

С. Г. Журавлев, С. А. Изотова, С. В. Киреева

Контрольные и самостоятельные работы по алгебре и геометрии

К учебникам:

- Ю. Н. Макарычева и др. «Алгебра. 8 класс»,
- А. Г. Мордковича «Алгебра. 8 класс»,
- С. М. Никольского и др. «Алгебра. 8 класс»,
- Л. С. Атанасяна и др. «Геометрия. 7–9 классы»,
- А. В. Погорелова «Геометрия. 7–9 классы»

8

класс



Учебно-методический комплект

С. Г. Журавлев, С. А. Изотова, С. В. Киреева

Контрольные и самостоятельные работы по алгебре и геометрии

К учебникам:

Ю. Н. Макарычева и др. «Алгебра. 8 кл.»,

А. Г. Мордковича «Алгебра. 8 кл.»,

С. М. Никольского и др. «Алгебра. 8 кл.»,

Л. С. Атанасяна и др. «Геометрия. 7–9 кл.»,

А. В. Погорелова «Геометрия. 7–9 кл.»

8 класс

Рекомендовано

ИСМО Российской Академии Образования

Издательство

«ЭКЗАМЕН»

МОСКВА • 2015

УДК 373:512+514

ББК 22.1я72

Ж91

Имя автора и название цитируемого издания указаны на титульном листе данной книги (ст. 1274 п. 1 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации).

Изображения учебных изданий «Алгебра. 8 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений / [Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. Б. Суворов]; под ред. С. А. Теляковского. — М. : Просвещение», «Алгебра. 8 класс. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мордкович. — М. : Мнемозина», «Алгебра. 8 класс: учеб. для учащихся общеобразоват. организаций / [С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин]. — М. : Просвещение», «Геометрия. 7–9 классы : учеб. для общеобразоват. учреждений / [Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др.]. — М. : Просвещение», «Геометрия. 7–9 классы : учеб. для общеобразоват. организаций / А. В. Погорелов. — М. : Просвещение» приведено на обложке данного издания исключительно в качестве иллюстративного материала (ст. 1274 п. 1 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации).

Журавлев С. Г.

Ж91 Контрольные и самостоятельные работы по алгебре и геометрии: 8 класс: к учебникам Ю. Н. Макарычева и др. «Алгебра. 8 класс», А. Г. Мордковича «Алгебра. 8 кл.», С. М. Никольского и др. «Алгебра. 8 кл.», Л. С. Атанасяна и др. «Геометрия. 7–9 кл.», А. В. Погорелова «Геометрия. 7–9 кл.». ФГОС (к новому учебнику) / С. Г. Журавлев, С. А. Изотова, С. В. Киреева. — М. : Издательство «Экзамен», 2015. — 239, [1] с. (Серия «Учебно-методический комплект»)

ISBN 978-5-377-08225-5

Данное пособие полностью соответствует федеральному государственному образовательному стандарту (второго поколения).

Книга предназначена для проверки знаний учащихся по курсу алгебры и геометрии 8 класса. Издание ориентировано на работу с любыми учебниками по алгебре и геометрии из федерального перечня учебников и содержит контрольные работы по всем темам, изучаемым в 8 классе, а также самостоятельные работы.

Контрольные и самостоятельные работы даются в четырёх вариантах двух уровней сложности: первые два варианта соответствуют среднему уровню сложности, 3-й и 4-й варианты рассчитаны на учащихся, проявляющих повышенный интерес к математике.

Пособие поможет оперативно выявить пробелы в знаниях и адресовано как учителям математики, так и учащимся для самоконтроля.

Приказом № 729 Министерства образования и науки Российской Федерации учебные пособия издательства «Экзамен» допущены к использованию в общеобразовательных учреждениях.

УДК 373:512+514

ББК 22.1я72

Подписано в печать 25.07.2014. Формат 60х90/16.
Гарнитура «Школьная». Бумага газетная. Уч.-изд. л. 4,95.
Усл. печ. л. 15. Тираж 10 000 экз. Заказ № 2452/14.

ISBN 978-5-377-08225-5

© Журавлев С. Г., Изотова С. А., Киреева С. В., 2015
© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2015

СОДЕРЖАНИЕ

АЛГЕБРА.....	7
Самостоятельные работы.....	7
С1. Рациональные выражения.	
Сокращение дробей	7
С2. Сложение и вычитание дробей	10
С3. Умножение и деление дробей.	
Возведение дроби в степень	12
С4. Преобразование рациональных выражений	15
С5. Функция $y = \frac{k}{x}$ и её график	17
С6. Арифметический квадратный корень	19
С7. Уравнение $x^2 = a$. Функция $y = \sqrt{x}$	21
С8. Свойства арифметического квадратного корня ..	23
С9. Вынесение множителя из-под знака корня.	
Внесение множителя под знак корня.....	25
С10. Преобразование выражений,	
содержащих квадратные корни	27
С11. Неполные квадратные уравнения	30
С12. Формула корней квадратного уравнения	32
С13. Решение задач с помощью квадратных	
уравнений. Теорема Виета	34
С14. Решение дробных рациональных уравнений ...	36
С15. Решение задач с помощью	
рациональных уравнений.....	38
С16. Числовые неравенства и их свойства	40
С17. Решение неравенств с одной переменной	42
С18. Решение систем неравенств	
с одной переменной	44
С19. Степень с целым отрицательным	
показателем	46
Контрольные работы	48
К1. Рациональные дроби.	
Сложение и вычитание дробей	48

К2. Произведение и частное дробей	52
К3. Арифметический квадратный корень и его свойства	56
К4. Применение свойств арифметического квадратного корня	59
К5. Квадратные уравнения.....	62
К6. Дробные рациональные уравнения.....	64
К7. Числовые неравенства и их свойства	67
К8. Неравенства с одной переменной и их системы	69
К9. Степень с целым показателем и её свойства	72
К10. Итоговая контрольная работа	76
ГЕОМЕТРИЯ	79
Самостоятельные работы (по учебнику Л. С. Атанасяна и др.).....	79
С1. Свойства параллелограмма	79
С2. Трапеция.....	81
С3. Прямоугольник, ромб, квадрат. Осевая и центральная симметрия	82
С4. Площадь квадрата и прямоугольника	84
С5. Площади параллелограмма, треугольника	85
С6. Площадь трапеции.....	87
С7. Теорема Пифагора	88
С8. Определение подобных треугольников. Свойство биссектрисы угла треугольника	90
С9. Признаки подобия треугольников	92
С10. Средняя линия треугольника.....	94
С11. Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике	96
С12. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника	98
С13. Касательная к окружности	100
С14. Центральные и вписанные углы	102
С15. Четыре замечательные точки треугольника ...	104
С16. Вписанная и описанная окружности	106

С17. Сложение и вычитание векторов	108
С18. Умножение вектора на число	110
С19. Средняя линия трапеции.....	112
Контрольные работы	
(по учебнику Л. С. Атанасяна и др.)	114
К1. Четырёхугольники	114
К2. Площади. Теорема Пифагора	116
К3. Подобие треугольников	118
К4. Окружность.....	120
К5. Векторы.....	122
К6. Годовая контрольная работа.....	123
Самостоятельные работы	
(по учебнику А. В. Погорелова)	125
С1. Свойства и признаки параллелограмма	125
С2. Прямоугольник, ромб, квадрат	127
С3. Теорема Фалеса.	
Средняя линия треугольника.	129
С4. Трапеция. Средняя линия трапеции	131
С5. Теорема Пифагора	133
С6. Неравенство треугольника	134
С7. Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике	135
С8. Основные тригонометрические тождества. Значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса некоторых углов.....	137
С9. Расстояние между точками. Координаты середины отрезка	138
С10. Уравнение окружности	140
С11. Уравнение прямой	142
С12. Угловой коэффициент в уравнении прямой. Пересечение прямой с окружностью	143
С13. Синус, косинус, тангенс и котангенс любого угла от 0° до 180°	145
С14. Преобразования фигур.....	146
С15. Движение	147

С16. Параллельный перенос	148
С17. Понятие вектора. Координаты вектора. Равенство векторов	150
С18. Сложение и вычитание векторов	151
С19. Умножение вектора на число	153
С20. Коллинеарность векторов	155
С21. Скалярное произведение	157
Контрольные работы (по учебнику А. В. Погорелова)	158
К1. Трапеция. Средние линии треугольника и трапеции	158
К2. Теорема Пифагора	160
К3. Прямоугольный треугольник	162
К4. Декартовы координаты	164
К5. Векторы	166
К6. Годовая контрольная работа	168
ДЛЯ ТЕХ, КТО ЛЮБИТ ГЕОМЕТРИЮ	170
Домашние самостоятельные работы	170
С1. Подобие треугольников	170
С2. Окружность	172
С3. Вычисление площадей	174
С4. Нахождение медиан, биссектрис и высот треугольника	176
С5. Вписанные и описанные треугольники	177
С6. Вписанные и описанные четырёхугольники	179
С7. Векторы	181
С8. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов	183
ОТВЕТЫ	185
Алгебра	185
Геометрия	209

АЛГЕБРА

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Рациональные выражения. Сокращение дробей

Вариант 1

1. При каких значениях переменной выражение не имеет смысла:

а) $\frac{x+5}{x-7}$;

б) $\frac{y^2-8}{y(y+2)}$?

2. Найдите значение выражения:

а) $\frac{5+c}{c^2-1}$ при $c = -2$;

б) $\frac{2-d}{d} + \frac{d}{2+d}$ при $d = 0,5$.

3. Сократите дробь:

а) $\frac{18st^2}{12s^2t}$;

в) $\frac{(2x-y)^2}{y-2x}$;

б) $\frac{x-5}{5-x}$;

г) $\frac{3a^2b^3+6a^3b^2}{b^2-4a^2}$.

Вариант 2

1. При каких значениях переменной выражение не имеет смысла:

а) $\frac{a-6}{a+8}$;

б) $\frac{b^2+3}{(b-1)(b+3)}$?

2. Найдите значение выражения:

а) $\frac{m-9}{m^2+1}$ при $m=3$;

б) $\frac{n-3}{n} - \frac{n}{n+3}$ при $n=-0,5$.

3. Сократите дробь:

а) $\frac{72x^3y^2}{45x^2y^5}$;

в) $\frac{c-4d}{(4d-c)^2}$;

б) $\frac{-y-2}{2+y}$;

г) $\frac{p^2-16q^2}{28p^3q^4+7p^4q^3}$.

Вариант 3

1. Найдите допустимые значения переменной в выражении:

а) $\frac{t-3}{(2t+3)(4t-8)}$;

б) $\frac{4x^2-5}{(x+1)(x^2-4)}$.

2. Найдите значение выражения:

а) $\frac{4q^2+pq}{2p} - 0,5q$ при $p=-1,5$, $q=3$;

б) $\frac{c^2-2cd+d^2}{c^2-d^2}$ при $c=\frac{8}{15}$, $d=\frac{7}{15}$.

3. Сократите дробь:

а) $\frac{-63a^3b^3}{91a^2b^7}$;

в) $\frac{(7p-2)^2}{(2-7p)^2}$;

б) $\frac{(-3y-2x)^2}{2x+3y}$;

г) $\frac{3x-cx-3y+cy}{4x-4y}$.

Вариант 4

1. Найдите допустимые значения переменной в выражении:

а) $\frac{y+2}{(5y-1)(3y+9)}$;

б) $\frac{1+3x^2}{(x^2-16)(x+7)}$.

2. Найдите значение выражения:

а) $0,6m - \frac{m^2 + 3mn}{5n}$ при $m = -4$, $n = 0,8$;

б) $\frac{4a^2 - 4ab + b^2}{4a^2 - b^2}$ при $a = \frac{1}{11}$, $b = -\frac{9}{11}$.

3. Сократите дробь:

а) $\frac{57x^4y^7}{-84x^6y^5}$;

в) $\frac{(5a+2b)^2}{(-2b-5a)^2}$;

б) $\frac{4c+3d}{(-3d-4c)^2}$;

г) $\frac{3a-6b}{2ab-a^2-ac+2bc}$.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Сложение и вычитание дробей

Вариант 1

1. Упростите выражение:

а) $\frac{7a+2b}{3ab} + \frac{2a-5b}{3ab}$;

в) $-\frac{8c}{c^2-d^2} + \frac{7c-d}{c^2-d^2}$;

б) $\frac{9}{m-n} - \frac{2}{n-m}$;

г) $\frac{8(y-2)}{y^2-16} - \frac{y^2}{y^2-16}$.

2. Представьте в виде дроби:

а) $\frac{2x-7}{18x} + \frac{2-3x}{27x}$;

в) $\frac{7}{7p-p^2} + \frac{1}{p-7}$;

б) $\frac{b-1}{ab^2} - \frac{a+2}{a^2b}$;

г) $5m - \frac{5m^2}{m-2}$.

3. Докажите, что при всех допустимых значениях x значение выражения $\frac{2x+1}{3x-3} + \frac{2+3x}{5-5x}$ не зависит от x .

Вариант 2

1. Упростите выражение:

а) $\frac{18x+6y}{7xy} - \frac{4x-15y}{7xy}$;

в) $\frac{3n}{m^2-n^2} - \frac{4n+m}{m^2-n^2}$;

б) $-\frac{3}{s-t} + \frac{1}{s-t}$;

г) $\frac{x^2}{x^2-9} - \frac{3(2x-3)}{x^2-9}$.

2. Представьте в виде дроби:

а) $\frac{4y+5}{15y^2} - \frac{2-3y}{6y^2}$;

в) $\frac{3}{c^2-3c} + \frac{1}{3-c}$;

б) $\frac{n-2}{mn^2} - \frac{m-2}{m^2n}$;

г) $3x - \frac{1+6x^2}{2x}$.

3. Докажите, что при всех допустимых значениях y значение выражения $\frac{3y-2}{2y-4} + \frac{2-4y}{3y-6}$ не зависит от y .

Вариант 3

1. Упростите выражение:

а) $\frac{(p+q)^2}{5pq} - \frac{(p-q)^2}{5pq};$

в) $-\frac{y}{4x^2-y^2} - \frac{2y+6x}{4x^2-y^2};$

б) $\frac{a^2-5a}{a-7} - \frac{49-9a}{7-a};$

г) $\frac{3c^2}{c^2-64d^2} - \frac{48d(c-4d)}{c^2-64d^2}.$

2. Представьте в виде дроби:

а) $\frac{2a-9}{6(a-1)} + \frac{3a+1}{9(1-a)};$

в) $\frac{2}{(x-3)(x+1)} + \frac{1}{1-x^2};$

б) $\frac{d+1}{c^2d^3} - \frac{c-2}{c^3d^2};$

г) $b-1 - \frac{b^2-4}{b+4}.$

3. При каком значении a тождественно равны выражения $\frac{2x-3}{7+x}$ и $\frac{a}{7+x} + 2$?

Вариант 4

1. Упростите выражение:

а) $\frac{(a-b)^2}{3ab} - \frac{(-a-b)^2}{3ab};$

в) $-\frac{15n-7m}{m^2-9n^2} - \frac{6n}{m^2-9n^2};$

б) $\frac{8x+25}{x-5} - \frac{x^2-18x}{5-x};$

г) $\frac{5y^2}{16x^2-y^2} - \frac{40x(y-2x)}{16x^2-y^2}.$

2. Представьте в виде дроби:

а) $\frac{5b-4}{15(b-2)} + \frac{6b+1}{18(2-b)};$

в) $\frac{3}{(y+2)(y-4)} + \frac{2}{4-y^2};$

б) $\frac{3d-c}{3c^2d^3} - \frac{5c-d}{5c^3d^2};$

г) $\frac{p^2+2}{p+1} - p-2.$

3. При каком значении b тождественно равны выражения $\frac{3x+4}{4-x}$ и $\frac{b}{4-x} - 3$?

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Умножение и деление дробей.

Возведение дроби в степень

Вариант 1

1. Упростите выражение:

а) $\frac{16a^3}{5b} \cdot \frac{35b^2}{12a^4}$;

в) $\frac{6cd}{c^2-4c} \cdot \frac{c^2-16}{18d^2}$;

б) $(7m-3) \cdot \frac{m^3}{35m-15}$;

г) $\left(-\frac{5x^2}{y^3}\right)^2$.

2. Представьте в виде дроби:

а) $\frac{14x^3}{27y^4} : \left(-\frac{21x^5}{45y^7}\right)$;

б) $\frac{9p^2-q^2}{pq} : (4q-12p)$;

в) $\frac{2a-3b}{a^2-14ab+49b^2} : \frac{4a^2-9b^2}{2a-14b}$;

г) $\frac{c^3-d^3}{c^2+2cd+d^2} : \frac{c^2+cd+d^2}{c+d}$.

3. Из равенства $\frac{2}{x} + \frac{1}{y} = \frac{4}{z}$ выразите переменную y через x и z .

Вариант 2

1. Упростите выражение:

а) $\frac{14p^4}{11q^3} \cdot \frac{22q^2}{63p^2}$;

в) $\frac{9x^2y}{2x^2-6x} \cdot \frac{x^2-9}{24xy^2}$;

б) $\frac{7x^2}{24x-8} \cdot (2-6x)$;

г) $-\left(-\frac{2c^3}{5d^4}\right)^2$.

2. Представьте в виде дроби:

а) $-\frac{63a^4}{64b^7} : \frac{27a^2}{48b^6};$

б) $\frac{x^2 - 4y^2}{xy} : (6y - 3x);$

в) $\frac{8c - 2d}{9c^2 - 16d^2} : \frac{16c^2 - 8cd + d^2}{9c + 12d};$

г) $\frac{m^2 - mn + n^2}{m^2 - 2mn + n^2} : \frac{m^3 + n^3}{m - n}.$

3. Из равенства $\frac{1}{x} - \frac{3}{y} = \frac{2}{z}$ выразите переменную y через x и z .

Вариант 3

1. Упростите выражение:

а) $\frac{x^3 - 64}{14x^2 - 21x} \cdot \frac{2x - 3}{x^2 + 4x + 16};$ в) $\frac{12x^2 - 24x}{x^4 - 16} \cdot \frac{x^2 + 4}{3x};$

б) $\frac{y^2}{3y^2 - 75} \cdot (3y^2 - 30y + 75);$ г) $\left(-\frac{3a^5}{4b^4}\right)^3 \cdot \frac{16b^{10}}{45a^8}.$

2. Представьте в виде дроби:

а) $\frac{12a^8}{35b^6} : \left(-\frac{24a^7}{49b^4}\right);$

б) $\frac{4m^2 - 9n^2}{mn} : (4m^2 + 12mn + 9n^2);$

в) $\frac{c^2 + 9d^2}{c + 3d} : \frac{c^4 - 81d^4}{(2c + 6d)^2};$

г) $\frac{8x^3 + 12x^2y + 6xy^2 + y^3}{x^2 - 2xy + y^2} : \frac{4x^2 + 4xy + y^2}{y - x}.$

3. Из равенства $\frac{1}{xy} + \frac{1}{yz} = \frac{1}{zx}$ выразите переменную y через x и z .

Вариант 4

1. Упростите выражение:

а) $\frac{4a+7}{-a^2+2a-4} \cdot \frac{a^3+8}{24a^2+42a}$;

б) $(24y^2-54) \cdot \frac{7y}{12y^2-36y+27}$;

в) $\frac{m^2}{m^2-1} \cdot \frac{1-m^4}{3m^3+3m}$;

г) $-\left(-\frac{4p^4}{7q^5}\right)^2 \cdot \frac{91q^8}{72p^7}$.

2. Представьте в виде дроби:

а) $-\frac{33c^5}{32d^8} : \frac{121c^4}{72d^4}$;

б) $\frac{16p^2-9q^2}{pq} : (16p^2-24pq+9q^2)$;

в) $\frac{(6a-3b)^2}{16a^4-b^4} : \frac{2a-b}{4a^2+b^2}$;

г) $\frac{3y-3x}{x^2-4xy+4y^2} : \frac{x^2-2xy+y^2}{x^3-6x^2y+12xy^2-8y^3}$.

3. Из равенства $\frac{1}{xy} - \frac{1}{yz} = \frac{1}{zx}$ выразите переменную z через x и y .

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Преобразование рациональных выражений

Вариант 1

1. Упростите выражение:

а) $\frac{5x+6}{x^2-4} - \frac{x}{x^2-4} : \frac{x}{x-2} - \frac{x+2}{x-2};$

б) $\left(\frac{1}{3a+b} - \frac{2a-b}{9a^2-b^2} + \frac{2}{3a-b} \right) \cdot \frac{9a^2-6ab+b^2}{14a+4b}.$

2. Представьте дробь в виде отношения многочленов:

а) $\frac{\frac{m}{n}-2}{\frac{m}{n}+2};$

б) $\frac{\frac{c^2+9}{c^2} + \frac{3}{c}}{c - \frac{27}{c^2}}.$

3. Вычислите $\frac{x^2-3xy+y^2}{x^2+y^2}$, если $\frac{x}{y} = \frac{1}{4}.$

Вариант 2

1. Упростите выражение:

а) $\frac{21-5y}{y^2-9} - \frac{y}{y^2-9} : \frac{y}{y+3} - \frac{y-3}{y+3};$

б) $\left(\frac{1}{c-2d} - \frac{4c-d}{c^2-4d^2} + \frac{2}{c+2d} \right) \cdot \frac{c^2+4cd+4d^2}{2c+2d}.$

2. Представьте дробь в виде отношения многочленов:

а) $\frac{1-\frac{x}{y}}{1+\frac{x}{y}};$

б) $\frac{\frac{16a^2+1}{16a^2} + \frac{1}{4a}}{4a - \frac{1}{16a^2}}.$

3. Вычислите $\frac{x^2-y^2}{x^2+4xy+y^2}$, если $\frac{x}{y} = \frac{1}{3}.$

Вариант 3

1. Упростите выражение:

а) $\frac{3}{a-2b} - \frac{a+2b}{a^2-2ab+b^2} \cdot \frac{3ab-3b^2}{a^2-4b^2};$

б) $\left(\frac{z-2}{6z+(z-2)^2} + \frac{(z+4)^2-12}{z^3-8} - \frac{1}{z-2} \right) : \frac{z^3+2z^2+2z+4}{z^3-2z^2+2z-4}.$

2. Представьте дробь в виде отношения многочленов:

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

б) $\frac{1}{1+\frac{1}{1+\frac{1}{x}}}.$

3. Вычислите $\frac{x^3+x^2y+xy^2+y^3}{x^3-y^3}$, если $\frac{y}{x} = \frac{1}{2}.$

Вариант 4

1. Упростите выражение:

а) $\frac{7}{2c+d} - \frac{2c-d}{c^2+2cd+d^2} \cdot \frac{7cd+7c^2}{d^2-4c^2};$

б) $\left(\frac{t+3}{(t+3)^2-9t} + \frac{(t-6)^2-27}{t^3+27} - \frac{1}{t+3} \right) : \frac{t^3-3t^2+3t-9}{t^3+3t^2+3t+9}.$

2. Представьте дробь в виде отношения многочленов:

а) $\frac{\frac{9}{x}-12+4x}{4x-\frac{9}{x}};$

б) $\frac{1}{1+\frac{1}{1-\frac{1}{x}}}.$

3. Вычислите $\frac{x^3+y^3}{x^3-x^2y+xy^2-y^3}$, если $\frac{y}{x} = \frac{1}{3}.$

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 5

Функция $y = \frac{k}{x}$ и её график

Вариант 1

1. Дана функция $y = \frac{1}{x}$.
 - а) Найдите значение функции при $x = -8$.
 - б) Найдите значение аргумента, при котором значение функции равно 0,8.
 - в) Принадлежит ли графику функции точка $A(0,5; -2)$?
 - г) Постройте график данной функции.
2. Решите графически уравнение: $\frac{1}{x} = x^2$.
3. График функции $y = \frac{k}{x}$ проходит через точку с координатами $(0,75; 4)$. Найдите число k .

Вариант 2

1. Дана функция $y = -\frac{1}{x}$.
 - а) Найдите значение функции при $x = -1,25$.
 - б) Найдите значение аргумента, при котором значение функции равно 4.
 - в) Принадлежит ли графику функции точка $B(0,4; -2,5)$?
 - г) Постройте график данной функции.
2. Решите графически уравнение: $-\frac{1}{x} = x^2$.

3. График функции $y = \frac{k}{x}$ проходит через точку с координатами $(-1,25; 4,8)$. Найдите число k .

Вариант 3

1. Дана функция $y = \frac{8}{x}$.
- а) Найдите значение функции при $x = -1,6$.
 - б) Найдите значение аргумента, при котором значение функции равно $6,4$.
 - в) Принадлежит ли графику функции точка $M\left(-1\frac{1}{7}; -7\right)$?
 - г) Постройте график данной функции.
2. Решите графически уравнение: $\frac{8}{x} = x^2$.
3. График обратной пропорциональности проходит через точки $A(0,6; -8)$ и $B(m; 1,2)$. Найдите значение m .

Вариант 4

1. Дана функция $y = -\frac{8}{x}$.
- а) Найдите значение функции при $x = 0,4$.
 - б) Найдите значение аргумента, при котором значение функции равно $-12,8$.
 - в) Принадлежит ли графику функции точка $K\left(-6; -1\frac{1}{3}\right)$?
 - г) Постройте график данной функции.
2. Решите графически уравнение: $-\frac{8}{x} = x^2$.
3. График обратной пропорциональности проходит через точки $C(-7; 1,2)$ и $D(4; n)$. Найдите значение n .

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 6
Арифметический квадратный корень

Вариант 1

1. Вычислите:

а) $\sqrt{49}$; $\sqrt{0,64}$; $\sqrt{\frac{9}{25}}$; $\sqrt{5\frac{1}{16}}$;

б) $3\sqrt{16} + 2\sqrt{121}$; $0,1\sqrt{3600} - 10\sqrt{1,44}$; $(\sqrt{2})^2$; $\sqrt{5} \cdot 3\sqrt{5}$.

2. Найдите значение выражения:

а) $\sqrt{7-2x}$ при $x = -4,5$;

б) $\frac{1}{2}\sqrt{x} + \sqrt{y}$ при $x = 9$; $y = \frac{1}{4}$.

3. Найдите значение переменной x , при котором верно равенство:

а) $\sqrt{x} = 4$;

в) $6 - 3\sqrt{x} = 0$;

б) $5\sqrt{x} = 1$;

г) $2\sqrt{x} - 1,2 = 1$.

Вариант 2

1. Вычислите:

а) $\sqrt{81}$; $\sqrt{0,36}$; $\sqrt{\frac{25}{49}}$; $\sqrt{7\frac{1}{9}}$;

б) $4\sqrt{64} + 3\sqrt{144}$; $20\sqrt{1,69} - 0,3\sqrt{2500}$; $(\sqrt{5})^2$; $\sqrt{4} \cdot 3\sqrt{4}$.

2. Найдите значение выражения:

а) $\sqrt{4x-1}$ при $x = 4,25$;

б) $\sqrt{x} - \frac{1}{3}\sqrt{y}$ при $x = \frac{4}{9}$; $y = 4$.

3. Найдите значение переменной x , при котором верно равенство:

а) $\sqrt{x} = 7$;

в) $4\sqrt{x} - 8 = 0$;

б) $5\sqrt{x} = 6$;

г) $6,2 - 3\sqrt{x} = 2$.

Вариант 3

1. Вычислите:

а) $\sqrt{225}$; $\sqrt{0,0121}$; $\sqrt{\frac{81}{196}}$; $\sqrt{2\frac{2}{49}}$;

б) $9\sqrt{64} + 3\sqrt{144}$; $3\frac{1}{6}\sqrt{3600} - 10\sqrt{1,69}$; $(-\sqrt{4})^2$; $\sqrt{7} \cdot 2\sqrt{7}$.

2. Найдите значение выражения:

а) $\sqrt{1,5 - 2x}$ при $x = -0,23$;

б) $\sqrt{4x^2 + y^2}$ при $x = -6$; $y = 5$.

3. Найдите значение переменной x , при котором верно равенство:

а) $\sqrt{x} = 1,5$;

в) $1 - 2\sqrt{2x} = 0$;

б) $\sqrt{2x - 1} = 3$;

г) $6 - 2\frac{1}{3}\sqrt{2 - x} = -1$.

Вариант 4

1. Вычислите:

а) $\sqrt{196}$; $\sqrt{0,0144}$; $\sqrt{\frac{49}{225}}$; $\sqrt{4\frac{25}{36}}$;

б) $7\sqrt{121} + 2\sqrt{81}$; $20\sqrt{1,69} - 2\frac{1}{8}\sqrt{6400}$; $(-\sqrt{3})^2$; $\sqrt{6} \cdot 9\sqrt{6}$.

2. Найдите значение выражения:

а) $\sqrt{3x - 1,4}$ при $x = 1,43$;

б) $\sqrt{x^2 + 3y^2}$ при $x = 3$; $y = -3$.

3. Найдите значение переменной x , при котором верно равенство:

а) $\sqrt{x} = 1,4$;

в) $3 - 4\sqrt{3x} = 0$;

б) $\sqrt{3x - 5} = 4$;

г) $14 - 3\frac{3}{5}\sqrt{4 - x} = -4$.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 7

Уравнение $x^2 = a$. Функция $y = \sqrt{x}$

Вариант 1

1. Решите уравнение:

а) $x^2 = 49$;

в) $3x^2 - 27 = 0$;

б) $x^2 + 36 = 0$;

г) $(x - 2)^2 = 16$.

2. Сравните числа:

а) $\sqrt{18}$ и $\sqrt{19}$;

в) 1 и $\sqrt{1,2}$;

б) $\sqrt{35}$ и 6;

г) $\sqrt{\frac{1}{6}}$ и $\sqrt{\frac{1}{7}}$.

3. Принадлежит ли графику функции $y = \sqrt{x}$ точка:

а) $A(49; 7)$;

в) $C(9; -3)$;

б) $B(1,44; 1,2)$;

г) $D(-16; 4)$?

Вариант 2

1. Решите уравнение:

а) $x^2 = 64$;

в) $108 - 3x^2 = 0$;

б) $81 + x^2 = 0$;

г) $(x + 2)^2 = 25$.

2. Сравните числа:

а) $\sqrt{22}$ и $\sqrt{21}$;

в) $\sqrt{1,1}$ и 1;

б) 7 и $\sqrt{49}$;

г) $\sqrt{\frac{1}{11}}$ и $\sqrt{\frac{1}{12}}$.

3. Принадлежит ли графику функции $y = \sqrt{x}$ точка:

а) $A(-36; 6)$;

в) $C(1,96; 1,4)$;

б) $B(25; 5)$;

г) $D(64; -8)$?

Вариант 3

1. Решите уравнение:

а) $4x^2 - 1,44 = 0$;

в) $(3x - 2)^2 = 49$;

б) $16 + x^2 = 7$;

г) $x^3 - 2x = 0$.

2. Расположите числа в порядке возрастания:

а) $\sqrt{0,5}$, $\sqrt{\frac{3}{7}}$, $0,7$ и $\sqrt{\frac{3}{5}}$;

б) $-\sqrt{15}$, $-\sqrt{14}$, -4 и $-\sqrt{17}$.

3. Точка $M(a; b)$ принадлежит графику функции $y = \sqrt{x}$.
Найдите a и b , если $a = 3b$.

Вариант 4

1. Решите уравнение:

а) $1,92 - 3x^2 = 0$;

в) $(2x + 3)^2 = 36$;

б) $x^2 + 9 = 5$;

г) $3x - x^3 = 0$.

2. Расположите числа в порядке убывания:

а) $\sqrt{0,9}$, $\sqrt{\frac{4}{5}}$, $0,9$ и $\sqrt{\frac{6}{7}}$;

б) $-\sqrt{38}$, -6 , $-\sqrt{37}$ и $-\sqrt{35}$.

3. Точка $N(a; b)$ принадлежит графику функции $y = \sqrt{x}$.
Найдите a и b , если $b = 3a$.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 8

Свойства арифметического квадратного корня

Вариант 1

1. Найдите значение выражения:

а) $\sqrt{1,96 \cdot 25}$; $\sqrt{6 \frac{19}{25}}$; $3\sqrt{(-36)^2}$;

б) $\sqrt{2} \cdot \sqrt{50}$; $\frac{\sqrt{80}}{\sqrt{5}}$; $\sqrt{7^2 \cdot 3^4}$.

2. Извлеките корень, представив подкоренное выражение в виде произведения простых множителей:

а) $\sqrt{2704}$;

б) $\sqrt{18\,225}$.

3. Упростите выражение $\sqrt{(\sqrt{2}-3)^2} + \sqrt{2}$.

Вариант 2

1. Найдите значение выражения:

а) $\sqrt{36 \cdot 1,69}$; $\sqrt{4 \frac{29}{49}}$; $2\sqrt{(-64)^2}$;

б) $\sqrt{48} \cdot \sqrt{3}$; $\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{175}}$; $\sqrt{2^6 \cdot 5^2}$.

2. Извлеките корень, представив подкоренное выражение в виде произведения простых множителей:

а) $\sqrt{2601}$;

б) $\sqrt{12\,544}$.

3. Упростите выражение $\sqrt{(1-\sqrt{3})^2} - \sqrt{3}$.

Вариант 3

1. Найдите значение выражения:

а) $\sqrt{0,09 \cdot 4 \cdot 1,21}$; $\sqrt{4 \frac{33}{64}}$; $-0,2\sqrt{(-0,04)^2}$;

б) $\sqrt{8,1} \cdot \sqrt{0,4}$; $\frac{\sqrt{48}}{\sqrt{147}}$; $\sqrt{6^2 \cdot (-2)^4}$.

2. Извлеките корень, представив подкоренное выражение в виде произведения простых множителей:

а) $\sqrt{39\,204}$;

б) $\sqrt{105\,625}$.

3. Упростите выражение $\sqrt{8-2\sqrt{7}}$.

Вариант 4

1. Найдите значение выражения:

а) $\sqrt{0,04 \cdot 16 \cdot 2,89}$; $\sqrt{4 \frac{37}{81}}$; $-0,4\sqrt{(-0,09)^2}$;

б) $\sqrt{0,8} \cdot \sqrt{3,2}$; $\frac{\sqrt{68}}{\sqrt{153}}$; $\sqrt{2^4 \cdot (-3)^8}$.

2. Извлеките корень, представив подкоренное выражение в виде произведения простых множителей:

а) $\sqrt{82\,944}$;

б) $\sqrt{156\,816}$.

3. Упростите выражение $\sqrt{11-2\sqrt{10}}$.

Вариант 1

- ### Вариант 2

- 25

Вариант 3

1. Вынесите множитель из-под знака корня:

а) $0,2\sqrt{1000}$;

в) $\sqrt{18y^6}$, если $y > 0$;

б) $-\frac{1}{8}\sqrt{192}$;

г) $\sqrt{18y^6}$, если $y < 0$.

2. Внесите множитель под знак корня:

а) $2\sqrt{3a}$;

в) $2c\sqrt{7}$, если $c > 0$;

б) $-0,1\sqrt{2b}$;

г) $5d\sqrt{2}$, если $d < 0$.

3. Сравните значения выражений:

а) $\sqrt{5} + \sqrt{7}$ и $\sqrt{2} + \sqrt{10}$;

б) $-\frac{1}{7}\sqrt{98}$ и $-2\sqrt{2}$.

Вариант 4

1. Вынесите множитель из-под знака корня:

а) $0,3\sqrt{1210}$;

в) $\sqrt{98b^{10}}$, если $b < 0$;

б) $-\frac{1}{6}\sqrt{252}$;

г) $\sqrt{98b^{10}}$, если $b > 0$.

2. Внесите множитель под знак корня:

а) $5\sqrt{2a}$;

в) $7x\sqrt{5}$, если $x < 0$;

б) $-0,2\sqrt{7b}$;

г) $3y\sqrt{3}$, если $y > 0$.

3. Сравните значения выражений:

а) $\sqrt{17} - \sqrt{3}$ и $\sqrt{15} - \sqrt{5}$;

б) $-\frac{1}{4}\sqrt{192}$ и $-3\sqrt{3}$.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 10

Преобразование выражений,
содержащих квадратные корни

Вариант 1

1. Упростите выражение:

- а) $\sqrt{98} + 0,1\sqrt{200} - \sqrt{162}$; в) $(2\sqrt{2} - \sqrt{a})(2\sqrt{2} + \sqrt{a})$;
б) $5\sqrt{27x} - \sqrt{243x} + 7\sqrt{3x}$; г) $(\sqrt{2m} + 3\sqrt{n})^2 - 6\sqrt{2mn}$.

2. Сократите дробь:

- а) $\frac{5\sqrt{7} - 5}{\sqrt{14} - \sqrt{2}}$; б) $\frac{\sqrt{x} + \sqrt{2}}{x - 2}$.

3. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби:

- а) $\frac{3}{\sqrt{11}}$; б) $\frac{6}{\sqrt{5} - \sqrt{2}}$.

Вариант 2

1. Упростите выражение:

- а) $\sqrt{192} - 0,2\sqrt{2700} + \sqrt{48}$; в) $(\sqrt{b} + 2\sqrt{3})(\sqrt{b} - 2\sqrt{3})$;
б) $2\sqrt{32y} + 3\sqrt{2y} - \sqrt{288y}$; г) $(5\sqrt{c} - \sqrt{7d})^2 + 10\sqrt{7cd}$.

2. Сократите дробь:

- а) $\frac{7 + 7\sqrt{3}}{\sqrt{5} + \sqrt{15}}$; б) $\frac{17 - y}{\sqrt{17} - \sqrt{y}}$.

3. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби:

- а) $\frac{2}{\sqrt{15}}$; б) $\frac{8}{\sqrt{11} - \sqrt{7}}$.

Вариант 3

1. Упростите выражение:

а) $0,25\sqrt{112} - \frac{1}{3}\sqrt{252} - 2\sqrt{448}$;

б) $2\sqrt{5a} - 0,5\sqrt{405a} + \frac{1}{5}\sqrt{125a}$;

в) $(2 + \sqrt{x})(4 - 2\sqrt{x} + x)$;

г) $(\sqrt{2 + \sqrt{3}} + \sqrt{2 - \sqrt{3}})^2$.

2. Сократите дробь:

а) $\frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{21} - \sqrt{15} - \sqrt{14} + \sqrt{10}}$; б) $\frac{9 - x}{x - 3\sqrt{x}}$.

3. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби:

а) $\frac{8}{\sqrt{7} - \sqrt{5}}$;

б) $\frac{1}{\sqrt{6 + 4\sqrt{2}}}$.

Вариант 4

1. Упростите выражение:

а) $0,125\sqrt{384} + \frac{1}{7}\sqrt{294} - 3\sqrt{726}$;

б) $0,2\sqrt{175b} + 3\sqrt{7b} - \frac{1}{7}\sqrt{343b}$;

в) $(\sqrt{y} - 3)(y + 3\sqrt{y} + 9)$;

г) $(\sqrt{3 + \sqrt{5}} - \sqrt{3 - \sqrt{5}})^2$.

2. Сократите дробь:

а) $\frac{\sqrt{5}-\sqrt{3}}{\sqrt{35}-\sqrt{21}-\sqrt{10}+\sqrt{6}};$ б) $\frac{y-16}{4\sqrt{y}-y}.$

3. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби:

а) $\frac{24}{\sqrt{19}-\sqrt{11}};$ б) $\frac{1}{\sqrt{6-4\sqrt{2}}}.$

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 11

Неполные квадратные уравнения

Вариант 1

1. Решите уравнение:

а) $3x^2 - 27 = 0$; в) $x^2 - \frac{1}{3}x = 0$;

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

2. Найдите значения x , при которых выражения $4,2x + 1,5x^2$ и $1,8x - 0,3x^2$ принимают равные значения.

3. При каком значении b один из корней уравнения $4x^2 + bx = 0$ равен 2? Найдите, чему равен при этом значении b второй корень.

Вариант 2

1. Решите уравнение:

а) $128 - 2x^2 = 0$; в) $\frac{1}{5}x + x^2 = 0$;

б) $100 + 4x^2 = 0$; г) $(7 + 2x)^2 = 0$.

2. Найдите значения x , при которых выражения $1,1x^2 - 0,3x$ и $7,4x^2 + 1,2x$ принимают равные значения.

3. При каком значении b один из корней уравнения $6x^2 - bx = 0$ равен 3? Найдите, чему равен при этом значении b второй корень.



1. Решите уравнение:
 - а) $(3 + 2x)^2 + 4 = 0$;
 - б) $(3x - 4)^2 - (2x + 1)^2 = 15$;
 - в) $(2x - 5)^2 = 64$;
 - г) $8x - (x + 4)^2 = 3x^2 - 20$.
2. Найдите значения x , при которых выражения $3,2x^2 - 1,8x$ и $2,2x - 2,5x^2$ принимают противоположные значения.
3. При каком значении a один из корней уравнения $ax^2 + 2x = 0$ равен 5? Найдите, чему равен при этом значении a второй корень.

Вариант 4

1. Решите уравнение:
 - а) $9 + (8x + 7)^2 = 0$;
 - б) $(2x + 3)^2 + (4x - 1)^2 = 10$;
 - в) $(5 - 8x)^2 = 9$;
 - г) $(x - 3)^2 + 6x = 4x^2 - 6$.
2. Найдите значения x , при которых выражения $1,8x - 2,3x^2$ и $2,4x^2 - 1,2x$ принимают противоположные значения.
3. При каком значении a один из корней уравнения $ax^2 - 4x = 0$ равен 7? Найдите, чему равен при этом значении a второй корень.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 12

Формула корней квадратного уравнения

Вариант 1

1. Решите уравнение:

а) $x^2 + 4x - 21 = 0$;

в) $x^2 + 2x + 2 = 0$;

б) $4x^2 - 12x + 9 = 0$;

г) $-2x^2 + 7x - 3 = 0$.

2. При каких значениях параметра p уравнение $4x^2 + px + 1 = 0$ имеет один корень?

3. Найдите корни уравнения: $(x^2 - 3x + 2)(x + 3) = 0$.

Вариант 2

1. Решите уравнение:

а) $x^2 + x - 12 = 0$;

в) $x^2 + 6x + 10 = 0$;

б) $9x^2 + 12x + 4 = 0$;

г) $-3x^2 + 5x + 2 = 0$.

2. При каких значениях параметра p уравнение $16x^2 - px + 1 = 0$ имеет один корень?

3. Найдите корни уравнения: $(x^2 + 5x - 6)(x - 4) = 0$.

Вариант 3

1. Решите уравнение:

а) $x^2 - 8x - 33 = 0$;

в) $x^2 + 4x + 5 = 0$;

б) $16x^2 - 24x + 9 = 0$;

г) $-6x^2 + 5x - 1 = 0$.

2. При каких значениях параметра p уравнение $2x^2 + px + p = 0$ имеет один корень?

3. Найдите корни уравнения: $(3x^2 - 8x + 5)(2x - 3) = 0$.

Вариант 4

1. Решите уравнение:

а) $x^2 - 2x - 63 = 0$;

в) $x^2 + 8x + 17 = 0$;

б) $9x^2 + 24x + 16 = 0$;

г) $-12x^2 + 7x - 1 = 0$.

2. При каких значениях параметра p уравнение $-3x^2 + px + p = 0$ имеет один корень?

3. Найдите корни уравнения: $(3x^2 - 7x + 4)(5 - 4x) = 0$.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 13

Решение задач с помощью квадратных уравнений. Теорема Виета

Вариант 1

1. Один из корней уравнения $x^2 + 2x + c = 0$ равен 2. Найдите другой корень и коэффициент c .
2. Числа x_1 и x_2 являются корнями уравнения $x^2 - 6x + 3 = 0$. Найдите значение выражения $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$.
3. Произведение двух натуральных чисел, из которых одно на 14 больше другого, равно 72. Найдите эти числа.

Вариант 2

1. Один из корней уравнения $x^2 - 3x + c = 0$ равен -3 . Найдите другой корень и коэффициент c .
2. Числа x_1 и x_2 являются корнями уравнения $x^2 + 4x - 2 = 0$. Найдите значение выражения $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$.
3. Произведение двух натуральных чисел, из которых одно на 4 меньше другого, равно 192. Найдите эти числа.

Вариант 3

1. Число -2 является корнем уравнения $x^2 - bx + 6 = 0$.
Найдите другой корень и коэффициент b .
2. Числа x_1 и x_2 являются корнями уравнения $x^2 - 3x - 5 = 0$. Найдите значение выражения $x_1^2 + x_2^2$.
3. В прямоугольном треугольнике гипотенуза на 3 см больше одного катета и на 6 см больше другого. Найдите площадь треугольника.

Вариант 4

1. Число -3 является корнем уравнения $x^2 + bx + 18 = 0$.
Найдите другой корень и коэффициент b .
2. Числа x_1 и x_2 являются корнями уравнения $x^2 - 4x + 2 = 0$. Найдите значение выражения $x_1^2 + x_2^2$.
3. Один из катетов прямоугольного треугольника на 1 см меньше гипотенузы и на 7 см больше другого катета. Найдите площадь треугольника.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 14

Решение дробных рациональных уравнений

Вариант 1

1. Решите уравнение:

а) $\frac{x^2}{x-3} + \frac{x}{3-x} = \frac{6}{x-3};$

б) $\frac{x+1}{x} - \frac{6}{x+2} = \frac{6}{x^2+2x}.$

2. При каких значениях x значение функции

$y = \frac{x^2+x-12}{x+4}$ равно 0?

3. Найдите значения переменной x , при которых сумма

дробей $\frac{2x+1}{x}$ и $\frac{4x}{2x+1}$ равна 5.

Вариант 2

1. Решите уравнение:

а) $\frac{x^2}{x-7} + \frac{3x}{7-x} = \frac{28}{x-7};$

б) $\frac{6}{x^2-1} + \frac{3}{x+1} = \frac{x+1}{x-1}.$

2. При каких значениях x значение функции

$y = \frac{x^2+2x-15}{x-3}$ равно 0?

3. Найдите значения переменной x , при которых раз-

ность дробей $\frac{2x+1}{2x-3}$ и $\frac{2x+3}{2x-1}$ равна 1.

Вариант 3

1. Решите уравнение:

а) $\frac{x^2}{x-4} - \frac{x}{4-x} = \frac{20}{x-4}$; б) $\frac{2}{x^2-4} + \frac{x-4}{x^2+2x} = \frac{1}{x^2-2x}$.

2. При каких значениях x значение функции

$y = \frac{x^2-16}{x^3-4x^2+5x-20}$ равно 0?

3. Найдите значения переменной x , при которых сумма дробей $\frac{x+1}{x-4}$ и $\frac{8}{x+4}$ равна их произведению.

Вариант 4

1. Решите уравнение:

а) $\frac{x^2}{x-5} + \frac{2x}{5-x} = \frac{15}{x-5}$; б) $\frac{6-x}{1-x^2} - \frac{x+3}{x-x^2} = \frac{x+5}{x^2+x}$.

2. При каких значениях x значение функции

$y = \frac{x^2-9}{x^3+3x^2-2x-6}$ равно 0?

3. Найдите значения переменной x , при которых разность дробей $\frac{5}{x-3}$ и $\frac{x}{x+2}$ равна их произведению.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 15

Решение задач с помощью рациональных уравнений

Вариант 1

1. Найдите координаты точек пересечения с осью абсцисс графика функции $y = \frac{x^2 - x - 2}{x + 1}$.
2. Найдите абсциссы точек пересечения графиков функций $y = 2x + 1$ и $y = \frac{9}{x - 3}$.
3. Бассейн наполняется двумя трубами за $6\frac{2}{3}$ ч. За сколько часов наполнит бассейн одна вторая труба, если первая труба наполняет его на 3 ч быстрее второй?

Вариант 2

1. Найдите координаты точек пересечения с осью абсцисс графика функции $y = \frac{x^2 - 7x + 12}{x - 3}$.
2. Найдите абсциссы точек пересечения графиков функций $y = 3x - 1$ и $y = -\frac{21}{x + 5}$.
3. Два экскаватора, работая вместе, могут вырыть котлован за 4 ч. Один первый экскаватор затратит на эту работу на 6 ч больше, чем один второй. За сколько часов может вырыть котлован каждый экскаватор, работая отдельно?

Вариант 3

1. Найдите координаты точек пересечения с осью абсцисс графика функции $y = \frac{4x^2 - 15x + 9}{4x - 3}$.
2. Найдите абсциссы точек пересечения графиков функций $y = \frac{20 - 3x}{x - 6}$ и $y = \frac{14}{1 - x}$.
3. Первая бригада выполняет всю работу на 3 дня быстрее, чем вторая. Первый день работала одна первая бригада, а затем к ней присоединилась вторая бригада, и вместе они закончили работу за 3 дня. За сколько дней выполнила бы работу вторая бригада, работая отдельно?

Вариант 4

1. Найдите координаты точек пересечения с осью абсцисс графика функции $y = \frac{2x^2 - 15x + 7}{2x - 1}$.
2. Найдите абсциссы точек пересечения графиков функций $y = \frac{3x + 2}{x - 3}$ и $y = \frac{2x - 2}{8x + 3}$.
3. Баржа была разгружена с помощью двух подъёмных кранов за 15 ч, причем второй кран приступил к работе на 7 ч позже первого. Известно, что второй кран, работая один, может разгрузить баржу на 5 ч быстрее, чем первый. За сколько часов смог бы разгрузить баржу каждый кран, работая отдельно?

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 16

Числовые неравенства и их свойства

Вариант 1

- Докажите неравенство:
а) $x(x - 12) < (x - 6)^2$; б) $x(x + 2) > 2x - 3$.
- Известно, что $8 < x < 9$. Оцените значение выражения:
а) $2x - 3$; б) $5 - 2x$.
- Пользуясь тем, что $1,4 < \sqrt{2} < 1,5$ и $1,7 < \sqrt{3} < 1,8$, оцените значение выражения:
а) $\sqrt{2} + \sqrt{3}$; б) $\sqrt{12} - \sqrt{2}$.

Вариант 2

- Докажите неравенство:
а) $(x + 4)^2 > x(x + 8)$; б) $-1 - 3x < x(x - 3)$.
- Известно, что $7 < x < 8$. Оцените значение выражения:
а) $2x - 4$; б) $2 - 5x$.
- Пользуясь тем, что $1,7 < \sqrt{3} < 1,8$ и $2,2 < \sqrt{5} < 2,3$, оцените значение выражения:
а) $\sqrt{5} - \sqrt{3}$; б) $\sqrt{3} + \sqrt{45}$.

Вариант 3

- Докажите неравенство:
а) $x^2 + 4 \geq 4(4x - 15)$;
б) $(4x + 3)(3x - 2) > (12x - 11)(x + 1)$.

2. Оцените значение выражения $\frac{1}{x}$, если:

а) $3 < x < 4$;

б) $0,5 < x < 0,75$.

3. Пользуясь тем, что $1,4 < \sqrt{2} < 1,5$ и $2,4 < \sqrt{6} < 2,5$, оцените значение выражения:

а) $\sqrt{2} + \sqrt{6}$;

б) $\sqrt{2} - \sqrt{24}$.

Вариант 4

1. Докажите неравенство:

а) $2(7x - 24) \leq x^2 + 1$;

б) $(2x + 3)(3x - 1) < (x + 1)(6x + 1)$.

2. Оцените значение выражения $\frac{1}{x}$, если:

а) $5 < x < 6$;

б) $0,05 < x < 0,125$.

3. Пользуясь тем, что $2,2 < \sqrt{5} < 2,3$ и $2,4 < \sqrt{6} < 2,5$, оцените значение выражения:

а) $\sqrt{5} - \sqrt{6}$;

б) $\sqrt{6} + \sqrt{20}$.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 17

Решение неравенств с одной переменной

Вариант 1

1. Решите неравенство, изобразите множество его решений на координатной прямой. Ответ запишите в виде числового промежутка:

а) $7x + 2 < 4x + 11$; в) $\frac{2-x}{3} + \frac{x+1}{2} \geq 0$;

б) $2x + 3(x - 1) \geq 7x - 2$; г) $\frac{5}{6}x < 2$.

2. Найдите наименьшее целое число, удовлетворяющее неравенству $3(1,2 - 0,5x) < 19,2 + 2,4x$.

3. При каких значениях x выражение $\sqrt{\frac{-4x-3}{2}}$ имеет смысл?

Вариант 2

1. Решите неравенство, изобразите множество его решений на координатной прямой. Ответ запишите в виде числового промежутка:

а) $8x + 9 > 2x - 3$; в) $\frac{3-x}{4} - \frac{x+2}{3} \leq 0$;

б) $7x - 2(x + 3) \leq 9x + 2$; г) $\frac{3}{14}x > 6$.

2. Найдите наибольшее целое число, удовлетворяющее неравенству $11,8 - 2(5 - 1,2x) < 0,7 - 3,1x$.

3. При каких значениях x выражение $\sqrt{\frac{-5x-6}{8}}$ имеет смысл?

Вариант 3

1. Решите неравенство, изобразите множество его решений на координатной прямой. Ответ запишите в виде числового промежутка:

а) $1,2x - 3,5 < 2,9 - 0,4x$; в) $\frac{2x-1}{6} + \frac{3x+4}{4} \geq 0$;

б) $3(1+x) - 2(2x-3) \geq 4$; г) $\frac{7-2x}{3} < -5$.

2. Найдите наименьшее целое число, удовлетворяющее неравенству $0,8 - 3(0,1x + 1,5) < 2,3 + 1,2x$.

3. При каких значениях x выражение $\frac{\sqrt{18-9x}}{x+1}$ имеет смысл?

Вариант 4

1. Решите неравенство, изобразите множество его решений на координатной прямой. Ответ запишите в виде числового промежутка:

а) $8,7x - 2,2 > 1,4 + 4,2x$;

б) $2(1-x) - 4(3x-1) \leq -3$;

в) $\frac{7-2x}{3} - \frac{x-1}{4} \leq 0$;

г) $\frac{9-7x}{4} > -3$.

2. Найдите наибольшее целое число, удовлетворяющее неравенству $4(2,2 + 1,7x) < 30,8 + 15,6x$.

3. При каких значениях x выражение $\frac{\sqrt{8x+16}}{x-3}$ имеет смысл?

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 18

Решение систем неравенств с одной переменной

Вариант 1

1. Решите систему неравенств:

а) $\begin{cases} 3-4x \leq 6x+1, \\ 3x-10 < 2x-9; \end{cases}$

б) $\begin{cases} 5x+8 < 4x-3, \\ 7x-2 > 8x+5. \end{cases}$

2. Решите двойное неравенство:

$$-1 < \frac{1+2x}{4} < 3.$$

3. При каких значениях x выражение $\sqrt{\frac{x-1}{2}} + \sqrt{3-\frac{1}{4}x}$ имеет смысл?

Вариант 2

1. Решите систему неравенств:

а) $\begin{cases} 7x+10 < 6x-5, \\ 9x+2 > 10x+7; \end{cases}$

б) $\begin{cases} 10-6x \leq 8x+3, \\ 5x-12 < 4x-11. \end{cases}$

2. Решите двойное неравенство:

$$-2 < \frac{2-5x}{3} < 4.$$

3. При каких значениях x выражение $\sqrt{2-\frac{1}{3}x} - \sqrt{\frac{2x+5}{8}}$ имеет смысл?

Вариант 3

1. Решите систему неравенств:

а) $\begin{cases} 0,9(5x+2)-2x < x+1,5, \\ 2,5x-0,4(9-x) < 2x-2,4; \end{cases}$

б) $\begin{cases} \frac{x-2}{3} - \frac{x-1}{2} < 3, \\ \frac{5x-12}{3} \leq 0. \end{cases}$

2. Решите двойное неравенство:

$$-3 < \frac{3+4x}{6} \leq 2.$$

3. При каких значениях x выражение $\sqrt{10-4x} + \frac{2}{\sqrt{x+3}}$ имеет смысл?

Вариант 4

1. Решите систему неравенств:

а)
$$\begin{cases} 4,2x - 0,5(7-x) > 3x + 2,2, \\ 0,8(4x-1) - 3x > x - 1,4; \end{cases}$$

б)
$$\begin{cases} \frac{x-3}{4} - \frac{x-2}{3} < 1, \\ \frac{8x-9}{2} \leq 0. \end{cases}$$

2. Решите двойное неравенство:

$$-4 \leq \frac{5-4x}{7} < 6.$$

3. При каких значениях x выражение $\frac{-3}{\sqrt{4-5x}} - \sqrt{8x+7}$ имеет смысл?

Вариант 3

1. Найдите значение выражения:

а) $16 \cdot (-8)^{-1}$; в) $-3^0 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{-1} + (0,5)^{-2}$;
б) $2^{-3} - (-2)^{-4}$; г) $\left(\frac{1}{5} - \frac{1}{25}\right)^{-1} : (3,2)^{-2}$.

2. Представьте в виде произведения дробь:

а) $\frac{3x}{(x-y)^3}$; в) $\frac{-10}{7c(c-d)^2}$;
б) $\frac{(a+b)^2}{5a^3b^{-4}}$; г) $\frac{m}{m+n}$.

3. Представьте в виде дроби выражение:

а) $a^{-1}b^{-2} - a^{-2}b^{-1}$; б) $(xy^{-1} - x^{-1}y)(x-y)^{-1}$.

Вариант 4

1. Найдите значение выражения:

а) $48 \cdot (-4)^{-3}$; в) $-2^0 \cdot \left(\frac{2}{7}\right)^{-1} + (0,25)^{-2}$;
б) $(-3)^{-2} - 3^{-3}$; г) $\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{4}\right)^{-1} : (2,25)^{-2}$.

2. Представьте в виде произведения дробь:

а) $\frac{-2y}{(x+y)^2}$; в) $\frac{4}{3a(a+b)^3}$;
б) $\frac{(m-n)^3}{4m^{-2}n^4}$; г) $\frac{c}{c-d}$.

3. Представьте в виде дроби выражение:

а) $a^{-2}b^{-3} + a^{-3}b^{-2}$; б) $(x^{-1} + y^{-1}) \cdot \frac{2(x+y)^{-2}}{x^{-1}y^{-1}}$.

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Рациональные дроби. Сложение и вычитание дробей

Вариант 1

1. При каких значениях переменной значение дроби равно нулю:

а) $\frac{x-3}{x+2}$;

б) $\frac{y^2-4}{y(y-2)}$?

2. Сократите дробь:

а) $\frac{(5c+4)^2}{35c^2+28c}$;

в) $\frac{x^3+27y^3}{9y^2-3xy+x^2}$;

б) $\frac{5m^2+15mn}{m+3n}$;

г) $\frac{6(p-q)+b(p-q)}{q-p}$.

3. Представьте в виде дроби выражение:

а) $\frac{x+6}{x+1} - \frac{x-6}{x-1}$;

в) $2c+1 - \frac{5c^2-1}{2c-1}$;

б) $\frac{3}{b^2-3b} + \frac{1}{3-b}$;

г) $\frac{a^2}{a^3-9a} - \frac{1}{2a-6}$.

4. При каких натуральных n дробь $\frac{7n^2+4n+12}{n}$ принимает натуральные значения?

5. Найдите область определения функции:

$$y = \frac{2x-1}{x(x+1)}.$$

Вариант 2

1. При каких значениях переменной значение дроби равно нулю:

а) $\frac{a^2 - 49}{a^2 + 5}$;

б) $\frac{b(b-3)}{b^2 - 6b + 9}$?

2. Сократите дробь:

а) $\frac{42d^2 - 24d}{(4-7d)^2}$;

в) $\frac{m^3 - 64n^3}{16n^2 + 4mn + m^2}$;

б) $\frac{6x - 28y}{9x^2 - 42xy}$;

г) $\frac{2b - a}{3(a-2b) + x(a-2b)}$.

3. Представьте в виде дроби выражение:

а) $\frac{x-7}{x+2} - \frac{x+7}{x-2}$;

в) $\frac{3d^2 - 1}{d-1} - d - 1$;

б) $\frac{1}{5-c} + \frac{5}{c^2 - 5c}$;

г) $\frac{1}{16-2a} + \frac{a^2}{a^3 - 64a}$.

4. При каких натуральных n дробь $\frac{3n^2 + 2n + 18}{n}$ принимает натуральные значения?

5. Найдите область определения функции:

$$y = \frac{7}{x-5} - \frac{x}{x-1}.$$

Вариант 3

1. При каких значениях переменной значение дроби равно нулю:

а) $\frac{4y^2 - 3y}{2y^2 + 4}$;

б) $\frac{(x+6)^2 - 64}{2x + 28}$?

2. Сократите дробь:

а) $\frac{(7c - 21d)^2}{2c - 6d}$;

в) $\frac{8a^3 + 27b^3}{9b^2 + 12ab + 4a^2}$;

б) $\frac{y^8 - 2y^7 + y^6}{7y^9 - 7y^7}$;

г) $\frac{p^2 + q^2 - 2pq - 4}{p^2 - q^2 + 4q - 4}$.

3. Представьте в виде дроби выражение:

а) $\frac{x+12}{16-x^2} + \frac{4}{4x+x^2}$;

в) $\frac{1}{y^2 - 6y + 9} + \frac{1}{3y - y^2}$;

б) $\frac{1}{a^2b + ab^2} + \frac{3}{a^3 + b^3}$;

г) $m^2 - n^2 - \frac{m^3 + n^3}{m - n}$.

4. Найдите значения a и b , при которых выполняется тождество:

$$\frac{4x-1}{(x-1)(x+2)} = \frac{a}{x-1} + \frac{b}{x+2}.$$

5. Найдите область определения функции:

$$y = \frac{x-1}{x+1} - \frac{2(x-2)}{(x-2)(x+1)}.$$

Вариант 4

1. При каких значениях переменной значение дроби равно нулю:

а) $\frac{14m+5m^2}{4m^2+9}$;

б) $\frac{36-(n-7)^2}{3n-39}$?

2. Сократите дробь:

а) $\frac{16a^2-9b^2}{(20a-15b)^2}$;

в) $\frac{9y^2-24xy+16x^2}{64x^3-27y^3}$;

б) $\frac{4y^6-4y^4}{y^7+2y^6+y^5}$;

г) $\frac{16-m^2-n^2-2mn}{m^2-n^2-16-8n}$.

3. Представьте в виде дроби выражение:

а) $\frac{x-18}{x^2-36} - \frac{6}{6x-x^2}$;

в) $\frac{1}{c^2-4c} - \frac{1}{c^2-8c+16}$;

б) $\frac{1}{a^2b-ab^2} + \frac{3}{b^3-a^3}$;

г) $\frac{m^3-n^3}{m+n} - m^2+n^2$.

4. Найдите значения a и b , при которых выполняется тождество:

$$\frac{10x-14}{(x-2)(x+1)} = \frac{a}{x-2} + \frac{b}{x+1}.$$

5. Найдите область определения функции:

$$y = \frac{7(x+2)}{(x+2)(x-1)} - \frac{x+1}{x-1}.$$

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Произведение и частное дробей

Вариант 1

1. Выполните действия:

а) $\frac{51a^2b}{48c} \cdot \frac{15c^2}{34a^3b^2}$;

б) $\frac{3c-4d}{c+2d} \cdot \frac{4d^2-c^2}{8d-6c}$;

в) $\frac{2y-3x}{x} : (9x^2-4y^2)$;

г) $\frac{p-4}{p^2+8p+16} : \frac{2p-8}{4p+p^2}$.

2. Упростите выражение:

а) $\left(a-3+\frac{18}{a+3}\right) : \frac{a^2+9}{a^2+6a+9} \cdot \frac{1}{a-3}$;

б) $\left(\frac{x}{y^2+xy} + \frac{x-y}{x^2-xy}\right) : \left(\frac{y^2}{x^3-xy^2} + \frac{1}{x-y}\right)$.

3. Найдите значение выражения

$$\left(1+2b+b^2\right) \cdot \left(\frac{4}{b^2+b} + \frac{2}{b^2-1} - \frac{1}{b^2-b}\right) \text{ при } b = \frac{5}{6}.$$

4. Найдите значение выражения $a^2 + \frac{9}{a^2}$, если $a - \frac{3}{a} = 4$.

5. Постройте график функции:

$$y = \frac{2}{x}.$$

Вариант 2

1. Выполните действия:

а) $\frac{8x^3y^4}{45z^4} \cdot \frac{63z^2}{16x^5y^3};$

б) $\frac{a^2-16b^2}{9a-15b} \cdot \frac{3a-5b}{4b-a};$

в) $\frac{7q-2p}{q} : (4p^2-49q^2);$

г) $\frac{3c+9}{3c-c^2} : \frac{3+c}{c^2-6c+9}.$

2. Упростите выражение:

а) $\left(x+5-\frac{50}{5-x}\right) : \frac{x^2+25}{x^2-10x+25} \cdot \frac{1}{x+5};$

б) $\left(\frac{a}{b^2-ab}-\frac{a+b}{a^2+ab}\right) : \left(\frac{b^2}{a^3-ab^2}-\frac{1}{a-b}\right).$

3. Найдите значение выражения

$$(4+4b+b^2) \cdot \left(\frac{1}{b-2} - \frac{4}{b^2-4} - \frac{1}{2b+4}\right) \text{ при } b = -0,7.$$

4. Найдите значение выражения $b^2 + \frac{49}{b^2}$, если $b - \frac{7}{b} = 3$.

5. Постройте график функции:

$$y = -\frac{2}{x}.$$

Вариант 3

1. Выполните действия:

$$\text{а) } \frac{24c^4}{55a^2b^6} \cdot \left(-\frac{33a^3b^4}{16c^2} \right);$$

$$\text{б) } \frac{(c^2 - 4d^2)^2 + 4c^2d^2}{c - 2d} : \frac{c^6 + 64d^6}{4d^2 - c^2};$$

$$\text{в) } \frac{14xy}{21x + 7y} \cdot (y^2 + 6xy + 9x^2);$$

$$\text{г) } \frac{p^3 + 4p^2q + 4pq^2}{3p^2q - 5pq^2 - 2q^3} \cdot \frac{27p^3 + q^3}{(p + 2q)^3} : \frac{9p^2 - 3pq + q^2}{p^2 - 4q^2}.$$

2. Упростите выражение:

$$\text{а) } \left(\frac{2}{2a - b} + \frac{6b}{b^2 - 4a^2} - \frac{4}{2a + b} \right) : \left(1 + \frac{4a^2 + b^2}{4a^2 - b^2} \right);$$

$$\text{б) } \frac{x}{y} \left(\frac{y}{x} - \frac{x}{y} \left(\frac{y^2}{x^2} - \frac{x}{y} \left(\frac{y^3}{x^3} - \frac{y^4}{x^4} \right) \right) \right).$$

3. Найдите значение выражения

$$\left(\frac{5}{25 - b^2} - \frac{1}{10 + 2b} + \frac{1}{10 - 2b} \right) \cdot (25 - 10b + b^2) \text{ при } b = 0,7.$$

4. При каком значении x выражение $\frac{48}{(x+2)^2 + (x-2)^2}$

принимает наибольшее значение? Найдите это значение.

5. Решите графически уравнение:

$$\frac{2}{x} = x + 1.$$

Вариант 4

1. Выполните действия:

а) $\frac{24x^3y^4}{49t^3} \cdot \left(-\frac{63t^4}{16x^2y^5} \right);$

б) $\frac{27m^6 + n^6}{n^2 - 9m^2} : \frac{(3m^2 - n^2)^2 + 3m^2n^2}{3m - n};$

в) $\frac{2cd}{3d - 12c} \cdot (16c^2 - 8cd + d^2);$

г) $\frac{64a^3 + b^3}{(a + 3b)^3} : \frac{16a^2 - 4ab + b^2}{a^2 - 9b^2} \cdot \frac{a^3 + 6a^2b + 9ab^2}{4a^2b - 11ab^2 - 3b^3}.$

2. Упростите выражение:

а) $\left(\frac{9x^2 + 4y^2}{9x^2 - 4y^2} - 1 \right) : \left(\frac{2}{3x - 2y} + \frac{12y}{4y^2 - 9x^2} - \frac{4}{3x + 2y} \right);$

б) $\frac{x}{y} \left(\frac{y}{x} - \frac{x}{y} \left(\frac{y^2}{x^2} - \frac{x}{y} \left(\frac{y^3}{x^3} + \frac{y^4}{x^4} \right) \right) \right).$

3. Найдите значение выражения

$$\left(\frac{2}{9 + 3b} - \frac{4}{9 - b^2} + \frac{1}{9 - 3b} \right) \cdot (9 - 6b + b^2) \text{ при } b = \frac{3}{4}.$$

4. При каком значении y выражение $\frac{100}{(2y + 5)^2 + (2y - 5)^2}$ принимает наибольшее значение? Найдите это значение.

5. Решите графически уравнение: .

$$\frac{2}{x} = x - 1.$$

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Арифметический квадратный корень и его свойства

Вариант 1

1. Найдите значение выражения:

а) $20\sqrt{0,01} + 2\sqrt{1,69}$; в) $\sqrt{0,61 \cdot 36 + 0,03 \cdot 36}$;

б) $(3 - \sqrt{5})^2 + 6\sqrt{5}$; г) $\sqrt{37^2 - 35^2} - \sqrt{1\frac{11}{25}}$.

2. Преобразуйте выражение:

а) $\sqrt{9x^2}$, если $x < 0$; б) $0,5\sqrt{64y^2}$, если $y \geq 0$.

3. Упростите выражение $\sqrt{x^2 - 6x + 9}$, если

а) $0 \leq x < 3$; б) $x \geq 3$.

4. Решите уравнение:

а) $\sqrt{2 + \sqrt{1 + \sqrt{x}}} = 2$;

б) $f(x+2) = 4$, если $f(x) = \sqrt{x}$.

5. Докажите, что значение выражения $\frac{1}{2+2\sqrt{2}} + \frac{1}{2-2\sqrt{2}}$ есть число рациональное.

Вариант 2

1. Найдите значение выражения:

а) $-10\sqrt{0,04} + 3\sqrt{1,96}$; в) $\sqrt{1,21 \cdot 169 - 169 \cdot 0,4}$;

б) $(7 + \sqrt{3})^2 - 14\sqrt{3}$; г) $\sqrt{65^2 - 63^2} - \sqrt{1\frac{9}{16}}$.

2. Преобразуйте выражение:

а) $0,1\sqrt{81a^2}$, если $a \geq 0$; б) $-2\sqrt{49b^2}$, если $b < 0$.



3. Упростите выражение $\sqrt{x^2 - 8x + 16}$, если

а) $0 \leq x < 4$;

б) $x \geq 4$.

4. Решите уравнение:

а) $\sqrt{1 + \sqrt{10 - \sqrt{x}}} = 2$;

б) $f(x - 4) = 5$, если $f(x) = \sqrt{x}$.

5. Докажите, что значение выражения $\frac{2}{3 + 2\sqrt{3}} + \frac{2}{3 - 2\sqrt{3}}$ есть число рациональное.

Вариант 3

1. Найдите значение выражения:

а) $\frac{1}{3}\sqrt{5,76} - \frac{2}{7}\sqrt{12,25}$; в) $\sqrt{4,84 \cdot 0,17 + 0,08 \cdot 4,84}$;

б) $(3 + \sqrt{2})^2 + (3 - \sqrt{2})^2$; г) $\sqrt{40^2 - 24^2} - \sqrt{1\frac{17}{64}}$.

2. Преобразуйте выражение:

а) $0,01\sqrt{64x^8y^4}$;

б) $\sqrt{\frac{9x^2}{49y^{10}}}$, если $x < 0$, $y > 0$.

3. Упростите выражение $\sqrt{4x^2 - 4x + 1}$, если

а) $x < 0,5$;

б) $x \geq 0,5$.

4. Решите уравнение:

а) $\sqrt{7 - \sqrt{2 + \sqrt{x}}} = 2$;

б) $f(2x) = 3$, если $f(x) = \sqrt{x}$.

5. Докажите, что значение выражения $\frac{2}{3\sqrt{2} + 5} - \frac{2}{3\sqrt{2} - 5}$ есть число рациональное.



Вариант 4

1. Найдите значение выражения:

а) $\frac{5}{9}\sqrt{7,29} - \frac{1}{7}\sqrt{17,64}$; в) $\sqrt{1,8 \cdot 4,41 - 4,41 \cdot 0,36}$;

б) $(\sqrt{5}-2)^2 + (\sqrt{5}+2)^2$; г) $\sqrt{65^2 - 16^2} - \sqrt{2\frac{34}{81}}$.

2. Преобразуйте выражение:

а) $-0,2\sqrt{36a^4b^{12}}$; б) $\sqrt{\frac{16a^6}{25b^2}}$, если $a > 0, b < 0$.

3. Упростите выражение $\sqrt{1-8x+16x^2}$, если

а) $x \leq 0,25$; б) $x > 0,25$.

4. Решите уравнение:

а) $\sqrt{7-\sqrt{18-\sqrt{x}}} = 2$; б) $f\left(\frac{x}{3}\right) = 5$, если $f(x) = \sqrt{x}$.

5. Докажите, что значение выражения $\frac{3}{7\sqrt{2}-3} - \frac{3}{7\sqrt{2}+3}$

есть число рациональное.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Применение свойств арифметического квадратного корня

Вариант 1

1. Найдите значение выражения:

а) $(3\sqrt{48} + 2\sqrt{75}) : \sqrt{3}$; в) $\frac{\sqrt{\sqrt{6}-2} \cdot \sqrt{\sqrt{6}+2}}{2\sqrt{2}}$;

б) $3\sqrt{2}(\sqrt{2} + 5\sqrt{8})$; г) $\frac{2 + \sqrt{6} + \sqrt{10}}{\sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{5}}$.

2. Упростите выражение:

а) $\left(\frac{1}{\sqrt{x} + \sqrt{y}} - \frac{1}{\sqrt{x} - \sqrt{y}} \right) \cdot \frac{x-y}{2y}$;

б) $\left(\frac{1}{b - \sqrt{3}} - \frac{b^2 + 6}{b^3 - 3\sqrt{3}} \right) : \frac{3b}{b^2 + b\sqrt{3} + 3}$.

3. Расположите в порядке возрастания числа $\frac{2}{3}\sqrt{63}$, $\sqrt{29}$ и $4\sqrt{3}$.

4. Решите уравнение:

а) $\sqrt{2}x = -\sqrt{32} + \sqrt{128}$; б) $\sqrt{(2x-1)^2} = 3$.

5. Докажите, что числа $3 - 2\sqrt{2}$ и $3 + 2\sqrt{2}$ являются взаимно обратными.

Вариант 2

1. Найдите значение выражения:

а) $(2\sqrt{98} - 3\sqrt{162}) : \sqrt{2}$; в) $\frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{\sqrt{7}-2} \cdot \sqrt{\sqrt{7}+2}}$;

б) $2\sqrt{3}(\sqrt{27} + 5\sqrt{12})$; г) $\frac{\sqrt{3} - \sqrt{5} + \sqrt{7}}{\sqrt{21} - \sqrt{35} + 7}$.

2. Упростите выражение:

а) $\left(\frac{1}{\sqrt{a}+\sqrt{b}}-\frac{1}{\sqrt{b}-\sqrt{a}}\right):\frac{\sqrt{ab}}{b-a};$

б) $\left(\frac{1}{x+\sqrt{2}}-\frac{x^2+4}{x^3+2\sqrt{2}}\right)\cdot\left(\frac{x}{2}-\frac{1}{\sqrt{2}}+\frac{1}{x}\right).$

3. Расположите в порядке возрастания числа $7\sqrt{2}$, $\frac{3}{4}\sqrt{112}$ и $\sqrt{47}$.

4. Решите уравнение:

а) $\sqrt{3x} = -\sqrt{48} + \sqrt{243};$ б) $\sqrt{(2x+2)^2} = 5.$

5. Докажите, что числа $5-2\sqrt{6}$ и $5+2\sqrt{6}$ являются взаимно обратными.

Вариант 3

1. Найдите значение выражения:

а) $(3\sqrt{112}+2\sqrt{175}):\sqrt{7};$

б) $(3\sqrt{7}-\sqrt{15})(3\sqrt{7}+\sqrt{15});$

в) $\sqrt{7+4\sqrt{3}}-\sqrt{7-4\sqrt{3}};$

г) $\left(\frac{2}{\sqrt{19}+\sqrt{17}}+\frac{2}{\sqrt{17}+\sqrt{15}}+\sqrt{15}\right)\cdot\sqrt{19}.$

2. Упростите выражение:

а) $\frac{\sqrt{2xy}}{9y+24\sqrt{xy}+16x}\cdot\left(\frac{3}{\sqrt{x}}+\frac{4}{\sqrt{y}}\right);$

б) $\frac{a+3}{\sqrt{a}-\sqrt{3}}:\left(\frac{a+3}{\sqrt{3a}}-\frac{a}{\sqrt{3a}+3}+\frac{3}{a-\sqrt{3a}}\right).$

3. Расположите в порядке возрастания числа $-\frac{1}{2}\sqrt{72}$, $-10\sqrt{0,2}$ и $-6\sqrt{\frac{2}{3}}$.

4. Решите уравнение:

а) $\sqrt{7}x = \sqrt{63} - \sqrt{175}$; б) $x^2 = (3 - \sqrt{5})\sqrt{14 + 6\sqrt{5}}$.

5. Докажите, что числа $\frac{1}{2\sqrt{2}+3}$ и $2\sqrt{2}-3$ являются противоположными.

Вариант 4

1. Найдите значение выражения:

а) $(2\sqrt{176} - \sqrt{539}) : \sqrt{11}$;

б) $(\sqrt{19} - 2\sqrt{7})(\sqrt{19} + 2\sqrt{7})$;

в) $\sqrt{28 + 10\sqrt{3}} - \sqrt{28 - 10\sqrt{3}}$;

г) $\left(\frac{3}{\sqrt{21} - \sqrt{18}} + \frac{3}{\sqrt{15} - \sqrt{18}} - \sqrt{21} \right) \cdot \frac{1}{\sqrt{15}}$.

2. Упростите выражение:

а) $\left(\frac{2}{\sqrt{a}} - \frac{7}{\sqrt{b}} \right) : \frac{4b - 28\sqrt{ab} + 49a}{\sqrt{3ab}}$;

б) $\left(\frac{b+2}{\sqrt{2b}} - \frac{b}{\sqrt{2b}+2} + \frac{2}{b-\sqrt{2b}} \right) \cdot \frac{\sqrt{b}-\sqrt{2}}{b+2}$.

3. Расположите в порядке возрастания числа $-12\sqrt{\frac{1}{3}}$, $-\frac{2}{3}\sqrt{162}$ и $-15\sqrt{0,4}$.

4. Решите уравнение:

а) $\sqrt{5}x = \sqrt{180} - \sqrt{245}$;

б) $x^2 = (4 - \sqrt{7})\sqrt{23 + 8\sqrt{7}}$.

5. Докажите, что числа $\frac{1}{4\sqrt{3}-7}$ и $4\sqrt{3}+7$ являются противоположными.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5

Квадратные уравнения

Вариант 1

1. Решите уравнение:

а) $6x^2 - 5x + 1 = 0$;

б) $x^2 + 7x = 0$;

в) $x^3 - 9x = 0$;

г) $(x^2 - x)^2 - 5(x^2 - x) - 6 = 0$.

2. Составьте квадратное уравнение, корни которого равны -3 и 4 .

3. Разность корней квадратного уравнения $x^2 + 3x + q = 0$ равна 7 . Найдите q .

4. Выделив квадрат двучлена, найдите наименьшее значение выражения $x^2 - 2x + 2$.

5. Найдите два последовательных натуральных числа, если квадрат их суммы больше суммы их квадратов на 60 .

Вариант 2

1. Решите уравнение:

а) $8x^2 + 2x - 1 = 0$;

б) $x^2 - 8x = 0$;

в) $16x - x^3 = 0$;

г) $(x^2 + 2x)^2 - (x^2 + 2x) - 6 = 0$.

2. Составьте квадратное уравнение, корни которого равны -5 и 7 .

3. Разность корней квадратного уравнения $x^2 - 4x + q = 0$ равна 6 . Найдите q .

4. Выделив квадрат двучлена, найдите наименьшее значение выражения $x^2 + 4x + 6$.

5. Найдите два последовательных натуральных числа, если сумма их квадратов меньше квадрата их суммы на 144 .

Вариант 3

1. Решите уравнение:

а) $\frac{1}{5}x^2 - \frac{9}{10}x + 1 = 0$;

в) $(x+3) + \sqrt{x+3} - 2 = 0$;

б) $\frac{x^2+6}{3} - \frac{2-x}{2} = 1$;

г) $x^2 + 5|x| - 6 = 0$.

2. Составьте квадратное уравнение, корни которого равны $1 - \sqrt{3}$ и $1 + \sqrt{3}$.

3. Известно, что x_1 и x_2 — корни уравнения $x^2 - x - k = 0$, причём $x_1 - 2x_2 = 10$. Найдите k .

4. Выделив квадрат двучлена, найдите наименьшее значение выражения $x^2 - 6x - 1$.

5. Сумма площадей квадратов, построенных на двух смежных сторонах прямоугольника, равна 116 см^2 . Найдите стороны прямоугольника, если одна из его сторон на 6 см больше другой.

Вариант 4

1. Решите уравнение:

а) $\frac{3}{5} + \frac{7}{10}x - x^2 = 0$;

в) $(x+5) - \sqrt{x+5} - 6 = 0$;

б) $\frac{x^2-5}{5} + \frac{x+8}{4} = 1$;

г) $x^2 - 2|x| - 3 = 0$.

2. Составьте квадратное уравнение, корни которого равны $4 - \sqrt{5}$ и $4 + \sqrt{5}$.

3. Известно, что x_1 и x_2 — корни уравнения $x^2 + 2x + k = 0$, причём $3x_1 + x_2 = -10$. Найдите k .

4. Выделив квадрат двучлена, найдите наименьшее значение выражения $x^2 + 8x - 2$.

5. Сумма площадей квадратов, построенных на двух смежных сторонах прямоугольника, равна 369 см^2 . Найдите стороны прямоугольника, если одна из его сторон на 3 см меньше другой.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 6

Дробные рациональные уравнения

Вариант 1

1. Решите уравнение:

а) $\frac{x+1}{x} - \frac{6}{x+2} = \frac{6}{x^2+2x}$; б) $\frac{1-3x}{3x+1} = \frac{12}{1-9x^2} + \frac{1+3x}{3x-1}$.

2. Решите уравнение $\frac{x-5}{4+2x} + \frac{3(4+2x)}{x-5} + 4 = 0$ методом замены переменной.

3. При каких значениях x значение функции $y = \frac{5x+2}{x^2-x-2}$ равно -1 ?

4. При каких значениях a уравнение $\frac{x^2+2x-8}{x-a} = 0$ имеет один корень?

5. Моторная лодка спустилась вниз по течению реки на 28 км и тотчас же вернулась назад, затратив на весь путь 7 ч. Найдите скорость лодки в стоячей воде, если скорость течения реки равна 3 км/ч.

Вариант 2

1. Решите уравнение:

а) $\frac{x+1}{x} - \frac{2+3x}{x^2+2x} = \frac{1-x}{x+2}$; б) $\frac{1-4x}{4x+1} = \frac{12}{1-16x^2} + \frac{1+4x}{4x-1}$.

2. Решите уравнение $\frac{x-3}{6+2x} + \frac{4(6+2x)}{x-3} + 5 = 0$ методом замены переменной.



3. При каких значениях x значение функции

$$y = \frac{14-3x}{x^2-4x+8} \text{ равно } 1?$$

4. При каких значениях b уравнение $\frac{x^2+4x-5}{x-b}=0$ имеет один корень?

5. Теплоход прошёл 9 км по озеру и 20 км по течению реки, затратив на весь путь 1 ч. Найдите собственную скорость теплохода, если скорость течения реки равна 3 км/ч.

Вариант 3

1. Решите уравнение:

а) $\frac{5}{x+2} + \frac{9}{x^2-2x+4} = \frac{42}{x^3+8};$

б) $\frac{3+x}{4x^2-9} - \frac{3-x}{4x^2+12x+9} = \frac{2}{2x-3}.$

2. Решите уравнение $x^2-2x-3-\frac{30}{x^2-2x-2}=0$ методом замены переменной.

3. При каких значениях x значение функции

$$y = \frac{2x^2+7}{x^2-x-6} \text{ равно } -1,5?$$

4. При каких значениях a уравнение $\frac{x^2+x-6}{x+a}=0$ имеет один корень?

5. Расстояние по реке от одной пристани до другой равно 30 км. Моторная лодка проходит туда и обратно за 6 ч, затрачивая из этого времени 40 мин на остановки. Найдите скорость лодки в стоячей воде, если скорость течения реки равна 3 км/ч.



Вариант 4

1. Решите уравнение:

а) $\frac{4}{x-1} - \frac{8}{x^2+x+1} = \frac{11}{x^3-1}$;

б) $\frac{2+x}{9x^2-4} - \frac{2-x}{9x^2+12x+4} = \frac{2}{3x-2}$.

2. Решите уравнение $x^2 - x - 2 - \frac{12}{x^2 - x - 3} = 0$ методом замены переменной.

3. При каких значениях x значение функции $y = \frac{11x^2 + 6x + 1}{3x^2 + x}$ равно 3?

4. При каких значениях b уравнение $\frac{x^2 + x - 12}{x + b} = 0$ имеет один корень?

5. Расстояние по реке от одной пристани до другой, равное 50 км, моторная лодка проходит туда и обратно за 12 ч, затрачивая из этого времени 95 мин на остановки в пути. Найдите собственную скорость лодки, если скорость течения реки равна 2 км/ч.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 7

Числовые неравенства и их свойства

Вариант 1

1. Докажите неравенство:

а) $(x + 2)^2 \geq 8x$; б) $x^2 + 2x + 2 > 0$.

2. Известно, что $3 < x < 4$ и $7 < y < 8$. Оцените значение выражения:

а) $2x + 3y$; б) $4xy$; в) $0,5x - 2y$; г) $\frac{x}{y}$.

3. Пользуясь тем, что $1,7 < \sqrt{3} < 1,8$ и $2,4 < \sqrt{6} < 2,5$, оцените $\sqrt{3} + \sqrt{18}$.

4. Оцените периметр равнобедренного треугольника с основанием a см и боковой стороной b см, если $10 \leq a \leq 11$ и $15 \leq b \leq 16$.

5. Оцените длину средней линии треугольника ABC , которая параллельна стороне AB , если $3,4 < AB < 3,5$.

Вариант 2

1. Докажите неравенство:

а) $12x \leq (x + 3)^2$; б) $x^2 + 4x + 5 > 0$.

2. Известно, что $5 < x < 6$ и $10 < y < 11$. Оцените значение выражения:

а) $3x + 4y$; б) $-2xy$; в) $2x - 0,2y$; г) $\frac{y}{x}$.

3. Пользуясь тем, что $2,2 < \sqrt{5} < 2,3$ и $2,6 < \sqrt{7} < 2,7$, оцените $\sqrt{7} + \sqrt{35}$.

4. Оцените периметр равнобедренного треугольника с основанием c см и боковой стороной d см, если $14 \leq c \leq 15$ и $18 \leq d \leq 19$.

5. Оцените длину средней линии треугольника ABC , которая параллельна стороне BC , если $2,7 < BC < 2,8$.

Вариант 3

1. Докажите неравенство:

а) $x^2 + y^2 + 8 \geq 4(x + y)$; б) $4x^2 + 10 > 12x$.

2. Известно, что $1,2 < x < 2,4$ и $1,5 < y < 2,7$. Оцените значение выражения:

а) $3x + 2y$;

в) $0,5x - 0,1y$;

б) $5xy$;

г) $\frac{1}{x} + \frac{1}{y}$.

3. Пользуясь тем, что $2,4 < \sqrt{6} < 2,5$ и $2,6 < \sqrt{7} < 2,7$, оцените $\sqrt{28} - \sqrt{42}$.

4. Дан треугольник с углами α , β и γ . Известно, $44^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$, $72^\circ \leq \beta \leq 73^\circ$. Оцените угол γ .

5. Оцените длину средней линии трапеции с основаниями a см и b см, если $10,7 \leq a \leq 10,8$ и $4,3 \leq b \leq 4,4$.

Вариант 4

1. Докажите неравенство:

а) $8(x + y) \leq x^2 + y^2 + 32$; б) $12x < 9x^2 + 5$.

2. Известно, что $1,4 < x < 2,1$ и $3,5 < y < 4,2$. Оцените значение выражения:

а) $4x + 2y$;

в) $-0,5x + 0,2y$;

б) $-3xy$;

г) $\frac{1}{x} - \frac{1}{y}$.

3. Пользуясь тем, что $1,7 < \sqrt{3} < 1,8$ и $2,6 < \sqrt{7} < 2,7$, оцените $\sqrt{12} - \sqrt{21}$.

4. Дан треугольник с углами α , β и γ . Известно, $29^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$, $60^\circ \leq \beta \leq 61^\circ$. Оцените угол γ .

5. Оцените длину средней линии трапеции с основаниями c см и d см, если $8,7 \leq c \leq 8,8$ и $3,5 \leq d \leq 3,6$.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 8

Неравенства с одной переменной и их системы

Вариант 1

1. Решите неравенство:

а) $\frac{4x}{5} - 2x < 0;$

б) $\frac{14}{5+4x} < 0;$

в) $\frac{12-x}{7} + 2x \geq -2;$

г) $0,8x(x-2) - 0,4x(2x-1) \geq 3.$

2. Решите систему неравенств:
$$\begin{cases} 3x+1,2 > \frac{2x-7}{5}, \\ 2x < 3 + \frac{4x}{5}. \end{cases}$$

3. Решите двойное неравенство: $-2 < \frac{x+2}{3} \leq 4.$

4. Найдите область определения функции:

$$y = \sqrt{x-1} + \sqrt{3-x}.$$

5. При каких значениях a уравнение

$$(a+3)x^2 + 15x - 27 = 0$$

имеет два корня?

Вариант 2

1. Решите неравенство:

а) $4x - \frac{2x}{3} > 0$;

б) $\frac{2}{9-6x} > 0$;

в) $3x - \frac{7x+4}{6} \leq 3$;

г) $2,4x(x-3) + 0,8x(2-3x) \leq 14$.

2. Решите систему неравенств:
$$\begin{cases} 4x + 2,5 > \frac{2x-11}{4}, \\ 4x < 5 - \frac{3x}{2}. \end{cases}$$

3. Решите двойное неравенство: $-1 \leq \frac{1-x}{4} < 3$.

4. Найдите область определения функции:

$$y = \sqrt{2-x} + \sqrt{3+x}.$$

5. При каких значениях a уравнение

$$(a-4)x^2 - 12x + 14 = 0$$

не имеет корней?

Вариант 3

1. Решите неравенство:

а) $\frac{x-3}{2} > \frac{x-7}{9}$;

б) $\frac{-5}{18+4x} > 0$;

в) $(4x+5)(1-0,5x) - 0,2(3x-10x^2) \leq 14$;

г) $x - \frac{3x-4}{2} + \frac{2x-3}{5} \leq 4$.

2. Решите систему неравенств:
$$\begin{cases} x - \frac{1+x}{3} > \frac{2x-1}{4} - 2,5, \\ 2x - \frac{x}{5} > 6,2. \end{cases}$$

3. Решите двойное неравенство: $-3 < \frac{2x-3}{4} \leq 4.$

4. Найдите область определения функции:

$$y = \sqrt{2x-3} + \frac{1}{\sqrt{2x+5}}.$$

5. При каких значениях a уравнение

$$x^2 - 3x + 4(a+2) = 0$$

имеет два корня?

Вариант 4

1. Решите неравенство:

а) $\frac{x-2}{3} < \frac{x-4}{4};$

б) $\frac{-3}{6-5x} < 0;$

в) $(5x-4)(2-0,6x) - 1,5(x-2x^2) \geq 13,8;$

г) $\frac{5x-3}{6} - x - \frac{2x-1}{3} \geq 5.$

2. Решите систему неравенств:
$$\begin{cases} 3 - \frac{2-x}{2} < \frac{3x+1}{3} - 2x, \\ \frac{x}{2} - 3x < 5,5. \end{cases}$$

3. Решите двойное неравенство: $-2 \leq \frac{3-4x}{2} < 5.$

4. Найдите область определения функции:

$$y = \frac{1}{\sqrt{4x-3}} - \sqrt{x-2}.$$

5. При каких значениях a уравнение

$$x^2 + 2x - 3(a-1) = 0$$

не имеет корней?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 9

Степень с целым показателем и её свойства

Вариант 1

1. Вычислите:

а) $8^{-3} \cdot 16^4$; в) $\frac{6^3 \cdot (12^2)^{-2}}{(18^{-1})^2}$;

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

2. Упростите выражение:

а) $\frac{5^{n+1} - 3 \cdot 5^n}{2 \cdot 5^{n-1}}$; б) $(0,125x^{-3}y^{-2})^2 \cdot \left(\frac{x^{-3}}{8y^2}\right)^{-3}$.

3. Представьте в виде степени произведения выражение:

а) $128x^{-7}$; б) $0,027a^6b^{-9}$.

4. Известно, что x_1 и x_2 — корни уравнения

$$14x^2 - 5x + c = 0 \text{ и } x_1^{-1} + x_2^{-1} = -5.$$

Найдите c .

5. Выразите время в секундах и запишите полученное число в стандартном виде:

а) 2 ч; б) 10 суток.

Вариант 2

1. Вычислите:

а) $9^{-3} \cdot 27^2$; в) $\frac{10^2 \cdot (20^{-1})^3}{(50^2)^{-1}}$;

б) $1\frac{3}{5} \cdot \left(-2\frac{1}{2}\right)^{-2} - 0,4$; г) $\left(-\frac{\sqrt{7}}{4}\right)^{-2} \cdot \left(1\frac{1}{7}\right)^{-3}$.

2. Упростите выражение:

а) $\frac{2^{n-1} + 3 \cdot 2^{n+1}}{5 \cdot 2^n}$;

б) $\left(\frac{4x^{-2}}{5y^3}\right)^{-2} \cdot (0,8x^{-4}y^{-3})^2$.

3. Представьте в виде степени произведения выражение:

а) $243y^{-5}$;

б) $0,0625a^{-8}b^{12}$.

4. Известно, что x_1 и x_2 — корни уравнения

$$35x^2 + 2x + a = 0 \text{ и } x_1^{-1} + x_2^{-1} = 2.$$

Найдите a .

5. Выразите время в секундах и запишите полученное число в стандартном виде:

а) 5 ч;

б) 20 суток.

Вариант 3

1. Вычислите:

а) $16^2 \cdot 32^{-3}$;

б) $\frac{15^3 \cdot (45^2)^{-2}}{(75^{-1})^2}$;

в) $\frac{3^{-1} - \left(\frac{2}{3}\right)^{-2}}{2 - (0,75)^2} \cdot \left(5^0 - \frac{1}{6}\right)^{-1} - 2 \cdot 10^{-1}$;

г) $(1,5)^3 \cdot (2,25)^{-2} \cdot (0,75)^{-1} \cdot \left(\left(-\frac{\sqrt{2}}{3}\right)^{-2} + \left(-\frac{1}{2}\right)^{-1} - \left(2\frac{3}{7}\right)^0\right)$.

2. Упростите выражение:

а) $\frac{5^{-n} + 5^n}{25^n + 1}$;

б) $\left(\left(x^{-1} + (y+z)^{-1}\right) : \left(x^{-1} - (y+z)^{-1}\right)\right) : \left(1 + \frac{y^2 + z^2 - x^2}{2yz}\right)$.

- a) x ; б) x^{-2} .

отношением $x_1^{-2} + x_2^{-2} = 26$. Найдите n .

a) 0,2 мм; б) 347 м.

Вариант 4

- a) $27^{-3} \cdot 81^2$;

$$b) \frac{14^2 \cdot (28^{-2})^3}{(98^{-1})^2};$$

$$\text{B)} \frac{2^{-2} - \left(\frac{2}{3}\right)^{-1}}{2 - (-1,25)^2} \cdot \left(3^0 - \frac{1}{7}\right)^{-1} + 15 \cdot 3^{-2};$$

$$\Gamma) (0,3)^{-2} \cdot (0,09)^{-1} \cdot \left(-3\frac{1}{3}\right)^{-3}.$$

$$\cdot \left(\left(-\frac{\sqrt{5}}{2} \right)^{-2} + \left(-\frac{1}{3} \right)^{-1} + \left(5\frac{2}{3} \right)^0 \right).$$

- a) $\frac{7^n - 7^{-n}}{1 - 49^n};$

$$6) \left((x^{-1} + x^2 y^{-3}) : (x^{-1} + xy^{-2} + (-y)^{-1}) \right) : \frac{(x-y)^2 + 4xy}{1 + x^{-1}y}.$$

X

3. Представьте выражение $x^{-4} + x^{-2} + 1$ в виде произведения двух множителей, один из которых равен:

а) x^2 ;

б) x^{-3} .

4. Корни x_1 и x_2 уравнения $mx^2 - 4x + 1 = 0$ связаны соотношением $x_1^{-2} + x_2^{-2} = 10$. Найдите m .

5. Выразите расстояние в дециметрах и запишите полученное число в стандартном виде:

а) 0,3 см;

б) 164 км.

X
✂

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 10

Итоговая контрольная работа

Вариант 1

1. Упростите выражение:

а) $(10 - \sqrt{2})^2 + 5\sqrt{32}$; б) $0,3\sqrt{9a^2}$, если $a < 0$.

2. Решите уравнение:

а) $\frac{x^2 - x - 12}{x + 3} = 0$; б) $\frac{x}{x + 2} - \frac{3}{x - 2} = \frac{12}{4 - x^2}$.

3. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 2(x-1)(x+2) - 2x^2 < 3x; \\ 4x - 3 \geq 7x + 6. \end{cases}$$

4. Представьте выражение $0,001 \cdot 1000^{n+1}$ в виде степени с основанием 10 (n — целое число).

5. Водонапорный бак наполняется двумя трубами за 3,6 ч. Одна первая труба может наполнить его на 3 ч быстрее, чем одна вторая труба. За сколько часов первая труба, действуя отдельно, может наполнить бак?

Вариант 2

1. Упростите выражение:

а) $(3 + \sqrt{7})^2 - 2\sqrt{63}$; б) $-0,2\sqrt{16b^2}$, если $b < 0$.

2. Решите уравнение:

а) $\frac{x^2 - 9x + 8}{x - 1} = 0$; б) $\frac{2}{x - 4} + \frac{16}{16 - x^2} = \frac{x}{x + 4}$.

3. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} (x-2)(3x+4) - 3x^2 > 2x+1, \\ 5x-2 \leq 7x+10. \end{cases}$$

4. Представьте выражение $0,25 \cdot 16^{n+3}$ в виде степени с основанием 2 (n — целое число).
5. Бассейн наполняется двумя трубами за 2,4 ч. Одна вторая труба может наполнить его на 2 ч медленнее, чем одна первая труба. За сколько часов первая труба, действуя отдельно, может наполнить бак?

Вариант 3

1. Упростите выражение:

а) $\sqrt{14 - 6\sqrt{5}} \cdot (\sqrt{5} + 3)$; б) $\sqrt{0,64x^6y^4}$, если $x < 0$.

2. Решите уравнение:

а) $\frac{5x^2 - 11x + 2}{5x - 1} = 0$;

б) $\frac{3}{x^2 - 1} - \frac{3}{2x^2 + 2x} = \frac{1}{x^2 - 2x + 1}$.

3. Найдите область определения функции:

$$y = \frac{\sqrt{x+3}}{\sqrt{11-2x-3}}.$$

4. Из пункта A в пункт B , расстояние между которыми равно 360 км, отправляется мотоцикл, а через 1 ч вслед за ним отправляется автомобиль, который обгоняет мотоцикл и прибывает в пункт B на 30 мин раньше, чем мотоцикл. Найдите скорость автомобиля, если известно, что она на 20 км/ч больше скорости мотоцикла.

5. Докажите, что значение выражения $\frac{14^n \cdot 6^{n+1}}{2^{2n+1} \cdot 21^{n-1}}$ не зависит от n (n — целое число).

Вариант 4

1. Упростите выражение:

а) $\sqrt{7-4\sqrt{3}} \cdot (\sqrt{3}+2)$; б) $\sqrt{0,81x^8y^{10}}$, если $y < 0$.

2. Решите уравнение:

а) $\frac{3x^2 - 14x + 16}{3x - 8} = 0$;

б) $\frac{3}{x^2 - 4} - \frac{1}{x^2 - 4x + 4} = \frac{3}{2x^2 + 4x}$.

3. Найдите область определения функции:

$$y = \frac{\sqrt{7-2x}}{\sqrt{x+1}-2}.$$

4. Вспахать поле поручено двум тракторным бригадам. Первая бригада проработала одна 9 дней, а затем оставшуюся часть поля закончила пахать одна вторая бригада за 4 дня. За сколько дней каждая бригада, работая отдельно, может вспахать поле, если второй бригаде требуется для этого на 4 дня больше, чем первой?

5. Докажите, что значение выражения $\frac{21^{n+1} \cdot 35^n}{7^{2n+1} \cdot 15^{n-1}}$ не зависит от n (n — целое число).

ГЕОМЕТРИЯ

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ (по учебнику Л. С. Атанасяна и др.)

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Свойства параллелограмма

Вариант 1

1. Найдите сумму углов выпуклого семиугольника.
2. Найдите периметр параллелограмма, длины сторон которого равны 5 см и 9 см.
3. Диагональ параллелограмма составляет со сторонами параллелограмма углы в 40° и 80° . Найдите углы параллелограмма.
4. Стороны параллелограмма относятся как $2 : 5$, а его периметр равен 56 см. Найдите стороны параллелограмма.

Вариант 2

1. Найдите сумму углов выпуклого восьмиугольника.
2. Найдите сторону параллелограмма, если длина смежной с ней стороны равна 41 см, а периметр параллелограмма равен 100 см.
3. Высота параллелограмма составляет со стороной угол 27° . Найдите углы параллелограмма.
4. Разность сторон параллелограмма равна 6 см, а его периметр равен 52 см. Найдите стороны параллелограмма.

Вариант 3

1. Сколько сторон имеет выпуклый многоугольник, каждый угол которого равен 120° ?
2. В параллелограмме $MNPQ$ проведена биссектриса ML острого угла M . Точка L лежит на стороне NP . Отрезок LP равен 3 дм, боковая сторона QP равна 8 дм. Найдите периметр параллелограмма $MNPQ$.
3. Найдите углы параллелограмма, если известно, что острый угол относится к тупому углу как 4 : 5.
4. В параллелограмме $ABCD$ проведена диагональ BD . Угол ABD равен 48° , а угол CBD равен 62° . Найдите углы параллелограмма.

Вариант 4

1. Сколько сторон имеет выпуклый многоугольник, каждый угол которого равен 135° ?
2. В параллелограмме $MNPQ$ проведена биссектриса NL тупого угла N . Точка L лежит на стороне MQ . Отрезок LQ равен 8 дм, боковая сторона QP равна 14 дм. Найдите периметр параллелограмма $MNPQ$.
3. Найдите углы параллелограмма, если известно, что тупой угол относится к острому углу как 8 : 1.
4. В параллелограмме $ABCD$ проведён отрезок AE (точка E лежит на стороне BC). Известно, что угол EAD равен 55° , а $DC = BE$. Найдите углы параллелограмма.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Трапеция

Вариант 1

1. Углы при большем основании трапеции равны 75° и 43° . Найдите углы при меньшем основании.
2. Докажите, что отрезок, соединяющий середины боковых сторон трапеции, параллелен основаниям.

Вариант 2

1. Тупой угол равнобедренной трапеции равен 108° . Найдите оставшиеся углы этой трапеции.
2. Докажите, что в равнобедренной трапеции углы при каждом основании равны.

Вариант 3

1. В прямоугольной трапеции $ABCD$ меньшее основание BC перпендикулярно боковой стороне AB . Диагональ AC равна боковой стороне CD , угол ACD равен 40° . Найдите углы этой трапеции.
2. Докажите, что трапеция равнобедренная, если диагонали трапеции равны.

Вариант 4

1. В прямоугольной трапеции $ABCD$ большее основание AD перпендикулярно боковой стороне AB . Диагональ AC равна боковой стороне CD , угол ACB равен 32° . Найдите углы этой трапеции.
2. Докажите, что трапеция равнобедренная, если углы при основании равны.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Прямоугольник, ромб, квадрат. Осевая и центральная симметрия

Вариант 1

1. Биссектриса одного из углов прямоугольника делит сторону прямоугольника пополам. Найдите периметр прямоугольника, если его меньшая сторона равна 30 см.
2. В ромбе одна из диагоналей равна стороне. Определите углы ромба.
3. В равнобедренный прямоугольный треугольник, каждый катет которого равен 26 см, вписан квадрат, имеющий с ним один общий угол. Найдите периметр квадрата.
4. Какие из букв А, D, O, Q, X, Z, W имеют центр симметрии?

Вариант 2

1. Биссектриса одного из углов прямоугольника делит сторону прямоугольника пополам. Найдите периметр прямоугольника, если его большая сторона равна 40 см.
2. Сторона ромба образует с его диагоналями углы, разность которых равна 35° . Определите углы ромба.
3. В равнобедренный прямоугольный треугольник вписан квадрат так, что две его вершины находятся на гипотенузе, а две другие — на катетах. Определите сторону квадрата, если известно, что гипотенуза равна 30 дм.
4. Какие из букв А, D, J, Q, R, Z имеют ось симметрии?

Вариант 3

1. В прямоугольнике точка пересечения диагоналей отстоит от меньшей стороны на 8 см дальше, чем от большей стороны. Периметр этого прямоугольника равен 128 см. Определите его стороны.
2. Углы, образуемые стороной ромба с его диагоналями, относятся как 2 : 7. Определите углы ромба.
3. В квадрат вписан прямоугольник так, что на каждой стороне квадрата находится одна вершина прямоугольника и стороны прямоугольника параллельны диагоналям квадрата. Определите стороны этого прямоугольника, зная, что одна из них втрое больше другой и что диагональ квадрата равна 80 дм.
4. Сколько осей симметрии имеет: а) отрезок; б) луч?

Вариант 4

1. Задан прямоугольник $ABCD$. Точка M — середина стороны BC . Прямые MA и MD взаимно перпендикулярны. Периметр прямоугольника $ABCD$ равен 72 м. Определите его стороны.
2. Углы, образуемые стороной ромба с его диагоналями, относятся как 4 : 5. Определите углы ромба.
3. В квадрат вписан прямоугольник так, что на каждой стороне квадрата находится одна вершина прямоугольника и стороны прямоугольника параллельны диагоналям квадрата. Определите стороны этого прямоугольника, зная, что одна из них вдвое больше другой и что диагональ квадрата равна 72 см.
4. Сколько центров симметрии имеет: а) отрезок; б) прямая?

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Площадь квадрата и прямоугольника

Вариант 1

1. Найдите площадь квадрата, если его сторона равна 9,1 дм.
2. Найдите сторону квадрата, площадь которого равна площади прямоугольника со сторонами 18 см и 50 см.
3. Как изменится площадь квадрата, если его сторону увеличить в два раза?

Вариант 2

1. Найдите площадь квадрата, если его сторона равна $2\sqrt{3}$ дм.
2. Найдите сторону квадрата, площадь которого равна площади прямоугольника со сторонами 32 см и 25 см.
3. Как изменится площадь квадрата, если его сторону уменьшить в три раза?

Вариант 3

1. Найдите сторону квадрата, если его площадь равна 18 дм^2 .
2. Определите стороны прямоугольника, если они относятся как 2 : 3, а площадь равна 294 см^2 .
3. Как изменится площадь прямоугольника, если одну его сторону увеличить в 4 раза, а другую уменьшить в два раза?

Вариант 4

1. Найдите диагональ квадрата, если его площадь равна 128 дм^2 .
2. Определите площадь прямоугольника, если разность его сторон равна 18 см, а периметр равен 92 см.
3. Как изменится площадь прямоугольника, если одну его сторону увеличить в 3 раза, а другую уменьшить в 9 раз?

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 5

Площади параллелограмма, треугольника

Вариант 1

1. Найдите площадь параллелограмма, у которого основание равно 21 см, а высота — 12 см.
2. Сторона ромба равна 10 дм, а его тупой угол равен 150° . Найдите площадь ромба.
3. Найдите площадь прямоугольного треугольника, если его катеты равны 21 см и 34 см.

Вариант 2

1. Найдите площадь параллелограмма, у которого диагональ, равная 23 см, перпендикулярна стороне параллелограмма, длина которой равна 7 см.
2. Периметр ромба равен 64 дм, а его острый угол — 30° . Найдите площадь ромба.
3. Найдите катеты прямоугольного треугольника, если они относятся как 7 : 8, и площадь треугольника равна 112 см^2 .

Вариант 3

1. Найдите площадь параллелограмма, если известны длины двух его сторон: 12 см, 9 см и угол 30° между ними.

2. Высота ромба равна 12 дм, а его тупой угол равен 150° . Найдите площадь ромба.
3. В равнобедренном треугольнике боковая сторона, равная 32 см, составляет с основанием угол 75° . Найдите площадь треугольника.

Вариант 4

1. Найдите площадь параллелограмма, если известны длины двух его сторон: $4\sqrt{2}$ см, 15 см и угол 45° между ними.
2. Тупой угол ромба больше острого в пять раз. Сторона ромба равна 18 дм. Найдите площадь ромба.
3. В треугольнике заданы два угла: 75° и 30° . Сторона, лежащая против угла 75° , равна 32 см. Найдите площадь треугольника.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 6

Площадь трапеции

Вариант 1

1. Сумма оснований трапеции равна 7 см, а её высота — 4 см. Найдите площадь трапеции.
2. В равнобедренной трапеции разность оснований равна 10 см, меньшее основание равно 9 см, а высота — 12 см. Найдите площадь трапеции.

Вариант 2

1. Площадь трапеции равна 24 см^2 . Найдите сумму оснований трапеции, если её высота равна 6 см.
2. В равнобедренной трапеции основания равны 38 см, 72 см, а тупой угол равен 135° . Найдите площадь трапеции.

Вариант 3

1. Площадь трапеции равна 81 см^2 , а её высота — 9 см. Найдите основания трапеции, если их разность равна 12 см.
2. В равнобедренной трапеции $PQRS$ угол P равен 45° , RT — высота трапеции, $PT = 11 \text{ см}$, $TS = 6 \text{ см}$. Найдите площадь трапеции.

Вариант 4

1. В равнобедренной трапеции основания равны $3\sqrt{2} \text{ см}$, $7\sqrt{2} \text{ см}$, а острый угол равен 45° . Найдите площадь трапеции.
2. В прямоугольной трапеции острый угол равен 30° , Сумма оснований равна 18 дм, а сумма боковых сторон — 15 дм. Найдите площадь трапеции.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 7

Теорема Пифагора

Вариант 1

1. Найдите гипотенузу прямоугольного треугольника, если его катеты равны 8 м и 15 м.
2. В равнобедренном треугольнике боковая сторона 51 см, а основание 48 см. Определите высоту треугольника.
3. Найдите сторону ромба, диагонали которого равны 24 дм и 70 дм.

Вариант 2

1. Найдите катет прямоугольного треугольника, если его гипотенуза и другой катет равны $\sqrt{61}$ м и $2\sqrt{3}$ м.
2. Найдите площадь треугольника, стороны которого равны 15 см, 15 см и 24 см.
3. Найдите диагональ ромба, если его сторона равна 15 дм, а вторая диагональ равна 24 дм.

Вариант 3

1. Найдите катет прямоугольного треугольника, лежащий против угла 60° , если его гипотенуза равна 8 м.
2. Найдите наименьшую высоту прямоугольного треугольника, катеты которого равны 14 см и 48 см.

- ✂
3. В равнобедренной трапеции основания равны 20 см и 48 см, боковая сторона равна 50 см. Найдите высоту трапеции.

Вариант 4

1. Найдите катет прямоугольного треугольника, прилежащий углу 30° , если его гипотенуза равна 12 м.
2. Найдите наименьшую высоту прямоугольного треугольника, катет и гипотенуза которого равны 24 см и 26 см.
3. В равнобедренной трапеции сумма оснований равна 50 см, боковая сторона — 25 см, а высота — 20 см. Найдите основания трапеции.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 8

Определение подобных треугольников. Свойство биссектрисы угла треугольника

Вариант 1

1. В треугольнике ABC $AB = 3$ см, $BC = 7$ см, $AC = 5$ см. Треугольники ABC и $A_1B_1C_1$ подобны. Найдите стороны B_1C_1 и A_1C_1 , если $A_1B_1 = 9$ см.
2. Сходственные стороны в подобных треугольниках равны 12 дм и 4 дм. Найдите отношение площадей этих подобных треугольников.
3. В треугольнике MNP проведена биссектриса MQ . Найдите сторону MP , если $NQ:QP = 8:5$ и $NM = 24$ дм.

Вариант 2

1. Треугольники ABC и $A_1B_1C_1$ подобны. Периметр треугольника ABC равен 6,75 см. В треугольнике $A_1B_1C_1$ $A_1B_1 = 6$ см, $B_1C_1 = 9$ см, $A_1C_1 = 12$ см. Найдите стороны треугольника ABC .
2. Треугольники MPQ и $M_1P_1Q_1$ подобны. Найдите сторону MP , если известно, что площадь MPQ равна 75 дм², а площадь $M_1P_1Q_1$ равна 300 дм², а сторона $M_1P_1 = 9$ дм.
3. В треугольнике MNP проведена биссектриса MQ . Найдите сторону NP , если $NM:MP = 2:7$ и $QP - QN = 100$ см.

Вариант 3

1. Стороны треугольника относятся как $7 : 3 : 5$. Найдите стороны подобного ему треугольника, если его периметр равен 90 см.
2. Сходственные стороны в подобных треугольниках относятся как $13 : 9$. Найдите площади этих треугольников, если разность их площадей равна 176 дм^2 .
3. В треугольнике ABC проведены две биссектрисы AD и BK , которые пересекаются в точке O . Найдите отношение $DO : OA$, если известно, что $AB = 14$ см, $BC = 20$ см и $AC = 21$ см.

Вариант 4

1. Треугольники ABC и $A_1B_1C_1$ подобны. Известно, что $AB : BC : AC = 6 : 4 : 3$. Найдите стороны треугольника $A_1B_1C_1$, если $A_1B_1 + B_1C_1 = 70$ см.
2. Периметры подобных треугольников относятся как $3 : 2$. Сумма площадей этих треугольников равна 650 дм^2 . Найдите площади треугольников.
3. В треугольнике ABC проведены две биссектрисы CD и AK , которые пересекаются в точке O . Найдите отношение $DO : OC$, если известно, что $AB = 18$ см, $BC = 21$ см и $AC = 9$ см.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 9

Признаки подобия треугольников

Вариант 1

1. В треугольнике ABC угол C прямой. Из вершины C проведена высота CD . Докажите, что треугольники ABC и ACD подобны.
2. В треугольнике ABC на сторонах AB и BC взяты соответственно точки M и N так, что $MB = 8$ см, $BN = 5$ см, $NC = 3$ см. Найдите AM , если $AC \parallel MN$.
3. Основания трапеции равны 5 см и 7 см. Боковые стороны, равные 4 см и 3,5 см, продолжены до пересечения в точке O . Найдите расстояния от точки O до концов меньшего основания.

Вариант 2

1. В треугольнике ABC угол C прямой. Из вершины C проведена высота CD . Докажите, что треугольники CBD и ACD подобны.
2. В треугольнике ABC на сторонах AB и BC взяты соответственно точки M и N так, что $AM = 5$ см, $BC = 14$ см, $NC = 4$ см. Найдите MB , если $AC \parallel MN$.
3. Основания трапеции равны 7 см и 10 см. Боковые стороны, равные 4 см и 5 см, продолжены до пересечения в точке O . Найдите расстояния от точки O до концов большего основания.

Вариант 3

1. Докажите, что равнобедренные прямоугольные треугольники подобны.
2. На гипотенузе AB прямоугольного треугольника ABC взята точка M так, что $AM = 10$ см. Из точки M опущен на катет AC перпендикуляр MN . Найдите катет BC , если $MN = 6$ см, $CN = 12$ см.
3. В треугольник, основание которого равно 15 см, а высота — 6 см, вписан квадрат так, что две его вершины лежат на основании треугольника, а две другие — на боковых сторонах. Найдите сторону квадрата.

Вариант 4

1. В равнобедренных треугольниках ABC и $A_1B_1C_1$ углы A и A_1 при их основаниях равны. Докажите, что треугольники подобны.
2. На гипотенузе AB прямоугольного треугольника ABC взята точка M так, что $AM = 13$ см. Из точки M опущен на катет AC перпендикуляр MN . Найдите катет BC , если $NA = 5$ см, $AB = 19,5$ см.
3. В треугольник, основание которого равно 9 см, вписан квадрат так, что две его вершины лежат на основании треугольника, а две другие — на боковых сторонах. Найдите высоту треугольника, если сторона квадрата равна 5 см.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 10

Средняя линия треугольника

Вариант 1

1. Периметр треугольника равен 38 дм. Найдите периметр треугольника, составленного из средних линий заданного треугольника.
2. Точка пересечения диагоналей прямоугольника удалена от одной его стороны на расстояние, равное 18 см. Найдите другую сторону прямоугольника.
3. Средняя линия равнобедренного треугольника, параллельная основанию, равна 2 м, а боковая сторона треугольника равна 7 м. Найдите периметр треугольника.

Вариант 2

1. В треугольнике MNP $MN = 8$ дм, $NP = 9$ дм, $MP = 10$ дм. Точки A, B, C являются серединами сторон треугольника. Найдите периметр треугольника ABC .
2. В параллелограмме $MNPQ$ точка S пересечения диагоналей соединена с серединой R стороны MN . Найдите периметр параллелограмма, если $RS = 5$ см, $NR = 2$ см.
3. Средняя линия равнобедренного треугольника, параллельная основанию, равна 5 м. Найдите стороны треугольника, если его периметр равен 50 м.

Вариант 3

1. В прямоугольнике $MNPQ$ сторона MN равна 5 м. Угол MPQ равен 60° . Точки A , B , C и D — середины сторон прямоугольника. Найдите периметр четырёхугольника $ABCD$.
2. В четырёхугольнике $MNPQ$ отрезок AB соединяет середины сторон MN и NP , а отрезок CD — середины сторон PQ и QM . Найдите сумму $AB + CD$, если известно, что $MP = 53$ дм.
3. На стороне BC треугольника ABC взята точка F так, что $CF : FB = 1 : 2$. Медиана CE пересекает отрезок AF в точке S . Найдите отношение $ES : SC$.

Вариант 4

1. В прямоугольнике $MNPQ$ сторона MQ равна 6 м. Угол PMQ равен 60° . Точки A , B , C и D — середины сторон прямоугольника. Найдите периметр четырёхугольника $ABCD$.
2. В четырёхугольнике $MNPQ$ отрезок AB соединяет середины сторон MN и MQ , а отрезок CD — середины сторон PQ и PN . Найдите сумму $AB + CD$, если известно, что $NQ = 37$ дм.
3. На стороне AB треугольника ABC взята точка F так, что $BF : FA = 2 : 1$. Медиана AE пересекает отрезок CF в точке S . Найдите отношение $AE : AS$.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 11

Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике

Вариант 1

1. Катет прямоугольного треугольника равен 10 см, а его проекция на гипотенузу равна 8 см. Найдите гипотенузу и второй катет.
2. В прямоугольном треугольнике один катет равен 10 дм, а гипотенуза равна 26 дм. Найдите второй катет и высоту, опущенную на гипотенузу.
3. В параллелограмме $MNPQ$ диагональ NQ перпендикулярна стороне MN . Найдите площадь параллелограмма, если высота NH параллелограмма равна 8 м, а проекция стороны MN на основание MQ равна 2 м.

Вариант 2

1. Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 25 см, а проекция одного катета на гипотенузу равна 1,96 см. Найдите катеты треугольника.
2. В прямоугольном треугольнике высота, опущенная на гипотенузу, равна 12 дм, а проекция одного из катетов на гипотенузу равна 16 дм. Найдите катеты треугольника.
3. В параллелограмме $MNPQ$ диагональ NQ перпендикулярна стороне MN . Найдите площадь параллелограмма, если высота NH делит сторону MQ на отрезки 6 м и 24 м.

Вариант 3

1. Катеты прямоугольного треугольника относятся как $4 : 3$, а гипотенуза равна 25 см. Найдите отрезки, на которые гипотенуза делится высотой, проведённой из вершины прямого угла.
2. В прямоугольном треугольнике высота, опущенная на гипотенузу, равна 6 дм, а гипотенуза равна 12,5 дм. Найдите катеты треугольника.
3. В прямоугольной трапеции меньшая диагональ равна 20 м, а меньшая боковая сторона равна 12 м. Найдите площадь трапеции, если меньшая диагональ перпендикулярна боковой стороне.

Вариант 4

1. В прямоугольном треугольнике ABC высота CH , опущенная на гипотенузу, делит её на отрезки 5 см и 15 см. Найдите меньший катет и высоту CH .
2. В прямоугольном треугольнике высота, опущенная на гипотенузу, равна 72 дм, а один из катетов равен 120 дм. Найдите второй катет и его проекцию на гипотенузу.
3. В прямоугольной трапеции меньшее основание равно 8 м, а меньшая боковая сторона равна 6 м. Найдите площадь трапеции, если меньшая её диагональ перпендикулярна боковой стороне.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 12

Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника

Вариант 1

1. В прямоугольном треугольнике MNP угол P равен 90° , гипотенуза равна 20 см, а катет NP — 16 см. Найдите синус, косинус и тангенс угла N .
2. Постройте угол, синус которого равен 0,6.
3. В равнобедренном треугольнике боковая сторона равна s см, а угол при основании равен α . Найдите площадь треугольника.

Вариант 2

1. В прямоугольном треугольнике MNP угол P равен 90° , гипотенуза равна 12,5 см, а катет MP — 10 см. Найдите синус, косинус и тангенс угла N .
2. Постройте угол, косинус которого равен 0,75.
3. В равнобедренном треугольнике основание равно b см, а угол при вершине равен 2α . Найдите площадь треугольника.

Вариант 3

1. В прямоугольном треугольнике катеты равны 8 см и 15 см. Найдите синус, косинус и тангенс меньшего острого угла.

✂
2. Постройте угол, тангенс которого равен $\frac{4}{3}$.

3. В равнобедренной трапеции большее основание равно a см, а меньшее — b см. Острый угол трапеции равен α . Вычислите площадь трапеции.

Вариант 4

1. В прямоугольном треугольнике катеты равны 12 см и 35 см. Найдите синус, косинус и тангенс большего острого угла.

2. Постройте угол, косинус которого равен $\frac{\sqrt{3}}{2}$.

3. В равнобедренной трапеции большее основание равно b см, а меньшее — a см. Тупой угол трапеции равен α . Вычислите площадь трапеции.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 13

Касательная к окружности

Вариант 1

1. Из точки A проведены две касательные к окружности с центром в точке O и радиусом 7 см. Найдите угол между ними, если $AO = 14$ см.
2. Из точки P проведены две касательные PR и PQ к окружности с центром в точке O (Q и R — точки касания). Найдите PR и PQ , если угол ROQ равен 120° и $OP = 8\sqrt{3}$ см.
3. К окружности с центром в точке O проведена касательная в точке A . На касательной по разные стороны от точки A отложены отрезки AB и AC . Найдите OB и OC , если $OA = 8$ см, $BC = 30$ см и $\angle AOC = \angle AOB$.

Вариант 2

1. Прямая AB касается окружности с центром в точке O и радиусом 9 см в точке A . Найдите AB , если угол AOB равен 30° .
2. Из точки A , лежащей на окружности с центром в точке O , проведена касательная AS и секущая AR . Найдите острый угол между касательной и секущей, если секущая равна радиусу окружности.
3. Из точки C проведены две касательные CA и CB к окружности с центром в точке O . На меньшей дуге AB взята произвольная точка K , и в ней проведена касательная к окружности, пересекающая отрезок AC в точке L , а отрезок BC — в точке M . Найдите отрезки касательных AC и BC , если периметр треугольника MCL равен 56 см.

Вариант 3

1. Из точки Q проведены две касательные QP и QR к окружности с центром в точке O (P и R — точки касания). Найдите PR , если угол PQO равен 30° и $PQ = \sqrt{51}$ см.
2. Из концов хорды, равной радиусу окружности, проведены две касательные. Найдите тупой угол между ними.
3. В точке A окружности с центром в точке O и радиусом, равным 24 см, проведена касательная l . Из точки O проведены две равные наклонные $OB = OC = 26$ см. Окружность пересекает отрезок OB в точке D , а отрезок OC — в точке E . Найдите отрезок DE .

Вариант 4

1. Из точки Q проведены две касательные QP и QR к окружности с центром в точке O (P и R — точки касания). Найдите угол PQR , если середина отрезка QO лежит на окружности.
2. Две касательные к окружности, радиус которой равен $3\sqrt{2}$ см, образуют угол 90° . Найдите отрезки касательных и расстояние от точки пересечения касательных до центра окружности.
3. На окружности с центром в точке O взяты точки A и B так, что угол AOB равен 60° . В точках A и B проведены касательные к окружности, пересекающиеся в точке C . Найдите периметр треугольника ABC , если $OC = 5$ см.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 14

Центральные и вписанные углы

Вариант 1

1. Центральный угол AOB равен 60° , а радиус OB окружности равен 7 см. Найдите хорду AB .
2. В окружности проведена хорда BA , стягивающая дугу в 126° , и диаметр BC . Найдите угол ABC .
3. Хорда AB делит окружность на две дуги, меньшая из которых равна 110° . На большей дуге взята точка C так, что $\sphericalangle AC : \sphericalangle CB = 13 : 12$. Найдите угол CAB .
4. Найдите острый угол, образованный двумя секущими, проведёнными из точки, лежащей вне окружности, если дуги, заключённые между секущими, равны 150° и 38° .

Вариант 2

1. Найдите хорду, стягивающую дугу в 90° , если радиус окружности равен 5 см.
2. Из точки A , лежащей на окружности с центром в точке O , проведена хорда AC и диаметр AB . Дуга AC содержит 140° . Найдите угол, смежный с углом BAC .
3. Вписанный угол MNK равен 30° . Найдите дугу MN , если известно, что $\sphericalangle MN : \sphericalangle NK = 7 : 8$.
4. Острый угол, образованный двумя секущими, проведёнными из точки, лежащей вне окружности, равен 41° . Одна из дуг, заключённых между секущими, равна 138° . Найдите вторую дугу.

Вариант 3

1. Хорда, равная 10 см, стягивает дугу в 90° . Найдите расстояние от центра окружности до хорды.
2. На окружности взяты точки P , Q , R так, что дуга $PQ = 151^\circ$, а $QR = 67^\circ$. Найдите угол PQR .
3. На окружности взяты точки M , N и K так, что $\cup MN : \cup NK : \cup KM = 5 : 7 : 6$. Найдите вписанный угол MNK .
4. Найдите острый угол, образованный двумя секущими, проведёнными из точки, лежащей внутри окружности, если дуги, заключённые между секущими, равны 54° и 42° .

Вариант 4

1. Радиус окружности равен 14 см. Найдите расстояние от центра окружности до хорды, стягивающей дугу в 120° .
2. Хорды AB и AC лежат по разные стороны от центра и заключают угол BAC , равный 62° . Дуга AB относится к дуге AC как $26 : 33$. Найдите эти дуги.
3. На окружности взяты точки A , B и C так, что вписанный угол ABC равен 90° . Найдите дугу AB , если известно, что $\cup AC : \cup CB = 6 : 5$.
4. Угол, образованный двумя секущими, проведёнными из точки, лежащей внутри окружности, равен 145° . Одна из дуг, заключённых между секущими, равна 42° . Найдите вторую дугу.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 15

Четыре замечательные точки треугольника

Вариант 1

1. Высоты треугольника ABC пересекаются в точке S . Найдите угол ACS , если угол BAC равен 58° .
2. Медианы равнобедренного треугольника MNK ($MN = NK$) пересекаются в точке S . Найдите площадь треугольника MNK , если $NS = 6$ дм, $MK = 10$ дм.
3. Две хорды пересекаются внутри круга. Отрезки одной хорды равны 23 см и 15 см; один из отрезков другой хорды равен 10 см. Найдите второй её отрезок.

Вариант 2

1. Биссектрисы треугольника ABC пересекаются в точке S . Найдите угол SCA , если угол ASB равен 134° .
2. Медианы ND и ME треугольника MNK пересекаются в точке S . Найдите стороны MN и NK треугольника MNK , если $ME = 12$ дм, $ND = 9$ дм и угол MSN равен 90° .
3. Из двух пересекающихся хорд одна разделилась на части в 8 см и 50 см, а другая — пополам. Определите длину второй хорды.

Вариант 3

1. Серединные перпендикуляры треугольника MNK пересекаются в точке P . Найдите PK , если угол MPN равен 120° и $MN = 15$ см.
2. Биссектрисы треугольника ABC пересекаются в точке S . Расстояние от точки S до стороны AB равно 12 дм. Найдите площадь треугольника BSC , если $BC = 30$ дм.
3. Из двух пересекающихся хорд одна разделилась на части в 30 см и 60 см, а другая — в отношении 8 : 9. Определите длину второй хорды.

Вариант 4

1. Медианы равнобедренного треугольника равны 30 см, 30 см и 36 см. Найдите площадь треугольника.
2. Биссектрисы треугольника ABC пересекаются в точке S . Расстояние от точки S до вершины B равно 18 дм. Найдите расстояние от точки S до стороны AC , если угол $ABC = 60^\circ$.
3. Из двух пересекающихся хорд одна равна 40 см, а отрезки другой хорды равны 48 см и 3 см. Определите отрезки первой хорды.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 16

Вписанная и описанная окружности

Вариант 1

1. В равнобедренный треугольник вписана окружность, которая точкой касания делит боковую сторону на отрезки длиной 7 см и 12 см, считая от основания. Найдите периметр треугольника.
2. Сумма двух противоположных сторон описанного четырёхугольника равна 15 см, а радиус вписанной в него окружности равен 4 см. Найдите площадь четырёхугольника.
3. Докажите, что центр описанной около прямоугольного треугольника окружности совпадает с серединой гипотенузы.

Вариант 2

1. Стороны треугольника равны 17 см, 17 см и 16 см. Найдите радиус вписанной окружности.
2. Сумма двух противоположных сторон описанного четырёхугольника равна 16 дм, а его площадь — 80 дм^2 . Найдите радиус окружности, вписанной в этот четырёхугольник.
3. Докажите, что если около параллелограмма можно описать окружность, то этот параллелограмм — прямоугольник.

Вариант 3

1. В прямоугольный треугольник вписана окружность, радиус которой равен 4 см, а гипотенуза — 26 см. Найдите периметр и площадь треугольника.
2. Прямоугольный треугольник вписан в окружность. Найдите радиус этой окружности, если катеты треугольника равны 12 дм и 5 дм.
3. Докажите, что если в параллелограмм можно вписать окружность, то этот параллелограмм — ромб.

Вариант 4

1. В равнобедренный треугольник вписана окружность, которая точкой касания делит боковую сторону на отрезки длиной 18 см и 16 см, считая от вершины. Найдите радиус вписанной окружности и площадь треугольника.
2. Прямоугольный треугольник вписан в окружность. Найдите радиус этой окружности, если катет треугольника равен 6 дм, а синус прилежащего угла равен 0,8.
3. Докажите, что если около трапеции можно описать окружность, то эта трапеция равнобедренная.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 17

Сложение и вычитание векторов

Вариант 1

1. Дан прямоугольник $ABCD$. Укажите равные векторы.
2. На плоскости взяты произвольно пять точек: A , B , C , D и F . Докажите равенство:

$$\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{CD} + \overrightarrow{DF} = \overrightarrow{AD} + \overrightarrow{DC} + \overrightarrow{CF}.$$

3. В прямоугольном треугольнике ABC угол B прямой, $AB = 12$ см, $BC = 5$ см. Найдите $|\overrightarrow{BA}| - |\overrightarrow{BC}|$ и $|\overrightarrow{BA} - \overrightarrow{BC}|$.
4. Начертите два сонаправленных вектора. Постройте их сумму и разность.

Вариант 2

1. Дана трапеция $ABCD$, S — середина стороны AB , T — середина стороны DC . Укажите равные векторы.
2. На плоскости взяты произвольно пять точек: A , B , C , D и E . Докажите равенство:

$$\overrightarrow{AC} - \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{BD} = \overrightarrow{AB} - \overrightarrow{DB} + \overrightarrow{EE}.$$

3. В прямоугольном треугольнике ABC угол B прямой, $AB = 12$ см, $BC = 5$ см. Найдите $|\overrightarrow{AB}| + |\overrightarrow{BC}|$ и $|\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC}|$.
4. Начертите два противоположно направленных вектора. Постройте их сумму и разность.

Вариант 3

1. Дан параллелограмм $ABCD$, E — середина стороны AB , T — середина стороны DC . Укажите среди векторов $\overrightarrow{AE}$, $\overrightarrow{BE}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{TD}$ и $\overrightarrow{TC}$ равные векторы.
2. На прямой взяты произвольно пять точек: A , B , C , D и E . Найдите вектор $\overrightarrow{AC} - \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{BE} - \overrightarrow{DE}$.
3. В равностороннем треугольнике MLK сторона равна $\sqrt{3}$ см. Найдите $|\overrightarrow{ML}| - |\overrightarrow{MK}|$ и $|\overrightarrow{ML} - \overrightarrow{MK}|$.
4. Начертите три сонаправленных вектора $\vec{a}$, $\vec{b}$ и $\vec{c}$. Постройте вектор $\vec{a} + \vec{b} - \vec{c}$.

Вариант 4

1. Дан параллелограмм $ABCD$, E — середина стороны AB , T — середина стороны DC . Укажите среди векторов $\overrightarrow{AE}$, $\overrightarrow{BE}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{TD}$ и $\overrightarrow{TC}$ противоположно направленные векторы.
2. На прямой взяты произвольно пять точек: A , B , C , D и E . Найдите вектор $\overrightarrow{AE} - \overrightarrow{AC} + \overrightarrow{ED} - \overrightarrow{BD} + \overrightarrow{BC}$.
3. В равностороннем треугольнике MLK сторона равна 5 см. Найдите $|\overrightarrow{ML}| + |\overrightarrow{MK}|$ и $|\overrightarrow{ML} + \overrightarrow{MK}|$.
4. Начертите три противоположно направленных вектора $\vec{a}$, $\vec{b}$ и $\vec{c}$. Постройте вектор $\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 18

Умножение вектора на число

Вариант 1

1. Начертите два неколлинеарных вектора $\vec{a}$ и $\vec{b}$. Постройте векторы $3\vec{a}$ и $-0,5\vec{a} - 2\vec{b}$.
2. Дан треугольник ABC , N — середина медианы AO . Выразите вектор $\overrightarrow{AN}$ через векторы $\overrightarrow{AC} = \vec{m}$ и $\overrightarrow{AB} = \vec{n}$.
3. В треугольнике OAB $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$ и $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$. На луче BA взята точка C так, что $CA : AB = 2 : 1$. Выразите вектор $\overrightarrow{OC}$ через векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$.

Вариант 2

1. Начертите два неколлинеарных вектора $\vec{a}$ и $\vec{b}$. Постройте векторы $-2\vec{b}$ и $5\vec{a} + 3\vec{b}$.
2. Дан треугольник ABC , K — середина медианы AD . Выразите вектор $\overrightarrow{AK}$ через векторы $\overrightarrow{BA} = \vec{a}$ и $\overrightarrow{BC} = \vec{b}$.
3. В треугольнике OAB $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$ и $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$. На луче BA взята точка C так, что $CA : AB = 5 : 3$. Выразите вектор $\overrightarrow{OC}$ через векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$.

Вариант 3

1. Начертите два неколлинеарных вектора $\vec{a}$ и $\vec{b}$. Постройте векторы $-0,5\vec{a} - 0,4\vec{b}$ и $0,5(2\cdot 5\vec{a} - 6\cdot 0,4\vec{b})$.

2. Дан треугольник ABC , S — середина медианы AO . Выразите вектор $\overrightarrow{CS}$ через векторы $\overrightarrow{CA} = \vec{m}$ и $\overrightarrow{CB} = \vec{n}$.
3. В треугольнике OAB $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$ и $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$. На луче AB взята точка C так, что $AB : BC = 2 : 3$. Выразите вектор $\overrightarrow{OC}$ через векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$.

Вариант 4

1. Начертите два неколлинеарных вектора $\vec{a}$ и $\vec{b}$. Постройте векторы $5\vec{a} - \vec{b}$ и $0,3(-6 \cdot 2\vec{a} + 5 \cdot 0,6\vec{b})$.
2. Дан треугольник ABC , S — середина медианы AD . Выразите вектор $\overrightarrow{CS}$ через векторы $\overrightarrow{AB} = \vec{b}$ и $\overrightarrow{AC} = \vec{c}$.
3. В треугольнике OAB $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$ и $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$. На луче AB взята точка C так, что $AB : BC = 3 : 4$. Выразите вектор $\overrightarrow{OC}$ через векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$.

Средняя линия трапеции

Вариант 1

1. Разность большего и меньшего оснований трапеции равна 12 см. Средняя линия этой трапеции равна 14 см. Найдите основания трапеции.
2. В прямоугольной трапеции $ABCD$ ($\angle A = 90^\circ$) острый угол D равен 45° , меньшее основание равно 8 дм. Найдите среднюю линию трапеции, если диагональ AC делит трапецию на два прямоугольных треугольника.

Вариант 2

1. Средняя линия трапеции равна 20 см. Большее основание в три раза больше меньшего. Найдите основания трапеции.
2. В прямоугольной трапеции $ABCD$ ($\angle A = 90^\circ$) тупой угол C равен 135° . Найдите среднюю линию трапеции, если диагональ AC делит трапецию на два прямоугольных треугольника и площадь треугольника ABC равна 72 дм^2 .

Вариант 3

1. Высота, проведённая из вершины тупого угла равнобедренной трапеции, делит большее основание на отрезки 3 см и 8 см. Найдите среднюю линию и меньшее основание трапеции.

2. В прямоугольной трапеции $MNPQ$ ($\angle M = 90^\circ$) острый угол Q равен 30° , меньшее основание равно 5 дм. Найдите среднюю линию трапеции, если диагональ MP делит трапецию на два прямоугольных треугольника.

Вариант 4

1. Высота, проведённая из вершины тупого угла равнобедренной трапеции, делит большее основание в отношении $3 : 5$. Меньшее основание трапеции равно 8 см. Найдите среднюю линию и большее основание трапеции.
2. В прямоугольной трапеции $MNPQ$ ($\angle M = 90^\circ$) тупой угол P равен 150° , большее основание равно 40 дм. Найдите среднюю линию трапеции, если диагональ MP делит трапецию на два прямоугольных треугольника.

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

(по учебнику Л.С. Атанасяна и др.)

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Четырёхугольники

Вариант 1

1. В параллелограмме сторона равна 9 дм и составляет $\frac{3}{16}$ всего периметра. Найдите другие стороны параллелограмма.
2. Докажите, что параллелограмм, один из углов которого равен 90° , является прямоугольником.
3. Постройте ромб по двум диагоналям.

Вариант 2

1. Смежные стороны параллелограмма относятся как 2 : 5, а периметр его равен 42 дм. Определите стороны параллелограмма.
2. Докажите, что медиана прямоугольного треугольника, проведённая к гипотенузе, равна половине гипотенузы.
3. Постройте ромб по стороне и острому углу.

Вариант 3

1. В параллелограмме $MNPQ$ проведена биссектриса угла M , которая пересекает сторону NP в точке R . Найдите отрезки NR и RP , если $MN = 13$ см и $MQ = 17$ см.
2. Докажите, что параллелограмм является ромбом, если его диагонали взаимно перпендикулярны.
3. Постройте равнобедренную трапецию по большему основанию, острому углу и боковой стороне.

Вариант 4

1. В параллелограмме $MNPQ$ проведены биссектрисы углов M и Q , которые делят сторону NP на три части. Найдите каждую из них, если $MN = 4$ см и $MQ = 11$ см.
2. Докажите, что параллелограмм является ромбом, если его диагональ является биссектрисой его угла.
3. Постройте прямоугольную трапецию по основаниям и меньшей боковой стороне.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Площади. Теорема Пифагора

Вариант 1

1. Высота треугольника относится к основанию, как $2 : 5$, а площадь треугольника равна 80 дм^2 . Найдите высоту треугольника.
2. Найдите основания прямоугольной трапеции, если её большая диагональ равна 17 см , высота — 8 см , а площадь трапеции равна 100 см^2 .
3. Найдите сторону и площадь ромба, если его диагонали равны 30 см и 16 см .

Вариант 2

1. Высота треугольника относится к основанию, как $3 : 8$, а площадь треугольника равна 108 дм^2 . Найдите основание треугольника.
2. Найдите большую боковую сторону прямоугольной трапеции, если её основания равны 10 см и 34 см , а площадь равна 220 см^2 .
3. Найдите диагональ и площадь ромба, если вторая диагональ ромба равна 16 см , а боковая сторона равна 10 см .

Вариант 3

1. Высота параллелограмма равна 12 дм, его периметр равен 126 дм, а площадь — 420 дм^2 . Найдите вторую высоту параллелограмма.
2. Найдите боковую сторону равнобедренной трапеции, если её меньшее основание равно боковой стороне, площадь равна $48\sqrt{3} \text{ см}^2$, а острый угол трапеции равен 60° .
3. На стороне MN квадрата $MNPQ$ взята точка S такая, что $SP = \sqrt{149} \text{ см}$. Найдите площадь квадрата и длину отрезка MS , если $MP = 10\sqrt{2} \text{ см}$.

Вариант 4

1. Точка O пересечения диагоналей параллелограмма удалена от одной стороны параллелограмма на расстояние, равное 6 см. Найдите расстояние от точки O до второй стороны параллелограмма, если его площадь равна 312 см^2 , а периметр — 78 см.
2. Найдите меньшее основание равнобедренной трапеции, если оно равно боковой стороне, площадь трапеции равна $81\sqrt{3} \text{ см}^2$, а угол между высотой и боковой стороной трапеции равен 30° .
3. В прямоугольнике $ABCD$ на стороне BC взята точка S . Известно, что $AS = 13 \text{ см}$, $AD = 18 \text{ см}$ и $AB = 5 \text{ см}$. Найдите площадь трапеции $ASCD$ и длину отрезка SC .

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Подобие треугольников

Вариант 1

1. Стороны треугольника равны 10 см, 17 см и 21 см. Периметр подобного ему треугольника равен 72 см. Найдите стороны второго треугольника.
2. На стороне AB треугольника ABC взята точка D , на стороне BC — точка E . Найдите DB и BE , если $AD = 9$ дм, $DE = 4$ дм, $EC = 10,8$ дм, $AC = 10$ дм и $AC \parallel DE$.
3. В равнобедренном треугольнике основание равно 40 см, а боковая сторона — 25 см. Найдите тангенс угла при основании.

Вариант 2

1. Стороны треугольника относятся как 3 : 2 : 4. Периметр подобного ему треугольника равен 108 см. Найдите стороны второго треугольника.
2. На стороне MN треугольника MNP взята точка Q , на стороне NP — точка R . Найдите MQ , если $QN = 24$ дм, $NR = 16$ дм, $NP = 48$ дм и угол NPM равен углу NRQ .
3. В равнобедренном треугольнике боковая сторона равна 100 см, а высота, опущенная из вершины на основание, равна 80 см. Найдите тангенс угла при основании.

Вариант 3

1. В треугольниках ABC и DEF угол A равен углу D , а угол B равен углу E . Известно, что $BC = 25$ см, $EF = 18$ см, $AC - DF = 8,4$ см. Определите AC и DF .
2. В треугольнике PQS проведена биссектриса PT . Найдите стороны PQ и PS , если $QT = 6$ дм, $TS = 12$ дм и угол QPS в два раза больше угла QSP .
3. На стороне треугольника взята точка и из неё проведены прямые, параллельные двум другим сторонам так, что данный треугольник разбивается на два малых треугольника и четырёхугольник. Чему равна площадь исходного треугольника, если площади малых треугольников равны 32 дм^2 и 162 дм^2 ?

Вариант 4

1. В треугольниках ABC и DEF угол A равен углу E , а угол B равен углу D . Известно, что $AB = 8$ см, $BC = 10$ см, $DE = 6$ см, $AC - EF = 3$ см. Определите AC , EF и DF .
2. В треугольнике PQS проведена биссектриса PT . Найдите стороны PQ и PS , если $QT = 8$ дм, $TS = 10$ дм и угол QTP равен углу QPS .
3. На стороне треугольника взята точка и из неё проведены прямые, параллельные двум другим сторонам так, что данный треугольник разбивается на два малых треугольника и четырёхугольник. Чему равна площадь исходного треугольника, если площади малых треугольников равны 243 дм^2 и 27 дм^2 ?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Окружность

Вариант 1

1. Точка касания окружности, вписанной в равнобедренный треугольник, делит одну из боковых сторон на отрезки, равные 3 м и 5 м, считая от вершины. Найдите периметр треугольника.
2. В равнобедренную трапецию вписана окружность, которая делит боковую сторону на отрезки длиной 5 дм и 4 дм. Найдите основания трапеции.
3. В окружность вписан четырёхугольник, два угла которого равны 73° и 66° . Найдите оставшиеся углы четырёхугольника.

Вариант 2

1. В треугольник RST вписана окружность, которая касается сторон RS , ST и RT соответственно в точках M , N и P . Найдите $MR + RP$, если $RS = 15$ см, $ST = 19$ см и $RT = 9$ см.
2. В трапецию, периметр которой равен 36 дм, вписана окружность. Найдите среднюю линию трапеции.
3. В окружность вписана трапеция, острый угол между диагоналями которой равен 38° . Найдите углы этой трапеции, если большее основание трапеции проходит через центр окружности.

Вариант 3

1. В прямоугольный треугольник вписана окружность, радиус которой равен 15 см. Найдите периметр и площадь треугольника, если его гипотенуза равна 85 см.
2. В прямоугольную трапецию вписана окружность, радиус которой равен 3 дм. Найдите периметр трапеции, если разность большего и меньшего оснований равна 8 дм.
3. Около остроугольного равнобедренного треугольника описана окружность. Высота, опущенная из вершины на основание, делится центром окружности на отрезки 17 см и 8 см (считая от вершины). Найдите площадь треугольника.

Вариант 4

1. В прямоугольный треугольник вписана окружность. Найдите периметр и площадь треугольника, если точка касания делит гипотенузу на отрезки, равные 7,5 см и 5 см.
2. В равнобедренную трапецию $ABCD$ ($AB = CD$) вписана окружность с центром в точке O . Найдите периметр трапеции, если $OC = 6$ дм и $OD = 8$ дм.
3. Около равнобедренного треугольника, боковая сторона которого равна $16\sqrt{5}$ см, описана окружность радиуса 20 см. Найдите площадь треугольника.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5

Векторы

Вариант 1

1. В параллелограмме $ABCD$ точка E делит диагональ AC на части $AE : EC = 7 : 1$. Выразите векторы $\overrightarrow{AE}$ и $\overrightarrow{BD}$ через векторы $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$ и $\overrightarrow{AD} = \vec{b}$.
2. В равнобедренной трапеции $MNPQ$ острый угол равен 45° . Высота трапеции равна 9 см, большее основание равно 25 см. Найдите меньшее основание и среднюю линию.

Вариант 2

1. В параллелограмме $ABCD$ точка E делит диагональ BD на части $BE : ED = 5 : 2$. Выразите векторы $\overrightarrow{BE}$ и $\overrightarrow{AC}$ через векторы $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$ и $\overrightarrow{AD} = \vec{b}$.
2. В равнобедренной трапеции $MNPQ$ тупой угол равен 135° . Высота трапеции равна 10 см, меньшее основание равно 6 см. Найдите большее основание и среднюю линию.

Вариант 3

1. В параллелограмме $ABCD$ точка L — середина стороны AD , S — середина стороны DC . Выразите векторы $\overrightarrow{LC}$ и $\overrightarrow{SA}$ через векторы $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$ и $\overrightarrow{AD} = \vec{b}$.
2. В равнобедренной трапеции $ABCD$ угол CAD равен 45° . Высота трапеции равна 7 см. Найдите среднюю линию.

Вариант 4

1. В параллелограмме $ABCD$ точка L делит сторону BC на части $BL : LC = 2 : 3$. Выразите векторы $\overrightarrow{AL}$ и $\overrightarrow{LD}$ через векторы $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$ и $\overrightarrow{AD} = \vec{b}$.
2. В равнобедренной трапеции $ABCD$ средняя линия равна 11 см. Найдите высоту трапеции, если угол CAD равен 45° .

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 6

Годовая контрольная работа

Вариант 1

1. В равнобедренной трапеции большее основание равно 20 см, а диагональ трапеции делит острый угол пополам. Найдите среднюю линию трапеции, если периметр трапеции равен 56 см.
2. В равнобедренную трапецию вписана окружность, которая делит боковую сторону на отрезки длиной 6 дм и 8 дм. Найдите основания трапеции.
3. В окружность вписан четырёхугольник, два угла которого равны 59° и 68° . Найдите два оставшихся угла.
4. Точка C делит сторону AB треугольника OAB в отношении $2 : 3$, считая от вершины A . Найдите вектор $\overrightarrow{OC}$, если $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$ и $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$.

Вариант 2

1. В равнобедренной трапеции меньшее основание равно 7 см, а диагональ трапеции делит острый угол пополам. Найдите среднюю линию трапеции, если периметр трапеции равен 31 см.
2. В трапецию, периметр которой равен 36 дм, вписана окружность. Найдите среднюю линию трапеции.
3. В окружность вписана равнобедренная трапеция, острый угол между диагоналями которой равен 26° . Найдите углы трапеции, если одно из оснований трапеции проходит через центр окружности.
4. В треугольнике ABC на стороне BC взята точка D так, что $BD : DC = 5 : 7$. Найдите $\overrightarrow{AD}$, если $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$ и $\overrightarrow{AC} = \vec{b}$.

Вариант 3

1. Периметр равнобедренной трапеции $PQRT$ равен 84 см, а её средняя линия — 20 см. Из вершины Q проведена прямая QS параллельно боковой стороне RT (точка S лежит на основании PT). Найдите меньшее основание трапеции, если угол PQS равен углу RQS .
2. В прямоугольную трапецию вписана окружность радиуса 4,5 дм. Найдите периметр и площадь этой трапеции, если разность оснований трапеции равна 12 дм.
3. Около равнобедренного треугольника описана окружность. Высота, опущенная на основание, делится центром окружности на отрезки длиной 25 см и 7 см, считая от вершины. Найдите площадь треугольника.
4. Точка C делит сторону OA треугольника OAB в отношении $m : n$, считая от вершины O . Найдите вектор $\overrightarrow{BC}$, если $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$ и $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$.

Вариант 4

1. Периметр равнобедренной трапеции $PQRT$ равен 44 см, а её средняя линия — 16 см. Из вершины R проведена прямая RS параллельно боковой стороне PQ (точка S лежит на основании PT). Найдите большее основание трапеции, если RS — биссектриса угла QRT .
2. В равнобедренную трапецию $ABCD$ вписана окружность с центром в точке O . Найдите периметр и площадь трапеции, если $OC = 7$ дм, $OD = 24$ дм.
3. Около равнобедренного треугольника, боковая сторона которого равна 20 см, описана окружность радиуса 12,5 см. Найдите площадь треугольника.
4. Точка C делит сторону OA треугольника OAB в отношении $m : n$, считая от вершины O , а точка D делит сторону OB в отношении $r : s$, считая от вершины O . Найдите вектор $\overrightarrow{CD}$, если $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$ и $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$.

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ (по учебнику А. В. Погорелова)

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Свойства и признаки параллелограмма

Вариант 1

1. Найдите периметр параллелограмма $ABCD$, у которого острый угол A равен 60° . Известно, что $AB = 4$ см, BH — высота параллелограмма, отрезок $HD = 8$ см.
2. Найдите углы параллелограмма, если известно, что разность тупого и острого углов его равна 30° .
3. В параллелограмме $MNPQ$ стороны MN и MQ равны, причём $MN = NQ$. Найдите углы параллелограмма.

Вариант 2

1. Найдите периметр параллелограмма $ABCD$, у которого сторона AB равна 8 см. Диагонали параллелограмма пересекаются в точке S . Медиана SQ треугольника CSD равна 5 см.
2. Найдите углы параллелограмма, если известно, что сумма его острых углов равна 144° .
3. В параллелограмме $MNPQ$ стороны MN и MQ равны, причём угол MPQ равен 30° . Найдите углы параллелограмма.

Вариант 3

1. В параллелограмме $MNPQ$ проведена биссектриса ML острого угла M . Точка L лежит на стороне NP . Отрезок LP равен 3 дм, боковая сторона QP равна 8 дм. Найдите периметр параллелограмма $MNPQ$.
2. Найдите углы параллелограмма, если известно, что острый угол относится к тупому углу как 4 : 5.
3. В параллелограмме $ABCD$ проведена диагональ BD . Угол ABD равен 42° , а угол CBD равен 68° . Найдите углы параллелограмма.

Вариант 4

1. В параллелограмме $MNPQ$ проведена биссектриса NL тупого угла N . Точка L лежит на стороне MQ . Отрезок LQ равен 4 дм, боковая сторона QP равна 7 дм. Найдите периметр параллелограмма $MNPQ$.
2. Найдите углы параллелограмма, если известно, что тупой угол относится к острому углу как 3 : 2.
3. В параллелограмме $ABCD$ проведен отрезок DE (точка E лежит на стороне BC). Известно, что угол EDA равен 65° , а $EC = AB$. Найдите углы параллелограмма.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Прямоугольник, ромб, квадрат

Вариант 1

1. Биссектриса одного из углов прямоугольника делит сторону прямоугольника пополам. Найдите периметр прямоугольника, если его меньшая сторона равна 15 см.
2. В ромбе одна из диагоналей равна стороне. Определите углы ромба.
3. В равнобедренный прямоугольный треугольник, каждый катет которого равен 13 см, вписан квадрат, имеющий с ним один общий угол. Найдите периметр квадрата.

Вариант 2

1. Биссектриса одного из углов прямоугольника делит сторону прямоугольника пополам. Найдите периметр прямоугольника, если его большая сторона равна 20 см.
2. Сторона ромба образует с его диагоналями углы, разность которых равна 35° . Определите углы ромба.
3. В равнобедренный прямоугольный треугольник вписан квадрат так, что две его вершины находятся на гипотенузе, а две другие — на катетах. Определите сторону квадрата, если известно, что гипотенуза равна 15 дм.

Вариант 3

1. В прямоугольнике точка пересечения диагоналей отстоит от меньшей стороны на 4 см дальше, чем от большей стороны. Периметр этого прямоугольника равен 64 см. Определите его стороны.
2. Углы, образуемые стороной ромба с его диагоналями, относятся как 2 : 7. Определите углы ромба.
3. В квадрат вписан прямоугольник так, что на каждой стороне квадрата находится одна вершина прямоугольника и стороны прямоугольника параллельны диагоналям квадрата. Определите стороны этого прямоугольника, зная, что одна из них вдвое больше другой и что диагональ квадрата равна 40 дм.

Вариант 4

1. Задан прямоугольник $ABCD$. Точка M — середина стороны BC . Прямые MA и MD взаимно перпендикулярны. Периметр прямоугольника $ABCD$ равен 36 м. Определите его стороны.
2. Углы, образуемые стороной ромба с его диагоналями, относятся как 4 : 5. Определите углы ромба.
3. В квадрат вписан прямоугольник так, что на каждой стороне квадрата находится одна вершина прямоугольника и стороны прямоугольника параллельны диагоналям квадрата. Определите стороны этого прямоугольника, зная, что одна из них вдвое больше другой и что диагональ квадрата равна 36 см.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Теорема Фалеса. Средняя линия треугольника

Вариант 1

1. В треугольнике MNP через точку A , середину стороны MN , проведена прямая $AB \parallel MP$. Найдите отношение $NB : BP$, если точка B лежит на стороне NP .
2. Стороны треугольника равны 5 см, 12 см и 14 см. Найдите стороны треугольника, вершинами которого служат середины сторон данного треугольника.
3. В параллелограмме $MNPQ$ S — точка пересечения диагоналей, R — середина стороны MN . Известно, что $SR = 5$ см, $RN = 2$ см. Найдите периметр $MNPQ$.

Вариант 2

1. В треугольнике MNP через точку A , середину стороны MN , проведена прямая $AB \parallel MP$. Найдите отношение $NB : NP$, если точка B лежит на стороне NP .
2. Периметр треугольника равен 78 см. Найдите периметр треугольника, вершинами которого служат середины сторон данного треугольника.
3. В четырёхугольнике $MNPQ$ точки A , B , C и D , соответственно, середины сторон MN , NP , PQ , QM . Найдите сумму $AB + CD$, если $MP = 50$ см.

Вариант 3

1. На стороне MN треугольника MNP взята точка A так, что $MA : AN = 3 : 7$. Найдите отношение $NP : BP$, если $AB \parallel MP$ и точка B лежит на стороне NP .
2. Стороны треугольника относятся, как $7 : 8 : 12$. Середины сторон соединены последовательно. Периметр получившегося треугольника равен 81 дм. Найдите меньшую сторону данного треугольника.
3. В четырёхугольнике $MNPQ$ точки A , B , C и D — соответственно, середины сторон MN , NP , PQ , QM . Найдите сумму $AD + BC$, если $QN = 27$ см.

Вариант 4

1. На стороне MN треугольника MNP взята точка A так, что $MA : AN = 4 : 9$. Найдите отношение $NP : NB$, если $AB \parallel MP$ и точка B лежит на стороне NP .
2. Стороны треугольника относятся как $8 : 12 : 7$. Середины сторон соединены последовательно. Периметр получившегося треугольника равен 54 дм. Найдите большую сторону данного треугольника.
3. По разные стороны от прямой l взяты точки M и N на расстояниях 15 см и 7 см от неё. Найдите расстояние середины S отрезка MN от прямой l .

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 4

**Трапеция.
Средняя линия трапеции**

Вариант 1

1. Углы при большем основании трапеции равны 75° и 43° . Найдите углы при меньшем основании.
2. Разность оснований трапеции равна 14 дм. Найдите длину средней линии трапеции, если основания её относятся как $10 : 3$.
3. Концы M и N отрезка MN удалены от прямой l на расстояния 23 см и 17 см. Найдите расстояние от середины отрезка MN до прямой l , если прямая не пересекает отрезок MN .

Вариант 2

1. Тупой угол равнобокой трапеции равен 110° . Найдите оставшиеся углы этой трапеции.
2. Разность оснований трапеции равна 12 см, а её средняя линия равна 14 см. Найдите основания трапеции.
3. Найдите отрезок, соединяющий середины диагоналей трапеции, если большее основание трапеции равно 29 см, а меньшее равно 17 см.

Вариант 3

1. В прямоугольной трапеции $ABCD$ меньшее основание BC перпендикулярно боковой стороне AB . Диагональ AC равна боковой стороне CD , угол ACD равен 40° . Найдите углы этой трапеции.
2. В трапеции меньшее основание в 4 раза меньше большего. Средняя линия трапеции равна 20 см. Найдите основания трапеции.
3. Высота, проведённая из вершины тупого угла равнобокой трапеции, делит большее основание на отрезки длиной 9 см и 3 см. Найдите среднюю линию трапеции и меньшее основание.

Вариант 4

1. В прямоугольной трапеции $ABCD$ большее основание AD перпендикулярно боковой стороне AB . Диагональ AC равна боковой стороне CD , угол ACB равен 34° . Найдите углы этой трапеции.
2. Периметр равнобокой трапеции равен 86 дм, а её средняя линия равна 23 дм. Найдите боковую сторону этой трапеции.
3. Высота, проведённая из вершины тупого угла равнобокой трапеции, делит большее основание на два отрезка. Длина меньшего из них равна 5 см. Средняя линия трапеции равна 8 см. Найдите основания трапеции.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 5

Теорема Пифагора

Вариант 1

1. Найдите гипотенузу треугольника, зная его катеты:
 $a = 6$ см, $b = 8$ см.
2. Стороны прямоугольника равны 20 дм и 21 дм. Найдите его диагональ.
3. Основание равнобедренного треугольника равно 10 см, а боковая сторона равна 13 см. Найдите высоту треугольника.

Вариант 2

1. Найдите катет треугольника, зная его другой катет $a = 5$ см и гипотенузу $c = 13$ см.
2. Стороны прямоугольника равны 9 дм и 40 дм. Найдите радиус описанной окружности.
3. Основание равнобедренного треугольника равно 16 см, а высота равна 15 см. Найдите боковую сторону треугольника.

Вариант 3

1. Найдите сторону ромба, зная его диагонали:
 $d_1 = 30$ см и $d_2 = 16$ см.
2. Определите сторону квадрата, если она меньше диагонали на 3 дм.
3. Найдите стороны равнобедренного треугольника, если его высота равна 32 см, а боковая сторона относится к основанию как 17 : 30.

Вариант 4

1. Две стороны прямоугольного треугольника равны 10 см и 24 см. Найдите третью сторону.
2. Найдите диагонали ромба, если они относятся как 12 : 5, а периметр ромба равен 52 см.
3. Найдите боковую сторону и высоту равнобедренного треугольника, если его основание равно 240 см, а боковая сторона относится к высоте как 25 : 7.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 6

Неравенство треугольника

Вариант 1

1. Могут ли стороны треугольника быть равны 13 дм, 21 дм и 37 дм?
2. В равнобедренном треугольнике стороны равны 10 дм и 4 дм. Какая из сторон является основанием?
3. Докажите, что в любом треугольнике каждая сторона меньше половины периметра.

Вариант 2

1. Могут ли стороны треугольника быть равны 12,3 дм, 23,6 дм и 35,9 дм?
2. В треугольнике одна сторона равна 1,8 м, а другая 0,8 м. Определите третью сторону, зная, что она равна целому числу метров.
3. Докажите, что сумма расстояний какой-нибудь точки внутри треугольника до его вершин более половины периметра.

Вариант 3

1. Могут ли стороны треугольника относиться как 1 : 2 : 3?
2. Существует ли параллелограмм со сторонами 5 дм, 15 дм и диагональю 8 дм?
3. Докажите, что любая хорда окружности не больше диаметра.

Вариант 4

1. Могут ли стороны треугольника относиться как 5 : 6 : 7?
2. Существует ли ромб со стороной 10 дм и диагональю 20 дм?
3. Докажите, что сумма диагоналей параллелограмма меньше его периметра.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 7

Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике

Вариант 1

1. Найдите катеты прямоугольного треугольника, если гипотенуза равна 20 дм, а острый угол равен γ .
2. В прямоугольном треугольнике катет равен 9 м. Найдите второй катет, если тангенс противолежащего угла равен $1\frac{1}{8}$.
3. Стороны прямоугольника равны 9 см и $9\sqrt{3}$ см. Найдите углы, которые составляет диагональ со сторонами прямоугольника.

Вариант 2

1. В прямоугольном треугольнике катет равен 12 дм, а противолежащий угол равен β . Найдите второй катет и гипотенузу прямоугольного треугольника.
2. В прямоугольном треугольнике катет равен 18,2 м. Найдите его гипотенузу, если косинус прилежащего угла равен 0,91.
3. В прямоугольнике диагональ составляет угол 30° с одной из его сторон, равной $10\sqrt{3}$ см. Найдите диагональ и вторую сторону прямоугольника.

Вариант 3

1. В прямоугольном треугольнике катет равен 10 дм, а прилежащий угол равен α . Найдите второй катет и гипотенузу прямоугольного треугольника.
2. В прямоугольном треугольнике катет равен 8 м. Найдите гипотенузу треугольника, если косинус противолежащего угла равен 0,6.
3. Диагонали ромба равны $16\sqrt{3}$ см и 16 см. Найдите тупой угол ромба.

Вариант 4

1. В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 5 дм, а острый угол равен ϕ . Найдите прилежащий катет и его проекцию на гипотенузу.
2. В прямоугольном треугольнике катет равен 24 м. Найдите гипотенузу треугольника, если синус прилежащего угла равен $\frac{5}{13}$.
3. В ромбе сторона равна 22 см, а одна из диагоналей ромба равна $22\sqrt{3}$ см. Найдите острый угол ромба.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 8

Основные тригонометрические тождества. Значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса некоторых углов

Вариант 1

1. Упростите выражение: $1 + \operatorname{tg}^2 \beta$.
2. Вычислите: $5 \sin 60^\circ - 4 \operatorname{tg} 45^\circ \cos 30^\circ$.
3. Вычислите $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{5}{13}$.

Вариант 2

1. Упростите выражение: $1 + \operatorname{ctg}^2 \beta$.
2. Вычислите: $3 \operatorname{tg} 30^\circ - 2\sqrt{2} \sin 60^\circ \cos 45^\circ$.
3. Вычислите $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{15}{17}$.

Вариант 3

1. Упростите выражение: $\cos^2 \alpha + \operatorname{tg}^2 \alpha \cdot \cos^2 \alpha$.
2. Вычислите: $5\sqrt{2} \sin 30^\circ \cos 45^\circ - 2\sqrt{3} \operatorname{tg} 60^\circ$.
3. Вычислите $\operatorname{tg} \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{24}{25}$.

Вариант 4

1. Упростите выражение: $\frac{1 - \sin^2 \alpha}{\cos \alpha \cdot \sin \alpha}$.
2. Вычислите: $\sqrt{2} \sin 45^\circ \cos 60^\circ \operatorname{tg} 30^\circ - \sqrt{3} \operatorname{tg} 45^\circ$.
3. Вычислите $\operatorname{ctg} \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{21}{29}$.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 9

Расстояние между точками. Координаты середины отрезка

Вариант 1

1. Даны две точки: $P(-5; 6)$ и $H(2; 7)$. Докажите, что отрезок PH пересекает ось y и укажите, какую из полуосей оси y пересекает отрезок PH .
2. Какое расстояние от точки $A(4; -9)$ до оси x ?
3. Найдите координаты середины отрезка с концами $(3; -7)$ и $(9; 0)$.
4. На оси y найдите точку M , равноудаленную от точек $A(-5; 4)$ и $B(1; -2)$.

Вариант 2

1. Даны две точки: $M(-1; -3)$ и $N(5; -4)$. Докажите, что отрезок MN пересекает ось y и укажите, какую из полуосей оси y пересекает отрезок MN .
2. Какое расстояние от точки $F(-7; 8)$ до оси x ?
3. Дана середина отрезка $(0,5; -2,5)$ и один его конец $(-5; -3)$. Найдите второй конец отрезка.
4. На оси x найдите точку M , равноудаленную от точек $A(-4; 8)$ и $B(2; -5)$.

Вариант 3

1. Даны две точки: $A(1; -6)$ и $B(4; 9)$. Докажите, что отрезок AB пересекает ось x и укажите, какую из полуосей оси x пересекает отрезок AB .
2. Какое расстояние от точки $D(-3; 5)$ до оси y ?
3. Даны четыре вершины $M(-1; 2)$, $N(2; 1)$, $P(1; -3)$ и $Q(-2; -2)$ четырёхугольника $MNPQ$. Докажите, что $MNPQ$ — параллелограмм. Найдите координаты точки пересечения диагоналей параллелограмма.
4. На биссектрисе первого и третьего координатных углов найдите точку M , равноудалённую от точек $A(1; -3)$ и $B(-5; 2)$.

Вариант 4

1. Даны две точки: $A(-2; -4)$ и $B(5; 3)$. Докажите, что отрезок AB пересекает и ось x и ось y . Укажите, какие из полуосей оси x и оси y пересекает отрезок AB .
2. Какое расстояние от точки $E(-10; -3)$ до оси y ?
3. Даны три вершины $M(1; 2)$, $N(3; 3)$ и $P(4; 0)$ параллелограмма $MNPQ$. Найдите координаты четвёртой вершины Q и точки пересечения диагоналей параллелограмма.
4. На биссектрисе второго и четвёртого координатных углов найдите точку M , равноудалённую от точек $A(2; -4)$ и $B(-1; 5)$.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 10

Уравнение окружности

Вариант 1

1. Найдите на окружности $x^2 + y^2 = 58$ точки с абсциссой (-3) .
2. Центр окружности лежит на оси x , а радиус её равен 2 см. Найдите центр окружности, если она проходит через точку $(1; \sqrt{3})$.
3. Составьте уравнение окружности радиуса 3 см, касающейся отрицательных полуосей x и y .

Вариант 2

1. Найдите на окружности $x^2 + y^2 = 80$ точки с ординатой (-4) .
2. Центр окружности лежит на оси x , а радиус её равен 5 см. Найдите центр окружности, если она проходит через точку $(1; -3)$.
3. Составьте уравнение окружности радиуса 5 см, касающейся положительных полуосей x и y .

Вариант 3

1. Составьте уравнение окружности, диаметром которой является отрезок MN , где $M(-3; 0)$, $N(3; 2)$.



2. Центр окружности лежит на оси y , а радиус её равен 7 см. Найдите центр окружности, если она проходит через точку $(\sqrt{13}; -11)$.
3. Составьте уравнение окружности с центром в точке $(5; 1)$, касающейся оси x .

Вариант 4

1. Составьте уравнение окружности с центром в точке $(2; 1)$, проходящей через точку $(-1; 3)$.
2. Центр окружности лежит на оси y , а радиус её равен $\sqrt{14}$ см. Найдите центр окружности, если она проходит через точку $(\sqrt{5}; 7)$.
3. Составьте уравнение окружности с центром в точке $(-2; 3)$, касающейся оси y .



САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 11

Уравнение прямой

Вариант 1

1. Прямая задана уравнением $3x - 6y - 18 = 0$. Найдите точки пересечения прямой с осями координат.
2. Найдите точку пересечения прямых, заданных уравнениями: $2x + 5y - 9 = 0$ и $x - 3y + 1 = 0$.
3. Составьте уравнение прямой, проходящей через начало координат и точку $(4; 2)$.

Вариант 2

1. Прямая задана уравнением $2x + 5y - 10 = 0$. Найдите точки пересечения прямой с осями координат.
2. Найдите точку пересечения прямых, заданных уравнениями: $3x - y + 6 = 0$ и $0,5x + 2y - 12 = 0$.
3. Составьте уравнение прямой, проходящей через начало координат и точку $(-5; 3)$.

Вариант 3

1. Прямая задана уравнением $\frac{x}{2} + \frac{y}{3} - 1 = 0$. Найдите точки пересечения прямой с осями координат.
2. Найдите точку пересечения прямых, заданных уравнениями: $2x + 3y + 2 = 0$ и $4x - y - 3 = 0$.
3. Составьте уравнение прямой, проходящей через точку $(-7; 8)$ параллельно оси x .

Вариант 4

1. Прямая задана уравнением $0,5x - 1,5y = 4,5$. Найдите точки пересечения прямой с осями координат.
2. Найдите точку пересечения прямых, заданных уравнениями: $2x + 5y - 2,5 = 0$ и $x - 8y + 1,9 = 0$.
3. Составьте уравнение прямой, проходящей через точку $(-1; 9)$ параллельно оси y .

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 12

Угловой коэффициент в уравнении прямой.
Пересечение прямой с окружностью

Вариант 1

1. Прямая задана уравнением $5x - y + 11 = 0$. Найдите угловой коэффициент прямой.
2. Найдите точки пересечения окружности $(x - 3)^2 + (y - 2)^2 = 4$ и прямой $y = 2$.
3. Найдите точку касания окружностей:

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

Вариант 2

1. Прямая задана уравнением $2x + 3y + 8 = 0$. Найдите угловой коэффициент прямой.
2. Найдите точки пересечения окружности $(x + 4)^2 + (y + 3)^2 = 9$ и прямой $x + 4 = 0$.
3. Найдите точку касания окружностей:

$$\begin{cases} x^2 - 2x + y^2 - 3 = 0, \\ x^2 - 4x + y^2 + 3 = 0. \end{cases}$$

Вариант 3

1. Прямая задана уравнением $\frac{x}{4} - \frac{y}{2} = 1$. Найдите угловой коэффициент прямой.
2. Найдите точки пересечения окружности $(x-4)^2 + (y-2)^2 = 2$ и прямой $x - y - 2 = 0$.
3. Найдите точки пересечения окружностей: $(x+1)^2 + (y-1)^2 = 2$ и $(x-2)^2 + (y-1)^2 = 5$.

Вариант 4

1. Прямая задана уравнением $\frac{x}{5} + \frac{y}{3} = 1$. Найдите угловой коэффициент прямой.
2. Найдите точки пересечения окружности $(x-2)^2 + (y+2)^2 = 2$ и прямой $x + y = 0$.
3. Найдите точки пересечения окружностей: $(x-2)^2 + (y+2)^2 = 8$ и $(x-2)^2 + (y-4)^2 = 20$.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 13

Синус, косинус, тангенс и котангенс любого угла от 0° до 180°

Вариант 1

1. Найдите синус угла 135° .
2. Найдите значение $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = -0,8$.
3. Докажите, что для любого угла β , $0^\circ < \beta < 180^\circ$, справедливо равенство $\sin(180^\circ - \beta) = \sin \beta$.

Вариант 2

1. Найдите косинус угла 120° .
2. Найдите значение $\operatorname{ctg} \alpha$, если $\cos \alpha = 0,6$.
3. Докажите, что для любого угла β , $0^\circ < \beta < 180^\circ$, справедливо равенство $\cos(180^\circ - \beta) = -\cos \beta$.

Вариант 3

1. Найдите $5 \operatorname{ctg} 150^\circ$.
2. Найдите значение $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{\sqrt{5}}{5}$ и $0^\circ < \alpha < 90^\circ$.
3. Докажите, что для любого угла α , $0^\circ < \alpha < 180^\circ$, $\alpha \neq 90^\circ$, справедливо равенство $\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{tg} \alpha$.

Вариант 4

1. Найдите тангенс угла 120° .
2. Найдите значение $\operatorname{tg} \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{1}{5}$ и $90^\circ < \alpha < 180^\circ$.
3. Докажите, что для любого угла α , $0^\circ < \alpha < 180^\circ$, справедливо равенство $\operatorname{ctg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{ctg} \alpha$.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 14

Преобразования фигур

Вариант 1

1. Постройте точки, симметричные точкам $A(4; 5)$ и $B(2; 0)$ относительно начала координат.
2. Постройте точки, симметричные точкам $M(-3; 0)$ и $N(0; -5)$ относительно оси x .
3. Постройте точки, в которые переходят точки $P(1; 1)$ и $Q(-2; 2)$ при повороте около начала координат на угол 45° по часовой стрелке.

Вариант 2

1. Постройте точки, симметричные точкам $A(-2; 3)$ и $B(0; -5)$ относительно начала координат.
2. Постройте точки, симметричные точкам $M(-9; 2)$ и $N(5; -3)$ относительно оси x .
3. Постройте точки, в которые переходят точки $P(-3; 3)$ и $Q(2; -2)$ при повороте около начала координат на угол 45° против часовой стрелки.

Вариант 3

1. Постройте точки, симметричные точкам $A(1; -2)$ и $B(0; 3)$ относительно точки $C(2; 0)$.
2. Постройте точки, симметричные точкам $M(0; -2)$ и $N(5; -3)$ относительно оси y .
3. Постройте точки, в которые переходят точки $P(-4; 4)$ и $Q(0; -2)$ при повороте около точки $(1; 0)$ на угол 90° против часовой стрелки.

Вариант 4

1. Постройте точки, симметричные точкам $A(-5; -1)$ и $B(1; -7)$ относительно точки $C(0; -1)$.
2. Постройте точки, симметричные точкам $M(0,5; -1)$ и $N(-3; 0)$ относительно оси y .
3. Постройте точки, в которые переходят точки $P(-5; 5)$ и $Q(0; -3)$ при повороте около точки $(0; 1)$ на угол 90° по часовой стрелке.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 15

Движение

Вариант 1

1. Докажите, что при осевой симметрии прямая, перпендикулярная оси симметрии, переходит в себя.
2. Докажите, что при движении угол отображается на равный ему угол.
3. Докажите, что два квадрата равны (т.е. совмещаются движением), если равны у них стороны.

Вариант 2

1. Докажите, что при центральной симметрии прямая, проходящая через центр симметрии, переходит в себя.
2. Докажите, что при движении параллелограмм отображается на параллелограмм.
3. Докажите, что два параллелограмма равны (т.е. совмещаются движением), если равны соответственные смежные стороны и углы, заключённые между ними.

Вариант 3

1. Докажите, что при осевой симметрии прямая, параллельная оси симметрии, переходит в параллельную оси прямую.
2. Докажите, что при движении трапеция отображается на трапецию.
3. Докажите, что два ромба равны (т.е. совмещаются движением), если равны у них диагонали.

Вариант 4

1. Докажите, что при центральной симметрии прямая, не проходящая через центр симметрии, переходит в параллельную ей прямую.
2. Докажите, что при движении окружность отображается на окружность того же радиуса.
3. Докажите, что две окружности равного радиуса равны (т.е. совмещаются движением).

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 16

Параллельный перенос

Вариант 1

1. Параллельный перенос задаётся формулами:

$$\begin{cases} x' = x + 7, \\ y' = y - 5. \end{cases} \text{ В какие точки перейдут точки } K(3; -1) \text{ и } N(-7; 9)?$$

2. Параллельный перенос, переводящий точку $M(x; y)$ в $M'(x'; y')$, задается формулами:

$$\begin{cases} x' = x, \\ y' = y + 3. \end{cases} \text{ Какими формулами задается преобразование, переводящее точку } M'(x'; y') \text{ в } M(x; y)?$$

3. Существует ли параллельный перенос, при котором точка $A(4, 6)$ переходит в точку $A_1(14; -1)$, а точка $B(-5; 1)$ — в точку $B_1(5; -6)$? Если существует, то дайте его формулами.

Вариант 2

1. Параллельный перенос задаётся формулами:

$$\begin{cases} x' = x - 2, \\ y' = y + 4. \end{cases} \text{ Какие точки } K \text{ и } N \text{ при таком переносе переходят в точки } K_1(1; 5) \text{ и } N_1(3; 0)?$$

2. Параллельный перенос, переводящий точку $M(x; y)$ в

$$M'(x'; y'), \text{ задается формулами: } \begin{cases} x' = x + 8, \\ y' = y - 7. \end{cases}$$

Какими формулами задаётся преобразование, переводящее точку $M'(x'; y')$ в $M(x; y)$?

3. Существует ли параллельный перенос, при котором точка $A(-3, 8)$ переходит в точку $A_1(2; -4)$, а точка $B(1; 20)$ — в точку $B_1(5; 8)$? Если существует, то дайте его формулами.

Вариант 3

1. Задайте параллельный перенос формулами, если он переводит точку $K(3; 10)$ в точку $K_1(-1; -5)$.

2. Первый параллельный перенос задаётся формулами $\begin{cases} x' = x - 18, \\ y' = y + 27 \end{cases}$, а второй — формулами $\begin{cases} x'' = x' + 8, \\ y'' = y' - 12. \end{cases}$

Какими формулами задаётся преобразование, которое получается при последовательном выполнении первого и второго переносов?

3. Существует ли параллельный перенос, при котором точка $A(7, -9)$ переходит в точку $A_1(-1; 1)$, а точка $B(15; -3)$ — в точку $B_1(7; 7)$? Если существует, то задайте его формулами.

Вариант 4

1. Задайте параллельный перенос формулами, если он переводит точку $Q(-12; -15)$ в точку $Q_1(8; 9)$.

2. Первый параллельный перенос задаётся формулами $\begin{cases} x' = x + 2,5; \\ y' = y - 4,7 \end{cases}$, а второй — формулами $\begin{cases} x'' = x' - 4,8; \\ y'' = y' + 9,3. \end{cases}$

Какими формулами задаётся преобразование, которое получается при последовательном выполнении второго и первого переносов?

3. Существует ли параллельный перенос, при котором точка $A(3,5; 1,5)$ переходит в точку $A_1(1; 10)$, а точка $B(-2,5; -7)$ — в точку $B_1(-5; 1,5)$? Если существует, то задайте его формулами.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 17

Понятие вектора. Координаты вектора.

Равенство векторов

Вариант 1

1. На отрезке AB взята точка C . Определите векторы, одинаково направленные с вектором $\overrightarrow{BA}$.
2. Найдите число y , если $\overrightarrow{AB}(-4; 8)$, $A(1; 5)$ и $B(-3; y)$.
3. Найдите модуль (абсолютную величину) вектора $\overrightarrow{AB}$, если $A(1; -5)$ и $B(4; -1)$.

Вариант 2

1. На отрезке AB взята точка C . Определите векторы, противоположно направленные с вектором $\overrightarrow{BC}$.
2. Найдите координаты точки M , если $\overrightarrow{MK}(3; 7)$ и $K(1; 8)$.
3. Найдите модуль (абсолютную величину) вектора $\overrightarrow{BA}$, если $A(-7; 3)$ и $B(-10; 7)$.

Вариант 3

1. На прямой последовательно взяты четыре точки: A , B , C и D . Определите векторы, одинаково направленные с вектором $\overrightarrow{AC}$.
2. Найдите числа x и y , если $\overrightarrow{AB}(5; -7)$, $A(1; y)$ и $B(x; 3)$.
3. Найдите модуль (абсолютную величину) вектора $\overrightarrow{MN}$, если $M(-2; 8)$ и $N(3; 20)$.

Вариант 4

1. На прямой последовательно взяты четыре точки: A , B , C и D . Определите векторы, противоположно направленные с вектором $\overrightarrow{DC}$.
2. Найдите числа x и y , если $\overrightarrow{AB}(1, 5; 2, 4)$, $A(x; 0, 5)$ и $B(1, 2; y)$.
3. Найдите модуль (абсолютную величину) вектора $\overrightarrow{NM}$, если $M(3; -9)$ и $N(-9; -4)$.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 18

Сложение и вычитание векторов

Вариант 1

1. Даны три точки: $A(5; 3)$, $B(-1; 4)$ и $C(-3; 5)$. Найдите такую точку $D(x; y)$, чтобы векторы $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{CD}$ были равны.
2. Даны три точки: $M(1; 0)$, $N(3; -4)$ и $K(0; -2)$. Найдите координаты векторов $\overrightarrow{MN}$ и $\overrightarrow{MN} - \overrightarrow{MK}$.
3. Найдите модуль (абсолютную величину) вектора $\vec{a} - \vec{b}$, если $\vec{a}(3; 5)$ и $\vec{b}(0; 1)$.
4. Найдите равнодействующую сил $\vec{A}(1; 3)$, $\vec{B}(5; 6)$ и $\vec{M}(0; 3)$.

Вариант 2

1. Даны три точки: $A(5; 3)$, $B(-1; 4)$ и $C(-3; 5)$. Найдите такую точку $D(x; y)$, чтобы векторы $\overrightarrow{AC}$ и $\overrightarrow{BD} + \overrightarrow{DD}$ были равны.
2. Даны три точки: $M(1; 0)$, $N(3; -4)$ и $K(0; -2)$. Найдите координаты векторов $\overrightarrow{NK}$ и $\overrightarrow{NM} - \overrightarrow{NK}$.
3. Найдите модуль (абсолютную величину) вектора $\vec{a} + \vec{b}$, если $\vec{a}(3; 5)$ и $\vec{b}(0; 1)$.
4. Найдите равнодействующую сил $\vec{A}(0; 4)$, $\vec{B}(-1; 3)$ и $\vec{M}(5; 8)$.

Вариант 3

1. Даны три точки: $M(5; 3)$, $N(-1; 4)$ и $P(-3; 5)$. Найдите такую точку $K(x; y)$, чтобы векторы $\overrightarrow{KN}$ и $\overrightarrow{MN} + \overrightarrow{NP}$ были равны.
2. Даны три точки: $A(0; 2)$, $B(-3; 6)$ и $C(7; 0)$. Найдите координаты векторов $\overrightarrow{AC}$ и $\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AC} - \overrightarrow{BC}$.
3. Найдите модуль (абсолютную величину) вектора $\vec{a} + \vec{b} - \vec{c}$, если $\vec{a}(-1; 6)$, $\vec{b}(0; -5)$ и $\vec{c}(1; 2)$.
4. Найдите абсолютную величину равнодействующей сил $\vec{M}(5; 8)$ и $\vec{N}(3; -1)$.

Вариант 4

1. Даны три точки: $M(5; 3)$, $N(-1; 4)$ и $P(-3; 5)$. Найдите такую точку $K(x; y)$, чтобы векторы $\overrightarrow{KM} + \overrightarrow{MN}$ и $\overrightarrow{MP} + \overrightarrow{PN}$ были равны.
2. Даны три точки: $A(0; 2)$, $B(-3; 6)$ и $C(7; 0)$. Найдите координаты векторов $\overrightarrow{CB}$ и $\overrightarrow{BC} - \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CA}$.
3. Найдите модуль (абсолютную величину) вектора $-\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$, если $\vec{a}(-1; 6)$, $\vec{b}(0; -5)$ и $\vec{c}(1; 2)$.
4. Найдите абсолютную величину равнодействующей сил $\vec{M}(3; -2)$, $\vec{K}(5; 4)$ и $\vec{N}(3; 2)$.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 19

Умножение вектора на число

Вариант 1

1. Найдите координаты вектора $2\vec{a} + \vec{b}$, если $\vec{a}(1; 3)$ и $\vec{b}(-2; 0)$.
2. Дан вектор $\vec{a}(-3; -5)$. Найдите вектор $\vec{b}$, имеющий в три раза большую абсолютную величину и одинаково направленный с вектором $\vec{a}$.
3. Найдите абсолютную величину вектора $2\vec{a} - \vec{b}$, если $\vec{a}(2; -3)$ и $\vec{b}(-1; 3)$.

Вариант 2

1. Найдите координаты вектора $\vec{a} - 3\vec{b}$, если $\vec{a}(1; 3)$ и $\vec{b}(-2; 0)$.
2. Дан вектор $\vec{a}(4; -7)$. Найдите вектор $\vec{b}$, имеющий в два раза большую абсолютную величину и противоположно направленный с вектором $\vec{a}$.
3. Найдите абсолютную величину вектора $\vec{a} + 3\vec{b}$, если $\vec{a}(2; -3)$ и $\vec{b}(-1; 3)$.

Вариант 3

1. Найдите координаты вектора $-2\vec{a} + 4\vec{b}$, если $\vec{a}(-2; 8)$ и $\vec{b}(-0,5; -1,5)$.
2. Дан вектор $\vec{a}(2,5; -6)$. Найдите вектор $\vec{b}$, имеющий в два раза меньшую абсолютную величину и противоположно направленный с вектором $\vec{a}$.
3. Найдите абсолютную величину вектора $-2\vec{a} + 5\vec{b}$, если $\vec{a}(-1; 3)$ и $\vec{b}(2; -3)$.

Вариант 4

1. Найдите координаты вектора $3\vec{a} - 5\vec{b}$, если $\vec{a}(3,2; 0,7)$ и $\vec{b}(0,3; -2,1)$.
2. Дан вектор $\vec{a}(-0,72; 2,4)$. Найдите вектор $\vec{b}$, имеющий в три раза меньшую абсолютную величину и одинаково направленный с вектором $\vec{a}$.
3. Найдите абсолютную величину вектора $0,5\vec{a} + 0,3\vec{b}$, если $\vec{a}(-1; 3)$ и $\vec{b}(2; -3)$.

Коллинеарность векторов

Вариант 1

1. Известно, что векторы $\vec{a}(1; 5)$ и $\vec{b}(3; y)$ коллинеарны. Найдите число y .
2. Абсолютная величина вектора $\lambda \vec{a}$ равна 39. Найдите λ , если $\vec{a}(5; 12)$.
3. Даны векторы: $\vec{a}(1; -2)$, $\vec{b}(5; 3)$ и $\vec{c}(17; 5)$. Найдите такие числа x и y , чтобы выполнялось векторное равенство $\vec{c} = x\vec{a} + y\vec{b}$.

Вариант 2

1. Известно, что векторы $\vec{a}(2; -3)$ и $\vec{b}(x; 6)$ коллинеарны. Найдите число x .
2. Абсолютная величина вектора $\lambda \vec{a}$ равна 10. Найдите λ , если $\vec{a}(3; 4)$.
3. Даны векторы: $\vec{a}(-1; 5)$, $\vec{b}(2; -3)$ и $\vec{c}(-5; 11)$. Найдите такие числа x и y , чтобы выполнялось векторное равенство $\vec{c} = x\vec{a} + y\vec{b}$.

Вариант 3

1. Известно, что векторы $\vec{a}(x; 8)$ и $\vec{b}(2; x)$ коллинеарны. Найдите число x .
2. Абсолютная величина вектора $\lambda \vec{a}$ равна 5. Найдите λ , если $\vec{a}(6; -8)$.
3. Даны векторы: $\vec{a}(0; -3)$, $\vec{b}(-3; 5)$ и $\vec{c}(6; -19)$. Найдите такие числа x и y , чтобы выполнялось векторное равенство $\vec{c} = x\vec{a} + y\vec{b}$.

Вариант 4

1. Известно, что векторы $\vec{a}(5; y)$ и $\vec{b}(y; 125)$ коллинеарны. Найдите число y .
2. Абсолютная величина вектора $\lambda \vec{a}$ равна 1,3. Найдите λ , если $\vec{a}(-12; 5)$.
3. Даны векторы: $\vec{a}(2; 6)$, $\vec{b}(5; 7)$ и $\vec{c}(-9; -11)$. Найдите такие числа x и y , чтобы выполнялось векторное равенство $\vec{c} = x\vec{a} + y\vec{b}$.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 21

Скалярное произведение

Вариант 1

1. Найдите скалярное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$, если $\vec{a}(1; 3)$ и $\vec{b}(2; -4)$.
2. При каком значении x векторы $\vec{a}(5; -4)$ и $\vec{b}(2; x)$ перпендикулярны?
3. Найдите угол A треугольника ABC , если $A(1; 0)$, $B(4; 2)$ и $C(6; -1)$.

Вариант 2

1. Найдите скалярное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$, если $\vec{a}(0; 4)$ и $\vec{b}(-5; 0)$.
2. При каком значении x векторы $\vec{a}(-2; 9)$ и $\vec{b}(x; 3)$ перпендикулярны?
3. Найдите угол B треугольника ABC , если $A(1; 0)$, $B(4; 2)$ и $C(6; -1)$.

Вариант 3

1. Найдите скалярное произведение векторов $\vec{a} + \vec{b} - \vec{c}$ и $\vec{c}$, если $\vec{a}(2; -1)$, $\vec{b}(3; -4)$ и $\vec{c}(0; -1)$.
2. При каком значении x векторы $\vec{a} + x\vec{b}$ и $\vec{b}$ перпендикулярны, если $\vec{a}(-1; 1)$ и $\vec{b}(2; -1)$?
3. Найдите угол C треугольника ABC , если $A(1; 0)$, $B(4; 2)$ и $C(6; -1)$.

Вариант 4

1. Найдите скалярное произведение векторов $\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$ и $\vec{a}$, если $\vec{a}(2; -1)$, $\vec{b}(3; -4)$ и $\vec{c}(0; -1)$.
2. При каком значении x векторы $\vec{a} + x\vec{b}$ и $\vec{a}$ перпендикулярны, если $\vec{a}(0; -2)$ и $\vec{b}(3; 1)$?
3. Найдите угол между векторами $\overrightarrow{BC} + \overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{BC}$, если $A(1; 0)$, $B(4; 2)$ и $C(6; -1)$.

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

(По учебнику А. В. Погорелова)

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Трапеция. Средние линии треугольника и трапеции

Вариант 1

1. В равнобокой трапеции $MNPQ$ диагональ MP перпендикулярна боковой стороне PQ . Найдите углы трапеции, если $\angle PMQ = 40^\circ$.
2. В прямоугольной трапеции $ABCD$ ($\angle A = 90^\circ$) боковая сторона CD равна 4 м, угол CDA равен 60° , меньшее основание BC равно 5 м. Найдите среднюю линию трапеции.
3. Периметр равнобокой трапеции равен 56 см, а большее основание — 20 см. Диагональ трапеции является биссектрисой острого угла. Найдите среднюю линию трапеции.
4. На стороне BC треугольника ABC взята точка A_1 так, что $BA_1 : A_1C = 2 : 1$. Отрезок AA_1 пересекает медиану CC_1 в точке O . Найдите отношение $CO : CC_1$.

Вариант 2

1. В трапеции $MNPQ$ диагональ MP перпендикулярна боковой стороне PQ . Найдите углы трапеции, если $\angle PQM = 56^\circ$ и $MN = NP$.
2. В равнобокой трапеции $ABCD$ ($AB = CD$) диагональ $AC = 22$ дм, $\angle CAD = 60^\circ$. Найдите среднюю линию трапеции.
3. В равнобокой трапеции острый угол равен 45° , высота равна 6 см, а средняя линия равна 10 см. Определите основания трапеции.
4. На стороне AB треугольника ABC взята точка C_1 так, что $AC_1 : C_1B = 1 : 2$. Отрезок CC_1 пересекает медиану AA_1 в точке O . Найдите отношение $AO : OA_1$.

Вариант 3

1. В прямоугольной трапеции $ABCD$ ($\angle A = 90^\circ$) диагональ AC составляет с меньшим основанием BC угол, равный 57° . Найдите углы трапеции, если $\angle CDA = 63^\circ$.
2. В равнобокой трапеции $ABCD$ ($AB = CD$) диагональ AC составляет с большим основанием угол, равный 45° . Найдите среднюю линию трапеции, если высота CH трапеции равна 7 дм.
3. Прямоугольная трапеция делится диагональю на два треугольника: прямоугольный и равнобедренный со стороной 10 см. Определите среднюю линию трапеции.
4. На стороне BC треугольника ABC взята точка A_1 так, что $BA_1 : A_1C = 2 : 1$. Отрезок AA_1 пересекает медиану CC_1 в точке O . Найдите отношение $AO : OA_1$.

Вариант 4

1. В трапеции $ABCD$ диагональ BD составляет с боковой стороной AB угол, равный 81° . Найдите углы трапеции, если $AB = BC = CD$.
2. В равнобокой трапеции $ABCD$ ($AB = CD$) меньшее основание BC равно боковой стороне. Острый угол трапеции равен 60° . Найдите среднюю линию трапеции, если большее основание трапеции равно 14 м.
3. Периметр равнобокой трапеции $PQRT$ равен 80 см, а средняя линия — 20 см. Биссектриса QS (S лежит на основании PT) тупого угла Q параллельна боковой стороне RT . Найдите меньшее основание QR трапеции.
4. На стороне AB треугольника ABC взята точка C_1 так, что $AC_1 : C_1B = 1 : 2$. Отрезок CC_1 пересекает медиану AA_1 в точке O . Найдите отношение $CO : CC_1$.

Теорема Пифагора

Вариант 1

1. В параллелограмме $MNPQ$ разность сторон MN и NP равна 2 см, а диагональ NQ является высотой параллелограмма. Найдите NQ , если периметр параллелограмма равен 60 см.
2. Боковые стороны прямоугольной трапеции равны 6 см и 10 см. Меньшая диагональ трапеции равна боковой стороне. Найдите основания трапеции.
3. Диагонали ромба равны 24 дм и 70 дм. Найдите сторону ромба.

Вариант 2

1. В параллелограмме $MNPQ$ разность сторон MN и NP равна 3 см, а диагональ NQ является высотой параллелограмма. Найдите периметр параллелограмма, если $NQ = 5\sqrt{3}$ см.
2. В прямоугольной трапеции большая боковая сторона равна 13 см, а большее основание — 24 см. Найдите периметр трапеции, если меньшая диагональ трапеции равна боковой стороне.
3. В ромбе диагональ равна 18 дм, а сторона равна 41 дм. Найдите вторую диагональ ромба.

Вариант 3

1. В треугольнике ABC сторона $AB = 26$ дм, сторона $BC = 25$ дм, а высота BD треугольника ABC равна 24 дм. Найдите периметр треугольника.
2. На стороне MN квадрата $MNPQ$, равной 8 см, взята точка S . Найдите длину отрезка SP , если SQ равно 10 см.
3. Диагонали трапеции перпендикулярны и равны 20 см и 21 см. Меньшее основание равно 5 см. Найдите большее основание.

Вариант 4

1. В треугольнике ABC сторона $AB = 34$ дм, сторона $BC = 50$ дм, а периметр треугольника ABC равен 140 дм. Найдите высоту BD треугольника.
2. На стороне MN квадрата $MNPQ$ с диагональю, равной $10\sqrt{2}$ см, взята точка S . Найдите длину отрезка MS , если SP равно $\sqrt{149}$ см.
3. Диагонали трапеции перпендикулярны и равны 12 см и 35 см. Найдите меньшее основание трапеции, если большее основание равно 27 см.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Прямоугольный треугольник

Вариант 1

1. В прямоугольном треугольнике ABC катет BC равен 24 см, котангенс угла A равен $\frac{5}{12}$. Найдите гипотенузу AB треугольника.
2. В равностороннем треугольнике высота равна $2\sqrt{3}$ см. Найдите сторону треугольника.
3. В трапеции меньшее основание равно $\sqrt{3}$ дм, а высота — 9 дм. Острые углы трапеции равны 60° и 45° . Найдите большее основание.
4. В равнобокой трапеции боковая сторона равна 17 см, большее основание равно 19 см, а меньшее — 3 см. Найдите синус и косинус острого угла трапеции.

Вариант 2

1. В прямоугольном треугольнике ABC катет AC равен 7 см, косинус угла B равен 0,96. Найдите гипотенузу AB треугольника.
2. В равностороннем треугольнике сторона больше высоты на $(2 - \sqrt{3})$ см. Найдите сторону треугольника.
3. В трапеции большее основание равно $6(3 + 2\sqrt{3})$ дм, а высота — 12 дм. Острые углы трапеции равны 30° и 45° . Найдите меньшее основание.
4. В прямоугольной трапеции меньшая боковая сторона равна 8 см, большее основание равно 16 см, а меньшее — 10 см. Найдите синус и косинус острого угла трапеции.

Вариант 3

1. В прямоугольном треугольнике ABC гипотенуза AB равна 34 см, котангенс угла A равен $\frac{8}{15}$. Найдите катеты треугольника.
2. Из одной точки проведены к данной прямой перпендикуляр и две наклонные. Известно, что перпендикуляр равен 12 см, а наклонные — 13 см и 37 см. Найдите разность проекций этих наклонных на данную прямую.
3. В треугольнике ABC проведена высота BD . Известно, что $\angle A = 60^\circ$, $\angle C = 45^\circ$, а отрезок $AD = 6$ дм. Найдите сторону BC .
4. В прямоугольном треугольнике ABC угол C равен 90° , высота CD равна 4 см, а отрезок $DB = 6$ см. Найдите синус и тангенс угла A .

Вариант 4

1. В прямоугольном треугольнике ABC угол C равен 90° , синус угла A равен $\frac{21}{29}$, $AC = 40$ см. Найдите AB и BC .
2. Из одной точки проведены к данной прямой перпендикуляр и две наклонные. Найдите длину перпендикуляра, если две наклонные равны 41 см и 50 см, а их проекции на данную прямую относятся как 3 : 10.
3. В треугольнике ABC проведена высота BD . Известно, что $\angle A = 45^\circ$, $\angle C = 30^\circ$, а отрезок $DC = 3$ дм. Найдите сторону AB .
4. В прямоугольном треугольнике ABC угол C равен 90° , высота CD равна 5 см, а отрезок $DA = 7$ см. Найдите косинус и котангенс угла B .

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Декартовы координаты

Вариант 1

1. Найдите координаты середины отрезка AB , если $A(3; 5)$, $B(-7; -9)$.
2. Составьте уравнение прямой, проходящей через две точки: $A(1; 2,5)$ и $B(-2; 5,5)$.
3. Составьте уравнение окружности с центром в точке $(8; -3)$, проходящей через начало координат.
4. Найдите значение $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{2}{3}$ и $90^\circ < \alpha < 180^\circ$.
5. Прямая $y = kx$ проходит через центр окружности $(x-3)^2 + (y+9)^2 = 17$. Найдите число k .

Вариант 2

1. Найдите длину отрезка AB , если $A(2; 7)$, $B(-2; 3)$.
2. Составьте уравнение прямой, проходящей через две точки: $A(2; 25)$ и $B(-1; 4)$.
3. Составьте уравнение окружности с центром в точке $(4; -7)$, проходящей через точку $(-5; 0)$.
4. Найдите значение $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{1}{4}$.
5. Прямая $y = kx$ проходит через центр окружности $(x+5)^2 + (y-4)^2 = 13$. Найдите число k .

Вариант 3

1. Найдите длину медианы AD треугольника ABC , если $A(-3; 7)$, $B(2; -3)$ и $C(-6; 5)$.
2. Чему равен коэффициент a в уравнении прямой $ax - 2y + 19 = 0$, если она проходит через точку $(-1; 8)$.
3. Найдите координаты точек пересечения прямой $x = 3$ и окружности $x^2 - 2x + y^2 - 7 = 0$.
4. Найдите значение $\operatorname{tg} \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{1}{\sqrt{6}}$.
5. Прямая $y = 3x + b$ проходит через центр окружности $(x - 5)^2 + (y - 17)^2 = 7$. Найдите число b .

Вариант 4

1. Найдите длину медианы BD треугольника ABC , если $A(-2; 3)$, $B(3; -7)$ и $C(6; -5)$.
2. Чему равен коэффициент b в уравнении прямой $5x + by + 17 = 0$, если она проходит через точку $(-3; 0,5)$.
3. Найдите координаты точек пересечения двух окружностей $x^2 - 4x + y^2 + 4y = 8$ и $x^2 + 4x + y^2 - 4y = 8$.
4. Найдите значение $\operatorname{tg} \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{21}{29}$ и $90^\circ < \alpha < 180^\circ$.
5. Прямая $y = 5x + 2b$ проходит через центр окружности $x^2 - 2x + y^2 + 4y - 21 = 0$. Найдите число b .

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5

Векторы

Вариант 1

1. Дан параллелограмм $ABCD$, O — точка пересечения диагоналей AC и BD . Укажите три пары равных по абсолютной величине и противоположно направленных векторов.
2. Найдите число y , если абсолютная величина вектора $\vec{b}(12; y)$ равна 13.
3. В прямоугольном треугольнике ABC угол B прямой, $AB = 5$ см, $BC = 12$ см. Найдите $|\vec{BA}| - |\vec{BC}|$ и $|\vec{BA} - \vec{BC}|$.
4. Найдите единичный вектор, коллинеарный вектору $\vec{a}(-3; 4)$, одинаково с ним направленный.

Вариант 2

1. Дан параллелограмм $ABCD$, O — точка пересечения диагоналей AC и BD . Укажите три пары равных по абсолютной величине и одинаково направленных векторов.
2. Найдите число y , если абсолютная величина вектора $\vec{b}(3; y)$ равна $\sqrt{10}$.
3. В прямоугольном треугольнике ABC угол B прямой, $AB = 10$ см, $BC = 24$ см. Найдите $|\vec{AB}| + |\vec{BC}|$ и $|\vec{AB} + \vec{BC}|$.
4. Найдите единичный вектор, коллинеарный вектору $\vec{a}(8; -6)$, одинаково с ним направленный.

- 

- 

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 6

Годовая контрольная работа

Вариант 1

1. Найдите угол MLN и абсолютную величину вектора $\overrightarrow{LN}$, если $L(1; 0)$, $M(3; -4)$ и $N(11; 5)$.
2. Диагонали ромба равны 60 см и 32 см. Найдите периметр ромба.
3. В равнобокой трапеции основания равны 7 см и 23 см. Высота трапеции равна 15 см. Найдите её периметр и среднюю линию.
4. На прямой $y = -x$ найдите точку, равноудалённую от начала координат и от точки $M(3; -2)$.

Вариант 2

1. Найдите угол BCA , если $A(-2; -4)$, $B(-2; 0)$ и $C(2; -4)$.
2. Сторона ромба равна 25 см, а одна из диагоналей его равна 14 см. Найдите вторую диагональ ромба.
3. В равнобокой трапеции основания равны 7 см и 15 см, а боковая сторона равна 5 см. Найдите её высоту и среднюю линию.
4. На прямой $y = x$ найдите точку, равноудалённую от начала координат и от точки $M(7; -5)$.

Вариант 3

1. Даны векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$. Найдите квадрат абсолютной величины вектора $\vec{a} + \vec{b}$, если известно, что $|\vec{a}| = 2$ и $|\vec{b}| = \sqrt{3}$, а угол между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$ равен 30° .
2. В треугольнике MNP проведена высота NQ . Известно, что $MN = 13$ см, $NP = \sqrt{74}$ см, а $NQ = 5$ см. Найдите третью сторону треугольника.
3. В прямоугольной трапеции меньшая диагональ равна боковой стороне. Боковые стороны трапеции равны 17 см и 15 см. Найдите среднюю линию трапеции.
4. В трапеции $ABCD$ основание AD в 6 раз больше основания BC . Найдите координаты точки D , если $A(0; 5)$, $B(-1; 0)$ и $C(4; 4)$.

Вариант 4

1. Даны векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$. Найдите квадрат абсолютной величины вектора $\vec{a} + \vec{b}$, если известно, что $|\vec{a}| = 1$ и $|\vec{b}| = 4$, а угол между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$ равен 60° .
2. В треугольнике MNP проведена высота NQ . Известно, что $MQ = 8$ см, $QP = 2,5$ см, а $NQ = 6$ см. Найдите периметр треугольника MNP .
3. В прямоугольной трапеции меньшая диагональ равна боковой стороне. Высота трапеции равна 12 см, а боковая сторона — 13 см. Найдите среднюю линию трапеции.
4. В трапеции $ABCD$ основание AD в 3 раза больше основания BC . Найдите координаты точки C , если $A(2; 3)$, $B(-1; 3)$ и $D(8; 12)$.

ДЛЯ ТЕХ, КТО ЛЮБИТ ГЕОМЕТРИЮ

ДОМАШНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

ДОМАШНЯЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Подобие треугольников

Вариант 1

1. Площадь треугольника ABC равна 128 см^2 . На стороне AB взята точка T , а стороне BC — точка S так, что $AT = 3TB$, $CS = 3SB$. Найдите площадь треугольника TSQ , если точка Q — середина стороны AC .
- 2*. В равнобедренном треугольнике ABC ($AB = BC$) точка O — середина высоты BH . Луч CO пересекает сторону AB в точке D . Найдите площадь треугольника ADC , если площадь треугольника ABC равна 255 дм^2 .
- 3*. Диагонали трапеции разбивают её на четыре треугольника. Два из них, прилежащие к основаниям трапеции, имеют площади 12 м^2 и 27 м^2 . Найдите площади оставшихся треугольников.
- 4*. Внутри треугольника произвольно взята точка и проведены прямые, параллельные сторонам треугольника. Найдите площадь исходного треугольника, если площади получившихся треугольников равны 27 см^2 , 12 см^2 и 75 см^2 .
- 5*. Через точку M стороны AC треугольника ABC проведены прямые MK и MP параллельно соответственно BC и AB . Найдите площадь треугольника MKP , если площади треугольников AKM и MPC равны соответственно 25 дм^2 и 49 дм^2 .

Вариант 2

1. Площадь треугольника ABC равна 243 см^2 . Точки D и K лежат на сторонах AB и CB так, что $AD : DB = CK : KB = 2 : 7$. Найдите площадь треугольника DKE , если точка E лежит на стороне AC .
- 2*. В равнобедренном треугольнике ABC ($AB = BC$) точка D — середина высоты BH . Лучи CD и AD пересекают стороны AB и BC соответственно в точках E и F . Найдите площадь четырехугольника $BEDF$, если площадь треугольника ABC равна 954 дм^2 .
- 3*. Диагонали трапеции разбивают её на четыре треугольника. Два из них, прилежащие к основаниям трапеции, имеют площади 12 м^2 и 75 м^2 . Найдите площадь трапеции.
- 4*. Внутри треугольника произвольно взята точка и проведены прямые, параллельные сторонам треугольника. Найдите сумму площадей образовавшихся параллелограммов, если площади получившихся треугольников равны 50 см^2 , 18 см^2 и 128 см^2 .
- 5*. В треугольнике ABC на стороне AC взята точка P . Через неё проведены лучи PD и PF параллельно соответственно сторонам BC и AB . Площади треугольников ADP и PFC соответственно равны 28 дм^2 и 63 дм^2 . Найдите площадь треугольника ABC .

ДОМАШНЯЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Окружность

Вариант 1

1. В прямоугольном треугольнике ABC из вершины C прямого угла проведена высота CD . В треугольники ACD и BDC вписаны окружности, радиусы которых равны 5 см и $\sqrt{11}$ см. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник ABC .
- 2*. В треугольнике ABC $AB = 15$ см, $BC = 13$ см, $AC = 14$ см. Найдите радиус окружности, центр которой находится на высоте BD , и окружность касается сторон AB и AC .
3. В прямоугольном треугольнике PQR с катетами $PR = 3$ см, $QR = 4$ см проведена окружность, проходящая через вершины P и R . Найдите радиус окружности, если её центр находится на высоте, проведённой из вершины прямого угла.
4. Дан равносторонний треугольник ABC и такая точка D вне треугольника, что $DB = BC$, а угол CBD равен 84° . Найдите угол ADC .

Вариант 2

1. В прямоугольном треугольнике ABC из вершины C прямого угла проведена высота CD . В треугольники ACD и BDC вписаны окружности, радиусы которых равны $\sqrt{53}$ см и $\sqrt{47}$ см. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник ABC .



- 2*. В тупоугольном треугольнике ABC стороны $AB = BC = 5$ см и $AC = \sqrt{80}$ см. Найдите радиус окружности, касающейся стороны AB и продолжения стороны BC , центр которой находится на высоте треугольника, проведенной из вершины A .
3. В прямоугольном треугольнике PQR с катетом $QR = 5$ см и гипотенузой $PQ = 13$ см проведена окружность, проходящая через вершины Q и R . Найдите радиус окружности, если её центр находится на высоте, проведенной из вершины прямого угла.
4. Дан равносторонний треугольник OAB и такая точка C вне треугольника, что $OC = AB$, а угол COA равен 79° . Найдите угол ACB .



ДОМАШНЯЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Вычисление площадей

Вариант 1

- 1*. В треугольнике ABC точки D, L, F выбраны на сторонах AB, BC и AC так, что $AD : AB = BL : BC = CF : CA = 1 : 3$. Точки D, L, F соединены соответственно с вершинами C, A, B . Найдите площадь образовавшегося треугольника MPT , если площадь треугольника ABC равна 294 см^2 и AL пересекает BF в точке P , BF пересекает CD в точке T , CD пересекает AL в точке M .
2. В прямоугольнике $ABCD$, длины сторон которого $AD = 24 \text{ дм}$, $AB = 10 \text{ дм}$, проведены AM и CF — соответственно биссектрисы треугольников BAC и ACD . Вычислите площадь четырёхугольника $AMCF$.
3. В треугольнике даны длины трёх сторон 315 см , 325 см и 80 см . Найдите площадь треугольника и высоту, опущенную на большую сторону.
- 4*. В треугольнике две стороны равны 6 дм и 8 дм . Найдите третью сторону и площадь треугольника, если медианы данных сторон взаимно перпендикулярны.

Вариант 2

- 1*. В треугольнике MNK точки A, B, C выбраны на сторонах MN, NK и KM так, что $MA : AN = NB : BK = KC : CM = 1 : 3$. Точки A, B, C соединены соответственно с вершинами K, M, N . Найдите площадь образовавшегося треугольника SPT , если площадь тре-

угольника MNK равна 182 см^2 и MB пересекает AK в точке S , NC пересекает AK в точке T , BM пересекает NC в точке P .

2. В прямоугольнике $ABCD$, длины сторон которого $AD = 7 \text{ дм}$, $AB = 3 \text{ дм}$, проведены BM и DN — соответственно биссектрисы треугольников ABC и ADC . Вычислите площадь четырёхугольника $BMDN$.
- 3*. В треугольнике даны длины трёх сторон 29 см , 27 см и 52 см . Найдите площадь треугольника и высоту, опущенную на меньшую сторону.
- 4*. Найдите длину основания AC и площадь равнобедренного треугольника ABC , если длина биссектрисы $AD = 2 \text{ дм}$ и $AD = BD$.

ДОМАШНЯЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Нахождение медиан, биссектрис и высот треугольника

Вариант 1

1. В прямоугольном треугольнике известны два катета: $a = 12$ см и $b = 16$ см. Найдите медианы треугольника.
2. В прямоугольном треугольнике катеты равны $2\sqrt{5}$ см и $\sqrt{5}$ см. Найдите высоту, опущенную на гипотенузу.
3. В прямоугольном треугольнике ABC известны гипотенуза AB , равная 82 см, и косинус угла ABC , равный $\frac{40}{41}$. Найдите медианы m_A , m_C и биссектрису l_A .
- 4*. В прямоугольном треугольнике ABC известны катет $BC = 16$ см и косинус угла A , равный $\frac{3}{5}$. Найдите гипотенузу AB , медианы m_A , m_C , биссектрису l_B и высоту h_C .

Вариант 2

- 1*. В прямоугольном треугольнике известны два катета: $a = 6$ см и $b = 8$ см. Найдите биссектрисы треугольника.
2. В прямоугольном треугольнике катеты относятся как 20 : 21, а его площадь равна 840 см^2 . Найдите высоту, опущенную на гипотенузу.
3. В прямоугольном треугольнике ABC известны гипотенуза c , равная 41 см, и косинус угла B , равный $\frac{9}{41}$. Найдите медианы m_B , m_C и биссектрису l_B .
- 4*. В прямоугольном треугольнике ABC известны катет $BC = 35$ см и гипотенуза $AB = 125$ см. Найдите медианы m_B , m_C , биссектрису l_C и высоту h_C .

ДОМАШНЯЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 5

Вписанные и описанные треугольники

Вариант 1

- 1*. В треугольнике даны длины трёх сторон: 35 см, 29 см и 8 см. Найдите радиусы вписанной и описанной окружностей.
2. Катеты прямоугольного треугольника равны 12 см и 5 см. Найдите квадрат расстояния от центра вписанной окружности до центра описанной около треугольника окружности.
3. В равнобедренный треугольник, боковая сторона которого равна 20 дм, а основание — 24 дм, вписан круг. Определите расстояние между точками касания, находящимися на боковых сторонах.
- 4*. Вычислите катеты прямоугольного треугольника, если известно, что катеты относятся как 3 : 4 и радиус описанной окружности больше радиуса вписанной окружности на 7,5 см.
5. В равнобедренном треугольнике центр вписанной окружности делит его высоту в отношении 12 : 5, боковая сторона равна 60 см. Найдите основание треугольника и радиус вписанной окружности.

Вариант 2

- 1*. В треугольнике даны длины трёх сторон: 315 см, 325 см и 80 см. Найдите радиусы вписанной и описанной окружностей.

2. Катет и гипотенуза прямоугольного треугольника равны 8 см и 10 см. Найдите квадрат расстояния от центра вписанной окружности до центра описанной около треугольника окружности.
3. В равнобедренный треугольник, боковая сторона которого равна 13 дм, а высота — 12 дм, вписан круг. Определите расстояние между точками касания, находящимися на боковых сторонах.
4. Вычислите гипотенузу прямоугольного треугольника, если известно, что катеты относятся как $12 : 5$ и радиус описанной окружности больше радиуса вписанной окружности на 9 см.
5. В равнобедренном треугольнике радиус вписанной окружности составляет $\frac{2}{7}$ его высоты, а периметр треугольника равен 56 см. Найдите основание треугольника и радиус вписанной окружности.

ДОМАШНЯЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 6

Вписанные и описанные четырёхугольники

Вариант 1

- 1*. Площадь равнобедренной трапеции, описанной около круга, равна 800 см^2 . Определите радиус круга, если острый угол трапеции равен 30° .
- 2*. В треугольнике ABC биссектрисы AD и CM пересекаются в точке L . Четыре точки M, B, D и L лежат на одной окружности. Найдите угол ABC .
- 3*. В ромб, площадь которого равна 100 м^2 , а острый угол α , вписана окружность. Определите площадь четырёхугольника, вершинами которого являются точки касания окружности со сторонами ромба.
4. В прямоугольную трапецию с острым углом α вписана окружность радиуса 5 см . Найдите периметр трапеции, если известно, что $\sin \alpha = 0,4$.
5. Площадь равнобедренной трапеции, в которую можно вписать окружность, равна 80 см^2 . Высота трапеции в два раза больше верхнего основания. Найдите радиус вписанной окружности.
- 6*. Высота равнобедренной трапеции равна 10 дм , боковая сторона видна из центра описанной окружности под углом α . Найдите площадь трапеции, если $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = 0,5$.

Вариант 2

- 1*. Площадь равнобедренной трапеции, описанной около круга, равна 1352 см^2 . Определите радиус круга, если тупой угол трапеции равен 150° .

- 2*. В треугольнике ABC биссектрисы AD и CM пересекаются в точке L . Четыре точки M , B , D и L лежат на одной окружности. Найдите сумму углов BAC и BCA .
- 3*. В ромб, площадь которого равна 88 м^2 , а тупой угол β , вписана окружность. Определите площадь четырёхугольника, вершинами которого являются точки касания окружности со сторонами ромба.
4. Около окружности радиуса 3 см описана прямоугольная трапеция с периметром, равным 60 см, и острым углом α при основании. Найдите $\sin \alpha$.
5. Площадь равнобедренной трапеции, в которую можно вписать окружность, равна 240 см^2 . Высота трапеции в три раза больше верхнего основания. Найдите радиус вписанной окружности.
- 6*. Высота равнобедренной трапеции равна 15 дм, боковая сторона видна из центра описанной окружности под углом α . Найдите площадь трапеции, если $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = 3$.

ДОМАШНЯЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 7

Векторы

Вариант 1

1. Найдите сумму векторов $\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC} + \overrightarrow{OD}$, если O — точка пересечения диагоналей параллелограмма $ABCD$.
2. Найдите, при каком значении λ векторы $\vec{c} = (2\lambda + 1)\vec{a} - 2\vec{b}$ и $\vec{d} = (\lambda - 3)\vec{a} + \vec{b}$ будут коллинеарными, если $\vec{a}$ и $\vec{b}$ — неколлинеарные векторы.
3. В трапеции $ABCD$ отношение длины основания BC к длине основания AD равно $\frac{5}{6}$. Диагонали трапеции пересекаются в точке O . Разложите вектор $\overrightarrow{AO}$ по векторам $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$ и $\overrightarrow{AD} = \vec{b}$.
4. В треугольнике ABC точки M и N — середины сторон AB и AC . Разложите векторы $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{MN}$ по векторам $\overrightarrow{BN} = \vec{n}$ и $\overrightarrow{CM} = \vec{m}$.
5. На сторонах параллелограмма $ABCD$ ($\overrightarrow{AB} = \vec{a}$ и $\overrightarrow{AD} = \vec{b}$) взяты точки S и R так, что $BS : SC = m : n$; $CR : RD = p : q$. Найдите векторы $\overrightarrow{BR}$ и $\overrightarrow{RS}$.

Вариант 2

1. Найдите сумму векторов $\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC} + \overrightarrow{OD}$, если O — произвольная точка плоскости, а S — точка пересечения диагоналей параллелограмма $ABCD$.

2. Найдите, при каком значении λ векторы $\vec{c} = (8 - 3\lambda)\vec{a} - (\lambda - 4)\vec{b}$ и $\vec{d} = (3\lambda + 7)\vec{a} - (9 - \lambda)\vec{b}$ будут коллинеарными, если $\vec{a}$ и $\vec{b}$ — неколлинеарные векторы.
3. В трапеции $ABCD$ отношение длины основания BC к длине основания AD равно $\frac{3}{4}$. Диагонали трапеции пересекаются в точке O . Разложите вектор $\overrightarrow{OA}$ по векторам $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$ и $\overrightarrow{AD} = \vec{b}$.
4. В треугольнике ABC точки M и N — середины сторон AB и AC . Разложите векторы $\overrightarrow{AC}$ и $\overrightarrow{NM}$ по векторам $\overrightarrow{BN} = \vec{n}$ и $\overrightarrow{CM} = \vec{m}$.
5. На сторонах параллелограмма $ABCD$ ($\overrightarrow{AB} = \vec{a}$ и $\overrightarrow{AD} = \vec{b}$) взяты точки S и R так, что $BS : SC = m : n$; $CR : RD = p : q$. Найдите векторы $\overrightarrow{DS}$ и $\overrightarrow{SR}$.

ДОМАШНЯЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 8

Координаты вектора. Скалярное произведение
векторов

Вариант 1

1. Найдите косинус угла между векторами $\vec{b}$ и $\vec{a} - \vec{b}$, если $|\vec{a}| = 1$, $|\vec{b}| = 3$ и угол между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$ равен 120° .
2. Найдите равнодействующую двух сил $\vec{F}_1$ и $\vec{F}_2$, абсолютные величины которых равны $|\vec{F}_1| = 5$, $|\vec{F}_2| = 7$, а угол между ними равен 60° . Вычислите абсолютную величину равнодействующей.
3. Найдите квадрат абсолютной величины вектора $2\vec{a} - 5\vec{b}$, если $|\vec{a}| = \sqrt{10}$, $|\vec{b}| = \sqrt{17}$, $|\vec{a} + \vec{b}| = \sqrt{41}$.
4. Даны три вектора $\vec{a}(1; 1)$, $\vec{b}(0; -1)$ и $\vec{c}(-2; 4)$. Разложите вектор $\vec{x} = 2\vec{a} + 3\vec{b} + \vec{c}$ по векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$.
5. На сторонах параллелограмма $ABCD$ ($\vec{AB}(4; 8)$ и $\vec{AD}(-1; 0)$) взяты точки S и R так, что $BS : SC = 3 : 2$; $CR : RD = 1 : 9$. Найдите сумму и произведение координат вектора $\vec{RS}$.
6. Найдите координаты вершины C равностороннего треугольника ABC , если $A(1; -2)$ и $B(3; -2)$.
7. В треугольнике ABC высоты пересекаются в точке H . Найдите координаты вектора $\vec{AH}$, если $\vec{AB}(-8; -8)$, $\vec{AC}(2; -3)$.

Вариант 2

1. Найдите косинус угла между векторами $\vec{a} + \vec{b}$ и $\vec{a} - \vec{b}$, если $|\vec{a}| = 1$, $|\vec{b}| = 3$ и угол между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$ равен 120° .
2. Найдите равнодействующую двух сил $\vec{F}_1$ и $\vec{F}_2$, абсолютные величины которых равны $|\vec{F}_1| = \sqrt{2}$, $|\vec{F}_2| = 13$ а угол между ними равен 45° . Вычислите абсолютную величину равнодействующей.
3. Найдите абсолютную величину вектора $2\vec{a} + 4\vec{b}$, если $|\vec{b}| = 1$, $|\vec{a} + \vec{b}| = 5$ и $|\vec{a} - \vec{b}| = 3$.
4. Даны три вектора $\vec{a}(1; 0)$, $\vec{b}(1; -1)$ и $\vec{c}(-2; 4)$. Разложите вектор $\vec{y} = 5\vec{a} - \vec{b} + 2\vec{c}$ по векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$.
5. На сторонах параллелограмма $ABCD$ ($A(3; 5)$, $B(8; 7)$ и $C(0; 6)$) взяты точки S и R так, что $BS : SC = 3 : 7$; $CR : RD = 9 : 11$. Найдите сумму координат вектора $\vec{SR}$.
6. Найдите координаты вершины B равностороннего треугольника ABC , если $A(1; 3)$ и $C(2; 4)$.
7. В треугольнике ABC высоты пересекаются в точке H . Найдите координаты вектора $\vec{BH}$, если $\vec{AB}(6; 3)$, $\vec{AC}(6; -4)$.

ОТВЕТЫ

АЛГЕБРА

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Самостоятельная работа № 1

Вариант 1

1. а) При $x = 7$; б) при $y = 0$ и $y = -2$.
2. а) 1; б) 3,2.
3. а) $\frac{3t}{2s}$; б) -1 ; в) $y - 2x$; г) $\frac{3a^2b^2}{b - 2a}$.

Вариант 2

1. а) При $a = -8$; б) при $b = 1$ и $b = -3$.
2. а) $-0,6$; б) 7,2.
3. а) $\frac{8x}{5y^3}$; б) -1 ; в) $\frac{1}{c - 4d}$; г) $\frac{p - 4q}{7p^3q^3}$.

Вариант 3

1. а) Все числа, кроме $-1,5$ и 2 ; б) все числа, кроме -2 , -1 и 2 .
2. а) -12 ; б) $\frac{1}{15}$.
3. а) $-\frac{9a}{13b^4}$; б) $2x + 3y$; в) 1 ; г) $\frac{3 - c}{4}$.

Вариант 4

1. а) Все числа, кроме -3 и $0,2$; б) все числа, кроме -7 , -4 и 4 .
2. а) -4 ; б) $-1\frac{4}{7}$.
3. а) $-\frac{19y^2}{28x^2}$; б) $\frac{1}{4c + 3d}$; в) 1 ; г) $-\frac{3}{a + c}$.

Самостоятельная работа № 2

Вариант 1

1. а) $\frac{3a-b}{ab}$; б) $\frac{11}{m-n}$; в) $\frac{1}{d-c}$; г) $\frac{4-y}{4+y}$.

2. а) $-\frac{17}{54x}$; б) $-\frac{a+2b}{a^2b^2}$; в) $\frac{1}{p}$; г) $\frac{10m}{2-m}$.

Вариант 2

1. а) $\frac{2x+3y}{xy}$; б) $\frac{2}{t-s}$; в) $\frac{1}{n-m}$; г) $\frac{x-3}{x+3}$.

2. а) $\frac{23}{30y}$; б) $\frac{2(n-m)}{m^2n^2}$; в) $-\frac{1}{c}$; г) $-\frac{1}{2x}$.

Вариант 3

1. а) $\frac{4}{5}$; б) $a-7$; в) $\frac{3}{y-2x}$; г) $\frac{3(c-8d)}{c+8d}$.

2. а) $\frac{29}{18(1-a)}$; б) $\frac{c+2d}{c^3d^3}$; в) $\frac{1}{(x-1)(x-3)}$; г) $\frac{3b}{b+4}$.

3. При $a = -17$.

Вариант 4

1. а) $-1\frac{1}{3}$; б) $x-5$; в) $\frac{7}{m+3n}$; г) $\frac{5(4x-y)}{4x+y}$.

2. а) $\frac{29}{90(2-b)}$; б) $\frac{3d^2-5c^2}{15c^3d^3}$; в) $\frac{1}{(y-2)(y-4)}$; г) $-\frac{3p}{p+1}$.

3. При $b = 16$.

Самостоятельная работа № 3

Вариант 1

1. а) $\frac{28b}{3a}$; б) $0,2m^3$; в) $\frac{c+4}{3d}$; г) $\frac{25x^4}{y^6}$.

2. а) $-\frac{10y^3}{9x^2}$; б) $-\frac{3p+q}{4pq}$; в) $\frac{2}{(a-7b)(2a+3b)}$; г) $\frac{c-d}{c+d}$.

3. $y = \frac{xz}{4x-2z}$.

Вариант 2

1. а) $\frac{4p^2}{9q}$; б) $-1,75x^2$; в) $\frac{3(x+3)}{16y}$; г) $-\frac{4c^6}{25d^8}$.
2. а) $-\frac{7a^2}{4b}$; б) $-\frac{x+2y}{3xy}$; в) $\frac{6}{(3c-4d)(4c-d)}$; г) $\frac{1}{m^2-n^2}$.
3. $y = \frac{3xz}{z-2x}$.

Вариант 3

1. а) $\frac{x-4}{7x}$; б) $\frac{y^2(y-5)}{y+5}$; в) $\frac{4}{x+2}$; г) $-\frac{3a^7}{20b^2}$.
2. а) $-\frac{7a}{10b^2}$; б) $\frac{2m-3n}{mn(2m+3n)}$; в) $\frac{4}{c-3d}$; г) $\frac{2x+y}{y-x}$.
3. $y = x + z$.

Вариант 4

1. а) $-\frac{a+2}{6a}$; б) $\frac{14y(2y+3)}{2y-3}$; в) $-\frac{m}{3}$; г) $-\frac{26p}{63q^2}$.
2. а) $-\frac{27c}{44d^4}$; б) $\frac{4p+3q}{pq(4p-3q)}$; в) $\frac{9}{2a+b}$; г) $\frac{3(x-2y)}{y-x}$.
3. $z = x + y$.

Самостоятельная работа № 4

Вариант 1

1. а) -1 ; б) $\frac{3a-b}{2(3a+b)}$.
2. а) $\frac{m-2n}{m+2n}$; б) $\frac{1}{c-3}$.
3. $\frac{5}{17}$.

Вариант 2

1. а) -1 ; б) $\frac{c + 2d}{2(2d - c)}$.

2. а) $\frac{y - x}{y + x}$; б) $\frac{1}{4a - 1}$.

3. $-\frac{4}{11}$.

Вариант 3

1. а) $\frac{3}{a - b}$; б) $\frac{1}{z + 2}$.

2. а) $\frac{x + 1}{x - 1}$; б) $\frac{x + 1}{2x + 1}$.

3. $2\frac{1}{7}$.

Вариант 4

1. а) $\frac{7}{c + d}$; б) $\frac{1}{t - 3}$.

2. а) $\frac{2x - 3}{2x + 3}$; б) $\frac{x - 1}{2x - 1}$.

3. $1; 4$.

Самостоятельная работа № 5

Вариант 1

1. а) $-0,125$; б) $1,25$; в) нет.

2. $x = 1$.

3. 3 .

Вариант 2

1. а) $0,8$; б) $-0,25$; в) да.

2. $x = -1$.

3. -6 .

Вариант 3

1. а) -5 ; б) $1,25$; в) да.

2. $x = 2$.

3. -4 .

Вариант 4

1. а) -20 ; б) $0,625$; в) нет.
2. $x = -2$.
3. $-2,1$.

Самостоятельная работа № 6

Вариант 1

1. а) 7 ; $0,8$; $0,6$; $2,25$; б) 34 ; -6 ; 2 ; 15 .
2. а) 4 ; б) 2 .
3. а) 16 ; б) $0,04$; в) 4 ; г) $1,21$.

Вариант 2

1. а) 9 ; $0,6$; $\frac{5}{7}$; $2\frac{2}{3}$; б) 68 ; 11 ; 5 ; 12 .
2. а) 4 ; б) 0 .
3. а) 49 ; б) $1,44$; в) 4 ; г) $1,96$.

Вариант 3

1. а) 15 ; $0,11$; $\frac{9}{14}$; $1\frac{3}{7}$; б) 108 ; 177 ; 4 ; 14 .
2. а) $1,4$; б) 13 .
3. а) $2,25$; б) 5 ; в) $0,125$; г) -7 .

Вариант 4

1. а) 14 ; $0,12$; $\frac{7}{15}$; $2\frac{1}{6}$; б) 95 ; -144 ; 3 ; 54 .
2. а) $1,7$; б) 6 .
3. а) $1,96$; б) 7 ; в) $\frac{3}{16}$; г) -21 .

Самостоятельная работа № 7

Вариант 1

1. а) $x = -7$; $x = 7$; б) корней нет; в) $x = -3$; $x = 3$; г) $x = -2$; $x = 6$.
2. а) $\sqrt{18} < \sqrt{19}$; б) $\sqrt{35} < 6$; в) $1 < \sqrt{1,2}$; г) $\sqrt{\frac{1}{6}} > \sqrt{\frac{1}{7}}$.
3. а) да; б) да; в) нет; г) нет.

Вариант 2

1. а) $x = -8$; $x = 8$; б) корней нет; в) $x = -6$; $x = 6$; г) $x = -7$; $x = 3$.
2. а) $\sqrt{22} > \sqrt{21}$; б) $7 = \sqrt{49}$; в) $\sqrt{1,1} > 1$; г) $\sqrt{\frac{1}{11}} > \sqrt{\frac{1}{12}}$.
3. а) нет; б) да; в) да; г) нет.

Вариант 3

1. а) $x = -0,6$; $x = 0,6$; б) корней нет; в) $x = -1\frac{2}{3}$; $x = 3$; г) $x = -\sqrt{2}$; $x = 0$; $x = \sqrt{2}$.
2. а) $\sqrt{\frac{3}{7}}$; $0,7$; $\sqrt{0,5}$; $\sqrt{\frac{3}{5}}$; б) $-\sqrt{17}$; -4 ; $-\sqrt{15}$; $-\sqrt{14}$.
3. $a = 0$; $b = 0$ и $a = 9$; $b = 3$.

Вариант 4

1. а) $x = -0,8$; $x = 0,8$; б) корней нет; в) $x = -4,5$; $x = 1,5$; г) $x = -\sqrt{3}$; $x = 0$; $x = \sqrt{3}$.
2. а) $\sqrt{0,9}$; $\sqrt{\frac{6}{7}}$; $0,9$; $\sqrt{\frac{4}{5}}$; б) $-\sqrt{35}$; -6 ; $-\sqrt{37}$; $-\sqrt{38}$.
3. $a = 0$; $b = 0$ и $a = \frac{1}{9}$; $b = \frac{1}{3}$.

Самостоятельная работа № 8

Вариант 1

1. а) 7; 2,6; 108; б) 10; 4; 63.
2. а) 52; б) 135.
3. 3.

Вариант 2

1. а) 7,8; $2\frac{1}{7}$; 128; б) 12; 0,2; 40.
2. а) 51; б) 112.
3. -1.

Вариант 3

1. а) 0,66; 2,125; -0,008; б) 1,8; $\frac{4}{7}$; 24.
2. а) 198; б) 325.
3. $\sqrt{7} - 1$.

Вариант 4

1. а) 1,36; $2\frac{1}{9}$; -0,036; б) 1,6; $\frac{2}{3}$; 324.
2. а) 288; б) 396.
3. $\sqrt{10} - 1$.

Самостоятельная работа № 9

Вариант 1

1. а) $5\sqrt{2}$; б) $-3\sqrt{3}$; в) $2x\sqrt{3}$; г) $-2x\sqrt{3}$.
2. а) $\sqrt{45}$; б) $-\sqrt{8}$; в) $\sqrt{4a^3}$; г) $\sqrt{0,02b^5}$.
3. а) $2\sqrt{7} > \sqrt{27}$; б) $-\sqrt{18} < -2\sqrt{2}$.

Вариант 2

1. а) $4\sqrt{2}$; б) $-\sqrt{3}$; в) $-3a\sqrt{3}$; г) $3a\sqrt{3}$.
2. а) $\sqrt{147}$; б) $-\sqrt{45}$; в) $\sqrt{9c^3}$; г) $-\sqrt{0,12d^5}$.
3. а) $6\sqrt{2} > \sqrt{71}$; б) $-5\sqrt{3} < -\sqrt{48}$.

Вариант 3

1. а) $2\sqrt{10}$; б) $-\sqrt{3}$; в) $3y^3\sqrt{2}$; г) $-3y^3\sqrt{2}$.
2. а) $\sqrt{12a}$; б) $-\sqrt{0,02b}$; в) $\sqrt{28c^2}$; г) $-\sqrt{50d^2}$.
3. а) $\sqrt{5} + \sqrt{7} > \sqrt{2} + \sqrt{10}$; б) $-\frac{1}{7}\sqrt{98} > -2\sqrt{2}$.

Вариант 4

1. а) $3,3\sqrt{10}$; б) $-\sqrt{7}$; в) $-7b^5\sqrt{2}$; г) $7b^5\sqrt{2}$.
2. а) $\sqrt{50a}$; б) $-\sqrt{0,28b}$; в) $-\sqrt{245x^2}$; г) $\sqrt{27y^2}$.
3. а) $\sqrt{17} - \sqrt{3} > \sqrt{15} - \sqrt{5}$; б) $-\frac{1}{4}\sqrt{192} > -3\sqrt{3}$.

Самостоятельная работа № 10

Вариант 1

1. а) $-\sqrt{2}$; б) $13\sqrt{3x}$; в) $8 - a$; г) $2m + 9n$.

2. а) $\frac{5}{\sqrt{2}}$; б) $\frac{1}{\sqrt{x} - \sqrt{2}}$.

3. а) $\frac{3\sqrt{11}}{11}$; б) $2(\sqrt{5} + \sqrt{2})$.

Вариант 2

1. а) $6\sqrt{3}$; б) $-\sqrt{2y}$; в) $b - 12$; г) $25c + 7d$.

2. а) $\frac{7}{\sqrt{5}}$; б) $\sqrt{17} + \sqrt{y}$.

3. а) $\frac{2\sqrt{15}}{15}$; б) $2(\sqrt{11} + \sqrt{7})$.

Вариант 3

1. а) $-17\sqrt{7}$; б) $-1,5\sqrt{5a}$; в) $8 + x\sqrt{x}$; г) 6.

2. а) $\frac{1}{\sqrt{7} - \sqrt{5}}$; б) $-\frac{3 + \sqrt{x}}{\sqrt{x}}$.

3. а) $4(\sqrt{7} + \sqrt{5})$; б) $\frac{2 - \sqrt{2}}{2}$.

Вариант 4

1. а) $-31\sqrt{6}$; б) $3\sqrt{7b}$; в) $y\sqrt{y} - 27$; г) 2.

2. а) $\frac{1}{\sqrt{7} - \sqrt{2}}$; б) $-\frac{4 + \sqrt{y}}{\sqrt{y}}$.

3. а) $3(\sqrt{19} + \sqrt{11})$; б) $\frac{2 + \sqrt{2}}{2}$.

Самостоятельная работа № 11

Вариант 1

- а) $x = -3$; $x = 3$; б) корней нет; в) $x = 0$; $x = \frac{1}{3}$;
г) $x = 1,5$.
- $x = -1\frac{1}{3}$; $x = 0$.
- $x = 0$; $b = -8$.

Вариант 2

- а) $x = -8$; $x = 8$; б) корней нет; в) $x = -0,2$; $x = 0$;
г) $x = -3,5$.
- $x = -\frac{5}{21}$; $x = 0$.
- $x = 0$; $b = 18$.

Вариант 3

- а) корней нет; б) $x = 0$; $x = 5,6$; в) $x = -1,5$; $x = 6,5$;
г) $x = -1$; $x = 1$.
- $x = -\frac{4}{7}$; $x = 0$.
- $x = 0$; $a = -0,4$.

Вариант 4

- а) корней нет; б) $x = -0,2$; $x = 0$; в) $x = 0,25$; $x = 1$;
г) $x = -\sqrt{5}$; $x = \sqrt{5}$.
- $x = -6$; $x = 0$.
- $x = 0$; $a = \frac{4}{7}$.

Самостоятельная работа № 12

Вариант 1

- а) $x = -7$; $x = 3$; б) $x = 1,5$; в) корней нет; г) $x = 0,5$; $x = 3$.
- $p = -4$; $p = 4$.
- $x = -3$; $x = 1$; $x = 2$.

Вариант 2

1. а) $x = -4$; $x = 3$; б) $x = -\frac{2}{3}$; в) корней нет; г) $x = -\frac{1}{3}$;

$x = 2$.

2. $p = -8$; $p = 8$.

3. $x = -6$; $x = 1$; $x = 4$.

Вариант 3

1. а) $x = -3$; $x = 11$; б) $x = 0,75$; в) корней нет; г) $x = \frac{1}{3}$;

$x = 0,5$.

2. $p = 0$; $p = 8$.

3. $x = 1$; $x = 1,5$; $x = 1\frac{2}{3}$.

Вариант 4

1. а) $x = -7$; $x = 9$; б) $x = -1\frac{1}{3}$; в) корней нет; г) $x = 0,25$;

$x = \frac{1}{3}$.

2. $p = -12$; $p = 0$.

3. $x = 1$; $x = 1,25$; $x = 1\frac{1}{3}$.

Самостоятельная работа № 13

Вариант 1

1. $x = -4$; $c = -8$. 2. 2. 3. 4; 18.

Вариант 2

1. $x = 6$; $c = -18$. 2. 2. 3. 12; 16.

Вариант 3

1. $x = -3$; $b = -5$. 2. 19. 3. 54 см^2 .

Вариант 4

1. $x = -6$; $b = 9$. 2. 12. 3. 30 см^2 .

Самостоятельная работа № 14

Вариант 1

1. а) $x = -2$; б) $x = -1$; $x = 4$.
2. $x = 3$.
3. $x = -1$; $x = 0,5$.

Вариант 2

1. а) $x = -4$; б) $x = 2$.
2. $x = -5$.
3. $x = -0,5$; $x = 2,5$.

Вариант 3

1. а) $x = -5$; б) $x = 3$.
2. $x = -4$.
3. $x = -9$.

Вариант 4

1. а) $x = -3$; б) $x = 2$; $x = 4$.
2. $x = 3$.
3. $x = 5$.

Самостоятельная работа № 15

Вариант 1

1. (2; 0).
2. $x = -1,5$; $x = 4$.
3. За 15 ч.

Вариант 2

1. (4; 0).
2. $x = -2\frac{2}{3}$; $x = -2$.
3. За 12 ч и 6 ч.

Вариант 3

1. (3; 0).
2. $x = 4\frac{1}{3}$; $x = 8$.
3. За 9 дней.

Вариант 4

1. (7; 0).
2. $x = -1,5$; $x = 0$.
3. За 25 ч и 20 ч.

Самостоятельная работа № 16

Вариант 1

2. а) $13 < 2x - 3 < 15$; б) $-13 < 5 - 2x < -11$.
3. а) $3,1 < \sqrt{2} + \sqrt{3} < 3,3$; б) $1,9 < \sqrt{12} - \sqrt{2} < 2,2$.

Вариант 2

2. а) $10 < 2x - 4 < 12$; б) $-38 < 2 - 5x < -33$.
3. а) $0,4 < \sqrt{5} - \sqrt{3} < 0,6$; б) $8,3 < \sqrt{3} + \sqrt{45} < 8,7$.

Вариант 3

2. а) $\frac{1}{4} < \frac{1}{x} < \frac{1}{3}$; б) $1\frac{1}{3} < \frac{1}{x} < 2$.
3. а) $3,8 < \sqrt{2} + \sqrt{6} < 4$; б) $-3,6 < \sqrt{2} - \sqrt{24} < -3,3$.

Вариант 4

2. а) $\frac{1}{6} < \frac{1}{x} < \frac{1}{5}$; б) $8 < \frac{1}{x} < 20$.
3. а) $-0,3 < \sqrt{5} - \sqrt{6} < -0,1$; б) $6,8 < \sqrt{6} + \sqrt{20} < 7,1$.

Самостоятельная работа № 17

Вариант 1

1. а) $(-\infty; 3)$; б) $(-\infty; -0,5]$; в) $[-7; +\infty)$; г) $(-\infty; 2,4)$.
2. -3 .
3. При $x \leq -0,75$.

Вариант 2

1. а) $(-2; +\infty)$; б) $[-2; +\infty)$; в) $\left[\frac{1}{7}; +\infty\right)$; г) $(28; +\infty)$.
2. -1 .
3. При $x \leq -1,2$.

Вариант 3

1. а) $(-\infty; 4)$; б) $(-\infty; 5]$; в) $\left[-\frac{10}{13}; +\infty\right)$; г) $(11; +\infty)$.
2. -3 .
3. При $x \in (-\infty; -1) \cup (-1; 2]$.

Вариант 4

1. а) $(0, 8; +\infty)$; б) $\left[\frac{9}{14}; +\infty\right)$; в) $\left[2\frac{9}{11}; +\infty\right)$; г) $(-\infty; 3)$.
2. -2.
3. При $x \in [-2; 3) \cup (3; +\infty]$.

Самостоятельная работа № 18

Вариант 1

1. а) $[0, 2; 1)$; б) $(-\infty; -11)$.
2. $(-2, 5; 5, 5)$.
3. При $x \in [1; 12]$.

Вариант 2

1. а) $(-\infty; -15)$; б) $[0, 5; 1)$.
2. $(-2; 1, 6)$.
3. При $x \in [-2, 5; 6]$.

Вариант 3

1. а) $(-\infty; -0, 2)$; б) $(-19; 2, 4]$.
2. $(-5, 25; 2, 25]$.
3. При $x \in (-3; 2, 5]$.

Вариант 4

1. а) Решений нет; б) $(-13; 1, 125]$.
2. $(-9, 25; 8, 25]$.
3. При $x \in [-0, 875; 0, 8)$.

Самостоятельная работа № 19

Вариант 1

1. а) $\frac{1}{3}$; б) $-\frac{4}{27}$; в) $-1\frac{1}{3}$; г) 14.
2. а) $-2a^{-3}$; б) $0,75x^4y^2$; в) $c^{-2}d^{-3}$; г) $3(m+n)^{-2}$.
3. а) $\frac{b-a}{ab}$; б) $\frac{2x^2-3}{x^2}$.

Вариант 2

1. а) 2; б) $-\frac{3}{64}$; в) $-0,18$; г) 4.
2. а) $-0,6x^{-2}$; б) $4a^3b^3$; в) $2m^{-4}n^{-3}$; г) $-2(c+d)^{-3}$.
3. а) $\frac{c^2+d^2}{c^2d^2}$; б) $\frac{3x^3+2}{x^3}$.

Вариант 3

1. а) -2 ; б) $\frac{1}{16}$; в) 2,5; г) 64.
2. а) $3x(x-y)^{-3}$; б) $0,2a^{-3}b^4(a+b)^2$; в) $-1\frac{3}{7}c^{-1}(c-d)^{-2}$; г) $m(m+n)^{-1}$.
3. а) $\frac{a-b}{a^2b^2}$; б) $\frac{x+y}{xy}$.

Вариант 4

1. а) $-0,75$; б) $\frac{2}{27}$; в) 12,5; г) 20,25.
2. а) $-2y(x+y)^{-2}$; б) $0,25m^2n^{-4}(m-n)^3$; в) $1\frac{1}{3}a^{-1}(a+b)^{-3}$; г) $c(c-d)^{-1}$.
3. а) $\frac{a+b}{a^3b^3}$; б) $\frac{2}{x+y}$.

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Контрольная работа № 1

Вариант 1

1. а) При $x=3$; б) при $y=-2$.
2. а) $\frac{5c+4}{7c}$; б) $5m$; в) $x+3y$; г) $-b-6$.
3. а) $\frac{10x}{x^2-1}$; б) $-\frac{1}{b}$; в) $\frac{c^2}{1-2c}$; г) $\frac{1}{2(a+3)}$.
4. При $n=1$; 2; 3; 4; 6; 12.
5. Все числа, кроме -1 и 0 .

Вариант 2

1. а) При $a = -7$; 7; б) при $b = 0$.
2. а) $\frac{6d}{7d-4}$; б) $\frac{2}{3x}$; в) $m - 4n$; г) $-\frac{1}{3+x}$.
3. а) $\frac{18x}{4-x^2}$; б) $-\frac{1}{c}$; в) $\frac{2d^2}{d-1}$; г) $\frac{1}{2(a+8)}$.
4. При $n = 1; 2; 3; 6; 9; 18$.
5. Все числа, кроме 1 и 5.

Вариант 3

1. а) При $y = 0; 0,75$; б) при $x = 2$.
2. а) $\frac{49(c-3d)}{2}$; б) $\frac{y-1}{7y(y+1)}$; в) $\frac{4a^2 - 6ab + 9b^2}{2a + 3b}$;
г) $\frac{p-q-2}{p+q-2}$.
3. а) $\frac{4+x}{x(4-x)}$; б) $\frac{a+b}{ab(a^2-ab+b^2)}$; в) $\frac{3}{y(3-y)^2}$;
г) $\frac{mn(n+m)}{n-m}$.
4. $a = 1; b = 3$.
5. Все числа, кроме -1 и 2 .

Вариант 4

1. а) При $m = -2,8; 0$; б) при $n = 1$.
2. а) $\frac{4a+3b}{25(4a-3b)}$; б) $\frac{4(y-1)}{y(y+1)}$; в) $\frac{4x-3y}{16x^2+12xy+9y^2}$;
г) $\frac{n+m-4}{n-m+4}$.
3. а) $\frac{x-6}{x(x+6)}$; б) $\frac{a-b}{ab(a^2+ab+b^2)}$; в) $-\frac{4}{c(c-4)^2}$;
г) $\frac{mn(n-m)}{n+m}$.
4. $a = 2; b = 8$.
5. Все числа, кроме -2 и 1 .

Контрольная работа № 2

Вариант 1

1. а) $\frac{15c}{32ab}$; б) $\frac{c-2d}{2}$; в) $-\frac{1}{x(3x+2y)}$; г) $\frac{p}{2(p+4)}$.

2. а) $\frac{a+3}{a-3}$; б) $\frac{x-y}{y}$.

3. 11.

4. 22.

Вариант 2

1. а) $\frac{7y}{10x^2z^2}$; б) $-\frac{a+4b}{3}$; в) $-\frac{1}{q(2p+7q)}$; г) $\frac{3(3-c)}{c}$.

2. а) $\frac{x-5}{x+5}$; б) $\frac{a+b}{b}$.

3. 0,65.

4. 23.

Вариант 3

1. а) $-\frac{9ac^2}{10b^2}$; б) $-\frac{c+2d}{c^2+4d^2}$; в) $2xy(3x+y)$; г) $\frac{p}{q}$.

2. а) $-\frac{1}{2a}$; б) $\frac{x-y}{x}$.

3. 4,3.

4. При $x=0$; 6.

5. $x=-2$; $x=1$.

Вариант 4

1. а) $-\frac{27xt}{14y}$; б) $-\frac{3m^2+n^2}{3m+n}$; в) $\frac{2cd(d-4c)}{3}$; г) $\frac{a}{b}$.

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

3. -0,75.

4. При $y=0$; 2.

5. $x=-1$; $x=2$.

Контрольная работа № 3

Вариант 1

1. а) 4,6; б) 14; в) 4,8; г) 10,8.
2. а) $-3x$; б) $4y$.
3. а) $3 - x$; б) $x - 3$.
4. а) $x = 9$; б) $x = 14$.

Вариант 2

1. а) 2,2; б) 52; в) 11,7; г) 14,75.
2. а) $0,9a$; б) $14b$.
3. а) $4 - x$; б) $x - 4$.
4. а) $x = 1$; б) $x = 29$.

Вариант 3

1. а) $-0,2$; б) 22; в) 1,1; г) $30\frac{7}{8}$.
2. а) $0,08x^4y^2$; б) $-\frac{3x}{7y^5}$.
3. а) $1 - 2x$; б) $2x - 1$.
4. а) $x = 49$; б) $x = 4,5$.

Вариант 4

1. а) 0,9; б) 18; в) 2,52; г) $61\frac{4}{9}$.
2. а) $-1,2a^2b^6$; б) $-\frac{4a^3}{5b}$.
3. а) $1 - 4x$; б) $4x - 1$.
4. а) $x = 81$; б) $x = 75$.

Контрольная работа № 4

Вариант 1

1. а) 22; б) 66; в) 0,5; г) $\sqrt{2}$.
2. а) $-\frac{1}{\sqrt{y}}$; б) $\frac{1}{b\sqrt{3}}$.
3. $\frac{2}{3}\sqrt{63}$; $\sqrt{29}$; $4\sqrt{3}$.
4. а) $x = 4$; б) $x = -1$; $x = 2$.

Вариант 2

1. а) -13 ; б) 78 ; в) 3 ; г) $\frac{1}{\sqrt{7}}$.
2. а) $-\frac{2}{\sqrt{b}}$; б) $-\frac{1}{x\sqrt{2}}$.
3. $\sqrt{47}$; $\frac{3}{4}\sqrt{112}$; $7\sqrt{2}$.
4. а) $x = 5$; б) $x = -3,5$; $x = 1,5$.

Вариант 3

1. а) 22 ; б) 48 ; в) $2\sqrt{3}$; г) 19 .
2. а) $\frac{\sqrt{2}}{4\sqrt{x} + 3\sqrt{y}}$; б) $\sqrt{a} + \sqrt{3}$.
3. $-6\sqrt{\frac{2}{3}}$; $-10\sqrt{0,2}$; $-\frac{1}{2}\sqrt{72}$.
4. а) $x = -2$; б) $x = -2$; $x = 2$.

Вариант 4

1. а) 1 ; б) -9 ; в) $2\sqrt{3}$; г) -1 .
2. а) $\frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{b} - 7\sqrt{a}}$; б) $\frac{1}{\sqrt{b} + \sqrt{2}}$.
3. $-15\sqrt{0,4}$; $-\frac{2}{3}\sqrt{162}$; $-12\sqrt{\frac{1}{3}}$.
4. а) $x = -1$; б) $x = -3$; $x = 3$.

Контрольная работа № 5

Вариант 1

1. а) $x = \frac{1}{3}$; $x = 0,5$; б) $x = -7$; $x = 0$; в) $x = -3$; $x = 0$; $x = 3$;
г) $x = -2$; $x = 3$.
2. $x^2 - x - 12 = 0$.
3. $q = -10$.
4. 1 .
5. 5 и 6 .

Вариант 2

1. а) $x = -0,5$; $x = 0,25$; б) $x = 0$; $x = 8$; в) $x = -4$; $x = 0$; $x = 4$;
г) $x = -3$; $x = 1$.
2. $x^2 - 2x - 35 = 0$.
3. $q = -5$.
4. 2.
5. 8 и 9.

Вариант 3

1. а) $x = 2$; $x = 2,5$; б) $x = -1,5$; $x = 0$; в) $x = -2$; г) $x = -1$;
 $x = 1$.
2. $x^2 - 2x - 2 = 0$.
3. $k = 12$.
4. -10.
5. 4 см и 10 см.

Вариант 4

1. а) $x = -0,5$; $x = 1,2$; б) $x = -1,25$; $x = 0$; в) $x = 4$; г) $x = -3$;
 $x = 3$.
2. $x^2 - 8x + 11 = 0$.
3. $k = -8$.
4. -18.
5. 12 см и 15 см.

Контрольная работа № 6

Вариант 1

1. а) $x = -1$; $x = 4$; б) $x = -\frac{\sqrt{5}}{3}$; $x = \frac{\sqrt{5}}{3}$.
2. $x = -1$; $x = \frac{1}{3}$.
3. $x = -4$; $x = 0$.
4. $a = -4$; $a = 2$.
5. 9 км/ч.

Вариант 2

1. а) $x = 0,5$; б) $x = -\frac{\sqrt{5}}{4}$; $x = \frac{\sqrt{5}}{4}$.
2. $x = -2\frac{1}{3}$; $x = -1$.
3. $x = -2$; $x = 3$.
4. $b = -5$; $b = 1$.
5. 27 км/ч.

Вариант 3

1. а) $x = -0,8$; $x = 1$; б) $x = -6$; $x = 0$.
2. $x = -2$; $x = 4$.
3. $x = -\frac{4}{7}$; $x = 1$.
4. $a = -2$; $a = 3$.
5. 12 км/ч.

Вариант 4

1. а) $x = 0,5$; б) $x = -2$; $x = 0$.
2. $x = -2$; $x = 3$.
3. $x = -1$; $x = -0,5$.
4. $b = -3$; $b = 4$.
5. 10 км/ч.

Контрольная работа № 7

Вариант 1

1. а) $(x - 2)^2 \geq 0$ для любого x ;
б) $(x + 1)^2 + 1 > 0$ для любого x .
2. а) $27 < 2x + 3y < 32$; б) $84 < 4xy < 128$;
в) $-14,5 < 0,5x - 2y < -12$; г) $\frac{3}{8} < \frac{x}{y} < \frac{4}{7}$.
3. $5,78 < \sqrt{3} + \sqrt{18} < 6,3$.
4. $40 \leq P \leq 43$.
5. $1,7 < \frac{1}{2}AB < 1,75$.

Вариант 2

1. а) $(x - 3)^2 \geq 0$ для любого x ;
б) $(x + 2)^2 + 1 > 0$ для любого x .
2. а) $55 < 3x + 4y < 62$; б) $-132 < -2xy < -100$;
в) $7,8 < 2x - 0,2y < 10$; г) $1\frac{2}{3} < \frac{y}{x} < 2\frac{1}{5}$.
3. $8,32 < \sqrt{7} + \sqrt{35} < 8,91$.
4. $50 \leq P \leq 53$.
5. $1,35 < \frac{1}{2}BC < 1,4$.

Вариант 3

1. а) $(x - 2)^2 + (y - 2)^2 \geq 0$ для любых x и y ;
б) $(2x - 3)^2 + 1 > 0$ для любого x .
2. а) $6,6 < 3x + 2y < 12,6$; б) $9 < 5xy < 32,4$;
в) $0,33 < 0,5x - 0,1y < 1,05$; г) $\frac{85}{108} < \frac{1}{x} + \frac{1}{y} < 1\frac{1}{2}$.
3. $-1,55 < \sqrt{28} - \sqrt{42} < -0,84$.
4. $62^\circ \leq \gamma \leq 64^\circ$.
5. $7,5 \leq \frac{a+b}{2} \leq 7,6$.

Вариант 4

1. а) $(x - 4)^2 + (y - 4)^2 \geq 0$ для любых x и y ;
б) $(3x - 2)^2 + 1 > 0$ для любого x .
2. а) $12,6 < 4x + 2y < 16,8$; б) $-26,46 < -3xy < -14,7$;
в) $-0,35 < -0,5x + 0,2y < 0,14$; г) $\frac{4}{21} < \frac{1}{x} - \frac{1}{y} < \frac{10}{21}$.
3. $-1,46 < \sqrt{12} - \sqrt{21} < -0,82$.
4. $89^\circ \leq \gamma \leq 91^\circ$.
5. $6,1 \leq \frac{c+d}{2} \leq 6,2$.

Контрольная работа № 8

Вариант 1

1. а) $(0; +\infty)$; б) $(-\infty; -1,25)$; в) $[-2; +\infty)$; г) $(-\infty; -2,5]$.
2. $(-1; 2,5)$.
3. $(-8; 10]$.
4. $[1; 3]$.
5. При $a > -5\frac{1}{12}$.

Вариант 2

1. а) $(0; +\infty)$; б) $(-\infty; 1,5)$; в) $(-\infty; 2]$; г) $[-2,5; +\infty)$.
2. $\left(-1\frac{1}{2}; \frac{10}{11}\right)$.
3. $(-11; 5]$.
4. $[-3; 2]$.
5. При $a > 6\frac{4}{7}$.

Вариант 3

1. а) $\left(1\frac{6}{7}; +\infty\right)$; б) $(-\infty; -4,5)$; в) $(-\infty; 10]$; г) $[-26; +\infty)$.
2. $\left(3\frac{4}{9}; +\infty\right)$.
3. $(-4,5; 9,5]$.
4. $[1,5; +\infty)$.
5. При $a < -1\frac{7}{16}$.

Вариант 4

1. а) $(-\infty; -4)$; б) $(-\infty; 1,2)$; в) $[2; +\infty)$; г) $(-\infty; -6,2]$.
2. $\left(-2\frac{1}{5}; -1\frac{1}{9}\right)$.
3. $(-1,75; 1,75]$.
4. $[2; +\infty)$.
5. При $a < \frac{2}{3}$.

Контрольная работа № 9

Вариант 1

1. а) 128; б) $-17,5$; в) 3,375; г) 0,75.
2. а) 5; б) $8x^3y^2$.
3. а) $(2x^{-1})^7$; б) $(0,3a^2b^{-3})^3$.
4. -1 .
5. а) $7,2 \cdot 10^3$ сек; б) $8,64 \cdot 10^5$ сек.

Вариант 2

1. а) 1; б) $-0,144$; в) 31,25; г) $1\frac{17}{32}$.
2. а) 1,3; б) x^{-4} .
3. а) $(3y^{-1})^5$; б) $(0,5a^{-2}b^3)^4$.
4. -1 .
5. а) $1,8 \cdot 10^4$ сек; б) $1,728 \cdot 10^6$ сек.

Вариант 3

1. а) $\frac{1}{128}$; б) $4\frac{17}{27}$; в) $-1,8$; г) $1\frac{1}{3}$.
2. а) 5^{-n} ; б) $\frac{2yz}{(y+z-x)^2}$.
3. а) $x(x^{-4} + x^{-2} + 1)$; б) $x^{-2}(x^{-1} + x + x^3)$.
4. 5.
5. а) $2 \cdot 10^{-2}$ см; б) $3,47 \cdot 10^4$ см.

Вариант 4

1. а) $\frac{1}{3}$; б) $\frac{1}{256}$; в) $-1\frac{2}{3}$; г) 4.
2. а) -7^{-n} ; б) $\frac{1}{xy}$.
3. а) $x^2(x^{-6} + x^{-4} + x^{-2})$; б) $x^{-3}(x^{-1} + x + x^3)$.
4. 3.
5. а) $3 \cdot 10^{-2}$ дм; б) $1,64 \cdot 10^6$ дм.

Контрольная работа № 10

Вариант 1

1. а) 102; б) $-0,9a$.
2. а) $x = 4$; б) $x = 3$.
3. $(-4; -3]$.
4. 10^{3n} .
5. За 6 ч.

Вариант 2

1. а) 16; б) $0,8b$.
2. а) $x = 8$; б) $x = 2$.
3. $[-6; -2,25)$.
4. 2^{4n+10} .
5. За 4 ч.

Вариант 3

1. а) 4; б) $-0,8x^3y^2$.
2. а) $x = 2$; б) $x = 3$.
3. $[-3; 1) \cup (1; 5,5]$.
4. 80 км/ч.

Вариант 4

1. а) 1; б) $-0,9x^4y^5$.
2. а) $x = 2$; б) $x = 6$.
3. $[-1; 3) \cup (3; 3,5]$.
4. За 12 дней; за 16 дней.

ГЕОМЕТРИЯ

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ (по учебнику Л. С. Атанасяна и др.)

Самостоятельная работа № 1

Вариант 1

- | | |
|------------------|---|
| 1. 900° . | 3. $120^\circ; 60^\circ; 120^\circ; 60^\circ$. |
| 2. 28 см. | 4. 8 см; 20 см; 8 см; 20 см. |

Вариант 2

- | | |
|-------------------|---|
| 1. 1080° . | 3. $117^\circ; 63^\circ; 117^\circ; 63^\circ$. |
| 2. 9 см. | 4. 10 см; 16 см; 10 см; 16 см. |

Вариант 3

- | | |
|-----------|--|
| 1. 6. | 3. $80^\circ; 100^\circ; 80^\circ$ и 100° . |
| 2. 38 дм. | 4. $70^\circ; 110^\circ; 70^\circ$ и 110° . |

Вариант 4

- | | |
|-----------|--|
| 1. 8. | 3. $160^\circ; 20^\circ; 160^\circ; 20^\circ$. |
| 2. 72 дм. | 4. $70^\circ; 110^\circ; 70^\circ$ и 110° . |

Самостоятельная работа № 2

Вариант 1

1. $105^\circ; 137^\circ$.

Вариант 2

1. $108^\circ; 72^\circ; 72^\circ$.

Вариант 3

1. $110^\circ; 70^\circ; 90^\circ; 90^\circ$.

Вариант 4

1. $148^\circ; 32^\circ; 90^\circ; 90^\circ$.

Самостоятельная работа № 3

Вариант 1

- | | |
|---|-------------|
| 1. 180 см. | 3. 52 см. |
| 2. $120^\circ; 60^\circ; 120^\circ; 60^\circ$. | 4. O, X, Z. |

Вариант 2

1. 120 см.
2. 125° ; 55° ; 125° ; 55° .
3. 10 дм.
4. А.

Вариант 3

1. 40 см; 24 см; 40 см; 24 см.
2. 140° ; 40° ; 140° ; 40° .
3. 20 дм; 60 дм; 20 дм; 60 дм.
4. а) 2; б) 1.

Вариант 4

1. 12 м; 24 м; 12 м; 24 м.
2. 100° ; 80° ; 100° ; 80° .
3. 24 см; 48 см; 24 см; 48 см.
4. а) 1; б) бесконечно много.

Самостоятельная работа № 4

Вариант 1

1. $82,81 \text{ дм}^2$.
2. 30 см.
3. Увеличится в 4 раза.

Вариант 2

1. 12 дм^2 .
2. $20\sqrt{2}$ см.
3. Уменьшится в 9 раз.

Вариант 3

1. $3\sqrt{2}$ дм.
2. 14 см; 21 см.
3. Увеличится в 2 раза.

Вариант 4

1. 16 дм.
2. 448 см^2 .
3. Уменьшится в 3 раза.

Самостоятельная работа № 5

Вариант 1

1. 252 см^2 . 2. 50 дм^2 . 3. 357 см^2 .

Вариант 2

1. 161 см^2 . 2. 128 дм^2 . 3. $14 \text{ см}; 16 \text{ см}$.

Вариант 3

1. 54 см^2 . 2. 288 дм^2 . 3. 256 см^2 .

Вариант 4

1. 60 см^2 . 2. 162 дм^2 . 3. 256 см^2 .

Самостоятельная работа № 6

Вариант 1

1. 14 см^2 . 2. 168 см^2 .

Вариант 2

1. 8 см . 2. 935 см^2 .

Вариант 3

1. $3 \text{ см}; 15 \text{ см}$. 2. 66 см^2 .

Вариант 4

1. 20 см^2 . 2. 45 дм^2 .

Самостоятельная работа № 7

Вариант 1

1. 17 м . 2. 45 см . 3. 37 дм .

Вариант 2

1. 7 м . 2. 108 см^2 . 3. 18 дм .

Вариант 3

1. $4\sqrt{3} \text{ м}$. 2. $13,44 \text{ см}$. 3. 48 см .

Вариант 4

1. $6\sqrt{3} \text{ м}$. 2. $9\frac{3}{13} \text{ см}$. 3. $10 \text{ см}; 40 \text{ см}$.

Самостоятельная работа № 8

Вариант 1

1. 21 см; 15 см.
2. 9 : 1.
3. 15 дм.

Вариант 2

1. $AB = 1,5$ см, $BC = 2,25$ см, $AC = 3$ см.
2. 4,5 дм.
3. 180 см.

Вариант 3

1. 42 см; 18 см; 30 см.
2. 338 дм^2 ; 162 дм^2 .
3. 4 : 7.

Вариант 4

1. 42 см; 28 см; 21 см.
2. 450 дм^2 ; 200 дм^2 .
3. 3 : 5.

Самостоятельная работа № 9

Вариант 1

2. 4,8 см.
3. 10 см; 8,75 см.

Вариант 2

2. 12,5 см.
3. $9\frac{1}{3}$ см; $11\frac{2}{3}$ см.

Вариант 3

2. 15 см.
3. $4\frac{2}{7}$ см.

Вариант 4

2. 18 см.
3. 11,25 см.

Самостоятельная работа № 10

Вариант 1

1. 19 дм.
2. 36 см.
3. 18 м.

Вариант 2

1. 13,5 дм.
2. 28 см.
3. 20 м; 20 м; 10 м.

Вариант 3

1. 20 м.
2. 53 дм.
3. 1 : 1.

Вариант 4

1. 24 м.
2. 37 дм.
3. 2 : 1.

Самостоятельная работа № 11

Вариант 1

1. 12,5 см; 7,5 см.
2. 24 дм; $9\frac{3}{13}$ дм.
3. 272 м².

Вариант 2

1. 24 см; 7 см.
2. 20 дм; 15 дм.
3. 360 м².

Вариант 3

1. 16 см; 9 см.
2. 7,5 дм; 10 дм.
3. 246 м².

Вариант 4

1. 10 см; $5\sqrt{3}$ см.
2. 90 дм; 54 дм.
3. $61,5 \text{ м}^2$.

Самостоятельная работа № 12

Вариант 1

1. $\sin N = 0,6$; $\cos N = 0,8$; $\operatorname{tg} N = 0,75$.
3. $c^2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha \text{ см}^2$.

Вариант 2

1. $\sin N = 0,8$; $\cos N = 0,6$; $\operatorname{tg} N = \frac{4}{3}$.
3. $\frac{b^2}{4 \operatorname{tg} \alpha} \text{ см}^2$.

Вариант 3

1. $\sin \alpha = \frac{8}{17}$; $\cos \alpha = \frac{15}{17}$; $\operatorname{tg} \alpha = \frac{8}{15}$.
3. $\frac{a^2 - b^2}{4} \cdot \operatorname{tg} \alpha \text{ см}^2$.

Вариант 4

1. $\sin \alpha = \frac{35}{37}$; $\cos \alpha = \frac{12}{37}$; $\operatorname{tg} \alpha = \frac{35}{12}$.
3. $\frac{b^2 - a^2}{4} \cdot \operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) \text{ см}^2$.

Самостоятельная работа № 13

Вариант 1

1. 60° .
2. 12 см.
3. 17 см.

Вариант 2

1. $3\sqrt{3}$ см.
2. 30° .
3. 28 см.

Вариант 3

1. $\sqrt{51}$ см.
2. 120° .
3. $18\frac{6}{13}$ см.

Вариант 4

1. 60° .
2. $3\sqrt{2}$ см; $3\sqrt{2}$ см; 6 см.
3. $2,5(2+\sqrt{3})$ см.

Самостоятельная работа № 14

Вариант 1

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1. 7 см. | 3. 60° . |
| 2. 27° . | 4. 56° . |

Вариант 2

- | | |
|--------------------|---------------------------------|
| 1. $5\sqrt{2}$ см. | 3. 140° . |
| 2. 160° . | 4. 56° или 220° . |

Вариант 3

- | | |
|--------------------------------|-----------------|
| 1. 5 см. | 3. 60° . |
| 2. 71° или 42° . | 4. 48° . |

Вариант 4

- | | |
|--------------------------------|------------------|
| 1. 7 см. | 3. 30° . |
| 2. 104° ; 132° . | 4. 248° . |

Самостоятельная работа № 15

Вариант 1

- | | | |
|-----------------|------------------------|---------------|
| 1. 32° . | 2. 45 дм^2 . | 3. $34,5$ см. |
|-----------------|------------------------|---------------|

Вариант 2

1. 44° .
2. 10 дм; $4\sqrt{13}$ дм.
3. 40 см.

Вариант 3

- | | | |
|--------------------|-------------------------|-----------|
| 1. $5\sqrt{3}$ см. | 2. 180 дм^2 . | 3. 85 см. |
|--------------------|-------------------------|-----------|

Вариант 4

1. 576 см^2 .
2. 9 дм.
3. 36 см; 4 см.

Самостоятельная работа № 16

Вариант 1

1. 52 см.
2. 60 см^2 .

Вариант 2

1. 4,8 см.
2. 5 дм.

Вариант 3

1. 60 см; 120 см^2 .
2. 6,5 дм.

Вариант 4

1. 9,6 см; 480 см^2 .
2. 5 дм.

Самостоятельная работа № 17

Вариант 1

1. $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$; $\overrightarrow{BA} = \overrightarrow{CD}$; $\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{BC}$; $\overrightarrow{DA} = \overrightarrow{CB}$.
2. $\overrightarrow{AF} = \overrightarrow{AF}$.
3. 7 см; 13 см.

Вариант 2

1. $\overrightarrow{AS} = \overrightarrow{SB}$; $\overrightarrow{BS} = \overrightarrow{SA}$; $\overrightarrow{DT} = \overrightarrow{TC}$; $\overrightarrow{CT} = \overrightarrow{TD}$.
2. $\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{AD}$.
3. 17 см; 13 см.

Вариант 3

1. $\overrightarrow{AE} = \overrightarrow{TC}$, $\overrightarrow{BE} = \overrightarrow{TD}$.
2. $\overrightarrow{AD}$.
3. 0 см; $\sqrt{3}$ см.

Вариант 4

1. $\overrightarrow{AE} \uparrow \downarrow \overrightarrow{BE}; \overrightarrow{AE} \uparrow \downarrow \overrightarrow{TD}; \overrightarrow{BC} \uparrow \downarrow \overrightarrow{DA}; \overrightarrow{BE} \uparrow \downarrow \overrightarrow{TC}; \overrightarrow{TD} \uparrow \downarrow \overrightarrow{TC}.$
2. $\vec{0}.$
3. 10 см; $5\sqrt{3}$ см.

Самостоятельная работа № 18

Вариант 1

2. $0,25(\vec{m} + \vec{n}).$
3. $3\vec{a} - 2\vec{b}.$

Вариант 2

2. $-0,5\vec{a} + 0,25\vec{b}.$
3. $\frac{8}{3}\vec{a} - \frac{5}{3}\vec{b}.$

Вариант 3

2. $0,5\vec{m} + 0,25\vec{n}.$
3. $-\frac{3}{2}\vec{a} + \frac{5}{2}\vec{b}.$

Вариант 4

2. $0,25\vec{b} - 0,75\vec{c}.$
3. $-\frac{4}{3}\vec{a} + \frac{7}{3}\vec{b}.$

Самостоятельная работа № 19

Вариант 1

1. 8 см; 20 см.
2. 12 дм.

Вариант 2

1. 10 см; 30 см.
2. 18 дм.

Вариант 3

1. 8 см; 5 см.
2. 12,5 дм.

Вариант 4

1. 20 см; 32 см.
2. 25 дм.

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ
(по учебнику Л. С. Атанасяна и др.)

Контрольная работа № 1

Вариант 1

1. 9 дм, 15 дм, 15 дм.

Вариант 2

1. 6 дм, 15 дм, 6 дм, 15 дм.

Вариант 3

1. 13 см, 4 см.

Вариант 4

1. 4 см, 3 см, 4 см.

Контрольная работа № 2

Вариант 1

1. 8 дм.
2. 10 см; 15 см.
3. 17 см; 240 см².

Вариант 2

1. 24 дм.
2. 26 см.
3. 12 см; 96 см².

Вариант 3

1. 15 дм.
2. 8 см.
3. 100 см²; 3 см.

Вариант 4

1. 12 см.
2. $6\sqrt{3}$ см.
3. 60 см²; 6 см.

Контрольная работа № 3

Вариант 1

1. 15 см; 25,5 см; 31,5 см.
2. 6 дм; 7,2 дм.
3. 0,75.

Вариант 2

1. 36 см; 24 см; 48 см.
2. 48 дм.
3. $\frac{4}{3}$.

Вариант 3

1. 30 см; 21,6 см.
2. $6\sqrt{3}$ дм; $12\sqrt{3}$ дм.
3. 338 дм².

Вариант 4

1. 12 см; 9 см; 7,5 см.
2. 12 дм; 15 дм.
3. 432 дм².

Контрольная работа № 4

Вариант 1

1. 26 м.
2. 10 дм; 8 дм.
3. 107°; 114°.

Вариант 2

1. 5 см.
2. 9 дм.
3. 71°; 109°; 71°; 109°.

Вариант 3

1. 200 см; 1500 см².
2. 32 дм.
3. 375 см².

Вариант 4

1. 30 см; 37,5 см².
2. 40 дм.
3. 512 см².

Контрольная работа № 5

Вариант 1

1. $\frac{7}{8}\vec{a} + \frac{7}{8}\vec{b}$; $-\vec{a} + \vec{b}$.
2. 7 см; 16 см.

Вариант 2

1. $-\frac{5}{7}\vec{a} + \frac{5}{7}\vec{b}$; $\vec{a} + \vec{b}$.
2. 26 см; 16 см.

Вариант 3

1. $\vec{a} + \frac{1}{2}\vec{b}$; $-\frac{1}{2}\vec{a} - \vec{b}$.
2. 7 см.

Вариант 4

1. $\vec{a} + \frac{2}{5}\vec{b}$; $-\vec{a} + \frac{3}{5}\vec{b}$.
2. 11 см.

Контрольная работа № 6 **Годовая контрольная работа**

Вариант 1

1. 16 см.
2. 12 дм; 16 дм.
3. 121°; 112°.
4. $\frac{3}{5}\vec{a} + \frac{2}{5}\vec{b}$.

Вариант 2

1. 8,5 см.
2. 9 дм.
3. 77°; 103°; 77°; 103°.
4. $\frac{7}{12}\vec{a} + \frac{5}{12}\vec{b}$.

Вариант 3

1. 9 см.
2. 48 дм; 108 дм².
3. 768 см².
4. $\frac{m}{m+n} \vec{a} - \vec{b}$.

Вариант 4

1. 19 см.
2. 100 дм; 336 дм².
3. 192 см².
4. $\frac{r}{r+s} \vec{b} - \frac{m}{m+n} \vec{a}$.

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ (по учебнику А. В. Погорелова)

Самостоятельная работа № 1

Вариант 1

1. 28 см.
2. 75°; 105°; 75°; 105°.
3. 60°; 120°; 60°; 120°.

Вариант 2

1. 36 см.
2. 72°; 108°; 72°; 108°.
3. 60°; 120°; 60°; 120°.

Вариант 3

1. 38 дм.
2. 80°; 100°; 80°; 100°.
3. 70°; 110°; 70°; 110°.

Вариант 4

1. 36 дм.
2. 72°; 108°; 72°; 108°.
3. 50°; 130°; 50°; 130°.

Самостоятельная работа № 2

Вариант 1

1. 90 см.
2. 60° ; 120° ; 60° ; 120° .
3. 26 см.

Вариант 2

1. 60 см.
2. 55° ; 125° ; 55° ; 125° .
3. 5 дм.

Вариант 3

1. 12 см; 20 см.
2. 40° ; 140° ; 40° ; 140° .
3. 10 дм; 30 дм.

Вариант 4

1. 12 м; 6 м.
2. 80° ; 100° ; 80° ; 100° .
3. 12 см; 24 см.

Самостоятельная работа № 3

Вариант 1

1. 1 : 1.
2. 2,5 см; 6 см; 7 см.
3. 28 см.

Вариант 2

1. 1 : 2.
2. 39 см.
3. 50 см.

Вариант 3

1. 10 : 3.
2. 42 дм.
3. 27 см.

Вариант 4

1. 13 : 9.
2. 48 дм.
3. 4 см.

Самостоятельная работа № 4

Вариант 1

1. 105° ; 137° .
2. 13 дм.
3. 20 см.

Вариант 2

1. 70° ; 110° ; 70° .
2. 20 см, 8 см.
3. 6 см.

Вариант 3

1. $\angle A = \angle B = 90^\circ$; $\angle C = 110^\circ$; $\angle D = 70^\circ$.
2. 8 см; 32 см.
3. 9 см; 6 см.

Вариант 4

1. $\angle A = \angle B = 90^\circ$; $\angle C = 146^\circ$; $\angle D = 34^\circ$.
2. 20 дм.
3. 13 см; 3 см.

Самостоятельная работа № 5

Вариант 1

1. 10 см.
2. 29 дм.
3. 12 см.

Вариант 2

1. 12 см.
2. 20,5 дм.
3. 17 см.

Вариант 3

1. 17 см.
2. $3 \cdot (\sqrt{2} + 1)$ дм.
3. 68 см; 68 см и 120 см.

Вариант 4

1. 26 см или $2\sqrt{119}$ см.
2. 24 см; 10 см.
3. 125 см; 35 см.

Самостоятельная работа № 6

Вариант 1

1. Нет.
2. 4 дм.

Вариант 2

1. Нет.
2. 2 м.

Вариант 3

1. Нет.
2. Нет.

Вариант 4

1. Да.
2. Нет.

Самостоятельная работа № 7

Вариант 1

1. $20 \sin \gamma$ дм; $20 \cos \gamma$ дм.
2. 8 м.
3. 30° ; 60° .

Вариант 2

1. $12 \operatorname{ctg} \beta$ дм; $12 / \sin \beta$ дм.
2. 20 м.
3. 20 см; 10 см.

Вариант 3

1. $10 \operatorname{tg} \alpha$ дм; $10 / \cos \alpha$ дм.
2. 10 м.
3. 120° .

Вариант 4

1. $5 \cos \varphi$ дм; $5 \cos^2 \varphi$ дм.
2. 26 м.
3. 60° .

Самостоятельная работа № 8

Вариант 1

- | | | |
|-------------------------------|---------------------------|----------------------|
| 1. $\frac{1}{\cos^2 \beta}$. | 2. $\frac{\sqrt{3}}{2}$. | 3. $\frac{12}{13}$. |
|-------------------------------|---------------------------|----------------------|

Вариант 2

- | | | |
|-------------------------------|-------|---------------------|
| 1. $\frac{1}{\sin^2 \beta}$. | 2. 0. | 3. $\frac{8}{17}$. |
|-------------------------------|-------|---------------------|

Вариант 3

- | | | |
|-------|----------|---------------------|
| 1. 1. | 2. -3,5. | 3. $\frac{7}{24}$. |
|-------|----------|---------------------|

Вариант 4

- | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| 1. $\operatorname{ctg} \alpha$. | 2. $-\frac{5\sqrt{3}}{6}$. | 3. $\frac{20}{21}$. |
|----------------------------------|-----------------------------|----------------------|

Самостоятельная работа № 9

Вариант 1

1. Положительную полуось.
2. 9.
3. (6; -3,5).
4. (0; 3).

Вариант 2

1. Отрицательную полуось.
2. 8.
3. (6; -2).
4. (-4,25; 0).

Вариант 3

1. Положительную полуось.
2. 3.
3. $(0; -0,5)$.
4. $(-9,5; -9,5)$.

Вариант 4

1. Положительную полуось x и отрицательную полуось y .
2. 10.
3. $(2; -1); (2,5; 1)$.
4. $(-0,25; 0,25)$.

Самостоятельная работа № 10

Вариант 1

1. $(-3; -7); (-3; 7)$.
2. $(0; 0)$ или $(2; 0)$.
3. $(x+3)^2 + (y+3)^2 = 9$.

Вариант 2

1. $(-8; -4); (8; -4)$.
2. $(-3; 0)$ или $(5; 0)$.
3. $(x-5)^2 + (y-5)^2 = 25$.

Вариант 3

1. $x^2 + (y-1)^2 = 10$.
2. $(0; -5)$ или $(0; -17)$.
3. $(x-5)^2 + (y-1)^2 = 1$.

Вариант 4

1. $(x-2)^2 + (y-1)^2 = 13$.
2. $(0; 4)$ или $(0; 10)$.
3. $(x+2)^2 + (y-3)^2 = 4$.

Самостоятельная работа № 11

Вариант 1

1. $(0; -3); (6; 0)$.
2. $(2; 1)$.
3. $x - 2y = 0$.

Вариант 2

1. $(0; 2); (5; 0)$.
2. $(0; 6)$.
3. $3x + 5y = 0$.

Вариант 3

1. $(2; 0); (0; 3)$.
2. $(0,5; -1)$.
3. $y = 8$.

Вариант 4

1. $(9; 0); (0; -3)$.
2. $(0,5; 0,3)$.
3. $x = -1$.

Самостоятельная работа № 12

Вариант 1

1. 5.
2. $(1; 2); (5; 2)$.
3. $(2; 1)$.

Вариант 2

1. $-\frac{2}{3}$.
2. $(-4; 0); (-4; -6)$.
3. $(3; 0)$.

Вариант 3

1. 0,5.
2. $(5; 3); (3; 1)$.
3. $(0; 0); (0; 2)$.

Вариант 4

1. $-0,6$.
2. $(1; -1); (3; -3)$.
3. $(0; 0); (4; 0)$.

Самостоятельная работа № 13

Вариант 1

1. $\frac{\sqrt{2}}{2}$.
2. $\sin \alpha = 0,6$.

Вариант 2

1. $-0,5$.
2. $\operatorname{ctg} \alpha = 0,75$.

Вариант 3

1. $-5\sqrt{3}$.
2. $\cos \alpha = \frac{2\sqrt{5}}{5}$.

Вариант 4

1. $-\sqrt{3}$.
2. $\operatorname{tg} \alpha = -\frac{\sqrt{6}}{12}$.

Самостоятельная работа № 14

Вариант 1

1. $A_1(-4; -5), B_1(-2; 0)$.
2. $M_1(-3; 0), N_1(0; 5)$.
3. $P_1(\sqrt{2}; 0), Q_1(0; 2\sqrt{2})$.

Вариант 2

1. $A_1(2; -3), B_1(0; 5)$.
2. $M_1(-9; -2), N_1(5; 3)$.
3. $P_1(-3\sqrt{2}; 0), Q_1(2\sqrt{2}; 0)$.

Вариант 3

1. $A_1(3; 2), B_1(4; -3)$.
2. $M_1(0; -2), N_1(-5; -3)$.
3. $P_1(-3; -5), Q_1(3; -1)$.

Вариант 4

1. $A_1(5; -1), B_1(-1; 5)$.
2. $M_1(-0,5; -1), N_1(3; 0)$.
3. $P_1(4; 6), Q_1(-4; 1)$.

Самостоятельная работа № 16

Вариант 1

1. $K_1(10; -6); N_1(0; 4)$.
2.
$$\begin{cases} x = x', \\ y = y' - 3. \end{cases}$$
3. Да.
$$\begin{cases} x' = x + 10, \\ y' = y - 7. \end{cases}$$

Вариант 2

1. $K(3; 1)$ и $N(5; -4)$.
2.
$$\begin{cases} x = x' - 8, \\ y = y' + 7. \end{cases}$$
3. Нет.

Вариант 3

1.
$$\begin{cases} x' = x - 4, \\ y' = y - 15. \end{cases}$$
2.
$$\begin{cases} x'' = x - 10, \\ y'' = y + 15. \end{cases}$$
3. Да.
$$\begin{cases} x' = x - 8, \\ y' = y + 10. \end{cases}$$

Вариант 4

1.
$$\begin{cases} x' = x + 20, \\ y' = y + 24. \end{cases}$$
2.
$$\begin{cases} x'' = x - 2, 3, \\ y'' = y + 4, 6. \end{cases}$$
3. Да.
$$\begin{cases} x' = x - 2, 5. \\ y' = y + 8, 5. \end{cases}$$

Самостоятельная работа № 17

Вариант 1

1. $\overrightarrow{CA}$ и $\overrightarrow{BC}$.
2. $y = 13$.
3. 5.

Вариант 2

1. $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{AC}$ и $\overrightarrow{AB}$.
2. $M(-2; 1)$.
3. 5.

Вариант 3

1. $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{BD}$ и $\overrightarrow{CD}$.
2. $x = 6, y = 10$.
3. 13.

Вариант 4

1. $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{BD}$ и $\overrightarrow{CD}$.
2. $x = -0,3, y = 2,9$.
3. 13.

Самостоятельная работа № 18

Вариант 1

1. $(-9; 6)$.
2. $\overrightarrow{MN}$ $(2; -4)$; $\overrightarrow{MN} - \overrightarrow{MK}$ $(3; -2)$.
3. $|\vec{a} - \vec{b}| = 5$.
4. $(6; 12)$.

Вариант 2

1. $(-9; 6)$.
2. $\overrightarrow{NK}$ $(-3; 2)$; $\overrightarrow{NM} - \overrightarrow{NK}$ $(1; 2)$.
3. $|\vec{a} + \vec{b}| = 3\sqrt{5}$.
4. $(4; 15)$.

Вариант 3

1. $(7; 2)$.
2. $\overline{AC} (7; -2); \overline{AB} - \overline{AC} - \overline{BC} (-20; 12)$.
3. $|\vec{a} + \vec{b} - \vec{c}| = \sqrt{5}$.
4. $\sqrt{113}$.

Вариант 4

1. $(5; 3)$.
2. $\overline{CB} (-10; 6); \overline{BC} - \overline{AB} + \overline{CA} (6; -8)$.
3. $|\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}| = \sqrt{85}$.
4. $\sqrt{137}$.

Самостоятельная работа № 19

Вариант 1

1. $(0; 6)$.
2. $\vec{b}(-9; -15)$.
3. $|2\vec{a} - \vec{b}| = \sqrt{106}$.

Вариант 2

1. $(7; 3)$.
2. $\vec{b}(-8; 14)$.
3. $|\vec{a} + 3\vec{b}| = \sqrt{37}$.

Вариант 3

1. $(2; -22)$.
2. $\vec{b}(-1, 25; 3)$.
3. $|-2\vec{a} + 5\vec{b}| = 3\sqrt{65}$.

Вариант 4

1. $(8, 1; 12, 6)$.
2. $\vec{b}(-0, 24; 0, 8)$.
3. $|0, 5\vec{a} + 0, 3\vec{b}| = \sqrt{0, 37}$.

Самостоятельная работа № 20

Вариант 1

- | | | |
|--------|-----------|------------|
| 1. 15. | 2. -3; 3. | 3. (2; 3). |
|--------|-----------|------------|

Вариант 2

- | | | |
|--------|-----------|-------------|
| 1. -4. | 2. -2; 2. | 3. (1; -2). |
|--------|-----------|-------------|

Вариант 3

- | | | |
|-----------|---------------|-------------|
| 1. -4; 4. | 2. -0,5; 0,5. | 3. (3; -2). |
|-----------|---------------|-------------|

Вариант 4

- | | | |
|-------------|---------------|---------------|
| 1. -25; 25. | 2. -0,1; 0,1. | 3. (0,5; -2). |
|-------------|---------------|---------------|

Самостоятельная работа № 21

Вариант 1

- | | | |
|---------|---------|-----------------|
| 1. -10. | 2. 2,5. | 3. 45° . |
|---------|---------|-----------------|

Вариант 2

- | | | |
|-------|----------|-----------------|
| 1. 0. | 2. 13,5. | 3. 90° . |
|-------|----------|-----------------|

Вариант 3

- | | | |
|-------|---------|-----------------|
| 1. 4. | 2. 0,6. | 3. 45° . |
|-------|---------|-----------------|

Вариант 4

- | | | |
|--------|-------|-----------------|
| 1. -4. | 2. 2. | 3. 45° . |
|--------|-------|-----------------|

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ (по учебнику А. В. Погорелова)

Контрольная работа № 1

Вариант 1

1. $\angle M = \angle Q = 50^\circ$; $\angle N = \angle P = 130^\circ$.
2. 6 м.
3. 16 см.
4. 1 : 2.

Вариант 2

1. $\angle M = 68^\circ$; $\angle N = 112^\circ$; $\angle P = 124^\circ$.
2. 11 дм.
3. 4 см; 16 см.
4. 1 : 1.

Вариант 3

1. $\angle B = 90^\circ$; $\angle C = 117^\circ$.
2. 7 дм.
3. 7,5 см.
4. 3 : 1.

Вариант 4

1. $\angle A = \angle D = 66^\circ$; $\angle B = \angle C = 114^\circ$.
2. 10,5 м.
3. 10 см.
4. 3 : 4.

Контрольная работа № 2

Вариант 1

- | | | |
|---------------------|-----------------|-----------|
| 1. $2\sqrt{15}$ см. | 2. 16 см; 8 см. | 3. 37 дм. |
|---------------------|-----------------|-----------|

Вариант 2

- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| 1. 50 см. | 2. 54 см. | 3. 80 дм. |
|-----------|-----------|-----------|

Вариант 3

- | | | |
|-----------|--------------------|-----------|
| 1. 68 дм. | 2. $\sqrt{68}$ см. | 3. 24 см. |
|-----------|--------------------|-----------|

Вариант 4

- | | | |
|-----------|----------|-----------|
| 1. 30 дм. | 2. 3 см. | 3. 10 см. |
|-----------|----------|-----------|

Контрольная работа № 3

Вариант 1

- | | |
|-----------|------------------------------------|
| 1. 26 см. | 3. $4\sqrt{3} + 9$ дм. |
| 2. 4 см. | 4. $\frac{15}{17}; \frac{8}{17}$. |

Вариант 2

- | | |
|-----------|--------------|
| 1. 25 см. | 3. 6 дм. |
| 2. 2 см. | 4. 0,8; 0,6. |

Вариант 3

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| 1. $AC = 16$ см; $BC = 30$ см. | 3. $6\sqrt{6}$ дм. |
| 2. 30 см. | 4. $\frac{3\sqrt{13}}{13}$; 1,5. |

Вариант 4

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. $AB = 58$ см; $BC = 42$ см. | 3. $\sqrt{6}$ дм. |
| 2. 40 см. | 4. $\frac{5\sqrt{74}}{74}$; $\frac{5}{7}$. |

Контрольная работа № 4

Вариант 1

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. $(-2; -2)$. | 4. $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{5}}{3}$. |
| 2. $2x + 2y - 7 = 0$. | 5. $k = -3$. |
| 3. $(x-8)^2 + (y+3)^2 = 73$. | |

Вариант 2

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. $4\sqrt{2}$. | 4. $\sin \alpha = \frac{\sqrt{15}}{4}$. |
| 2. $7x - y + 11 = 0$. | 5. $k = -0,8$. |
| 3. $(x-4)^2 + (y+7)^2 = 130$. | |

Вариант 3

- | | |
|------------------------|---|
| 1. $\sqrt{37}$. | 4. $\operatorname{tg} \alpha = -\sqrt{5}$. |
| 2. 3. | 5. $b = 2$. |
| 3. $(3; -2); (3; 2)$. | |

Вариант 4

1. $\sqrt{37}$.
2. -4 .
3. $(-2; -2); (2; 2)$.
4. $\operatorname{tg} \alpha = -\frac{21}{20}$.
5. $b = -3,5$.

Контрольная работа № 5

Вариант 1

1. $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{BA}$; $\overrightarrow{DC}$ и $\overrightarrow{BA}$; $\overrightarrow{BO}$ и $\overrightarrow{DO}$.
2. $-5; 5$.
3. $-7; 13$ см.
4. $(-0,6; 0,8)$.

Вариант 2

1. $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{DC}$; $\overrightarrow{DO}$ и $\overrightarrow{OB}$; $\overrightarrow{AO}$ и $\overrightarrow{OC}$.
2. $-1; 1$.
3. 34 см; 26 см.
4. $(0,8; -0,6)$.

Вариант 3

1. $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{FC} = \overrightarrow{ED}$; $\overrightarrow{BA} = \overrightarrow{CF} = \overrightarrow{DE}$; $\overrightarrow{AF} = \overrightarrow{BC}$; $\overrightarrow{FA} = \overrightarrow{CB}$;
 $\overrightarrow{FE} = \overrightarrow{CD}$; $\overrightarrow{EF} = \overrightarrow{DC}$.
2. $-24; 24$.
3. $0; 5$ см.
4. $\left(\frac{5}{13}; -\frac{12}{13}\right)$.

Вариант 4

1. $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{CF}$; $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{DE}$; $\overrightarrow{AF}$ и $\overrightarrow{CB}$; $\overrightarrow{FE}$ и $\overrightarrow{DC}$; $\overrightarrow{ED}$ и $\overrightarrow{CF}$.
2. $-2; 2$.
3. $4\sqrt{3}$ см; 6 см.
4. $\left(-\frac{7}{25}; \frac{24}{25}\right)$.

Контрольная работа № 6
Годовая контрольная работа

Вариант 1

- | | |
|-------------------------------|------------------|
| 1. 90° ; $5\sqrt{5}$. | 3. 64 см, 15 см. |
| 2. 136 см. | 4. (1,3; -1,3) |

Вариант 2

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1. 45° . | 3. 3 см, 11 см. |
| 2. 48 см. | 4. (18,5; 18,5) |

Вариант 3

- | | |
|-----------|-------------|
| 1. 13. | 3. 12 см. |
| 2. 19 см. | 4. (30; 29) |

Вариант 4

- | | |
|-----------|------------|
| 1. 21. | 3. 7,5 см. |
| 2. 27 см. | 4. (1; 6) |

ОТВЕТЫ К ДОМАШНИМ
САМОСТОЯТЕЛЬНЫМ РАБОТАМ

Домашняя самостоятельная работа № 1

Вариант 1

- | | |
|---|--------------------------|
| 1. 24 см^2 . | 4*. 300 см^2 . |
| 2*. 170 дм^2 . | 5*. 35 дм^2 . |
| 3*. 18 м^2 ; 18 м^2 . | |

Вариант 2

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. 42 см^2 . | 4*. 316 см^2 . |
| 2*. 159 дм^2 . | 5*. 175 дм^2 . |
| 3*. 147 м^2 . | |

Домашняя самостоятельная работа № 2

Вариант 1

- | | |
|-------------|-----------------|
| 1. 6 см. | 3. 1,875 см. |
| 2*. 4,5 см. | 4. 30° . |

Вариант 2

1. 10 см.

3. $2\frac{17}{24}$ см.

2*. 1,5 см.

4. 30° .

Домашняя самостоятельная работа № 3

Вариант 1

1*. 42 см^2 .

3. $12\,600 \text{ см}^2$; $77\frac{7}{13}$ см.

2. $173\frac{1}{3} \text{ дм}^2$.

4*. $2\sqrt{5}$ дм; $4\sqrt{11}$ дм².

Вариант 2

1*. 56 см^2 .

3*. 270 см^2 ; 20 см.

2. $8,4 \text{ дм}^2$.

4*. 2 дм; $\sqrt{2\sqrt{5}+5}$ дм².

Домашняя самостоятельная работа № 4

Вариант 1

1. $2\sqrt{73}$ см; $4\sqrt{13}$ см; 10 см.

2. 2 см.

3. $2\sqrt{481}$ см; 41 см; $\frac{18}{5}\sqrt{41}$ см.

4*. 20 см; $4\sqrt{13}$ см; 10 см; $\frac{16\sqrt{10}}{3}$ см; 9,6 см.

Вариант 2

1*. $\frac{8\sqrt{10}}{3}$ см; $3\sqrt{5}$ см; $\frac{24\sqrt{2}}{7}$ см.

2. $28\frac{28}{29}$ см.

3. $\sqrt{481}$ см; 20,5 см; $\frac{9}{5}\sqrt{41}$ см.

4*. $5\sqrt{193}$ см; 62,5 см; $\frac{840\sqrt{2}}{31}$ см; 33,6 см.

Домашняя самостоятельная работа № 5

Вариант 1

1*. $2\frac{1}{3}$ см, $24\frac{1}{6}$ см.

4*. 15 см; 20 см.

2. $16,25 \text{ см}^2$.

5. 50 см, $\frac{25\sqrt{119}}{17}$ см.

3. 9,6 дм.

Вариант 2

1*. 35 см, 162,5 см.

4. 26 см.

2. 5 см^2 .

5. 16 см, $\frac{8\sqrt{21}}{7}$ см.

3. $6\frac{2}{13}$ дм.

Домашняя самостоятельная работа № 6

Вариант 1

1*. 10 см.

4. 70 см.

2*. 60° .

5. 4 см.

3*. $50 \sin^2 \alpha \text{ м}^2$.

6*. 200 дм^2 .

Вариант 2

1*. 13 см.

4. 0,25.

2*. 120° .

5. 6 см.

3*. $44 \sin^2(180^\circ - \beta) \text{ м}^2$.

6*. 75 дм^2 .

Домашняя самостоятельная работа № 7

Вариант 1

1. $\vec{0}$.

2. 1,25.

3. $\overrightarrow{AO} = \frac{6}{11}\vec{a} + \frac{5}{11}\vec{b}$.

4. $\overrightarrow{AB} = -\frac{4}{3}\vec{n} - \frac{2}{3}\vec{m}$; $\overrightarrow{MN} = \frac{1}{3}\vec{n} - \frac{1}{3}\vec{m}$.

5. $\overrightarrow{BR} = -\frac{p}{p+q}\vec{a} + \vec{b}$; $\overrightarrow{RS} = \frac{p}{p+q}\vec{a} - \frac{n}{n+m}\vec{b}$.

Вариант 2

1. $4\overrightarrow{OS}$.
2. $3\frac{1}{3}$.
3. $\overrightarrow{OA} = -\frac{4}{7}\vec{a} - \frac{3}{7}\vec{b}$.
4. $\overrightarrow{AC} = -\frac{2}{3}\vec{n} - \frac{4}{3}\vec{m}$; $\overrightarrow{NM} = -\frac{1}{3}\vec{n} + \frac{1}{3}\vec{m}$.
5. $\overrightarrow{DS} = \vec{a} - \frac{n}{n+m}\vec{b}$; $\overrightarrow{SR} = -\frac{p}{p+q}\vec{a} + \frac{n}{n+m}\vec{b}$.

Домашняя самостоятельная работа № 8

Вариант 1

1. $-\frac{7}{2\sqrt{13}}$.
2. $\overrightarrow{F} = \overrightarrow{F_1} + \overrightarrow{F_2}$; $|\overrightarrow{F}| = \sqrt{109}$.
3. 325.
4. $\vec{x} = 0 \cdot \vec{a} - 3\vec{b}$.
5. 1,6; 0,64.
6. $(2; -2 - \sqrt{3})$, $(2; -2 + \sqrt{3})$.
7. $(1; -2)$.

Вариант 2

1. $-\frac{8}{\sqrt{91}}$.
2. $\overrightarrow{F} = \overrightarrow{F_1} + \overrightarrow{F_2}$; $|\overrightarrow{F}| = \sqrt{197}$.
3. 12.
4. $\vec{y} = 9\vec{a} - 9\vec{b}$.
5. -9,45.
6. $(1,5 + \frac{\sqrt{3}}{2}; 3,5 - \frac{\sqrt{3}}{2})$, $(1,5 - \frac{\sqrt{3}}{2}; 3,5 + \frac{\sqrt{3}}{2})$.
7. $(-2; -3)$.

Учебное издание

Журавлев Сергей Георгиевич
Изотова Светлана Александровна
Киреева Светлана Васильевна

Контрольные и самостоятельные работы по алгебре и геометрии

К учебникам:

Ю. Н. Макарычева и др. «Алгебра. 8 кл.»,
А. Г. Мордковича «Алгебра. 8 кл.»,
С. М. Никольского и др. «Алгебра. 8 кл.»,
Л. С. Атанасяна и др. «Геометрия. 7–9 кл.»,
А. В. Погорелова «Геометрия. 7–9 кл.»

8 класс

Издательство «ЭКЗАМЕН»

Гигиенический сертификат
№ РОСС RU. АЕ51. Н 16582 от 08.04.2014 г.

Главный редактор *Л. Д. Лаппо*
Редактор *Г. А. Лонцова*
Технический редактор *Л. В. Павлова*
Корректоры *Е. В. Григорьева, Н. Е. Жданова*
Дизайн обложки *А. А. Козлова*
Компьютерная верстка *А. С. Федотова*

107045, Москва, Луков пер., д. 8.
www.examen.biz

Е-mail: по общим вопросам: info@examen.biz;
по вопросам реализации: sale@examen.biz
тел./факс 641-00-30 (многоканальный)

Общероссийский классификатор продукции
ОК 005-93, том 2; 953005 — книги, брошюры, литература учебная

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами
в ООО «ИПК Парето-Принт», г. Тверь, www.pareto-print.ru

По вопросам реализации обращаться по тел.:
641-00-30 (многоканальный).