

## 42. Параллельные прямые

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

- параллельные прямые
- параллельные отрезки

Любые две прямые на плоскости или пересекаются, или не пересекаются.

Две прямые на плоскости называют **параллельными**, если они не пересекаются (рис. 6.9).

Пишут:  $CD \parallel KP$ . Если  $CD \parallel KP$ , то  $KP \parallel CD$ .

Отрезки (лучи), которые лежат на параллельных прямых (рис. 6.10, а и б), называют параллельными отрезками (лучами).

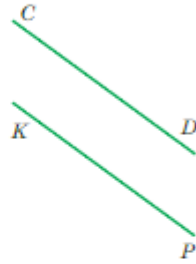


Рис. 6.9

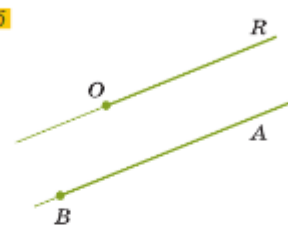
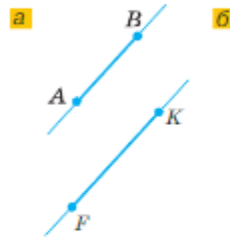


Рис. 6.10



Рис. 6.11

Представление о параллельных отрезках дают рельсы железной дороги, брёвна дома (рис. 6.11), линейки в тетради.

Прямые  $a$  и  $b$  на рисунке 6.12, перпендикулярные прямой  $l$ , не пересекаются, т. е. они параллельны друг другу.

*Две прямые на плоскости, перпендикулярные третьей прямой, — параллельны.*

Используя это утверждение, можно с помощью чертёжного треугольника и линейки провести через точку  $M$  прямую  $a$ , параллельную прямой  $b$  (рис. 6.13), а также проверить параллельность прямых.

*Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести только одну прямую, параллельную данной прямой.*

Противоположные стороны любого прямоугольника параллельны, так как они образуют прямые углы с двумя другими сторонами этого прямоугольника (рис. 6.14).

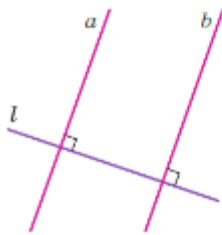


Рис. 6.12

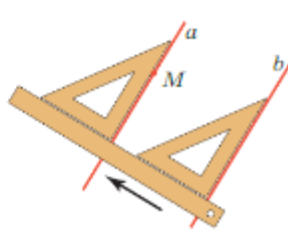


Рис. 6.13

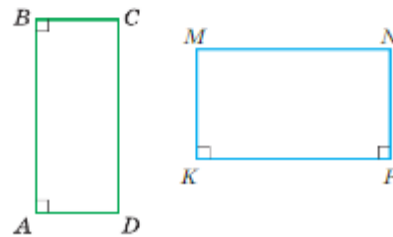


Рис. 6.14

- ?** Как могут располагаться на плоскости две прямые?  
 Какие прямые называются параллельными?  
 Какие отрезки называются параллельными?  
 Как читают запись  $r \parallel s$ ?  
 Сколько прямых, параллельных данной, можно провести через точку, не лежащую на этой прямой?  
 Пересекутся ли две прямые, перпендикулярные одной прямой?

К

- 6.19** Проведите прямую  $l$  и отметьте точки  $M$  и  $K$  по разные стороны этой прямой. Проведите через точки  $M$  и  $K$  прямые, параллельные прямой  $l$ .



Запись  $CD \parallel KP$  читают так:

- прямая  $CD$  параллельна прямой  $KP$ ;
- прямые  $CD$  и  $KP$  — параллельны.

- 6.20** Определите на глаз параллельные прямые на рисунке 6.15, а потом проверьте с помощью линейки и чертёжного треугольника параллельность этих прямых. Запишите их.

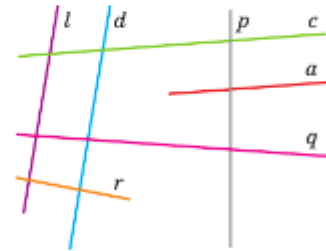


Рис. 6.15

- 6.21** Нарисуйте квадрат и проведите через каждую его вершину прямую, параллельную его диагонали. Обозначьте точки пересечения прямых буквами. Какой четырёхугольник с вершинами в отмеченных точках получился?

- 6.22** Нарисуйте четырёхугольник. Отметьте точками  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  середины сторон. Проведите отрезки  $AB$ ,  $BC$ ,  $CD$  и  $AD$ . Проверьте, будут ли параллельны противоположные стороны четырёхугольника  $ABCD$ .

- 6.23** Нарисуйте треугольник  $ABC$  и проведите через его вершины  $A$ ,  $B$  и  $C$  прямые, параллельные противоположным сторонам. Обозначьте вершины получившегося треугольника  $A_1$ ,  $B_1$  и  $C_1$  так, чтобы точки  $A$  и  $A_1$  лежали по разные стороны от прямой  $BC$ , а точки  $B$  и  $B_1$  — от прямой  $AC$ . Сравните длины сторон  $AB$  и  $A_1B_1$ ,  $AC$  и  $A_1C_1$ ,  $BC$  и  $B_1C_1$ . Сделайте предположение.

- 6.24** Нарисуйте четырёхугольник так, чтобы две его стороны были параллельны, а две другие не параллельны.

Полученный четырёхугольник называют **трапецией**.

- 6.25** Нарисуйте трапецию  $ABCD$  так, чтобы стороны  $AD$  и  $BC$  были параллельны, а стороны  $AB$  и  $CD$  были равны.

Такую трапецию называют **равнобедренной** или **равнобокой**.

- 6.26** Нарисуйте трапецию  $ABCD$  так, чтобы стороны  $AD$  и  $BC$  были параллельны, а сторона  $AB$  была перпендикулярна стороне  $BC$ . Будет ли сторона  $AB$  перпендикулярна  $AD$ ? Сделайте предположение.

Полученную трапецию называют **прямоугольной**.

- 6.27** 1) Нарисуйте четырёхугольник так, чтобы его противоположные стороны были параллельны и при этом в нём:

- а) не было прямых углов;      б) были прямые углы.

Четырёхугольник, в котором противоположные стороны параллельны, называют **параллелограммом**.

- 2) Как называют параллелограмм, у которого есть прямые углы? Сколько прямых углов может быть в параллелограмме?

- В6.28** 1) Нарисуйте параллелограмм, у которого все стороны равны и при этом:  
 а) нет прямых углов; б) есть прямые углы.  
 2) Как называют ромб, у которого углы прямые?

- В6.29** Верно ли утверждение:  
 а) прямоугольник является квадратом; в) квадрат является ромбом;  
 б) квадрат является прямоугольником; г) ромб является квадратом?  
 Ответ поясните.



- Ц6.30** *Развивай мышление.* Постройте угол  $COD$ , который равен  $40^\circ$ . Отметьте точку  $A$  на стороне  $OC$  так, что  $OA = 3$  см, и точку  $B$  на стороне  $OD$  так, что  $OB = 3$  см. Проведите через точки  $A$  и  $B$  прямые, перпендикулярные сторонам  $OD$  и  $OC$ . Обозначьте точку пересечения буквой  $M$ . Измерьте транспортиром углы  $COM$  и  $DOM$ . Сделайте предположение.

- 6.31** Найдите корень уравнения:  
 а)  $\frac{1}{5}x = \frac{1}{2}x + 6$ ; б)  $\frac{1}{4}x = \frac{1}{3}x + 1$ ; в)  $\frac{8}{y} = \frac{2}{5}$ ; г)  $\frac{3}{4} = \frac{x}{12}$ .

- 6.32** Приведите подобные слагаемые:  $x - 11 + 4x - 7x + 5$ .

- 6.33** Выполните действия: а)  $\frac{4,2}{0,7}$ ; б)  $\frac{0,85}{5}$ ; в)  $\frac{2,8 \cdot 8}{4}$ ; г)  $\frac{25 \cdot 6}{30}$ .

- 6.34** Какое из чисел меньше: а)  $n$  или  $3n$ ; б)  $n$  или  $\frac{n}{3}$ ?

- 6.35** Какое время показывают часы, если до конца суток осталось  $\frac{5}{6}$  того времени, которое прошло от начала суток?

- 6.36** Найдите число,  $\frac{11}{13}$  которого равно  $\frac{13}{11}$  этого числа.

- Ц6.37** *Развивай мышление.* Найдите длину цепи из сорока звеньев в натянутом состоянии (рис. 6.16). Размеры даны в миллиметрах.

- 6.38** Вычислите:  
 1)  $(503,44 : 12,4 - 225,36 : 7,2) \cdot (1,6905 : 0,49)$ ;  
 2)  $(971,1 : 23,4 - 211,14 : 6,9) \cdot (6,5704 : 0,86)$ .



- 6.39** Проведите через точки  $K$  и  $N$  прямые (рис. 6.17), параллельные прямой  $a$ , и прямые, перпендикулярные прямой  $a$ .

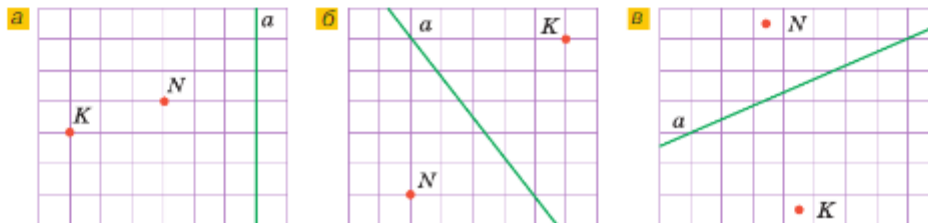


Рис. 6.17

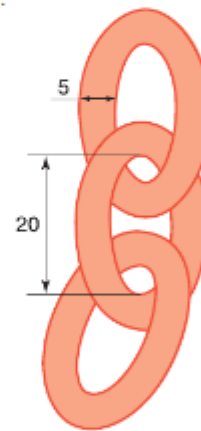


Рис. 6.16

- 6.40 а) Постройте угол  $MNK$ , равный  $50^\circ$ . Отметьте точку  $D$  на стороне  $NK$  и проведите луч  $DL$ , параллельный стороне  $NM$ . Измерьте угол  $LDK$  и сравните с углом  $MNK$ . Сделайте предположение.  
 б) Начертите любой тупой угол и выполните задание а). Сделайте вывод.
- 6.41 На складе было 35 коробок с планшетами. В одних коробках было по 4 планшета, а в других — по 5 планшетов. Сколько на складе было коробок с четырьмя планшетами и сколько с пятью планшетами, если общее число всех планшетов равно 156?
- 6.42 Товар был куплен продавцом на оптовом складе по цене 300 р. за единицу товара, а продан по цене 480 р. за единицу товара. Сколько процентов от оптовой цены составила розничная цена? На сколько процентов продавец увеличил цену товара?
- 6.43 На пришкольном участке разбит сад, который занимает  $\frac{3}{7}$  всего участка, а  $\frac{3}{4}$  сада занимают яблони. Какую площадь занимают яблони, если площадь пришкольного участка составляет  $1\frac{3}{4}$  га?
- 6.44 Выполните действия:
- а)  $\left(8\frac{4}{5} : 8 - 6,016 \cdot 0,375 - \frac{2}{35} \cdot 0,07\right) : 1\frac{4}{25}$ ;
- б)  $\left(5\frac{7}{20} - 3,66\right) : 1\frac{6}{7} + \left(4\frac{5}{8} - 1\frac{1}{4}\right) : 0,625$ ;
- в)  $(80,6 \cdot 42,2 - 330,52) \cdot (298,53 : 27,9) - 857,56$ .

## ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ

### Проверочная работа

- 1 На рисунке 6.18 изображены прямые  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  и  $f$ .
- а) Какие прямые параллельны?  
 б) Какие прямые пересекаются?  
 в) Есть ли на рисунке перпендикулярные прямые? Если да, запишите все пары перпендикулярных прямых.
- 2 Начертите прямоугольный треугольник  $ABC$  с прямым углом  $B$ . Какие из утверждений верны?
- а) Прямые  $AB$  и  $BC$  пересекаются.  
 б) Прямые  $AB$  и  $BC$  перпендикулярны.  
 в) Прямые  $AB$  и  $BC$  параллельны.  
 г) Прямые  $AC$  и  $BA$  перпендикулярны.  
 д) Прямые  $AC$  и  $BA$  пересекаются.  
 е) Прямые  $BC$  и  $AC$  пересекаются.  
 ж) Прямые  $BC$  и  $AC$  не перпендикулярны.
- 3 Начертите четырёхугольник  $PQRT$ , у которого:
- а)  $PQ \parallel RT$ ;  
 б)  $PQ \parallel RT$ ,  $PT \parallel RQ$  и  $PT \perp RT$ .

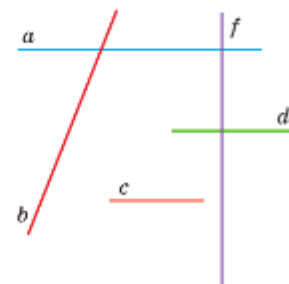


Рис. 6.18

## 43. Координатная плоскость

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

- система координат на плоскости
- начало координат
- оси координат
- абсцисса точки
- ордината точки

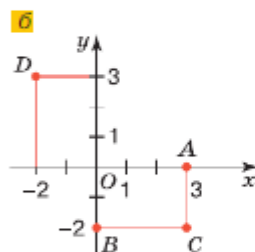
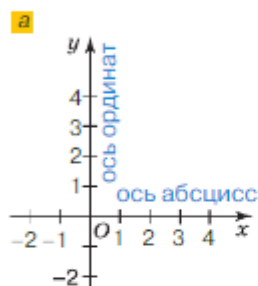


Рис. 6.19

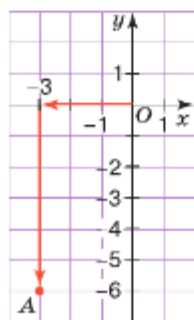


Рис. 6.20

В жизни люди постоянно применяют почтовые адреса, номера телефонов, координаты в зрительном зале театра (номер ряда и номер места).

Координата точки указывает её положение на координатной прямой. Указать положение точки на плоскости тоже можно с помощью координат.

Проведём две перпендикулярные координатные прямые  $x$  и  $y$  так (рис. 6.19, а), чтобы их начала отсчёта совпали (точка  $O$ ). Эти прямые (оси координат) задают **систему координат на плоскости**. Плоскость, на которой задана система координат, называют **координатной плоскостью**, точку  $O$  — **началом координат**, координатную прямую  $x$  — **осью абсцисс**, а координатную прямую  $y$  — **осью ординат**.

Чтобы найти координаты некоторой точки  $C$ , проведём из этой точки (рис. 6.19, б) перпендикуляры к каждой оси координат. На оси  $x$  получим точку  $A(3)$ , а на оси  $y$  получим точку  $B(-2)$ . Положение точки  $C$  на координатной плоскости определяют двумя числами  $(3; -2)$ . Первую координату — число 3 называют **абсциссой**, а вторую координату — число  $-2$  называют **ординатой**. Абсциссу и ординату точки  $C$  называют **координатами точки  $C$** .

В записи координат точек порядок чисел имеет значение. Если переставить координаты местами, то получится другая точка —  $D(-2; 3)$ , которая показана на рисунке 6.19, б.

На координатной плоскости каждой точке  $C$  соответствует пара чисел: её абсцисса и ордината. Наоборот, каждой паре чисел соответствует одна точка плоскости, для которой эти числа являются координатами.

Построим точку  $A$  с координатами  $(-3; -6)$  на клетчатой бумаге. Сначала от точки  $O$  пройдем по оси  $x$  влево на 3 единицы (рис. 6.20), а потом на 6 единиц вниз.

Положение объектов на земной поверхности тоже определяют двумя числами — географическими координатами: широтой и долготой, а запись d3 определяет координаты фигуры на шахматной доске.



Как расположены по отношению друг к другу координатные прямые  $x$  и  $y$ ? Какие названия имеют эти прямые? Как называют их общую точку?

Что такое координата точки? Какую координату ставят на первое место, а какую на второе?

Как найти абсциссу и ординату точки?

Как построить точку по её координатам?

У каких точек координатной плоскости ордината равна нулю; абсцисса равна нулю; ордината и абсцисса равны нулю?



## К

- 6.45** Из точки  $O$  можно идти справа налево и вверх или вниз, чтобы попасть в точки  $A, B, C, D$  и  $E$  (рис. 6.21). Найдите длины этих маршрутов, если сторона клетки равна 5 м.
- 6.46** Назовите координаты точки, в которую попадёшь из точки  $O$ , если будешь идти на запад 2 км, а потом на север 5 км (рис. 6.22). Составьте маршруты движения из точки  $O$  в точки  $A, R, T, S, Z, W$ . Назовите их координаты.

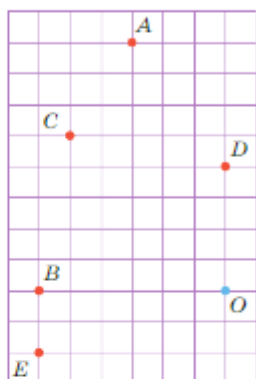


Рис. 6.21

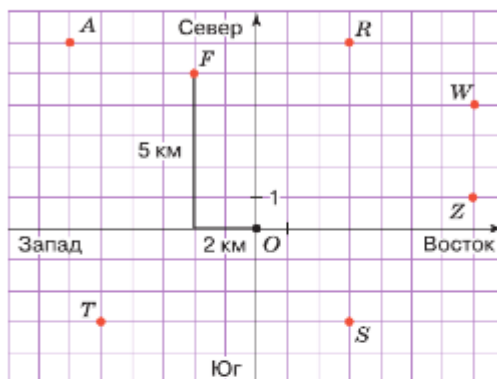


Рис. 6.22

- 6.47** По географической карте назовите широту и долготу городов: Москва, Санкт-Петербург, Екатеринбург, Владивосток.



Запись  $N(4; -9)$  читают так:

- точка «эн» с абсциссой четыре и ординатой минус девять;
- точка «эн» с координатами четыре и минус девять;
- координаты точки «эн» — пара чисел четыре и минус девять.

- 6.48** В системе координат с единичным отрезком 1 клетка отметьте точки  $X(3; 9)$ ,  $Y(5; -2)$ ,  $Z(-6; 7)$ ,  $Q(-2; -9)$ ,  $R(0; 7)$ ,  $S(0; -5)$ ,  $L(9; 0)$ ,  $T(-8; 0)$ .

- 6.49** Запишите координаты точек  $M, N, K, P, R, T$ , отмеченных на координатной плоскости (рис. 6.23).

- 6.50** Постройте отрезок по координатам его концов:  
а)  $A(4; 3)$ ,  $B(-5; 6)$ ;      б)  $C(0; 2)$ ,  $D(-4; 0)$ .

- 6.51** Где на координатной плоскости расположены точки:  
а) ординаты которых равны  $-3$ ;  
б) абсциссы которых равны  $5$ ?

- 6.52** Постройте систему координат с единичным отрезком 1 см и отметьте в ней точки  $M(-4; -4)$ ,  $N(-3; -3)$ ,  $R(0; 0)$ ,  $S(5; 5)$ .

- а) Используя линейку, проверьте, как расположены отмеченные точки.  
б) Лежат ли на этой прямой точки  $A(-6; 6)$ ,  $D(-3,5; 3,5)$ ?

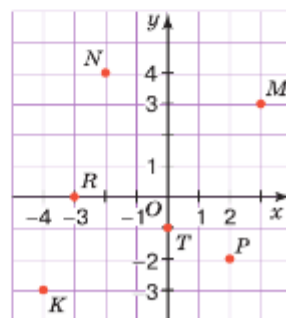


Рис. 6.23

**6.53** На координатной плоскости постройте четырёхугольник  $MNKS$  с вершинами  $M(-9; -3)$ ,  $N(-3; -3)$ ,  $K(-3; -7)$ ,  $S(-9; -7)$ .



а) Как называется этот четырёхугольник?

б) Чему равны его периметр и площадь, если единичный отрезок равен 1 дм?

в) Найдите по рисунку координаты точки  $A$  пересечения отрезков  $MK$  и  $NS$ .

**6.54** Постройте треугольник  $ABC$  с вершинами  $A(3; 5)$ ,  $B(3; -2)$ ,  $C(-5; -2)$ .

а) Убедитесь по рисунку, что он прямоугольный, назовите перпендикулярные отрезки.

б) Соедините отрезками середины  $K$ ,  $M$  и  $N$  сторон  $AC$ ,  $BC$  и  $AB$ . Проверьте, что длины сторон треугольника  $KMN$  пропорциональны длинам сторон треугольника  $ABC$ .

**6.55** Найдите координаты точек  $B$ ,  $F$ ,  $E$ ,  $D$ ,  $K$ ,  $C$ ,  $A$  и  $M$  (рис. 6.24).

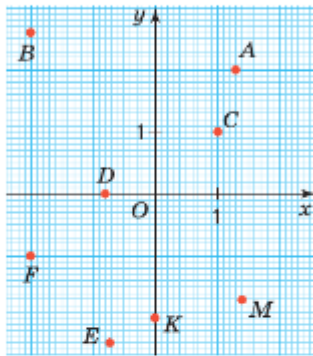


Рис. 6.24

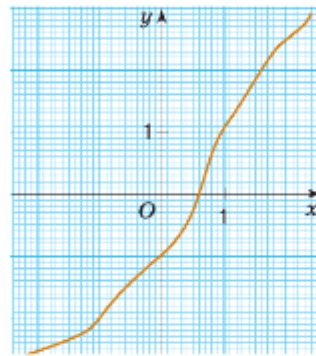


Рис. 6.25

**6.56** Отметьте на линии (рис. 6.25) точку:



а) ордината которой равна  $0,7$ ;  $2,3$ ;  $-0,6$ ;  $-1,5$ ;  $-2,1$ ;

б) абсцисса которой равна  $1,2$ ;  $1,5$ ;  $-1,5$ ;  $2,3$ .

**6.57** Какие из точек  $M(2; 4)$ ,  $N(-1,5; 6)$ ,  $K(7,3; -4)$ ,  $L(0; 5)$  расположены:

а) ниже оси абсцисс; б) правее оси ординат?

**6.58**

Отметьте на координатной плоскости точку  $A(2; 5)$  и точку  $B$  с противоположными координатами. С помощью линейки выясните, лежат ли точки  $A$ ,  $B$  и  $O$  (начало координат) на одной прямой. С помощью циркуля установите, верно ли, что  $OA = OB$ .

Две точки координатной плоскости, имеющие противоположные координаты, называют **симметричными относительно начала координат**.

**6.59**

Отметьте на координатной плоскости точки  $M$  и  $K$ , имеющие противоположные абсциссы и одинаковые ординаты. Проведите отрезок  $MK$ . Обозначьте точку пересечения отрезка  $MK$  с осью  $y$  буквой  $C$ . С помощью чертёжного треугольника проверьте, верно ли, что отрезок  $MK$  перпендикулярен оси  $y$ . Верно ли, что выполняется равенство  $CM = CK$ ? Ответ поясните.

Точки координатной плоскости, имеющие противоположные абсциссы и одинаковые ординаты, называют **симметричными относительно оси ординат** или, другими словами, симметричными относительно оси  $y$ .

**6.60**

Отметьте на координатной плоскости точки  $T$  и  $E$ , имеющие одинаковые абсциссы, но противоположные ординаты. Проверьте, верно ли, что  $TE \perp OA$  и  $AT = AE$ , где  $O$  — начало координат,  $A$  — точка пересечения  $TE$  с осью абсцисс.

Точки координатной плоскости, имеющие одинаковые абсциссы, но противоположные ординаты, называют **симметричными относительно оси абсцисс**.

- 6.61** Отметьте на координатной плоскости точки  $A(-1; 6)$ ,  $B(7; -5)$ ,  $C(-3; -3)$ ,  $D(4; 0)$ . Постройте точки, симметричные данным относительно:  
а) начала координат; б) оси абсцисс; в) оси ординат.

- 6.62** Постройте на координатной плоскости отрезок  $PQ$ , если  $P(0; 5)$ ,  $Q(-5; 0)$ . Постройте отрезок, симметричный отрезку  $PQ$  относительно:  
а) начала координат; б) оси ординат; в) оси абсцисс.



- 6.63** Вычислите.

а) $\begin{array}{r} 34 - 90 \\ : (-14) \\ \cdot (-15) \\ + 39 \\ \hline ? \end{array}$	б) $\begin{array}{r} -23 - 29 \\ : (-13) \\ \cdot (-17) \\ - 32 \\ \hline ? \end{array}$	в) $\begin{array}{r} -14 \cdot (-7) \\ : (-2) \\ - 2 \\ : 17 \\ \hline ? \end{array}$	г) $\begin{array}{r} 45 - 90 \\ : (-15) \\ \cdot (-17) \\ - 49 \\ \hline ? \end{array}$
---	--	---	---

- 6.64** Каким должен быть  $x$ , чтобы:

а)  $x > x^2$ ; б)  $x^2 > x^3$ ; в)  $x < x^2$ ; г)  $x^2 < x^3$ ; д)  $x^2 = x^3$ ?

- 6.65** Выпишите все правильные дроби со знаменателем 16, которые:

а) меньше  $\frac{5}{8}$ ; б) больше  $\frac{5}{8}$ .

- Ц 6.66** *Развивай мышление.* На одно и то же число разделили числа 80 и 90. При делении 80 получили остаток 3, а при делении 90 — остаток 2. Чему равен делитель?

- 6.67** Найдите, сколько конфет было в коробке, если из коробки взяли 8 конфет, четверть остатка и ещё 14 конфет. После этого в коробке осталась половина первоначального числа конфет.

- Ц 6.68** *Развивай мышление.* Вычислите наиболее простым способом:

$$\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \frac{1}{4 \cdot 5} + \frac{1}{5 \cdot 6} + \frac{1}{6 \cdot 7} + \frac{1}{7 \cdot 8} + \frac{1}{8 \cdot 9} + \frac{1}{9 \cdot 10}.$$

- 6.69** Начертите прямоугольный треугольник  $MNP$  с прямым углом  $N$ .

- а) Через вершины проведите прямые, параллельные сторонам. Обозначьте точки пересечения прямых буквами. Какой треугольник с вершинами в отмеченных точках получился?  
б) Через вершины  $M$  и  $P$  проведите прямые, перпендикулярные сторонам треугольника. Сколько прямоугольных треугольников на рисунке?

- 6.70** Приняв  $\pi$  равным  $\frac{22}{7}$ , вычислите длину окружности, если её радиус равен:

а) 21 см; б) 1,4 см; в) 0,35 см.

- 6.71** Приняв  $\pi$  равным 3,14, вычислите радиус, если длина окружности равна:

а) 12,56 мм; б) 3,14 см; в) 0,0628 м.

- 6.72** Средний радиус Венеры составляет 0,95 радиуса Земли. Найдите длину экватора Венеры, если средний радиус Земли равен 6371 км.

- 6.73** Найдите значение выражения:

а)  $(-0,5)^2$ ; б)  $(-0,1)^3$ ; в)  $(0,7)^2$ ; г)  $(0,3)^3$ ; д)  $\frac{4}{5} + 15,2$ ; е)  $3,25 + 6\frac{3}{4}$ .

- 6.74** 1) Миша перевыполнил план по решению задач на 5 % и решил 21 задачу. Сколько задач он планировал решить?

- 2) Маша израсходовала на покупку канцелярских товаров 144 р. и сэкономила 28 % выделенных денег. Сколько рублей было у Маши первоначально?



- 6.75 Решите уравнение: а)  $x : 3,5 = 1,2 : 0,4$ ; б)  $2,5 : 6,8 = 1,5 : y$ .
- 6.76 Найдите объём и площадь поверхности куба с ребром: а) 3 м; б) 0,3 м; в) 0,03 м.
- 6.77 Найдите корень уравнения:  
 1)  $-2(3,1x - 1) + 3(1,2x + 1) = -14,5$ ; 2)  $-5(4,2y + 1) + 4(1,4y - 2) = -20,7$ .



- 6.78 Постройте ломаную  $MNAP$ , если  $M(-10; -3)$ ,  $N(-8; 5)$ ,  $A(0; -1)$ ,  $P(7; 2)$ , и ломаную  $BCF$ , если  $F(5; 3)$ ,  $C(-2; 7)$ ,  $B(-6; -3)$ . Отметьте точки пересечения ломаных и запишите их координаты.
- 6.79 По координатам вершин  $M(-6; 4)$ ,  $N(2; 3)$ ,  $K(1; -3)$ ,  $D(-7; 1)$  постройте четырёхугольник  $MNKD$ . Найдите по рисунку координаты точки пересечения его диагоналей.
- 6.80 Отметьте на координатной плоскости точки  $A(0; 4)$ ,  $B(8; 0)$ ,  $L(-2; 0)$ ,  $K(-4; -1)$ . Проведите прямые  $AB$  и  $LK$  и найдите координаты точки пересечения. На какой из этих прямых лежит точка  $C(0; 1)$ ?
- 6.81 Постройте на координатной плоскости треугольник  $MCD$ , если  $M(-1; -1)$ ,  $C(3; 5)$ ,  $D(5; -1)$ . Найдите координаты точки пересечения стороны  $MD$  с осью  $y$ .
- 6.82 Постройте на координатной плоскости треугольник  $ABC$ , если  $A(4; 4)$ ,  $B(7; 0)$ ,  $C(1; -2)$ . Постройте треугольник, симметричный треугольнику  $ABC$  относительно: а) начала координат; б) оси ординат; в) оси абсцисс.
- 6.83 Найдите корень уравнения:  
 а)  $3 \cdot (x + 4) = 7 \cdot (x - 2) + 12$ ; б)  $4 \cdot (x - 1) + 2x = 5 \cdot (2 - x) + 19$ .
- 6.84 Проведите две прямые  $m$  и  $l$ , пересекающиеся в точке  $A$ , так, чтобы один из углов между ними был  $79^\circ$ .
- 6.85 Постройте угол  $ABC$ , равный  $60^\circ$ . Отметьте точку  $N$  на стороне  $BC$  и проведите через неё прямую  $a$ , перпендикулярную стороне  $AB$ , а через точку  $P$  на стороне  $AB$  проведите прямую  $c$ , перпендикулярную стороне  $BC$ . Измерьте транспортиром углы, образовавшиеся при пересечении прямых  $a$  и  $c$ .
- 6.86 Вычислите:  
 а)  $-\frac{1}{5} \cdot (-0,4) \cdot 0,3 - 0,01064 : (-0,14)$ ; б)  $44 : (-25) - (4,3 \cdot 0,8 - 3,7)$ .

## ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ

### Проверочная работа

- 1 Какие из точек  $A(2; 4)$ ,  $B(4; -1)$ ,  $C(0; 3)$ ,  $D(2; 0)$ ,  $O(0; 0)$ ,  $P(\frac{1}{2}; 0)$ ,  $Q(0; -2,3)$ ,  $R(1\frac{3}{7}; -2\frac{3}{4})$  расположены:  
 а) на оси абсцисс; б) на оси ординат?
- 2 Постройте отрезок по координатам его концов:  
 а)  $M(2; -3)$ ,  $N(-3; 2)$ ; б)  $L(-\frac{1}{2}; -4)$ ,  $K(3,5; 5)$ .
- 3 Через точку  $F(3; -5)$  проведена прямая:  
 а) параллельная оси абсцисс;  
 б) параллельная оси ординат;  
 Запишите координату какой-нибудь точки, лежащей на этой прямой.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

- график
- график движения

## 44. Представление числовой информации на графиках

Когда Оля родилась, её масса была 3 кг, в год — 10 кг, когда ей было 3 года — 14 кг, в 5 лет — 17 кг, в 7 лет — 24 кг и в 10 лет — 30 кг. Построим диаграмму по этим данным (рис. 6.26). На ней не видно, какой была масса Оли, например, в 2 года. Масса менялась всё время, а на диаграмме отмечены значения только в 1 год, в 3 года, в 5 лет, в 7 лет и 10 лет. Соединим верхние концы столбиков отрезками. Ломаная линия нагляднее показывает, как изменялась масса Оли. Видно, что в 2 года её масса была примерно 12 кг, а в 9 лет — 28 кг (рис. 6.27).

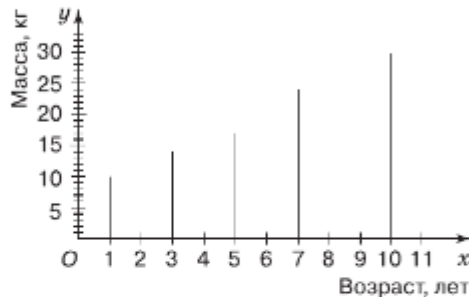


Рис. 6.26

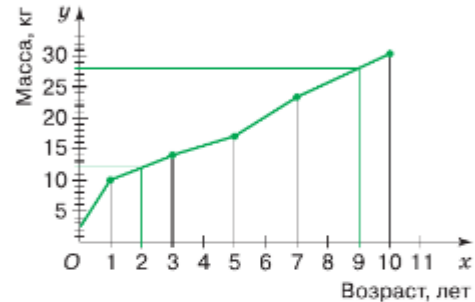


Рис. 6.27

При более частом измерении массы Оли ломаная линия превращалась бы в гладкую линию (рис. 6.28). По ней можно было бы точнее узнать массу Оли до 10 лет. Например, в 6 лет её масса была 20 кг.

Если бы массу Оли измеряли непрерывно, то образовалась бы точная непрерывная линия. Эту линию называют **графиком** зависимости массы Оли от её возраста.

Если график построить на миллиметровой бумаге, то его точность будет больше (рис. 6.29). Компьютеры обеспечивают ещё большую точность построения графиков.

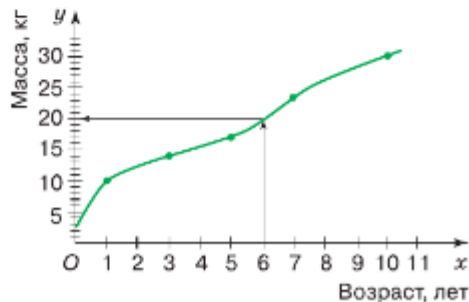


Рис. 6.28

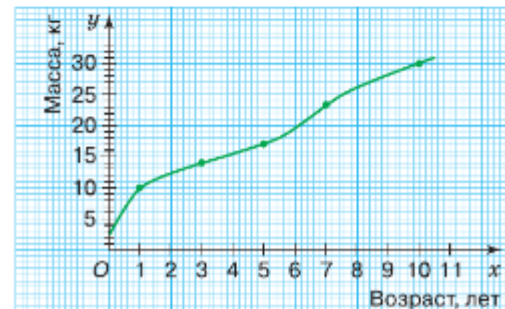


Рис. 6.29

Формулы и таблицы используют, когда числовую информацию описывают точно. Если важнее наглядность, то используют диаграммы. Соотношение частей какой-либо величины представляют чаще на круговых диаграммах, а изменение величин — в виде столбчатых диаграмм. Если же изменения происходят непрерывно, то чаще используют график.

Графиками часто пользуются для изображения изменения температуры, пройденного расстояния. Рассмотрим построение графика движения автомобиля.

Если автомобиль выезжает в 4 ч утра из города со скоростью 70 км/ч, то в 5 ч он будет на расстоянии 70 км от города, в 6 ч — на расстоянии 140 км от него и т. д.

Время суток, ч	4	5	6	7	8
Расстояние от города, км	0	70	140	210	280

Построим систему координат, на которой две клетки на оси  $x$  будут изображать 1 ч, а на оси  $y$  — 70 км. Отметим пары чисел (4; 0), (5; 70), (6; 140) и т. д. точками на координатной плоскости. Получим точки  $A$ ,  $M$ ,  $N$ ,  $P$  и  $S$  (рис. 6.30, а), которые лежат на одной прямой.

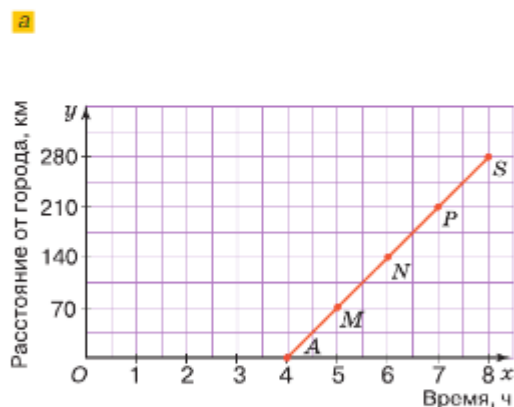
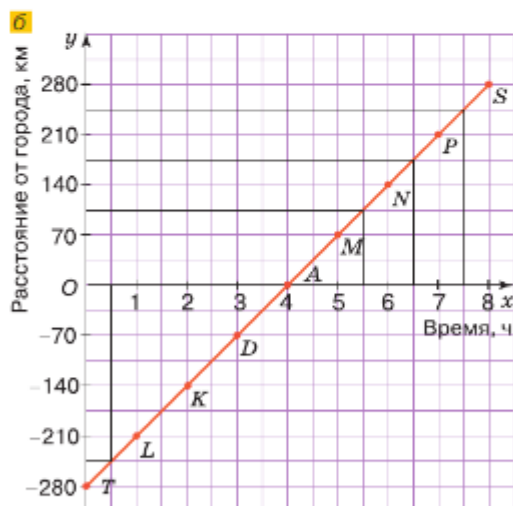


Рис. 6.30



Если автомобиль проезжает через город в 4 ч утра, то таблицу можно дополнить слева.

Так как автомобиль ещё не доехал до города, а едет к нему, то можно поставить знак «-» у чисел второй строки.

Время суток, ч	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Расстояние от города, км	-280	-210	-140	-70	0	70	140	210	280

Точки  $T(0; -280)$ ,  $L(1; -210)$ ,  $K(2; -140)$ ,  $D(3; -70)$  лежат на одной прямой с точками  $A$ ,  $M$ ,  $N$ ,  $P$ ,  $S$ . Получим отрезок, который называют **графиком движения** автомобиля (рис. 6.30, б). Этот график отражает зависимость расстояния от времени.

По графику движения можно узнать, где находился автомобиль в любое время своего движения. Например, в 5 ч 30 мин он отъехал от города на 105 км, в 0 ч 30 мин он не доехал до города 245 км, в 6 ч 30 мин отъехал от города на 175 км, в 7 ч 30 мин отъехал от города на 245 км и т. д.

К

**6.87** График зависимости роста Даши от возраста показан на рисунке 6.31.

а) Найдите рост Даши в возрасте 6 лет; 8,5 года; 10 лет.

б) Найдите возраст Даши, если её рост 81 см; 104 см; 122 см.



**6.88** Используя график изменения температуры воздуха за сутки (рис. 6.32), установите:

а) какой была температура воздуха в 5 ч; в 18 ч;

б) когда температура воздуха равнялась  $0^\circ\text{C}$ ;  $3^\circ\text{C}$ ;  $-4^\circ\text{C}$ ;

в) в какое время температура воздуха была отрицательной;

г) в какое время температура воздуха была положительной;

д) как изменилась температура с 3 до 11 ч; с 11 до 19 ч; с 14 до 24 ч;

е) какой была самая высокая температура и в каком часу;

ж) какой была самая низкая температура и в каком часу;

з) в какие промежутки времени температура повышалась, а в какие понижалась.

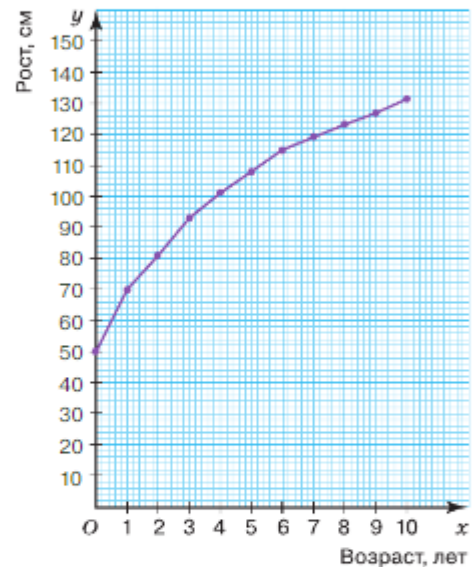


Рис. 6.31

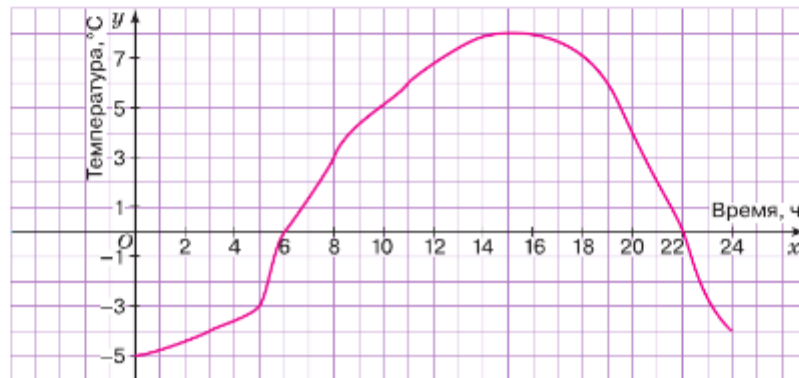


Рис. 6.32



- 6.89** В таблице приведены среднемесячные температуры жаркого (Репетек в Каракумах) и холодного (Оймякон в Якутии) мест. Начертите графики изменения температуры в Репетеке и Оймяконе в одной координатной плоскости. Масштаб горизонтальной оси — 1 месяц в 1 см, вертикальной —  $10^\circ\text{C}$  в 1 см.

Месяц		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Температура, $^\circ\text{C}$	Репетек	1	4	10	18	24	29	31	29	22	15	8	3
	Оймякон	-50	-44	-32	-15	2	12	15	10	2	-15	-36	-47

Используя график, ответьте на следующие вопросы:

- в каком месяце разница температур в Репетеке и Оймяконе наименьшая;
- в каком месяце разница температур в Репетеке и Оймяконе наибольшая;
- на сколько градусов меняется температура в Оймяконе за год;
- на сколько градусов меняется температура в Репетеке за год;
- в какие месяцы температура положительная;
- в какие месяцы температура отрицательная?

- 6.90** Выйдя из дома, Миша шёл 0,5 ч до реки и ловил рыбу 2 ч, а потом 2 ч он шёл в гости к бабушке, где в течение 1,5 ч они варили уху и обедали. После обеда Миша отправился домой. На всё это он затратил 7 ч. График движения Миши изображён на рисунке 6.33. По графику определите:

- расстояние от дома через 30 мин после выхода Миши из дома; через 4 ч 40 мин после выхода из дома;
- через сколько часов после выхода из дома Миша был в 3 км от дома;
- на каком наибольшем расстоянии от дома был Миша;
- в какое время расстояние от дома увеличивалось; уменьшалось; не изменялось;
- расстояние между домами бабушки и Миши;
- скорость Миши в первые полчаса пути; между 2,5 ч и 3 ч после выхода из дома.

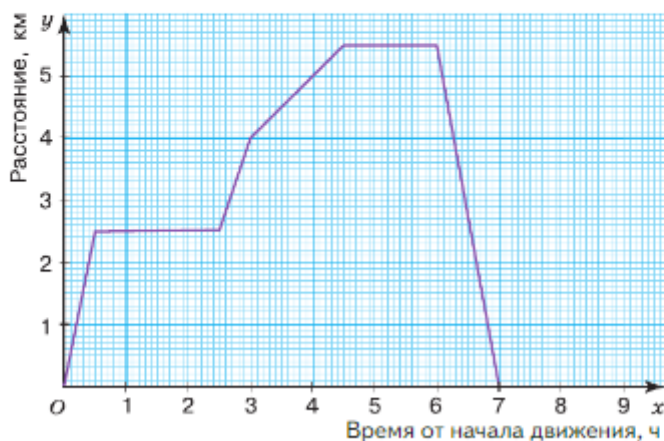


Рис. 6.33



6.91 Графики движения грузового автомобиля (график  $AB$ ) и мотоцикла (график  $MN$ ) из одного города изображены на рисунке 6.34. Определите по данным графикам:

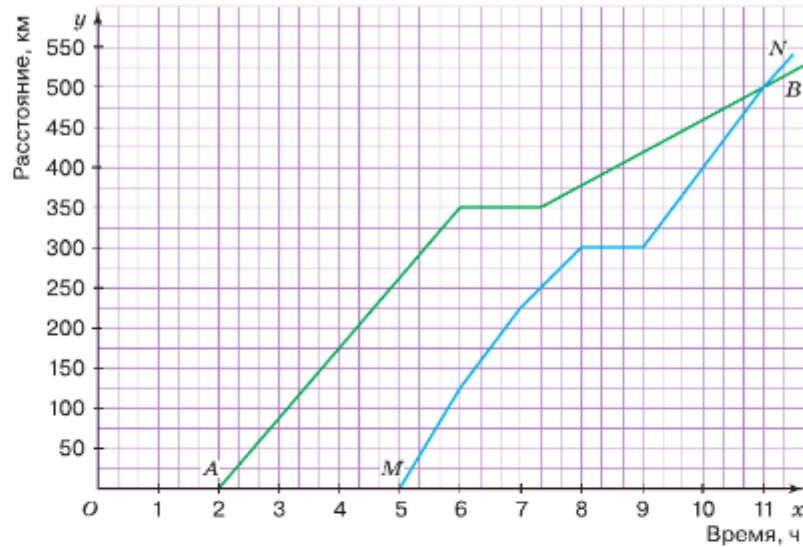


Рис. 6.34

- время выезда грузового автомобиля и мотоцикла из города;
- расстояние от города до мотоцикла в 6 ч 40 мин; в 9 ч;
- расстояние от города до грузового автомобиля в 5 ч 20 мин; в 9 ч;
- время, когда грузовой автомобиль находился в 325 км от города; в 425 км от города;
- время, когда мотоцикл находился в 325 км от города; в 425 км от города;
- останавливались ли грузовой автомобиль и мотоцикл; сколько времени длились остановки;
- на каком расстоянии от города и в какое время мотоцикл догнал грузовой автомобиль;
- в какое время грузовой автомобиль двигался с постоянной скоростью;
- скорость грузового автомобиля между 3 ч и 4 ч; между 8 ч и 9 ч;
- расстояние между грузовым автомобилем и мотоциклом в 6 ч; в 10 ч;
- среднюю скорость грузового автомобиля и среднюю скорость мотоцикла до времени их встречи.

6.92 На остров Протекши в 1937 г. завезли 8 фазанов. В таблице показано, как изменялась их численность по годам.

Год	1937	1938	1939	1940	1941	1942
Число фазанов	8	30	81	282	641	1194

Постройте график изменения численности фазанов. Масштаб горизонтальной оси — 1 год в 1 см, вертикальной — 100 птиц в 1 см.

По графику определите:

- на сколько выросла численность фазанов за 1942 г.;
- в каком году численность фазанов росла быстрее;
- в каком году численность фазанов росла медленнее.

- 6.93** В таблице показана зависимость времени на изготовление одной детали от количества деталей, изготавливаемых за час. Определите характер зависимости, заполните пустые клетки. На координатной плоскости постройте график этой зависимости. Масштаб горизонтальной оси (время) — 1 мин в 5 мм, вертикальной — 1 деталь в 5 мм.

Время изготовления одной детали, мин	2	3	4	5	6	7,5		12		20
Количество деталей в час, шт.	30	20	15	12	10	8	6		4	

**6.94**

Вычислите.

а) 
$$\begin{array}{r} 9 - 60 \\ - 11 \\ : 2 \\ \cdot (-3) \\ \hline ? \end{array}$$

б) 
$$\begin{array}{r} -22 + 100 \\ : (-6) \\ - 18 \\ + 5 \\ \hline ? \end{array}$$

в) 
$$\begin{array}{r} -21 - 54 \\ : 15 \\ - 9 \\ : (-11) \\ \hline ? \end{array}$$

г) 
$$\begin{array}{r} -15 \cdot 70 \\ : 7 \\ \cdot (-2) \\ - 150 \\ \hline ? \end{array}$$

**6.95**

Вычислите:

а)  $\frac{5}{6}$  от 24,6;      б) 0,3 от 48;      в) 34 % от 40.

**6.96**

Определите число, если:

а)  $\frac{4}{9}$  его равны 56;      б) 0,21 его равны 63;      в) 35 % его равны 28.

**6.97**

Найдите:

- а) какую часть 21 составляет от 56;  
 б) какую часть 40 составляет от 100;  
 в) сколько процентов 6 составляет от 30;  
 г) сколько процентов 82 составляет от 574.

**6.98**

Выполните действие:

а)  $\frac{7}{8} + \frac{3}{4}$ ;      в)  $\frac{8}{9} \cdot \frac{7}{16}$ ;      д)  $0,7 + 0,43$ ;      ж)  $0,7 \cdot 0,43$ ;  
 б)  $\frac{7}{8} - \frac{3}{4}$ ;      г)  $\frac{7}{8} : \frac{3}{4}$ ;      е)  $0,7 - 0,43$ ;      з)  $0,7 : 0,43$ .

**6.99**

Отметьте на координатной плоскости точки  $M(0; 6)$ ,  $N(-2; 6)$ ,  $P(-4; -6)$ ,  $Q(4; 10)$ . Найдите по рисунку координаты точки пересечения прямых  $MN$  и  $PQ$ .

**6.100**

Какие из точек  $C(1; 5)$ ,  $D(-4; 6)$ ,  $M(-3; 7)$ ,  $Q(1; -5)$ ,  $F(0; -4)$ ,  $H(0; 2)$ ,  $P(-1; 0)$ ,  $Z(6; 0)$  расположены:

- а) на оси  $x$ ;      в) правее оси  $y$ ;      д) выше оси  $x$ ;  
 б) на оси  $y$ ;      г) левее оси  $y$ ;      е) ниже оси  $x$ ?

**6.101**

Найдите значение выражения:

а)  $\left(\frac{3}{7} + \frac{5}{14}\right) \cdot 28$ ;      б)  $9\frac{1}{3} : 2\frac{1}{3} - 7$ ;      в)  $3 : \frac{3}{4} \cdot 1\frac{1}{4}$ ;      г)  $\frac{7}{11} \cdot \frac{5}{9} + \frac{7}{11} \cdot \frac{4}{9}$ .

**6.102**

Раскройте скобки:

а)  $\frac{1}{5} \cdot (5 - 15a)$ ;      б)  $\left(\frac{5}{8} - n\right) \cdot \frac{4}{5}$ .

**6.103**

Как изменится частное, если из делителя вычесть  $\frac{2}{3}$  делителя?



**6.104** Какая последняя цифра у значения разности  $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \dots \cdot 26 \cdot 27 - 1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot \dots \cdot 25 \cdot 27$ ?

**Ц.6.105** Запишите в виде двойного неравенства и в виде промежутка условия, которым подчиняются (рис. 6.35):

- а) абсциссы любой точки фигуры;  
б) ординаты любой точки фигуры.

**6.106** Где расположена на координатной плоскости точка  $M(x; y)$ , если:

- а)  $x = 0, y = 0$ ;      г)  $x > 0$ ;      ж)  $x > 0, y > 0$ ;  
б)  $x = 0$ ;      д)  $y > 0$ ;      з)  $x < 0, y < 0$ ;  
в)  $y = 0$ ;      е)  $y < 0$ ;      и)  $x < 0, y > 0$ ;  
к)  $x > 0, y < 0$ ?

**6.107** Найдите корень уравнения:

- а)  $7y - 3,7 = 5y$ ;      в)  $15,9a = 15,7a + 5$ .  
б)  $\frac{5}{6}n - 1 = \frac{1}{3}n$ ;

**6.108** Решите уравнение:

- а)  $|y| + |-43| = |-53|$ ;      б)  $|y| \cdot |-11| = |-88|$ .

**6.109** Найдите целые решения неравенства:

- а)  $2 < |a| < 9$ ;      б)  $7,8 < |n| < 13\frac{4}{7}$ .

**6.110** На координатной плоскости постройте прямоугольник, у которого абсциссы и ординаты точек удовлетворяют условиям:

- а)  $-4 \leq x \leq 4, -6 \leq y \leq 5$ ;      б)  $|x| \leq 3, |y| \leq 7$ .

**6.111** Найдите два числа, если их сумма равна 125 и  $\frac{1}{2}$  одного числа равна  $\frac{3}{4}$  другого.

**6.112** За три дня было продано 2,7 ц яблок. Во второй день продали 60% от продажи первого дня, в третий — в 1,4 раза больше, чем в первый. Сколько центнеров яблок продавали каждый день?

**6.113** Катамаран прошёл вниз по реке 155 км, а вверх 36 км. Найдите среднюю скорость на всём пути, если скорость течения 2 км/ч, а собственная скорость 18 км/ч.

**6.114** В первый день магазином было продано  $\frac{4}{9}$  привезённой моркови, во второй день —  $\frac{3}{8}$  оставшейся моркови, а в третий день — последние 70 кг. Сколько килограммов моркови было привезено в магазин?

**6.115** Масса  $\frac{3}{4}$  дм<sup>3</sup> некоторого вещества равна  $\frac{9}{16}$  г. Найдите:

- а) массу 1 дм<sup>3</sup> вещества;      б) объём 1 кг вещества.

**6.116** Вычислите:

- 1)  $\frac{3\frac{4}{5} \cdot \frac{55}{5,7} + 2\frac{2}{3} : (-4)}{(8 - 2,9) : 17}$ ;      2)  $\frac{6\frac{1}{4} : 5 + \frac{0,7}{7,6} \cdot (-2\frac{5}{7})}{(9,7 - 4,8) : 49}$ .

**6.117** Найдите  $x$  из пропорции:

- 1)  $\frac{2,3}{0,5x + 2,2} = \frac{2,8}{x + 1,7}$ ;      2)  $\frac{5\frac{1}{3}}{2x + \frac{2}{3}} = \frac{4\frac{1}{2}}{3x - 3\frac{3}{8}}$ .

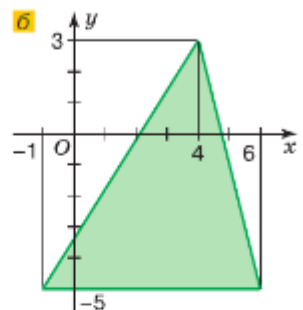
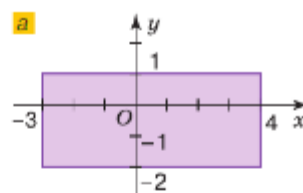


Рис. 6.35





**6.118** На рисунке 6.36 показан график зависимости высоты полёта от времени полёта. Определите по графику:

- наибольшую высоту, на которую поднялся самолёт;
- время, затраченное на набор высоты;
- в какие промежутки времени самолёт не менял высоту;
- с какой скоростью самолёт поднимался;
- с какой скоростью самолёт снижался до высоты 6 км;
- с какой скоростью самолёт снижался с высоты 6 км до 0 км.

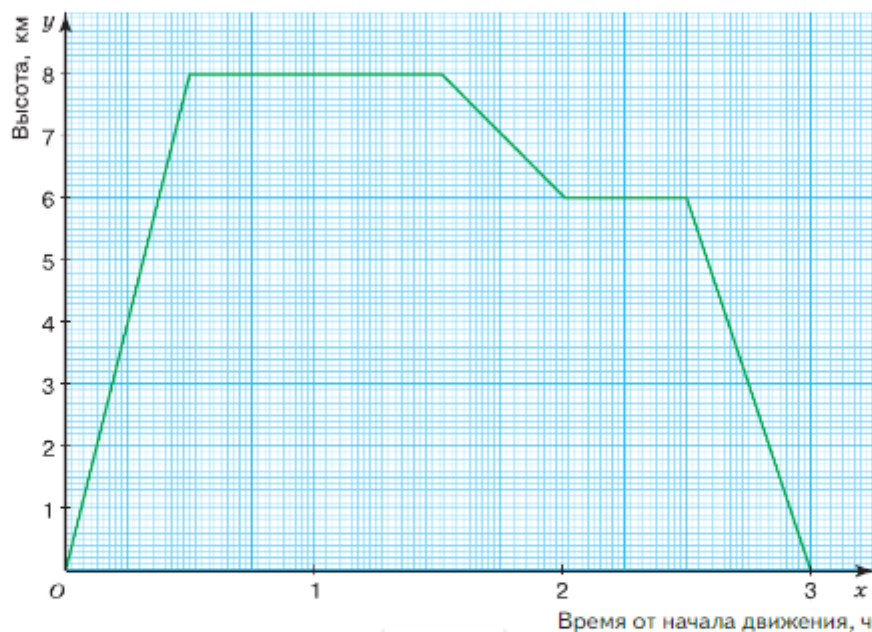


Рис. 6.36

**6.119** Придумайте рассказ к графику движения, изображённому на рисунке 6.37.



Рис. 6.37

**6.120** График зависимости температуры воды от времени нагревания воды в электрическом чайнике показан на рисунке 6.38. На оси  $x$  откладывали время после включения чайника в минутах, а на оси  $y$  — температуру воды в  $^{\circ}\text{C}$ . Ответьте по графику на следующие вопросы:

- какой стала температура воды через 1 мин, 3 мин и 4 мин 30 с после включения чайника;
- через какое время вода закипела;
- сколько минут кипела вода в чайнике;
- через сколько времени после включения температура воды в чайнике была  $60^{\circ}\text{C}$ ;  $90^{\circ}\text{C}$ ?

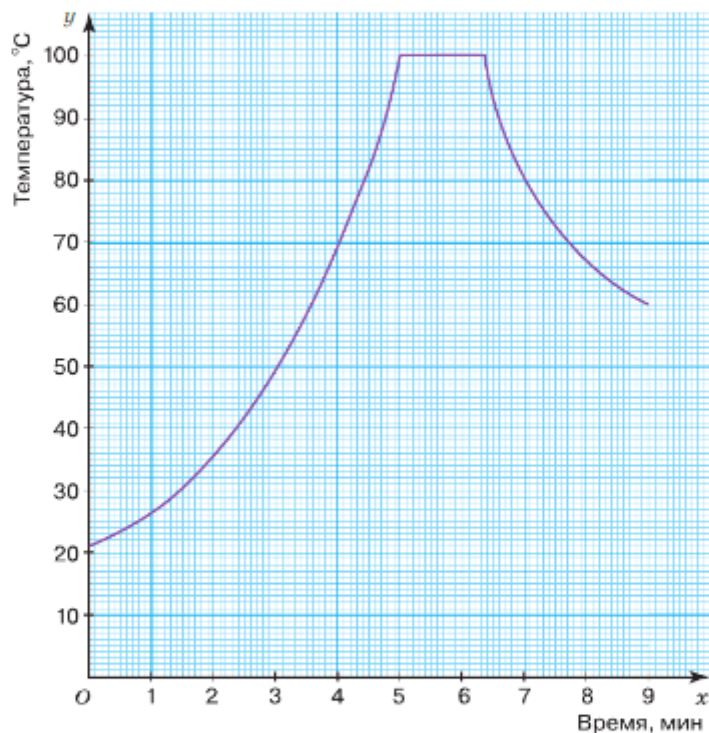


Рис. 6.38

- 6.121** У Леры в двух альбомах (на компьютере и в телефоне) было 450 фотографий. В компьютере  $\frac{2}{5}$  имевшихся там фотографий составляли фотографии друзей. В телефоне фотографии друзей составляли 0,8 имевшихся там фотографий. Найдите, сколько всего фотографий было в каждом альбоме, если фотографий друзей Леры в обоих альбомах было одинаковое количество.
- 6.122** За первый месяц было построено  $\frac{7}{24}$  всей дороги от туристической базы до шоссе, за второй месяц —  $\frac{3}{8}$  всей дороги, а за третий месяц — остальные  $13\frac{1}{3}$  км. Какой длины построенная дорога?

- 6.123** Лодка прошла 80 км до устья реки и вернулась обратно. Чему равна средняя скорость лодки на всём пути, если скорость течения 4 км/ч, а скорость движения лодки до устья реки 20 км/ч?
- 6.124** Банк платит вкладчикам 6 % годовых. За год вклад одного из вкладчиков увеличился на 6400 р.
- а) Какая сумма была внесена первоначально на счёт?  
 б) Какая сумма будет на счёте через год, если сумма по процентам зачислена на счёт?  
 в) Какая сумма будет на счёте через 2 года, если сумма по процентам зачислена на счёт?
- 6.125** Выполните действия:
- а)  $\left(\frac{1}{14} - \frac{2}{7}\right) : (-3) - 6\frac{1}{13} : \left(-6\frac{1}{13}\right)$ ;  
 б)  $\left(7 - 8\frac{4}{5}\right) \cdot 2\frac{7}{9} - 15 : \left(\frac{1}{8} - \frac{3}{4}\right)$ ;  
 в)  $(204,12 : 10,5 - 3,2 \cdot 1,2) \cdot 6\frac{1}{2} + 7 : 2\frac{1}{3}$ .
- 6.126** Выполните действия:
- а)  $(5,78 + 178,64 : 81,2) : 2,1 - 0,8$ ;  
 б)  $-11 - 2,5 \cdot (8,4 - 13,8)$ ;  
 в)  $14,6 : 7,3 \cdot (-1,6) - 2,8 \cdot (-4,5) : 14$ ;  
 г)  $-14,6 : (-7,3) \cdot (-1,7) + 3,6 : (-18) \cdot 1,3$ .



Система координат — гениальное изобретение человечества. Идея координат возникла ещё в Древнем мире в связи с потребностями астрономии, географии, живописи.

Свидетельство применения идеи прямоугольных координат в виде квадратной сетки (палетки) можно увидеть на стенах погребальных камер Древнего Египта. С её помощью было перенесено изображение в увеличенном виде. Прямоугольной сеткой пользовались и художники Возрождения.

Составителем первой географической карты считают древнегреческого учёного Анаксимандра Милётского (ок. 610—546 до н. э.). Более чем за 100 лет до н. э. учёный Гиппарх предложил опоясать на карте земной шар параллелями и меридианами и ввести широту и долготу, обозначить их числами. Во II в. греческий астроном Птолемей использовал широту и долготу как координаты.

По аналогии с географическими координатами в XIV в. французский математик Николай Орём ввёл координаты на плоскости. Он предложил покрыть плоскость прямоугольной сеткой и называть широтой и долготой то, что мы теперь называем абсциссой и ординатой.

Основная заслуга в создании метода координат принадлежит французскому философу, математику и естествоиспытателю Рене Декарту (1596—1650). В его честь такая система координат называется декартовой. В этой системе место любой точки плоскости определяется расстояниями от этой точки до «нулевой широты» — оси абсцисс и «нулевого меридиана» — оси ординат.

Понятия *абсцисса*, *ордината*, *координаты* ввёл в конце XVII в. Готфрид Лейбниц.

## ПРИМЕНЯЕМ МАТЕМАТИКУ

1. Группа шестиклассников отправилась на экскурсию в два заповедника на автобусе.

1) Используя график движения (рис. 6.39), определите:

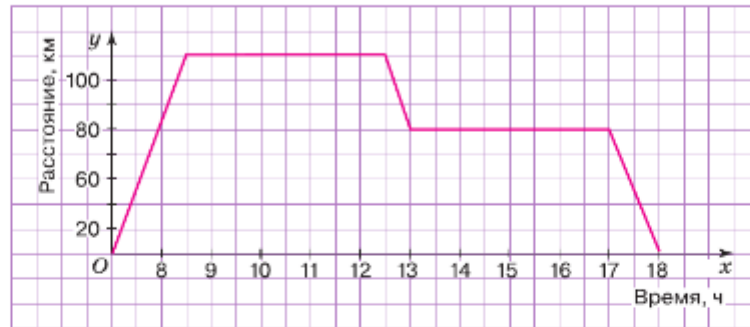


Рис. 6.39

- время выезда группы на экскурсию;
  - время возвращения домой;
  - продолжительность экскурсии;
  - сколько длился переезд из первого заповедника во второй;
  - сколько часов длилось посещение второго заповедника;
  - сколько времени автобус находился на стоянке.
- 2) Рассчитайте среднюю скорость движения автобуса на каждом участке маршрута.
2. В выходные дни для поездки на водохранилище, которое расположено в 200 км от дома, папа хочет арендовать автомобиль на двое суток. В таблице приведены характеристики трёх автомобилей и стоимость их аренды.

Автомобиль	Топливо	Расход топлива, л на 100 км	Арендная плата, р. за 1 сутки
А	Дизельное	8	2750
Б	Бензин АИ-92	10	2100
В	Бензин АИ-95	9	1500

Сколько рублей заплатит папа за аренду и топливо при выборе самого дешёвого варианта, если цена дизельного топлива за литр — 47,3 р., бензина АИ-92 — 42,5 р., бензина АИ-95 — 46,7 р.?

3. Родители Миши решили застраховать свою дачу. Они оценили свой дом в 4 млн р., а имущество — в 1 млн р. Одна страховая компания предлагает страхование на год на следующих условиях: дом — 0,2 % стоимости и имущество — 0,7 % стоимости. Другая страховая компания предлагает страховой полис на 3 года за 36 900 р., который включает страхование дома и имущества. В какой компании им выгоднее застраховать дом и имущество на 5 лет?
4. Бабушка попросила Ярослава, Нику и Кирилла прополоть две квадратные клумбы. У первой клумбы сторона 0,9 м, а у второй — 1,8 м. Ярослав рассудил так: первая клумба в 2 раза меньше второй, поэтому я прополю её, а Ника и Кирилл пусть прополют вторую клумбу, и это будет справедливо, так как я старший брат. Прав ли Ярослав?



5. Спелеологи обследовали пещеру, вход и выход в которую совпадают и находятся на склоне горы на высоте 200 м над уровнем моря. График движения группы показан на рисунке 6.40, где на оси  $y$  отмечена высота в метрах над уровнем моря, а на оси  $x$  — время в часах. Используя график (см. рис. 6.40), ответьте на вопросы.



Рис. 6.40

- В какое время спелеологи вышли со стоянки? На какой высоте была стоянка спелеологов?
- Сколько времени спелеологи поднимались ко входу в пещеру?
- До какой глубины они обследовали пещеру?
- Как долго осуществлялся спуск в пещере до нулевой высоты?
- Как долго находились спелеологи на максимальной глубине?
- В какое время спелеологи начали движение с максимальной глубины?
- На каком участке скорость передвижения спелеологов была больше? Сколько времени заняло это передвижение?
- На какие ещё вопросы можно ответить по этому графику?



6. Альпинисты планируют подъём в горы на высоту 5860 м. Через каждый километр подъёма термометр показывает примерно на  $6^\circ\text{C}$  меньше. Постройте график зависимости температуры воздуха от высоты подъёма, если у подножия горы  $14^\circ\text{C}$ .

7. Рассчитайте, сколько паркетной доски размером 1 м 60 см на 17 см надо купить, чтобы застелить пол в комнате размером 5,6 м на 3,6 м. Остатки доски размером 40 см не использовать.
8. Экспертная лаборатория определяет рейтинг  $R$  фенов по показателям функциональности  $F$ , качеству  $Q$  и дизайну  $D$  на основе коэффициента ценности, равного  $0,01$  средней цены  $P$ . Показатели оцениваются целым числом от 0 до 4. Рейтинг вычисляется по формуле:  $R = 4(2F + 2Q + D) - 0,01P$ . Какая модель фенов, представленных в таблице, получит наивысший рейтинг?

Модель фена	Средняя цена, р.	Функциональность	Качество	Дизайн
А	1580	3	1	3
Б	1610	1	2	2
В	2150	2	3	1
Г	1970	0	2	0

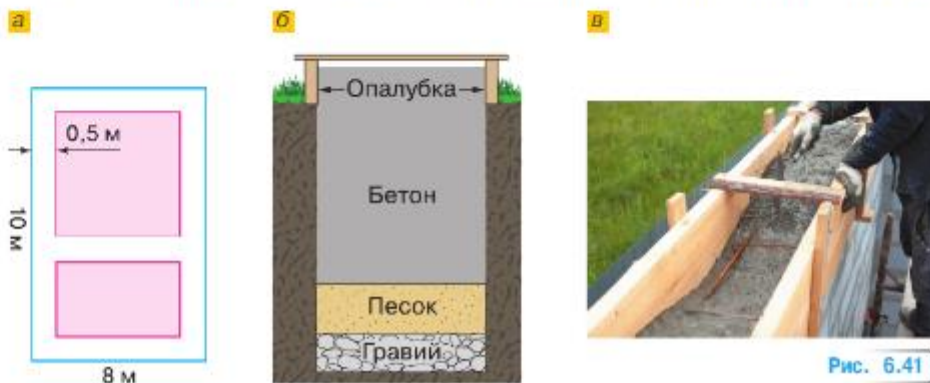
9. Длина рулона обоев равна 10 м, а его ширина — 0,5 м. Сколько нужно рулонов обоев для комнаты длиной 6,2 м, шириной 4,5 м и высотой 3 м, если площадь окон и дверей составляет 10 % общей площади?
10. Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1—6.

Родители Юры и Светы решили на следующий год начать строительство нового дома в деревне, где живут их родители. Сначала они планируют залить ленточный фундамент из бетона для деревянного дома размером  $8 \times 12$  м с одной внутренней перегородкой (рис. 6.41, а). Подземная часть фундамента планируется глубиной 0,9 м, а наземная часть высотой 0,40 м. Высота подушки гравия под фундамент должна составлять 15 %, а песчаной 20 % от глубины подземной части фундамента (рис. 6.41, б). Стоимость кубометра гравия с доставкой 1900 р., а песка  $\frac{7}{20}$  от стоимости бетона.

Если траншею вырыть вручную, то залить бетон в траншею можно без опалубки. Для наземной части нужны опалубка из обрезной доски толщиной 25 мм и шириной 150 мм и крепеж для опалубки (рис. 6.41, в). Для столбиков крепежа в деревне есть арматура, а для крепежа сверху Юра распилит старые бруски.

Бетон можно заказать у трёх производителей.

Цена доставки бетона за кубометр у трёх поставщиков зависит от расстояния: до 10 км — 400 р., до 15 км — 450 р., до 20 км — 500 р. Цена кубометра



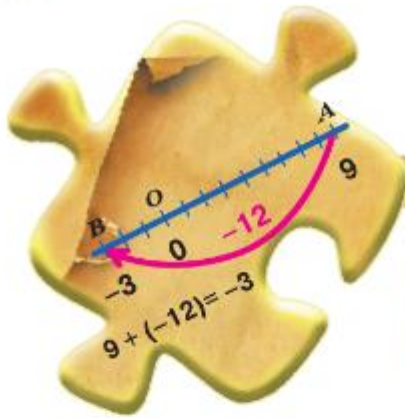
бетона и дополнительные условия доставки бетона у трёх поставщиков приведены в таблице.

Поставщик	Цена кубометра бетона, р.	Расстояние до поставщика, км	Дополнительные условия
А	3100	20	Доставка со скидкой 5 % при сумме заказа от 35 000 р.
Б	3150	15	Доставка со скидкой 10 % при сумме заказа от 26 000 р.
В	3250	10	Доставка бесплатно при сумме заказа от 32 000 р.

Осиновые доски длиной 6 м можно купить по цене от 10 тыс. р. за кубометр, а из хвой на 9 % дешевле, но осина хуже поддаётся гниению. Она практически не гниёт в воде и из неё делают лёгкие лодки. Бабушка планирует замену парников на следующий год, для них тоже потребуются доски. Доставка сосновых досок стоит 1400 р., а из осины — на 300 р. дешевле.

1. Определите объём фундамента.
2. Найдите, сколько кубометров песка потребуется для фундамента, и рассчитайте его стоимость.
3. Найдите, сколько кубометров гравия потребуется для фундамента, и рассчитайте его стоимость.
4. Найдите, сколько кубометров бетона потребуется для фундамента. Рассчитайте наиболее дешёвый вариант покупки бетона с доставкой на расстояние 15 км.
5. Найдите, сколько кубометров досок потребуется для фундамента. Определите стоимость покупки досок и решите, какие доски целесообразно приобрести.
6. Определите затраты на материалы для фундамента. Что можно исключить из затрат?





## Вопросы и задачи на повторение

### Вопросы

- В.1** Что такое система счисления? Почему используемую нами систему счисления называют позиционной и десятичной?
- В.2** Какие числа называют натуральными; целыми; дробными; положительными; отрицательными; рациональными?
- В.3** Какие числа называют взаимно обратными; противоположными?
- В.4** Какие вы знаете свойства числа 0; числа 1?
- В.5** Приведите примеры:
- натуральных чисел;
  - целых чисел;
  - положительных чисел, не являющихся натуральными;
  - отрицательных чисел, не являющихся целыми;
  - рациональных чисел, не являющихся целыми;
  - двух взаимно обратных чисел;
  - двух противоположных чисел;
  - двух чисел, произведение которых равно 0; 1;
  - двух целых чисел, сумма которых равна 0; 1.
- В.6** Назовите условие, при котором равно нулю:
- произведение рациональных чисел;
  - частное рациональных чисел.
- В.7** Справедливо ли для всех рациональных чисел  $n$  и  $m$ :
- $-nm = -n \cdot -m$ ;
  - $-(n + m) = -n + -m$ ;
  - $\frac{1}{nm} = \frac{1}{n} \cdot \frac{1}{m}$ ;
  - $\frac{1}{n} + m = \frac{1}{n} + \frac{1}{m}$ ?
- В.8** Какое число называют простым; составным; чётным; нечётным?
- В.9** Какое из утверждений верно:
- любое простое число есть сумма простых чисел;
  - любое число есть произведение двух простых чисел;
  - любое число есть произведение двух составных чисел?

- V.10** Как найти сумму, разность, произведение и частное двух смешанных чисел?
- V.11** Как найти сумму, разность, произведение и частное двух десятичных дробей?
- V.12** Что называют модулем числа?
- V.13** Могут ли значения выражений  $-r$ ;  $\frac{-r}{v}$ ;  $|r|$ ;  $v - r$  быть:
- положительными;
  - отрицательными;
  - нулём?
- V.14** Найдите, при каких  $m$  верно равенство:
- $|-m| = m$ ;
  - $|m| = -m$ ;
  - $|-m| = |m|$ .
- V.15** Сформулируйте правила сложения, вычитания, умножения и деления чисел с одинаковыми знаками; разными знаками.
- V.16** Как называются компоненты и результат сложения; вычитания; умножения; деления?
- V.17** По какому правилу выполняется раскрытие скобок, перед которыми стоит знак «плюс»; знак «минус»?
- V.18** Назовите порядок действий для выражения без скобок, в котором есть вычитание, деление и возведение в квадрат.
- V.19** По какому правилу находится:
- неизвестное слагаемое;
  - неизвестное уменьшаемое;
  - неизвестное вычитаемое;
  - неизвестный множитель;
  - неизвестное делимое;
  - неизвестный делитель?
- V.20** Как называются похожие свойства (законы) сложения и умножения, которые вы знаете? Сформулируйте их и запишите с помощью букв.
- V.21** Какое свойство называют распределительным законом умножения относительно сложения; вычитания? Сформулируйте его и запишите с помощью букв.
- V.22** Что значит сравнить два различных числа? Сформулируйте правила сравнения целых чисел.
- V.23** Что такое числовое равенство; числовое неравенство?
- V.24** Что такое квадрат данного числа; куб данного числа?
- V.25** Что такое отношение двух чисел? Приведите примеры отношения двух величин.
- V.26** Что такое пропорция? Приведите пример пропорции и назовите её средние и крайние члены.
- V.27** Сформулируйте основное свойство пропорции. Приведите примеры его использования.
- V.28** Какое число называют делителем данного числа? Как найти наибольший общий делитель?
- V.29** Какое число называют кратным данного числа? Как найти наименьшее общее кратное?
- V.30** Признаки делимости на какие числа вы знаете? Сформулируйте их.
- V.31** Что значит разделить с остатком одно число на другое?
- V.32** Чему равно делимое, если известны делитель, неполное частное и остаток?



- V.33** Что такое обыкновенная дробь? Что выражает её знаменатель; числитель?
- V.34** Какая дробь называется правильной; неправильной?
- V.35** Как найти целую и дробную части неправильной дроби? Что такое смешанное число?
- V.36** Как сравнивают смешанные числа?
- V.37** Сформулируйте основное свойство дроби. Где оно применяется?
- V.38** Какая дробь называется десятичной?
- V.39** Как сравнивают десятичные дроби?
- V.40** Что значит округлить натуральное число или десятичную дробь до данного разряда? Какие правила округления вы знаете?
- V.41** Что называют средним арифметическим нескольких чисел?
- V.42** Как найти дробь от числа; число по значению его дроби?
- V.43** Как найти масштаб карты; расстояние на местности, соответствующее расстоянию на карте?
- V.44** Что значит сравнить два отрезка? Какие отрезки называют равными? В каких единицах измеряется длина отрезка?
- V.45** Сколько прямых проходит через две точки?
- V.46** Какие прямые и отрезки называются перпендикулярными; параллельными?
- V.47** Какие многоугольники вы знаете? Что такое прямоугольник? Что такое квадрат?
- V.48** Какие многоугольники называют равными?
- V.49** Что такое окружность? Что такое центр окружности; радиус окружности?
- V.50** Что такое круг? Что такое сектор круга?
- V.51** Что такое периметр многоугольника? Назовите формулы для вычисления периметра прямоугольника и квадрата.
- V.52** Назовите формулы для вычисления длины окружности. Чему равно округление числа  $\pi$  до сотых?
- V.53** Назовите формулы для вычисления площади прямоугольника и квадрата.
- V.54** Назовите формулы для вычисления площади круга.
- V.55** Какие свойства прямоугольного параллелепипеда вы знаете? Что такое куб?
- V.56** Каковы формулы для объёма прямоугольного параллелепипеда и куба?
- V.57** Что такое буквенное выражение? Как из буквенного выражения получаются числовые выражения?
- V.58** Что называют коэффициентом выражения?
- V.59** Сформулируйте правило приведения подобных слагаемых.
- V.60** Что такое формула?
- V.61** Что такое уравнение? Что значит решить уравнение?
- V.62** Что такое координатная прямая?
- V.63** Что такое координатная плоскость; система координат?
- V.64** Сколькими числами определяется положение точки на координатной прямой; на координатной плоскости?
- V.65** Как построить точку по её координатам на координатной плоскости? Как называются эти координаты?

## Задачи

К



**П.1** Выполните действия:

$$1) \left(1,8 + 1\frac{2}{7}\right) : \left(1,8 - 1\frac{2}{7}\right); \quad 3) \left(23 - 15\frac{1}{3}\right) : \left(-5\frac{1}{9}\right);$$

$$2) \left(1,5 + 1\frac{1}{3}\right) : \left(7,6 - 5\frac{1}{3}\right); \quad 4) \left(19 - 13\frac{2}{3}\right) : \left(-7\frac{1}{9}\right).$$

**П.2** Запишите множество натуральных чисел, которые расположены между числами 31 и 65 и кратны: а) 7; б) 3; в) 9; г) 5; д) 2.

**П.3** Для чисел 12; 36; 90 выпишите все их делители.



**П.4** Вычислите:

$$1) 11 \cdot 1\frac{17}{55} - 15,3; \quad 3) 19 \cdot 2\frac{55}{76} - 39,4;$$

$$2) 3\frac{4}{7} \cdot 4,5 \cdot \frac{7}{35} \cdot 8,75 : \frac{2}{5} : \frac{9}{32}; \quad 4) 6,8 \cdot \frac{5}{13} \cdot 2,7 \cdot 3\frac{3}{25} : 5\frac{2}{5} : \frac{1}{175}.$$



**П.5** При отправке пшеницы из элеватора использовали 15-тонный грузовик. Сколько поездок нужно сделать грузовику для вывоза пшеницы объёмом  $187\,500 \text{ м}^3$ , если масса одного кубометра пшеницы  $\frac{3}{4} \text{ т}$ ?

**П.6** На рисунке 1 показана зависимость температуры раствора от времени проведения химического опыта. Определите по графику:

- в какое время опыта температура была самой высокой;
- сколько минут температура была выше  $37^\circ\text{C}$ ;  $39^\circ\text{C}$ ;
- сколько минут температура повышалась; понижалась;
- через сколько минут после начала опыта температура была ниже  $37^\circ\text{C}$ ;
- через сколько минут после начала опыта температура была  $38^\circ\text{C}$ ;  $37^\circ\text{C}$ .

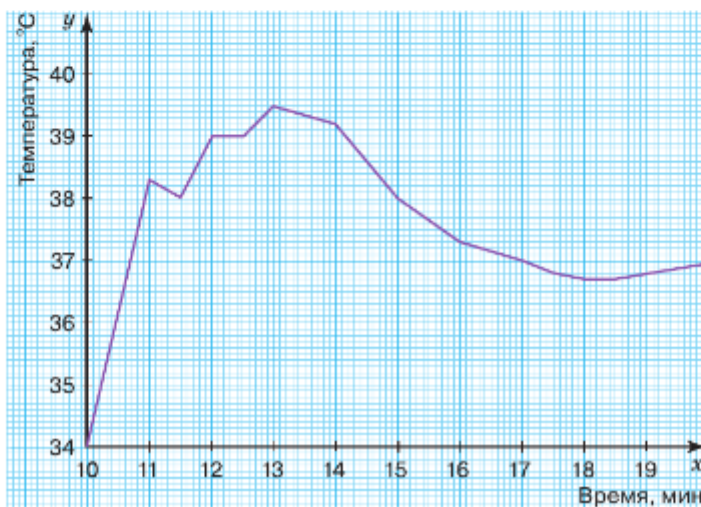


Рис. 1

**П.7** Постройте столбчатую диаграмму максимальной продолжительности жизни некоторых животных по следующим данным: бегемот — 50 лет, бобёр — 20 лет, дельфин — 75 лет, заяц — 11 лет, корова — 35 лет, лев — 30 лет, слон — 80 лет.



**П.8** На рисунке 2 изображён график зависимости температуры воздуха от времени в течение суток. Используя график, найдите:

- когда температура воздуха была равна  $0^{\circ}\text{C}$ ;  $3^{\circ}\text{C}$ ;  $-3^{\circ}\text{C}$ ;  $-7^{\circ}\text{C}$ ;
- температуру воздуха в 3 ч; в 11 ч; в 20 ч;
- когда температура воздуха не менялась;
- когда температура воздуха была отрицательной; положительной;
- когда температура воздуха понижалась; повышалась.

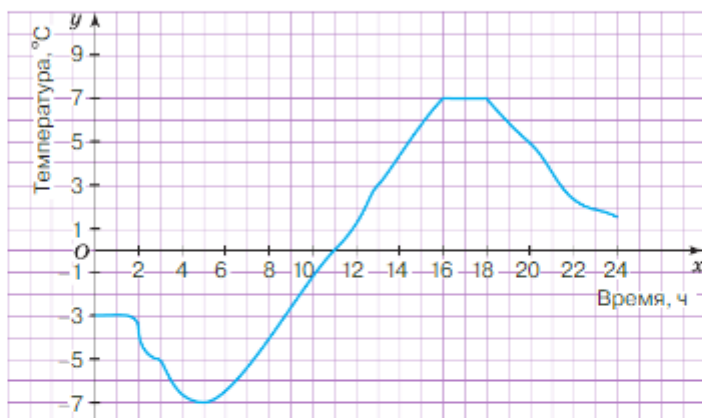


Рис. 2



**П.9** Найдите значение выражения:

- $4,2 \cdot (12 - 12,9) - 15,6 \cdot (6 - 5,8)$ ;
- $0,1092 : (-0,21) - 0,9 \cdot (-0,2) \cdot \left(-\frac{3}{5}\right)$ ;
- $-108 : 75 - (2,43 + 3,9 \cdot 0,2)$ ;
- $-4,242 : 0,7 + 3,9 \cdot (8 - 5,4)$ ;
- $-1\frac{2}{3} \cdot \left(\frac{3}{5}\right)^2 - 9\frac{4}{5} : \frac{7}{11}$ ;
- $-7,2 : \frac{6}{11} - 12,8 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^3$ .

**П.10** Найдите значение дроби:

- $\frac{3,636 \cdot \frac{5}{6}}{10,1}$ ;
- $\frac{0,5814 \cdot \frac{17}{19}}{3,06}$ .



**П.11** Найдите значение выражения с помощью калькулятора:

- $(4,78 - 6,18) : 7 + 20 \cdot 0,42 : 0,525 + 17,93 - 33,43$ ;
- $(16,65 : 0,72 + 15,4 : 11) \cdot (235,2 : 0,7 - 83,6) + 4,89$ .

**П.12** Используя вычитание, сравните числа:

- $\frac{5}{8}$  и  $\frac{3}{5}$ ;
- $\frac{7}{12}$  и  $\frac{11}{18}$ ;
- $-\frac{9}{13}$  и  $-\frac{5}{9}$ ;
- $-\frac{8}{9}$  и  $-\frac{4}{105}$ .

**П.13** Имеет ли ось (оси) симметрии:

- отрезок;
- луч;
- прямая;
- разносторонний треугольник;
- равносторонний треугольник;
- квадрат;
- прямоугольник;
- окружность;
- круг?

Если фигуры имеют оси симметрии, изобразите их в тетради.

**П.14** Нарисуйте фигуру, имеющую:

- а) ось симметрии;                      в) ось симметрии и центр симметрии;  
 б) центр симметрии;                  г) четыре оси симметрии.



**П.15** За три дня яхта прошла 193 км. Найдите, сколько километров проходила яхта каждый день, если во второй день она прошла  $\frac{6}{7}$ , а в третий — 90 % расстояния, пройденного за первый день.



**П.16** Вычислите:

- а)  $(91,2 : 19 - 4,7) \cdot 100 : 0,01 - 999$ ;  
 б)  $10,44 - (51,224 : 0,4 - 2,9 \cdot 19,2) : 22 + 11,27$ ;  
 в)  $(3,333 : (-1,1) + 2,3 \cdot (-5,3) + 5,86) : 3,9$ ;  
 г)  $8,4 \cdot (-0,3) : 0,18 - 5,6 : (-2,8) \cdot 7,4$ .

**П.17** Найдите значение выражения:

- а)  $-\frac{12}{17} : \left(-1\frac{7}{17}\right) + 5,88 : (-14,7) - 0,1$ ;      г)  $2\frac{4}{5} : 1\frac{2}{5} \cdot 5\frac{1}{2} - 4\frac{2}{7} \cdot \frac{7}{15} \cdot \left(1\frac{1}{2}\right)^3$ ;  
 б)  $\left(8 - 5\frac{3}{4}\right) \cdot 2\frac{2}{3} + \left(8 - 6\frac{3}{5}\right) : 1\frac{3}{4}$ ;      д)  $-\frac{5}{8} \cdot \frac{4}{15} - \frac{14}{33} : \left(-\frac{7}{11}\right) + \frac{1}{12}$ ;  
 в)  $5,5 - 3\frac{3}{4} \cdot \left(1\frac{2}{3} + 1\frac{2}{5}\right) : 2\frac{5}{9}$ ;      е)  $\frac{2}{7} \cdot \left(3\frac{1}{2}\right)^2 - \frac{5}{13} : 3\frac{1}{13} + \frac{9}{10} : 3\frac{3}{5}$ .

**П.18** Найдите отношение чисел и сравните их:

- а) 0,51 и  $\frac{17}{35}$ ;                      в)  $\frac{13}{16}$  и  $\frac{11}{13}$ ;  
 б)  $\frac{11}{21}$  и 0,56;                      г)  $\frac{13}{15}$  и  $\frac{15}{19}$ .

**П.19** Бригада сварщиков ежедневно сваривала по 0,32 км газопровода. На сварку  $y$  км газопровода было потрачено  $a$  дней. Выразите  $y$  через  $a$  и найдите значение  $y$  при  $a = 1$ ;  $a = 4$ ;  $a = 6$ . Является ли эта зависимость прямой пропорциональностью?

**П.20** Площадь прямоугольного стола равна  $105 \text{ м}^2$ , а длина и ширина  $n$  см и  $m$  см соответственно. Найдите  $n$ , если: а)  $m = 3$ ; б)  $m = 5$ ; в)  $m = 15$ ; г)  $m = 21$ . Запишите формулу зависимости  $n$  от  $m$ . Является ли эта зависимость обратно пропорциональной?



**П.21** Найдите  $x$  из пропорции:

- а)  $\frac{x - 0,7}{x + 0,3} = \frac{5,7}{4,7}$ ;                      в)  $\frac{x + 0,15}{4,1} = \frac{x - 2,4}{2,4}$ ;  
 б)  $\frac{19,5}{x - 2,4} = \frac{47,25}{x + 1,3}$ ;                      г)  $\frac{2x - 4,16}{2,4} = \frac{5x - 6,16}{0,7}$ .

**П.22** Какой путь пройдёт пешеход за 9,25 ч, если за  $3\frac{3}{4}$  ч он прошёл 15 км?



**П.23** Масса изюма составляет 0,2 массы выпеченных кексов. Сколько килограммов кексов получится, если взять  $5\frac{3}{5}$  кг изюма? Сколько изюма надо взять, чтобы выпечь 40 кг кексов?

**П.24** Проведите окружность радиусом 1,5 см и постройте отрезок, длина которого равна длине окружности (длину окружности округлите до десятых долей сантиметра).

**П.25** Сравните площадь круга, радиус которого 2 см, и площадь прямоугольника со сторонами 5,148 см и 0,237 дм.

**П.26** Какой коэффициент у выражения:  
а)  $5a$ ; б)  $-2,5y$ ; в)  $n$ ; г)  $-z$ ; д)  $-4,5x \cdot 4y$ ?

**П.27** Какие правила применяются для решения уравнения:

а)  $4z + 23,5 = 3z$ ; б)  $-5z = 13\frac{1}{8}$ ?

**П.28** Найдите значение выражения:



а)  $\frac{20}{31} \cdot \left(10\frac{1}{5} : 1\frac{2}{15} - 2\frac{4}{9} + 3\frac{7}{9}\right) - 2\frac{5}{6}$ ; в)  $25,48 \cdot 3\frac{1}{4} - \left(3,75 - 2\frac{1}{6}\right) : \frac{1}{6}$ ;

б)  $\left(2\frac{1}{15} - 1\frac{5}{9} : 2\frac{1}{3} + 1\frac{2}{5}\right) \cdot 2\frac{6}{7} - 3\frac{1}{7}$ ; г)  $\frac{15}{16} : 0,375 + 1,872 : \frac{9}{25} + 1,5 \cdot 3\frac{4}{5}$ .

**П.29** Вычислите значение выражения при  $a = 3$ ,  $a = -3$ ,  $a = \frac{1}{3}$ :

а)  $3a^3$ ; б)  $-\frac{1}{9}a^2$ ; в)  $\frac{2}{3}a^2$ ; г)  $-\frac{1}{3}a^3$ .

**П.30** Упростите выражение и найдите его значение при  $a = -2\frac{3}{5}$ :

а)  $-9 \cdot \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{3}a\right) - 4 \cdot \left(1 - 1\frac{1}{4}a\right)$ ; б)  $-4 \cdot \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{2}a\right) - 3 \cdot \left(1 - 4\frac{2}{3}a\right)$ .

**П.31** Решите уравнение:



- 1)  $7 \cdot (x - 4) - 7 = 8 \cdot (x - 4)$ ;
- 2)  $6 \cdot (x - 7) + 13x = 7 \cdot (2x - 6) + 27$ ;
- 3)  $(1,3y - 5,9) \cdot (-3,5) = 6,8y - 11,13$ ;
- 4)  $1,2 \cdot (z - 2,1) = 1,3 \cdot (z - 1,6) - 0,52$ .

**П.32** Корзинка с двумя одинаковыми дынями имеет массу 9 кг. Найдите массу дыни, если её масса больше массы корзинки на 3 кг.

**П.33** Два автобуса и маршрутное такси могут перевезти 106 человек. Маршрутное такси может перевезти на 29 человек меньше, чем автобус. Сколько человек может перевезти автобус?

**П.34** За три дня автобус проехал 1520 км. Во второй день он проехал на 80 км меньше, чем в первый, а в третий — в 2 раза больше, чем во второй. Сколько километров проехал автобус в первый день?

**П.35** Миша прочитал два рассказа и повесть. Второй рассказ был в 3 раза больше первого рассказа, а первый рассказ — на 175 страниц меньше повести. Сколько страниц в каждом рассказе и повести, если Миша прочитал 215 страниц?

**П.36** Найдите корень уравнения:







а)  $\frac{3}{7}x + 5\frac{1}{2}x - 7\frac{3}{4} = 1 - \frac{4}{7}x + 5\frac{1}{4}x$ ;







б)  $5 - 2\frac{1}{3}z + 4\frac{4}{9}z = 7\frac{1}{2}z - 6\frac{5}{12}z + 6\frac{1}{3}$ ;




в)  $4 \cdot \left(\frac{2}{7}n + 1\right) + 2\frac{1}{2} = 6 - \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{6}{7}n - 3\right)$ ;

г)  $2 - \left(1\frac{1}{3}p + \frac{1}{7}\right) \cdot 21 = 4\frac{1}{4}p - 6\frac{3}{8}$ .



- П.37** Площадь двух полей, засеянных подсолнечником, равна 80 га. На одном поле с каждого гектара собрали 3,6 т семян, а на другом — 4,2 т. Найдите площадь каждого поля, если с первого поля собрали на 63 т меньше, чем со второго.
- П.38**  В одном резервуаре хранилось 48 000 м<sup>3</sup> нефти, а в другом — 48 480 м<sup>3</sup>. После того как из первого резервуара взяли нефти в 2 раза меньше, чем из второго, в первом оказалось на 10 м<sup>3</sup> больше, чем во втором. Сколько нефти взяли из каждого резервуара?
- П.39** Периметр треугольника  $ABC$  равен 154 см. Найдите сторону  $AC$ , если сторона  $BC$  меньше стороны  $AC$  на 33 см, а сторона  $AB$  больше стороны  $BC$  на 4 см.
- П.40** Найдите три последовательных целых числа, если их сумма равна  $-3$ .
- П.41** Найдите семь последовательных целых чисел, если их сумма равна  $-42$ .
- П.42** На автобусе Денис проехал на 7 км больше, чем прошёл пешком, когда отправился к другу в гости. Его путь составил бы 150 км, если бы он проехал на автобусе расстояние в 10 раз больше и прошёл пешком в 6 раз больше, чем в действительности. Найдите расстояние от дома Дениса до дома друга.
- П.43** Как найти: а) дробь от числа; б) число по его дроби; в) масштаб карты; г) расстояние на местности по известному расстоянию на карте и масштабу карты?
- П.44** За 5 дней была произведена обрезка яблонь на  $\frac{3}{7}$  площади сада. Сколько гектаров сада обрезали ежедневно, если каждый день обрезали одинаковое количество яблонь, и площадь яблоневого сада равна 73,5 га?
- П.45**  Решите двумя способами задачу.
- а) В баскетбольной секции занимается  $\frac{2}{7}$  учащихся, а в волейбольной —  $\frac{1}{3}$ . Остальные занимаются футболом. Сколько учащихся занимается футболом, если в спортивных секциях занимается 63 учащихся?
- б) Третью часть сметаны отправили в магазины города, пятую — в другие регионы, остальное разложили поровну в пяти холодильниках на складе. Сколько сметаны было в каждом холодильнике, если молокозавод изготовил 2,25 т сметаны?
- П.46** Сколько учащихся в школе, если нормы ГТО сдавали 430 учащихся и не сдавали нормы ГТО 14 % всех учащихся?
- П.47**  Весной каждой из трёх групп школьников было изготовлено по 10 скворечников. В школьном дворе развесили 20 % скворечников, а остальные — в парке. Сколько скворечников развесили в парке?
- П.48** Для детского сада было закуплено 180 игрушек. Из них 80 — настольные игры. Какой процент всех игрушек составляют настольные игры?
- П.49**  На школьном дворе засеяли клумбу площадью 50 м<sup>2</sup> смесью астр, которая состояла из  $\frac{1}{6}$  белых астр,  $\frac{1}{3}$  красных астр и 50 % сиреневых. Найдите, сколько граммов каждого вида астр купили, если на 10 м<sup>2</sup> высевали 1,8 г смеси семян.
- П.50** а) На координатной прямой отметьте точки:  $A(-6)$ ,  $B\left(2\frac{3}{4}\right)$  и  $C(-1,7)$ .
- б) На координатной плоскости отметьте точки:  $K(-2; 7)$ ,  $N(-3; 0)$  и  $M(0; 7)$ . Назовите абсциссу и ординату каждой точки.

-  **П.51** На координатной плоскости постройте треугольник с вершинами  $M(3; -5)$ ,  $N(-5; 3)$  и  $P(-3; 5)$ . По рисунку найдите координаты точек пересечения сторон треугольника с осями координат.
- П.52** На координатной плоскости отметьте точки  $A(-5; 7)$ ,  $B(-3; 4)$ ,  $K(-3; -4)$  и соедините их отрезками. Измерьте транспортиром углы треугольника  $ABK$ .
- П.53** Постройте квадрат  $MNPK$ , если  $M(-2; 4)$ ,  $N(2; 8)$ ,  $P(6; 4)$  и  $K(2; 0)$ . Проведите отрезки через точки  $M$  и  $P$  и точки  $N$  и  $K$ . Найдите по рисунку координаты точки  $O$ , в которой пересекаются отрезки  $MP$  и  $NK$ .
-  **П.54** Проведите окружность с центром в точке  $O(0; -4)$  радиусом 5 единичных отрезков. Используя рисунок, запишите координаты точек пересечения окружности с осями координат.
-  **П.55** Отметьте вершины  $Q(3; 7)$ ,  $R(8; 2)$  и  $T(3; -3)$  квадрата  $QRST$ . По рисунку найдите координаты вершины  $S$ .
- П.56** Катамаран двигался по озеру  $t$  ч со скоростью 15,5 км/ч. Запишите формулу для вычисления пути  $s$ . Является ли эта зависимость прямой или обратной пропорциональной зависимостью? Составьте таблицу значений  $s$  при  $t = 1$  ч;  $t = 2$  ч;  $t = 4$  ч;  $t = 6$  ч. Постройте график движения катамарана.
- П.57** При делении большего числа на меньшее в частном получается 3 и в остатке 4. Найдите эти числа, если их сумма равна 64.
-  **П.58** От причала осуществили сплав леса со скоростью 5 км/ч. Через 4 ч вслед за ним вышла баржа, собственная скорость которой равна 14 км/ч. На каком расстоянии от причала баржа догонит сплав?
- П.59** Навстречу друг другу из двух пунктов, расстояние между которыми 34,5 км, выехали велосипедист и мотоциклист. До встречи велосипедист проехал  $\frac{5}{18}$  пути мотоциклиста. Сколько часов был в пути мотоциклист, если его скорость на 32,5 км/ч больше скорости велосипедиста?
-  **П.60** От двух станций, расстояние между которыми 750 км, одновременно навстречу друг другу вышли два поезда — пассажирский и скорый. Скорый поезд шёл со скоростью 75 км/ч. Через сколько часов поезда встретились, если известно, что скорый поезд до встречи прошёл в 1,5 раза больше, чем пассажирский? С какой скоростью двигался пассажирский поезд?
- П.61** Постройте перпендикулярные прямые, отрезки, лучи.
- П.62** Постройте четыре параллельных отрезка.
- П.63** Постройте угол  $ABC$ , равный  $70^\circ$ . Отметьте точку  $N$ , не лежащую на сторонах этого угла, и проведите через точку  $N$  прямые, параллельные сторонам угла  $ABC$ . Измерьте угол  $N$ .
-  **П.64** 1) Постройте произвольный тупой угол  $MND$ . Отметьте точку  $A$ , не лежащую на сторонах этого угла, и проведите через неё прямые, перпендикулярные сторонам угла  $MND$ . Измерьте углы  $A$  и  $N$ , найдите сумму углов  $N$  и  $A$ .  
2) Постройте произвольный острый угол  $ABC$ . Отметьте точку  $K$ , не лежащую на сторонах этого угла, и проведите через неё прямые, перпендикулярные сторонам угла  $ABC$ . Измерьте углы  $B$  и  $K$ , найдите сумму этих углов.  
3) Сделайте предположение.

-  **П.65** Отметьте точки  $M(-3; 6)$ ,  $N(5; -10)$ ,  $Q(-7; -6)$ ,  $R(5; 0)$ ,  $S(-11; 2)$ ,  $T(-1; 7)$ ,  $P(3; 2)$ ,  $Z(6; 11)$ ,  $A(-5; 5)$  и  $C(-8; -4)$  на координатной плоскости. Проведите прямые  $MN$ ,  $QR$ ,  $ST$ ,  $PZ$  и  $AC$ . С помощью чертёжного треугольника и линейки найдите прямые, параллельные и перпендикулярные друг другу. Определите по рисунку координаты точки пересечения прямой  $PZ$  с осью  $y$  и прямой  $QR$  с осью  $x$ .
- П.66** Фермер собрал с 9 га 315 т овощей. Консервный завод купил 55 % собранных фермером овощей. На сколько тонн овощей больше купил консервный завод у фермера, чем у него осталось? Найдите урожайность овощей.
- П.67** В доме из 240 квартир трёхкомнатные квартиры составляют 15 % всех квартир и  $\frac{2}{3}$  числа однокомнатных квартир. Остальные квартиры двухкомнатные. Найдите, сколько в доме двухкомнатных квартир.
-  **П.68** Длина прямоугольника 40 см, а ширина 10 см. Длину уменьшили на 20 %, а ширину увеличили на 20 %. На сколько процентов изменилась площадь прямоугольника?
- П.69** После замены станка выпуск продукции вырос на 30 %, а после его усовершенствования — ещё на 5 %. На сколько процентов возрос выпуск продукции?
- П.70** В первый день Таня прочитала  $\frac{1}{6}$  всей книги, во второй —  $\frac{2}{9}$  всей книги. После этого ей осталось прочитать ещё 88 страниц. Сколько страниц в книге?
-  **П.71** В первый день со швейной фабрики отгрузили  $\frac{4}{9}$  имеющихся комплектов постельного белья, во второй день отгрузили 0,3 остатка. Сколько комплектов белья было на складе, если во второй день отгрузили 120 комплектов белья?
- П.72** На завод привезли 3 машины сахарной свёклы. В первой машине было  $\frac{7}{24}$  всей выращенной свёклы, во второй —  $\frac{3}{8}$  всей свёклы, а в третьей — на 1 т меньше, чем во второй. Сколько тонн свёклы привезли на завод? Сколько тонн сахара получится из этой свёклы, если 84 % ушло на отходы?
- П.73** В начале года для класса были закуплены тетради в клетку и в линейку. К концу года количество израсходованных тетрадей в клетку составило  $\frac{3}{7}$  всех закупленных тетрадей, а количество тетрадей в линейку —  $\frac{5}{14}$  всех тетрадей. Сколько тетрадей осталось, если тетрадей в клетку было израсходовано на 10 больше, чем тетрадей в линейку?
- П.74** В школьной библиотеке книги с художественными произведениями составляют  $\frac{3}{4}$  всех книг библиотеки, научно-популярные книги составляют  $\frac{3}{10}$  от числа художественных, а остальные 160 книг — справочники. Сколько всего книг в библиотеке?
- П.75** Типография получила 12,5 т бумаги. За два дня израсходовали 36 % всей полученной бумаги, причём во второй день было израсходовано бумаги в полтора раза больше, чем в первый день. Сколько бумаги израсходовала типография в первый день?

**П.76** За день засадили 90 % всего картофельного поля площадью  $25\frac{1}{18}$  га. До обеденного перерыва засадили  $\frac{5}{6}$  площади поля, засаженного после обеденного перерыва. Сколько гектаров картофеля засадили до перерыва и сколько после перерыва?

**П.77** Мальчики от 11 до 12 лет сдавали нормы ГТО по подтягиванию из виса лёжа на высокой перекладине. Несколько человек выполнили только 2 подтягивания, 3 подтягивания (бронзовый значок) выполнили 20 человек, 4 подтягивания (серебряный значок) — 15 человек, 7 подтягиваний (золотой значок) — 10 человек. Сколько мальчиков уже не смогут получить значки после выполнения этого норматива, если среднее число подтягиваний на одного участника равно 4?



**П.78** Вычислите:

а)  $0,46 \cdot \frac{3}{23}$ ;      в)  $\frac{5}{8} - 0,73$ ;      д)  $17,17 : 1\frac{5}{12}$ ;

б)  $5,53 : \frac{7}{9}$ ;      г)  $0,289 : \frac{17}{18}$ ;      е)  $343,4 : 14\frac{3}{7}$ .

**П.79** Вычислите значение выражения:

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

б)  $(-0,3 + 0,2)^2$ ;      г)  $\left(-\frac{1}{6} + \frac{5}{6}\right)^3$ .

**П.80** Вычислите:

а)  $\frac{3,4 \cdot 10,2}{5,1 \cdot 17}$ ;      б)  $\frac{5,6 \cdot 1\frac{1}{5}}{20 \cdot 1\frac{5}{9}}$ ;      в)  $\frac{7,6 \cdot 0,4}{0,12}$ .

**П.81** Выполните действия:

а)  $3\frac{7}{9} + 1,95 + 6\frac{2}{9} + 5,45$ ;      д)  $4,2 + 3\frac{5}{26} - (7 - 3,8)$ ;

б)  $5,1 + \frac{5}{7} + 1\frac{2}{7} + 2,9$ ;      е)  $33 - \left(4\frac{5}{7} + 2,87 + 7,13\right)$ ;

в)  $7\frac{17}{20} + 6,625 + 18\frac{15}{40}$ ;      ж)  $64 - 7\frac{11}{25} + 23,44$ ;

г)  $2,25 + 7\frac{3}{4} - 6\frac{11}{28}$ ;      з)  $3\frac{4}{9} - 1,8 - 1\frac{1}{3}$ .

**П.82** Найдите значение выражения:

а)  $\frac{1}{2}a + 0,75a - 0,25a$  при  $a = 0,1$ ;

б)  $4\frac{1}{3}y + 1\frac{5}{6}y - 3y$  при  $y = -4,8$ ;

в)  $-(8,9c + 3,6c - 9,9c) - 1,8c$  при  $c = -0,01$ ;  $c = 0,1$ ;

г)  $3 - (0,8x - 1,2z - 1,5) - 1,2z$  при  $x = -5$ ,  $z = -7,7$ .



- П.83** Найдите все делители числа 84 и числа 180.
- П.84** Найдите все двузначные числа, кратные числу 13; кратные числу 34.
- П.85** Имеют ли центр симметрии:
- |             |                                |                   |
|-------------|--------------------------------|-------------------|
| а) отрезок; | г) разносторонний треугольник; | ж) прямоугольник; |
| б) луч;     | д) равносторонний треугольник; | з) окружность;    |
| в) прямая;  | е) квадрат;                    | и) круг?          |
- Если фигуры имеют центр симметрии, изобразите их в тетради.
- П.86** С одной полки сняли 8 книг, а на другую положили 32 книги. На полках стало книг поровну. Сколько книг было на каждой полке первоначально, если на одной полке было в 3 раза больше книг, чем на другой?
- П.87** Отрезок  $MN$  на 5 см меньше отрезка  $PQ$ . Если отрезок  $PQ$  увеличить на 7 см, а отрезок  $MN$  увеличить в 4 раза, то их длины будут равны. Найдите длины отрезков.
- П.88** В первой банке в 3 раза больше мёда, чем во второй. Если из первой переложить 2 кг во вторую, то мёда в банках будет поровну. Сколько мёда в каждой банке?
- П.89** Постройте на координатной плоскости треугольник  $ABC$  с вершинами  $A(-6; -4)$ ,  $B(-2; 6)$ ,  $C(7; 2)$ . Измерьте стороны и углы треугольника. Найдите по рисунку координаты середины стороны  $AC$ . Обладает ли треугольник  $ABC$  симметрией?
- П.90** На координатной плоскости отметьте точку  $C(4; 4)$  и начертите отрезок  $DE$ , если  $D(-5; 5)$  и  $E(-2; -3)$ . Проведите через точку  $C$  прямую  $NK$ , перпендикулярную прямой  $DE$ , и прямую  $AP$ , параллельную прямой  $DE$ .
- П.91** На координатной плоскости постройте треугольник  $ABC$  с вершинами  $A(-3; -6)$ ,  $B(2; -4)$  и  $C(-3; -4)$ . Используя рисунок, найдите координаты точек, в которых стороны треугольника пересекают оси координат.
- П.92** Отметьте на координатной плоскости точку  $M(0; 6)$ . Проведите окружность с центром  $M$  радиусом 10 единичных отрезков. Используя рисунок, найдите координаты точек пересечения окружности с осями координат.
- П.93** Найдите корень уравнения:
- |  |   |
|--|---|
| а) $0,8 \cdot (9 + 2x) = 0,5 \cdot (2 - 3x)$ ; | в) $4,2 : 12,6 = z : \frac{6}{7}$ ;         |
| б) $0,5 \cdot (x + 3) = 0,8 \cdot (10 - x)$ ;  | г) $n : 10 = 1\frac{3}{7} : 5\frac{5}{7}$ . |
- П.94** Сколько получится сухофруктов из 3944,5 кг яблок, если при сушке получают 18 % сухофруктов? (Ответ округлите до целых.)
- П.95** В обувном магазине обувь для детей составляет 49,6 % всех пар обуви. Остальная обувь для взрослых. Сколько всего пар обуви в магазине, если для взрослых 1008 пар?
- П.96** Туристы шли по лесу 50 % маршрута, 13 % — по лугу, а остальные 22,2 км плыли по реке. Сколько километров маршрута составлял маршрут по лесу и сколько по лугу?
- П.97** Типография в первый день напечатала 40 % всех книг из заказа, во второй день — 15 % всех книг, в третий день — остальные 135 книг. Сколько книг напечатала типография в первый день?



- П.98** Поездка из Москвы в Севастополь на машине через Керченский пролив на пароме занимает 27,5 ч, а по Крымскому мосту — 22,5 ч. На сколько процентов сократилось время поездки? (Ответ округлите до единиц.)
- П.99** Железная дорога Москва — Казань длиной 790 км изображена на карте линией 8 см. Какую длину на этой карте имеет линия, изображающая Транссибирскую магистраль, если её длина 9300 км? (Ответ округлите до десятых.)
- П.100** Решите уравнение:  
а)  $9(2x - 2) + 3(3 - 4x) = 24$ ;      б)  $4\left(1,5x - \frac{1}{5}\right) - 6\frac{13}{15} = 4 - \left(\frac{1}{6} - 1,5x\right)$ .
- П.101** Отлитая в 1586 г. Царь-пушка в Московском Кремле имеет диаметр ствола, равный 1,2 м. Найдите длину окружности ствола Царь-пушки.
- П.102** На  $1 \text{ м}^2$  высевают 7 г семян цветов. Сколько пакетиков по 4 г семян потребуется для посева цветов на круглой клумбе диаметром 2,5 м? Принять  $\pi$  равным 3,14.
- П.103** Найдите значение выражения:  
а)  $(136 : 34 - 34 - 74) : (-2,6)$ ;      в)  $-4,8 : (-16) - 0,9 \cdot 6 + 4,48 : 0,4$ ;  
б)  $4,9 - 5,7 : (4 - 23) - 0,7 : (-4)$ ;      г)  $(-5,8 \cdot 0,7 + 4,8 \cdot 0,7) : (-0,4) - 5,35$ .
- П.104** На выборы в городе  $N$  из 22 000 избирателей пришли 15 000 избирателей, а в городе  $M$  из 31 000 избирателей в выборах участвовали 21 000. В каком из городов избиратели активнее?
- П.105** На каждой клумбе было одинаковое число кустов роз. После пересадки кустов на первой клумбе стало на 20 кустов роз меньше, а на второй — на 10 кустов меньше, и число кустов на первой клумбе составило  $\frac{5}{6}$  числа кустов на второй клумбе. Сколько кустов роз было на каждой клумбе первоначально?
- П.106** Семь шагов Маши длиннее пяти шагов Оли на 73 см. Шаг Оли на 9 см длиннее шага Маши. Чему равна длина шага каждой девочки?
- П.107** Вычислите:  
а)  $\left(7 - 2\frac{18}{23} \cdot 1\frac{11}{12} + 2\frac{1}{8} \cdot \frac{4}{17}\right) : 1,5 - \frac{4}{5}$ ;  
б)  $\frac{3}{32} \cdot 3\frac{1}{5} : \left(22\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{30} - \frac{3}{5}\right) - 5\frac{1}{2} : 7\frac{1}{3}$ .
- П.108** Коля проходит расстояние от дома до школы за 4,8 мин, а его друг Тимур, который живёт в этом же доме, — за 7,2 мин. Найдите скорости мальчиков, если скорость Коли на 2 км/ч больше скорости Тимура.
- П.109** В первой сеялке 840 кг семян, а во второй —  $\frac{4}{7}$  того, что в первой. Из первой сеялки высеивается в минуту в 3 раза больше семян, чем из второй. Через 5 мин в первой сеялке осталось на 40 кг семян меньше, чем во второй. Сколько килограммов семян высеивается из каждой сеялки за одну минуту?
- П.110** Друзья договорились погулять вместе. Миша вышел из дома и пошёл со скоростью 3 км/ч. Андрей вышел на две минуты позже и поехал на самокате со скоростью 6 км/ч. Постройте график движения мальчиков, если расстояние между домами 850 м. Определите по графику, через сколько минут Андрей встретит Мишу.
- П.111** Тримаран проходит за 7,5 ч против течения столько же, сколько за 6,5 ч по течению. Найдите скорость течения, если собственная скорость тримарана 35 км/ч.

- П.112** Среднее арифметическое пяти чисел равно 23. Каждое следующее число на 4 больше предыдущего. Найдите эти числа.
- П.113** Начертите прямоугольный треугольник и разделите его на четыре равных треугольника.

### ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ

#### Проверочная работа (итоговая) № 1

- Вычислите:
  - $6,8 + 2,6$ ;
  - $8,4 - 3,7$ ;
  - $7,7 \cdot 0,53$ ;
  - $67,2 : 0,48$ ;
  - $(3,72 + 4,56) + 6,28$ ;
  - $4,33 \cdot 7,92 + 4,33 \cdot 2,18$ .
- Найдите:
  - 10 % от 82,6;
  - 25 % от 23,14.
- Найдите число, если:
  - 40 % числа равно 59,5;
  - 16 % числа равно 47,4.
- Найдите наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное чисел:
  - 16 и 12;
  - 18 и 24.
- Найдите значение выражения:
  - $\frac{7}{15} + \frac{3}{10}$ ;
  - $\frac{5}{12} \cdot \frac{9}{20}$ ;
  - $\left(\frac{5}{7} + 3\frac{14}{18}\right) + \frac{2}{7}$ ;
  - $\frac{7}{15} - \frac{3}{10}$ ;
  - $\frac{5}{12} : \frac{9}{20}$ ;
  - $16\frac{19}{40} - \left(13 + 1\frac{19}{40}\right)$ .
- Представьте обыкновенные дроби в виде десятичных:
 
$$\frac{1}{8}, \frac{1}{20}, \frac{5}{4}, \frac{15}{30}, \frac{85}{68}, \frac{17}{625}$$
- Во сколько раз  $\frac{1}{4}$  ч меньше  $\frac{1}{8}$  сут?
- На сколько  $\frac{1}{5}$  км больше  $\frac{1}{10}$  м?
- Выполните действия:
  - $-4 + 1,3$ ;
  - $-5,6 - (-8)$ ;
  - $-6\frac{3}{4} - (-0,75)$ ;
  - $-0,3 \cdot (-0,3)$ ;
  - $-5 \cdot 20$ ;
  - $2\frac{3}{4} \cdot (-3,7) \cdot 0$ ;
  - $(-42) : 6$ ;
  - $-36 : (-0,6)$ ;
  - $\left(-12\frac{3}{11}\right) : (-3)$ .
- Вычислите.
  - $|27,8| - |-27,8|$ ;
  - $\left|\frac{7}{9}\right| \cdot \left|-2\frac{1}{4}\right|$ ;
  - $0,36 : |-0,18|$ .
- а) Является ли диагональ квадрата его осью симметрии?  
б) Является ли точка пересечения диагоналей квадрата его центром симметрии?
- Найдите объём прямоугольного параллелепипеда с измерениями 12 см, 4,5 дм и 0,4 м.

### Проверочная работа (итоговая) № 2

- Упростите выражение:
 

а) $-c + c$ ;	г) $0 - (-c)$ ;	ж) $-c \cdot 0$ ;
б) $-c - c$ ;	д) $0 + (-c)$ ;	з) $-c : (-c), c \neq 0$ ;
в) $-c - (-c)$ ;	е) $-c \cdot (-1)$ ;	и) $c : (-c), c \neq 0$ .
- В магазин поступило 600 учебников. В первый день продали  $\frac{2}{5}$ , а на следующий день  $\frac{3}{8}$  всего количества учебников. Сколько учебников осталось?
- Разность двух чисел составляет  $\frac{4}{5}$  уменьшаемого. На сколько процентов уменьшаемое больше вычитаемого?
- Сумма двух чисел равна 9,1 и одно из них составляет  $\frac{2}{5}$  другого. Найдите эти числа.
- За 6 ч студенты собрали 40 % клубники. За какое время они соберут остальную клубнику, если будут работать с той же производительностью?
- Резервуар водонапорной башни наполняется за 4 ч. На рисунке 3 приведён график наполнения резервуара. Какая часть резервуара наполнилась за первые 3 ч? Выберите ответ.
 

а) 80 %;	б) 90 %;	в) 87,5 %;	г) другой ответ.
----------	----------	------------	------------------
- На рисунке 4 приведён график движения пешехода в течение трёх часов. Чему равна средняя скорость пешехода с 14.00 до 16.00? Выберите ответ.
 

а) 3,5 км/ч;	б) 4,5 км/ч;	в) 4 км/ч;	г) другой ответ.
--------------	--------------	------------	------------------

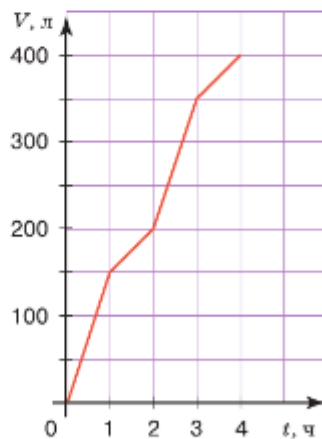


Рис. 3

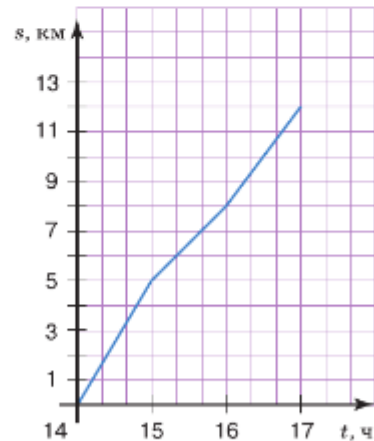


Рис. 4

- Решите пропорцию: а)  $25 : 75 = x : 27,3$ ; б)  $x : \frac{1}{4} = 1 : 0,25$ .
- Площадь круглого журнального столика равна  $188,4 \text{ см}^2$ . Найдите площадь круглого обеденного стола, радиус которого в 2 раза больше радиуса журнального столика. Принять  $\pi$  равным 3,14.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Математика — самая древняя из наук, она была и остаётся необходимой людям. Слово «математика» греческого происхождения. Оно означает «наука», «размышление». В древности полученные знания, открытия часто старались сохранить в тайне. Например, в школе Пифагора запрещено было делиться своими знаниями с непифагорейцами. За нарушение этого запрета один из учеников, требовавший свободного обмена знаниями, — Гиппас — был изгнан из школы. Его сторонников стали называть математиками, т. е. приверженцами науки (от слова «матема» — учение).

Все без исключения начинают изучать основы математики уже с первых классов школы, потому что эта наука нужна людям, особенно сейчас, когда она проникла во все отрасли знаний — физику и химию, науки о языке и медицину, астрономию и биологию и т. д.

Математика необходима в любой профессии, какую бы из них вы ни выбрали для себя. Но кроме того, вы наверняка заметили, что математика — это ещё и очень интересная и увлекательная наука. Любите её.

Сейчас вы читаете последние страницы учебника математики. Надеемся, что вам было интересно на уроках математики. Вы познакомились с историей математики и узнали имена великих учёных, которые создали основу для развития таких наук, как арифметика, алгебра, геометрия. Эти науки вы продолжите изучать в 7–9 классах в курсах алгебры, геометрии, вероятности и статистики. В этом вам помогут познавательные книги по математике:

1. *И. Я. Депман, Н. Я. Виленкин.* За страницами учебника математики. 5–6 классы.
2. *Я. И. Перельман.* Занимательная арифметика.
3. *Я. И. Перельман.* Живая математика.
4. *Б. А. Кордемский.* Математическая смекалка.
5. *Л. М. Лихтарников.* Задачи мудрецов.
6. *А. В. Сливак.* Тысяча и одна задача по математике. 5–7 классы.
7. *Е. В. Галкин.* Нестандартные задачи по математике.

Кроме этих книг советуем прочитать книги, которые помогут вам лучше понять геометрию:

1. *Т. Г. Ходот, А. Ю. Ходот, В. Л. Велиховская.* Математика. Наглядная геометрия. 5 класс.
2. *Т. Г. Ходот, А. Ю. Ходот.* Математика. Наглядная геометрия. 6 класс.
3. *А. В. Панчищина, Э. Г. Гельфман, В. Н. Ксенева.* Математика. Наглядная геометрия. 5–6 классы.
4. *И. Ф. Шарыгин, Л. Н. Ерганжиева.* Математика. Наглядная геометрия. 5–6 классы.

Желаем вам успехов и радости открытий в необозримом море — математике!

Авторы

## ОТВЕТЫ

## § 4. Действия с рациональными числами

4.27. 1) 0,25 кг; 2) 0,3 кг. 4.29. 1) 88 кг; 2) 112 велосипедов. 4.35. Шесть по 38 м и 54 м. 4.36. 72. 4.37. 239,4 кг. 4.53. 1) 88 500 шт.; 2) 175,7 т. 4.58. 252 кг. 4.59. 174,8 ц. 4.60. а) 2; б) 2. 4.61. а)  $\frac{1}{9}$ ; б) 3,85. 4.88. 288 км. 4.89. 1020 р. 4.90. 308. 4.115. 1) 0,03; 2) 3; 3) 4,08; 4) 7,7. 4.116. 1) 32 %, 14 %, 22 %, 26 %, 6 %; 2) 10 %, 36 %, 24 %, 18 %, 12 %. 4.117. 1) 1735,65; 2) 116,072. 4.121. 16 %, 40 %, 44 %. 4.122.  $2\frac{2}{11}$ . 4.123. а) 65,48; б) 450,46. 4.137. 350 м; 7350 м<sup>2</sup>. 4.138. 100 т. 4.142. 162. 4.143. а) 2,88; б) 3,4; в)  $\frac{2}{3}$ ; г) 0,1. 4.165. 1) 68,8; 2) 78,7. 4.168. а) 28 мальчиков и 42 девочки; б) 9800 см<sup>3</sup>. 4.169. 0,4. 4.188. 1) 1; 2) 0,2. 4.192. 7,9 г. 4.194. а) 12; б) 30,06. 4.218. а) 120 км; б) 240 головок. 4.219. 1) 1804,5; 2) 2624,3. 4.224. 2,5 кг. 4.225. 15; 21; 6. 4.226.  $\frac{1}{3}$ . 4.252. 12, 6, 2. 4.253. 1) 1600 кг, 800 кг, 1200 кг; 2) 400, 1800, 2000 банок. 4.254. 1) 15,99; 2) 32,02. 4.262. 24, 10, 6. 4.265. 180, 192, 128. 4.298. 1)  $14\frac{2}{7}$ ; 2) 8. 4.301. а) -76; б) -20,93; в) -5,95; г)  $\frac{27}{28}$ ; д) 2; е) -36. 4.302. 116,6 га. 4.303. 64. 4.304. 83,92; 20,98. 4.326. а) -0,083; б) 0. 4.331. а) -4,74; б) -10,22. 4.335. а) -10; б) 10 000; в) 4; г) -408; д) -90; е) 3,4; ж) -9,5; з)  $\frac{5}{96}$ . 4.336. 92 км/ч. 4.337. а) -0,2; б) 2,64. 4.338. а) 1,75; б) 0,5. 4.359. 1) 9,2; 2) 9,2; 3) 3,64; 4) 2,28; 5)  $-\frac{1}{11}$ ; 6)  $-\frac{1}{6}$ . 4.364.  $1\frac{169}{170}$ . 4.389. 1) 12 км/ч; 18 км/ч; 2) 6 км/ч; 13,5 км/ч. 4.391. 1) 0,2; 2) 0,2; 3) 7,54; 4) -8,23. 4.395. а) -0,08; б)  $\frac{3}{13}$ ; в)  $-\frac{25}{66}$ ; г)  $18\frac{4}{9}$ ; д) -1; е) -44. 4.396. На 122 %, на 22 %. 4.397. 72,24 л. 4.398. 6 км/ч. 4.399. а) -474,3; б) -325,5; в) -3,84; г) -5,29.

## § 5. Решение уравнений

5.24. 1)  $\frac{2}{75}$ ; 2)  $\frac{3}{7}$ . 5.25. 1) -3,68; 2) -5,2. 5.28. а) 7; б) 4,8; в) -90; г)  $-\frac{5}{18}$ ; д)  $\frac{4}{9}$ ; е)  $9\frac{1}{14}$ . 5.29. а)  $-1\frac{1}{3}$ ; б)  $-\frac{5}{6}$ ; в)  $\frac{2}{5}$ ; г)  $-31\frac{13}{90}$ . 5.30. а) 36 кг; б) 10 кг. 5.32. а) 4,5; б) 5. 5.49. 1) -6,5; 2) 12. 5.52. а) 9,75; б) -8,97; в) -0,6. 5.53. а) -10,6; б) -2,5. 5.54. 36 т. 5.55. 15 швей. 5.56. 5 задач. 5.67. 5 ч 20 мин. 5.80. 1) 5 страниц; 2) 25 спортсменов. 5.81. 1) 34,8; 2) -30,66. 5.89. а) 23; б) 54; в) -5; г) 4. 5.90. 75 р. и 95 р. 5.91. 32, 16 и 27 книг. 5.92. 1 : 20 000. 5.93. 74 см. 5.94. 18,9 км. 5.120. 1) 29,06; 2) 60,3. 5.121. 28. 5.125. 156 и 24. 5.126. 300 г. 5.127. 180, 60 и 50 книг. 5.128. 9 и 27 человек. 5.129. 120 л и 225 л. 5.130. На 1,2 км/ч. 5.131.  $\frac{3}{200}$ ;  $\frac{3}{40}$ . 5.132. 132 г. 5.133. а) 2; б) 3.

## § 6. Координаты на плоскости

6.10. 9 т. 6.11. 30 км. 6.12. 5 фазанов и 6 кроликов. 6.18. а) 18,09; б) 49,8; в)  $\frac{5}{9}$ ; г) 0. 6.38. 1) 32,085; 2) 83,276. 6.41. 19 и 16 коробок. 6.42. 160 %;



на 60 %. **6.43.**  $\frac{9}{16}$  га. **6.44.** а) -1; б) 6,31; в) 32 000. **6.67.** 80 конфет. **6.74.** 1) 20 за-  
 дач; 2) 200 р. **6.75.** а) 10,5; б) 4,08. **6.77.** 1) 7,5; 2) 0,5. **6.83.** а) 3,5; б) 3.  
**6.86.** а) 0,1; б) -1,5. **6.111.** 50 и 75. **6.112.** 0,9 ц; 1,26 ц; 0,54 ц. **6.113.** 19,1 км/ч.  
**6.116.** 1) 10; 2) 10. **6.117.** а) 2,5; б) 3. **6.121.** 300 и 150 фотографий. **6.122.** 40 км.  
**6.123.** 15 км/ч. **6.125.** а)  $1\frac{1}{14}$ ; б) 19; в) 104,4. **6.126.** а) 3; б) 2,5; в) -2,3;  
 г) -3,66.

#### Задачи на повторение

**П.1.** 1) 6; 2)  $1\frac{1}{4}$ ; 3) -1,5; 4) -0,75. **П.4.** 1) -0,9; 2) 250; 3) 12,35; 4) 714.  
**П.5.** 9375. **П.9.** 1) -6,9; 2) -0,628; 3) -4,65; 4) 4,08; 5) -16; 6) -18,6. **П.10.** а) 0,3;  
 б) 0,17. **П.11.** а) 0,3; б) 6195. **П.15.** 70 км, 60 км, 63 км. **П.16.** а) 1; б) 18,42;  
 в) -2,4; г) 0,8. **П.17.** а) 0; б) 6,8; в) 1; г)  $4\frac{1}{4}$ ; д)  $\frac{7}{12}$ ; е)  $3\frac{5}{8}$ . **П.21.** а) -5; б) 5;  
 в) 6; г) 1,12. **П.22.** 37 км. **П.23.** 28 кг; 8 кг. **П.28.** а)  $3\frac{5}{6}$ ; б)  $4\frac{6}{7}$ ; в) 73,31;  
 г) 13,4. **П.30.** а) -25,8; б) -45,6. **П.31.** 1) -3; 2) 5,4; 3) 2,8; 4) 0,8. **П.32.** 4 кг.  
**П.33.** 45 человек. **П.34.** 440 км. **П.35.** 8, 24 и 183 страницы. **П.36.** а) 7;  
 б)  $1\frac{11}{37}$ ; в)  $\frac{7}{20}$ ; г)  $\frac{1}{6}$ . **П.37.** 35 га и 45 га. **П.38.** 490 м<sup>3</sup> и 980 м<sup>3</sup>. **П.39.** 72 см.  
**П.40.** -2; -1; 0. **П.41.** -9; -8; -7; -6; -5; -4; -3. **П.44.** 6,3 га. **П.45.** а) 24 уча-  
 щихся; б) 210 кг. **П.46.** 500. **П.47.** 24 скворечника. **П.48.**  $44\frac{4}{9}$  %. **П.49.** 1,5 г;  
 3 г; 4,5 г. **П.57.** 15 и 49. **П.58.**  $27\frac{1}{7}$  км. **П.59.** 0,6 ч. **П.60.** Через 6 ч; 50 км/ч.  
**П.66.** На 31,5 т; 35 т. **П.67.** 44 квартиры. **П.68.** Уменьшилась на 4 %. **П.69.** На  
 36,5 %. **П.70.** 144 страницы. **П.71.** 720 комплектов белья. **П.72.** 24 т; 3,84 т.  
**П.73.** 30 тетрадей. **П.75.**  $1\frac{4}{5}$  т. **П.76.** 10,25 га и 12,3 га. **П.77.** 5 мальчиков.  
**П.80.** а) 0,4; б) 0,216; в)  $25\frac{1}{3}$ . **П.81.** а) 17,4; б) 10; в) 32,85; г)  $3\frac{17}{28}$ ; д)  $4\frac{5}{26}$ ;  
 е)  $18\frac{2}{7}$ ; ж) 80; з)  $\frac{14}{45}$ . **П.82.** а) 0,1; б) 15,2; в) 0,044; -0,44; г) 8,5. **П.86.** 60  
 и 20 книг. **П.87.** 4 см, 9 см. **П.88.** 6 кг и 2 кг. **П.93.** а) -2; б) 5; в)  $\frac{2}{7}$ ; г) 2,5.  
**П.94.** 710 кг. **П.95.** 2000 пар обуви. **П.96.** 30 км и 7,8 км. **П.97.** 120 книг.  
**П.98.** 18 %. **П.99.** 94,2 см. **П.100.** а) 5,5; б)  $2\frac{5}{9}$ . **П.102.** 35 пакетов. **П.103.** а) 40;  
 б) 5,375; в) 6,1; г) -3,6. **П.104.** В городе N. **П.105.** 70 кустов. **П.106.** 59 см  
 и 68 см. **П.107.** а)  $\frac{29}{45}$ ; б)  $1\frac{1}{4}$ . **П.108.** 6 км/ч и 4 км/ч. **П.109.** 120 кг и 40 кг.  
**П.110.** Через 19 мин. **П.111.** 2,5 км/ч. **П.112.** 15; 19; 23; 27; 31.

## ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

### А

Абак 18, ч. 1  
 Абсцисса точки 105, ч. 2  
 Алгебраическая сумма 46, ч. 2

### В

Вершина угла 15, ч. 1  
 Взаимно обратные отношения 120, ч. 1  
 — — числа 99, ч. 1  
 — простые числа 51, ч. 1  
 Вычитание дробей 64, ч. 1  
 — отрицательных и положительных чисел 46, ч. 2  
 — смешанных чисел 73, ч. 1

### Г

Граф 70, ч. 2  
 График 110, ч. 2  
 — движения 112, ч. 2

### Д

Деление отрицательных и положительных чисел 56, ч. 2  
 — смешанных чисел 99, ч. 1  
 Диаграмма круговая 27, ч. 1  
 Длина окружности 149, ч. 1  
 Дробное выражение 110, ч. 1  
 Дробь периодическая 63, ч. 2

### З

Зеркальная симметрия 143, ч. 1  
 Знаменатель общий наименьший 60, ч. 1  
 Золотое сечение 140, ч. 1

### К

Контрпример 45, ч. 1  
 Конус 22, ч. 2  
 Координата точки на плоскости 105, ч. 2  
 — — на прямой 7, ч. 2  
 Координатная плоскость 105, ч. 2  
 — прямая 7, ч. 2  
 Коэффициент 81, ч. 2

### Л

Линейное уравнение 91, ч. 2

### М

Масштаб 136, ч. 1  
 Многоугольники правильные 63, ч. 1  
 Множество 37, ч. 1  
 — пустое 37, ч. 1  
 Модуль числа 19, ч. 2

### Н

Наибольший общий делитель 50, ч. 1  
 Наименьшее общее кратное 55, ч. 1  
 Нахождение дроби от числа 87, ч. 1  
 — процентов от величины 20, ч. 1  
 — числа по его дроби 106, ч. 1  
 — — — — процентам 107, ч. 1  
 Неравенство нестрогое 104, ч. 1  
 — строгое 104, ч. 1

### О

Объединение множеств 38, ч. 1  
 Ордината точки 105, ч. 2  
 Основное свойство пропорции 126, ч. 1  
 Остроугольный треугольник 32, ч. 1  
 Ось абсцисс 105, ч. 2  
 — ординат 105, ч. 2  
 — симметрии 142, ч. 1  
 Отношение 119, ч. 1  
 Отношения взаимно обратные 120, ч. 1

### П

Параллельные лучи, отрезки, прямые 101, ч. 2  
 Пересечение множеств 38, ч. 1  
 Перпендикулярные лучи, отрезки, прямые 98, ч. 2  
 Пирамида 92, ч. 1  
 Площадь круга 149, ч. 1  
 Подмножество 38, ч. 1  
 Подобные слагаемые 85, ч. 2  
 Приведение дроби к наименьшему общему знаменателю 61, ч. 1  
 Призма 114, ч. 1  
 Промежуток 83 ч. 2  
 Пропорциональная зависимость обратная 130, ч. 1  
 — — прямая 130, ч. 1  
 Пропорция 125, ч. 1  
 — крайние члены 126, ч. 1  
 — средние члены 126, ч. 1  
 Процент 19, ч. 1  
 Прямоугольный треугольник 32, ч. 1

### Р

Равнобедренный треугольник 32, ч. 1  
 Равносторонний треугольник 32, ч. 1  
 Разложение числа на множители 43, ч. 1  
 — — на простые множители 44, ч. 1

Разносторонний треугольник 32, ч. 1  
Раскрытие скобок 76, 77, 85, ч. 2  
Решение уравнений 90, 91, ч. 2

**С**

Свойства действий с рациональными числами 67, ч. 2  
Симметрия 142, 143, ч. 1  
Система координат на плоскости 105, ч. 2  
Сложение дробей 64, ч. 1  
— отрицательных и положительных чисел 37, 41, ч. 2  
— подобных слагаемых 85, ч. 2  
— смешанных чисел 71, 72, ч. 1  
Сравнение дробей 64, ч. 1  
— отрицательных и положительных чисел 23, ч. 2  
Среднее арифметическое чисел 14, ч. 1  
Сфера 150, ч. 1

**Т**

Тупоугольный треугольник 32, ч. 1

**У**

Умножение отрицательных и положительных чисел 51, ч. 2  
— смешанных чисел 80, ч. 1

**Ц**

Центр симметрии 143, ч. 1  
Центральная симметрия 143, ч. 1  
Цилиндр 13, ч. 2

**Ч**

Числа-близнецы 58, ч. 1  
Числа взаимно обратные 99, ч. 1  
— — простые 51, ч. 1  
— отрицательные 6, ч. 2  
— положительные 6, ч. 2  
— простые 43, ч. 1  
— противоположные 15, ч. 2  
— рациональные 62, ч. 2  
— совершенные 59, ч. 1  
— составные 43, ч. 1  
— целые 15, ч. 2

**Ш**

Шар 150, ч. 1  
Шара диаметр 150, ч. 1  
— радиус 150, ч. 1  
— центр 150, ч. 1



## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Глава II. Рациональные числа</b> .....	5
<b>§ 4. ДЕЙСТВИЯ С РАЦИОНАЛЬНЫМИ ЧИСЛАМИ</b> .....	6
 24. Положительные и отрицательные числа .....	6
25. Противоположные числа .....	15
26. Модуль числа .....	19
27. Сравнение положительных и отрицательных чисел .....	23
28. Изменение величин .....	28
29. Сложение положительных и отрицательных чисел с помощью координатной прямой .....	33
30. Сложение отрицательных чисел .....	37
31. Сложение чисел с разными знаками .....	41
32. Действие вычитания .....	46
33. Действие умножения .....	51
34. Действие деления .....	56
35. Рациональные числа .....	62
36. Свойства действий с рациональными числами .....	67
Применяем математику .....	74
<b>§ 5. РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ</b> .....	76
 37. Раскрытие скобок .....	76
38. Коэффициент .....	81
39. Подобные слагаемые .....	85
40. Решение уравнений .....	90
Применяем математику .....	97
<b>§ 6. КООРДИНАТЫ НА ПЛОСКОСТИ</b> .....	98
 41. Перпендикулярные прямые .....	98
42. Параллельные прямые .....	101
43. Координатная плоскость .....	105
44. Представление числовой информации на графиках .....	110
Применяем математику .....	120
<b>ВОПРОСЫ И ЗАДАЧИ НА ПОВТОРЕНИЕ</b> .....	124
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	139
<b>ОТВЕТЫ</b> .....	140
<b>ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ</b> .....	142