

УДК 373.167.1:512  
ББК 22.141я721  
М52

**Мерзляк А.Г.**

М52 Алгебра : 7 класс : самостоятельные и контрольные работы : пособие для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, Е.М. Рабинович и др. — 2-е изд., стереотип. — М. : Вентана-Граф, 2019. — 96 с. : ил. — (Российский учебник).

ISBN 978-5-360-10165-9

Пособие содержит упражнения для самостоятельных и контрольных работ. Используется в комплекте с учебником «Алгебра. 7 класс» (авт. А.Г. Мерзляк, В.М. Поляков), входит в систему «Алгоритм успеха».

Соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования.

УДК 373.167.1:512  
ББК 22.141я721

ISBN 978-5-360-10165-9

© Мерзляк А.Г., Полонский В.Б.,  
Рабинович Е.М., Якир М.С., 2014  
© Издательский центр  
«Вентана-Граф», 2014

## От авторов

Эта книга вместе с учебником для углублённого изучения математики «Алгебра. 7 класс» авторов А.Г. Мерзляка, В.М. Полякова входит в один учебно-методический комплект.

Первая часть книги — «Самостоятельные работы» — разделена на четыре однотипных варианта по 38 работ в каждом (самостоятельные работы, имеющие одинаковые номера, являются однотипными). Каждая самостоятельная работа соответствует определённому параграфу учебника, что отражено в её названии. К параграфам учебника, изучение которых предполагает рассмотрение задач многих типов, предлагаются две самостоятельные работы. Наличие аналогичных задач в самостоятельных работах с одинаковыми номерами также позволяет использовать этот материал для отработки навыков решения основных типов задач.

Вторая часть пособия содержит задания для контрольных работ.

# Самостоятельные работы

## Вариант 1

### Самостоятельная работа № 1

#### Введение в алгебру

1. Мастер изготавливает  $a$  деталей в час, а его ученик — на 7 деталей меньше. Сколько деталей они изготовят вместе, если мастер будет работать 6 ч, а ученик — 4 ч?
2. Запишите в виде выражения:
  - 1) сумму куба числа  $x$  и квадрата числа  $y$ ;
  - 2) квадрат разности чисел  $m$  и  $n$ ;
  - 3) разность квадратов чисел  $m$  и  $n$ .
3. Значения переменных  $a$ ,  $b$  и  $c$  таковы, что  $a + b = 4$ ,  $b + 2c = 3$ . Найдите значение выражения:
  - 1)  $a + 2b + 2c$ ;
  - 2)  $b(a + b) + 8c$ .

### Самостоятельная работа № 2

#### Линейное уравнение с одной переменной

1. Решите уравнение:
  - 1)  $5 - 2(x - 1) = 4 - x$ ;
  - 2)  $(2x - 5)(3x + 9)(0,25 - 0,1x) = 0$ ;
  - 3)  $\frac{x-1}{3} + \frac{x-9}{12} = \frac{x-2}{6} + \frac{x+1}{4}$ .
2. При каком значении переменной значение выражения  $4(y - 0,2) + 1,9$  на 6,9 больше значения выражения  $5y - 6(0,3 + y)$ ?
3. Решите уравнение  $||x| + 3| = 4 + x$ .
4. В равенстве  $(a - 1)x = * - 3$  замените звёздочку таким выражением, чтобы получившееся уравнение имело корни при любом значении  $a$ .

**Самостоятельная работа № 3****Решение задач с помощью уравнений**

1. Проволоку длиной 456 м разрезали на 3 части, причём первая часть в 4 раза длиннее третьей, а вторая — на 114 м длиннее третьей. Найдите длину каждой части проволоки.
2. На первой полке было в 4 раза меньше книг, чем на второй. Когда на первую полку поставили 17 книг, а со второй взяли 25 книг, на полках книг стало поровну. Сколько книг было на каждой полке сначала?
3. От одной станции отправился поезд со скоростью 56 км/ч, а через 4 ч от другой станции навстречу ему отправился второй поезд со скоростью 64 км/ч. Найдите время, которое был в пути каждый поезд до момента встречи, если расстояние между станциями равно 584 км.

**Самостоятельная работа № 4****Тождественно равные выражения. Тождества**

1. Докажите тождество:
  - 1)  $a - (4a - 11) + (9 - 2a) = 20 - 5a$ ;
  - 2)  $10 - 9\left(c - \frac{2}{3}\right) + 7c - 16 = -2c$ .
2. Найдите значение выражения:
  - 1)  $2m - \left(3m - \left(m - \frac{1}{2}\right)\right)$ , если  $m = 0,71$ ;
  - 2)  $3a - 5(4a - 3b) + 2(3b - a - 1)$ , если  $a = \frac{2}{19}$ ,  $b = \frac{3}{7}$ ;
  - 3)  $6x - 3(2y - (y - (1 - 4y)))$ , если  $2x + 3y = 5$ .
3. Докажите, что равенство не является тождеством:
  - 1)  $x^2 x^7 = x^{14}$ ;
  - 2)  $(a - 1)^2 = a^2 - 1$ ;
  - 3)  $(c - 2)(c + 3) = (c - 2)c + 3$ ;
  - 4)  $|2m + 3n| = 2|m| + 3|n|$ .

### Самостоятельная работа № 5

#### Степень с натуральным показателем

- Вычислите:
  - $4^3 + (-3)^5$ ;
  - $(-8)^2 - (-1)^{10}$ ;
  - $7 \cdot \left(-\frac{3}{7}\right)^2$ ;
  - $(6^3 : 400 + 0,3^2) : (-0,1)^2$ .
- Составьте числовое выражение и найдите его значение:
  - сумма куба числа 5 и квадрата числа  $-8$ ;
  - куб разности чисел 8 и 9.
- Расположите выражения в порядке убывания их значений:
  $(-0,2)^4$ ;  $(-0,2)^7$ ;  $(-0,2)^5$ .
- Докажите, что уравнение  $2x^8 - 3x^5 + x^4 - 2x + 1 = 0$  не имеет отрицательных корней.
- Докажите, что значение выражения  $71^{16} - 26$  делится нацело на 5.

### Самостоятельная работа № 6

#### Свойства степени с натуральным показателем

- Представьте в виде степени произведение:
  - $5^9 \cdot 5^4$ ;
  - $c^7 c c^2$ ;
  - $(m - n)^8 (m - n)^3$ .
- Представьте в виде степени частное:
  - $a^{12} : a^4$ ;
  - $c^8 : c$ ;
  - $(a + b)^{11} : (a + b)^7$ .
- Замените звёздочку такой степенью с основанием  $a$ , чтобы выполнялось равенство:
  - $a^8 \cdot * = a^{13}$ ;
  - $a^7 : * = a^3$ ;
  - $(* : a^6) \cdot a^5 = a^9$ .
- Представьте степень в виде произведения степеней:
  - $(xyz)^{10}$ ;
  - $(2x)^5$ ;
  - $(-3ab)^4$ .
- Представьте в виде степени выражение:
  - $-m^9$ ;
  - $16x^4y^4$ ;
  - $-\frac{27}{125}p^3q^3$ .
- Представьте в виде степени с основанием  $a$  выражение:
  - $(-a^5)^4$ ;
  - $((a^3)^2)^5$ ;
  - $(-a^6)^7 \cdot (-a^3)^3 : a^{15}$ .

**Самостоятельная работа № 7****Свойства степени с натуральным показателем**

- Представьте выражение в виде степени и вычислите его значение:  
 1)  $11^5 \cdot (11^3)^7 : 11^{24}$ ;      2)  $9^2 \cdot 27 : 3^4$ .
- Найдите значение выражения:  
 1)  $\left(2\frac{2}{3}\right)^8 \cdot \left(\frac{3}{8}\right)^6$ ;      2)  $\frac{3^{16} \cdot 2^{10}}{54^5}$ .
- Представьте выражение:  
 1)  $9a^{14}b^{26}$  в виде степени с показателем 2;  
 2)  $-0,125m^{15}n^6k^{21}$  в виде степени с показателем 3.
- Представьте выражение  $\underbrace{27^n + 27^n + \dots + 27^n}_{81 \text{ слагаемое}}$  в виде степени с основанием 3.
- Какой цифрой оканчивается значение выражения  $3^{n+1} \cdot 17^n$ ?
- Сравните значения выражений  $6^{27}$  и  $14^{18}$ .

**Самостоятельная работа № 8****Одночлены**

- Приведите одночлен к стандартному виду, укажите его коэффициент и степень:  
 1)  $3a \cdot (-2ac)$ ;  
 2)  $p \cdot (-q) \cdot p^{20}$ ;  
 3)  $-4x^3 \cdot 0,1x^3y \cdot (-2,5y)$ .
- Найдите значение одночлена  $-3,2a^2b^3$ , если  $a = \frac{1}{2}$ ,  $b = -1$ .
- Упростите выражение:  
 1)  $5a^6 \cdot (-3a^2b)^2$ ;      2)  $(-x^4y^3)^7 \cdot 8x^2y^5$ .
- Выполните умножение:  $2\frac{3}{8}x^{n+1}y^{m+3} \cdot \frac{4}{19}x^{4n-2}y^{5m-1}$ , где  $m$  и  $n$  — натуральные числа.
- Замените звёздочки такими одночленами, чтобы выполнялось равенство  $(*)^2 \cdot (*)^3 = -4x^5y^{10}z^4$ .
- Значения переменных  $m$ ,  $n$  и  $k$  таковы, что  $2mn^3 = 5$ ,  $m^2k^2 = 2$ . Найдите значение выражения:  
 1)  $3m^3n^3k^2$ ;      2)  $5m^7n^3k^6$ .

**Самостоятельная работа № 9****Многочлены**

1. Найдите значение многочлена:

1)  $2x^2 + 3x - 5$  при  $x = \frac{1}{2}$ ;

2)  $3x^2y + xy^2 - 1$  при  $x = 2, y = -1$ .

2. Преобразуйте выражение в многочлен стандартного вида и укажите его степень:

1)  $x^2 + 4x - 5 + x^2 - 3x + 2$ ;      2)  $4a^2b - 3ab^2 - a^2b + 2ab^2$ .

3. Составьте два многочлена стандартного вида, используя каждый из одночленов  $2ab, -b, 4a^2, 3ab^2, -3ab, 5ab^2$  по одному разу. Укажите степень каждого из полученных многочленов.

**Самостоятельная работа № 10****Сложение и вычитание многочленов**

1. Упростите выражение:

1)  $(3x + 9) + (-x^2 - 15x - 40)$ ;

2)  $(13xy - 11x^2 + 10y^2) - (-15x^2 + 10xy - 15y^2)$ .

2. Решите уравнение  $14 - (2 + 3x - x^2) = x^2 + 4x - 9$ .

3. Вместо звёздочки запишите такой многочлен, чтобы образовалось тождество:  $* - (5x^2 - 4xy + y^2) = 7x^2 - \underline{3xy}$ .

4. Представьте в виде многочлена выражение  $\underline{cab} - \underline{ca}$ .

5. Расставьте скобки так, чтобы равенство  $x^2 - 4x + 3 - x^2 - 4x - 3 = 0$  стало тождеством.

**Самостоятельная работа № 11****Умножение одночлена на многочлен**

1. Выполните умножение:  $-4a(a^2 - 3ab + 7b)$ .

2. Преобразуйте в многочлен стандартного вида выражение  $10x(5x^2 - 7y) - 6x(5y + 9x^2)$ .

3. Длина прямоугольника в 2 раза больше его ширины. Если ширину прямоугольника увеличить на 4 м, то его площадь увеличится на 32 м<sup>2</sup>. Найдите исходную длину прямоугольника.

4. Замените звёздочки такими одночленами, чтобы получилось тождество:  $*(x - 3y + 2z) = -2x^2y + 6xy^2 - *$ .
5. Упростите выражение  $x^n(x^{n+3} - 2x) + x(4x^n - x^{2n+2})$ , где  $n$  — натуральное число.

### Самостоятельная работа № 12

#### **Умножение многочлена на многочлен**

1. Выполните умножение:
  - 1)  $(2y + 1)(5y - 6)$ ;                      3)  $(a - 4b)(a^2 + 3ab - 6b^2)$ ;
  - 2)  $(3a - b)(2a - 7b)$ ;                      4)  $a(4a - 5)(2a + 3)$ .
2. Преобразуйте в многочлен выражение:
  - 1)  $(x + y)(2x - y)(3x + y)$ ;                      2)  $(x^2 - 3x + 1)(x^2 + 3x + 1)$ .
3. Замените звёздочки такими одночленами, чтобы получилось тождество:  $(3x + *)(* + 5y) = 6x^2 + * + 20y^2$ .

### Самостоятельная работа № 13

#### **Умножение многочлена на многочлен**

1. Упростите выражение  $(3m - 4n)(3m + 5n) - (4,5m - n)(2m + 4n)$ .
2. Решите уравнение  $(x + 6)(x - 1) - (x + 3)(x - 4) = 5x$ .
3. Докажите, что при любом значении переменной значение выражения  $(x - 2)(x^2 - x + 3) - (x^2 + 5)(x - 3)$  равно 9.
4. Замените звёздочки такими одночленами, чтобы получилось тождество:  $(a - *)(* + 6b) = a^2 + * - 12b^2$ .
5. Остаток при делении натурального числа  $a$  на 6 равен 5, а остаток при делении натурального числа  $b$  на 6 равен 4. Докажите, что остаток при делении произведения чисел  $a$  и  $b$  на 6 равен 2.

### Самостоятельная работа № 14

#### **Разложение многочленов на множители. Вынесение общего множителя за скобки**

1. Вынесите за скобки общий множитель:
  - 1)  $3a - ab$ ;                      3)  $21a^2b + 28ab^2$ ;
  - 2)  $a^5 + a^2$ ;                      4)  $-6m^3n^2 - 9m^2n - 18mn^2$ ;

- 5)  $(a^2 + 2a)^2$ ;  
 6)  $x^{2k+1} - x^k$ , где  $k$  — натуральное число.
2. Представьте в виде произведения многочленов:  
 1)  $x(2a - 5b) + y(2a - 5b)$ ;      3)  $(a - 4)^2 - 5(a - 4)$ .  
 2)  $5x(b - c) - (c - b)$ ;
3. Решите уравнение:  
 1)  $x^2 - 8(x - 3) = 24$ ;      2)  $(2x - 1)(3x + 1) + x(1 - 2x) = 0$ .
4. Докажите, что значение выражения:  
 1)  $8^6 + 2^{15}$  кратно 9;      2)  $14^4 - 7^4$  кратно 5.

### Самостоятельная работа № 15

#### Разложение многочленов на множители.

##### Метод группировки

1. Разложите на множители:  
 1)  $ab + ac + xb + xc$ ;      3)  $a^6 + a^4 - 3a^2 - 3$ ;  
 2)  $6m - mn - 6 + n$ ;      4)  $10ab - 2a + 5b^2 - b$ .
2. Вычислите значение выражения  
 $32,4 \cdot 6,7 + 17,6 \cdot 8,3 - 32,4 \cdot 1,7 - 3,3 \cdot 17,6$ .
3. Найдите значение выражения  $3x^3y - 2y^2 - 3x^2 + 2y^3x$  при  $x = 1\frac{1}{2}$ ,  $y = \frac{2}{3}$ , разложив его предварительно на множители.
4. Разложите на множители трёхчлен  $x^2 - 7xy + 6y^2$ , представив предварительно один из его членов в виде суммы подобных слагаемых.

### Самостоятельная работа № 16

#### Произведение разности и суммы двух выражений

1. Выполните умножение многочленов:  
 1)  $(2a - 7)(2a + 7)$ ;  
 2)  $(9x + 7y)(7y - 9x)$ ;  
 3)  $(0,4m^5 + 0,1n^3)(0,1n^3 - 0,4m^5)$ ;  
 4)  $(-a^8 - b^3)(b^3 - a^8)$ ;  
 5)  $(x^{2n} - x^n)(x^{2n} + x^n)$ , где  $n$  — натуральное число.
2. Представьте в виде многочлена выражение:  
 1)  $-3x^2(2x + 1)(1 - 2x)$ ;      2)  $(a^3 + b^3)(a^6 + b^6)(a^3 - b^3)$ .

3. Решите уравнение  $(x - 1)(x + 1) - (x - 3) = 0$ .
4. Подставьте вместо звёздочек такие одночлены, чтобы выполнялось тождество:
- 1)  $(* - 7a)(* + *) = 25b^2 - *$ ;  
 2)  $(* + *)(* - *) = 9x^6 - 4y^4$ .

### Самостоятельная работа № 17

#### Разность квадратов двух выражений

1. Разложите на множители:
- 1)  $36m^2 - 25n^2$ ;  
 2)  $x^2y^2 - \frac{4}{9}$ ;  
 3)  $0,81y^{10} - 400z^{12}$ ;  
 4)  $-1 + 49a^4b^8$ ;  
 5)  $1\frac{7}{9}m^2n^2 - 1\frac{11}{25}a^6b^2$ ;  
 6)  $2^{6k} - 9$ , где  $k$  — натуральное число.
2. Представьте выражение в виде произведения многочленов:
- 1)  $(3b - 5)^2 - 49$ ;      2)  $a^4 - (a - 7)^2$ .
3. Решите уравнение  $(2x + 3)^2 - (x - 5)^2 = 0$ .
4. Докажите, что при любом натуральном  $n$  значение выражения  $(9n + 2)^2 - (5n - 2)^2$  делится нацело на 56.

### Самостоятельная работа № 18

#### Квадрат суммы и квадрат разности двух выражений. Квадрат суммы нескольких выражений

1. Представьте в виде многочлена выражение:
- 1)  $\left(a + \frac{1}{2}b\right)^2$ ;      4)  $(-8 - 4c)^2$ ;  
 2)  $(x^3 - x^2)^2$ ;      5)  $(x - y + 2)^2$ ;  
 3)  $(-11b + 2a^5)^2$ ;      6)  $(2a - b)^2(2a + b)^2$ .
2. Упростите выражение  $(6a - 3b)^2 + (9a + 2b)^2$ .
3. Решите уравнение  $(x - 1)^2 + (x - 2)^2 = 2x^2 + 7$ .
4. Упростите выражение  $(a^3 - 2)(a^3 + 2) - (a^3 + 3)^2$  и найдите его значение, если  $a = -2$ .