

## ЗАНЯТИЕ 13. КРУЧУ-ВЕРЧУ (ПОВОРОТЫ)

### Учебное содержание

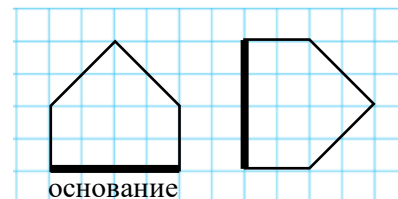
#### Предметные цели

1. Развить представления об осевой симметрии.
2. Сформировать представления о повороте фигуры на прямой угол и его применении в задачах на разрезание.

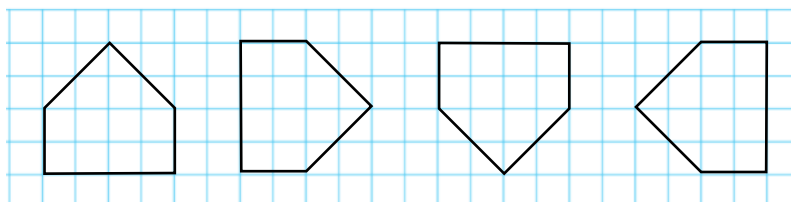
#### Задача-ключ



На клетчатой бумаге нарисовали домик. Справа от него нарисовали тот же домик так, что нижняя сторона («основание») оказалась слева (см. рисунок). Нарисуй этот же домик сначала так, чтобы основание домика было сверху, а потом — справа<sup>1</sup>.



#### Решение



#### Советы по решению задач про повороты

1. При одном повороте горизонтальные отрезки превращаются в **вертикальные** и наоборот. Длина отрезков при повороте **сохраняется (не изменяется)**.
2. Иногда фигуру и ее повороты можно объединить в **удобную** фигуру (например, квадрат или прямоугольник).

#### Вопросы для построения подводящего диалога

##### Задачи про повороты фигур

Повороты можно произвести с отдельными элементами фигуры отдельно. Какие отдельные элементы можно выделить на рисунке?

##### Задачи про разрезание/составление фигур

1. Где на рисунке «узкое место»? С чего лучше начинать пристраивать фигурки? (С угла.)
2. Какие узкие места обнаруживаются после размещения первой фигурки?
3. Как уложить 2-ю и 3-ю фигурки?
4. Удобно ли разбить поле на блоки, которые легко замостить фигурками?

#### Как проверить

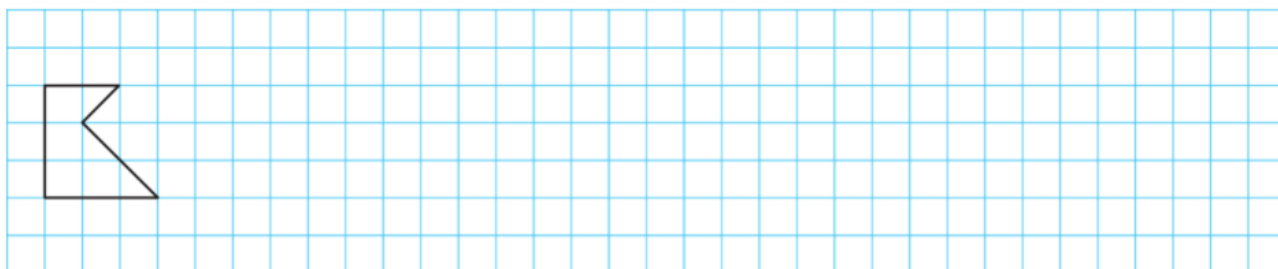
1. Для проверки правильности поворотов удобно перерисовать картинку на отдельный лист бумаги и поворачивать его, сравнивая с получившимися рисунками.
2. Проверить правильность разрезания/составления фигуры также можно практически.

<sup>1</sup> Так как в основе преобразования, описанного в задаче, заложен поворот на прямой угол (для определенности выбран поворот по часовой стрелке), три образа фигуры в занятии названы «поворотами» фигуры.

## Основные задания

### 1. Повороты

Сколько звеньев у замкнутой ломаной линии на рисунке? Как можно назвать эту фигуру? Нарисуй все ее повороты.



#### Подсказка

Вырежи данную фигуру и выполни ее повороты практически.

#### Решение

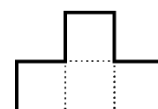
Фигура состоит из пяти звеньев — это пятиугольник.

Все повороты — на рисунке.



### 2. Королевская шляпа

В королевском замке все залы одинаковые и имеют форму любимой шляпы короля (см. рисунок). Основание замка имеет квадратную форму, а всего в нем 16 залов. Изобрази возможный план замка.

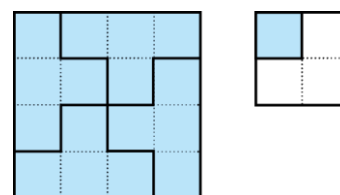


#### Подсказка

Объедини все повороты фигурки в удобную фигуру.

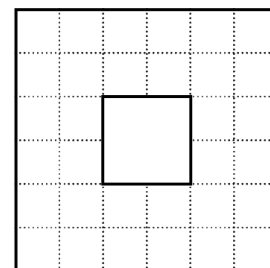
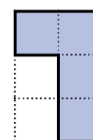
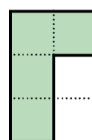
#### Решение

Из 4 залов можно составить квадрат  $4 \times 4$ , а из 4 таких квадратов — квадрат побольше. Тогда всего получится как раз  $4 \cdot 4 = 16$  залов.



### 3. Зеленый конструктор

У Гриши есть конструктор, состоящий из одинаковых букв «Г» — зеленых с одной стороны и синих с обратной. Гришин любимый цвет зеленый, а любимая буква — «О». Как ему собрать из своего конструктора целиком зеленую букву «О» (на рисунке справа)?

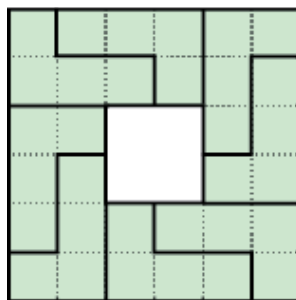


#### Подсказка

Сначала нарисуй повороты зеленой фигурки. Найти решение будет проще!

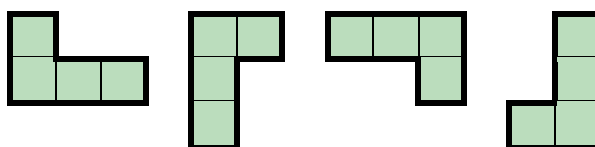
#### Решение

Одно из возможных решений — на рисунке.

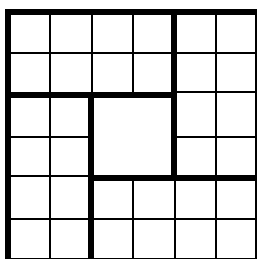


### Путь к решению

Изобразим повороты зеленой фигурки:



Заметим, что первую и третью фигуру на рисунке можно объединить в один удобный горизонтальный прямоугольник  $2 \times 4$ , а вторую и четвертую — в такой же вертикальный прямоугольник. Фигуру в виде буквы «О» легко разрезать на такие прямоугольники (начав с любого угла):



Осталось только разделить эти прямоугольники на зеленые буквы «Г».

### 4. Катится квадрат

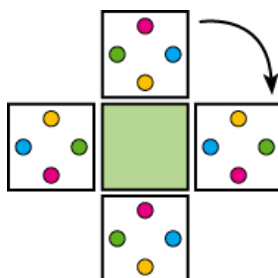
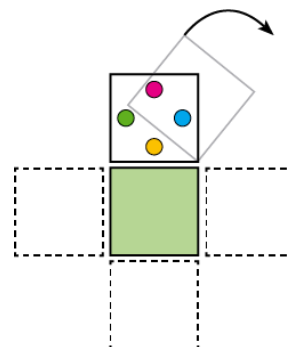
По приклеенному к столу зеленому квадрату катится такой же по размеру внешний квадрат с нарисованными цветными кружками. Нарисуй эти кружки на внешнем квадрате, когда он будет в указанных пунктиром положениях.

#### Подсказка

Можно пронумеровать вершины квадрата цифрами и смотреть, куда какая цифра переходит при одном повороте.

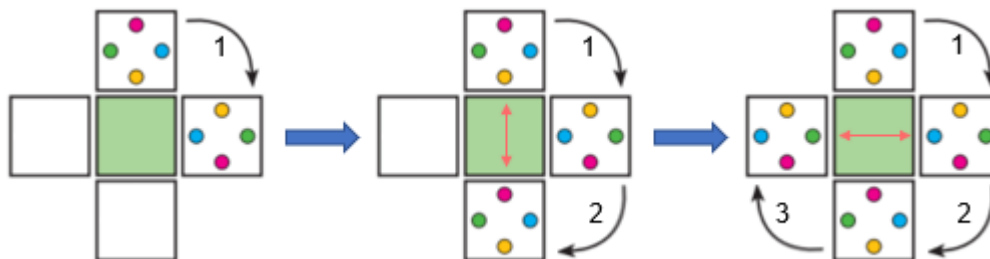
#### Решение

Решение — на рисунке.



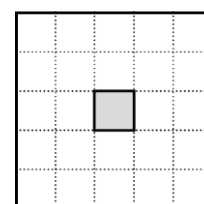
### Путь к решению

После одного поворота сторона, помеченная синим кружком, будет соприкасаться со стороной зеленого квадрата, после двух поворотов соприкасаться со стороной зеленого квадрата будет сторона с красным кружком, а после трех — сторона с зеленым кружком. Тогда после двух поворотов квадрат будет направлен так же, как вначале, а после трех — так же, как после первого поворота.



### 5\*. Вентилятор

Придумай несколько способов разрезать квадрат  $5 \times 5$  клеток с вырезанной центральной клеткой на 4 равные 6-клеточные фигурки так, чтобы разрезы шли по сторонам клеток.

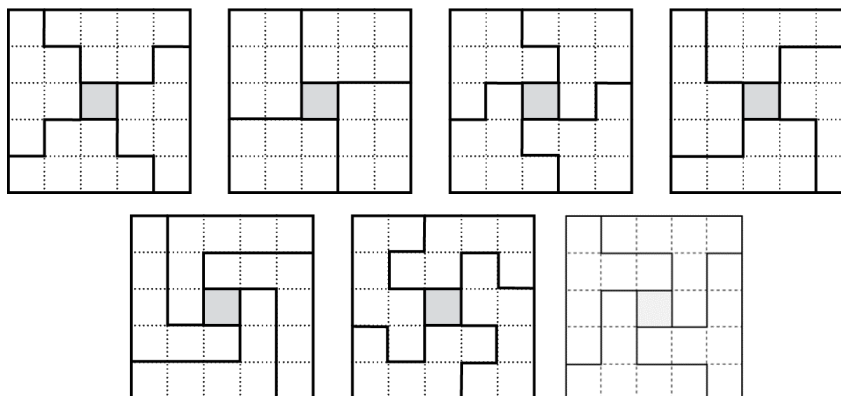


#### Подсказка

Попробуй нарисовать фигурки из 6 клеток и их повороты.

#### Решение

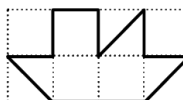
Возможные варианты — на рисунке.



### Тренировочные задания

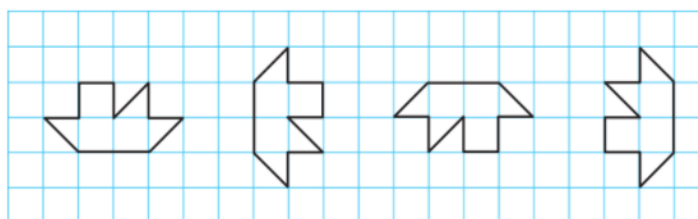
#### 1т. Повороты

Изобрази повороты фигурки («кораблик»):



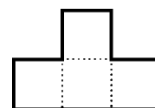
#### Решение

Все повороты — на рисунке.



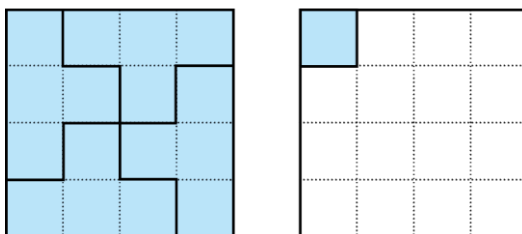
## 2т. Королевская шляпа

В королевском замке все залы одинаковые и имеют форму любимой шляпы короля (см. рисунок, где 1 кл. —  $10\text{ м} \times 10\text{ м}$ ). Как архитектору расставить залы вплотную друг к другу, чтобы в основании замка был квадрат  $160\text{ м} \times 160\text{ м}$ ?



### Решение

Из 4 залов можно составить квадрат  $40\text{ м} \times 40\text{ м}$ , а из 16 таких квадратов — квадратное основание замка  $160\text{ м} \times 160\text{ м}$ .



### Путь к решению

1)  $10 \cdot 10 = 100\text{ (м}^2\text{)}$  — площадь клетки

Из 4 залов (площадь каждого 4 клетки) можно составить квадрат.

2)  $100 \cdot (4 \cdot 4) = 1600\text{ (м}^2\text{)}$  — площадь квадрата

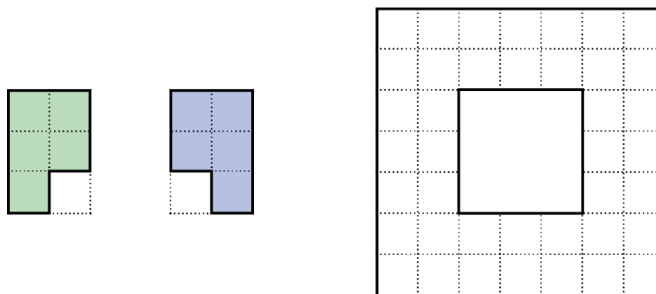
3)  $(160 \cdot 160) : 1600 = (16 \cdot 1600) : 160 = 16\text{ (квадратов)}$  — в основании замка

4)  $16 = 4 \cdot 4$

Значит, залы можно объединить в квадраты, по четыре зала в каждом, а затем собрать эти квадраты на основании замка, расположив в четыре ряда по четыре квадрата.

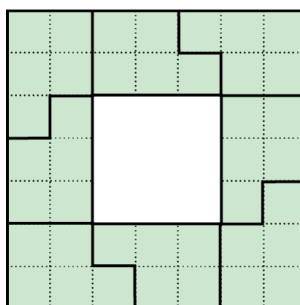
## 3т. Зеленый конструктор

У Риммы есть конструктор, состоящий из одинаковых букв «Р» — зеленых с одной стороны и синих с обратной. Как ей сложить из деталей конструктора целиком зеленую букву «О» (на рисунке справа)?



### Решение

Одно из возможных решений — на рисунке.

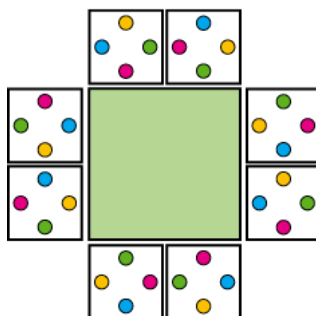
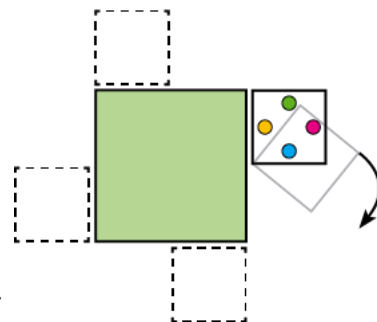


#### 4т. Катится квадрат

По зеленому квадрату катится квадрат со стороной в 2 раза меньшей и с разноцветными кружками. Нарисуй эти кружки на внешнем квадрате, когда он будет в указанных пунктиром положениях.

##### Решение

Положения цветных кружков после каждого поворота — на рисунке.

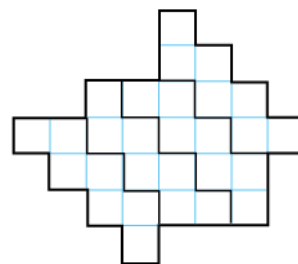
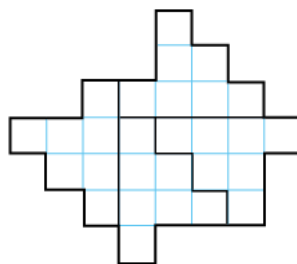
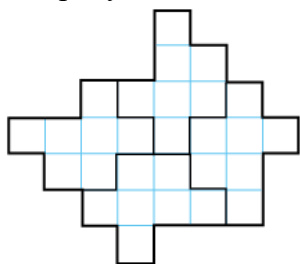
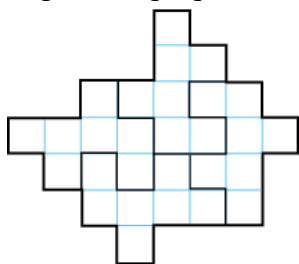
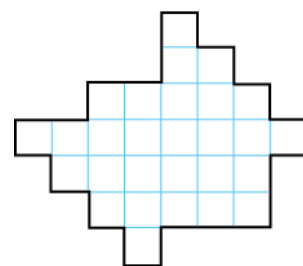


#### 5т\*. Вентилятор

Разрежь фигуру на рисунке на 4 равные части, состоящие из семи клеточек, четырьмя разными способами (разрезы должны идти только по сторонам клеточек).

##### Решение

Варианты разрезов — на рисунке.



#### Дополнительные задания

#### 6. Катится круг

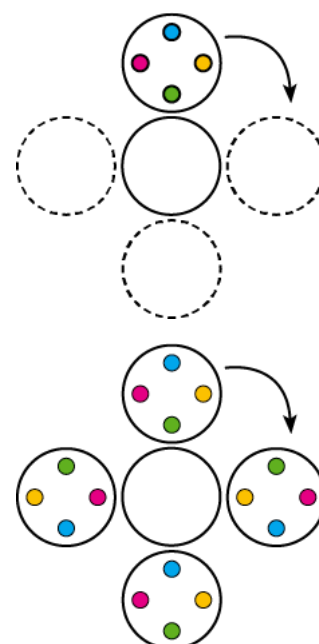
По кругу катится круг такого же размера и с разноцветными кружками. Нарисуй, где будут находиться эти кружки, когда внешний круг будет в крайнем правом, нижнем и левом положении.

##### Подсказка

Проведи эксперимент с двумя равными монетками. Определи, на сколько повернется внешняя монетка, когда «доберется» до крайнего правого положения?

##### Решение

При одном повороте внешний круг переворачивается. Значит, за полный оборот вокруг внутреннего круга внешний круг переворачивается дважды и возвращается в изначальное положение.



## Сценарий занятия

### Метапредметные цели



1. Развить умение составлять план действий, осуществлять контроль за соблюдением последовательности выполнения операций, проверять полученный результат.
2. Совершенствовать умение исполнять роли мыслителя.

### Опорные знания

1. Симметрия относительно прямой<sup>2</sup>, алгоритм построения симметричных фигур<sup>3</sup>, определение фигуры, симметричной относительно прямой<sup>4</sup>.
2. Способ разрезания квадрата  $4 \times 4$  на Т-тетрамино<sup>5</sup>.
3. Принцип «узких мест»<sup>6</sup>.

### Материалы и оборудование

- На класс:**
- презентация;
  - эталоны «Правила работы в группе»<sup>7</sup>, «Учимся задавать вопросы»<sup>8</sup>, «Я — актер, я — зритель»<sup>9</sup>;
  - небольшое зеркало;
  - лист с цифрами 8, 9, 0;
  - лист с фигурой для задачи-ключ.
- У ученика:**
- учебное пособие на печатной основе «Математический театр, 3 класс»<sup>10</sup>;
  - лента ролей и значки ролей;
  - черновик, тетрадь, планшетка, листы бумаги, ножницы.

### Методическая справка

На данном занятии дети продолжают тренироваться в исполнении всех ролей, которые были введены на предыдущих занятиях. Так как во многих задачах требуется глубокий анализ рисунка и условий задачи, на первый план выходит роль **разведчика**.

Решение задач о симметрии и поворотах фигур требует развитого геометрического мышления. Проверку таких решений удобно проводить «практически», то есть производя действия с вырезанными из бумаги геометрическими фигурами. Поэтому на этапе знакомства с ролью **эксперта** школьники учатся работать с таким способом проверки. Но практическая проверка не всегда представляется возможной, поэтому школьникам в роли **эксперта** желательно также рассуждать, какие свойства фигур и их частей выполняются или не выполняются на полученных ими рисунках. С развитием инструментария эксперты научатся проверять эти свойства (например, параллельность и перпендикулярность линий), и проверка перейдет из практического в мысленный план.

<sup>2</sup> Пособие «Построй свою математику». 3 класс. Эталон 35. (Учебник «Учусь учиться», 3 кл., ч. 2, урок 16)

<sup>3</sup> Там же. Эталон 36. (Учебник «Учусь учиться», 3 кл., ч. 2, урок 17)

<sup>4</sup> Там же. Эталон 37. (Учебник «Учусь учиться», 3 кл., ч. 2, урок 18)

<sup>5</sup> Данное пособие, 2\_Занятие 2 «Разрезания фигур».

<sup>6</sup> Там же.

<sup>7</sup> Там же, 1 класс, с. 116–124.

<sup>8</sup> Данное пособие, 4\_Игра 1 «Мастера математики».

<sup>9</sup> Данное пособие, 3\_Занятие 3 «Круглые задачи».

<sup>10</sup> Петерсон Л.Г. Математический театр: учебное пособие по олимпиадной математике для 3 класса. — Л.Г. Петерсон, О.Н. Агаханова. — М.: Институт СДП, 2021.

### Ход занятия

1 Математическое фойе	2 Творческая мастерская	3 Сцена	4 Антракт	5 Выход на бис	6 Зеркало
25 мин	10 мин	25 мин	5 мин	10 мин	5 мин

Сл. 3



#### 1. Математическое фойе (25 мин)

– Ребята, знакомо ли вам имя английского писателя Артура Конан Дойля? Тогда, возможно, вы слышали о героях его книг — сыщике Шерлоке Холмсе и докторе Ватсоне? (Ответы детей.)

– В детективах Конан Дойля преступники часто использует зашифрованные письма, которые искусно разгадывают знаменитый сыщик и его друг. На занятии по теме «Числовые ребусы» вы уже познакомились с зашифрованными примерами и получили опыт их разгадывания. Хотите попробовать разгадать еще один шифр? (Да.)

Сл. 4

– Хорошо, тогда смотрите внимательно. Подумайте, что зашифровано на этой картинке?



▲ Учитель дает время (не более 30 секунд), чтобы школьники подумали над заданием. Если ответ не найден за это время, то проводится следующий подводящий диалог:

*Начало подводящего диалога.*

Сл. 5

– Да, такой хитрый шифр сразу и не разгадаешь. Рассмотрите внимательно эти фигурки — что общего есть в их изображении? (Ответы детей.)

Сл. 6

– Являются ли фигуры симметричными относительно некоторой прямой? Какой? (Да, фигуры имеют вертикальную ось симметрии.)

Сл. 7

– Нарисуйте на планшетах, какие изображения останутся, если у каждой фигурки оставить только левую половину.

▲ Учащиеся рисуют изображения на планшетах, а затем проверяют по образцу на слайде.

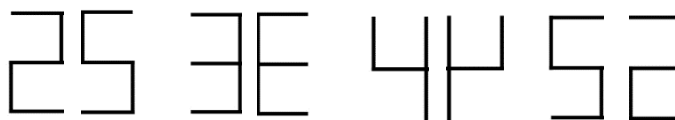
– Итак, что зашифровано? (Цифры/числа 2, 3, 4, 5, 6, 7.)

*Окончание подводящего диалога.*

Сл. 8

– Правильно, молодцы!

▲ Учитель демонстрирует рисунок с разделенными цифрами.



– Где вы видели цифры, написанные похожим образом? (На калькуляторе, на электронных часах, на табло.)

Сл. 9

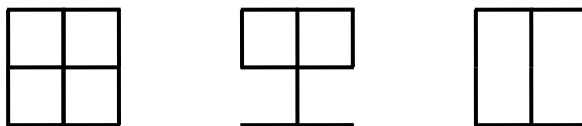




**Сл. 10** – Правильно, на обычном калькуляторе цифры тоже состоят из отрезков. Попробуйте еще немного побыть сыщиками и зашифровать подобным образом число 890 — номер автобуса, на котором прибывает ваш связной с важными уликами. При построении шифровки можно пользоваться алгоритмом построения симметричных фигур.

▲ Ученики показывают картинки на планшетах и проверяют себя по образцу:

**Сл. 12**



– Молодцы, теперь вы как настоящие сыщики. Кто может рассказать, как вы рассуждали, чтобы получить эту шифровку? (Сначала нарисовали цифру как на калькуляторе, затем мысленно провели вертикальную ось симметрии по правой стороне цифры, а после этого нарисовали эту же цифру, но «в другую сторону», то есть симметрично относительно вертикальной оси.)

– Подумайте, какой предмет можно поставить к каждой цифре, чтобы сразу увидеть, как будет выглядеть такая шифровка? (Зеркало.)

– Зеркало может служить инструментом для проверки правильности шифровки.

▲ Учитель демонстрирует правильность шифровки, прикладывая зеркало по оси симметрии.

– Существуют и другие шифры с фигурами, в которых используется не только симметрия относительно прямой, но и другие приемы построения новых фигур. Предлагаю вам узнать новый прием. Разбейтесь на пары.

**Сл. 13**

▲ Школьники разбиваются на пары. В то же время учитель показывает на доске/на слайде следующий рисунок на клетчатой бумаге:

**Сл. 14**

– Перед вами рисунок домика (рис. 1). Назовем его нижнюю сторону «основанием» домика. Этот же домик изобразили так, чтобы основание оказалось левой стороной (рис. 2). Рассмотрите рисунок и ответьте: что «произошло» с домиком? (Он повернулся (по часовой стрелке).)

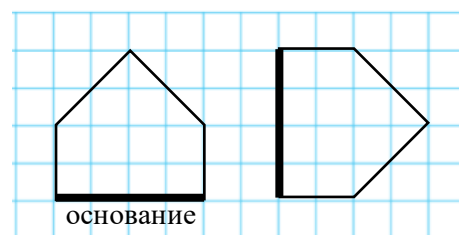


рис. 1

рис. 2

– Попробуйте на своих листках повернуть и нарисовать справа этот же домик сначала так, чтобы его основание было сверху, а потом — чтобы основание было справа.

**Сл. 15**

▲ Школьники в течение 1 минуты работают с заданием в тетрадях или на розданных листках и показывают результаты на планшетах. Если у них возникли затруднения при решении задачи, то можно разобрать задачу с помощью метода ролей (см. с. 14–15 данного сценария).

**Сл. 16**

– Как вы рассуждали, чтобы «повернуть» фигуру? (Горизонтальный отрезок становится вертикальным, а каждый вертикальный — горизонтальным. Отрезки сохраняют свою длину.)

▲ **Учителю на заметку.** Если ученики затрудняются с ответом на этот вопрос, то можно попросить пронаблюдать за горизонтальным отрезком — «основанием» домика, прикладывая к ему указку или линейку то горизонтально, то вертикально.

– Удобно рисовать не всю картинку сразу, а постепенно. Если при построении симметричной фигуры помогали опорные точки, то при «повороте» фигуры будут полезны опорные... (Отрезки.)

**Сл. 17**

– Верно. Каждый горизонтальный отрезок становится вертикальным такой же длины, а каждый вертикальный — горизонтальным. Итак, у вас в тетрадях сейчас нарисована фигура и три ее вида. Как можно назвать эти виды? (Например: повороты.)

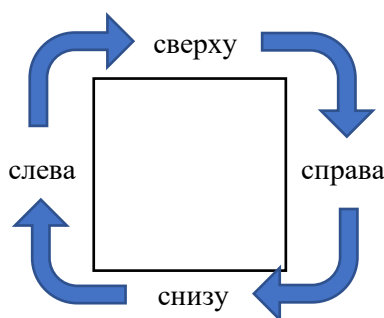
– «Основание» домика на четырех рисунках сначала было нижней стороной, потом — левой стороной, затем — верхней, а на последнем рисунке — правой. Понаблюдайте теперь за левой «стеной» домика. Какой стороной она была на рисунках? (Левой, верхней, правой, нижней.)

– Что вы замечаете? (Порядок сторон тот же, что и для «основания», только начинается с левой стороны, а не с нижней.)

▲ **Учителю на заметку.** Если ученикам трудно сделать вывод о «цикличности» расположения сторон, можно сделать на доске запись положения сторон первыми буквами: для «основания» получится Н Л В П, а для стены «слева» — Л В П Н.

Сл. 18

▲ Учитель демонстрирует схему «поворотов» сторон:

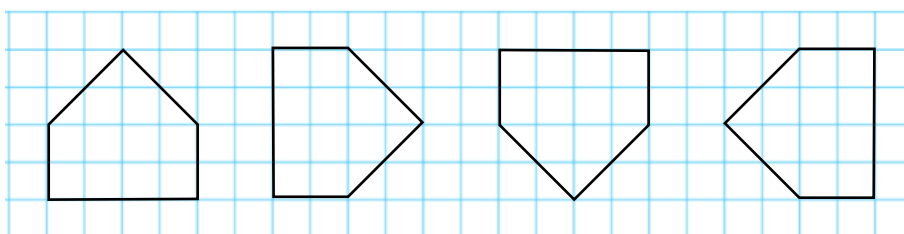


– Повороты фигуры нарисованы. Как можно проверить правильность решения? (По образцу.)

Сл. 19

– Предлагаю сейчас каждому из вас побыть в роли **эксперта** и помочь мне составить образец для проверки. Для этого нужно подумать, как сделать наглядный образец.

▲ Школьники предлагают свои способы проверки. Учитель помогает прийти к общему мнению, что наглядный образец получится, если вырезать из бумаги указанную фигуру и повернуть ее три раза. После того, как вывод сделан, учитель показывает на доске повороты, используя бумажную заготовку, и открывает на слайде итоговый образец.

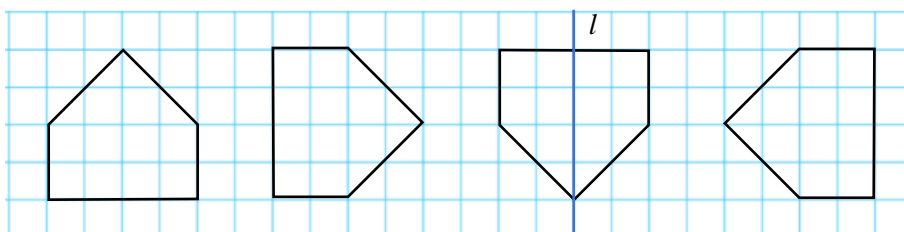


Сл. 20

– Поработаем теперь с полученными рисунками. Можно ли на вашем рисунке провести прямую так, чтобы какие-то две фигуры оказались симметричными относительно нее? (Да, если провести вертикальную прямую через «середину» третьего по счету домика, то второй и четвертый будут симметричны относительно нее.)

– Проведите эту прямую и обозначьте ее буквой *l*:

Сл. 21



Сл. 22

– Хорошо, теперь еще немного поработайте в парах. Пусть сосед слева нарисует на своем первом домике трубу слева, а сосед справа — трубу справа, как на доске/на слайде. Теперь пусть каждый из вас на своих листах нарисует трубу на трех поворотах фигуры с той же стороны.

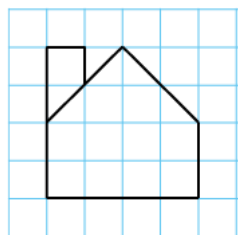


Рисунок с трубой слева

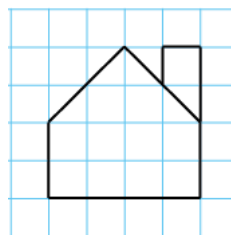
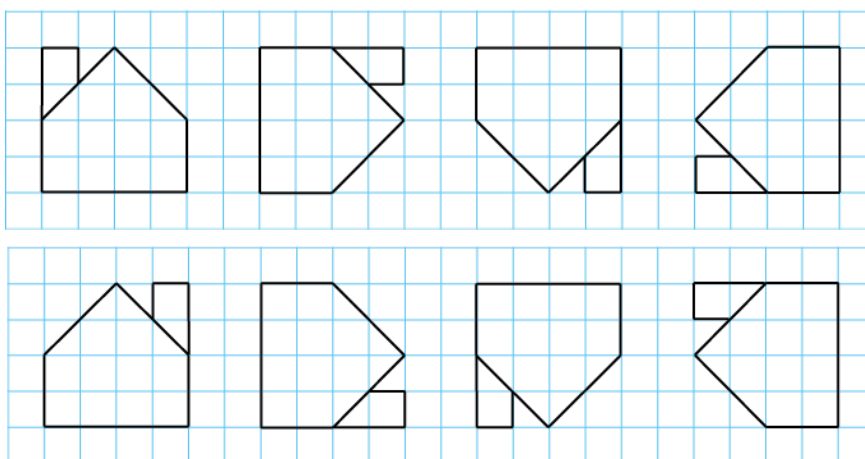


Рисунок с трубой справа

Сл. 23

▲ Школьники работают в парах в течение еще 1 минуты. После этого меняются листками и проверяют друг друга по образцу на слайде или на доске. В зависимости от подготовки учеников, учитель может организовать «практическую» проверку вариантов, при которой ученики вырезают рисунок домика из бумаги и поворачивают его:



Сл. 24

– Остались ли фигуры 2 и 4 симметричными относительно прямой  $l$ ? (Нет, труба теперь с разных сторон.)

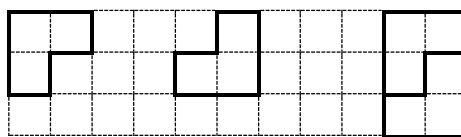
– Правильно. Вернемся к изображению цифр. Догадайтесь, какая цифра за два поворота превращается в другую? (6 в 9 и наоборот.)

– Как вы думаете, в задачах на какую ранее изученную тему могут еще пригодиться повороты фигур? (Ответы детей.)

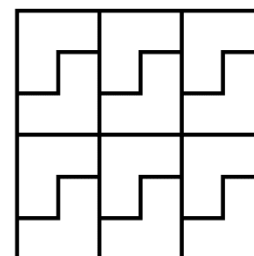
– На самом деле, повороты фигур иногда помогают, когда нужно разрезать какую-то фигуру на части или составить фигуру из частей. Например, если два раза повернуть «уголок» из трех клеток, то две фигурки можно соединить в один прямоугольник.

Сл. 25

▲ Учитель демонстрирует рисунок на доске/на слайде.



– С такими прямоугольными «плиточками» работать может быть удобнее, например, чтобы составить квадрат со стороной 6 клеток. Из 12 таких уголков-плиточек можно выложить красивый паркет (см. рис.).



Сл. 26

– Как вы назовете сегодняшнее занятие? (Ответы детей.)

Сл. 27-

28

– Интересные варианты! Какую цель вы поставите? (Например: открыть новые способы применения симметрии и поворотов для решения задач.)

– Хорошо. Чтобы вам было проще достичь своей цели, заполните пропуски в советах по решению задач.

Сл. 29

### Советы по решению задач про повороты

1. При одном повороте горизонтальные отрезки превращаются в \_\_\_\_\_ и наоборот. Длина отрезков при повороте \_\_\_\_\_.
2. Иногда фигуру и ее повороты можно объединить в \_\_\_\_\_ фигуру (например, квадрат или прямоугольник).

▲ Школьники заполняют пропуски, согласовывают вставки и проверяют себя по образцу на с. 106. Учитель демонстрирует образец на слайде:

Сл. 30

### Советы по решению задач про повороты

1. При одном повороте горизонтальные отрезки превращаются в **вертикальные** и наоборот. Длина отрезков при повороте **сохраняется (не изменяется)**.
2. Иногда фигуру и ее повороты можно объединить в **удобную** фигуру (например, квадрат или прямоугольник).

Сл. 31



### 2. Творческая мастерская (10 мин)

Учитель распределяет школьников по группам, каждая из которых будет решать свою задачу. При решении задач учащиеся могут использовать метод ролей. Особое внимание предлагается уделить ролям **разведчика**, который анализирует

Сл. 32

рисунок к задаче и **эксперта**, который должен придумать простой способ продемонстрировать, что задача решена верно. Перед началом работы проводится краткий инструктаж групп.

– Представители групп будут сегодня выступать на сцене в двух ролях: разведчика, который расскажет о том, как было понято условие и рисунок к задаче, а также эксперта, которому нужно будет показать, почему решение верно. Для этого вы можете использовать вырезанные из бумаги модели фигур. Делайте модели крупными, чтобы их было видно всем.

Сл. 33



### 3. Сцена (25 мин)

Учащиеся представляют решения своих задач в соответствии с инструкцией учителя. При возникновении затруднения учитель помогает детям в форме подводящего диалога, опираясь на ключи ролей.

Сл. 34-35

#### 1. Повороты (4 мин)

Сколько звеньев у замкнутой ломаной линии на рисунке? Как можно назвать эту фигуру? Нарисуй все ее повороты.

#### 2. Королевская шляпа (4 мин)

В королевском замке все залы одинаковые и имеют форму любимой шляпы короля (см. рисунок). Основание замка имеет квадратную форму, а всего в нем 16 залов. Изобрази возможный план замка.

Сл. 36-37

#### 3. Зеленый конструктор (5 мин)

У Гриши есть конструктор, состоящий из одинаковых букв «Г» — зеленых с одной стороны и синих с обратной. Гришин любимый цвет зеленый, а любимая буква — «О». Как ему собрать из своего конструктора целиком зеленую букву «О» (на рисунке справа)?

#### 4. Катится квадрат (5 мин)

По приклеенному к столу зеленому квадрату катится такой же по размеру внешний квадрат с нарисованными цветными кружками. Нарисуй эти кружки на внешнем квадрате, когда он будет в указанных пунктиром положениях.

Сл. 38

### 5\*. Вентилятор (7 мин)

Придумай несколько способов разрезать квадрат  $5 \times 5$  клеток с вырезанной центральной клеткой на 4 равные 6-клеточные фигурки так, чтобы разрезы шли по сторонам клеток.

Сл. 39

**А**

### 4. Антракт (5 мин)

– Вспомните, задачи на какую тему вы сегодня решали? (Задачам про поворот, задачам на разрезание.)

– Какие ранее изученные советы и приемы вам сегоднягодились при решении задач в «Математическом театре»? (Симметрия, принцип узких мест.)

Сл. 40

– Какие новые «секреты» задач на повороты вы открыли? (Ответы детей.)

Сл. 41

**Бис**

### 5. Выход на бис (10 мин)

На данном этапе учащиеся выбирают для работы 1–2 задания по желанию, самостоятельно выполняют их и проверяют решение по подробному образцу на с. 136 пособия.

– Ребята, кому удалось правильно решить хотя бы одну задачу? Отлично!

Сл. 43

– Какие задачи вы выбрали? (Ответы детей.)

▲ **Учителю на заметку.** Важно особенно отметить детей, которые выбрали более трудные задачи: «О! Это трудная задача! Ценно!».

Сл. 44

**3**

### 6. Зеркало (5 мин)

Учитель организует рефлексию работы учащихся на занятии. Итоги рефлексии ученики фиксируют в пособии.

– Какую цель вы сегодня ставили на занятии? Достигли ли вы этой цели?

Сл. 45

– Какие роли больше всего помогли вам сегодня решать задачи? Изобразите их значки в разделе «Выводы».

– Кто думает, что ему сегодня удалось хорошо сыграть в роли эксперта? Расскажите о своих успехах.

Сл. 46

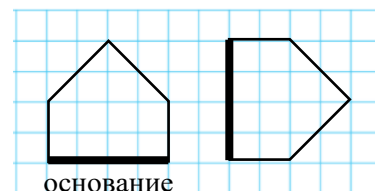
– Какой совет себе самому вы хотите дать? Запишите в разделе «Выводы».

– С каким настроением вы сегодня решали задачи? Нарисуйте свое отражение в зеркале.

## Для педагогов, работающих в ТДМ

1. **Новое знание.** Способ поворота многоугольника на клетчатой бумаге на прямой угол.

2. **Пробное действие.** На клетчатой бумаге нарисовали домик. Справа от него нарисовали тот же домик так, что нижняя сторона («основание») оказалась слева (см. рисунок). Нарисуй этот же домик сначала так, чтобы основание домика было сверху, а потом — справа.



3. **Возможные затруднения.** «Я пока не могу изобразить домик после поворотов».



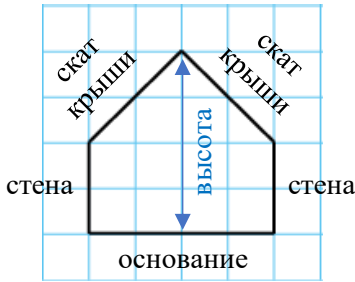

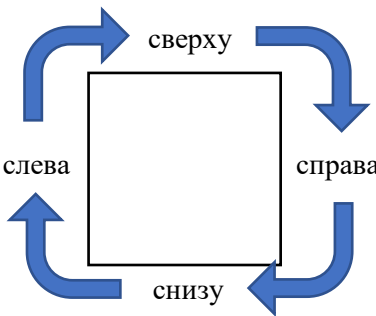
4. **Фиксация причины затруднения.** «Я не знаю, как выполнять поворот фигуры».



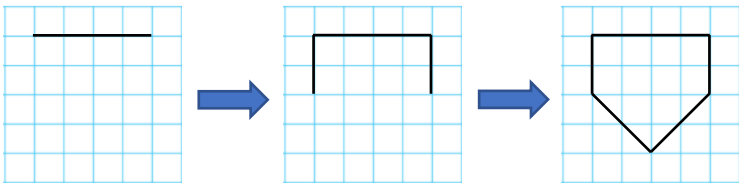
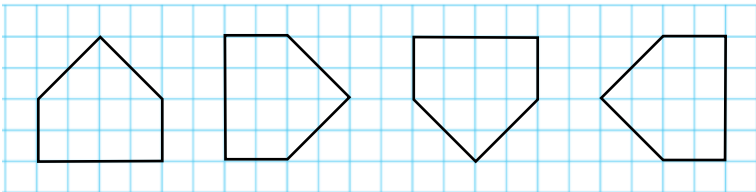

5. **Цель деятельности.** Узнать правила поворота фигуры.

6. **Фиксация нового знания.** При повороте горизонтальные отрезки превращаются в вертикальные такой же длины, и наоборот.

© НОУ ДПО «Институт системно-деятельностной педагогики», [www.peterson.institute.ru](http://www.peterson.institute.ru)

## Разбор ключевой задачи с помощью метода ролей

<b>Задача.</b> На клетчатой бумаге нарисовали домик. Справа от него нарисовали тот же домик так, что нижняя сторона («основание») оказалась слева (см. рисунок). Нарисуй этот же домик сначала так, чтобы основание домика было сверху, а потом — справа.		
Роль	Ключи	Исполнение роли учителем и учениками
ФОТОГРАФ 	КАРТИНКА	На листе в клетку изображен домик. Его нижняя сторона названа основанием. На втором рисунке тот же домик изображен повернутым так, что основание оказалось слева.
	УСЛОВИЕ, ВОПРОС (ТРЕБОВАНИЕ)	<p><b>Условие:</b> 1) «домик» — это пятиугольник;</p> <p>2) нижняя сторона («основание») — 4 клетки (2 см);</p> <p>3) на втором рисунке изображен такой же домик, но у которого «основание» находится слева.</p> <p><b>Требование:</b> нарисовать две равных домика, к одного из которых основание сверху, а у другого — справа.</p>
РАЗВЕДЧИК 	ВЗАИМОСВЯЗИ	<p>Рассмотрим «домик». Выделим на рисунке ключевые элементы и связи между ними.</p> <p>1) У домика-пятиугольника 5 сторон. Для удобства назовём их «основанием», «стенами» и «скатами» крыши (см. рис.).</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>1) «Основание» домика — 4 клетки (2 см).</p> <p>2) «Стены» домика имеют длину 2 клетки (1 см).</p> <p>3) «Высота» домика — тоже 4 клетки (2 см).</p> <p>4) Длины «скатав» крыши не выражаются целым числом сантиметров. Однако каждый «скат» — диагональ квадрата со стороной 1 см.</p> <p>5) «Основание» и «стены» домика образуют прямой угол. Между «стенами» и «скатами» — тупые углы.</p>
	ИДЕИ, ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ	В условии задачи указано, с какой стороны должно оказаться «основание» домика. Можно строить новый рисунок по отрезкам, начиная с изображения основания.
ПЕРЕВОДЧИК 	МОДЕЛЬ (известная или своя)	<p>При поворотах отрезков можно пользоваться схемой:</p> <div style="text-align: center;">  </div>

<p>НАВИГАТОР</p> 	<p>ПРАВИЛА, СВОЙСТВА, ПОДХОД</p>	<p>Будем изображать каждый следующий поворот фигуры по шагам.</p>
	<p>ПЛАН РЕШЕНИЯ</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изобразить на новом рисунке новое «основание» домика, используя схему поворотов.</li> <li>2. Нарисовать «стены» домика под прямым углом от «основания», используя схему поворотов.</li> <li>3. Дорисовать «крышу».</li> </ol> <p>Продолжить выполнение шагов 1–3 для каждой новой фигуры.</p>
<p>МАСТЕР</p> 	<p>РЕШЕНИЕ, ОФОРМЛЕНИЕ</p>	<p>Покажем выполнение плана для 1-й из фигур.</p>  <p>Получаем решение:</p> 
<p>Эксперт</p> 	<p>ПРОВЕРКА РЕШЕНИЯ И ОТВЕТ</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для проверки решения можно вырезать фигуру как на рисунке, и, последовательно поворачивая фигуру на прямой угол, сравнивать с получившимися рисунками.</li> <li>2. Без вырезания фигур можно проверить рисунки на ошибочность. Для этого нужно последовательно идти по сторонам пятиугольника, сравнивая длины сторон фигур и проверяя острые, прямые и тупые углы между сторонами.</li> </ol>
	<p>ВЫВОДЫ</p>	<p><b>Возможные вопросы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Как удобно изображать повороты фигуры? (Картинки с поворотами фигуры удобно рисовать по частям, например, по точкам, отрезкам.)</li> <li>– Что изменяется при повороте фигуры? (Изменяется «направленность» фигуры, расположение отрезков: вертикальные становятся горизонтальными, горизонтальные — вертикальными. Положение отрезков после поворота можно узнать по схеме.)</li> <li>– Что остается неизменным (сохраняется) при повороте фигуры? (Сохраняются длины отрезков, величины углов.)</li> </ul>