

ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

ОБЩЕИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ

Н. Б. Истомина, Н. Б. Тихонова

УЧИМСЯ РЕШАТЬ ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

Математика и информатика

1–4 классы

Программа

Примерное тематическое
планирование занятий

Методические рекомендации

Пособие для учителя

Смоленск

Ассоциация XXI век

2018

УДК 373.167.1:51+51(075.2)
ББК 22.1я72
И89

Истомина Н. Б.

И89 Математика и информатика: Учимся решать логические задачи. 1–4 классы / Пособие для учителя – Н. Б. Истомина, Н. Б. Тихонова. – Смоленск: Ассоциация XXI век, 2018. – 184 с. – (Внеурочная деятельность: Общеинтеллектуальное направление). – ISBN 978-5-418-01378-1

УДК 373.167.1:51+51(075.2)
ББК 22.1я72

Пособие предназначено для учителей начальных классов, использующих для организации внеурочной деятельности по общеинтеллектуальному направлению тетради на печатной основе «Учимся решать логические задачи» для 1–2, 3 и 4 классов общеобразовательных организаций (авторы Н. Б. Истомина, Н. Б. Тихонова).

Пособие содержит: программу внеурочных занятий «Учимся решать логические задачи» для 1–4 классов, примерное тематическое планирование с указанием тем и целей каждого занятия, а также номеров заданий из тетрадей и методические рекомендации по организации деятельности учащихся при выполнении этих заданий.

Тетради и методические рекомендации к ним можно использовать на практических занятиях будущих учителей начальных классов в педагогических вузах и колледжах.

ISBN 978-5-418-01378-1

© Истомина Н. Б., Тихонова Н. Б., 2018
© Издательство «Ассоциация XXI век», 2018
Все права защищены

Введение

Образовательные стандарты поставили перед школой задачу общекультурного, личностного и познавательного развития учащихся. Решение поставленной задачи предполагается осуществлять через формирование универсальных учебных действий, обеспечивающих способность учащихся к саморазвитию и самосовершенствованию. Большую роль в достижении метапредметных, а особенно личностных результатов – ценностных ориентиров, потребностей играет внеурочная деятельность, так как ученик выбирает её исходя из своих интересов, мотивов.

Под внеурочной деятельностью в рамках реализации ФГОС НОО понимается образовательная деятельность, осуществляемая в формах, отличных от классно-урочной. Это экскурсии, кружки, секции, круглые столы, конференции, диспуты, школьные научные общества, олимпиады, соревнования, поисковые и научные исследования, общественно полезные практики и т. д.

В ФГОС НОО выделяются следующие направления развития личности во внеурочной деятельности: спортивно-оздоровительное, духовно-нравственное, социальное, общеинтеллектуальное и общекультурное.

Плодотворным для общеинтеллектуального направления внеурочной деятельности является математический материал, в частности различные математические задачи: арифметические, логические, комбинаторные, геометрические. Овладение учащимися способами решения математических задач не только способствует развитию логического, алгоритмического мышления и воображения учащихся, но и эффективно в плане формирования универсальных учебных действий.

В современном начальном математическом образовании постоянно возрастает роль логических задач, так как в них заложены большие возможности не только для формирования УУД и развития мышления учащихся, но и для подготовки их к решению проблем, возникающих в повседневной жизни.

В числе пособий для внеурочных занятий младших школьников по математике в рамках общеинтеллектуального направления можно назвать тетради с печатной основой «Учимся решать логические задачи» для 1–4 классов (авторы Н. Б. Истомина, Н. Б. Тихонова), которые используются в практике начальной школы с 2010 года.

Работу по обучению решению логических задач в форме кружка или факультатива (1 раз в неделю) желательно начинать со второго полугодия 1 класса, когда большинство первоклассников овладеют умениями читать и понимать смысл прочитанного. Однако, как показала практика, работу с Тетрадами можно начинать и со второго класса, и даже с третьего. В этом случае учащиеся смогут выполнять на каждом занятии больше заданий, а учитель, ориентируясь на предложенное планирование, внесёт в него соответствующие коррективы.

Программа внеурочной деятельности общеинтеллектуального направления «Учимся решать логические задачи» для 1–4 классов

Цель внеурочных занятий (кружка, факультатива) «Учимся решать логические задачи» – создать дидактические условия для формирования у младших школьников представлений о логических задачах и способах их решения, для овладения универсальными учебными действиями.

Под *логическими* обычно понимают такие задачи, которые решаются преимущественно на основе рассуждений. Поэтому детей в первую очередь необходимо научить рассуждать. Умение рассуждать основано на знании и умении оперировать логическими операциями и правилами рассуждений.

Основным средством достижения данной цели являются тетради с печатной основой «Учимся решать логические задачи» для 1–2, 3, 4 классов (авторы Н. Б. Истомина, Н. Б. Тихонова).

При составлении заданий в тетрадях «Учимся решать логические задачи» для 1–4 классов авторы руководствовались:

1) требованиями ФГОС НОО к планируемым результатам математической подготовки младших школьников;

2) результатами психологических и методических исследований, связанных с обучением решению логических задач младшими школьниками;

3) особенностями решения логических задач.

В тетрадях для каждой задачи разработана система заданий в виде дополнительных вопросов, моделей и схем, различных методических приёмов (сравнение, выбор, преобразование, конструирование и т. д.), следуя которым ученик овладевает логическими, личностными и универсальными учебными действиями.

Задания тетради составлены таким образом, что при анализе ситуаций, описанных в логических задачах, младшие

школьники овладевают умением искать и выделять необходимую информацию, приобретают опыт смыслового чтения и анализа объектов с целью выделения существенных и несущественных признаков. На этапе поиска решения развиваются такие универсальные учебные действия, как установление причинно-следственных связей, построение логической цепи рассуждений, выбор наиболее эффективных способов решения задачи в зависимости от конкретных условий, постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности. Последнее особенно актуально, так как во многих логических задачах разработка способа действия, плана или алгоритма решения является основной целью. Этот аспект важен и для включения информационного направления в начальный курс математики. Именно через решение логических задач в начальном курсе математики можно естественным образом формировать элементы информационной культуры: познакомить учащихся со способами обработки информации и наглядными формами её представления в виде таблиц, графов, схем, блок-схем и других моделей.

Подобранные в Тетрадах задания знакомят младших школьников с основным способом решения логических задач – методом рассуждений, состоящем в построении цепочки обоснованных последовательных умозаключений, а также с наглядными способами представления (моделирования) процесса рассуждений:

- 1) словесным (в виде цепочки умозаключений (речевых высказываний));
- 2) словесно-графическим;
- 3) табличным;
- 4) графическим;
- 5) в виде схем и блок-схем.

У младших школьников решение логических задач вызывает большой интерес, но у некоторых учителей часто возникают трудности с организацией деятельности учащихся в процессе решения логических задач. При этом многие учителя убеждены в том, что логические задачи доступны лишь «развитым»,

«способным» к математике детям, так как именно эти задачи включаются в олимпиады, а в учебниках они обычно отмечены звёздочкой или помещаются под рубрикой «Для смекалистых».

Действительно, разработка методики обучения решению логических задач – дело непростое, так как многие из них являются эвристическими, то есть имеют уникальный способ решения, нетипичный для других задач. Однако, ориентация на общий способ деятельности и вооружение учащихся (и учителя тоже) различными способами моделирования процесса решения логических задач позволяет решить проблему и использовать логические задачи для формирования универсальных способов действий: личностных, познавательных, рефлексивных – в процессе обучения математике.

Приоритетной формой организации деятельности младших школьников на внеурочных занятиях «Учимся решать логические задачи» является *самостоятельная работа*, а все обсуждения полученных решений ведутся коллективно. В этом случае каждый ученик может высказать своё мнение, которое его одноклассники как эксперты принимают или отвергают, обосновывая причины.

Все записи в тетрадах ученики выполняют простым карандашом, чтобы после их обсуждения внести в них необходимые коррективы. Тем самым на первый план выходит обучающая функция данных Тетрадей, когда каждый ребёнок работает на своём уровне (с учётом своей подготовки) и имеет возможность корректировать свои результаты (убирать неверные, вносить изменения в записи и т. д.).

Предложенные в Тетрадах задания знакомят младших школьников со способами решения логических задач и формируют у детей умения и навыки работы с информацией. Система заданий направлена на овладение младшими школьниками основами логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения и математической речи, наглядного представления данных и процессов. Выполняя предложенные задания, ученики научатся действовать в соответствии с алгоритмом и строить простейшие из алгоритмов, исследовать,

работать с таблицами, схемами, блок-схемами, представлять, анализировать и интерпретировать данные. Задания направлены на формирование у учащихся универсальных учебных действий и соответствуют требованиям федерального государственного образовательного стандарта начального и общего образования.

Опыт решения логических задач с младшими школьниками позволил выделить следующие наиболее универсальные модели процесса рассуждений: моделирование на отрезках, текстовые цепочки умозаключений, таблицы, схемы, граф-схемы и блок-схемы.

Предлагаемое пособие имеет своей целью помочь учителю начальных классов организовать деятельность учащихся при работе с тетрадями «Учимся решать логические задачи» (1–2, 3 и 4 классы). С этой целью процесс решения каждой логической задачи разбивается на систему дополнительных вопросов и заданий, посильных детям младшего возраста, направленных на знакомство школьников с различными методами решения логических задач и подходами к оформлению процесса рассуждений. Выполняя предлагаемые задания, ребёнок имеет возможность не только самостоятельно решать рассматриваемые логические задачи, но и овладеть обобщёнными, универсальными способами их решения.

Предметное содержание тетрадей «Учимся решать логические задачи»

1–2 классы

Содержание тетради включает:

- 1) понятия «ложно», «истинно», «верно», «неверно»;
- 2) операцию отрицания;
- 3) различные способы решения логических задач:
 - а) табличный;
 - б) на основе выдвижения и анализа всевозможных гипотез;
 - в) графический;
 - г) на основе построения цепочки умозаключений;
- 4) построение умозаключений по предложенной схеме;
- 5) оценивание истинности и ложности высказываний;
- 6) нахождение ошибок в рассуждениях;
- 7) построение выводов из данных условий по табличным данным;
- 8) установление соответствий между текстом и иллюстрацией;
- 9) графические модели;
- 10) графический и табличный способы представления функциональной зависимости.

3 класс

Содержание тетради включает:

- 1) построение цепочки умозаключений, рассуждений, истинных высказываний;
- 2) решение логических задач табличным способом;
- 3) решение логических задач исследовательским методом;
- 4) математические, вербальные и графические модели;
- 5) задачи на перевозки и способы их решения (описания процессов перевозок);
- 6) описание процесса перевозок табличным способом;

7) анализ различных вариантов действий с целью выбора оптимального;

8) способ решения логических задач на основе выдвижения и анализа всевозможных гипотез;

9) представление процесса анализа гипотез в табличной форме;

10) работа по плану.

4 класс

Тетрадь состоит из четырёх разделов:

- Проверь, чему ты научился в 1–3 классах;
- Задачи на переливание;
- Задачи на составление вопросов (про честных и лжецов);
- Задачи на взвешивание.

Содержание тетради включает:

1) решение задач на переливание и взвешивание;

2) описание процесса переливаний словесным, словесно-графическим, графическим и табличным способами;

3) описание процесса решения задач на взвешивание словесным, словесно-графическим, схематическим способами и в виде блок-схем;

4) анализ графических и словесно-графических моделей решения;

5) решение задач на переливание и взвешивание разными способами с целью определения оптимального решения;

6) построение имплицативных рассуждений с логическими связками «если ..., то ...», «и», «или»;

7) работу с блок-схемами решения логических задач на взвешивание и построение вопросов;

8) анализ вопросов и ответов на них с целью поиска закономерностей и новой информации.

1–2 классы

Примерное тематическое планирование занятий с использованием тетрадей «Учимся решать логические задачи»

№ занятия	Тема занятия	Задания
1	Понятия «ложно», «истинно», «верно», «неверно»	1–2
2	Истинные высказывания	3
3	Построение истинных высказываний	4–5
4	Установление соответствия между текстом и иллюстрацией	6–7
5	Графические модели	8–9
6	Табличный способ решения логических задач	10
7	Операция отрицания	11–12
8	Построение отрицаний высказываний	13
9	Построение графической модели по текстовому условию логической задачи	14–15
10	Оценивание истинности высказываний по графическому условию	16–17
11	Решение логических задач табличным способом на основе построения отрицаний	18–19
12	Установление соответствия между текстом и графическими схемами	20–21
13	Построение умозаключений по предложенной схеме	22–23

14	Графический и табличный способы представления функциональной зависимости	24, 26
15	Решение логических задач способом выдвижения и оценки всевозможных гипотез	25
16	Решение логических задач на основе построения цепочки умозаключений.	27–28
17	Работа с высказываниями со связкой «если ..., то ...»	29–30
18	Задачи на перевозки. Табличная форма записи решения задач на перевозки	31
19	Решение задач на перевозки способом перебора и анализа всевозможных действий на каждом этапе	32–33
20	Знакомство с понятием «гипотеза»	34–35
21	Решение логических задач на сопоставление трёх параметров	36–37
22	Решение логических задач на пространственные взаимоотношения между предметами	38
23	Решение логических задач на основе выдвижения и анализа всевозможных гипотез	39
24	Решение логических задач графическим способом	40–41
25	Работа над нахождением ошибок в рассуждениях	42

Ориентируясь на данное планирование, учитель сможет составить свой план, увеличив или уменьшив количество часов на выполнение заданий из тетради «Учимся решать логические задачи».

Методические рекомендации к организации деятельности учащихся при работе с тетрадью «Учимся решать логические задачи»

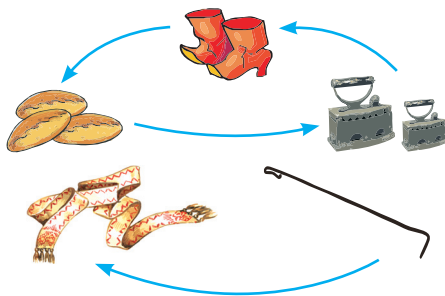
1–2 классы

Занятие 1. Задания 1–2

Цель. Учиться анализировать тексты. Познакомиться с понятиями «ложно», «истинно», «верно», «неверно». Развивать умение ориентироваться в пространстве.

1 Прочитай отрывок из стихотворения Корнея Чуковского «Мойдодыр». Покажи стрелками, что за чем несётся. Можно ли сказать, какие предметы несутся первыми? Какие последними?

Утюги за сапогами,
Сапоги за пирогами,
Пироги за утюгами,
Кочерга за кушаком –
Всё вертится,
И кружится,
И несётся кувырком.



В задании даны чёткие инструкции, следуя которым ученики выполняют определённые действия.

Задание направлено на анализ текста с целью выявления существенных и несущественных признаков и отношений. Детям для анализа специально предлагаются хорошо известные стихи, чтобы показать, что целенаправленный анализ позволяет найти и увидеть новое в хорошо известном содержании, и понятие «существенного» относительно поставленной цели анализа.

Соединяя предметы стрелками, дети знакомятся с графическим моделированием. Советуем обратить их внимание на направление стрелки. Оно должно показывать направление движения. Для предупреждения возможных ошибок советуем предложить ребятам сначала соединить соответствующие

предметы дугами, а затем указать направление движения, акцентируя внимание детей на том, в какую сторону движется предмет. Полученная схема будет ориентированным графом (термин вводить не надо).

Прежде чем подчеркнуть неверный ответ в пункте в), важно определить сначала **ВЕРНЫЙ** ответ. Можно ли определить, какие предметы несутся первыми? **НЕЛЬЗЯ**. Значит, подчеркнуть надо противоположный ответ: **МОЖНО**.

Таким образом, задание знакомит детей с приёмами обработки информации, с перекодированием информации из текстовой в графический вид, с ориентированным графом, логической операцией отрицания.

2 Выбери картинку, которая подходит к отрывку из стихотворения Корнея Чуковского «Тараканище».

Ехали медведи
На велосипеде.
А за ними кот
Задом наперёд.
А за ним комарики
На воздушном шарике.

Задание продолжает обучать детей анализировать тексты с целью выявления существенных признаков и отношений. Важно попросить детей объяснить, опираясь на текст стихотворения, почему не подходят первые две картинки.



На картинке **1** нарушена последовательность: медведи → кот → комарики. На картинке **2** кот сидит **НЕ** задом наперёд.

Пункт б) знакомит детей с понятиями «ложь» и «истина». Важно обратить внимание учеников, что при определении истинности предложений следует опираться не на текст, а на выбранную картинку ③. Ответы на пункт б):

- | | |
|------------------------------------|---------------|
| 1. Комарики не летели за котом. | <u>Ложь</u> |
| 2. Медведи ехали на велосипеде. | <u>Истина</u> |
| 3. Ехали три медведя. | <u>Ложь</u> |
| 4. Медведи не были первыми. | <u>Ложь</u> |
| 5. Комарики летели на шарике. | <u>Истина</u> |
| 6. Ехали не три медведя. | <u>Истина</u> |
| 7. Комарики летели за котом. | <u>Истина</u> |
| 8. Комарики не летели на шарике. | <u>Ложь</u> |
| 9. Медведи не ехали на велосипеде. | <u>Ложь</u> |

Пункт в) ученики могут выполнить самостоятельно. Можно составить 4 пары таких предложений, а места для записи предлагается умышленно больше. Некоторые ребята предложат записать названные пары, но в обратном порядке. Например: 1 и 7, 7 и 1. Обратите внимание детей на то, что это одна и та же пара.

① и ⑦ ② и ⑨ ③ и ⑥ ⑤ и ⑧

Пункт г) позволяет ребятам выделить ключевое слово для построения отрицания высказываний – «НЕ».

Занятие 2. Задание 3

Цель. Учиться строить истинные высказывания, развивать умение делать выводы, учиться оценивать истинность и ложность высказываний. Познакомиться с табличным способом решения логических задач.

- 3** Жили-были три котёнка: белый, серый и рыжий. У каждого был свой домик. В каком домике жил каждый котёнок, если серый не жил в первом домике, а белый жил во втором домике?



Так же как и в предыдущих заданиях, детям даются чёткие инструкции, которые направляют их деятельность.

Задание направлено на обучение ребят решению логических задач рассуждениями – путём построения цепочки умозаключений (речевых высказываний). Трудно ожидать, что учащиеся первого класса смогут самостоятельно построить стройные, логически обоснованные рассуждения, но продолжить их им по силам. Ученикам предлагается определённая логика рассуждений, в которой они должны сделать выводы (вставить номера домиков).



жил не в первом домике, значит, он жил либо в домике 2, либо в домике 3.



жил в домике 2. Значит,  жил в домике 3. А  жил в домике 1.



Пункт в) направлен на подведение итогов решения задачи. Полученный рисунок можно считать ответом задачи.

1



2



3



Для оценки значений истинности предложений в пункте в) удобно использовать полученный рисунок. Ученики отмечают галочкой верные предложения и затем коллективно их обсуждают.

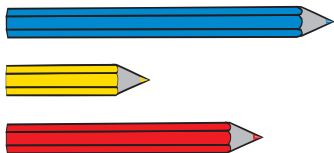
Пункт д) знакомит детей с новым способом решения логических задач – табличным. Очень важно научить ребят обосновывать выводы. Таблица – это краткая и удобная форма решения логических задач, схема для рассуждений. Каждый знак (+ или –) является результатом умозаключения, полученного на основе анализа условия задачи или анализа уже полученных ранее выводов. Очень важно показать процесс заполнения таблицы в динамике. При заполнении таблицы ведутся рассуждения, аналогичные рассуждениям, приведённым в пункте б).

Номер дома \ Цвет	Белый	Серый	Рыжий
1	-	-	+
2	+	-	-
3	-	+	-

Занятие 3. Задания 4–5

Цель. Учиться строить истинные предложения на сравнение по цвету и размеру.

- 4** Рассмотрите рисунок. Раскрасьте карандаши так, чтобы получились верные записи.



Задание направлено на обучение построению рассуждений по картинке. Дети самостоятельно раскрашивают карандаши в пункте б), а затем читают полученные предложения, заменяя картинки словами.

Синий карандаш – самый длинный.

Жёлтый карандаш – самый короткий.

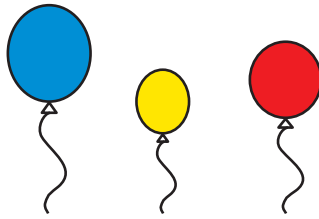
Красный карандаш длиннее, чем жёлтый.

Синий карандаш длиннее, чем красный.

Красный карандаш длиннее, чем жёлтый, но короче, чем синий.

Красный карандаш короче, чем синий, но длиннее, чем жёлтый.

- 5** Раскрасьте шарики, если красный шарик больше, чем жёлтый, но меньше, чем синий.



Задание продолжает работу по развитию у детей умения делать выводы. Задание подходит для самостоятельной работы.

Для анализа полученного результата можно задать дополнительные вопросы:

Какой шарик самый большой?

Самый маленький?

Верны ли следующие утверждения?

- Красный шарик самый большой.
- Синий шарик больше красного.
- Жёлтый шарик меньше синего и т. д.

Занятие 4. Задания 6–7

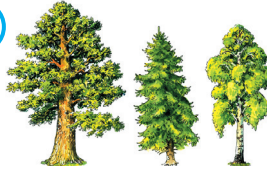
Цель. Учиться соотносить текстовое описание с картинкой, устанавливать соответствия между текстом и иллюстрацией. Формировать умение иллюстрировать текстовые описания.

6 Обведи верный рисунок, если ель выше берёзы, но ниже дуба.

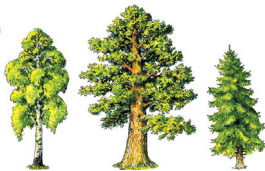
1



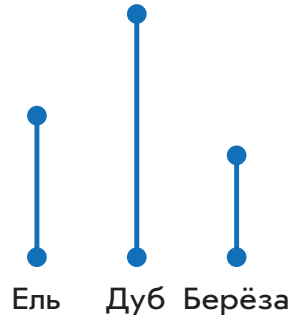
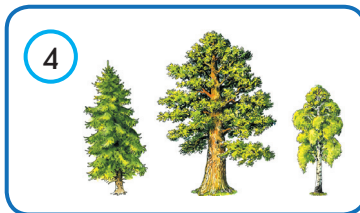
2



3



4



Можно продолжить работу по данному заданию, составив вместе с детьми схему из отрезков.

7 Раскрась картинки.

а) Красный карандаш длиннее синего, но короче зелёного.

Задание продолжает пропедевтическую работу по формированию у детей приёма моделирования. Пока ещё дети строят простые предметные модели, отражающие отношения, заданные в тексте.

б) Синий мяч – между красным и самым большим.

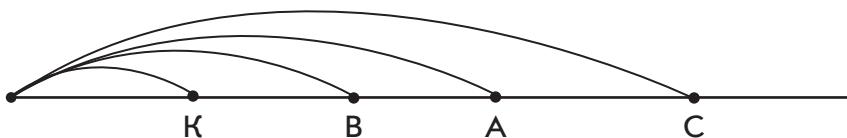
В пункте б) возможны **различные варианты** выполнения. Во второй строке большие мячи не закрашены. Так как в условии ничего не сказано про цвет большого мяча, то дети могут этот предмет не закрашивать вовсе или закрасить любым цветом.

Занятие 5. Задания 8–9

Цель. Познакомиться с графической моделью. Учиться соотносить текстовые описания и графические модели, устанавливать соответствие между текстом и схемой. Продолжить формирование умения иллюстрировать текстовые описания.

8 Ребята кидали снежки. Андрей (А) бросил дальше, чем Коля (К) и Витя (В), но ближе, чем Серёжа (С). Отметь верный вариант +, а неверный –.




После того как ученики выберут верный вариант, они самостоятельно пытаются изобразить другой возможный правильный вариант на луче.



9

У пирамидки зелёное кольцо между красным и синим. Красное кольцо больше синего, но меньше жёлтого. А коричневое кольцо меньше синего. Раскрась пирамидку.

Для решения задачи хорошо бы каждое предложение условия задачи (вербальную модель) перевести в графическую или схематическую модель. Например:

Вербальная модель	Символическая модель	Графическая модель
У пирамидки зелёное кольцо между красным и синим.	КР, З, С	
Красное кольцо больше синего, но меньше жёлтого.	$С < КР < Ж$	
А коричневое кольцо меньше синего.	$К < С$	

Объединяя полученные результаты, получаем новые выводы. Например, объединяя первые два высказывания, получаем последовательность:



Добавляя результат анализа последнего предложения, можем определить место коричневого кольца и, таким образом, получаем окончательное решение задачи. Учитель может помочь ребятам сделать нужные выводы, задав дополнительные вопросы: Какое кольцо больше: синее или зелёное? Красное или зелёное? Коричневое или красное? Почему?



Или предложите ребятам вставить в готовые рассуждения слова **БОЛЬШЕ** или **МЕНЬШЕ**.

Если зелёное кольцо между красным и синим, а красное кольцо больше синего, то зелёное кольцо _____ синего, но _____ красного.

Можно предложить ребятам дополнить рассуждения словами **ВЫШЕ** или **НИЖЕ**.

Если коричневое кольцо меньше синего, то синее кольцо _____ коричневого.

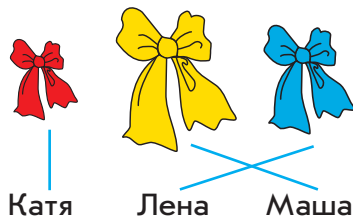
Если красное кольцо больше синего, то синее кольцо _____ красного. Тогда коричневое кольцо будет _____ красного.

Занятие 6. Задание 10




Цель. Учиться устанавливать соответствие между элементами множеств по логическому условию и табличному способу решения логических задач.

10 Девочки на праздник завязали банты. У Лены бант не красный, а у Маши самый большой. Какие банты завязали девочки? Соедини имена девочек и их банты.

Дети легко справляются с установлением соответствия между бантами и именами девочек, анализируя текст задачи. Удобно начать с Маши: известно, что у неё самый большой бант, значит, жёлтый. У Лены не красный, значит, синий. Тогда красный бант у Кати.



Рассмотрим пример последовательности заполнения таблицы.

Имена \ Банты			
Катя	8) –	1) –	9) +
Лена	7) +	6) –	2) –
Маша	4) –	3) +	5) –




У Кати бант не жёлтый 1) –. У Лены не красный 2) –. У Маши самый большой, значит, жёлтый 3) +, а не синий 4) – и не красный 5) –.

Следовательно, у Лены не может быть самый большой жёлтый бант 6) –.

Если у Лены не красный и не жёлтый бант, значит, он синий 7) +.

Тогда у Кати не синий бант 8) –, а красный 9) +.

Рассуждения могут быть и более краткими:

Имена \ Банты			
Катя	5) –	6) –	7) +
Лена	4) +	2) –	3) –
Маша		1) +	

У Маши самый большой бант, значит, жёлтый 1) +. Тогда у Лены не жёлтый 2) –. Он и не красный 3) –, значит, синий 4) +.

Следовательно, у Кати не синий 5) – и не жёлтый 6) –, а красный 7) +.

Пункт г) продолжает работу по установлению истинности и ложности высказываний.

г) Пользуясь таблицей, запиши, какие предложения ложные (Л), а какие истинные (И).

1. У Маши бант не жёлтый. Л
2. У Кати бант не голубой. И
3. У Кати бант больше, чем у Маши. Л
4. У Лены бант меньше, чем у Маши. И
5. У Лены самый большой бант. Л

Занятие 7. Задания 11–12

Цель. Учиться построению отрицаний высказываний. Учиться оценивать истинность высказываний на основе установления соответствий между картинкой и текстовым описанием.

11 В мешках РИС и САХАР, но надписи ЛОЖНЫЕ. Подпиши, что находится в каждом мешке.

Задачи с мешками начинают серию задач с неверными надписями и решаются на основе отрицания. Задачи предлагаются в порядке усложнения и знакомят детей с различными способами рассуждений.

Задание 11(1) можно решить, начиная с анализа надписи любого мешка. Советуем рассмотреть с детьми оба способа рассуждений.

1-й способ. Если на первом мешке написано **САХАР** и надпись неверна, значит, в мешке **РИС**, тогда во втором мешке **САХАР**.



2-й способ. Если на втором мешке написано **РИС** и надпись неверна, значит, в мешке **САХАР**, а в первом мешке **РИС**.

Задание 11(2) отличается от предыдущего тем, что оно решается только одним способом. Советуем начать решение с первой надписи. Дети сами могут сделать следующий вывод:

На первом мешке написано МУКА, надпись неверна, значит, там муки нет, там может быть либо РИС, либо САХАР, но что именно, неизвестно. Эта надпись не помогает нам установить новую информацию.

На втором мешке написано САХАР, так как надпись ложная, то в мешке сахара нет, значит, там может быть только РИС, тогда в первом мешке САХАР.

Советуем после решения задачи задать дополнительный вопрос: А могла ли быть во втором мешке МУКА? (Нет.) Почему? (Потому что по условию в мешках РИС и САХАР, МУКИ в мешках не было.)

12 Рассмотрите рисунок. Прочитайте предложения в таблице и отметьте верные **+**, ложные **-**.

Задание продолжает работу над определением истинности и ложности высказываний. У ребят возможны затруднения при анализе предложений со словами «не более», «не менее», «не меньше». В этом случае советуем обсудить с учениками, какими другими словами можно заменить данные слова. Например, «не менее» означает «более» или «равно» и т. д. При выполнении этого задания можно предложить учащимся составить самостоятельно истинное и ложное предложения по картинке, а затем проанализировать их вместе.



Предложения	+ верно
	- ложно
1. На рисунке пять матрёшек.	+
2. На рисунке не более трёх матрёшек.	-
3. На рисунке не менее трёх матрёшек.	+

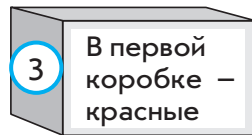
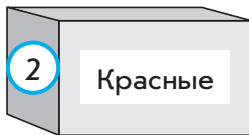
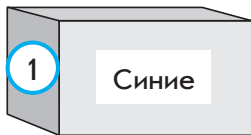
4. Самая правая матрёшка меньше остальных.	+
5. Самая левая матрёшка не меньше остальных.	+

Занятие 8. Задание 13

Цель. Учиться решению логических задач табличным способом. Формировать умение получать умозаключения на основе построения отрицания высказываний.


13 Коля разложил в три коробки синие, красные и зелёные машинки. На первой коробке он написал: «Синие», на второй – «Красные», а на третьей – «В первой коробке – красные». Какого цвета машинки в каждой коробке, если все надписи неверны?

Задача про машинки продолжает серию задач с неверными надписями. Советуем рассуждения оформить в таблицу и вместе со знаками + и – указать в ней последовательность заполнения клеток.





На первой коробке написано СИНИЕ, значит, там не синие машинки. Поставим в соответствующую клетку таблицы знак 1) –.

Приведём возможные варианты заполнения таблицы.

Цвет \ Номер	1-я коробка	2-я коробка	3-я коробка
	1) –	9) +	5) –
	3) –	2) –	4) +
	7) +	8) –	6) –

Цвет \ Номер	1-я коробка	2-я коробка	3-я коробка
	1) –	7) +	8) –
	2) –	6) –	9) +
	3) +	4) –	5) –

Цвет \ Номер	1-я коробка	2-я коробка	3-я коробка
	1) –	6) +	7) –
	3) –	2) –	9) +
	4) +	5) –	8) –

Такое задание будет мотивировать ребят более осознанно заполнять таблицу. Можно предложить детям задание: по заполненной таблице со знаками и номерами восстановить цепочку рассуждений, что полезно для развития не только умения читать табличные данные, но и строить обоснованные рассуждения.

Пункт в) рассматривается как подведение итога решения задачи и заменяет ответ. При выполнении этого задания дети должны сделать выводы по результатам рассуждений, записанных в таблице, и дать ответ на вопрос задачи.

Занятие 9. Задания 14–15

Цель. Учиться построению графической модели по текстовому условию логической задачи. Познакомиться с графическим способом решения логических задач. Продолжить формирование умения составлять умозаключения на основе построения отрицания высказываний.

14 На день рождения к Лене пришли четверо друзей: Оля (О), Надя (Н), Петя (П) и Коля (К). Коля пришёл раньше Оли, но не был первым, а Надя пришла последней. Кто пришёл в гости первым? Отметь время прихода каждого гостя на луче точкой (раньше – точка левее, позже – точка правее).

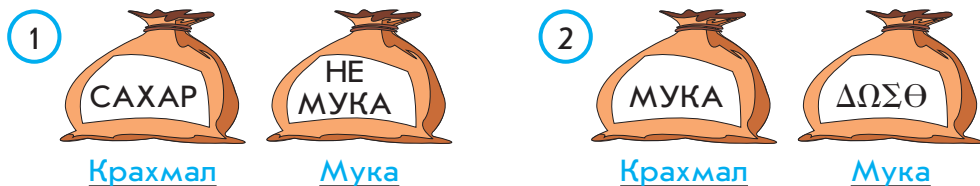
Предлагаемое задание можно отнести к задачам на упорядочение множества. В данном случае рассматривается множество гостей, требуется упорядочить множество по отношению к «прибыть раньше/позже». Знакомим детей с графическим способом решения таких задач. При выполнении задания учащиеся осваивают приём графического моделирования. Важно обратить внимание ребят на процесс построения модели. Можно попросить их подписать под точками номера, показывающие последовательность рассуждений. Это поможет детям осознанно построить цепочку рассуждений.



Пункт б) призван подвести итог и сделать вывод.

15 В мешках МУКА и КРАХМАЛ, но надписи ЛОЖНЫЕ. Подпиши под рисунками, что находится в каждом мешке.

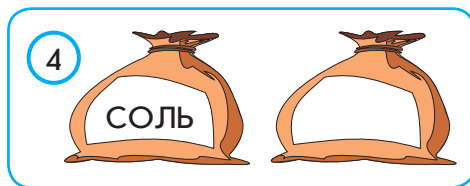
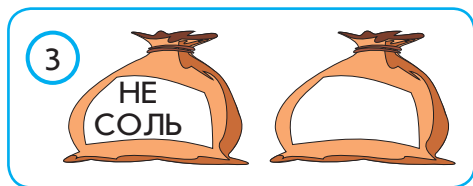
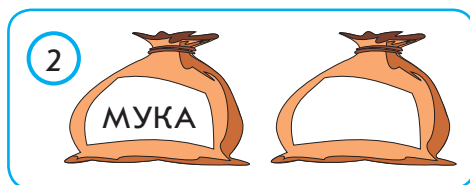
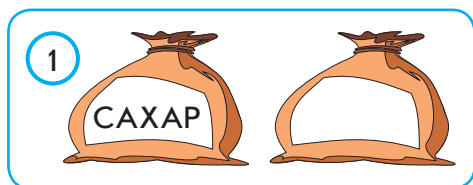
Задание 15(1) аналогично заданию 11, но оно включает в надпись ещё и отрицание. Анализируя эту надпись, мы неявно знакомим детей с законом двойного отрицания: на втором мешке написано НЕ МУКА, мы знаем, что надпись ложная, значит, в мешке МУКА, тогда в первом мешке КРАХМАЛ.



Задание 15(2) завершает работу над задачами с двумя неверными надписями. В этой задаче одна из надписей не может быть прочитана, что не мешает решить задачу. Хорошо бы после решения задачи подвести учащихся к самостоятельному выводу о том, что для решения этой задачи достаточно одной неверной надписи.

А чтобы установить, какого характера должна быть эта одна надпись, можно продолжить анализ решённой задачи, предложив детям устно рассмотреть следующую задачу:

*В мешках **СОЛЬ** и **САХАР**, на одном мешке есть надпись, но она ложная. В каких случаях можно узнать, что в мешках?*



Рассмотрев все случаи, можно сделать выводы, что задача про два мешка решается и с одной надписью, если эта надпись связана с содержимым мешков, как в случаях 1, 3 и 4, и не решается в других (как во втором случае).

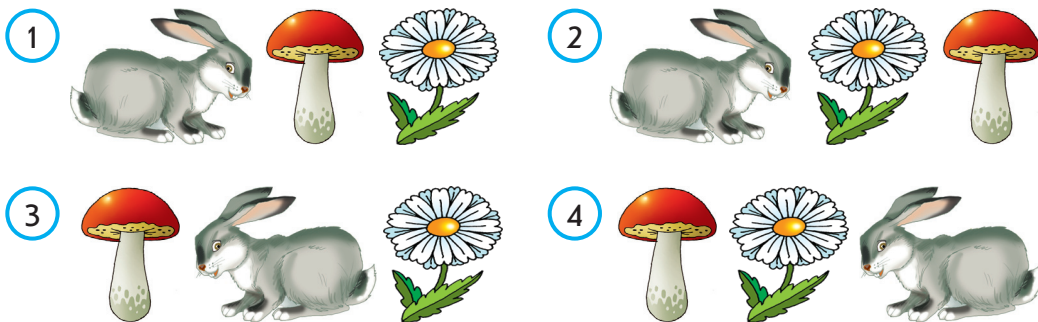
Такой анализ позволит познакомить детей с обобщённым способом решения логических задач с неверными надписями.

Занятие 10. Задания 16–17

Цель. Учиться оценивать истинность высказываний по графическому условию. Закрепить умение оперирования с операцией отрицания. Формировать умение достраивать графическую модель по логическому условию.

16 Рассмотрите рисунки. Догадайтесь, что обозначают знаки + и – в таблице. Заполните таблицу.

Предлагаемое задание подобно *заданию 12*, но имеет усложнённую форму. Требуется оценить истинность предложений для четырёх рисунков, отличающихся последовательностью объектов. Это задание направлено не только на формирование умения оценивать истинность высказываний, но и на развитие пространственных представлений младших школьников. Высказывания включают отрицания и кванторы общности, что является новой ступенью в развитии логического мышления. Несмотря на компактность задания (детям предлагается оценить семь высказываний по четырём картинкам), оно в итоге приведёт к составлению 28 умозаключений.

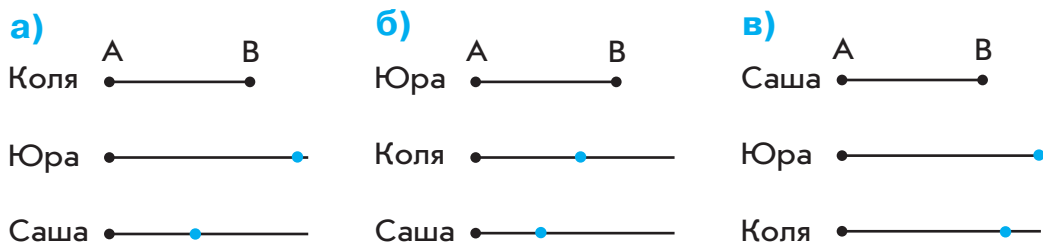


Предложения	Рисунки			
	1	2	3	4
1. Грибок между цветком и зайкой.	+	-	-	-
2. Зайка не рядом с грибом.	-	+	-	+
3. Цветок левее зайки.	-	-	-	+
4. Гриб левее всех.	-	-	+	+
5. Зайка правее цветка и гриба.	-	-	-	+
6. Гриб правее цветка.	-	+	-	-
7. Цветок не правее всех.	-	+	-	+

17 Коля выше Саши, но ниже Юры. Обозначь отрезками рост мальчиков, если:

- а) отрезок АВ обозначает рост Коли;
- б) отрезок АВ обозначает рост Юры;
- в) отрезок АВ обозначает рост Саши.

Задание продолжает работу над формированием у младших школьников приёма графического моделирования. Данный приём рассматривается как способ решения логических задач на упорядочение множества. Ребятам предлагается выполнить рассуждения и достроить три различные модели к одной задаче. Такая работа призвана показать учащимся, что один и тот же отрезок может обозначать любой рост: и маленький, и средний, и большой. Главное в данном приёме моделирования не абсолютная длина отрезков, а относительная: отрезок, обозначающий рост более высокого мальчика, должен быть длиннее отрезка, обозначающего рост более низкого ребёнка.



После работы с моделями ребятам предлагается ответить на вопросы:

г) Кто выше всех? (Юра) и д) Кто ниже всех? (Коля). Эти задания направлены на анализ графических моделей с целью получения новой информации, вывода.



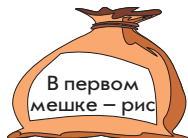
Занятие 11. Задания 18–19

Цель. Продолжить формирование умения решать логические задачи табличным способом на основе построения отрицаний.

18

В мешках ПШЕНО, РИС и ОВЁС, но все надписи неверны. Заполни таблицу. Подпиши под рисунками, что находится в каждом мешке.

Задание 18 продолжает формировать табличный способ решения логических задач.

Мешок			
Крупа			
Пшено	-	+	-
Рис	-	-	+
Овёс	+	-	-

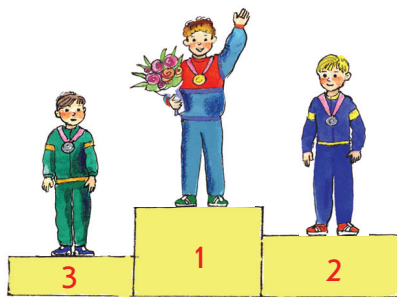
Пункт в) предлагает ребятам сделать вывод о том, что находится в мешках, и записать ответ. Ответ: в первом мешке – ОВЁС, во втором мешке – ПШЕНО, в третьем мешке – РИС.

19

Петя, Саша и Дима заняли призовые места в эстафете. Дима не был первым, а Петя пришёл к финишу не первым и не вторым. Какое место занял каждый из мальчиков? Выполни рассуждения и заполни все клетки таблицы.

Советуем рассмотреть различные варианты последовательности заполнения клеток таблицы.

Имена			
	Петя	Саша	Дима
Место			
1-е	-	+	-
2-е	-	-	+
3-е	+	-	-



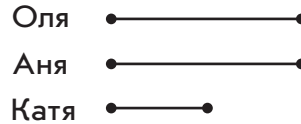
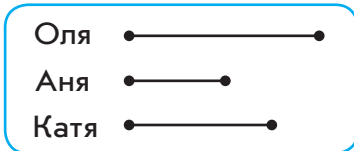
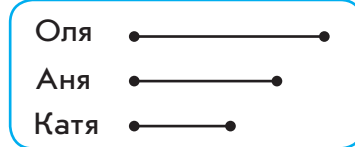
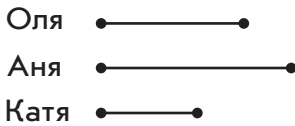
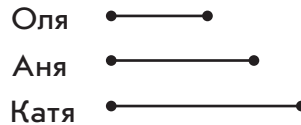
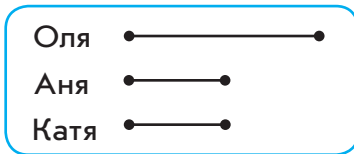
Петя Саша Дима

Занятие 12. Задания 20–21

Цель. Формировать умение устанавливать соответствие между текстом и схемами. Продолжить формирование умения построения истинных высказываний.

20 Девочки вырезали снежинки. Оля вырезала снежинок больше, чем Аня, а Катя меньше, чем Оля.

Предлагаемое задание продолжает работу с графическими моделями. В этом случае учащимся предлагается выбрать модели, подходящие к заданным в словесной формулировке отношениям. Из шести моделей подходят три. Важно обосновать выбор каждой верной модели и указать, по каким параметрам не подходят другие модели.

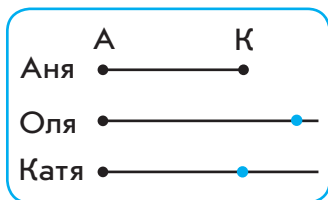
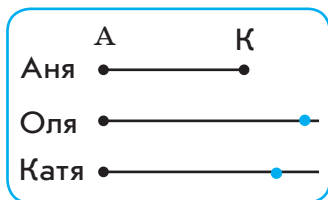


Работу с заданием тетради советуем дополнить установлением истинности некоторых высказываний:

- *Оля вырезала больше всех снежинок (верно);*
- *Катя вырезала меньше всех снежинок (неизвестно);*
- *Аня вырезала снежинок больше, чем Катя (неизвестно);*
- *Аня вырезала снежинок меньше, чем Оля (верно).*

Проведённая работа позволит детям ответить на вопрос «*Почему подходят три различные модели к одному условию?*».

Пункт в) можно выполнить тремя различными способами.



Полезно записать на доске все различные способы выполнения этого задания, а в тетради это можно сделать на одной схеме, поставив на последнем луче три синие точки.

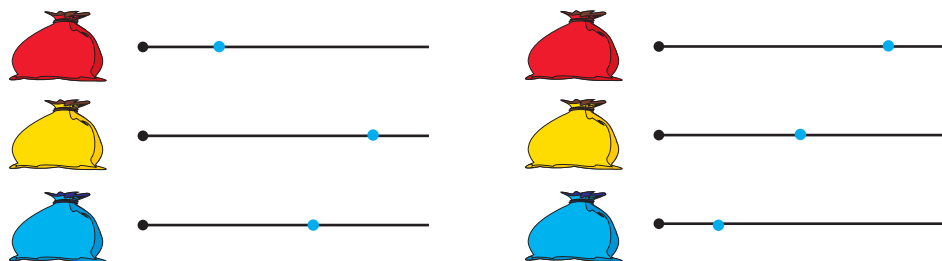
21 Второй мешок тяжелее первого, но легче третьего. Какой мешок самый лёгкий? Обозначь массу каждого мешка отрезком. Раскрась мешки.



Задание продолжает работу по обучению детей решению логических задач на упорядочение множеств графическим методом. Если в *задании 17* ребята достраивали модели, а в *задании 20* выбирали подходящие по условию модели, то теперь дети должны самостоятельно построить графическую модель, отображающую отношения между массой мешков.

Можно предложить ребятам переформулировать условие, заменив номера мешков указанием цвета: *синий мешок тяжелее красного, но легче жёлтого*.

Приведём ответы к пунктам б) и в):



◆  легче , но тяжелее .

◆ Самый лёгкий мешок – .

◆  тяжелее, чем  и .

◆  и  не тяжелее .

В пункте в), раскрашивая мешки, учащиеся составляют истинные высказывания с противопоставлением (легче чем ..., но тяжелее чем ...), отрицаниями (не тяжелее) и конъюнктивной связью (тяжелее, чем ... и чем ...). Эту работу удобнее выполнять, опираясь на построенные в пункте б) модели.

Таким образом, ученикам предстоит дважды перекодировать информацию: из текстовой формы – в графическую, а затем опять в текстовую. Завершить выполнение задания целесообразно прочтением вслух полученных высказываний, заменяя картинки указанием цвета мешка.

Занятие 13. Задания 22–23

Цель. Учиться строить умозаключения по предложенной схеме, делать выводы из данных условий, проверять правильность решения логических задач табличным способом.

22 У кошки Машки три котёнка: белый, рыжий и разноцветный. Серёжа назвал их Рыжик, Снежок и Букет, но так, что цвет и имя не совпадают. Как зовут котят, если самый светлый из них Букет?

Ответы к пунктам б) и в):

Самый светлый котёнок белого цвета, значит, его имя Букет (1). Рыжего не могут звать Рыжик (2) и Букет (3), значит, его имя Снежок (4).

Цвет \ Имя	Рыжик	Снежок	Букет
Белый	—	—	① +
Рыжий	② —	④ +	③ —
Разноцветный	+	—	—

Полезно соотнести последовательность умозаключений в рассуждениях и последовательность заполнения клеток таблицы.












После выполнения пунктов б) и в) советуем подвести детей к обобщению, что последовательность рассуждений может быть различной, но результат, представленный в таблице, будет однозначным.





23 Зелёный кубик легче, чем красный, но тяжелее жёлтого. Обозначь отрезками массу красного и жёлтого кубиков, если масса зелёного кубика обозначена отрезком АВ.

Задание продолжает работу по обучению детей построению и анализу графических моделей, делать выводы.

Графическая модель, построенная в пункте б), выступает и как цель деятельности учащихся, и как объект анализа, и как средство наглядности для выполнения следующего задания.





После выполнения пункта в) целесообразно для развития умения строить речевые высказывания и формирования коммуникативных умений младших школьников предложить им прочитать полученные предложения, заменяя картинки словами.

- ◆  — самый тяжёлый.
- ◆  — самый лёгкий.
- ◆  тяжелее, чем .
- ◆  легче, чем .
- ◆  тяжелее, чем .
- ◆  и  легче, чем .

- ◆  тяжелее, чем , но легче, чем .
- ◆  легче, чем , но тяжелее, чем .

Полезно найти с ребятами предложение, которое можно составить неоднозначно.

Жёлтый кубик легче, чем красный (зелёный).

- ◆  легче, чем .
- ◆  легче, чем .

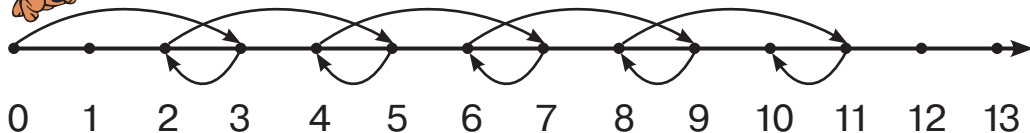
Занятие 14. Задания 24, 26

Цель. Познакомиться с графическим и табличным способами представления функциональной зависимости. Учиться делать выводы по табличным данным. Учиться оценивать истинность высказываний и их отрицаний.

24 Боре купили игрушку. Если её завести, она прыгает на 3 метра вперёд, а затем на 1 метр назад. Сколько раз ей нужно прыгнуть, чтобы продвинуться на 9 м вперёд?

Задание 24 знакомит младших школьников с графическим и табличным способами представления функциональной зависимости, учит делать выводы по табличным данным, оценивать истинность высказываний и их отрицаний.


Выполняя пункт б), дети учатся создавать графические модели непрямолинейного движения.




№ прыжка	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Количество мерок	3	2	5	4	7	6	9	8	11

При заполнении таблицы из пункта в) можно предварительно или параллельно с заполнением таблицы пронумеровать прыжки на схеме. Это поможет ребятам сориентироваться.

При ответе на вопросы г) и д) ребята должны будут обратиться к таблице или схеме. Эти задания направлены на формирование универсальных учебных действий – умения читать схемы и таблицы.

г) Где  окажется раньше: на отметке 6 м или 7 м? На отметке 7 м.

д) Чтобы продвинуться на 9 м,  нужно прыгнуть 7 раз.

26 Аня и Оля подруги. Оля всегда говорит правду, а Аня – никогда. Как бы девочки ответили на следующие вопросы? Запиши ответы в таблицу.

Задание 26 имеет пропедевтическую направленность. Во многих классических логических задачах требуется придумать вопрос, с помощью ответов на который можно определить требуемую информацию. При решении таких задач важным умением является прогнозирование, так как требуется смоделировать предполагаемую ситуацию и спрогнозировать возможные исходы событий. **Задание 26** готовит младших школьников к решению логических задач указанного вида и учит оценивать истинность высказываний и их отрицаний.

Вопросы	Оля (говорит правду)	Аня (лжёт)
1. Как тебя зовут?	Оля	Оля или любое другое имя, кроме имени Аня
2. Ты говоришь правду?	Да	Да
3. Вы подруги?	Да	Нет
4. Аня говорит правду?	Нет	Да

5. Твоя подруга говорит неправду?	Да	Да
6. Оля говорит правду?	Да	Нет
7. Аня говорит неправду?	Да	Нет

Пункт б) призван обратить внимание детей на тот факт, что есть вопросы, на которые все (и те, кто говорят правду, и те, кто лгут) могут ответить одинаково. Это вопросы № 2 и № 5. Вопрос № 1 может быть отнесён к названной категории вопросов условно, так как Аня, которая по условию задачи лжёт, на вопрос «Как тебя зовут?» может ответить: «Оля», но не обязательно! Ответом может являться любое имя, кроме АНИ.

Занятие 15. Задание 25

Цель. Формировать умение решать логические задачи способом выдвижения и оценки всевозможных гипотез.

25 У Винни-Пуха три горшочка: с мёдом, джемом и вареньем. На них написано: «МЁД», «ВАРЕНЬЕ», «МЁД или ДЖЕМ». Что находится в каждом горшочке, если все надписи неверны?

Задание № 25 продолжает пропедевтическую работу по формированию умения решать логические задачи способом выдвижения и оценки всевозможных гипотез.

В пункте б) дети, заполняя пропуски в высказываниях, строят обоснованную цепочку умозаключений.

В пункте в) предлагается сделать вывод, перекодировав текстовую информацию в табличный вид.

Если надпись **МЁД** ложная, то в горшке может быть или ДЖЕМ, или ВАРЕНЬЕ. Так как надпись **ВАРЕНЬЕ** ложная, то в горшке может быть или МЁД, или ДЖЕМ. Надпись **МЁД** или **ДЖЕМ** ложная, значит, в горшке может быть только ВАРЕНЬЕ. Тогда в первом горшке ДЖЕМ, а во втором МЁД.

Горшки Сладости			
МЁД	-	+	-
ВАРЕНЬЕ	-	-	+
ДЖЕМ	+	-	-

Такая работа учит младших школьников строить речевые высказывания и делать выводы. Важно, что рассуждения и выводы записаны, так как дети могут к ним вернуться, обсудить, проверить, что необходимо для осознанного решения в целом.

Занятие 16. Задания 27–28

Цель. Формировать умение решать логические задачи на основе построения цепочки умозаключений. Учить анализировать высказывания со связкой «если ..., то ...» и делать правильные выводы.

27 У Маши три куклы: с рыжими, светлыми и чёрными волосами. Маша назвала их Белянка, Лисичка и Чернушка, но так, что цвет волос и имя не совпадают. Как зовут каждую куклу, если кукла со светлыми волосами – Чернушка?




Задание 27 продолжает работу по формированию умения решать логические задачи на основе построения цепочки умозаключений.

В пункте б) ученики должны построить следующую цепочку умозаключений:

Кукла со светлыми волосами ЧЕРНУШКА, значит, куклу с рыжими волосами не могут звать ЧЕРНУШКА и ЛИСИЧКА, значит, её имя БЕЛЯНКА. Тогда куклу с чёрными волосами зовут ЛИСИЧКА.

В пункте в) дети должны сделать выводы об именах кукол, найдя нужную информацию из полученной в пункте б) цепочки рассуждений.

Пункт г) позволяет ребятам провести собственные рассуждения и заполнить таблицу. Советуем рассмотреть различные способы заполнения таблицы.

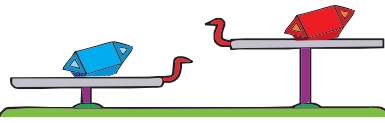

	Куклы			
Имена				
Белянка		—	+	—
Лисичка		—	—	+
Чернушка		+	—	—

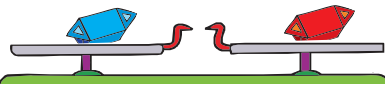

28

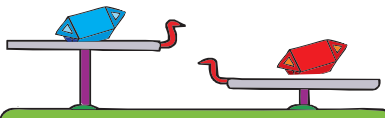

Одна из трёх шоколадных конфет с орешком, поэтому она немного тяжелее других. Взвесили две конфеты. Какая конфета с орешком?

Задание 28 готовит младших школьников к решению логических задач на взвешивания.

При выполнении пункта б) важно проговорить с детьми полученные высказывания со связкой «если ..., то ...».

1) Если  , то с орешком  .

2) Если  , то с орешком  .

3) Если  , то с орешком  .

Занятие 17. Задания 29–30

Цель. Продолжить формирование умения решать логические задачи на основе построения цепочки умозаключений, анализировать высказывания со связкой «если ..., то ...» и делать правильные выводы.

29 Девочки занимаются танцами, музыкой и рисованием. Оля не рисует, Света не танцует, а Юля любит тишину. Кто чем занимается?

В пункте б) дети должны построить следующую цепочку умозаключений:

Если Юля любит тишину, то она не ТАНЦУЕТ и не занимается МУЗЫКОЙ. Значит, Юля РИСУЕТ. Света не РИСУЕТ и не ТАНЦУЕТ. Значит, Света занимается МУЗЫКОЙ. Тогда Оля ТАНЦУЕТ.

В пункте в) предлагается заполнить таблицу. Важно не забывать, что таблица – только способ представления информации, а главное – процесс рассуждения.

Имена \ Увлечения	Танцы	Музыка	Рисование
Оля	+	-	-
Света	-	+	-
Юля	-	-	+

В процессе работы над решенной задачей можно выяснить, какое из условий задачи лишнее, без каких данных эту задачу можно было бы решить. Если ребята смогут установить, что тот факт, что Оля не рисует, можно получить в результате вывода из других данных задачи, значит, работа по решению логических задач не прошла зря!

30

В одной из трёх коробок (красной, зелёной или жёлтой) конфета, поэтому эта коробка немного тяжелее двух других. Раскрась коробку с конфетой, чтобы получилась верная запись.

Задание № 30 продолжает работу по формированию умения решать логические задачи на основе построения цепочки умозаключений и анализа высказываний со связкой «если ..., то ...», а также учит делать правильные выводы.

Важно после выполнения пункта б) проговорить с ребятами полученные высказывания с импликацией:



Если ЗЕЛЁНАЯ коробка тяжелее ЖЁЛТОЙ, то конфета в ЗЕЛЁНОЙ коробке.



Если ЖЁЛТАЯ коробка равна по массе КРАСНОЙ, то конфета в ЗЕЛЁНОЙ коробке.



Если КРАСНАЯ коробка легче ЗЕЛЁНОЙ, то конфета в ЗЕЛЁНОЙ коробке.



Если КРАСНАЯ коробка тяжелее ЖЁЛТОЙ, то конфета в КРАСНОЙ коробке.



Если ЗЕЛЁНАЯ коробка равна по массе КРАСНОЙ, то конфета в ЖЁЛТОЙ коробке.

Занятие 18. Задание 31

Цель. Познакомиться с логическими задачами на перевозки и табличной формой записи их решения. Научиться строить модель процесса перевозки.

31 Однажды Ваня и Коля решили уговорить своего деда взять их на рыбалку.

– Как же я вас возьму с собой? – отвечает им дед. – Нам нужно будет на другой берег реки переправляться. У меня одна старенькая лодка, которая выдерживает только одного взрослого или двоих детей.

Задумались ребята. А Коля вдруг говорит:

– Придумал! Есть два способа, как всем переправиться через реку в этой лодке, чтобы лодка у нас осталась!

Восстанови идеи Коли.

Важно обратить внимание на следующие правила заполнения таблицы.

Решением задач на перевозки является алгоритм. Алгоритмы состоят из действий. В нашем случае действиями являются перевозки, поэтому начинаем запись с указания в центральном столбце переправляющихся и только после этого записываем в первом и в последнем столбцах тех, кто в момент переправы находится на берегах.






Важно помнить, что в одной строке каждый участник переправы записывается только один раз, в единственном месте (никто не может в один и тот же момент находиться и в лодке, и на берегу!).

Для проверки правильности записи хорошо бы пересчитывать всех участников переправы в каждой строке. Ошибки оформления, как правило, связаны с тем, что дети забывают кого-то записать или записывают одного и того же героя дважды.






Одна из особенностей задач на перевозки состоит в том, что эти задачи имеют несколько решений, поэтому мы предлагаем рассмотреть оба варианта решения, сравнить их, найти отличия.

В результате выполнения пункта б) у ребят в тетрадях должны появиться следующие алгоритмы:

1-й способ

1) Дед		
2) Дед		Ваня
3) Коля		Ваня
4) Коля		Дед
5)		Дед

2-й способ

1) Дед		
2) Дед		Коля
3) Ваня		Коля
4) Ваня		Дед
5)		Дед

Занятие 19. Задания 32–33

Цель. Формировать умение решать логические задачи на перевозки способом перебора и анализа всевозможных действий на каждом этапе. Учиться решать логические задачи на основе построения отрицаний.






32

Папа с сыном и дочкой отправились в поход. На их пути встретилась река. У берега плот. Он выдерживает на воде не более одного взрослого или двоих детей. Как папе с детьми переправиться на другой берег?




Задание 32 аналогично предыдущему.

В результате выполнения пункта б) должны получиться следующие записи:

1-й способ

Левый берег	Река	Правый берег
1) Папа	Сын, дочь 	
2) Папа	Сын 	Дочь
3) Сын	Папа 	Дочь
4) Сын	Дочь 	Папа
5)	Сын, дочь 	Папа

2-й способ

Левый берег	Река	Правый берег
1) Папа	Сын, дочь 	
2) Папа	Дочь 	Сын
3) Дочь	Папа 	Сын

4) Дочь		Папа
5)		Папа

33 Оля рисовала гуашью трёх цветов: жёлтой, красной, синей – и перепутала все крышки. Какого цвета гуашь в баночках, если на одной из них виден кусочек правильной надписи? Подпиши цвет гуаши в каждой баночке.

Задание 33 продолжает работу по формированию умения решать логические задачи на основе построения отрицаний.

Советуем рассмотреть последовательно все баночки с гуашью и сделать выводы, какая краска там может и не может находиться. Например:



У первой баночки крышка КРАСНАЯ, значит, там НЕ КРАСНАЯ краска; а ЖЁЛТАЯ, или СИНЯЯ.

У второй баночки крышка СИНЯЯ, значит, там точно не СИНЯЯ краска. На банке видна надпись, начинающаяся на КР... Это может быть только красная краска. Значит, во второй банке КРАСНАЯ краска.

У третьей банки жёлтая крышка, значит, там не ЖЁЛТАЯ краска и не КРАСНАЯ, так как красная – уже во второй банке, значит, там СИНЯЯ краска; тогда в первой банке ЖЁЛТАЯ краска.

Возможны две последовательности установления цвета краски:

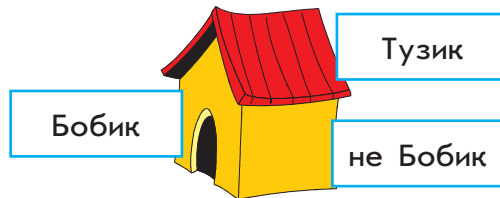
1. Во второй банке, затем в первой, а после в третьей.
2. Во второй банке, затем в третьей, а потом в первой.

Советуем рассмотреть оба варианта.

Занятие 20. Задания 34–35

Цель. Познакомиться с понятием «гипотеза». Учиться выдвигать и проверять гипотезы. Познакомиться со способом решения логических задач на основе выдвижения и анализа всевозможных гипотез. Закрепить табличный способ решения логических задач.

34 Кто живёт в конуре: Тузик или Бобик, если только одна надпись верная?



При выполнении пункта б) дети оценивают каждую из возможных гипотез.

◆ Гипотеза 1

Предположим, что в конуре живёт **Тузик**, тогда надпись

Тузик верная, **Бобик** неверная, **не Бобик** верная.

Имеем верных надписей 2, а по условию их 1. Значит, предположение, что в конуре живёт Тузик, неверное.

◆ Гипотеза 2

Предположим, что в конуре живёт **Бобик**, тогда надпись

Тузик неверная, **Бобик** верная, **не Бобик** неверная.

Имеем верных надписей 1, и по условию верных надписей 1. Значит, предположение, что в конуре живёт Бобик, верное.

Ответ: в конуре живёт Бобик.

35 У Лены и Ани фамилии Сидорова и Алимова. У кого какая фамилия, если Лена на 2 года старше Сидоровой?

Задание 35 нацелено на формирование умения решать логические задачи способом рассуждения на основе операции отрицания.

Дети рассуждают так: *если Лена на 2 года старше Сидоровой, значит, у Лены фамилия не Сидорова, а Алимова, тогда Сидорова – это фамилия Ани.*

Если у ребят возникнут трудности в решении, можно будет сделать процесс рассуждения более наглядным. Для этого предлагаем подписать под картинками с изображением девочек их фамилии, рассуждая так: *может быть Лена Сидоровой? Нет, так как Лена на 2 года старше Сидоровой. Какая же фамилия может быть у Лены?*

Занятие 21. Задания 36–37

Цель. Формировать умение решать логические задачи на сопоставление трёх параметров способом построения цепочки умозаключений и табличным способом.

36 Юра, Коля и Миша играли в машинки. Колина машинка обогнала синюю машинку Юры, но первой была полицейская машинка. Чья машинка выиграла?

Задание 36 начинает работу по формированию умения решать логические задачи на сопоставление трёх параметров способом построения цепочки умозаключений и табличным способом.

В задаче необходимо рассмотреть и соотнести три параметра машинок: цвет или предназначение, имя владельца и место машинки в гонках.




В пункте б) ребятам предлагается восстановить цепочку рассуждений.

Если Колина машинка обогнала синюю машинку Юры, то у Коли не СИНЯЯ машинка, а у Юры СИНЯЯ. Колина машинка обогнала Юрину, но не была первой, значит, она была ВТОРОЙ. А последней пришла СИНЯЯ машинка ЮРЫ.

Цепочка рассуждений рассматривает только две машинки: Колину и Юрину. Предполагается, что ребята самостоятельно сделают следующие выводы.

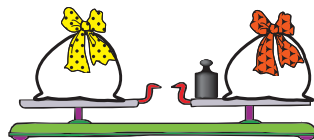
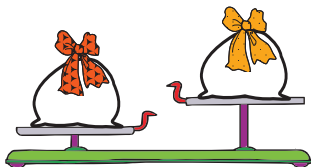
Если Колина машинка была второй, а Юрина пришла последней, значит, первой пришла машинка Миши. По условию известно, что первой пришла полицейская машинка, значит, у Миши жёлтая полицейская машинка. У Юры синяя машинка, значит, у Коли красная машинка.

Подобные рассуждения ребята должны будут провести при заполнении таблицы из пункта в).

Имена \ Машинки			
Юра	-	+	-
Коля	+	-	-
Миша	-	-	+

Пункт г) является подведением итогов решения задачи. Ребята должны будут проанализировать данные, полученные в таблице, и подвести итог. Полученный результат представляет ответ задачи. Хорошо бы его ещё и озвучить.




37 Синий подарок тяжелее жёлтого подарка, но легче зелёного. Раскрась подарки.



При решении этой задачи сначала графическую модель надо перевести в словесную: подарок с красным бантом тяжелее подарка с рыжим бантом (по первой картинке) и легче подарка с жёлтым бантом (по второй картинке):



массами подарков по условию  <  <  и объединить

полученные результаты:  <  < .

Занятие 22. Задание 38

Цель. Учить решать логические задачи на пространственные взаимоотношения между предметами табличным и графическим способами. Формировать умение оценивать истинность высказываний на основе построения умозаключений из условий.

38 Оля, Аня, Юля и Катя пили чай. У Ани чашка не высокая и не маленькая. Справа от Юли сидела Оля, у которой зелёная чашка. Какого цвета чашки у девочек?



В задании 38 учащиеся знакомятся с логическими задачами на пространственные взаимоотношения между предметами. Предлагаются табличный и графический способы решения.

Выполняя пункт б), учащиеся самостоятельно должны построить цепочку умозаключений. Например, такую:





У Ани чашка не высокая и не маленькая, значит, не ЖЁЛТАЯ и не СИНЯЯ.

Справа от Юли сидела Оля, у которой зелёная чашка, значит, у Оли ЗЕЛЁНАЯ чашка, а у Юли СИНЯЯ.

У Ани не может быть чашка СИНЕЙ, ЗЕЛЁНОЙ и ЖЁЛТОЙ, следовательно, её чашка КРАСНАЯ.

Тогда оставшаяся ЖЁЛТАЯ чашка – у Кати.

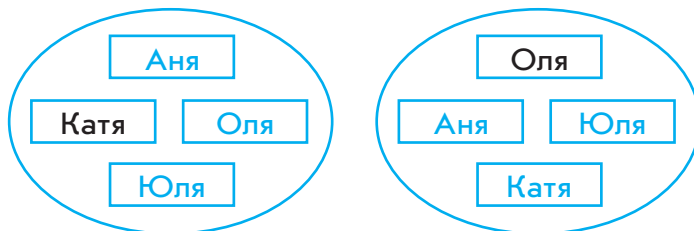
Все эти выводы дети последовательно фиксируют в таблице в виде знаков **+** и **-**.

Имена \ Чашки				
Оля	-	-	-	+
Аня	-	+	-	-
Катя	+	-	-	-
Юля	-	-	+	-

Пункт в) предлагает ребятам сделать вывод, перекодировав информацию из табличного в графический вид.



Пункт г) направлен на развитие пространственных представлений. Для его выполнения хорошей основой является результат решения предыдущего задания.



Пункт д) продолжает работу по формированию умений оценивать истинность высказываний на основе построения умозаключений из условий.

Пункт е) продолжает работу с речевыми высказываниями, делая акцент на существенных признаках предметов.

У КАТИ была не красная, не широкая и не маленькая чашка.

У ОЛИ была не высокая, не синяя и не красная чашка.

У Юли была не ВЫСОКАЯ (или не ЖЁЛТАЯ), не КРАСНАЯ и не ШИРОКАЯ (или не ЗЕЛЁНАЯ) чашка.

Важно отметить, что последнее предложение про чашку Юли можно составить 4 способами:

У Юли была не ВЫСОКАЯ, не КРАСНАЯ и не ШИРОКАЯ чашка.

У Юли была не ВЫСОКАЯ, не КРАСНАЯ и не ЗЕЛЁНАЯ чашка.

У Юли была не ЖЁЛТАЯ, не КРАСНАЯ и не ШИРОКАЯ чашка.

У Юли была не ЖЁЛТАЯ, не КРАСНАЯ и не ЗЕЛЁНАЯ чашка.

Такая работа развивает и комбинаторные умения младших школьников.

Хорошо было бы предложить устно составить описание чашки Ани через отрицание. В этом случае возможны 8 вариантов:

У Ани была не ЖЁЛТАЯ, не СИНЯЯ и не ЗЕЛЁНАЯ чашка.

У Ани была не ЖЁЛТАЯ, не СИНЯЯ и не ШИРОКАЯ чашка.

У Ани была не ЖЁЛТАЯ, не МАЛЕНЬКАЯ и не ЗЕЛЁНАЯ чашка.

У Ани была не ЖЁЛТАЯ, не МАЛЕНЬКАЯ и не ШИРОКАЯ чашка.

У Ани была не ВЫСОКАЯ, не СИНЯЯ и не ЗЕЛЁНАЯ чашка.

У Ани была не ВЫСОКАЯ, не СИНЯЯ и не ШИРОКАЯ чашка.

У Ани была не ВЫСОКАЯ, не МАЛЕНЬКАЯ и не ЗЕЛЁНАЯ чашка.

У Ани была не ВЫСОКАЯ, не МАЛЕНЬКАЯ и не ШИРОКАЯ чашка.

Занятие 23. Задание 39

Цель. Формирование у детей умений решать логические задачи на основе выдвижения и анализа всевозможных гипотез.

39 Когда Буратино прятал деньги, он сделал три ямки. В одну ямку положил деньги, а две оставил пустыми. И у каждой ямки поставил одну табличку с надписями: «Пусто», «Деньги», «Денег нет». Из этих табличек одна верная и две ложные. В какой ямке точно денег нет?

Задание 39 продолжает работу по формированию умений решать логические задачи на основе выдвижения и анализа всевозможных гипотез.

Логические задачи с истинными и ложными высказываниями наиболее целесообразно решать исследовательским методом через выдвижение и рассмотрение всевозможных гипотез. В данной задаче возможно выдвижение двух видов гипотез:

- 1) о том, какая табличка верна (1, 2 или 3);
- 2) о том, в какой ямке деньги (в 1, 2 или 3).

В тетради предлагается проанализировать **первый вариант**.

Гипотеза 1

Предположим, что верна ПЕРВАЯ надпись, тогда вторая и третья будут ложные.

Если **первая** табличка **верна**, то в первой ямке ПУСТО.

Если **вторая** табличка **ложна**, то во второй ямке ПУСТО.

Если **третья** табличка **ложна**, то в третьей ямке ДЕНЬГИ.

Вывод: так как ямок с деньгами 1, а пустых 2, то гипотеза ВЕРНА.

Гипотеза 2

Предположим, что верна ВТОРАЯ надпись, тогда первая и третья будут ложные.

Если **первая** табличка **ложна**, то в первой ямке ДЕНЬГИ.

Если **вторая** табличка **верна**, то во второй ямке ДЕНЬГИ.

Если **третья** табличка **ложна**, то в третьей ямке **ДЕНЬГИ**.

Вывод: так как ямок с деньгами 3, а пустых нет, то гипотеза **ЛОЖНА**.

Гипотеза 3

Предположим, что верна ТРЕТЬЯ надпись, тогда вторая и первая будут ложные.

Если **первая** табличка **ложна**, то в первой ямке **ДЕНЬГИ**.

Если **вторая** табличка **ложна**, то во второй ямке **ПУСТО**.

Если **третья** табличка **верна**, то в третьей ямке **ПУСТО**.

Вывод: так как ямок с деньгами 1, а пустых 2, то гипотеза **ВЕРНА**.

Для подведения общего итога предлагается ответить на вопросы задания г).

Какие гипотезы подтвердились? (1 и 3)

Какие гипотезы не подтвердились? (2)

Где точно денег нет? (Во 2-й ямке.)

Хорошо бы продолжить работу над задачей и выяснить:

– Где могли бы быть деньги.

– Почему вопрос задачи не о том, где деньги, а о том, где денег нет.

И конечно, хорошо было бы решить задачу **вторым** способом.

Гипотеза 1

Предположим, что деньги в ПЕРВОЙ ямке, тогда вторая и третья ямки будут пустыми.

Если в **первой** ямке **ДЕНЬГИ**, то табличка **ЛОЖНА**.

Если во **второй** ямке **ПУСТО**, то табличка **ЛОЖНА**.

Если в **третьей** ямке **ПУСТО**, то табличка **ВЕРНА**.

Вывод: так как верных табличек 1, а ложных 2, то гипотеза **ВЕРНА**.

Гипотеза 2

Предположим, что деньги во ВТОРОЙ ямке, тогда первая и третья ямки будут пустыми.

Если в **первой** ямке ПУСТО, то табличка ВЕРНА.

Если во **второй** ямке ДЕНЬГИ, то табличка ВЕРНА.

Если в **третьей** ямке ПУСТО, то табличка ВЕРНА.

Вывод: так как верных табличек 3, а ложных нет, то гипотеза ЛОЖНА.

Гипотеза 3

Предположим, что деньги в ТРЕТЬЕЙ ямке, тогда вторая и первая ямки будут пустыми.

Если в **первой** ямке ПУСТО, то табличка ВЕРНА.

Если во **второй** ямке ПУСТО, то табличка ЛОЖНА.

Если в **третьей** ямке ДЕНЬГИ, то табличка ЛОЖНА.

Вывод: так как верных табличек 1, а ложных 2, то гипотеза ВЕРНА.

Важно подвести общий итог:

- Какие гипотезы подтвердились? (1 и 3)
- Где могут быть деньги? (В 1-й или 3-й ямке.)
- Где точно денег нет? (Во 2-й ямке.)

Занятие 24. Задания 40–41

Цель. Формирование умения соотносить графические модели с текстовым условием, решать логические задачи графическим способом. Учить построению умозаключений.

40 В очереди за билетами в кино стоят друзья: Коля, Миша, Володя, Саша, Олег. Известно, что Коля купит билет раньше, чем Миша, но позже Олега. Володя и Олег не стоят рядом. Саша не находится рядом ни с Колей, ни с Володей, ни с Олегом. Кто за кем стоит?

Задание 40 направлено на формирование умения соотносить графические модели с текстовым условием, решать логические задачи графическим способом.

Выполняя пункт б), дети будут анализировать текстовые данные и подбирать соответствующую им графическую модель, т. е. перекодировать текстовую информацию в графическую.

Очень важно доказать с детьми, почему не все модели подходят, выявить, где нарушается условие. Для этого можно переформулировать условие в простые высказывания и пронумеровать все данные:

1. Коля купит билет раньше, чем Миша.
2. Коля купит билет позже Олега.
3. Володя и Олег не стоят рядом.
4. Саша не находится рядом с Колей.
5. Саша не находится рядом с Володей.
6. Саша не находится рядом с Олегом.

Затем около каждой модели нужно указать номера тех данных, которые нарушаются, и тех, которые не нарушаются.

Модели	Номер высказывания					
	1	2	3	4	5	6
1)	+	+	+	+	+	-
2)	+	+	+	+	-	+
3)	+	+	+	+	+	+
4)	+	-	+	+	-	+
5)	+	+	-	-	+	-

После такого анализа выбор правильной модели № 3 будет очевиден.

В пункте в) предлагается полученную графическую модель преобразовать в текст:



41 Король решил узнать, кто из двух его мудрецов умнее. Он сообщил им:

– У меня три колпака: два белых и чёрный. Вам наденут по колпаку, глядя на соперника, вы должны узнать, какого цвета у вас колпак. Мудрецам надели по белому колпаку. Долго они смотрели друг на друга, и вдруг один догадался. Восстанови его рассуждения.

Задание 41 направлено на формирование умения строить цепочку умозаключений. Предлагается классическая задача про мудрецов и колпаки. Цель задания – познакомить детей со способом рассуждения. Ребятам нужно проанализировать условие и сделать правильные выводы:

Если бы на мне был чёрный колпак, то мой умный соперник сразу бы догадался, что на нём БЕЛЫЙ, а он молчит. Значит, на мне БЕЛЫЙ колпак.

Занятие 25. Задание 42

Цель. Учить находить ошибки в рассуждениях.

42 Малыш и Карлсон захотели купить по одной марке. Карлсону не хватило 20 копеек, а Малышу – копейки. Тогда они решили купить одну марку на двоих, но денег всё равно не хватило. Сколько стоила марка?

Задание 42 направлено на формирование регулятивных умений – находить ошибки в рассуждениях.

Необходимо восстановить рассуждения мальчиков и оценить истинность этих рассуждений.

Умышленно предлагаются два неверных рассуждения и верное, причём в неверных рассуждениях приведены типичные ошибки, которые допускают дети в процессе решения такой задачи. Очень сложно анализировать такие длинные устные умозаключения, гораздо удобнее работать по записанным текстовым высказываниям. С этой целью и предлагается такое задание.

В ходе решения задачи ученики анализируют рассуждения Серёжи, Олега и Коли, причём одно из них верное, а два других нет. Это даёт возможность сформировать у младших школьников такое регулятивное учебное действие, как умение находить ошибки в рассуждениях. Важно, что рассуждения не даются в готовом виде, сначала в них надо заполнить пропуски, опираясь на информацию, данную в условии задачи.

Серёжа: «Марка стоит 21 копейку. Так как Малышу не хватило ОДНОЙ копейки, а Карлсону – 20, вместе им не хватило 21 копейки. Это стоимость марки».

(Рассуждение ложно, так как стоимость марки не равняется недостающей сумме денег.)

Олег: «Марка не может стоить 21 копейку. Если бы она стоила 21 копейку, то у Малыша было бы 20 копеек, так как ему не хватило 1 копейки, а у Карлсона была бы 1 копейка (так как ему не хватило 20 копеек). Если бы они сложили свои деньги, у них стала бы 21 копейка. Значит, им хватило бы денег на марку. А по условию не хватило. Значит, задачу решить нельзя!»

(Рассуждение верно относительно невозможности стоимости марки 21 коп., но неверен последний вывод – о том, что задачу решить нельзя.)

Коля: «Малышу не хватило ОДНОЙ копейки. Если бы у Карлсона была хотя бы ОДНА копейка, то вместе им хватило бы денег на покупку. Значит, у Карлсона денег не было. Тогда марка стоит столько, сколько не хватило Карлсону».

Ответ: марка стоит 20 коп.
(Верная цепочка умозаключений.)

Задачу можно решить исследовательским методом, с выдвижением и анализом гипотез. Для этого достаточно предположить, сколько могла стоить марка, и оценить реальность такого предположения.

Например, предположим, что марка стоила 22 копейки, тогда у Малыша была 21 копейка, так как ему не хватило одной копейки, а у Карлсона – 2 копейки, так как ему не хватило 20 копеек. Когда они сложили бы свои деньги, получилось бы $21 + 2 = 23$ (коп.). 23 копейки хватило бы на покупку марки ценой 22 копейки, а по условию задачи им денег не хватило, значит, марка не могла стоить 22 копейки.

Такие рассуждения удобно оформить в виде таблицы:

Предположим, что марка стоила	22	23	24	...	21	20
Тогда у Малыша было денег	21	22	23		20	19
У Карлсона было денег	2	3	4		1	0
Вместе у Малыша и Карлсона было	23	25	27		21	19
Этих совместных денег хватило бы на покупку одной марки?	да	да	да		да	нет
Предположение верно?	нет	нет	нет	...	нет	да

Таблица помогает структурировать данные, она даёт наглядный материал для анализа: чем больше мы предполагаем цену марки, тем дальше мы от истины.

Важно ответить на вопрос: «Могла ли марка стоить меньше 20 коп.?» (Нет, так как Карлсону не хватило 20 копеек, значит, марка не может быть дешевле.)

3 класс

Примерное тематическое планирование занятий с использованием тетрадей «Учимся решать логические задачи»

№ занятия	Тема занятия	Номера занятий
1	Решение логических задач табличным способом	1
2	Понятия «истинно», «ложно». Графические модели	2–3
3	Построение умозаключений	4–5
4	Построение цепочки умозаключений. Рассуждения	6–7
5	Решение задач на перевозки	8
6–7	Символические, вербальные и графические модели при решении логических задач	9–10
8	Задачи на перевозки	11
9	Исследовательский метод решения логических задач	12
10	Самостоятельная работа	13
11	Решение логических задач исследовательским методом	14
12	Самостоятельная работа	15, 19
13–14	Задачи на перевозки	16–17
15–16	Выдвижение гипотез	18, 20

17	Наглядное представление текстовых данных	21
18–19	Решение логических задач через выдвижение гипотез	22–23
20	Построение умозаключений	24
21	Анализ различных способов решения логических задач на перевозки	25
22	Построение цепочки умозаключений	26
23	Задачи на перевозки	27
24	Самостоятельная работа	28
25–27	Решение логических задач через выдвижение гипотез	29–31
28	Истинные и ложные высказывания. Анализ гипотез	32
29	Самостоятельная работа	33–34

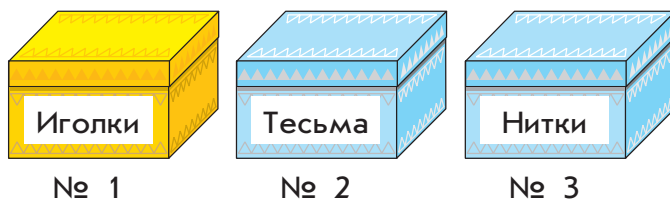
Методические рекомендации к организации деятельности учащихся при работе с тетрадью «Учимся решать логические задачи»

3 класс

Занятие 1. Задание 1

Цель. Повторить табличный способ решения логических задач с неверными надписями. Продолжить учиться анализировать текст задачи и рассуждать.

1 В шкатулках находятся нитки, иголки и тесьма, но все надписи неверны. Что где на самом деле, если в жёлтой шкатулке не нитки?



Задачи, аналогичные задаче 1, ученики уже решали во втором классе, используя рассуждения и таблицы.

Для выполнения рассуждений важно выделить существенную информацию из текста задачи. В данном случае это такая информация:

- 1) все надписи неверны;
- 2) в жёлтой шкатулке не нитки.

Пользуясь этой информацией, ученики смогут самостоятельно заполнить пропуски в тексте пункта б). А именно:

В жёлтой шкатулке не ИГОЛКИ (так как все надписи неверны; информация 1) и не НИТКИ (информация 2), значит, в жёлтой коробке ТЕСЬМА (информация 3).

Рассуждения можно зафиксировать и продолжить в таблице.

	Шкатулка № 1	Шкатулка № 2	Шкатулка № 3
Нитки	2) –	5) +	4) –
Тесьма	3) +	6) –	
Иголки	1) –	7) –	8) +

Так как надпись «Нитки» на шкатулке № 3 неверна, то ниток там нет 4) –. Значит, нитки находятся в шкатулке № 2, 5) +, так как в жёлтой шкатулке № 1 находится тесьма. Сразу можно поставить минусы во втором столбце таблицы 6) –, 7) –. Значит, в шкатулке № 3 находятся иголки 8) +.

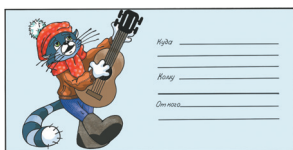
Пункт г) ученики выполняют самостоятельно. Это задание направлено на подведение итогов и заменяет ответ.

Занятие 2. Задания 2–3

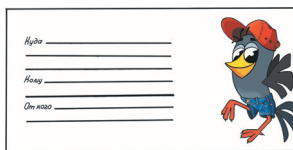
Цель. Учиться анализировать тексты. Использовать понятия «ложно», «истинно», «верно», «неверно». Учиться соотносить вербальные и графические модели.

2 Дядя Фёдор написал на Новый год поздравительные открытки коту Матроскину, Шарикку и Галчонку, но перепутал картинки на всех конвертах. Что где на самом деле, если в цветном конверте открытка не для Шарика?

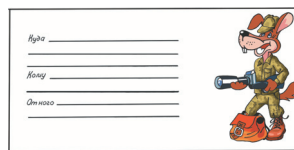
1



2



3



Для решения задачи 2 используются те же способы, что для задачи 1, т. е. сначала анализируется текст задачи и выделяется из него существенная информация, необходимая для выполнения рассуждений:

- 1) все надписи на конвертах неверны;
- 2) в цветном конверте открытка не для Шарика.

Пользуясь этой информацией, ученики заполняют пропуски в тексте:

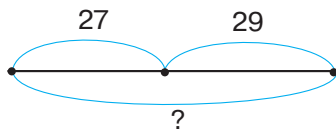
Открытка в цветном конверте не может быть для КОТА (1) и для ШАРИКА (2), значит, она для ГАЛЧОНКА. Тогда в третьем конверте не может быть открытки для ШАРИКА (1) и для ГАЛЧОНКА (так как для ГАЛЧОНКА открытка во втором, цветном, конверте), значит, там открытка для КОТА. А в первом конверте – открытка для ШАРИКА.

Те же рассуждения можно провести на занятии, используя таблицу, которую ученики начертят самостоятельно на обычной или на интерактивной доске.

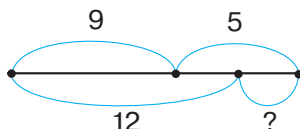
Аналогичная работа проводится на этом же занятии с пунктом в): заполняются пропуски в тексте. Можно использовать таблицу для выполнения рассуждений.

Открытка в цветном конверте не может быть для ГАЛЧОНКА (1) и для ШАРИКА (2), значит, она для КОТА. Тогда в третьем конверте не может быть открытки для КОТА (она в первом конверте) и для ШАРИКА (1), значит, там открытка для ГАЛЧОНКА. А во ВТОРОМ конверте – открытка для ШАРИКА.

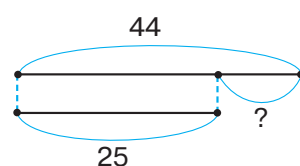
- 3** На контрольной работе у первого варианта была задача в два действия. Каким действием решалась задача третьего варианта, если в задаче второго варианта был вопрос «На сколько больше ...?»



вариант

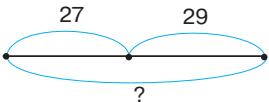


вариант



вариант

Для выполнения рассуждений в задании 3 необходимо уметь извлекать информацию из схемы и составлять задачу по данной схеме. Эти умения позволят ученикам самостоятельно определить, какая задача была у первого варианта на контрольной работе. Для этого нужно выбрать из трёх схем ту, по которой можно составить задачу в два действия. Поэтому после чтения задания 3 учитель может предложить ученикам составить по каждой схеме арифметические задачи. Например,

для схемы  можно составить такую задачу:

в одной корзине 27 яблок, в другой 29. Сколько яблок в двух корзинах? ($27 + 29$) – (3-й вариант).

Для схемы  подходит такая задача: в одной

корзине 44 яблока, в другой 25. На сколько больше яблок в одной корзине, чем в другой? (2-й вариант)

Для схемы  можно составить такую задачу:

в классе было 9 девочек и 5 мальчиков. 12 ребят вышли на перемену в коридор. Сколько учеников осталось в классе? (1-й вариант)

Проведённая работа позволит ученикам самостоятельно подписать номер варианта под каждой схемой и ответить на вопрос «*Каким действием решалась задача третьего варианта?*».

Ответ: Задача третьего варианта решалась сложением.

Занятие 3. Задания 4–5

Цель. Учиться строить умозаключения на основе анализа текстов и рисунков.

4 Что находится в чашках, если молоко не в ма-
ленькой и не в жёлтой чашке, чашка с водой

больше чашки с кофе, а чашка с чаем стоит слева от чашки с молоком?







Так же как и в предыдущих заданиях, ученики сначала выделяют в тексте задачи информацию, которую они будут использовать в рассуждениях «молоко не в маленькой и не в жёлтой чашке».

В пункте б) проверяется, понимают ли ученики, что следует из этой информации. Правильный вывод сделал Миша.

В пункте в) этот вывод иллюстрируется рисунком, т. е. дети должны соединить штриховыми линиями слово «молоко» с теми чашками, где молока точно нет, и сделать вывод, что «молоко либо в красной, либо в зелёной чашке».

Для определения чашки с молоком надо воспользоваться следующей информацией: чашка с чаем стоит слева от чашки с молоком – и заполнить пропуски в тексте рассуждения. Вывод: молоко – в красной чашке, чай – в зелёной. Остались чашки с кофе и с водой. Мы не использовали ещё информацию о том, что чашка с водой больше чашки с кофе. Значит, вода – в жёлтой чашке, кофе – в синей. Ставим в таблице ещё два плюса.

Хорошо бы нарисовать таблицу и указать в ней последовательность действий.

Кружки				
Напитки				
Чай	–	–	–	+ (4)
Молоко	– (1)	+ (3)	– (2)	–
Кофе	–	–	+ (6)	–
Вода	+ (5)	–	–	–

5 Бабушка посадила огурцы, помидоры и бархотки в ящики для рассады с надписями «Огурцы», «Цветы», «Овощи». Что где посажено, если из-за рассеянности бабушки ни одна надпись не соответствует действительности?



Для выполнения рассуждений важной информацией в тексте данной задачи является та, что ни одна надпись на ящиках не соответствует действительности (так же как в задачах № 1 и № 2). Кроме этого, при решении данной задачи необходимо учитывать ещё одну её особенность. Она заключается в том, что на ящиках рассады даны надписи «Овощи», «Огурцы», «Цветы», а то, что бабушка посадила, имеет названия «Огурцы», «Помидоры», «Бархотки». В связи с этим возможны два варианта рассуждений, начиная с надписей на ящиках или с названий посаженных растений:

1-й вариант

В ящике с надписью «ОВОЩИ» не могут быть ОГУРЦЫ и ПОМИДОРЫ, так как по условию надписи на ящиках не соответствуют действительности. Значит, в этом ящике БАРХОТКИ. В ящике с надписью «ОГУРЦЫ» не могут быть ОГУРЦЫ, так как надпись неверна и БАРХОТКИ в нём не могут быть, так как они в ящике с надписью «ОВОЩИ». Значит, во втором ящике ПОМИДОРЫ, а в третьем ящике ОГУРЦЫ.

2-й вариант

Так как все надписи не совпадают, то ОГУРЦЫ не могут быть посажены в ящиках «ОВОЩИ» и «ОГУРЦЫ», значит, они в ящике «ЦВЕТЫ». ПОМИДОРЫ не могут быть посажены в ящике с надписью «ОВОЩИ», и ящик с надписью «ЦВЕТЫ» уже занят, значит, ПОМИДОРЫ в ящике с надписью «ОГУРЦЫ». Тогда БАРХОТКИ в оставшемся ящике с надписью «ОВОЩИ».

Занятие 4. Задания 6–7

Цель. Учиться строить цепочки умозаключений и оформлять их в таблице.

6 Коля, Боря, Вова и Юра заняли первые четыре места в соревнованиях по лыжам. На вопрос: «Кто какое место занял?» – Коля ответил: «У меня не первое и не четвёртое место». Боря сказал: «Я был вторым», Вова сказал, что он не последний. Какое место занял каждый мальчик?

Советуем использовать **задание 6** для проверки умения выполнять рассуждения, пользуясь таблицей. Высказывания ребят в таблице оцениваются знаками + или –.

После прочтения задачи рекомендуем подчеркнуть каждое высказывание в её тексте. 1) Коля: «У меня не первое и не четвёртое место», 2) Боря: «Я был вторым», 3) Вова: «Я был не последний».

Теперь можно отметить в таблице каждое из этих высказываний, действуя по плану:

Имена \ Место	1-е место	2-е место	3-е место	4-е место
Боря		+ (3)	– (9)	
Вова	+ (12)	– (4)	– (8)	– (11)
Коля	– (1)	– (5)	+ (7)	– (2)
Юра		– (6)	– (10)	+ (13)

1) Отметим в таблице высказывание Коли и пронумеруем последовательность выводов: – (1), – (2).

2) Отметим высказывание Бори: + (3).

3) Поставим в клетках таблицы – (4), – (5), – (6), так как второе место занял Боря.

4) Значит, Коля занял третье место: + (7).

5) Значит, Боря, Вова и Юра 3-е место занять не могли. В таблице это можно отметить: – (8), – (9), – (10).

6) Вова сказал, что он не последний – (11). Значит, он был первым + (12), так как вторым был Боря + (3), а третьим был Коля + (7).

7) Значит, Юра был четвёртым + (13).

Возможны и другие последовательности действий заполнения таблицы. Их тоже можно рассмотреть на занятии. Важно, чтобы ученики поняли основной принцип заполнения таблицы.

7 Мама купила на Новый год Мише, Коле и Оле куклу, машинку и конструктор. В большой коробке не машинка, в красной коробке – подарок не для мальчиков, а подарок для Миши – в синей коробке. Что мама купила каждому ребёнку на Новый год?




Для заполнения пропусков в тексте рассуждения необходимо использовать информацию, данную в тексте задачи. Советуем подчеркнуть её в тексте.

Информация 1. «В большой коробке не машинка». Из этой информации следует, что машинка либо в красной, либо в жёлтой коробке.

Информация 2. «В красной коробке – подарок не для мальчиков». Отсюда следует, что машинка в жёлтой коробке.

Информация 3. «Подарок для Миши – в синей коробке».

Словесные рассуждения можно зашифровать в таблице, пронумеровав последовательность действий.

	Коробки			
Игрушки				
Машинка		– (2)	+ (3)	– (1)
Кукла		+ (5)	–	–
Конструктор				+ (4)

Получается, что кукла – в красной коробке, так как здесь подарок не для мальчиков.

Пункт в) и запись ответа ученики выполняют самостоятельно, подписывая над коробками, что в каждой из них лежит, а под коробками – для кого эти подарки.

Кукла – Оле, машинка – Коле, конструктор – Мише.

Занятие 5. Задание 8

Цель. Продолжить овладение умением решать задачи на перевозки и оформлять запись их решения в таблице.

8 Соломинка, Пузырь и Лапоть решили переплыть через ручей на плоту. Но Пузырь был такой большой, что рядом с ним никто больше не помещался. И всё же друзья смогли придумать два способа переправы. Какие это способы?

С логическими задачами на переправы ученики познакомились во втором классе, когда они учились строить модель процесса переправы в виде таблицы (см. «Учимся решать логические задачи. 1–2 классы», задания 31, 32).

Напомним некоторые правила решения таких задач. Так как действиями в этих задачах являются перевозки, то запись решения таких задач начинается с указания в центральном столбце переправляющихся, а затем в первом и в последнем столбцах таблицы записываются те, кто в момент переправы находится на одном и на другом берегу. При этом важно помнить, что в одной строке каждый участник переправы записывается только один раз: либо в центральном столбце, либо в правом, либо в левом. Ошибки оформления задачи на переправы обычно связаны с тем, что дети забывают кого-то записать или записывают одного и того же героя дважды. Задачи на переправы обычно имеют несколько решений. Поэтому полезно рассмотреть по крайней мере два способа решения, сравнить их и выделить отличия.

В третьем классе линия логических задач на переправы продолжается. В основу **задания 8** легла известная сказка

о том, как переправлялись на плоту через ручей Пузырь, Соломинка и Лапоть. Условия переправы на плоту даны в тексте задачи. Они связаны с большими размерами Пузыря, рядом с которым на плоту никто не помещается. Это необходимо учесть уже при определении возможных вариантов первой переправы (пункт б)).

Итак, алгоритм переправы:

1) Плынут (на плоту) Соломинка и Лапоть, а Пузырь – на левом берегу.

Направление движения плота слева направо показано стрелкой.

2) Возвращается Лапоть. На правом берегу осталась Соломинка, а на левом берегу – Пузырь.






3) Плыёт Пузырь, на левом берегу остался Лапоть. На правом берегу – Соломинка.

4) Возвращается Соломинка. На правом берегу – Пузырь. На левом берегу – Лапоть.

5) Плынут Соломинка и Лапоть. Теперь на левом берегу никого нет, а Пузырь – на правом берегу. Переправа закончена.

Второй способ отличается от первого тем, что вторую переправу делает не Лапоть, а Соломинка.

2-й способ

Левый берег	Ручей	Правый берег
1) Пузырь	Лапоть и Соломинка 	
2) Пузырь	Соломинка 	Лапоть
3) Соломинка	Пузырь 	Лапоть
4) Соломинка	Лапоть 	Пузырь
5)	Лапоть и Соломинка 	Пузырь

Занятия 6–7. Задания 9–10

Цель. Учиться соотносить текстовые описания, математические записи и графические модели, устанавливая соответствие между ними. Учиться иллюстрировать текстовые описания графическими моделями.

9 Четверо ребят составили разные числовые выражения из четырёх четвёрок. Значение выражения Максима больше значения выражения Олега, но меньше значения выражения Сергея. Какое выражение составил каждый мальчик, если значение выражения у Павла оказалось наименьшим?

$$\begin{array}{ll} 1) (4 + 4) \cdot 4 - 4 = & 2) (4 + 4 + 4) : 4 = \\ 3) 4 - 4 : 4 + 4 = & 4) (4 + 4 : 4) \cdot 4 = \end{array}$$

Данную задачу советуем предложить ученикам 3 класса после того, как они познакомятся с правилами порядка выполнения действий в выражениях, так как для ответа на вопрос задачи нужно уметь не только рассуждать, но и вычислять значения выражений, пользуясь правилами порядка выполнения действий. Дети самостоятельно отвечают на вопрос пунктов б) и в). Значение первого выражения равно 28, второго – 3, третьего – 7, четвёртого – 20.

После этого советуем подчеркнуть информацию в тексте задачи, нужную для ответа на вопрос, и записать у каждого равенства имя мальчика: Серёжа, Павел, Олег, Максим.

Выполняя пункт г), ученики самостоятельно отмечают галочкой схемы, соответствующие тексту задачи (первая и третья). Результаты самостоятельной работы затем обсуждаются.

10 Ребята выполняли задание: «Найди значение выражения». Значение суммы у Кати больше, чем уменьшаемое у Оли, и меньше, чем значение разности у Миши. Значение какого выражения находил Коля, если Саша ошибся при вычислении?

Советуем предложить данное задание ученикам для самостоятельной работы, а полученные результаты обсудить.

$$48 + 26 = 74 \text{ (Катя)}$$

$$58 + 43 = \cancel{91} 101 \text{ (Саша)}$$

$$80 - 4 = 76 \text{ (Миша)}$$

$$12 + 21 = 33 \text{ (Коля)}$$

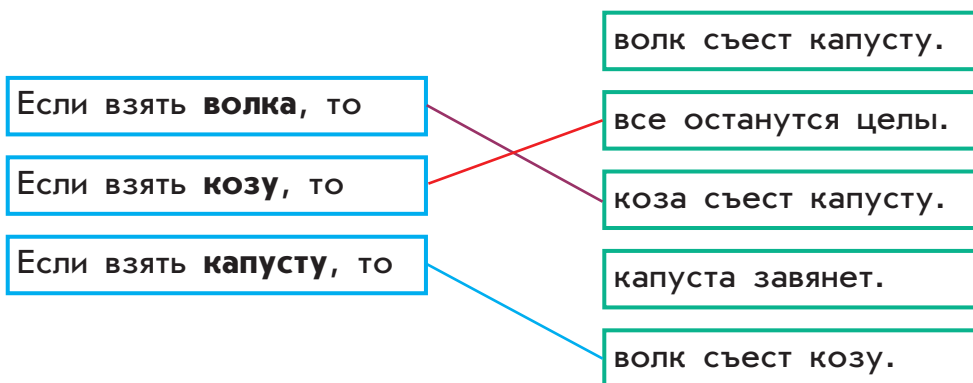
$$57 - 24 = 33 \text{ (Оля)}$$

Занятие 8. Задание 11

Цель. Учиться анализировать возможные последствия действий, выбирать рациональные действия.

11 Человеку нужно перевезти в двухместной лодке волка, козу и капусту. За одну перевозку он может взять с собой только одного пассажира, но нельзя оставлять одних без присмотра волка с козой, а козу – с капустой. Как ему всех перевезти?

Это известная задача на переправы. В пункте б) предлагаются всевозможные варианты первой переправы. При этом деятельность детей заключается не только в том, чтобы они выбрали правильную первую переправу, но и в том, чтобы они смогли увидеть (прогнозировать) её последствия.



Такая предварительная работа помогает в дальнейшем решении; советуем также провести поиск решения задачи, используя один из следующих приёмов:

- 1) инсценировка ситуации;
- 2) предметное моделирование;
- 3) компьютерное моделирование.



При инсценировке ситуации выбираем из учащихся класса героев задачи: волка, козу, капусту и человека. Хорошо бы подготовить венцы-маски героев (для наглядности) и лодку. Это может быть просто линейка, но она необходима для того, чтобы дети не забывали вернуть лодку на исходный берег. Первый и третий ряды могут стать берегами, а второй ряд – рекой. Дети должны перемещаться по условию задачи, а каждый вариант перевозки обязательно должен анализироваться и фиксироваться.

При предметном моделировании героев задачи можно изготовить из картона на магнитах.

При компьютерном моделировании можно использовать созданные к известным задачам на перевозки компьютерные программы, где дети могут работать по той же схеме, но индивидуально. (См. Лаборатория «Переправы». <http://www.school-collection.edu.ru/catalog/res/4cb2d891-6d24-4909-934b-28d173f21a5a/view/>. В этой виртуальной лаборатории моделируются ситуации переправы нескольких персонажей на одном пароме в рамках некоторых действующих ограничений. Для работы с лабораторией скачайте файл, запустите его и распакуйте архив.)

Приведём возможные варианты решения задачи.

1-й способ

1) волк, капуста	человек, коза 	
2) волк, капуста	человек 	коза

3) капуста	человек, волк 	коза
4) капуста	человек, коза 	волк
5) коза	человек, капуста 	волк
6) коза	человек 	волк, капуста
7)	человек, коза 	волк, капуста

2-й способ

1) волк, капуста	человек, коза 	
2) волк, капуста	человек 	коза
3) волк	человек, капуста 	коза
4) волк	человек, коза 	капуста
5) коза	человек, волк 	капуста
6) коза	человек 	капуста, волк
7)	человек, коза 	капуста, волк

Логические задачи на перевозки являются эвристическими, так как в процессе решения всегда есть момент, когда кажется, что выхода нет. В рассматриваемой задаче это третье действие. Первое действие единственное – берём козу, второе

тоже – человек возвращается, а третье кажется невозможным: и Волка нельзя оставить с козой, и капусту. Как быть? Ситуация кажется неразрешимой, потому что мы не рассматриваем возможность возвращения козы. Почему этот вариант не приходит на ум большинству учащихся? Да потому, что это иррационально по отношению к решению задачи. Наша цель – перевезти всех на правый берег. Поэтому наш мозг не рассматривает этот вариант. Как преодолеть этот барьер? Научить анализировать все варианты, включая и иррациональные. Это основная эвристика в решении логических задач на перевозки. Её можно увидеть в каждом из последующих решений.

Занятие 9. Задание 12

Цель. Учиться выдвигать и проверять гипотезы. Продолжить овладение способом решения логических задач на основе выдвижения и анализа различных гипотез. Познакомиться с табличной формой представления процесса анализа гипотез. Учиться работать по плану.

12 Тренер сообщил ребятам радостную новость: «Звонили из школы олимпийского резерва, одного из вас приглашают в сборную».

– Думаю, это тебя, Борис, или Вову, – сказал Саша.

– Скорее, Вову, он выше, – возразил Борис.

– Вряд ли меня пригласят, – засомневался Вова.

Кого приглашают в сборную, если прав оказался только один мальчик?

В третьем классе ученики продолжают решать логические задачи на основе выдвижения и проверки гипотез (предположений). Во втором классе дети уже встречались с такими задачами (задания 34 и 39), но более простыми, что позволяло подробно описывать весь несложный процесс рассуждений. В третьем классе предлагаются задачи, которые уже нерационально

словесно описывать (это многословно и трудно для анализа), поэтому ученики овладевают табличным способом оформления результатов анализа всевозможных гипотез.

В Тетради к задачам такого вида можно отнести *задания 12, 14, 18, 20, 22, 23, 29, 30, 31, 34*.

Логические задачи, решаемые на основе выдвижения и проверки гипотез, развивают навыки исследовательской деятельности учащихся, так как она предполагает наличие основных этапов, характерных для исследования:

- 1) постановка проблемы,
- 2) изучение поставленной проблемы,
- 3) выдвижение гипотез исследования,
- 4) проверка гипотез (подтверждение или опровержение гипотез),
- 5) получение собственных выводов,
- 6) анализ полученных выводов и обобщение.

Конкретизируем каждый этап на примере *задания 12*.

На первом этапе анализа условия задачи происходит постановка и изучение проблемы. В тексте задачи выделяются высказывания, которые сравниваются с выдвинутыми гипотезами и оцениваются как истинные или ложные. Критерием для ответа на вопрос логической задачи является количество истинных высказываний, заданное условием задачи. Для данной задачи это условие выглядит так: «Прав оказался только один мальчик».

Если ребёнок может отбросить все опровергнутые предположения и найти в таблице количество истинных высказываний ребят при подтвердившейся гипотезе, то этот вывод и будет результатом анализа и обобщения решения, т. е. последним этапом, выделяемым в исследовательской деятельности.

Такая работа над задачей позволяет не только развить у учащихся основы логического мышления, но и включить их в исследовательскую деятельность по выдвижению и анализу гипотез. Рассмотрение всевозможных гипотез позволяет познакомить учащихся с построением умозаключений на основе полной индукции уже в начальных классах.

На втором этапе формулируем все гипотезы исследования, т. е. выдвигаем предположения о том, кого приглашают в сборную. Мальчиков было трое, и каждого из них могли пригласить в сборную, следовательно, формулируются три гипотезы.

На третьем этапе рассматривается и оценивается каждая гипотеза. Это можно сделать на основе оценки истинности или ложности каждого высказывания мальчиков. После выдвижения гипотезы высказывания ребят можно оценить однозначно. Если, например, в сборную приглашают Бориса, то слова, которые сказал Саша, будут истиной, слова, которые сказал Борис, будут ложью. А слова, которые сказал Вова, тоже будут истиной.

Как видим, количество истинных высказываний по отношению к гипотезе, что в сборную приглашают Бориса, равно двум, а по условию в сборную приглашают только одного мальчика. Значит, данная гипотеза неверна.

Аналогично проверяется каждая гипотеза.

На четвёртом этапе можно сделать вывод о том, кого пригласили в сборную. Количество истинных высказываний в этом случае должно быть равно 1.

Обосновывая свой вывод (опровергая или подтверждая гипотезу), дети учатся строить собственные высказывания с обоснованием (имплекативные рассуждения).

На пятом этапе анализа решённой задачи можно вывести с детьми дополнительные следствия из решения задачи. Например, можно установить, кто из мальчиков оказался прав. Верный ответ ребёнка на этот дополнительный вопрос к задаче является показателем осознанного использования приёма исследовательского метода для решения логических задач. Если ребёнок может отбросить все опровергнутые предположения и найти в таблице ребят, высказывания которых оказались истинными при подтвердившейся гипотезе, то этот вывод и будет результатом анализа и обобщения решения, т. е. последним этапом, выделяемым в исследовательской деятельности.

Решение исследовательской логической задачи удобно оформлять в таблице, для заполнения которой советуем пользоваться планом:

1. Прочитать внимательно логическую задачу.
 2. Подчеркнуть в её тексте все высказывания.
 3. Записать кратко каждое высказывание в таблицу (вертикальный столбец).
 4. Записать все предположения (гипотезы) в таблицу (горизонтальная строка).
 5. Подсчитать количество истинных высказываний в каждом столбце таблицы.
 6. Сделать вывод.
- Пункт в) и запись ответа ученики выполняют самостоятельно.

Занятие 10. Задание 13

Цель. Проверить овладение учащимися умением решать задачи на перевозки и оформлять запись решения в таблице.










13 Папа, мама, сын и дочка отправились в туристический поход. На пути им встретилась река, а на берегу – лодка, которая выдерживает не более одного взрослого или двоих детей. Как всей семье перебраться на другой берег?

В этой задаче ученики должны самостоятельно заполнить в таблице первый и последний столбцы. Советуем учителю провести занятие по плану:







1. Посмотреть методические рекомендации к *заданиям 8 и 11*.
2. Предложить детям подчеркнуть условия переправы в тексте задачи («не более одного взрослого или двоих детей»).
3. Выполнить учащимся самостоятельно пункты б), в), г), д).
4. Проверить и обсудить результаты самостоятельной работы (два способа решения задачи).




Приведём пример записи решения задачи в таблице.

1-й способ

1) П М		
2) П М		д
3) с М		д
4) с М		П
5) М		П
6) М		П с
7) д		П с
8) д		П М
9)		П М

2-й способ

1) П М		
2) П М		с
3) д П		с
4) д П		М
5) П		М
6) П		М с

7) д		М с
8) д		П М
9)		П М

Занятие 11. Задание 14

Цель. Учиться решению логических задач на основе выдвижения и анализа всевозможных гипотез.

14 Ребята на перемене бегали по классу и уронили цветок.

- Кто это сделал? – спросила Ольга Ивановна.
- Это или Юра, или Миша, – сказал Серёжа.
- Я цветок не ронял, – возразил Юра.
- Это сделал Миша, – сказал Игорь.
- Нет, Игорь, ты ошибся, – заметил Миша.

Ольга Ивановна знает, что трое её учеников всегда говорят правду, а вот четвёртый недавно пришёл в класс. Кто уронил цветок? С кем Ольга Ивановна мало знакома?

Рекомендуем прочитать методические рекомендации к **заданию 12**.

Для выполнения **задания 14** используются:

- 1) заполнение пропусков в тексте рассуждений и
- 2) заполнение таблицы.

После чтения задачи ученики подчёркивают в тексте имена ребят, которые ответили на вопрос учителя «Кто это сделал?». Их четверо: Серёжа, Юра, Игорь, Миша. Поэтому будет 4 гипотезы, в связи с этим пункт б) советуем выполнять по вариантам, т. е. учеников следует разбить на 4 группы. Каждая группа выдвинет свою гипотезу и заполнит пропуски в тексте пункта б).

1-я группа запишет:

Если бы цветок уронил Серёжа, то слова **Серёжи** о том, что цветок уронил или Юра, или Миша, были бы ложью; слова **Юры** о том, что это сделал не он, были бы правдой; слова **Игоря** о том, что это сделал Миша, были бы ложью; слова **Миши** о том, что это сделал не он, были бы правдой.

Получилось 2 правдивых высказывания, а всегда говорят правду 3 ученика, значит, это не Серёжа.

2-я группа запишет:

Если бы цветок уронил Юра, то слова **Серёжи** о том, что цветок уронил или Юра, или Миша, были бы правдой; слова **Юры** о том, что это сделал не он, были бы ложью; слова **Игоря** о том, что это сделал Миша, были бы ложью; слова **Миши** о том, что это сделал не он, были бы правдой.

Получилось 2 правдивых высказывания, а всегда говорят правду 3 ученика, значит, это не Юра.

3-я группа запишет:

Если бы цветок уронил Игорь, то слова **Серёжи** о том, что цветок уронил или Юра, или Миша, были бы ложью; слова **Юры** о том, что это сделал не он, были бы правдой; слова **Игоря** о том, что это сделал Миша, были бы ложью; слова **Миши** о том, что это сделал не он, были бы правдой.

Получилось 2 правдивых высказывания, а всегда говорят правду 3 ученика, значит, это не Игорь.

4-я группа запишет:

Если бы цветок уронил Миша, то слова **Серёжи** о том, что цветок уронил или Юра, или Миша, были бы правдой; слова **Юры** о том, что это сделал не он, были бы правдой; слова **Игоря** о том, что это сделал Миша, были бы правдой; слова **Миши** о том, что это сделал не он, были бы ложью.

Получилось 3 правдивых высказывания, а всегда говорят правду 3 ученика, значит, это Миша.

Заполненная таблица имеет вид:

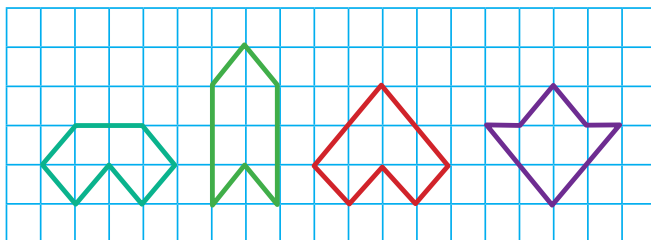
Предположения \ Высказывания ребят	Предположим, что цветок уронил ...			
	Игорь	Серёжа	Миша	Юра
Серёжа: «Юра или Миша».	–	–	+	+
Юра: «Не я».	+	+	+	–
Игорь: «Миша».	–	–	+	–
Миша: «Не я».	+	+	–	+
Количество верных высказываний	2	2	3	2
Мог ли этот мальчик уронить цветок?	нет	нет	да	нет

Для ответа на вопрос, с кем из ребят Ольга Ивановна мало знакома, необходимо найти в таблице столбец с подтверждённой гипотезой и посмотреть, чьё высказывание в этой ситуации ложно. (Мишино.)

Занятие 12. Задания 15, 19

Цель. Самостоятельная работа. Проверить у учащихся умение рассуждать, используя знания программного материала.

- 15** Мальчики нарисовали эскизы космических кораблей. У Коли получилась самая высокая ракета, а у Миши – самая низкая. Площадь рисунка Сашиного корабля больше, чем площадь рисунка ракеты Максима. Кто какой корабль нарисовал?



Это задание связано с измерением площади с помощью мерок (меркой является треугольник (1/2 клетки)). Ученики выполняют задание самостоятельно и затем обсуждают и комментируют результаты.

19 Коля, Серёжа и Миша написали по выражению. Выражение Серёжи не разность, а значение Мишиного выражения самое большое. Кто какое выражение написал?

После чтения задачи советуем предложить третьеклассникам самостоятельно выполнить пункт б): соединить имена мальчиков с выражениями, которые они написали.








Выполняя пункт в), можно осуществить проверку решения.

*Если Серёжа не писал разность, значит, он написал **сумму**. У Миши значение выражения самое **большое**, значит, его выражение **(4 + 7)**. Тогда Серёжа написал **(3 + 5)**. Оставшееся выражение **(7 - 3)** написал **Коля**.*


Занятия 13–14. Задания 16–17

Цель. Учиться анализировать возможные варианты действий с целью выбора оптимального при решении задач на перевозки.

16 Три туриста должны перебраться с одного берега реки на другой. В их распоряжении старая лодка, которая может выдержать нагрузку всего в 100 кг. Масса одного из туристов 45 кг, второго – 50 кг, третьего — 80 кг. Как должны они действовать, чтобы перебраться на другой берег?

Левый берег	Река	Правый берег
1) (80)	(45) и (50)  Масса людей в лодке: 95	
2) (80)	(45)  Масса людей в лодке: 45	(50)
3) (45)	80  Масса людей в лодке: 80	(50)
4) (45)	50  Масса людей в лодке: 50	(80)
5)	(45) и (50)  Масса людей в лодке: 95	(80)






Иначе можно было бы поступить во втором действии.

Левый берег	Река	Правый берег
2) (80)	50  Масса людей в лодке: 50	(45)

17 Семья ночью подошла к мосту. Папа может перейти его за 1 минуту, мама – за 2, сын – за 5, а бабушка – за 10 минут. У них есть один фонарик. Мост выдерживает только двоих. Как им перейти мост за 17 минут, если двигаться по мосту без фонарика нельзя?






Советуем решение задачи записать в таблице.

1-й способ

Левый берег	Река (мост)	Правый берег	Время перехода
1) бабушка, сын	папа, мама 		2
2) бабушка, сын	 папа	мама	1
3) папа	бабушка, сын 	мама	10
4) папа	 мама	бабушка, сын	2
5)	папа, мама 	бабушка, сын	2

Общее время: 17 минут.

2-й способ

Левый берег	Река (мост)	Правый берег	Время перехода
1) бабушка, сын	папа, мама 		2
2) бабушка, сын	 мама	папа	2
3) мама	бабушка, сын 	папа	10
4) мама	 папа	бабушка, сын	1
5)	папа, мама 	бабушка, сын	2

Общее время: 17 минут.

Занятия 15–16. Задания 18, 20

Цель. Учиться решать логические задачи способом выдвижения и оценки всевозможных гипотез.

18 Ребята нашли деньги. Саша сказал: «Это я потерял». Вова возразил: «Ты свои потратил, это деньги Юры или Коли». Юра отрицал: «Это не мои деньги», а Коля сказал: «Юра ошибается, это его деньги или деньги Саши». Чьи это деньги, если только один мальчик оказался прав?

Решение задачи основано на выдвижении гипотез о том, кто из мальчиков мог потерять деньги, и анализе ситуации по плану, как в *задании 12*, и образцу рассуждений, как в *задании 14*. Результаты анализа записываются в таблицу.

Высказывания ребят	Предположения			
	Предположим, что это были деньги			
	Саши	Вовы	Юры	Коли
Саша: «Деньги мои».	+	–	–	–
Вова: «Юры или Коли».	–	–	+	+
Юра: «Деньги не мои».	+	+	–	+
Коля: «Юры или Саши».	+	–	+	–
Количество верных высказываний	3	1	2	2
Сделай вывод. Могли ли деньги принадлежать этому мальчику.	нет	да	нет	нет

в) Кто был прав? Юра.

Ответ: деньги были Вовы.

20 Один из пяти братьев испёк маме пирог. Никита сказал: «Это Глеб или Игорь». Глеб сказал: «Это сделал не я и не Дима». Игорь сказал: «Вы оба шутите». Андрей сказал: «Нет, один из них сказал правду, а другой обманул». Дима сказал: «Нет, Андрей, ты не прав». Мама знает, что трое из её сыновей всегда говорят правду. Кто испёк пирог?

Предлагаем начать работу с анализа условия задачи: выяснить с детьми, какие высказывания сделали ребята, что знает мама о высказываниях детей. Организации первого этапа анализа помогут дополнительные вопросы:

б) О ком говорит Игорь? О Никите и Глебе.

в) О высказываниях каких ребят говорит Андрей? О Никите и Глебе.

г) С кем из ребят не соглашается Дима? С Андреем.

Далее выдвигаем предположения о том, кто мог испечь пирог, т. е. строим гипотезы исследования. Мальчиков было пятеро, и каждый мог испечь пирог, следовательно, мы должны рассмотреть и оценить все пять гипотез.

Проверяем выдвинутые гипотезы. Это можно сделать на основе оценки истинности или ложности высказывания каждого мальчика. После выдвижения гипотезы высказывания ребят можно оценить однозначно. Например, если пирог испёк Дима, тогда слова Никиты о том, что это сделал Глеб или Игорь, будут ложными. А если пирог испёк Игорь, тогда слова Никиты будут истинными.

Результаты оценки истинности высказываний целесообразно оформить в виде таблицы.

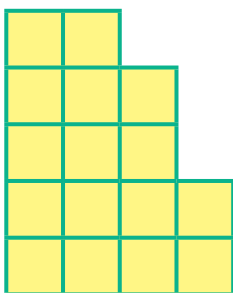
Предположения Высказывания ребят	Предположим, что пирог испёк ...				
	Глеб	Никита	Игорь	Дима	Андрей
Никита: «Это Глеб или Игорь».	+	-	+	-	-
Глеб: «Это сделал не я и не Дима».	-	+	+	-	+
Игорь: «Вы оба шутите».	-	-	-	+	-
Андрей: «Нет, один из них сказал правду, а другой обманул».	+	+	-	-	+

Дима: «Нет, Андрей, ты не прав».	-	-	+	+	-
Количество истинных высказываний	2	2	3	2	2

Занятие 17. Задание 21

Цель. Учиться соотносить графические модели с символическими и вербальными и на этой основе решать логические задачи. Учиться построению умозаключений.

21 Учитель предложил ребятам записать площадь фигуры различными выражениями. Коля разбил фигуру на три прямоугольника двумя вертикальными линиями и записал площадь фигуры в виде суммы площадей этих прямоугольников, а Миша разбил фигуру тоже на три прямоугольника, но двумя горизонтальными линиями и записал площадь фигуры другим выражением. Вера преобразовала фигуру в квадрат и вычислила его площадь. А Марина придумала свой способ. Какое выражение записал каждый?



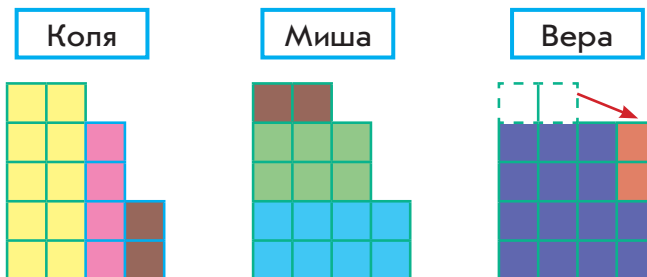
$$4 \cdot 4$$

$$2 + 3 \cdot 2 + 4 \cdot 2$$

$$2 \cdot 5 + 4 + 2$$

$$4 \cdot 5 - 4$$

Прежде чем записывать имена ребят под выражениями, советуем выполнить пункт б), т. е. перевести вербальную модель в графическую: сначала разбить фигуру на три прямоугольника тремя способами – Колиным, Мишиным и Вериным.



Выполнив пункт б), ученики легко подпишут имена ребят под выражениями. Затем справятся с пунктами г) и д).

$$4 \cdot 4$$

Вера

$$2 + 3 \cdot 2 + 4 \cdot 2$$

Миша

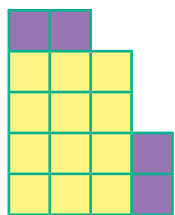
$$4 \cdot 5 - 4$$

Марина

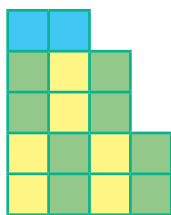
$$2 \cdot 5 + 4 + 2$$

Коля

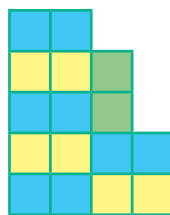
Пункт д) можно выполнить по-разному. Например, так:



$$2 + 4 \cdot 3 + 2$$



$$2 \cdot 8$$



$$8 \cdot 2$$

Занятия 18–19. Задания 22–23

Цель. Учиться решать логические задачи на основе выдвижения и анализа всевозможных гипотез.

- 22** Мама строго спросила дочек: «Чья очередь мыть посуду?» Аня утверждала, что очередь Яны или Майи. Яна возразила, что она мыла посуду вчера. Майя сказала, что посуду должна мыть Таня. Но Таня не согласилась с ней. Чья очередь мыть посуду, если мама знает, что три её дочери всегда говорят правду?

Для анализа условия советуем предложить детям ответить на вопросы б), в), г), д).

Решение задачи основано на выдвижении гипотез о том, чья могла быть очередь мыть посуду, и анализе ситуации по плану, как в **задании 12**, и образцу рассуждений, как в **задании 14**. Результаты анализа записываются в таблицу.

Предположения Высказывания девочек	Предположим, что должна мыть посуду			
	Аня	Яна	Майя	Таня
Аня: «Яна или Майя».	–	+	+	–
Яна: «Не Яна».	+	–	+	+
Майя: «Таня».	–	–	–	+
Таня: «Не Таня».	+	+	+	–
Количество верных высказываний	2	2	3	2
Предположение подтвердилось?	нет	нет	да	нет

з) Кто из девочек оказался прав? Аня, Яна, Таня.

Для ответа на этот вопрос необходимо определить, какая гипотеза подтвердилась, выбрать соответствующий столбик (Майя – да) и посмотреть, чьи высказывания при этом предположении оценены +. Эти девочки и говорят правду.

Ответ: посуду должна мыть Майя.

23

В школу пришло сообщение, что ученица 3 «А» класса заняла 1-е место в олимпиаде «Кенгурёнок». Оля сказала: «Это, наверное, Марина, она отличница». Марина возразила: «Я в этот день плохо себя чувствовала, сделала мало заданий. Мне кажется, что это Катя или Юля. Они вместе решали». Юля возмутилась: «У нас были разные

варианты и очень сложные. Скорее всего, это Оля, у неё был самый лёгкий вариант», а Катя подтвердила: «Да, Оле было легче всех, она могла написать хорошо. Или это Марина». Света не согласилась: «Результаты олимпиады непредсказуемы. В ней даже Юля могла победить». Кто из девочек занял 1-е место, если все они ошиблись?

Решение задачи основано на выдвижении гипотез о том, кто мог выиграть олимпиаду, и анализе ситуации по плану, как в *задании 12*, и образцу рассуждений, как в *задании 14*. Результаты анализа записываются в таблицу.




Предположения Высказывания девочек	Предположим, что олимпиаду выиграла				
	Оля	Марина	Юля	Катя	Света
Оля: «Марина».	–	+	–	–	–
Марина: «Катя или Юля».	–	–	+	+	–
Юля: «Оля».	+	–	–	–	–
Катя: «Оля или Марина».	+	+	–	–	–
Света: «Юля».	–	–	+	–	–
Сколько ложных утверждений?	3	3	3	4	5
Могла ли эта девочка выиграть олимпиаду?	нет	нет	нет	нет	да

В данной задаче подсчитывается количество ложных утверждений, ТАК КАК ПО УСЛОВИЮ ВСЕ ДЕВОЧКИ ОШИБЛИСЬ (до этого всегда подсчитывали истинные утверждения).

Ответ: 1-е место заняла Света.

Занятие 20. Задание 24

Цель. Учиться решать логические задачи на основе построения цепочки умозаключений. Учиться анализировать высказывания со связкой «если ..., то ...» и делать правильные выводы.







24 В каждой коробке    лежит по два шара: либо два синих, либо два красных, либо красный и синий. Но все надписи неверны. Из какой шкатулки надо взять один шар, чтобы узнать, что где лежит?

Для решения задачи в классе желательно изготовить три коробки с соответствующими наклейками, положить в них шары, можно круги из картона, и рассмотреть на предметных моделях предложенные детьми варианты решения. А затем предложить им самостоятельно выполнить пункт б) в тетради. В этом задании даются схемы рассуждения, в которых не хватает основных выводов.


При выполнении пункта б) ученики раскрашивают шары в соответствии с рассуждениями девочек и делают выводы.

В результате рассуждения девочек в тетрадях выглядят так:

Аня предлагает взять шар из .


1. Надпись неверна, значит, в коробке не могут лежать , а могут либо , либо .
2. Если достанем , значит, в коробке были .
3. Если достанем , значит, в коробке были  или .

Вывод: однозначного ответа нет.

Оля предлагает взять шар из .

1. Надпись неверна, значит, в шкатулке не могут лежать , а могут либо , либо .
2. Если достанем , значит, в коробке были .
3. Если достанем , значит, в коробке были .

Вывод: достаточно вынуть из коробки один шар для однозначного ответа.












Юля предлагает взять шар из .

1. Надпись неверна, значит, в шкатулке не могут лежать , а могут либо , либо .
2. Если достанем , значит, в коробке были  или .
3. Если достанем , значит, в коробке были .

Вывод: однозначного ответа нет.

Ответ в пункте в): Оля.

Рассуждения девочек можно наглядно представить в виде таблицы.

Коробки \ Шары	Вариант Ани	Вариант Оли	Вариант Юли
	Шар достали из  , тогда здесь	Шар достали из  , тогда здесь	Шар достали из  , тогда здесь
Вынули 			
Вынули 			
Вывод:	Не подходит	Подходит	Не подходит

При выполнении задания в) дети должны проанализировать все три варианта и выбрать подходящий для решения (вариант Оли).

В пункте г) ребята должны оформить решение в виде обобщённого разветвляющегося алгоритма в словесно-графической форме. Даны общая схема алгоритма и план его построения. Получается алгоритм, представленный в словесно-графической форме.



Рекомендуем озвучить полученный алгоритм. Рассуждения детей могут быть такими:

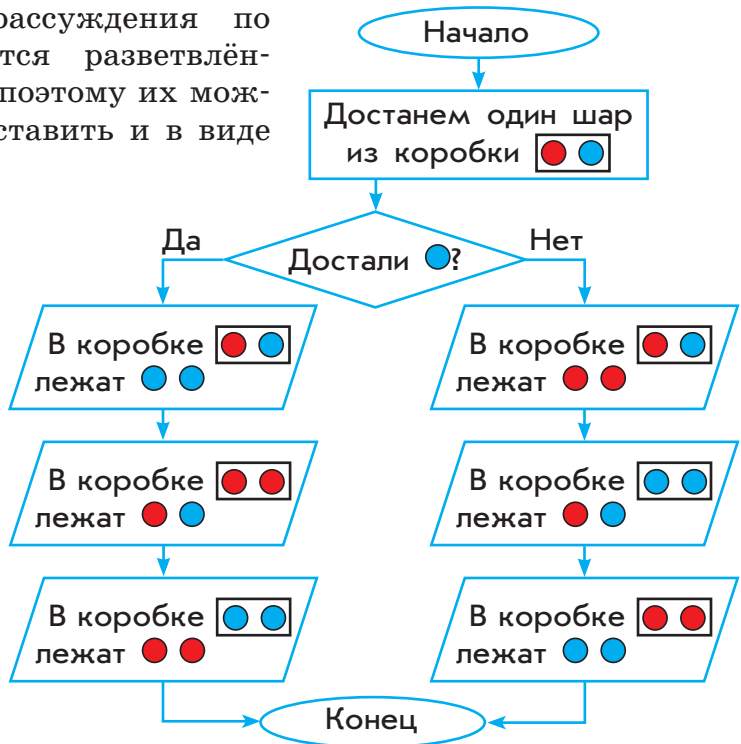
Если из $\boxed{\text{красный}\ \text{синий}}$ достанем синий , значит, в $\boxed{\text{красный}\ \text{синий}}$ лежат $\text{синий}\ \text{синий}$, тогда в $\boxed{\text{красный}\ \text{красный}}$ не могут быть $\text{красный}\ \text{красный}$ и не могут быть $\text{синий}\ \text{синий}$, значит, там $\text{синий}\ \text{красный}$, а в оставшейся коробке $\boxed{\text{синий}\ \text{синий}}$ лежат $\text{красный}\ \text{красный}$.

Если из $\boxed{\text{красный}\ \text{синий}}$ достанем красный , значит, в этой коробке лежат $\text{красный}\ \text{красный}$, тогда в коробке $\boxed{\text{синий}\ \text{синий}}$ не могут лежать $\text{синий}\ \text{синий}$ и $\text{красный}\ \text{красный}$, значит, там $\text{красный}\ \text{синий}$, а в оставшейся коробке $\boxed{\text{красный}\ \text{красный}}$ лежат $\text{синий}\ \text{синий}$.

Этот обобщённый способ действия можно записать в виде таблицы.

Коробки \ Шары	Шар достали из $\boxed{\text{красный}\ \text{синий}}$, тогда в коробках		
	$\boxed{\text{синий}\ \text{синий}}$	$\boxed{\text{красный}\ \text{синий}}$	$\boxed{\text{красный}\ \text{красный}}$
Вынули синий	$\text{красный}\ \text{красный}$	$\text{синий}\ \text{синий}$	$\text{синий}\ \text{красный}$
Вынули красный	$\text{синий}\ \text{красный}$	$\text{красный}\ \text{красный}$	$\text{синий}\ \text{синий}$

Полученные рассуждения по структуре являются разветвлённым алгоритмом, поэтому их можно наглядно представить и в виде блок-схемы.



Занятие 21. Задание 25

Цель. Учиться анализировать различные способы решения логических задач на перевозки с целью определения оптимальных.

25 Четырём братьям надо попасть в замок, но у них один пропуск. По одному пропуску могут пройти двое, но пропуск нужно показывать дважды: у ворот крепости и у замка. Андрей может дойти от ворот крепости до замка за 5 минут, Борис – за 10 минут, Владимир — за 20 минут, а Глеб – за 25 минут. Как всем попасть в замок за один час?

Задача похожа на *задание 17*. Но в этой задаче предлагается восстановить пять решений и выбрать из них правильные, ориентируясь на общее время переправ.

Решение **Маши**

Ворота крепости	Алгоритм	Замок	Время перехода
1) Владимир, Глеб	Андрей, Борис →		10 мин
2) Владимир, Глеб	← Андрей	Борис	5 мин
3) Владимир	Андрей, Глеб →	Борис	25 мин
4) Владимир	← Борис	Андрей, Глеб	10 мин
5)	Борис, Владимир →	Андрей, Глеб	20 мин

Общее время: 1 час 10 минут.

Решение Миши

Ворота крепости	Алгоритм	Замок	Время перехода
1) Андрей, Борис	$\xrightarrow{\text{Владимир, Глеб}}$		25 мин
2) Андрей, Борис	$\xleftarrow{\text{Владимир}}$	Глеб	20 мин
3) Владимир	$\xrightarrow{\text{Андрей, Борис}}$	Глеб	10 мин
4) Владимир	$\xleftarrow{\text{Андрей}}$	Борис, Глеб	5 мин
5)	$\xrightarrow{\text{Владимир, Андрей}}$	Борис, Глеб	20 мин

Общее время: 1 час 20 минут.

Решение Коли

Ворота крепости	Алгоритм	Замок	Время перехода
1) Владимир, Глеб	$\xrightarrow{\text{Андрей, Борис}}$		10 мин
2) Владимир, Глеб	$\xleftarrow{\text{Борис}}$	Андрей	10 мин
3) Борис	$\xrightarrow{\text{Владимир, Глеб}}$	Андрей	25 мин
4) Борис	$\xleftarrow{\text{Андрей}}$	Владимир, Глеб	5 мин
5)	$\xrightarrow{\text{Андрей, Борис}}$	Владимир, Глеб	10 мин

Общее время: 1 час.

Решение **Оли**

Ворота крепости	Алгоритм	Замок	Время перехода
1) Владимир, Борис	Андрей, Глеб →		25 мин
2) Владимир, Борис	← Андрей	Глеб	5 мин
3) Борис	Андрей, Владимир →	Глеб	20 мин
4) Борис	← Андрей	Владимир, Глеб	5 мин
5)	Андрей, Борис →	Владимир, Глеб	10 мин

Общее время: 1 час 5 минут.

Решение **Юли**

Ворота крепости	Алгоритм	Замок	Время перехода
1) Владимир, Глеб	Андрей, Борис →		10 мин
2) Владимир, Глеб	← Андрей	Борис	5 мин
3) Андрей	Владимир, Глеб →	Борис	25 мин
4) Андрей	← Борис	Владимир, Глеб	10 мин
5)	Андрей, Борис →	Владимир, Глеб	10 мин

Общее время: 1 час.

Верные решения у Коли и Юли.

Занятие 22. Задание 26

Цель. Учиться строить умозаключения по предложенной схеме.

26 Девочки загадали по одному числу: 11, 7, 12 и 8. Оля загадала не однозначное число, Света загадала число, которое не делится на два. Число Марины больше числа Оли. Какое число загадала Катя?

При решении данного задания можно предложить ребятам сначала самостоятельно восстановить рассуждения.

Оля загадала не однозначное число, значит, двузначное. Это может быть 11 или 12. Число Марины больше числа Оли, значит, Марина загадала 12, а Оля 11. Света загадала число, которое не делится на два. Это 7. Тогда оставшееся число 8 загадала Катя.

А затем проверить вместе, читая полученные рассуждения и сверяя их с условием.





Занятие 23. Задание 27

Цель. Учиться анализировать возможные последствия действий, выбирать оптимальное решение.

27 Как переправиться через реку в двухместной лодке трём шакалам и трём мартышкам, если нельзя допустить ситуации, когда шакалов будет больше, чем мартышек?

Для анализа условия задачи предлагаются пункты б) – г). При работе с этими пунктами удобно воспользоваться интерактивной доской и электронным приложением к этой задаче, которое можно бесплатно скачать с сайта издательства http://umk-garmoniya.ru/electronic_support/electron-log-3.php. Советуем предложить ребятам выполнить задания самостоятельно, а потом вынести обсуждение на интерактивную доску.

В пункте в) предлагается проанализировать все типичные ошибки детей, допускаемые при решении этой задачи. Важно не только найти эти ошибки, но и доказать, почему такие ситуации недопустимы. Ребята могут рассуждать так:

М, М, Ш		Ш	-
М, Ш		Ш, М, М	-
М, Ш		М, Ш	+
М, Ш		Ш, М, Ш	-

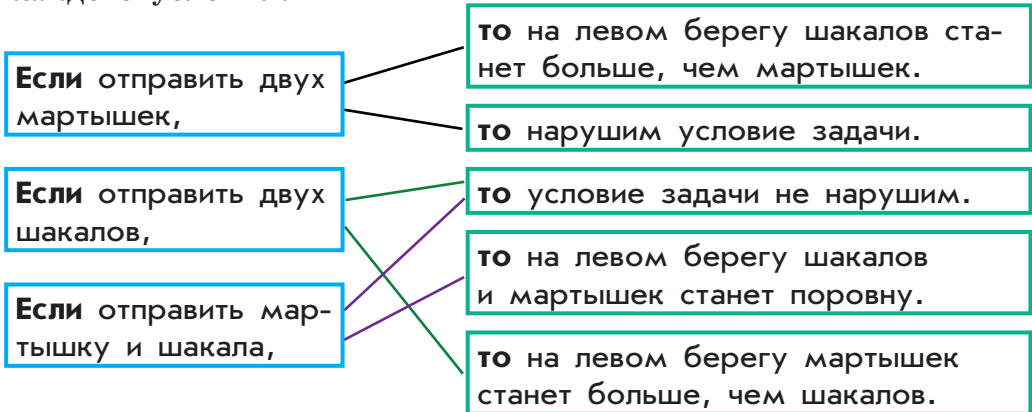
В первой строке переправа нарушает условия, так как, когда лодка приплывёт на правый берег, на берегу окажутся два шакала и одна мартышка.

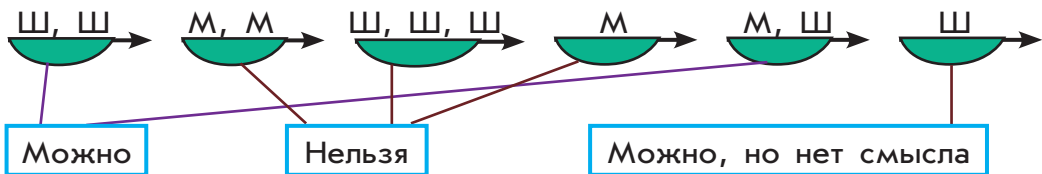
Во второй строке после переправы на левом берегу шакалов станет больше, чем мартышек.

В третьей строке записана возможная переправа. Этот вариант пригодится, когда дети начнут решать задачу и дойдут до самого сложного момента.

В четвёртой строке нарушается условие на правом берегу: мартышка одна, а шакалов два.

В пункте г) можно найти по два возможных следствия для каждого условия.





Ответ на вопрос пункта е) становится очевидным после выполнения анализа в предыдущем задании. Опять же важно, что возможны два варианта: М, Ш и Ш, Ш. Один вариант можно использовать для совместного решения, а другой для самостоятельной работы.

1-й способ

1) М, М, Ш, Ш		
2) М, М, Ш, Ш		Ш
3) М, М, М		Ш
4) М, М, М		Ш, Ш
5) М, Ш		Ш, Ш
6) М, Ш		Ш, М
7) Ш, Ш		Ш, М
8) Ш, Ш		М, М, М
9) Ш		М, М, М
10) Ш		М, М, М, Ш
11)		М, М, М, Ш

Второй способ отличается только первыми двумя действиями, и в 10-м действии за последним шакалом может отправиться на лодке мартышка. Ученики могут самостоятельно решить задачу вторым способом, а затем обсудить это решение.

Занятие 24. Задание 28

Цель. Проверить умение самостоятельно решать логические задачи рассуждениями.

28 Девочки загадали числа 5347, 464, 248 и 1386. У чисел Оли и Зои одинаковые цифры в разряде сотен, а у чисел Лены и Зои одинаковые цифры в разряде десятков. Какое число задумала Маша?

Ребятам сначала предлагается решить задачу самостоятельно в уме, а затем проверить своё решение, восстановив рассуждения:

Одинаковые цифры в разряде сотен у чисел 5347 и 1386. Значит, эти числа задумали Оля и Зоя. Одинаковые цифры в разряде десятков у чисел 5347 и 248. Значит, эти числа придумали Лена и Зоя. Тогда оставшееся число 464 было загадано Машей.

Ответ: Маша задумала число 464.

Занятия 25–27. Задания 29–31

Цель. Учиться решать логические задачи на основе выдвижения и анализа всевозможных гипотез. Учиться представлять процесс анализа гипотез в табличной форме.

29 Маше кто-то написал записку, но забыл подписаться. Она думает, что это могли сделать Аня, Петя, Саша, Дима или Лена.

– Нет, это не я, – ответил Саша, – это даже не мой почерк.

– Это могли сделать Петя или Лена, – сказал Дима.

– Нет, точно не Лена, – сказал Петя.

– Может, это Аня написала, – ответила Лена.

– Лена, ты ошиблась, – таков был ответ Ани.

Маша точно знает, что четверо из ребят говорят правду, а в одном из друзей она не уверена. Кто же написал записку, а кто ошибался?

Решение задачи основано на выдвижении гипотез о том, кто мог написать записку, и анализе ситуации по плану, как в **задании 12**, и образцу рассуждений, как в **задании 14**. Результаты анализа записываются в таблицу.

Предположения Высказывания ребят	Предположим, что записку написал(а)				
	Саша	Дима	Петя	Лена	Аня
Саша: Не Саша	–	+	+	+	+
Дима: Петя или Лена	–	–	+	+	–
Петя: Не Лена	+	+	+	–	+
Лена: Аня	–	–	–	–	+
Аня: Не Аня	+	+	+	+	–
Сколько истинных высказываний?	2	3	4	3	3
Мог(ла) ли этот(а) ученик(ца) написать записку?	нет	нет	да	нет	нет

в) Кто из ребят слухавил? Лена.

Для ответа на этот вопрос надо посмотреть на столбик, где анализируется предположение, которое подтвердилось (Петя – да), и выяснить, чьё высказывание оценили –.

Ответ: записку написал(а) Петя.

30 Девочки написали контрольную работу по математике на «3», «4» и «5». Маша сказала, что она написала лучше Оли, но не на «5». Оля говорила, что она написала не хуже всех, а Катя утверждает, что она написала на «4». Как написали девочки контрольную работу по математике,

если одна девочка в своём утверждении была не права?

При решении данной логической задачи задействуются комбинаторные умения учащихся, так как сначала детям надо перебрать всевозможные варианты оценок девочек.

б) Запиши все варианты оценок, которые могли получить девочки.

Девочки \ Вариант	Вариант					
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
Маша	5	5	4	4	3	3
Оля	4	3	5	3	5	4
Катя	3	4	3	5	4	5

в) Оцени истинность каждого высказывания при всех возможных вариантах.

Высказывания девочек \ Вариант	Вариант					
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
Маша: «Я лучше Оли, но не на "5"».	-	-	-	+	-	-
Оля: «Я не хуже всех».	+	-	+	-	+	+
Катя: «У меня "4"».	-	+	-	-	+	-
Количество верных высказываний	1	1	1	1	2	1
Вариант возможен?	нет	нет	нет	нет	да	нет

В тетради в таблице нет последних двух строк для записи выводов. Предполагается, что дети смогут сделать эти выводы устно.

г) Подтвердилось предположение № 5.

Ответ: Маша получила «3», Оля – «5», а Катя – «4».

31 В детском лагере в комнате жили 5 ребят: Антон, Борис, Влад, Гриша и Дима. Один из них ночью намазал ручку двери зубной пастой. Наутро все отрицали свою вину. Кто из ребят это сделал, если все сказали неправду, кроме одного?

б) Оцени истинность слов ребят и заполни таблицу.

Предположения Высказывания ребят	Предположим, что это был				
	Антон	Борис	Влад	Гриша	Дима
Антон сказал: «Это Боря или Влад».	-	+	+	-	-
Борис возражал: «Это не я и не Гриша».	+	-	+	-	+
Влад утверждал: «Это сделал Дима».	-	-	-	-	+
Гриша вступился за друга: «Дима не мог».	+	+	+	+	-
Дима сказал так: «Зато Влад мог».	-	-	+	-	-
Сколько верных высказываний?	2	2	4	1	2
Предположение верно?	нет	нет	нет	да	нет

При выборе правильного предположения надо внимательно прочитать условие: *все сказали неправду, кроме одного.*

Можно задать дополнительные вопросы: *Кто этот один человек? Кто оказался прав? (Гриша.)*

Ответ: Гриша.

Занятие 28. Задание 32

Цель. Продолжить формирование у детей умения решать логические задачи на основе выдвижения и анализа всевозможных гипотез и построения цепочки умозаключений, анализировать истинные и ложные высказывания, делать выводы.

32 Дед Мороз приготовил три мешка подарков. В один мешок положил конфеты, в другой – сушки, а в третий – пряники. Но Баба-яга поменяла надписи так, что осталась только одна верная надпись. Что в каком мешке?



Задача исследовательская, решается с помощью выдвижения и анализа гипотез. Удобно при организации решения задачи в классе использовать возможности интерактивной доски и для этого поместить на неё бесплатное электронное приложение к этой задаче, которое можно скачать с сайта издательства (http://umk-garmoniya.ru/electronic_support/electronlog-3.php), и вместе с ребятами проанализировать гипотезы.

Гипотеза № 1. Предположим, что верная надпись – на красном мешке, тогда на **синем** и **жёлтом** мешках надписи будут **ложными**.

При выполнении пункта в) рассуждения могут быть такими:

Так как первая надпись, по нашему предположению, ВЕРНАЯ, то в синем мешке должны быть КОНФЕТЫ (подписать). На синем мешке написано: «ПРЯНИКИ ИЛИ КОНФЕТЫ». По нашему предположению, это ЛОЖНО, значит, там не может быть КОНФЕТ. Это противоречит первой надписи.

Гипотеза № 2. Предположим, что верная надпись – на синем мешке, тогда на красном и жёлтом мешках надписи будут ложными.

На красном мешке написано: «В СИНЕМ МЕШКЕ – КОНФЕТЫ». По нашему предположению, эта надпись ЛОЖНАЯ, значит, в синем мешке КОНФЕТ нет. На синем мешке написано: «ПРЯНИКИ ИЛИ КОНФЕТЫ». По нашему предположению, это ПРАВДА, но КОНФЕТ там быть не может по первому рассуждению. Значит, там могут быть только ПРЯНИКИ (подписываем под мешком). На жёлтом мешке написано: «СУШКИ ИЛИ КОНФЕТЫ». По нашему предположению, это ЛОЖЬ, значит, там не может быть СУШЕК и КОНФЕТ, значит, там ПРЯНИКИ, но мы уже подписали, что ПРЯНИКИ должны быть во втором мешке. Складывается противоречие.

Гипотеза № 3. Предположим, что верная надпись – на жёлтом мешке, тогда на красном и синем мешках надписи будут ложными.

На красном мешке написано: «В СИНЕМ МЕШКЕ – КОНФЕТЫ» Это ЛОЖЬ, значит, КОНФЕТ там нет. На синем мешке написано: «ПРЯНИКИ ИЛИ КОНФЕТЫ». Это тоже ЛОЖЬ, значит, там СУШКИ. На жёлтом мешке написано: «СУШКИ ИЛИ КОНФЕТЫ». Это ПРАВДА, а, так как СУШКИ уже в синем мешке, значит, здесь КОНФЕТЫ. Тогда в красном мешке – ПРЯНИКИ. Этот вариант возможен.

Хорошо бы решить эту задачу и вторым способом – выдвигая гипотезы о том, что где может лежать, предварительно задав ребятам вопрос «Какие варианты расположения сладостей могут быть?». Затем выписать все ШЕСТЬ вариантов:

- | | | |
|------------|---------|---------|
| 1. КОНФЕТЫ | СУШКИ | ПРЯНИКИ |
| 2. КОНФЕТЫ | ПРЯНИКИ | СУШКИ |
| 3. СУШКИ | КОНФЕТЫ | ПРЯНИКИ |
| 4. СУШКИ | ПРЯНИКИ | КОНФЕТЫ |
| 5. ПРЯНИКИ | СУШКИ | КОНФЕТЫ |
| 6. ПРЯНИКИ | КОНФЕТЫ | СУШКИ |

Потом составить таблицу, в которой проанализировать каждый вариант, оценив истинность или ложность каждой надписи.

Рассуждения могут быть такими:

1-й вариант. На красном мешке написано: «В СИНЕМ МЕШКЕ – КОНФЕТЫ», а у нас СУШКИ; значит, первая надпись ЛОЖНАЯ (ставим –). На синем мешке написано: «ПРЯНИКИ или КОНФЕТЫ», а у нас СУШКИ. Надпись ЛОЖНАЯ, ставим –. На жёлтом мешке написано: «СУШКИ или КОНФЕТЫ», а у нас ПРЯНИКИ. ЛОЖНО. Получились все надписи ЛОЖНЫЕ, а по условию одна должна быть истинной. Значит, первый вариант не подходит.

Вариант	 В синем мешке конфеты	 Пряники или конфеты	 Сушки или конфеты	Количество верных надписей
1. К С П	–	–	–	0
2. К П С	+	+	+	3
3. С К П	+	+	–	2
4. С П К	–	+	+	2
5. П С К	–	–	+	1
6. П К С	+	+	+	3

Подтвердился 5-й вариант предположения.

Занятие 29. Задания 33–34

Цель. Самостоятельная работа. Проверить, научились ли дети рассуждать.

33 Катя, Оля и Юля гуляли во дворе. «Оля, смотри, как я высоко взлетаю», – крикнула девочка на качелях. «Юля, хватит скучать на лавочке, пойдём лучше со мной на карусели!» – позвала подруга.

Кто из девочек катался на качелях? На каруселях? Кто сидел на лавочке?

Задача для самостоятельной работы. Предложите ребятам продолжить рассуждения.

Девочка на качелях обратилась к Оле, значит, девочку на качелях звали не Оля. Девочка на каруселях обратилась к Юле, значит, на каруселях была не Юля, на лавочке сидела Юля.

Ответ: на лавочке сидела Юля, на качелях была Катя, а на каруселях каталась Оля.

34 В соревнованиях по бегу участвовали два мальчика и две девочки: Игорь, Боря, Катя и Рита. Когда они вернулись в класс после соревнований, их начали расспрашивать: «Кто выиграл?»

– Выиграли или Рита, или Боря, – сказала Катя.

– Что тут спрашивать: выиграл я! – воскликнул Игорь.

– Первой пришла точно не Катя, – ответил Боря.

– Я уверена, что выиграл Боря, – сказала Рита.

Кто из ребят выиграл соревнование по бегу, если известно, что один из них решил всех запутать и сказал неправду?

б) Запиши кратко высказывания ребят и заполни таблицу.

Предположения \ Высказывания ребят	Предположим, что это был(а)			
	Катя	Игорь	Боря	Рита
Катя: «Рита или Боря».	–	–	+	+
Игорь: «Я».	–	+	–	–

Боря: «Не Катя».	-	+	+	+
Рита: «Боря».	-	-	+	-
Сколько верных высказываний?	0	2	3	2
Мог этот ребёнок победить?	нет	нет	да	нет

Можно предложить выяснить, кто решил всех запутать.
(Игорь.)

Ответ: в соревнованиях победил Боря.

4 класс

Примерное тематическое планирование занятий с использованием тетрадей «Учимся решать логические задачи»

№ занятия	Тема занятия	Задания
Раздел 1. Проверь, чему ты научился в 1–3 классах		
1	Повторение. Решение задач с оформлением умозаключений в таблице	1
2	Повторение. Решение задач на основе рассуждений и анализа предметных моделей	2–3
3	Повторение. Решение задач на основе рассуждений с оформлением в таблице	4
4	Повторение. Решение задач на основе отрицания	5
5	Повторение. Решение логических задач на геометрическом материале	6
6	Повторение. Моделирование отношения в виде схем, с использованием отрезков	7
7	Повторение. Решение задач на перевозки	8
8	Повторение. Оформление решения задач на перевозки в схематическом виде	9
9	Повторение. Решение логических исследовательских задач	10

Раздел 2. Задачи на переливание		
10	Задачи на переливание. Графический, словесный и словесно-графический способы описания процессов переливаний	11
11	Задачи на переливание. Описание процесса переливаний графическим и табличным способом	12
12	Задачи на переливание. Поиск оптимального решения	13
13	Задачи на переливание. Восстановление решений по плану действий или по результатам переливаний	14
14	Задачи на переливание. Альтернативная краткая табличная форма описания процесса решения	15
15	Задачи на переливание. Работа по плану. Сравнение разных способов решения	16
16	Задачи на переливание. Анализ результатов переливаний в сводной таблице	17
Раздел 3. Задачи на составление вопросов (про честных и лжецов)		
17	Задачи на составление вопросов. Разветвляющийся алгоритм решения задач на составление вопросов.	18
18	Логические задачи на составление вопросов. Анализ вопросов и ответов с целью выбора подходящих вариантов	19–20
19	Решение логических задач на составление вопросов на основе выдвижения и анализа гипотез	21

20	Решение логических задач на составление вопросов на основе выдвижения и анализа всевозможных гипотез разными способами	22
21	Решение логических задач на составление вопросов и описание процесса установления требуемой информации в виде блок-схемы	23
22	Решение логических задач на составление вопросов на основе восстановления цепочки рассуждений	24
Раздел 4. Задачи на взвешивание		
23	Задачи на взвешивание. Словесный, словесно-графический и схематический способы описания процесса взвешивания	25
24	Решение задач на взвешивание. Описание процесса взвешиваний в схематичном виде	26
25	Решение задач на взвешивание. Графические схемы решения	27
26	Решение задач на взвешивание. Импликативные рассуждения с логическими связками «если ..., то ...», «и», «или»	28
27	Решение задач на взвешивание. Поиск оптимального решения. Блок-схемы решений	29
28	Решение задач на взвешивание. Определение результатов взвешиваний по ответам задачи	30

Ориентируясь на данное планирование, учитель сможет составить свой план, увеличив или уменьшив количество часов на выполнение заданий из тетради «Учимся решать логические задачи».

Методические рекомендации к организации деятельности учащихся при работе с тетрадью «Учимся решать логические задачи»

4 класс

В тетради для 4 класса выделено несколько разделов, каждый из которых сориентирован на обучение учащихся способам решения определённых видов логических задач.

Цель первого раздела – предоставить учащимся возможность самооценки и самоконтроля тех умений, формирование которых осуществлялось в 1, 2, 3 классах при работе с тетрадями «Учимся решать логические задачи».

Назовём эти умения:

- 1) анализировать текст и выявлять в нём существенную информацию для ответа на вопрос задачи;
- 2) рассуждать путём построения цепочки умозаключений, в том числе дополнять пропуски в рассуждениях;
- 3) оформлять рассуждения в таблице;
- 4) решать задачи на перевозки, т. е. моделировать процесс перевозки в соответствии с условием задачи;
- 5) решать логические задачи на основе выдвижения и проверки различных гипотез (исследовательские задачи).

Раздел 1. Проверь, чему ты научился в 1–3 классах

Занятие 1. Задание 1

Цель. Проверить умения рассуждать и оформлять умозаключения в таблице.

На первом занятии ученики отвечают на вопросы *задания 1*, приведённые на *странице 3*, а затем приступают к решению *задачи 1*.

1 У трёх подружек – Вики, Ани и Леры – красивые куртки: синяя, жёлтая и красная. Лера заметила, что если бы у неё была зелёная куртка, то они вместе стали бы похожи на светофор. Каких цветов у девочек куртки, если у Вики куртка не красного цвета?

Дети самостоятельно читают задачу и заполняют таблицу (можно заполнить все клетки таблицы, а можно только те, которые отвечают на вопрос задачи, и пронумеровать последовательность умозаключений).

Возможный вариант заполнения таблицы:

Девочки \ Куртки	Синяя	Жёлтая	Красная
Вика		+ (2)	
Аня			+ (3)
Лера	+ (1)		

Результаты самостоятельной работы обязательно обсуждаются, так как они могут быть как верными, так и неверными. На доску выносятся различные варианты. Ученики проговаривают свои рассуждения и выбирают верный вариант.

Обсуждение можно организовать после того, как ученики выполнят самостоятельно пункты а), б), в).

Вариант выполнения пункта в):

У Леры куртка синего цвета, так как девочка заметила, что если бы у неё была зелёная куртка, то они вместе стали бы похожи на светофор. У Вики куртка жёлтого цвета, так как у неё не красная куртка, а синяя – у Леры. Значит, у Ани куртка красного цвета.

Занятие 2. Задания 2–3

Цель. Проверить умение рассуждать и анализировать предметные модели, выявлять информацию из рисунков и диалогов.

- 2** Бабушка связала внукам носки. Определи, где чьи носки, если Катя старше Олега, но младше Юры и Вики, а Юра не любит полосы.



Сначала ученики отвечают на вопрос задачи, записывая имена внучат под носками, а затем делают дополнительные выводы из анализа условия задачи о том, кто младше всех из внучат (Олег) и можно ли определить, кто старше: Вика или Юра. (Нет.)

Ответ: носки Кати, Олега, Юры, Вики (слева направо).

- 3** Катя, Алина и Марина гуляли во дворе. Серёжа спросил их: «Как вас зовут?» Девочки ответили:
- Нас зовут Катя, Марина и Алина.
 - Я не Катя и не Алина.
 - Я не Алина.

Как зовут девочек?

Учащиеся самостоятельно подписывают имена девочек. Различные варианты выносятся на доску, обсуждаются и, если надо, корректируются.

Верный ответ: Алина, Марина, Катя (слева направо).

Занятие 3. Задание 4

Цель. Проверить умения рассуждать и оформлять умозаключения в таблице.

4 Бабушка, дедушка и внук Тима собирали урожай чёрной смородины, красной смородины и крыжовника. Каждый собирал только один вид ягод. Кто что собирал, если известно, что больше всего было собрано черной смородины, Тима отказался собирать ягоды с колючих кустов, а бабушка собрала ягод больше, чем дедушка и Тима вместе?

Продумывая организацию деятельности учащихся при решении задачи, советуем воспользоваться рекомендациями к **задаче 1**. Для учеников, затрудняющихся в самостоятельном заполнении таблицы, полезным будет обсуждение вопросов:

1) Какие ягоды отказался собирать Тима и почему? (Тима отказался собирать крыжовник, так как он колючий.)

2) Каких ягод собрали больше всего? Кто мог их собрать и почему? (Больше всего собрали чёрной смородины. Её собрала бабушка, так как по условию она собрала ягод больше, чем Тима и дедушка вместе.)

Возможный вариант решения:

Ягоды \ Кто собирал	Тима	Бабушка	Дедушка
Красная смородина	+ (4)	-	- (5)
Крыжовник	- (3)	-	+ (7)
Чёрная смородина	- (2)	+ (1)	- (6)

Занятие 4. Задание 5

Цель. Проверить умение рассуждать, если все надписи неверны.

- 5** Ольга спросила ребят их имена, но Артур, Тимур и Егор пошутили и ответили неправду. Определи по ответам имя каждого.



Существенной информацией для выполнения рассуждений в данной задаче является то, что все надписи неверны, т. е. все мальчики пошутили и ответили неправду. Для выполнения рассуждений полезно сформулировать каждую надпись с отрицанием НЕ:

- 1) «Я не Егор и не Тимур». Значит, мальчика зовут Артур.
- 2) Если мальчик назвался Тимуром и пошутил, значит, он не Тимур, но он и не Артур, так как Артур – в синих брюках. Значит, он Егор.
- 3) Тогда имя мальчика с мячом будет Тимур, так как мальчиков было трое: Артур, Егор и Тимур.

Ответы на пункты а) – г) помогут систематизировать полученные выводы.




б) Какое имя ты определил(а) первым? Артур

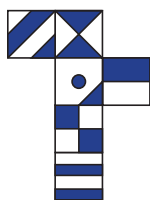
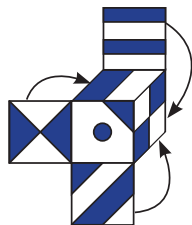
в) Вторым? Егор

г) Так как все мальчики пошутили и ответили неправду, то парень в синих брюках не Егор и не Тимур, значит, он Артур. Парень в зелёной майке тоже пошутил, значит, он не может быть Тимуром и Артуром, поэтому он Егор. Тогда имя парня с мячом Тимур.

Занятие 5. Задание 6

Цель. Проверить умения рассуждать на геометрическом материале, делать выводы. Развитие пространственных представлений.

6 Ребята обсуждали, какая из данных развёрток соответствует рисунку куба. Каждый рассматривал одну из развёрток. Женя первый определил, что из его развёртки куб сложить нельзя. Даша заметила, что её развёртка будет правильной, если грань  заменить на . Маша установила, что её развёртка соответствует рисунку куба. А Саша нашёл ошибку. Чтобы развёртка, которую он рассматривал, подошла к рисунку куба, надо повернуть грань . Какую развёртку рассматривала Алиса?



1
Саша



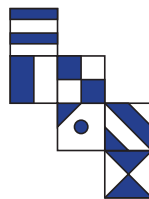
2
Женя



3
Алиса







4
Маша





5
Даша

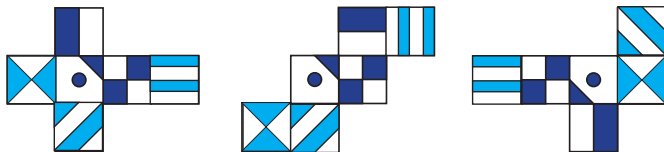
При выполнении пункта а) ребята подписывают под развёртками имена ребят, ориентируясь на рисунки развёрток, на текст задачи и на рисунок куба. Если же этого окажется некоторым детям недостаточно, предложите им вырезать развёртки куба из Приложения 1 и сложить из них кубики. Работая с предметными моделями кубиков, гораздо легче определить ошибки в развёртках. Рассуждения детей при выполнении пунктов а) и б) могут быть следующими:

Из всех развёрток по форме неправильная только одна № 2, значит, её рассматривал Женя. Правильная развёртка тоже

одна – это № 4, значит, это развёртка Маши. У развёртки № 1 неправильно нарисована грань , если её заменить на , развёртка станет правильной, значит, её рассматривал Саша. В развёртке № 5 неверная грань , она должна быть такая . Эту ошибку заметила Даша.

Значит, оставшаяся развёртка была у Алисы. Эту развёртку можно исправить, если  заменить на .

Пункт в) предлагает ребятам самостоятельно исправить ошибки и сделать развёртки куба. Правильный вариант ответа такой:



Занятие 6. Задание 7

Цель. Проверить умение рассуждать, оформлять умозаключения в таблице, моделировать различные отношения в виде схем, используя отрезки, выбирать схемы, соответствующие условию задачи.

7 В пионерский лагерь приехали три друга: Миша, Володя и Олег. Миша старше Герасимова, Семёнов выше Олега, хотя и младше всех. Определи фамилии ребят, если фамилия третьего мальчика – Иванов.

В задаче требуется определить фамилии ребят: Миши, Володи и Олега. Для этого ученики самостоятельно выполняют три пункта: а) восстанавливают рассуждения, б) подчёркивают в тексте задачи нужную информацию, в) заполняют таблицу.

Восстанавливая рассуждения, дети самостоятельно делают вывод:

Миша старше Герасимова, значит, Миша не Герасимов, а так как Семёнов младше всех, значит, Миша и не Семёнов, тогда фамилия Миши Иванов.

Рассуждения оформляются в таблице.

Имена Фамилии	Миша	Володя	Олег
Иванов	+ (3)	- (8)	- (5)
Семёнов	- (2)	+ (9)	- (4)
Герасимов	- (1)	- (7)	+ (6)

После того как определилась фамилия Миши, советуем записать на доске: **Иванов Миша**.

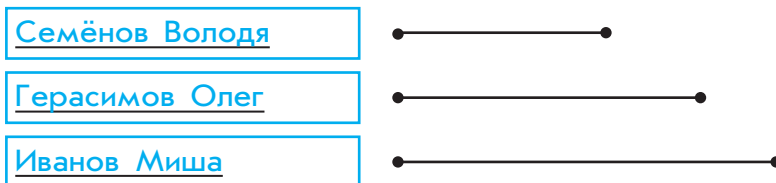
Теперь надо определить фамилии Олега и Володи. Выполнив пункт б), то есть подчеркнув в тексте задачи информацию «Семёнов выше Олега», ученики самостоятельно сделают вывод, что Олег не может быть Семёновым, значит, он Герасимов, а Семёнов – это фамилия Володи, и закончат заполнение таблицы.

Советуем на доске сделать ещё две записи:

Олег Герасимов

Володя Семёнов

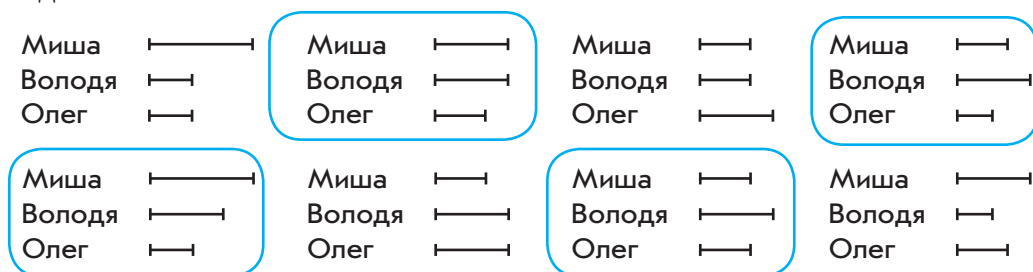
Ответы на вопросы г) и д) помогут ребятам записать имена мальчиков в виде схемы.



Выписанные на доске имя и фамилия каждого из друзей помогут ученикам ответить на вопрос е) и выполнить пункт з). Так как по условию «Семёнов (Володя) выше Олега (Герасимова)», то Володя выше Герасимова. А значит, мальчик на рисунке, который ниже Володи, – это Олег, а оставшийся мальчик – это Миша. Однако о росте Миши ничего в задаче не сказано, а из того, что «Миша старше Герасимова», вовсе не следует, что Миша выше. Поэтому Миша может быть выше, чем Володя (как на рисунке), а может быть и одного роста с Володей или ниже его.

На вопрос и) ученики могут ответить самостоятельно (ответ: нет), но результаты самостоятельной работы советуем обязательно обсудить с детьми и прийти к выводу, что возраст и рост – разные характеристики и они могут не зависеть друг от друга. Например, Семёнов выше Олега, хотя и младше всех. Пример из задачи желательно дополнить примерами из опыта детей.

Пункт к) проверяет, понятно ли ученикам, что про рост Миши ничего в задаче не сказано и он может быть различным. В пункте к) надо обвести 4 схемы, соответствующие условию задачи.



Пункт л) дополняет пункт к). Для выполнения пункта л) важно сравнить обведённые в пункте к) варианты, выяснить, чем они отличаются, и найти недостающий вариант.



Хорошо бы провести обобщение этих заданий на прямой, предложить ребятам отметить на прямой рост Миши, если рост Олега и Володи отмечен соответственно отрезками АВ и АС. Возможны 5 вариантов М1–М5.



Ответ: Миша Иванов, Володя Семёнов, Олег Герасимов.

Рекомендуем учителю первые три задания к задаче 6 выполнить на занятии 4.

Занятие 7. Задание 8








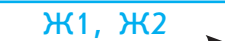



Цель. Проверить умения решать и оформлять задачи на перевозки.

С различными задачами на перевозки ученики уже встречались в 1–3 классах, поэтому дети знакомы и с правилами оформления решения этих задач, и с некоторыми приёмами их решения.

8 В давние времена три супружеские пары решили посетить сказочный замок, в который можно было попасть только на ковре-самолёте. Как всем семействам переправиться в замок, если строгие правила того времени не позволяли замужней женщине находиться в обществе мужчин без её мужа, а ковёр-самолёт выдерживал только двух людей и не летал без пассажиров?

Сюжеты *заданий 8 и 9* в 4 классе отличаются от сюжетов предшествующих задач на перевозки, но способы действий остаются прежними. Особенно детям нравится то, что эти задачи можно инсценировать и решать коллективно. Учитель должен понимать, что при решении задач на перевозки важно, чтобы дети поняли те условия перевозки, которые нельзя нарушать.

Пункт а) проверяет, понятно ли ученикам то условие, которое надо выполнять при решении задачи. Поэтому это задание детям лучше выполнить самостоятельно, а потом обсудить его. (Ответ: в обоих случаях условие задачи нарушается, так как в первом случае Ж2 справа без своего мужа, в обществе мужчины М3, а во втором случае Ж2, переправившись, тоже окажется в обществе мужчины М1, без своего мужа.) Выход из этой ситуации – посадить на ковёр-самолёт пару. Приведём один из возможных вариантов переправы.

1) Ж2, М2, Ж3, М3	Ж1, М1 	
2) Ж2, М2, Ж3, М3	М1 	Ж1
3) М1, М2, М3	Ж2, Ж3 	Ж1
4) М1, М2, М3	Ж1 	Ж2, Ж3
5) М1, Ж1	М2, М3 	Ж2, Ж3
6) М1, Ж1	М2, Ж2 	М3, Ж3
7) Ж1, Ж2	М1, М2 	М3, Ж3
8) Ж1, Ж2	Ж3 	М1, М2, М3
9) Ж3	Ж1, Ж2 	М1, М2, М3
10) Ж3	М3 	М1, Ж1, М2, Ж2
11)	М3, Ж3 	М1, Ж1, М2, Ж2

Занятие 8. Задание 9

Цель. Проверить умения решать и оформлять задачи на перевозки.

9

Полюбила княжеская дочь кузнеца, и решили они сбежать от отцовского гнева. Изловили беглецов слуги князевы и заточили в башне со служанкой. В башне в это время велось строительство. Строительные материалы поднимались в корзинах, прикреплённых к блоку. Спуск будет плавным, если разница в весе между корзинами составляет не более 10 кг. Масса кузнеца – 90 кг, невесты – 50 кг, служанки – 40 кг. В башне имеется цепь

весом 30 кг, которую можно положить в корзину. Как всем выбраться из башни?

Существенным для решения задачи является направление движения и плавное перемещение корзин (вверх и вниз), которое обеспечивается блоком и разностью масс не более 10 кг между левой и правой корзинами.

Для организации работы с задачей в классе советуем наглядно продемонстрировать ребятам устройство блочной системы и проиграть (проговорить) с детьми ситуацию по спасению беглецов из башни.

Для этого советуем обсудить с детьми, какие возможны комбинации для спуска с разницей в 10 кг. Служанка и цепь (40 кг и 30 кг), служанка и невеста (40 кг и 50 кг), кузнец и невеста с цепью (90 кг и 50 кг + 30 кг).

Итогом этой работы является разработанный линейный алгоритм, записанный в виде последовательности схем. С правилами записи алгоритма перемещений в задачах на перевозки ученики знакомы. Записываем каждого героя задачи только в одном месте (в корзине, в башне или на свободе). Начинаем запись действия с корзинок, а затем указываем, где находятся остальные герои в момент перевозки.

Вариант заполнения схемы алгоритма спасения приведён на с. 126–127 данного пособия.

Советуем сопроводить заполнение схемы устными комментариями каждого действия. Например:

1. В правой корзине спускаем вниз цепь массой 30 кг, поэтому пустая корзина слева поднимается вверх.

2. В эту пустую корзину слева садится служанка (40 кг), поэтому цепь (30 кг) отправляется вверх. Разница между массой служанки и массой цепи 10 кг ($40 - 30 = 10$).

3. Цепь остаётся наверху. Вместо неё в правую корзину садится невеста (50 кг), поэтому корзина со служанкой (40 кг) поднимается вверх.

4. Служанка остаётся наверху, а цепь снова отправляется вниз, а пустая правая корзина поднимается вверх. Невеста остаётся внизу.

5. Внизу в левую корзину с цепью садится невеста (50 кг + 30 кг), а наверху в пустую правую корзину забирается кузнец (90 кг), $90 - (50 + 30) = 10$.

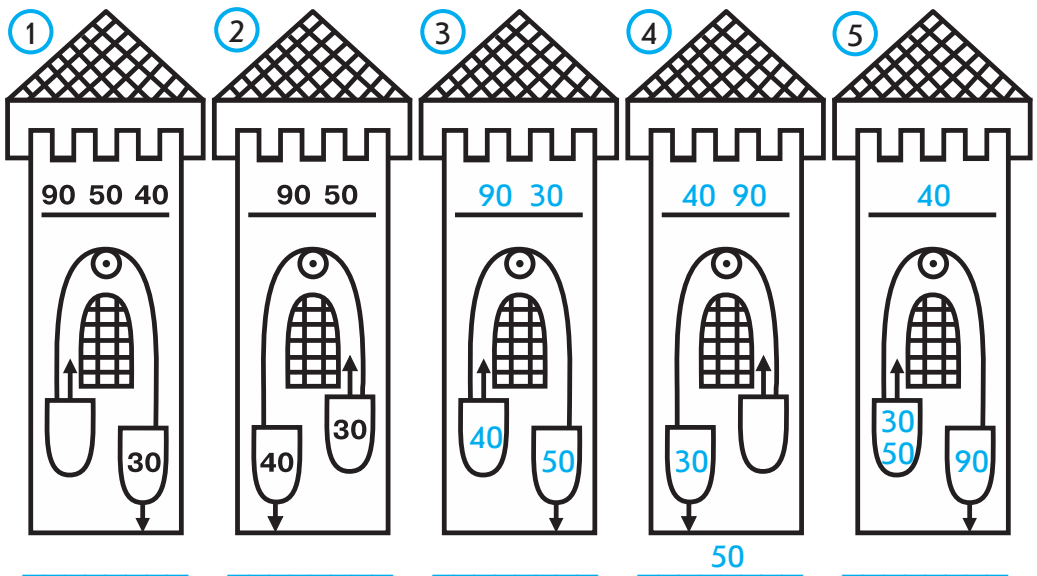
6. Невеста высаживается наверху, кузнец – внизу, а цепь отправляется вниз в левой корзине.

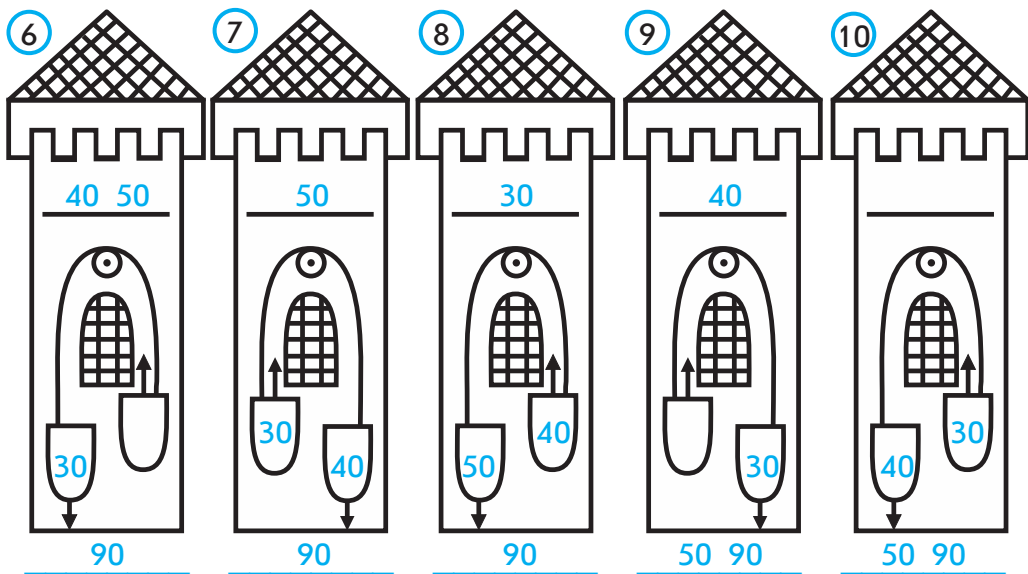
7. В пустую корзину садится служанка (40 кг), в левой корзине по-прежнему цепь (30 кг), поэтому корзина со служанкой движется вниз, а корзина с цепью – наверх. Кузнец внизу, невеста наверху.

8. Наверху цепь вынимается, невеста (50 кг) садится в эту корзину, в корзине справа остаётся служанка (40 кг). Поэтому невеста спускается вниз, служанка поднимается наверх. Цепь остаётся наверху, кузнец – внизу.

9. Служанка выходит наверху, невеста – внизу. Вниз отправляется цепь. Левая корзина пуста, поэтому она поднимается наверх.

10. В пустую корзину садится служанка (40 кг) и спускается вниз. Корзина с цепью (30 кг) поднимается наверх. Разница в массе $40 - 30 = 10$ (кг).





В конце решения задачи полезно ответить на вопрос: *А где окажется цепь, когда все беглецы будут уже внизу?*
 Ответ: в последнем действии корзина с цепью поднимается наверх, но когда вторая корзина освободится, цепь не будет висеть в воздухе и быстро спустится вниз.

Занятие 9. Задание 10

Цель. Проверить умение анализировать текст, находить в нём существенную информацию для ответа на вопрос задачи, строить предположения и делать выводы. Опираясь на данные в условии, выдвигать и проверять гипотезы, решать и оформлять в таблице исследовательские логические задачи.

10 Князь Владимир призвал к себе трёх богатырей.

– Кто из вас поймал Соловья-разбойника?

– Негоже хвастать, – сказал Илья Муромец, – поэтому мы решили, что каждый из нас будет трижды речь держать. Два раза скажет правду, а единожды слукавит. После этого сам решай, кто поймал Соловья-разбойника.

– Это сделал Алёша Попович, – сказал Добрыня Никитич.

– Это сделал не я, – добавил Илья Муромец.

– Я давно хотел совершить подвиг, – признался Алёша Попович.

– Много на Руси храбрых воинов, – заметил Добрыня.

– Я был в это время в другом месте, – отметил Илья Муромец.

– Это не я сделал, – сказал Алёша Попович.

– Я знаю, где жил Соловей-разбойник, – сообщил Добрыня Никитич.

– Это сделал Алёша Попович, – утверждал Илья Муромец.

– Илья в это время был в другом месте, – заметил Алёша Попович.

– Трудна задача, но попробую её решить, – молвил князь Владимир.

Кто же поймал Соловья-разбойника?




С задачами, аналогичными № 10, ученики встречались в Тетради «Учимся решать логические задачи» для 1–2 классов (№ 34, № 39) и в одноимённой Тетради для 3 класса (№ 12, 14, 18, 20, 22, 23, 29, 30, 31, 34). Данные задачи можно классифицировать как исследовательские, так как в них используется приём выдвижения и проверки гипотез, наиболее характерный для исследовательской деятельности. Для решения таких задач во втором классе ученики пользовались рассуждениями. В третьем классе они познакомились с табличным способом оформления результатов анализа различных гипотез. Особенности этого вида задач подробно описываются в методических рекомендациях к Тетради 3 класса.

Герои сказочной истории известны ребятам, но в любом случае советуем показать детям на занятии репродукцию картины Васнецова «Три богатыря» и уточнить имя каждого из богатырей.

Работа с задачей организуется по плану.

1. Сначала в таблицу записываются высказывания богатырей. Затем каждое высказывание оценивается с точки зрения гипотезы (например, предположим, что Соловья-разбойника убил Добрыня Никитич, или Илья Муромец, или Алёша Попович). Если предположение истинно, ставим плюс +, если предположение ложно, ставим минус -. В отличие от задач этого вида, решаемых в 3 классе, где высказывания можно было оценить однозначно, в данной задаче это не всегда можно сделать. Например, первое высказывание Добрыни Никитича, «Это сделал Алёша Попович», можно оценить однозначно, то есть в столбцах «Добрыня Никитич» и «Илья Муромец» ставим - (минус), а в столбце «Алёша Попович» ставим + (плюс). Для того чтобы ученики поняли возможность неоднозначной оценки высказывания, в таблице заполнены строки с высказываниями Добрыни Никитича.

При заполнении таблицы высказываниями богатырей дети могут работать как индивидуально, так и коллективно. А вот при оценке высказываний богатырей мнения ребят могут разделиться, поэтому советуем обсудить предложения детей в процессе заполнения таблицы. Например, некоторые дети считают, что высказывание «Много на Руси славных воинов» позволяет оценить как истину предположение о том, что поймать Соловья-разбойника мог и Добрыня Никитич, и Илья Муромец, и Алёша Попович, так как каждый богатырь мог совершить этот подвиг. Другие дети предлагают поставить минусы у всех, так как никаких утверждений о том, кто это сделал, нет. В результате обсуждения выясняется, что можно поставить только знак вопроса, так как по этому высказыванию нельзя однозначно оценить, кто мог поймать Соловья-разбойника. Приведём окончательный вид таблицы.

Предположим, что Соловья поймал Высказывания богатырей		1) Добрыня Никитич	2) Илья Муромец	3) Алёша Попович
		 Добрыня Никитич	1. Это сделал Алёша Попович.	—
2. Много на Руси храбрых воинов.	?		?	?
3. Я знаю, где жил Соловей-разбойник.	?		?	?
 Илья Муромец	1. Это сделал не я.	+	—	+
	2. Я был в это время в другом месте.	+	—	+
	3. Это сделал Алёша Попович.	—	—	+
 Алёша Попович	1. Я давно хотел совершить подвиг.	?	?	?
	2. Это не я сделал.	+	+	—
	3. Илья в это время был в другом месте.	+	—	+

2. Заполненная таблица анализируется, и выбираются высказывания, которые можно оценить однозначно. Из таблицы видно, что однозначно высказался только Илья Муромец.

3. Для ответа на пункт в) ученики обращаются к условию задачи. Советуем предложить ребятам подчеркнуть в условии задачи слова, которые помогут проанализировать результаты заполнения таблицы. Это слова Ильи Муромца, который говорит: «...каждый из нас будет трижды речь держать. Два раза скажет правду, а единожды слукавит». Смысл слова «слукавит» можно пояснить так: высказывание будет ложным или неопределённым, т. е. тот, кто высказывается, схитрит. По этому критерию подходит только одно первое предположение, что Соловья поймал Добрыня Никитич. Такой вариант только

один (он выделен жёлтым цветом в таблице). Этот вариант не должен противоречить высказываниям других богатырей. Советуем проверить это с ребятами по таблице.

После проведённого анализа ребята формулируют ответ задачи: Соловья-разбойника поймал Добрыня Никитич.

Раздел 2. Задачи на переливание

Это логические задачи, в которых требуется отмерить заданное количество жидкости с помощью двух или более пустых сосудов. Цель занятий по решению задач на переливание – научить детей планировать последовательность действий по достижению цели, наглядно представлять и описывать её в различных видах (словесном, схематическом, табличном), анализировать, находить лишние, нерациональные действия, перекодировать описание процесса переливаний из одного вида в другой.

Занятие 10. Задание 11

Цель. Познакомить детей с задачами на переливание, графическим, словесным и словесно-графическими способами описания процессов переливаний.

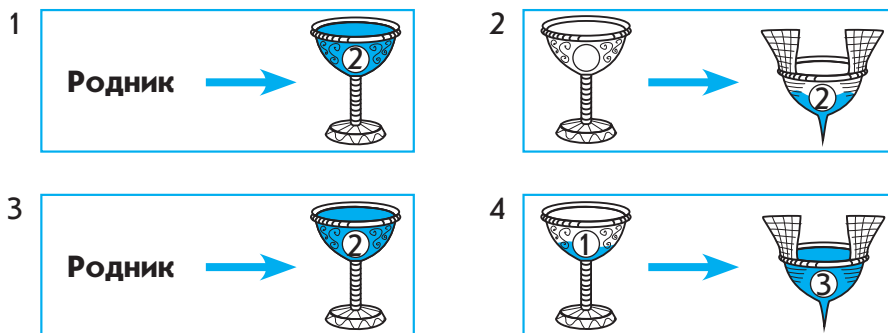
11 Алёша Попович нашёл родник. Как ему отмерить один литр ключевой воды для целебного снадобья, если у него есть двухлитровый кубок и шлем, вмещающий 3 литра?

При решении задачи ученики знакомятся с различными способами оформления стратегии переливания. Самым доступным для младших школьников способом оформления является рисунок, который они могут самостоятельно прокомментировать.

План действий Алёши Поповича:

1. Сначала из родника Алёша налил полный кубок.
2. Затем перелил содержимое в шлем.

3. Затем снова налил полный кубок.
 4. Дополнил до краёв шлем.
- В результате в кубке остался 1 л воды.



Пользуясь графическим и словесным планами, ученики самостоятельно заполняют таблицу (голубым цветом в методических рекомендациях показано то, что должны сделать ученики). Советуем детям заполнять тетрадь простым карандашом, так как результаты их самостоятельной работы могут быть как верными, так и неверными. В последнем случае после обсуждения они могут внести исправления.

№	Переливания	Кубок	Шлем
1	Родник → кубок	2	0
2	Кубок → шлем	0	2
3	Родник → кубок	2	2
4	Кубок → шлем	1	3

Дополнительные вопросы направляют внимание детей на анализ решения. Сколько переливаний получилось у Маши? (4). В каком сосуде получился 1 литр воды? (В кубке.)

Аналогичные действия ученики выполняют по отношению к способу, предложенному Мишей:

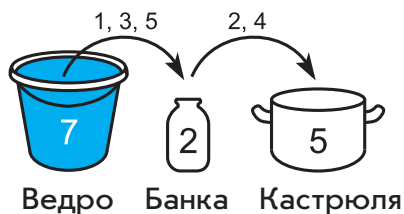
- 1) комментируют рисунок,
- 2) заканчивают заполнение таблицы,
- 3) отвечают на дополнительные вопросы е), ж), з).

Занятие 11. Задание 12

Цель. Учиться решать задачи на переливание, описывать процесс переливаний графическим и табличным способами.

12 Бабушка надоила 7 литров молока. Как Оле отмерить для каши ровно один литр молока, если есть пятилитровая кастрюля и двухлитровая банка?

Для анализа решения задачи предлагается схема переливаний с номерами выполняемых действий:



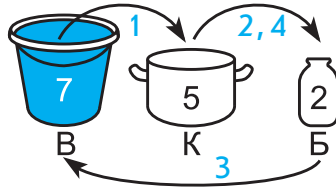
Ориентируясь на эти действия, ученики заполняют таблицу способа переливания, который предложила Оля, и отвечают на вопрос б). Заполненная таблица имеет вид:

№	Переливания	Ведро, 7 л	Банка, 2 л	Кастрюля, 5 л
1	Ведро → банка	5	2	0
2	Банка → кастрюля	5	0	2
3	Ведро → банка	3	2	2
4	Банка → кастрюля	3	0	4
5	Ведро → банка	1	2	4

Постарайтесь организовать работу так, чтобы дети сначала заполнили таблицу самостоятельно, а потом обсудили и скорректировали её.

Переход к другому способу решения (способ бабушки) начинается также с анализа схемы переливаний (коллективная работа), когда выявляются сходства и различия одного и другого

способов. Завершается анализ указанием последовательности действий и записи их номеров на схеме (пункт г)). Правильный вариант такой:



Указывая номера действий, дети мысленно проводят переливания, а затем записывают план действий в виде линейного алгоритма в табличной форме.

Способ бабушки

№	Переливания	Ведро, 7 л	Банка, 2 л	Кастрюля, 5 л
1	Ведро → кастрюля	2	5	0
2	Кастрюля → банка	2	3	2
3	Банка → ведро	4	3	0
4	Кастрюля → банка	4	1	2

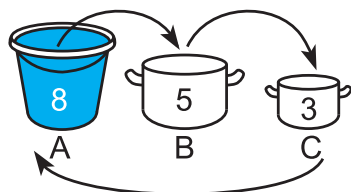
В конце сравниваются оба способа, и выясняется, кто быстрее получит один литр, Оля или бабушка. (Бабушка.)

Занятие 12. Задание 13

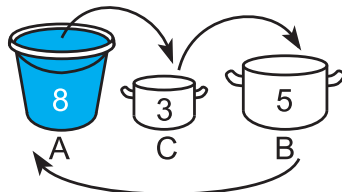
Цель. Учиться решать задачи на переливание, анализировать графические модели, разные способы решения с целью определения оптимального.

- 13** В походе в большом восьмилитровом котелке ребята приготовили компот и решили поделить его поровну на два дня. Как разделить компот на две равные части, если имеются только две пустые кастрюли: 3-литровая и 5-литровая?

Пункт а) направлен на перекодирование словесного описания способов действий по решению задачи в графический.



Девочки



Мальчики

При заполнении таблиц в пункте б) обратите внимание на то, что строк дано специально больше, чтобы дети ориентировались на план решения, а не на количество строк.

Способ девочек

№	Ход	А-8	В-5	С-3
1	а – в	3	5	0
2	в – с	3	2	3
3	с – а	6	2	0
4	в – с	6	0	2
5	а – в	1	5	2
6	в – с	1	4	3
7	с – а	4	4	0
8				

Способ мальчиков

№	Ход	А-8	В-5	С-3
1	а – с	5	0	3
2	с – в	5	3	0
3	а – с	2	3	3
4	с – в	2	5	1
5	в – а	7	0	1
6	с – в	7	1	0
7	а – с	4	1	3
8	с – в	4	4	0

После заполнения таблиц советуем обсудить с учениками ответы на вопросы:

в) Чьё решение лучше? (Девочек.)? Почему? (Оно короче.)

г) Какие объёмы компота были отмерены в процессе переливаний по плану девочек? (3, 5, 2, 6, 1, 4)

д) Какие объёмы компота были отмерены в процессе переливаний по плану мальчиков? (5, 3, 2, 1, 7, 4)

е) За какое количество переливаний по плану девочек можно отмерить 1 литр? (За 5.)

ж) По плану мальчиков? (За 4.)

з) Запиши в таблице, какое минимальное число переливаний требуется, чтобы отмерить 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7 литров по плану девочек и по плану мальчиков.

Количество переливаний (л) \ Объём	1	2	3	4	5	6	7
По плану девочек	5	2	1	6	1	3	–
По плану мальчиков	4	3	1	7	1	–	5

Для особо интересующихся ребят можно предложить ответить на вопрос: *Можно ли получить способом девочек 7 л, способом мальчиков 6 л, если продолжить эти решения?* (Можно.) Такое продолжение поможет перейти к важному обобщению: с помощью мерок 5 и 3 можно получить все целые объёмы жидкости от 1 до 8 ($8 = 5 + 3$).

Занятие 13. Задание 14

Цель. Учиться решать задачи на переливание, восстанавливать решения по плану действий или по результатам переливаний, находить нерациональные действия в решениях.

14 К приезду двух любимых дочек с внуками дед сварил два бочонка кваса – по 5 и 9 литров. Во время отдыха на даче из девятилитрового бочонка выпили четыре литра кваса, а из пятилитрового – два литра. Оставшийся квас дед решил дать в гостинец семьям дочерей. Как разделить квас поровну, если имеется ещё пустой двухлитровый ковш?

1-й способ

№	Ход	А-9	В-5	С-2
1	В-С	5	1	2
2	С-А	7	1	0
3	В-С	7	0	1
4	А-В	2	5	1
5	В-С	2	4	2
6	С-А	4	4	0

2-й способ

№	Ход	А-9	В-5	С-2
1	А-С	3	3	2
2	С-В	3	5	0
3	В-А	8	0	0
4	А-С	6	0	2
5	С-В	6	2	0
6	А-С	4	2	2
7	С-В	4	4	0

Ученики заканчивают заполнение двух таблиц, затем анализируют решения, записанные в одной и другой таблицах.

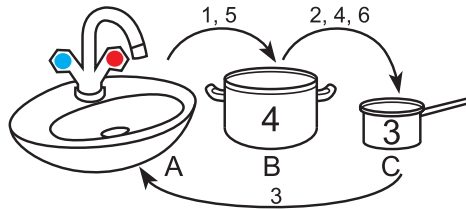
При анализе решений выясняется, в каком способе есть лишние, нерациональные действия (во 2-м способе), какие это действия (1 и 2). Предлагается составить свой, самый короткий, способ решения задачи и записать его в таблицу. Этот способ будет повторять второй без лишних, нерациональных действий.

№	Переливание	А-9	В-5	С-2
1	В-А	8	0	0
2	А-С	6	0	2
3	С-В	6	2	0
4	А-С	4	2	2
5	С-В	4	4	0

Занятие 14. Задание 15

Цель. Учиться решать задачи на переливание, анализировать графические модели, описывать процесс переливания в табличном виде (краткая форма), находить нерациональные действия и определять оптимальные решения.

- 15** Братья Юра и Сергей сами варили маме на 8 Марта её любимые спагетти. Чтобы не получилось как в рассказе Николая Носова «Мишкина каша», ребята решили строго следовать рецепту. По рецепту для приготовления спагетти требуется 2 литра холодной воды, но у мальчиков есть только четырёхлитровая кастрюля и трёхлитровый ковш. Как отмерить 2 литра с помощью кастрюли и ковша?

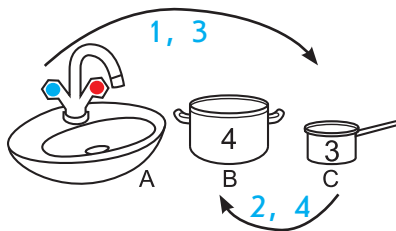


Методика работы с **заданием 15** аналогична методике работы с **заданием 12**: анализ схемы, на которой указана последовательность переливаний, комментирование схемы (её словесное описание), заполнение таблицы.

Способ Сергея

№ переливания	1	2	3	4	5	6
Сосуды						
Кастрюля (4 литра)	4	1	1	0	4	2
Ковш (3 литра)	0	3	0	1	1	3

Затем ученики расставляют на схеме последовательность переливаний другим способом (их делал Юра) и заполняют таблицу.



Сосуды	№ переливания					
	1	2	3	4		
Кастрюля (4 литра)	0	3	3	4		
Ковш (3 литра)	3	0	3	2		

В пункте г) предлагается восстановить и проанализировать ещё два способа решения этой задачи.

3-й способ

№	Ход	В-4	С-3
1	А-В	4	0
2	В-С	1	3
3	В-А	0	3
4	С-В	3	0
5	А-С	3	3
6	С-В	4	2

4-й способ

№	Ход	В-4	С-3
1	А-В	4	0
2	А-С	4	3
3	В-А	0	3
4	С-В	3	0
5	А-С	3	3
6	С-В	4	2

Далее выясняем, какие действия в 3-м и 4-м способах лишние (1 и 2); сколько всего различных способов решения, если не учитывать нерациональные переливания (всего два способа, так как способы 3 и 4 без первых двух действий полностью совпадают со способом Юры).

Занятие 15. Задание 16

Цель. Учиться решать задачи на переливание, работать по плану, описывать процесс переливания в виде числовых выражений, соотносить разные способы описания одного и того же решения.

16 Для конкурса «Юный изобретатель» ребята изготовили автоматическую ванну, которая имеет две кнопки: «Налить 5 литров» и «Слить 3 литра», с помощью которых регулируется количество воды в ванне. Как налить в ванну 6 литров воды?

Пункт а) предлагает восстановить решения ребят и заполнить таблицы.

Аня			Саша			Илья		
№	Кнопка	Ванна	№	Кнопка	Ванна	№	Кнопка	Ванна
1	+5	5	1	+5	5	1	+5	5
2	+5	10	2	+5	10	2	-3	2
3	+5	15	3	-3	7	3	+5	7
4	-3	12	4	+5	12	4	-3	4
5	-3	9	5	-3	9	5	+5	9
6	-3	6	6	-3	6	6	-3	6

Пункт б) направлен на установление соответствия между табличными и арифметическими способами решения задачи. Ученики находят значения выражений и подписывают имена ребят, чьи способы решения можно было бы записать этими выражениями.

$$5 + 5 + 5 - 3 - 3 - 3 = \underline{6} \text{ (Аня)}$$

$$5 - 3 + 5 - 3 + 5 - 3 = \underline{6} \text{ (Илья)}$$

$$5 + 5 - 3 + 5 - 3 - 3 = \underline{6} \text{ (Саша)}$$

В пункте в) предлагается записать свой, отличный от предложенных, способ решения задачи в виде выражения. Это может быть такое равенство $\underline{5 - 3 + 5 + 5 - 3 - 3 = 6}$.

Занятие 16. Задание 17

Цель. Учиться решать задачи на переливание, описывать план решения в графическом виде, анализировать результаты переливаний в сводной таблице.

17 Завхоз выдал двум рабочим 10 литров керосина. Как им разделить керосин поровну, если у них есть 7-литровое ведро и 3-литровая банка?

Ученики самостоятельно заполняют таблицы в Тетради. Затем обсуждают и сравнивают способы решения и делают вывод, какой способ лучше.

1-й способ

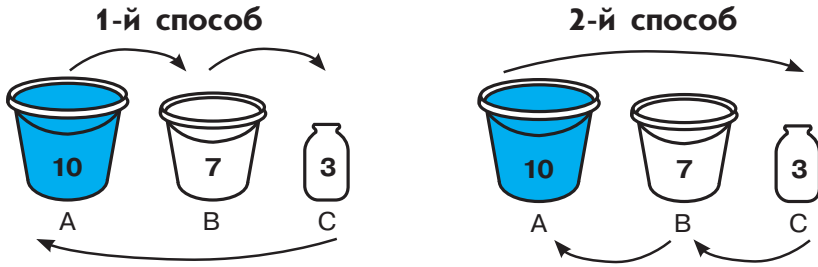
№	Ход	A-10	B-7	C-3
1	A-B	3	7	0
2	B-C	3	4	3
3	C-A	6	4	0
4	B-C	6	1	3
5	C-A	9	1	0
6	B-C	9	0	1
7	A-B	2	7	1
8	B-C	2	5	3
9	C-A	5	5	0

2-й способ

№	Ход	A-10	B-7	C-3
1	A-C	7	0	3
2	C-B	7	3	0
3	A-C	4	3	3
4	C-B	4	6	0
5	A-C	1	6	3
6	C-B	1	7	2
7	B-A	8	0	2
8	C-B	8	2	0
9	A-C	5	2	3
10	C-B	5	5	0

Какой способ лучше? (Первый.) Почему? (Он короче.)

Затем преобразуют табличную форму оформления действий в схематическую, указывая каждое переливание, и отвечают на поставленные вопросы.



Какое минимальное число переливаний нужно выполнить, чтобы разделить 10 литров поровну? (9)

Какие промежуточные значения получились в решении первым способом? 3, 7, 4, 6, 1, 9, 2, 5

Вторым способом? 7, 3, 4, 6, 1, 2, 8, 5

Количество переливаний \ Объем (л)	Объем (л)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1-й способ	4	7	1	2	8	3	1	–	5
2-й способ	5	6	1	3	9	4	1	7	–

При составлении таблицы важно обсудить с ребятами, какой способ лучше для какого количества. Например, 1 литр быстрее отмерить первым способом, а 2 литра удобнее отмерять вторым способом и т. д.

Общий вывод: каждый способ хорош для определённых количеств.

Раздел 3. Задачи на составление вопросов (про честных и лжецов)

В 4 классе рассматривается новый вид логических задач, в которых требуется придумать вопрос, с помощью ответов на который можно было бы установить требуемую информацию. Все эти задачи отличаются от рассматриваемых ранее, во-первых, тем, что раньше требовалось установить нужную информацию, опираясь на данные в условии, а здесь требуется придумать вопрос, который помог бы найти эту информацию

(это эвристический момент), а во-вторых, тем, что опираясь на придуманный вопрос и прогнозируемые ответы, необходимо разработать разветвляющийся алгоритм (алгоритмический момент) установления требуемой информации. Таким образом, задачи включают в себя три составляющие: логическую, эвристическую, алгоритмическую.

Знакомство с блок-схемами начинается при решении задач про честных и лжецов и продолжается при решении задач на взвешивание.

Занятие 17. Задание 18

Цель. Учиться анализировать данные таблицы, делать выводы, выбирать подходящие вопросы, составлять разветвляющийся алгоритм решения задачи.

18 Одноклассники Вова, Федя и Вадим играют в игру «Правда – ложь». Вова задаёт вопросы, а мальчики отвечают. По условию игры один говорит правду, а другой – неправду, а Вова должен узнать, кто из них врёт.

Первое задание лучше начать с совместного анализа таблицы, которую советуем вынести на доску (можно интерактивную, воспользовавшись электронно-дидактическим материалом к тетради).

Вопросы Вовы	Ответы	
	Федя	Вадим
1. Ты говоришь неправду?	Нет	Нет
2. Вадим говорит правду?	Нет	Да
3. Федя говорит правду?	Да	Нет
4. Кто из вас говорит правду?	Я	Я
5. Ты мальчик?	Нет	Да
6. Тебя зовут Вадим?	Да	Да

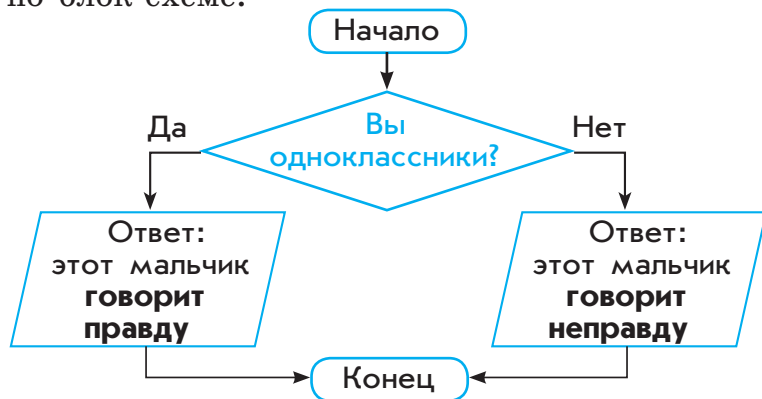
Данную ситуацию можно инсценировать для наглядности. Выбрать из учеников трёх мальчиков и предложить им прочитать вопросы и ответы таблицы по ролям и, анализируя каждую ситуацию, обсудить, помогают ли ответы определить, кто говорит правду, а кто нет. Результатом выполнения анализа будет ответ на пункт б). Запиши номера вопросов и ответов, по которым можно определить, кто говорит правду (это вопрос 5). Важно отметить, что вопрос 6, несмотря на то что имеет одинаковые ответы, тоже может помочь узнать, кто говорит правду, при условии что Вова знает, кто из ребят Федя, а кто Вадим (а это ему должно быть известно, так как они одноклассники).

Пункт в) целесообразно дать для самостоятельной работы. Ребята могут рассуждать аналогично и придумать ещё свои вопросы, по ответам на которые можно узнать, кто говорит правду, а кто нет.

Например: *Ты девочка? Пять больше восьми? Вы одноклассники?*

Пункт г) лучше выполнить вместе, блок-схемы вынести на доску, так как ребята впервые встречаются с ними в этой тетради. Рассмотреть структуру блок-схемы, каждый блок, определить их назначение.

Советуем коллективно обсудить и записать в блок-схему вопрос, на который мальчик, говорящий правду, ответит «да», а мальчик, говорящий неправду, ответит «нет», и проанализировать эту ситуацию. Можно предложить ребятам составить рассказ по блок-схеме.



Занятие 18. Задания 19–20

Цель. Учиться решать логические задачи на составление вопросов, анализировать вопросы и ответы, подбирать вопросы по заданному условию, делать выводы.

19 Илья всегда говорит правду, но, когда ему задали дважды один и тот же вопрос, он дал на него разные ответы. Какой это мог быть вопрос?

Задача предлагает задуматься о том, что на один и тот же вопрос могут быть разные честные ответы. Эта мысль важна для решения задач данного типа. Для анализа ситуации предлагается ответить на следующие вопросы дважды и записать ответы, выполнив пункт а).

1. Тебя зовут Илья? Да.

2. Тебя зовут Илья? Да.

1. Ты иногда врёшь? Нет.

2. Ты иногда врёшь? Нет.

1. Я тебя уже спрашивал? Нет.

2. Я тебя уже спрашивал? Да.

1. Это первый вопрос? Да.

2. Это первый вопрос? Нет.

Выполнив задание, важно выяснить, на какие вопросы можно честно ответить по-разному. Почему получаются разные ответы? (Потому что условия, в которых задаются вопросы, изменились.) Какое условие меняется в нашей задаче? (Порядок следования вопроса: сначала вопрос задаётся впервые, а затем второй раз. Это условие и надо использовать в формулировке вопроса, чтобы, в отличие от ситуации, менялся и ответ.) После такого анализа ребята смогут самостоятельно выполнить пункт б).

Запиши ещё вопрос, на который Илья даст разные ответы. Это могут быть такие вопросы:

Это второй вопрос? (Нет/да.) Я тебя ещё не спрашивал? (Да/нет.) и т. д. Часто ребята предлагают вопрос: *Сколько времени?* Действительно, время – это условие, которое меняется в задаче. Этот вопрос может решить задачу, если у Ильи есть часы и он ответит по-разному. Но если у него нет возможности точно определить время, то ответы могут быть и одинаковыми («Не знаю»). Так как о наличии у Ильи часов и возможности точно определить время в задаче ничего не известно, то о вопросе «Сколько времени?» нельзя однозначно сказать, что он решает задачу, но рассмотреть его с детьми и сделать этот вывод важно.

20

Путешественник оказался на острове, где жили два племени. В одном племени всегда говорили правду, а в другом – только ложь. Путешественник взял в проводники местного жителя. На прогулке путешественник попросил проводника спросить встреченного аборигена, из какого он племени. Проводник перевёл вопрос, выслушал ответ аборигена и сообщил путешественнику, что тот сказал, что он из племени лжецов. Из какого племени был проводник?

Сначала можно предложить детям самостоятельно ответить на вопрос пункта а) *Что ответил бы абориген на вопрос «Из какого ты племени?»*, если бы: 1) абориген был честным, 2) абориген был лжецом? И установить, что в любом случае абориген ответит: **Я честный.**

Затем выполнить пункт б) и записать на рисунке в рамке ответ аборигена.

Тогда картина всей ситуации станет ясной: на вопрос проводника абориген ответил: «Я честный», а проводник изменил эти слова на «Он лжец», значит, проводник был **ЛЖЕЦ**.

Хорошо бы после решения задачи поинтересоваться у детей, можно ли сказать, кем был абориген? (Нет, но это и неважно, так как мы всё равно можем точно утверждать, что он ответит.)



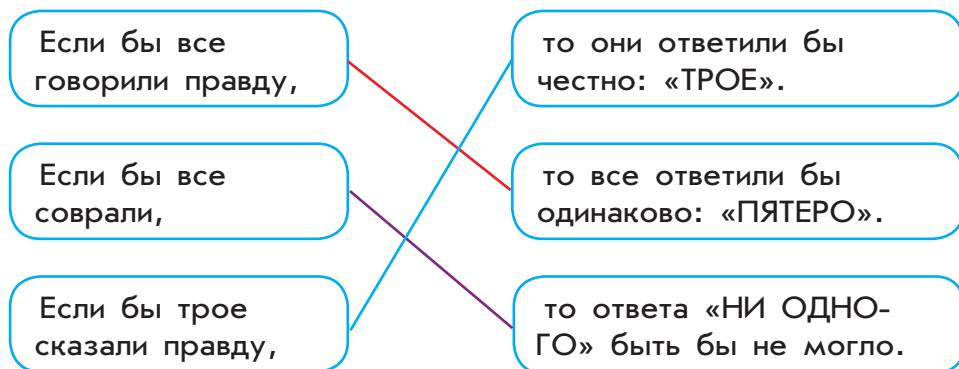
Вывод о том, что все – и честные, и лжецы – про себя говорят, что они честные, очень важен: он будет использоваться при решении других задач!

Занятие 19. Задание 21

Цель. Учиться решать логические задачи на составление вопросов, выдвигать и анализировать гипотезы, делать выводы.

21 В детском лагере во время тихого часа в комнате, где было пять мальчиков, возник спор. Олег утверждал, что говорить только правду очень трудно, практически невозможно, а Сергей – что всегда говорить только неправду ещё сложнее. Тогда ребята решили провести эксперимент. Они разделились на тех, кто будет до ужина говорить только правду, и тех, кто только неправду. Воспитатель прознала про такой уговор, спросила ребят: «Сколько среди вас честных?» – и получила следующие ответы: «Один», «Двое», «Трое», «Четверо», «Ни одного». Сколько же мальчиков по уговору должны до ужина говорить только правду?

Сначала можно предложить ребятам выполнить самостоятельно пункт а): соединить предположения воспитателя с её выводами.



Выполнение такого задания поможет ребятам самостоятельно сделать выводы из предположений в пункте б):

Если бы ДВОЕ сказали правду, то они честно ответили бы: «ДВОЕ».

Если бы ЧЕТВЕРО сказали правду, то они честно ответили бы: «ЧЕТВЕРО».

Если бы правду сказал только ОДИН, то его ответ был бы: «ОДИН».

Далее важно сравнить выводы с ответами ребят по условию задачи. Какая ситуация описана в условии? (Последняя: один честный мальчик.)

Пункт г) предлагает отметить на рисунке галочкой ребят, которые сказали неправду. Это должны быть все мальчики, кроме того, кто ответил: «ОДИН».

Завершая работу с задачей, важно выяснить, сколько всего предположений было проанализировано. (6)

Почему 6, если было 5 мальчиков? (Потому что честных могло быть 0, 1, 2, 3, 4 и 5, т. е. шесть вариантов.)

Эта задача продолжает формирование у детей умения решать логические задачи методом выдвижения и анализа гипотез.

Занятие 20. Задание 22


Цель. Учиться решать логические задачи на составление вопросов разными способами, на основе выдвижения и анализа всевозможных гипотез.

22 На дне рождения Вовы ребята играли в игру «Честный, лжец и шутник». Мальчики втайне от девочек распределили роли. Честный должен был говорить только правду, лжец – только ложь, а шутник – всё, что захочет. Девочки должны были угадать роли ребят, задав только один вопрос. Они спросили: «Кто в центре?» Первый ответил: «Он честный». Второй сказал: «Я шутник». А третий ответил: «Он лжец». Кто кем был?

Задачу можно начать с рассмотрения вариантов, кто из мальчиков кем мог быть. Сколько всего вариантов? (Шесть.)

Вынести все варианты на доску, можно интерактивную, воспользовавшись электронными приложениями к этой Тетради. Проанализировать каждое предположение устно, фиксируя результаты анализа знаками +, – у предположений.

Рассмотрим все возможные варианты ролей ребят.

№ варианта	Он честный. 	Я шутник. 	Он лжец. 	Итог
1	Честный –	Лжец	Шутник	–
2	Честный –	Шутник	Лжец	–
3	Лжец	Честный –	Шутник	–

4	Лжец	Шутник	Честный –	–
5	Шутник	Честный –	Лжец	–
6	Шутник	Лжец	Честный +	+

Можно предложить ребятам проанализировать каждый вариант. Например:

1. Если первый честный, то он не мог про второго сказать, что тот честный, значит, первое предположение неверно.

Если возникнут трудности, то можно предложить перейти к выполнению пункта а).

Рассуждения девочки Лизы:

① Первый не мог быть честным, так как он сказал, что второй – честный.

② Второй не может быть честным, так как он сказал про себя, что он шутник.

③ Значит, честный – третий, тогда по его словам мы можем определить, что в центре – лжец, а первый – шутник.

Рассуждения девочки Оли:

В центре мог быть либо честный, либо шутник, либо лжец.

① Предположим, что в центре – честный, тогда он ответил бы, что он честный, а мальчик в центре сказал, что он шутник, значит, он не честный.

② Предположим, что в центре – шутник, тогда кто-то из первого и третьего должен быть лжецом, а другой – честным. Честный должен был бы сказать про второго, что он шутник, но никто так не сказал, значит, второй не может быть шутником.

③ Значит, в центре – лжец. Тогда честный тот, кто сказал, что в центре лжец. Так сказал третий.

Значит, он честный, а оставшийся первый – шутник.

После восстановления рассуждений девочек ребятам будет легче проверить выдвинутые гипотезы, обосновать их истинность или ложность.

Пункты б) – г) можно предложить ребятам выполнить самостоятельно, а потом обсудить в классе.

Пункт г) направляет внимание детей на анализ способов рассуждений девочек. Это важные обобщения, которые ребята могут сделать самостоятельно.

б) Какая девочка рассуждала о том, кто стоит в центре?

Оля.

в) Какая девочка рассуждала о том, кто из ребят честный?

Лиза.

Выполняя пункт г), ребята должны будут дать ответ на вопрос задачи, при этом они могут опираться на собственные выводы или рассуждения девочек из тетради.

г) Какую роль играл первый мальчик? ШУТНИК. Второй? ЛЖЕЦ. Третий? ЧЕСТНЫЙ.

Занятие 21. Задание 23

Цель. Учиться решать логические задачи на составление вопросов, анализировать вопросы, возможные ответы на них и делать выводы по полученной информации, описывать процесс установления требуемой информации в виде блок-схемы.

23

В парке Максим увидел двух подруг.

– Девочки, можно с вами познакомиться? – спросил Макс.

– Нас зовут Аня и Оля, но мы общаемся только с умными ребятами. Если сможешь узнать, кто из нас Оля, а кто Аня, с помощью одного вопроса, тогда милости просим в нашу компанию, а если нет, извини... Но знай: на твой вопрос одна из нас скажет правду, а другая солжёт. Готов?

– О, я придумал подходящий вопрос, и не один, – сказал Макс.

Так они стали хорошими друзьями.

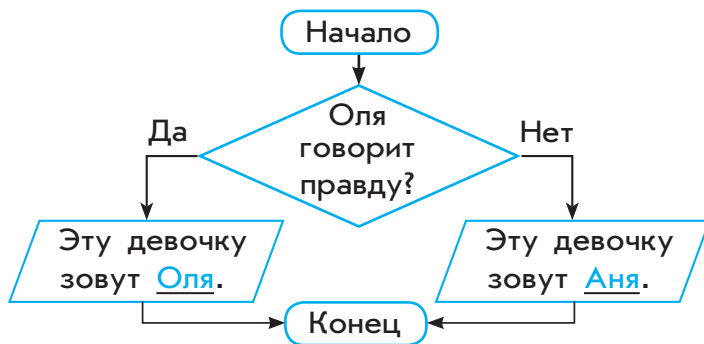
Пункт а) (Восстанови рассуждения Макса) можно предложить ребятам выполнить самостоятельно, а затем обсудить полученные выводы.

Можно спросить: «Оля говорит правду?» Если на этот вопрос будет отвечать Оля и она говорит правду, то она скажет: ДА, а если Оля шутит, то она всё равно скажет: ДА. Значит, неважно, говорит ли Оля правду или нет, на мой вопрос она в любом случае ответит: ДА.

Если отвечать будет Аня и она говорит правду, то она честно скажет: НЕТ, так как если одна говорит правду, то другая по условию должна говорить неправду.

Если Аня шутит, то Оля должна говорить правду, но Аня должна будет солгать и на мой вопрос ответит: НЕТ. Значит, и Аня в любом случае ответит: НЕТ.

Опираясь на рассуждения Макса, ребята могут самостоятельно записать выводы в блок-схему разветвлённого алгоритма решения задачи (пункт б)).

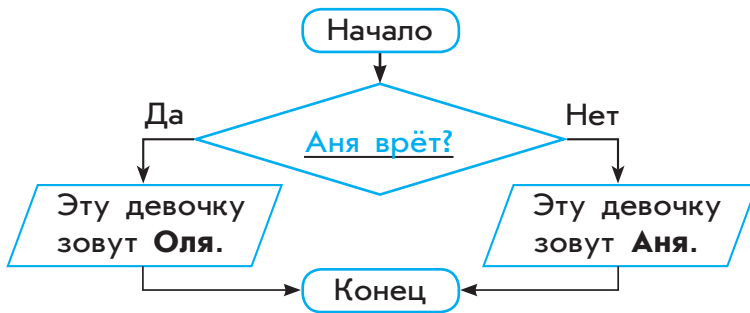


Пункт в) лучше выполнить вместе, так как очень важны рассуждения ребят при заполнении. Хорошо бы вынести таблицу на доску и рассмотреть ещё и дополнительные вопросы, которые предложат сами дети. Например:

Вопрос	Аня		Оля	
	врёт	не врёт	врёт	не врёт
Как тебя зовут?	Оля	Аня	Аня	Оля
Ты врешь?	Нет	Нет	Нет	Нет
Твоя подруга врёт?	Да	Да	Да	Да
Оля врёт?	Да	Да	Нет	Нет
Твоя подруга говорит правду?	Нет	Нет	Нет	Нет
Ты говоришь правду?	Да	Да	Да	Да
Как зовут твою подругу?	Аня	Оля	Оля	Аня
Врёт ли Аня?	Нет	Нет	Да	Да
Как бы ответила твоя подруга на мой вопрос о том, как её зовут?	Аня	Аня	Оля	Оля
Кто из вас говорит правду?	Я	Я	Я	Я
Как бы ответила твоя подруга на мой вопрос о том, лжёт ли она?	Да	Нет	Да	Нет
Как зовут девочку, которая врёт?	Оля	Оля	Аня	Аня
Как зовут девочку, которая говорит правду?	Аня	Аня	Оля	Оля

Жёлтым цветом выделены вопросы, которые решают задачу.

После совместного заполнения таблицы и анализа ответов на вопросы ребятам можно предложить самостоятельно выполнить пункт г), который будет продолжением работы с таблицей, завершающим этапом оформления выводов в виде блок-схемы разветвляющегося алгоритма решения задачи.



А ответом на вопрос д) (Какие ещё вопросы можно составить для решения задачи?) являются все вопросы, выделенные жёлтым цветом в таблице.

Занятие 22. Задание 24

Цель. Учиться решать логические задачи на составление вопросов, восстанавливать цепочку рассуждений, делать выводы.

24 Жители города А говорят только правду, жители города Б – только ложь, а жители города В – попеременно правду и ложь (то есть из двух утверждений, высказанных ими, одно истинно, а другое ложно). Дежурному по пожарной части по телефону сообщили:

- У нас пожар!
- Где? – спросил дежурный.
- В городе В, – ответили ему.

Куда должна ехать пожарная машина?

а) Восстанови рассуждения пожарных.

- Откуда звонили?
- Говорят, что из города В.
- Если это правда и звонили действительно из города В, то другое их утверждение (У НАС ПОЖАР) должно быть ложным, так как они говорят правду и ложь попеременно. Значит, в город В ехать не надо.

– А если эти слова (В ГОРОДЕ В) ложные, то звонили из города Б, так как жители этого города всегда говорят неправду. Но тогда и первое утверждение (У НАС ПОЖАР) тоже ложное. Значит, в город Б ехать не надо.

– Из города А не могли звонить, так как жители этого города всегда говорят правду и на вопрос (ГДЕ?) ответили бы: «В городе А».

б) Откуда могли звонить? Из города В или Б.

в) Куда должна ехать пожарная машина? НИКУДА, пожара НЕТ.

Эту задачу можно решить и другим способом, с помощью таблицы. Такая работа с решённой задачей поможет проверить умение четвероклассников решать задачи с ложными и истинными высказываниями табличным способом, но на новом уровне. Такие задачи решались в третьем классе, но выводы всегда были однозначными. Теперь предлагается проанализировать разные варианты, среди которых возможны несколько.

Сначала определяем количество вариантов. Всего три города: А, Б и В; могли звонить из любого, т. е. уже три варианта. Новым является и то, что есть город, в котором правду говорят попеременно, т. е. одно из двух высказываний истинно, а другое ложно: + – или – +.

Рассуждения ребят могут быть такими:

Если звонили из города А, значит, оба высказывания должны быть истинными. Но второе высказывание («В городе В») ложно, если звонили из А; значит, из города А звонить не могли.

Если звонили из города Б, то оба высказывания должны быть ложными. Такой вариант возможен, но тогда пожара в городе Б нет, так как это высказывание ложно. Значит, из города Б могли звонить, но пожара там нет.

Если звонили из города В, то возможны два варианта: + – или – +.

Рассмотрим первый: если первое высказывание ложное, а второе истинное. Этого варианта быть не может, так как второе высказывание получается истинным для города В.

Второй вариант: если первое высказывание ложное, а второе истинное. Этот вариант возможен, но тогда пожара нет.

Звонили из города Высказывания	A	Б	В	
	+ +	- -	+ -	- +
1. У нас пожар.				
2. В городе В.	ложь			
Такая ситуация возможна?	нет	возможна , но тогда пожара нет	нет , так как если первое высказывание верно, то второе должно быть ложным, а оно истинно для города В	возможна , но тогда пожара нет

Откуда могли звонить? Могли звонить из города Б или из В (2-й вариант), но пожара нигде нет.

Куда должна ехать пожарная машина? Машина никуда ехать не должна, так как пожара нигде нет.

Раздел 4. Задачи на взвешивание

Подготовительная работа к изучению особенностей решения задач на взвешивание проводилась ещё в 1–2 классах (см. тетрадь «Учимся решать логические задачи» для 1–2 классов, № 28, 30). Но в 1–2 классах ребята рассматривали единичные рассуждения и не доводили решение задачи до обобщённого алгоритма.

В 4 классе целью решения задач на взвешивание является овладение способами составления разветвлённого алгоритма, который является ответом на вопрос задачи при определённых условиях, и различными способами описания алгоритмов взвешивания: словесно-графическим, схематическим и блок-схемой.

Занятие 23. Задание 25

Цель. Овладеть различными способами описания процесса взвешивания (словесным, словесно-графическими и схематическим).

25 Одна из трёх шоколадных конфет с орешком, поэтому она немного тяжелее других. Как за одно взвешивание на чашечных весах без гирь определить, какая конфета с орешком?

Обучение решению логических задач на взвешивание в 4 классе предлагается начать с задачи про три конфеты (с этой задачей ученики частично знакомились во 2 классе). На примере данной задачи ребята знакомятся с различными способами описания алгоритма взвешивания:

- 1) словесно-графическим (пункты в) и д));
- 2) схематическим (пункт г));
- 3) блок-схемой (пункт е)).

Решение задачи начинается с анализа условия и возможных вариантов взвешивания. Так как на чашечных весах без гирь целесообразно сравнить массу двух конфет, то надо выяснить, сколько есть таких вариантов. Ученики могут самостоятельно ответить на этот вопрос (пункт а)). Ответ: 3 варианта.

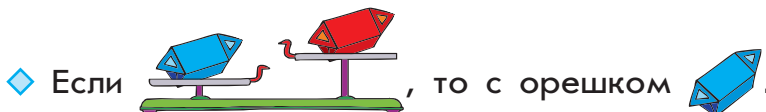
В пункте б) надо раскрасить все эти варианты.

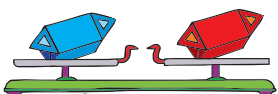

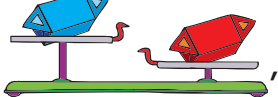



(Одна пара останется незакрашенной.)

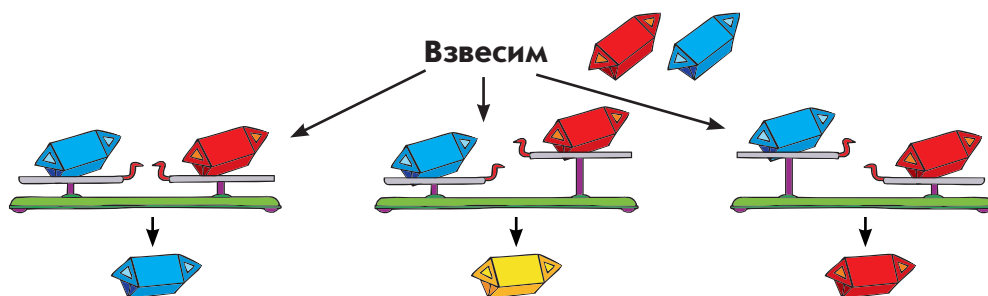
Рассмотрим каждый из этих вариантов.

В пункте в) ребята рассматривают первый вариант решения задачи – алгоритм Алины, представленный в словесно-графическом виде, и закрашивают конфету с орешком при различных результатах взвешивания.



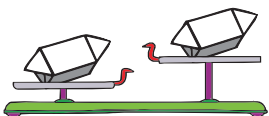

- ◆ Если  , то с орешком  .
- ◆ Если  , то с орешком  .

Пункт г) знакомит ребят с описанием алгоритма решения задач на взвешивание в виде схемы. Это тот же самый алгоритм, что и в пункте в), но записанный в другой форме. В этом пункте дети тоже закрашивают конфету с орешком при различных результатах взвешивания.



В пункте д) предлагается восстановить второй алгоритм решения задачи. В этом алгоритме известны результаты взвешивания, требуется определить, какие конфеты взвешивались. Предлагаются три рисунка, которые являются частями одного алгоритма и анализом одного взвешивания, поэтому на весах во всех случаях должны лежать одни и те же конфеты.

Такое задание удобнее рассматривать с результата. Рассмотрим первый рисунок пункта д).

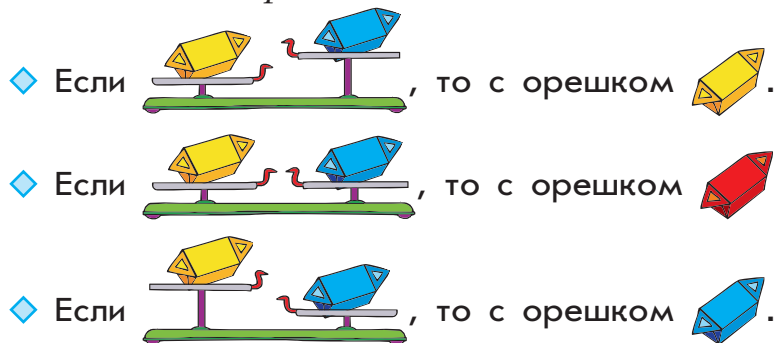
- ◆ Если  , то с орешком  .

Дети могут рассуждать так:

Если с орешком жёлтая конфета, то она тяжелее. У нас тяжелее первая конфета, значит, она жёлтая, а вторая может быть любого другого цвета – либо красного, либо синего.

Но на втором рисунке видно, что когда массы конфет на весах равны, то с орешком оказалась красная конфета. Значит, красную конфету не взвешивали, а взвешивали жёлтую и синюю.

Третий рисунок подтверждает то, что взвешивали жёлтую и синюю конфеты.



Пункт е) знакомит ребят с общепринятой формой описания разветвляющегося алгоритма – **блок-схемой** – на примере третьего варианта решения задачи. Ребята уже составляли простейшие блок-схемы при решении задач про правдолюб и лжецов (№ 18, 23). Важным отличием блок-схемы от схемы решения состоит в том, что в блоках условия записываются не все варианты взвешивания, последний вариант рассматривается как следствие из условий с ответом НЕТ. Например: *Если жёлтая конфета не тяжелее красной и не равна с ней по массе, значит, жёлтая легче.*

Важно научить детей читать блок-схему.

Например:

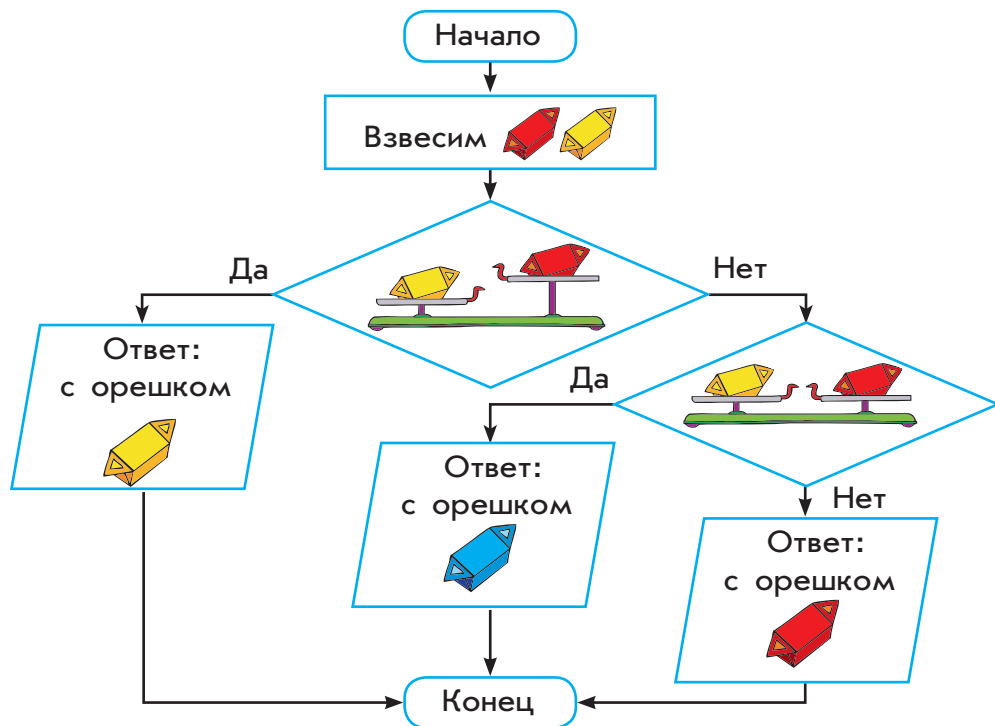
Взвесим красную и жёлтую конфеты.

Жёлтая тяжелее красной? Если ДА, то с орешком жёлтая конфета.

А если НЕТ, то анализируем второе условие:

Жёлтая равна по массе красной? Если ДА, то с орешком синяя, а если НЕТ, то это означает, что жёлтая конфета легче красной (так как она не тяжелее и не равна ей по массе). В этом случае с орешком красная конфета.

Получаем такую блок-схему:



Таким образом, рассматриваются все три варианта решения.

Справка для учителя. **Блок-схема** – распространённый тип схем (*графических моделей*), описывающих алгоритмы или процессы, в которых отдельные шаги изображаются в виде блоков различной формы, соединённых между собой линиями, указывающими направление последовательности (<http://ru.wikipedia.org/wiki/Блок-схема>).

Занятие 24. Задание 26

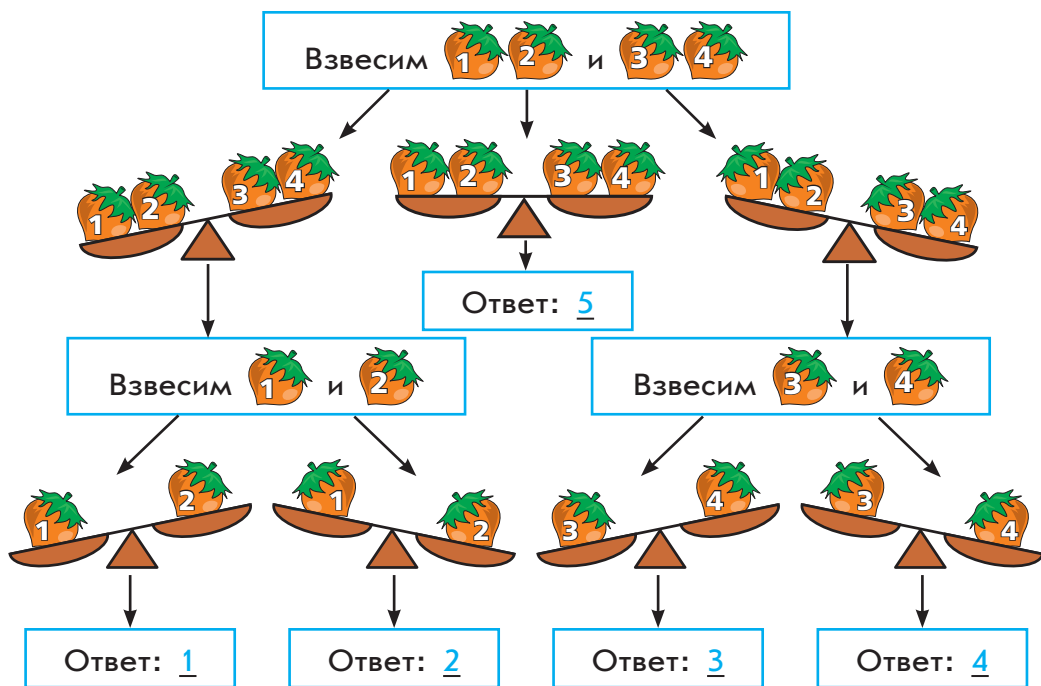
Цель. Учиться описывать процесс взвешивания в схематическом виде и делать выводы в зависимости от результатов взвешиваний.

26 Мастер Дроссельмейер рассказал Мари и Францу, что Щелкунчику можно вернуть его прежний облик, если он раскусит волшебный орех Кракатук.

Только орех этот королева Мышильда спрятала в шкатулку, куда положила ещё четыре отравленных ореха. Волшебный орех чуть тяжелее отравленных, но это можно заметить только при взвешивании на аптекарских весах. Как определить волшебный орех, если взвешивать можно только два раза?

Задача про 5 орехов и два взвешивания. Рассматриваются два варианта решения, в которых взвешиваются по два ореха и по одному.

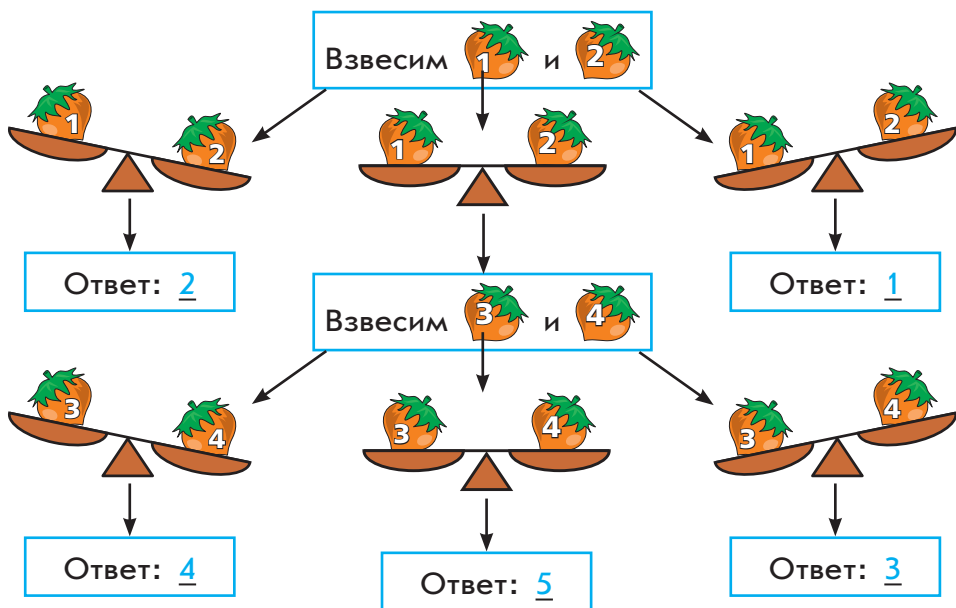
План действий Франца (первый вариант решения)



План действий Мари (второй вариант решения)

- ◆ Если $1 < 2$, то волшебный орех 2.
- ◆ Если $1 > 2$, то волшебный орех 1.

- ◆ Если $1 = 2$ и $3 < 4$, то волшебный орех 4.
- ◆ Если $1 = 2$ и $3 > 4$, то волшебный орех 3.
- ◆ Если $1 = 2$ и $3 = 4$, то волшебный орех 5.



Оба решения правильные.

Занятие 25. Задание 27

Цель. Учиться строить графические схемы решения задач на взвешивание и описывать процесс их решения в виде блок-схем.

- 27** Для подарков приготовили три одинаковые коробки конфет. Вовочка съел из одной коробки без спроса конфетку. Коробки красиво упаковали. Как Вове найти коробку без конфетки, не развязывая

банты, с помощью одного взвешивания на чашечных весах без гирь?

В *задании 27* учащиеся рассуждают так же, как в *задании 25* (пункт д)). Напомним, что результаты надо рассматривать вместе, единичное рассмотрение результатов не даст однозначного решения.

Например, если рассмотреть следующее условие отдельно:



то однозначно можно сказать только, что более лёгкая коробка конфет была с голубым бантом, а первая коробка могла быть и с красным, и с зелёным бантом.

Аналогично можно рассуждать и при других условиях, а объединяя результаты, мы получаем единственное решение:

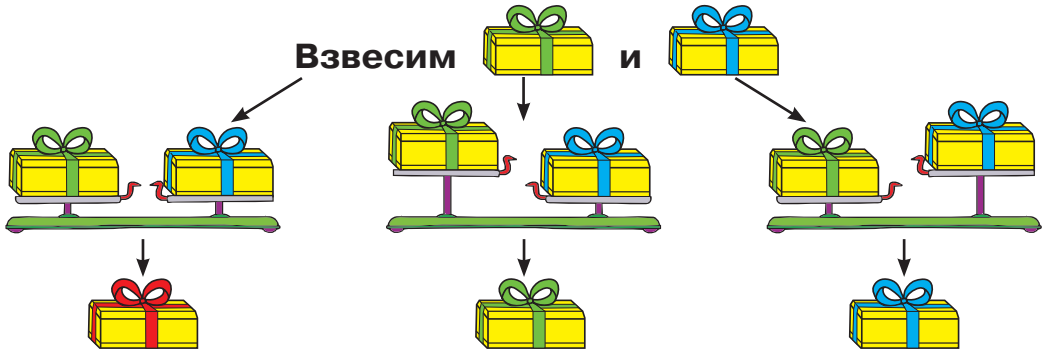
Взвесим  и .

◆ Если  , то без конфетки .

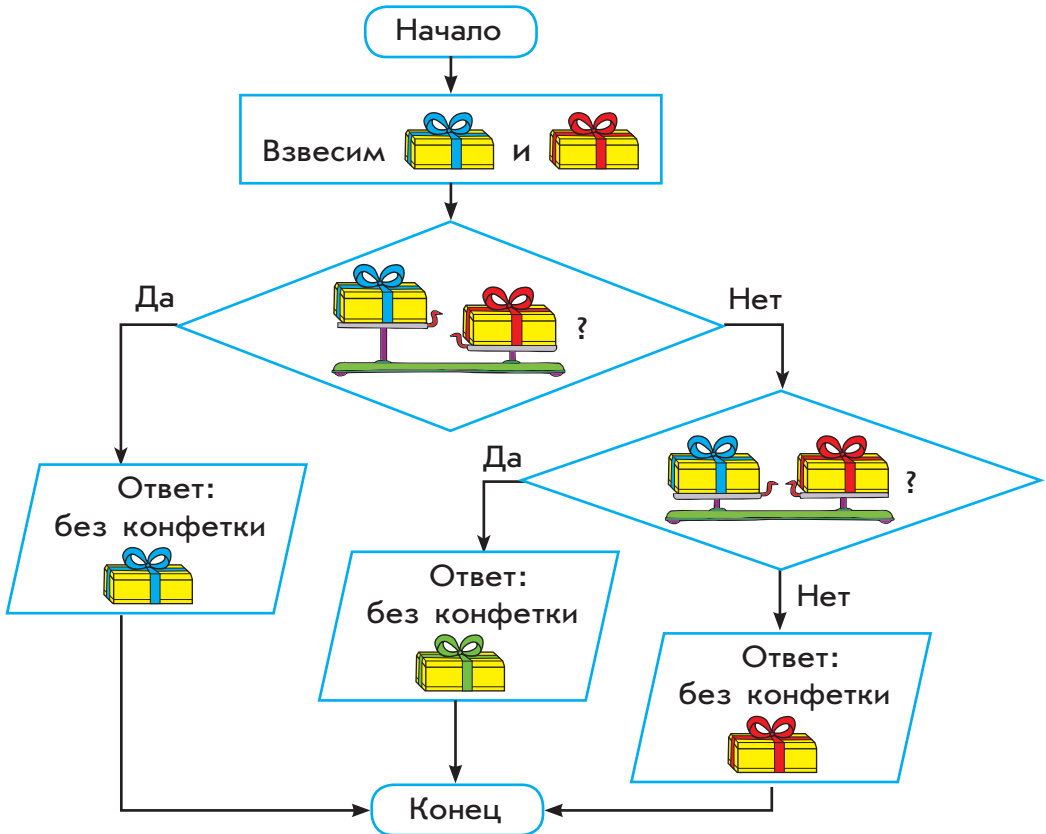
◆ Если  , то без конфетки .

◆ Если  , то без конфетки .

Теперь запишем решение в виде схемы.



Затем ученики выполняют пункт в). Желательно, чтобы они работали самостоятельно, а результаты самостоятельной работы затем обсудили.



При обсуждении они могут рассуждать так:

В данной блок-схеме банты раскрашены только в двух ответах: один – красным цветом, а другой – зелёным. Можно сразу определить третий ответ: здесь коробка с голубым бантом.

Рассмотрим, при каком условии в ответе оказалась коробка с зелёным бантом. (Когда взвешиваемые коробки были равны по массе.) Это могло быть, только если взвешивались коробки с красным и голубым бантами.

Таким образом, мы выяснили, что взвешивались коробки с красным и голубым бантами. Осталось выяснить, на какой чашке весов лежит коробка с красным бантом, а на какой – с голубым. Это можно узнать, рассмотрев, при каком условии в ответе коробка с голубым бантом. Это возможно только в том случае, если она легче, чем коробка с красным бантом. В блоке условия легче коробка, которая на левой чаше. Значит, коробка с голубым бантом – на левой чашке, а с красным – на правой. Ответ на пункт г) может быть таким:

Если при взвешивании двух коробок окажется, что первая коробка не тяжелее и не легче второй, значит, они равны по массе.

Занятие 26. Задание 28

Цель. Учиться строить имплицативные рассуждения с логическими связками «если ..., то ...», «и», «или», восстанавливать блок-схемы решения по полученным результатам в процессе решения задач на взвешивание.

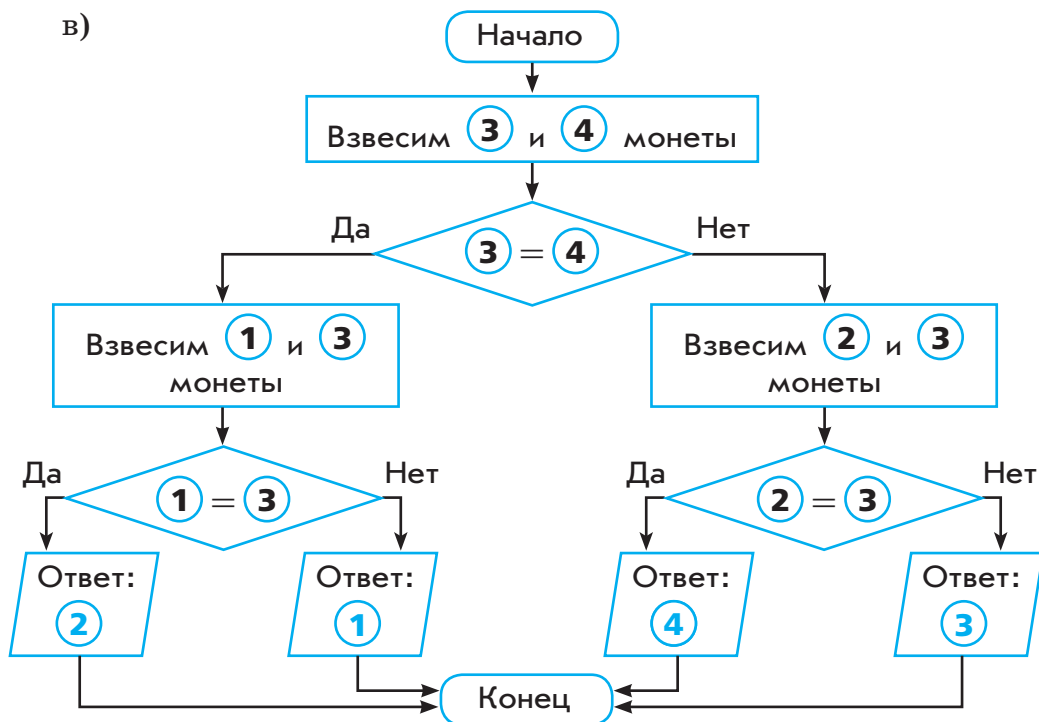
28 Среди четырёх внешне неразличимых монет одна бракованная. Она отличается по массе от остальных. Как за два взвешивания на чашечных весах без гирь найти её?

а) Сколько имеется вариантов выбора двух монет из четырёх? 6

б) Запиши все варианты.

① ② ① ③ ① ④ ② ③ ② ④ ③ ④ ○ ○

в)



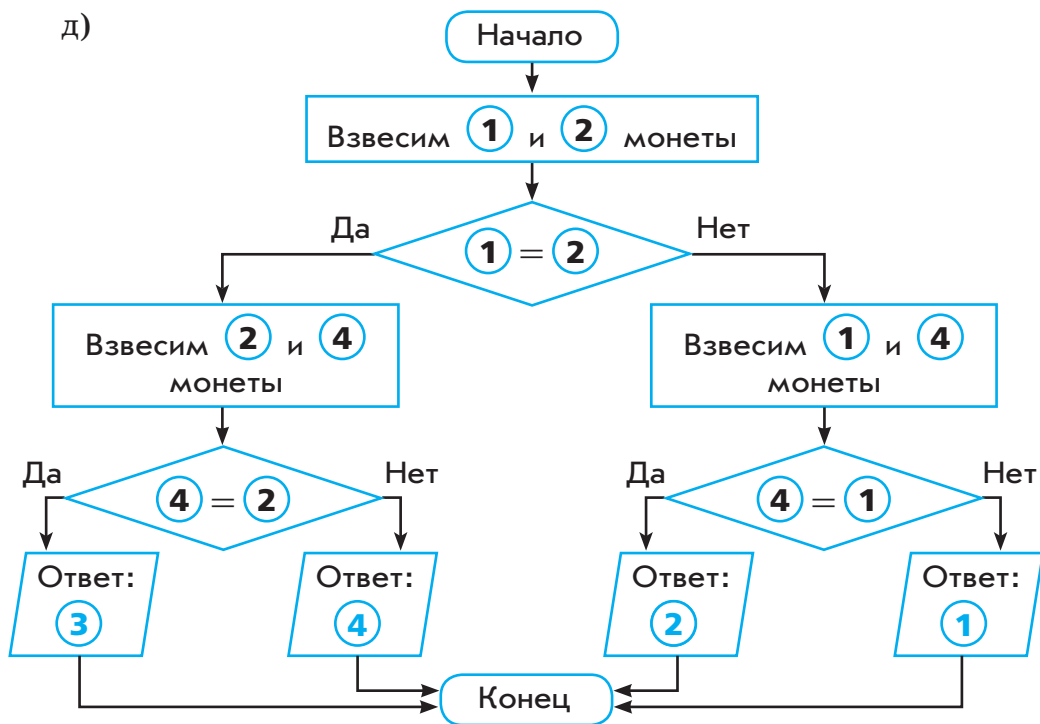
г)

- ◆ Если $1 = 3$ и $3 = 4$, то бракованная монета 2 .
- ◆ Если $1 = 3$ и $3 \neq 4$, то бракованная монета 4 .
- ◆ Если $1 \neq 3$ и $3 = 4$, то бракованная монета 1 .
- ◆ Если $1 \neq 3$ и $3 \neq 4$, то бракованная монета 3 .

При выполнении пункта г) важно сделать выводы из каждого условия. Например, рассуждения по первому предположению могут быть такими:

Если $1 = 3$, то 1 и 3 монеты – настоящие, а бракованная либо 2 , либо 4 . Если $3 = 4$, то 3 и 4 тоже настоящие монеты, выходит, что бракованная 2 .

д)

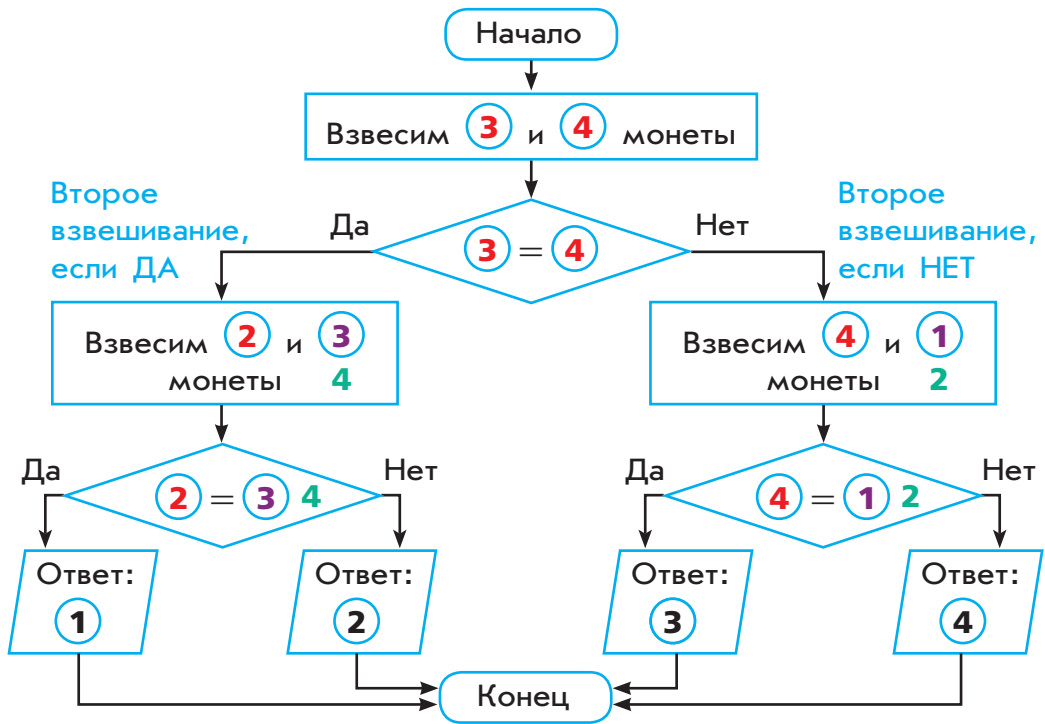


е)

- ◆ Если $2 \neq 4$ и $3 = 4$, то бракованная монета 2 .
- ◆ Если $2 \neq 4$ и $3 \neq 4$, то бракованная монета 4 .
- ◆ Если $2 = 4$ и $3 = 4$, то бракованная монета 1 .
- ◆ Если $2 = 4$ и $3 \neq 4$, то бракованная монета 3 .

При выполнении пункта ж) рассуждения могут быть такими:

Взвесили две монеты, если они равны по массе, то бракованные либо 1 , либо 2 . Какие же монеты будут настоящими в таком случае? (3 и 4) Их и взвешивали. Первое взвешивание восстанавливается однозначно. А при восстановлении второго взвешивания возможны варианты:



Во втором взвешивании при условии ДА могли взвешиваться монеты **2** и **3** или **2** и **4**.

Во втором взвешивании при условии НЕТ могли взвешиваться монеты **4** и **1** или **4** и **2**.

Всего получается 4 варианта восстановления алгоритма по ответам.

Вариант	Второе взвешивание при условии ДА	Второе взвешивание при условии НЕТ
1	2 и 3	4 и 1
2	2 и 3	4 и 2
3	2 и 4	4 и 1
4	2 и 4	4 и 2

з)

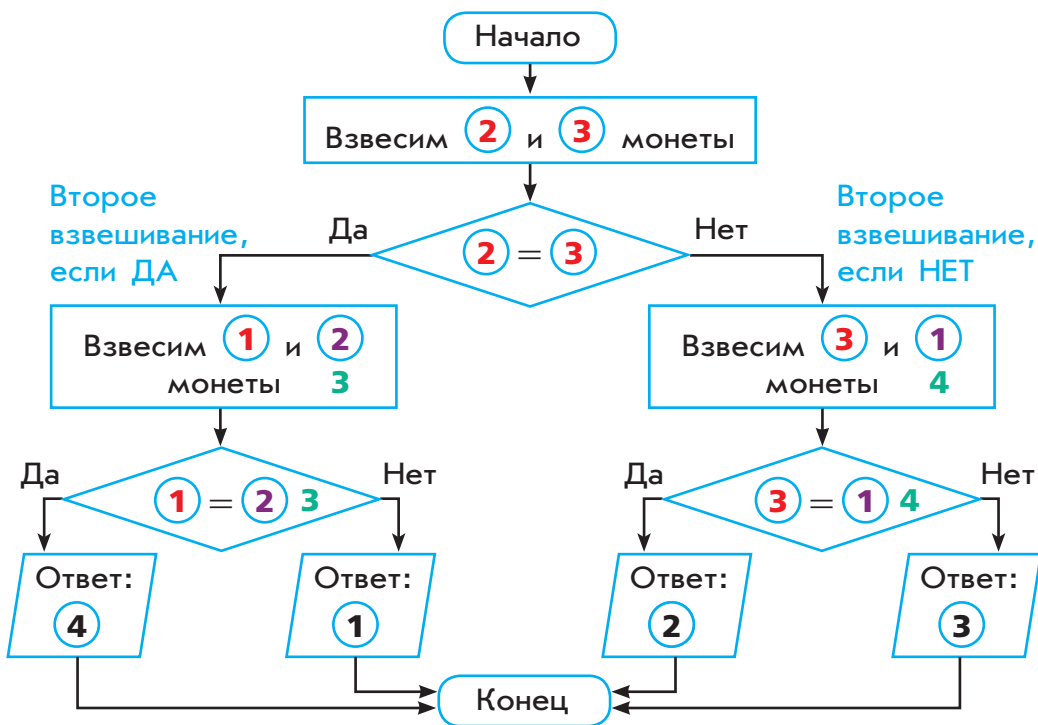
◆ Если $3 = 1$ и $1 = 4$, то бракованная монета 2 .

◆ Если $3 = 1$ и $1 \neq 4$, то бракованная монета 4 .

◆ Если $3 \neq 1$ и $1 = 4$, то бракованная монета 3 .

◆ Если $3 \neq 1$ и $1 \neq 4$, то бракованная монета 1 .

и) Выполняется аналогично пункту ж), имеет четыре варианта восстановления.



Занятие 27. Задание 29

Цель. Учиться при решении задач на взвешивание делать выводы, выбирать оптимальные взвешивания, заполнять блок-схемы решений.

29

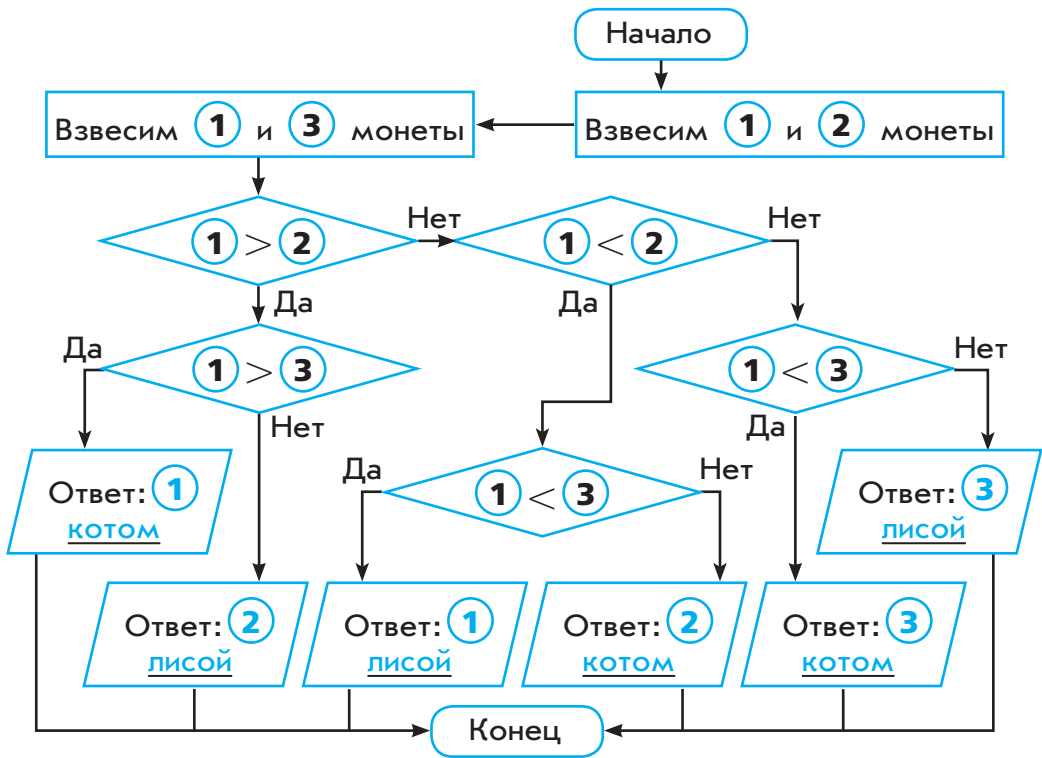
Лиса Алиса и кот Базилио – фальшивомонетчики. Лиса делает монеты легче настоящих, а кот – тяжелее. У Буратино три монеты, одна из которых фальшивая. Как за два взвешивания узнать, какая монета фальшивая и кто её сделал?

а)



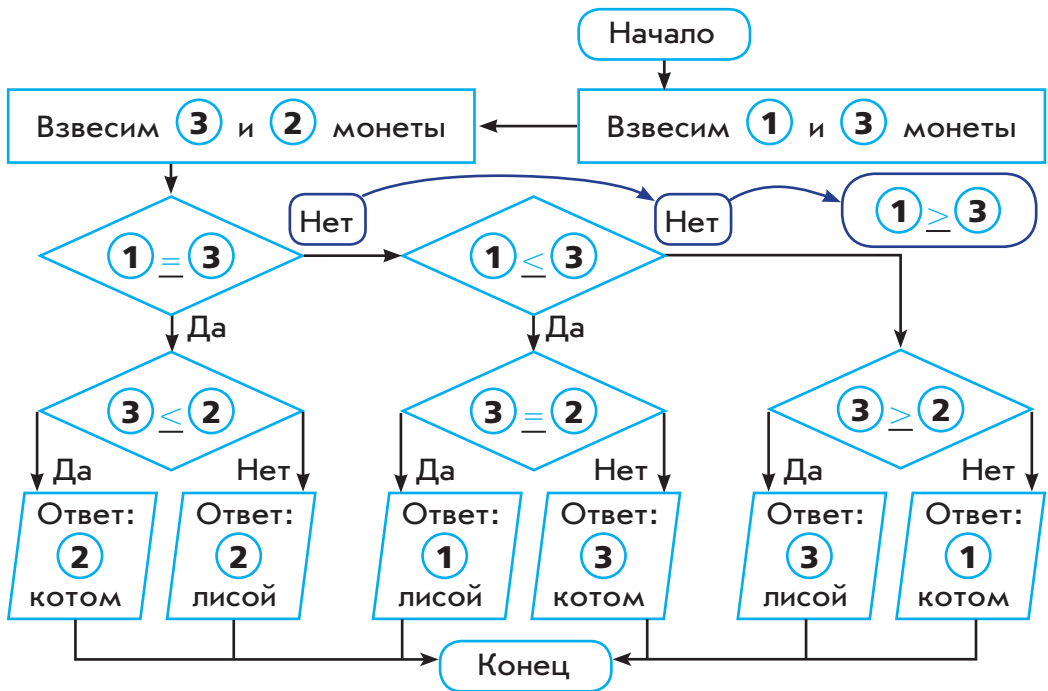
б)

- ◆ Если $1 > 2$ и $1 > 3$, то фальшивая 1 сделана КОТОМ.
- ◆ Если $1 > 2$ и $1 = 3$, то фальшивая 2 сделана ЛИСОЙ.
- ◆ Если $1 < 2$ и $1 < 3$, то фальшивая 1 сделана ЛИСОЙ.
- ◆ Если $1 < 2$ и $1 = 3$, то фальшивая 2 сделана КОТОМ.
- ◆ Если $1 = 2$ и $1 < 3$, то фальшивая 3 сделана КОТОМ.
- ◆ Если $1 = 2$ и $1 > 3$, то фальшивая 3 сделана ЛИСОЙ.



в)

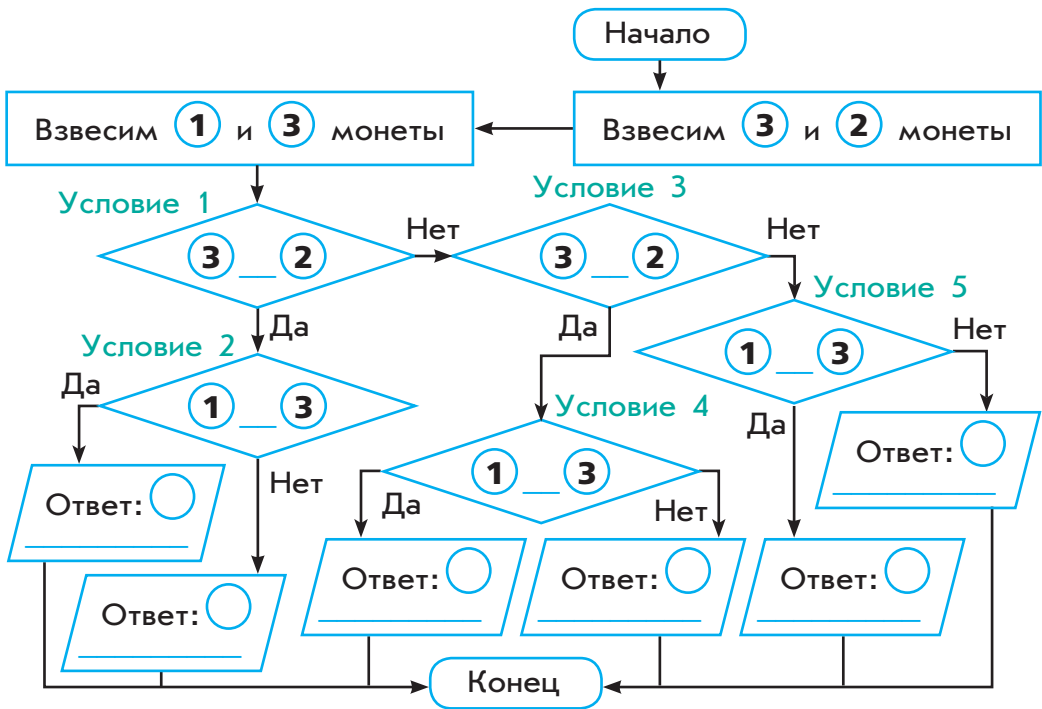
- ◆ Если $1 \leq 3$ и $3 \equiv 2$, то фальшивая 1 сделана лисой.
- ◆ Если $1 \equiv 3$ и $3 \geq 2$, то фальшивая 2 сделана лисой.
- ◆ Если $1 \geq 3$ и $3 \leq 2$, то фальшивая 3 сделана лисой.
- ◆ Если $1 \geq 3$ и $3 \equiv 2$, то фальшивая 1 сделана котом.
- ◆ Если $1 \equiv 3$ и $3 \leq 2$, то фальшивая 2 сделана котом.
- ◆ Если $1 \leq 3$ и $3 \geq 2$, то фальшивая 3 сделана котом.



г)

- ◆ Если $3 = 2$ и $1 \leq 3$, то фальшивая 1 сделана ЛИСОЙ.
- ◆ Если $3 \geq 2$ и $1 = 3$, то фальшивая 2 сделана ЛИСОЙ.
- ◆ Если $3 \leq 2$ и $1 \geq 3$, то фальшивая 3 сделана ЛИСОЙ.
- ◆ Если $3 = 2$ и $1 \geq 3$, то фальшивая 1 сделана КОТОМ.
- ◆ Если $3 \leq 2$ и $1 = 3$, то фальшивая 2 сделана КОТОМ.
- ◆ Если $3 \geq 2$ и $1 \leq 3$, то фальшивая 3 сделана КОТОМ.

При заполнении блок-схемы решения возможны несколько различных правильных вариантов.



Например, для **условия 1** возможны три варианта:

$$\textcircled{3} < \textcircled{2}, \textcircled{3} = \textcircled{2} \text{ или } \textcircled{3} > \textcircled{2}.$$

Условие 2 зависит от **условия 1**, но для каждого варианта **условия 1** есть по два варианта **условия 2**.

Если $\textcircled{3} < \textcircled{2}$, то $\textcircled{1} = \textcircled{3}$ или $\textcircled{1} > \textcircled{3}$.

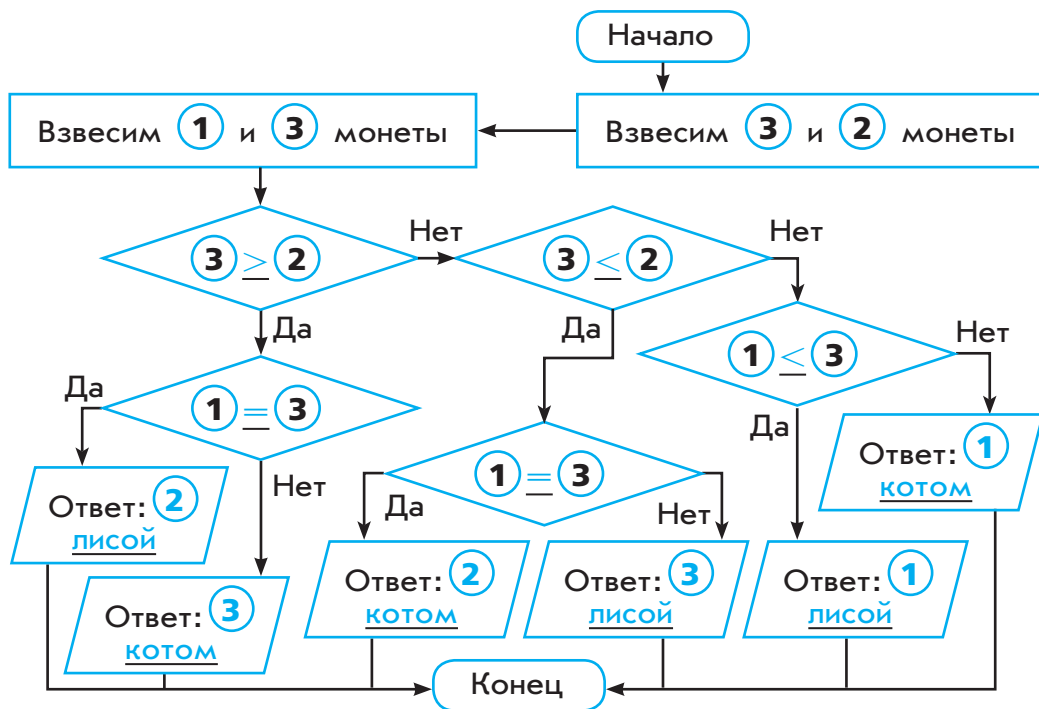
Если $\textcircled{3} = \textcircled{2}$, то $\textcircled{1} < \textcircled{3}$ или $\textcircled{1} > \textcircled{3}$.

Если $\textcircled{3} > \textcircled{2}$, то $\textcircled{1} = \textcircled{3}$ или $\textcircled{1} < \textcircled{3}$.

Условие 3 тоже зависит от **условия 1**, и для каждого варианта **условия 1** есть по два варианта **условия 3**.

Аналогично для каждого варианта **условия 3** есть по два варианта **условия 4** и **условия 5**.

Приведём пример одного из правильных решений.



Занятие 28. Задание 30

Цель. Учиться делать выводы на основе результатов взвешивания, определять результаты взвешиваний по ответам задачи.

- 30** В 1961–1991 годах в СССР медные монеты достоинством в 1, 2, 3, 5 копеек весили соответственно 1, 2, 3, 5 г. Среди четырёх медных монет по одной каждого достоинства есть одна бракованная, отличающаяся массой от нормальной. Как с помощью взвешивания на чашечных весах без гирь определить бракованную монету?

а)

Если $(2) (3) = (5)$, то

- (1) – настоящая.
- (2) – настоящая или тяжелее.
- (3) – настоящая или тяжелее.
- (5) – настоящая или легче.

Если $(2) (3) > (5)$, то

- (1) – бракованная.
- (2) – настоящая.
- (3) – настоящая.
- (5) – настоящая.

Если $(2) (3) < (5)$, то

- (1) – настоящая.
- (2) – настоящая или легче.
- (3) – настоящая или легче.
- (5) – настоящая или тяжелее.

б)

◆ Если $(2) (3) = (5)$ и

- $(1) (2) > (3)$, то $(1) >$.
- $(1) (2) < (3)$, то $(1) \leq$.

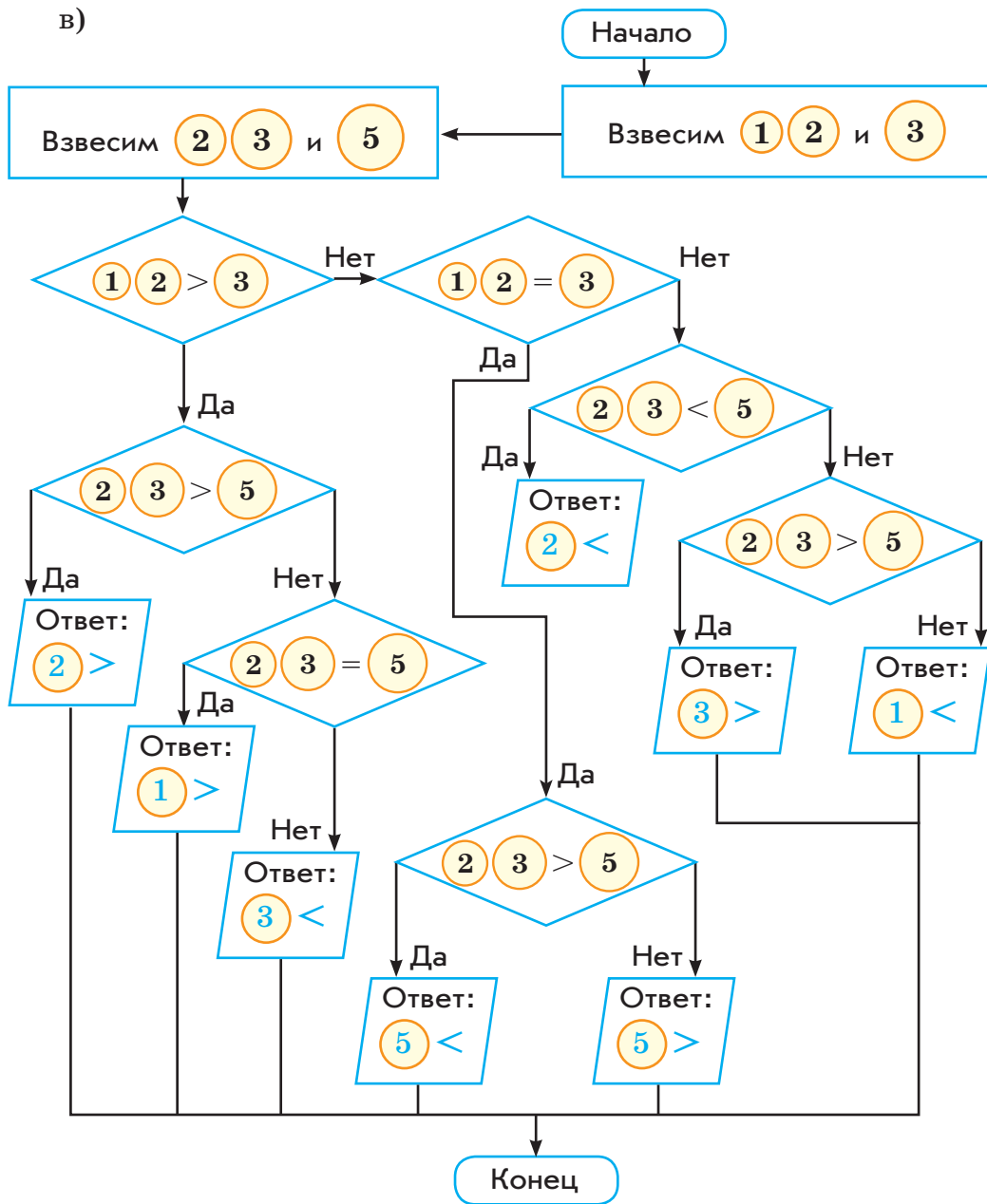
◆ Если $(2) (3) > (5)$ и

- $(1) (2) > (3)$, то $(2) \geq$.
- $(1) (2) < (3)$, то $(3) \geq$.
- $(1) (2) = (3)$, то $(5) \leq$.

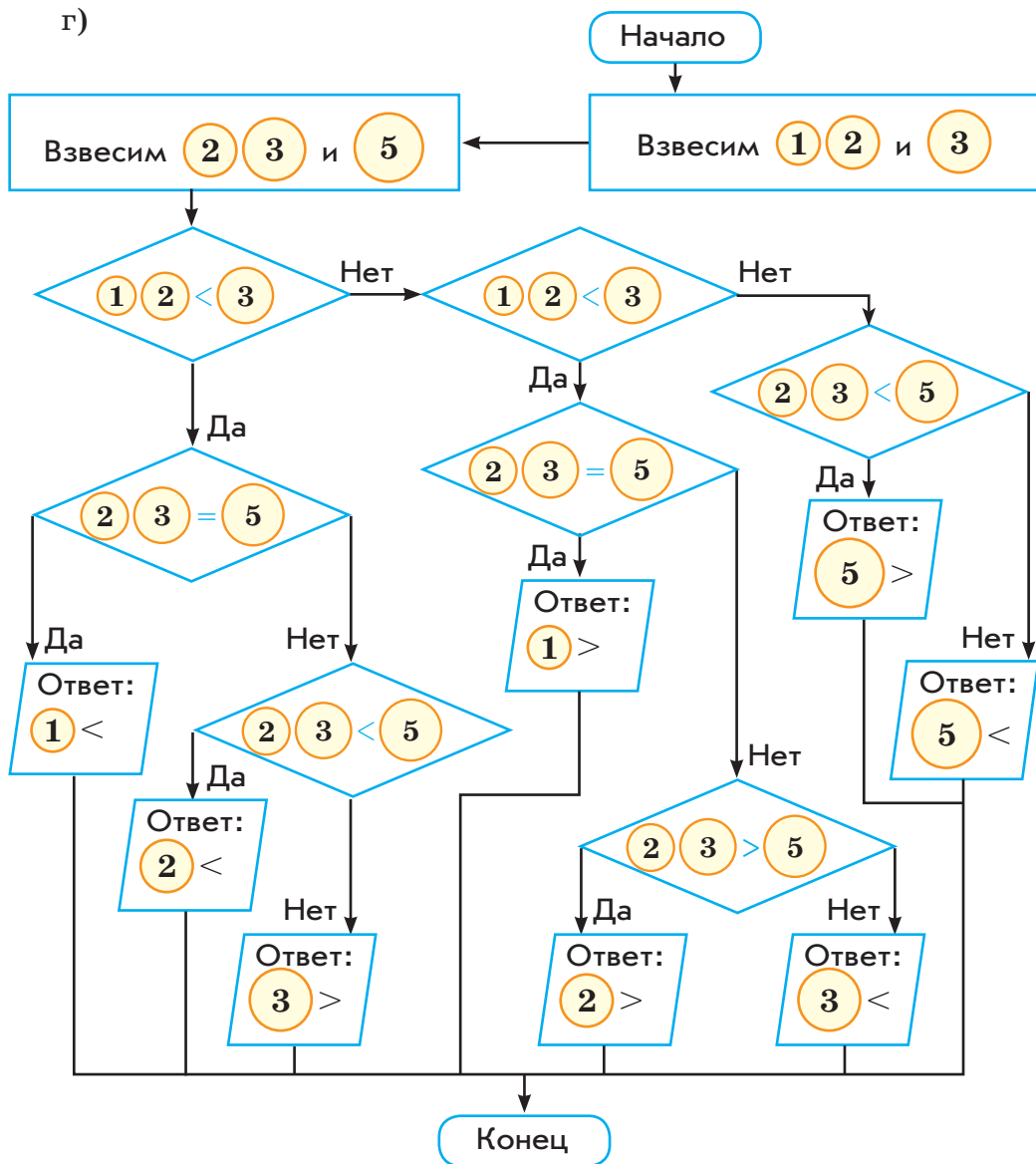
◆ Если $(2) (3) < (5)$ и

- $(1) (2) > (3)$, то $(3) \leq$.
- $(1) (2) < (3)$, то $(2) \leq$.
- $(1) (2) = (3)$, то $(5) \geq$.

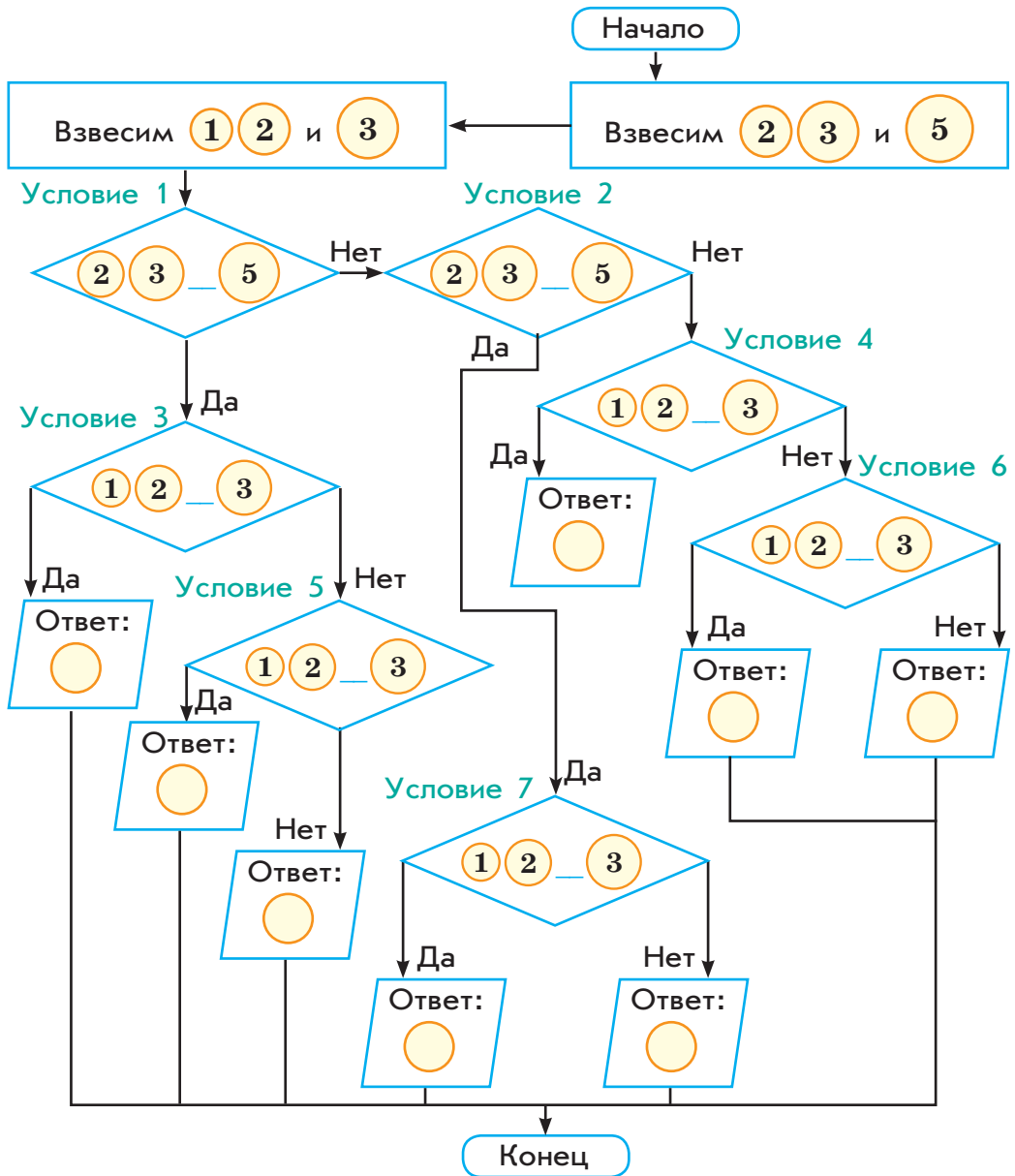
в)



г)



Как и в *задании 29*, правильных вариантов заполнения блок-схемы решения задачи в пункте д) несколько. Сначала советуем рассмотреть с ребятами блок-схему. В блок-схеме два взвешивания и семь блоков условий.



Причём при первом условии возможны три варианта ответов, при втором условии возможны только два варианта ответов, а при невыполнении ни первого, ни второго условия возможны опять три варианта ответов. Чтобы ответить на вопрос, какие это могли быть условия, рассмотрите с ребятами схему на с. 59. При каких условиях первого взвешивания возможны три варианта ответов, а когда только два варианта? По схеме видно, что

условие 1 может быть или $(2)(3) > (5)$, или $(2)(3) < (5)$,

а **условие 2** может быть только $(2)(3) = (5)$. Тогда **условие 7** может быть или $>$, или $<$.

Условия 3 и 5, так же как и **условия 4 и 6**, могут быть любыми из шести вариантов:

- 1) $>$, $<$
- 2) $>$, $=$
- 3) $<$, $>$
- 4) $<$, $=$
- 5) $=$, $>$
- 6) $=$, $<$

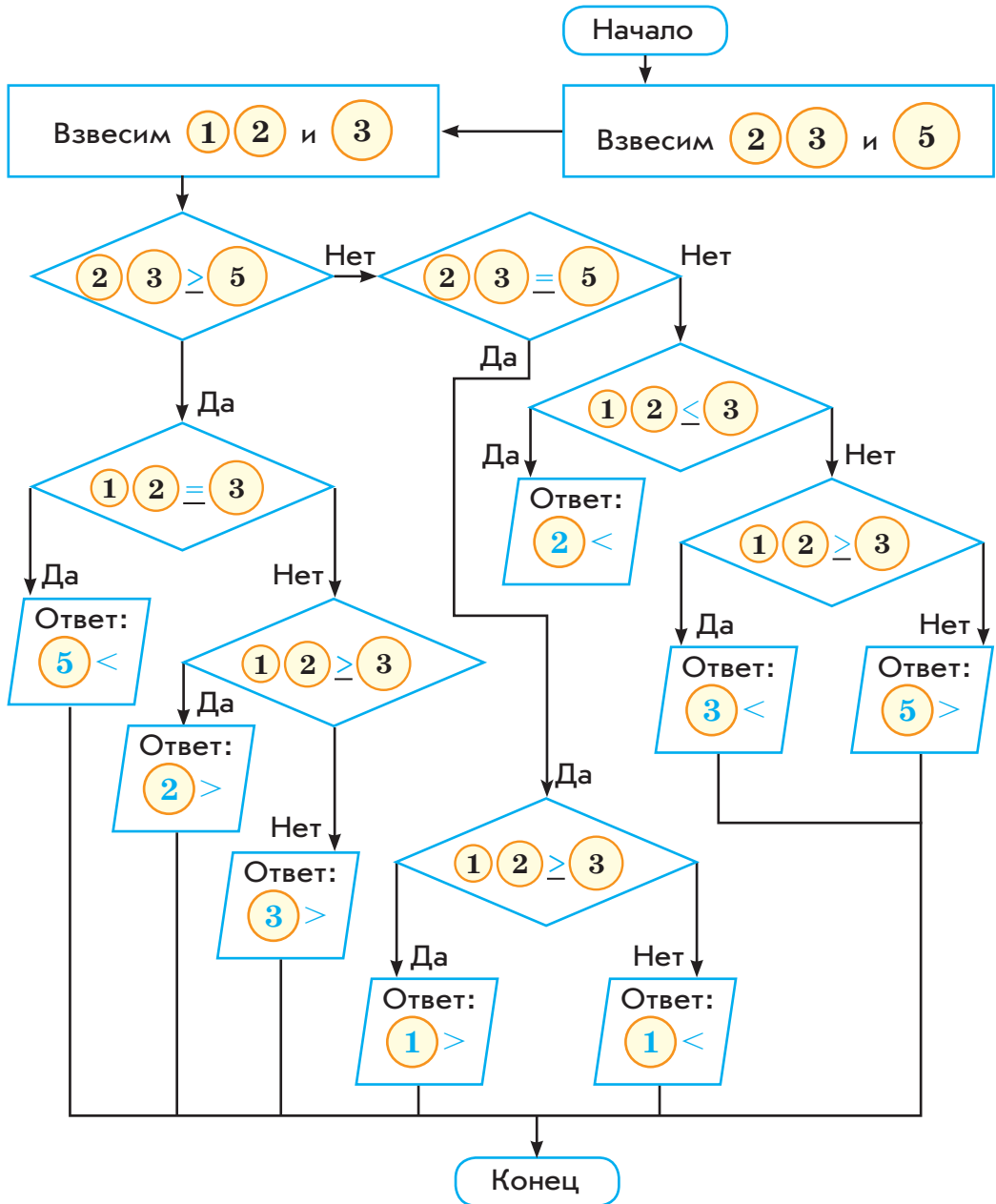
Общее число вариантов заполнения блок-схемы можно найти по правилу произведения, перемножив все варианты.

Условие	1	2	3	4	5	6	7
Количество вариантов	2	1	3	3	2	2	2

Получаем общее число вариантов:

$$2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 144.$$

Рассмотрим один из вариантов.



Литература

1. Богомолова О. Б. Логические задачи / О. Б. Богомолова. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 270 с.
2. Истомина Н. Б., Тихонова Н. Б. Развитие универсальных учебных действий у младших школьников в процессе решения логических задач // Начальная школа. – 2011. – № 6. – С. 30–35.
3. Истомина Н. Б., Тихонова Н. Б. Формирование умения рассуждать в процессе решения логических задач // Начальная школа. – 2014. – № 7. – С. 87–91.
4. Истомина Н. Б., Тихонова Н. Б. Учимся решать логические задачи. Математика и информатика. Тетрадь для 1–2 классов общеобразовательных организаций / Н. Б. Истомина, Н. Б. Тихонова – 6-е изд., исправ. – Смоленск: Ассоциация XXI век, 2014. – 48 с.
5. Истомина Н. Б., Тихонова Н. Б. Учимся решать логические задачи. Математика и информатика. Тетрадь для 3 класса общеобразовательных организаций / Н. Б. Истомина, Н. Б. Тихонова – 4-е изд., исправ. – Смоленск: Ассоциация XXI век, 2014. – 56 с.
6. Истомина Н. Б., Тихонова Н. Б. Учимся решать логические задачи. Математика и информатика. Тетрадь для 4 класса общеобразовательных организаций / Н. Б. Истомина, Н. Б. Тихонова. – Смоленск: Ассоциация XXI век, 2014. – 64 с.
7. Козлова Е. Г. Сказки и подсказки: Задачи для математического кружка. – М.: МИРОС, 1994. – 128 с.
8. Олехник С. Н., Нестеренко Ю. В., Потапов М. К. Старинные занимательные задачи. – 2-е изд., испр. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1988. – 160 с.

9. Русанов В. Н. Математические олимпиады младших школьников: Книга для учителя: Из опыта работы. – М.: Просвещение, 1990. – 77 с.
10. Стойлова Л. П. Математика. Учебное пособие для студентов педагогических вузов и колледжей по специальности «Педагогика и методика начального образования». – М.: Академия, 2007.
11. Тихонова Н. Б. Зарядка для ума. Учебно-методическое пособие для учащихся и студентов педагогических университетов. – Пенза: ПГПУ, 2006.
12. Шарыгин И. Ф., Шевкин А. В. Математика: Задачи на смекалку: Учебное пособие для 5–6 кл. общеобразоват. учреждений. – М.: Просвещение, 1995. – 80 с.
13. Российская страница международного математического конкурса «Кенгуру» <http://mathkang.ru/>.
14. Электронное дидактическое приложение к тетрадям на печатной основе «Учимся решать логические задачи», 1–2 класс, http://umk-garmoniya.ru/electronic_support/electronic_logic_1_2_class.php.
15. Электронные дидактические материалы для работы с тетрадью на печатной основе «Учимся решать логические задачи» (3 класс) с использованием интерактивной доски http://umk-garmoniya.ru/electronic_support/electron-log-3.php.

Содержание

Введение	3
Программа внеурочной деятельности общеинтеллектуального направления «Учимся решать логические задачи» для 1–4 классов.....	5
Предметное содержание тетрадей «Учимся решать логические задачи».....	9
1–2 классы. Примерное тематическое планирование занятий с использованием тетрадей «Учимся решать логические задачи».....	11
Методические рекомендации к организации деятельности учащихся при работе с тетрадью «Учимся решать логические задачи». 1–2 классы	13
3 класс. Примерное тематическое планирование занятий с использованием тетради «Учимся решать логические задачи».....	60
Методические рекомендации к организации деятельности учащихся при работе с тетрадью «Учимся решать логические задачи». 3 класс.....	62
4 класс. Примерное тематическое планирование занятий с использованием тетради «Учимся решать логические задачи»	111
Методические рекомендации к организации деятельности учащихся при работе с тетрадью «Учимся решать логические задачи». 4 класс.....	114
Раздел 1. Проверь, чему ты научился в 1–3 классах.....	115
Раздел 2. Задачи на переливание.....	131
Раздел 3. Задачи на составление вопросов (про честных и лжецов).....	142
Раздел 4. Задачи на взвешивание	156
Литература.....	181

Учебное издание

Истомина Наталия Борисовна

Тихонова Наталья Борисовна

ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Общеинтеллектуальное направление

УЧИМСЯ РЕШАТЬ ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

Математика и информатика

1–4 классы

Программа

Примерное тематическое планирование занятий

Методические рекомендации

Научный редактор *Б. К. Мецераков*

Редактор *Л. В. Фёдорова*

Технический редактор *О. В. Клюшенкова*

Компьютерная вёрстка *О. В. Попова*

Художник *М. А. Новикова*

Корректор *И. И. Матвиешина*

Подписано в печать 15.11.2017. Формат 70х90 ¹/₁₆.

Гарнитура SchoolBookCSanPin. Печать офсетная. Бумага офсетная.

Объём 11,5 п. л. Тираж 1000 экз. Заказ № .

ООО «Издательство «Ассоциация XXI век».

214004, г. Смоленск, ул. Николаева, 27а, 143.

Отпечатано в филиале «Смоленский полиграфический комбинат»

ОАО «Издательство «Высшая школа».

214020, г. Смоленск, ул. Смольянинова, 1.