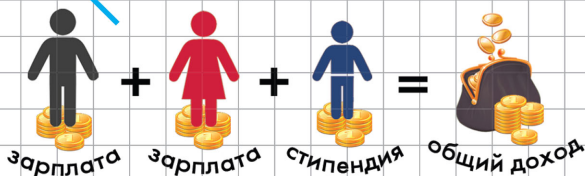
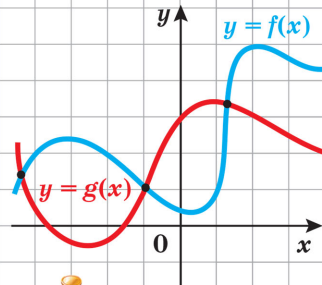
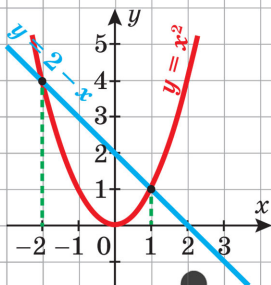


СБОРНИК ЗАДАЧ ПО АЛГЕБРЕ

7–9
КЛАССЫ



$\times 2 = \text{money bag} + 30\%$

$\times 3 = \text{money bag} + 6\%$

$\% \text{ от } \text{money bag} = ?$

- Все разделы школьного курса
- Задания трёх уровней сложности
- Соответствие требованиям ФГОС
- Эффективная подготовка к ОГЭ

УДК 373.5
ББК 22.14
Р87

Издание допущено к использованию в образовательном процессе на основании приказа Министерства образования и науки РФ от 09.06.2016 № 699.

Рецензент – учитель математики высшей квалификационной категории ГБОУ школа 1501 СП № 1388 *Г.В. Миронова*.

Рурукин А.Н.

Р87 Сборник задач по алгебре. 7–9 классы / А.Н. Рурукин, Н.Н. Гусева, Е.А. Шуваева. – 3-е изд., эл. – 1 файл pdf : 91 с. – Москва : ВАКО, 2024. – Систем. требования: Adobe Reader XI либо Adobe Digital Editions 4.5 ; экран 10,5". – Текст : электронный.

ISBN 978-5-408-06725-1

Пособие содержит задачи по всем разделам алгебры, изучаемым в 7–9 классах. Задачи разделены на три уровня сложности. В первом уровне представлены элементарные задачи, во втором – базовые, в третьем – задачи повышенной сложности, олимпиадные и конкурсные. Это позволяет использовать сборник и для занятий на уроках, и для подготовки учеников к предметным олимпиадам и ГИА. Ко всем задачам приведены ответы, к наиболее сложным даны методические указания.

Предназначено для учителей и учеников общеобразовательных и профильных школ.

УДК 373.5
ББК 22.14

Электронное издание на основе печатного издания: Сборник задач по алгебре. 7–9 классы / А.Н. Рурукин, Н.Н. Гусева, Е.А. Шуваева. – 2-е изд., испр. – Москва : ВАКО, 2024. – 320 с. – ISBN 978-5-408-06633-9. – Текст : непосредственный.

В соответствии со ст. 1299 и 1301 ГК РФ при устранении ограничений, установленных техническими средствами защиты авторских прав, правообладатель вправе требовать от нарушителя возмещения убытков или выплаты компенсации.

ISBN 978-5-408-06725-1

© ООО «ВАКО», 2020;
2024, с изменениями

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемое пособие составлено в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования 2021 г. и программы основного общего образования по алгебре. В сборник включены задачи по всем разделам алгебры, изучаемым в 7–9 классах средней школы. Задачи сгруппированы в соответствии с расположением тем в учебниках под редакцией Ю.Н. Макарычева, входящих в действующий федеральный перечень учебников.

Все задачи данного сборника распределены по темам: «Выражения, тождества, уравнения», «Функции», «Степень с натуральным показателем», «Многочлены», «Формулы сокращенного умножения», «Системы линейных уравнений», «Рациональные дроби», «Квадратные корни», «Квадратные уравнения», «Неравенства», «Степень с целым показателем. Элементы статистики», «Квадратичная функция», «Уравнения и неравенства с одной переменной», «Уравнения и неравенства с двумя переменными», «Арифметическая и геометрическая прогрессии», «Элементы комбинаторики и теории вероятностей».

Всего в сборнике около 1500 задач. Они дифференцированы по трем уровням сложности (А, В и С). В первом уровне (А) представлены простые задачи, предназначенные для отработки элементарных навыков решения задач. Во втором (В) – базовые, соответствующие обязательному уровню программы образования. К третьему уровню (С) отнесены задачи повышенной сложности, олимпиадные и конкурсные.

В основном в сборнике представлены парные задачи, позволяющие отрабатывать пройденный материал в школе и закреплять его в процессе самостоятельной работы дома. Решение задач служит средством не только улучшения качества знаний учащихся, но и приемом углубления, закрепления, проверки знаний и навыков, развивает логическое мышление, умение применять знания.

Ко всем задачам приведены ответы, а к наиболее сложным даны и методические указания.

Задачник предназначен для учеников и учителей общеобразовательных и профильных школ. Наличие в пособии задач разного уровня сложности позволяет использовать его для классной и домашней работы, проведения самостоятельных, контрольных и зачетных работ, а также при подготовке учеников к олимпиадам и ГИА. Сборник задач апробирован в общеобразовательных классах и классах с углубленным изучением математики.

7 КЛАСС

ВЫРАЖЕНИЯ, ТОЖДЕСТВА, УРАВНЕНИЯ

Выражения

Уровень А

1. Выполните действия с целыми числами:

- а) $4891 + 4675 + 109 + 325$;
- б) $3725 + 3820 + 275 + 180$;
- в) $5235 - 376 - 235 + 6376$;
- г) $7137 - 472 - 137 + 5472$;
- д) $564 \cdot 645 - 563 \cdot 645 + 4355$;
- е) $789 \cdot 389 - 788 \cdot 389 + 3611$.

2. Найдите значение выражения:

- а) $3,6 : 0,08 + 5,2 \cdot 2,5$;
- б) $8,75 : 0,125 - 3,5 : 0,5$;
- в) $(9,885 - 0,365) : 1,7 + 4,4$;
- г) $(3,637 + 10,563) \cdot 2,5 + 4,5$;
- д) $3\frac{1}{3} + 6\frac{1}{6}$;
- ж) $2\frac{1}{5} - 7\frac{1}{3}$;
- и) $-3\frac{1}{2} \cdot 1\frac{3}{7}$;
- е) $10\frac{1}{4} - 5\frac{1}{2}$;
- з) $5\frac{1}{6} - 7\frac{2}{3}$;
- к) $6\frac{1}{2} : \left(-2\frac{1}{6}\right)$.

3. Вычислите:

- а) 3% от числа 320;
- в) 15% от числа 230;
- б) 6% от числа 400;
- г) 8% от числа 240.

4. Найдите число, если:

- а) 4% от него равно 240;
- в) 20% от него равно 15;
- б) 8% от него равно 32;
- г) 7% от него равно 210.

5. Запишите в виде числового выражения и найдите его значение:

- а) сумму числа $3\frac{2}{3}$ и произведения чисел 2,4 и 15;

- б) разность между произведением чисел $2\frac{1}{7}$ и $2\frac{4}{5}$ и числом 2,4;
в) произведение суммы чисел 24 и 5,6 и их разности;
г) частное от деления разности чисел $4\frac{8}{15}$ и $1\frac{1}{3}$ на меньшее из них.

6. Опишите алгебраическим выражением:

- а) число секунд в a минутах;
б) число минут в x сутках;
в) длину в метрах, если она равна b километрам;
г) длину в километрах, если она равна y метрам;
д) скорость в метрах в минуту, если она равна c км/ч;
е) скорость в километрах в час, если она равна z м/с.

7. Напишите формулу числа, которое:

- а) кратно 3;
б) кратно 19;
в) при делении на 7 дает остаток 4;
г) при делении на 11 дает остаток 9;
д) при делении на n дает остаток r ($r < n$).

8. Найдите значение выражения:

- а) $3x - 8$ при $x = -3$; 0; 2;
б) $2y + 5$ при $x = -4$; 0; 3;
в) $4x - 3y$ при $x = 1$ и $y = -2$;
г) $3a + 7b$ при $a = -3$ и $b = 1$;
д) $\frac{3a - b}{a^2 + b}$ при $a = -1$ и $b = -2$;
е) $\frac{a^2 - b}{2a + b^2}$ при $a = -2$ и $b = 4$.

9. При некоторых значениях переменных x и y значение выражения $x - y$ равно -3 . При тех же переменных найдите значение выражения:

- а) $7(x - y)$; б) $4(y - x)$; в) $\frac{2}{x - y}$; г) $5\frac{y - x}{x - y}$.

10. При каких значениях переменных выражение не имеет смысла?

- а) $\frac{3}{x + 5}$; б) $\frac{2}{2x - 3}$;

в) $\frac{3x+1}{2x+7}$;

ж) $\frac{2xy+1}{(2x-1)(y+2)}$;

г) $\frac{2x^2-1}{3x-5}$;

з) $\frac{2x+y+3}{(x+3)(2y+1)}$;

д) $\frac{4x+1}{(x+1)(2x+3)}$;

и) $\frac{xy+x^2+3}{(x+2y)(2x-3y)}$;

е) $\frac{x^2-4}{(2x-1)(3x+7)}$;

к) $\frac{y^2+x+y-2}{(2x-5y)(x+3y)}$.

11. Сравните значения выражений:

а) $A = 3,2 \cdot 2,3$ и $B = 30,5 : 4,4$;

б) $A = 100,8 : 5,6$ и $B = 54,8 - 36,7$;

в) $A = \frac{1}{2} + \frac{1}{5}$ и $B = \frac{1}{3} + \frac{1}{4}$;

г) $A = 16 - 3\frac{5}{8}$ и $B = 15 - 2\frac{1}{4}$.

12. Сравните значения выражений, не вычисляя их:

а) $A = 78 \cdot \frac{3}{7}$ и $B = 78 : \frac{7}{3}$;

б) $A = 81\frac{1}{3} : \frac{2}{7}$ и $B = 81\frac{1}{3} \cdot \frac{2}{7}$;

в) $A = 53\frac{3}{5} : 3\frac{2}{3}$ и $B = 53\frac{3}{5} \cdot 3\frac{2}{3}$;

г) $A = 64\frac{3}{7} - 28\frac{1}{3}$ и $B = 62\frac{2}{5} - 28\frac{1}{3}$;

д) $A = 56\frac{3}{4} - 73\frac{1}{2}$ и $B = 56\frac{3}{4} - 71\frac{2}{3}$.

13. Сравните значения выражений:

а) $A = 3x + 5$ и $B = 7x - 3$ при $x = -1$; 2 ; 4 ;

б) $A = 5x - 1$ и $B = 8x + 2$ при $x = -4$; -1 ; 2 .

Уровень В

14. Выполните действия с целыми числами:

а) $564 \cdot 645 - 563 \cdot 645 + 355$;

б) $598 \cdot 985 - 597 \cdot 985 + 1015$;

в) $584 + 583^2 - 584^2 + 583$;

г) $675 + 674^2 - 675^2 + 674$.

15. Найдите последнюю цифру числа:

- а) $15\ 837 + 138 \cdot 251 + 372 \cdot 683 + 73\ 269$;
 б) $37\ 843 + 139 \cdot 267 - 348 \cdot 261 + 84\ 125$;
 в) $261 \cdot 262 \cdot 263 \cdot 264 \cdot 265 \cdot 266 \cdot 267$;
 г) $382 \cdot 383 \cdot 384 \cdot 385 \cdot 386 \cdot 387 \cdot 388$.

16. Не вычисляя произведение, проверьте, равны ли числа:

- а) $827 \cdot 278 \cdot 782$ и $179\ 786\ 491$;
 б) $743 \cdot 437 \cdot 374$ и $121\ 434\ 433$.

17. Установите закономерность между целыми числами и напишите три следующих числа:

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| а) 3; 7; 11; 15; ... ; | е) 3; 6; 12; 24; ... ; |
| б) 2; 5; 8; 11; ... ; | ж) 5; -10; 20; -40; ... ; |
| в) 4; -1; -6; -11; ... ; | з) -7; 21; -63; 189; ... ; |
| г) 3; -1; -5; -9; ... ; | и) 1; 2; 3; 5; 8; 13; ... ; |
| д) 2; 6; 18; 54; ... ; | к) -2; 3; 1; 4; 5; 9; |

18. Найдите значение числового выражения:

- а) $(0,018 + 0,982) : (8 \cdot 0,5 - 0,8)$;
 б) $(0,008 + 0,992) : (5 \cdot 0,6 - 1,4)$;

в) $\left(6 - 7\frac{1}{8}\right) \cdot \left(\frac{2}{9} + \frac{2}{3}\right)$;

д) $\frac{1,05 + \frac{3}{4}}{\left(7,5 - 3\frac{1}{3}\right) \cdot 0,6}$;

г) $\left(15 - 4\frac{1}{8}\right) \cdot \left(3\frac{14}{15} - 2\frac{3}{5}\right)$;

е) $\frac{\left(7,5 + 6\frac{2}{3}\right) \cdot 0,12}{4,5 + \frac{3}{5}}$.

19. Стоимость товара была повышена на 20%, а затем снижена на 10%. На сколько процентов изменилась стоимость товара?

20. Зарплата была снижена на 10%, потом снижена еще на 20%. На сколько процентов изменилась зарплата?

21. Используя цифру 4 по 4 раза, знаки действий и скобки, представьте все числа от 0 до 10.

22. Используя цифру 7 по 4 раза, знаки действий и скобки, запишите все числа от 0 до 10.

23. С помощью алгебраического равенства запишите утверждение:

а) от перестановки мест слагаемых сумма не меняется;
б) от перестановки мест множителей произведение не меняется;

в) величина дроби не меняется, если ее числитель и знаменатель умножить на одно и то же число, не равное нулю;

г) чтобы разделить одну дробь на другую, надо делимое умножить на число, обратное делителю.

24. Используя алгебраическое равенство, опишите данную ситуацию.

а) Известно, что 1 кг винограда стоит x руб., 1 кг черешни стоит y руб. А 5 кг винограда стоят столько же, сколько 3 кг черешни.

б) Стоимость стакана виноградного сока a руб., стакана апельсинового сока — b руб. Известно, что 4 стакана виноградного сока стоят столько же, сколько 7 стаканов апельсинового сока.

в) Скорость мотоциклиста x км/ч, а скорость автомобилиста на 20 км/ч больше. Расстояние между городами мотоциклист проехал за 5 ч, а автомобилист — за 3 ч.

г) Скорость катера y км/ч, а скорость моторной лодки на 4 км/ч меньше. Расстояние между пристанями катер прошел за 2 ч, а лодка — за 3 ч.

д) На трех полках стоит 305 книг. На первой полке книг в 1,5 раза больше, чем на второй. На второй полке x книг. На третьей полке стоит на 10 книг меньше, чем на второй.

е) В трех цехах работают 470 человек. В первом цехе x рабочих, что на 30% больше, чем во втором. В третьем цехе на 70 рабочих меньше, чем в первом.

25. Найдите значение числового выражения:

а) $-97 - 96 - \dots - 2 - 1 + 1 + 2 + \dots + 97 + 98$;

б) $-100 - 99 - 98 - \dots - 1 + 1 + 2 + \dots + 101 + 102$;

в) $1 + 2 - 3 - 4 + 5 + 6 - 7 - 8 + \dots + 301 + 302$;

г) $1 - 2 + 3 - 4 + \dots + 295 - 296$.

26. Значение выражения $ax + by$ при $x = 4$, $y = 6$ равно 72. Найдите значение этого выражения при $x = \frac{1}{6}$, $y = \frac{1}{4}$.

а затем из полученной разности вычесть второе слагаемое;

в) для того, чтобы умножить дробь на дробь, надо перемножить отдельно числители и знаменатели, первое произведение взять в качестве числителя произведения, а второе – в качестве его знаменателя.

32. Найдите число, если 2,5% его равны значению выра-

$$\text{жения } \frac{\left(9\frac{3}{4} : 5,2 + 3,4 \cdot 2\frac{7}{34}\right) : 1\frac{9}{16}}{0,31 \cdot 8\frac{2}{5} - 5,61 : 27\frac{1}{2}}.$$

33. Найдите число, если 5% его равны значению выра-

$$\text{жения } \frac{2\frac{11}{25} - 0,84 \cdot \left(6\frac{8}{9} : 2\frac{7}{12} - \frac{5}{12} \cdot 4\frac{4}{35}\right)}{7,605 : 7\frac{1}{2} + 3,086}.$$

34. Найдите соотношение между A и B , если:

$$\text{а) } A = \left(0,8 \cdot 7 + 0,8^2\right) \cdot \left(1,25 \cdot 7 - \frac{4}{5} \cdot 1,25\right) + 31,64,$$

$$B = \frac{(11,81 + 8,19) \cdot 0,02}{9 : 11,25};$$

$$\text{б) } A = (9 \cdot 0,08 + 0,7 \cdot 0,08) : \left(9 \cdot 12,5 - 0,7 \cdot 12\frac{1}{2}\right) + 9,49,$$

$$B = \frac{(1,09 - 0,29) \cdot 1\frac{1}{4}}{\left(18,9 - 16\frac{13}{20}\right) \cdot \frac{8}{9}}.$$

35. Сравните значения выражений, не вычисляя их:

$$\text{а) } A = \frac{169}{174} \cdot \frac{171}{175} \text{ и } B = \frac{170}{173} \cdot \frac{172}{174};$$

$$\text{б) } A = \frac{271}{276} \cdot \frac{273}{277} \text{ и } B = \frac{272}{275} \cdot \frac{274}{276};$$

$$\text{в) } A = \frac{1}{372} + \frac{2}{373} + \frac{3}{374} + \frac{4}{375} \text{ и } B = \frac{1}{37};$$

$$\text{г) } A = \frac{1}{482} + \frac{2}{483} + \frac{3}{484} + \frac{4}{485} \text{ и } B = \frac{1}{48};$$

$$\text{д) } A = \frac{1}{382} \cdot \frac{1}{383} \cdot \frac{1}{384} \text{ и } B = \frac{1}{26\,481\,504};$$

$$\text{е) } A = \frac{1}{497} \cdot \frac{1}{498} \cdot \frac{1}{499} \text{ и } B = \frac{1}{63\,205\,494}.$$

Преобразование выражений

Уровень А

36. Упростите выражение и найдите его значение:

а) $2(3x - 1) + 3(2x - 5)$ при $x = 0,25$;

б) $3(5x - 2) - 2(3x + 1)$ при $x = 1\frac{1}{9}$;

в) $4(1,2x + 0,3) + 5(0,9x - 0,5)$ при $x = 1$;

г) $3(0,8x - 0,7) - 2(0,6x + 0,4)$ при $x = 2$;

д) $3,2(x + 3) - 1,4(2x - 1)$ при $x = 10$;

е) $4,7(2x - 5) + 3,2(x + 3)$ при $x = 3$.

37. Проверьте равенство:

а) $a - b + c + d = (a + c) - (b - d)$;

б) $(a - 1) + (1 + b) + (c - 1) + (1 + d) = a + b + c + d$;

в) $(a - 1) + (1 - b) + (c - 1) + (1 - d) = a - b + c - d$;

г) $a(b + c) + a \cdot d = a(b + c + d)$;

д) $(a - 4)(b + c) = (a - 4) \cdot b + (a - 4) \cdot c = a \cdot b - 4 \cdot b + a \cdot c - 4 \cdot c$.

38. Определите знак выражения:

а) $13x + 17 - (18x + 14) + (5x - 2)$;

б) $19x + 22 - (14x + 15) + (5x - 8)$.

39. Раскройте скобки и упростите выражение:

а) $a - (a - (a + (a - 1)))$; б) $c + 2(c - 3(c - 1))$.

40. Докажите, что сумма:

а) трех последовательных натуральных чисел делится на 3;

б) трех последовательных натуральных нечетных чисел делится на 3.

Уровень В

41. Упростите выражение и найдите его значение:

а) $2(3x - y) + 3(x + 2y)$ при $x = \frac{1}{9}$, $y = \frac{1}{2}$;

б) $3(x - 5y) - 7(x - 3y)$ при $x = \frac{1}{4}$, $y = \frac{1}{6}$;

в) $3(0,7x + 0,4y) - 5(0,6x - 0,2y)$ при $x = 1\frac{1}{9}$, $y = \frac{10}{11}$;

г) $4(0,6x - 0,2y) + 7(0,4x - 0,1y)$ при $x = \frac{5}{26}$, $y = 1\frac{1}{3}$.

42. Вычислите наиболее рациональным способом:

а) $3 + 5 + 8 + 9 + 17 + 15 + 12 + 11$;

б) $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 9 + 18 + 27 + 36 + 45$;

в) $\frac{1}{9} + \frac{2}{9} + \frac{3}{9} + \dots + \frac{7}{9} + \frac{8}{9}$;

г) $\frac{1}{20} + \frac{2}{20} + \frac{3}{20} + \dots + \frac{18}{20} + \frac{19}{20}$;

д) $1 - 2 + 3 - 4 + \dots + 99 - 100$;

е) $(1 + 3 + 5 + \dots + 99) - (2 + 4 + 6 + \dots + 100)$;

ж) $100 + 99 - 98 - 97 + 96 + 95 - 94 - 93 + \dots + 4 + 3 - 2 - 1$;

з) $\frac{1}{9} - \frac{2}{9} + \frac{3}{9} - \frac{4}{9} + \dots + \frac{17}{9} - \frac{18}{9}$;

и) $\frac{1}{101} + \frac{2}{101} + \frac{3}{101} + \dots + \frac{99}{101} + \frac{100}{101}$;

к) $\left(\frac{1}{51} + \frac{2}{51} + \frac{3}{51} + \dots + \frac{50}{51}\right) - \left(\frac{51}{151} + \frac{52}{151} + \frac{53}{151} + \dots + \frac{100}{151}\right)$;

л) $7,63 + 2,41 + 2,59 + 2,37$;

м) $3,82 + 1,58 + 3,42 + 6,18$.

43. Определите, при каких натуральных значениях переменной a значение выражения:

а) $3a - 2(a - 3(a - 1)) - 4$ отрицательно;

б) $5 - 3(a - 2(a + 1)) - 9a$ положительно.

44. а) Одно число при делении на 8 дает остаток 3, а другое число при делении на 4 дает остаток 1. Докажите, что сумма этих чисел делится на 4 без остатка.

б) Одно число при делении на 10 дает остаток 3, а другое число при делении на 5 дает остаток 2. Докажите, что сумма этих чисел делится на 5 без остатка.

Уровень С

45. Определите, при каких натуральных значениях переменной a значение выражения:

а) $3(0,7a + 0,8) + 6(a - 2(0,4a + 1,2))$ отрицательно;

б) $2(0,8a + 1,9) + 5(a - 7(0,3a - 0,2))$ положительно.

46. Докажите, что не может быть простым числом сумма:
- а) четырех последовательных натуральных чисел;
 - б) пяти последовательных натуральных чисел.

47. а) Катер с собственной скоростью u км/ч движется по реке (скорость течения v км/ч). Катер проплыл 5 ч по течению и 3 ч против течения. Составьте выражение для средней скорости катера. Сравните среднюю и собственную скорости катера.

б) Катер с собственной скоростью u км/ч движется по реке (скорость течения v км/ч). Катер проплыл 3 ч по течению и 5 ч против течения. Составьте выражение для средней скорости катера. Сравните среднюю и собственную скорости катера.

Уравнения с одной переменной

Уровень А

48. Решите уравнение:

- а) $6x - 3 = 4x + 1$;
- б) $7x - 5 = 3x + 7$;
- в) $2(4x + 2) = 3(2x + 1) + 2x$;
- г) $3(3x + 4) = 2(4x + 5) + x$;
- д) $5(3x + 2) - 4x = 11x + 10$;
- е) $6(2x + 3) - 8x = 4x + 18$.

49. Найдите значение переменной a , при котором совпадают значения выражений:

- а) $5(a + 2)$ и $3a - 4$;
- б) $4(a - 3)$ и $2a + 6$.

50. Определите, какие из чисел -3 ; -2 ; 2 ; 3 являются корнями уравнения:

- а) $x^2 + 8 = 6x$;
- б) $x^2 + 9 = 6x$;
- в) $|x - 6| = 3 - 2x$;
- г) $|x - 4| = -2 - 4x$.

51. Докажите, что не имеет решений уравнение:

- а) $3|x| + x^2 + 7 = 6$;
- б) $4|x| + 2x^2 + 5 = 4$.

52. Докажите, что не имеет положительных корней уравнение:

а) $2x^2 + 5x + 1 = 0$;

б) $3x^2 + 7x + 2 = 0$.

53. Решите уравнение:

а) $(2x - 1)(x + 3) = 0$;

д) $2|x - 5| = 4$;

б) $(1 - 3x)(x + 2) = 0$;

е) $3|4 - x| = 6$;

в) $\frac{3x - 2}{5} = \frac{2x - 3}{4}$;

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

г) $\frac{2x - 3}{3} = \frac{4x - 1}{5}$;

з) $\frac{7x + 1}{3} - \frac{9x - 2}{4} = 1$.

54. При каком значении параметра a уравнение имеет единственный корень? Найдите его.

а) $ax = 3a + x$;

б) $ax = 4a + 2x$.

55. На базе хранится 520 т рыбы. При этом трески в 1,5 раза больше, чем наваги. Окуня на 16 т больше, чем трески. Сколько тонн трески, наваги и окуня находится на базе?

56. На базе хранится 590 т овощей. При этом картофеля в 2,5 раза больше, чем моркови. Лука на 14 т больше, чем картофеля. Сколько тонн картофеля, моркови и лука находится на базе?

57. Найдите три последовательных натуральных числа, если утроенная сумма крайних чисел на 145 больше среднего числа.

58. Найдите три последовательных натуральных четных числа, если удвоенная сумма крайних чисел на 84 больше среднего числа.

Уровень В

59. Решите уравнение:

а) $3(x + 1) + 7(x - 3) = 8(x + 2)$;

б) $4(x - 1) + 6(x + 2) = 8(x - 3)$;

в) $3(x + 1) + 7(x - 3) = 10(x + 2) - 38$;

г) $4(x - 1) + 6(x + 2) = 10(x - 3) + 38$;

д) $3(x + 1) + 7(x - 3) = 10(x + 2)$;

е) $4(x - 1) + 6(x + 2) = 10(x - 3)$;

ж) $3(2x - 1) + 5(x + 1) = 2(x + 3) - 5(1 - 2x)$;

з) $6(2x + 3) - 4(x - 2) = 5(x - 1) - (3 - 4x)$.

60. Найдите значение переменной a , при котором отличаются в 2 раза значения выражений. Рассмотрите оба случая.

а) $3(a - 1)$ и $a + 3$;

б) $4(a - 3)$ и $a + 6$.

61. Решите уравнение:

а) $\frac{2x - 3}{3} - \frac{x + 2}{4} = \frac{5}{12}$;

д) $|4 - x| = x - 4$;

е) $|5 - x| = x - 5$;

б) $\frac{3x - 1}{4} - \frac{4x + 1}{3} = \frac{7}{12}$;

ж) $(3x - 2)(7x + 4) = 0$;

з) $(2x - 5)(3x + 4) = 0$;

в) $|3x - 1| = 5$;

и) $(a - 3)x = 2a - 6$;

г) $|7x - 3| = 4$;

к) $(a - 2)x = 3a - 6$.

62. а) При каком наименьшем натуральном значении параметра a уравнение $3(x - 1) = a - 8$ имеет положительный корень?

б) При каком наибольшем натуральном значении параметра a уравнение $4(x - 2) = a - 13$ имеет отрицательный корень?

63. Докажите, что не имеет решений уравнение:

а) $2(x - 3)^2 + 4|x - 5| + 3 = 0$;

б) $5(x - 4)^2 + 7|x - 5| + 2 = 0$.

64. Оля задумала число и уменьшила его на 3. Этот результат умножила на 4 и прибавила 7. В итоге получилось 39. Найдите задуманное число.

65. Юра задумал число и увеличил его на 2. Этот результат умножил на 5 и вычел 6. В итоге получилось 49. Найдите задуманное число.

66. На трех автобазах находится 606 машин. На второй базе на 18 машин больше, чем на первой. На третьей базе машин в 2 раза больше, чем на первых двух базах вместе. Какой процент от всех машин находится на третьей базе? Сколько машин на первой базе?

67. На трех складах хранится 624 компьютера. На третьем складе находится на 12 компьютеров меньше, чем на первом. На втором складе компьютеров в 3 раза больше, чем на первом и третьем складах вместе. Какой процент от всех компьютеров хранится на втором складе? Сколько компьютеров на первом складе?

Уровень С

68. Решите уравнение:

а) $|x - 1| + |x - 4| = 3$;

д) $|3x - 1| = |2x + 6|$;

б) $|x - 2| + |x - 5| = 3$;

е) $|2x + 3| = |3x + 2|$;

в) $(a - 3)(a + 2)x = a + 2$;

ж) $2x + |x| = 2(x + 3)$;

г) $(a - 2)(a + 3)x = a + 3$;

з) $3x - |x| = 2(x + 5)$.

69. Докажите, что не имеет целых корней уравнение:

а) $(x + 3)(x + 4)(x + 5) = 27$;

б) $(x + 1)(x + 2)(x + 3) = 25$.

70. Докажите, что не существуют целые числа x и y , при которых выполняется равенство:

а) $(x + 7)(x + 6) = 8y + 3$;

б) $(x + 6)(x + 5) = 6y + 7$.

71. а) При каком значении параметра a уравнение $3ax = 5a + 5 - 3x$ имеет корни 3; 7 и 15?

б) При каком значении параметра a уравнение $7ax = 4a + 7x - 4$ имеет корни 2; 5 и 17?

в) При каком значении параметра a уравнение $5ax - 6 = 10x - 3a$ имеет корни -37 и 18 ?

г) При каком значении параметра a уравнение $3ax - 4a = 12 - 9x$ имеет корни -15 и 7 ?

72. При каких целых значениях параметра a уравнение имеет целые корни? Найдите эти корни.

а) $ax = 5 + 2x$;

б) $ax = 7 + 3x$.

73. а) Количество компьютеров на трех складах относится как $1 : 2 : 3$. С первого склада было продано 7 компьютеров, с третьего склада – 16 компьютеров, а на второй склад привезли 17 компьютеров. После этого на втором складе стало столько же компьютеров, сколько на первом и третьем складах вместе. Сколько компьютеров было на каждом складе сначала?

б) Количество компьютеров на трех складах относится как $2 : 1 : 3$. С первого склада было продано 9 компьютеров, с третьего склада – 27 компьютеров, а на второй склад привезли 32 компьютера. После этого на втором складе стало столько же компьютеров, сколько на первом и третьем складах вместе. Сколько компьютеров было на каждом складе сначала?

74. а) Катер по течению реки за 5 ч проплыл такое же расстояние, которое проплывает против течения реки за 8 ч. Во сколько раз собственная скорость катера больше скорости течения реки?

б) Катер по течению реки за 6 ч проплыл такое же расстояние, которое проплывает против течения реки за 9 ч. Во сколько раз собственная скорость катера больше скорости течения реки?

Статистические характеристики

Уровень А

75. а) При проверке 10 работ было отмечено следующее число ошибок: 7, 3, 5, 0, 1, 3, 6, 4, 2, 3. Для этого ряда чисел найдите размах, моду, медиану, среднее арифметическое.

б) При проверке 10 работ было отмечено следующее число ошибок: 0, 3, 1, 7, 2, 3, 2, 5, 6, 2. Для этого ряда чисел найдите размах, моду, медиану, среднее арифметическое.

76. В таблице приведен расход электроэнергии некоторой семьей в течение года (по месяцам). Найдите средний ежемесячный расход электроэнергии, размах приведенного ряда чисел, моду данного ряда чисел, медиану этого ряда чисел.

а)

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Расход энергии, кВт·ч	82	83	81	76	63	41	40	41	54	69	78	84

б)

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Расход энергии, кВт·ч	91	85	78	72	65	47	45	47	59	63	76	88

77. Найдите среднее арифметическое чисел:

а) $3a + 1$, $a - 3$, $2a + 8$, $2a + 6$;

б) $2a - 3$, $3a - 1$, $4a + 5$, $3a + 7$.

Содержание

Предисловие	3
7 КЛАСС	5
Выражения, тождества, уравнения	6
Выражения	6
Преобразование выражений	13
Уравнения с одной переменной	15
Статистические характеристики	19
Функции	21
Функции и их графики	21
Линейная функция	26
Степень с натуральным показателем	31
Степень и ее свойства	31
Одночлены	36
Многочлены	41
Сумма и разность многочленов	41
Произведение одночлена и многочлена	45
Произведение многочленов	50
Формулы сокращенного умножения	56
Квадрат суммы и квадрат разности	56
Разность квадратов. Сумма и разность кубов	60
Преобразование целых выражений	65
Системы линейных уравнений	71
Линейные уравнения с двумя переменными и их системы	71
Решение систем линейных уравнений	80
8 КЛАСС	91
Рациональные дроби	92
Рациональные дроби и их свойства	92
Сумма и разность дробей	98
Произведение и частное дробей	106
Квадратные корни	116
Действительные числа	116
Арифметический квадратный корень	121
Свойства арифметического квадратного корня	126
Применение свойств арифметического квадратного корня	130
Квадратные уравнения	136
Квадратное уравнение и его корни	136
Дробные рациональные уравнения	144

Неравенства	151
Числовые неравенства и их свойства	151
Неравенства с одной переменной и их системы	157
Степень с целым показателем. Элементы статистики	166
Степень с целым показателем и ее свойства	166
Элементы статистики	173
9 КЛАСС	181
Квадратичная функция	182
Функции и их свойства	182
Квадратный трехчлен	192
Квадратичная функция и ее график	201
Степенная функция. Корень n -й степени	208
Уравнения и неравенства с одной переменной	214
Уравнения с одной переменной	214
Неравенства с одной переменной	224
Уравнения и неравенства с двумя переменными	231
Уравнения с двумя переменными и их системы	231
Неравенства с двумя переменными и их системы	240
Арифметическая и геометрическая прогрессии	245
Арифметическая прогрессия	245
Геометрическая прогрессия	255
Элементы комбинаторики и теории вероятностей	262
Элементы комбинаторики	262
Начальные сведения из теории вероятностей	266
ОТВЕТЫ	271