

С. С. Минаева    Л. О. Рослова

# Алгебра

Рабочая тетрадь



Часть 2

  
ПРОСВЕЩЕНИЕ  
ИЗДАТЕЛЬСТВО

9

**С. С. Минаева    Л. О. Рослова**

# **Алгебра**

## **Рабочая тетрадь**

**9** класс

Учебное пособие  
для общеобразовательных  
организаций

**В двух частях**

**Часть 2**

*5-е издание*

Москва  
«Просвещение»  
2016

УДК 373.167.1:512  
ББК 22.1я72  
М61

6+

Цель пособия — создание основы при введении нового знания для формирования первичных навыков. Задания, направленные на организацию разнообразной практической деятельности учащихся, помогают активно и осознанно овладевать универсальными учебными действиями.

ISBN 978-5-09-042282-6(2)  
ISBN 978-5-09-042284-0(общ.)

© Издательство «Просвещение», 2010  
© Художественное оформление.  
Издательство «Просвещение», 2010  
Все права защищены

## Уравнения и системы уравнений

88. Подчеркните целые выражения одной чертой, дробные выражения двумя чертами:

$$x^3 + y^3, (xy - 1)(yz - 1), xyz, \frac{1}{2}x - y, x - \frac{1}{y}, \frac{xy-1}{yz-1}, \frac{1}{xyz}, x^{-3} + y^{-3}, \frac{x\sqrt{3}}{2}.$$

89. Из данных выражений составьте какое-нибудь целое и какое-нибудь дробное выражение:

$$x, x + 1, x^2 + 1, x^3 - 1.$$

90. Укажите стрелкой соответствующую область определения выражений:

выражение	$\frac{2-x}{x^2-1}$	$\frac{2}{x-2}$	$\frac{x-y}{1-x^3}$
область определения	$x \neq 2$	$x \neq \pm 1$	$x \neq 1$

91. Подчеркните выражения, областью определения которых является множество всех действительных чисел, кроме  $x = 0$  и  $x = 5$ :

$$\frac{x}{x-5}, \frac{1}{x(x-5)}, \frac{5}{x}, \frac{x-5}{x}, \frac{x^2-25}{(5-x)x}, \frac{x}{x^2-25}, \frac{1}{x(x-5)(x+5)}.$$

92. При выполнении преобразований была допущена ошибка. Найдите её и исправьте:

а)  $\frac{x-1}{1-2x} = \frac{x-1}{2x-1};$

$$\frac{x-1}{1-2x} = \underline{\hspace{2cm}}$$

б)  $\frac{x-1}{1-x^2} = \frac{1}{x+1}$  ;

.....

в)  $\frac{x-1}{(x-2)(x-3)} = \frac{1-x}{(2-x)(3-x)}$  .

.....

93. Отметьте равенства, которые являются тождествами:

$x^2 - 2x + 1 = (x - 1)^2$ ;

$x^2 - 2x + 1 = x^2 - 1$ ;

$(x - 1)(x + 1) = x^2 - 2x + 1$ ;

$(x - 1)(x + 1) = x^2 - 1$ .

94. Заполните пропуски так, чтобы получилось тождество:

а)  $a^2 - \dots + b^2 = (a - b)^2$ ;

б)  $(\dots + x)^2 = 16 + \dots x + \dots$ ;

в)  $9a^2 - \dots + 25b^2 = (\dots - \dots)^2$ ;

г)  $(3x - \dots)^2 = \dots - 30x + \dots$  .

95. Отметьте уравнения, для которых число 2 является корнем:

$(1 - x)(2 - x) = 0$ ;

$(x + 2)(x^2 + 2) = 0$ ;

$(x^2 - 4)(x - 1) = 0$ ;

$(2x - 1)x^2 = 0$ ;

$(x - 2)^2(x - 5) = 0$ ;

$(8 - x^3)(2 + x) = 0$ .

96. Найдите корни уравнения:

а)  $(x - 3)(x + 3)(x - 8) = 0$ ;

1)  $x - 3 = 0$ ; 2)  $x + 3 = \dots$ ; 3) .....

$x_1 = \dots$ ;  $x_2 = \dots$ ;  $x_3 = \dots$

б)  $(2x + 1)x(1 - 2x) = 0$ ;

.....  
 .....

в)  $(2x - 1)(5 - x)(1 - 5x) = 0$ ;

г)  $2x(x^2 + 2) = 0$ .

97. Составьте два уравнения, корнями которых являются числа:

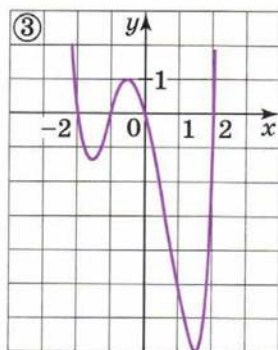
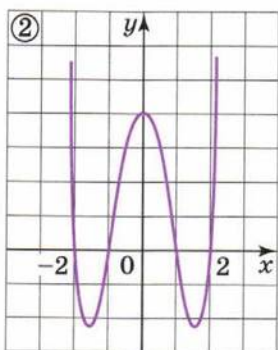
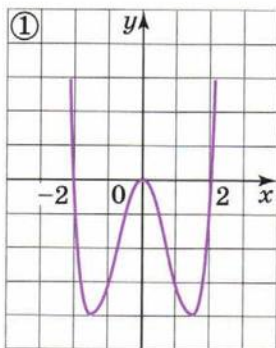
а) 2, 3, 5. ....

б) 2, -2, 4. ....

в) -5, 6, -7, 0. ....

г) -2, -1, 0, 1, 2. ....

98. Даны 4 графика и формулы, их задающие. Соотнесите каждый график с формулой.

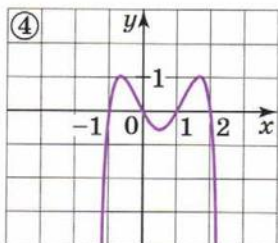


Ⓐ  $f(x) = (x - 2)(x + 1)(x - 1)(x + 2)$ ;

Б  $p(x) = -x(x + 1)(x - 1)(x - 2)$ ;

В  $g(x) = (x - 2)x(x + 1)(x + 2)$ ;

Г  $h(x) = (x - 2)x^2(x + 2)$ .



99. Решите уравнение с помощью разложения на множители:

а)  $x^3 + x = 0;$

$x(x^2 + 1) = 0,$

1) ..... 2) .....

.....

б)  $3y^4 - 27y^2 = 0;$

.....

.....

.....

в)  $9x^4 - x^3 = 0;$

$x^3 (.....) = 0,$

.....

.....

г)  $4y^3 - 5y = 0.$

.....

.....

.....

100. Сделайте замену и сведите уравнение к квадратному:

а)  $(x + 1)^2 + 2(x + 1) + 1 = 0;$

$y = x + 1$

.....

б)  $x^4 - 2x^2 + 1 = 0;$

$y = x^2$

.....

в)  $x - 3\sqrt{x} - 4 = 0.$

$y = \sqrt{x}$

.....

101. Решите уравнение:

а)  $(x + 1)^2 - 5(x + 1) + 6 = 0;$

$y = .....$

.....

.....

Ответ: .....

$$б) x^4 - 7x^2 + 12 = 0;$$

$$y = \dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots$$

Ответ: .....

$$в) 4x - 5\sqrt{x} + 1 = 0.$$

$$y = \dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots$$

Ответ: .....

102. Решите уравнение. (Указание: выполните группировку и разложите левую часть уравнения на множители.)

$$а) x^3 - x^2 + x - 1 = 0;$$

$$x^2(x-1) + (x-1) = 0,$$

$$(x-1)(\dots\dots\dots) = 0,$$

$$(\dots\dots\dots)(\dots\dots\dots) = 0,$$

$$\dots\dots\dots$$

Ответ: .....

$$б) x^3 - 2x^2 - 2x + 4 = 0;$$

$$x(x^2 - 2) - 2(\dots\dots\dots) = 0,$$

$$(\dots\dots\dots)(\dots\dots\dots) = 0,$$

$$\dots\dots\dots$$

Ответ: .....

$$в) x^3 - x^2 - 4x + 4 = 0;$$

$$x^2(x-1) - 4(\dots\dots\dots) = 0,$$

$$(\dots\dots\dots)(\dots\dots\dots) = 0,$$

$$\dots\dots\dots$$

Ответ: .....

$$г) 5x^5 + x^4 - 5x^3 - 1 = 0.$$

$$\dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots$$

Ответ: .....

103. Решите уравнение:

а)  $\frac{x}{6} - \frac{x}{4} = \frac{1}{12}$ ;

$$12\left(\frac{x}{6} - \frac{x}{4}\right) = 12 \cdot \frac{1}{12}$$

.....

.....

Ответ: .....

б)  $1 + \frac{x}{5} = \frac{3x}{10}$ ;

$$\dots \cdot \left(1 + \frac{x}{5}\right) = \frac{3x}{10} \cdot \dots$$

.....

.....

Ответ: .....

в)  $\frac{x-2}{3} = \frac{x-3}{2}$ ;

.....

.....

.....

Ответ: .....

г)  $\frac{x+1}{5} = \frac{x+2}{3}$ .

.....

.....

.....

Ответ: .....

104. Решите уравнение:

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

$$2 - 5 = 2x,$$

$$2x = -3,$$

$$x = \dots$$

Ответ: .....

б)  $\frac{x+4}{x^2} + \frac{2}{x} = 1$ ;

.....

.....

.....

Ответ: .....

в)  $\frac{3}{x} + x = 4$ .

.....

.....

.....

Ответ: .....

105. Решите уравнение:

а)  $\frac{3}{x+1} + \frac{6}{x(x+1)} = 4;$

б)  $\frac{1}{x} - \frac{2}{x-1} = \frac{1}{6};$

в)  $1 + \frac{5}{x+1} = \frac{x^2}{x+1}.$

$3x + 6 = 4x(x + 1)$  .....

$3x + 6 =$  .....

Ответ: .....

Ответ: .....

Ответ: .....

106. Решите уравнение:

а)  $\frac{x^2 - 2x}{x + 3} = 0;$

б)  $\frac{x^2 + 4x}{x + 4} = 0;$

в)  $\frac{x^2 - 2x - 3}{x(x - 3)} = 0.$

$x^2 - 2x = 0$  .....

Ответ: .....

Ответ: .....

Ответ: .....

107. Решите уравнение:

а)  $\frac{x}{x-1} = \frac{4}{x};$

б)  $\frac{x-1}{x+3} = \frac{x+3}{x+1};$

в)  $\frac{x+6}{x} = \frac{5}{x-1}.$

$x^2 = 4(x - 1)$  .....

Ответ: .....

Ответ: .....

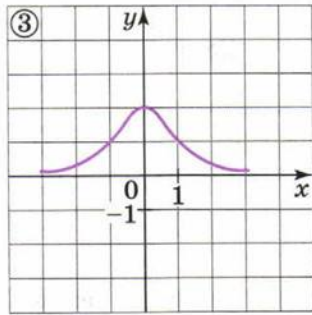
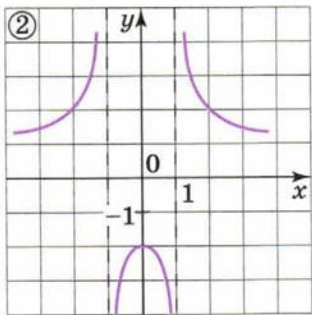
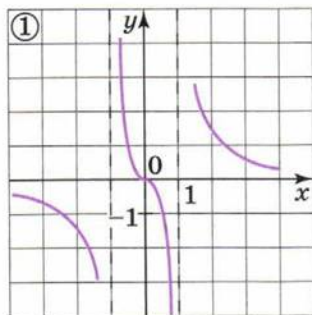
Ответ: .....

108. Даны 3 графика и задающие их формулы. Установите соответствие между графиками и формулами:

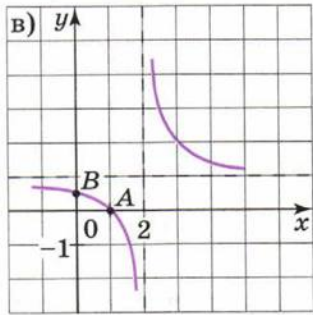
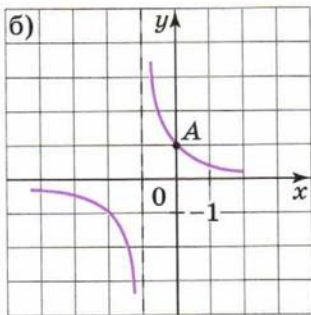
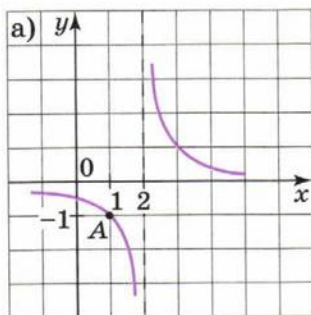
⊙  $y = \frac{2}{x^2 - 1}$

⊙  $y = \frac{2x}{x^2 - 1}$

⊙  $y = \frac{2}{x^2 + 1}$



109. На рисунке изображена гипербола — график функции  $y = f(x)$ . Пользуясь графиком, задайте функцию аналитически:



а)  $y = \frac{1}{x+l}$      $A(\dots; \dots)$      $l = \dots$      $y = \frac{1}{\dots}$

б)  $y = \frac{1}{x+l}$      $A(\dots; \dots)$      $l = \dots$      $y = \frac{1}{\dots}$

в)  $y = \frac{x+l_1}{x+l_2}$      $A(\dots; \dots)$      $B(\dots; \dots)$

$l_1 = \dots$      $l_2 = \dots$      $y = \frac{x + \dots}{x + \dots}$



111. Решите задачу разными способами.

По течению реки катер проходит расстояние в 36 км на 3 ч быстрее, чем против течения. Чему равна собственная скорость катера, если скорость течения равна 1 км/ч?

1-й способ. Пусть  $x$  ч – время, затраченное катером на путь по течению реки, тогда:

$(x + 3)$  ч – .....

$\frac{36}{x}$  км/ч – скорость катера .....

$\frac{36}{x + 3}$  км/ч – .....

Выразим собственную скорость катера дважды:

$\left(\frac{36}{x} - 1\right)$  км/ч и  $\left(\frac{36}{x + 3} + \dots\right)$  км/ч

Составим уравнение:  $\frac{36}{x} - 1 = \dots$

.....  
.....  
.....  
.....

Ответ: .....

2-й способ. Пусть  $x$  км/ч – собственная скорость катера, тогда:

..... – скорость катера по течению реки

..... – скорость катера против течения реки

..... – время, затраченное на путь по течению реки

..... – время, затраченное на путь против течения реки

Против течения катер шёл на 3 ч дольше, чем по течению:

..... - ..... = 3

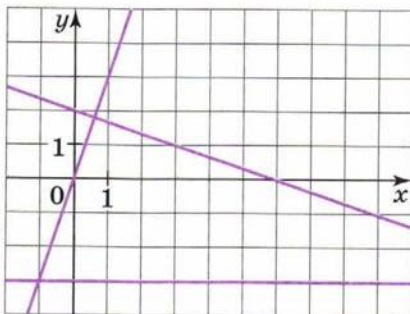
.....

.....

.....

Ответ: .....

112. На рисунке изображены графики уравнений:  $x + 3y = 6$ ,  $3x - y = 0$ ,  $2y + 6 = 0$ . Запишите над каждым графиком соответствующее уравнение.

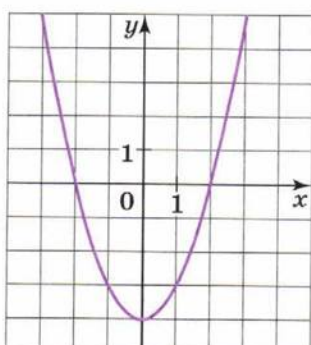
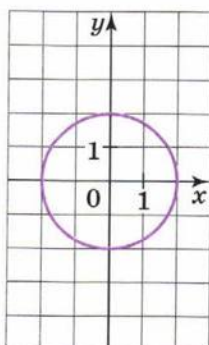
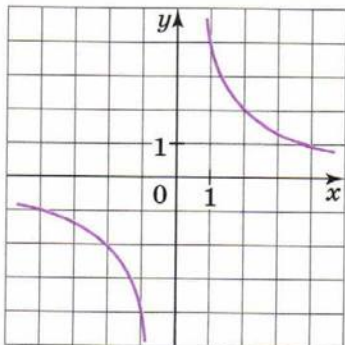


113. Установите соответствие между уравнениями и графиками.

①  $x^2 - y = 4$ ;

②  $xy = 4$ ;

③  $x^2 + y^2 = 4$ .



114. Подчеркните пары чисел, являющиеся решением системы уравнений:

а)  $\begin{cases} xy = 6, \\ 2x - y = 11, \end{cases}$  (1; 6), (6; 1), (-0,5; -12), (-12; -0,5);

б)  $\begin{cases} xy = 5, \\ x - 2y = 3, \end{cases}$  (1; 5), (5; 1), (-2,5; -2), (-2; -2,5).

115. Пользуясь рисунком, найдите решение системы уравнений (проверьте свой ответ, выполнив подстановку):

а)  $\begin{cases} xy = -4, \\ x + y = 3; \end{cases}$

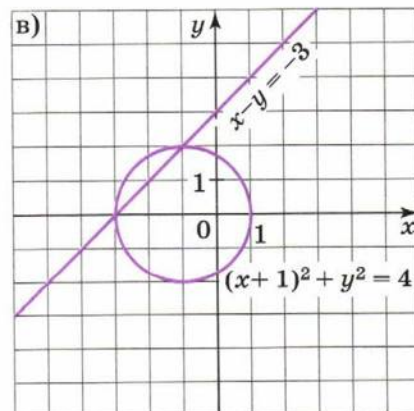
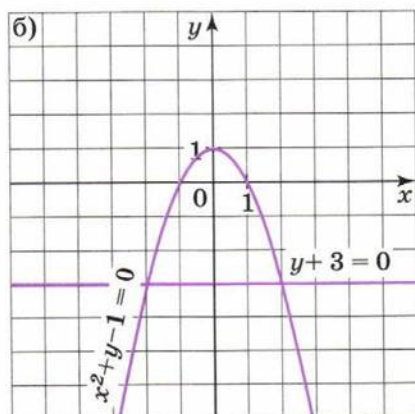
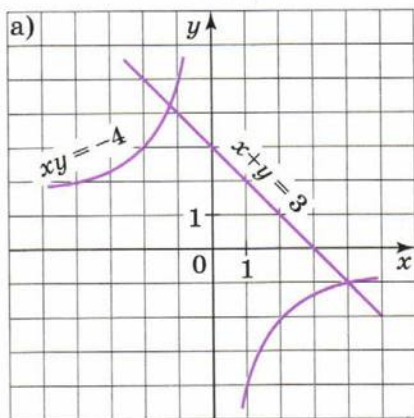
Ответ: .....

б)  $\begin{cases} x^2 + y - 1 = 0, \\ x + 3 = 0; \end{cases}$

Ответ: .....

в)  $\begin{cases} (x + 1)^2 + y^2 = 4, \\ x - y = -3. \end{cases}$

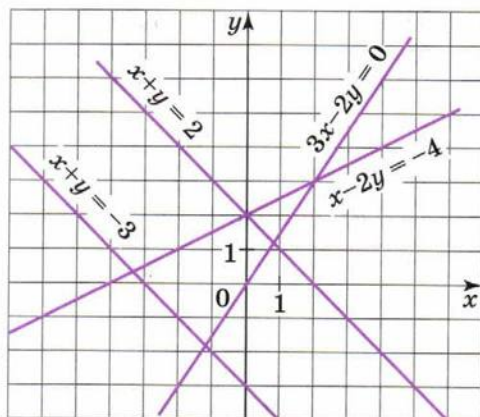
Ответ: .....



116. Пользуясь рисунком, составьте из двух уравнений все возможные системы, имеющие одно решение.

$$\begin{cases} x + y = -3, \\ x - 2y = -4. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = -3, \\ \dots\dots\dots \end{cases}$$



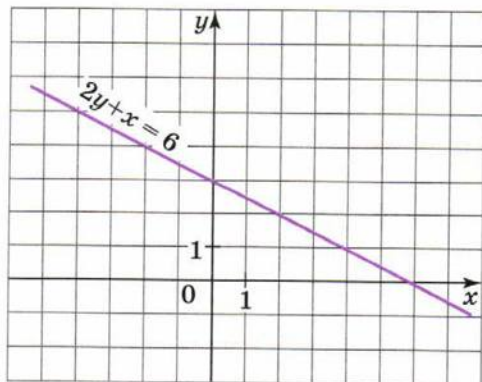
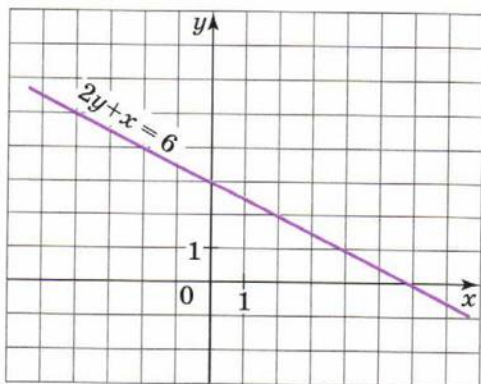
.....

.....

117. Дана прямая  $2y + x = 6$ . Постройте ещё одну прямую так, чтобы система, составленная из двух соответствующих уравнений:

а) имела одно решение:  $\left\{ \begin{array}{l} \dots\dots\dots \\ \dots\dots\dots \end{array} \right.$

б) не имела решений:  $\left\{ \begin{array}{l} \dots\dots\dots \\ \dots\dots\dots \end{array} \right.$



118. Через точку пересечения прямых  $3x - 2y = 0$  и  $x - 2y = -4$  (см. рис. к задаче 116) проведите прямую, параллельную прямой  $x - y = 2$ . Составьте систему из трёх уравнений:

а) имеющую одно решение: {  
 .....  
 .....  
 .....

б) не имеющую решений: {  
 .....  
 .....  
 .....

в) имеющую бесконечно много решений: {  
 .....  
 .....  
 .....

119. С помощью графиков выясните, сколько решений имеет система уравнений:

а)  $\begin{cases} y = \frac{1}{x}, \\ y = x + 2; \end{cases}$

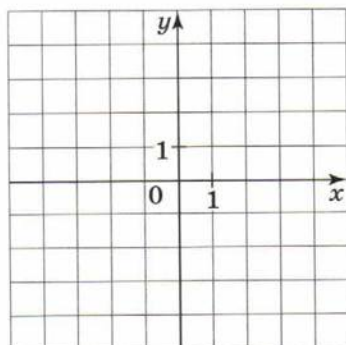
б)  $\begin{cases} xy = 1, \\ x + y = 1; \end{cases}$

Ответ: .....

Ответ: .....

в)  $\begin{cases} xy - 1 = 0, \\ x + y - 2 = 0. \end{cases}$

Ответ: .....



120. С помощью графиков выясните, сколько решений имеет система уравнений:

а) 
$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 25, \\ x^2 - y = 7; \end{cases}$$

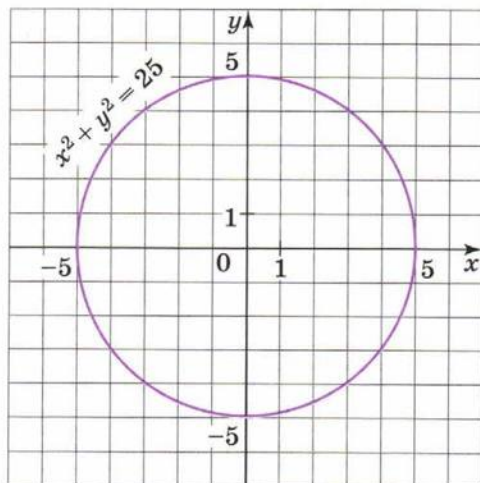
Ответ: .....

б) 
$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 25, \\ (x - 5)^2 - y = 0; \end{cases}$$

Ответ: .....

в) 
$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 25, \\ x^2 + y = 5. \end{cases}$$

Ответ: .....



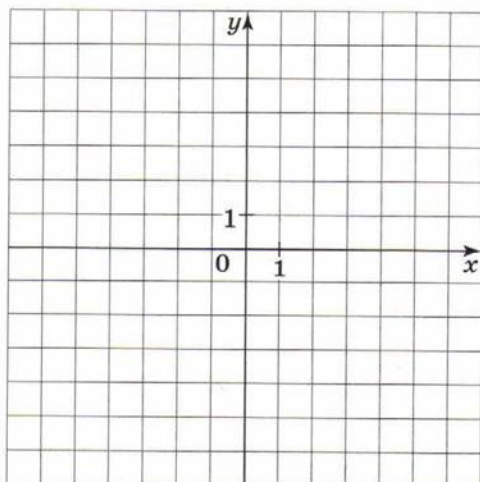
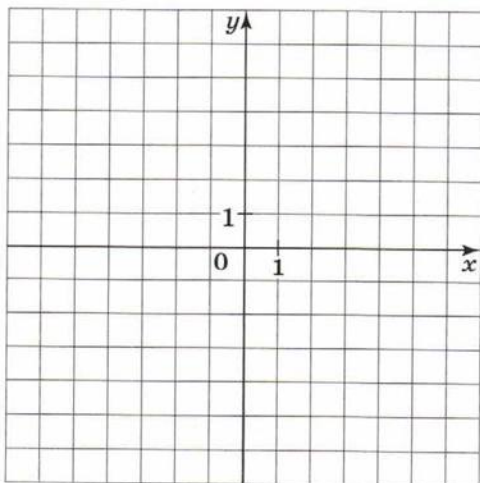
121. Постройте графики уравнений и решите систему:

а) 
$$\begin{cases} 2x - 3y = 0, \\ xy - 6 = 0; \end{cases}$$

Ответ: .....

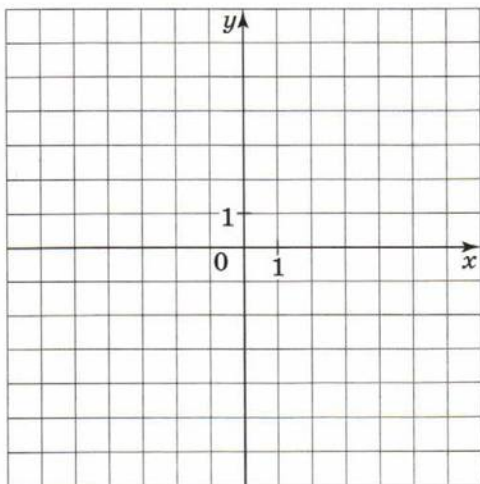
б) 
$$\begin{cases} x^2 - 2x - y = 3, \\ 4x - 2y = 6; \end{cases}$$

Ответ: .....



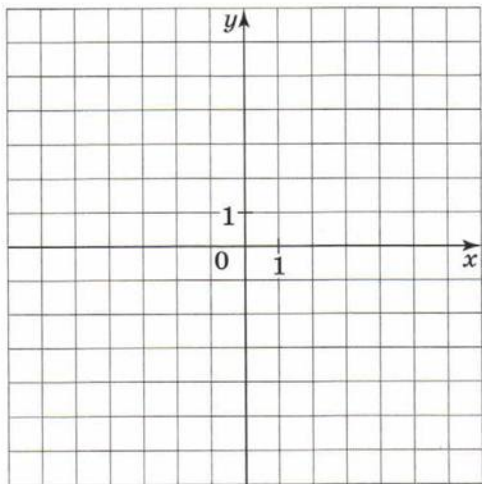
$$в) \begin{cases} x^2 + y^2 = 25, \\ 3x - 4y = 0; \end{cases}$$

Ответ: .....



$$г) \begin{cases} x^2 - 2x + y^2 - 2y = 2, \\ xy = 3. \end{cases}$$

Ответ: .....



122. С помощью графиков выясните, имеет ли решение система уравнений. Если имеет, то сколько?

$$а) \begin{cases} y = x^2 + 4x, \\ y = -2x + 8; \end{cases}$$

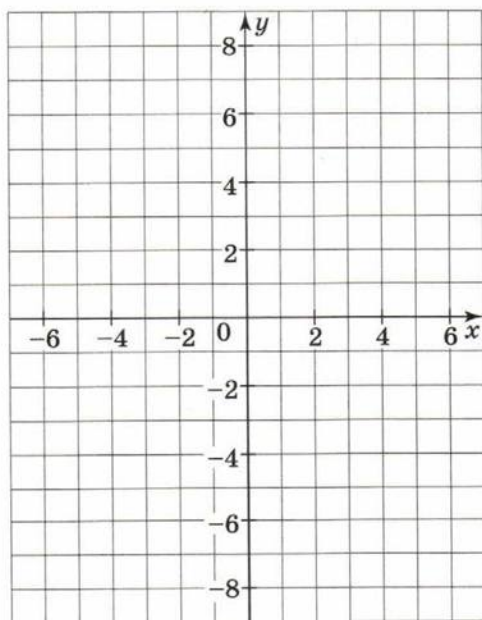
Ответ: .....

$$б) \begin{cases} y = x^2 + 4x, \\ y = 3x + 10; \end{cases}$$

Ответ: .....

$$в) \begin{cases} y = x^2 + 4x, \\ y = \frac{1}{2}x - 6; \end{cases}$$

Ответ: .....



$$г) \begin{cases} y = x^2 + 4x, \\ y = x - 4; \end{cases}$$

Ответ: .....

$$д) \begin{cases} y = x^2 + 4x, \\ x = 4. \end{cases}$$

Ответ: .....

123. Решите систему уравнений  $\begin{cases} x + y = 4, \\ xy = -12 \end{cases}$  способом подстановки,

по-разному выражая одну переменную через другую.  
Из первого уравнения:

$$1) \begin{cases} x = 4 - y, \\ (4 - y)y = -12 \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} y = \dots\dots\dots \\ \dots\dots\dots \end{cases}$$

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Ответ:  $(-2; 6); (6; -2)$ .

Ответ: .....

Из второго уравнения:

$$1) \begin{cases} x = \frac{12}{y} \\ \dots\dots\dots \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} y = \dots\dots\dots \\ \dots\dots\dots \end{cases}$$

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Ответ: .....

Ответ: .....

124. Вычислите координаты точек пересечения графиков функций:

а)  $y = \frac{9}{x+3}$  и  $y = x - 5$ ;

б)  $y = \frac{4}{x-1}$  и  $y = x - 4$ .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ответ: .....

Ответ: .....

Решите задачу (125–127).

125. В телевикторине участвовали 1600 детей. На все вопросы правильно ответили 8 % девочек и 10 % мальчиков, т. е. всего 144 участника викторины. Сколько девочек и сколько мальчиков участвовало в викторине?

Решение. Пусть было  $x$  девочек и  $y$  мальчиков, тогда  $x + y = 1600$ . 8% — это 0,08, 10% — это 0,1; 0,08 $x$  девочек и 0,1 $y$  мальчиков ответили правильно. Тогда  $0,08x + 0,1y = 144$ .

Имеем систему  $\left\{ \begin{array}{l} \dots\dots\dots \\ \dots\dots\dots \end{array} \right.$

.....

.....

.....

.....

Ответ: .....

126. Периметр прямоугольника равен 30 дм. Если длину одной его стороны увеличить на 20 %, а другой — на 40 %, то периметр получившегося прямоугольника станет равным 40 дм. Найдите стороны получившегося прямоугольника.

Решение.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

127. Площадь прямоугольника равна  $72 \text{ см}^2$ . Если одну его сторону увеличить на 50 %, а другую уменьшить на 50 %, то его периметр станет равным 30 см. Найдите стороны данного прямоугольника.

Решение.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

128. Графики функций  $y = 2x - 4$ ,  $y = \frac{6}{x}$  пересекаются в точках (3; 2) и (-1; -6). Запишите:

а) корни уравнения  $2x - 4 = \frac{6}{x}$ ; .....

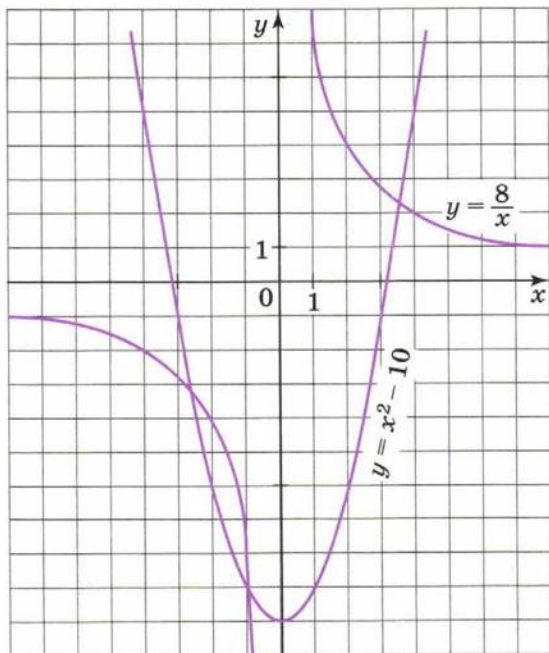
б) решения системы уравнений

$$\begin{cases} y = 2x - 4, \\ y = \frac{6}{x}. \end{cases} \dots\dots\dots$$

129. Используя графики функций  $y = x^2 - 10$  и  $y = \frac{8}{x}$ , определите, сколько корней имеет уравнение  $x^2 - 10 = \frac{8}{x}$ . .....

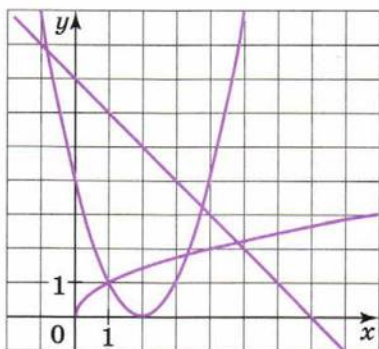
Найдите приближённые значения корней этого уравнения.

.....



130. В одной системе координат построены графики функций:

$$y = (x - 2)^2, \quad y = \sqrt{x}, \quad y = -x + 7.$$



Запишите над каждым графиком соответствующее уравнение. Используя графики, найдите приближённые значения корней уравнения:

а)  $\sqrt{x} = -x + 7$ ; .....

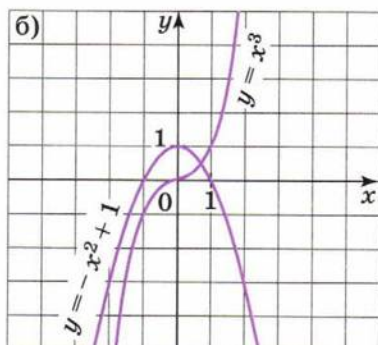
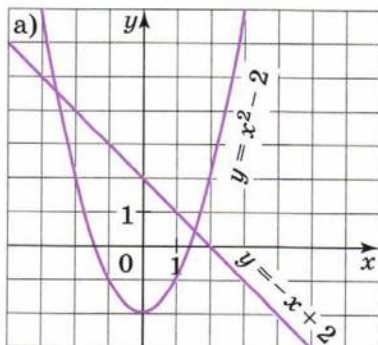
б)  $(x - 2)^2 = -x + 7$ ; .....

в)  $(x - 2)^2 = \sqrt{x}$ . .....

131. Используя функции, графики которых изображены на рисунке, составьте уравнение и найдите приближённые значения его корней.

а) .....

б) .....

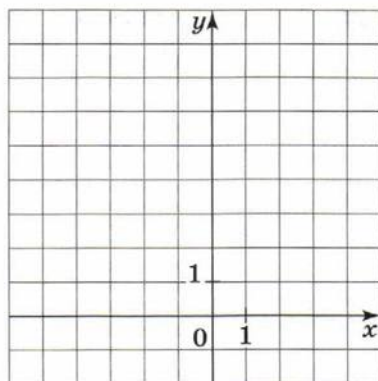


132. Решите графически уравнение:

а)  $(x + 2)^2 = -x + 4$ ;

$y = (x + 2)^2$  и  $y = -x + 4$

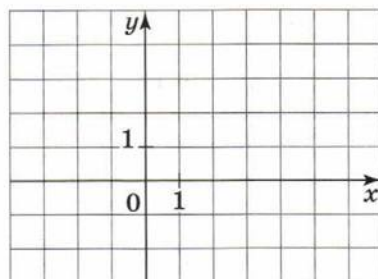
Ответ: .....



б)  $-x^2 + 2 = \sqrt{x}$ .

.....

Ответ: .....



# Арифметическая и геометрическая прогрессии

133. Вычислите первые шесть членов последовательности, заданной рекуррентной формулой, и заполните таблицу:

а)  $a_{n+1} = \frac{a_n + a_{n-1}}{2}$ ,  $a_1 = 1$ ,  $a_2 = 2$ ;

$n$	1	2	3	4	5	6
$a_n$	1	2				

б)  $b_{n+1} = b_n \cdot b_{n-1}$ ,  $b_1 = 2$ ,  $b_2 = 5$ ;

$n$	1	2	3	4	5	6
$b_n$	2	5				

в)  $c_{n+1} = \sqrt{c_n \cdot c_{n-1}}$ ,  $c_1 = 2$ ,  $c_2 = 3$ .

$n$	1	2	3	4	5	6
$c_n$	2	3				

134. Определите правило, по которому строится данная последовательность, запишите ещё несколько членов этой последовательности и задайте её рекуррентной формулой:

а) 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, .....  $a_{n+1} = \dots$  ;

б) 256, 128, 64, 32, 16, .....  $b_{n+1} = \dots$  ;

в) 1, 3, 9, 27, 81, .....  $a_{n+1} = \dots$  .

135. Вычислите первые десять членов последовательности, заданной формулой  $n$ -го члена, и заполните таблицу. Определите, возрастающей или убывающей является каждая последовательность.

а)  $a_n = \frac{1}{n}$ ; *Последовательность является* .....

Номер члена	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Член последовательности	-1	$-\frac{1}{2}$								

б)  $a_n = \frac{1}{n+1}$ ; *Последовательность является* .....

Номер члена	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Член последовательности	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$								

в)  $x_n = \frac{n-1}{n+1}$ ; *Последовательность является* .....

Номер члена	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Член последовательности	0	$\frac{1}{3}$								

г)  $c_n = 1 - n^2$ . *Последовательность является* .....

Номер члена	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Член последовательности	0	-3								

136. Последовательность задана формулой  $n$ -го члена:  $x_n = 1 - n^2$ .

Найдите:  $x_5 = \dots$ ;  $x_{25} = \dots$ ;  $x_{100} = \dots$ .  
 Определите номера членов этой последовательности, указанных в таблице.

Номер члена					
Член последовательности	-35	-99	-224	-288	-399

137. Последовательность задана формулой  $b_n = \frac{(-1)^n}{n}$ . Зачеркните числа, не являющиеся членами этой последовательности.

1   -1    $\frac{1}{2}$     $-\frac{1}{2}$     $\frac{1}{3}$     $-\frac{1}{3}$     $\frac{1}{4}$     $-\frac{1}{4}$     $\frac{1}{5}$     $-\frac{1}{5}$     $\frac{1}{6}$     $-\frac{1}{6}$     $\frac{1}{7}$     $-\frac{1}{7}$

138. Последовательность задана формулой  $b_n = \frac{(-1)^n}{n^2}$ . Какое из данных чисел не является членом этой последовательности?

1)  $\frac{1}{4}$ ;      2)  $-\frac{1}{9}$ ;      3)  $-\frac{1}{16}$ ;      4)  $\frac{1}{36}$ .

139. Укажите номера членов последовательности, заданной формулой  $c_n = \frac{10}{n+5}$ , меньших 1.

.....

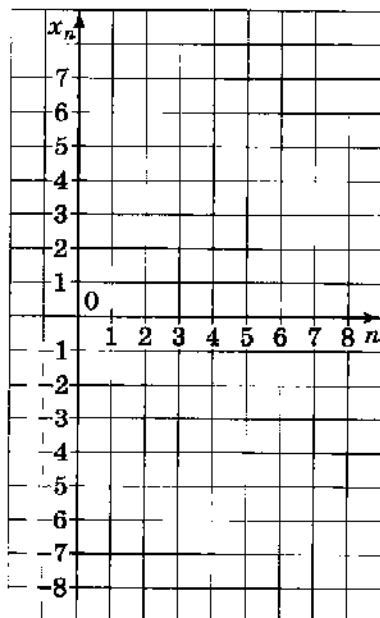
140. Задана последовательность  $x_n = (-1)^n \cdot n$ . Вычислите первые восемь членов этой последовательности.

Изобразите члены последовательности точками на координатной плоскости.

$x_1 = \dots$ ;       $x_2 = \dots$ ;       $x_3 = \dots$ ;

$x_4 = \dots$ ;       $x_5 = \dots$ ;       $x_6 = \dots$ ;

$x_7 = \dots$ ;       $x_8 = \dots$ .



141. Заданы первый член и разность арифметической прогрессии. Заполните таблицу.

$a_1$	$d$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$	$a_7$	$a_8$	$a_9$	$a_{10}$
2	7									

142. Продолжите арифметическую прогрессию:

а) до первого отрицательного члена: 55, 46, 37, .....

б) до первого положительного члена: -15; -13,5; -12; .....

.....

143. В первый день тренировок в спортивном лагере Костя пробежал 4 км, а в каждый следующий день он пробегал на 0,8 км больше, чем в предыдущий. Сколько километров пробежал Костя за неделю?

пн    вт    ср    чт    пт    сб    вс

.....    .....    .....    .....    .....    .....    .....    Всего: ..... км.

144. Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ . Запишите формулу  $n$ -го члена арифметической прогрессии:

а) 11, 22, 33, 44, ...     $a_n = \dots\dots\dots$ ;

б) 20, 17, 14, 11, 8, ...     $a_n = \dots\dots\dots$ ;

в) -1, -6, -11, -16, ...     $a_n = \dots\dots\dots$ .

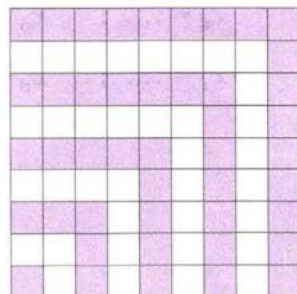
145. Докажите, что последовательность площадей закрашенных «уголков» образует арифметическую прогрессию.

$S_1 = \dots\dots\dots$ ;     $S_2 = \dots\dots\dots$ ;

$S_3 = \dots\dots\dots$ ;     $S_4 = \dots\dots\dots$ ;

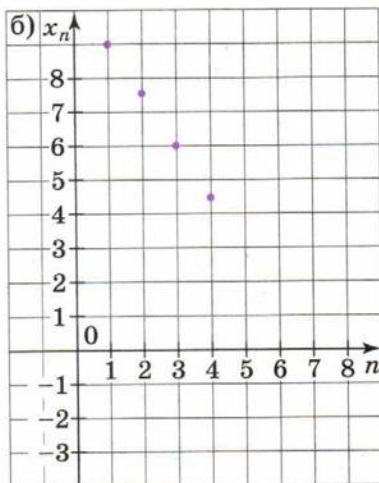
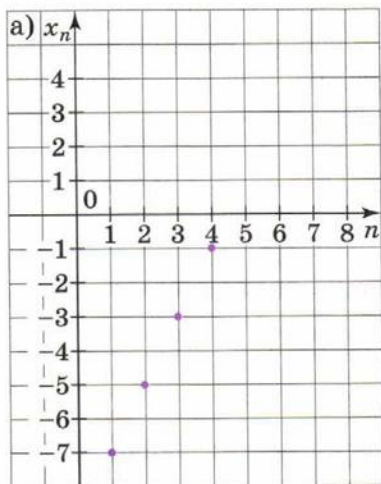
$S_2 - S_1 = \dots\dots\dots$ ;     $S_3 - S_2 = \dots\dots\dots$ ;

$S_4 - S_3 = \dots\dots\dots$ ;     $S_n - S_{n-1} = \dots\dots\dots$ .

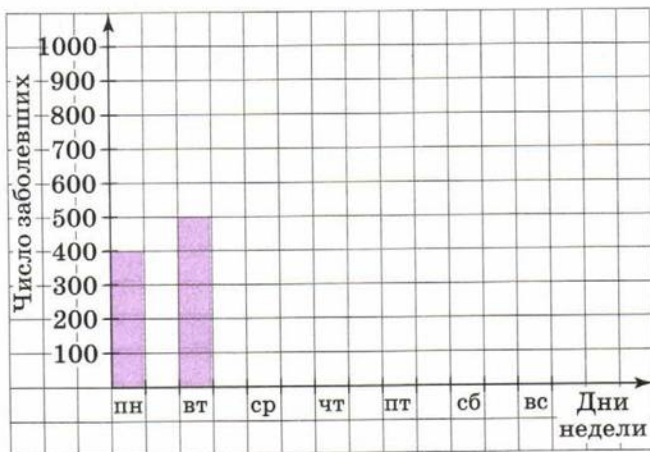




149. На координатной плоскости изображены первые четыре члена арифметической прогрессии. Изобразите следующие три члена этой прогрессии и задайте её формулой  $n$ -го члена.



150. В первую неделю эпидемии гриппа в городе  $N$  число заболевших ежедневно увеличивалось на 100 человек. Постройте столбчатую диаграмму, иллюстрирующую рост числа заболевших в этот период.



Запишите формулу для вычисления числа заболевших  $G$  через  $n$  дней.

$G = \dots\dots\dots$

Какое число заболевших надо ожидать к концу второй недели, если эта тенденция сохранится?

.....

151. Взяли все чётные двузначные числа (от 10 до 98) и сложили суммы их цифр. Какая последовательность чисел получилась?

Десятки	Числа				
первый	10	12	14	16	18
второй	20	22	24		
третий					
четвёртый					
пятый					
шестой					
седьмой					
восьмой					
девятый					
<b>Сумма цифр</b>					

152. Даны две арифметические прогрессии: 5, 9, 13, ... и 3, 9, 15, ... .  
Найдите сумму первых десяти чисел, являющихся одновременно членами этих двух прогрессий.

1-я последовательность: 5, 9, 13, 17, 21, .....

2-я последовательность: 3, 9, 15, 21, 27, .....

Новая последовательность: 9, 21, .....

Сумма — .....

153. Решите задачу разными способами.

Удилище состоит из 7 звеньев, причём каждое следующее на одну и ту же величину меньше предыдущего. Длина первых трёх звеньев 2,4 м, а последних трёх — 1,8 м. Найдите длину каждого звена удилища.

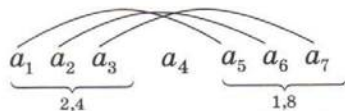
1-й способ.

Длина первых трёх звеньев —  $3a_1 + 3d = \dots\dots\dots$

Длина последних трёх звеньев —  $\dots\dots\dots$

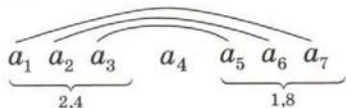
{  
.....  
.....

2-й способ.



$a_1 - a_5 = a_2 - \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

3-й способ.



$\frac{a_3 + a_5}{2} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

154. Вычислите сумму всех натуральных чисел, не превосходящих 100 и не делящихся на 11.

*Сумма натуральных чисел, не превосходящих 100, равна*

.....

Числа, делящиеся на 11 и не превосходящие 100, — это 11, 22, ..... 99.

Сумма натуральных чисел, не превосходящих 100 и делящихся на 11, равна .....

Сумма натуральных чисел, не превосходящих 100 и не делящихся на 11, равна .....

155. Является ли геометрической прогрессией данная последовательность? Ответ обоснуйте.

а) 5, 15, 45, 135, 405, 1215; .....

б) 1000; 100; 10; 0,1; 0,01; 0,001. ....

156. Засадив картофелем 2 га, фермер планирует каждый следующий год увеличивать площадь поля в 1,2 раза. Через сколько лет площадь картофельного поля вдвое превзойдет исходную? (Используйте калькулятор.)

2;  $2 \cdot 1,2 =$  .....

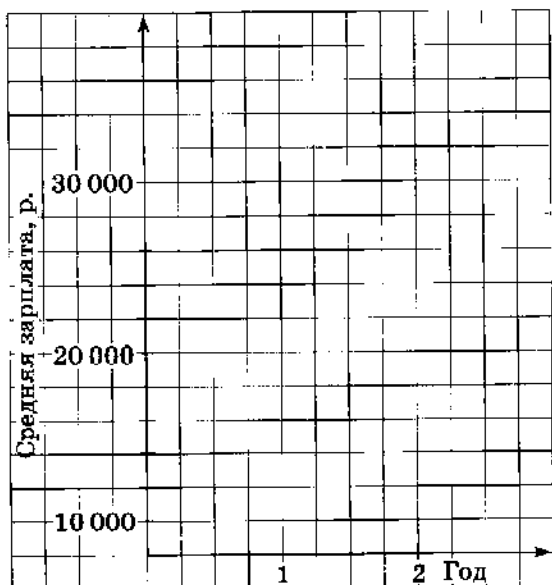
157. Заданы первый член и знаменатель геометрической прогрессии ( $x_n$ ). Найдите следующие четыре ее члена. Запишите формулу  $n$ -го члена этой прогрессии.

$x_1$	$q$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_n$
12	2					
-9	$\frac{1}{3}$					
4	-3					

158. Последовательность  $(a_n)$  — геометрическая прогрессия со знаменателем  $q$ . Заполните свободные клетки таблицы.

$a_1$	$q$	$a_2$	$a_3$	$a_4$
4		12		
	-2	18		
	$\frac{1}{2}$		2	
5			20	
1		0,1		

159. На фирмах «Аз» и «Буки» средняя зарплата в начале года равнялась 10 000 р. На фирме «Аз» она повышалась ежеквартально на 2000 р., а на фирме «Буки» — в 1,2 раза. Постройте графики роста зарплат на этих предприятиях. Для каждой последовательности запишите формулу  $n$ -го члена.



160. В таблице заданы первый член и знаменатель геометрической прогрессии. Найдите сумму первых  $n$  её членов.

$b_1$	$q$	$n$	$S_n$
6	3	8	
3125	0,2	5	
-1	$\frac{1}{3}$	6	
5	-10	5	

161. Выпишите первые четыре члена геометрической прогрессии, заданной формулой  $n$ -го члена, и найдите их сумму:

а)  $b_n = 4 \cdot 4^{n-1}$        $b_1 = \dots, b_2 = \dots, b_3 = \dots, b_4 = \dots; S_4 = \dots;$

б)  $b_n = (0,1)^{n-1}$        $b_1 = \dots, b_2 = \dots, b_3 = \dots, b_4 = \dots; S_4 = \dots;$

в)  $b_n = 99 \cdot \left(\frac{1}{11}\right)^{n-1}$        $b_1 = \dots, b_2 = \dots, b_3 = \dots, b_4 = \dots; S_4 = \dots;$

г)  $b_n = 2 \cdot (-3)^{n-1}$        $b_1 = \dots, b_2 = \dots, b_3 = \dots, b_4 = \dots; S_4 = \dots.$

162. (Старинная задача.) Некто продавал коня и просил за него 1000 р. Купец сказал, что за коня запрошена слишком высокая цена. «Хорошо, — ответил продавец, — тогда возьми его себе даром, а заплати только за гвозди в его подковах. А гвоздей во всякой подкове по 6 штук. И будешь ты мне за них платить таким образом: за первый гвоздь — полушку, за второй гвоздь — 2 полушки, за третий гвоздь — 4 полушки и так далее: за каждый гвоздь в 2 раза больше, чем за предыдущий». Купец, думая, что заплатит намного меньше, чем 1000 р., согласился. Проторговался ли купец?

.....

.....

.....

163. (Старинная задача.) Однажды умный бедняк попросил у скупого богача приюта на две недели. Он сказал, что в первый день заплатит ему 1 р., во второй — 2 р., в третий — 3 р. и т. д., увеличивая плату за каждый день на 1 р. Но за это он просит от богача подавать ему милостыню: в первый день — 1 к., во второй — 2 к., в третий — 4 к. и т. д., т. е. увеличивая милостыню каждый день вдвое. Какой барыш принесла богачу эта сделка?

.....

.....

.....

.....

164. Предприниматель объявил своему секретарю, что с сегодняшнего дня его зарплата составит 20 000 р. и он намерен в дальнейшем повышать её. Он предложил ему на выбор две схемы повышения: каждый год увеличивать зарплату на 5000 р. или каждые полгода — в 1,1 раза. Какую сумму получил бы секретарь в каждом случае: а) за 3 года; б) за 5 лет? Какую схему ему следует выбрать?

Год		1-я схема	2-я схема	
			1-я половина	2-я половина
Первый	зарплата			
	всего			
Второй	зарплата			
	всего			
Третий	зарплата			
	всего			

*За три года он получил бы:*

*по 1-й схеме .....*

*по 2-й схеме .....*

За пять лет он получил бы:

по 1-й схеме .....

по 2-й схеме .....

165. В первый год школа-новостройка приняла 200 учащихся. В течение следующих пяти лет численность учащихся ежегодно возрастала на 40 % от первоначального числа учащихся. Определите ежегодный прирост числа учащихся этой школы и численность учащихся в каждый из следующих пяти лет.

Год	I	II	III	IV	V
Прирост	$200 \cdot 0,4 =$ $=$				
Численность	$200 + \dots$				

166. Михаил внёс в банк 10 000 р. на счёт, по которому начисляют 8 % годовых, на срок 5 лет. Определите сумму вклада на его счёте в конце каждого года и годовой доход в каждый из этих пяти лет.

Год	I	II	III	IV	V
Доход	$10\,000 \times$ $\times 0,08 =$ $= 800$	$10\,800 \times$ $\times 0,08 =$ $=$			
Сумма вклада	$10\,000 +$ $+ 800 =$ $= 10\,800$				

167. В случае нарушения издательством сроков выплаты авторского вознаграждения издательство выплачивает неустойку в размере 0,1 % в день от суммы вознаграждения. Авторское вознаграждение составило 100 000 р. и было выплачено на 30 дней позже назначенного срока. Какую сумму должен получить автор?

Решение. Так как 0,1 % от 100 000 р. составляет ..... р., то за каждый просроченный день неустойка возрастает на ..... р. Таким образом, она будет расти в ..... прогрессии. Значит, с учётом 30 просроченных дней издательство должно выплатить автору ..... р.

Речь в задаче идёт о ..... процентах.

Ответ: .....

168. В заповеднике было выпущено на свободу стадо оленей, насчитывавшее 50 голов. Ежегодно численность стада возрастает примерно на 20 %. Какой станет численность стада через 5 лет?

Решение.

За один год численность возрастает на 20 %, или в ..... раз. Значит, через год она составит  $50 \cdot \dots$  голов, ещё через один год —  $(50 \cdot \dots) \cdot \dots$  голов и т. д. Таким образом, она будет расти в ..... прогрессии. Значит, через пять лет численность стада составит ..... голов.

Речь в задаче идёт о ..... процентах.

Ответ: .....

169. На сезонной распродаже магазин А снижает цены на товары ежемесячно на 10 % от исходной цены, а магазин Б — на 10 % от предыдущей цены. Запишите, как изменялась цена на товар в каждом магазине.

Магазин	Исходная цена	Через 1 месяц	Через 2 месяца	Через 3 месяца
А	500 р.			
Б	500 р.			

170. Для своих хозяйств фермеры Уткин и Селезнёв закупили по 100 гусей. Уткин планирует увеличивать поголовье гусей ежегодно на 20 % от исходного количества, а Селезнёв — на 20 % от предыдущего. Через сколько лет каждый фермер сможет удвоить первоначальное поголовье?

Фермер	Исходное поголовье	Поголовье через $n$ лет						
		1 год	2 года	3 года	...	...	...	$n$ лет
Уткин								
Селезнёв								

Ответ: .....

171. Численность населения государства А составляет 240 тыс. человек и растёт ежегодно на 5 %. Численность населения государства Б составляет 324 тыс. человек и ежегодно сокращается на 5 %. Через сколько лет численности этих государств сравняются?

Через 1 год      Через 2 года      Через 3 года      Через 4 года

А .....

Б .....

Ответ: .....

## Статистические исследования

172. Учащиеся 9 класса изучали количество детей в семьях своего класса. Они получили следующий ряд чисел: 1, 3, 1, 2, 2, 1, 2, 3, 4, 1, 1, 5, 4, 1, 2, 3, 2, 1, 1, 1, 2, 1, 2, 3, 2. Постройте полигон относительных частот и определите среднее число детей в семье.

Количество детей	Частота
1	
2	

Среднее число детей — .....

Мода этого ряда — .....



Можно ли считать эту выборку репрезентативной, если нужно выяснить среднее число детей в семье этого города?

173. Девятиклассники выполнили тест по алгебре, состоящий из 8 заданий. Результаты выполнения заданий теста представлены в таблице.

Число выполненных заданий	1	2	3	4	5	6	7	8
Частота	3	5	11	16	12	10	7	4
Относительная частота								

1) Постройте по этим данным диаграмму частот.

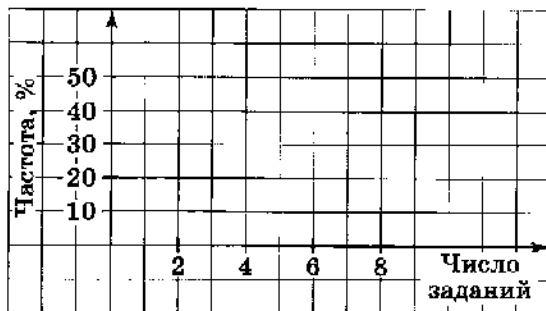


2) Вычислите относительные частоты и постройте полигон относительных частот.



3) Сведите данные в таблицу по интервальному ряду и постройте гистограмму.

Число выполненных заданий	Частота
1—2	
3—4	
5—6	
7—8	



4) Определите процент учащихся, выполнивших:

а) все задания теста .....

б) более шести заданий .....

в) более половины теста .....

г) менее трёх заданий .....

5) Вычислите среднее число выполненных заданий .....

.....

Вычислите дисперсию .....

.....

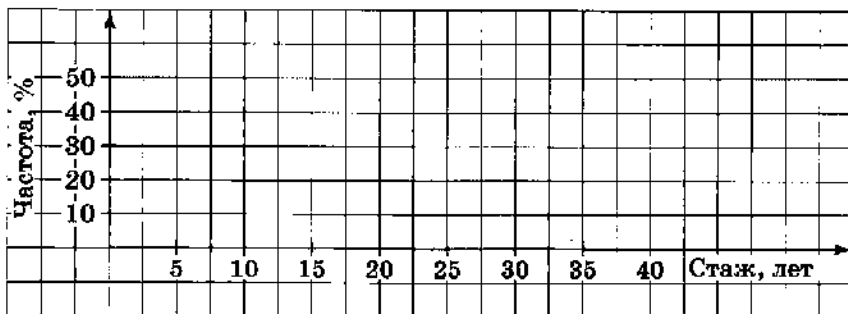
Найдите стандартное отклонение .....

174. Комитет по образованию города  $N$  провёл статистику по изучению стажа работы учителей начальных классов. По результатам изучения анкет выбранных наугад 100 учителей был получен следующий ряд: 15, 11, 34, 29, 8, 40, 24, 2, 13, 31, 14, 5, 28, 21, 36, 31, 34, 3, 17, 12, 20, 18, 31, 22, 7, 13, 25, 4, 28, 6, 39, 24, 9, 6, 23, 29, 13, 11, 34, 10, 23, 21, 16, 8, 19, 38, 14, 7, 22, 15, 3, 18, 24, 32, 29, 7, 27, 15, 12, 20, 1, 12, 13, 26, 14, 20, 11, 23, 9, 25, 3, 2, 9, 12, 21, 32, 15, 28, 13, 33, 45, 26, 29, 50, 28, 10, 6, 13, 22, 18, 24, 16, 12, 4, 19, 21, 26, 35, 28, 10.

1) Для обработки данных был построен интервальный ряд. Сведите все данные по интервальному ряду в таблицу и постройте гистограмму.

Стаж работы (лет)	Подсчёты	Частота
1—5		
6—10		
11—15		
16—20		
21—25		

Стаж работы (лет)	Подсчёты	Частота
26—30		
31—35		
36—40		
41—45		
46—50		



2) Определите процент учителей, имеющих стаж работы:

а) более 25 лет — .....

б) от 11 до 25 лет — .....

в) не менее 10 лет — .....

3) Определите размах этого ряда — .....

4) Вычислите средний стаж работы учителя начальных классов города *N*.

.....

.....







## Распределение упражнений по темам

№	Название пункта учебника	Номера упражнений
<b>3</b>	<b>Уравнения и системы уравнений</b>	
3.1	Рациональные выражения	88—94
3.2	Целые уравнения	95—102
3.3	Дробные уравнения	103—109
3.4	Решение задач	110—111
3.5	Системы уравнений с двумя переменными	112—124
3.6	Решение задач	125—127
3.7	Графическое исследование уравнений	128—132
<b>4</b>	<b>Арифметическая и геометрическая прогрессии</b>	
4.1	Числовые последовательности	133—140
4.2	Арифметическая прогрессия	141—150
4.3	Сумма первых $n$ членов арифметической прогрессии	151—154
4.4	Геометрическая прогрессия	155—159
4.5	Сумма первых $n$ членов геометрической прогрессии	160—164
4.6	Простые и сложные проценты	165—171
<b>5</b>	<b>Статистические исследования</b>	
5.1	Выборочные исследования	172, 173 (1, 2)
5.2	Интервальный ряд. Гистограмма	173 (3, 4), 174
5.3	Характеристики разброса	173 (5), 175, 176
5.4	Статистическое оценивание и прогноз	—

Учебное издание

**Минаева Светлана Станиславовна**  
**Рослова Лариса Олеговна**

## **АЛГЕБРА**

**Рабочая тетрадь**  
**9 класс**

Учебное пособие  
для общеобразовательных организаций

В двух частях

Часть 2

Центр естественно-математического образования  
Редакция математики и информатики  
Зав. редакцией *Т. А. Бурмистрова*  
Редакторы *В. М. Бусев, Л. В. Кузнецова*  
Младший редактор *Е. В. Трошко*  
Художник *О. П. Богомолова*  
Художественный редактор *О. П. Богомолова*  
Техническое редактирование и компьютерная вёрстка *Е. С. Юровой*  
Корректор *И. В. Чернова*

Налоговая льгота — Общероссийский классификатор продукции ОК 005-93—953000. Изд. лиц. Серия ИД № 05824 от 12.09.01. Подписано в печать 05.02.16. Формат 70×90<sup>1/16</sup>. Бумага офсетная. Гарнитура SchoolBookCSanPin. Печать офсетная. Уч.-изд. л. 1,73. Тираж 3000 экз. Заказ № 43438.

Акционерное общество «Издательство «Просвещение». 127521, Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41.

Отпечатано по заказу ОАО «ПолиграфТрейд» в филиале «Смоленский полиграфический комбинат» ОАО «Издательство «Высшая школа». 214020, г. Смоленск, ул. Смольянинова, 1.  
Тел.: +7(4812) 31-11-96. Факс: +7(4812) 31-31-70.  
E-mail: [aprk@smolpk.ru](mailto:aprk@smolpk.ru) <http://www.smolpk.ru>