



П. М. Горев

1
часть

Математические ОСНОВЫ конструирования

**Киров
2022**



УДК 372.851
ББК 74.262.21я72
Г68

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
Межрегионального центра инновационных технологий в образовании*

Горев П. М.

Г68 Математические основы конструирования: Учебное пособие для учащихся 5–7-х классов общеобразовательной школы: В 4 частях. Часть 1. – Киров: Изд-во МЦИТО, 2022. – 96 с.

ISBN 978-5-907623-09-5

Учебное пособие, состоящее из четырёх частей, представляет собой завершённый курс по изучению геометрического материала в младших классах основной школы в контексте его практического применения, в том числе в конструкторской и дизайнерской деятельности. Оно может быть использовано как дополнительный материал к школьному учебнику, или как рабочая тетрадь с печатной основой к отдельному курсу для организации урочной или внеурочной деятельности обучающихся, или как курс дополнительного математического образования школьников.

Пособие также может быть интересно учителям математики, студентам педагогических направлений подготовки и всем тем, кто находится в творческом поиске новых возможностей педагогической деятельности в области математики.

УДК 372.851
ББК 74.262.21я72

ISBN 978-5-907623-09-5

© АНО ДПО «Межрегиональный центр
инновационных технологий в образовании», 2022
© Горев П. М., 2022

Предисловие

Учебное пособие «Математические основы конструирования» состоит из четырёх частей и представляет собой систематизированный курс по изучению геометрических объектов и их свойств с позиций практического применения в деятельности человека, в том числе в конструкторской и дизайнерской. Курс ориентирован на «наглядное» изучение геометрического материала, а изучение свойств геометрических объектов исходит из наблюдений и экспериментов. К тому же при изучении курса предполагается большая доля практических заданий, связанных с конструированием моделей геометрических объектов.

Первая из четырёх частей курса посвящена изучению основных геометрических фигур: точек, прямых и их частей, углов, а также различных многоугольников и основанных на них головоломках на разрезание и составление. Завершают часть параграфы про «гнувшиеся» многоугольники – флексагоны. Во второй части представлен материал про многогранники, в том числе правильные и полуправильные, и конструкции из них. Особое внимание уделяется изучению куба, параллелепипеда и их развёрток, основанных на обсуждении свойств полимино. Третья часть пособия даёт представление о круге, окружности и объектах, с ними связанных, а также о замечательных кривых: циклоидах, спиралях, фракталах, кривых постоянной ширины. Наконец, в четвёртой части содержится материал, связанный с площадями плоских фигур, а также построением различных поверхностей и круглых тел.

Пособие создано в формате рабочей тетради с печатной основой. Предполагается, что большинство заданий будет выполняться в специально отведённых для этого полях внутри тетради, однако многие задания связаны с непосредственным конструированием моделей тех или иных математических объектов, поэтому для плодотворного прохождения курса потребуются дополнительные материалы и инструменты: плотная бумага и картон, цветная бумага, ножницы, карандаши, фломастеры, кисти и краски, клей, скотч, степлер, канцелярский нож. Особо отметим необходимость иметь чертёжные инструменты (лучше из прозрачного пластика): линейку, транспортир, два угольника (с углами 90° , 60° и 30° ; с углами 90° , 45° и 45°), циркуль.

В каждой части учебного пособия содержится по две главы. По структуре содержания главы сильно различаются. Есть главы с большим количеством фактического материала, поэтому их параграфы снабжены разделом «Подведём итоги», включающим вопросы, на которые необходимо знать ответы, и специальные поля за записей ключевых правил

и алгоритмов действий с чертёжными инструментами. И наоборот, есть главы, в которых практически нет нового геометрического материала, но много практических заданий конструкторского характера. Каждая из глав завершается творческим заданием, самостоятельное выполнение которого предполагается в течение всего периода изучения главы. Поэтому на него нужно обратить внимание в самом начале изучения той или иной главы.

Главы разделены на параграфы. При составлении учебного пособия и его апробации учитывалось, что каждый параграф, за исключением, быть может, очень небольшого числа, будет изучаться один-два урока. Практические задания для выполнения в условиях урочной деятельности (совместной или индивидуальной) включены непосредственно в текст параграфа. Среди них выделено дополнительное задание – это более сложное задание для тех ребят, кто работает быстрее, чем другие, и успевает в течение занятия изучить весь основной материал. Не страшно, если кто-то не успеет выполнить во время занятия дополнительное задание. Оно может оказаться отличным стимулом для развития ученика вне учебного заведения. В каждом параграфе выделены задания для самостоятельного решения. Их можно выполнять в школе (например, организовав второй урок по теме параграфа) или брать как основу для домашнего задания.

Некоторые параграфы в части заданий для самостоятельного решения содержат особые их типы. Они выделены заголовками.

Задания типа «Проведи исследование» ориентированы на самостоятельную постановку гипотез и их обоснование или опровержение при изучении свойств геометрических объектов. В пособии большое количество таких заданий; не все они специально выделены: некоторые из них содержатся в основном тексте параграфа и должны обсуждаться вместе с детьми как образцы правильных рассуждений при поиске гипотез и их доказательстве.

Задания типа «Твори, выдумывай, пробуй!» дают школьникам возможность проявить фантазию, создавая не просто какие-нибудь изображения, а возможно, дизайнерские решения. Следует серьёзно относиться к этим заданиям, как и к творческим заданиям по итогам главы, и по результатам выполнения каждого из них провести выставку или конкурс творческих работ и наградить авторов лучших из них.

Надеемся, что занятия по учебному пособию «Математические основы конструирования» будут не только полезными, но и увлекательными, а созданные в ходе курса модели разовьют творческий потенциал покорителя геометрических вершин.

Оглавление

Предисловие.....	3
Глава 1. Геометрические фигуры на плоскости.....	5
1.1. Точки и линии.....	5
1.2. Углы, их измерение и построение.....	12
1.3. Прямой угол. Прямоугольник.....	20
1.4. Чертёж. Масштаб. Нанесение размеров.....	25
1.5. Конструирование прямоугольного конверта.....	32
1.6. Треугольник, ромб, квадрат.....	35
1.7. Параллельные прямые и отрезки. Параллелограмм и трапеция.....	42
1.8. Правильные многоугольники.....	50
1.9. Плоский геометрический конструктор.....	58
<i>Первое творческое задание</i> <i>Лэпбук «Геометрические фигуры».....</i>	<i>61</i>
Глава 2. Преобразование геометрических фигур.....	63
2.1. Замощение плоскости и паркетты.....	63
2.2. Построение паркетов и замощений.....	69
2.3. Разрезание фигур на равные части.....	77
2.4. Равносоставленные фигуры.....	81
2.5. Флексагоны. Тетрафлексагоны.....	87
2.6. Гексафлексагоны.....	90
<i>Второе творческое задание</i> <i>Сундучок математических чудес.....</i>	<i>94</i>

Учебное издание

Горев Павел Михайлович

**Математические основы конструирования
Часть 1**

Редактор *Ю. Болдырева*
Макет и верстка – *П. Горев*

Подписано в печать 01.08.2022. Формат 60x84/8.
Гарнитура «Cambria». Бумага офсетная. Усл. п. л. 12,0.
Тираж 150 экз. Заказ № .



Издательство АНО ДПО «Межрегиональный центр
инновационных технологий в образовании»
610047, г. Киров, ул. Свердлова, 32а, пом. 1003
Тел.: 8-800-222-30-98
E-mail: book@mcito.ru
<https://mcito.ru/publishing>