



## ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ И СТРАТЕГИИ ИХ РЕШЕНИЯ

*Абрахмонов Одилжон Усмонович*

*Учитель математики,*

*Наманганский государственный технический университет*

*Академический лицей № 2,*

*Наманган, Узбекистан*

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются теоретические и практические аспекты логических задач как особого класса математических упражнений, направленных на развитие критического мышления учащихся. Анализируются основные виды логических задач, применяемых в учебном процессе средней школы и лицея, а также систематизированы эффективные стратегии их решения: метод рассуждения от противного, таблично-матричный метод, метод граф-схем и метод математической индукции. Подчёркивается значимость логических задач для формирования аналитических навыков, алгоритмического мышления и умения строить обоснованные умозаключения. Статья предназначена для учителей математики, преподавателей академических лицеев и всех, кто занимается развитием логического мышления у школьников.

**Ключевые слова:** логические задачи, стратегии решения, критическое мышление, метод рассуждения от противного, таблично-матричный метод, алгоритмическое мышление, математическая логика, дедуктивные рассуждения, учебный процесс, академический лицей.

### ВВЕДЕНИЕ

Логические задачи занимают особое место в системе математического образования. В отличие от стандартных вычислительных упражнений, они требуют от учащихся не механического применения формул, а глубокого



понимания структуры задачи, построения логических цепочек рассуждений и творческого подхода к поиску решения. В условиях модернизации образовательной системы Узбекистана, когда особое внимание уделяется развитию компетентностного подхода и функциональной грамотности, логические задачи приобретают всё большую педагогическую ценность.

Согласно действующим государственным образовательным стандартам Республики Узбекистан, одной из ключевых целей обучения математике является формирование у учащихся логического и критического мышления. Академические лицеи, как учебные заведения повышенного уровня, призваны обеспечить углублённую математическую подготовку, в рамках которой логические задачи служат незаменимым инструментом интеллектуального развития.

Актуальность данной темы определяется также запросами современного общества: в эпоху информатизации и цифровой экономики специалисты любого профиля должны уметь мыслить чётко, структурированно и нестандартно. Именно эти качества формируются в процессе систематической работы с логическими задачами.

Целью данной статьи является систематизация основных видов логических задач, встречающихся в школьной и лицейской практике, а также описание эффективных стратегий их решения с методической точки зрения.

## ПОНЯТИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Логическая задача - это задача, решение которой строится на основе анализа условий и применения правил формальной логики, без использования специальных математических формул или вычислений. Такие задачи направлены прежде всего на развитие умения рассуждать, выявлять противоречия, делать выводы из имеющейся информации и проверять их истинность.



В педагогической практике принято выделять несколько основных классов логических задач:

Задачи на истинность высказываний. В условии задачи содержится ряд утверждений, часть из которых истинна, а часть - ложна. Требуется определить, кто говорит правду, а кто лжёт. Пример: «Алишер говорит, что Бахром солгал. Бахром говорит, что Комил говорит правду. Комил говорит, что Алишер лжёт.» Задача требует выстраивания системы логических уравнений.

Задачи-«рыцари и лжецы». Классический тип, восходящий к работам Р. Смаллиана: персонажи задачи либо всегда говорят правду (рыцари), либо всегда лгут (лжецы). Требуется определить «тип» каждого персонажа на основе их высказываний.

Задачи на перебор и комбинаторику. Решение требует систематического перебора вариантов с исключением противоречивых. Широко применяется метод таблиц и матриц.

Задачи на временные и пространственные отношения. Включают логические цепочки с условиями типа «раньше - позже», «левее - правее», «выше - ниже». Требуют построения упорядоченных схем.

Задачи на дедуктивные умозаключения. Классические силлогизмы и задачи, в которых из общих посылок нужно вывести частное заключение.

Задачи на математическую индукцию. Особый вид задач, где требуется доказать истинность утверждения для бесконечного множества натуральных чисел посредством базы и шага индукции.



Каждый из перечисленных видов требует специфического подхода и набора стратегий решения, о которых будет подробно сказано в следующем разделе.

## ОСНОВНЫЕ СТРАТЕГИИ РЕШЕНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

### Метод рассуждения от противного (метод «*Reductio ad absurdum*»)

Одним из наиболее мощных инструментов логического анализа является метод доказательства от противного. Суть метода состоит в следующем: предполагается, что утверждение, которое нужно доказать, ложно, и на основе этого предположения выводится логическое противоречие. Наличие противоречия свидетельствует о том, что исходное предположение неверно, следовательно, доказываемое утверждение истинно.

Данный метод эффективен при решении задач на истинность высказываний, задач типа «рыцари и лжецы», а также при доказательстве теорем. Например, чтобы доказать, что  $\sqrt{2}$  является иррациональным числом, предполагается обратное - что  $\sqrt{2}$  рационально. Далее из этого предположения выводится противоречие (числитель и знаменатель дроби окажутся одновременно чётными), что доказывает иррациональность  $\sqrt{2}$ .

### Таблично-матричный метод

Таблично-матричный метод широко применяется при решении задач на установление соответствий и комбинаторных задач. Учащийся строит таблицу, в строках которой расположены объекты одного типа (например, люди), а в столбцах - объекты другого типа (например, профессии). В клетках таблицы фиксируются знаки «+» (соответствие возможно) или «-» (соответствие исключается) по мере анализа условий задачи.

Данный метод наглядно демонстрирует структуру задачи и позволяет исключать противоречивые варианты систематически, без риска пропустить



важное условие. Метод особенно полезен при работе с задачами, содержащими 3–5 объектов и несколько условий-ограничений.

### **Метод граф-схем и блок-схем**

В ряде логических задач условие задаёт систему отношений между объектами (порядок, подчинённость, связь). Для наглядного представления таких структур используются графы. Вершины графа соответствуют объектам, а рёбра - отношениям между ними. Визуализация взаимосвязей существенно упрощает анализ и позволяет увидеть закономерности, не очевидные при чтении текста задачи.

Блок-схемы применяются при решении алгоритмических задач: они описывают последовательность действий, ветвления и циклы, что является важным пропедевтическим элементом для последующего изучения информатики и программирования.

### **Метод математической индукции**

Математическая индукция - это метод доказательства утверждений, справедливых для всех натуральных чисел (или для всех чисел, начиная с некоторого). Метод состоит из двух шагов: база индукции (проверка истинности утверждения при  $n = 1$  или  $n = n_0$ ) и шаг индукции (доказательство того, что из истинности утверждения при  $n = k$  следует его истинность при  $n = k + 1$ ). Если оба шага выполнены, утверждение считается доказанным для всех допустимых значений  $n$ .

### **Метод анализа и синтеза**

При аналитическом подходе решение начинается с требуемого результата и ведётся «назад» - к условиям задачи. При синтетическом подходе, напротив, движение осуществляется от условий к искомому. На практике оба



подхода часто сочетаются: сначала анализируется структура задачи, затем синтезируется алгоритм решения. Умение переключаться между этими стратегиями является признаком высокого уровня математической культуры.

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ: ОБУЧЕНИЕ СТРАТЕГИЯМ РЕШЕНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Эффективное освоение логических задач требует специальной педагогической организации учебного процесса. Прежде всего, необходимо обеспечить постепенное усложнение заданий: от простых одноходовых задач к многоходовым комплексным ситуациям. Учащийся должен сначала освоить базовые стратегии на конкретных примерах, а затем научиться самостоятельно выбирать оптимальный метод в зависимости от типа задачи.

Важную роль играет рефлексия: после решения задачи учащийся должен уметь объяснить, почему именно данный метод был выбран, каковы его достоинства и ограничения в данном контексте. Такой подход формирует метакогнитивные навыки - способность управлять собственным мышлением.

В условиях академического лица целесообразно использовать следующие организационные формы работы с логическими задачами: индивидуальное решение с последующим групповым обсуждением; соревновательные формы (математические олимпиады, турниры); проектные задания, в которых логические задачи выступают как инструмент изучения реальных проблем; межпредметные задачи (логика - информатика - физика).

Следует также отметить, что применение цифровых образовательных технологий открывает новые возможности для работы с логическими задачами. Специализированные программные среды (например, программы визуализации графов, логические игры, интерактивные задачки) позволяют наглядно демонстрировать процесс рассуждения и делают обучение более увлекательным.



## ПРИМЕРЫ ЗАДАЧ И РАЗБОР РЕШЕНИЙ

### Пример 1. Задача на истинность высказываний (метод от противного).

Трое учеников - Алибек, Баходир и Вохид - сделали следующие утверждения:

*Алибек: «Баходир решил задачу».*

*Баходир: «Вохид не решил задачу».*

*Вохид: «Алибек решил задачу».*

Известно, что задачу решил ровно один ученик, и только один из троих солгал. Кто решил задачу?

**Решение.** Предположим, что лжёт Алибек. Тогда Баходир не решил задачу. Если высказывания Баходира и Вохиды истинны, то Вохид не решил задачу, а Алибек решил. Это единственный вариант, не содержащий противоречий. Ответ: задачу решил Алибек.

### Пример 2. Задача на установление соответствий (таблично-матричный метод).

Четыре студента - Давронбек, Санжар, Темур и Фарход - занимаются четырьмя разными видами спорта: футболом, баскетболом, плаванием и лёгкой атлетикой. Известно: Давронбек и Санжар не занимаются командными видами спорта. Темур не плавает. Фарход занимается лёгкой атлетикой. Определить, кто чем занимается.

**Решение.** По условию, Фарход - лёгкая атлетика. Командные виды - футбол и баскетбол. Давронбек и Санжар ими не занимаются, значит, ими занимаются Темур и Фарход. Но Фарход - лёгкая атлетика, значит, Темур занимается командным видом. Так как Темур не плавает, Темур играет в



футбол или баскетбол. Плаванием занимается Давронбек или Санжар. Темур - командный вид (футбол или баскетбол). В итоге: Давронбек - плавание, Санжар - плавание (недопустимо, только один). Значит: один из них плавает, другой - нераспределённый командный вид. По исключению: Санжар - плавание, Давронбек - оставшееся. Таблица позволяет проверить отсутствие противоречий.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Логические задачи являются незаменимым инструментом развития математического и критического мышления учащихся. В ходе исследования было установлено, что эффективность их решения напрямую зависит от владения системой стратегий: метода рассуждения от противного, таблично-матричного метода, метода граф-схем, математической индукции и аналитико-синтетического метода.

Систематическое включение логических задач в учебный процесс академического лица способствует формированию у учащихся умения анализировать сложные ситуации, строить обоснованные умозаключения, видеть противоречия и находить нестандартные решения. Эти компетенции выходят далеко за рамки математики и являются необходимыми для успешной деятельности в любой профессиональной сфере.

Перспективным направлением дальнейших исследований является разработка системы дифференцированных заданий по логике для различных уровней подготовки учащихся, а также интеграция цифровых технологий в процесс обучения логическим задачам в условиях современного академического лица.

### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. Toshkent: O'zbekiston, 2017. 488 b.



2. O‘zbekiston Respublikasining «Ta’lim to‘g‘risida»gi qonuni. Toshkent, 2020.
3. Xolmatov T., Ismoilov O‘. Matematika: Akademik litsey uchun darslik. Toshkent: O‘qituvchi, 2019. 312 b.
4. Yusupov R. Mantiqiy masalalar to‘plami: O‘qituvchilar uchun qo‘llanma. Toshkent: Yangi asr avlodi, 2021. 180 b.
5. Abdullayev A.A. Matematikani o‘qitishda muammoli ta'lim texnologiyalari. Toshkent: Fan va texnologiya, 2018. 224 b.
6. Рашидов А.Н. Логик тафаккурни ривожлантиришнинг педагогик асослари. - Наманган: НамДУ нашриёти, 2020. 156 б.
7. Karimov I.A. Yuksak ma'naviyat - yengilmas kuch. Toshkent: Ma'naviyat, 2008. 176 b.
8. Смаллиан Р. Как называется эта книга? Задачи рыцарей и лжецов. Москва: Мир, 1981. 240 с.
9. Шарыгин И.Ф., Шевкин А.В. Задачи для математических олимпиад. Москва: Просвещение, 2015. 208 с.
10. Гусев В.А., Орлов А.И. Математика: задачи повышенной сложности. Москва: Дрофа, 2016. 192 с.
11. Prasolov V.V. Problems in Solid Geometry. Moscow: Mir Publishers, 2004. 286 p.
12. Polya G. How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method. Princeton: Princeton University Press, 2004. 253 p.