

УДК 372.851

**Е. М. Лапшина,**факультет математики, физики и информатики,  
Самарский государственный социально-педагогический  
университет

Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук, доц. О. М. Кечина

## Пропедевтика элементов комбинаторики при решении головоломок

**Аннотация.** В статье рассматривается актуальность пропедевтической работы в школе на примере изучения элементов комбинаторики при решении разных головоломок. Предложены примеры заданий, которые могут быть использованы учителями для организации учебного процесса как в урочной, так и во внеурочной форме.

**Ключевые слова:** пропедевтическая работа, технология опережающего обучения, обучение математике, головоломки, комбинаторика.

**Т**ехнология опережающего обучения — это технология, которая позволяет изучить элементы темы заранее и предупредить возможные возникающие ошибки. В последнее время актуальность использования данной технологии растет за счет ее способности оптимизировать образовательный процесс. Ученики начинают изучать часть материала раньше, а это способствует лучшему пониманию и освоению темы, остается больше времени на решение занимательных задач и заданий повышенного уровня сложности. Согласно Федеральной рабочей программе основного общего образования, изучение комбинаторики начинается в 8-м классе, при этом часто у учеников возникают сложности в решении задач, например они не умеют правильно интерпретировать условия задачи, не могут установить логические связи между ключевыми элементами, используют неправильные или малоэффективные методы решения, поэтому важно начинать ознакомление с элементами комбинаторики на ранней стадии обучения.

Успешное изучение комбинаторики требует практического опыта, а подходящей для этого формой пропедевтики является решение заданий, которые опираются на материал будущего изучения [3]. Рассмотрим, как комбинаторные головоломки могут помочь в изучении понятий комбинаторики и методов решения задач. К головоломкам принято относить задания, для решения которых от учеников не требуются специальные знания, но необходимо проявление находчивости и изобретательности. Комбинаторные головоломки состоят из набора фигур, которыми можно управлять в разнообразных комбинациях посредством

определенных действий. Наиболее известной по всему миру комбинаторной головоломкой является кубик Рубика.

Первая головоломка, которую мы рассмотрим, называется пентамино. Она заключается в складывании разных фигур из 12 элементов. Отметим, что пентамино является разновидностью полимино, фигурой, состоящей из одноклеточных квадратов так, что каждый квадрат примыкает хотя бы к одному квадрату, имеющему с ним общую сторону, у пентамино таких квадратов пять.

**Задание 1.** Используя все 12 элементов пентамино, изображенные на рисунке 1, постройте прямоугольник размера  $5 \times 12$ . Сколько вариантов построения фигуры существует?

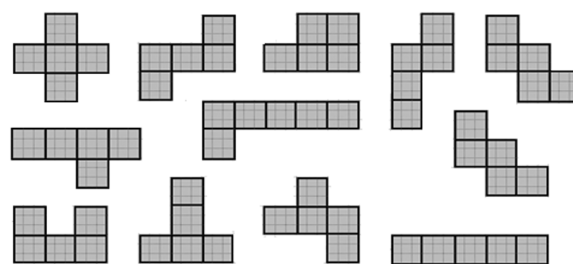


Рис. 1. 12 фигур пентамино

Еще одной разновидностью полимино является домино — фигура, которая состоит из двух квадратов [1].

**Задание 2.** Лена играла в домино и решила сложить из доминошек числа, пример которых приведен в левой части рисунка 2. Помогите Лене составить из доминошек, изображенных в правой

части рисунка 2, наибольшее/наименьшее число и найти количество вариантов составления всевозможных чисел.

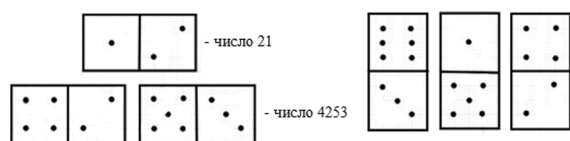


Рис. 2. Условия задания 2

В процессе решения учитель может раскрыть механизм использования метода перебора, научить анализировать данные условия, а также объяснить ученикам некоторые новые понятия: конфигурация, комбинация. И первое, и второе задания помогают предупредить ошибки, возникающие при нахождении всевозможных вариантов, когда упускается какой-то вариант или, наоборот, когда из-за невнимательности один вариант считают несколько раз.

**Задание 3.** Никита и Римма играют в крестики-нолики. Никита сходил первым и поставил «крестик» в верхний левый квадрат, после чего Римма поставила «нолик» в центральный, а вторым ходом Никита поставил крестик в нижний правый квадрат. Помогите Никите выиграть или закончить игру ничьей, составьте для него стратегию.

1. *Гарднер М.* Математические головоломки и развлечения / пер. с англ. — 2-е изд., испр. и дополн. — М. : Мир, 1999. — 447 с.

2. *Лаговский И. К.* Благородных упражнений изустные преданья... Интеллектуальные игры и головоломки. — М. : Ред. журн. «Наука и жизнь», 2013. — 296 с.

3. *Лобанок И. П.* Пропедевтика как средство интеграции в обучении математике : учеб.-метод. пособие. — Могилёв : Могилёв. гос. ун-т им. А. А. Кулешова, 2005. — 68 с.

Решить задание можно с помощью метода составления дерева вариантов, который в дальнейшем будет использоваться при решении комбинаторных задач. Пример решения приведен на рисунке 3.

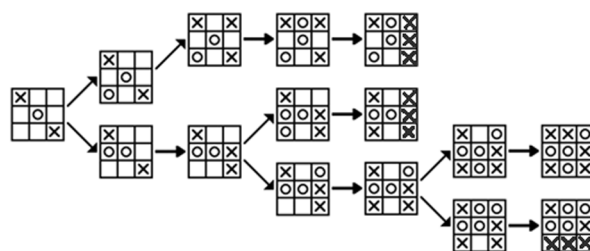


Рис. 3. Решение третьей задачи методом дерева вариантов

Мы рассмотрели, как можно осуществить пропедевтическую работу по изучению элементов комбинаторики при решении головоломок. Подобные задания можно использовать при проведении уроков математики и во внеурочной форме, они не только способствуют более качественному усвоению материала и подготавливают обучающихся к его восприятию, но и развивают различные интеллектуальные способности, логическое мышление, усидчивость, память, воображение и настойчивость в достижении результатов [2].