$ .  
 19. а)  $10$ ; б)  $-1$ . 20. а)  $-8,4$ ; б)  $-2$ ; в)  $-3,6$ ;  
 г)  $-6,64$ ; д)  $7$ . 21. 18 мин. 22.  $0,075$ . 23. 18 р.  
 24. 70 л. 25. 6 %.

**§ 7.** 1. а)  $-2 \cdot 5 < 0$ ; б)  $-2 \cdot (-5) > 0$ ; в)  $2 \cdot (-5) < 0$ ;  
 г)  $-5 \cdot 0 = 0$ ; д)  $-2 \cdot 10 = 0$ ; е)  $-2 \cdot (-10) > 0$ ;  
 ж)  $2 \cdot (-10) < 0$ ; з)  $-10 \cdot 0 = 0$ . 2. а)  $-5$ ; б)  $5$ ;



- в)  $-5$ ; г)  $-18$ ; д)  $18$ ; е)  $-18$ . 3. а)  $-\frac{2}{9}$ ; б)  $2\frac{1}{5}$ ;  
 в)  $-1$ ; г)  $-\frac{3}{14}$ ; д)  $1$ ; е)  $-1\frac{1}{9}$ . 4. а)  $6,25$ ; б)  $-7$ ;  
 в)  $\frac{1}{3}$ . 5. а)  $3,5 \cdot (-3,5) < -3,5$ ; б)  $-\frac{3}{5} \cdot \frac{1}{4} > -\frac{1}{4}$ ;  
 в)  $3,5 \cdot (-4) < 3,5$ . 6. а)  $-9 = -2 \cdot 4,5$ ; б)  $-3,4 = -2 \cdot 1,7$ ; в)  $1,2 = -2 \cdot (-0,6)$ ; г)  $\frac{2}{7} = -2 \cdot \left(-\frac{1}{7}\right)$ .  
 7. а)  $-84$ ; б)  $0$ . 8. а)  $-3y$ ; б)  $-4a$ ; в)  $32x$ .  
 9. а)  $13,2$ ; б)  $-1\frac{17}{18}$ . 10. а)  $2,5 \cdot (-2,5) < -2,5$ ;  
 б)  $-\frac{2}{5} \cdot \frac{1}{3} > -\frac{1}{3}$ ; в)  $2,5 \cdot (-4) < 2,5$ . 11. а)  $7$ ;  
 б)  $-\frac{2}{3}$ ; в)  $-9$ . 12. а)  $-3,24$ ; б)  $20,25$ . 14. а)  $15$ ;  
 б)  $-\frac{1}{2}$ ; в)  $-\frac{5}{8}$ . 15. а)  $-0,04$ ; б)  $-12,25$ ; в)  $0$ .  
 16. а)  $-7$ ; б)  $3$ ; в)  $7$ . 17. а)  $-\frac{1}{4}$ ; б)  $\frac{1}{3}$ ; в)  $-8\frac{2}{3}$ .  
 18. а)  $0,6$ ; б)  $\frac{14}{45}$ . 19. а)  $4\frac{1}{5}$ ; б)  $-11,9$ ; в)  $-\frac{1}{36}$ .  
 20. а)  $-1\frac{11}{12}$ ; б)  $-3$ . 21. а)  $0,16$ ; б)  $0,01$ ; в)  $-\frac{1}{8}$ .  
 22.  $\frac{1}{96}$ . 23. а)  $\frac{1}{9}$ ; б)  $-27$ ; в)  $0,16$ .  
 24. а) Отрицательное число; б) положительное число; в) отрицательное число; г) положительное число; д) отрицательное число.  
 25. а)  $-27$ ; б)  $108$ ; в)  $1,44$ ; г)  $19,2$ . 26. а)  $2,25$ ;  
 б)  $-625$ ; в)  $-\frac{1}{27}$ ; г)  $-1$ ; д)  $1$ . 27. а)  $64$ ; б)  $162$ ;  
 в)  $625$ ; г)  $-625$ ; д)  $340$ . 28. а) Число положительное; б) число отрицательное. 29. а)  $-0,09$ ;

б)  $-294$ . 30. а)  $-3$ ; б)  $179$ ; в)  $11$ ; г)  $19$ . 32. а)  $70$ ; б)  $-7$ ; в)  $-0,4$ ; г)  $1$ . 33. а)  $12$ ; б)  $-1,7$ . 34. а)  $1$ ; б)  $-4$ . 35. а)  $160$ ; б)  $-\frac{1}{6}$ ; в)  $-6$ ; в)  $86$ ; г)  $-3,14$ ; д)  $-2450$ ; е)  $12\ 500$ .

36. а) Положительное число; б) отрицательное число; в) отрицательное число; г) положительное число.

37.  $30\%$ . 38.  $2,5$  кг.

- § 8.** 1. а)  $2$ ; б)  $-2$ ; в)  $-2$ ; г)  $3$ ; д)  $-3$ ; е)  $-6$ . 2. а); г); е); з). 3. а)  $0,4$ ; б)  $-\frac{5}{3}$ ; в)  $\frac{40}{9}$ ; г)  $-0,6$ ; д)  $\frac{2}{3}$ ; е)  $-\frac{81}{32}$ . 4. а)  $0,5$ ; б)  $-0,4$ ; в)  $-\frac{10}{21}$ . 5. а)  $-1,4$ ; б)  $14,8$ ; в)  $\frac{7}{8}$ ; г)  $0,25$ ; д)  $-\frac{7}{12}$ . 6. а)  $20$ ; б)  $-\frac{2}{15}$ . 7. а)  $-1\frac{4}{5}$ ; б)  $-4,4$ ; в)  $-0,2$ ; г)  $-1$ ; д)  $-5$ . 8. а)  $\frac{5}{1}$ ; б)  $\frac{5}{3}$ ; в)  $\frac{1}{10}$ ; г)  $\frac{-2}{1}$ ; д)  $\frac{-5}{3}$ ; е)  $\frac{-1}{5}$ . 9. а)  $0,2$ ; б)  $0,4$ ; в)  $0,04$ ; г)  $-0,5$ ; д)  $0,6$ ; е)  $-0,2$ ; ж)  $-3,5$ ; з)  $2,5$ ; и)  $0,0833\dots$ ; к)  $0,111\dots$ . 10. а)  $0,333\dots$ ; б)  $-0,333\dots$ ; в)  $0,06\dots$ . 11. а)  $-0,8$ ; б)  $0,1$ ; в)  $-0,2$ ; г)  $\frac{1}{39}$ ; д)  $-1$ . 12. а)  $0,83$ ; б)  $0,29$ ; в)  $0,42$ ; г)  $0,04$ ; д)  $1,09$ . 13. а)  $27,9$ ; б)  $22\frac{3}{7}$ . 14. а); в); г). 15. а)  $-21,6$ ; б)  $0,11$ ; в)  $3$ ; г)  $-0,3$ ; д)  $-3$ ; е)  $-0,5$ . 16. а); б); в); г); д) — верно. 17. а)  $-3$ ; б)  $3$ ; в)  $-30$ ; г)  $-0,75$ ; д)  $-9\frac{3}{4}$ ; е)  $-2\frac{5}{12}$ ; ж)  $-17$ . 18. а)  $10,754$ ; б)  $10,75$ ; в)  $10,8$ . 19.  $2\frac{9}{16}$ . 20. а)  $4,(3)$ ; б)  $0,(2)$ . 21. а)  $0,9$ ; б)  $-0,2$ ;

в)  $-1,25$ ; г)  $4$ ; д)  $-2\frac{17}{32}$ ; е)  $9,5$ ; ж)  $-27$ ; з)  $-0,8$ .

**22.** в) Есть ошибка. **23.** а)  $0,5$ ; б)  $-0,4$ ; в)  $-\frac{10}{21}$ .

**24.**  $13,4$ . **25.** а)  $-2$ ; б)  $-\frac{2}{3}$ . **26.**  $176$  м;

$1920$  кв. м. **27.**  $1,6$  кг. **28.**  $100$  кг. **29.** На  $15,56\%$ ;  $\approx 23$  р. **11** к. **30.**  $80$  пятиклассников.

**§ 9.** **1.** а)  $-8\frac{5}{13}$ ; б)  $-32\frac{1}{4}$ ; в)  $-\frac{1}{12}$ . **2.** а)  $(-18) \cdot (-161) \times$

$\times (-25) < 0$ ; б)  $62 \cdot (-23) \cdot (-15) \cdot 1,4 > 0$ .

**3.** а)  $6,25$ ; б)  $-12$ . **4.** а)  $-21,8$ ; б)  $-0,15$ ; в)  $4,1$ ;

г)  $-4$ . **5.** а)  $3,7$ ; б)  $-8,41$ ; в)  $-5,2$ . **6.** а) — верно.

**7.** а)  $0$ ; б)  $-2$ ; в)  $-1$ ; г)  $-1$ . **8.** а)  $2$ ; б)  $-7$ .

**9.**  $-\frac{85}{36}$ . **10.**  $40,2$  см. **11.**  $1000$  кв. м. **12.** Через

$2$  ч.  $31,2$  мин. **13.** а)  $0,25$ ; б)  $9\frac{1}{11}$ ; в)  $28$ ; г)  $57$ ;

д)  $\frac{1}{15}$ . **14.** а)  $-111,24$ ; б)  $-5,6$ . **15.**  $27$  км.

**16.**  $30$  см,  $25$  см,  $19$  см. **17.**  $2$  кг. **18.**  $160$  уча-

щихся. **19.**  $40$  км/ч. **20.**  $0,8$ ;  $3,2$ . **21.**  $156$ ;  $-28$ ;  $52$ .

### Тест «Проверь себя»

**1.** е). **2.** в). **3.** а). **4.** г). **5.** б). **6.** б). **7.** в). **8.** а).

**9.** г). **10.** а).

## Глава 5. Координатная плоскость

**§ 1.** **1.**  $2, 4, 1, 3$ .

**2.** Чтобы построить точку по её координатам, нужно: **1)** на оси абсцисс отметить абсциссу

точки и провести перпендикуляр к этой оси через отмеченную точку; 2) на оси **ординат** отметить ординату точки и провести перпендикуляр к этой оси через отмеченную точку; 3) найти точку пересечения этих **прямых**, это будет искомая точка.

**3.** Если **абсцисса** точки равна нулю, то точка лежит на оси ординат.

**4.** Если **ордината** точки равна нулю, то точка лежит на оси абсцисс.

**5.** Чтобы определить координаты точки, нужно: 1) провести перпендикуляр из этой точки к оси **абсцисс** и определить координату точки его пересечения с осью **абсцисс** на этой оси; получим **абсциссу** точки; 2) провести перпендикуляр из этой точки к оси **ординат** и определить координату точки его пересечения с осью **ординат** на этой оси; получим **ординату** точки; 3) записать найденные в п. 1 и 2 абсциссу и ординату **точки**.

**6.**  $A(-2; 0)$ ,  $A_1(2; 0)$ ,  $B(0; 4)$ ,  $B_1(0; -1)$ . **7.** а)  $A$ ;

б)  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ; в)  $C$ ,  $D$ ; г)  $M$ ; д)  $D$ ; е)  $M$ ; **В.** **8.** а)  $C$ ,  $D$ ,  $K$ ; б)  $C$ ,  $D$ ,  $A$ ; в)  $A$ ,  $B$ ; г)  $F$ ,  $K$ ; д)  $B$ ; е)  $F$ .

**9.**  $C(1; -3)$ ,  $B(-3; 3)$ . **16.** а)  $D$ ; б)  $A$ ,  $B$ ,  $E$ ,  $K$ ,  $N$ ;

в)  $A$ ,  $K$ ,  $M$ ; г)  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $E$ ,  $N$ ; д)  $C$ ,  $F$ ,  $M$ ; е)  $D$ .

**22.**  $N$ ,  $V$ . **23.**  $C$ ,  $E$ ,  $L$ . **28.** а)  $N(0; 6)$ ; б)  $D(2; 6)$ .

**29.** а)  $M$  и  $N$ ,  $D$  и  $F$ ; б)  $F$  и  $E$ . **31.** 3500 кв. м., 240 м. **32.** Уменьшится на 3; 75 % . **33.** 550 т.

**34.** 120. **35.** 57,6 % ; 4,32 р.

**§ 2.** 1. а)  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; б)  $6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; в)  $6\text{ }^{\circ}\text{C}$  — в 8 ч, 20 ч;  $8\text{ }^{\circ}\text{C}$  — в 10 ч и с 14 до 16 ч; самая низкая — в 4 ч. 2. а) 150 км, 250 км; б) 75 км/ч; в) 25 км/ч; г) 300 км, за 8 ч. 3. а)  $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; б)  $2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; в) в 15 ч, 3 ч, 24 ч; в 0 ч. 4. а) 150 км, за 1,5 ч; б) 90 км/ч; в) 0 км/ч; г) 90 км, 90 км/ч. 5. а)  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; б) в 14 ч; в) в 14 ч. 6. 40 г. 7. 43,2 см. 8. 160, 180, 210 листов. 9. 4 500 000 р., 4 000 000 р., 3 500 000 р.

**§ 3.** 1. а) Рис. 16, а; б) рис. 16, в. 3. А; В; С. 4. (1; 6), (2; 3), (3; 2), (6; 1). 5. 6. 6.  $k = 2$ . 7. а)  $y = 2$ ;  $y = 0$ ;  $y = -2$ ; б)  $x = 1,25$ ;  $x = -1$ ;  $x = 1,5$ . 8. б)  $B(2; 1)$ ; в)  $C(1; 0,5)$ . 9. а)  $y = 4x$ ; б)  $y = 0,25x$ ; в)  $y = 5x$ ; г)  $y = 0,5x$ . 11. а)  $y = \frac{12}{x}$ ; б)  $y = \frac{15}{x}$ ; в)  $y = \frac{12}{x}$ ; г)  $y = \frac{12}{x}$ .

13. 2,5; 1,5; 0,5. 14. 4; 12.

15. Графиком прямой пропорциональной зависимости является **прямая**, проходящая через начало координат.

16. Для построения графика прямой пропорциональной зависимости нужно: 1) определить коэффициент  $k$  в формуле  $y = kx$ ; 2) построить точку  $(1; k)$ ; 3) провести прямую через начало координат и точку  $(1; k)$ .

17. Графиком обратной пропорциональной зависимости является **гипербола**.

19. а)  $y = \frac{10}{x}$ . 21.  $y = \frac{5}{x}$ . 22.  $y = 1,7x$ . 24. 1,2 кг, 0,2 кг. 25.  $-3,68$ . 26. В первом.

## Глава 6. Наглядная геометрия

- § 1.** 3. Все развёртки являются развёртками куба. 8. Значение первого выражения больше значения второго. 10. Время увеличится на 20 мин.
- § 2.** 1. а)  $C = 20\pi$ ; 2. в) 5 см. 3. а)  $4\pi \text{ см}^2$ ; б)  $9\pi \text{ дм}^2$ ; в)  $16\pi \text{ мм}^2$ . 4. а)  $6,25\pi \text{ см}^2$ ; б)  $25\pi \text{ см}^2$ ; в)  $4\pi \text{ мм}^2$ . 5. а) 50 см; б) 1 см; в) 250 дм; г) 0,025 см. 6. 10 дм. 7. 9,5 дм; 283,39 дм<sup>2</sup>. 9. 20 096 км. 11. Проволоки недостаточно. 12. 0,5 м. 13. 0 м. 14. 125,6 м. 15. а) 35,2 мм; б) 6 дм; в) 28 м. 16. В 10 раз. 17. В 100 раз. 18. На 62,8 см. 19.  $10\pi \text{ дм}$ . 20.  $4,41\pi \text{ дм}^2$ ; 1 : 9. 21.  $\approx 342 \text{ см}$ . 22. 40 см. 23.  $144\pi \text{ см}^2$ . 24. 40; 24. 25. 400; 448.
- § 3.** 1. г) Не является равносторонним. 2. а) Равнобедренный; б) разносторонний; в) равнобедренный; г) разносторонний. 3. 5 см. 4. а); б); в); д) — не может; г) может. 6. а) Тупоугольный; б) тупоугольный; в) прямоугольный; г) остроугольный. 8. а) Больше  $30^\circ$ , но меньше  $90^\circ$ ; б)  $30^\circ$ ; в) больше  $90^\circ$ , но меньше  $120^\circ$ . 11. а) Разносторонний; б) равнобедренный; в) равносторонний. 12.  $51^\circ$ . 13. 21 см. 14. 6 см, 9 см, 11 см. 15. 15 см. 16. 10 см. 17. а) 6 см; 8 см или 13 см; 9 см; б) 7 м; 13 м; 16 м или 22 м; в) 1 м или 9 дм; 1 дм; 2,5 м. 18. Денег хватит.

**19.**

Команда	6 «А»	6 «Б»	6 «В»	6 «Г»
Число забитых мячей	9	5	11	6
Число пропущенных мячей	3	7	6	8
Разность	6	-2	5	-2

**20.** На 6 ступенек вниз. **21.** На 3,9 км.  
**22.** 1,31 м. **23.** 250 кг. **24.** 636. **25.** 135,05.

**§ 4. 1.** Для того чтобы построить точку, симметричную относительно центра симметрии, нужно: 1) соединить данную точку с **центром** симметрии; 2) продолжить прямую, проходящую через две точки, на такое же расстояние, что и расстояние от данной точки до **центра**; 3) **отметить** получившуюся точку.

**5.**  $X$  и  $X_1$ ;  $Y$  и  $Y_1$ ;  $Z$  и  $Z_1$ .

**7.** Если для каждой точки фигуры симметричная ей точка относительно точки  $O$  также принадлежит этой фигуре, то фигура называется **центрально-симметричной** относительно точки  $O$ .

**12.** а)  $-102$ ; б)  $-86$ . **13.** 209. **14.**  $\approx 27,3\%$ .  
**15.** 92 страницы, 46%. **16.** Уменьшилась на 4%. **17.** 43,701 т груза.

- § 5.** 1. Для того чтобы построить точку, симметричную данной точке ( $M$ ) относительно данной прямой ( $a$ ), нужно: 1) провести через данную точку  $M$  прямую, **перпендикулярную** данной прямой  $a$ ;  $P$  — точка пересечения перпендикуляра с этой прямой; 2) отложить от точки  $P$  на перпендикуляре отрезок  $PM_1$ , **равный** отрезку  $MP$ .
2. Если для **каждой** точки фигуры симметричная ей точка относительно прямой также принадлежит **этой фигуре**, то фигура имеет **ось симметрии**.
3. Если мысленно (или практически) перегнуть фигуру относительно оси симметрии, то части фигуры **совпадут**.
6. На рисунке 24 изображена фигура, имеющая ось симметрии, так как для **каждой** точки фигуры симметричная ей точка относительно прямой также **принадлежит** этой фигуре.
12. 482 пассажира. 13. 6,2 р.; 4,5 р. 14. 35 м; 19 м. 15. 561, 576, 591, 606. 16. 200 ц, 160 ц и 160 ц. 17. 68 кг, 60 кг. 18. 245 км. 19. 4 км. 20. 270. 21. 280 кг, 70 кг.

### Тест «Проверь себя»

1. б). 2. г). 3. в). 4. а); г). 5. б).

### Задачи для любознательных

4. 3. 8. в). 10. а). 12. г).



# СОДЕРЖАНИЕ

---

<b>Глава 1. Десятичные дроби</b> . . . . .	<b>3</b>
§ 1. Десятичная запись дробей. Разряды десятичных дробей . . . . .	<b>3</b>
§ 2. Сравнение десятичных дробей. Округление десятичных дробей . . . . .	<b>6</b>
§ 3. Изображение десятичных дробей на координатном луче . . . . .	<b>8</b>
§ 4. Сложение и вычитание десятичных дробей. . . . .	<b>10</b>
§ 5. Умножение и деление десятичной дроби на разрядную единицу. Умножение десятичной дроби на разрядные единицы: 10, 100, 1000 и т. д. . . . .	<b>13</b>
§ 6. Умножение десятичных дробей. . . . .	<b>15</b>
§ 7. Деление десятичной дроби на натуральное число. . . . .	<b>16</b>
§ 8. Деление на десятичную дробь. . . . .	<b>18</b>
§ 9. Конечные и бесконечные десятичные дроби . . . . .	<b>20</b>
§ 10. Преобразования числовых выражений с обыкновенными и десятичными дробями . . . . .	<b>22</b>
Тест «Проверь себя» . . . . .	<b>27</b>
Из истории математики. . . . .	<b>28</b>
Задачи для любознательных . . . . .	<b>31</b>

---

<b>Глава 2. Проценты и пропорции</b> . . . . .	32
§ 1. Проценты . . . . .	32
§ 2. Основные задачи на проценты . . . . .	33
§ 3. Пропорция и её свойства . . . . .	36
§ 4. Прямая и обратная пропорциональные зависимости . . . . .	38
§ 5. Решение задач с помощью пропорций . . . . .	41
§ 6. Масштаб . . . . .	43
§ 7. Круговые диаграммы . . . . .	45
Тест «Проверь себя» . . . . .	49
Из истории математики . . . . .	52
Задачи для любознательных . . . . .	57
<b>Глава 3. Множество</b> . . . . .	60
§ 1. Множество. Элементы множества. Пустое множество . . . . .	60
§ 2. Способы задания множеств. Подмножество . . . . .	62
§ 3. Операции над множествами (пересечение, объединение) . . . . .	66
§ 4. Круги Эйлера. Решение задач с помощью кругов Эйлера . . . . .	70
Задачи для любознательных . . . . .	75
Тест «Проверь себя» . . . . .	76

<b>Глава 4. Рациональные числа</b> . . . . .	77
§ 1. Положительные и отрицательные числа. Координатная прямая . . . . .	77
§ 2. Модуль числа. Противоположные числа. Множество целых чисел. Множество рациональных чисел. . . . .	82
§ 3. Сравнение рациональных чисел . . . . .	86
§ 4. Сложение рациональных чисел. . . . .	90
§ 5. Вычитание рациональных чисел. . . . .	97
§ 6. Законы сложения рациональных чисел . . . . .	101
§ 7. Умножение рациональных чисел . . . . .	105
§ 8. Деление рациональных чисел . . . . .	111
§ 9. Задачи на все действия с рациональными числами . . . . .	116
Из истории математики. . . . .	119
Задачи для любознательных . . . . .	121
Тест «Проверь себя» . . . . .	124
<b>Глава 5. Координатная плоскость</b> . . . . .	126
§ 1. Прямоугольная (декартова) система координат на плоскости. . . . .	126
§ 2. График. Графики реальных процессов. . . . .	135
§ 3. График прямой пропорциональной зависимости. График обратной пропорциональной зависимости . . . . .	139

---

Тест «Проверь себя» . . . . .	144
Из истории математики . . . . .	145
Задачи для любознательных . . . . .	147
<b>Глава 6. Наглядная геометрия</b> . . . . .	<b>149</b>
§ 1. Наглядные представления тел в пространстве, примеры развёрток тел. . . . .	149
§ 2. Окружность. Круг. Формулы длины окружности и площади круга . . . . .	153
§ 3. Виды треугольников. . . . .	156
§ 4. Симметрия относительно точки. Центр симметрии. Фигуры, симметричные относительно точки. Центрально-симметричные фигуры . . .	162
§ 5. Фигуры, симметричные относительно прямой. Ось симметрии. Фигуры в реальной жизни, имеющие ось симметрии . . . . .	166
Тест «Проверь себя» . . . . .	171
Из истории математики . . . . .	172
Задачи для любознательных . . . . .	174
<b>Задачи для повторения</b> . . . . .	<b>179</b>
<b>Задачи для любознательных</b> . . . . .	<b>200</b>
<b>Ответы</b> . . . . .	<b>209</b>

(Название учреждения образования)

Учебный год	Имя и фамилия учащегося	Состояние учебного пособия при получении	Оценка учащегося за пользование учебным пособием
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			

Учебное издание  
**Пирютко Ольга Николаевна**  
**Терешко Оксана Александровна**

## **СБОРНИК ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИКЕ**

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

Редактор *Г. И. Кошевникова*  
Художник обложки *Е. В. Максимова*  
Художники *Е. В. Максимова, Е. П. Шатило*  
Компьютерный набор и вёрстка *Е. П. Шатило*  
Корректоры *Г. И. Кошевникова, М. М. Шавыркина*

Подписано в печать 11.06.2020. Формат 60 × 90<sup>1/16</sup>. Бумага офсетная.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 15,0. Уч.-изд. л. 8,0.  
Тираж 46 000 экз. Заказ

Республиканское унитарное предприятие «Издательство «Адукацыя і выхаванне»».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 1/19 от 02.08.2013. Ул. Будённого, 21, 220070, г. Минск.

Открытое акционерное общество «Полиграфкомбинат им. Я. Коласа».  
Свидетельство о государственной регистрации  
издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 2/3 от 10.09.2018. Ул. Корженевского, 20, 220024, г. Минск.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне