

**Поморцева Светлана Владимировна**

канд. пед. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет»

г. Омск, Омская область

DOI 10.31483/r-100119

## **РЕШЕНИЕ ЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ НА УПОРЯДОЧИВАНИЕ В НАЧАЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ**

***Аннотация:** в статье раскрыто содержание понятий «логическая задача», «задача на упорядочивание». Указываются виды логических задач на упорядочивание в учебниках по математике для начальной школы. Приведены приемы их решения, доступные для младших школьников. Предложена последовательность ознакомления детей с графами.*

***Ключевые слова:** логическая задача, отношение, порядок, упорядочивание, прием решения, схема, граф.*

ФГОС начального общего образования выдвинул на первый план задачу математического развития младших школьников, в частности, «овладение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям» [5, с. 7].

Учитывая перечисленные требования, авторы многих УМК для начальной школы были вынуждены переиздать учебники по математике, дополнив их, в том числе, большим количеством логических задач, решение которых, как доказывают многочисленные исследования, являются мощным средством развития логического мышления детей.

Однако, в большинстве программ отсутствует методическое сопровождение логических задач. В частности, не представлено целостное систематическое описание методики работы над такими задачами с младшими школьниками.

Логические задачи во многом отличаются от традиционных задач начального курса математики. В процессе их решения «главным и определяющим яв-

ляется отыскание связи между фактами, сопоставление их, построение цепочки рассуждений для достижения цели» [4, с. 67]. Поэтому требуются особые приемы и продуманная методика формирования умения их решения обучающимися.

Одним из видов логических задач, представленных в учебниках по математике для начальной школы, являются задачи на упорядочивание.

Согласно толковому словарю Т.Ф. Ефремовой, порядок – «состояние благоустроенности, налаженности, организованности; правильное расположение, надлежащий вид чего-либо» [2, с. 113]. В математике порядок является характеристикой бинарных отношений, заданных на множестве.

Логические задачи, заданные на некотором множестве, в которых требуется установить отношение порядка между всеми элементами этого множества, будем называть задачами на упорядочивание.

В учебниках по математике для 1 класса практически всех образовательных систем представлены задачи на упорядочивание по отношениям, например, раньше (позже), выше (ниже). Это связано с решением проблемы развития временных и пространственных представлений у первоклассников.

Дети выполняют подобные задания интуитивно, опираясь на жизненный опыт, указывая с помощью стрелок, что за чем следует.

Простейшим приемом решения, с использования которого должно начинаться решение детьми задач на упорядочивание, является моделирование задачной ситуации на отрезках.

Задача 1. Ира и Катя одинакового роста, Катя выше Оли, а Таня выше Иры. Подпиши имена девочек под соответствующими отрезками (рис. 1.1).

Решение. Отрезки условно изображают рост девочек. Чем длиннее отрезок, тем выше рост. Очевидно, что девочкам одинакового роста будут соответствовать отрезки равной длины.

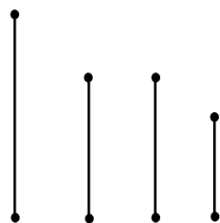


Рис. 1.1



Рис. 1.2

Опираясь на это, легко получить решение (рис. 1.2).

Значительно упрощает процесс упорядочивания построение схемы на луче.

Задача 2. Почти триста лет Россией правили цари из династии Романовых. Петр I правил позже Федора Романова, но раньше Екатерины II. Александр I правил раньше Николая II, но позже Екатерины II. Кто правил первым? Кто правил последним?

Решение. Построим схему, условившись, чем позднее правил тот или иной представитель царской династии, тем правее отмечать его на числовом луче.

1) Петр I ( $\Pi_I$ ) правил позже Федора Романова (ФР), но раньше Екатерины II ( $E_{II}$ ). (рис. 2.1):

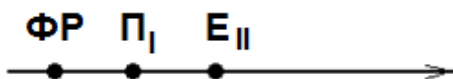


Рис. 2.1

2) Александр I ( $A_I$ ) правил раньше Николая II ( $H_{II}$ ), но позже Екатерины II ( $E_{II}$ ). (рис. 2.2):

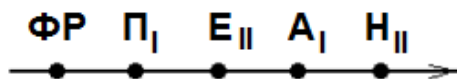


Рис. 2.2

Ответ: первым (раньше всех) правил Федор Романов, последним (позднее всех) – Николай II.

Основным приемом решения задач на упорядочивание является построение ориентированных графов. Дети соединяют точки, изображающие элементы множества, стрелками, тем самым обозначая порядок следования элементов.

Рассмотрим, как авторы программы по математике УМК «Школа 2100» Т.Е. Демидова, С.А. Козлова, А.П. Тонких предлагают осуществить знакомство школьников с графом как формальной моделью задачной ситуации при упорядочивании некоторого множества.

В первую очередь детей надо познакомить с изображением графа и его элементов. Введение термина «граф» не является обязательным (можно использовать более знакомые детям термины «рисунок» или «схема»). Целесообразно предложить задачу на определение порядка следования элементов на уже построенном графе (как вспомогательная модель используется сюжетный рисунок).

Задача 3. «Катя, Петя, Вова и Лена играют в мяч. Расскажите, в каком порядке они его передают» [1, с. 29] (рис. 3).

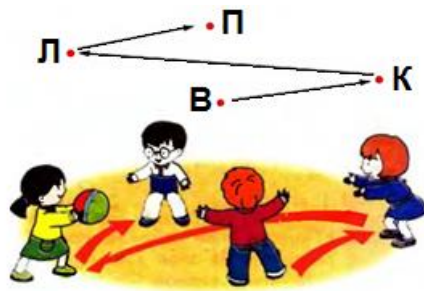


Рис. 3 [1, с. 29]

Следует обратить внимание обучающихся, что на верхнем рисунке (графе) дети изображены точками. Каждая стрелка показывает, кто кому передаёт мяч.

Затем целесообразно предложить задание на формулировку решения задачи по построенному графу.

Задача 4. Гимнастки Вера, Галя, Таня, Лена, Марина выстроились в шеренгу для выполнения упражнений. Таня стоит впереди Марины, Лена – впереди Веры, но позади Марины, Галя – впереди Тани. Тренер сделал такой рисунок (рис.4). Стрелки на рисунке показывают, кто за кем стоит в шеренге.

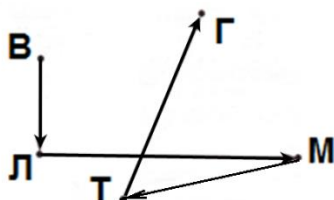


Рис. 4

Кто первым начнет выполнять упражнения, и кто последним?

Решение. В тексте задачи присутствуют два противоположных отношения: «впереди» и «позади». Выясним, какое из них указывает стрелка. Например, стрелка начинается в точке Л и заканчивается в точке М. Это означает, что стрелка иллюстрирует отношение, существующее по условию между Леной и Мариной: Лена стоит позади Марины. Поэтому стрелка демонстрирует отношение «позади».

Прочитаем рисунок (граф): Вера позади Лены, Лена позади Марины, Марина позади Тани, Таня позади Гали. Таким образом, Галя начнет первой выполнять упражнения, Вера – последней.

Далее задания можно усложнить, предложив достроить частично построенный граф и ответить на вопрос задачи.

Задача 5. Максимальная скорость полета утки меньше скорости полета орла, но больше скорости грача. Скорость полета сороки больше скорости вороны, но меньше скорости грача. У какой птицы наибольшая максимальная скорость полета, у какой – наименьшая? Продолжи рисунок и реши задачу (рис. 5).

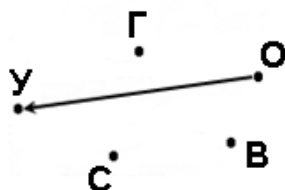


Рис. 5

Решение. Прежде всего необходимо выяснить, какое отношение указывает стрелка на рисунке. Её начало в точке О и конец в точке У. Значит, стрелка иллюстрирует то отношение, которое имеет место между скоростью полета орла и

скоростью утки. По условию, скорость полета утки меньше, чем у орла. Получили, что стрелкой на рисунке изображается отношение «скорость больше». Только после этого можно приступать к достраиванию графа.

Завершающим этапом обучения решению задач на упорядочивание является самостоятельное построение графов и формулировка ответа обучающимися.

Методист К.А. Загородных предлагает придерживаться следующих «этапов решения задач на упорядочивание с помощью построения графа:

- 1) чтение задачи;
- 2) выделение объектов задачи;
- 3) обозначение объектов точками;
- 4) выбор отношения для построения графа;
- 5) построение стрелок;
- 6) формулировка решения задачи по графу;
- 7) формулировка и запись ответа на вопрос задачи» [3, с. 88].

Построим решение задачи на упорядочивание согласно перечисленным этапам.

Задача 6. Мальчики Вова, Гена, Дима, Боря и Слава бегали наперегонки. Слава бежал быстрее Гены, скорость Димы больше скорости Бори, но меньше скорости Вовы. Слава не мог догнать Вову. Кто из мальчиков бежит быстрее всех? Медленнее всех?

В процессе чтения задачи необходимо голосом выделять слова «быстрее», «медленнее», «скорость больше», «скорость меньше», «не мог догнать», так как они задают отношения порядка на множестве мальчиков.

Объектами задачи являются мальчики Вова, Гена, Дима, Боря, Слава.

3. Обозначение объектов точками (построение и обозначение вершин графа именами мальчиков).

Располагаем точки на плоскости произвольно (рис. 6).

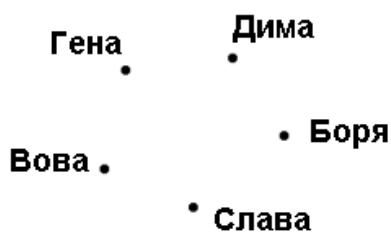


Рис.6.1

В задаче фактически задействуются сразу два противоположных отношения «скорость больше» и «скорость меньше». Это может вызвать путаницу у детей при построении графа. Поэтому необходимо переформулировать условие задачи с помощью единственного отношения: либо «скорость больше», либо «скорость меньше» и построить соответствующие графы (табл. 1). В зависимости от выбора отношения возможны два варианта построения (рис. 6.2 и 6.3).

Таблица 1. Варианты переформулировки текста задачи и построения графа в зависимости от выбранного отношения

Отношение	
«скорость больше»	«скорость меньше»
Скорость Славы больше скорости Гены.	Скорость Гены меньше скорости Славы.
Скорость Димы больше скорости Бори.	Скорость Бори меньше скорости Димы.
Скорость Гены больше скорости Димы.	Скорость Димы меньше скорости Гены.
Скорость Вовы больше скорости Славы.	Скорость Славы меньше скорости Вовы.
Граф	
<p>Рис. 6.2</p>	<p>Рис. 6.3</p>

Прочитаем рисунок (граф) отношения «скорость больше» (рис. 6.2) и запишем результаты символически, обозначив скорости каждого из мальчиков их именами: Вова > Слава > Гена > Дима > Боря.

Прочитаем рисунок (граф) отношения «скорость меньше» (рис. 6.3):

Боря < Дима < Гена < Слава < Вова.

Ответ: Вова бегал быстрее всех, Боря – медленнее всех.

Таким образом, в начальном курсе математики дети решают задачи на упорядочивание по отношениям: следовать за, больше / меньше, раньше / позже, выше / ниже, тяжелее / легче, впереди / позади, слабее / сильнее и тому подобные. Основными приемами решения таких задач являются построение схемы на отрезках или луче, ориентированного графа.

Логические задачи на упорядочивание, предполагающие построение графа, целесообразно вводить в определенной последовательности с постепенным нарастанием сложности: анализ построенного графа и формулировка ответа на вопрос задачи → достраивание частично построенного графа и получение ответа на вопрос задачи → самостоятельное построение графа и получение ответа на вопрос задачи.

Подводя итог, необходимо отметить, что решение логических задач на упорядочивание с помощью предложенных приемов доступно для младших школьников, способствует формированию у них мыслительных операций анализ, сравнение, синтез, обобщение, абстрагирование. Данная методика может быть рекомендована к применению учителям начальной школы, работающим по различным образовательным программам.

### ***Список литературы***

1. Демидова Т.Е. Математика: Учебник для 1 класса: в 3 частях. Ч. 1 / Т.Е. Демидова, С.А. Козлова, А.П. Тонких. – М.: Баласс; Школьный дом, 2016. – 80 с.
2. Ефремова Т.Ф. Новый словарь русского языка. Толково-словообразовательный. В 2 т. Т. 2: П – Я / Т.Ф. Ефремова. – М.: Русский язык, 2001. – 1084 с.
3. Загородных К.А. Возможности использования графов при обучении в начальной школе / К.А. Загородных // Начальная школа. – 2004. – №11. – С. 87–91.



4. Ончукова Л.В. Логические задачи в школьном курсе математики / Л.В. Ончукова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2012. – №12. – С. 66–70. URL: <http://e-koncept.ru/2012/12178.htm> (дата обращения: 24.11.2021).

5. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования. URL: [http://минобрнауки.рф/документы/922/файл/748/ФГОС\\_НОО.pdf](http://минобрнауки.рф/документы/922/файл/748/ФГОС_НОО.pdf) (дата обращения: 24.11.2021).