



М. А. Иченская

Геометрия

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ И КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

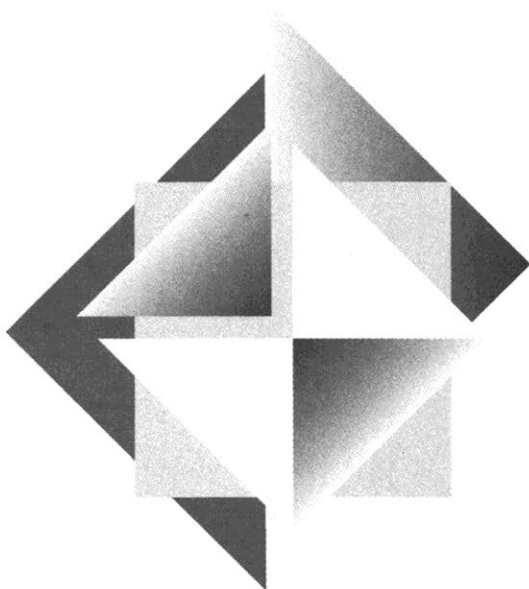
9

A large, abstract geometric design on the right side of the cover. It features overlapping shapes in red, blue, and grey, including triangles and squares, set against a background of a light blue diamond grid. The design is partially obscured by the text and the number 9.

М. А. Иченская

ГЕОМЕТРИЯ

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ И КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ



9

КЛАСС

Учебное пособие
для общеобразовательных
организаций

Москва
«Просвещение»
2018

УДК 373:514
ББК 22.151я72
И96

6+

Иченская М. А.

И96 Геометрия. Самостоятельные и контрольные работы. 9 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / М. А. Иченская. — М. : Просвещение, 2018. — 48 с. : ил. — ISBN 978-5-09-054080-3.

Учебное пособие содержит самостоятельные и контрольные работы, а также карточки к итоговым зачётам по курсу геометрии 9 класса. Оно ориентировано на учебник «Геометрия. 7—9 классы» авторов Л. С. Атанасяна и др.

Пособие адресовано школьникам, учителям математики и студентам педвузов.

УДК 373:514
ББК 22.151я72

ISBN 978-5-09-054080-3

© Издательство «Просвещение», 2018
© Художественное оформление.
Издательство «Просвещение», 2018
Все права защищены

Самостоятельные работы

9 класс

С—1, В—1

1. В прямоугольнике $ABCD$ $AB = 3$ см, $BC = 4$ см, M — середина стороны BC . Найдите длины векторов \overrightarrow{AM} и \overrightarrow{AC} .

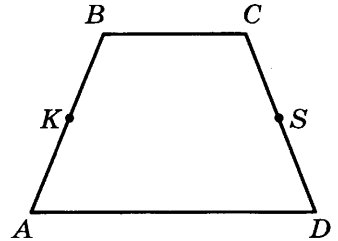
2. На рисунке $ABCD$ — равнобедренная трапеция, точки K и S — середины боковых сторон. Верно ли, что:

а) $\overrightarrow{AK} = \overrightarrow{DS}$;

б) $\overrightarrow{AK} = \overrightarrow{BK}$;

в) $\overrightarrow{DS} = \overrightarrow{SC}$?

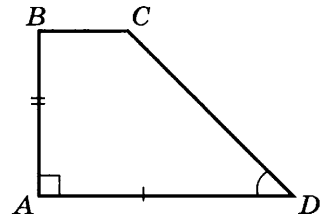
Ответ обоснуйте.



9 класс

С—1, В—2

1. На рисунке изображена прямоугольная трапеция $ABCD$, в которой $\angle D = 45^\circ$, $AD = 24$ см, $AB = 10$ см. Найдите длины векторов \overrightarrow{BD} и \overrightarrow{CD} .



2. В параллелограмме $ABCD$ O — точка пересечения диагоналей. Верно ли, что:

а) $\overrightarrow{AO} = \overrightarrow{CO}$;

б) $\overrightarrow{BO} = \overrightarrow{OD}$;

в) $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{AD}$?

Ответ обоснуйте.

9 класс

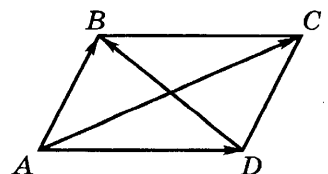
С—2, В—1

1. Дан прямоугольный треугольник ABC с гипотенузой BC . Постройте вектор $\vec{p} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC} - \overrightarrow{BC}$ и найдите $|\vec{p}|$, если $AB = 8$ см.

2. На рисунке $ABCD$ — параллелограмм. Выразите:

а) \overrightarrow{AC} через \overrightarrow{AB} и \overrightarrow{AD} ;

б) \overrightarrow{DB} через \overrightarrow{AB} и \overrightarrow{AD} .



9 класс

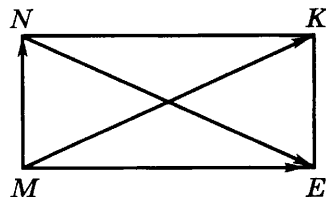
С—2, В—2

1. Дан прямоугольный треугольник ABC с гипотенузой AB . Постройте вектор $\vec{m} = \vec{BA} + \vec{BC} - \vec{CA}$ и найдите $|\vec{m}|$, если $BC = 9$ см.

2. На рисунке $MNKE$ — прямоугольник. Выразите:

а) \vec{MK} через \vec{MN} и \vec{ME} ;

б) \vec{NE} через \vec{MN} и \vec{ME} .



9 класс

С—3, В—1

1. Начертите два неколлинеарных вектора \vec{a} и \vec{b} так, что $|\vec{a}| = 3$ см, $|\vec{b}| = 2$ см. Постройте вектор $\vec{p} = 3\vec{a} - \frac{1}{2}\vec{b}$.

2. В параллелограмме $KMNP$ точка B — середина стороны MN , A — точка на отрезке PN , такая, что $PA : AN = 2 : 1$. Выразите векторы \vec{MA} и \vec{AB} через векторы $\vec{m} = \vec{KM}$ и $\vec{n} = \vec{KP}$.

9 класс

С—3, В—2

1. Начертите два неколлинеарных вектора \vec{m} и \vec{n} так, что $|\vec{m}| = 2$ см, $|\vec{n}| = 3$ см. Постройте вектор $\vec{a} = 2\vec{m} - \frac{1}{3}\vec{n}$.

2. В параллелограмме $ABCD$ точка M — середина стороны CD , N — точка на стороне AD , такая, что $AN : ND = 1 : 2$. Выразите векторы \vec{CN} и \vec{MN} через векторы $\vec{b} = \vec{BC}$ и $\vec{a} = \vec{BA}$.

9 класс

С—4, В—1

1. Точка K делит отрезок MN в отношении $MK : KN = 3 : 4$. Выразите вектор \vec{AM} через векторы $\vec{a} = \vec{AK}$ и $\vec{b} = \vec{AN}$, где A — произвольная точка, не лежащая на прямой MN .

2. Высота, проведённая из вершины тупого угла равнобедренной трапеции, делит большее основание трапеции на два отрезка, меньший из которых равен 2 см. Найдите большее основание трапеции, если её средняя линия равна 8 см.

9 класс

С—4, В—2

1. Точка A делит отрезок EF в отношении $EA : AF = 2 : 5$. Выразите вектор \vec{KE} через векторы $\vec{m} = \vec{KA}$ и $\vec{n} = \vec{KF}$, где K — произвольная точка, не лежащая на прямой EF .

2. Высота, проведённая из вершины тупого угла равнобедренной трапеции, делит среднюю линию трапеции на отрезки, равные 2 см и 6 см. Найдите основания трапеции.

9 класс

С—5, В—1

1. В прямоугольной системе координат постройте векторы $\vec{a} \{2; 0\}$; $\vec{b} \{3; -2\}$; $\vec{c} \{0; -2\}$; $\vec{e} \{-1; -1\}$.

2. Найдите координаты векторов $\vec{a} + \vec{b}$, $\vec{a} - \vec{b}$, $2\vec{a} + 3\vec{b}$, если $\vec{a} \{3; -5\}$; $\vec{b} \{2; 3\}$.

3. Векторы $\vec{a} \{3; -6\}$ и $\vec{b} \{9; y\}$ коллинеарны. Найдите число y .

9 класс

С—5, В—2

1. В прямоугольной системе координат постройте векторы $\vec{n} \{3; 0\}$; $\vec{m} \{4; -1\}$; $\vec{c} \{0; -3\}$; $\vec{d} \{-1; -1\}$.

2. Найдите координаты векторов $\vec{m} + \vec{n}$, $\vec{m} - \vec{n}$, $3\vec{m} - 2\vec{n}$, если $\vec{m} \{4; -2\}$; $\vec{n} \{5; 3\}$.

3. Векторы $\vec{m} \{x; 10\}$ и $\vec{n} \{-2; 5\}$ коллинеарны. Найдите число x .

9 класс

С—6, В—1

1. На оси ординат найдите точку $M(0; y)$, равноудалённую от точек $A(-3; 5)$ и $B(6; 4)$.

2. Докажите, что четырёхугольник $MNPQ$ является параллелограммом, если $M(1; 1)$, $N(6; 1)$, $P(7; 4)$, $Q(2; 4)$.

3. Основания прямоугольной трапеции равны 6 см и 8 см, а высота 5 см. Найдите длину отрезка, соединяющего середины оснований трапеции.

1. На оси абсцисс найдите точку $N(x; 0)$, равноудалённую от точек $A(1; 2)$ и $B(-3; 4)$.

2. Докажите, что четырёхугольник $MNPQ$ является параллелограммом, если $M(-5; 1)$, $N(-4; 4)$, $P(-1; 5)$, $Q(-2; 2)$.

3. Основания равнобедренной трапеции равны 8 м и 12 м, а высота равна 6 м. Найдите длину отрезков, соединяющих концы одной боковой стороны с серединой другой боковой стороны.

1. Постройте окружность, заданную уравнением $(x - 1)^2 + y^2 = 4$.

2. Напишите уравнение окружности с центром в точке $A(0; -6)$, проходящей через точку $B(3; -2)$.

3. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(4; 6)$, $B(-4; 0)$, $C(-1; -4)$. Напишите уравнение прямой, содержащей медиану CM .

4. Точка B — середина отрезка AC , длина которого равна 2. Найдите множество всех точек M , для каждой из которых верно равенство $AM^2 + 2BM^2 + 3CM^2 = 4$.

1. Постройте окружность, заданную уравнением $(x + 5)^2 + (y - 3)^2 = 25$.

2. Напишите уравнение окружности с центром в начале координат, проходящей через точку $B(1; -3)$.

3. Даны координаты вершин трапеции $ABCD$: $A(-2; -2)$, $B(-3; 1)$, $C(7; 7)$, $D(3; 1)$. Напишите уравнение прямой, содержащей диагональ трапеции AC .

4. Точка D — середина отрезка NK , длина которого равна 2. Найдите множество всех точек P , для каждой из которых верно равенство $NP^2 + DP^2 + KP^2 = 50$.

9 класс

С—8, В—1

1. Найдите $\operatorname{tg} \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $0^\circ < \alpha < 90^\circ$.
2. Постройте угол A , если $\cos A = -\frac{3}{4}$.
3. Постройте угол B , если $\sin B = \frac{1}{2}$.

9 класс

С—8, В—2

1. Найдите $\operatorname{tg} \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{3}}{2}$, $90^\circ < \alpha < 180^\circ$.
2. Постройте угол A , если $\sin A = \frac{2}{5}$.
3. Постройте угол B , если $\cos B = \frac{3}{4}$.

9 класс

С—9, В—1

1. Используя теорему синусов, решите треугольник ABC , если $AB = 8$ см, $\angle A = 30^\circ$, $\angle B = 45^\circ$.
2. Найдите площадь треугольника ABC , если $BC = 41$ м, $\angle A = 32^\circ$, $\angle C = 120^\circ$.
3. Используя теорему косинусов, решите треугольник ABC , если $AB = 5$ см, $AC = 7,5$ см, $\angle A = 135^\circ$.

9 класс

С—9, В—2

1. Используя теорему синусов, решите треугольник ABC , если $AB = 5$ см, $\angle B = 45^\circ$, $\angle C = 60^\circ$.
2. Найдите площадь треугольника ABC , если $BC = 4,125$ м, $\angle B = 44^\circ$, $\angle C = 72^\circ$.
3. Используя теорему косинусов, решите треугольник ABC , если $AC = 0,6$ дм, $BC = \frac{\sqrt{3}}{4}$ дм, $\angle C = 150^\circ$.

9 класс

С—10, В—1

1. Найдите углы треугольника ABC , если $A(-1; \sqrt{3})$, $B(1; -\sqrt{3})$, $C\left(\frac{1}{2}; \sqrt{3}\right)$.
2. При каком значении x векторы $\vec{p} = x\vec{a} + 17\vec{b}$ и $\vec{q} = 3\vec{a} - \vec{b}$ перпендикулярны, если $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 5$ и $\overset{\wedge}{\angle} \vec{a}\vec{b} = 120^\circ$?

9 класс

С—10, В—2

1. Докажите, что треугольник с вершинами $A(3; 0)$, $B(1; 5)$ и $C(2; 1)$ тупоугольный. Найдите косинус тупого угла.

2. Вычислите скалярное произведение векторов $\vec{p} = \vec{a} - \vec{b} - \vec{c}$ и $\vec{q} = \vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$, если $|\vec{a}| = 5$, $|\vec{b}| = 2$, $|\vec{c}| = 4$ и $\vec{a} \perp \vec{b}$.

9 класс

С—11, В—1

1. Найдите углы правильного n -угольника, если $n = 10$.

2. Сколько сторон имеет правильный n -угольник, если каждый его угол равен 135° ?

3. Докажите, что три вершины правильного шестиугольника, взятые через одну, служат вершинами правильного треугольника.

4. Найдите площадь правильного n -угольника, если $n = 6$, $r = 9$ см, где r — радиус вписанной окружности.

9 класс

С—11, В—2

1. Найдите углы правильного n -угольника, если $n = 8$.

2. Сколько сторон имеет правильный n -угольник, если каждый его угол равен 120° ?

3. Докажите, что четыре вершины правильного восьмиугольника, взятые через одну, служат вершинами квадрата.

4. Найдите площадь правильного n -угольника, если $n = 4$, $R = 3\sqrt{2}$ см, где R — радиус описанной окружности.

1. Найдите длину окружности, описанной около прямоугольного треугольника с катетами a и b .

2. Найдите площадь круга, вписанного в равносторонний треугольник со стороной a .

3. Найдите длину дуги окружности радиуса 6 см, если её градусная мера равна 45° .

4. Из круга, радиус которого 10 см, вырезан сектор с дугой в 60° . Найдите площадь оставшейся части круга.

1. Найдите длину окружности, описанной около правильного треугольника со стороной a .

2. Найдите площадь круга, вписанного в прямоугольный треугольник с катетом a и прилежащим к нему острым углом α .

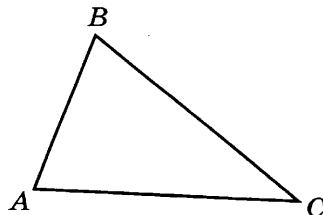
3. Найдите длину дуги окружности радиуса 6 см, если её градусная мера равна 30° .

4. Площадь сектора с центральным углом в 135° равна S . Найдите радиус сектора.

1. Даны прямая a и четырёхугольник $ABCD$. Постройте фигуру F , на которую отображается данный четырёхугольник при осевой симметрии с осью a . Что представляет собой фигура F ?

2. Дан треугольник ABC . Постройте фигуру F , симметричную данному треугольнику ABC относительно:

- точки C ;
- середины стороны AC .



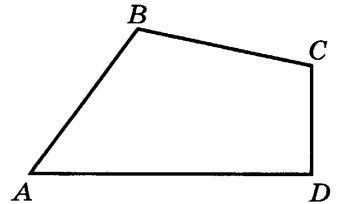
9 класс

С—13, В—2

1. Даны прямая l и треугольник ABC . Постройте фигуру F , на которую отображается треугольник ABC при осевой симметрии с осью l . Что представляет собой фигура F ?

2. Дан четырёхугольник $ABCD$. Постройте фигуру F , симметричную данному четырёхугольнику относительно:

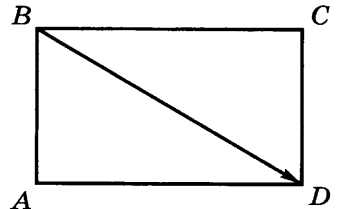
- точки C ;
- середины стороны AD .



9 класс

С—14, В—1

1. Дан прямоугольник $ABCD$. Постройте фигуру F , которая получится из прямоугольника $ABCD$ в результате параллельного переноса на вектор \vec{BD} . Что представляет собой фигура F ?

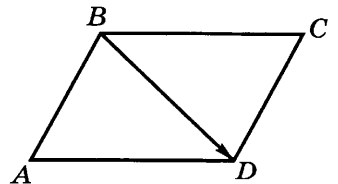


2. Постройте треугольник, который получится из данного равнобедренного треугольника ABC в результате поворота вокруг точки B на угол 150° против часовой стрелки.

9 класс

С—14, В—2

1. Дан параллелограмм $ABCD$. Постройте фигуру F , которая получится из параллелограмма $ABCD$ в результате параллельного переноса на вектор \vec{BD} . Что представляет собой фигура F ?



2. Постройте треугольник, который получится из данного прямоугольного треугольника MNK в результате поворота вокруг вершины прямого угла N на угол 120° по часовой стрелке.

1. Даны векторы $\vec{a} \{3; 4\}$; $\vec{b} \{6; -8\}$; $\vec{c} \{1; 5\}$. Найдите:

а) координаты векторов $\vec{r} = 2\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$, $\vec{s} = \vec{a} - \vec{b} - \vec{c}$;

б) $|\vec{a}|$ и $|\vec{b}|$.

2. На оси абсцисс найдите точку M , равноудалённую от точек $M_1(-2; 4)$ и $M_2(6; 8)$.

3. Найдите координаты центра O и радиус окружности, заданной уравнением $x^2 + y^2 - 2x + 4y - 20 = 0$.

1. Докажите, что четырёхугольник $ABCD$, вершины которого имеют координаты $A(3; 2)$, $B(0; 5)$, $C(-3; 2)$, $D(0; -1)$, является квадратом.

2. Найдите точку D на оси ординат, равноудалённую от точек $A(5; 4)$ и $B(4; -3)$.

3. Найдите координаты центра и радиус окружности, заданной уравнением $x^2 + y^2 - 4x - 2y + 1 = 0$.

1. В треугольнике DEF стороны $ED = 4,5$ дм, $EF = 9,9$ дм, $DF = 7$ дм. Найдите углы треугольника DEF .

2. Найдите значение x , при котором векторы $\vec{p} = 6\vec{a} + x\vec{b}$ и $\vec{q} = 2\vec{a} - 3\vec{b}$ перпендикулярны, если $|\vec{a}| = 4$, $|\vec{b}| = 2$, $\angle \vec{a}\vec{b} = 120^\circ$.

1. В треугольнике ABC стороны $AB = 3$ см, $BC = 3,3$ см, $\angle A = 48^\circ 30'$. Найдите остальные углы и сторону AC .

2. При каком значении x векторы $\vec{m} = 2\vec{a} + x\vec{b}$ и $\vec{n} = -\vec{a} + 3\vec{b}$ перпендикулярны, если $|\vec{a}| = 1$, $|\vec{b}| = 2$, $\angle \vec{a}\vec{b} = 60^\circ$?

1. Сколько сторон имеет правильный n -угольник, один из внешних углов которого равен 72° ?
 2. В круг, площадь которого равна 36π см², вписан правильный шестиугольник. Найдите сторону этого шестиугольника и его площадь.
-

1. Один из внешних углов правильного n -угольника равен 40° . Сколько сторон имеет этот n -угольник?
2. На стороне правильного треугольника, вписанного в окружность радиуса 3 дм, построен квадрат. Найдите радиус окружности, описанной около квадрата.

Контрольные работы

9 класс

К—1, В—1

1. Точки E и F лежат на сторонах AD и BC соответственно параллелограмма $ABCD$, причём $AE = ED$, $BF : FC = 4 : 3$.

а) Выразите вектор \vec{EF} через векторы $\vec{m} = \vec{AB}$ и $\vec{n} = \vec{AD}$.

б) Может ли при каком-нибудь значении x выполняться равенство $\vec{EF} = x \cdot \vec{CD}$?

2. В прямоугольной трапеции боковые стороны равны 15 см и 17 см, средняя линия равна 6 см. Найдите основания трапеции.

9 класс

К—1, В—2

1. Точка K лежит на стороне AB , а точка M — на стороне CD параллелограмма $ABCD$, причём $AK = KB$, $CM : MD = 2 : 5$.

а) Выразите вектор \vec{KM} через векторы $\vec{p} = \vec{AB}$ и $\vec{q} = \vec{AD}$.

б) Может ли при каком-нибудь значении x выполняться равенство $\vec{KM} = x \cdot \vec{CB}$?

2. Один из углов прямоугольной трапеции равен 120° , бо́льшая боковая сторона равна 20 см, а средняя линия равна 7 см. Найдите основания трапеции.

9 класс

К—2, В—1

1. Найдите координаты и длину вектора \vec{a} , если $\vec{a} = -\vec{b} + \frac{1}{2}\vec{c}$, $\vec{b} \{3; -2\}$, $\vec{c} \{-6; 2\}$.

2. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(-6; 1)$, $B(2; 4)$, $C(2; -2)$. Докажите, что треугольник ABC равнобедренный, и найдите высоту треугольника, проведённую из вершины A .

3. Окружность задана уравнением $(x - 1)^2 + y^2 = 9$. Напишите уравнение прямой, проходящей через её центр и параллельной оси ординат.

9 класс

К—2, В—2

1. Найдите координаты и длину вектора \vec{a} , если $\vec{a} = \frac{1}{3}\vec{b} - \vec{c}$, $\vec{b} \{3; -9\}$, $\vec{c} \{-6; 2\}$.

2. Даны координаты вершин параллелограмма $ABCD$: $A(-6; 1)$, $B(0; 5)$, $C(6; -4)$, $D(0; -8)$. Докажите, что $ABCD$ — прямоугольник, и найдите координаты точки пересечения его диагоналей O .

3. Окружность задана уравнением $(x + 1)^2 + (y - 2)^2 = 16$. Напишите уравнение прямой, проходящей через её центр и параллельной оси абсцисс.

9 класс

К—3, В—1

1. Найдите угол между лучом OA и положительной полуосью Ox , если $A(-1; 1)$.

2. Найдите стороны и углы треугольника ABC , если $\angle B = 30^\circ$, $\angle C = 105^\circ$, $BC = 3\sqrt{2}$ см.

3. Найдите косинус угла M треугольника KCM , если $K(1; 7)$, $C(-2; 4)$, $M(2; 0)$.

9 класс

К—3, В—2

1. Найдите угол между лучом OA и положительной полуосью Ox , если $A(3; 3)$.

2. Найдите стороны и углы треугольника ABC , если $\angle B = 45^\circ$, $\angle C = 60^\circ$, $BC = \sqrt{3}$ см.

3. Найдите косинус угла C треугольника KCM , если $K(3; 9)$, $C(0; 6)$, $M(4; 2)$.

9 класс

К—4, В—1

1. Периметр правильного треугольника, вписанного в окружность, равен 45 см. Найдите сторону правильного четырёхугольника, вписанного в ту же окружность.

2. Найдите площадь круга, если площадь вписанного в окружность квадрата равна 72 дм^2 .

3. Радиус окружности равен 8 см, а градусная мера дуги равна 150° . Найдите длину этой дуги.

9 класс

К—4, В—2

1. Периметр правильного шестиугольника, вписанного в окружность, равен 48 м. Найдите сторону квадрата, вписанного в ту же окружность.

2. Найдите длину окружности, если площадь вписанного в окружность правильного шестиугольника равна $72\sqrt{3} \text{ см}^2$.

3. Радиус круга равен 12 дм, а градусная мера дуги равна 120° . Найдите площадь ограниченного этой дугой сектора.

9 класс

К—5, В—1

1. Дана трапеция $ABCD$. Постройте фигуру, на которую отображается эта трапеция при симметрии относительно прямой, содержащей боковую сторону AB .

2. Дан прямоугольник $ABCD$, где O — точка пересечения его диагоналей. Точка M симметрична точке O относительно стороны BC . Докажите, что четырёхугольник $MODC$ — параллелограмм. Найдите его периметр, если стороны прямоугольника равны 6 см и 8 см.

3. Докажите, что равносторонний треугольник ABC отображается на себя при повороте вокруг точки O на 120° по часовой стрелке, где O — точка пересечения его медиан.

1. Дана трапеция $ABCD$. Постройте фигуру, на которую отображается эта трапеция при симметрии относительно прямой, содержащей её основание AD .

2. Дан прямоугольник $MNKP$, где O — точка пересечения его диагоналей. Точка D симметрична точке O относительно стороны MP . Докажите, что четырёхугольник $MOPD$ — ромб. Найдите его периметр, если стороны прямоугольника равны 7 см и 24 см.

3. Докажите, что квадрат $ABCD$ отображается на себя при повороте вокруг точки O на 90° против часовой стрелки, где O — точка пересечения его диагоналей.

1. Радиус окружности, описанной около прямоугольника, равен 5 см. Одна сторона прямоугольника равна 6 см. Вычислите:

- площадь прямоугольника;
- угол между диагоналями прямоугольника.

2. Напишите уравнение окружности с центром на прямой $y = 4$ и касающейся оси абсцисс в точке $(3; 0)$.

3. В правильный треугольник со стороной 4 см вписана окружность и около него описана другая окружность. Найдите площадь кольца, заключённого между этими окружностями.

4. Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 20 см, а угол при вершине равен 84° . Найдите периметр этого треугольника.

1. Даны точки $A(-4; 3)$, $B(3; 10)$, $C(6; 7)$, $D(-1; 0)$. Докажите, что $ABCD$ — параллелограмм, и найдите его периметр.

2. Напишите уравнение окружности с центром в точке A , проходящей через точку B , если $A(2; -3)$, $B(-2; 2)$.

3. В окружность радиуса 10 см вписан квадрат $ABCD$. Найдите площадь кольца, ограниченного данной и вписанной в квадрат окружностями.

4. Основание равнобедренного треугольника равно 26 см, угол при основании равен 56° . Найдите периметр этого треугольника.

Итоговый зачёт

9 класс

Карточка 1

1. Определение вертикальных углов. Свойство вертикальных углов.
 2. Решение прямоугольного треугольника по катету и острому углу.
 3. Боковая сторона трапеции, равная 20 см, образует с меньшим её основанием угол в 150° . Вычислите площадь трапеции, если её основания равны 12 см и 30 см.
-

9 класс

Карточка 2

1. Определение смежных углов. Свойство смежных углов.
 2. Решение прямоугольного треугольника по гипотенузе и острому углу.
 3. Дуга окружности, соответствующая центральному углу в 270° , равна 4 дм. Чему равен радиус окружности и площадь вписанного в окружность квадрата?
-

9 класс

Карточка 3

1. Определение равных треугольников. Признаки равенства треугольников. Доказательство одного из них.
 2. Решение прямоугольного треугольника по двум катетам.
 3. Составьте уравнение окружности с центром на прямой $y = 3$, касающейся оси абсцисс в точке (4; 0).
-

9 класс

Карточка 4

1. Определение равнобедренного треугольника. Свойство углов равнобедренного треугольника.
2. Формулы площади прямоугольника и квадрата.
3. Даны точки: $A(-2; 1)$, $B(0; 3)$, $C(4; 1)$, $D(2; -1)$.
 - а) Докажите, что $AB = DC$, $AB \parallel DC$.
 - б) Определите вид четырёхугольника $ABCD$ и вычислите его периметр.

9 класс

Карточка 5

1. Определение медианы треугольника. Свойство медианы равнобедренного треугольника, проведённой к его основанию.

2. Вывод уравнения окружности.

3. Одна из сторон параллелограмма a в 3 раза больше проведённой к ней высоты h . Вычислите a и h , если площадь параллелограмма равна 48 см^2 .

9 класс

Карточка 6

1. Определение параллельных прямых. Теорема о двух прямых, параллельных третьей прямой.

2. Вывод формулы площади треугольника $S = \frac{1}{2}ah$.

3. Основания трапеции равны 10 см и 20 см. Диагональ отсекает от неё прямоугольный равнобедренный треугольник, гипотенузой которого является меньшее основание трапеции. Вычислите площадь этой трапеции.

9 класс

Карточка 7

1. Свойство углов, образованных при пересечении двух параллельных прямых третьей прямой.

2. Определения суммы и разности векторов. Построение суммы и разности двух данных векторов.

3. Через вершину B тупого угла параллелограмма $ABCD$ проведены высоты BM и BK к сторонам AD и CD . Известно, что $AB = 15$ см, $BC = 18$ см, $BK = 12$ см. Найдите высоту BM и углы параллелограмма.

9 класс

Карточка 8

1. Теорема о сумме углов треугольника.

2. Определение и свойства скалярного произведения векторов.

3. Боковые стороны прямоугольной трапеции равны 15 см и 17 см. Большее её основание равно 18 см. Найдите периметр трапеции.

9 класс

Карточка 9

1. Определение внешнего угла треугольника. Свойство внешних углов треугольника.
2. Формулы длины окружности и длины дуги.
3. Стороны первого четырёхугольника равны 2 см, 3 см, 4 см и 5 см. Второй четырёхугольник подобен первому, причём сумма наибольшей и наименьшей его сторон равна 28 см. Найдите стороны второго четырёхугольника и отношение их площадей.

9 класс

Карточка 10

1. Теорема об окружности, описанной около треугольника.
2. Вывод формул площади параллелограмма и ромба.
3. Найдите углы выпуклого шестиугольника, если они пропорциональны числам 2, 4, 4, 6, 8, 12.

9 класс

Карточка 11

1. Теорема об окружности, вписанной в треугольник.
2. Вывод формулы площади правильного n -угольника.
3. Даны точки $A(3; 2)$ и $B(7; -1)$. Составьте уравнение окружности с центром в точке A и проходящей через точку B .

9 класс

Карточка 12

1. Определение и признаки параллелограмма.
2. Вывод формулы площади трапеции.
3. Внешний угол при основании AC равнобедренного треугольника ABC в 5 раз больше смежного с ним угла. Найдите углы треугольника ABC .

9 класс

Карточка 13

1. Свойство диагоналей параллелограмма.
2. Вывод формул радиусов вписанной и описанной окружностей правильного многоугольника.
3. Разделите данный отрезок с помощью циркуля и линейки:
 - а) на 2 равные части;
 - б) на 5 равных частей;
 - в) в отношении 3 : 4.

9 класс

Карточка 14

1. Определение прямоугольника. Свойство его диагоналей.
2. Формулы для вычисления радиусов вписанной и описанной окружностей для произвольного и правильного треугольников.
3. Найдите угол F в треугольнике FQH , если $F(6; 3)$, $Q(1; 8)$, $H(1; 3)$.

9 класс

Карточка 15

1. Определение ромба. Свойства его диагоналей.
2. Построение биссектрисы угла и серединного перпендикуляра к отрезку с помощью циркуля и линейки.
3. Меньшее основание BC трапеции $ABCD$ равно 12 см, $AB = CD$, $\angle D = 45^\circ$, высота трапеции равна 8 см. Найдите площадь трапеции и длину её средней линии.

9 класс

Карточка 16

1. Определение средней линии треугольника. Теорема о средней линии треугольника.
2. Вывод формулы площади треугольника

$$S = \frac{1}{2}ab \sin C.$$

3. Угол ABC вписан в окружность с центром O . Сумма углов AOC и ABC равна 90° . Найдите $\angle ABC$, $\angle AOC$ и расстояние от центра окружности до хорды AC , если радиус окружности равен $8\sqrt{3}$ см.

9 класс

Карточка 17

1. Определение средней линии трапеции. Теорема о средней линии трапеции.

2. Формулы площади круга и сектора.

3. Найдите угол φ между векторами $\vec{c} \{-1; 2\}$ и $\vec{d} \left\{ \frac{1}{2}; 1 \right\}$ и длину вектора $\vec{x} = 2\vec{c} + \vec{d}$.

9 класс

Карточка 18

1. Теорема Пифагора. Доказательство.

2. Построение с помощью циркуля и линейки угла, равного данному.

3. В окружность радиуса 10 см вписан квадрат. Найдите площадь квадрата и длину окружности, вписанной в этот квадрат.

9 класс

Карточка 19

1. Определение подобных треугольников. Признаки подобия треугольников. Доказательство одного из них.

2. Вывод формулы длины вектора по его координатам.

3. Отрезки AC и BC — хорды окружности, радиус которой равен 6,5 см, AB — её диаметр, $AC = 5$ см. Найдите длину хорды BC и расстояние от центра окружности до прямой AC .

9 класс

Карточка 20

1. Определение вписанного угла. Теорема о вписанном угле.

2. Вывод формулы координат середины отрезка.

3. В треугольнике KPD сторона $PD = 6$ см, $\angle K = 60^\circ$, $\angle P = 45^\circ$. Найдите сторону KD .

9 класс

Карточка 21

1. Доказательство теоремы косинусов.
2. Построение прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной прямой, с помощью циркуля и линейки.
3. Периметр параллелограмма $ABCD$ равен 60 см. Биссектриса его острого угла A пересекает сторону BC в точке E и делит сторону BC на равные части, $AE = 8$ см. Найдите периметр треугольника ABE .

9 класс

Карточка 22

1. Доказательство теоремы синусов.
2. Определение произведения вектора на число. Построение векторов $\vec{x} = 2\vec{a}$ и $\vec{y} = -\frac{1}{2}\vec{a}$ по данному вектору \vec{a} .
3. Длины двух сторон параллелограмма пропорциональны числам 7 и 3. Одна из них на 12 см больше другой. Найдите периметр параллелограмма и его площадь, если один из его углов равен 150° .

9 класс

Карточка 23

1. Определение выпуклого многоугольника. Теорема о сумме углов выпуклого n -угольника.
2. Построение треугольника по трём сторонам с помощью циркуля и линейки.
3. Вычислите отношение площади квадрата к площади описанного около него круга.

9 класс

Карточка 24

1. Признаки параллельности двух прямых.
2. Вывод формулы площади трапеции.
3. Радиус окружности, описанной около правильного треугольника, равен 6 см. Найдите радиус окружности, вписанной в этот треугольник.

1. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Доказательство одного из них.

2. Определение касательной к окружности. Теорема о свойстве касательной.

3. В треугольнике PQR $PQ = 45$ см, $PR = 73$ см, $\angle P = 60^\circ$. Найдите сторону RQ .

1. Теорема о соотношениях между сторонами и углами треугольника. Неравенство треугольника.

2. Синус, косинус и тангенс острого угла прямоугольного треугольника. Постройте угол φ , если $\sin \varphi = \frac{3}{5}$.

3. Даны три точки: $A(2; 0)$, $B(-3; 5)$ и $C(-2; 1)$. Найдите периметр треугольника ABC .

Распределение самостоятельных и контрольных работ по пунктам учебника

Номер работы	Содержание материала	Пункты учебника
Глава IX. Векторы		
С—1	Понятие вектора	76—78
С—2	Сложение и вычитание векторов	79—82
С—3, С—4	Умножение вектора на число	83—85
К—1	Контрольная работа № 1	76—85
Глава X. Метод координат		
С—5	Координаты вектора	86, 87
С—6	Простейшие задачи в координатах	88, 89
С—7	Уравнения окружности и прямой	90—92
К—2	Контрольная работа № 2	86—92
Глава XI. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов		
С—8	Синус, косинус, тангенс угла	93—95
С—9	Соотношения между сторонами и углами треугольника	96—100
С—10	Скалярное произведение векторов	101—104
К—3	Контрольная работа № 3	93—104
Глава XII. Длина окружности и площадь круга		
С—11	Правильные многоугольники	105—109
С—12	Длина окружности и площадь круга	110—112
К—4	Контрольная работа № 4	105—112
Глава XIII. Движения		
С—13	Понятие движения	113—115
С—14	Параллельный перенос и поворот	116, 117
К—5	Контрольная работа № 5	113—117
С—15 — С—17	Решение задач	86—117
К—6	Итоговая контрольная работа № 6	86—117

Ответы

Самостоятельные работы

С—1, В—1. 1. $|\overrightarrow{AM}| = \sqrt{13}$, $|\overrightarrow{AC}| = 5$. 2. а) Нет; б) нет; в) да.
 С—1, В—2. 1. $|\overrightarrow{BD}| = 26$, $|\overrightarrow{CD}| = 10\sqrt{2}$. 2. а) Нет; б) да; в) нет.

С—2, В—1. 1. $|\vec{p}| = 16$ см. 2. а) $\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD}$; б) $\overrightarrow{DB} = \overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AD}$.
 С—2, В—2. 1. $|\vec{m}| = 18$ см. 2. а) $\overrightarrow{MK} = \overrightarrow{MN} + \overrightarrow{ME}$; б) $\overrightarrow{NE} = \overrightarrow{ME} - \overrightarrow{MN}$.

С—3, В—1. 2. $\overrightarrow{MA} = \vec{n} - \frac{1}{3}\vec{m}$, $\overrightarrow{AB} = \frac{1}{3}\vec{m} - \frac{1}{2}\vec{n}$. С—3, В—2.
 2. $\overrightarrow{CN} = \vec{a} - \frac{2}{3}\vec{b}$, $\overrightarrow{MN} = \frac{1}{2}\vec{a} - \frac{2}{3}\vec{b}$.

С—4, В—1. 1. $\overrightarrow{AM} = \frac{7}{4}\vec{a} - \frac{3}{4}\vec{b}$. 2. 10 см. С—4, В—2. 1. $\overrightarrow{KE} =$
 $= \frac{7}{5}\vec{m} - \frac{2}{5}\vec{n}$. 2. 4 см и 12 см.

С—5, В—1. 2. $\{5; -2\}$, $\{1; -8\}$, $\{12; -1\}$. 3. $y = -18$. С—5, В—2.
 2. $\{9; 1\}$, $\{-1; -5\}$, $\{2; -12\}$. 3. $x = -4$.

С—6, В—1. 1. $(0; -9)$. 3. $\sqrt{26}$. С—6, В—2. 1. $(-2,5; 0)$. 3. $\sqrt{90}$, $\sqrt{130}$.

С—7, В—1. 2. $x^2 + (y + 6)^2 = 25$. 3. $y = 3x - 1$. 4. Окружность ра-
 диуса $\frac{1}{3}$ с центром $O \in BC$, $OB = \frac{1}{3}$. С—7, В—2. 2. $x^2 + y^2 = 10$.
 3. $x - y = 0$. 4. Окружность радиуса 4.

С—8, В—1. 1. $\operatorname{tg} \alpha = 1$. С—8, В—2. 1. $\operatorname{tg} \alpha = -\frac{1}{\sqrt{3}}$.

С—9, В—1. 1. $\angle C = 105^\circ$, $AC \approx 6$ см, $BC \approx 4$ см. 2. 649,2 м².
 3. $BC = 12$ см, $\angle C \approx 17^\circ 45'$, $\angle B \approx 27^\circ 15'$. С—9, В—2. 1. $\angle A = 75^\circ$,
 $BC \approx 6$ см, $AC \approx 4$ см. 2. 6,254 м². 3. $AB \approx 1$ дм; $\angle A \approx 12^\circ$,
 $\angle B \approx 18^\circ$.

С—10, В—1. 1. $\angle A = 60^\circ$, $\angle B \approx 21^\circ 47'$, $\angle C \approx 98^\circ 13'$. 2. 40.

С—10, В—2. 1. $-\frac{5\sqrt{34}}{34}$. 2. 13.

С—11, В—1. 1. 144° . 2. 8. 4. $162\sqrt{3}$ см². С—11, В—2. 1. 135° .
 2. 6. 4. $S = 36$ см².

С—12, В—1. 1. $\pi \sqrt{a^2 + b^2}$. 2. $\frac{\pi a^2}{12}$. 3. $\frac{3}{2}$ π см. 4. ≈ 262 см².

С—12, В—2. 1. $\frac{2\pi a\sqrt{3}}{3}$. 2. $\frac{\pi a^2(\sin \alpha + \cos \alpha - 1)^2}{4 \cos^2 \alpha}$. 3. π см. 4. $\sqrt{\frac{8S}{3\pi}}$.

С—14, В—1. 1. F — прямоугольник, равный $ABCD$. С—14, В—2.
 1. F — параллелограмм, равный $ABCD$.

С—15, В—1. 1. а) $\vec{r} \{1; 21\}$, $\vec{s} \{-4; 7\}$; б) 5 и 10. 2. $M(5; 0)$.
 3. $O(1; -2)$, $R = 5$. С—15, В—2. 2. $D\left(0; \frac{8}{7}\right)$. 3. $O(2; 1)$, $R = 2$.

С—16, В—1. 1. $\angle D \approx 117^\circ 10'$, $\angle E \approx 38^\circ 59'$, $\angle F \approx 23^\circ 51'$. 2. 13, 2.
 С—16, В—2. 1. $\angle C = 42^\circ 55'$, $\angle B = 88^\circ 35'$, $AC \approx 4$ см. 2. $-\frac{4}{11}$.

С—17, В—1. 1. $n = 5$. 2. 6 см и $54\sqrt{3}$ см². С—17, В—2. 1. $n = 9$.
 2. $\frac{3\sqrt{6}}{2}$ дм.

Контрольные работы

К—1, В—1. 1. а) $\vec{EF} = \frac{1}{14}\vec{n} + \vec{m}$; б) нет. 2. 2 см и 10 см.

К—1, В—2. 1. а) $\vec{KM} = \frac{3}{14}\vec{p} + \vec{q}$; б) нет. 2. 2 см и 12 см.

К—2, В—1. 1. $\{-6; 3\}$, $3\sqrt{5}$. 2. $AB = AC = \sqrt{73}$, $h = 8$. 3. $x = 1$.

К—2, В—2. 1. $\{7; -5\}$, $\sqrt{74}$. 2. $BD = AC$, $O\left(0; -\frac{3}{2}\right)$. 3. $y = 2$.

К—3, В—1. 1. 135° . 2. $\angle A = 45^\circ$, $AC = 3$, $AB \approx 5,8$. 3. $\frac{4}{5}$.

К—3, В—2. 1. 45° . 2. $AC \approx 1,27$, $\angle A = 75^\circ$, $AB \approx 1,55$. 3. 0.

К—4, В—1. 1. $5\sqrt{6}$ см. 2. 36π дм². 3. $\frac{20\pi}{3}$ см. К—4, В—2.
 1. $8\sqrt{2}$ м. 2. $8\sqrt{3}\pi$ см. 3. 48π дм².

К—5, В—1. 2. 22 см или 26 см. К—5, В—2. 2. 50 см.

К—6, В—1. 1. а) 48 см²; б) $73^\circ 48'$. 2. $(x - 3)^2 + (y - 4)^2 = 16$.
 3. 4π см². 4. $\approx 66,8$ см. К—6, В—2. 1. $20\sqrt{2}$. 2. $(x - 2)^2 + (y + 3)^2 = 41$.
 3. $S = 50\pi$ см². 4. 72,5 см.

Итоговый зачёт

Карточка 1. 3. 210 см². Карточка 2. 3. $R = \frac{8}{3\pi}$ дм, $S = \frac{128}{9\pi^2}$ дм².

Карточка 3. 3. $(x - 4)^2 + (y - 3)^2 = 9$. Карточка 4. 3. $ABCD$ — параллелограмм, $P = 14\sqrt{2}$. Карточка 5. 3. $a = 12$ см, $h = 4$ см. Карточка 6.

3. 75 см². Карточка 7. 3. $BM = 10$ см, $\sin A = \frac{2}{3}$. Карточка 8. 3. 60 см.

Карточка 9. 3. 8, 12, 16 и 20 см; $S_2 : S_1 = 16$. Карточка 10. 3. 40° , 80° , 80° , 120° , 160° , 240° . Карточка 11. 3. $(x - 3)^2 + (y - 2)^2 = 25$.

Карточка 12. 3. 30° , 30° , 120° . Карточка 14. 3. $\angle F = 45^\circ$. Карточка 15.

3. 160 см², 20 см. Карточка 16. 3. 30° , 60° ; 12 см. Карточка 17.

3. $\cos \varphi = \frac{3}{5}$, $|\vec{x}| = \sqrt{27,25}$. Карточка 18. 3. 200 см², $10\sqrt{2}\pi$ см.

Карточка 19. 3. 12 см, 6 см. Карточка 20. 3. $6\sqrt{\frac{2}{3}}$ см. Карточка 21.

3. 28 см. Карточка 22. 3. 60 см, 94,5 см². Карточка 23. 3. $\frac{2}{\pi}$. Карточка 24.

3. 3 см. Карточка 25. 3. ≈ 64 см. Карточка 26. 3. $5\sqrt{2} + 2\sqrt{17}$.

Содержание

Самостоятельные работы	3
Контрольные работы	23
Итоговый зачёт	31
Распределение самостоятельных и контрольных работ по пунктам учебника	45
Ответы	46



Учебное издание

Иченская Мира Александровна

ГЕОМЕТРИЯ

Самостоятельные и контрольные работы

9 класс

Учебное пособие для общеобразовательных организаций

Центр естественно-математического образования

Редакция математики и информатики

Зав. редакцией *Т. А. Бурмистрова*

Редактор *Л. В. Кузнецова*

Младший редактор *Е. В. Трошко*

Художественный редактор *О. П. Богомолова*

Художник *Ю. В. Тигина*

Компьютерная графика *О. Ю. Тупкиной*

Техническое редактирование и компьютерная вёрстка *А. М. Рукавова*

Корректор *И. В. Чернова*

Налоговая льгота — Общероссийский классификатор продукции ОК 005-93—953000. Изд. лиц. Серия ИД № 05824 от 12.09.01. Подписано в печать 07.11.17.

Формат 70×90¹/₁₆. Бумага типографская. Гарнитура Школьная. Печать офсетная.

Уч.-изд. л. 1,10. Тираж 9000 экз. Заказ № 4311ТТ.

Акционерное общество «Издательство «Просвещение».

127521, Москва, 3-й проезд Марьиной роши, 41.

Отпечатано по заказу АО «ПолиграфТрейд» в ООО «Тульская типография».

300026, г. Тула, пр-т Ленина, 109.