



ГБОУ СОШ № 1 п.г.т. Суходол

Эти необычные четырёхугольники

Автор:

*Старыгина Анастасия Андреевна
учащаяся 9 б класса*

Руководитель работы:

*Гуркина Светлана Юрьевна
учитель математики*

5



7



3





5



7



3



Разделы "Четырехугольники и многоугольники" рассматриваются на всем протяжении курса геометрии. Ведь неслучайно знаменитые "Начала" Евклида, написанные за 300 лет до н.э., венчает учение о правильных выпуклых многогранниках, все стороны которых являются равными многоугольниками, но несмотря на это после изучения темы «Четырёхугольники» в 8 классе многие учащиеся затрудняются решать задачи, так как путаются в определениях.

Цель работы:
исследовать различные
виды четырехугольников.



5



7



3



Задачи:

- Исследовать два учебника геометрии: учебник «Геометрия» 7-9, Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев, Э.Г. Позняк, И.И. Юдина, 19-е издание, Москва, «Просвещение», 2009; и учебник «Геометрия» 7-11.А.В. Погорелов, 12-е издание, Москва, «Просвещение» 2007,
- Классифицировать темы «Четырехугольники» по видам в двух учебниках;
- Перечислить свойства по каждому виду;
- Исследовать задачи по каждому виду в двух учебниках;
- Найти свойства из других источников .



5



7



3



- **Предмет исследования:** четырехугольники.
- **Гипотеза:** мне кажется, что классификация по видам, классификация свойств, составление задач поможет учащимся лучше и быстрее усвоить тему «Четырехугольник»
- **Исследованием охвачена:** программа 8 класса
- **Новизна:** сравнение двух учебников геометрии.



Учебное пособие под редакцией Л.С. Атанасяна

На изучение темы «Четырехугольники» **отводится 14 часов**. Вводятся понятия многоугольника (*это фигура, составленная из отрезков так, что смежные отрезки не лежат на одной прямой, а несмежные отрезки не имеют общих точек*), параллелограмма, трапеции, прямоугольника, ромба, квадрата и их свойств. Ряд теоретических положений формулируется и доказывается в ходе решения задач. Понятие многоугольника вводится на основе наглядного представления.

5



7



3





5



7



3



Учебное пособие под редакцией А.В. Погорелова

На изучение темы **отводится 20 часов.**

Вводятся понятия параллелограмма, трапеции, прямоугольника, ромба, квадрата и их свойств.



5



7



3



«Геометрия, 7-11», А. В. Погорелов

Тема «Четырехугольники» изучается в восьмом классе. Этой теме в учебнике посвящен шестой параграф.

В первом пункте параграфа **дается определение четырехугольника и предлагается задача на усвоение определения.** Рассказывается, какие стороны и вершины называются соседними и противоположными. Дают определение диагоналей и периметра четырехугольника



5



7



3



«Геометрия, 7-11», А. В. Погорелов

Далее дается определение **параллелограмма, прямоугольника, ромба и квадрата**. Определение прямоугольника и ромба даются на основе параллелограмма.

Доказывается признак параллелограмма. Доказываются свойства параллелограмма, прямоугольника и ромба. Рассматривается по одной задаче на каждое свойство параллелограмма. Для ромба и прямоугольника предлагаются задачи на использование определения.

Определение квадрата дается на основе прямоугольника. Так же говорится, что квадрат является ромбом, так как стороны квадрата равны. На основе этого делается вывод, что квадрат обладает свойствами прямоугольника и ромба. Приводится пример использования определения при решении задачи.



5



7



3



«Геометрия, 7-11», А. В. Погорелов

Так же в данном параграфе изучается теорема Фалеса и средняя линия треугольника . После приведения доказательства теоремы Фалеса автор делает замечание, что в качестве сторон угла можно взять любые две прямые. Предлагается задача разделить отрезок на n равных частей. При изучении средней линии треугольника дается определение и доказательство теоремы о средней линии треугольника.



5



7



3



«Геометрия, 7-11», А. В. Погорелов

В следующем пункте рассматривается еще один вид четырехугольника - **трапеция**. Вводятся определения трапеции и средней линии трапеции. Доказывается теорема о средней линии трапеции.

В последних пунктах параграфа доказывается **теорема о пропорциональных отрезках** и рассказывается, как построить четвертый пропорциональный отрезок.



5



7



3



**«Геометрия, 7-11», А. В. Погорелов
изучение темы «Четырехугольники»
идет по следующей схеме:**

- Параллелограмм
- Прямоугольник
- Ромб
- Квадрат
- Трапеция



«Геометрия, 7-9», Л. С. Атанасян

Тема «Четырехугольники» изучается в начале восьмого класса. На её изучение отводится целая глава. Первый параграф данной главы посвящен многоугольникам. Дается определение многоугольника (п. 39), а также что называют вершинами и сторонами многоугольника.

Говорится, что **называется *n*-угольником**. Приводятся примеры фигур, которые являются многоугольниками и тех, которые не являются многоугольниками. Дается определение соседних вершин и диагоналей многоугольника. В конце данного пункта говорит о том, что любой многоугольник разделяет плоскость на две части (внутренняя и внешняя область многоугольника)

5



7



3





5



7



3



«Геометрия, 7-9», Л. С. Атанасян

В следующем пункте первого параграфа (п. 40) автор рассказывает о **выпуклых многоугольниках**. Приводит пример выпуклого и невыпуклого многоугольника. Рассматривая выпуклый n -угольником $A_1A_2A_3\dots A_{n-1}A_nA_1$ автор говорит, что углы $A_nA_1A_2$, $A_1A_2A_3$, ..., $A_{n-1}A_nA_1$ называются углами этого многоугольника и показывает чему равняется сумма углов выпуклого n -угольника.



5



7



3



«Геометрия, 7-9», Л. С. Атанасян

Последний пункт данного параграфа (п. 41) посвящен **четыреугольнику**. Автор не дает определения **четыреугольника**, он просто говорит, что **четыреугольник** имеет четыре вершины, четыре стороны и две диагонали. Дает определение противоположных сторон и вершин. Приводит **пример выпуклого и невыпуклого четырехугольника**. На основании суммы углов выпуклого *n*-угольника делается вывод, что сумма углов выпуклого **четыреугольника** равна **360** градусов.



5



7



3



«Геометрия, 7-9», Л. С. Атанасян

Второй параграф посвящен **параллелограмму и трапеции**. При изучении параллелограмма (п. 42) дается его определение, и доказываются его свойства. Л. С. Атанасян предлагает другой способ доказательства свойств параллелограмма по сравнению с учебником А. В. Погорелова. Данные доказательства являются меньшими по объему и легче усваиваются учениками.

В следующем пункте параграфа (п. 43) рассказывается о **признаках параллелограмма**. В отличие от А. В. Погорелова Л. С. Атанасян рассматривает три признака параллелограмма. Это позволяет быстрее решать задачи на доказательство.



5



7



3



«Геометрия, 7-9», Л. С. Атанасян

Последний пункт параграфа (п. 44) отводится **трапеции**. В этом пункте дается определение трапеции и рассматриваются виды трапеции. В этом учебнике также предлагается для изучения теорема Фалеса, но в явном виде она не выделена отдельным пунктом

Третий параграф посвящен **прямоугольнику, ромбу и квадрату**. Определение прямоугольника и ромба даются на основе параллелограмма (аналогично с учебником А. В. Погорелова). Так как прямоугольник и ромб являются параллелограммом, то они обладают всеми свойствами параллелограмма (этот факт не оговаривается в учебнике А. В. Погорелова).



5



7



3



«Геометрия, 7-9», Л. С. Атанасян

Также в учебнике рассматриваются особые свойства прямоугольника и ромба.

Определение и свойство квадрата рассматриваются подобно, что и в учебнике А. В. Погорелова, добавляются особые свойства квадрата. В конце параграфа отдельным пунктом (п. 47) выделена осевая и центральная симметрия. В конце главы предлагаются задачи на отработку ЗУН.



5



7



3



Изучение четырехугольников в учебнике Л. С. Атанасяна идет по следующей схеме

- Параллелограмм
- Трапеция
- Прямоугольник
- Квадрат
- Ромб



5



7



3



Итак, совершенно ясно, что данные учебные пособия имеют значительные различия.

В учебном пособии под редакцией А.В. Погорелова на изучение в **8 классе** темы «Четырехугольники» отводится **20 часов**, и понятие многоугольника не рассматривается

В учебном же пособии Л.С. Атанасяна на изучение в **8 классе** этой темы отводится всего **14 часов**, причем понятие многоугольников изучается в этом параграфе.



5



7



3



Везде осуществляется одинаковый подход во введении частных параллелограммов, ромбов и квадратов, прямоугольников.

- дается определение (через ранее изученный вид четырехугольников);
- указываются элементы;
- формулируются и доказываются свойства и признаки;
- рассматривается задача на построение этого четырехугольника.



Оформление

5



7



3



Учебник под редакцией Л.С. Атанасяна отличается достаточной красочностью и количеством наглядностей.

Однако, сравнивая с учебником А.В. Погорелова, наглядности в учебном пособии Л. С. Атанасяна меньшего масштаба, что порой доставляет неудобства.



5



7



3



Методика подачи материала в учебных пособиях

Более легкая трактовка определений и доказательств теорем представлена в учебном пособии под редакцией **Л.С. Атанасяна**.

Материал усваивается легче, несмотря на то, что объем часов, отведенных на изучение данных тем, меньше, чем в учебном пособии **А.В. Погорелова**.

Можно сделать вывод, что учебное пособие под редакцией **А.В. Погорелова** изучает рассматриваемые темы более глубоко, однако многие из них написаны непонятным для подростков языком, что вызывает затруднения при их изучении.

Сравнение учебников по теме «Четырехугольник»

Темы:	Учебник Погорелова	Учебник Атанасяна
Определение четырехугольника	+	+
Элементы четырехугольника	+	-
Сумма углов четырехугольника	-	+
Периметр четырехугольника	+	-
Определение параллелограмма	+	+
Свойства параллелограмма	-	+
Определение прямоугольника	+	+
Свойства прямоугольника	+	+
Определение ромба	+	+
Свойства ромба	+	+
Определение квадрата	+	+
Свойства квадрата	+	+
Определение трапеции	+	+
Средняя линия трапеции	+	-
Виды трапеции	-	+



5



7



3



Параллелограмм

	Учебник Погорелова	Учебник Атанасяна
Определение	Параллелограмм – это четырехугольник, у которого противоположные стороны параллельны, т.е. лежат на параллельных прямых.	Параллелограммом называется четырехугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны.
Свойства	<ol style="list-style-type: none">1. Диагонали параллелограмма пересекаются и точкой пересечения делятся пополам.2. У параллелограмма противоположные стороны равны, противоположные углы равны.	<ol style="list-style-type: none">1. В параллелограмме противоположные стороны равны и противоположные углы равны.2. Диагонали параллелограмма точкой пересечения делятся пополам
Признаки	Если диагонали четырехугольника пересекаются и точкой пересечения делятся пополам, то этот четырехугольник - параллелограмм	<ol style="list-style-type: none">1. Если в четырехугольнике две стороны равны и параллельны, то этот четырехугольник – параллелограмм.2. Если в четырехугольнике противоположные стороны попарно равны, то этот четырехугольник – параллелограмм.3. Если в четырехугольнике диагонали пересекаются и точкой пересечения делятся пополам, то этот четырехугольник – параллелограмм.



5



7



3





5



7



3



Прямоугольник

	Учебник Погорелова	Учебник Атанасяна
Определение	Прямоугольник – это параллелограмм, у которого все углы прямые	Прямоугольником называется параллелограмм, у которого все углы прямые
Свойства	Диагонали прямоугольника равны	Диагонали прямоугольника равны
Признаки		Если в параллелограмме диагонали равны, то этот параллелограмм – прямоугольник



5



7



3



Ромб

	Учебник Погорелова	Учебник Атанасяна
Определение	Ромб – это параллелограмм, у которого все стороны равны	Ромбом называется параллелограмм, у которого все стороны равны.
Свойства	Диагонали ромба пересекаются под прямым углом. Диагонали ромба являются биссектрисами его углов	Диагонали ромба взаимно перпендикулярны и делят его углы пополам.



Квадрат

	Учебник Погорелова	Учебник Атанасяна
Определение	Квадрат – это прямоугольник, у которого все стороны равны	Квадратом называется прямоугольник, у которого все стороны равны
Свойства	<ol style="list-style-type: none">1. У квадрата все углы прямые.2. Диагонали квадрата равны.3. Диагонали квадрата пересекаются под прямым углом и являются биссектрисами его углов.	<ol style="list-style-type: none">1. Все углы квадрата прямые.2. Диагонали квадрата равны, взаимно перпендикулярны, точкой пересечения делятся пополам и деля углы квадрата пополам

5



7



3





Трапеция

	<i>Учебник Погорелова</i>	<i>Учебник Атанасяна</i>
Определение	Трапецией называется четырехугольник, у которого только две противоположные стороны параллельны.	Трапецией называется четырехугольник, у которого две стороны параллельны, а две другие стороны не параллельны.
Виды	Трапеция, у которой боковые стороны равны, называется равнобокой.	<ol style="list-style-type: none">1. Трапеция называется равнобедренной, если ее боковые стороны равны.2. Трапеция, один из углов которой прямой, называется прямоугольной.

5



7



3



Классификация задач по видам

Виды четырехугольников	Сколько задач в учебнике Погорелова	Сколько задач в учебнике Атанасяна
Параллелограмм	19	13
Прямоугольник	6	4
Ромб	5	5
Квадрат	6	3
Трапеция	12	6



5



7



3





Классификация свойств по видам

<i>Параллелограмм</i>	<i>Прямоугольник</i>	<i>Ромб</i>	<i>Квадрат</i>	<i>Трапеция</i>
1. Противоположные стороны равны	1. Прямоугольник имеет все свойства параллелограмма	1. Ромб имеет все свойства параллелограмма	1. Квадрат имеет все свойства параллелограмма, прямоугольника и ромба	1. У трапеции только две противоположные стороны параллельны
2. Противоположные стороны параллельны	2. Все углы прямые	2. Все стороны ромба равны	2. Периметр квадрата в четыре раза больше его стороны	2. Её средняя линия параллельна основаниям и равна их полу сумме
3. Сумма соседних углов равна 180°	3. Диагонали равны	3. Диагонали ромба перпендикулярны	3. Диагональ квадрата образует с каждой стороны угол 45°	3. если трапеция равнобокая, то ее диагонали равны и углы при основании равны
4. Диагонали параллелограмма пересекаются и делятся точкой пересечения пополам		4. Диагонали ромба лежат на биссектрисах его углов		4. если трапеция равнобокая, то около нее можно описать окружность
5. Противоположные углы равны		5. Высоты ромба равны		5. если сумма оснований равна сумме боковых сторон, то в нее можно вписать окружность

5



7



3





5



7



3



Формулы четырехугольников, отсутствующие в учебниках

Четырехугольник	Площадь	Периметр	Диагональ
Квадрат	$S = a^2$ $S = \frac{1}{2} dd$	$P = 4a$	$d = a\sqrt{2}$
Прямоугольник	$S = ab$	$P = 2(a+b)$	$d = \sqrt{a^2 + b^2}$
Параллелограмм	$S = ah$. $S = bh$ $S = ab \sin\varphi$ $S = \frac{1}{2} ab \sin\varphi$	$P = 2(a+b)$	$d^2 + d^2 = 2(a^2 + b^2)$
Ромб	$S = ah$ $S = \frac{1}{2} d_1 d_2$ $S = a^2 \sin\varphi$	$P = 4a$	$d^2 + d^2 = 4a^2$
Трапеция	$S = \frac{1}{2} (a + b)h$	$P = a+b+c+d$	



5



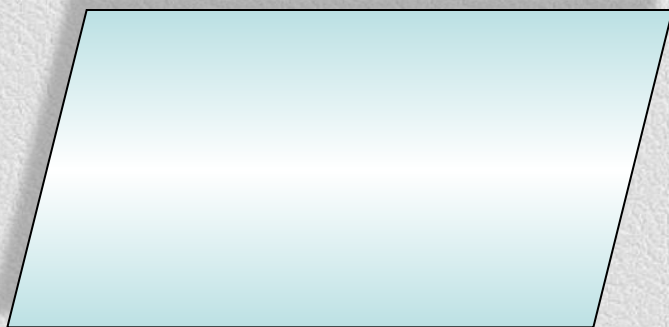
7



3



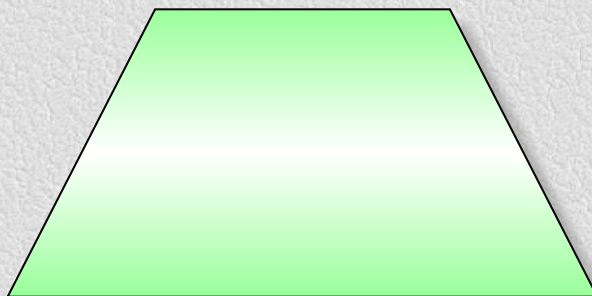
Четырехугольники



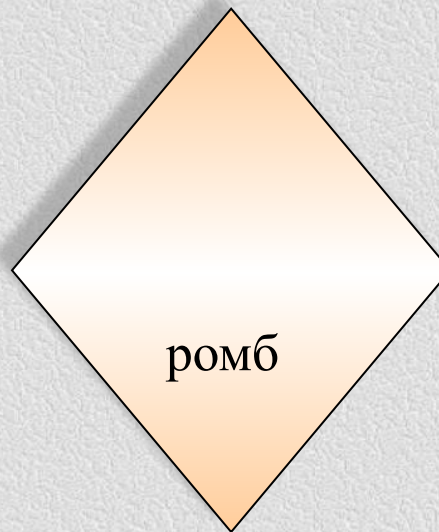
параллелограмм



прямоугольник



трапеция



ромб



5



7



3



БЛАГОДАРЮ
ЗА
ВНИМАНИЕ