

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Механико-математический факультет

**Всероссийская молодежная научная конференция
студентов, аспирантов и молодых ученых
«Все грани математики и механики»**

(23–27 апреля 2019 г.)

Сборник статей

Под редакцией
д-ра физ.-мат. наук, профессора А.В. Старченко

Томск
Издательский Дом Томского государственного университета
2019

Подходы к решению логических задач на уроках математики и информатики

Галанова Н. Ю., Кондабаева Т. А.

Томский государственный университет, г. Томск

e-mail: galanova@math.tsu.ru, ata-88@inbox.ru

Аннотация. Современные подходы к обучению требуют, в первую очередь, развития личностных качеств ученика, его мышления и творческих способностей. Справиться с этим позволит внедрение в обучение математики логических задач, благодаря которым развивается логическое мышление. Решение задач с логическим содержанием способствует не только успешному освоению математики и информатики, но и пониманию любой точной науки. Задачи с логическим содержанием – это задачи, с которыми ребенок сталкивается не только на математике и информатике, но и на других уроках; в жизни часто возникают ситуации, требующие логического решения, установление причинно-следственных связей, умозаключений.

Ключевые слова: логическая задача, преподавание математики и информатики в школе.

С помощью решения логических задач обучающемуся прививаются навыки работы с математическими объектами, логику мышления, которая необходима в исследовательской деятельности во всех точных науках. Быстрые темпы развития

вычислительной техники помогают разнообразию типов логических задач и способов их решения.

Так что же такое «логическая задача»?

У большей части детей развитие здравого смысла происходит быстрее, чем осваивается математика. Поэтому у школьников всегда присутствует высокий интерес к решению логических задач, так как для их решения не нужна особая математическая подготовка, не требуется производить вычисления. В таких задачах создана ситуация, максимально приближенная к жизни, решение которой возможно найти путём здравых рассуждений, то есть, с помощью логических рассуждений. Но ни в одном источнике не даётся строгого определения логической задачи. Логическими мы будем считать задачи таких типов: на упорядочивание множества; на нахождение соответствия между элементами одного или различных множеств; задачи на высказывания с различными истинностными значениями; задачи на переправы и взвешивание, турнирные задачи.

Решая и составляя задачи с логическим содержанием обучающий развивает мыслительный аппарат в большей мере, чем решая тривиальные задачи по алгоритму. Эти задачи тренируют скорее память обучающихся. В результате педагогической практики был разработан следующий алгоритм составления логической задачи:

П.1. Выбираются объекты задачи, описываются условия, в которые эти объекты помещены.

П.2. Составляется полная картина произошедших событий.

П.3. Формируется задача путём исключения какой-то информации или она намеренно искажается.

П.4. Формулируется сама задача. В случае недостатка информации или очевидности решения вводятся дополнительные логические условия.

П.5. Проверяется возможность решить задачу с помощью рассуждений. Полученный единственный непротиворечивый ответ означает, что задача составлена верно. Иначе, нужно перейти к П.6.

П.6. В составленном условии не хватает информации, либо имеющаяся информация противоречиво искажена. Изменяем или дополняем условие задачи, после чего необходимо вернуться к П.5.

Пример составления задачи по алгоритму:

Объекты: автоконцерны «Toyota», «Nissan», «Reno».

Исходная информация: через месяц прекращается выпуск автомобилей «Reno».

Для составления задачи искажаем информацию, делая ее логически противоречивой. В газетах появились противоречивые сообщения:

«Toyota»: прекращает свою работу «Nissan».

«Nissan»: прекращает свою работу «Reno».

«Reno»: прекращает свою работу «Toyota».

Записываем условие задачи: Представители «Toyota», «Nissan» и «Reno» выступили с экстренными сообщениями:

«Toyota»: прекращает свою работу «Nissan».

«Nissan»: прекращает свою работу «Reno».

«Reno»: прекращает свою работу «Toyota».

Какой автоконцерн не будет выпускать автомобили, если прекращает свою работу только один из них и известно, что один завод сообщил правду, а два солгали?»

Рассмотрев три варианта, легко понять, что однозначного ответа нет. Поэтому обращаемся к 6 пункту алгоритма.

Уточним имеющуюся информацию: во-первых, допускаем, что лгут все газеты, и, во-вторых, дополнительно изменяем сообщение концерна «Nissan»: «Reno» не прекращает свою работу». Возвращаемся к предыдущему пункту.

Поэтому, прекращает свою работу автоконцерн «Reno». Это ответ.

Возможность составлять задачи с логическим содержанием позволяет расширить воспитательные возможности учителя, ведь при составлении задач дети опираются на свой жизненный опыт и психологический подтекст. Задачи возможно использовать как повод для бесед.

Решаются задачи с логическим содержанием различными методами. В зависимости от метода решения выделяют следующие виды логических задач [1]:

- Задачи, решаемые методом рассуждений;
- Задачи, решаемые методом графа;
- Задачи, решаемые с помощью кругов Эйлера;
- Задачи, решаемые с помощью таблиц истинности;
- Задачи, решаемые методом равносильных преобразований.

При внедрении логических задач в школьный курс необходимо учитывать ряд факторов: начальный уровень подготовки обучающихся, их психологические и возрастные особенности. Особый интерес вызывают задачи, решаемые сразу несколькими методами, вот одна из таких задач: Катя, Аня и Лена купили три билета: в кино, на рок-концерт и в театр. Лена не увлекается громкой музыкой. Аня не любит рок-концерты, а от просмотра кинофильмов у нее быстро устают глаза. Куда отправилась каждая из девочек? [2]

Решение задачи с помощью графа. По условию легко выявить два множества: девочки и купленные билеты. Каждое множество состоит из трёх элементов, которые мы обозначим первыми буквами. Вершинами графа будут элементы этих множеств (рисунок1).

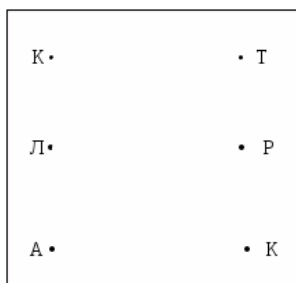


Рис. 1. Граф, иллюстрирующий первоначальные условия задачи

Изобразим условия задачи, для этого проведём отрезки, если есть связь между элементами и пунктиром, если связи нет.

В задаче сказано, что Лена не увлекается громкой музыкой, поэтому Лена не пойдёт на рок-концерт. Проведём пунктирный отрезок между «Л» и «Р». Аня не любит рок-

концерты, а от просмотра кинофильмов у нее быстро устают глаза, поэтому проведём пунктиром отрезки между «А» и «Р», «А» и «К» (рисунок 2.).

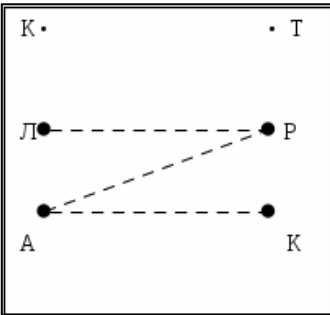


Рис. 2. Граф на первом этапе решения задачи

Вершина «Р» соединена пунктиром с двумя вершинами, поэтому можно провести сплошной отрезок от «Р» до «К», таким образом, Катя пойдёт на рок-концерт. Тогда Катя не сможет пойти ни в кино, ни в театр. Проводим пунктир между «К» и «Т», «К» и «К» (рисунок 3.).

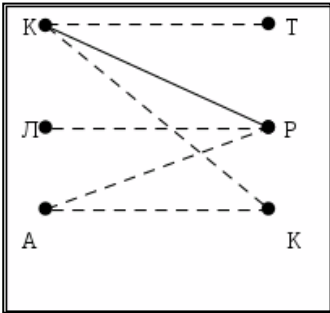


Рис. 3. Граф на третьем этапе решения задачи

Вершина «К» (кино) соединена пунктиром с «К» и «А», поэтому соединим её с отрезком «Л». Таким образом, Лена пойдёт в кино. Значит, Ане остаётся посетить театр. Отрезки на графе иллюстрируют ответ (рисунок 4).

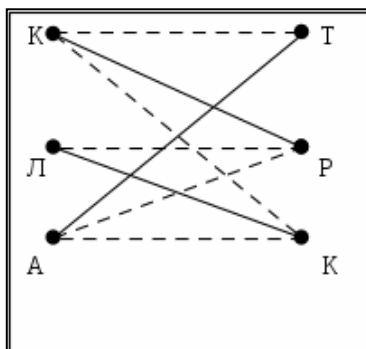


Рис. 4. Граф, иллюстрирующий ответ

Выше была сказано, что эту задачу возможно решить, как минимум двумя способами. Решим задачу методом таблиц.

Решение задачи методом таблиц. По условию в задаче выделены два множества: девочки и билеты. Каждое из множеств состоит из трёх элементов, поэтому составим таблицу, состоящую из трёх столбцов (множество девочек) и трёх строк (множество мест).

По условию, Лена не любит громкую музыку, поэтому она точно не пойдёт на рок-концерт, поэтому внесём «минус» в соответствующую ячейку. Так как Аня не любит рок-концерты, а от просмотра кинофильмов у нее быстро устают глаза, заполним «минусом» клетки (таблица 1):

Таблица 1. Таблица на первом этапе решения задачи.

	Катя	Лена	Аня
театр			
рок-концерт		-	-
кино			-

Столбец «Аня» имеет лишь одну свободную ячейку, поэтому Аня пойдёт в театр, поэтому. Катя и Лена не идут в театр, ставим «минус» в соответствующие ячейки (таблица 2):

Таблица 2. Таблица на втором этапе решения задачи.

	Катя	Лена	Аня
театр	-	-	+
рок-концерт		-	-
кино			-

В столбце «Лена» осталась не заполненной лишь одна строка, поэтому Лена посетит театр, тогда Катя сможет посетить рок-концерт. Решение задачи наглядно представлено в таблице (табл. 3).

Таблица 3. Таблица на третьем этапе решения задачи.

	Катя	Лена	Аня
театр	-	-	+
рок-концерт	+	-	-
кино	-	+	-

Введение в обучение математике задач с логическим содержанием позволяет формировать и развивать познавательные УУД как основу умений учиться. При решении и составлении задач с логическим содержанием дети учатся проводить классификацию и сравнение исходя из заданных критериев; учатся проводить анализ объектов, выделять существенные и несущественные признаки; дети учатся установлению причинно-следственных связей, построению рассуждений об объектах; устанавливают аналогии, обобщают, основываясь на выявлении связей.

Список литературы

- [1] <https://logiclike.com/math-logic/reshaem-zadachi>
- [2] Богомолова О. Б. Логические задачи. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2013. - С.277.