

Проект «Информатизация системы образования»

**А. Л. СЕМЁНОВ Е. С. АРХИПОВА
Т. А. РУДЧЕНКО**

Инновационный учебно-методический комплекс

ИНФОРМАТИКА
как системообразующий
элемент
содержания образования
начальной школы

Книга для учителя

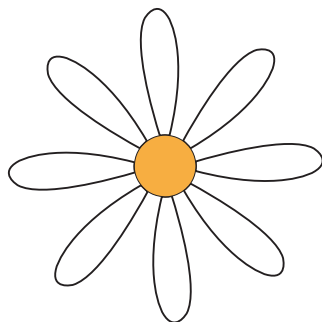




Национальный фонд подготовки кадров

Проект «Информатизация системы образования»
ОАО «Издательство «Просвещение»

**А. Л. Семёнов Т. А. Рудченко
Е. С. Архипова**



информатика

Книга для учителя
для 3 класса начальной школы

Москва
2008



Издание подготовлено в рамках проекта «Информатизация системы образования», реализуемого Национальным фондом подготовки кадров по заказу Министерства образования и науки Российской Федерации

Издание разработано при поддержке Отдела теории алгоритмов и математических основ кодирования Вычислительного центра им. А. А. Дородницына Российской академии наук.

Условные обозначения:



Обрати внимание



Воспользуйся вкладышем



Похожую задачу можно решить на компьютере

Семёнов А. Л.

Информатика: Книга для учителя для 3 кл. нач. шк. / А. Л. Семёнов, Т. А. Рудченко. – М.: 2008. – 217 с.

Инновационный учебно-методический комплекс (ИУМК) «Информатика 1–4» рассчитан на обучение в течение четырёх лет в объеме 68 ч в год и состоит из бумажной и компьютерной составляющих.

Учебно-методический комплект для 3 класса состоит из учебника-тетради (две части), тетради проектов, компьютерной составляющей и пособия для учителя, которое содержит сведения о построении всего курса информатики для начальной школы, тематическое планирование, комментарии важных понятий курса, а также обсуждение и решение задач и др.

Учебное издание

Семенов Алексей Львович
Рудченко Татьяна Александровна
Архипова Екатерина Сергеевна

ИНФОРМАТИКА

**Книга для учителя
для 3 класса начальной школы**

Дизайн книги: О. П. Богомолова
Верстка выполнена Институтом новых технологий

Федеральное государственное унитарное предприятие ордена Трудового Красного Знамени «Издательство «Просвещение» Министерства Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. 127521, Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41.

Введение.....	3
Поурочное планирование курса 3 класса.....	8
Урок 1. Проект «Дневник наблюдения за погодой», 1 часть (введение в проект).....	10
Урок 2. Дерево. Следующие бусины. Листья. Предыдущие бусины. Корневые бусины.....	13
Урок 3. Дерево. Следующие бусины. Листья. Предыдущие бусины. Корневые бусины.....	19
Урок 4. Уровни дерева.....	21
Урок 5. Уровни дерева.....	24
Урок 6. Уровни дерева.....	27
Урок 7. Таблица для мешка (повторение).....	30
Урок 8. Таблица для мешка (повторение).....	36
Уроки 9–10. Проект «Одинаковые мешки».....	39
Урок 11. Длина цепочки. Цепочка цепочек.....	44
Урок 12. Длина цепочки. Цепочка цепочек.....	48
Урок 13. Робот. Команды для Робота. Программа для Робота.....	51
Урок 14. Робот. Команды для Робота. Программа для Робота.....	56
Урок 15. Робот. Команды для Робота. Программа для Робота.....	58
Урок 16. Контрольная работа № 1.....	62
Урок 17. Выравнивание, решение дополнительных и трудных задач..	63
Уроки 18–20. Проект «Водитель черепахи», 1 часть.....	68
Урок 21. Перед каждой бусиной. После каждой бусины.....	73
Урок 22. Перед каждой бусиной. После каждой бусины.....	76
Урок 23. Перед каждой бусиной. После каждой бусины.....	81
Урок 24. Словарный порядок (повторение).....	86
Урок 25. Знаки препинания. Дефис и апостроф.....	90
Уроки 26–27. Проект «Сортировка слиянием».....	95
Урок 28. Склеивание цепочки цепочек.....	108
Урок 29. Склеивание цепочки цепочек.....	112
Урок 30. Склеивание цепочки цепочек.....	115
Урок 31. Контрольная работа № 2.....	117
Урок 32. Выравнивание, решение дополнительных и трудных задач	119
Уроки 33–34. Проект «Определение дерева по веточкам и почкам».	123
Урок 35. Путь дерева.....	128
Урок 36. Путь дерева.....	130
Урок 37. Путь дерева.....	134
Урок 38. Все пути дерева.....	137
Урок 39. Все пути дерева.....	139
Урок 40. Все пути дерева.....	143
Урок 41. Проект «Фамильное дерево».....	146
Урок 42. Решение задач с фамильными деревьями.....	148
Урок 43. Проект «Дневник наблюдения за растением», часть 1 (введение в проект).....	151
Урок 44. Робот. Конструкция повторения.....	156
Урок 45. Робот. Конструкция повторения.....	158
Урок 46. Робот. Конструкция повторения.....	163
Уроки 47–49. Проект «Водитель черепахи», 2 часть.....	165
Урок 50. Контрольная работа № 3.....	168

Урок 51. Выравнивание, решение дополнительных и трудных задач	170
Уроки 52–53. Проект «Дневник наблюдения за растением», 2 часть (оформление презентаций и подведение итогов).....	174
Урок 54. Цепочка мешков. Раскрытие цепочки мешков.....	177
Урок 55. Цепочка мешков. Раскрытие цепочки мешков.....	182
Уроки 56–58. Проект «Живая картина».....	184
Урок 59. Дерево раскрытия цепочки мешков.....	190
Урок 60. Дерево раскрытия цепочки мешков.....	194
Урок 61. Дерево раскрытия цепочки мешков.....	197
Уроки 62–63. Проект «Турниры и соревнования».....	201
Урок 64. Индуктивное построение цепочек и деревьев.....	205
Урок 65. Контрольная работа № 4.....	208
Уроки 66–67. Проект «Мое дерево».....	210
Урок 68. Выравнивание, решение лингвистических задач.....	214

Введение

Вы могли заметить, что курсы 1 и 2 класса были построены практически одинаково. Курс 3 класса построен похожим образом, но имеет некоторые отличия. Как и в 1–2 классе, уроки у нас будут делиться на обычные и проектные. Проекты при этом будут бумажными и компьютерными. Как и 1–2 классах, большинство обычных (не проектных) уроков (за исключением отдельных занятий) имеет бумажную и компьютерную часть. То есть часть урока дети будут работать с бумажными материалами курса, а остальное время – за компьютерами. Большинство обычных уроков интегрируют в себе работу с бумажным учебником и работу с компьютерным уроком по соответствующей теме. Как видите, в курсе 3 класса отсутствуют занятия с Клавиатором. Зато имеются компьютерные проекты, которые удобно разбивать на части по полурока (см. проект «Дневник наблюдения за погодой»). Поэтому в курсе 3 класса имеется несколько уроков, на которых работа с бумажным учебником интегрируется с работой в рамках компьютерного проекта.

В третьем классе дети продолжают работу с базовыми объектами математической информатики (и всей современной математики) – цепочками и мешками. Наряду с этим появляются новые объекты – деревья, цепочки цепочек, цепочки мешков. Эти объекты, с одной стороны, как говорят математики, являются «естественным обобщением» цепочек. С другой стороны, они отражают определенные важные свойства нашего мышления, языка и окружающего мира. Объекты и события, входящие в цепочки, могут иметь собственную внутреннюю структуру, а ход событий не обязательно будет однозначно заранее предопределен, и может «ветвиться». Например, в цепочке дней каждый день является самостоятельной цепочкой событий. Другой пример: отпуск будет проходить так или иначе в зависимости от погоды и других условий. Так же в третьем классе дети познакомятся с простейшим исполнителем – Роботом. Робот будет нашим главным партнером в изучении соответствия между планом и его выполнением.

В третьем классе подача материала становится более плотной. В частности, уже не отводится столько уроков на повторение. Повторение содержания первого и

второго класса будет вестись параллельно, по ходу работы. При этом основные определения из курсов первого и второго класса помещены на внутренние стороны обложки Части 1. Дети всегда могут к ним обратиться, если что-то позабыли.

Способы решения задач

При решении задач из учебника, как и во многих других ситуациях в человеческой практике и в сфере информационных технологий, могут быть использованы различные общие стратегии. Попробуем описать некоторые из таких общих стратегий. При этом мы будем использовать «взрослую» терминологию, которую не вводим явно в учебнике. Но мы предлагаем пользоваться этой терминологией при разборе задач с детьми, постепенно приучая их к правильному словесному описанию своей деятельности. По нашему мнению, выучивать абстрактные формулировки стратегий детям бесполезно и даже вредно. Определенная польза состоит именно в том, что учащийся открывает эти стратегии самостоятельно, возможно с помощью учителя, многократно применяет их на практике, постепенно осмысливает и начинает использовать более сознательно и систематически.

Метод последовательного перебора. Метод состоит в том, чтобы последовательно и систематически, в некотором смысле «тупо и механически», перебирать все возможные варианты решения. Часто говорят также о «переборе вариантов» или «переборе возможностей», и мы именно так и будем говорить. Иногда (и не так уж редко) это приводит к полному решению задачи. Иногда это позволяет накопить экспериментальный материал для того, чтобы сузить пространство перебора или начать последовательно и направленно идти к ответу, используя уже другие методы.

Часто одна или несколько из рассматриваемых (перебираемых) возможностей сама в свою очередь состоит в последовательности выборов. Например, пытаясь найти выигрышную стратегию в игре, можно рассматривать все возможные варианты первого хода, затем все возможные варианты хода противника, затем все варианты нашего второго хода и т. д. Тогда для перебора возможностей нам следует организовать перебор различных последовательностей выборов. Эту ситуацию естественно представлять в виде дерева перебора (деревьями мы занимаемся с детьми в курсах третьего и четвертого классов). В ходе реализации последовательности выборов мы можем прийти к выводу, что на данном пути решения нет – оказаться в «тупике». Это значит, что придется вернуться назад и выбрать следующую возможность.

Стратегия полного перебора позволяет найти решение, если оно есть. Почему же мы не решаем с помощью нее все задачи? Ответ состоит в том, что перебор может занять слишком много времени. Кроме того, если решения нет, то мы можем об этом никогда не узнать. Предположим, что для решения какого-то уравнения мы перебираем все целые числа, подставляем их в уравнение, а у уравнения вообще нет решения. Тогда наш процесс будет продолжаться бесконечно долго.

Одним из самых замечательных результатов «большой» информатики является открытие того факта, что большое число задач, для которых пока найден только переборный метод решения, в некотором смысле одинаковы (такие задачи иногда называют «переборными»). Специалисты считают, что, скорее всего, ни для одной из них более быстрого способа нахождения ответа не существует. Если бы быстрый способ все же нашелся для одной переборной задачи, то мы сразу же получили бы его для всех. Этот замечательный факт был обнаружен на рубеже 70-х годов XX в. одновременно советскими и американскими математиками. Вот пример переборной задачи: «Дан мешок натуральных чисел и еще одно число. Можно ли найти в мешке несколько чисел так, чтобы их сумма была равна этому данному?»

Идея метода полного перебора в какой-то степени противостоит распространенным школьным идеям о правильном первом шаге в решении, об искусственном приеме и т. п. Однако противоречия здесь нет, в действительности и в человеческой практике и при решении учебных задач полезно, а иногда и необходимо использовать и ту и другую стратегии.

Метод проб и ошибок («Метод тыка»). Идея метода состоит в том, что для накопления экспериментального материала не обязательно последовательно и систематически перебирать все возможные варианты ответа. Мы можем попробовать сделать нечто, а если выяснится, что результат не достигнут, то есть произошла ошибка, то сделать что-то другое. И так пробовать, пока не найдем ответ или не сумеем сузить пространство перебора или найти иной подход к решению. Иногда даже один, взятый наугад случайный вариант ответа (не подошедший в качестве ответа) позволяет получить достаточно информации, чтобы планомерно построить настоящий ответ. Иногда надо попытаться взять случайный, но типичный или самый простой, или самый сложный объект и попытаться исследовать его и т. д.

Такой способ является очень естественным для детей, хотя обычно и не поощряется школой. В названии способа имеется слово «ошибка», но мы считаем, что ничего плохого в этом нет. Нужно приучить ребенка к тому, что без ошибок никакая человеческая деятельность не обходится, ошибаться не позорно, но надо учиться замечать и исправлять свои ошибки. Это вообще исключительно важно: школа часто выстраивает перед ребенком идеал безошибочности, что вредит ему в дальнейшей учебе и жизни. Возможность ошибиться и затем исправить, найти свою ошибку – психологически важно для ребенка, надо его не ругать за пробы и перебор вариантов, а хвалить.

Данный метод отличается от предыдущего именно тем, что в нем перебор «непоследовательный», так сказать, «хаотичный». Он уже не гарантирует нахождения ответа. Более того, часто бывает, что действующий по нему человек много раз выбирает бесперспективный путь, «топчется на месте». Почему же все-таки люди используют такую стратегию, а мы рассматриваем ее в своих книгах? Оказывается, что при переборе наугад у человека быстрее включаются на сознательном и подсознательном уровнях алгоритмы выявления закономерностей, позволяющие классифицировать объекты и сократить перебор, найти более прямой путь к решению. При переборе возможностей

накапливается опыт, показывающий, какого типа действия стоит пробовать, а какого – бесполезно. И в решении задачи возникнет более экономная стратегия, а может даже появиться и готовое решение задачи, не базирующееся на пробах, а исходящее из понимания того, «как все на самом деле устроено». Чтобы научить детей правильно использовать такой метод, надо выработать у них привычку анализировать процесс перебора, спрашивать у них, почему они решили попробовать тот или иной вариант, почему вариант не подошел, все ли подходы учтены и использованы.

Метод Монте-Карло. Можно стараться не угадать, какой объект попробовать в методе проб и ошибок, а действовать «строго наугад», «с закрытыми глазами». Пробуя такие случайные объекты, можно собрать важную информацию. Например, можно составить представление о том, сколь много есть решений у данной задачи, среди всех возможных, а не просто найти одно решение. Название «Монте-Карло» – это не фамилия автора метода, а отсылка к игорному (случайному) выбору. Чтобы получить случайный объект, например цепочку нулей и единиц, можно бросать монету (чтобы получить цепочку целых чисел от 1 до 6 можно бросать игральную кость). Для компьютеров пишут специальные программы, позволяющие создавать объекты (например, числа), похожие на случайные.

Метод сборки снизу вверх (метод «Разделяй и властвуй»). Этот метод состоит в том, чтобы выделить в задаче частичные подзадачи, построить их решения, а потом из них «склеить» все решение. С упомянутым подходом тесно связано проектирование сверху вниз, при котором мы описываем нужные нам свойства всего объекта (например, программы), затем разбиваем этот объект на части (например, выделяем так называемые подпрограммы) так, что если эти части имеют правильные свойства (например, работают правильно), то весь объект будет решением задачи. Так можно поступать и далее, измельчая получающиеся объекты до тех пор, пока не станет совсем ясно, как построить самые мелкие. Название «Разделяй и властвуй» связано с латинским изречением «Dividio et Conquar», соответствующем стратегии управления, при которой начальник (император) справляется (расправляется) с отдельными частями управляемой системы (провинциями, вассалами, завоевываемыми территориями) и в результате управляет целым.

В нашем курсе мы будем знакомиться с различными применениями метода «Разделяй и властвуй» и будем строить объекты сверху вниз. В вычислительных информатических задачах этот метод реализуется как «метод динамического программирования».

Описанные выше стратегии и методы, конечно, далеко не исчерпывают подходов, накопленных человечеством, но в решении детьми задач курса они будут оказываться полезными довольно часто, и вы можете их обсуждать с детьми, которые начинают активно и систематически их применять.

В задачах и проектах третьего класса мы уделяем много внимания тому, чтобы продемонстрировать и вложить в руки детей способы решения разных типов задач. С одной стороны, формирование эффективных способов решения

(эффективных алгоритмов) – важная часть современной науки информатики. С другой стороны, просто рассказывать детям о разных способах и даже демонстрировать их – дело неэффективное (опять мы говорим об эффективности!) и даже в основном бесполезное. Мы хотим, чтобы дети не просто были проинформированы о способах, скажем, сортировки объектов, но действительно пользовались ими не только при решении задач нашего курса, но и в жизни. Чтобы достичь этого, для начала нужно у каждого ребенка создать достаточную мотивацию использования того или иного способа действия. Работая с задачами курса, дети постоянно сталкиваются с необходимостью как-то структурировать, планировать свои действия. Не случайно в комментариях к задачам мы часто просим вас дать возможность каждому ребенку поработать с задачей самостоятельно, даже если вы заранее знаете, что она будет трудна для какого-то учащегося. Опыт самостоятельной работы над задачей, поиск решения, изобретение своих собственных способов решения – одно из самых развивающих интеллектуальных действий. При такой работе постепенно формируется ощущение необходимости выработки стратегии решения. Только после того, как ребенок накопил достаточный (самостоятельный!) опыт, он сможет понять и принять те методы работы, которые вы ему предложите, скажем, на проектном уроке или при обсуждении решения очередной задачи. Усвоенный алгоритм работы, например, сортировки, или попарного сравнения объектов, потом можно реализовывать в формализованном виде с абстрактными математическими объектами. Эта общая схема – отработка алгоритма на видимых осязаемых объектах с последующим переносом на абстрактные математические объекты – используется во многих местах нашего курса.

В курсе четвертого класса мы продолжим обсуждать с детьми проблемы планирования и построения стратегии на примере различных игр.

Графические и телесные решения

Как и в курсах первого и второго классов, в учебнике третьего класса практически все задачи формулируются и решаются в графической форме. Объекты – символы-бусины и их сочетания (цепочки, мешки, деревья) – наглядны. Действия – установление соответствия между объектами, соединение объектов – также имеют графическое представление. Такое представление объектов, операций и отношений в большой степени статично: проделанные действия нелегко отменить или изменить. Многие задачи особенно удобно решать, если бусины или другие объекты, встречающиеся в задаче, можно разложить на столе, двигать и перекладывать, при необходимости соединять в цепочки, складывать в мешки, то есть перейти от графического представления к тому, которое мы называем телесным. При этом эксперимент, в частности, перебор объектов и их сочетаний, можно производить уже не в уме и не выписывать или вырисовывать символы на бумаге (что долго и утомительно), а легко передвигать объекты на столе и выстраивать их в нужные сочетания, как это происходит в разнообразных играх (домино, шахматы). Особенно важно, что при этом легко отменить то или иное действие или последовательность действий. Это важно, в частности, когда мы перебираем различные возможные

действия и отбрасываем те из них, которые (иногда после нескольких шагов) не дали нужного результата.

На вкладыше в Части 2 учебника есть специальный лист с бусинами, которые можно вырезать и использовать для решения задач с бусинами. Также удобно использовать в задачах с цепочками конструктор цепочек, который дети сделали во 2 классе в проекте «Бусины и цепочки». Для работы с фигурками удобно скопировать страницу и вырезать из нее нужные объекты. К некоторым задачам приложен специальный лист вырезания, содержащий все фигурки (задачи 54, 99 и 106 из Части 1 и 92 из Части 2). Можно просто изготовить необходимое число маленьких карточек для применения в различных задачах и, если потребуется, написать на них нужные названия фигурок, которые являются бусинами. Учитель имеет возможность поступить по-разному: например, предложить детям, которые решают задачи быстрее и увереннее, сначала попытаться решить задачу без дополнительных вырезанных бусин, а если это не получится, воспользоваться вырезанными бусинами. Тем, кто решает помедленнее, можно сразу порекомендовать работать с вырезанными бусинами. Начиная с некоторого момента лучше дожидаться предложения поработать с вырезанными бусинами от самих детей и после этого договориться с разными детьми о разных моделях работы. В любом случае предпочтительно оставить каждого из детей решать задачу так, как он хочет. Эти соображения относятся ко многим из последующих задач, и в дальнейшем мы более не будем их повторять.

Поурочное планирование курса 3 класса

(курсивом выделена компьютерная часть занятий)

1 четверть

Урок 1. Проект «Дневник наблюдения за погодой», 1 часть (введение в проект).

Уроки 2–3. Дерево. Следующие и предыдущие бусины. Листья. Корневые бусины. *Компьютерный урок «Дерево», части 1 и 2.*

Уроки 4–6. Уровни дерева. *Компьютерный урок «Уровни дерева», части 1 и 2.*

Уроки 7–8. Повторение. Таблица для мешка. *Компьютерный урок «Таблица для мешка», части 1 и 2.*

Уроки 9–10. Проект «Одинаковые мешки».

Уроки 11–12. Длина цепочки. Цепочка цепочек. *Компьютерный урок «Цепочка цепочек», части 1 и 2.*

Уроки 13–15. Робот. Программа для Робота. *Компьютерный урок «Робот», части 1, 2 и 3.*

Урок 16. **Контрольная работа № 1.**

Урок 17. Выравнивание, решение дополнительных и трудных задач. *Компьютерный урок «Выравнивание, 1 четверть».*

2 четверть

Уроки 18–20. Проект «Водитель черепахи», 1 часть.

Уроки 21–23. Перед каждой бусиной. После каждой бусины. Компьютерный урок «Перед каждой – после каждой», части 1 и 2. Проект «Дневник наблюдения за погодой», 2 часть (работа с итоговым отчетом).

Уроки 24–25. Знаки препинания, дефис и апостроф, словарный порядок (повторение). Проект «Дневник наблюдения за погодой» (подведение итогов за сентябрь). Компьютерный урок «Словарный порядок».

Уроки 26–27. Проект «Сортировка слиянием».

Уроки 28–30. Склеивание цепочки цепочек. Компьютерный урок «Склеивание цепочки цепочек», части 1, 2. Проект «Дневник наблюдения за погодой» (подведение итогов за октябрь).

Урок 31. **Контрольная работа № 2.**

Урок 32. Выравнивание, решение дополнительных и трудных задач. Компьютерный урок «Выравнивание, 2 четверть».

Уроки 33–34. Проект «Определение дерева по веточкам и почкам».

3 четверть

Уроки 35–37. Путь дерева. Компьютерный урок «Путь дерева». Проект «Дневник наблюдения за погодой» (подведение итогов за ноябрь и декабрь).

Уроки 38–40. Все пути дерева. Компьютерный урок «Все пути дерева», части 1, 2 и 3.

Урок 41. Проект «Фамильное дерево».

Урок 42. Задачи с фамильными деревьями.

Урок 43. Проект «Дневник наблюдения за растением», 1 часть (введение в проект).

Уроки 44–46. Робот. Конструкция повторения. Компьютерный урок «Робот, конструкция повторения», части 1, 2. Проект «Дневник наблюдения за погодой» (подведение итогов за январь).

Уроки 47–49. Проект «Водитель черепахи», 2 часть.

Урок 50. **Контрольная работа № 3.**

Урок 51. Выравнивание, решение дополнительных и трудных задач. Компьютерный урок «Выравнивание, 3 четверть».

4 четверть

Уроки 52–53. Проект «Дневник наблюдения за растением», 2 часть (оформление презентаций и подведение итогов).

Уроки 54–55. Цепочка мешков. Раскрытие цепочки мешков. Проект «Дневник наблюдения за погодой» (подведение итогов за февраль и март).

Уроки 56–58. Проект «Живая картинка».

Уроки 59–61. Дерево раскрытия цепочки мешков. *Компьютерный урок «Цепочка мешков», части 1, 2. Проект «Дневник наблюдения за погодой» (подведение итогов за апрель).*

Уроки 62–63. Проект «Турниры и соревнования»

Уроки 64. Индуктивное построение цепочек. Лингвистические задачи. *Компьютерный урок «Индуктивное построение цепочек».*

Урок 65. **Контрольная работа № 4.**

Урок 66–67. Проект «Мое дерево».

Урок 68. Выравнивание, решение дополнительных и трудных задач. *Проект «Дневник наблюдения за погодой» (подведение итогов за май).*

Урок 1. Проект «Дневник наблюдения за погодой», 1 часть (введение в проект)

Практическая цель проекта – наблюдение за погодой в течение определенного временного интервала, фиксация результатов наблюдения с помощью специально разработанного компьютерного ресурса.

Методическая цель проекта – учить детей вести наблюдение, фиксировать процесс наблюдения, анализировать и обобщать результаты наблюдения, сравнивать данные между собой; продолжать учить ребят выступать с докладом.

О проекте

Большинству детей, так или иначе, приходится вести наблюдения за погодой в рамках занятий по «Окружающему миру». Компьютерный ресурс к данному проекту освобождает детей от технической нагрузки и позволяет им сконцентрироваться на содержании деятельности. То есть дети занимаются сбором информации о погоде, а фиксацию этой информации берет на себя компьютерный ресурс. Заметим, что дети заносят в программу только текущую, меняющуюся по годам информацию о погоде. А остальная информация заложена в самой программе. Так ресурс берет на себя фиксацию даты наблюдения, а также знакомит ребят с информацией по текущим суткам (фаза луны, долгота дня, народные приметы). Таким образом, дети получают в ходе работы полезную информацию. При этом компьютерный ресурс позволяет автоматически создавать отчет, включающий минимальную статистику и общее описание изменения погоды в течение месяца.

Работа в данном проекте имеет свою специфику. Она ведется по группам на протяжении всего года силами всей подгруппы. В целом всю работу в рамках данного проекта можно представить в виде трех этапов: *введение в проект, заполнение дневника наблюдений, работа с итоговым отчетом, подведение итогов работы.*

Введение в проект

План урока

1. Общее обсуждение.

2. Организационная часть работы.

3. Знакомство ребят с компьютерным ресурсом «Дневник наблюдения за погодой».

Общее обсуждение

В процессе вводного общего обсуждения как обычно нужно обсудить с ребятами практическую цель проекта. В частности, дети должны понять, за какую часть работы будут отвечать они, а в чем им будет помогать компьютерный ресурс. Так за сбор информации о погоде будут полностью отвечать учащиеся, а за фиксацию данных – компьютерный ресурс.

Сразу стоит договориться о том, какими данными о погоде ребята будут пользоваться в этом проекте. Дело в том, что данные о погоде, полученные из различных источников часто отличаются и достаточно существенно. Поэтому лучше сразу определиться, каким образом ребята будут получать данные о погоде. Наиболее простой и естественный способ – организовать метео-лабораторию прямо в школе. Для этого необходимо повесить в школьном дворе термометр и флюгер, показывающий направление ветра. Показания термометра следует всегда договориться смотреть в одно и то же время, например, в полдень. Чтобы правильно определить направление ветра, кроме флюгера необходимо иметь в классе компас. Все остальные данные о погоде можно получать визуально.

Организационная часть работы

После того как все ребята уяснили цели и задачи проекта, нужно распределить детей по группам и объяснить, как дальше будет проходить работа в рамках данного проекта. Мы предлагаем вам следующий вариант работы (вы, конечно, можете придумать свой). Детей каждой подгруппы (12–15 человек) нужно разделить на 3 группы. В каждом сезоне каждая группа наблюдает погоду в одном месяце, таким образом, в учебном году каждая группа наблюдает погоду 3 месяца, например, первая группа наблюдает погоду в сентябре, декабре и марте, вторая – в октябре, январе и апреле и т. д. Можно сразу определить характер работы внутри группы, например, все дети как-то делятся по дням недели или же все ребята каждый день работают сообща.

Также следует определиться, как поступать с наблюдением по выходным дням и в каникулы. В частности, если на школьный сайт дети смогут заходить и с домашних компьютеров, можно продолжать вести наблюдение по выходным дням.

Необходимо заострить внимание ребят на том, что заполнять дневник наблюдений они будут вне уроков информатики. При этом информацию о погоде можно занести только за текущий день, то есть нельзя заполнить дневник наблюдений задним числом. Поэтому каждой группе, работающей в текущем месяце, очень важно не забывать делать это каждый день. После того как дети освоят интерфейс компьютерного ресурса, на заполнение дневника на текущий день, времени у группы уходить будет совсем не много, не больше 10–15 минут.

Поэтому можно выделить под это занятие определенную переменную или же делать это каждый день после уроков.

Знакомство ребят с компьютерным ресурсом «Дневник наблюдения за погодой»

После того как все общие вопросы прояснены, необходимо познакомить детей с компьютерным ресурсом и исчерпывающе ответить на все их конкретные вопросы. Сделать это необходимо, поскольку предполагается, что в дальнейшем дети будут работать с программой самостоятельно. Лучше если каждая группа полностью заполнит дневник наблюдения на текущий день. При этом ребята каждой группы могут сидеть вокруг одного компьютера.

Для начала предложите ребятам открыть на главной странице сайта соответствующий компьютерный ресурс. После этого откроется первая страница дневника, на которой ребята должны ввести название группы и пароль. Выбрать название и пароль ребята должны один раз все вместе. После этого группа переходит на следующую страницу (щелкнув мышью на стрелку) и начинает собственно фиксировать погоду на текущий день. В частности, на второй странице дневника ребята должны установить температуру (на одной шкале знак, на другой – число) и выбрать облачность из предложенных вариантов. Вся остальная информация на этой странице выводится программой и для детей имеет познавательное значение. Лучше обратить внимание детей на эту дополнительную информацию и обсудить ее. В частности, спросить ребят, что такое долгота дня и фаза луны. Также стоит обсудить с ребятами народную примету, относящуюся к данному дню.

На следующей странице ребята отражают сведения, касающиеся характера и силы осадков. Сначала дети выбирают характер осадков. Если осадки в текущий день имеют место, то ребята выбирают степень силы и продолжительности осадков.

После этого дети открывают страницу, на которой атмосферные явления представлены еще более разнообразно. Здесь ребята выбирают те природные явления, которые имеют место в текущий день. Также в окне дети могут записать дополнительные наблюдения, касающиеся интересных атмосферных явлений, которые они наблюдали в текущий день.

Далее дети заносят в дневник информацию о силе и направлении ветра. На последней странице ребята помещают фотографию, сделанную в текущий день. Кроме того, здесь дети могут записать любые ощущения и мнения о погоде. Например, что на улице очень скользко или что выпал первый в этом году снег или что в воздухе запахло весной.

На последней странице есть две кнопки «Сохранить и выйти» и «Посмотреть отчет». На первом уроке лучше не обращаться к отчету, а поговорить об этом отдельно. Группа, которая ведет наблюдение в сентябре, обязательно должна сохранить свою работу, остальные ребята могут просто закрыть дневник. По окончании всей этой работы нужно обязательно ответить на все вопросы ребят, как организационные, так и по работе с компьютерным ресурсом.

Как видите, в программе имеется возможность помещать в отчет фото. Поэтому лучше всего, если у детей каждый день под рукой будет цифровой фотоаппарат из числа школьной техники, которым они будут делать снимки и сразу скачивать их на компьютер и помещать в отчет.

Заполнение дневника наблюдения за погодой

Дальше ребята будут работать с дневником наблюдения за погодой каждый день. Работа эта будет происходить не на уроках информатики, а в одну из перемен или после уроков. Конечно, иногда группам придется об этом напоминать, но в целом постепенно ребята должны втянуться в работу. Заполнение дневника будет проходить в точности так же, как описано выше. После того как член группы открывает соответствующий ресурс, он должен набрать (или выбрать из предложенных) название своей группы и правильно указать пароль. После этого вводимая им информация о погоде будет заноситься в дневник (и отчет) именно его группы.

Урок 2. Дерево. Следующие бусины. Листья. Предыдущие бусины. Корневые бусины.

План урока

1. Работа с листами определений «Дерево», «Следующие бусины. Листья», «Предыдущие бусины. Корневые бусины».
2. Решение обязательных бумажных задач: 3 и 4.
3. Решение компьютерных задач 286–291.
4. Решение необязательной бумажной задачи 5.

Работа с листами определений «Дерево», «Следующие бусины. Листья», «Предыдущие бусины. Корневые бусины»

Начиная разговор о цепочках, мы упоминали о последовательности событий. Однако не всегда нас интересует линейная последовательность. Приведем несколько примеров:

- перед нами стоит возможность выбора и приходится рассматривать несколько вариантов дальнейшего хода событий : «Направо пойдешь – коня потеряешь, налево пойдешь – буйну голову сложишь, прямо пойдешь – на царевне женишься»;
- мы выбираем один из возможных объектов и хотим потом изменить свое решение и выбрать другой;
- мы выделяем в задаче подзадачи, раздаем их участникам деятельности, а потом собираем результаты для поиска одного решения.

Во всех этих случаях ситуация выбора, ветвления может повторяться, одним выбором дело не заканчивается. Например, в играх два (или больше) партнера делают свои выборы много раз . При выполнении компьютерной программы также возможно большое число выборов. При попытке изобразить эту ситуацию на бумаге возникают графические представления, называемые деревьями.

В нашем курсе используются не все деревья, которые рассматриваются в современной математике и информатике, а только те, которые больше всего приближены к цепочкам. В нашем курсе деревья обладают следующими фиксированными свойствами:

– в каждой вершине дерева обязательно находится бусина (при этом, как и в цепочках, бусиной дерева может быть не только «геометрическая» бусина, но и бусина-буква, бусина-цифра, а также фигурка) – в науке рассматриваются и такие деревья, не все вершины которых помечены (т. е. не в каждой вершине стоит какой-то объект, будь то буква или другой символ);

– бусины, следующие после корня дерева, называются корневыми бусинами, корневых бусин в дереве может быть несколько – есть разделы науки, в которых используются только деревья с единственной корневой бусиной (собственно эта единственная корневая бусина является корнем дерева);

– деревья направлены, они «растут» в одну сторону: у каждой бусины (если она не является листом) может быть несколько следующих бусин и не больше одной предыдущей бусины (точнее, ровно одна предыдущая, если бусина не корневая, и ни одной предыдущей у корневой бусины) – в науке рассматриваются как деревья, бусины которых могут иметь несколько предыдущих бусин, так и не направленные деревья, для которых понятия «следующий» и «предыдущий» вообще не работают.

Форма работы с данными листами определений обычная для нашего курса – дети самостоятельно знакомятся с листами определений. По окончании работы учитель организует общее обсуждение, отвечая на вопросы детей и обращая внимание на сложные места.

На листах определений «Дерево. Следующие бусины. Листья» и «Дерево. Предыдущие бусины. Корневые бусины» есть части, где обсуждаются ситуации, в которых утверждения о деревьях не имеют смысла. Во втором классе мы с детьми обсуждали утверждения, которые не имеют смысла для цепочек. Как видите, могут встретиться бессмысленные утверждения и о деревьях. Стоит обратить внимание детей на эти ситуации и возможно, обсудить их всем классом.

Решение обязательных бумажных задач

Работая в рамках темы «Дерево» вы заметите, что решение бумажных задач, связанных с деревьями (особенно на построение дерева) занимает у детей достаточно много времени. Поэтому на каждый подобный урок мы предлагаем ребятам сравнительно немного таких бумажных задач. Что касается данного урока, то он не только первый урок по теме (на котором детям предстоит изучить несколько листов определений), но и первый обычный (непроектный) урок в году. На нем детям предстоит вспомнить правила нашей игры (правила работы с курсом), включая и работу с первым компьютерным уроком (работа с сайтом, задачами, электронными инструментами и т. д.). Поэтому на данном уроке дети, скорее всего, не успеют решить много бумажных задач.

Задача 3. В задаче работают практически все понятия, относящиеся к теме «Деревья», особенно активно – понятия «следующая бусина» и «предыдущая бусина». Несмотря на то, что эта терминология знакома учащимся по работе с цепочками, в применении к деревьям появятся дополнительные трудности. В цепочке каждая бусина имеет не более одной предыдущей (т. е. одну или ни одной) и не более одной следующей. Поэтому мы употребляли в единственном числе словосочетание «следующая бусина» аналогично словосочетаниям «следующий день», «следующий урок». В дереве каждая бусина может иметь и несколько следующих бусин, поэтому мы употребляем множественное число: «следующие бусины». В русском языке словосочетание типа «следующие дни» имеет несколько другое значение: обычно имеется в виду и следующий день, и второй, третий за ним и еще несколько следующих за ним дней. Мы же на листе определений договорились понимать словосочетание «следующие бусины» только как «бусины, следующие непосредственно после указанной». Такое различие значений может поначалу стать источником ошибок. Например, при определении истинности утверждения «У бегемота четыре следующие фигуры – волк, гусь, заяц, индюк» кто-то из ребят может ошибочно посчитать это утверждение истинным. Необходимо попросить такого ученика вернуться к примерам на листе определений и разобраться, какие бусины дерева мы договорились считать следующими за данной. Среди данных утверждений нет бессмысленных утверждений для дерева У. Следующие утверждения ложны для дерева У (все остальные утверждения истинны):

Предыдущая фигурка перед дельфином – корова. – Л (Предыдущая фигурка перед дельфином – белка.)

У жирафа две следующие фигурки – лев и лось. – Л (У жирафа три следующие фигурки – лев, лось и курица.)

В этом дереве нет фигурки верблюда. – Л (Фигурка верблюда в дереве есть.)

У бегемота четыре следующие фигурки – волк, гусь, заяц и индюк. – Л (У бегемота две следующие фигурки – волк и гусь.)

Предыдущая фигурка перед курицей – крокодил. – Л (Предыдущая фигурка перед курицей – жираф.)

Задача 4. В задаче нужно проверить свое решение – соединить одинаковые буквы в пары и проверить, не осталось ли «непарных» букв.

Понаблюдайте, какой стратегией пользуются дети. Кто-то сразу пометит в мешках все пары одинаковых букв. При этом в мешке W останутся непомяченными три буквы (H, A, A), которые необходимо дописать в мешок S, и в мешке S – три буквы (O, E, K), которые нужно дописать в мешок W. Другой ученик будет пометать и дописывать буквы одновременно. Третий, возможно, вообще не захочет пользоваться пометками. В процессе работы в мешках могут появиться «лишние» буквы, например, ученик допишет в один из мешков букву Ш. Ее не надо вычеркивать, чтобы поправить дело, а надо в другой мешок тоже дописать эту букву.

Решение электронных задач

В этом (и следующем) уроке мы не вводим никаких новых электронных инструментов, а лишь вспоминаем все инструменты, с которыми дети работали в компьютерных задачах 1 и 2 классов – заливка, карандаш, лапка, текст и т. д. Кроме того, поскольку это первый компьютерный урок в 3 классе, дети должны вспомнить общие правила работы с сайтом – как зайти на сайт, найти и открыть нужный урок, открыть/закрыть и сохранить задачу и т. д.

Задача 286. Задача на закрепление понятий «лист» и «корневая бусина». Если кто-то из детей допускает в ней ошибки, достаточно попросить его еще раз обратиться к листу определений. В ходе работы с этой задачей дети вспоминают особенности работы компьютерного инструмента «заливка». Надеемся, что дети не забыли – чтобы раскрасить некоторую область, нужно сначала «прицелиться» в нее мишенью заливки. Учитель как обычно консультирует детей в индивидуальном порядке. При этом надо иметь в виду, что кроме заливки детям могут потребоваться инструменты, позволяющие исправить результаты своей работы – ластик и начать сначала.

Задача 287. Здесь дети снова закрепляют понятие «лист» дерева в ходе построения мешка всех листьев дерева. Хотя на листе определений явно не вводится понятие «мешок всех листьев дерева», но для детей оно должно быть понятно, исходя из понятий «лист» и «мешок». Ясно, что мешок – кучка, в которой все листья дерева сложены без всякого порядка. В этой задаче дети повторяют компьютерные инструменты: лапку и библиотеку бусин. Возможно кому-то придется напомнить, как пользоваться полосой прокрутки, чтобы посмотреть все бусины в библиотеке. Как видите, листьев в дереве довольно много и дети могут потерять какие-то из них. Чтобы этого не произошло (и в качестве проверки) можно использовать пометки. Например, можно ставить галочку около листа дерева П, как только такая же бусина оказалась в мешке или соединять одинаковые листья в дереве и в мешке попарно.

Задача 288. Это задача на повторение тем «Мешок», «Одинаковые мешки». Кроме того, дети здесь работают с мешками монет, для которых важно не только (и не столько) число монет в мешке, сколько их достоинство, а точнее общая сумма денег в мешке. Во втором классе при решении подобных задач дети могли убедиться, что одну и ту же сумму можно представить с помощью разных наборов монет. Здесь цель как раз в том, чтобы составить 4 разных набора монет на одинаковую сумму. В этой задаче можно использовать многие из стратегий, описанных во введении. Так некоторые дети будут решать задачу методом тыка, строя наугад мешки содержащие 11 рублей и по ходу проверяя, не равен ли очередной мешок одному из тех, что уже построены. Некоторые дети попытаются организовать перебор. Конечно, полный перебор здесь не потребуется, но некоторые соображения при переборе использовать весьма полезно. Например, проще всего организовать перебор по пятирублевым монетам, ведь ясно, что их в мешке не больше трех. Значит, получаем 3 случая: в мешке 2 пятирублевых монеты, в мешке одна пятирублевая монета, в мешке нет пятирублевых монет. В первом случае такой мешок можно построить лишь один. В каждом из оставшихся случаев решений можно построить несколько.

Поэтому думаем, большинство ребят вообще не будут использовать перебор, поскольку решений здесь имеется довольно много. Однако тем, кто застрял, дайте совет рассмотреть случаи и организовать некоторый перебор.

Задача 289. На эту задачу стоит обратить внимание, поскольку здесь впервые в 3 классе дети встречаются с утверждениями, не имеющими смысла для данного дерева. При чем здесь встречаются и такие случаи, когда нужной бусины нет, и такие случаи, когда нужных бусин несколько. Так, чтобы первое утверждение имело смысл необходимо, чтобы в дереве была ровно одна буква А. Аналогично, второе утверждение потеряет смысл для всех деревьев, где не одна буква М (то есть букв М нет, либо их больше одной). Таким образом, для верхнего слева дерева второе утверждение не имеет смысла, поскольку букв М в нем две, а для нижнего слева, поскольку букв М там вообще нет. В результате подходящих нам деревьев оказывается ровно два. Желательно в этой задаче организовать развернутую проверку. Для этого стоит обсудить с детьми каждое из деревьев – определить истинность каждого из утверждений и ответить на вопрос, подходит оно нам или нет.

Как видите, в этой задаче ребята повторяют компьютерный инструмент «карандаш». Не у всех наверняка получится аккуратно и красиво обвести нужные деревья с первого раза, придется немного потренироваться. Чтобы убрать линию, которая не получилась, дети должны использовать ластик.

Задача 290. Здесь дети еще раз закрепляют понятия «следующие бусины», «предыдущая бусина» для дерева и вспоминают инструмент «галочка». Как с содержательной, так и с технической точек зрения эта задача не сложная и не требует общего обсуждения. Главная ее сложность в том, как не пропустить одну из бусин дерева, то есть найти все объекты, соответствующие условию. Тем ребятам, которые все же пропустили бусины, нужно посоветовать полный перебор всех бусин дерева (для каждого из условий задачи). При этом необходимо выбрать некоторую систему перебора, например, двигаться по бусинам дерева слева направо и сверху вниз.

Задача 291. Необязательная. Задача на повторение темы «Цепочка» и соответствующей цепочечной лексики. Также в ходе ее решения дети повторяют компьютерный конструктор цепочек. Здесь детям придется состыковывать между собой несколько условий, поэтому мы и поместили эту задачу как необязательную. Заметим, что в библиотеке есть 5 петухов, самое большое перо в хвосте которых – желтое. Три из них мы используем для нашей цепочки. Дальше мы понимаем, что первый петух является также и третьим с конца. Поэтому у первого петуха голова синяя, а туловище фиолетовое. Среди оставшихся четырех петухов два с желтой головой и один – с синей, а петухов с желтым или синим туловищем в библиотеке вообще нет. Поэтому в качестве последнего нам подходит лишь петух с зеленой головой и решение в этой задаче имеется единственное.

Решение необязательной бумажной задачи

Задача 5. Повторяем тему «Таблица для мешка», используя при этом знаки дорожного движения. Задача не трудная, но достаточно объемная. Можно

обсудить знаки , используемые в этой задаче, совместно всем классом. Эта задача может стать перекидным мостиком к классному часу по правилам дорожного движения, который во многих школах традиционно проводится в начале года. Можно поиграть с ребятами в игру «Кто знает, что обозначает этот знак?». Все знаки , которые ребята вспомнят, пометьте прямо в таблице. Остальные знаки можно распределить по рядам и попросить выяснить ребят их назначение у родителей или посмотреть в «Правилах дорожного движения». Мы приводим названия и назначение знаков, встречающихся в задаче, а также заполненную таблицу.

По окончании решения можно организовать взаимную проверку: попросите учащихся, которые решали задачу, сравнить таблицы и , если они не окажутся одинаковыми, выяснить , кто допустил ошибку. После заполнения таблицы ребята легко найдут четверку одинаковых знаков – «Полоса для маршрутных транспортных средств».

«Место для разворота»		3
«Место стоянки»		3
«Тупик». Дорога, не имеющая сквозного проезда.		2
«Тупик». Дорога, не имеющая сквозного проезда.		0
«Выезд на дорогу с полосой для маршрутных транспортных средств»		1
«Дорога с полосой для маршрутных транспортных средств». Дорога, по которой движение маршрутных транспортных средств осуществляется по специально выделенной полосе навстречу общему потоку транспортных средств.		3
«Направление движения по полосе»		2
«Направление движения по полосе»		0
«Начало полосы». Начало дополнительной полосы на подъеме или полосы торможения.		2
«Конец полосы». Конец участка средней полосы на трехполосной дороге, предназначенного для движения в данном направлении.		1
«Пешеходный переход»		1
«Подземный пешеходный переход»		2
«Надземный пешеходный переход»		3
«Полоса для маршрутных транспортных средств». Полоса, предназначенная для движения только маршрутных транспортных средств, движущихся попутно общему потоку транспортных средств.		4
«Дорога с односторонним движением». Дорога, по которой движение транспортных средств по всей ширине осуществляется в одном направлении.		3

Урок 3. Дерево. Следующие бусины. Листья. Предыдущие бусины. Корневые бусины.

План урока

1. Решение обязательных бумажных задач: 1 и 2.
2. Решение компьютерных задач 292–297.
3. Решение необязательной бумажной задачи 6.

Решение обязательных бумажных задач

Задача 1. Надеемся, первое задание не вызовет у ребят проблем. При его выполнении нужно только помнить набор допустимых цветов (7 цветов радуги плюс черный). Выполнение второго задания потребует аккуратности: ведь в окне должны быть все листья дерева Ч, причем только они. Как видите, эта задача напоминает компьютерную задачу 287. Как и в задаче 287 тем, кто запутался, посоветуйте сразу пометить на дереве Ч каждый нарисованный в мешке лист или соединять соответствующие листья в мешке и в дереве парами.

Задача 2. Это первая задача на построение дерева по описанию, поэтому нужно обратить на нее внимание. Конечно, пока описание совсем простое – нужно, построить дерево, все бусины которого корневые. При этом ребенок должен понимать, что все бусины дерева являются также и листьями. Таким образом, деревья ребят будут отличаться только числом корневых бусин (листьев) выходящих из корня. Поэтому в данной задаче корень дерева удобнее расположить горизонтально. Проходя по классу, обратите внимание на оформление дерева. У всех деревьев обязательно должен быть корень. Также все листья (все бусины дерева) должны быть помечены стрелочками.

Решение компьютерных задач

Задача 292. Задача на закрепление новых понятий «листья» и «следующие бусины», а также на повторение уже знакомых детям понятий «есть» и «все». Если ребенок никак не может найти решение в одном из заданий, ему можно посоветовать полный перебор. В первом задании перебор можно вести по бусинам, которые не являются листьями (поскольку у листьев вообще не может быть следующих бусин). Во втором задании перебор нужно вести по синим бусинам. Поскольку в дереве всего 4 синих бусин, среди которых два листа, перебор во втором задании будет совсем не большим.

Задача 293. Предоставьте в этой задаче детям полную свободу, не давайте никаких пояснений и проверьте, насколько качественно усвоены понятия «следующая/предыдущая» для бусин дерева. В результате в каждом из заданий раскрашенными оказываются ровно 5 бусин.

Задача 294. Задача на повторение темы «Мешок бусин цепочки». Из курсов 1 и 2 классов дети должны помнить, что одному мешку бусин могут соответствовать разные цепочки. В случае с цепочками букв (словами) иногда для одного мешка букв можно построить несколько слов русского языка. Именно так дело обстоит в данной задаче. Пары слов с одинаковыми мешками букв: КАСТОРКА и КРАСОТКА, КАДРЫ и ДЫРКА, ЛОСИХА и ОСЛИХА.

Задача 295. Задача на повторение цепочечной лексики и темы «Мешок бусин цепочки». В курсе 2 класса подобные задачи дети решали не раз. Решений здесь довольно много, утверждения слабо связаны между собой, поэтому надеемся все ученики справятся с данной задачей без вашей помощи.

Задача 296. Задача для самостоятельного решения. Заметим, что дети в процессе решения задачи должны раскрасить все бусины дерева. При этом в условии ничего не сказано о том, каким цветом должны быть раскрашены

квадратные и треугольные бусины, которые не являются листьями. В частности, все эти бусины могут быть раскрашены в красный или желтый цвет, что не противоречит условию задачи.

Задача 297. Необязательная. Задача на повторение темы «Области». По содержанию эта задача комбинаторного характера (см. аналогичные компьютерные задачи в курсе 2 класса), однако решить ее можно без всякого перебора, поскольку решений здесь очень много.

Решение необязательной бумажной задачи

Задача 6. Различные пары слов в мешках не связаны между собой, поэтому, начав с любой пары слов, ученик дойдет до правильного решения. Любое частичное решение может быть продолжено до полного, любая пара сопоставленных слов является частью окончательного решения, при таком произвольном построении не возникает «тупиков». Не все задачи курса обладают свойством автономности каждой части решения. Задачи бывают и более запутанными, при сопоставлении слов мы могли бы отождествить два слова, заполнив пробелы, а потом оказалось бы, что это отождествление не удастся продолжить до решения всей задачи, потому что другое слово с пробелами «осталось безработным». Задачи с «тупиками» появятся в нашем учебнике позднее.

Ответ: слова МОЛОТОК и МОЛОКО.

Урок 4. Уровни дерева

План урока

1. Работа с листом определений «Уровни дерева».
2. Решение обязательных бумажных задач: 7, 8 и 11.
3. Решение компьютерных задач 298–302.

Работа с листом определений «Уровни дерева»

Понятие «уровень вершины» не является, строго говоря, содержательным понятием нашего курса. Это, скорее технический термин – как, скажем, понятия начала и конца последовательности. Введение понятия «уровень дерева» поможет ребятам при самостоятельной работе с деревьями. Мы в учебнике будем строить деревья по уровням, поэтому в наших деревьях детям всегда будет легко разобраться. Постепенно хорошо бы приучать детей также строить деревья по уровням. Это позволит красиво расположить дерево на странице и при этом допустить меньше ошибок. Также понятие «уровень дерева» позволит нам сформулировать новые, интересные, но не слишком сложные для детей задачи.

Теперь для обозначения корневых вершин у нас появилось еще одно название – вершины первого уровня. Что касается листьев, то с ними ситуация совершенно другая. Ясно, что листья могут находиться на любом уровне, начиная с первого и до последнего, но теперь мы можем указать положение листа относительно корня дерева: лист второго уровня, лист последнего уровня и т. д. Вообще

уровень дерева характеризует «расстояние» бусин дерева (в бусинах) от корня. Так ясно, что между вершиной четвертого уровня и корнем находятся три бусины (три уровня), а между вершиной второго уровня и корнем – лишь одна.

Общее число уровней дерева показывает его высоту или число бусин его самого длинного пути (см. лист определений «Путь дерева»).

Решение обязательных бумажных задач

Как всегда, мы советуем вам решать вначале обязательные задачи на новый лист определений (7 и 11), а затем задачу на повторение. Если вы опасаетесь, что ребята не успеют сделать все обязательные задачи урока, после решения задач 7 и 11 можно перейти к компьютерным задачам, а в конце урока вернуться к задаче 8.

Задача 7. Здесь дети сталкиваются с явным употреблением понятия «все» в том случае, если объект всего один. Например, третий пункт инструкции гласит: «Раскрась все квадратные бусины четвертого уровня синим», а среди бусин четвертого уровня квадратная бусина всего одна. Такое употребление слова «все» принято в математике, но несколько расходится с употреблением слова «все» в русском языке. Именно привычное словоупотребление может стать причиной того, что кого-то из ребят такие пункты инструкции смутят. Вас могут спросить: «Какие все, ведь бусина всего одна?» С таким учеником непременно нужно побеседовать, найдя простые и понятные для него примеры: «Все доски в нашем кабинете – зеленые» (если доска одна) или «Все отличники в нашем классе – девочки» (если отличница одна), и спросить, верно ли это. Если таких ребят окажется достаточно много, стоит обсудить эту ситуацию всем классом, но не на материале задачи, а на примерах из жизни. С заданием же каждый ребенок должен справиться сам.

Ответ: раскрашенные деревья ребят будут разных видов. Однако мешки бусин четвертого уровня должны получиться у всех одинаковыми и состоять из двух красных круглых бусин и трех синих: квадратной, круглой и треугольной.

Задача 8. Задача на повторение алгоритма подсчета областей картинке. Наверняка, наибольшее число ошибок будет связано с заливкой «фона», который на нашей картинке состоит из трех областей, две из которых небольшие, а третья занимает весь оставшийся «фон» и представляет собой довольно причудливую фигуру.

Обсудите с ребятами, где они могли видеть этот знак. Можно дать задание поискать дома упаковки с таким экологическим знаком и принести их на следующий урок. Можно также попросить ребят подумать дома, зачем на товарах рисуют подобный знак, хорошо это или плохо, что товар помечен этим знаком, и т. п.

Ответ: в этой картинке 9 областей (каждая из трех стрелок содержит две области и еще три области «фона»).

Задача 11. Теперь во всех задачах на построение дерева мы будем рисовать пунктиром линии, которые отделяют уровни дерева друг от друга. Мы надеемся,

что это поможет детям правильно расположить бусины дерева по уровням и нарисовать в окне аккуратное дерево. Поскольку во всех задачах на построение дерева, его нужно будет нарисовать в окне, дополнительное условие для детей – нарисовать дерево, которое не выходит за рамки окна. В данном случае окно довольно узкое, поэтому на одном уровне вряд ли получится расположить больше четырех бусин. Проходя по классу, следите за тем, чтобы дети правильно оформляли свои деревья – не забывали рисовать корень, стрелки листьев, соединительные линии.

Решение компьютерных задач

В этом компьютерном уроке ребята начинают знакомиться с инструментами, позволяющими быстро и красиво строить деревья в электронных задачах. Первый инструмент – это «дерево». Он рисует отрезок, соединяющий следующую бусину с предыдущей или корневую бусину с корнем. Вторым инструментом – «лист». Он рисует стрелки, выходящие из листьев. Для этого инструмента нет отдельной кнопки, он работает по щелчку на соответствующую бусину дерева. Корень дерева мы во всех задачах будем рисовать заранее, чтобы ребенку сразу было понятно, в каком направлении и из какой точки дереву удобней «расти». Также при построении деревьев дети будут пользоваться уже знакомыми им лапкой и библиотекой бусин (фигурок). Кроме этих явных инструментов, существуют еще несколько технических «помощников», которые автоматически делают рисование деревьев более простым для детей. Как и в бумажных задачах, в компьютерных задачах уровни дерева тоже размечены. Кроме того, на каждом уровне имеется сетка (серые точки), которая работает в режиме притягивания бусин (фигурок) к узлам. В результате при построении дерева бусины на каждом уровне располагаются ровно как по вертикали, так и по горизонтали.

Задача 298. Содержательно, это задача не сложная. Цель этой задачи – знакомство детей с первым инструментом для построения дерева – «отрезком», позволяющим рисовать соединительные линии. При этом листья в дереве уже помечены. Если кто-то из детей захочет добавить листьев, пока он сделать этого не сможет, поскольку соответствующий инструмент еще не введен. Таким образом, условия, которые нужно соблюдать при построении дерева – число листьев и не листьев на каждом уровне. Так видим, что на первом уровне 3 бусины, которые не являются листьями и на втором их тоже три. Это значит, что каждая корневая бусина имеет ровно одну следующую, поскольку корневых листьев у нас нет. Продолжая аналогичные рассуждения, получаем, что одна из бусин второго уровня имеет две следующие, а остальные две – по одной.

Задача 299. В этой задаче дети знакомятся со вторым инструментом для рисования дерева – «стрелкой». Содержательно эта задача совсем простая, ведь дерево практически построено. Осталось лишь пометить стрелками все бусины, у которых нет следующих (они и будут листьями). Поскольку у детей в этой задаче нет возможности поместить в дерево дополнительные бусины, дерево определяется однозначно.

Задача 300. Это уже технически полноценная задача на построение дерева, в которой ребенок будет использовать все необходимые инструменты. При этом все нужные действия ученик будет делать сам от начала и до конца – брать лапкой бусины из библиотеки, соединять их линиями, выпускать стрелки из листьев. Содержательно задача пока совсем простая. Условие, которое накладывается на дерево лишь одно – в нем должно быть ровно 6 бусин. Что касается структуры дерева, она может быть самой разной. Например, все 6 бусин могут быть корневыми, тогда дерево будет иметь один уровень бусин. Однако уровней в дереве может быть и больше, теоретически не больше пяти. Однако в электронных (и иногда в бумажных) задачах у нас есть и чисто технические ограничения, связанные с величиной свободного места на рабочей части задачи. Эти ограничения показывает сетка на рабочей части страницы, там где ребенок будет строить дерево. Обычно в компьютерных задачах деревья у нас будут иметь не больше четырех уровней и не больше восьми бусин на одном уровне. Поэтому в данной задаче дерево из пяти уровней у детей не получится построить технически, хотя теоретически такое решение возможно. Если кого-то из детей это смутит, объясните ему, с чем связано данное ограничение.

Задача 301. Задача на повторение цепочечной лексики, в частности, лексики отражающей частичный порядок бусин в цепочке. Заметим, что среди данных слов имеются такие, для которых данное утверждение не имеет смысла. В частности: слова в которых две буквы А и слова, в которых нет буквы второй после А. В результате мы находим 6 подходящих слов: БАЛКОН, БАНКЕТ, БАНК, БАНКИР, БАШКИР, БАСКЕТБОЛ.

Задача 302. Необязательная. Задача на повторение сравнения фигурок с помощью наложения.

Урок 5. Уровни дерева

План урока

1. Решение обязательных бумажных задач: 9, 13 и 14.
2. Решение компьютерных задач 303–307.

Решение обязательных бумажных задач

Задача 9. В этой задаче дети продолжают закреплять новое понятие «уровни дерева» в процессе построения дерева по описанию. Здесь и во всех задачах на построение дерева мы будем заранее рисовать в окне линии-разделители для уровней дерева. Мы обращаем на это внимание ребят в условии и вам советуем обратить внимание ребят на указание к задаче. Мы надеемся, что разметка поможет детям правильно расположить бусины дерева по уровням и нарисовать в окне аккуратное дерево.

Хотя детям предстоит здесь построить дерево по описанию, думаем, у ребят не возникнет серьезных проблем. Учащийся может, например, сразу нарисовать бусины из каждого мешка на соответствующем уровне (конечно, в любом

порядке), добавить по желанию бусины на четвертом уровне, а потом уже соединить все нарисованные бусины в дерево.

Задача 13. Важно обсудить со всеми интересующимися детьми, как они решали задачу. Стратегии, конечно, могут быть разные. Одна из них – систематически перебирать все пары, например, так: первый мешок сравнить с остальными, затем второй – с остальными и т. д. (метод последовательного перебора). Уже здесь возникает ряд интересных вопросов: как именно просматривать мешки, как ничего не забыть, как отмечать уже просмотренные мешки и объекты и т. д.

Вторая из стратегий, возникающая у детей и взрослых чаще всего интуитивно и спонтанно, состоит в том, чтобы перебирать пары наугад (метод проб и ошибок). Стратегия эта не такая уж бессмысленная, как может показаться на первый взгляд.

Подумайте, почему при такой стратегии имеется опасность затратить очень много времени или вовсе никогда не решить задачу.

Не надо навязывать и даже подсказывать закономерности детям, мы о них говорим здесь только для того, чтобы вам было проще их распознавать в действиях и не всегда достаточно внятных рассуждениях и объяснениях детей.

Вот пример закономерности, которую нетрудно обнаружить в нашем собрании (будет справедливо сказать мешке) мешков: «Некоторые объекты есть почти в каждом мешке, другие – только в небольшом числе мешков, третьи – во многих мешках встречаются, а во многих нет». Начав рассматривать ситуацию под этим углом зрения, мы обнаруживаем, что, например, лампочка есть в каждом мешке. Открыв эту закономерность, мы можем «перестать видеть» лампочки в мешках, не сравнивать мешки по наличию в них лампочек.

Бросается в глаза чайная ложка. В первой строке она навязчиво маячит в правом верхнем углу мешка. Однако и в последующих мешках она присутствует почти всегда. Имеется только два исключения в нижнем ряду. Если эти два мешка совпадают, мы нашли ответ. Но нет, они разные. Тем не менее результат налицо, мы исключаем оба этих мешка из дальнейших поисков, ни один из них не совпадает ни с каким другим в задаче. Более того, и чайную ложку после этого можно «перестать видеть».

Еще одна хорошая идея – пересчитать число объектов в каждом мешке и разбить их на группы по этому числу. Такая идея уже «работала» ранее, и не исключено, что кто-то из детей ее вспомнит или изобретет заново. Однако оказывается, что во всех мешках по четыре предмета.

Еще одна из идей может состоять в том, чтобы перейти от наглядного, но из-за различного взаимного расположения предметов сбивающего с толку представления к более формальному. В частности, перейти от мешка к его таблице. Такую таблицу удобно выписывать сокращенно, просто в виде списка, столбиком (например, рядом с мешком), указывая в алфавитном порядке, какие объекты в мешке есть: (В)илка, (К)арандаш, (Л)ампочка, (Л)ожка, (Н)ож, (Ч)ашка. При этом, если мы уже исключили из рассмотрения электрическую

лампочку и ложку, столбики будут иметь высоту 2. Потом надо будет искать одинаковые столбики.

Попробуйте выписать все возможные столбики высоты 2 из четырех предметов. Сколько их будет?

При выполнении этой задачи необходимо дать как можно больше свободы для принятия решений каждому учащемуся. Индивидуальное обсуждение способа работы с задачей полезно только после того, как ребенок уже нашел решение или, по крайней мере, достаточно много потрудился над задачей и попросил вашей помощи. Эта задача является одной из подготовительных для проекта «Одинаковые мешки». В работе над проектом будет проведено общее обсуждение того, какие существуют способы решения подобных задач.

Одинаковыми оказываются самый правый мешок в верхнем ряду и самый левый мешок в нижнем ряду.

Задача 14. При внимательном прочтении второго утверждения становится понятно, что все листья дерева T должны быть расположены на третьем уровне.

Решение компьютерных задач

Задача 303. Задача на построение дерева. С технической стороны дети здесь продолжают учиться использовать компьютерные инструменты для создания дерева. С содержательной стороны – учатся планировать и строить дерево по описанию. Как и в бумажной задаче 14 здесь оказывается важным правильно понять условие задачи, в частности, понять, что означает «все бусины второго уровня листья». Оказывается, это означает, что в нашем дереве всего 2 уровня бусин, ведь у листьев следующих бусин быть не может. При этом листья могут быть и на первом уровне дерева, так что деревья у ребят могут получиться самые разные. Конечно, при этом дети не должны забыть, что всего в дереве 7 бусин.

Задача 304. Чисто теоретически (исходя из утверждений условия задачи), данное дерево может состоять из любого числа уровней, но технически детям не удастся построить дерево, в котором больше четырех уровней. Поэтому дети будут строить дерево, состоящее из трех или четырех уровней бусин. В этой задаче дерево удобно строить с последнего уровня. Понятно, что на последнем уровне дерева у нас могут располагаться только листья. По условию задачи на каждом уровне дерева находится два листа. Если последний уровень третий, то там должны находиться два листа-банана, если – четвертый, то два любых листа. Ясно, что на предпоследнем уровне может быть три или четыре бусины, поскольку не листов может быть один или два, а листов должно быть ровно два. Оба листа – бананы, а не листы могут быть любыми. Так двигаемся по уровням вплоть до корневых бусин, для каждого уровня проверяя истинность всех трех утверждений.

Задача 305. Эта задача перекликается с компьютерной задачей 303. Как и в задаче 303, решений здесь довольно много. Второе утверждение означает, что в этом дереве ровно три уровня. Первое утверждение говорит только о форме бусин второго уровня, но не говорит ни об их цвете, ни об их количестве. О

бусинах первого уровня вообще не сказано ничего. При этом кроме листьев третьего уровня в задаче могут быть листья первого и второго уровня. Поскольку деревья у ребят могут быть самые разные, то фронтальная проверка здесь не подойдет. Можно проверить решения детей в индивидуальном порядке или устроить парную проверку – поменять детей за машинами и попросить каждого ученика проверить истинность обоих утверждений для построенного дерева.

Задача 306. Задача на повторение, которая в равной степени может считаться информатической и практической. В этой задаче речь идет о цепочке дней недели. Эта цепочка не представлена явно, но детям она хорошо известна. Отличие ее от наших цепочек в том, что по сути она не имеет фиксированного начала и конца. Мы, конечно, можем рассмотреть цепочку дней одной недели, но при этом хорошо понимаем, что перед понедельником было воскресенье, а после воскресенья опять будет понедельник. То есть, по сути, структура у нас не линейная, а циклическая. При этом структура направленная, поскольку для дней недели можно четко определить следующий и предыдущий день. Именно поэтому, среди утверждений нет ни одного, касающегося общего порядка дней недели, то есть порядка относительно начала или конца цепочки. Все утверждения относятся к частичному порядку – порядку бусин друг относительно друга. При этом ясно, что понятие «завтра» аналогично нашему понятию «следующий», а понятие «вчера» – понятию «предыдущий». Что касается понятий «позавчера» и «послезавтра», то они аналогичны понятиям «второй перед» и «второй после».

Задача 307. Необязательная. Как и предыдущая, эта задача «пограничная». Она находится на границе информатики, математики и практики. Если ребенок любит математику и тяготеет к арифметическому способу решения, то, скорее всего он сначала посчитает общую сумму в кошельках, а затем выяснит, какая сумма должна лежать в каждом кошельке. Это сразу даст ему некоторую определенность. Те дети, которые больше тяготеют к практическим способам решения, сразу начнут экспериментировать, перекладывая монеты в мешках. И тем и другим детям придется сделать так, чтобы мешки стали разными. Стратегии здесь могут быть тоже разные, несложно понять, что они перекликаются с приемами поиска одинаковых мешков в наборе. Можно строить все мешки одновременно, сравнивая каждый с каждым. Можно сразу запланировать группы мешков, внутри которых есть смысл сравнивать мешки более тщательно. Например, можно разделить все мешки по числу пятирублевых монет. Например, можно в один мешок положить три таких монеты, в два – по две, в один – одну, тогда в двух мешках таких монет совсем не будет. Теперь становится понятно, что мешки, которые в своей группе по одному будут точно отличаться от всех остальных, а мешки, которые в группе по два нужно достроить так, чтобы они различались между собой.

Урок 6. Уровни дерева

План урока

1. Решение обязательных бумажных задач 12, 15, 16, 18.
2. Решение необязательных бумажных задач 10 и 17.

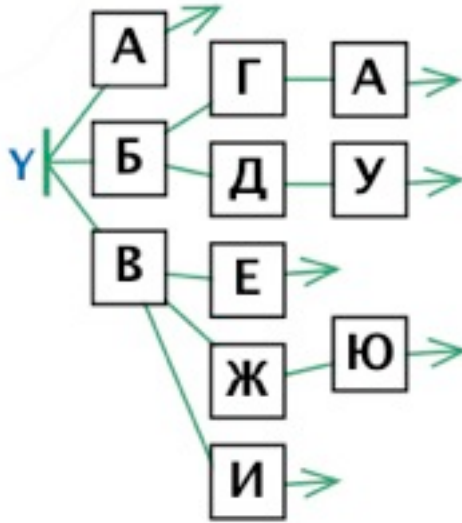
Как видите, этот урок целиком посвящен решению бумажных задач. На этом уроке вы с детьми можете также дорешать все бумажные и компьютерные задачи, которые у вас остались нерешенными с предыдущих уроков. Если класс у вас сильный, все задачи с предыдущих уроков решены, и вы опасаетесь, что на уроке останется время, можете взять пару задач из уроков выравнивания после 1 и 2 четверти, которые относятся к построению цепочек (но не включают понятия «перед каждой», «после каждой») – 101, 104, 105, 107, 108.

Решение обязательных бумажных задач

Задача 12. Начинать решать задачу можно так же, как и задачу 9: написать сначала все буквы на соответствующих уровнях. Здесь уже нельзя соединять буквы в дереве как угодно: нужно, чтобы были истинны оба утверждения. Из первого утверждения следует, что после каждой гласной на любом уровне можно сразу поставить стрелочку листа. Рисуем стрелочки, читаем второе утверждение. Если все листья – гласные, то других листьев, кроме уже помеченных на дереве, быть не должно. Остается соединить буквы, учитывая, что все согласные буквы не являются листьями и обязательно должны иметь хотя бы одну следующую букву. Как видите, и эта задача не требует общего обсуждения. Проходя по классу, вам будет достаточно указать ученику на то, что для какой-либо буквы полученного им дерева одно из утверждений ложно, – дальше он, скорее всего, справится сам.

Обратите внимание, все ли дети справились с ситуацией, связанной с «похожестью» утверждений, данных в задаче. Возможно, кто-то спросит, зачем здесь два утверждения, в которых говорится «одно и то же». По опыту учителей математики среднего звена часто для детей и в седьмом классе, например, утверждения «Вертикальные углы равны» и «Равные углы вертикальны» кажутся одинаковыми. Поэтому, если у кого-то такой вопрос возник, советуем остановиться и на понятных примерах показать, что первое и второе утверждения различаются по содержанию. Это можно сделать как в индивидуальном порядке, так и в форме совместного обсуждения всем классом. Все зависит от того, сколько детей в классе споткнулся на этом месте. Советуем привести понятные примеры, например, утверждения «Все мальчики нашего класса – отличные спортсмены» и «Все отличные спортсмены – мальчики нашего класса» означают не одно и то же (первое может быть истинным, а второе явно ложное). Если на примерах из жизни все понятно, то можно вернуться к задаче – сначала откинуть второе утверждение и попробовать построить дерево снова.

Разных вариантов правильных ответов к этой задаче довольно много. Мы приводим только один из них (см. рисунок).



Задача 15. Структуры, аналогичные цепочкам, деревьям и мешкам, можно встретить где угодно, в том числе, конечно, и в сказках. Даже житейских знаний ребят окажется достаточно, чтобы выполнить данную задачу. Тем не менее, перед решением задачи каждый из детей должен понять для себя, что ряд домочадцев, тянущих репку, – это цепочка, первая бусина которой – дедка, а последняя – мышка.

Ответ:
 Дедка тянет из земли репку.
 Следующая после бабки – внучка.
 Предыдущая перед мышкой – кошка.
 Последней тянет мышка.
 Вторая перед Жучкой – бабка.
 Третья после внучки – мышка.
 Пятый перед мышкой – дедка.
 Четвертая с конца – внучка.

Задача 16. В задаче ограничений настолько мало, что кто-то, прочитав условие, возможно, будет просто сидеть, не зная с чего начать. На самом деле можно нарисовать одно из деревьев каким угодно, а затем из его бусин сконструировать второе дерево так, чтобы уровней в нем было больше (или меньше).

Задача 18. Задача, аналогичная компьютерной задаче 306. Здесь «работает» уже знакомая идея частичного порядка дней недели друг относительно друга. Как видите, эта задача проще задачи 306, ведь здесь в каждом утверждении речь идет только о двух последовательных днях недели (сегодня/завтра или сегодня/вчера)

Ответ: пятница, воскресенье, четверг, четверг.

Решение необязательных бумажных задач

Задача 10. Задача напоминает детям такой способ заполнения таблицы для мешка, при котором сначала работа ведется с рабочей таблицей, и только потом

заполняется окончательная сводная таблица. Похожую задачу с греческими буквами дети решали во втором классе.

Метод заполнения таблицы для мешка, который предлагается в задаче, оправдывает себя только при работе с большим количеством объектов (в данном случае букв). Поэтому сильным ученикам будет полезно поработать именно с таким большим массивом, и мы надеемся, что это не займет у них слишком много времени.

Грузинские буквы, в отличие от знакомых букв или фигурок, для ребят лишь закорючки, которые очень легко спутать друг с другом. Напомните ребятам принцип работы: помечаем букву из мешка и ставим крестик в рабочей таблице в столбце, соответствующем данной букве и т. д. Таблица для мешка, приведенная в задании, заполняется лишь после того, как заполнена рабочая таблица.

ა	ბ	გ	დ	ე	ვ	ზ	თ	ი	კ	ლ	მ	ნ	ო	პ	ჟ
2	1	1	0	2	1	2	1	4	2	1	2	1	4	1	3

Ответ:

Задача 17. Задача на повторение латинских букв и латинской алфавитной цепочки. Поскольку далеко не все дети к настоящему моменту знают алфавитный порядок латинских букв наизусть, мы приводим в задаче латинскую алфавитную линейку, тем самым давая ребятам возможность решать задачу «вприглядку». Проверить решения ребят в подобных задачах можно довольно быстро. Если буквы соединены правильно, то на рисунке появляется сюжетная картинка. В данном случае на рисунке должно появиться пугало, на нем и сидят две птицы.

Урок 7. Таблица для мешка (повторение)

План урока

1. Работа с листом определений «Таблица для мешка».
2. Решение обязательных бумажных задач: 19 и 20.
3. Решение компьютерных задач 308–313.
4. Решение необязательной задачи 25.

Работа с листом определений «Таблица для мешка»

Во втором классе дети уже работали с аналогичным листом определений, поэтому знакомство с данным листом определение должно проходить в формате повторения. Все методические аспекты данного листа определений мы с вами обсудили в комментариях к курсу 2 класса. Теперь давайте обсудим более серьезно научный аспект обседаемого вопроса. Возможно, этот разговор поможет вам при подготовке к уроку или просто будет интересен.

Мешки-векторы

Ваши ребята уже привыкли к мешкам, в которых лежат предметы разных сортов, и к одномерным и двумерным таблицам для мешков. Надеемся, что

такие математические объекты уже не вызывают особых трудностей. Однако для математики переход от одномерных объектов к двумерным оказывается достаточно важным шагом. Дело в том, что числа, прежде всего натуральные, очень удобны для измерений, например, времени (скажем, в секундах), или веса (в граммах), или пройденного расстояния (в метрах). Если мы хотим указать, не сколько мы прошли, а куда пришли, то ситуация становится сложнее. Нам приходится указывать «два измерения» – два числа или два символа. Это похоже на то, как мы указываем положение в городе (например, говорим «угол Ленина и Розы Люксембург») или поле на шахматной доске (например, «e2»). Самый распространенный в математике способ состоит в том, что на поверхность наносится сетка, как на бумаге в клетку. Если взять лист клетчатой бумаги, то с каждой клеткой на нем можно сопоставить два натуральных числа. Одно из этих чисел означает, сколько шагов надо сделать из нашей клетки, чтобы оказаться у левого края листа, а другое – сколько шагов надо сделать, чтобы добраться до нижнего края. Два таких числа называют координатами квадратика, их нельзя поменять местами – это не просто мешок, в котором лежат два числа, но упорядоченная пара (цепочка!), о которой мы договорились, что первое число – всегда расстояние до левого края листа, а второе – расстояние до нижнего края.

Тем не менее, координаты можно сложить в мешок. Для этого понадобятся бусины двух типов: бусина одного типа будет обозначать один шаг влево, а бусина другого – один шаг вниз. Какими именно будут бусины – вопрос договоренности. Например, квадратными и круглыми или синими и зелеными. А могут быть карточки, на которых написано «влево» и «вниз». Таким образом, каждой клетке на листе можно сопоставить мешок, в котором будет сколько-то бусин «влево» и сколько-то бусин «вниз».

Построив одномерную таблицу такого мешка, получим опять пару чисел, аналогичную координатам: ведь в таблице для каждого числа ясно, число каких именно карточек оно обозначает. Получится так называемый вектор. Конечно, вектор может иметь не только два, а несколько параметров (чисел). В нашем мешке могут тоже лежать бусины многих типов. В отличие от множества в мешке (мультимножестве) может быть несколько объектов одного типа. Значит, в таблице будут не только единицы и нули.

С понятия вектора начинается изучение того, что иногда называют аналитической геометрией. Данное понятие лежит в фундаменте всей физики и многих разделов математики.




Тема данного урока – двумерные таблицы для мешков. С научной точки зрения двумерные таблицы – это следующая по сложности структура – набор векторов. Конечно, мы не будем наших детей сейчас нагружать такой сложной терминологией. Достаточно того, что они научатся сортировать и классифицировать элементы мешка по двум признакам и аккуратно заполнять таблицу.




Решение обязательных бумажных задач





Задача 19. Вначале требуется заполнить четыре (одномерные) таблицы, т. е. классифицировать лица поочередно по четырем различным признакам – носу,





рту, глазам и бровям. Перед сильным ребенком можно поставить вопрос, как проверить правильность заполнения этих четырех таблиц. Скорее всего, сильные дети ответят, что сумма чисел в каждой таблице должна быть одной и той же. Попросите такого ученика объяснить, почему так получается. Действительно, по какому бы (одному) признаку мы ни классифицировали лица, в сумме мы должны получить то количество фигурок, которое лежит в мешке.

Ответ (одномерные таблицы):

		
15	7	4

		
8	10	8

			
8	11	7	0

			
4	8	5	9

Вторая часть задачи – заполнение двумерных таблиц – технически более сложная. Трудность, во-первых, в том, что дети должны держать в голове одновременно два признака и полностью отключиться от остальных. Во-вторых, признаки хотя и осмысленные, но однотипные (палочки и закорючки), поэтому легко путаются, а предметы в мешке при этом не отличаются ни формой, ни размером, ни цветом. В-третьих, одновременно с поиском лиц ученик должен их еще и считать. Задание специально составлено таким образом, чтобы каждый ребенок почувствовал необходимость выработки системы своей работы. Лучше всего эти системы обсудить с каждым индивидуально, причем именно в тот момент, когда ученик начал запутываться. Некоторые дети будут заполнять клетки таблицы правильно, с ними необязательно обсуждать, как они действуют. У них уже есть своя система, и, возможно, в ходе наблюдения за работой учащихся вы сможете позаимствовать новую стратегию подсчета. Тем, кто запутался и не может ничего придумать, необходимо помочь, самое разумное – выработать систему в совместном обсуждении. В зависимости от того, к чему будет склоняться ученик, мы предлагаем вам один из трех возможных подходов.

Первый подход состоит в том, чтобы заполнять клетки таблицы поочередно, т. е. искать каждый раз лица, где присутствуют два определенных признака (например, округлый нос и глаза, скошенные в сторону). Основные проблемы при такой работе:

1. Соскальзывание с эталона – при переводе взгляда и внимания с таблицы на объекты мешка ребенок может забывать, какие именно признаки он ищет в данный момент, и переключаться на другие;

2. Сложность одновременно искать лица и считать их, даже пользуясь различными пометками.

Для устранения первой проблемы можно использовать шаблоны, т. е. заранее нарисованные лица, со всевозможными комбинациями двух признаков, которые встречаются в таблице (всего 12 шаблонов для каждой таблицы). Такие шаблоны необходимы для слабых и рассеянных детей. Ребенку с большей устойчивостью внимания будет достаточно нарисовать на черновике глаза и нос, которые он ищет, и периодически поглядывать на этот образец. Для устранения второй проблемы можно использовать пометки, то есть сначала искать и помечать лица, а потом считать все пометки. Необходимо только помнить – пометки должны быть такие, чтобы дети не путали лица, помеченные на текущем и предыдущих этапах. Для этого нужно либо после заполнения каждой клетки зачеркивать все лица, выделенные по этим двум признакам, либо использовать разные пометки для каждой клетки. Может оказаться сложным придумать 12 разных пометок, поэтому проще будет пронумеровать все клетки таблицы и использовать номера в качестве пометок, при этом лучше всего естественная нумерация таблицы – слева направо и сверху вниз.

Второй подход состоит в том, чтобы поочередно брать лица из мешка и соотносить их с определенной клеткой в таблице. Например, лицо в левом нижнем углу имеет рот прямой черточкой и нахмуренные брови, значит, оно должно находиться в верхней клетке самого левого столбца второй таблицы. Ставим в этой клетке небольшую пометку (например, палочку) и соответствующее лицо в мешке тоже помечаем (например, обводим). Когда все лица в мешке окажутся помеченными, подсчитаем палочки в каждой клетке таблицы и заменим их на полученные числа.

Третий подход – скопировать страничку учебника, вырезать все фигурки из мешка и рассортировать их на столе по необходимым признакам. Подсчитав, сколько фигурок оказалось в каждой кучке, заполнить таблицу. Этот способ самый простой. Не стоит его предлагать детям, которые хоть как-то справляются без него. Но если вы видите, что ребенок никак не может сосредоточиться (внимание рассеивается), то предложите ему этот способ, выдайте копию странички.

Выработав вместе с ребенком систему работы, подходите к нему время от времени и проверяйте, что он этой системе следует, обсуждайте снова, что он делает. После того как все определились со стратегией и углубились в работу, возможно, ребята начнут посещать идеи о соотношении одномерных и двумерных таблиц и о том, как это можно использовать при решении и проверке. Например, многие ребята вспомнят, что одного из видов глаз в мешке не обнаружено. Кто-то сделает совершенно справедливый вывод, что комбинации этого вида глаз со всеми формами носа тем более отсутствуют, поэтому во всех строках последнего столбца левой двумерной таблицы нужно

написать нули. Если дальше такого вывода мысль не пошла, попробуйте возродить идею о соотношении одномерных и двумерных таблиц в ходе проверки. Например, спросите ребят: «Где в левой двумерной таблице находятся все лица с округлым носом?» Ясное дело, в верхней строке. «А сколько у нас всего лиц с круглым носом?» Эту информацию можно найти в первой одномерной таблице – таких лиц всего 15. Вывод: сумма всех чисел в верхней строке должна быть равна 15. Если у ученика это условие выполняется, он может переходить ко второй строке и проводить для нее аналогичную работу, если нет, ищет ошибку в клетках верхней строки. После проверки по строкам можно провести проверку по столбцам на основании информации третьей одномерной таблицы. Если все сходится, это гарантирует правильность заполнения двумерной таблицы (конечно, при условии, что одномерные таблицы заполнены верно). Таким образом, отпадает необходимость фронтальной проверки. Самая полезная проверка – это проверка, в ходе которой ребенок самостоятельно нашел свои ошибки.

Ответ (двумерные таблицы):

ГЛАЗА НОС				
	6	6	3	0
	2	3	2	0
	0	2	2	0

БРОВИ РОТ				
	3	2	2	1
	0	2	3	5
	1	4	0	3

Задача 20. Строение деревьев и форма бусин у всех ребят должны быть одинаковыми, различия будут только в раскраске бусин. Поэтому и значения истинности должны быть у всех одинаковы для первого (Л), третьего (Л) и четвертого (И) утверждений таблицы.

Решение компьютерных задач

Задача 308. Стандартная задача на построение мешка по его двумерной таблице. Таких задач во 2 классе ребята решали довольно много. Если вы опасаетесь, что ребята многое забыли, напомните им, что клетки таблицы стоит использовать в некотором порядке, например, слева направо и сверху вниз. При этом полезно пометать клетки таблицы, которые уже использованы.

Задача 309. Как видите, эта задача сложнее и интереснее предыдущей. Здесь необходимо соблюсти сразу 3 условия – показания двух одномерных таблиц и то, что все фигурки должны быть разными. Это накладывает серьезные ограничения на искомый мешок. Для начала замечаем, что каждая фигурка в библиотеке трех цветов. Значит надо начать с фигурок, которых во второй таблице по три. У нас в библиотеке имеется ровно 3 разных груши и три разных сливы, поэтому кладем их в мешок, ведь других вариантов у нас нет. После этого обратимся к первой таблице. Мы уже положили в мешок по две фигурки каждого цвета, значит осталось положить одну красную, одну зеленую и две

желтых. При этом среди них должно быть два яблока и два банана. Сделать это можно по-разному, поэтому решений в этой задаче несколько.

Задача 310. В этой задаче детям снова придется строить дерево по описанию. Первое утверждение означает, что в нашем дереве всего 2 уровня бусин. На каждом уровне по три листа, значит на втором уровне 3 листа. Всего в дереве 8 бусин, значит на первом уровне 5 бусин, три из которых листья. Значит из одной корневой бусины выходит один лист и еще из одной – два листа. Конечно, деревья ребят будут отличаться бусинами, стоящими в вершинах дерева, ведь о форме и цвете бусин в задаче не сказано вообще ничего.

Задача 311. Как и в большинстве наших задач на построение деревьев, решений здесь довольно много. Ясно, что у любого дерева должно быть не меньше двух листьев. В нашей задаче все листья слоны, причем разные слоны. Значит наше дерево имеет или 2 или 3 листа. Также мы можем точно сказать, что дерево имеет 3 уровня бусин. Ясно, что все фигурки из библиотеки использовать в дереве не удастся. Наибольшее число фигурок в дереве будет 9. Так получится, если в дереве будет 3 листа, расположенных на третьем уровне и по три бусины на остальных уровнях (больше их быть в нашем дереве просто не может). Наименьшее число фигурок в дереве будет 4. Так получится, если в дереве будет ровно 2 листа – один на первом и один на третьем уровне и 2 не листа (меньше их быть просто не может).

Задача 312. Задача на повторение темы «Мешок бусин цепочки». Аналогичные задачи в курсе 2 класса встречались неоднократно. Эта задача скорее языковая и практическая, чем информатическая. Поэтому не стоит относиться к таким задачам чересчур серьезно, ведь формальный способ их решения может занять много времени. Большинство ребят обычно быстро догадываются, о каком слове идет речь. Но если ребенок совсем застрял, вы, чтобы не подсказывать ему решение, можете дать лишь один совет – провести полный перебор слов с таким мешком букв. Ясно, что на этот способ уйдет много времени. Кроме того, чисто теоретически есть вероятность (хотя и не большая), что нужного слова ребенок просто не знает. В этом случае даже перебор ему не поможет. Поэтому если проблемы возникли у слабого ребенка, то одно-два слова он может просто пропустить. Сильного ребенка стоит попросить хотя бы начать некоторый перебор. В процессе обсуждения вариантов слово наверняка найдется.

Задача 313. Необязательная. Как видите, эта задача – типичная практическая информационная задача. Подобные задачи (в отличие от традиционных задач нашего курса) характеризуются тем, что кроме информации, изложенной на листах определений учебника нужно привлекать информацию из окружающего мира. В нашем курсе обычно используются общеизвестные факты или же те, до которых ребенок может легко догадаться. Так в данном случае даже далекий от музыки ребенок в состоянии догадаться, что струнными называются инструменты, в которых имеются струны, а клавишными – в которых имеются клавиши. Также вполне правдоподобно соображение, что понятие «духовые» от слова «дуть», а «ударные» - от слова «ударять».

Решение необязательных бумажных задач

Задача 25. Главное в задаче – работа с утверждениями, которые не имеют смысла. При определении истинности утверждений типа «В этом слове предыдущая буква перед А – З» мы предполагаем, что в слове имеется буква А, причем одна, а также имеется предыдущая буква перед А. Только в этом случае можно достоверно сказать, что предыдущая буква З (тогда утверждение истинно) или не З (тогда утверждение ложно). В случае, если буквы А в слове нет, если букв А несколько (тогда непонятно, о какой из них идет речь) или буква А – первая в цепочке (нет буквы, предыдущей перед А), утверждение для данного слова не имеет смысла. Эта ситуация принципиально отличается от той, когда мы пишем «Н», говоря, что значение утверждения неизвестно. В таком случае мы не отрицаем возможности анализа утверждения с точки зрения его истинности или ложности, просто говорим, что информации, необходимой для этого анализа, у нас пока нет. Если же мы сталкиваемся с ситуацией, когда бусина не одна или ее нет, то мы вообще выбрасываем из рассмотрения такие утверждения как некорректные и поэтому не поддающиеся анализу.

На третьей странице обложки помещены листы определений, напоминающие, в какой ситуации утверждения оказываются бессмысленными. Наверное, самое большое число ошибок вызовет третье утверждение для слова Z. Ошибки эти связаны с тем, что ребята могут пытаться как-то домыслить и переформулировать (конечно, интуитивно) утверждения, которые сформулированы некорректно. Поэтому, видя, что одна буква E в этом слове идет позже B и другая буква E идет позже B, кто-то может сделать вывод об истинности утверждения. Однако мы с вами помним, что основная задача курса – привить ребятам навык мыслить в рамках формальной логики, научить их работать в рамках общих правил.

Ответ:

У Т В Е Р Ж Д Е Н И Е	R	V	Z
В этом слове следующая буква после Ш – буква И.	И	И	И
В этом слове предыдущая буква перед А – буква З.	-	-	-
В этом слове буква E идёт позже буквы B.	И	И	-
В этом слове буква K идёт раньше буквы T.	И	-	-
Девятая с конца буква этого слова – буква A.	Л	-	И
В этом слове третья буква после T – буква И.	-	-	-

Урок 8. Таблица для мешка (повторение)

План урока

1. Решение компьютерных задач 314–318.
2. Решение обязательных бумажных задач 21, 23, 24.
3. Решение необязательной бумажной задачи 22.

Решение компьютерных задач

Задача 314. Задача на построение мешка по его двумерной таблице, аналогичная компьютерной задаче 308. Основная сложность этой задачи в специфике объектов в мешке, как видите, в мешке должны лежать правильные многоугольники и звезды. Поэтому дети должны внимательно сравнивать форму фигурки в шапке таблицы и в библиотеке, чтобы не перепутать многоугольники (звезды). При этом многим детям придется считать число сторон многоугольников или число лучей у звезд.

Задача 315. Решая задачи в рамках темы «Дерево» ребята постепенно приобретают некоторый опыт, который впоследствии позволяет им быстро интерпретировать условие задачи и извлекать из него информацию, которая важна для построения дерева. Так, большинство ребят уже понимают, что на последнем уровне дерева могут быть только листья, значит на последнем уровне искомого дерева два листа. Что касается всех остальных уровней дерева, то на каждом из них должен быть хотя бы один не лист. Добавляя сюда условие, что на каждом уровне есть один лист, получаем, что на всех уровнях кроме последнего всего 2 бусины – лист и не лист. Ясно, что каждый не лист в дереве имеет две следующие бусины. Так что все деревья ребят будут построены по общему образцу. При этом деревья ребят будут отличаться не только формой и цветом бусин, но и числом уровней. В силу наших технических ограничений ребятам не удастся построить дерево больше чем из четырех уровней. При этом по условию задачи уровень в дереве может быть и один. Значит, уровней в дереве может быть от одного до четырех.

Задача 316. По своей формулировке задача может показаться ребятам довольно необычной, но содержательно она не слишком сложная. Главное здесь – внимательно прочитать текст задачи и понять, что означает каждое из условий. Данная задача имеет две части. Первая (непривычная для детей) – задача на построение таблицы для мешка по описанию (системе условий). Вторая (стандартная) – построение мешка по его двумерной таблице. Первая часть задачи потребует от детей анализа каждого из условий описания. Так, первое условие означает, что в мешке (и в таблице) может быть 10, 11 или 12 бусин. Второе условие означает, что в строчке «круглые бусины» во всех клетках кроме пересечения со столбцом «зеленые» должны стоять нули. Третье условие означает, что в столбце «голубые» во всех клетках кроме одной (на пересечении со строчкой «квадратные бусины») должны стоять нули. Остальные клетки таблицы можно заполнять произвольно, учитывая лишь общее число бусин в мешке. Поэтому решений в этой задаче существует достаточно много.

Задача 317. Задача на повторение частичного порядка бусин в цепочке. Таких задач дети во 2 классе решали довольно много, поэтому старайтесь не вмешиваться в процесс решения. Решение здесь не единственно, но положение некоторых фигурок все же определяется однозначно. Так второе условие (шестая фигурка после пиджака желтая футболка) может быть выполнено только в одном случае, если пиджак первая фигурка в цепочке, а желтая футболка – последняя. На оставшихся местах однозначно устанавливаются жилет и куртка. Все остальные фигурки могут стоять в любом порядке.

Задача 318. Задача на повторение алгоритма подсчета областей картинки. Как видите, областей в этой картинке очень много, но это компенсируется помощью авторами чешской заливки. Поэтому данную задачу можно предлагать любому учащемуся.

Решение обязательных бумажных задач

Задача 21. Некоторую трудность может вызвать применение понятия все для одного предмета. Такая ситуация уже встречалась в бумажной задаче 7. Из других утверждений ошибку по невнимательности может вызвать четвертое утверждение – ребята могут не заметить синий треугольный лист, который «прячется» на пятом уровне.

Ответ: 1, 3, 6 и 7-е утверждения истинны; остальные – ложны.

Задача 23. Одинаковое общее количество мышей в таблице и в мешке является необходимым, но недостаточным условием правильности решения. Если эти числа не совпадают, то в решении точно допущена ошибка, если же они совпадают, то это не гарантирует правильность заполнения таблицы. Ребенок мог, заполняя одну клетку, посчитать какую-то мышь дважды, а заполняя другую клетку, пропустить одну мышь.

Таблица будет заполнена верно, если не только общее число мышей, но и суммы по строкам и столбцам будут совпадать с действительным числом мышей в мешке, обладающих именно этим одним признаком. В мешке 6 мышей в красных майках, значит, сумма всех клеток верхней строки должна быть равна шести. Если это условие не выполняется для какой-то строки или столбца, то так мы узнаем, каких мышей нужно снова пересчитывать. Этот метод можно использовать и в случае, если у ребенка сразу не сошлось число мышей в таблице и в мешке. Чтобы не пересчитывать все заново, можно посчитать число мышей в мешке в майках каждого цвета, а затем проверить суммы по строкам. В строке, где эти числа не сойдутся, нужно искать ошибку. Если провести такую работу еще и по столбцам, то можно будет назвать клетку таблицы, где число вписано неверно.

Ответ:

МАЙКА \ ЮБКА	КРАСНАЯ	ЖЁЛТАЯ	СИНЯЯ
КРАСНАЯ	1	3	2
СИНЯЯ	1	1	1
ЖЁЛТАЯ	4	1	0
ЗЕЛЁНАЯ	2	3	0

Задача 24. Эта задача напоминает бумажную задачу 18, но несколько сложнее. В каждом из утверждений рассматривается последовательность из трех дней. В результате утверждения превращаются из одноступенчатых: «из А следует Б», в двухступенчатые: «из А следует Б, а из Б – В». Поясним это на примере первого утверждения: «Завтра будет вторник, значит, сегодня понедельник, тогда вчера было воскресенье». Как, скорее всего, будет рассуждать ученик? Завтра будет

вторник, значит сегодня понедельник, тогда вчера было воскресенье. Несмотря на это усложнение, мы надеемся, что ребята справятся с этой задачей не только самостоятельно, но и быстро. С тем же, кто застрял можно использовать описанные выше рассуждения – разбить утверждение на два простых, с которыми ученик справится, а затем вместе сделать вывод. Конечно, дальше следует убедиться, что с другим подобным утверждением ученик справился сам.

Ответ: воскресенье, понедельник, вторник.

Решение необязательных бумажных задач

Задача 22. Подобную задачу ребята уже решали (бумажная задача 13). В этой задаче мешков меньше, но предметов в мешках больше. Можно обсудить с детьми, которые решили обе задачи, какую задачу, по их мнению, проще решать и почему. Скорее всего, данная задача покажется ребятам сложнее, чем задача 13. Как и задача 13, эта задача готовит ребят к проекту «Одинаковые мешки», который мы предлагаем вам провести на следующих двух уроках. Поэтому, если у вас есть время, постарайтесь решить задачу со всем классом, не смотря на то, что она помечена нами как необязательная.

Ответ: два одинаковых мешка – это третий в верхнем ряду и первый в нижнем ряду.

Уроки 9–10. Проект «Одинаковые мешки»

План

Урок 1

- 1.Общее обсуждение.
- 2.Заполнение сводной таблицы для мешков.
- 3.Поиск одинаковых столбцов таблицы.

Урок 2

- 4.Индивидуальное составление таблиц для телесных мешков.
- 5.Составление общего списка предметов во всех мешках.
- 6.Общий поиск одинаковых таблиц (мешков) силами всего класса.

Материалы к проекту: задача 1 на с. 3–5 тетради проектов, вкладыши Тетради проектов: «Таблица для задачи 1» на с. XXIII, «Таблицы для телесных мешков» на с. XXI, «Общая таблица для телесных мешков» на с. XXII.

Урок 1

На первом уроке проекта учащиеся решают задачу 1 из тетради проектов.

Общее обсуждение

Сначала детям предлагается придумать, как лучше искать одинаковые мешки в задаче 1. Для этого учащиеся обычно начинают беспорядочно сравнивать пары (ведь именно так они находили одинаковые мешки в задачах учебника). Надо сразу договориться: тот, кто считает, что получил ответ, показывает его только учителю, чтобы не лишать товарищей радости самостоятельного поиска. Кто-то,

выбирая пары случайно, найдет два одинаковых мешка. В этом случае надо попросить удачливого ученика проверить, нет ли еще пар одинаковых мешков.

В процессе обсуждения возможностей сравнения мешков обязательно должен прозвучать вариант составления таблиц мешков. Действительно, сравнить две колонки чисел гораздо легче, чем два беспорядочно уложенных мешка. Каждый мешок нужно представить в виде колонки чисел – какие фигурки и в каком количестве в нем лежат. Но состав фигурок в каждом мешке свой. Можно для начала взять два мешка, скажем мешки А и С (пара А и В не годится, потому что эти мешки вообще не пересекаются), и попытаться сравнить их с помощью таблиц. Предложите подумать, как составить таблицы для мешков так, чтобы их впоследствии было удобно сравнивать. Если составлять таблицы для А и С по отдельности (дети уже делали это в задачах), то сравнивать их потом будет не намного проще, чем сами мешки. Так рождается мысль о том, что таблицы мешков должны быть «унифицированы», т. е. список и порядок фигурок для заполнения таблицы каждого мешка должны быть одинаковыми. В таком случае таблицы мешков могут быть колонками одной таблицы, которые легко сравнивать. Первый столбец в таблице – список всех фигурок, встречающихся в мешках, а во втором и третьем столбцах мы сможем записать, сколько каких фигурок в мешках, то есть заполнить таблицы для мешков А и С. Если какой-то фигурки в одном из мешков нет, то в соответствующей клетке просто поставим ноль. В ходе разговора на доске появится таблица, похожая на таблицу к задаче 1, но только меньше. Первый столбец таблицы появится, естественно, в ходе просмотра мешков А и С: берем мешок А, выписываем все фигурки, которые там встречаются, затем берем мешок С и дописываем те фигурки, которых в первом столбце таблицы еще нет.

Главная проблема при выполнении этой работы – не записать в список дважды одну и ту же фигурку. После того как общий список готов, можно заполнить колонки (таблицы мешков) для А и С. По окончании работы учащиеся не только убеждаются в том, что мешки А и С разные, но и получают алгоритм для дальнейшей работы. Точно также можно поступить и с остальными мешками. Составив один общий список всех фигурок, которые встречаются в мешках хотя бы один раз, можно заполнить таблицу для каждого мешка и потом сравнить колонки чисел.

Заполнение сводной таблицы для мешков

По окончании общего обсуждения каждому учащемуся предлагается самостоятельно поработать со сводной таблицей на с. XXIII вкладыша. В первом столбце должен содержаться общий список всех фигурок, встречающихся в мешках. Ребенок может составить его сразу целиком или по ходу просмотра мешков добавлять животных, которые еще не встречались. Полный список фигурок появится после просмотра первых трех мешков (А, В, С). Затем учащийся заполняет таблицу, имея в виду, что таблица каждого мешка – это колонка в сводной таблице, т. е. в столбце под именем каждого мешка.

Мы приводим один из возможных вариантов заполнения таблицы для четырех первых мешков.

Фигурка	А	В	С	Д
<i>Жук</i>	1	0	0	1
<i>Ослик</i>	2	0	1	0
<i>Верблюд</i>	1	0	0	2
<i>Улитка</i>	1	0	2	0
<i>Черепаха</i>	1	0	0	1
<i>Лось</i>	1	0	0	1
<i>Волк</i>	1	0	1	0
<i>Попугай</i>	0	1	0	0
<i>Белка</i>	0	2	0	0
<i>Рыбка</i>	0	1	1	0
<i>Свинья</i>	0	1	0	2
<i>Крокодил</i>	0	1	0	1
<i>Индюк</i>	0	1	1	0
<i>Медведь</i>	0	1	0	0
<i>Кит</i>	0	0	2	0

Поиск одинаковых столбцов таблицы

После заполнения всей таблицы (а точнее, таблиц всех мешков) нужно найти два одинаковых столбца. Можно выявить пару одинаковых столбцов, проглядывая таблицу глазами, но лучше отсортировать таблицы мешков (мы составили таблицу так, чтобы, просматривая глазами, найти два одинаковых столбца было трудно). Предложите детям следующий способ: разрезать заполненную большую таблицу на отдельные таблицы мешков (на столбцы). Теперь разделим их на кучки с одинаковыми цифрами в первой строке. Затем каждую кучку делим на меньшие кучки, выбирая таблицы с одинаковыми цифрами во втором ряду, и так далее, пока не просмотрим все ряды. Постепенно число кучек будет увеличиваться, а число таблиц в кучках – уменьшаться. Кучки с одной таблицей (одиночные таблицы) можно сразу откладывать в сторону. Возвращаться к ним не придется. В результате останется одна кучка, содержащая две таблицы. Это и будут таблицы одинаковых мешков.

Урок 2

На втором уроке проекта дети силами всего класса ищут два одинаковых мешка в совокупности телесных мешков. Для работы понадобятся настоящие мешки (например, полиэтиленовые пакетики) и телесные предметы (детали конструктора ЛЕГО или мелкие канцелярские принадлежности). Мешки надо подготовить заранее по числу учеников, не больше 26 штук (из расчета один мешок на одного-двух учащихся), не забыв изготовить ровно два одинаковых. Лучше сразу наклеить на каждый мешок имя. Различных предметов, которые вы положите в эти мешки, должно быть не более 20 – тогда список предметов поместится в заготовленные таблицы.

Индивидуальное составление таблиц для телесных мешков

Каждый учащийся получает свой мешок (пакетик) и составляет таблицу этого мешка (три бланка таких таблиц помещены на с. XXI вкладыша). Для

заполнения таблицы надо составить список предметов мешка. Можно посоветовать детям вынимать предметы из мешка, одновременно записывая в таблицу названия тех предметов, которые ему еще не встречались. Остается подсчитать, сколько раз каждый из предметов встречался в мешке, и заполнить таблицу.

Предмет	А
<i>Карандаш</i>	2
<i>Скрепка</i>	3
<i>Ластик</i>	1
<i>Фломастер</i>	1

Предмет	В
<i>Ластик</i>	3
<i>Кнопка</i>	2
<i>Карандаш</i>	1
<i>Фломастер</i>	2

Составление общего списка предметов во всех мешках

Затем работа ведется всем классом. Нужно составить общий список всех предметов, которые есть в мешке хотя бы у одного ученика в классе. Для этого первый ученик выписывает на доске названия всех предметов из своего мешка. Затем второй ученик дописывает названия тех предметов, которые есть в его мешке, но еще не внесены в список. Все остальные ученики контролируют ход работы.

1-ый ученик:

Предмет
Карандаш
Скрепка
Ластик
Фломастер

2-й ученик:

Предмет
Карандаш
Скрепка
Ластик
Фломастер
Кнопка

Продолжает запись следующий ученик. Постепенно в списке оказываются все предметы.

Общий поиск одинаковых таблиц (мешков) силами всего класса

Дальше можно организовать два варианта работы: индивидуальный и групповой. В первом случае каждый ученик работает с этой задачей так же, как он работал с задачей 1. Он заполняет сводную таблицу на с. XXII, разрезает ее на отдельные столбцы и находит два одинаковых. Единственное отличие от задачи 1 состоит в том, что у каждого ученика имеется только одна таблица для своего мешка. Чтобы дети могли заполнить сводную таблицу, необходимо организовать обмен информацией. На доске записан общий список предметов. Попросите всех по очереди выйти к доске и выписать столбец для своего мешка. Так каждый ученик сможет заполнить сводную таблицу и найти два одинаковых столбца.

Для другого варианта работы – совместно всем классом – каждый ученик должен заполнить таблицу для своего мешка на с. XXI еще раз, но уже с новым списком предметов. Перечень и порядок предметов в таблице должны теперь быть в точности такими же, как в общем списке на доске. Напротив предметов

из списка, которых в мешке у учащегося нет, ставится ноль. Далее происходит поиск одинаковых таблиц. При этом если раньше мы делили на кучки столбцы таблицы, то теперь на группы делятся дети. Например, первый ученик говорит: «У меня в первой строчке единица, у кого еще столько же?» Все дети, у кого в первой строчке 1, подходят к нему. Учитель спрашивает у одного из оставшихся сидеть, какое у него число в первой строчке. Ученик отвечает, и к нему подходят все, у кого в первой строчке такое же число. Образуется несколько довольно больших групп учеников. Каждая из этих групп должна теперьделиться на несколько подгрупп с одинаковыми числами во второй строке и т. д.

Постепенно групп становится все больше, а детей в группах все меньше. В конце концов совпадающие таблицы будут найдены и останется только проверить результат, достав элементы из мешков. Не исключено, что при этом дети обнаружат ошибки.

Ошибки могут быть двух типов:

1. Ученик неправильно составил таблицу мешка.
2. Два разных предмета были названы одинаково. Например, дети считали карандаши, а после проверки оказалось, что у одного карандаш красный, а у другого синий. Скрепки могут оказаться разного размера.

В этом случае необходимо довести работу по сравнению мешков до конца, внося изменения в таблицы. Обязательно надо обсудить, можно ли было из-за этой ошибки пропустить одинаковые мешки.

Можно организовать и телесное составление таблиц мешков. Для этого понадобится горизонтальная поверхность, на которой следует нарисовать таблицу такого размера, чтобы в любой ее клеточке можно было положить все одинаковые элементы одного мешка. Еще лучше сделать каждый столбец таблицы в виде отдельной картонки, фанерки или полоски лоточков. Такая конструкция таблицы позволит сортировать ее столбцы с разложенными на них предметами.

Рассмотрим пример организации работы с телесной таблицей. Сначала каждому мешку присваивается номер или имя (скажем, имя держащего его ученика). Если в классе несколько учеников с одинаковыми именами, то придется использовать имя и фамилию. Затем каждый подписывает один столбец таблицы именем своего мешка. После этого начинается заполнение таблицы элементами мешка. Один ученик достает из своего мешка первый попавшийся ему элемент, называет его и кладет в верхнюю ячейку таблицы. Например: «В верхнюю ячейку таблицы я положу скрепку». Слово «скрепка» записывается на доске, и все ученики, которые находят в своих мешках скрепки, кладут их в свою верхнюю ячейку. Затем тот же или любой другой ученик достает из мешка следующий предмет, называет его и кладет во вторую сверху ячейку. Постепенно все предметы из всех мешков оказываются выложенными в таблицы, причем у всех учеников в одинаковых строчках лежат одинаковые предметы. По завершении первого этапа работы следует приступить к сортировке таблиц. Ее можно проводить так же, как и описанную выше

сортировку обычных таблиц. Во время сортировки иногда выясняется, что при заполнении таблиц разные предметы были названы одинаково. Например, в первую строчку решили поместить карандаши, а когда таблицы положили рядом, выяснилось, что в одном мешке карандаши синие, а в другом – красные. Придется заполнить в таблице новую строчку, написав в ней, скажем, «карандаши красные», а старую строчку «карандаши» исправить на «карандаши синие».

Выполнив проект, дети получают инструмент нахождения одинаковых мешков, одинаковых массивов, независимо от количества элементов в мешках и числа мешков. Главное, что должно остаться у детей, – это ощущение могущества придуманного ими способа решения задачи о нахождении одинаковых мешков; возможно, что работа будет долгой, но она обязательно приведет к результату.

Урок 11. Длина цепочки. Цепочка цепочек

План

1. Работа с листами определений «Длина цепочки. Цепочка цепочек».
2. Решение обязательных бумажных задач 26, 28, 31.
3. Решение компьютерных задач 319–324.
4. Решение необязательных бумажных задач 30, 32.

Работа с листами определений «Длина цепочки. Цепочка цепочек»

Понятие «длина цепочки» для детей совсем не сложное и достаточно естественное. Иногда мы уже использовали подобные условия в задачах, говоря, что в цепочке сколько-то бусин. Теперь для таких случаев у нас появился специальный термин «длина цепочки». Поэтому, думаем пояснений к листу определений «Длина цепочки» вам давать не потребуется.

Цепочки цепочек

Ваши ученики уже, наверняка, привыкли к цепочкам и легко выделяют их в объектах и явлениях окружающего мира. Цепочки цепочек тем не менее могут показаться какой-то экзотикой, чисто формальными объектами. Если вы задумаетесь, то поймете, что цепочек, элементы которых – цепочки, тоже много.

Мы находим примеры цепочек, наблюдая за окружающим миром, в нашем восприятии отдельных событий и явлений. Например, в обычных школьных примерах естественно говорить, что ребенок утром встал, сделал зарядку, умылся, оделся, позавтракал, пошел в школу. В каждом событии этой цепочки нетрудно выделить внутреннюю структуру: зарядку разбить на отдельные упражнения; в одевании обсуждать, что сначала надевается майка или рубашка; маршрут в школу разделить на отдельные прямолинейные участки и повороты. Устная речь воспринимается как последовательность слов (и в некоторых письменностях они отображаются иероглифами), но во многих языках слова записываются в виде цепочек букв. В арифметических выражениях отдельные числа могут либо считаться бусинами цепочек, либо представляться как

последовательности цифр . Использование скобок и подстановка выражения вместо переменной – примеры явлений того же рода.

Списки и языки программирования

Самые первые компьютеры работали с числами . Их использовали для расчета траектории ракеты, которая должна была точно попасть в столицу предполагаемого противника, или объема сырья в ядерном реакторе, который должен был произвести взрывчатый материал для боеголовки той ракеты, и т. п. В некоторый момент, однако, все больше задач, решаемых компьютерами, стало относиться не к числам, а к текстам, изображениям, звукам. Сегодня обработка текстов и изображений – главное занятие компьютеров.

Чтобы объяснить компьютеру, что делать с текстом, надо было создать специальные языки программирования (язык, на котором человек дает инструкцию компьютеру). Самым знаменитым языком, предназначенным для обработки текстов и записи программ, моделирующих интеллектуальную деятельность человека, стал язык LISP. При его разработке математики и специалисты по компьютерам воспользовались языком, изобретенным математиками еще в 30-е годы XX века. (Вообще очень многое из примененного в компьютерной технологии было открыто внутри математики еще до появления компьютеров.) Основным информационным объектом этого языка были цепочки цепочек. В языке LISP они называются списками (по-английски lists). Английское слово list вошло и в название знаменитого языка: LISt Processing (в переводе на русский язык – обработка списков). Язык LISP послужил основой для многих систем так называемого искусственного интеллекта, в которых люди пытались поручить машине задачи, например, распознавания изображений (как роботу перемещаться в пространстве, брать деталь и обрабатывать ее) и человеческой речи (как компьютеру понимать устные приказания хозяина).

Сегодня персональные компьютеры распознают напечатанный текст, понимают устную речь, играют в шахматы на чемпионском уровне . На многих заводах сегодня число рабочих и техников исчисляется всего десятками, а роботов – тысячами; простейшие роботы, в том числе распознающие изображения, школьники собирают в конструкторах ЛЕГО ДАКТА. Начинается все это с цепочек цепочек. (Кстати, мешки тоже появились в работах по искусственному интеллекту в 60-е годы прошлого века.)

Решение обязательных бумажных задач

Задача 26. Задача на закрепление нового понятия «длина цепочки». Единственная ее сложность – новый формат таблицы, но она настолько проста, что скорее всего трудностей не возникнет.

Ответ:

Цепочки	Г	Е	Ж	И	Н	П
Длина цепочки	7	0	11	3	5	7

Задача 28. Дети должны усвоить, что X – это цепочка, которая, как они привыкли, имеет начало, конец и бусины, сохраняющие строгий порядок. Отличие от тех цепочек, с которыми работали раньше, лишь одно: каждая бусина цепочки X сама является цепочкой бусин. Именно поэтому мы называем новый объект «цепочка цепочек».

Настолько же, насколько это название естественно с точки зрения формальной логики, оно непривычно с точки зрения разговорного языка. В русском языке принято избегать повторения однокоренных слов в одном предложении. Поэтому структуры, похожие на цепочку цепочек, стараются называть словосочетанием из двух разных слов. Например, принято говорить «последовательность месяцев», а не «цепочка цепочек дней». Только в этой непривычности и может корениться причина того, что кому-то тема вначале покажется сложной. Ведь со структурами двойного порядка ребята уже имели дело и на уроках русского языка (предложение – это цепочка цепочек букв), и на уроках математики (арифметический пример – это структура из цепочек цифр).

При ответе на первый вопрос кто-то может попытаться сосчитать общее число бусин, входящих в цепочки цепочки X . Такому ученику нужно посоветовать снова вернуться к листу определений.

Ответ: длина цепочки X равна 4, третья бусина цепочки X – это цепочка длины 3.

Задача 31. Каждое слово цепочки J по имеющимся буквам и общему количеству окон отыскивается в цепочке L однозначно. Поэтому ученик может начинать решать с любого слова цепочки J , постепенно заполняя окна. Указание к задаче облегчает работу. По мере соединения найденных слов в пары список «незанятых» слов в цепочке L становится все меньше, поэтому искать варианты для слов цепочки J становится все легче.

Эта задача многослойна. Она имеет несколько интересных выходов на различные вопросы курса. Проследим возможные связи. Во-первых, и L и J – это цепочки цепочек. Во-вторых, мы начинаем постепенно подводить ребят к теме «Словарный порядок». В цепочке L слова расставлены в алфавитном порядке, а в цепочке J – произвольно. Поскольку во 2 классе ребята уже немного занимались расстановкой слов в алфавитном порядке, то они могут сами заметить, что со словами, расставленными в лексикографическом порядке, работать удобнее.

Решение компьютерных задач

Задача 319. Задача, аналогичная бумажной задаче 26. Отличие данной задачи лишь в том, что среди данных имеется цепочка цепочек – F . Она состоит из трех цепочек (одна из которых пустая), поэтому ее длина равна трем.

Задача 320. Задача напоминает бумажную задачу 29. Подобные задачи позволяют выяснить уровень понимания детьми нового понятия «цепочка цепочек». Самое важное здесь, чтобы дети понимали, что цепочка S состоит из цепочек бусин. Именно они в этом случае являются бусинами, из которых строится цепочка. Как видите, здесь слово «бусина» мы употребляем в новом

значении. Не как геометрическая бусина, а как «кирпичик» из которого строится более сложная структура. Именно в таком значении мы употребляли слово «бусина» в теме «Дерева». Дерево у нас тоже строится из бусин-кирпичиков. При этом в роли элементов (вершин) в дереве могут быть не только геометрические бусины, но и фигурки, буквы и даже цепочки (например, слова). Так же дело обстоит и в данной теме. Бусинами цепочки цепочек мы будем называть цепочки, из которых она состоит. В данном случае цепочка состоит из трех бусин-цепочек (поэтому длина цепочки S равна трем). Среди бусин цепочки S есть одна пустая цепочка (длины 0), цепочка длины 2 и цепочка длины 3. Ясно, что одинаковых цепочек в цепочке S нет.

Задача 321. Похожие компьютерные задачи на построение дерева ребятам уже встречались. Поэтому большинство детей уже должны правильно понимать первое условие. С одной стороны оно означает, что дерево имеет всего 3 уровня, а с другой – что на первом и втором уровне дерева листьев нет. Поскольку на каждом уровне дерева при этом ровно по три бусины, то на третьем уровне 3 листа, а на первом и втором по три не листа. При попытке построить дерево по данному описанию, у детей получается дерево, в котором каждый лист выходит из своей корневой бусины, то есть в каждый лист ведет собственный путь (см. лист определений «Путь дерева»). Таким образом, структура всех деревьев у ребят будет похожей, а отличаться деревья будут только формой и цветом бусин, из которых они состоят.

Задача 322. Задача на повторение темы «Одинаковые мешки». Стратегии здесь могут быть самые разные. Одна из них – пометить сразу все буквы, которые есть во всех мешках. Для этого устроим перебор по буквам первого мешка. Если некоторая буква есть во всех остальных мешках, то помечаем ее во всех мешках. Если – нет, вынимаем букву из первого мешка. После этого останется лишь вынуть все непомятые буквы из мешков. Другая стратегия состоит в том, чтобы сравнивать мешки постепенно, по ходу вынимая лишние буквы. Например, сравнивая первый мешок со вторым, мы ищем несовпадающие буквы и вынимаем их. Так мы понимаем, что в первом мешке лишняя буква Р, а во втором Н. Теперь сравниваем получившийся мешок (либо первый, либо второй, поскольку они стали одинаковыми) с третьим мешком и снова проделываем то же самое. Так мы двигаемся вплоть до последнего мешка, и к этому моменту из каждого мешка оказываются вынутыми по 2 буквы.

Задача 323. Задача на упорядочение слов в алфавитном порядке. Отличие ее лишь в том, что требуется упорядочить не все слова, а только слова определенной длины, поэтому сначала слова длины 5 нужно отобрать. Можно отложить их лапкой в отдельную кучку или положить в окна цепочки сначала как придется.

Задача 324. Необязательная. Данная задача по сути комбинаторная, ведь эта задача на перебор вариантов. Конечно, не все дети смогут грамотно организовать систематический перебор. Поэтому многие будут действовать наудачу – раскрашивать очередную мышку, сравнивать ее с остальными, перекрашивать если такая мышь уже есть и т. д. Как видите, здесь есть два вида разных мышей – смотрящих влево и смотрящих прямо. Мышки из этих групп в

любом случае будут разные, как бы мы не раскрашивали их одежду. Поэтому рассмотрим группу одинаковых мышек, например, смотрящих налево. Их будет четыре. Какие есть варианты раскраски их одежды. Либо юбка и кофта будут одинакового цвета, либо – разного. В первом случае они могут быть обе желтые, либо обе красные. Во втором, красной может быть юбка (а кофта желтой) или наоборот. Получаем всего 4 варианта разной раскраски, что как раз совпадает с нашим числом мышей. Аналогично мы раскрасим и мышей, которые смотрят прямо.

Решение необязательных бумажных задач

Задача 30. Для полного решения задачи нужно перебирать все слова и дальше отмечать каждую букву в мешке и в слове. Существует способ сократить процесс, занявшись отдельными характеристиками слов. Например, в мешке всего 5 букв, значит, слова, где букв не пять, можно из рассмотрения выкинуть. В мешке две гласные, обе О, выбрасываем еще пару слов. В мешке есть буква Р, выбрасываем те слова, где Р нет. Остается проверить только два слова. Мы не предлагаем объяснять эту модель рассуждения учащимся, но вполне разумно поддерживать элементы такой модели в их рассуждениях или даже где-то подтолкнуть появление таких элементов.

Ответ: ТОПОР и РОПОТ.

Задача 32. Аналогичные задачи ребята уже решали. Поэтому при отсутствии времени можно предложить ее ребятам для домашней работы или просто пропустить.

Ответ: понедельник, четверг, вторник, пятница.

Урок 12. Длина цепочки. Цепочка цепочек

План

1. Решение компьютерных задач 325–330.
2. Решение обязательных бумажных задач 27, 29, 34.
3. Решение необязательных бумажных задач 33, 35.

Решение компьютерных задач

Задача 325. Задача аналогичная компьютерной задаче 319 (см. комментарии к задаче 319). Желательно, чтобы все ребята справились с этой задачей полностью самостоятельно.

Задача 326. Это задача на текущий лист определений нового типа. Здесь необходимо достроить цепочку цепочек так, чтобы она соответствовала описанию. Заметим, что второе утверждение будет истинно автоматически, вне зависимости от того, как дети раскрасят цепочку. Иногда мы предлагаем ребятам подобные задачи с избыточными данными (недостаточными или даже противоречивыми) умышленно, ведь в практических информационных задачах такие ситуации встречаются довольно часто. Что касается одинаковых бусин цепочки F, то это могут быть только две цепочки длины 1 (состоящие из одной треугольной бусины), значит эти треугольные бусины нужно обязательно

раскрасить в разные цвета. В силу третьего утверждения все круглые бусины раскрашиваем синим. Оставшуюся бусину первой цепочки раскрашиваем произвольно.

Задача 327. В этой задаче дети впервые видят цепочку чисел. При решении этой задачи ребята должны понять, что любое натуральное число можно рассматривать как цепочку цифр. Только цепочка натуральных чисел – это цепочка цепочек цифр. Именно в этом плане она нас в основном и интересует. Возможно, кто-то из детей заметит, что числа в цепочке стоят в порядке возрастания. Это существенно облегчает работу с данной цепочкой, в частности, заполнение данной таблицы.

Задача 328. Задача на повторение лексики, связанной с деревьями – понятий «листья», «уровни». Задача эта не сложная и желательно, чтобы все дети справились с ней самостоятельно. Здесь важно, в каком порядке использовать данные утверждения. Так, если в первую очередь использовать последнее утверждение, решение скорее всего пойдет в тупик. После использования всех трех утверждений все бусины дерева оказываются раскрашенными.

Задача 329. Аналогичных задач на построение дерева ребята решали уже довольно много. Поэтому предоставьте им полную свободу. Даже слабый ребенок способен здесь построить решение методом проб и ошибок, ведь подходящих решений в этой задаче много.

Задача 330. Необязательная. Хотя все объекты в задаче напоминают календарные даты, но не все являются таковыми, то есть имеются в календаре. Для начала ребята выбирают подходящие даты. После этого задача становится стандартной.

Решение обязательных бумажных задач

Задача 27. Несложная задача на закрепление понятия «длина цепочки».

Ответ: СПРОСОНЬЯ, ПОПРЫГУНЬЯ, ГОВОРУНЬЯ, ХВАСТУНЬЯ.

Задача 29. Среди представленных цепочек есть две цепочки цепочек цепочек. Это цепочки, бусинами которых являются цепочки цепочек. Ученики видели такую цепочку на листе определений (цепочка V), но видеть и понимать – не одно и то же. Цепочка В состоит из одной бусины (а значит, длины 1), которая является цепочкой и тоже в свою очередь состоит из одной бусины, которая также является цепочкой и состоит из одной бусины. Головоломка? Вспомним русские народные сказки. Баба-Яга говорит Ивану Царевичу: «Смерть Кошечья – на конце иглы, та игла – в яйце, то яйцо – в утке, та утка – в зайце, тот заяц – в кованом ларце, а тот ларец – на вершине старого дуба». Здесь конструкция еще более сложная, но детям она понятна.

На что похожа цепочка Г? Да на то же самое, но только Иван Царевич разбил яйцо, а там пусто. С цепочкой Г возможна дополнительная проблема – некоторые ребята будут считать ее просто пустой цепочкой. Это легко проверить по тому, как они определяют истинность четвертого утверждения. Вернитесь с такими ребятами снова к Ивану Царевичу. Если он открыл сундук и из него

выбежал заяц, можно ли считать, что сундук был пустой вне зависимости от того, найдет он в конце концов смерть Кощея в яйце или там пусто?

Ответ:

У Т В Е Р Ж Д Е Н И Е	А	Б	Щ	В	Г
Это цепочка цепочек.	И	И	И	И	И
Длина этой цепочки равна 1.	Л	Л	Л	И	И
Каждая бусина этой цепочки – цепочка цепочек.	Л	И	Л	И	И
Среди бусин этой цепочки есть пустые цепочки.	И	Л	Л	Л	Л
Среди бусин этой цепочки есть две одинаковые бусины.	И	И	И	Л	Л
Среди бусин этой цепочки есть три одинаковые бусины.	Л	Л	И	Л	Л

Задача 34. При решении задачи удобно воспользоваться черновиком. Первое утверждение: «В этом слове буква Е идет раньше О». Пишем на черновике Е, а потом О так, чтобы оставалось свободное место перед Е, после О и между буквами (ведь мы не знаем, куда придется вставлять остальные буквы). Второе утверждение не связано с уже написанными буквами, поэтому пока займемся третьим. Оказывается У идет позже О, значит, пишем на черновике У после О (опять оставляя место между буквами). Возвращаемся ко второму утверждению и получаем следующую последовательность: Е-О-У-Ы. Остается вставить буквы в окна в соответствии с порядком их следования в слове. Кто-то из ребят впишет буквы прямо- таки мгновенно. Причина в том, что наша цепочка – осмысленное слово (БЕЛОКУРЫЙ), которое можно просто угадать по имеющимся буквам, вообще не читая утверждения. Это тоже неплохо, но таких ребят нужно попросить определить истинность всех утверждений в задаче, другими словами, доказать, что это угаданное решение нам подходит. Наша задача – не отучить ребят догадываться (роль интуиции при решении задач трудно переоценить), а научить проверять правильность своей догадки или находить ошибку.

Решение необязательных бумажных задач

Задача 33. Задача на повторение темы «Одинаковые мешки». Аналогичных задач было много в курсе 2 класса, и в курсе 3 класса ребятам они уже встречались (см. комментарии к бумажной задаче 4).

Задача 35. Здесь потребуются умение анализировать не просто утверждения, а пары: утверждения и их истинностные значения. Для ложных утверждений придется построить их отрицания – соответствующие им истинные утверждения.

Эту задачу будет трудно решать, если анализировать утверждения по одному. Проще вначале прочесть все утверждения и попытаться как-то объединить их по смыслу. Можно сказать, что некоторые утверждения «про одно и то же»: первое

и последнее – про длину цепочки E ; второе и пятое – про одинаковые бусины; третье, четвертое и шестое – про длину бусин-цепочек.

Проще всего сначала разобраться с длиной. Первое утверждение ложно, значит, длина цепочки E не 4. Из последнего утверждения следует, что длина цепочки меньше 5. Вывод: длина цепочки может быть 3, 2 или 1.

Второе утверждение по смыслу является частью пятого. Итак, в этой цепочке должны быть две одинаковые пустые бусины-цепочки. Добавляя этот вывод к первому, получаем – эта цепочка состоит или из двух пустых цепочек, или из трех цепочек, две из которых пустые.

Прочтем оставшиеся утверждения. Третье утверждение не добавляет нам новой информации. В цепочке есть две пустые цепочки, значит, оно автоматически становится ложным. Аналогично и четвертое утверждение из-за наличия пустых цепочек не может быть истинным. Что-то новое о цепочке E узнаем только из шестого утверждения – среди бусин этой цепочки есть цепочка длины 3. Добавляя эту информацию к выводу, сделанному на предыдущем этапе, получаем, что E – цепочка, состоящая из трех цепочек, две из которых пустые, а третья – длины 3. Нарисовать такую цепочку теперь совсем не сложно.

Ребята не смогут провести все эти рассуждения так гладко и в полном объеме. Возможно, они выделят одну особенность цепочки E , а дальше начнут действовать методом проб и ошибок, рисуя разные цепочки. Это тоже неплохо, главное, чтобы они всегда сопоставляли получившуюся цепочку с утверждениями из таблицы, а если что-то не сходится, то делали правильные выводы.

Урок 13. Робот. Команды для Робота. Программа для Робота

План

1. Работа с листами определений «Робот. Команды для Робота», «Программа для Робота».
2. Решение компьютерных задач 331–335.
3. Решение обязательных бумажных задач 36, 37, 38.
4. Решение необязательных бумажных задач 41, 43.

Работа с листами определений «Робот. Команды для Робота», «Программа для Робота»

В курсе третьего класса мы знакомим учащихся с исполнителем Робот. Исполнитель – это объект, который может выполнять определенные команды. Используя язык команд, мы можем управлять действиями Робота. Поскольку это наше первое соприкосновение с программированием, язык Робота (те команды, которые он «понимает») очень ограничен.

Робот всегда находится на поле. Форма поля может быть самой разнообразной. Важно только, чтобы ее можно было разделить на квадратики, то есть полем

Робота может быть любая фигура, вырезанная из листа клетчатой бумаги по границам клеток.

Форму поля, раскраску клеток и положение Робота на поле мы называем позицией Робота. В четвертом классе мы будем заниматься различными играми и использовать термин позиция игры. Нам важна такая преемственность терминологии. Аналогично мы будем говорить о начальной позиции Робота (при выполнении программы) и начальной позиции игры (та позиция, с которой игра начинается).

Робот передвигается по клеткам поля. Он не может выходить за пределы поля, потому что сломается, если мы дадим команду, выполняя которую он должен пройти через границу поля. В дальнейшем поле Робота будет устроено сложнее – внутри поля появятся стенки, через которые он тоже не сможет проходить насквозь. Также Робот будет уметь оценивать (ощущать, распознавать) те или иные параметры ситуации, в которой он оказался, например, нет ли перед ним границы поля или стенки и т. п. Но пока Робот этого делать не умеет.

Программа для Робота. Программы представляют собой простые последовательности (цепочки) команд. Программа должна выполняться последовательно, команда за командой, начиная с первой строчки. Нельзя пропускать строчки или выполнять их не подряд. Это будет уже совсем другая программа. Формат задач про Робота неизменен: даются программа и начальная позиция Робота. Как правило, нужно дорисовать позицию после выполнения программы (выполнить программу), поэтому такие задачи не могут быть очень трудными – важно только понимание материала и внимательность при выполнении. Некоторая трудность состоит в наличии в задаче двух полей: позиции до и после выполнения программы. Важно рисовать результат выполнения именно на втором поле, хотя начальная точка отмечена часто только на первом поле. Уделите этому вопросу чуть больше внимания в самом начале, чтобы в дальнейшем дети рисовали путь Робота и его положение там, где это требуется, а не там, где им захочется. Не забывайте, что Робот всегда закрашивает клетки, по которым проходит, и не стирает краску при прохождении закрашенной клетки. По внешнему виду клетки невозможно определить, побывал ли в ней Робот один раз или несколько.

На вкладыше в каждой части учебника есть запасные поля для всех задач о Роботе. Как их использовать, зависит от задачи и от ребенка. Это может быть черновик, с которого решение потом переносится в учебник, либо если на поле уже невозможно разобраться, что зачеркнуто, а что является окончательным решением, можно вырезать запасное поле, наклеить его и аккуратно выполнить задание заново.

Решение компьютерных задач

Как видите, компьютерные задачи этого урока на новую тему существенно проще бумажных (именно поэтому мы предлагаем решать компьютерные задачи перед бумажными). В них выполнение программы происходит автоматически. Конечно, содержательная работа ребенка над задачей при этом минимальна, но зато подобные задачи позволяют ребятам следить за пошаговым выполнением

программы Роботом, что на первых уроках оказывается очень полезным (позднее, конечно, такие задачи встречаться уже не будут).

Задача 331. Разница в решении бумажной и компьютерной задачи на выполнение программы для Робота очень существенна. В компьютерной задаче ребенок просто «запускает» Робота, то есть дает ему задание выполнить данную программу. Для этого ребенок устанавливает Робота на нужную клетку поля и нажимает кнопку «Выполнить». После этого учащийся наблюдает, как Робот пошагово выполняет данную программу. Это безусловно полезный опыт и хорошая подготовка к решению бумажных задач, ведь в бумажных задачах ребенку все те же действия придется выполнять самому. В бумажных задачах программу за Робота фактически выполняют дети, соблюдая все правила, описанные на листах определений.

В решении компьютерной задачи такого типа учащийся может ошибиться лишь в одном – поставить Робота не на ту клетку поля. В таком случае необходимо нажать кнопку «Начать сначала», чтобы очистить поле и запустить Робота еще раз.

В данной задаче программа пока небольшая, чтобы ребенок смог проследить выполнение каждой команды и не сбился.

Задача 332. Задача аналогичная предыдущей. Ее отличие лишь в том, что программа существенно длиннее, поэтому попросите ребят следить за Роботом в процессе выполнения программы очень внимательно.

Задача 333. Вы, конечно, понимаете, что компьютерные задачи, подобные двум предыдущим ребята будут решать совсем не долго. Как только дети научатся выполнять программы для Робота на бумаге, необходимость в таких задачах полностью отпадет. Однако наш новый электронный инструмент, который позволяет запускать Робота, поможет нам и при решении содержательно более сложных задач. Именно к таким задачам и относится данная задача. До таких бумажных задач ребята смогут добраться еще не скоро, ведь для их решения понадобится либо полный перебор клеток поля (что на бумаге долго и технически сложно), либо анализ программы для Робота (к этому дети пока не готовы). В компьютерной задаче все гораздо проще – можно просто запустить Робота из каждой клетки поля и посмотреть, что получится. Это не займет много времени и не отнимет много сил. Конечно, после каждого нового «запуска» Робота поле необходимо очищать. Клетки поля лучше перебирать не как попало, а по некоторой системе (чтобы не запускать Робота дважды из одной клетки и не пропускать клетки). Например, можно перебирать клетки слева направо и сверху вниз. Как только ребенку встретилась клетка, из которой можно выполнить данную программу, он останавливает перебор и закрашивает такую клетку в ответе. Данную программу, оказывается, Робот может выполнить и не сломаться только из нижнего правого угла поля.

Задача 334. В этой задаче ребята повторяют сразу несколько важных тем, в частности: «Длина цепочки», «Цепочка цепочек», «Алфавитный порядок». В этой задаче дети будут работать с цепочкой цепочек, бусинами которой являются слова. На первый взгляд может показаться, что эти слова стоят в

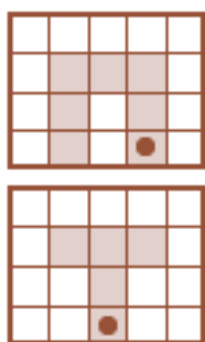
алфавитном порядке, но в некоторых местах этот порядок все же нарушается, поэтому последнее утверждение будет ложным.

Задача 335. Необязательная. Это задача больше развлекательная, ее можно предложить практически любому ребенку. Тем не менее, она позволяет детям повторить такие важные понятия нашего курса как «есть/нет» и «одинаковые фигурки». При поиске двух одинаковых фигурок дети, кроме всего прочего, должны помнить, что симметричные фигурки в нашем курсе считаются разными.

Решение обязательных бумажных задач

Задачи 36 и 37. Это задачи на работу с новыми определениями. Важно отработать привычку правильно действовать в подобных задачах. Обратите внимание на следующие моменты. Работа начинается с того, что раскраска клеток в начальной позиции переносится на поле Робота, которое должно стать позицией после выполнения программы. Жирную точку пока не ставим, так как положение Робота собираемся менять. В начальной позиции закрашена только одна клетка, но, как следует из листа определения, возможна и более сложная предварительная раскраска. Переходим к работе с программой. Ее необходимо выполнять шаг за шагом по следующей схеме: читаем команду, перемещаемся на одну клетку в заданном направлении, закрашиваем клетку, в которую попал Робот. В клетке, в которой Робот оказывается после выполнения последней команды, ставим жирную точку. При такой работе ошибки практически исключаются. Остается одна проблема – если ученик отвлечется в процессе выполнения программы, то ему придется начать работу заново, так как он потеряет последнюю выполненную команду. Чтобы исключить такую возможность, посоветуйте пометать в программе каждую команду после ее выполнения.

Ответы: см. рисунок.



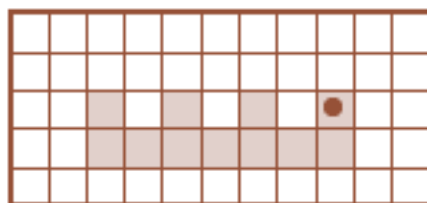
Задача 38. Программа не только длиннее, но и затейливее. Выше мы упоминали о том, что возможно «соскальзывание» с программы, т. е. потеря учащимся последней выполняемой команды, и обсуждали, как этого избежать. Возможно и другое – соскальзывание с текущего положения Робота, т. е. потеря той клетки, где он находится после выполнения той или иной команды. В таких задачах, как 36 и 37, где Робот не проходит дважды по одним клеткам и программа достаточно проста, такого обычно не происходит. Однако, если Робот движется

с возвращениями, как в данной и во многих последующих задачах, это вполне вероятно. Нам необходимо иметь рецепт и на этот случай. Идея очевидна – отмечать текущее положение Робота, но вот как воплотить ее в жизнь? Если на том же поле, на котором заштриховываем клетки, еще пометить текущее положение, то может возникнуть неразбериха и грязь, ведь после каждого шага предыдущее текущее положение придется стирать. Лучше делать это на другом поле, например на запасном поле с листа вырезания. Тогда алгоритм пошагового выполнения программы несколько усложнится и будет выглядеть так:

- 1) читаем очередную команду;
- 2) заштриховываем соответствующую клетку на поле, где должна быть позиция после выполнения программы;
- 3) помечаем точкой новое положение Робота на запасном поле, стирая при этом предыдущую пометку;
- 4) отмечаем выполненную команду в программе.

В данной задаче еще можно без этого обойтись, но в дальнейшем проблема утери текущего положения будет вставать острее. Если вы увидите, что кто-то ошибается, то стоит уже здесь обсудить, как избежать проблемы в дальнейшем.

Ответ:



Решение необязательных бумажных задач

Задача 41. Задача может занять много времени у медлительных детей, поэтому мы не стали делать ее обязательной. Таблица большая – 4 на 5 клеток, и есть вероятность, что кто-то посмотрит число не в той клетке или раскрасит не тот фрукт. Чтобы этого не случилось, посоветуйте ребятам выработать определенную систему раскрашивания. Например, можно раскрашивать фрукты по строчкам (или по столбцам) таблицы. Полезно сразу пометить ту клетку в таблице, которую уже использовали. Берем первую клетку первой строки таблицы, в ней стоит число 2, значит, в мешке должны быть две красные вишни. Раскрашиваем две любые вишни в мешке красным и ставим в клетке галочку, означающую, что эту информацию уже использовали. Так можно продолжать работать до тех пор, пока все клетки в таблице не будут помечены.

Задача 43. Некоторую трудность может вызвать третье утверждение: ребята, скорее всего, просто не задумывались над тем, что пустая цепочка тоже может быть словом, в котором нет ни одной буквы.

Урок 14. Робот. Команды для Робота. Программа для Робота

План

1. Решение компьютерных задач 336–340.
2. Решение обязательных бумажных задач 39, 40, 44.
3. Решение необязательных бумажных задач 45, 47.

Решение компьютерных задач

Задача 336. Задача аналогичная компьютерной задаче 333 (см. комментарии к задаче 333).

Задача 337. Это компьютерная задача нового типа – задача на составление программы для Робота. Поскольку это первая такая задача, она очень простая – на программу не накладывается никаких условий. Например, ребенок может написать программу из одной или двух команд. В этой задаче ребята смогут увидеть еще одно применение нашего электронного инструмента, который запускает Робота. С помощью этого инструмента очень удобно осуществлять проверку, например, проверку правильности написания программы для Робота. Для этого достаточно заставить Робота выполнить написанную программу.

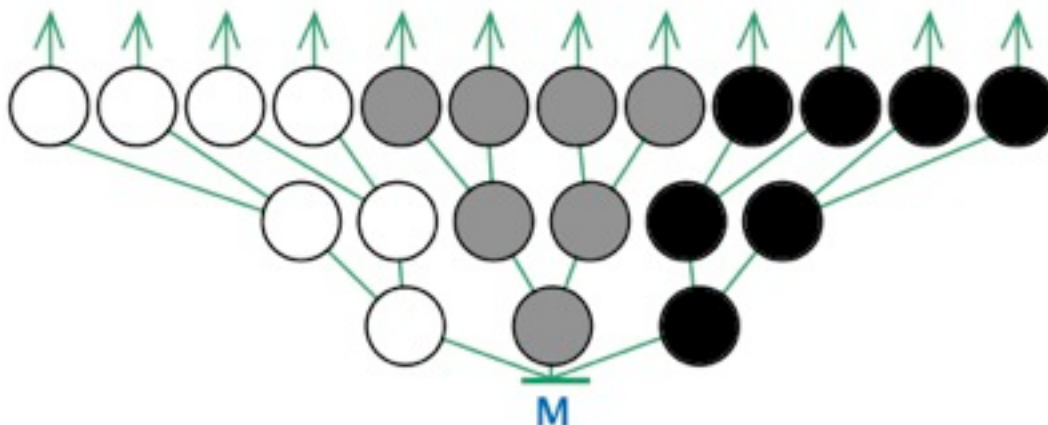
Задача 338. Задача на повторение понятий «раньше/позже» для бусин цепочки. Здесь неявно всплывает проблема бессмысленности утверждений, поскольку среди данных слов есть и такие, для которых одно из данных утверждений не имеет смысла. В результате мы находим всего три слова, для которых данное утверждение истинно.

Задача 339. Эта задача того же типа, что и задача 337, но несколько сложнее, ведь здесь нужно составить программу определенной длины. Конечно, таких программ очень много и вряд ли кто-то из ребят ошибется в этой задаче. Тем не менее, проследите, что все выполнили проверку, заставив Робота выполнить свою программу.

Задача 340. Задача на построение цепочки по описанию, включающему разнообразную цепочечную лексику. В данном случае подходят ровно две цепочки, которые схожи, с точностью до перестановки двух котов. Действительно, ставим второй и последней фигуркой разных котов. Перед рыбкой должен быть кот, причем явно не последний, а второй кот. Значит рыбку ставим третьей. Поскольку в нашей цепочке всего 5 фигурок и все фигурки разные, то на оставшихся местах ставим бабочку и белку, причем белка должна идти раньше.

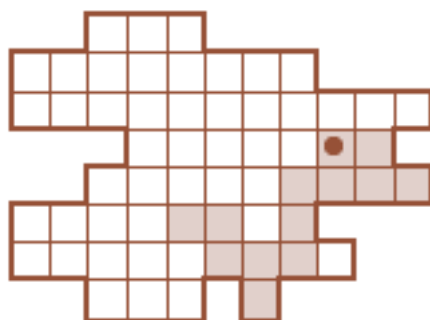
Решение обязательных бумажных задач

Задача 39. Ответ: см. рисунок. Три цвета помечены белым, серым и черным. Каким цветам они соответствуют, будет зависеть от того, как именно будут расположены бусины мешка К на первом уровне.



Задача 40. Еще одна задача на выполнение программы для Робота. Здесь вам помогут все советы, которые мы давали в задачах 36, 37, 38. У этой задачи имеются и свои отличия. В компьютерных задачах ребята уже видели не прямоугольное (вырезанное) поле. В бумажных задачах эта деталь встречается впервые. Вы, конечно, понимаете, что на таком поле Роботу двигаться сложнее, поэтому в задачах на составление программы эта особенность используется содержательно. Здесь же она особой роли не играет, пока мы хотим лишь приучить ребят к тому, что такое бывает.

Ответ:



Задача 44. Это первое задание, где, имея позицию Робота после выполнения программы, требуется заполнить пропуски в самой программе. Основная идея, работающая при решении подобных задач, проста – мы не можем писать такие команды, чтобы Робот попадал в незакрашенные после выполнения программы клетки.

Ответ: пропущенные команды определяются однозначно: вниз, влево, вверх, вправо.

Решение необязательных бумажных задач

Задача 45. Задача на повторение алгоритма подсчета областей картинки. Видим, что буква Р закрашена черным цветом. На листе определений в первом классе мы договорились не считать черный цвет как отдельную область (например, границу или какие-то другие линии). Поэтому мы не считаем букву Р отдельной областью.

Ответ: в этой картинке 5 областей: внутренность буквы С (включая внутренность буквы Р), внутренность буквы Т и три области фона.

Задача 47. Предоставьте ребятам самостоятельно найти для себя подсказку: латинский алфавит есть в учебнике в двух местах: на второй странице обложки и в задаче 17. Формирование умения ориентировки и поиска необходимой информации – одна из основных задач курса, даже если эти операции ребята пока учатся выполнять в пределах одной части учебника.

Ответ: истинные утверждения – 3-е и 5-е, остальные ложные.

Урок 15. Робот. Команды для Робота. Программа для Робота

План

- 1.Решение компьютерных задач 341–345.
- 2.Решение обязательных бумажных задач 42, 46, 48, 50.
- 3.Решение необязательных бумажных задач 49, 51.

Решение компьютерных задач

Задача 341. Аналогичную бумажную задачу ребята уже решали (см. комментарии к задаче 44). Отличие данной задачи лишь в том, что электронный инструмент позволяет детям сделать проверку решения легко и быстро.

Итак, вначале Робот двигается на две клетки влево (закрашивая их). Куда он может двинуться следующей командой? Только вверх или вправо (иначе он выйдет за пределы закрашенной фигуры или наткнется на стену). Разберем оба случая. Если мы выбираем команду «вправо», то при выборе любых команд в дальнейшем решение у нас не выстраивается (некоторые клетки оказываются незакрашенными). Поэтому выбираем команду «вверх». После этого выполняем за Робота команды «вправо» и «вниз» и дальше снова мы должны найти пропущенную команду. Здесь ситуация еще более сложная. Теоретически Робот может выполнить любую из четырех команд, поэтому нужно разбирать все 4 случая. Однако, наиболее сообразительные дети заметят, что у Робота в программе осталось 5 невыполненных команд, а на поле 4 незакрашенных клетки. Учитывая то, что Робот в конце должен вернуться в уже закрашенную клетку, становится ясно, что дальше Робот не должен возвращаться в закрашенные клетки, а должен проходить по незакрашенным. Поэтому выбираем команду «вниз». Дальше решение достраивается быстро.

Задача 342. Задачи на написание программы для Робота дети уже решали. Здесь в качестве дополнительного условия учащимся нужно привести Робота из одной клетки поля в другую. Конечно, подходящих программ имеется много. Даже длина таких программ может быть разной. Самые короткие программы, при выполнении которых Робот не возвращается в уже закрашенные клетки, будут длины 6. Но, с возвращениями программы могут быть и гораздо длиннее. В данном случае ребенок не должен выйти за пределы числа строк в программе. Если у кого-то программа не уместилась в окнах, поговорите с таким ребенком о том, нельзя ли сделать эту программу короче.

Задача 343. Задача на построение цепочки по описанию. Решений здесь довольно много. Из условия нетрудно понять, что цепочка состоит из восьми круглых бусин разного цвета. После этого можно сразу поставить в цепочку оранжевую, красную и синюю бусины так, чтобы были истинны первое и третье утверждения. Затем оставшиеся бусины можно поставить в цепочку на любые места.

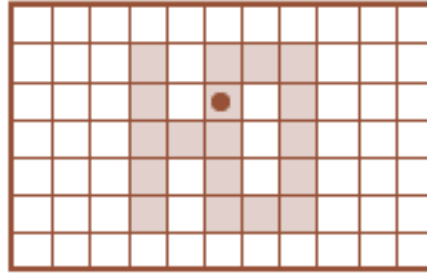
Задача 344. Задача на повторение листов определений «Длина цепочки», «Цепочка цепочек». Аналогичные задачи дети решали уже не раз, поэтому с этой задачей все ребята должны справиться самостоятельно.

Задача 345. Необязательная. Хотя эта задача на построение дерева по описанию, нетрудно понять, что она в большей степени математическая. Действительно, наиболее сложным шагом в этой задаче является определение того, сколько монет каждого достоинства должно быть в дереве. Само построение дерева после этого не будет представлять никаких проблем. Определить число монет каждого достоинства можно при помощи полного перебора. Ясно, что в любом дереве должна быть хотя бы одна корневая бусина и хотя бы два листа. Поэтому перебор можно вести по пятирублевым или по двухрублевым монетам. Мы выбираем пятирублевые монеты, поскольку перебор в этом случае будет меньше. Итак, пусть в дереве 2 пятирублевых монеты. Видим, что сумму в 43 рубля 10 монетами никак не наберешь. Даже если использовать монеты наибольшего достоинства (по 2 рубля), то их понадобится не меньше 16. Значит надо брать пятирублевых монет больше. Можно добавлять монеты по одной, а можно сразу по несколько и смотреть что получится. В результате получаем, что в нашем дереве 8 пятирублевых монет, 1 двухрублевая и 1 рублевая. Подходящих деревьев в этой задаче оказывается довольно много. У всех таких деревьев одна корневая бусина (монета в 2 рубля) и пятирублевые листья (которых может быть от двух до восьми). Монета в 1 рубль не будет листом. Теоретически число уровней в этой задаче может быть от трех до девяти. Однако у детей не получится в этой задаче (как и в большинстве компьютерных задач) сделать больше четырех уровней.

Решение обязательных бумажных задач

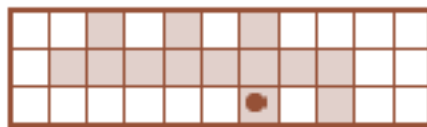
Задача 42. В начальной позиции на поле уже закрашены несколько клеток. Содержательного усложнения это пока не дает, ребята должны лишь привыкнуть к тому, что такое бывает, и помнить, что, проходя по закрашенной клетке, Робот не меняет ее цвета. Здесь особую актуальность приобретает подготовительный этап – аккуратное перенесение раскраски клеток начальной позиции на поле, где мы будем выполнять программу.

Ответ:



Задача 46. Вполне возможно, что большинство ваших ребят к настоящему моменту решают подобные задачи легко и уверенно. В этом случае предложите задачу выборочно, лишь тем, кто еще путается в таких задачах.

Ответ:



Задача 48. Эта задача сложнее предыдущих задач о Роботе. Робот мог начать выполнять программу из любой закрашенной клетки поля, включая ту, на которой он закончил свой путь. Поэтому если решать задачу «в лоб», то придется проверять каждую программу из всех стартовых позиций. Для этого нужно будет перебрать 45 вариантов (9 программ на 5 возможных начальных позиций). Подумаем, как можно избежать такого громоздкого перебора.

Можно выполнить все программы на листе бумаги в клетку (на «бесконечном» поле). Главное при этом – не забыть отметить положение Робота в конце выполнения программы (например, при выполнении четвертой программы Робот закрасивает тот же узор, но в результате оказывается в другой клетке). В таком случае мы сразу поймем, какая программа подходит, ведь при ее выполнении Робот закрасит тот же узор и остановится в том же месте, как на позиции после выполнения программы С.

Однако выполнять все 9 программ тоже долго. Попробуем придумать идеи, которые еще больше уменьшат перебор. Опыт, накопленный в предыдущих задачах про Робота, может подсказать ребятам, что в ту клетку, в которой Робот должен находиться после выполнения программы, он может попасть только из одной клетки, выполнив команду «вправо». Таким образом, последняя команда программы должна быть «вправо»: вычеркиваем все программы, для которых это не верно. Остаются три подходящие программы, что существенно уменьшает перебор.

После того как правильная программа (вторая слева в нижнем ряду) вырезана и наклеена, надо не забыть отметить положение Робота в начальной позиции (вторая слева клетка предпоследнего ряда поля).

Задача 50. С подобным заданием мы уже встречались в задаче 44. Будем использовать те же рассуждения. Выполним первые три команды. Дальше

команда пропущена, но мы видим, что, оставаясь в пределах заштрихованных после выполнения программы клеток, Робот может выполнить только одну команду – «вниз», ее и вписываем в окно. Выполняем следующие три данные команды. Ситуация стала немного иной – из этой клетки Робот может, оставаясь в пределах узора, выполнить команду как «вверх», так и «вниз». Но если Робот выполнит сейчас команду «вверх», то не сможет затем выполнить следующую – «вправо», значит, подходит только команда «вниз». Продолжаем выполнять известные команды программы, и остается последнее пустое окно. Его мы заполняем, исходя из положения Робота после выполнения программы, – это снова команда «вниз».

Решение необязательных бумажных задач

Задача 49. Вспомним, как часто не только дети, но и взрослые не могут понятно объяснить дорогу из одного места в другое. Необходимый компонент такого умения – указание ясных, четких и однозначных ориентиров, которые понятны всем. Мы предлагаем один из способов указания ориентиров – лексику из темы «Цепочки». Это совершенно естественно, если речь идет о домах, стоящих на одной стороне улицы, – они действительно образуют цепочку, если мы указали направление движения.

Ответ: Следующий дом после кинотеатра – это универсам.

Второй дом после универсама – это булочная.

Третий дом после кинотеатра – это булочная.

Кинотеатр называется «Сказка».

Следующий дом после кинотеатра – это универсам.

Предыдущий дом перед универсамом – это кинотеатр.

Предыдущий дом перед универсамом – это кинотеатр.

Задача 51. Задача на повторение лексики, связанной с деревьями, а также на работу с утверждениями, не имеющими смысла в какой-то ситуации. На листах определений на с. 4–5 эта тема обсуждается и приводятся примеры утверждений, не имеющих смысла для данных деревьев. Напомните об этом тем детям, которые примутся за решение задачи.

Какие рассуждения могут помочь при решении задачи? Рассмотрим третье утверждение: «В этом дереве предыдущая буква перед Т – буква О». Для дерева L оно не имеет смысла, так как буква Т в нем не одна, а для деревьев R, S, Q оно не имеет смысла, так как буквы Т в них нет. В дереве N буква Т есть, причем одна. Кроме того, есть предыдущая бусина перед Т, причем, естественно, тоже одна. Эта бусина – буква О, поэтому для дерева N третье утверждение истинно. Аналогичные рассуждения подойдут и для четвертого утверждения.

Деревья устроены из знакомых учащимся слов, но некоторые слова они или не знают. Если кто-то не знает значения слова, попросите найти это слово в толковом словаре.

Ответ:

У Т В Е Р Ж Д Е Н И Е	L	N	Q	R	S
В этом дереве три уровня бусин.	И	Л	Л	Л	И
В этом дереве все корневые буквы – гласные.	Л	И	И	Л	И
В этом дереве предыдущая буква перед Т – буква О.	-	И	-	-	-
В этом дереве буква С – это лист.	И	-	И	Л	И
В этом дереве все буквы второго уровня – согласные.	Л	И	И	Л	И
Все листья в этом дереве – согласные.	И	Л	И	Л	Л

Урок 16. Контрольная работа № 1

В отличие от контрольных работ в 1 и 2 классах, каждая из которых имела бумажную и компьютерную часть, в 3 классе мы предлагаем детям (по техническим причинам) две бумажные и две компьютерные контрольные работы. Первая и третья контрольные работы будут компьютерными, а вторая и четвертая – бумажными.

В данной работе мы предлагаем ребятам 5 задач – 4 обязательных и 1 необязательную. Критерии выставления оценки за работу: оценка «3» ставится за любые две полностью решенные задачи, оценка «4» ставится за любые три полностью решенные задачи, оценка «5» ставится за все решенные задачи. За решение необязательной задачи учащемуся выставляется отдельная оценка.

Задача 1. Стандартная задача на материал листа определений «Длина цепочки. Цепочка цепочек». Подобных задач ребята решали довольно много. Задача считается полностью решенной только в том случае, если правильно определена истинность всех утверждений в задаче.

Ответ:

Утверждение	G Вариант 1	G Вариант 2
Длина этой цепочки больше 5.		
В этой цепочке есть одинаковые бусины.		
Третья бусина этой цепочки – это цепочка длины 2.		
Среди бусин этой цепочки есть цепочка длины 3.		
Предпоследняя бусина этой цепочки – это цепочка длины 1.		

Задача 2. Задача на двумерную таблицу для мешка. Здесь дети используют информацию двумерной таблицы, чтобы достроить мешок с фигурками. При этом необходимо соблюдать условие, чтобы все мышки в мешке были разными. Лучше всего заботиться об этом по ходу. Для этого, работая с каждой клеткой

таблицы, нужно раскрашивать одинаково заведомо разных мышей – либо с бантиками разных цветов, либо повернутых в разные стороны.

Задача 3. Стандартная задача на построение программы для Робота. Задача считается полностью решенной только в том случае, если ребенок написал программу и проверил ее выполнение (заставил Робота выполнить свою программу).

Задача 4. Знакомая ребятам задача на построение дерева по описанию. Здесь проверяется умение ребят владеть понятиями, связанными с деревьями, а также умение использовать электронные возможности для построения дерева.

Рассмотрим задачу 1 варианта. Можно сразу нарисовать на каждом из трех уровней по 3 листа (не забывая, конечно, что все бусины дерева должны быть разными). Видим, что на втором уровне не меньше четырех бусин, но в силу второго утверждения меньше 5. Значит на втором уровне 4 бусины. Рисуем еще одну бусину (отличную от листьев). Она будет предыдущей по отношению к листьям третьего уровня. Что касается корневых бусин, то их может быть от четырех до семи.

Необязательная задача

Задача 5. Как и другие подобные задачи, эту задачу можно решать перебором или рассуждениями. Поле здесь довольно большое, поэтому есть смысл проанализировать программу, прежде чем начинать перебор. Рассмотрим задачу 1 варианта. Видим, что на протяжении всей программы Робот движется только вверх, выполняя эту команду трижды. Значит в начальной позиции Робот находился в нижней строке. При этом на протяжении всей программы Робот движется только влево. Это означает, что нужно начинать перебор с нижнего правого угла поля. Так мы находим нужную клетку достаточно быстро.

Урок 17. Выравнивание, решение дополнительных и трудных задач

Как и в курсах 1–2 классов, в конце каждой четверти мы планируем уроки выравнивания. Как обычно, мы рекомендуем заготовить каждому учащемуся собственный набор задач из числа бумажных и электронных задач, относящихся к этому уроку. С каких задач начинать (с бумажных или компьютерных), решайте сами. Нам кажется наиболее удобным в начале урока организованно посадить всех детей за машины, а затем в индивидуальном порядке переключать ребят на работу с бумажным учебником.

Бумажные задачи для урока выравнивания мы вам предлагаем взять со страниц 51–55 1 части учебника 3 класса из числа тех, которые относятся к материалу, который уже пройден.

Компьютерные задачи

Задача 346. Задача на построение дерева по описанию, которая несколько перекликается с четвертой задачей контрольной работы. Сразу стоит разместить на каждом уровне по 2 листа. Теперь подумаем, сколько у нашего дерева может

быть корневых бусин. Их должно быть больше пяти, но стоит заметить, что корневых бусин в дерева не может быть больше, чем листьев (подумайте, почему!). Значит в нашем дереве 6 корневых бусин – 2 листа и 4 не листа. При этом заметим, что на втором уровне не может быть больше 4 бусин, значит каждая корневая бусина, которая не является листом, имеет ровно одну следующую бусину. Таким образом по структуре все решения ребят будут схожими, деревья будут отличаться только формой и цветом бусин, из которых они состоят.

Задача 347. Знакомая ребятам задача на поиск начального положения Робота на поле. Подобные задачи дети в настоящий момент решают либо полным перебором, либо анализируют команды данной программы. Здесь проще всего скомбинировать оба способа, проведя анализ команд Робота по вертикали. Видим, что на протяжении всей программы Робот движется только вверх, три раза. Значит в начальной позиции Робот находился в одной из клеток нижнего ряда. Теперь все клетки нижнего ряда можно просто перебрать, ведь перебор будет совсем не велик.

Задача 348. Задача на повторение двумерной таблицы для мешка. Она может показаться сложной, но решений здесь довольно много и начинать решать можно самыми разными способами. Главное – следить одновременно за истинностью обоих утверждений. Например, нам известно, что в мешке 5 красных фигурок. Распределим их по клеткам первой строки как придется. Например, можно в первой клетке написать 5, а в остальных – нули. Теперь посчитаем число круглых, квадратных и треугольных бусин в таблице и сравним с данными второго утверждения. Мы должны быть уверены что мы не взяли больше бусин какой-либо формы, чем их должно быть всего. В данном случае видим, что у нас имеется уже 11 круглых бусин а всего их 12. Значит можно написать 1 в любую свободную клетку первого столбца, а во все остальные клетки написать нули. Теперь бусины всех остальных цветов мы будем распределять аналогично по двум оставшимся столбцам.

Задача 349. Задача на построение цепочки чисел. Ребята уже должны были понять при решении компьютерной задачи 327, что цепочка натуральных чисел – это цепочка цепочек цифр. В этой задаче ребята такую цепочку должны построить. Из данной таблицы можно сделать вывод, что наша цепочка состоит из двузначных чисел больших 95. Таких чисел всего четыре: 96, 97, 98, 99, а длина нашей цепочки – восемь. Поэтому числа в цепочке будут повторяться в любом случае и третье утверждение будет ложно автоматически. Что касается расположения чисел в цепочке, об этом ничего в утверждениях не сказано, поэтому решений в данной задаче довольно много.

Задача 350. Задача на построение дерева по описанию. На первый взгляд она может показаться довольно затейливой, ведь придется сопоставлять 4 утверждения. Однако ситуация довольно быстро проясняется, если использовать утверждения в правильном порядке. Все фигурки у нас разные, причем все корневые бусины – бабочки. Бабочка в нашей библиотеке лишь одна, значит в дереве одна корневая бусина – бабочка. Все следующие бусины после бабочки – рыбы, он все рыбы у нас листья. Значит все бусины второго уровня – это рыбы

листья. Таким образом выясняется, что наше дерево имеет 2 уровня бусин, на первом одна корневая бабочка, на втором рыбы-листья. Единственное, что не регламентировано условием – число рыб на втором уровне. Этим и будут отличаться решения детей – наименьшее число рыб две, наибольшее – семь (ведь все рыбы у нас должны быть разными).

Задача 351. Задача аналогичная компьютерной задаче 342 (см. комментарии к задаче 342). Отличие данной задачи в том, что поле здесь вырезанное, поэтому и возможных программ не так много. Например, из начальной позиции Робот может выполнить только одну команду – «вверх».

Задача 352. Необязательная. С одной стороны это задача на повторение темы «Таблица для мешка». С другой стороны – это пограничная задача с курсом русского языка. В частности, она позволяет сделать детям насколько интересных языковых наблюдений. Так оказывается, число гласных в слове не прямо связано с числом букв. Так многим детям может казаться, что чем больше в слове букв, тем больше там и гласных, но это не так. Например, в данной задаче дети могут найти примеры слов, в которых на 6 букв приходится лишь одна гласная или же наоборот – на три буквы приходится две гласные.

Бумажные задачи

Задача 101. В первом и втором классе приводилось множество примеров объектов и явлений, построенных по принципу цепочки. Здесь мы предлагаем детям поработать еще с одним таким примером. Интересно, что в данном случае направление цепочки противоположно направлению движения животных. Начало и конец цепочки задает условие: «Первым идёт аист... Последним в цепочке идёт жираф». В соответствии с этим будем вписывать слова в утверждения.

Ответ: Первым идёт аист.

Жираф идёт четвертым после аиста.

Страус идёт позже аиста/жеребёнка.

Вторым с конца идёт слонёнок.

Жеребёнок идёт раньше страуса/слонёнка/жирафа.

Третьим идёт аист/жеребёнок/слонёнок/жираф.

Аист/страус/слонёнок идёт третьим перед жирафом.

Задача 104. Эта задача принадлежит к одному из наиболее сложных типов – на построение (достроение) объекта по описанию. То, что ребята работают со столь знакомым и родным для них объектом – расписанием, делает задачу более занимательной и увлекательной, но не более простой. Кто-то может обратить внимание, что в этой задаче речь идет о цепочке цепочек уроков: это цепочка учебных дней, каждый день при этом – цепочка уроков.

Легко заметить, что задача разделяется на три части: можно по отдельности восстанавливать расписание каждого дня.

Понедельник. Первое утверждение позволяет однозначно поставить на первое место урок чтения, а на пятое место – урок природоведения. После этого второе

утверждение дает нам возможность расставить на свои места уроки русского языка и музыки.

Среда. Третье утверждение указывает на два возможных места для урока английского языка: четвертое и пятое. Если учесть второе утверждение, то получаем, что английский язык должен стоять на четвертом месте (а соответственно математика – на первом), а история – на пятом. Урок русского языка, о котором становится известно из первого утверждения, становится на последнее свободное – второе место.

Пятница. Здесь ситуация посложнее. Начнем с последнего утверждения. Из него следует, что урок литературы идет через один после математики. У нас есть две возможности так поставить уроки: либо первый и третий, либо третий и пятый. Попробуем, например, второй вариант: впишем карандашом в расписание на пятницу литературу пятым уроком, а математику третьим. Читаем оставшиеся утверждения. Из первого следует, что история стоит позже математики, значит, она идет шестым уроком. Из второго утверждения следует, что музыка идет позже истории, но у нас это уже невозможно. Итак, вариант «третий – пятый» не прошел, попробуем другой. Стираем написанные уроки и ставим математику на первое место, а литературу на третье. При этом первое утверждение выполняется автоматически, ведь математика – самый первый урок. Второе утверждение позволяет расставить уроки музыки и истории.

Приведенные здесь рассуждения помогут при работе с учеником, который запутался или не знает, с чего начать, но постарайтесь не отбирать у ребенка лавры «создателя» Мишиного расписания.

Ответ:

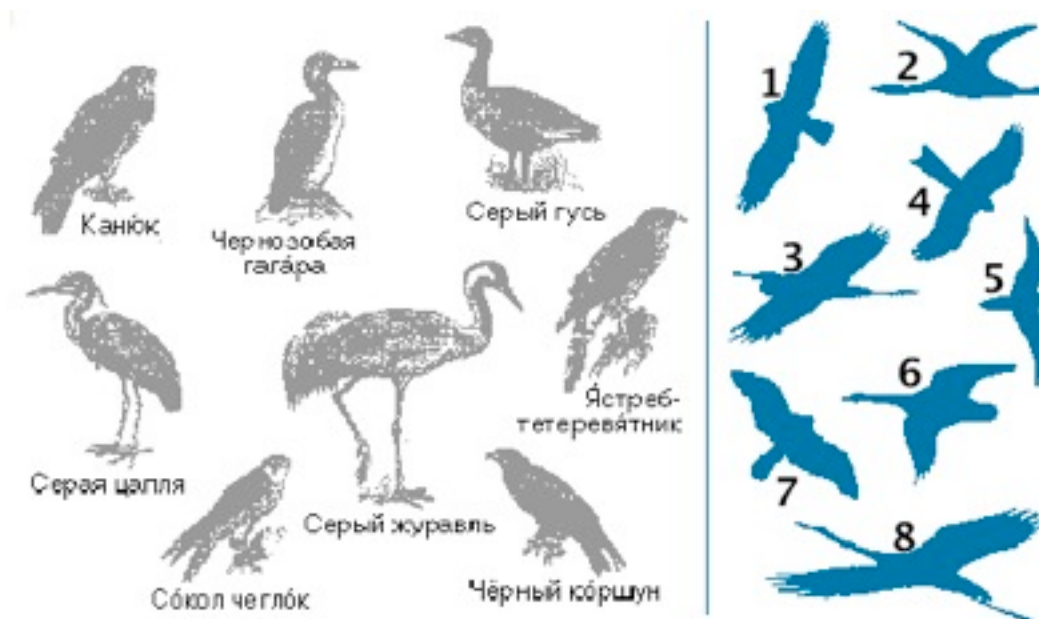
ПОНЕДЕЛЬНИК	СРЕДА	ПЯТНИЦА
1 Чтение	1 Математика	1 Математика
2 Математика	2 Русский язык	2 Информатика
3 Русский язык	3 Литература	3 Литература
4 Информатика	4 Английский яз.	4 Русский язык
5 Природоведение	5 История	5 История
6 Музыка	6 Музыка	6 Музыка

Задача 105. В фигурах много квадратиков, поэтому ребятам нужно быть внимательными, чтобы ничего не упустить и не перепутать. Лучше всего иметь какую-то систему в работе. Например, можно работать сначала на одной фигуре – просматривать клетки слева направо и сверху вниз. Если клетка закрашена, то

переходим к следующей, а если нет – ищем аналогичную клетку на второй фигуре. Если клетка на второй фигуре закрашена, то нашу клетку закрашиваем в тот же цвет, если нет – не делаем ничего. После того как закончили работать с первой фигурой, для второй фигуры решаем более простую задачу – «сделай фигуру такой же». Если ребенок раскрашивал бессистемно, то особую актуальность приобретает этап проверки. Проследите за тем, чтобы все убедились, что фигуры действительно одинаковые.

Задача 108. Эта задача обращает ребенка к реальному миру и реальному тексту. Требуется прочитать и понять естественно-научный текст, выудить из него то, что нужно для решения задачи, и затем ее решить.

Пронумеруем для удобства силуэты птиц:



Из второго абзаца текста узнаем, что силуэты с вытянутыми ногами (2, 3 и 8) могут быть силуэтами журавля, аиста и цапли. Аиста нет. Цапли втягивают голову в плечи, значит, 3 – это серая цапля. Итак, журавль – это 2 или 8.

Из третьего абзаца выясняем, что у уток и гусей лапы не выдаются за пределы туловища и длинная шея. Под это описание подходит только 6, значит, 6 – это серый гусь (утки у нас нет).

Из третьего абзаца выясняем, что силуэт гагар кажется короткокрылым и видны сравнительно большие лапы. Лапы видны только у 2 и 8 силуэтов, но короткокрылым можно назвать только 2. Итак, 2 – это чернозобая гагара. А значит, 8 – это серый журавль (до этого мы знали, что журавль – это 2 и 8).

Итак, остались силуэты 1, 4, 5 и 7.

Из пятого абзаца выясняем, что коршун и канюк имеют широкие и длинные крылья – это силуэты 1 и 4. Коршун имеет вырезку в хвосте, значит, 4 – это чёрный коршун, а 1 – это канюк.

Остались ястреб-тетеревятник и сокол чеглок. Из шестого абзаца не очень ясно, какой же силуэт принадлежит ястребу-тетеревятнику, зато из седьмого абзаца совершенно ясно, что 5 – это сокол чеглок – у него узкие заостренные на конце крылья почти серповидной формы. А значит, оставшийся силуэт 7 – это ястреб-тетеревятник (тем более что описание этого силуэта не противоречит шестому абзацу).

Уроки 18–20. Проект «Водитель черепахи», 1 часть

Практическая цель проекта – рисование линий и фигур на плоскости при помощи исполнителя в командном режиме.

Методическая цель проекта – познакомить детей с детской графической средой, в которой возможно программирование исполнителя; познакомить детей с новым исполнителем и его основными командами; научить детей простейшему программированию исполнителя в командном режиме при рисовании фигур и линий на плоскости.

План проекта

Урок 1

1. Знакомство с новой графической средой и основными командами исполнителя.
2. Рисование простых фигур на плоскости с помощью Черепашки.

Урок 2–3

3. Рисование сложных фигур на плоскости с помощью Черепашки.
4. Рисование поля для игры «Черепашьи гонки» в графическом редакторе.
5. Игра «Черепашьи гонки» в командном режиме.

О проекте

Данный проект открывает новую серию проектов, посвященных программированию исполнителей. Как вы знаете, в 3 классе дети в нашем курсе начинают работать с формальным исполнителем (Роботом) и цель данной серии проектов – электронная поддержка данной темы. Для работы с этими проектами вам понадобится любая электронная детская среда, в которой доступно программирование исполнителя. Мы предлагаем вам воспользоваться программами ПервоЛого или ЛогоМиры (любая версия). Конечно, данные программы дают ребенку огромные возможности для творчества – создания мультфильмов, картин, музыки, клипов и т. д. Поэтому если вам и детям понравилось работать в соответствующей детской среде, данную серию проектов можно расширить, отвести на нее большее число часов (за счет других проектов 3 и 4 классов). Однако стоит принимать во внимание, что сразу дети не смогут познакомиться со всеми возможностями новой среды и должны осваивать их постепенно. Поэтому в данном проекте, первом по счету дети знакомятся с самыми основными командами для нового исполнителя – Черепашки.

Урок 1

Знакомство с новой графической средой и основными командами исполнителя

В начале проекта нужно познакомить ребят с новой программой – любой детской графической средой типа «Лого» (мы советуем программы ПервоЛого и ЛогоМиры любой версии). Предложите ребятам открыть выбранную вами программу. Результаты деятельности детей на первом уроке проекта можно не сохранять, поэтому нужно просто открыть новый проект, никак его не называя. В программах типа Лого предполагается, что каждый проект может состоять из нескольких листов, поэтому при открытии нового проекта автоматически откроется его первый лист. В дальнейшем действия с листами проекта (в том числе добавление нового листа) можно осуществить с помощью подменю «Листы» главного меню.

В каждой из этих программ имеется довольно много разных возможностей для творчества, в частности редактор графики, редактор форм Черепашки и возможности, связанные с программированием Черепашки. Что касается графики/рисования, то в программах типа Лого имеется большинство возможностей, которые есть в настоящих («взрослых») графических редакторах и некоторые дополнительные возможности (в зависимости от выбранной вами программы и ее версии). Если ребята выполняли графические проекты 1 и 2 классов в программе типа Лого, то дети с этими возможностями уже знакомы. Если – в других графических редакторах, то детям будет несложно перенести свои знания на новую среду. В рамках настоящего проекта нас будет интересовать в основном программирование исполнителя. Поэтому на этом уроке на экране обязательно должны быть поле команд, где дети будут писать программы для исполнителя и меню инструментов. Для начала попросите детей создать новую Черепашку. Это можно сделать, выбрав кнопку с изображением черепашки в меню инструментов и щелкнув на экране мышкой. В этом месте экрана появится черепашка.

Теперь нужно познакомить ребят с командами Черепашки, которые понадобятся им для начала. Конкретный вид команд и синтаксис программ будет зависеть от среды, которую вы выбрали для выполнения проекта (и ее версии), поэтому мы на этом не останавливаемся. Оговорим лишь возможности исполнителя, с которыми дети должны познакомиться обязательно:

Прямолинейное движение Черепашки вперед и назад;

Поворот головы Черепашки (изменение ее направления) по часовой и против часовой стрелки (направо и налево);

Опустить/поднять перо.

Лучше всего сначала давать детям небольшие задания, например, дать Черепашке команду «вперед 30» («ЛогоМиры, 3.0»). Для этого надо написать команду в командной строке и нажать клавишу «Enter». После того, как дети увидели в работе каждую из команд, можно дать Черепашке небольшую программу, например «по вперед 30», а затем программу побольше «по вперед

30 направо 40 вперед 50» («ЛогоМиры, 3.0). Чтобы результаты выполнения разных программ дети не путали между собой, не обязательно для каждой программы открывать новый лист проекта, достаточно передвинуть Черепашку на другое место листа. Это можно делать не только в командном режиме, но и непосредственно. Для этого нужно выбрать вместо обычного курсора лапку. Лапкой можно двигать Черепашку по листу и изменять ее направление, вращая ее за голову.

После того как вы предложили ребятам несколько заданий, нужно дать им время для самостоятельного экспериментирования с новым исполнителем с той целью, чтобы дети вникли в специфику этих команд. При этом имеется несколько нюансов, на которые мы советуем обратить ваше внимание:

Движение Черепашки вперед или назад всегда происходит относительно ее текущего положения, то есть она движется по прямой, проходящей через конец ее головы и конец туловища. Некоторые дети ошибочно считают, что Черепашка всегда должна двигаться вверх по листу. Таких детей придется разубедить, попросив представить себя на месте Черепашки.

Как видите, команды перемещения (вперед/назад) параметрические. Это значит, что в каждой такой команде должно быть указано, на сколько шагов нужно переместиться Черепашке. При этом научиться ориентироваться в длине шага ребятам придется тоже в ходе проб и ошибок. Так, результат выполнения команды «вперед 1» ребенок может просто не заметить, поскольку Черепашка при этом сместится очень незначительно. Чтобы ребенок быстрее оценил длину шага, лучше если Черепашка будет двигаться с опущенным пером.

Лист проекта типа Лого как бы склеен в виде тора: черепашка, достигнув границы листа, появляется с противоположной стороны и продолжает свой путь. Это трудно заметить, если черепашка ориентирована строго в вертикальном или горизонтальном направлении: в этом случае, пройдя границу листа, она попадает на ту же самую вертикальную или горизонтальную линию. Обычно дети после нескольких экспериментов осваиваются с таким поведением черепашки.

Команды поворота Черепашки тоже параметрические. При этом угол поворота Черепашки должен быть выражен в градусах. Поскольку ученики 3 класса, как правило, не знакомы с градусной мерой угла, то им будет сложно сразу сориентироваться в том, на сколько повернется Черепашка при указании того или иного параметра. Выяснить это придется также в ходе проб и ошибок. Можно провести небольшое общее обсуждение в классе, сопоставив несколько углов с их градусными мерами, например, угол в 30, 45, 60, 90, 120, 180 градусов. Если с командами поворота возникли серьезные проблемы, то стоит выбрать кого-то из детей Черепашкой и выполнить несколько поворотов у доски.

Если мы хотим, чтобы Черепашка не просто двигалась по листу, но еще и рисовала на нем, необходимо дать ей команду опустить перо («по» – «ЛогоМиры», 3.0). При этом если мы даем команду опустить перо, когда оно уже опущено, то Черепашка не делает ничего.

Рисование простых фигур на плоскости с помощью Черепашки

Скорее всего, в конце урока у вас останется немного времени. Мы предлагаем посвятить его самостоятельной работе детей с исполнителем Черепашкой. При этом вы снова будете давать детям задания, но не такие простые, как в начале урока. Если в начале урока вы давали детям уже готовую программу, которую им было нужно только ввести, то теперь вы предлагаете детям описание, то есть говорите, что в результате выполнения этой программы должно получиться. То есть дети будут заниматься программированием Черепашки, которая должна будет рисовать некоторые не слишком сложные фигуры на плоскости. Заметим, что цель данных заданий не в том, чтобы просто нарисовать некоторую фигуру (это можно сделать и в графическом редакторе), а в том, чтобы написать программу для исполнителя. Поэтому в результате работы у ребенка в поле команд обязательно должна быть написана программа. Чтобы проверить работу ребенка лучше попросить его открыть чистый лист проекта, создать новую Черепашку и дать ей выполнить программу снова.

Вот примеры, возможных заданий для детей.

Задание 1. Нарисовать с помощью Черепашки букву П.

Буква при этом должна быть достаточно крупная – по высоте около трети листа.

Задание 2. Нарисовать с помощью Черепашки квадрат.

Задание 3. Необязательное. Нарисовать с помощью Черепашки букву Ы.

Заметим, что поскольку буква Ы состоит из двух не связанных друг с другом частей, то Черепашке внутри программы придется в какой-то момент поднять перо, переместиться на новое место, снова опустить перо и лишь затем рисовать дальше.

Поскольку на данном уроке мы не ставили задачи научить ребят рисовать кривые, то дугу внизу одной из частей буквы Ы можно пока рисовать в виде ломаной.

Уроки 2–3

Рисование сложных фигур на плоскости с помощью Черепашки

В начале второго урока проекта дети закрепляют свои знания и учатся программировать более интересные рисунки для Черепашки. Надеемся, все команды предыдущего урока у ребят в головах уже отложились. Поэтому вы можете дать детям несколько дополнительных команд Черепашки:

Команда, которая перемещает Черепашку в центр листа;

Команда, которая устанавливает определенное направление Черепашки;

В этой команде необходимо установить новое направление в градусах. Нулевым считается направление на север (строго вверх).

Команда, которая устанавливает новый размер пера Черепашки;

Команда, которая устанавливает новый цвет пера Черепашки.

На втором уроке вы можете предложить детям следующие задания:

Задание 1. Рисование с помощью Черепашки ломаной из 5–10 звеньев.

Ломаную учитель рисует на доске и просит детей нарисовать похожую ломаную, соблюдая основные пропорции между звеньями и углами.

Задание 2. Рисование с помощью Черепашки слова из 3–4 букв (КАТЯ, МАРТ, ШУМ, ТЕНЬ).

Все дуги в буквах дети могут заменять на ломаные.

Задание 3. Рисование с помощью Черепашки правильного треугольника.

Задание 4. Рисование с помощью Черепашки правильного шестиугольника.

Задание 5. Рисование с помощью Черепашки пятиконечной звезды.

В заданиях 3–5 лучше сообщить ребятам градусные меры углов многоугольников – на поиск этих величин опытным путем у детей может уйти слишком много времени.

Рисование поля для игры «Черепашьи гонки» в графическом редакторе

После того как дети научились непосредственному программированию Черепашки с помощью самых простых команд, они переходят к заключительному этапу проекта. На заключительном этапе ребятам предлагается сыграть парами в игру «Черепашьи гонки». Для этого каждый из ребят сначала рисует поле для игры. Лучше делать это в режиме графики, поскольку на данном этапе дети знакомы с ним (по аналогии с графическим редактором) довольно неплохо. Поле для игры должно представлять собой дорогу, по которой можно вести двух Черепашек. В настоящий момент дети могут достаточно хорошо украсить свое поле, в частности, нарисовать красивый фон для трассы. Поэтому объем работы детей предлагаем вам определить самостоятельно. Обязательными элементами поля являются:

Трасса – дорога для Черепашек, ограниченная с двух сторон непрерывающимися ломанными. Конечно, чтобы игра была интересной, надо постараться нарисовать трассу поизвилистей.

Старт – точное указание места, где Черепашки должны начинать свое движение. Лучше всего провести в начале трассы отрезок, перпендикулярный направлению дороги и сделать на нем надпись «Старт».

Финиш – точное указание места, где Черепашки должны заканчивать свое движение. Лучше всего провести в конце трассы отрезок, перпендикулярный направлению дороги и сделать на нем надпись «Финиш».

После того как поле нарисовано, лучше дать команду «заморозить фон», тогда поле невозможно будет испортить в процессе игры.

Игра «Черепашьи гонки» в командном режиме

Вы, конечно, можете сами придумать правила игры. Мы предлагаем вам следующий вариант организации детей и правил игры. Можно разбить всех ребят на тройки и посадить каждую тройку за две соседние машины. Одного из детей нужно выбрать контролером, остальные двое будут вести своих Черепашек на поле, которое нарисовал контролер. Это поле надо скопировать на каждую из двух машин. После этого каждый из игроков создает на поле Черепашку и устанавливает ее на старт (можно с помощью лапки). Дальше игроки дают ей команду опустить перо. Можно сразу на страте установить размер и цвет пера или изменить цвет самой Черепашки. После этого начинается игра – в командной строке каждый из игроков дает своей Черепашке команды и тем самым ведет ее по трассе от старта к финишу. При этом нельзя заезжать за линии трассы. Двигать и поворачивать Черепашку можно только в командном режиме, а лапкой в игре этого делать нельзя. По ходу игры контролер следит за тем, чтобы никто из игроков не нарушал правил. После того как обе Черепашки пришли к финишу, начинается определение победителя с помощью подсчета очков. Можно за каждую команду в командной строке начислять игроку по 1 очку, а за каждый наезд на границу трассы – 2 очка. Побеждает тот из ребят, у кого меньше очков (можно договориться разницу в 1–3 очка приравнять к ничьей).

После того как первая партия закончилась, ребята в тройке меняются местами. Выбирается новый контролер и для игры берется его поле, остальные двое учеников будут игроками. Если тройка успела сыграть все три партии, то есть каждый сыграл с каждым (и побывал в роли контролера), можно определить места всех участников турнира, например, посчитав общее число очков каждого во всех партиях.

Урок 21. Перед каждой бусиной. После каждой бусины

План урока

1. Работа с листом определений «Перед каждой бусиной. После каждой бусины».
2. Решение обязательных бумажных задач 52, 53 и 54.
3. Решение компьютерных задач 353–357.
4. Решение необязательной бумажной задачи 58.

Работа с листом определений «Перед каждой бусиной. После каждой бусины»

Мы живем в мире постоянно повторяющихся событий и явлений. Периодические цепочки играют в нашей жизни достаточно большую роль: смена времен года, месяцев, дней недели, дня и ночи, часы, идущие по кругу, – примеры периодических цепочек, в основе которых лежит конструкция «после каждой»: после каждого дня идет ночь, после каждого вторника – среда, после каждого января – февраль и т. д. С периодическими цепочками мы пока работать не будем, а познакомим детей с понятиями «после каждой/перед каждой». Как и раньше, на этом листе определений мы рассматриваем ситуации, в которых

утверждения становятся бессмысленными. После того как дети, как обычно, поработают с листом определений самостоятельно, примеры бессмысленных утверждений стоит обсудить всем классом.

Решение обязательных бумажных задач

Задача 52. Первая бусина после – это то же самое, что следующая. Формулирование одного и того же разными словами оказывается очень полезным, особенно для дальнейшего курса математики. Это стимулирует к более внимательной, неформальной работе с текстом задания. Затруднение могут вызвать две идущие подряд красные треугольные бусины. Одна из них является следующей за другой и должна быть обведена.

Задача 53. Дети легко справятся с этим несложным упражнением на новую тему и получают в цепочке слово СКАКАЛКА. Обратите внимание на второе утверждение. Хотя дети, скорее всего, интуитивно поймут его правильно и без дополнительных рассуждений, это утверждение содержит «подводные камни». С точки зрения формальной логики (и предыдущих листов определений) утверждение «В этом слове буква С идет раньше буквы Л» означает, что в данном слове есть только одна буква С, есть только одна буква Л и С идет раньше Л. Это хороший пример, который объясняет, зачем мы постоянно обсуждаем ситуации, в которых утверждения становятся бессмысленными. Если кто-то из учеников задавал вам подобный вопрос («Зачем все это?»), обсудите с ним индивидуально, что без этого было бы трудно коротко сформулировать такое задание, как в задаче 53.

Задача 54. Эта задача далеко не такая простая, как может показаться сначала. Во-первых, в самом утверждении «...третья фигура перед каждой морковью – луковица» заложен принцип построения цепочки «от конца к началу», что для детей пока сложно. Во-вторых, чтобы это утверждение стало истинным, придется учесть целый ряд условий. Наш совет – поработать сначала с вырезанными фигурками с листа вырезания – будет актуален здесь не только для слабых детей, но практически для всего класса. Скорее всего, ребята будут решать методом проб и ошибок, то есть складывать различные цепочки, проверять для них истинность утверждения и в случае неудачи возвращаться на шаг (или на несколько) назад. Большинству ребят проб потребуется достаточно много. Чтобы не тратить время на стирание и не разводить грязь в задании, советуем производить все пробы на «запасных» фигурках. Возможность легко поменять фигурки местами, разобрать цепочку и собрать заново здесь приводит к тому, что в ходе проб и ошибок ребенок начинает быстрее понимать, «как все устроено», то есть, как не надо строить цепочку и к чему необходимо стремиться.

После нескольких проб действия ученика становятся более осмысленными, и вот уже искомая цепочка выложена на столе. Теперь необходимо соединить в таком же порядке фигуры в задании. Хорошо, если кто-то будет стремиться к тому, чтобы цепочка не пересекала себя и выглядела красиво. Возможно, кто-то догадается, что здесь цвет овоща не играет никакой роли, поэтому, например, две луковицы разного цвета можно просто поменять местами.

Правильных ответов здесь много. Главное, чтобы каждый ученик проверил истинность утверждения для созданной им цепочки.

Решение компьютерных задач

Задача 353. Задача на закрепление новых понятий «перед каждой/после каждой». Для некоторых детей сложность будет представлять длина цепочки А. Как видите, цепочка у нас длинная, на странице она изгибается, поэтому часть ее идет слева направо (как обычно), а другая часть справа налево. Это может вызвать ошибки в определении следующей бусины и второй бусины перед.

Задача 354. Решений в этой задаче довольно много. Наибольшая длина искомой цепочки 10, поскольку все фигурки должны быть разными, а в нашей библиотеке их десять. Наименьшая длина цепочки – восемь. Действительно, в цепочке должны быть 4 мальчика в зеленых штанишках. После каждого из них второй фигуркой должен быть мальчик в зеленой рубашке, причем у нас нет мальчиков и в зеленых штанишках и в зеленой рубашке. Значит, в цепочке должно быть еще 4 мальчика в зеленой рубашке, то есть в цепочке не может быть меньше восьми фигурок. Заметим, что как и в некоторых других задачах здесь не удастся механически сложить решение из частичных решений вида «мальчик в зеленых штанишках - ... - мальчик в зеленой рубашке», для этого у нас не хватит фигурок в библиотеке. Поэтому частичные решения придется склеивать по ходу, например, парами. Тогда можно построить нашу цепочку из двух кусков вида «мальчик в зеленых штанишках – мальчик в зеленых штанишках – мальчик в зеленой рубашке – мальчик в зеленой рубашке». Конечно, в рамках такого способа существует много вариантов искомой цепочки. Кроме того, можно построить разнообразные цепочки длины 9 и длины 10.

Задача 355. В этой задаче ребята могут понять на собственном опыте разницу между двумя утверждениями, которые на первый взгляд означают одной и то же: «Следующая буква после каждой К – буква А» и «Предыдущая буква перед каждой А – буква К». На самом деле эти утверждения имеют разное содержание. Они могут иметь для некоторых слов не только разные значения истинности, но одно из них может оказаться бессмысленным в то время как другое имеет смысл. Так для слова КОШКА первое утверждение ложно, а второе – истинно. А для слова КАК первое утверждение бессмысленно, а второе – истинно. Надеемся, никого из ребят не смутит ситуация, когда в слове ровно одна буква А или одна буква К. Для таких случаев мы употребляем понятия «перед каждой/после каждой» как обычно.

В результате нам подходит всего 8 слов: КАПЕЛЬКА, МОРОШКА, КАРТОШКА, КАКАО, КАКАДУ, КАШКА, МОШКА, КАЛИТКА.

Задача 356. Эта задача выглядит для ребенка непривычно и кого-то может поставить в тупик. Но все встает на свои места, как только мы начинаем анализировать данные утверждения, сопоставляя их друг с другом и рассуждать. Лучше всего начать с двух последних утверждений. В мешке больше 7 красных фигурок, значит их самое меньшее 8. В мешке больше 6 зеленых фигурок, значит их самое меньшее 7. У нас получается уже 15 фигурок. Это означает, что

в мешке ровно 8 красных и 7 зеленых фигурок, желтых фигурок в мешке просто нет. Имея это в виду, мешок оказывается построить не сложно. Подходящих решений здесь довольно много. Нам даже подойдет мешок, в котором лежат вообще одни груши – 8 красных и 7 зеленых (ведь ноль меньше четырех и меньше пяти), хотя дети вряд ли будут строить такое решение.

Задача 357. Необязательная. Задача на упорядочение чисел и использование римской нумерации. Такие задачи встречались ребятам в курсе 2 класса. Если у кого-то с решением этой задачи возникли проблемы, посоветуйте ученику следующий план: сначала выписать все римские числа и перевести их в арабскую нумерацию, затем расставить полученные арабские числа в порядке возрастания и наконец, расставить в том же порядке соответствующие римские числа. Эта задача в основном предназначена сильным и средним детям. С такими детьми обычно легко восстановить основные правила римской нумерации даже если они их забыли. Слабым детям приходится в таких случаях долго объяснять, поэтому лучше попросить их вместо этого перейти к бумажной задаче 58.

Ответ: VIII, IX, XIV, XVII, XXV, XLIV, XL, VI, LV, LXII.

Решение необязательной бумажной задачи

Задача 58. Эту задачу мы поместили как необязательную, хотя она не является сложной, предназначенной для сильных учеников. Наоборот, это задача на повторение, предназначенная для тех детей, которые до сих пор путаются в выполнении программ для Робота, то есть в основном для слабых и некоторых средних учеников. Сильным детям стоит предложить что-то посложнее, например, задачу 61. Помогать при этом им не нужно. Если на этом уроке ребята решить задачу 61 не успеют, ничего страшного – можно предложить ее еще раз на одном из следующих уроков.

Урок 22. Перед каждой бусиной. После каждой бусины

План урока

1. Решение компьютерных задач 358–363.
2. Решение обязательных бумажных задач 55, 56 и 57.
3. Решение необязательных бумажных задач 62, 63.

Решение компьютерных задач

Задача 358. На прошлом уроке ситуации бессмысленных утверждений возникали, но неявно, поэтому вы могли их с ребятами и не обсуждать. Здесь же необходимо выделить все цепочки для которых данное утверждение не имеет смысла. Такая цепочка оказывается всего одна – третья, поскольку у последней треугольной бусины в цепочке нет второй после нее. Цепочка, для которой утверждение истинно, в этой задаче тоже оказывается одна. Такая ситуация еще раз напоминает ребятам о том, что с точки зрения формальной логики понятие «все» можно употреблять и для случая, когда объект всего один.

Задача 359. Задача на построение цепочки по описанию, включающему новые понятия «перед каждой/после каждой». Из условия задачи следует, что в цепочке будут все фигурки из библиотеки, ведь в библиотеке их всего 7, а все фигурки в цепочке должны быть разными. Что касается желтых фигурок, то их можно ставить не раньше четвертой, иначе второе утверждение в задаче потеряет смысл. Как видите, решений в этой задаче довольно много.

Задача 360. Второе утверждение на первый взгляд кажется очень сложным, но ситуация в данной задаче помогает быстро разобраться в ситуации. Действительно, используем сначала информацию более простых утверждений – раскрасим все корневые бусины оранжевым, а все листья – синим. После этого у нас остались нераскрашенными только бусины второго уровня, которые не являются листьями, они являются предыдущими перед листьями. Значит (исходя из второго утверждения) все такие бусины нужно раскрасить в зеленый цвет.

Задача 361. Задача на повторение предыдущего листа определений «Программа для Робота». Аналогичные бумажные и компьютерные задачи ребятам уже встречались (см. комментарии к компьютерной задаче 341 и к бумажным задачам 44, 50). Недостающие в программе команды: вверх, влево, вверх, вниз.

Задача 362. Задача на повторение календарного порядка, во 2 классе ребята решали таких задач довольно много. Если кто-то из ребят с этой задачей запутается, посоветуйте ему сортировать даты сначала по месяцам, а внутри каждого месяца – уже по числам.

Задача 363. Необязательная. Довольно сложная задача, предназначенная в основном для сильных детей. Эта задача аналогична бумажной задаче 61, но мы предлагаем начинать именно с компьютерной задачи, поскольку в ней проще экспериментировать, переставляя бусины местами (в бумажной задаче бусины для этого придется специально вырезать или использовать бумажно-картонный конструктор цепочек). В ней «работает» одна идея, которая пригодится ребятам в дальнейшем при решении подобных задач. Сложность этой идеи для ребят в том, что для них естественно строить цепочки из частичных решений, то есть если в условии написано «следующая после каждой квадратной бусины – синяя», ребята строят пары «квадратная – синяя», а затем составляют эти пары в одну цепочку. Здесь такой метод не подойдет. Действительно, у нас две квадратных бусины и две синих бусины, но одна бусина одновременно является и синей и квадратной. То есть бусин только три, из них не получится составить две отдельных пары. Поэтому мы вынуждены сразу расставлять бусины так, чтобы принимать во внимание это обстоятельство. Таким образом, у нас выстраивается кусочек «квадратная желтая – квадратная синяя – треугольная синяя». В точности так же дело обстоит и со вторым условием. Желтых бусин у нас 5, а треугольных – 6, но две бусины оказываются желтыми треугольными. Облегчает решение лишь то обстоятельство, что подходящих решений здесь довольно много. Вот одно из таких решений:



Решение обязательных бумажных задач

Задача 55. Несложное упражнение на закрепление нового листа определений. Постарайтесь дать возможность каждому ученику справиться с этой задачей самостоятельно.

Ответ: у всех должны получиться одинаковые цепочки со следующей последовательностью цветов бусин: зеленый, красный, синий, желтый, красный, синий, зеленый, красный, синий, желтый.

Задача 56. Это первая бумажная задача, в которой необходимо написать программу для Робота, имея его начальную позицию и позицию после выполнения программы. Путь Робота достаточно прост, ему незачем возвращаться, проходить дважды по одним и тем же клеткам. Скорее всего, программа получится следующая:

вправо	вниз
вверх	вправо
вверх	вправо
вправо	вправо
вправо	вверх
вниз	вверх
вниз	вправо

Это не единственный вариант программы. В любом месте Робот может «сделать шаг назад» и потом опять пойти дальше по указанному пути. Такая программа не будет оптимальной, но мы пока вопрос оптимальности с детьми не обсуждаем.

На примере задачи ребята должны выработать определенный способ действий, который поможет при решении подобных задач в дальнейшем. Самый простой способ действий – пошаговое написание и выполнение программы. Можно использовать при этом запасное поле с листа вырезания. Начинаем с того, что переносим на новое поле начальное положение Робота. Затем, глядя на позицию Робота после выполнения программы, прогнозируем, куда должен двигаться Робот из начального положения. Записываем первую команду, выполняем ее и т. д. При таком способе действий выполнение программы играет роль обратной связи, которая, с одной стороны, дает возможность не отклоняться от данной траектории Робота, а с другой стороны – не соскальзывать с очередной команды.

Задача 57. В этой задаче требуется определить истинность утверждений, включающих только что изученные конструкции «перед каждой бусиной» и «после каждой бусины». Эта задача содержит несколько интересных и сложных моментов. Во-первых, некоторые утверждения не имеют смысла. Например, второе утверждение для цепочек Б и В не имеет смысла, поскольку у первой желтой бусины нет предыдущей, а последнее утверждение не имеет смысла для цепочки В, так как в ней вообще нет красных бусин.

Во-вторых, по форме соответствующие бусины этих трех цепочек одинаковы (то есть, если бы все бусины были, например, белые, то у нас было бы три одинаковые цепочки). Эту особенность можно использовать в решении. В таблице есть утверждения, которые относятся только к форме бусин, например третье и пятое. Значения истинности таких утверждений для всех данных цепочек будут одинаковыми.

В-третьих, данная задача – хороший повод обратить внимание детей на отличие конструкции «после каждой бусины» от конструкции «перед каждой бусиной». До решения задачи спросите детей, отличаются ли первое и четвертое утверждения по смыслу. Наверняка часть учеников скажут, что в этих утверждениях говорится об одном и том же. Действительно, у некоторых ребят складывается представление, что здесь конструкции «перед каждой» и «после каждой» взаимозаменяемы. Решив задачу, можно убедиться в ошибочности данного представления. После того как все высказались, постарайтесь ничего не комментировать, а предложите обратиться к задаче. По окончании решения можно продолжить разговор. Становится ясно, что первое и четвертое утверждения не могут совпадать по содержанию, поскольку первое для всех трех цепочек истинно, а четвертое принимает разные значения. С сильными ребятами можно обсудить, почему так получается. Все перечисленные выше особенности лучше обсуждать по окончании решения. Если ребята предварительно самостоятельно поработают с задачей, то разговор получится более продуктивным.

Ответ:

У Т В Е Р Ж Д Е Н И Е	А	Б	В
Следующая бусина после каждой синей – зелёная.	И	И	И
Предыдущая бусина перед каждой жёлтой – зелёная.	И	-	-
Вторая перед каждой треугольной – круглая.	Л	Л	Л
Предыдущая бусина перед каждой зелёной – синяя.	-	И	Л
Третья после каждой круглой – треугольная.	И	И	И
Следующая бусина после каждой красной – синяя.	И	И	-

Решение необязательных бумажных задач

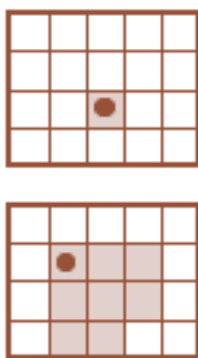
Задача 62. Имеется восемь (закрашенных) клеток, с которых в принципе Робот мог начать движение. Здесь снова поможет метод перебора (полного или систематического). Чтобы осуществить полный перебор, необходимо поочередно выбирать каждую из закрашенных клеток в качестве начального положения Робота и пытаться из нее выполнить программу (можно использовать запасное поле с листа вырезания). Если при этом получается позиция, приведенная в задании, то мы нашли начальное положение; если в какой-то момент Робот вышел за пределы закрашенных клеток, то предполагаемое начальное положение вычеркиваем и переходим к другой

клетке. При этом, естественно, следует выполнять программу и вычеркивать клетки на разных полях, иначе легко запутаться.

Многие ученики догадаются, что из некоторых позиций запускать Робота просто нет смысла. Например, если поместить Робота в верхнюю закрашенную строку, то он первым же ходом выскакивает в незакрашенную часть. Постепенно становится ясно, что Робот должен начинать выполнять программу из второй снизу строки. И действительно, анализ программы показывает, что в результате ее выполнения Робот сместился по вертикали сначала вверх на одну клетку, а затем на две клетки вниз (потом еще раз на две клетки вверх, но это уже не столь важно). Чтобы не выйти за пределы закрашенных клеток, ему надо стартовать в среднем ряду. Применяя то же рассуждение для перемещений по горизонтали, видим, что сначала Робот сдвинулся на одну клетку вправо, а затем – на две влево. Такое возможно только из средней клетки среднего ряда, она и дает положение Робота до выполнения программы. Осталось выполнить программу и отметить конечное положение Робота.

Есть и другой способ решения таких задач. Можно выполнить программу на клетчатой бумаге («поле без границ») и посмотреть, из какой клетки конечного узора Робот начал работу. Останется перенести результат на заданные поля для Робота. Этот способ, с одной стороны, облегчает работу, но с другой стороны, необходимое при этом способе перенесение результата может оказаться затруднительным. Поэтому мы бы предпочли, чтобы ребенок сам изобрел для себя такой способ: сделав интеллектуальное усилие, он наверняка будет способен довести решение до конца. Если же навязать такой способ решения, то продолжение работы может оказаться слишком сложным для ребенка.

Ответ:



Задача 63. Задача может занять много времени, поэтому помечена как необязательная. У кого-то из ребят могут возникнуть вопросы относительно глаз собачки. Мы договорились не считать областями все раскрашенное черным. Однако глаза у собачки не чисто черные, а с небольшими белыми участками. Доверьте решать этот вопрос каждому ученику на его усмотрение, это не слишком принципиальная деталь. Главное – правильность выполнения алгоритма подсчета областей с помощью раскрашивания. При правильном выполнении всех операций у ребенка должно получиться либо 14 областей, если он не считал глаза собачки, либо 16, если считал.

Урок 23. Перед каждой бусиной. После каждой бусины

План урока

1. Проект «Дневник наблюдения за погодой», 2 часть (работа с итоговым отчетом).
2. Решение обязательных бумажных задач: 59, 60, 64.
3. Решение необязательных бумажных задач: 61, 65.

Проект «Дневник наблюдения за погодой», 2 часть (работа с итоговым отчетом)

Данный этап нужно один раз провести организованно, в рамках уроков информатики, ответить на все вопросы ребят, а затем группы смогут проводить эту работу самостоятельно. Для проведения этого этапа вам понадобится выделить 10–20 минут на одном из уроков после того, как все три группы достаточно поработали с дневником наблюдения за погодой. Мы предлагаем вам провести этот этап на данном уроке, но вы можете немного сдвинуть его по своему усмотрению. В принципе можно провести эту работу на любом из уроков в конце ноября – начале декабря. К тому времени все три группы закончат (или почти закончат) наблюдение за погодой в своем первом по счету месяце.

Для начала попросите членов каждой из групп собраться около одного компьютера и открыть заполненный дневник наблюдения за погодой в своем месяце. Затем предложите ребятам нажать кнопку «Посмотрим отчет». Именно здесь весь месяц копилась и статистически обрабатывалась информация о погоде, которую вводили дети. Теперь предложите детям внимательно просмотреть всю информацию, собранную в отчете. Чтобы детям было удобнее работать, можно каждой группе распечатать ее отчет. Опираясь на эту информацию, группам предстоит подготовить доклад о погоде в своем месяце. Заметим, что, как и во многих наших проектах, здесь уровень сложности работы по подготовке итогового отчета о погоде может быть самым разным. Это зависит от имеющегося времени, вашего желания, силы класса и наличия дополнительной информации, которую дети смогут привлекать в своей работе. Если времени на подготовку серьезного отчета у ребят нет и нет возможности использовать какой-либо дополнительный материал (кроме самого отчета), лучше ограничиться минимальным уровнем сложности отчета. В этом случае задача ребят на данном этапе состоит только в том, чтобы выделить из отчета наиболее важную, показательную и интересную информацию о погоде в своем месяце. Затем эту информацию дети структурируют и составляют из нее текст выступления для своего докладчика. Тогда на этапе подведения итогов работы докладчик будет демонстрировать слушателям отчет, сопровождая его своими пояснениями. Лучше в текст доклада включить следующие вопросы:

Изменения температуры. Здесь нужно указать минимальную и максимальную температуру, можно также указать самый теплый и холодный день месяца. Также можно указать среднюю температуру.

Изменения облачности. Здесь нужно указать характер преобладавшей облачности.

Преобладание осадков. Здесь нужно указать преобладавшие в этом месяце осадки – их частоту и силу.

Атмосферные явления. Здесь нужно перечислить атмосферные явления, которые имели место в этом месяце, указать наиболее частые и интересные из них.

Характер ветра. Здесь нужно указать преобладавшие в этом месяце ветра, их силу и частоту.

Заметки и комментарии. Здесь следует указать наиболее интересные наблюдения за погодой в этом месяце.

На каждый пункт докладчику достаточно будет сказать по 1–2 предложения. Кроме того, следует выборочно показать наиболее удачные фото, сделанные в данном месяце.

Если у ребят есть возможность использовать дополнительные источники информации о погоде в данном месяце разных лет, то можно сделать **сравнительный отчет**. Это значит, не просто рассказать о погоде в данном месяце, но еще сравнить ее с погодой в данном месяце в прошлом году или со средними показателями по нескольким прошедшим годам. Из компьютерных ресурсов стоит указать: итоги наблюдения за погодой и отчеты третьеклассников прошлых лет (выполненные в рамках этого же проекта) и данные, полученные из Интернет. Использование отчетов предыдущих лет удобно в том плане, что они все унифицированные и сопоставлять аналогичные данные довольно легко. Что касается сети Интернет, возможно в вашем городе есть общегородской сайт, содержащий статистическую информацию о погоде или же сайт метеорологической организации. Если данные вполне официальные и заслуживают доверия, то помогите ребятам зайти на нужный сайт и использовать полученную информацию в своем отчете. При этом план выступления может быть примерно такой же, как и в первом случае.

Решение обязательных бумажных задач

Задача 59. В данном случае сразу можно использовать только второе утверждение. Поэтому наиболее очевидное решение – нарисовать две квадратные бусины, а затем начать их «обстраивать». Слабым ученикам можно выдать полный набор бусин (он есть на листе вырезания в Части 2) или посоветовать использовать конструктор цепочек, который они делали в одном из проектов 2 класса, пусть попробуют вначале сложить такую цепочку на столе.

Задача 60. Здесь мы впервые сопоставляем инструкцию с ее предполагаемыми результатами и среди них выбираем нужный. Какие стратегии решения здесь можно выбрать? Первая – поочередно брать каждую из цепочек и проверять для нее пункты инструкции. При этом, как только сталкиваемся с тем, что какой-то пункт инструкции не выполняется, останавливаемся и выбрасываем цепочку из дальнейшего рассмотрения (например, ставим около нее прочерк). Затем берем

следующую цепочку и т. д. Такая стратегия подходит и для слабого ребенка (возможность запутаться здесь минимальна), однако времени на эту работу уйдет довольно много. Вторая стратегия – поочередно брать пункты инструкции и проверять их выполнимость для каждой цепочки. Если какой-то пункт для какой-то цепочки не выполняется, то ее сразу вычеркиваем и остальные пункты инструкции для нее уже не проверяем. За счет этого происходит экономия времени.

Ответ: четвертая цепочка.

Задача 64. Все учащиеся к моменту выполнения задачи должны понимать, что значит «Робот сможет выполнить программу». Они должны помнить, что Робот ломается, если мы заставляем его пройти через границу поля. Задача детей написать такую программу, чтобы Робот не вышел за пределы поля. При этом Робот может несколько раз проходить по одним и тем же клеткам, что еще больше облегчает задачу.

Проверку можно провести в парах : например, после того как оба ученика выполнили задание, попросить их поменяться тетрадями и выполнить программу соседа на таком же поле с листа вырезания. Другой способ парной проверки – попросить ребят только написать программу Т, а затем поменяться тетрадями. В этом случае каждый ученик выполняет не свою программу, а программу соседа. Если Робот ее смог выполнить, то в тетради появляется законченное задание, а если обнаруживается ошибка, то тетрадь возвращается автору и он переделывает программу.

Решение необязательных бумажных задач

Задача 61. Довольно сложная задача. Здесь поможет работа с телесными объектами (используйте бусины с листа вырезания Части 2 или конструктор цепочек). После того как необходимые бусины окажутся на столе, ребята начнут строить из них различные цепочки и смотреть, что получается (используем метод проб и ошибок). В ходе работы кто-то может получить искомую цепочку, но это маловероятно.

Придется изобретать какой-то свой способ. Предлагаем здесь два способа рассуждений.

Первый способ. Рассмотрим сначала второе утверждение. В мешке ровно две квадратные бусины и ровно две красные бусины. В цепочке должны стоять две «слипшиеся» пары красная – квадратная. Есть всего два варианта таких пар:



либо



Рассмотрим первый вариант. Пара «красная треугольная – зеленая квадратная» никак в первом утверждении не участвует – она не содержит ни круглых, ни синих бусин. Рассмотрим оставшиеся бусины. Справа от второй пары должна стоять синяя бусина. Это может быть либо треугольная синяя, либо круглая синяя бусина. Поставим треугольную:



Остались две круглые синие. Как им найти место? Одну синюю круглую можно поставить перед парой, а вторую уже поставить будет некуда. Поставим круглую синюю:



Тогда через одну после нее нужно поставить еще одну синюю – не получается, не хватает еще синих.

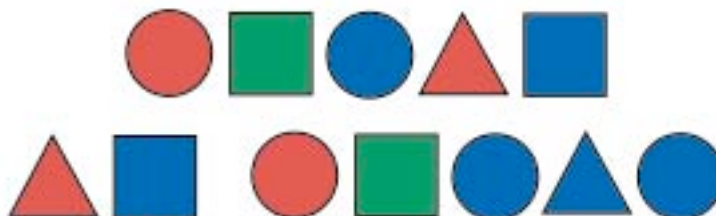
Рассмотрим второй вариант «спаривания» красных и квадратных. После пары «красная круглая – зеленая квадратная» нужно поставить (треугольную или круглую) синюю бусину. Поставим треугольную:



Оставшиеся две круглые синие поставить будет некуда. Поставим круглую:



Тогда через одну после нее должна стоять еще одна круглая. Есть два варианта следующих двух бусин: либо вторая пара, либо две оставшиеся синие:



В первом случае оставшиеся синие бусины будет некуда поставить, во втором случае, если поставить сначала треугольную, потом круглую, все получается:



Второй способ. Систематический перебор по последней бусине цепочки Щ. Последняя бусина не может быть круглой, иначе первое утверждение не будет иметь смысла, и не может быть красной, иначе на все квадратные бусины красных просто не хватит. Поэтому на последнем месте цепочки Щ могут стоять: синяя квадратная бусина, зеленая квадратная бусина или синяя треугольная бусина. Теперь рассмотрим каждый случай.

Пусть последняя бусина цепочки – зеленая квадратная, тогда перед ней – красная треугольная (красная круглая здесь стоять не может, иначе первое утверждение потеряет смысл):



Осталось пять бусин и пять свободных мест, снова начинаем пробовать различные варианты. При этом быстро выясняется, что круглые бусины не могут стоять на четвертом и пятом местах, иначе становится ложным первое утверждение. Значит, три круглые бусины должны стоять на первых трех местах. Но тут приходим к противоречию. Если красная бусина первая или вторая в этой тройке, то за ней обязательно должна идти квадратная (что не получается), если же красная бусина последняя, то она вторая после круглой, а вторая после круглой должна быть синей. Делаем вывод: последняя бусина цепочки Щ – не зеленая квадратная. Аналогично приходим к противоречию, если последняя бусина – синяя треугольная.

Пусть последняя бусина цепочки – синяя квадратная. Тогда перед ней стоит красная треугольная (см. выше).



Продолжаем эксперименты. В оставшихся пяти бусинах выделяются две группы – пара красная–квадратная (круглая красная и зеленая квадратная) и остальные бусины (все они синие). Поищем место для пары. Она не может занимать четвертое и пятое места (противоречие с первым утверждением). Также эта пара не может занимать третье и четвертое место (не будет синей на втором месте после круглой, стоящей на первом или втором месте). Если поставить пару на второе и третье место, то придется на первое место поставить треугольную синюю, а круглые встанут на четвертое и пятое места – получаем противоречие, так как на шестом месте не синяя бусина. Остался последний вариант: пара стоит на первом и втором местах:



Осталось три места и три синих бусины, но четвертой бусиной цепочки не может быть круглая, так как вторая за ней не является синей. Получаем единственную возможную цепочку:



Решение задачи предполагает большое количество сложных рассуждений. Как приведенные здесь рассуждения помогут вам при работе над этой задачей с детьми? Какие-то отдельные идеи вполне могут помочь при индивидуальной работе с учеником, который совсем запутался и не знает, что делать дальше, или начал решать, но зашел в тупик. Если вы видите, что он упорно выбирает варианты, которые заведомо не приведут к правильному ответу, порассуждайте вместе с ребенком, почему именно так быть не может. В зависимости от того, какие идеи высказывает ученик и в чем ошибается, наметьте возможные стратегии решения и наблюдайте, что он делает дальше. Так, по принципу «горячо – холодно» вы вместе будете понемногу подбираться к искомой цепочке.

Задача 65. При заполнении таблицы можно использовать пометки или просто вычеркивать каждый посчитанный след.

Ответ:

7	5	5	4	3	3	2	2	5

Урок 24. Словарный порядок (повторение)

План урока

1. Проект «Дневник наблюдения за погодой», 3 часть (подведение итогов за сентябрь).
2. Решение обязательных бумажных задач 70, 73, 74, 76, 78.
3. Решение необязательных бумажных задач 75, 77, 79, 82.

Проект «Дневник наблюдения за погодой», 3 часть (подведение итогов за сентябрь)

Каждая группа по окончании наблюдений за погодой в своем месяце должна отчитаться, то есть выступить с докладом о погоде в своем месяце. Подготовка доклада происходит во внеурочное время, а заслушиваются доклады на уроках.

На выступление каждой группы достаточно отводить не больше 10–15 минут. Чтобы дети не уставали, мы предлагаем комбинировать выступления с текущей работой с учебником (см. планирование). Как и по какому плану дети готовят выступление, уже говорилось выше (см. «Дневник наблюдения за погодой», работа с итоговым отчетом). От каждой группы в каждом месяце выступает один докладчик, в следующий раз эта же группа предлагает другого докладчика. При этом вместе с докладчиком может работать помощник, который берет на себя техническую часть работы – демонстрацию отчета.

Решение обязательных бумажных задач

Данный урок проводится в рамках повторения курса 2 класса. В курсе 2 класса дети явно формулировали правила словарного порядка и решали множество задач на расстановку слов в словарном порядке. Мы не даем в 3 классе листа определений на эту тему, поскольку считаем, что наиболее быстро и эффективно подобный материал (практического характера) вспоминается в ходе решения задач. При этом все обсуждения мы предлагаем проводить в индивидуальном порядке, то есть правила стоит явно формулировать с теми ребятами, у которых решение задач не идет. Однако, возможно класс у вас слабый или вы опасаетесь, что дети все забыли. Если вы захотите повторить теорию со всем классом в ходе фронтальной работы, это можно сделать по-разному. Первый вариант – повторить правила словарного порядка с опорой на лист определения из курса 2 класса. Второй вариант – организовать общее обсуждение с опорой на примеры упорядоченья слов, которые придумаете вы вместе с ребятами. По окончании фронтальной беседы все правила словарного порядка должны быть сформулированы явно. Третий вариант – организовать общее обсуждение в рамках решения одной из задач на расстановку слов в словарном порядке, например, задачи 76.

Как обычно, мы предлагаем вам начать решение обязательных задач с задач на текущую тему (73, 76, 78), а затем перейти к решению задач на повторение.

Задача 70. Задача на повторение материала предыдущего листа определений «Перед каждой бусиной. После каждой бусины». Желательно, чтобы все дети справились с ней самостоятельно. Удобно использовать эту задачу для текущей проверки усвоения материала.

Задача 73. Ребятам уже неоднократно приходилось решать задачи на установление соответствия между словами цепочки и мешка (или двух цепочек). Исходя из формулировки может показаться, что эта задача аналогичная, но по содержанию это не так. Действительно, если не принимать во внимание условие, что слова в цепочке должны стоять в словарном порядке, то задача здесь однозначно не решается. Таким образом по сути это задача на алфавитный порядок, но пока не слишком сложная. В этой задаче часть слов уже расставлена в цепочку, а ребятам надо вставить на пустые места оставшиеся слова. На каждую букву начинается не более одного слова и это дополнительно упрощает ситуацию. Например, у нас пропущено первое слово в цепочке, а второе слово на букву Б. Значит ищем в мешке слово на А или Б, которое оканчивается на «КА». Находим слово АПТЕКА. Дальше в цепочке встречаем два пропущенных

слова между словами БИЛЕТ и ДРОВА. Теоретически это могут быть слова на Б, В, Г и Д, так находим слова ВЕТКА и ГРЯДКА и т. д.

Задача 74. Некоторые дети нарисуют бусины первого уровня, потом к ним как-то присоединят заданные бусины второго уровня, а к ним приделают листья. После чего, будем надеяться, они снова прочитают условие задачи, иначе им придется указать на начало условия, где говорится, что уровней всего два. Уяснение этого факта является ключевым пунктом для решения.

Если ребенок любит рассуждать, то он, скорее всего, использует следующие соображения. Так как дерево имеет два уровня, то все бусины второго уровня – листья. Однако не все листья – бусины второго уровня, значит, остальные листья – бусины первого уровня. В данном случае корневая желтая круглая бусина – лист, а синяя квадратная – не лист.

Задача 76. Это полноценная задача на расстановку слов в алфавитном порядке. В отличие от предыдущего подобного задания (№ 73). Здесь отсутствуют подсказки в виде вписанных слов и букв. Дополнительная сложность состоит в том, что первое слово в цепочке начинается не на А (и даже не на Б). Кроме того, в мешке есть слова на одну букву, что тоже обычно затрудняет работу детей. При оказании помощи пригодятся следующие советы. Во-первых, можно помечать слова в мешке, уже использованные в цепочке. Это поможет избежать пропусков слов из мешка, а в случае пропуска – быстро найти потерянное слово. При решении лучше пользоваться простым карандашом. Во-вторых, можно вначале расставить слова в мешке в алфавитном порядке, например пронумеровав их, а затем по номерам записать их в цепочку.

Ответ:

ДОМ	ИГОЛКА	ФИНИК	ЧАШКА
ДОРОГА	РУССКИЙ	ХОРОШО	ШИШКА
ДОРОГОЙ	УТЮГ	ЦИРК	ЩЁТКА

Задача 78. Алфавитный порядок слов в цепочке устанавливается по вторым буквам слов. Если проигнорировать необходимость расстановки слов в алфавитном порядке, то в одном месте мы натолкнемся на неоднозначность заполнения (пара ВКУСНЫЙ – ВЛАЖНЫЙ), в остальных случаях окна в словах заполняются однозначно.

Ответ:

ВАЖНЫЙ	ВЛАЖНЫЙ	ВТОРОЙ
ВВОЛЮ	ВМЕСТО	ВУЛКАН
ВДОЛЬ	ВНАЧАЛЕ	ВХОДНОЙ
ВЕЛИКИЙ	ВОЛЬНЫЙ	ВЪЕЗДНОЙ
ВИДНЫЙ	ВПРОК	ВЫХОДНОЙ
ВКУСНЫЙ	ВРЕДНЫЙ	ВЯЗАНЫЙ

Решение необязательных бумажных задач

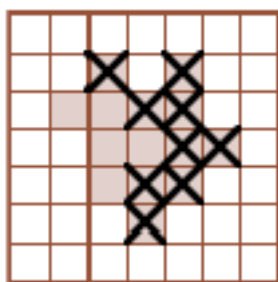
Задача 75. Сильный ребенок на текущем этапе должен быть уже готов провести некоторые рассуждения, опираясь на два данных утверждения. Например, всего в цепочке восемь бусин, шесть из них – синие, а две – не синие (любого другого цвета). При этом синие бусины не могут стоять ни на первом, ни на втором месте, иначе первое утверждение не будет иметь смысла. Итак, с цветом

определились. Пусть, например, первые две бусины красные, остальные, естественно, синие. Теперь разберемся с формой. Какую форму должна иметь первая бусина цепочки? Конечно, круглую, ведь она вторая бусина перед синей. То же самое можно сказать про вторую, третью и другие бусины цепочки. Оказывается, что не обязаны быть круглыми только последние две бусины, они могут иметь любую форму.

Самое простое – нарисовать восемь круглых бусин и начать их раскрашивать.

Задача 77. Задача на повторение материала предыдущего листа определений. Проще вначале использовать второе утверждение, ведь буква П в слове уже поставлена. Дальше замечаем, что в мешке две буквы С и две А. Это означает, что перед каждой А должна стоять С, иначе букв А для всех С просто не хватит. Ставим перед предпоследней буквой А букву С. Теперь у нас остались три пропущенные буквы – две подряд и одна отдельно. Ясно, что на первом и втором месте должны стоять С и А, а на последнем – Н. Получилось слово САПСАН. Если кому-то из ребят будет интересно, что означает это слово, объясните им, что сапсан – это разновидность сокола.

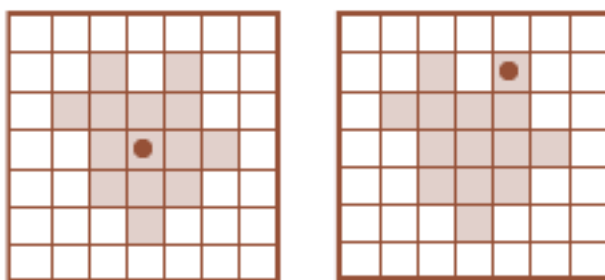
Задача 79. Подобные задачи дети уже решали (задача 62). Ребята, скорее всего, будут решать ее методом проб и ошибок и, возможно, найдут правильное начальное положение, но, чтобы найти его наверняка, нужно воспользоваться методом перебора. Решение состоит в том, чтобы поочередно ставить Робота в закрашенные клетки и пытаться выполнить из них данную программу. Перебор можно существенно уменьшить, если внимательно посмотреть на команды программы. Сразу можно вычеркнуть клетки, из которых нельзя выполнить две первые команды вправо. Таких клеток оказывается довольно много. Остается проверить только пять оставшихся клеток:



В результате находим начальное положение Робота. Проверьте, что ребята не забыли отметить также и положение Робота после выполнения программы на соответствующем поле.

Узор, который закрасил Робот в результате выполнения программы, довольно причудливый. Это приводит к тому, что становится сложно анализировать отдельно положение Робота на поле по горизонтали и по вертикали (как мы это делали в задаче 62). Поэтому попытки продолжения анализа программы с целью еще уменьшить перебор не дают большого эффекта. Оказывается проще проверить все оставшиеся варианты.

Ответ:



Задача 82. Ответ: третья слева фигурка верхнего ряда и самая правая фигурка нижнего ряда.

Урок 25. Знаки препинания. Дефис и апостроф

План урока

1. Работа с листом определений «Знаки препинания. Дефис и апостроф».
2. Решение обязательных бумажных задач 66, 67, 68, 71, 72.
3. Решение компьютерных задач 364–369.
4. Решение необязательных бумажных задач 69, 80, 81.

Работа с листом определений «Знаки препинания. Дефис и апостроф»

Работа с данным листом определений проводится в рамках повторения курса 2 класса (см. комментарии к листам определений 2 класса «Прописные и строчные буквы. Дефис и апостроф», «Знаки препинания»). Все что включает в себя данный лист определений детям должно быть уже известно. Поэтому на работу с данным листом определений можно не отводить много времени, достаточно 3–5 минут. Если класс у вас сильный, детям будет достаточно беглого просмотра. После этого можно сразу перейти к решению задач. Тех, кто будет испытывать трудности в решении задач можно в индивидуальном порядке возвращать к листу определений.

Решение обязательных бумажных задач

Задача 66. Во втором классе дети выполняли аналогичную работу в проекте «Знакомство с русским текстом», где мы описывали конкретный алгоритм выполнения такого задания. Скорее всего, ребята даже не вспомнят про таблицу и не потому, что они все забыли или эти знания вообще не нужны. Просто в данном случае текст небольшой, знаков препинания немного и ребятам легче поочередно посчитать сначала точки, потом запятые и т. д. На случай, если кто-то из ребят вспомнит про таблицу, заготовьте несколько таблиц (из тетради проектов для второго класса) или просто листочков в клетку.

По окончании работы полезно еще раз обсудить, как учащиеся отличали дефис от тире и чем знаки различаются между собой по содержанию. Можно вспомнить, из какого произведения взят отрывок текста, какие события предшествовали моменту повествования и какие за ним последуют.

Ответ:

.	,	–	:	;	...	?	!	«	»	()	-
3	12	4	0	0	0	0	2	0	0	1	1	2

Задача 67. Вас интересует вопрос, зачем мы даем слова на иностранном языке, да еще на французском, ведь ясно, что на данный момент ребята с иностранными языками если и знакомы, то лишь поверхностно? Ребенок не знает, как произносить слова, а запомнить «бессмысленную», «беззвучную» последовательность букв трудно даже на короткое время, тем более что некоторые слова весьма длинны. Дело в том, что наша цель – не изучение чужого языка (как обычно в школе), а погружение в новую для ребят языковую среду (как бывает в жизни). Жизнь так или иначе погружает ребят в иные языковые среды: названия магазинов, наименование и состав продуктов и многое другое бывает написано на иностранном языке, и ребята с этим сталкиваются.

Все приведенные слова – названия французских городов. Вот как они читаются в фонетической транскрипции, русской графике и принятом переводе на русский. (Обратите внимание на различие двух последних чтений.)

	<i>Фонетическая транскрипция</i>	<i>Транскрипция в русской графике</i>	<i>Перевод на русский язык*</i>
Aix-Les-Thermes	[eks-le-term]	[экс-ле-терм]	Экс-ле-Терм
Bordeaux	[bordo]	[бордо]	Бордо
Clermont-Ferrand	[klɛrmõ:fɛrã]	[клермо ^н -фэра ^н]	Клермон-Ферран
Limoges	[limo:ʒ]	[лимож]	Лимож
Lyon	[ljõ]	[льс ^н]	Лион
Marseille	[marsɛj]	[марсэй]	Марсель
Mont-De-Marsan	[mõ-də-marsã]	[мо ^н -дэ-марса ^н]	Мон-де-Марсан
Nantes	[nãnt]	[на ^{нт}]	Нант
Nimes	[nim]	[ним]	Ним
Nogent-Sur-Seine	[noʒã-syr-sɛn]	[ножа ^н -сьюр-сэи]	Ножан-сьюр-Сен
Paris	[pari]	[пари]	Париж
Toulouse	[tuluz]	[тулуз]	Тулуза

*) Французские топонимы, транскрипция ГУГК на стандартной карте Франции (1:1 750 000, М., 1978).

Знаком «н» обозначается носовое произношение предшествующей согласной. При очень сильном огрублении можно считать, что здесь произносится «н».

Еще одна причина появления такой задачи – в наличии в иностранных словах большого числа дефисов. К русским словам типа «жили-были» или «Баба-яга» ребенок привыкает с детства, а вот к подобным словам из других языков мы потихоньку начинаем его приучать.

Условие задачи говорит о том, что в цепочке должны находиться все слова из мешка, но про то, что в мешке лежат все слова из цепочки, не говорится ничего,

таким образом, в цепочке могут находиться и «лишние» слова. В похожей по формулировке задаче 31 слов в цепочках было поровну, и поэтому вопросов возникнуть не могло. Здесь же неправильное понимание условия может поставить ребенка в тупик. Может случиться, что, как только ученик поймет, что слов в цепочке больше, чем в мешке, у него встанет вопрос «куда их девать». Если такой вопрос возникнет у многих, организуйте общее обсуждение того, что может означать вторая фраза условия (естественно, опираясь на самые простые примеры). Например, мама ведет своих дочек в магазин, чтобы купить каждой по одному платью. Продавщица говорит: «Для каждой вашей дочери в нашем магазине найдется платье». Что она имеет в виду? Означает ли это, что дочерей должно быть ровно столько, сколько платьев в магазине? Примеры можно придумать и более увлекательные, причем лучше, если несколько примеров приведут и сами дети.

Задача 68. Задачу можно условно поделить на две части. Первая более простая, аналогична задаче 66 с той лишь разницей, что там знаки препинания считали по отдельности, а здесь – вместе. Вторая часть (касающаяся букв) достаточно трудоемкая. Как и в задаче 66, желательно иметь наготове несколько чистых рабочих таблиц (тех, что использовались в проекте «Знакомство с русским текстом»). Даже взрослому человеку на первый взгляд непонятно, как можно ответить на вопросы о буквах, не считая количества каждой из строчных и прописных букв в отдельности. Найдутся дети, которые будут решать эту задачу методом проб и ошибок, выбирая наугад какую-нибудь букву и проверяя для нее истинность утверждения. В основном это будут ребята, которые не любят рутинную работу и всегда готовы что-то придумать, чтобы ее избежать. В данном случае их усилия, возможно, будут вознаграждены правильным ответом.

Используя некоторые закономерности данного текста (и еще немного смекалки), вполне реально ответить на вопросы, касающиеся строчных и прописных букв. Как при этом можно рассуждать? Сначала займемся прописными буквами. В данном тексте встречается не так много различных прописных букв – это все буквы, входящие в заголовок (Ш, А, Л, Т, Й, Б, О) и первые буквы строк (С, В, Н). Какая из них может встречаться один раз? Нетрудно заметить, что это не Ш и не Б (они встречаются слишком часто), а также не С, не В и не Н (они встречаются в стихотворении попарно), значит, это какая-то из оставшихся букв заголовка и нетрудно догадаться, что это О. Следуя той же логике, отыскивается прописная буква, встречающаяся в тексте трижды. Теперь переходим к строчным буквам. Какая из них встречается три раза? Кто-то начнет производить перебор, отбрасывая буквы, которых в стихотворении явно больше (например, все строчные буквы слова Шалтай-Болтай). Некоторых букв в стихотворении вообще нет, что облегчает задачу. Не удивляйтесь, если кто-то из ваших ребят достаточно быстро найдет без таблицы правильные ответы.

Заключением решения задачи может быть совместное выяснение того, кто такой Шалтай-Болтай и почему его нельзя собрать (ведь это загадка).

Ответы: В окне 6 дефисов.

В окне 8 знаков препинания.

Один раз встречается прописная буква О.

Три раз встречается строчная буква и.
Три раза встречается прописная буква А.
Десять раз встречается строчная буква е.

Задача 71. В задаче фигурирует текст, русский перевод которого был использован в задаче 68. Мы видим, что рисунок знаков препинания и внутрисловных знаков изменился как количественно, так и качественно. Например, исчезли дефисы и появились апострофы, а количество знаков препинания значительно уменьшилось. Что это – случайность или закономерность, вытекающая из законов грамматики русского и английского языков? Если ребята уже начали изучать английский язык, то можно это обсудить.

Подстрочный перевод на русский язык:

Хампти Дампти сидел на стене,
Хампти Дампти упал.
Все королевские кони и все королевские ратники
Не могут собрать Хампти Дампти заново.

Перевод довольно близок к оригиналу, исключение – это объяснение в русском тексте немотивированного в английском падения персонажа. Если у вас есть желание, можно поговорить с детьми о загадках, о стихах, о переводе стихов и т. п.

Ответ: В окне 3 апострофа.
 В окне 0 дефисов.
 В окне 3 знака препинания.

Задача 72. По формулировке задача идентична задаче 67. Если вы подробно обсуждали с ребятами, что означает «для каждого слова из мешка в цепочке найдется такое же слово», то настало время проверить, насколько результативным был этот разговор. Постарайтесь не комментировать этот момент с самого начала. В задаче имеется еще одна трудность – все слова содержат или дефис или апостроф. Возможно, придется напомнить некоторым детям, что дефис и апостроф, как ни малы, все же являются полноправными символами и каждый из них должен записываться на отдельной бусине.

Решение компьютерных задач

Как видите, этот компьютерный урок посвящен расположению слов в словарном порядке. Он продолжает серию задач на словарный порядок, начатую на предыдущем уроке и готовит ребят к проекту «Сортировка слиянием».

Задача 364. Эта задача уже существенно сложнее бумажных задач на упорядочение слов, которые предлагались на предыдущем уроке. Здесь у всех слов первые буквы одинаковые и вторые буквы тоже одинаковые. Кроме того, все слова делятся на две группы – с третьей буквой Б и третьей буквой В. Чтобы упорядочить слова в каждой группе приходится сравнивать четвертые буквы. Также среди данных слов имеются два слова, одно из которых является частью

другого (ЛАВА и ЛАВАШ). Возможно, с кем-то из ребят придется вспомнить, что в этом случае раньше идет слово меньшей длины.

Задача 365. Здесь необходимо вставить слова в цепочку так, чтобы не нарушился словарный порядок слов. Конечно, вариантов для каждого пропущенного слова много. Единственная сложность данной задачи заключается лишь в том, что первые буквы всех слов находятся в той части алфавита, в которой дети чаще всего путаются (с буквы У до буквы Щ), да и слова на такие буквы детям тоже встречаются существенно реже, чем на «популярные» буквы алфавита.

Задача 366. Как и в компьютерной задаче 364, здесь все слова имеют одинаковые первые буквы, а также имеются слова с одинаковыми началами из двух и более букв. Встречается здесь и случай, когда одно слово является частью другого. Однако здесь есть и еще одна, дополнительная сложность – здесь «работает» правило расстановки в словарном порядке слов с дефисами. Это правило дети могли и подзабыть. Напомним, что в курсе 2 класса мы договаривались расставлять такие слова в словарном порядке так же, как мы бы ставили соответствующие слова без дефисов, то есть написанные просто слитно. Например, слово ИВАН-ДА-МАРЬЯ должно идти раньше, чем ИВАН-ЧАЙ, поскольку Д идет в алфавите раньше Ч. Что касается слов ИГЛА и ИГЛА-РЫБА здесь мы пользуемся правилом, когда одно слово является частью другого.

Задача 367. Несложная задача на закрепление предыдущего листа определений. Условий здесь на цепочку накладывается совсем немного, поэтому подходящих решений имеется великое множество. В том числе можно собрать эту цепочку из частичных решений вида «оранжевая бусина – ... – зеленая бусина».

Задача 368. Задача на написание программы для Робота. Искомая программа должна удовлетворять двум условиям. Во-первых, она должна приводить Робота в определенную клетку, во-вторых, – быть определенной длины. Конечно, таких программ имеется много, но все они имеют одну общую особенность – Робот на протяжении всей программы движется только вправо или вниз (то есть в ней нет команд «влево», «вверх»). Более того, можно точно сказать, что в искомой программе должно быть ровно три команды «вправо» и ровно две – «вниз». Любая такая программа нам подойдет.

Задача 369. Необязательная. Решая задачи, детям предстоит убедиться, что понятия «перед каждой/после каждой» можно использовать для бусин дерева ровно так же, как и для бусин цепочки. Первым проще всего использовать первое утверждение и напечатать в каждом листе дерева гласную. Теперь предыдущей перед каждой гласной (листом) напечатаем согласную. После этого в дереве осталось ровно три пустых окна, значит в каждом из них напечатаем мягкий знак.

Решение необязательных бумажных задач

Задача 69. Это необязательная задача на повторение. Она в основном предназначена для учащихся, которые еще иногда путаются в выполнении программы Робота. Также эта задача хорошо подходит для домашней работы.

Ответ:



Задача 80. Задача довольно сложная. Однозначно по количеству букв определяются только МАЙ и СЕНТЯБРЬ, при заполнении других окон полной однозначности нет. Например, имеются три месяца из четырех букв: ИЮНЬ, ИЮЛЬ и МАРТ. Если ученик не успел еще об этом подумать, то, увидев цепочку из четырех пустых окон, может написать туда, предположим, МАРТ, в этом случае довести до конца решение уже не удастся. Поэтому в данной задаче ребенок не сможет действовать чисто формально, ему каждый раз придется сопоставлять сразу несколько окон и слов. При этом возможны ошибки.

Задача 81. Существует много способов решения подобных задач. Один из них – рассуждения с применением перебора. Например, выясним, какая буква может стоять последней. Ясно, что не буква О, поскольку перед ней стоит буква П. Также там не может стоять и буква П, поскольку иначе букв П для двух О нам просто не хватит. Значит последней буквой ставим А. Аналогично выясняем, какая буква стоит первой. Это не буква О (иначе утверждение теряет смысл), значит буква П. Дальше цепочка достраивается легко, в том числе дети могут просто догадаться, что речь идет о слове ПОПОНА, и проверить для него данные условия.

Уроки 26–27. Проект «Сортировка слиянием»

План урока

Урок 1

1. Поиск первого слова в небольшом массиве
2. Поиск первого слова в нескольких массивах слов
3. Сортировка слов в небольших группах
4. Сортировка слов слиянием упорядоченных массивов

Урок 2

1. Упорядочение слов с помощью сортировочного дерева
2. Сортировка массива слов через классификацию

Материалы к проекту: по одному комплекту карточек на учащегося из вкладыша Тетради проектов, с. I–XVIII, XXIX – XLIV.

Несколько слов о сортировке информации

В информатике сортировкой называется наведение порядка в информации. Разберемся, какие виды сортировок нам могут понадобиться, и постараемся понять, что в них общего, а чем они отличаются друг от друга.

Рассмотрим это на примере списка учеников класса. В журнале список учеников класса приводится в алфавитном порядке. Чтобы такой список появился, классный руководитель и секретарь школы проделали некоторые манипуляции: может быть, просто нажимали кнопки на компьютере, а возможно, раскладывали личные дела. На линейке 1 сентября и на уроках физкультуры во многих школах принято выстраивать детей по росту, а чтобы не забыть поздравить ребенка с днем рождения, удобно иметь список детей в порядке дат рождения. Во всех приведенных случаях наводился определенный порядок по заранее выбранному правилу. Операцию по наведению порядка будем называть упорядочением. В терминологии курса можно говорить, что при упорядочении информационные бусины выстраиваются в цепочку.

В процессе выполнения проектов мы постарались разобраться в способах упорядочения информации. При упорядочении все элементы списка выстраиваются в цепочку друг за другом в соответствии с заранее выбранным правилом. Но часто нужно не расставлять учеников в каком-то порядке, а объединить их в некоторые группы опять же по заранее установленным правилам (признакам): мальчики – девочки, отличники – хорошисты – троечники – двоечники, дети из полных семей – дети из неполных семей, общее любимое блюдо, близкоживущие дети, болельщики одной команды и т. д. Операцию по объединению в группы будем называть группировкой. В терминологии курса можно говорить, что при группировке информационные бусины раскладываются в мешки по определенным правилам.

На первый взгляд между упорядочением и группировкой мало общего, но на самом деле это не так. В большинстве случаев нас действительно не интересует порядок, в котором мы рассматриваем результаты группировки. Не имеет значения, кто стоит впереди – мальчики или девочки – и в каком порядке рассматривать отличников, троечников и хорошистов. Важно только, что они объединены в группы.

Попробуем проследить, как мы группируем учеников. Мы обязательно вырабатываем для себя некоторый порядок. Например, в левый столбик выписываем фамилии отличников, правее – хорошистов, еще правее – учеников с одной тройкой и т. д. Затем начинаем в столбики вписывать фамилии. Зрительно у нас снова получаются цепочки (ведь в каждом столбике слова идут друг за другом), но здесь порядок слов нам не важен.

При упорядочении учеников у нас тоже могло получиться так, что два или более учеников имеют одинаковые фамилии, имена и отчества или совпадающий день рождения. В этом случае согласно установленным правилам упорядочения из них нельзя выбрать идущего раньше, поэтому получится маленький мешок с фамилиями нескольких учеников. Мы, конечно, впишем их в цепочку в произвольном порядке.

Из приведенных примеров понятно, что процессы упорядочения и группировки имеют очень много общего. Отличаться будет отношение к результату. При группировке существенно только, в какой мешок (группу) попала фамилия, а при упорядочении важна последовательность. Упорядочение часто является способом (элементом) сортировки. Так, в списке, упорядоченном по датам рождения, легко выделить группы учеников, родившихся в разные времена года. Или наоборот, проводя упорядочение по алфавиту, часто бывает удобно сначала сгруппировать фамилии по первым буквам, а затем уже упорядочивать их в группах.

В математике понятие сортировка объединяет понятия упорядочение и группировка. Мы также используем только термин сортировка, иногда уточняя: «Сортировать в алфавитном порядке».

О проекте

Умение ориентироваться в больших массивах информации является важнейшим в век информационных технологий. Прежде всего, нужно иметь возможность легко находить информацию, соответствующую определенным критериям, сортировать и группировать ее по определенным правилам. В современной повседневной жизни основную черновую работу по обработке больших массивов информации проводят компьютеры. Выполнять ее вместо компьютера в реальной жизни нам не надо, но чтобы правильно интерпретировать результаты работы компьютеров и должным образом подготовить запрос для компьютера (правильно поставить задачу поиска и обработки информации), важно понимать, как они это делают. Знакомству с алгоритмом сортировки и посвящен настоящий проект. Часто в жизни бывают моменты, когда требуется расставить или разложить в заданном порядке различные предметы (книги, тетрадки). Такую работу не удастся передать компьютеру.

К настоящему моменту ребята хорошо знакомы с правилом словарного порядка, умеют ориентироваться в настоящих, «взрослых» словарях и умеют расположить небольшую кучку слов в словарном порядке. Теперь усложним задачу. Попросим расположить в словарном порядке весьма значительный массив слов: 17 листов по 24 карточки – это 408 слов. Количественное увеличение слов в данном случае приводит к качественным изменениям. 408 слов уже нельзя увидеть сразу все и даже найти первое из них – не простая задача. Методика, интуитивно используемая детьми при сортировке небольшого числа слов, здесь неприменима.

Приступая к выполнению проекта, выньте листы вкладыша из одной Тетради проектов и вырежьте из них отдельные карточки. Каждый ребенок имеет в Тетради проектов полный список всех слов, что позволит ему заняться их сортировкой и дома вместе с родителями; в классе же на первых порах рекомендуется использовать только один набор слов. Можно попробовать поставить задачу сортировки, не давая сначала никаких руководящих указаний, и понаблюдать, что и как ребята будут делать.

Даже если дети организованные и рабочее место в классе позволяет всем собраться вокруг одного стола, дело будет продвигаться небыстро. И главное

здесь, что увеличение объема работы приводит к необходимости изменить способы ее выполнения. В большой куче не удастся увидеть сразу все слова, так что нельзя, просто просматривая все слова, найти первое из них. Надо придумать способ, который позволит отыскать такое слово, про которое мы сможем уверенно утверждать, что оно первое. Для этого следует восстановить и обсудить с детьми, что они делали, разыскивая первое слово среди 12 слов. Проговаривая, как они ищут слово одновременно с переключением и передвижением карточек, дети убеждаются в том, что они обязательно наводят в этом процессе определенный порядок, действуют по определенному алгоритму.

При сортировке большого массива возникают два вопроса:

1. Какую выбрать стратегию сортировки? Существует много разных алгоритмов сортировки различной информации при создании компьютерных программ. Работая в проекте, учащиеся проведут сортировку разными способами и попробуют понять их преимущества и недостатки.

2. Как правильно распределить работу? Когда на долю человека выпадает очень много работы, он зовет себе на помощь других людей и они делают ее вместе. Но, работая вместе, нужно уметь договориться о том, кто что будет делать. Ведь может получиться так, что люди будут не помогать, а только мешать друг другу. Не исключено, что работать будут только один или два человека, а остальные – наблюдать. Обучаясь в этом проекте организации совместной параллельной работы людей над общей задачей (что само по себе очень важно), мы познаем и то, как это делают компьютеры.

Разобьем наш большой проект «Сортировка слиянием» на 6 более мелких мини-проектов, каждый из которых имеет свою содержательную цель. Эти мини-проекты выстроены в цепочку, и каждый последующий элемент в ней продолжает предыдущий. Их обязательно надо выполнять по порядку. Правильнее считать все мини-проекты частями одного большого проекта. Мы выделяем их, так как каждый из них, являясь частью целого, имеет и свою законченную цель.

Урок 1

Мини-проект 1. Поиск первого слова в небольшом массиве

Задание: найти слово, которое идет раньше всех из небольшого массива слов. Выполнять этот мини-проект лучше всего в небольших группах по 2–4 человека. Раздайте каждой группе по одному комплекту (24 слова), предварительно разрезав его на карточки. Каждую группу попросите из своих слов найти первое слово – слово, идущее раньше всех других. В процессе поиска учащиеся должны постараться объяснить друг другу, как и что они делают. Им надо ответить на два вопроса:

1. Как они нашли это слово?
2. Почему они уверены, что это слово первое?

Чтобы быть уверенным, что выбранное слово первое, надо сравнить его с каждым из остальных в своей кучке слов и убедиться, что оно идет раньше всех. Самым простым способом действия (при условии, что заняты один или несколько человек, которые не разделяют работу между собой) будет следующий:

1. Взять два первых попавшихся слова.
2. Из них выбрать то, которое стоит раньше, а второе отложить в сторону.
3. Выбрать из кучки карточек новое слово вместо отложенного и вернуться ко второму пункту алгоритма – снова выбрать первое из двух, а ненужное отложить.
4. Когда в исходной кучке карточек не останется слов, у нас в руках будет самое первое слово.

Дети могут предложить много различных способов действия, и необходимо только отследить их правильность – выбранное слово надо обязательно сравнить (прямо или косвенно) со всеми остальными. На этом этапе особенно важно, чтобы дети проговаривали то, что они делают.

Мини-проект 2. Поиск первого слова в нескольких массивах слов

Задание: найти слово, идущее раньше всех из нескольких массивов слов. Этот проект очень короткий, но его выполнение и последующее обсуждение имеют большое значение для понимания оптимального, наиболее быстро приводящего к достижению результата алгоритма слияния нескольких массивов слов. После завершения мини-проекта 1 обычно кто-то довольно быстро догадывается, что первое из всех слов надо искать среди первых слов каждой группы. Поскольку таких слов немного, то нужное слово увидеть нетрудно – так же как в мини-проекте 1, даже еще быстрее. Но стоит проговорить еще раз необходимость сравнения выбранного слова со всеми остальными первыми словами из групп и косвенного (по транзитивности) сравнения со всеми 408 словами.

Можно предложить такой порядок действий:

1. Все группы поднимают свое первое слово на всеобщее обозрение. Теперь каждая группа имеет возможность сравнить свое первое слово с первыми словами остальных групп.
2. Далее все, считающие, что их слово не первое, опускают его. Через некоторое время поднятым останется одно слово, которое и будет самым первым среди всех. Дети могут ошибаться, поэтому надо попросить каждого опускающего слово объяснить, почему он это делает. Например: «У нас слово ВОРОТА, а у Саши – БАРАБАН. БАРАБАН стоит раньше, чем ВОРОТА, значит, мы можем опустить свое слово». Не сразу все понимают, что они могут опустить свое слово, если увидели хотя бы одно слово, которое стоит раньше него.

Стоит задать вопрос и о том, как можно найти второе слово. Эта задача значительно более трудная для понимания. Скорее всего, дети предложат искать второе слово среди оставшихся первых слов. На самом деле выбранное таким

способом слово совсем не обязательно будет вторым из всех слов. Постарайтесь при раздаче карточек группам предусмотреть, чтобы первые два слова оказались у одной группы (это необходимо сделать для того, чтобы дети смогли понять, как происходит поиск второго, третьего слова и т. д.).

Несколько слов о параллельной организации работы

В первой части проекта учащиеся научились находить первое слово из 24 слов. Это задача, скорее всего, не была для них сложной. Обсуждая правила нахождения первого слова, мы выяснили, что при самом быстром способе нахождения для 24 слов необходимо сделать 23 сравнения. Если на каждое сравнение уходило приблизительно 20 секунд, то на отыскание первого слова у группы ушло чуть менее 8 минут (на практике в такое время укладываются все группы; столько же времени потребовалось бы и одному человеку).

Теперь подумаем, сколько времени израсходует один человек на нахождение первого из 408 слов (при применении такого же алгоритма понадобится уже 407 сравнений). Если бы на каждое сравнение уходило опять 20 секунд, то вся работа заняла бы уже

$407 \times 20 : 60 \approx 136$ минут (2 часа 16 минут).

Причем совершенно неважно, работает по этому алгоритму один человек или сразу весь класс, – дело будет продвигаться одинаково медленно. А нам вместе с детьми в первом и втором мини-проектах удалось найти первое слово из 408 гораздо быстрее. Почему? Давайте обсудим это с ними.

У детей появятся различные версии. Важно выделить главную: на первом этапе проекта все группы работали одновременно и каждая группа делала свою часть работы параллельно с другими. Во второй части мини-проекта учащиеся для выполнения общей задачи использовали результаты работы групп. На первый мини-проект ушло около 8 минут, на второй – еще около 8 минут. Время значительно отличается от 2 часов 16 минут!

Если удастся разделить работу на части и каждую из частей поручить отдельной группе, то выигрыш во времени при ее выполнении будет значительным. Правда, это достигается только в том случае, если группы работают одновременно. Действительно, если 408 слов разделить на 12 групп, то каждой достанется 34 слова и потребуются сделать 33 сравнения (всего $33 \times 12 = 396$), а затем для поиска первого слова из 12 первых всему классу придется выполнить еще 11 сравнений. В сумме получаются все те же 407 сравнений. Если бы группы работали друг за другом, то времени понадобилось бы больше трех уроков. Но группы действовали одновременно, и можно считать, что времени было затрачено всего на $33 + 11 = 34$ сравнения – чуть больше 11 минут. Таким образом удалось значительно сэкономить время, правда, в данном случае за счет увеличения числа работников (ресурсов). Реально из-за временных затрат на объяснения и обсуждения мини-проекты оказываются более продолжительными.

Интересно измерить чистое время, необходимое для выполнения работы. Засекать начальный момент следует всегда после окончания объяснений и

обсуждений по команде «начали». Хорошо, если в классе будут большие часы с секундной стрелкой или спортивный секундомер (лучше иметь и то и другое).

Мини-проект 3. Сортировка слов в небольших группах

Теперь попросим каждую группу упорядочить все свои 24 слова. Можно вначале обсудить, какие варианты организации работы существуют, но лучше просто предложить упорядочить слова и понаблюдать, как каждая группа будет это делать. Если какая-то группа справилась со своей работой быстрее, то имеет смысл попросить ее помочь другой, лучше всего самой медлительной группе. Помогать можно по-разному, но разумнее всего порекомендовать взять у отстающей группы несколько слов и разместить их в своей упорядоченной цепочке.

После того как все мешки слов будут превращены в цепочки расставленных в алфавитном порядке слов, попросите каждую группу рассказать о том, как она это делала. Не исключено, что какая-то группа действовала неправильно; в таком случае будет хорошо, если другие группы заметят это. Можно предварительно попросить группы проверить правильность расстановки слов одна у другой.

Скорее всего, учащиеся не станут делить свою работу в группах на части, а просто будут действовать вместе, как делал бы один человек, только контролируя друг друга. Часто получается так, что по существу все выполняет один – лидер, а другие лишь помогают ему двигать карточки. Впрочем, здесь самоорганизация детей обычно не отличается от организации любой другой групповой деятельности.

В этом проекте для нас важнее не организация взаимодействия в группе, а те правила, по которым упорядочиваются слова. Детям, которые быстро и правильно справились с задачей, бывает трудно рассказать о том, как они это сделали.

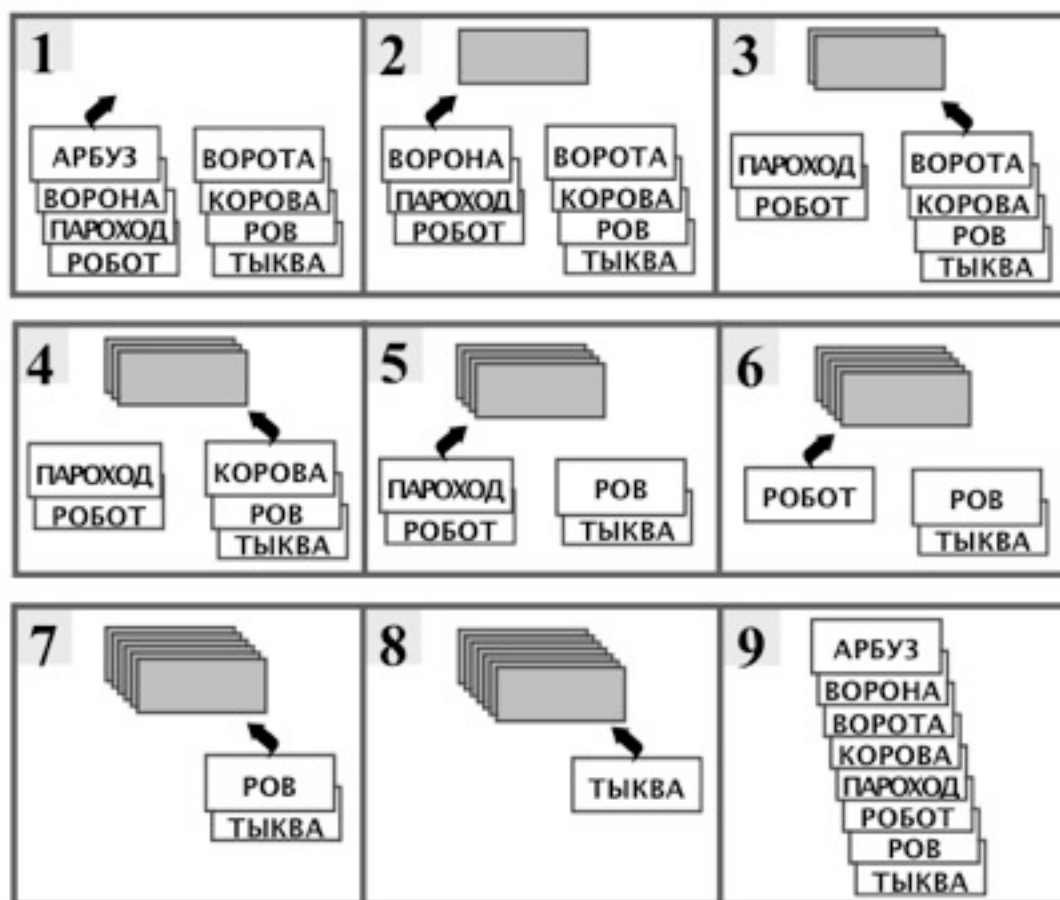
Обсуждая результаты, полученные группами, надо отличать неправильно выполненную работу (в результате которой слова были неправильно упорядочены) от нерациональной (порядок слов оказался правильным, но выполнялось много лишних действий). Не стоит оценивать, кто сделал рациональней: детям понять это будет пока трудно, даже если учителю все ясно. Важно, чтобы дети проговаривали свои действия.

Мини-проект 4. Сортировка слов слиянием упорядоченных массивов

Теперь настало время объединить работу групп и создать один упорядоченный массив слов. После постановки задачи надо обсудить с детьми их предложения по дальнейшей организации работы. Учащиеся обычно сразу отменяют предложение все опять смешать и начать заново. Всегда побеждает идея воспользоваться уже наведенным порядком. Дети вспоминают второй мини-проект, когда при поиске первого слова использовался результат, полученный группами.

Сначала предложим детям объединить только две цепочки слов. Правильным будет такой порядок действий, который позволит сливать два упорядоченных массива, сразу создавая порядок. Например, так. Перед учениками лежат две упорядоченные стопки карточек, причем сверху находятся те, что идут в словаре раньше. Сравниваем две верхние карточки в стопках и первую из них кладем в третью (вновь созданную) словом вниз. Далее сравниваем оставшиеся верхние карточки и теперь первую из них кладем в третью стопку на первую карточку снова словом вниз. И так продолжаем до тех пор, пока все карточки не будут переложены в новую стопку.

Например, пусть у нас есть две упорядоченные стопки, каждая из четырех слов. Вот последовательность действий:



Этот способ должен появиться при обсуждении у доски порядка слияния цепочек двух групп. Тут не следует торопиться, надо фиксировать и обсуждать все выполняемые шаги. Желательно, чтобы каждый шаг возникал как результат обсуждения предложений учащихся.

После того, как всем станет понятна последовательность действий, предложите группам объединиться по две и слить свои цепочки. Учителю необходимо внимательно следить за организацией работы и в случае нарушения правил слияния вмешиваться. В отличие от предыдущих мини-проектов, здесь нам важно усвоение выработанного способа слияния цепочек. Отклонений от правил слияния бывает меньше, если слова у каждой группы лежат не рядом

друг с другом, а одно поверх другого, в стопке, карточка на карточке. Очень существенно, чтобы у детей сформировалось (пусть не сразу) понимание того, что при слиянии достаточно видеть только первое слово в стопке и быть уверенными, что все слова в этой стопке упорядочены. Нет необходимости заглядывать в остальные слова. Такая работа будет выполнена довольно быстро, и число цепочек слов уменьшится в два раза, но эти цепочки окажутся в два раза длиннее.

Как продолжить работу дальше, детям обычно бывает понятно. Надо объединять новые цепочки в еще более длинные. Замешательство обычно возникает тогда, когда число групп становится нечетным. В этом случае возможны два варианта. В первом варианте одна группа дожидается следующего этапа слияния, а во втором – одновременно сливаются слова сразу трех групп. Второй вариант является более сложным, и его можно предложить при наличии в этих группах сильных учащихся.

Нужно выполнить еще несколько этапов и последовательно слить все стопки слов в одну. Основная проблема – постепенное увеличение числа незадействованных в работе учеников по мере уменьшения числа групп. А сливать две цепочки по приведенному в этом мини-проекте правилу может и один человек. Удобно это делать и вдвоем, но больше людей не нужно.

Необходимо придумать, чем в это время будут заниматься остальные. Иначе в конце проекта получится, что «один с сошкой, а семеро с ложкой». На последнем этапе особенно много времени потребуется для слияния всех слов в единую цепочку. К тому же на этом этапе окажется больше всего не участвующих в работе детей. Поручите последнее слияние выполнить одному ученику у доски под контролем всего класса.

Еще несколько слов о параллельной работе

Способ слияния двух упорядоченных массивов информации очень важен. Учащиеся осваивают его в ходе практической деятельности. Можно обсудить, сколько времени потребовалось бы одному человеку для того, чтобы упорядочить все 408 слов. Мы уже определили, что для нахождения только одного первого слова может понадобиться больше трех уроков; значит, на упорядочение всех слов, если второе и все остальные слова искать по тем же правилам, что и первое, уйдет больше четверти. Нам же удалось методом слияния упорядоченных массивов и с использованием параллельной работы групп выполнить задачу гораздо быстрее. При поиске первого слова выигрыш во времени получался только благодаря параллельной работе многих учащихся. Попросите детей подумать, что происходит в случае упорядочения. Получится ли быстрее, если один человек будет упорядочивать не сразу все 408 слов, а попытается в одиночку повторить способ работы, объединяющий третий и четвертый мини-проекты. Попробуйте сами ответить на этот вопрос.

Предложите учащимся провести эксперимент. Пусть один ученик упорядочивает 24 слова, находя сначала первое слово, затем второе, затем третье и т. д., а другой, разбив их на четыре кучки, упорядочивает каждую кучку, а затем сливает полученные цепочки слов по уже выработанным в проекте

правилам. Интересно сравнить время выполнения работы и занести результаты в таблицу. Затем стоит поменяться стратегиями и заполнить таблицу еще раз.

	Маша	Даша	Марфа	Миша	Федя	Аня	Сумма
1 способ							
2 способ							

В силу разных случайностей у каждого конкретного ученика могут иногда получиться и результаты, не соответствующие эффективности выбранного способа сортировки, но в большинстве случаев все должно быть правильно. Суммарное время будет больше при использовании первого способа.

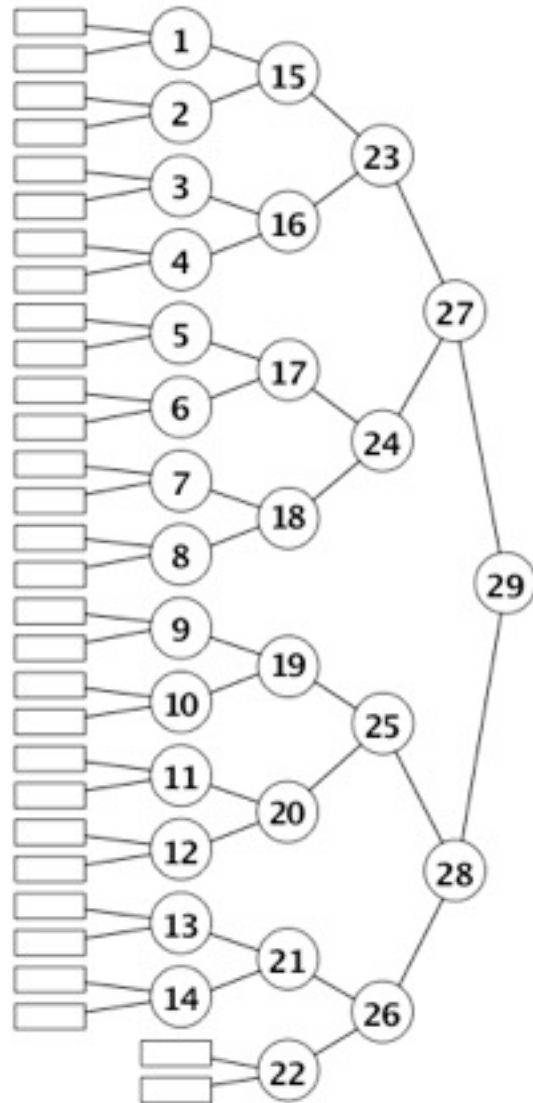
Важно понять в процессе работы, что ускорение происходит не только за счет правильного объединения усилий большого коллектива, но и благодаря выбору эффективного алгоритма. Даже если будет работать один человек (одна вычислительная машина), сортировка слиянием (разбиение мешка на части с последующей сортировкой и слиянием упорядоченных частей) окажется самой быстрой.

Урок 2

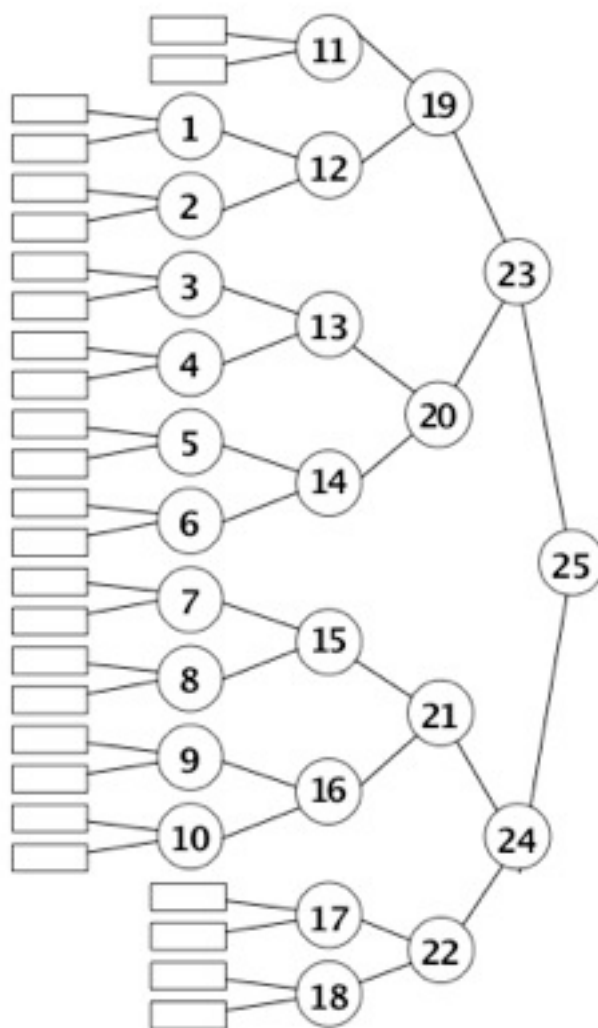
Мини-проект 5. Упорядочение слов с помощью сортировочного дерева

В предыдущем мини-проекте мы научились сливать упорядоченные массивы. Мы справились с задачей довольно быстро, но от этапа к этапу оставалось все больше не участвующих в деле детей. Попробуем поставить дело так, чтобы возможности каждого в сортировке использовались наиболее эффективно. Дети уже при выполнении четвертого мини-проекта могли заметить, что для продолжения слияния более длинных цепочек необязательно дожидаться окончания слияния ее более коротких составных частей. Ведь слияние мы начинаем сверху, и к нему можно приступать, даже если работа внизу еще не завершена. Давайте для решения задачи упорядочения всего мешка слов организуем деятельность так, чтобы каждый ученик выполнял свою часть задачи.

Попробуем нарисовать дерево слияний. Каждый ученик может сливать два массива, поэтому у каждой бусины (кроме листьев, конечно) будут ровно две следующие. Листьями этого дерева будут стопки слов. Число всех остальных бусин на этом дереве должно равняться числу учеников. Для 29 учеников дерево приведено на рисунке ниже. Каждая круглая бусина обозначает одного ученика, поэтому можно их подписать или пронумеровать (как это сделано на нашем дереве), а рядом заполнить таблицу, в которой каждому номеру поставить в соответствие имя ученика. Следует обсудить, на чью долю в этой схеме выпадает больше всего работы. Исходя из опыта предыдущего мини-проекта, дети сообразят, что основная часть работы достанется тому, кто стоит в корне дерева. Поэтому лучше, если это будет наиболее сильный ученик, а, возможно, и учитель.



Приведенное дерево достаточно просто перестроить для любого нечетного числа учеников от 15 до 31. Для 31 ученика можно добавить две бусины на пятый уровень так, чтобы нижняя ветка дерева стала точно такой же, как верхняя. Если учеников в классе больше 31, то можно оставшихся детей назначить контролерами на разные уровни. Они будут следить за правильным выполнением алгоритма. Кроме того «корневому» ученику возможно просто понадобится помощь. Чтобы построить дерево для нечетного числа учеников, меньшего чем 29, можно убирать с пятого уровня по две бусины, следующие за некоторой бусиной четвертого уровня, до тех пор, пока нужное число бусин не будет достигнуто. При этом следующие за убранными бусинами-учениками бусины-стопки, конечно, тоже убираются, а затем за каждой вновь появившейся бусиной-листом четвертого уровня ставим по две бусины стопки. Например, дерево для 25 учащихся приведено на следующем.



Если в классе число учеников четное, то можете либо сами поучаствовать в сортировочном дереве, либо одного ученика направить помощником к «корневому».

На первом этапе разобьем все слова на кучки по числу участвующих в мини-проекте учеников и попросим всех упорядочить свои слова в алфавитном порядке. Слов у каждого ученика будет немного, и такая задача не должна вызвать у учащихся затруднения – она знакома всем. Чтобы каждый ученик сливал ровно два массива, число стопок должно быть четным. Поэтому если число учащихся в классе нечетное, то стопок следует заготовить на одну больше. Одну дополнительную кучку может упорядочить учитель.

Теперь надо придумать, как организовать работу. Возможен следующий вариант.

На столах выложены в ряд все упорядоченные массивы. Перед ними встает в два раза меньше (чем число массивов) число учащихся. Далее учащиеся выстраиваются в соответствии с сортировочным деревом для вашего класса. Правила взаимодействия могут быть различными (см. рисунок 33).

1. Каждый ученик занимается слиянием двух массивов (массива у левой руки и массива у правой руки), но складывает карточки со словами в стопку только

«корневой» ученик, а остальные отдают первую из своих двух карточек ученику, стоящему у них за спиной, причем только после того, как этот ученик попросит (например, прикоснувшись к плечу).

2. У ученика в руках две карточки. Он выбирает из них первую и отдает ее ученику, который стоит у него за спиной. Если первой была карточка в левой руке, то новую карточку надо попросить у ученика, который стоит слева (для ученика из первого ряда – взять карточку из левой кучки), а в противном случае – у ученика, который стоит справа.

Ускорение упорядочения происходит за счет параллельности работы. Хотя при такой схеме, как мы уже выяснили с детьми, не все одинаково загружены работой, эффективность может быть очень высокой. Если «корневой» ученик (или учитель) работает быстро, а дети хорошо читают или быстро узнают слова, то процесс сортировки 408 слов потребует 15–25 минут. После окончания сортировки нужно еще раз обсудить, кто больше был загружен и во сколько раз. Можно подсчитать, сколько сравнений сделал каждый ученик.

Алгоритм, описанный в данном мини-проекте, называется «алгоритмом пузырькового всплытия».

Мини-проект 6. Сортировка массива слов через классификацию

Мини-проект дает третий алгоритм выполнения той же задачи – сортировки большого массива слов (17×24 слов) силами всего класса.

1. Разделите все карточки поровну на всех учащихся и попросите рассортировать их по мешкам (коробочкам, столам) так, чтобы в каждом мешке оказались слова на одну букву. При этом мы предварительно распределяем столы под мешки и подписываем эти столы с помощью большой таблички с буквой. Раскладывать слова могут все одновременно, перемещаясь по классу.

2. Затем каждый ученик садится за один стол (или берет один ящик) со словами на определенную букву и наводит порядок в данных карточках. О том, кому какая буква достанется, вам надо подумать заранее. Количество слов в наборе на разные буквы различно. Есть очень «популярные» буквы, слов на которые больше 20 (В, К, Л, М, Н, П, С, Т). Ящики с такими буквами лучше поручить сильным учащимся. Есть буквы, на которые в наборе слов меньше 10 (А, Г, Е, Ё, З, И, Ф, Х, Ц, Э, Ю, Я). В соответствующих этим буквам ящиках смогут разобраться даже слабые и медлительные дети. При этом кому-то из ребят придется заниматься сразу двумя ящиками. Все эти детали лучше продумать при подготовке к уроку.

3. Работы всех учеников собираются в алфавитном порядке первых букв. Обсудите с учениками, как проходила работа, и спросите, как они думают – всегда ли будет получаться так удачно? Они должны понять, что такой способ хорош лишь в определенных случаях. Продемонстрируйте это, предложив массив слов, у которых первые 2–3 буквы будут одинаковыми. В этом случае придется по ходу действия менять алгоритм работы. Хорошо, если в результате последующих обсуждений дети усвоят, что данный алгоритм сортировки не

универсальный (эффективность алгоритма зависит от конкретного набора слов), в отличие от универсального алгоритма сортировки слиянием упорядоченных массивов (эффективность не зависит от конкретного набора слов).

4. Стоит обсудить, нужны ли неуниверсальные алгоритмы. Если не возникнет никаких побочных проблем (например, неудобно стоящие столы), то при «хорошем» наборе слов (на каждую букву слов приблизительно одинаково) задача сортировки массива с помощью алгоритма упорядочения через классификацию будет выполнена значительно быстрее, чем посредством алгоритма пузырькового всплытия.

5. Важно обговорить роль каждого человека – маленького процессора, и координатора их работы – главного процессора (учителя или сильного ученика).

Урок 28. Склеивание цепочки цепочек

План урока

1. Работа с листом определений «Склеивание цепочки цепочек».
2. Решение обязательных бумажных задач 83, 84, 87, 88.
3. Решение необязательной бумажной задачи 89.
4. Проект «Дневник наблюдения за погодой», 3 часть (подведение итогов за октябрь).

Работа с листом определений «Склеивание цепочки цепочек»

Операции и их аргументы

В математике и в жизни мы часто говорим об операциях; всякая операция к чему-то применяется и дает какой-то результат. Со многими операциями вы хорошо знакомы – это, например, сложение, умножение и другие арифметические операции. Результат операции в общем виде так и называется – результат, в частном случае – сумма, произведение, частное и т. п. То, к чему операция применяется, может называться по-разному – операнды, аргументы, исходные данные; в частных случаях – слагаемые, сомножители и т. д. В школе чаще всего говорят об аргументах. «Исходные данные» тоже неплохое название; в информатике часто употребляют название «операнды». Условимся называть исходные данные аргументами. Чаще всего мы встречались с операциями, у которых два аргумента (например, сложение). В то же время операция смены знака имеет один аргумент. Один аргумент и у операции «взятие обратного» (минус первой степени), и у операции «абсолютная величина» (модуль), и у операции «синус». Нетрудно придумать операцию, у которой три аргумента. Можно ли представить себе операцию с переменным числом аргументов? Оказывается, да, и несложно. Это, например, операция сложения произвольного количества чисел. Операции с переменным числом аргументов можно представлять себе и как операцию с одним аргументом. Например, мы можем представить, что операция сложения применяется к одному мешку чисел или к одной цепочке чисел. Этот способ известен в математике довольно давно. Математики даже придумали знак Σ (греческая прописная буква «сигма») и знак Π (греческая прописная буква «пи») для

обозначения операций взятия суммы и произведения любого числа слагаемых/сомножителей (т. е. по-нашему – мешка). Этот подход нашел широкое применение и в некоторых языках программирования. В курсе он тоже применяется в разных ситуациях, в случае склеивания цепочек используется именно этот подход: фактически мы склеиваем несколько цепочек, но применяем операцию к одному аргументу – одной цепочке цепочек.

Склеивание цепочки цепочек

Разбиение цепочки на части и соединение частей – операции очень естественные. В курсе русского языка и других языков этим занимается морфология (как часть грамматики). Бывает морфология и других объектов, не языковых, а, например, растений и животных. Продолжая список аналогий, можно сказать, что склеивание цепочки цепочек больше всего напоминает стыковку нескольких поездов (цепочки поездов) в один состав. При этом сохраняются как последовательность вагонов в каждом поезде, так и порядок следования поездов. Если посмотреть на склеивание цепочки цепочек с точки зрения количества бусин, то из арифметических действий эта операция больше всего напоминает сложение. Действительно, если мы склеиваем две цепочки длиной в три и пять бусин соответственно, то получаем цепочку из восьми бусин. Наряду с этим обнаруживаются и различия между данными операциями. Сложение обладает переместительным свойством, а при склеивании сохраняется порядок следования бусин-цепочек. Сложение чисел больше напоминает ссыпание объектов из нескольких мешков в один, поскольку здесь идея порядка практически никак не представлена. Уместнее сравнить склеивание цепочки цепочек со сложением нескольких многочленов. Рассмотрим следующий пример:

$$(a + b + c) + (k + d) + (t + f + l + y) = a + b + c + k + d + t + f + l + y$$

В самом деле, это очень похоже на операцию склеивания (конечно, если добавить сюда идею порядка). При склеивании оболочки играют роль скобок, которые в результате выполнения операции просто убираются. При выполнении операции сложения многочленов безразлично, стоит ли каждый из них в отдельных скобках. Наши действия не изменятся, если мы будем работать, например, с таким примером:

$$(a + b + c) + k + d + (t + f + l + y) = a + b + c + k + d + t + f + l + y$$

А при склеивании мы рассматриваем только такие цепочки, каждая бусина которых находится в своей отдельной оболочке. Если это цепочка цепочек цепочек и мы производим двойное (тройное и т. д.) склеивание, то всегда выполняется условие – для каждой конкретной бусины (в том числе и для пустой цепочки) общее число оболочек, «надетых» на нее, всегда одинаково. Если переводить на язык сложения многочленов, то операция двойного склеивания может выглядеть так:

$$\begin{aligned} & ((a + b + c) + (k + d)) + ((t + f) + (l + y)) = \\ & = (a + b + c) + (k + d) + (t + f) + (l + y) = \\ & = a + b + c + k + d + t + f + l + y \end{aligned}$$

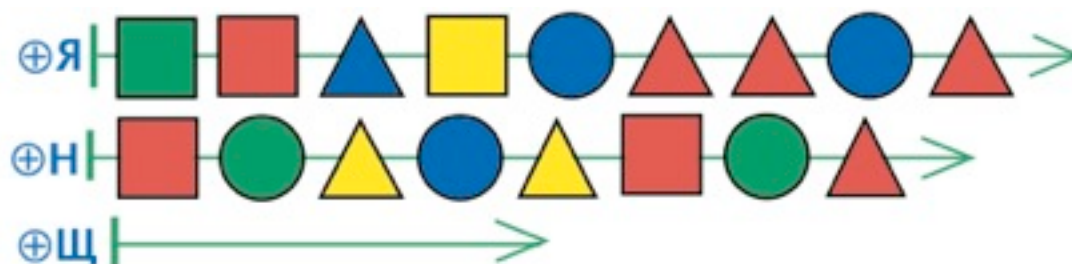
При многократном склеивании соблюдается строгая очередность раскрытия оболочек от внешних к внутренним, т. е. при первом склеивании убираются только внешние оболочки цепочек, которые для исходной цепочки цепочек являются бусинами.

При склеивании от пустых цепочек ничего не остается (так и написано на листе определений). Таким образом, список общих черт операций сложения и склеивания можно продолжить. У операций сложения и умножения есть так называемые нейтральные элементы: при прибавлении нуля и умножении на 1 число не меняется. Логично считать пустую цепочку аналогом нуля в сложении, так как в ней нет ни одной бусины. Значит, пустая цепочка – нейтральный элемент относительно операции склеивания.

Решение обязательных бумажных задач

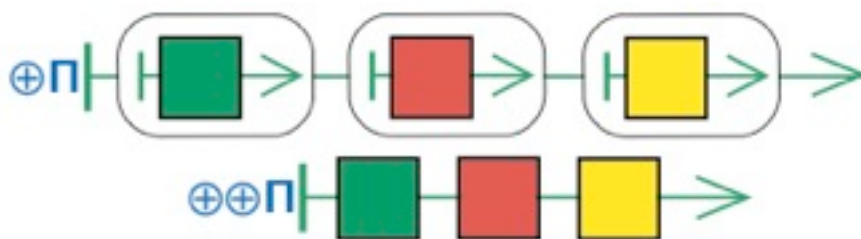
Задача 83. Задача на закрепление темы нового листа определений. По окончании решения можно поговорить о том, на какие процессы из жизни похоже склеивание цепочки цепочек вообще и склеивание с пустыми цепочками в частности. Например, ребенок проводит выходной: утром помогает маме, днем делает уроки, вечером гуляет. Каждая из перечисленных частей, с одной стороны, выглядит обособленно, а с другой – сама представляет собой цепочку различных действий. На следующий день цепочка этих цепочек склеивается и начинает восприниматься как последовательность различных действий. Если ребенок днем не делал ничего, то этот промежуток времени просто исчезает; так же дело обстоит и с пустыми цепочками. Цепочка Щ моделирует ситуацию «пустой день», когда ребенок утром ничего не делал, днем ничего не делал и вечером тоже ничего не делал. Такие дни часто вообще выпадают из памяти, как будто их не было вовсе.

Ответ:



Задача 84. Здесь ребята впервые сами будут склеивать цепочку цепочек цепочек. При затруднении учащийся может прибегнуть к помощи листа определений. Если подходить к процессу формально, можно объяснить ребятам, что при первом склеивании пропадает только один слой оболочек и это всегда внешний слой. В данном случае после первого склеивания цепочка цепочек превращается в цепочку цепочек. После второго склеивания получается цепочка бусин.

Ответ:



Задача 87. Ребятам предстоит впервые выполнить операцию, обратную склеиванию (условно можно назвать ее «разрезание»). Здесь недостаточно формального использования листа определений, необходимо еще уметь идти с конца, от результата. Чтобы нарисовать цепочку J, учащийся должен четко понимать, о чем говорится в условии, и обязательно разбираться в значках. Если вы видите, что ребенок не знает, с чего начать, стоит спросить его, что означает данный значок (склеивания) и что вообще необходимо сделать в задаче. Как только ученик поймет, что нужно нарисовать цепочку цепочек, причем такую, чтобы при ее склеивании получалась цепочка U, дальнейшая помощь ему не потребуется.

Задача 88. Задача дает возможность детям почувствовать себя в роли сочинителей задач типа 83. Кроме того, задача напоминает о том, что склеивание разных цепочек может приводить к одному результату. С подобной ситуацией ребята сталкиваются и на других уроках. Например, одно число можно представить в виде нескольких различных сумм. Если при решении предыдущей задачи вы не обсуждали вопрос о том, почему столько разных правильных ответов, то здесь стоит обратить на это внимание. При выполнении операции склеивания цепочки цепочек у всех получался один ответ, а здесь ситуация совершенно иная. Интересно послушать, как объясняют это учащиеся.

Тем, кто справился с решением этой задачи быстро, можно предложить нарисовать цепочку-решение заданной длины (например, длины 7 или 12) или выяснить, является ли решением нарисованная вами цепочка.

Решение необязательных бумажных задач

Задача 89. Самый прямой способ решения задачи – рассмотреть сначала первое утверждение и найти место для одной буквы К. Затем, пользуясь вторым утверждением, поместить букву О (перед К) и найти место для второй пары О-К. В оставшееся после этого пустое окно необходимо вставить букву О.

Ответ: ОКОРОК.

Проект «Дневник наблюдения за погодой», 3 часть (подведение итогов за октябрь)

Урок 29. Склеивание цепочки цепочек

План урока

1. Решение компьютерных задач 370–374.
2. Решение обязательных бумажных задач 85, 86, 90, 91.
3. Решение необязательных бумажных задач 92, 94.

Решение компьютерных задач

Задача 370. Задача на закрепление нового листа определений, аналогичная бумажной задаче 83. Здесь также встречается склеивание с пустой цепочкой. При построении искомой цепочки ребята используют уже знакомый им компьютерный инструмент – конструктор цепочек.

Задача 371. Задача на повторение цепочки дней недели. Аналогичные задачи ребятам уже встречались (см. комментарии к бумажным задачам 18, 32 и компьютерной задаче 306), поэтому постарайтесь не давать никаких комментариев и не оказывать помощи даже слабым ученикам.

Задача 372. Задача на повторение листа определений «Перед каждой бусиной. После каждой бусины» среднего уровня сложности. В данном случае усложняет решение то, что два условия описания не удастся использовать отдельно друг от друга. У нас есть 3 треугольные бусины, значит, в цепочке будет три кусочка вида «фиолетовая - ... - треугольная». Однако если строить эти кусочки произвольно, может оказаться невозможным соблюсти второе условие описания. Поэтому если рассматривать условия изолированно, то цепочку придется перестраивать несколько раз. К счастью электронная «лапка» позволяет без труда проводить пробы до тех пор, пока оба условия не окажутся выполненными.

Задача 373. Еще одна задача на склеивание цепочки цепочек. Как видите, данная цепочка довольно длинная, да и пустых цепочек в ней много. Однако, мы надеемся, что это чисто количественное изменение никого из ребят не испугает. Поэтому советуем вам помогать в случае затруднения только самым слабым. Остальных же достаточно отсылать к текущему листу определений или указывать им на наличие ошибки в решении.

Задача 374. Необязательная. По сравнению с задачами такого типа, которые ребята уже решали, здесь ситуация более сложная, поскольку вариантов программы существенно меньше и поле ограничивает действия Робота довольно жестко. Во-первых, довольно быстро становится ясно, что первая команда Робота должна быть «влево». Во-вторых, чтобы попасть в верхний ряд Роботу необходимо выполнить 5 команд «вверх». Также после нескольких проб и ошибок выясняется, что Роботу нужно в процессе выполнения программы сдвинуться по горизонтали (не считая первой команды) либо вправо, либо влево. Таким образом мы делаем вывод – чтобы попасть в клетку верхнего ряда Роботу необходимо выполнить хотя бы 7 команд. У нас команд 8. Это говорит о том, что Робот у нас не может возвращаться, например, проходить по одной клетке дважды или выполнять команду «вниз», ведь для таких маневров понадобится как минимум две дополнительные команды, а у нас их уже нет.

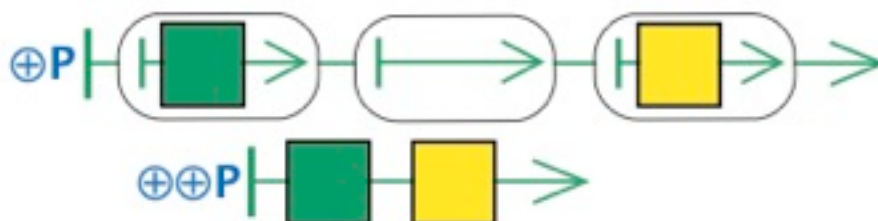
Пытаясь заставить Робота попасть в различные клетки верхнего ряда, мы понимаем, что существует лишь одна возможная клетка, в которой закончится программа Робота – вторая клетка верхнего ряда. В нее приводят всего две программы.

Ответ: ВЛЕВО ВЛЕВО
 ВВЕРХ ВВЕРХ
 ВВЕРХ ВВЕРХ
 ВВЕРХ ВЛЕВО
 ВЛЕВО ВВЕРХ
 ВВЕРХ ВВЕРХ
 ВВЕРХ ВВЕРХ
 ВЛЕВО ВЛЕВО

Решение обязательных бумажных задач

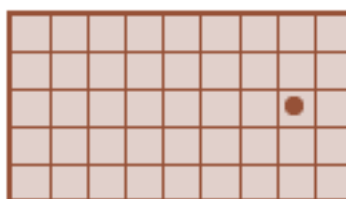
Задача 85. Задача на склеивание цепочки цепочек цепочек, аналогичная задаче 84. Однако, в этой задаче ошибки более вероятны. Действительно, усвоив, что пустая цепочка при склеивании пропадает, учащийся может убрать вторую бусину цепочки Р сразу при первом же склеивании. Вторая бусина цепочки Р не является пустой цепочкой. Нам уже приходилось встречаться с такой цепочкой в бумажной задаче 29. В комментарии к задаче 29 мы обсуждали, как разубедить заблуждающихся ребят и какие примеры можно им привести. Ребята должны понять, что при первом склеивании пропадают только внешние оболочки цепочек. Склеенная цепочка Р состоит из трех бусин, одна из которых пустая, а при следующем склеивании бусин будет уже две.

Ответ:



Задача 86. Напомните ребятам о том, что в начальной позиции Робота могут уже содержаться закрасенные клетки (например, Робот закрасил их раньше, выполняя на этом же поле другую программу). Программа Ф довольно большая, но результат ее предскажем – Робот закрасивает на поле все белые клетки.

Ответ:



Задача 90. Задача начинает цикл задач с использованием сочетаний кванторов: понятий «каждый» и «есть». С каждым из этих понятий в отдельности дети уже поработали. Теперь акцент сделан на различных сочетаниях кванторов.

При решении задачи ребята могут столкнуться с двумя трудностями. Во-первых, в задании фигурируют два вида мешков: мешки мешков («внешние» мешки) и мешки бусин («внутренние» мешки), которые названы одним и тем же словом – мешок; кто-то может запутаться, где какой мешок имеется в виду. Можно прямо в условии сделать пометки – «внешний» и «внутренний» или «большой» и «маленький». Тогда, например, вторая фраза условия приобретает вид: «Отметь галочкой один мешок мешков (большой), в каждом мешке (маленьком) которого есть две одинаковые бусины».

Во-вторых, сложной может оказаться логическая структура высказывания, поскольку содержит два квантора: для каждого и есть. Если кому-то трудно сразу понять структуру текста задания, порассуждайте вместе. Нужно разобраться со всеми мешками: где есть две одинаковые бусины, а где их нет. Можно те мешки, где есть пара одинаковых бусин, как-то пометить (надо проследить, чтобы пометки отличались от галочек, которые нужно поставить в соответствии с заданием). Чтобы довести рассуждения до конца, спросите: «В большом мешке сколько должно быть мешков с двумя одинаковыми бусинами?» Читая условие, ребята обязательно обратят внимание на слово «каждый». Это означает, что каждый из трех (или четырех) внутренних мешков должен содержать две одинаковые бусины. Теперь посмотрим, в каком «большом» мешке все «маленькие» мешки оказались помечены. Искомый мешок – второй слева.

Задача 91. Задачу можно использовать для текущего контроля. В процессе выполнения задания выделяется период в периодической цепочке. Похожие ситуации встретятся при рассмотрении циклических программ и конструкции повторения у Робота.

Ответ:



Решение необязательных бумажных задач

Задача 92. В задаче оказывается возможным решить вопрос сначала о цвете пропущенных бусин, а затем об их форме. Из первого утверждения следует, что пятая бусина синяя, из второго – что вторая бусина зеленая, из третьего – что шестая бусина красная. Не определился только цвет третьей бусины. Он может быть любым, в том числе и синим. Теперь начинаем разбираться с формой бусин. Самое простое решение одновременно и самое естественное – раскрасить окна в найденные цвета, т. е. сделать все бусины квадратными. Поскольку ни в одном утверждении про квадратные бусины не говорится, то на истинность утверждений квадратные бусины не повлияют. Таким образом, мы получили цепочку Г (на самом деле с учетом возможных цветов третьей бусины

мы получили шесть разных вариантов цепочки Г). Возможно, кто-то захочет определить форму недостающих бусин «по-честному», т. е. провести полные рассуждения. В этом случае важно проследить выполнение условия, если какие-то бусины в окнах окажутся круглыми, треугольными или синими.

Задача 94. Задача на повторение темы «Одинаковые мешки», предназначенная практически для всех. Если кто-то из ребят в ней все-таки запутался, посоветуйте ему соединять одинаковые бусины разных мешков в пары. Сначала, конечно, стоит найти пары, которые имеются изначально. Для этого придется сравнивать многоугольники и звезды, считая число сторон или лучей. Оказывается, таких пар у нас три. Теперь для каждой раскрашенной фигурки первого мешка найдем нераскрашенную фигурку той же формы и раскрасим ее в такой же цвет. Затем сделаем то же для фигурок второго мешка. После этого у нас осталось по две нераскрашенные фигурки в каждом мешке. Из них можно получить две пары одинаковых, если раскрасить их попарно в одинаковые цвета.

Урок 30. Склеивание цепочки цепочек

План урока

1. Решение компьютерных задач 375–379.
2. Решение обязательных бумажных задач 93, 95, 97, 100.
3. Решение необязательных бумажных задач 96, 98.

Решение компьютерных задач

Задача 375. Задача на склеивание цепочки цепочек, аналогичная компьютерной задаче 373. Сильные ученики и все, кто в настоящий момент решает подобные задачи легко, могут ее просто пропустить.

Задача 376. Задача на повторение темы «Одинаковые мешки. Разные мешки» с кошельками монет. Аналогичная задача в курсе 3 класса уже встречалась (см. комментарии к компьютерной задаче 307). Однако она была необязательной, а здесь такая задача предлагается всем ребятам. При работе со слабыми учащимися используйте советы, содержащиеся в комментариях к задаче 307.

Задача 377. Это первая компьютерная задача на «разрезание» цепочки, то есть выполнение операции обратной склеиванию. Аналогичные бумажные задачи ребята уже решали (см. комментарии к задачам 87 и 93). Все эти задачи из разряда простых, ведь на искомую цепочку цепочек не накладывается никаких дополнительных условий (кроме того, что при ее склеивании получается данная цепочка). Поэтому вообще-то ответов здесь существует очень много, в том числе и с различными комбинациями из пустых цепочек. Однако, большинство детей заметит, что данная цепочка – не просто набор букв, а в ней можно выделить отдельные русские слова, то есть данное слово выглядит как осмысленное русское предложение, склеенное в одно слово. Поэтому они постараются «разлепить» слова и получить именно это предложение. Таким образом, большинство решений скорее всего будут выглядеть так «БЫВАЮТ В ЖИЗНИ ЧУДЕСА УЖА УЖАЛИЛА ОСА». Если кто-то из детей построит

формальное решение, не надо его склонять к этому варианту, это было бы неправильно с точки зрения правил нашей игры, ведь решение соответствует условию задачи, а больше мы ничего от ребенка требовать не можем.

Задача 378. Задача на употребление конструкции «после каждой» для бусин дерева. Как и в подобных задачах для бусин цепочки, здесь так или иначе ребенок должен осуществить полный перебор бусин, о которых идет речь. Например, рассмотрим первое утверждение. Чтобы оно было истинным, ребенок должен перебрать все треугольные бусины дерева и раскрасить все следующие бусины после каждой из них синим. Лучше по ходу дела пометать все уже рассмотренные бусины галочкой, чтобы в конце можно было проверить, что перебор действительно является полным. После того как мы обеспечили истинность обоих утверждений у нас остались нераскрашенными только три корневые бусины. Их можно раскрасить в любые цвета, в том числе, желтый и синий.

Задача 379. Необязательная. Задача на повторение сравнения фигурок с помощью наложения. Она не является сложной и может быть предложена любому ребенку, в зависимости от того, есть ли необходимость в повторении данного вопроса.

Решение обязательных бумажных задач

Задача 93. Задача аналогична бумажной задаче 88, поэтому вы можете предложить ее для самостоятельного решения и использовать для текущего контроля усвоения данной темы.

Задача 95. Задача очень похожа на компьютерную задачу 377, но немного сложнее, ведь одно осмысленное слово в цепочке все же необходимо выделить – слово «ЁЖ». Дальше у детей имеется полная свобода действий. Тем не менее, одни дети разобьют цепочку на отдельные осмысленные слова. Другие разделят как попало. И тех и других следует похвалить. Одних – за то, что догадались, «что здесь написано», других – за математичность и формальность подхода.

Задача 97. Задача отличается от подобных задач на разрезание цепочки наличием дополнительного условия – одна из бусин будущей цепочки уже задана. Нужно начать с того, чтобы найти в склеенной цепочке Ц часть, совпадающую с цепочкой Ч. Кусок, совпадающий с Ч, определяется однозначно, что сразу дает первую и третью бусины цепочки. Поэтому данная задача имеет единственный ответ.

Задача 100. Если в задаче 60 пришлось решать задачу на сопоставление инструкции с множеством ее предполагаемых результатов, то здесь имеем обратную задачу: надо сопоставить результат с возможными вариантами инструкции и выбрать подходящий.

Возможно, ребята будут выполнять инструкцию до конца с каждым пунктом, приведенным на листе вырезания. Не отговаривайте таких, но дайте совет: можно подписывать цвета простым карандашом на бусинах первой цепочки и затем стирать. Так они затратят меньше времени и будет меньше грязи в тетради.

Ответ: «Раскрась предыдущую бусину перед каждой красной синим».

Решение необязательных бумажных задач

Задача 96. Положение Робота до выполнения программы не задано. Начальным положением для Робота может служить любая из закрашенных клеток, и в зависимости от выбора клетки возможные варианты программы E могут быть самыми разными, в том числе и по длине. Естественно, чем больше Робот возвращается, т.е. чем больше клеток он посещает дважды, тем длиннее программа. При этом правильным ответом считается любая программа, в результате выполнения которой Робот закрашивает на поле данный узор. Ученики будут стремиться к простоте программы интуитивно, из соображений здравого смысла. Большинство ребят «запустят» Робота из конца верхней или нижней палочки буквы E.

Задача 98. Задача состоит из двух частей: в первой части необходимо выполнить операцию склеивания цепочки цепочек, а во второй – обратную операцию (разрезание). Обе операции ребятам знакомы, поэтому помощь, скорее всего, не потребуется. Многие ученики выполняют оба действия формально: для того чтобы склеить цепочку, стирают внешние оболочки, а чтобы выполнить обратную операцию – дорисовывают их. Это допустимо, но интересно и другое: понимают ли ученики различие между цепочками Ш и М? Чтобы это узнать, попросите описать цепочку Ш, объяснить, что является ее бусинами. Важно, чтобы в процессе разговора прозвучало, что Ш – цепочка, состоящая из одной бусины – цепочки М, а М – цепочка, состоящая из двенадцати бусин.

Урок 31. Контрольная работа № 2

Как мы уже говорили, вторая контрольная работа в 3 классе будет полностью бумажной. Она состоит из пяти обязательных и одной необязательной задачи (№ 6 в каждом варианте). Критерии выставления оценки за работу: оценка «3» ставится за любые три полностью решенные задачи, оценка «4» ставится за любые четыре полностью решенные задачи, оценка «5» ставится за все решенные задачи. За решение необязательной задачи учащемуся выставляется отдельная оценка.

Задача 1. Ответов здесь может быть много, в зависимости от того, сколько раз Робот в ходе выполнения программы возвращается. Приводим самые короткие программы (из пяти команд). Таких для каждого варианта имеется лишь две:

Вариант 1

вправо вправо
вправо вниз
вниз вправо
влево вверх
вправо вниз

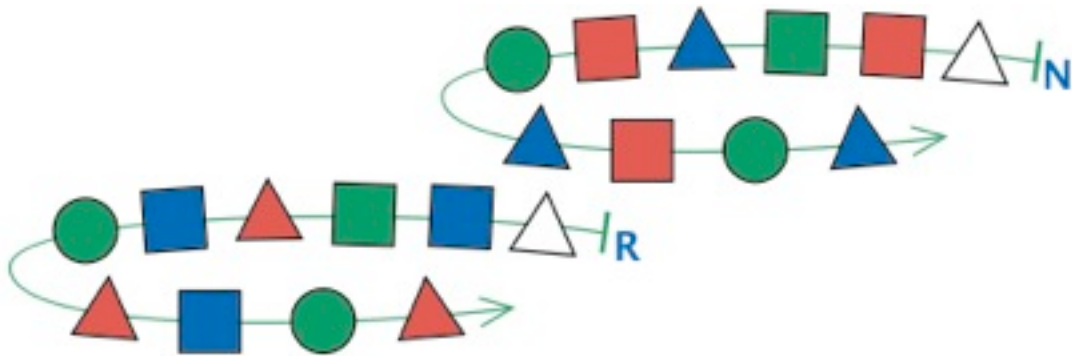
Вариант 2

влево влево
влево вниз
вниз влево
вправо вверх
влево вниз

Возможны и более длинные программы.

Задача 2. В задаче все бусины, кроме первой, раскрашиваются однозначно. Первая бусина цепочки не может быть зеленой и красной для варианта 1-1 и зеленой и синей для варианта 1-2. Мы в ответе оставили эту бусину нераскрашенной.

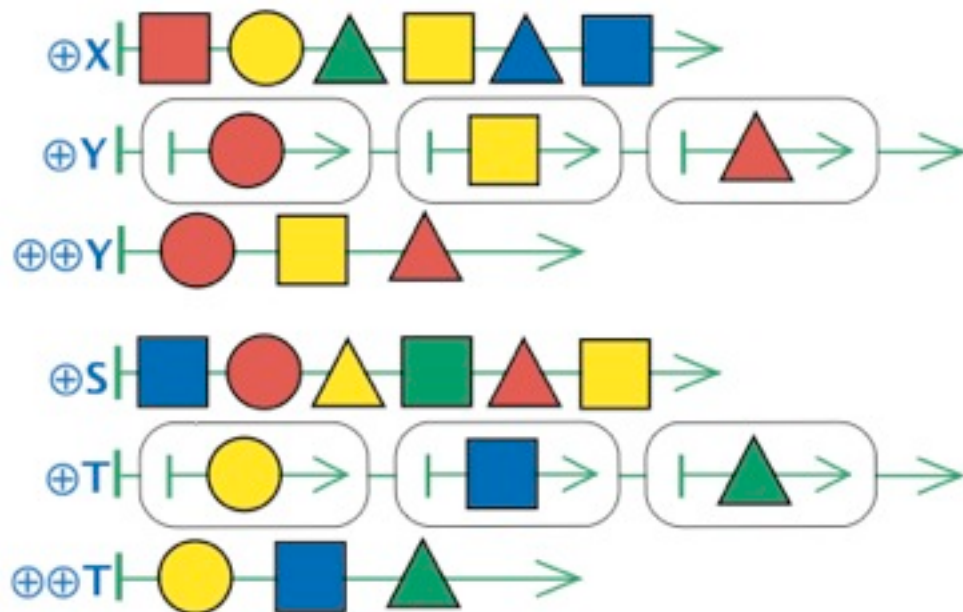
Ответы:



Задача 3. Правильных ответов настолько много, что приводить какой-то один или даже несколько просто бессмысленно. В каждой конкретной работе необходимо проверить истинность всех приведенных утверждений. Листьями в дереве Z (в первом варианте) могут быть не только согласные, но и гласные. Важно только, чтобы все согласные были листьями. Аналогично во втором варианте согласные тоже могут быть листьями, но все гласные должны быть листьями.

Задача 4. Задача на проверку усвоения операции склеивания цепочки цепочек. В частности, в ней есть случаи склеивания с пустыми цепочками и склеивание цепочки цепочек цепочек.

Ответы:



Задача 5.

Ответы:

Вариант 1-1

Вчера была среда, значит, завтра будет пятница.

Завтра будет четверг, значит, вчера был вторник.

Вариант 1-2

Вчера был вторник, значит, завтра будет четверг.

Завтра будет пятница, значит, вчера была среда.

Задача 6. Необязательная.

Ответы:

Вариант 1-1

Вариант 1-2

ПОВИДЛО	ПОМИДОР	ПОБЕЖАЛ	ПОПУГАЙ
ПОГРЕБ	ПООХАТЬ	ПОЖАР	ПОСТОВОЙ
ПОЕХАЛИ	ПОРЕЗ	ПОЗДНО	ПОУТРУ
ПОЖАЛЕТЬ	ПОТЁМКИ	ПОИТЬ	ПОХОЖ
ПОЙТИ	ПОЦЕЛУЙ	ПОЛОМАТЬ	ПОЧЕМУ
ПОКАЗАТЬ	ПОШЁЛ	ПОНЯТЬ	ПОЭЗИЯ

Урок 32. Выравнивание, решение дополнительных и трудных задач

Как и в курсах 1–2 классов, в конце второй четверти мы планируем урок выравнивания. Как обычно, мы рекомендуем заготовить каждому учащемуся собственный набор задач из числа бумажных и электронных задач, относящихся к этому уроку. С каких задач начинать (с бумажных или компьютерных), решайте сами. Нам кажется наиболее удобным в начале урока организованно посадить всех детей за машины, а затем в индивидуальном порядке переключать ребят на работу с бумажным учебником.

Бумажные задачи для урока выравнивания мы вам предлагаем взять со страниц 50–55 из числа тех, которые не были решены на уроке выравнивания после первой четверти. Также можно использовать на этом уроке необязательные задачи среднего и повышенного уровня сложности, которые не были решены на текущих уроках второй четверти.

Решение компьютерных задач

Задача 380. Задача на повторение понятий «перед каждой бусиной/после каждой бусины» среднего уровня сложности. Здесь решение можно просто сложить из частичных решений вида «птица – медведь – заяц». Поскольку в цепочке должны быть три разные птицы, то наименьшее возможное число фигурок в цепочке – девять. Конечно, их может быть и больше, ведь выражение «есть три разные птицы» не исключает, что в цепочке 4 разные птицы или есть несколько одинаковых птиц. Кроме того, ребенок может вставить в цепочку сколько угодно пар «медведь – заяц» или просто фигурок медведей.

Задача 381. Задача на расстановку слов в словарном порядке повышенного уровня сложности. Как видите, здесь все слова имеют одинаковые начало.

Кроме того, в задаче содержатся сложные случаи расстановки слов, в том числе слова с дефисами и пары слов, когда одно является частью другого.

Задача 382. Задача на выполнение операции склеивания цепочки цепочек. В настоящее время подобные задачи уже считаются стандартными. Предлагать их стоит в основном слабым учащимся и средним, которые не справились с подобной задачей в контрольной работе.

Задача 383. Задача на достраивание программы для Робота среднего уровня сложности. В программе далеко не все команды сразу определяются однозначно, поэтому приходится сделать несколько предварительных проб. Так первая пропущенная команда может быть «вверх» или «вправо». Если честно разбирать оба случая, то перебор оказывается довольно большим, поскольку в следующих пропущенных командах тоже возникают варианты. Попробуем схитрить и начать решать с конца, ведь последняя пропущенная команда определяется однозначно – это команда вверх. До этого выполнялись две команды «вправо», значит теперь мы знаем клетку, в которой оказался Робот после выполнения девятой команды программы. Сопоставим эту клетку с той, в которой Робот окажется после выполнения второй команды. Видим, что эти клетки находятся друг под другом (на одной вертикали). Заметим, чтобы Роботу закрасить крайнюю правую клетку, ему надо от третьей до девятой команды выполнить 3 команды «вправо», а чтобы потом вернуться на ту же вертикаль, нужно выполнить 3 команды «влево». Исходя из тех команд, которые в программе уже есть, в первых трех пустых окнах должна стоять одна команда «вправо» и две «влево». Значит, команды «вверх» в первом пустом окне быть не может, там команда «вправо». Тогда в оставшихся окнах команда «влево». Остается проверить программу, заставив Робота ее выполнить. Скорее всего такие рассуждения дети проводить не будут, а найдут решение в ходе случайного перебора команд. Однако, с сильными детьми можно изредка обсуждать закономерности построения программы и результата ее выполнения.

Задача 384. Задача на закрепление понятия «после каждой», которое в данном случае употребляется для бусин дерева. Подходящих решений здесь довольно много. Так в дереве могут быть какие-то дополнительные звездочки кроме пятиугольных и восьмиугольных, а может их и не быть. Например, подойдет дерево с шестью корневыми восьмиугольными звездами, после каждой корневой бусины ровно одна бусина-лист – пятиугольная звезда.

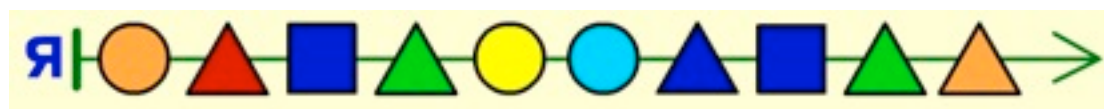
Задача 385. Задача предназначена в основном для средних и сильных учащихся. Конечно, детям много раз приходилось строить мешок по его таблице (как одномерной, так и двумерной). Однако сложность этой задачи в том, что слонов можно положить в мешок только тройками, поэтому по ходу надо внимательно вести подсчет, сколько слонов каждого цвета добавилось в мешок после добавления очередной тройки. Облегчает задачу лишь то, что подходящих решений довольно много. Главное в таких задачах при построении мешка начинать со слонов, которых в мешке меньше всего, в данном случае с желтых. Положим в мешок тройку с желтым слоном. Больше тройки с желтым слоном мы в мешок класть не можем, поскольку такой слон в мешке должен быть один. Хорошо бы по ходу заполнять таблицу для мешка, отмечая, сколько на данный

момент слонов каждого цвета. Например, мы выбрали тройку слонов «голубой/желтый/синий». Теперь самыми редкими в таблице стали синие слоны, их осталось всего один. Значит следующей нужно класть в мешок тройку с синим слонем. Так продолжаем строить мешок дальше: после каждой новой тройки исправляем текущую рабочую таблицу для мешка и сравниваем ее с той, которая дана в задаче. Как только эти таблицы совпадут, значит мы нашли решение.

Задача 386. Ребята уже сталкивались с тем, что в компьютерном виде такие задачи решать проще, чем на бумаге. Для этого достаточно аккуратно выполнить полный перебор клеток поля, запуская Робота из каждой клетки. Этот способ содержательно совсем простой, но в данном случае довольно длинный. Попробуем ограничить перебор, как мы делали это в аналогичных бумажных задачах. При этом видим, что Робот не сможет выполнить программу из двух клеток, которые находятся в последнем ряду поля (из этих клеток невозможно выполнить команду «влево»). Также становится понятно, что в качестве начального положения нам не подходят клетки двух верхних рядов (из них невозможно выполнить две команды «вверх»). Таким образом, нам остается перебрать клетки третьего ряда поля. Их пять, но из крайне левой клетки нельзя выполнить команду «влево». Конечно, можно и дальше пытаться анализировать программу, но теперь уже проще выполнить перебор, ведь он совсем невелик.

Задача 387. Сложная задача, предназначенная в основном для сильных учеников. Такие задачи в нашем курсе уже встречались (в основном в качестве необязательных). Сложность ее в том, что решение здесь невозможно «сложить» из частичных решений, приходится эти решения «сращивать», что детям всегда дается нелегко. Из условия можно сделать вывод, что в цепочке должно быть три кусочка вида «круглая - ...- синяя» (два кусочка «круглая - ... - синяя квадратная» и один «круглая - ...- синяя треугольная») и два кусочка вида «квадратная - ...- зеленая». При попытке объединить решения первого и второго вида, у нас получается три частичных решения: два кусочка «круглая - ... - синяя квадратная – зеленая треугольная» и один кусочек «круглая - ... – синяя треугольная». Если мы хотим просто сложить из них цепочку, то становится ясно, что нам не хватает бусин, ведь их всего 10. Так мы понимаем, что куски нужно не соединять, а «сращивать» так, чтобы одна и та же бусина участвовала в двух частичных решениях. Пример сращивания такого вида – кусочек «круглая – круглая – синяя треугольная – синяя квадратная – зеленая треугольная». Подходящих цепочек в этой задаче несколько, вот одно из возможных решений.

Ответ:



Решение бумажных задач

Задача 99. Подобные задачи уже встречались (см. задачи 54, 59, 61 и др.). Главное отличие задачи в том, что значки, которые в ней использованы,

непривычны, и детям придется много раз обращаться к сноске, чтобы вспомнить, какой значок обозначает какой вид спорта.

Несложно заметить, что, во-первых, фигурок каждого вида спорта поровну и, во-вторых, четыре фигурки различных видов можно сложить в один фрагмент цепочки так, что оба утверждения станут истинными. Далее можно будет просто продолжать выкладывать фигурки в том же порядке, пока они не кончатся. При этом утверждения подсказывают порядок следования значков в каждом из четырех фрагментов: «велоспорт – фехтование – футбол – теннис» или «фехтование – велоспорт – теннис – футбол».

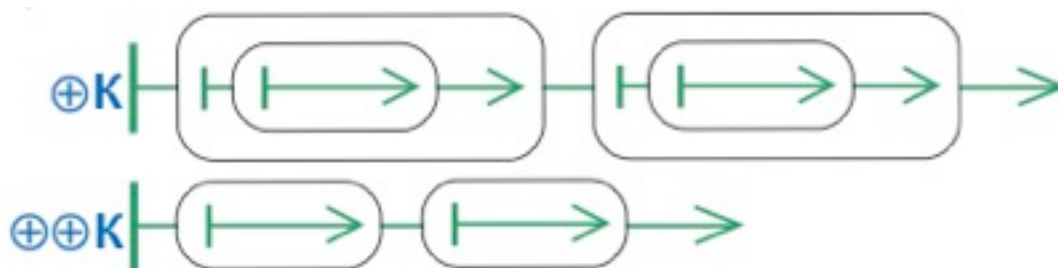
Задача 102. Решение – в быстром поиске в мешке слова с очередной второй буквой (А, Б, В, Г...). Задача решается однозначно, даже если не обращать внимания на алфавитный порядок. Но с учетом порядка она решается гораздо быстрее.

Ответ:

САБЛЯ	СИЛАЧ	СУББОТА
СБОРНИК	СКАТЕРТЬ	СФЕРА
СВЕТЛЫЙ	СЛАБЫЙ	СХОДИТЬ
СГИБАТЬ	СМЕШНОЙ	СЦЕПИТЬ
СДЕЛАТЬ	СНАЧАЛА	СЧАСТЬЕ
СЕВЕР	СОБАКА	СШИТЬ
СЁМГА	СПАСИБО	СЭР
СЖИМАТЬ	СРАЗУСЮДА	
СЗАДИ	ССАДИНА	СЯДЬ
	СТАКАН	

Задача 103. Формально все очень просто – в ходе первого склеивания убираем внешние оболочки (конечно, вместе со стрелочками), в ходе второго – повторяем то же самое с новой цепочкой. Однако для детей, которые всегда хотят добраться до сути и прежде понять, а потом уже делать, все может оказаться не так просто. Порассуждайте вместе с таким ребенком, вспомните про Кошечку смерть (комментарий к задаче 29), попытайтесь придумать похожие примеры.

Ответ:



Задача 106. Рекомендуем вырезать такие же фигурки с листа вырезания и составить цепочку на столе, передвигая вырезанные фигурки. Строим сначала несколько фрагментов цепочки, например «крокодил – слон», «тигр – слон –

жираф» (этот фрагмент мы строим с конца). Потом построенные фрагменты объединяем в одну цепочку.

Задача 107. Задача имеет много разных решений, но именно от этого многообразия ребенок и может растеряться. Первый вопрос – с какого условия начать. Наиболее конкретную информацию дает последнее утверждение, ставим в пятую бусину вопросительный знак. Теперь поищем другие утверждения, связанные с вопросительным знаком, их два: третье и предпоследнее. Ставим точку в любую бусину, идущую раньше вопросительного знака, а тире – в любую бусину, идущую позже. У нас есть утверждение, связанное с точкой, читаем его и ставим закрывающуюся скобку позже точки. Куда бы мы до этого ни поставили точку, место для закрывающейся скобки можно найти всегда. Оставшиеся утверждения никак не связаны с уже поставленными знаками, они не задают конкретных мест для оставшихся знаков, а говорят лишь о порядке между ними. Эти утверждения указывают на то, что двоеточие идет из оставшихся знаков позже всех, поэтому ставим его в последней свободной бусине, три оставшихся знака расставляем как угодно.

Уроки 33–34. Проект «Определение дерева по веточкам и почкам»

Практическая цель проекта – определение названия дерева по побегу в осенне-зимний период с помощью электронного определителя, обобщение результатов работы и оформление выводов с помощью программы подготовки презентаций.

Методическая цель проекта – обучение использованию бинарного дерева для классификации видов растений, продолжение обучения поиску объекта по описанию, знакомство с биологическими понятиями на основе информатических (формальных) критериев, обучение выделению наиболее важных признаков объекта и правильному представлению результатов исследования.

О проекте

Данный проект открывает серию из трех проектов 3 класса с биологическим содержанием. Мы предлагаем объединить эти три проекта воедино, выбрав для всех общий объект – дерево или кустарник. Именно этот объект в трех проектах («Определение дерева по веточкам и почкам», «Дневник наблюдения за растением», «Мое дерево») мы предлагаем изучать с разных сторон. В этом проекте задача ребят – правильно определить название дерева (кустарника), которое они выбрали для работы. Конечно, дети должны выбирать дерево/куст, название которого им не известно, иначе работать в этом проекте будет просто неинтересно. Для работы в этом проекте мы предлагаем компьютерный ресурс – электронный определитель дерева. Принцип деления на каждом этапе работы с этим определителем дихотомический. Это означает, что на каждом шаге, отвечая на вопрос «Да» или «Нет», ребенок постепенно сужает круг подходящих растений и в результате получает одно растение, соответствующее именно такому набору признаков. Определитель выдает ребенку название растения и его внешний вид (для сравнения). Такой дихотомический принцип построения

дерева с точки зрения информатики для нас очень важен, поскольку соответствует бинарному дереву классификации. Таким образом, ребенок в процессе своей работы движется по некоторому пути бинарного дерева. Лист такого дерева – название дерева, а выбор следующей вершины дерева на каждом этапе продиктован ответом на вопрос определителя «Да»/«Нет».

Для этого проекта дети могут выбрать растения только двух видов – деревья и кусты. Вряд ли детям перед началом проекта нужно будет объяснять, что такое дерево, все это наверняка знают. Что касается кустов, здесь нужно пояснить ребятам, что сюда входят три вида растений – кустарники, кустарнички и древовидные лианы. Кустарнички отличаются от кустарников в основном размером (они обычно меньше), продолжительностью жизни и немного характером ветвления. Детям будет достаточно указать, что в число кустарничков входят небольшие растения, например, черника. Под древовидными лианами стоит понимать такие виды кустарников, которые растут, оплетая некоторую опору (дерево, веревку и т. д.) с помощью специальных отростков.

Перед началом работы в проекте от детей понадобится некоторая предварительная подготовка. Во-первых, они должны выбрать неизвестное им растение – дерево или куст. Во-вторых, нужно аккуратно срезать с выбранного растения молодой побег. На таком побеге должны быть хорошо видны почки (верхушечная и боковые), а также поперечный срез (некоторые вопросы определителя касаются внешнего вида среза). В-третьих, нужно сфотографировать дерево целиком и один из старых побегов – веток, возраст которых не меньше года. Это может быть ветка, которая отходит непосредственно от ствола. Мы советуем детям выбрать для наблюдения не одно, а два растения. С одной стороны, в вашем классе наверняка найдутся очень быстрые дети, которые определяют название растения очень быстро и необходимо будет загрузить их работой. С другой стороны, предлагаемый определитель хоть и включает в себя большинство деревьев/кустов, произрастающих в нашей полосе (около 80%), но нет гарантии, что ребенок не отыщет именно такого дерева, которого в определителе нет. Чтобы ученик не оказался в тупике, лучше иметь запасной вариант. Наконец, может получиться такая ситуация, что ребенок некачественно срезал побег или сделала фото и не может по своим данным ответить на один из вопросов определителя. Для таких случаев тоже лучше иметь запасной вариант.

Первый урок проекта

Работа с определителем

Скорее всего, практическую задачу проекта вам пришлось частично объяснить, когда вы давали детям домашнее задание на этот урок, чтобы они правильно выбрали дерево для работы. Если нет, как всегда стоит начать проект с постановки практической задачи. После этого попросите детей открыть электронный ресурс к данному проекту.

Обратите внимание ребят, что на первой странице определителя находятся основные биологические понятия, которые им могут пригодиться при ответах на вопросы определителя (побег, почка, супротивные почки, очередные почки и т. д.). Следует перед началом работы посоветовать ребятам просмотреть основные понятия, большинство которых разъясняется не словесно, а графически, то есть показано на рисунках. Затем ребята начинают отвечать на вопросы определителя (да/нет), двигаясь от одного ветвления к другому. Если вопрос достаточно простой и не включает незнакомое детям биологическое понятие, то после него сразу идут два ответа «да/нет», из которых детям предстоит выбрать. После выбора некоторого ответа сразу появляется следующий вопрос и соответственно следующее ветвление дерева. Если вопрос имеет биологическую специфику и может быть понят ребенком не до конца, то мы поддерживаем каждый из ответов графической иллюстрацией, то есть, предлагаем ребенку выбрать не просто из словесных формулировок, но и из схематичных картинок. Таким образом, для каждого ответа «Да» / «Нет» нарисована картинка, подходящая к данному ответу. Эти две картинки ребенок сопоставляет со своим побегом (или фото) и выбирает более похожую картинку и относящийся к ней ответ на вопрос.

После ответа на последний вопрос, перед ребенком появляется картинка, на которой изображен побег дерева и название растения. Картинка здесь дана для того, чтобы ребенок мог сравнить, действительно ли речь идет об этом растении. Как вы понимаете, дети не всегда правильно отвечают на вопросы определителя, поэтому если бы мы приводили в конце каждого пути только название растения, то невозможно было бы осуществить проверку и самопроверку правильности определения растения. Попросите детей на последнем этапе позвать вас и вместе проверить решение. Конечно, здесь могут быть разные варианты. Первый – картинка с растением действительно похожа на побег ребенка и соответствующие фото. В этом случае вы с учеником удостоверились, что растение определено правильно и ребенок переходит к следующему этапу работы. Второй – картинка отличается от побега и фото ребенка. В этом случае для начала предложите ученику снова поработать с определителем, начиная с первого вопроса, и не торопясь ответить на те же вопросы. Если после повторного определения у ребенка получается тот же результат, советуем вам проделать эту работу вместе с ребенком. При этом вы либо найдете у ребенка ошибку, то есть найдете то место в определителе, где он отвечает на вопрос неверно, либо вместе убедитесь, что выбранного ребенком растения в определителе просто нет, поэтому, отвечая на вопросы правильно, он получает другое растение. Во втором случае ребенку следует предложить поработать со вторым своим растением. В конце первого урока проекта каждый ученик должен получить вполне конкретный результат – выяснить название своего дерева или куста. Если у кого-то из ребят осталось много свободного времени, предложите ему перейти к следующему этапу проекта (см. второй урок проекта).

Второй урок проекта

План урока

- 1.Общее обсуждение.
- 2.Работа с определителем – поиск наиболее важных признаков растения.
- 3.Оформление результатов работы с определителем в виде страницы презентации.

Общее обсуждение

Как уже говорилось, результаты работы детей в этом проекте должны стать составной частью исследования, итоги которого класс будет подводить в проекте «Мое дерево». Поэтому цель данного урока – подвести итоги первого этапа исследования (определения названия выбранного растения) и оформить результаты в виде одной (или двух) страницы компьютерной презентации, например, в программе Power Point.

Для начала нужно обсудить с классом, что должно размещаться на этой странице презентации. Во-первых, на странице должен быть заголовок. Общий заголовок «Проект «Мое дерево»», он будет на каждой странице презентации. Подзаголовок «Определение дерева (куста) по веточкам и почкам». Также в заглавии страницы можно указать период наблюдения (месяц), поскольку для данного проекта это достаточно важно.

Во-вторых, на странице должны быть цифровые фото, сделанные учеником. Обязательно должно быть крупное фото побега и растения целиком (в зимний период). Если в определителе ребенок использовал какие-то признаки, которые на этих фото не видны, например, характер среза или чешуек, то нужно привести фото, на котором они видны отчетливо.

В-третьих, на странице презентации должны быть перечислены все признаки, по которым, пользуясь определителем, учащийся получил название своего дерева. Наконец, на странице презентации должно быть указано название растения.

Работа с определителем – поиск наиболее важных признаков растения

Как говорилось выше, на странице презентации обязательно должны быть перечислены признаки, которыми учащийся пользовался при определении данного растения. Поскольку определение в данном проекте должно обязательно вестись в зимний период (поздней осенью или ранней весной), то это признаки, относящиеся в основном к побегам и почкам. Для того, чтобы выписать эти признаки, ребенок должен снова открыть электронный определитель и пройтись по нему от начала и до нужного листа дерева, записывая по ходу признаки, которые он использовал на каждом из ветвлений. Хотя эта работа выглядит достаточно простой, тем не менее, ее нельзя выполнять полностью формально. Особенно не простой бывает ситуация с выписыванием признаков в случае, если на некотором ветвлении ребенок дает ответ «Нет». В этом случае ребенку приходится как бы строить отрицание к

исходному признаку. Иногда сделать это достаточно легко. Например, если расположение почек на побеге не супротивное, значит оно очередное, а если почечных чешуек не одна, значит несколько. В других случаях дело обстоит сложнее. Иногда ребенок может попытаться описать признак соответствующий своему растению, а иногда его лучше просто пропустить. Так можно пропустить признаки, которые являются очень специфическими (подходящими для одного растения), в случае если ребенок дает в соответствующем ветвлении ответ «Нет». В этом случае при построении отрицания к данному признаку, получается слишком широкий спектр подходящих растений, что не дает нам конкретной и значимой информации. Например, в ветвлении указан признак «Почки очень мелкие, ветки покрыты маленькими шишечками», подходящий для лиственницы. Если нам этот признак не подходит (мы даем в этом ветвлении ответ «Нет»), то о своем побеге мы не можем сказать ничего более конкретного (кроме того, что у нас ситуация не такая). Таким образом, в некоторых случаях этот этап работы может потребовать вашего вмешательства. Возможно, некоторых детей придется консультировать в индивидуальном порядке – с кем-то вместе стоит отрицание или советовать пропустить один из признаков, указанных в определителе.

Вот как будет выглядеть описание признаков из определителя для дерева «Вяз гладкий».

Вид растения: дерево.

Растение зимует без листьев.

Расположение почек на побеге очередное.

Почечных чешуй несколько (больше двух).

Побеги плоские, от почки к почке изгибаются зигзагом.

Побеги голые, гладкие на ощупь.

Оформление результатов работы с определителем в виде страницы презентации

Оформление презентации – работа для детей достаточно знакомая. Перед началом работы дайте ребятам лишь несколько общих советов по оформлению. Первый – не стоит размещать на странице больше двух фото, это смотрится не очень красиво. Если, исходя из используемых признаков, необходимо разместить в презентации 3–4 фото, то лучше отвести под нее не одну, а две страницы. Второй – на странице презентации должно быть очень хорошо видно название растения. Оно должно быть напечатано крупным шрифтом и выделено, как общий вывод и итог работы. Например, так «Вывод: данное растение «Вяз гладкий».

В данном проекте не планируются выступления ребят, поскольку они будут проходить по завершении итогового отчета и презентации в целом, то есть в конце проекта «Мое дерево». Чтобы не оставлять работу детей без оценки, учитель может оценить работы по окончании данного этапа без общего обсуждения.

Урок 35. Путь дерева

План урока

1. Работа с листом определений «Путь дерева»
2. Решение обязательных бумажных задач 1, 2, 4.
3. Решение необязательных бумажных задач 6 и 11.
4. Проект «Дневник наблюдения за погодой», подведение итогов за ноябрь.

Лист определений «Путь дерева»

Ветвление

Ветвление времени, возможность выбора в истории всегда занимали философов и теологов. Если весь ход истории заранее записан в Книге или спланирован Господом, то что зависит от человека? Проблема эта неоднократно обыгрывалась и в научной фантастике. В частности, «эффект бабочки» (Рей Брэдбери) состоит в том, что выбор, случившийся в далеком прошлом и выглядевший там весьма незначительно (раздавленная бабочка), приводит к достаточно радикальным изменениям в истории цивилизации, грамматические правила и политические партии становятся иными.

В математике и информатике ветвящееся время и возможные миры – один из основных способов формального задания смысла логических высказываний в различных формальных языках. Это попытка отразить в формальных языках особенности естественных языков, в частности такие понятия, как «возможно», «необходимо», «вероятно», «когда-то», «желательно», «доказуемо». В другой ветви математики рассматриваются «теория катастроф» и «теория хаоса», также изучающие то, каким образом очень маленькие изменения и незначительные ветвления приводят к глобальным эффектам.

Этим применение формальных деревьев и их графических представлений в человеческой практике не ограничивается. Очень полезными оказываются деревья при классификации. Тогда ветвление соответствует выбору того или иного значения признака классификации. Например, можно классифицировать детей в школе по параллелям, внутри параллели по буквам (третий «Б»), потом по алфавиту или как-то еще.

В современном компьютерном мире широко распространились деревья ссылок в составе так называемых гипертекстов. Однако деревья ссылок от одного слова к другому существуют и в обычных, бумажных энциклопедиях. Языковые структуры тоже удобно представлять в виде деревьев.

Полный перебор и деревья

Конструкция полного, исчерпывающего перебора важна в нашем курсе и вообще в жизни. (Представьте себе на секунду поиски пропавшего паспорта в квартире или ровно «той самой» кофточки. В этой ситуации бывает нужно последовательно просмотреть все места, полки, ящики и т. д. Часто вещь находится в самом неожиданном месте, там, куда вы ее положили, «чтобы она

не пропала». Надеемся, что в реальности вам не приходится заниматься такими поисками.)

Иногда бывает очень нужно сократить перебор, подумать, где вещи точно не может быть, и т. п. Но прежде чем изобретать разные стратегии сокращения перебора, нам следует понять, как организовать действительно полный перебор. С одной стороны, выписывание всех путей дерева является примером полного перебора, с другой стороны, во многих случаях перебор естественно представить в виде перемещения по дереву. Например, в случае поисков в квартире можно соотнести со всей квартирой корневую вершину; следующие вершины – это комнаты квартиры; за комнатами идут шкафы, полки и столы, стоящие в комнатах; в шкафах есть отделения и полки и т. д.

Решение обязательных бумажных задач

Задача 1. Задача на понимание нового листа определений. Если вы видите, что кто-то выписывает цепочки, которые путями дерева D не являются, попросите его еще раз разобрать примеры листа определений и внимательно прочитать текст. В тексте задания написано «Нарисуй... три разных пути дерева...». В данном дереве нет одинаковых путей. В дереве D всего четыре пути – БУК, БУР, МИГ и МИР, все они различны, и любые три в данном случае устроят нас как ответ.

Задача 2. Такие деревья вполне осмысленны с точки зрения современной лингвистики. В дереве всего шесть путей, поэтому задание «напишите шесть разных путей дерева» означает то же, что и «выпишите все пути дерева». Хорошо, если это заметят сами ребята. Если нет, ничего страшного, разговор об этом у нас еще впереди. Главное, чтобы учащиеся нашли все шесть путей и убедились, что они разные (как и в предыдущей задаче, одинаковых путей в дереве J нет).

Ответ: ДЕТИ ЛЕТОМ КУПАЮТСЯ
ДЕТИ ЛЕТОМ ЗАГОРАЮТ
ДЕТИ ЛЕТОМ ИГРАЮТ
ДЕТИ ЗИМОЙ КАТАЮТСЯ НА КОНЬКАХ
ДЕТИ ЗИМОЙ КАТАЮТСЯ НА ЛЫЖАХ
ДЕТИ ЗИМОЙ КАТАЮТСЯ НА САНКАХ

Задача 4. Задача на повторение понятий «перед каждой/после каждой» среднего уровня сложности. Ребята должны справиться с ней самостоятельно. Как чаще всего бывает при выполнении инструкций, здесь результат зависит от последовательности выполнения команд. Команды инструкции необходимо выполнять друг за другом так, как они записаны.

При выполнении инструкции в данном случае все бусины оказываются раскрашенными, причем цепочка оказывается периодической по цветам. Она состоит из трех кусочков вида: зеленая бусина – желтая бусина – синяя бусина – красная бусина.

Решение необязательных бумажных задач

Задача 6. Задача на повторение листа определений «Склеивание цепочки цепочек» среднего уровня сложности. Здесь необходимо выполнить операцию, обратную склеиванию, которую мы условно называем разрезанием, то есть построить цепочку цепочек, которая при склеивании дает исходную цепочку бусин. При этом мы еще должны обеспечить, чтобы первая и последняя цепочки в цепочке были одинаковы. В данном случае одинаковые цепочки выделить достаточно легко – «КА». Поэтому, скорее всего, большинство детей построит решение: КА – СТРЮЛЬ – КА. Однако, это решение не единственное. Во-первых, длина цепочки цепочек S может быть разной. Во-вторых, решение может включать пустые цепочки. В частности, можно построить решение, в котором первая и последняя цепочки – пустые.

Задача 11. Задача содержит два существенных ограничения: с одной стороны, Робот в ходе выполнения программы должен закрасить все незакрашенные клетки, а с другой – длина программы не должна быть больше 16 команд. Нужно постараться «экономить» команды. Какие соображения при этом помогут? Из предыдущих задач про Робота понятно, что удлиняют программу «возвращения», т. е. ситуации, когда Робот без необходимости ходит по одним и тем же клеткам. В нашей задаче добавляется и еще одно: чем меньше Робот будет ходить по изначально закрасленным клеткам, тем лучше.

Проект «Дневник наблюдения за погодой», подведение итогов за ноябрь

Урок 36. Путь дерева

План урока

1. Решение обязательных бумажных задач 3, 5 и 7.
2. Решение компьютерных задач 388–391.

Решение обязательных бумажных задач

Задача 3. Задача требует от ребят более глубокого, неформального понимания того, что такое путь дерева. Дети могут заметить, что некоторые пути дерева (выходящие из разных корневых бусин) совершенно не связаны между собой, т. е. бусины, которые принадлежат одному пути, не принадлежат другому. Совершенно иной будет ситуация, если два пути «выходят» из одной корневой бусины. В этом случае корневая бусина определяет начало сразу нескольких путей, которые из нее «выходят». Так, например, прогуливая школу, ученик определяет несколько возможных сценариев дальнейшего развития событий, связанных между собой и неприятных. Эти сценарии никак не связаны с развитием событий в том случае, если бы он пошел в школу.

Скорее всего, ребята начнут решать задачу методом проб и ошибок, ставя различные знаки в различные бусины и проверяя условия. Здесь постепенно и начнет формироваться «идея связи». В ходе экспериментов ребята начнут понимать, что нельзя поставить в корневую бусину, из которой берут начало

четыре пути, ни знак приоритета, ни знак сервиса. Действительно, в этом случае мы задаем сразу четыре пути и тогда путей в дереве потом просто не хватит. Если же мы поставим в эту бусину запрещающий знак, то дальше решение достраивается само собой – во все следующие за ней бусины мы ставим также запрещающие знаки, за той из них, что не является листом, тоже ставим запрещающие знаки. Итак, первое условие выполнено – есть четыре разных пути, все знаки в которых запрещающие. При этом все оставшиеся пути, оказывается, никак не связаны между собой, их можно строить по отдельности: три из знаков приоритета, один из знаков сервиса. Количество знаков на листе вырезания в данной задаче также не накладывает никаких дополнительных ограничений.

Задачу можно рассматривать как хороший повод продолжить знакомство со знаками дорожного движения. Вы, вероятно, помните, что задание с подобными объектами мы уже выполняли (Часть 1, задача 5). Тогда в комментарии к задаче мы советовали обсудить с ребятами смысл данных знаков и поговорить о них. Теперь можно продолжить эту работу на другом наборе дорожных знаков. Ниже мы приводим информацию об использованных в задаче дорожных знаках.

<p><i>«Главная дорога». Дорога, на которой предоставлено право преимущественного проезда нерегулируемых перекрестков.</i></p>		<p><i>«Уступите дорогу» Водитель должен уступить дорогу транспортным средствам, движущимся по пересекаемой дороге.</i></p>	
<p><i>«Конец главной дороги»</i></p>		<p><i>«Движение без остановки запрещено»</i></p>	
<p><i>«Пересечение со второстепенной дорогой»</i></p>		<p><i>«Преимущество встречного движения». Запрещается выезд на узкий участок дороги, если это может затруднить встречное движение.</i></p>	
<p><i>«Примыкание второстепенной дороги»</i></p>		<p><i>«Въезд запрещен»</i></p>	
<p><i>«Примыкание второстепенной дороги»</i></p>		<p><i>«Движение тракторов запрещено»</i></p>	

<p>«Движение гужевых повозок запрещено». Запрещается движение гужевых повозок (саней), верховых и вьючных животных, а также прогон скота.</p>		«Поворот налево запрещен»	
<p>«Движение на велосипедах запрещено». Запрещается движение велосипедов и мопедов.</p>		«Поворот направо запрещен»	
<p>«Движение грузовых автомобилей запрещено»</p>		«Кемпинг»	
<p>«Движение пешеходов запрещено»</p>		«Место отдыха»	
<p>«Движение запрещено». Запрещается движение всех транспортных средств.</p>		«Пост дорожно-патрульной службы»	
<p>«Обгон запрещен»</p>		«Больница»	
<p>«Обгон грузовым автомобилям запрещен»</p>		«Автозаправочная станция»	
<p>«Подача звукового сигнала запрещена». Запрещается пользоваться звуковыми сигналами, кроме тех случаев, когда сигнал подается для предотвращения дорожно-транспортного происшествия.</p>		«Техническое обслуживание автомобилей»	
<p>«Движение мотоциклов запрещено»</p>		«Телефон»	
<p>«Ограничение максимальной скорости». Запрещается движение со скоростью (км/ч), превышающей указанную на знаке.</p>		«Мойка автомобилей»	
<p>«Ограничение длины». Запрещается движение транспортных средств (составов транспортных средств), габаритная длина которых (с грузом или без груза) больше указанной на знаке.</p>		«Пункт питания»	
<p>«Разворот запрещен»</p>		«Питьевая вода»	
		«Гостиница или мотель»	

Задача 5. Это первая задача на новую тему, где требуется не просто выписать какие-нибудь пути дерева, а найти путь, удовлетворяющий определенным условиям. Эту работу будут затруднять особенности дерева G. Во-первых, оно

достаточно большое, во-вторых, слишком много одинаковых бусин на одном уровне (в том числе все корневые бусины одинаковые). Задание а включает также новую деталь – словосочетание «путь длины 2»: путь – это цепочка, а что такое длина цепочки, ребятам известно, значит, речь идет просто о цепочке длины 2. Найти ее не слишком сложно, так как деревья мы всегда рисуем по уровням (и ребят приучаем к тому же). Поэтому достаточно найти на втором уровне хотя бы один лист и пометить путь, который в него ведет (это слово КУ). Найти путь КРОНА оказывается сложнее. Здесь ребята, скорее всего, воспользуются методом перебора, просматривая пути один за другим до тех пор, пока не найдут нужный. Кто-то может и схитрить. Действительно, КРОНА – путь длины 5, значит, его последняя бусина находится на пятом уровне. Последняя бусина этого пути – А, значит, остается найти на последнем уровне все бусины А (таких оказывается всего 4) и проверить все пути, идущие в эти листья. Если бы все корневые бусины или хотя бы бусины второго уровня были различны, то это задание выполнять было бы гораздо проще.

Задание под буквой «в» – самое сложное. Если ребята в первых двух заданиях могли случайно наткнуться на решение, то здесь идея перебора приходит в голову все большему числу детей. Учитывая второе утверждение, можно вести перебор только путей длины 5 (по листьям последнего уровня), но и такой перебор будет достаточно большим. Поэтому предоставьте ребятам достаточно времени для выполнения этого задания. Возможно, сообразительные ребята, не склонные к рутинной работе, придумают нечто, чтобы отсечь часть вариантов. Это очень хорошо, но не стоит требовать этого от всех. Например, нетрудно догадаться, что последняя буква искомого пути не может быть гласной, иначе первое утверждение потеряет смысл. Тогда перебор по возможным буквам последнего уровня уже гораздо меньше, их всего 5. При этом обнаруживается только два подходящих слова – КРОЛЬ и КРЕСТ.

Задача 7. Эта задача начинает новую серию задач – задач на работу с толковым словарем. В толковый словарь мы специально включили слова либо устаревшие, либо малоизвестные. Это сделано для того, чтобы ребенок был вынужден при решении задач обращаться к словарю. Если кто-то скажет, что может выполнить отдельные фрагменты задания и без словаря, пусть он это сделает, а затем проверит по словарю правильность своего решения.

На первых порах детям предлагаются не слишком сложные варианты толкований: толкования слов будут либо полностью совпадать с толкованиями, данными в словаре, либо, напротив, совершенно с ними не совпадать. Позднее, в основном в необязательных задачах, мы предложим детям и более сложные варианты толкований.

Задачи на работу с толковым словарем вносят некоторое разнообразие в задачи на логику, а кроме того, как всякие «словарные» задачи, закрепляют знание алфавитного порядка. Не менее важная цель такого рода задач – привить ребенку привычку пользоваться толковым словарем, узнавая значения незнакомых слов.

Ответ: второе утверждение ложно, остальные истинны.

Решение компьютерных задач

Задача 388. Эта задача из разряда простых. Для ее решения достаточно понимать, что такое «путь дерева». Действительно, в данном дереве вообще нет одинаковых путей, поэтому любые два пути дерева будут удовлетворять условию задачи (если, конечно, ребенок не построит дважды один и тот же путь).

Задача 389. Задача среднего уровня сложности. Для ее решения учащемуся нужно не только владеть понятием «путь дерева», но и представлять себе связь нового понятия с уже известными понятиями. Например, ребенок должен понимать, что каждому пути дерева соответствует свой лист. Поэтому условие «в данном дереве есть один путь длины 1» означает то же самое, что «в данном дереве на первом уровне есть один лист». Таким образом, один из способов решения состоит в том, чтобы нарисовать на каждом уровне нужное число листьев, а затем соединить их в дерево, по ходу дорисовывая вершины, которые листьями не являются. Конечно, сделать это можно по-разному. Кроме того, в дереве могут быть и «дополнительные» листья на каждом уровне. Поэтому данная задача имеет довольно много решений.

Задача 390. Усложненная задача на новое понятие. Здесь ребенок должен не только знать основные понятия, в частности, «путь дерева», но и уметь сделать некоторые выводы из условия задачи. Так, наиболее важно решить, в какой из корневых бусин стоит буква М, а в какой – Л. Как видим, в нашем дереве есть лишь один путь длины два, значит это слово – МЫ. Поэтому в правой корневой бусине стоит буква М, а в левой – Л. Теперь исходя из длин данных путей, можно однозначно поместить в дерево слова ЛУНКА и МАЛЫШ. После этого используем данные в задаче утверждения и все окна окажутся заполненными.

Задача 391. Усложненная задача на расстановку слов в алфавитном порядке. Тем не менее, надеемся на данный момент большинство ребят полностью усвоило и сложные случаи расположения слов по алфавиту, в том числе, случай, когда одно слово является частью другого, а также постановку слов с дефисами.

Задача 392. Необязательная. Задача на повторение алгоритма подсчета областей картинки. Осложняет решение то, что областей в этой картинке довольно много, а облегчает то, что большинство областей довольно легко выделяется. Поэтому при наличии времени эту задачу можно предложить почти всем ребятам, за исключением самых рассеянных.

Урок 37. Путь дерева

План урока

1. Проект «Дневник наблюдения за погодой», подведение итогов за декабрь.
2. Решение обязательных бумажных задач 8–10.
3. Решение необязательных бумажных задач 12 и 13.

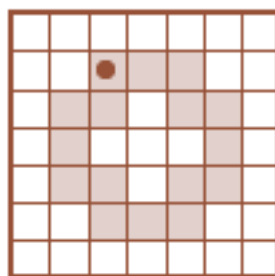
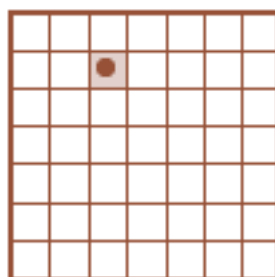
Проект «Дневник наблюдения за погодой», подведение итогов за декабрь

Решение обязательных бумажных задач

Задача 8. Эта задача имеет много ответов. Необходимо предоставить ребятам достаточно времени для самостоятельной работы. Если вы видите, что кто-то не знает, с чего начать, поговорите с ним о том, как он понимает, например, фразу «В дереве есть три пути длины 2». На самом деле это условие означает то же, что и «на втором уровне есть три листа». Когда ученик понял смысл всех условий, решение становится совсем простым. Необходимо помнить, что все бусины должны быть круглыми. Цвет бусин существенной роли в данной задаче не играет, поэтому при дефиците времени бусины можно оставить нераскрашенными.

Задача 9. Задача представляет собой комбинацию двух типов задач, с которыми ребята по отдельности уже встречались. Первый – вписать в программу пропущенные команды, когда начальная позиция и позиция Робота после выполнения программы известны. Второй – найти начальное и конечное положения Робота на поле, если даны программа и ее результат. Здесь учащимся предстоит сделать и то и другое. Прежде всего стоит определить начальное положение Робота на поле. Это можно сделать разумным перебором, ставя Робота в любую закрасленную клетку и начиная выполнять команды. Оказывается, не выходя за пределы закрасненных клеток, три начальные команды программы можно выполнить только из одной клетки. Теперь уже нетрудно восстановить пропущенные команды – влево, влево. Лучше всего по окончании этой работы еще раз проверить себя – выполнить получившуюся программу из найденного начального положения на запасном поле с листа вырезания. Проконтролируйте также, чтобы ребята не забыли отметить положение Робота на поле до и после выполнения программы.

Ответ:



Задача 10. Задача дает возможность сформировать у детей понимание, откуда в дереве берутся одинаковые пути. Путь – это цепочка, значит, нужно найти две одинаковые цепочки. Задачу можно решить, сравнивая каждую цепочку с каждой, но в случае, если цепочки – пути одного дерева, появляются свои особенности. Скорее всего, ребята начнут хаотично сравнивать пути, проглядывая дерево слева направо, сверху вниз и т. п. Однако в ходе этой работы у детей постепенно начнет формироваться понимание, где и что нужно искать (а также где искать не нужно). Во-первых, станет ясно, что одинаковыми могут быть лишь те пути, которые выходят из одной корневой бусины или из двух одинаковых корневых бусин. Например, нет смысла сравнивать крайний правый путь и крайний левый: ведь уже первые бусины этих цепочек разные. Таким образом, дерево К можно разделить на две части и искать пары одинаковых путей в каждой части отдельно. Одинаковые пути могут выходить из синей квадратной бусины или из двух оставшихся одинаковых треугольных синих бусин. Это облегчает задачу – из большого дерева мы получили два небольших. Искать стало проще.

Если возникнет вопрос, как пометить два одинаковых пути, попросите сделать это так же, как в задаче 5.

Ответ: два пути, которые соответствуют красным круглым бусинам-листьям шестого уровня: пятой и восьмой слева.

Решение необязательных бумажных задач

Задача 12. Если начать рассматривать условия с конца, то возникает естественное решение: последняя бусина – это конец длины 3 цепочки $\oplus\Gamma$, первые две цепочки одинаковы. Правда, в результате получается цепочка длины 3, а не 4. Ситуацию можно исправить, поставив на третье место пустую цепочку.

Возможно и другое решение, тоже с использованием пустых цепочек. Ставим на первое и второе места пустые цепочки, затем идет цепочка длины 6, затем – «хвост» цепочки $\oplus\Gamma$ длины 3.

Задача 13. Элементов в мешке много, поэтому придется придумать какую-то систему, чтобы ничего не потерять (см. рекомендации к задачам 19 и 23, Часть 1). Особую актуальность приобретает этап проверки. Необходимо проверить не только совпадение общего числа букв в таблице и в мешке (это, как было сказано ранее, не обеспечивает верность ответа, хотя и позволяет выявить многие ошибки), но и совпадение числа букв по строкам (по цветам) и по столбцам (по каждой букве в отдельности).

Приводим здесь названия букв старославянской азбуки (кириллицы).

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
аз	бу́ки	ве́ди	глаго́ль	добро́	есть	живе́те
З	З	Н	Ї	К	Л	М
зело́	земля́	и́же	и	ка́ко	лю́ди	мысле́те
Н	О	П	Р	С	Т	У
наш	он	поко́й	рцы	сло́во	твёрдо	ук
Ф	Х	Ω	Ц	У	Ш	Щ
ферт	хер	от, оме́га	цы	червь	ша	шта
Ъ	Ы	Ь	Ѣ	Ю	Я	А
ер	еры́	ерь	ять	ю	я	юс ма́лый
Ж		Ξ	Ψ	ϕ	V	
юс большо́й		кси	пси	фита́	и́жица	

Ответ:

ЦВЕТ \ БУКВА	А	V	Я	У	Ψ	Ѣ	Щ	Є	ϕ	А
КРАСНЫЙ	3	1	0	2	0	0	1	2	3	1
СИНИЙ	0	0	1	1	1	3	1	0	0	0
ЖЁЛТЫЙ	0	0	2	0	0	1	2	1	0	4
ЗЕЛЁНЫЙ	2	3	0	2	2	1	0	3	0	1

Урок 38. Все пути дерева

План урока

1. Работа с листом определений «Все пути дерева».
2. Решение обязательных бумажных задач 14–16.
3. Решение компьютерных задач 393–397.
4. Решение необязательной бумажной задачи 18.

Работа с листом определений «Все пути дерева»

Самое главное, что дети должны усвоить из данного листа определений – алгоритм построения всех путей дерева. На этом листе определений, в частности, обобщается тот опыт, который ребята получили на предыдущих трех уроках. Так постепенно у них (может быть, на интуитивном уровне) должно сформироваться представление о том, что каждый путь дерева соответствует некоторому листу, в который он ведет. На данном листе определений это представление облекается в словесную форму и получает свое дальнейшее развитие. В частности, из него следует, что путей в дереве ровно столько, сколько листьев. Это означает, что полный и исчерпывающий перебор путей легко организовать по листьям дерева. Это обеспечит нам то, что мы не забудем ни одного пути и не выпишем путь дважды.

Как обычно, дети должны работать с этим листом определений самостоятельно. В конце можно спросить ребят, как построить все пути дерева – пусть сформулируют ответ в виде пошагового алгоритма, например, такого: 1. Взять лист дерева и пометить его галочкой (можно сначала карандашной). 2. Построить путь ведущий в этот лист. 3. Пометить лист жирной галочкой. 4. Взять еще не помеченный лист и т. д. Можно вообще не обсуждать данный лист определений (если, конечно, у детей не возникли вопросы). В этом случае алгоритм построения всех путей дерева вы сможете обсудить в ходе решения задач либо фронтально, либо индивидуально с теми ребятами, у которых возникли проблемы в процессе решения задачи.

Решение обязательных бумажных задач

Задача 14. Самый рациональный способ действия следующий. Находим свободный лист, двигаясь от конца, выписываем путь, ведущий в него, затем помечаем этот лист, чтобы по ошибке не выписать этот же путь еще раз. Вместо пометок можно сразу соединять лист с соответствующим путем. Хорошо пользоваться некоторой системой движения по листьям, например, перебирать их сверху вниз.

Ответ: ВАС, ВАША, ВЕК, ВЫ, ВОЛ.

Задача 15. Первая часть задания будет для детей достаточно легкой. При выполнении второй части важно, чтобы все усвоили способ действия, описанный в предыдущей задаче. Возможно, найдется хитрый ребенок, который сразу раскрасит все бусины дерева в один цвет (например, красный), а потом, не раздумывая, раскрасит все бусины цепочек мешка Т в этот цвет. Строго говоря, задание выполнено правильно, однако для такого случая особую актуальность приобретает последнее задание, в ходе которого устанавливается соответствие между листьями и путями мешка Т. Если хотите усложнить такому ребенку задачу, подойдите к нему и смените цвет хотя бы одной бусины в его дереве, лучше не корневой. Если задание выполнено совершенно бездумно, ученик не сможет найти и исправить соответствующий путь в мешке.

Задача 16. Некоторые сложности могут быть связаны с толкованием третьего слова: «Депо – это место постройки и ремонта судов», так как внешне это толкование похоже на то, что написано в словаре. Можно спросить ребенка, как называется место для постройки и ремонта судов (такое толкование можно найти в нашем словаре).

Ответ: первое и четвертое утверждения истинны, остальные – ложны.

Решение компьютерных задач

Задача 393. Задача, аналогичная бумажной задаче 14, но несколько сложнее, ведь здесь не 5 путей, а 8. Однако, на алгоритм работы в данном случае это никак не влияет – дети должны по-прежнему перебирать листья, используя по ходу пометки и выписывать пути ведущие в них. Как и в задаче 14, здесь удобно перебирать листья по очереди сверху вниз.

Ответ: МОРЖ, МОРЯК, МОСТИК, МОСТ, МОТИВ, МОТОР, МОТ, МОХ.

Задача 394. Задача, обратная бумажной задаче 15. Как видите, задача такого типа существенно сложнее. Отличие также и в том, что при построении путей нам чаще всего приходится двигаться от листа к корню. Здесь удобнее действовать наоборот. Действительно, в нашем дереве 3 корневые бусины и в мешке квадратные бусины трех цветов. Выясним, какая корневая бусина какого цвета. Красная корневая бусина находится сразу, а вот чтобы различить оранжевую и фиолетовую, придется сосчитать число путей с первой оранжевой бусиной и с первой фиолетовой бусиной и сопоставить эту информацию со структурой нашего дерева. Так выясняем, что нижняя корневая бусина – оранжевая, а средняя – фиолетовая. Дальше можно раскрашивать бусины дерева, ориентируясь на длину путей.

Задача 395. Задача на построение дерева. Здесь очень сильно поможет умение переформулировать условия в разных терминах. Так первое условие означает, что в данном дереве ровно три уровня, причем все листья находятся на последнем, третьем уровне. Таким образом, на третьем уровне можно сразу нарисовать три листа. Теперь нарисуем на первом и втором уровне еще 4 бусины. При этом можно сделать по две бусины на каждом уровне или одну корневую бусину и остальные на втором уровне. Теперь соединяем все бусины в дереве, помня, что на первом и втором уровне не должно быть листьев. Как видите, ответов здесь может быть довольно много, поэтому лучше устроить парную проверку – поменять детей за машинами и попросить для построенного дерева проверить все три данные утверждения.

Задача 396. Знакомая детям задача на построение программы для Робота. Очень важной частью решения здесь является выполнение программы В, то есть проверка того, что решение построено верно.

Задача 397. Интересно, что здесь решение легко строится если принимать во внимание, что условия должны как минимум не терять смысла. Поскольку вторая фигурка после каждой кошки должна быть собакой, то ни одна из кошек не может стоять ни последней, ни предпоследней (иначе второй после нее не будет). Поскольку вторая фигурка перед каждой кошкой должна быть собакой, то ни одна кошка не может быть ни первой, ни второй. Теперь нам остается лишь одно – поставить двух кошек третьей и четвертой. После этого как бы мы не расставили оставшиеся фигурки, оба условия выполняются автоматически.

Решение необязательной бумажной задачи

Задача 18. Место для буквы В найдется быстро. Дальше ребята начнут действовать каждый по-своему. После того как получили слово ТЕТЕРЕВ, можно спросить, что оно означает. Если никто не знает, попросите найти это слово в большом толковом словаре. Такие задания необходимо время от времени давать не только для того, чтобы повторить лексикографический порядок и соответствующий проект.

Урок 39. Все пути дерева

План урока

1. Решение компьютерных задач 398–402.
2. Решение обязательных бумажных задач 17, 19, 20.
3. Решение необязательных бумажных задач 24, 26.

Решение компьютерных задач

Задача 398. Не слишком сложная задача для ребят, поэтому постарайтесь им не помогать. Дополнительно облегчает решение то, что все пути в мешке расположены соответственно листьям дерева сверху вниз. Поэтому найти путь, соответствующий каждому листу оказывается совсем просто.

Задача 399. Задача на повторение темы «Мешок бусин цепочки». Аналогичные задачи ребятам уже встречались и мы просили не относиться к ним слишком серьезно. Такие задачи больше относятся к области русского языка, их решение во многом зависит от того, что ребенок быстро догадался и, конечно, от словарного запаса. Однако, если рассматривать эту задачу как информатическую, то в случае, если ребенок на каком-то слове совсем застрял, нужно предложить ему сделать перебор. Конечно, он будет довольно большим, но можно надеяться, что его не придется доводить до конца. Для начала решение стоит искать среди более популярных с точки зрения языка комбинаций букв. Так в слове БАРОН две гласных и три согласных. Более вероятно, что первая буква слова – согласная. Видим, что с первой Б слов русского языка построить больше не удастся. Проверяем буквы Р и Н, в результате находим слово НАБОР.

Ответ: БАРОН – НАБОР

КУЛИЧ – ЛУЧИК

СМОЛА – МАСЛО

АДРЕС – СРЕДА

Задача 400. Задача на построение дерева, в которой детям снова пригодится умение анализировать и сопоставлять утверждения, делая из них правильные выводы. Так в задаче сказано, что длина каждого пути дерева меньше 4. Это значит, что в нашем дереве могут быть пути длины 1, 2 или 3, а дерево имеет не больше трех уровней. Заметим, что два уровня (или меньше) дерево иметь не может. Действительно, на каждом уровне дерева по 5 бусин, а всего в дереве 10 листьев. Но все бусины дерева не могут быть листьями. Так мы понимаем, что в нашем дереве ровно 3 уровня. Все бусины последнего (третьего) уровня – листья, поэтому размещаем на третьем уровне 5 листьев. Теперь разместим на первом и втором уровне еще 5 листьев, учитывая то, что на каждом из этих уровней должно быть по 5 бусин. Конечно, при этом необходимо помнить, что бусин первого уровня, не являющихся листьями всегда не больше, чем таких бусин второго уровня.

Задача 401. Аналогичные задачи ребятам уже встречались. Наиболее естественный совет для большинства ребят (за исключением самых сильных) –

вначале выписать числа на листок, перевести их в арабскую форму записи, упорядочить полученные числа, а затем уже упорядочивать исходные числа.

Задача 402. Необязательная. Вашим ребятам, конечно, известно, что любую подобную задачу можно решить полным перебором клеток поля, запуская Робота из каждой клетки по очереди. Однако, лучше этот перебор сразу сузить, чтобы не делать слишком много напрасной работы. Так, при анализе программы сразу становится ясно, что Робот не может выполнить даже первые две команды из любой клетки двух нижних строк. Это означает, что клетка начальной позиции находится в двух верхних строках. Кроме того, Робот не сможет выполнить первые три команды из клеток последнего столбца поля. Таким образом, сразу отбрасываем довольно много вариантов, и остается проверить лишь 7 клеток поля. Конечно, анализ программы можно продолжать и отбросить еще часть клеток, но и такой перебор выполнить уже вполне реально.

Решение обязательных бумажных задач

Задача 17. Детям, которые растерялись, задайте вопрос о том, где должны быть написаны самые короткие слова. С первого взгляда на мешок слов становится ясно, что корневая бусина дерева – Б. У нее три следующие, но и у слов в мешке на втором месте также стоит Е, Л или У. Встает вопрос: какая буква должна стоять в какой бусине? Этот вопрос легко решить, посчитав количество слов в мешке с каждой из имеющихся вторых букв. Аналогично можно продолжать рассуждения до тех пор, пока все бусины дерева не будут заполнены.

В заполнении бусин дерева есть некоторая вариативность. Например, слова БУНТ и БУРЯ можно поменять в дереве местами. Если кто-то заметит это и спросит, как лучше расставить слова в таких случаях, посоветуйте ставить все буквы, следующие за каждой бусиной, в алфавитном порядке (сверху вниз). Мы строим деревья в задачах именно так. Такая система, с одной стороны, дает единообразный подход к построению деревьев из букв, с другой стороны, позволяет не запутаться, если мы ведем перебор по буквам, и, наконец, в таком дереве гораздо проще ориентироваться. Этот прием лишь одно из проявлений системного подхода, к которому мы хотим приучить и ребят. Поэтому старайтесь учить ребят при построении дерева из букв пользоваться алфавитным порядком.

Задача 19. В задаче нужно не полностью нарисовать мешок всех путей дерева Ю, а лишь закончить раскраску его цепочек. Однако это не облегчает нашей задачи, а только несколько изменяет ее. Здесь мы должны «узнать» каждый путь, установить соответствие между частично раскрашенными цепочками из мешка Ю и путями дерева Э. В отличие от подобных задач, которые ребята уже решали (например, № 15), пути в мешке расположены не на уровне соответствующих листьев, а в порядке возрастания числа бусин. Это дополнительно осложняет процесс «узнавания». Такое расположение цепочек в мешке, скорее всего, подтолкнет ребят искать пути, ориентируясь на их длину. Сложнее будет с путями длины 3. Особенно сложной будет ситуация с цепочками 8, 9, 10 и 11, у которых не только длина, но и первые бусины одинаковы. Однако легко увидеть, что и они определяются по дереву

однозначно. Работа с такой задачей будет не только сложной, но и увлекательной, поскольку она в некотором смысле напоминает игру («угадай», «узнай»). Последнее задание дано для проверки, но кому-то, возможно, захочется ставить имена цепочек по ходу решения задачи. В этом случае число вариантов путей, из которых выбирает ребенок, будет постепенно уменьшаться: ведь на пути, около которых он поставил имя, можно уже не смотреть.

Задача 20. Несложная задача на повторение листа определений «Склеивание цепочки цепочек». Конечно, подходящих цепочек гораздо больше, чем две. В числе прочего подходят решения, где одна из цепочек – пустая.

Решение необязательных бумажных задач

Задача 24. Этой задаче стоит уделить особое внимание. Во всех предыдущих подобных задачах толкования были только двух типов: «в точности то же самое» или «совершенно не то». Здесь впервые предлагается толкование нового типа. Речь идет об утверждении «Антрацит – это каменный уголь». Как видите, здесь предложено недостаточное, неполное толкование, оно содержит лишь часть информации, имеющейся в определении в словаре. Как же определить истинность такого утверждения? Итак, в словаре написано: «Антрацит – лучший сорт каменного угля» (истинное утверждение). Верно ли, что «антрацит – это каменный уголь»? Да, верно. Значит, наше утверждение истинно. С определением истинности остальных утверждений ученики вполне справятся самостоятельно.

Ответ: первое и последнее утверждения ложны, остальные – истинны.

Задача 26. Полный анализ всех программ и возможных начальных положений Робота достаточно трудоемок. Поэтому можно попытаться сразу догадаться, какая программа подходит, и потом уже рассматривать только ее.

Приведем соображения, показывающие, что некоторые программы не годятся. В первой Робот четыре раза поднимается вверх – ему просто не хватит места на поле. Для второй программы есть только одна клетка, из которой Робот может выполнить команды вправо, влево и вниз, – третья слева в верхнем ряду. Выполняем программу, начиная с этой клетки, и видим, что узор, закрасенный Роботом, не совпадает с данным в задаче. Анализируя третью программу, выясняем, что есть ровно две клетки, из которых можно идти вниз, влево, и обе они не годятся. В четвертой программе есть подряд три команды вниз, значит, после их выполнения Робот может находиться только в нижней строке, в третьей клетке слева (если, конечно, Робот еще раньше не вышел за пределы закрасенных клеток). Но если из этой клетки выполнить оставшиеся команды, то данный узор уже не получится. Шестая программа не подходит, так как в ней есть подряд две команды влево (в пределах закрасенного узора их выполнить нельзя), и т. д. Оказывается, что только пятая программа подходит, если начать ее выполнять в клетке второго ряда снизу. Детям, которые затрудняются в таких устных рассуждениях, предложите выполнить каждую из программ на листе в клетку, а дальше все будет видно.

Урок 40. Все пути дерева

План урока

1. Решение компьютерных задач 403–407.
2. Решение обязательных бумажных задач 21, 22.
3. Решение необязательных бумажных задач 23, 25.

Решение компьютерных задач

Задача 403. Это первая задача на построение дерева по мешку его путей, поэтому на нее необходимо обратить внимание. До настоящего момента ребята много раз решали задачу на построение мешка всех путей дерева и могли заметить, что этот мешок строится однозначно. Что касается обратной задачи, дело здесь обстоит совершенно иначе – разные деревья могут иметь одинаковые мешки путей. Действительно, по мешку путей невозможно различить, следуют ли две бусины одного уровня за некоторой бусиной или же просто за двумя одинаковыми такими бусинами. Например, два пути начинаются одинаково с красной квадратной бусины, дальше в одном из них идет желтая круглая, а в другом – зеленая круглая. Это может означать, что два пути имеют общую корневую бусину, а может быть в этом дереве имеется две корневых красных квадратных бусины и каждый путь выходит из собственной корневой бусины. Такая ситуация возможна при каждом ветвлении. Поэтому если в условии задачи необходимо просто построить дерево по мешку его путей, то решений здесь существует много. Отличаться деревья будут конечно числом бусин в них. Максимальное число бусин в дереве – столько, сколько во всех путях в мешке. Такая ситуация возникнет в том случае, если каждый лист будет выходить из собственной корневой бусины, то есть каждая бусина в дереве будет иметь не больше одной следующей. Однако можно построить и другие деревья, «экономить» бусины. «Экономить» бусины – значит не ставить одинаковых бусин там, где можно обойтись одной. Например, не ставить одинаковых корневых бусин и не ставить одинаковых бусин, следующей за некоторой бусиной, заменив их одной. Если «экономить» бусины максимально, то появляется дерево с минимальным числом бусин.

В данной задаче требуется построить по мешку путей дерево, имеющее 11 вершин. Это существенно меньше того числа бусин, которое находится во всех путях мешка. Поэтому довольно быстро становится ясно, что нужно экономить бусины. Если кто-то из детей сначала этого не поймет, он поймет это в процессе решения, поскольку число бусин в какой-то момент у него превысит допустимое. Итак, начинаем экономить бусины. Видим, что среди первых бусин путей имеется 4 разных, их мы вынуждены поставить на первый уровень. Из двух корневых бусин выходит по одному пути – здесь сэкономить бусины не удастся. Рассмотрим оставшиеся корневые бусины. Из красной круглой бусины у нас будут выходить два пути, причем следующие за красной круглой бусиной – разные. Значит здесь сэкономить тоже не удастся – ставим после красной круглой треугольную зеленую и голубую квадратную и достраиваем эти два пути в дереве. Теперь рассмотрим синюю треугольную корневую бусину. Из нее выходят два пути, причем в каждом из них после синей треугольной следует

желтая круглая бусина. Значит здесь можно сэкономить и поставить вместо двух бусин в дерево одну. Достаиваем эти пути и считаем бусины в получившемся дереве. Оказывается, что их ровно 11.

Задача 404. Аналогичные задачи на построение цепочек ребятам уже попадались. Сложность подобных задач в том, что не удается механически сложить решение из частичных решений. Например, здесь не получается сложить решения из трех кусочков вида «баклажан – ... – желтый фрукт», поскольку в цепочке должно быть ровно 7 фигурок. Поэтому приходится «сращивать» частичные решения между собой. Если «срастить» два частичных решения, то у нас получается кусочек «баклажан – баклажан – желтый фрукт – желтый фрукт». Теперь третье частичное решение к этому кусочку можно просто присоединить и в цепочке окажется как раз 7 фигурок.

Задача 405. Довольно сложная и интересная задача, связанная не только с текущим листом определений, но и с курсом математики. Наверняка, кто-то из сильных детей сможет сделать некоторые выводы из условия, проанализировав данные утверждения. Но, думаем, большинство ребят будут действовать методом проб и ошибок. Начинать, при этом удобнее с корневых бусин. В процессе многочисленных проб ребятам постепенно становится ясно, что нет смысла ставить в корневые бусины самые большие цифры, например, 8 или 9. Тогда нам сразу становится сложно соблюсти условие, что сумма всех цифр в каждом пути равна 10. Удобнее ставить в корневые бусины маленькие цифры, тогда у нас будет больше свободы. Поскольку все пути в дереве должны быть разными, нет смысла ставить корневыми бусинами одинаковые цифры (тогда мы сразу рискуем появлением одинаковых путей). Итак, поставим в корневые бусины две разные маленькие цифры, например, 1 и 2. Теперь будем достаивать каждую ветку. Заметим, что наибольшие сложности у ребят скорее всего возникнут с самыми длинными путями, если они не продумали этот вопрос заранее. Действительно, если ребята не догадаются использовать число 0, то число 10 представляется в виде суммы разных слагаемых только одним способом – $10 = 1 + 2 + 3 + 4$. Тогда именно цифры 1, 2, 3 и 4 и будут стоять в двух самых длинных путях дерева (конечно, в разном порядке, поскольку в нашем дереве не должно быть двух одинаковых путей). Если в решении использовать ноль, то возможных вариантов становится несколько больше.

Задача 406. Аналогичные задачи ребятам уже встречались. В таких случаях каждую из пропущенных команд дети могут найти полным перебором всех возможных команд, учитывая клетки, закрашенные Роботом.

Ответ: Программа Ц: ВЛЕВО ВНИЗ ВПРАВО ВПРАВО ВНИЗ ВВЕРХ ВВЕРХ ВПРАВО ВВЕРХ ВЛЕВО ВВЕРХ ВНИЗ.

Задача 407. Необязательная. Еще одна задача нашего курса с комбинаторным содержанием. Большинство ребят будут решать ее методом проб и ошибок, но здесь построить решение случайным образом довольно сложно. Действительно, вариантов подобной раскраски оказывается всего 8, ведь у нас имеется 3 свободные области, каждую из которых можно раскрасить в один из двух цветов, то есть вариантов $2 \times 2 \times 2 = 8$. Таким образом, в этой задаче требуется

найти все возможные варианты. Поэтому наиболее выигрышной стратегией решения будет полный перебор всех возможностей. Возьмем любую незакрашенную область. Она может быть красной или зеленой. Разберем первый случай – пусть область будет красной. Найдем все возможные варианты раскраски двух оставшихся областей. Они могут быть раскрашены в одинаковый цвет (красный или зеленый) и в разные цвета (цвета можно поменять). Всего получается 4 разных варианта раскраски двух оставшихся областей. Теперь мы получили уже 4 разных варианта раскраски при условии что в начале выбрали красный цвет для первой области. Аналогично будут обстоять дела, если в начале выбрать для первой области зеленый цвет. Видим, что всего имеется 8 вариантов разной раскраски, что соответствует исходному числу мячей.

Решение обязательных бумажных задач

Задача 21. В задаче надо сопоставить множество возможных инструкций с результатом выполнения инструкции (раскрашенной цепочкой), но теперь подобрать требуется не отдельный пункт инструкции, а всю инструкцию целиком. Это усложняет задачу. Первое, что приходит в голову, – пытаться последовательно брать все инструкции и их применять. Сильные дети наверняка будут ставить лишь пометки, соответствующие цвету, под бусинами исходной цепочки. Слабым детям облегчите задачу, выдав нераскрашенные цепочки. Тогда ребята смогут просто раскрашивать эти цепочки по инструкциям, а затем результат сопоставлять с данной цепочкой. Обратите внимание, что данная цепочка могла получиться в результате выполнения разных инструкций. И вы, и ребята, скорее всего, сталкивались с тем, что в жизни совершенно разные действия приводят к одному и тому же результату. В условии задачи мы это подчеркиваем словом «могла». Однако из приведенных инструкций подходит только одна – третья.

Задача 22. В случае ложных утверждений попросите ребят объяснить, что обозначает это слово на самом деле (появится дополнительный повод заглянуть в словарик).

Ответ: первое и третье утверждения ложны, остальные – истинны.

Решение необязательных бумажных задач

Задача 23. Задача довольно объемная – нужно построить дерево из 15 данных в мешке бусин. Самый простой способ начать строить дерево, удовлетворяющее условию – выпустить из корня пять цепочек длины 3 каждая. Приступим к выписыванию этих цепочек. Будем помещать в них по две одинаковые бусины, а третью – какую придется. Для этого нужно сразу выделить пять пар одинаковых бусин, а остальные добавлять по одной, чтобы получились нужные тройки бусин. В этой задаче полезно еще раз вспомнить, что выражение «есть две одинаковые бусины» не означает, что в цепочке нет и третьей, такой же, как эти две.

Задача 25. Первый шаг состоит в том, чтобы понять, что сначала необходимо использовать утверждения, а уже потом таблицу. Начать можно с любого

утверждения, поскольку они независимы между собой (ни по форме бусин, ни по цвету). И все же в задаче существует один сложный, скрытый момент. Утверждения относятся к путям, т. е. отдельным цепочкам, а работаем мы с деревом. Поэтому от ребенка требуются одновременно умения «выделять» пути в дереве и «собирать» из путей дерево. В этом плане особую сложность представляет второе утверждение. Действительно, берем любую квадратную бусину, например ту, что в центре второго уровня. Она одна, но путей, проходящих через нее, три. В каждой из этих цепочек существует собственная вторая после этой квадратной, и каждую из них мы должны раскрасить красным цветом. В ходе работы с утверждениями мы раскрашиваем 5 красных и 5 зеленых бусин, положение которых определяется однозначно. Теперь, используя таблицу, можно раскрасить остальные бусины.

Урок 41. Проект «Фамильное дерево»

Практическая цель проекта – построение каждым ребенком фрагмента генеалогического дерева своей семьи.

Методическая цель проекта – знакомство ребят с применением деревьев для решения различных прикладных и практических задач, в частности, описания структуры родственных отношений в семье.

Материалы к проекту: вкладыш Тетради проектов «Фамильное дерево», с. XX и XXV.

План проведения проекта

1. Подготовительный этап.
2. Общее обсуждение.
3. Заполнение дерева на вкладыше в тетрадь проектов.

О проекте

В Части 2 учебника учащиеся столкнутся с двумя задачами, содержащими анализ фамильных (генеалогических) деревьев. Очень полезно с информатической и педагогической точек зрения каждому ученику составить дерево своих предков. Начинать работу над проектом можно в соответствии с приведенным планированием, чуть раньше или чуть позже.

«Древесная» структура семьи совершенно естественна и понятна детям. Тем не менее вы наверняка заметили, что структура дерева, предложенная нами в тетради проектов немного отличается от той, которую обычно используют при составлении фамильных деревьев. Так, в нашем дереве отражаются только вертикальные родственные связи, а горизонтальные – отсутствуют. В частности, мы не предлагаем ребенку заносить в дерево сестер/братьев (как своих, так и своих родных). Кроме того, обычно принято составлять дерево от предков к потомкам, а у нас все наоборот. Все эти отличия связаны с нашими целями и задачами. Нам важно, чтобы получившееся у ребенка генеалогическое дерево было такого же типа, что и деревья, которые мы рассматривали на уроках. В соответствии с этим мы выбрали концепцию будущего дерева. В результате у ребенка должно получиться дерево прямых предков до четвертого колена.

Скорее всего при этом для ребенка будет совершенно естественно, что он строит дерево относительно себя.

Подготовительный этап

Данный этап должен быть проведен до начала проекта. Проект предполагает большой объем домашних «исследований», связанных с расспросами родителей и просмотром семейных архивов. Прежде чем приступить к проекту, следует обязательно рассказать о нем родителям на родительском собрании и попросить их помочь детям. Отдельно надо обсудить вопрос работы над проектом в неполных семьях. Предложите каждому из родителей высказать вам свои опасения в связи с проектом индивидуально. Очень хорошо, если ребенку, не имеющему информации о родителе по одной ветке (чаще всего об отце), помогут собрать как можно больше информации о другой ветке. В этом случае стоит сразу отказаться от заполнения бланка из Тетради проектов и самостоятельно сделать бланк с одной длинной веткой, снабженной небольшими отростками.

Общее обсуждение

В начале проекта, как обычно, стоит обсудить с ребятами практическую задачу проекта. В частности, необходимо объяснить ребятам, насколько это интересно и важно, познакомиться с историей своей семьи – узнать как можно больше о своих предках. Кроме того в ходе общего обсуждения нужно договориться с ребятами, какую информацию вписывать в дерево. Обязательно нужно записывать фамилию, имя и отчество. Желательно, записывать также дату рождения (для умерших родственников еще и дату смерти). Кроме того, можно записывать профессию или род занятий, а также место рождения/смерти или населенный пункт, в котором данный человек провел большую часть жизни.

Заполнение дерева на вкладыше в тетрадь проектов

Дальше дети начинают самостоятельно работать с деревом, которое находится на вкладыше в тетрадь проектов. В процессе этой работы, возможно, будет выясняться, что какой-то информации ребенку не хватает. В таких случаях детям придется еще раз уточнить свои вопросы у родителей и закончить построение дерева дома.

Продолжения проекта

Если при выполнении проекта используется бланк из Тетради проектов, то после его заполнения можно расширить проект. Например, поместить семейные деревья на больших листах бумаги, украсить их рисунками и фотографиями и сопроводить маленькими рассказами. Работа над проектом может стать элементом уроков истории и литературы, а результаты – экспонатами выставки.

Данный проект станет частью компьютерного проекта «Моя семья», который ребятам предстоит выполнять в курсе 4 класса. Поэтому мы предлагаем вам после завершения проекта собрать работы ребят и оставить их в кабинете. Тем, кто очень сильно хочет иметь генеалогическое дерево у себя дома, можно отдать работу на руки, но попросить бережно хранить ее до следующего года.

Урок 42. Решение задач с фамильными деревьями

План урока

1. Решение обязательных бумажных задач 27 и 29.
2. Решение обязательных бумажных задач 30 и 31.
3. Решение необязательных бумажных задач 28, 32–34.

Данный урок целиком посвящен решению бумажных задач. Основными на этом уроке являются задачи с генеалогическими деревьями (задачи 27 и 29), поэтому не стоит жалеть на них времени. Для медлительных детей будет достаточно, если они решат всего две эти задачи.

Решение обязательных бумажных задач с генеалогическими деревьями

Задача 27. Дерево в задаче довольно необычное – это родословное дерево. Поэтому меняется и терминология, которую мы к нему применяем. Бусины – это потомки, следующие бусины – дети, вторая бусина перед данной – бабушка, третья бусина перед данной – прабабушка, одинаковые бусины в дереве обозначают двух потомков, названных одинаково, и т. д. Такая терминология для ребят является привычной и вполне естественной, но интересно сопоставить знакомые слова с графической иллюстрацией, со структурой дерева. Несмотря на знакомые понятия, некоторые из утверждений являются довольно затейливыми. Например, седьмое утверждение, вполне возможно, придется обсуждать вместе – кто кому и кем приходился и кто чье имя носил.

Ответ: второе и восьмое утверждения ложны, остальные – истинны.

Задача 29. Здесь снова предстоит работа с частью родословного дерева. Задача несколько объемней, чем задача 27: кроме вопросов о степени родства, в таблице содержатся вопросы, касающиеся дат царствования. Кроме привычных слов, обозначающих родственные отношения – «сын», «бабушка», «внук», – утверждения содержат и более сложные: «двоюродная сестра», «племянник», «внучатый племянник». Перед решением задачи следует выяснить, все ли слова в таблице понятны, лучше всего попросить ребят самих объяснить степень родства. Это может стать началом интересного разговора о том, кто знает еще какие-либо слова, относящиеся к степени родства (теща, невестка, шурина, деверь, сноха и др.).

Обратите внимание на третье утверждение – «У Петра I было пятеро детей». В условии задачи сказано, что дерево Р – часть родословного дерева, поэтому необязательно в нем должны быть все дети Петра I (так же как и всех остальных). По дереву Р можно сделать вывод о том, что у данного царя было не меньше 5 детей, но сказать что-то более определенное на основании этой части полного генеалогического дерева нельзя. Поэтому правильнее всего в соответствующей клетке таблицы поставить «Н», т. е. нам это неизвестно. Нужно ли обсуждать эту деталь с ребятами, решите сами, в зависимости от уровня развития детей в классе.

Надеемся, что дети оценят удобство работы с деревом: ведь на нем наглядно представлены все родственные отношения, даже самые сложные.

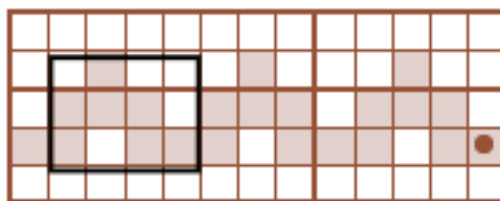
Ответ:

Александр I доводился Петру I внуком. – Л
Павел I – сын Петра III. – И
У Петра I было пятеро детей. – Н
Анна Иоанновна – двоюродная сестра Елизаветы. – И
Петр I царствовал раньше своего брата Феодора. – Л
Один из братьев Софьи Алексеевны носил имя своего прадеда. – И
Иоанн Алексеевич доводился племянником Иоанну Михайловичу. – И
Наталья доводилась сестрой Маргарите. – Л
Петр II и Петр III – двоюродные братья. – И
Василий Михайлович – дядя Петра I. – И
Следующей после Петра I царствовала Елизавета. – Л
У Петра I был сын, носивший его имя. – И
Феодора доводилась племянницей Никите Федоровичу. – Л
Пелагея – двоюродная сестра Петра I. – Л
Три сына Алексея Михайловича были царями. – И
Павел I – внучатый племянник Елизаветы. – И

Решение остальных обязательных бумажных задач

Задача 30. Задача является пропедевтической (подготовительной) для восприятия темы следующего листа определений – «Робот. Конструкция повторения». Надеемся, что к настоящему моменту ребята уверенно выполняют даже длинные и сложные программы для Робота. Здесь важно другое: мы обращаем внимание ребенка на то, что получающийся в ходе выполнения программы П узор состоит из трех одинаковых фрагментов. Эти фрагменты, в свою очередь, соответствуют трем одинаковым частям программы.

Ответ:



Задача 31. Учащиеся снова встречаются с «недостаточными» толкованиями (подробнее см. в комментарии к бумажной задаче 24). Если в прошлый раз вы не обсуждали этот тип толкований со всем классом, так как задача была необязательной, то советуем провести обсуждение (лучше после того, как большинство ребят решит задачу). Скорее всего, найдутся ребята, которые оба утверждения посчитают ложными, необходимо выслушать их аргументы. Наверняка они скажут, что толкования не такие как в словаре, в них не хватает некоторых деталей. Тогда можно спросить, согласуются ли утверждения с тем, что написано в словаре, или противоречат этому. Не стоит давать ребятам

никаких готовых рецептов или проводить сложные рассуждения, достаточно просто сопоставлять утверждения с толкованиями словаря из соображений здравого смысла и логики. Если, например, первое утверждение ложно, то его отрицание: «Дягиль не является высоким травянистым растением» – должно быть истинным, но это уж точно противоречит толкованию, данному в словаре.

Ответ: оба утверждения истинны.

Решение необязательных бумажных задач

Задача 28. Ответ: первое утверждение истинно, второе – ложно.

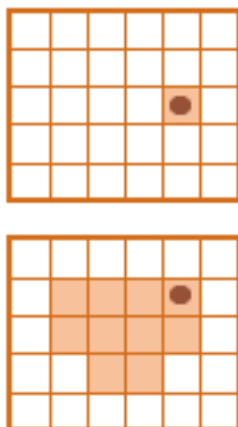
Задача 32. У задачи имеется стандартное решение. Оно состоит в том, что рисуется красная круглая бусина, следом за ней – синяя квадратная (по первому условию), затем – красная круглая и т. д. Двадцатая бусина оказывается синей квадратной. Проверяем: оба условия выполнены. Заметим два обстоятельства. Первое: если начать строить цепочку с синей квадратной бусины, то построение невозможно, поскольку после последней красной круглой бусины ничего не идет. Второе: мы можем начать цепочку с любого числа бусин, отличных от красной круглой и синей квадратной, и только потом приступить к описанному выше чередованию. Если это обстоятельство будет обнаружено кем-то из учеников, стоит его подробно обсудить. Такое обсуждение в силу его важности может быть проведено и по вашей инициативе. Наконец, необходимо иметь в виду, что в цепочке должна быть хотя бы одна красная круглая и хотя бы одна синяя квадратная бусина, иначе данные утверждения не будут иметь смысла.

Задача 33. Похожую задачу ребятам уже приходилось решать (Часть 1, задача 41). В прошлый раз в мешке были фрукты, по количеству (в том числе и видов) их было меньше, поэтому задача является технически трудоемкой. Грузинские буквы для ребят не более чем закорючки, их невозможно держать в голове в виде общих понятий (например, «раскрашиваем красным три буквы Ю»), поэтому при раскрашивании буквы из мешка постоянно приходится сличать с образцом из таблицы. Решать такую задачу без системы довольно сложно. Советы для запутавшегося ученика см. в рекомендациях к задаче 41, Часть 1.

Задача способствует тренировке наблюдательности и умения работать с малознакомой системой символов; кроме того, дети еще раз увидят письменность наших соседей. Как называются и читаются грузинские буквы, вы можете посмотреть в Книге для учителя 2.

Задача 34. Подобные задачи можно решать методом проб и ошибок или методом перебора, поочередно запуская Робота из каждой закрашенной клетки. Здесь поможет анализ программы и некоторые рассуждения, которые позволят уменьшить этот перебор (подробно см. в комментариях к задачам 62 и 79, Часть 1).

Ответ:



Урок 43. Проект «Дневник наблюдения за растением», часть 1 (введение в проект)

Практическая цель проекта – наблюдение за ростом растения , фиксация наиболее важных моментов развития растения и оформление результатов наблюдения в виде презентации.

Методическая цель проекта – учить детей вести наблюдение, выделять в непрерывном процессе дискретные , наиболее важные моменты, фиксировать процесс наблюдения, продолжать учить детей создавать презентации в программе PowerPoint, а также выступать с докладом.

План проведения 1 части проекта (введения в проект)

- 1.Общее обсуждение
- 2.Создание макета одной страницы презентации.
- 3.Создание общей схемы презентации.

О проекте

Как вам предстоит убедиться, проекты 3 класса качественно отличаются от проектов 1–2 класса. В курсах 1–2 классов практической целью проектов в основном являлось создание объекта (текста, графики, презентации). В курсе 3 класса дети начинают работать в проектах с дискретными процессами, то есть процессами, состоящими из отдельных шагов, или разложимыми на отдельные шаги. Важной частью проектов 3 класса является наблюдение. Умение наблюдать, фиксировать и обобщать результаты наблюдения – важное информационное умение, которому мы постепенно хотим научить детей . На первом этапе мы в этом будем им максимально помогать. Так в проекте «Дневник наблюдения за погодой» мы предлагаем детям электронный ресурс, позволяющий легко и быстро фиксировать и оформлять результаты наблюдения. Данный проект продолжает серию проектов, где дети осуществляют наблюдение за реальным процессом. Конечно, процесс роста и развития растения не является дискретным , это непрерывный процесс. Однако в нем можно выделить некоторые моменты, когда количество переходит в новое качество, то есть происходит некоторое видимое изменение, важное для процесса развития растения в целом. Если проследить именно такие, наиболее

важные моменты, то непрерывный процесс превращается в дискретный, но при этом не теряет своей содержательности и полноты, ведь все его наиболее важные моменты мы зафиксировали. Таким образом, в ходе данного проекта дети начинают осваивать идею дискретизации.

Как видите, этот проект находится на стыке информатики с биологией. Поэтому было бы прекрасно, если бы вы смогли привлечь к этой работе учителя биологии. Хорошо бы пригласить его на первый урок для пояснения процесса развития и роста растения и на последний урок для подведения итогов проекта. Если это не получается, попросите у него проконсультировать вас по биологической составляющей проекта.

Общее обсуждение

Как обычно, прежде всего, нужно объяснить ребятам практическую задачу проекта – наблюдение за развитием и ростом растения. Конечно, это может быть любое растение на любой стадии своего развития. Но надо учесть, что для наблюдения мы даем детям около месяца, а при этом дети должны видеть процесс в его многообразии, то есть в течение этого месяца должны происходить действительно важные изменения. Поэтому нет смысла поручать детям наблюдение за деревом, которое растет у них во дворе или за взрослым комнатным цветком. Чтобы процесс наблюдения был интересным, можно предложить один из трех вариантов. Первый – наблюдение за развитием растения от зернышка до того момента, когда у растения сформируется стебель и первые листья. Второй – наблюдение за процессом развития саженца комнатного растения от момента отделения листа от материнского растения до момента, когда саженец не приживется в земле. При выборе первого варианта лучше брать крупные семена, например, бобы, горох, тыкву, кабачок. При выборе второго варианта нужно, конечно, выбирать растения, которые способны размножаться черенками (листьями или стеблями). Третий вариант – наблюдение за появлением, ростом и развитием листьев на побеге, отделенном от взрослого дерева или кустарника. Этот вариант мы считаем наиболее выигрышным, поскольку он позволяет соединить воедино все три «биологических» проекта 3 класса («Определение дерева по веточкам и почкам», «Дневник наблюдения за растением» и «Мое дерево») и интегрировать их результаты в итоговом отчете, который дети будут демонстрировать в проекте «Мое дерево».

После того как все дети, в общем, поняли практическую задачу, надо дать подробные пояснения по наблюдению и фиксации этого наблюдения. Вообще дети должны наблюдать за своим растением каждый день (даже чаще, 2–3 раза в день), поэтому лучше всего поставить растение там, где ребенок, находясь дома, сможет его постоянно видеть. Но фиксировать необходимо не каждое наблюдение, а только такие, во время которых ребенок увидел что-то новое. То есть тогда, когда с момента предыдущего наблюдения с растением произошли какие-то важные изменения. Кроме того, обязательно надо зафиксировать начальный и конечный моменты наблюдения.

Для фиксации важных моментов развития растения ребятам понадобятся цифровые фотоаппараты. Конечно, сейчас цифровые фотоаппараты уже есть во многих семьях. Но вам необходимо проконтролировать это, опросив ребят, а лучше их родителей. Если окажется, что у кого-то из детей необходимой техники нет, можно выйти из положения. Если фотоаппаратов в группе вообще мало – около 3–5 штук, лучше разбить ребят на группы так, чтобы в каждой группе был фотоаппарат. Этот вариант плох тем, что наблюдать и фиксировать будет лишь один ребенок в группе, а все остальные – делать презентацию и выступать с ней. Поэтому если в группе на 15 человек приходится хотя бы 10 фотоаппаратов, то лучше организовать работу так, чтобы наблюдением занимались все. Например, оставшихся детей (у которых нет фотоаппарата) можно объединить в еще одну группу, посадить для них растение в классе. Для этой группы можно выделить свой фотоаппарат из числа школьной техники. Тогда и наблюдать и фиксировать наблюдения смогут все дети, независимо друг от друга. Как бы там ни было, можно посадить растение (или даже 2–3 растения) в классе на всякий случай. Дело в том, что наверняка в классе окажутся ребята, у которых процесс развития пойдет не так, как мы планируем. Например, семечко вообще не проклюнется, саженец не приживется или побег не выпустит листья (потому что погибнет). Вырастить второе растение такой ребенок может просто не успеть и получится, что наблюдать ему не за чем.

Если ваши дети еще не работали в проектах с фотоаппаратом (например, в проекте «Моя улица»), то лучше им как-то помочь. Если у детей фотоаппарат есть дома, нужно попросить помощи со снимками у родителей. Если дети пользуются школьным фотоаппаратом, помогите им сами. Возможно, кто-то из детей воспользуется в качестве фотоаппарата камерой, встроенной в сотовый телефон. Это вполне допустимо.

Поскольку дети перед началом проекта слабо представляют процесс развития растения, а также имеют пока малый опыт наблюдения за реальными процессами, лучше их сразу сориентировать по этапам наблюдения, которые должны присутствовать и быть отражены в презентации обязательно. Обязательно должен быть зафиксирован начальный момент наблюдения. В начальный момент семечко обычно помещают на блюдечко с влажно марлей или другой х/б тканью, а саженец/побег помещают в баночку с водой. Лучше взять не одно, а несколько семечек (саженцев/побегов), тогда вероятность того, что одно из них проклюнется будет выше.

Кроме начального и конечного моментов наблюдения, дети должны зафиксировать следующие этапы.

Для развития растения из семечка обязательно нужно зафиксировать момент, когда из зерна проклюнулся росток. После этого надо фиксировать внешний вид ростка примерно каждые 2–3 дня. При этом нужно зафиксировать момент, когда росток сменил цвет (обычно проклевывается росток почти белого цвета, а затем постепенно цвет сменяется на зеленый). Также нужно зафиксировать момент, когда на стебельке появился первый листочек и затем отмечать появление каждого нового листа. После того, как длина стебля стала больше 3 см, можно

пересаживать растение в небольшую емкость с землей, этот важный момент также необходимо зафиксировать.

Для развития растения из саженца комнатного цветка, обязательно нужно зафиксировать момент, когда саженец в баночке с водой пустил первый корень (даже если этот корень очень маленький). После этого надо фиксировать внешний вид саженца примерно каждые 2-3 дня. При этом нужно фиксировать появление каждого нового корневого отростка. После того, как корни достаточно сформировались, можно пересаживать саженец в емкость с землей (этот момент тоже нужно зафиксировать). Затем нужно продолжать фиксировать внешний вид растения каждые 3-4 дня. Особенно важным является момент, когда растение выпустило первый лист или существенно увеличилось в высоту. После этого можно говорить, что растение прижилось в земле. Если временной отрезок, выделенный вами для наблюдения за растением, к этому моменту закончился, то наблюдение можно прекратить, если – нет, можно зафиксировать еще несколько наблюдений, в которых будет отражаться количественные изменения размеров частей растения.

Если дети наблюдают за развитием и ростом листьев на побеге, то нужно обязательно зафиксировать следующие моменты.

Момент, когда почки набухли и существенно отличаются по размеру от почек в начальный момент;

Момент, когда почки лопнули (или лопнула первая почка);

Момент, когда из первой лопнувшей почки показался первый лист.

Дальше нужно наблюдать внешний вид листьев каждый день. Фиксировать при этом стоит моменты, когда появился новый лист или уже появившиеся листья сильно изменились в размерах. Возможно, в какой-то момент у побега появится корень, это наблюдение также нужно зафиксировать. Заканчивать наблюдения можно в тот момент, когда на побеге сформировались листья такого размера, чтобы можно было легко описать все их параметры (форму, размер, членение и т.д.). В этот момент надо очень качественно сфотографировать не только внешний вид побега, но и отдельно лист крупным планом.

После того, как вы подробно обсудили с ребятами этапы наблюдения, нужно обсудить процесс фиксации каждого наблюдения. Итак, на каждом этапе наблюдения ребенок должен сфотографировать растение и сделать к нему необходимые подписи. Они должны обязательно включать: номер дня от начала наблюдения и краткие подписи. Подписи должны содержать основные параметры описания растения (высота стебля, длина зерна, размер листьев/почек и т.д.) и описание изменений, которые произошли с момента предыдущей фиксации наблюдения. Фотографии лучше сразу же перекачивать с фотоаппарата на компьютер (дома или в классе) и подписывать соответствующие файлы номером дня наблюдения (чтобы они не перепутались). Все записи нужно заносить в отдельную тетрадь.

Создание макета одной страницы презентации

Теперь, когда вы подробно обсудили с детьми процесс наблюдения и его фиксации, нужно обсудить оформление результатов этих наблюдений. Для этого дети будут использовать программу создания презентации, например, PowerPoint. Лучше всего каждому этапу наблюдения (зафиксированному дню наблюдения) отвести одну страницу презентации. Каждую страницу презентации лучше всего сделать по одному образцу, чтобы при просмотре в наблюдениях было легко разобраться. Образец страниц презентации у разных детей будет немного отличаться, но нужно рассказать детям о том, что должно быть отражено на каждой странице:

На каждой странице должен быть главный заголовок (презентации), который будет общим для всех страниц. Он должен отражать специфику предмета исследования, то есть за чем ведется наблюдение. Например, «Рост растения гороха из семени».

На каждой странице должен быть (достаточно крупный и хорошо видный) подзаголовок, который должен содержать обязательно номер дня наблюдения. Хорошо бы, чтобы он также содержал основное качественное изменение, которое произошло с предыдущего наблюдения, например, «Из семени проклюнулся росток».

На каждой странице должна быть фотография растения, которая была сделана в соответствующий день наблюдения.

На каждой странице рядом с фото, должна быть подпись, которая бы кратко отражала основные параметры описания растения (высота стебля, длина зерна, размер листьев/почек и т.д.).

С учетом этих основных объектов на слайде ребята и делают разметку первой страницы презентации так же, как они это делали в проекте «Мой лучший друг/Мой любимец». При этом можно воспользоваться готовыми шаблонами программы PowerPoint. Лучше всего для слайдов презентации здесь подойдут шаблоны «Графика и текст» или «Текст и графика». Их можно немного доработать или оставить, как есть.

Создание общей схемы презентации

Как видите, схема презентации здесь довольно проста – каждому наблюдению соответствует один слайд и все слайды выполняются по одному и тому же образцу. Заранее детям трудно будет сказать, сколько всего слайдов будет в презентации – видимо их будет не меньше пяти, также не стоит делать больше 10 слайдов. Поэтому можно на первом уроке просто скопировать первую страницу на следующие 4 страницы. Если ребенок пользуется готовым шаблоном PowerPoint, то и это делать не обязательно – при создании нового слайда презентации, выбранный вначале шаблон будет применяться к нему по умолчанию.

Урок 44. Робот. Конструкция повторения

План урока

1. Работа с листом определений «Робот. Конструкция повторения».
2. Решение обязательных бумажных задач 35, 36, 37.
3. Решение необязательных бумажных задач 39 и 41.
4. Проект «Дневник наблюдения за погодой», подведение итогов за январь.

Лист определений «Робот. Конструкция повторения»

Важнейшим моментом в формировании человеческого мышления, языка, деятельности было выделение в окружающем мире и самом себе отдельных объектов, событий и действий и присвоение им имен. Объекты, предметы оказываются расположенными в пространстве, события и действия – во времени. В частности, возникает представление о событиях, следующих одно за другим, и о причинно-следственной связи. То же происходит и в процессе развития ребенка.

Циклическое повторение событий или действий является одним из основных образцов, выделяемых человеком в окружающем мире и своей деятельности. Природа задает цикличность событий, человек, подчиняясь событийным циклам, циклично организует свои действия. Цикличность стала основой измерения времени, музыки, многих ритуалов и игр, организации производственных процессов.

В попытке выделить основные модели организации алгоритмических процессов, выполняемых по определенным правилам человеком или машиной, люди (прежде всего математики) также выделили определенные, часто встречающиеся образцы. Среди них имеется и цикл.

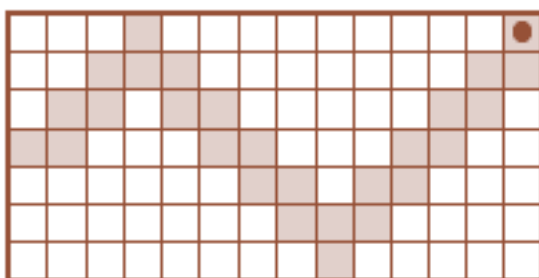
Решение обязательных бумажных задач

Задача 35. Ученики впервые встречаются с конструкцией повторения, поэтому необходимо проследить, все ли правильно понимают ее смысл. Например, стоит обсудить, зачем в конструкции нужно слово КОНЕЦ или зачем конструкция заключена в отдельную оболочку. Если у ребят возникнет затруднение, то попросите записать программу Ы без оболочек и слова КОНЕЦ и поинтересуйтесь, какие команды будет повторять Робот и сколько раз. Робот повторит все команды, следующие за строкой ПОВТОРИТЬ 3 РАЗА, и результат выполнения программы будет совершенно иным, нежели для программы Ы. Слово КОНЕЦ указывает, что команды, которые нужно повторять, закончились. Заключение конструкции в отдельную оболочку-бусину, с одной стороны, подчеркивает целостность оператора повторения (от слов ПОВТОРИТЬ ... РАЗ до слова КОНЕЦ). С другой стороны, такая оболочка оставляет программу, содержащую конструкцию повторения, по-прежнему цепочкой – на этот раз бусинами цепочки являются как отдельные команды, так и целые конструкции. Выделение служебных слов конструкции (ПОВТОРИТЬ, КОНЕЦ) другим

шрифтом несет важную смысловую нагрузку. Цель – отделить эти служебные слова от собственно команд исполнителя.

Все эти вопросы необязательно сразу обсуждать со всем классом. Возможно, кто-то из самых любопытных учеников спросит: «А зачем писать слово КОНЕЦ?»; «А зачем обводить?»; «А почему эти слова написаны более крупно, чем те?». И вам нужно быть готовым к подобным вопросам.

Ответ:



Задача 36. Дети начинают учиться писать программы с новой конструкцией. В задаче они опираются на готовую структуру и лишь вписывают команды в окна, но и этого вполне достаточно, чтобы почувствовать себя соавторами программы О. Результат выполнения программы будет совершенно разным, в зависимости от того, какие именно команды впишет учащийся. Размеры поля позволяют выполнить любую из возможных программ. Однако подобная свобода для ребенка будет сильно осложнять вам этап проверки. Можно попробовать осуществить парную проверку, когда после окончания решения ученики меняются решениями и выполняют программы друг друга на запасном поле с листа вырезания, а потом сопоставляют результаты.

Задача 37. Обратите внимание на две трудности. Первая – понять условие. Самый простой способ для этого – просто начать решать задачу. Вторая трудность состоит в том, чтобы быстро и аккуратно просматривать слова в столбике и фиксировать наличие в них двух одинаковых букв. Этому помогут пометки: можно ставить точку около уже просмотренного слова и даже отмечать в нем две одинаковые буквы. Некоторая логическая тонкость может состоять в том, чтобы прекращать просмотр столбца, как только в нем найдется слово, в котором нет двух одинаковых букв.

Слова, находящиеся в мешках, знакомы детям, но кто-то может не знать или неправильно понимать значения слов «фуфайка», «деверь», «оглобли». Хорошо бы найти непонятные слова в словаре и вообще приучать ребят не пропускать в речи или тексте непонятные слова.

Ответ: условию задачи удовлетворяет средний мешок.

Решение необязательных бумажных задач

Задача 39. **Ответ:** второе и третье утверждения ложны, остальные – истинны.

Задача 41. Детям, которым трудно проводить рассуждения в отрыве от конкретных объектов, помогут вырезанные бусины. Одна из «работающих»

здесь идей – составление цепочки из отдельных фрагментов, которые вырисовываются достаточно четко, например фрагмент А–З или У–...–Д. В решении существенно поможет метод проб и ошибок. В ходе различных экспериментов по построению искомой цепочки ученик может получить ответы на многие вопросы. Пожалуй, самый каверзный из них – это вопрос о том, какая буква должна стоять после первой стоящей в цепочке буквы У. Если на этом месте ученик задумался, то найдите ответ вместе, перебирая все возможные буквы. Например, может ли после У стоять А? Очевидно, нет, так как после А должна идти З, а вторая буква после У – Д. Аналогично после У не может стоять и З. Следующий вопрос: может ли после первой У стоять Д? Ответ на него дети могут получить в ходе экспериментов – не может. Букв Д ровно столько же, сколько и У, значит, каждая из них должна быть второй после какой-то У, а если мы поставим после первой же У букву Д, то она останется «безработной». Итак, после первой У может идти Б или другая У. Теперь закончить решение не сложно: достаточно собрать все частичные решения в одну цепочку.

Проект «Дневник наблюдения за погодой», подведение итогов за январь

Урок 45. Робот. Конструкция повторения.

План урока

1. Решение компьютерных задач 408–412.
2. Решение обязательных бумажных задач 38, 40, 42.
3. Решение необязательных бумажных задач 43, 45, 48.

Решение компьютерных задач

Задача 408. Похожие задачи про Робота без конструкции повторения ребята уже решали. Поэтому, надеемся, все дети будут знать, с чего начать решение. Слабые дети, скорее всего, будут перебирать все клетки поля, выбирая наугад или рассматривая все клетки подряд. Сильные ученики, которые уже вникли в особенности новой конструкции, будут выбирать клетки сразу более осознанно. Так, при анализе программы становится ясно, что в ходе ее выполнения Роботу придется подняться на 4 клетки вверх. Поэтому есть смысл ставить Робота в начальной позиции только в последнюю или предпоследнюю строчки поля. Рассуждая аналогично, можно сделать вывод, что Робот должен начинать свой путь в крайне левом столбце поля. Поле этого у нас осталось лишь две возможные клетки поля, одна из которых (крайне левая в нижней строке) нам подходит.

Задача 409. Как и предыдущую, эту задачу кто-то из детей будет решать методом проб и ошибок, ставя в конструкцию повторения разные числа и заставляя Робота выполнить разные программы. Большинство ребят, видимо будет решать более осознанно. Для этого достаточно посчитать, сколько клеток вниз Роботу из клетки в начальной позиции нужно пройти до нижнего левого угла. Оказывается, четыре, значит, ставим 4 в программу и проверяем, что Робот действительно пришел в нужную клетку.

Задача 410. Задача на повторение темы «Все пути дерева». Аналогичные задачи детям уже встречались (см. комментарий к компьютерной задаче 403). Как и в задаче 403 здесь нужно построить по мешку путей дерево с минимальным числом бусин. Для этого бусины придется экономить, то есть не ставить на один уровень несколько одинаковых бусин, если их можно заменить одной. Например, в данном случае первые бусины всех путей одинаковые – красные круглые. Кто-то из детей сделает из этого вывод, что в дереве должна быть всего одна корневая бусина – красная круглая, но это не так. Действительно, в силу наших договоренностей одна и та же бусина не может быть одновременно и листом и не листом. Здесь же мы видим, что в одном из путей мешка Т красная круглая бусина является листом, а в остальных – нет. Это означает, что на первый уровень придется поставить две одинаковые красные круглые бусины – лист и не лист. Аналогичная ситуация встречается на втором и третьем уровнях.

Задача 411. Похожие задачи ребята уже решали не раз, поэтому предоставьте им полную свободу. В крайнем случае застопорившемуся ребенку можно предложить метод полного перебора. По ходу перебора те слова, для которых нашлась пара нужно соединять, а те, для которых не нашлась – пометать (например, галочкой). В результате получается три искомых пары слов: ГЛАВА и ВЛАГА, КАПЛИ и ЛИПКА, РОЖКИ и ЖИРОК.

Задача 412. Задача напоминает компьютерную задачу 409, только здесь в окно надо вписать не число повторений, а некоторую команду. Конечно, все 4 возможные команды можно просто перебрать, то есть решить задачу формально. Однако, не сложно понять – если из данного положения Робот должен попасть в нижний правый угол, значит он не должен в конце концов сдвинуться по горизонтали. То есть каждый его сдвиг вправо должен компенсироваться обратным сдвигом – влево. Значит недостающая команда – ВЛЕВО.

Решение обязательных бумажных задач

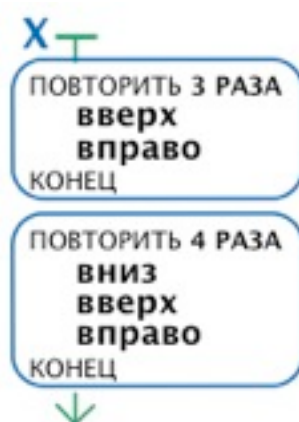
Задача 38. В задаче требуется преобразовать программу, найдя в ней повторяющиеся участки и переписав их с использованием конструкции повторения. Кто-то может отметить, что при этом программа не стала короче, она занимает столько же, или почти столько, или даже больше места. Спросите, стала ли программа понятнее, легче ли ее читать. Постарайтесь добиться понимания того, что программа стала лучше восприниматься человеком и что такую программу проще выполнять и машине.

Дети могут по-разному выделить циклические участки. Для нас здесь нет задачи достичь полной оптимальности, важны лишь правильность преобразования, эквивалентность исходной программы и полученной. Например, условию удовлетворяет следующая программа.



Вопрос об оптимальности программы, пожалуй, слишком сложный, чтобы мы могли его на этом этапе обсудить со всеми детьми – дать лист определений, достичь общей договоренности. Мы можем сравнивать две программы, дающие один результат, только как цепочки – по их длине. При этом каждая конструкция повторения считается одной бусиной. Но такое сравнение похоже на сравнение программ по оптимальности только если все конструкции в них одинарные, т. е. внутри конструкции повторения нет других конструкций, как, например, в программе Р задачи 42.

В связи с этим мы избегаем давать задания о создании минимальной или оптимальной программы. С другой стороны, вы в разговоре с сильными учениками, конечно, можете попросить их написать другую, более короткую программу. Для работы со всем классом задачу можно использовать как повод дополнительно поиграть или порассуждать с учащимися. Например, можно попросить ребят выписать все различные варианты своих программ на доске, затем выбрать экспертов (которые будут в роли Роботов) и попросить выбрать на их взгляд наиболее понятную и простую для исполнения программу. В данном случае наиболее простой, понятной и одновременно наиболее короткой будет следующая программа.



Задача 40. Важно не сбиться и правильно подсчитать число выполнений того или иного повторяющегося участка. Для этого, во-первых, нужно правильно подсчитать число клеток на поле по вертикали и по горизонтали, а во-вторых,

сообразить, что на первую клетку каждого отрезка пути Роботу не надо шагать, он на ней уже стоит. Для проверки предлагается выполнить написанную программу на запасном поле с листа вырезания и сравнить результаты. Главное, чтобы учащиеся не отнеслись к заданию формально, просто подогнав результат под данную в условии позицию.

Данная задача, как и задача 38, не предполагает, что каждый ребенок напишет оптимальную, самую короткую программу. Достаточно, чтобы была написана какая-нибудь программа, в которой использована конструкция повторения (хотя бы один раз) и в результате выполнения которой Робот рисует нужный узор.

Ответ: вот два из возможных вариантов программы У.



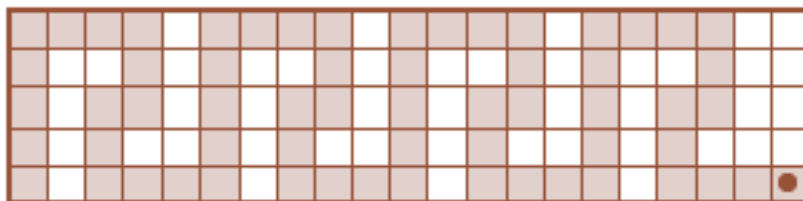
Задача 42. В задаче впервые встречается то, что в программировании называется вложенным циклом, – мы несколько раз выполняем программу, а сама эта программа содержит участки, выполняемые по несколько раз. Надеемся, что задача не вызовет у детей трудностей, ведь они уже видели и цепочки внутри цепочки, и мешки внутри мешков, и (в математике) скобки внутри скобок.

Начать решение нужно с выполнения программы Ж. Дальнейшее решение состоит из двух этапов. Первый – убедиться с помощью рассуждений, что при выполнении программы Р Робот проходит тот же путь, что и при выполнении программы Ж. Второй – еще раз убедиться в этом, выполнив программу Р. Возможно, интереснее попросить ребят сначала выполнить программу Р, поскольку некоторым ученикам может быть скучно выполнять программу с

заранее известным результатом и они отнесутся к заданию формально. Приготовьтесь к тому, что при всей простоте выполнение программы Р может вызвать вопросы из-за новой конструкции вложенного цикла. Интересно и необходимо выслушать рассуждения ребят, почему результаты выполнения программ получились одинаковыми.

После того как задача решена, можно спросить ребят, какую из программ легче читать, понимать и выполнять.

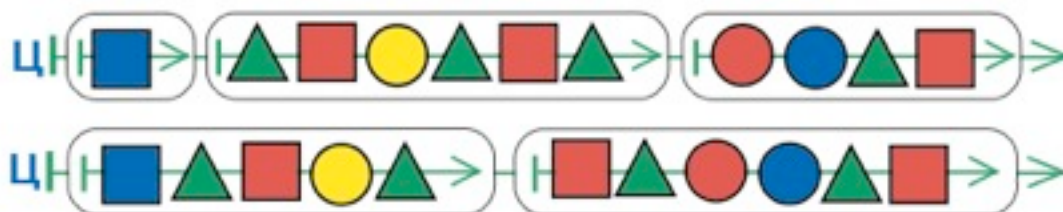
Ответ:



Решение необязательных бумажных задач

Задача 43. Если ребенку потребуется помощь, начните с любого примера цепочки, склеивание которой дает нарисованную цепочку. Можно спрашивать у него, чем не подходит данная цепочка и как можно поправить дело. Постепенно выяснится, что нужно найти в нарисованной цепочке две одинаковые бусины, причем так, чтобы предыдущая бусина перед первой из этих одинаковых была такой же, как следующая бусина после второй из них. Когда это удастся, оформить решение будет уже легко.

Ответ: вот два из множества возможных решений:



Задача 45. Здесь дети встречаются со сложным случаем – неполным определением. Действительно, если определение полностью совпадает со словарным, здесь все ясно – утверждение истинно. Если определение совсем не такое, как в словаре, тоже все ясно – утверждение ложно. Самым сложным для ребят является случай, когда определение похоже на словарное, но не в точности такое же. Здесь надо серьезно разбираться, утверждение может быть истинным и ложным и даже неизвестно истинным или ложным. В данном случае, исходя из словарного определения, догадка – действительно шуба. Поэтому утверждение истинно, хотя определение и неполное.

Задача 48. Задача на повторение листа определений «Перед каждой бусиной. После каждой бусины». Проще всего сначала найти в слове место для буквы О. После этого однозначно определяются места для пар К – А. На оставшееся место ставим букву Т. Получаем слово КАРТОШКА.

Урок 46. Робот. Конструкция повторения.

План урока

1. Решение компьютерных задач 413–417.
2. Решение обязательных бумажных задач 44, 46, 47.
3. Решение необязательных бумажных задач 49, 50, 51.

Решение компьютерных задач

Задача 413. Задача, аналогичная компьютерной задаче 408, но здесь поле более интересной формы, да и программа позатейливей. Однако, здесь детям помогут те же методы – перебор и анализ программы (см. комментарий к задаче 408).

Задача 414. Задача похожа на компьютерную задачу 409, но здесь решать перебором не очень рационально. Проще сразу посчитать число клеток, которые Роботу необходимо закрасить в каждой строке и вписывать числа в окна наверняка. Конечно, это не полностью исключает ошибки (например, вычислительные), но существенно сокращает процесс перебора.

Задача 415. Задача на повторение листа определений «Склеивание цепочки цепочек» стандартного уровня сложности. Здесь дети имеют возможность повторить случай склеивания цепочки, содержащей пустые цепочки.

Задача 416. Для начала необходимо выделить в рисунке, который закрасил Робот три элемента, которые соответствуют трем циклам программы. Это лесенка вправо-вниз, нижний ряд поля и лесенка вправо-вверх. Теперь для каждого участка нужно посчитать число клеток и вписать числа в программу.

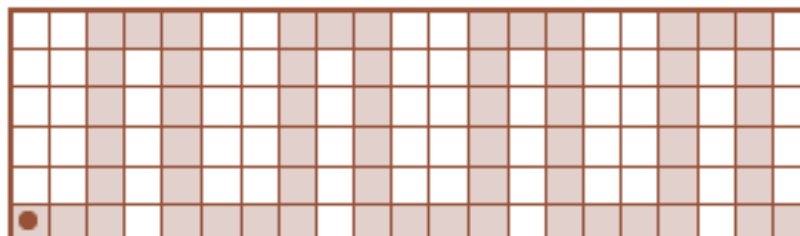
Задача 417. Усложненная задача, требующая некоторых рассуждений. Для начала необходимо внимательно прочитать условие задачи. Подобные формулировки мы с вами уже обсуждали (см. комментарии к бумажной задаче 67). Здесь все пути дерева должны быть словами из словарика, но не все слова из словарика должны быть путями дерева. Поэтому в ходе решения необходимо выбрать именно те слова, которые подойдут по структуре данного дерева. Например, в нашем дереве есть путь длины два, а в словарики два подходящих слова – НА и ЩИ. Какое из них нам подойдет? Как видим, первая буква этого слова – первая буква трех слов (путей) в дереве. В словаре слов на Щ два, а на Н – три. Значит, нам подходит слово НА. Теперь размещаем в этой же ветке слова НАС и НАСТ. Аналогично, ориентируясь на число путей во второй ветке, выбираем из словаря подходящие слова на одинаковую первую букву.

Решение обязательных бумажных задач

Задача 44. Необходимо выполнить программу с вложенным циклом, но, в отличие от задачи 42, результат неизвестен и его нельзя предугадать. Дети должны аккуратно выполнить программу. Трудности возникнут у ребят, которые попытаются одновременно считать количество повторений внешнего и внутреннего циклов. Посоветуйте им выполнить все команды внешнего цикла, находящиеся после записи ПОВТОРИТЬ 4 РАЗА и до записи КОНЕЦ. Когда они дойдут до слова КОНЕЦ, попросите поставить рядом с этим словом пометку

(например, палочку), так как на этот момент мы выполнили команды внешнего цикла 1 раз. Аналогично можно работать и дальше. Как только около слова КОНЕЦ наберется 4 пометки, нужно остановиться. Для быстрой проверки спросите, где теперь находится Робот. После выполнения всей программы он должен оказаться в левом нижнем углу.

Ответ:



Задача 46. Задача хорошо подходит для промежуточного контроля, если вы хотите проверить, все ли усвоили материал предыдущего листа определений «Все пути дерева». Ученики должны быстро и уверенно выписывать все пути дерева, не пропуская ни одного. Лучше всего, если ученик использует при этом некоторую систему пометок. Мы советовали пометать каждый лист после того, как выписан ведущий в него путь. Хорошо также, если ученик имеет систему перебора листов (например, сверху вниз). Особое внимание необходимо обратить на детей, которые выписывают пути как попало и при этом делают ошибки.

Ответ:
 МЕЛ МОЗГ СОМ
 МЕЛЬ МОЛ СОЛО
 МЕХ МОСТ СОЛЬ
 МЕЧ МОХ

Задача 47. Задание не содержит указаний, сколько именно и какие конструкции повторения должны быть использованы в программе. Любая программа, которая содержит хотя бы одну конструкцию повторения и при выполнении которой получается нужный результат, будет являться решением.

Спросите детей, когда они познакомятся с условием и посмотрят на картинку, как они собираются организовать, спланировать свою программу; какие в ней будут циклы; каким участкам на рисунке они будут отвечать; сколько раз будет выполняться тот или иной отрезок в цикле. Подведите к идее, что они сами тоже могут использовать форму вложенного цикла. Для начала обсудите особенности рисунка, который нарисовал Робот, – рисунок состоит из двух одинаковых узоров. Это означает, что будет конструкция ПОВТОРИТЬ 2 РАЗА. Затем посоветуйте детально рассмотреть один из этих двух узоров и выяснить, как он организован. Он также состоит из двух, но различных частей: одна часть узора – лесенка вниз, другая – ровный вертикальный подъем вверх. Это означает, что первую часть узора задают повторяющиеся команды вправо, вниз, а вторую – повторяющаяся команда вверх. Итак, общую структуру программы выяснили: у нас будет внешняя конструкция повторения (из двух повторений) и две внутренних. Надо подсчитать, сколько будет повторений в каждой из

внутренних конструкций и нужны ли какие-либо дополнительные команды, связывающие эти конструкции между собой.

Ответ: мы приводим два из возможных решений.



Решение необязательных бумажных задач

Задача 49. При решении задачи можно применить обычную тактику – перебирать все возможные пары фигурок, каждый раз проверяя, можно ли из одной фигуры сделать другую, раскрасив лишь один квадратик. Однако условие задачи подводит нас к идее, позволяющей существенно уменьшить перебор. То, что мы должны закрасить лишь в одной фигурке один квадратик, подсказывает использовать в решении число квадратиков, закрасенных в фигурках. Закрасенных квадратиков в фигурках соответственно равно 8, 6, 7, 8, 8 и 9 (нумерация фигурок слева направо и сверху вниз). Исходя из этого, мы можем или из второй фигурки сделать третью, или из третьей сделать какую-либо из трех с восьмью закрасенными квадратиками, или из одной из них сделать шестую фигурку. Вариантов стало уже не так много. Из второй фигурки третью сделать нельзя (мешает нижний ряд). Третью фигурку начинаем сравнивать по очереди с первой, четвертой и пятой и находим решение: достаточно в третьей фигурке закрасить нижний левый угол в желтый цвет.

Задача 50. Трудность состоит в том, что недостаточно анализировать только две первые буквы. Слабым детям можно посоветовать выписать все слова на карточки и разложить их в алфавитном порядке, а потом перенести с карточек в таблицу.

Задача 51. Ответ: первое утверждение ложно, второе – истинно.

Уроки 47–49. Проект «Водитель черепахи», 2 часть

Практическая цель проекта – рисование многоугольников, ломанных, кривых линий и криволинейных фигур на плоскости при помощи исполнителя в командном режиме.

Методическая цель проекта – обучение детей использованию конструкции повторения при программировании исполнителя, а также использованию процедур при программировании исполнителя.

План проекта

1. Знакомство с использованием конструкции повторения для Черепашки.
2. Рисование ломанных и многоугольников с использованием конструкции повторения для Черепашки.
3. Рисование кривых с использованием конструкции повторения.
4. Рисование поля для игры «Черепашьи гонки» с использованием конструкции повторения.
5. Игра «Черепашьи гонки».

Знакомство с использованием конструкции повторения для Черепашки

Данный проект можно проводить тогда, когда дети уже знакомы с конструкцией повторения. Учащиеся уже умеют выполнять и писать программы с конструкцией повторения для Робота. В рамках данного проекта ребятам предстоит осуществить перенос своих знаний на новое содержание – новую среду и исполнителя Черепашку.

Для начала попросите ребят открыть новый проект и создать на листе Черепашку. Теперь дайте детям задание написать в поле команд любую совсем простую программу с конструкцией повторения. Например такую, «по повтори 5 раз [вперед 40 направо 30]» (ЛогоМиры, 3.0). Придумайте еще 2–3 аналогичных программы, где внутри конструкции повторения содержится не более четырех команд. После этого дайте детям 5–10 минут поэкспериментировать с конструкцией повторения для Черепашки. Пусть попробуют разные сочетания команд внутри конструкции повторения и посмотрят, что из этого получится.

Рисование ломанных и многоугольников с использованием конструкции повторения для Черепашки

На предыдущем этапе дети просто писали любые программы с конструкцией повторения и смотрели, что нарисует Черепашка. Теперь задача усложняется – на этом этапе детям предстоит писать программы с определенным результатом выполнения. Поэтому вы будете давать детям лишь задания – какая фигура должна получиться в результате выполнения программы, а всю остальную работу дети берут на себя. Начать лучше с тех многоугольников, которые детям уже знакомы.

Задание 1. Нарисовать квадрат с использованием конструкции повторения для Черепашки.

Задание 2. Нарисовать правильный треугольник с использованием конструкции повторения для Черепашки.

Задание 3. Нарисовать правильный шестиугольник с использованием конструкции повторения для Черепашки.

Задание 4. Нарисовать ломаную типа лестницы из 6 ступенек.

Рисование кривых с использованием конструкции повторения

Используя конструкцию повторения для Черепашки можно изображать кривые. Строго говоря, это тоже будут многоугольники и ломанные, но внешне они будут сильно напоминать кривые, для наших проектных целей такого изображения будет вполне достаточно. Поскольку дети еще очень слабо знакомы с геометрическими соображениями, вам придется им помочь. Можно выбрать из числа ребят Черепашку и попросить ее медленно обойти круг, комментируя по ходу, что меняется в этом процессе. Действительно, Черепашка как будто все время идет вперед, но после каждого шага меняет направление. В процессе обхода окружности направление становится первоначальным, значит за время обхода Черепашка повернула направо на 360 градусов. Теперь можно попросить ребят нарисовать окружность, полуокружность и 2–3 дуги окружностей. При этом хорошо бы попробовать брать окружности разного диаметра.

Если класс у вас сильный, то можно продолжить обсуждение различных кривых и криволинейных фигур, которые можно составить из различных дуг различных окружностей, а также прямолинейных отрезков. Мы можем предложить для размышления ребятам следующие задания.

Задание 1. Нарисовать 2 кривые волнообразного вида, которые отличаются крутизной/плавностью изгибов.

Решение («ЛогоМиры», 3.0):

Кривая 1: по повтори 180 [вперед 2 направо 1] повтори 180 [вперед 2 налево 1]

Кривая 2: по повтори 90 [вперед 2 направо 1] повтори 180 [вперед 2 налево 1]

Задание 2. Нарисовать солнышко.

Решение («ЛогоМиры», 3.0):

по повтори 36 [повтори 10 [вперед 2 направо 1] налево 90 вперед 60 назад 60 направо 90]

Используя конструкцию повторения Черепашки можно также нарисовать траву, цветок, дерево и т. д. Лучше если сюжетные картинки будут раскрашенными. Поэтому стоит познакомить детей с командой Черепашки, по которой она закрашивает любой замкнутый контур, работая по типу заливки в графическом редакторе.

Рисование поля для игры «Черепашьи гонки» с использованием конструкции повторения

На заключительном этапе проекта детям снова предлагается сыграть в игру «Водитель Черепашки». Для этого каждому из детей надо сначала нарисовать поле для игры. Отличие от работы в предыдущем проекте только в том, что теперь трассу нужно рисовать в командном режиме Черепашки с использованием конструкции повторения. Что касается фона для трассы, дети могут рисовать его в графическом редакторе или даже взять готовый фон из

коллекции Лого, поскольку эта работа детям уже знакома. Лучше если трасса будет состоять из 2–4 участков, каждый из которых нарисован с помощью конструкции повторения. Для этого достаточно скомбинировать уже известные детям кривые и ломаные, например, лестницу и волну. Можно также использовать здесь лабиринт с повторяющимися проходами, круговые участки трассы и т. д. Часть трассы может быть нарисована, как и раньше – в графическом режиме, но при этом не менее двух ее участков должны состоять из повторяющихся фрагментов. Перед тем как ребята начнут рисовать трассу с помощью Черепашки лучше напомнить им следующие команды:

Команда, которая меняет цвет пера Черепашки;

Команда, которая меняет толщину пера Черепашки;

Команда, по которой Черепашка закрашивает область экрана.

Игра «Черепашьи гонки»

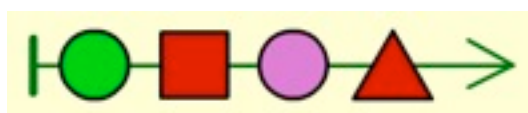
Игра может проводиться по тем же правилам, что и в первой части проекта. Дети делятся тройками и играют всегда на «чужом» поле (поле, которое они не рисовали). Ученик, на чьем поле проводится игра, становится контролером. Отличие в данной игре только в том, что дети могут использовать в качестве своих ходов команды с конструкцией повторения. При этом каждая конструкция повторения при подсчете очков считается одним ходом (сколько бы команд она не содержала внутри себя). Таким образом, детям становится выгодно использовать конструкцию повторения там, где это возможно. Как и раньше, выезды за пределы трассы добавляют детям штрафных очков.

Урок 50. Контрольная работа № 3

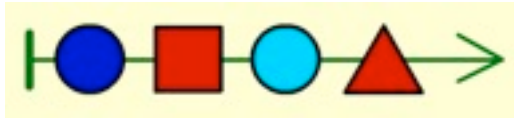
Данная работа аналогична контрольной работе № 1 в курсе 3 класса – она целиком компьютерная. В ней мы предлагаем ребятам 5 задач – 4 обязательных и 1 необязательную. Критерии выставления оценки за работу: оценка «3» ставится за любые две полностью решенные задачи, оценка «4» ставится за любые три полностью решенные задачи, оценка «5» ставится за все решенные задачи. За решение необязательной задачи учащемуся выставляется отдельная оценка.

Задача 1. В этой задаче мы хотим проверить, насколько дети владеют понятием «путь дерева». Кроме того, поскольку каждый путь дерева – это цепочка, для него применимы понятия «перед каждой/после каждой», которые мы также проверяем в этой задаче. Как видите, для некоторых путей условие с понятиями «перед каждой/после каждой» не имеет смысла, поскольку круглой бусины в нем нет, либо она является листом (и не имеет следующей). В результате в качестве ответа в каждом варианте подходит ровно 1 путь, его дети и должны построить.

Ответ:



Вариант 1.



Вариант 2.

Задача 2. Стандартная задача на построение мешка всех путей дерева. Задача считается решенной только в том случае, если учащийся выписал действительно все пути дерева.

Ответ:

Вариант 1.

ДИВАН
ДИВО
ДИЕТА
ДИЕТОЛОГ
ДИСК
ДИСКАНТ
ДИТЯ ДИЧЬ

Вариант 2.

ЗАВОД
ЗАВОДЬ
ЗАГАР
ЗАГАДКА
ЗАЙКА
ЗАЙКА
ЗАЙЧИХА
ЗАКОН

Задача 3. Знакомая ребятам задача на проверку качества усвоения конструкции повторения. Как и другие аналогичные задачи, ребята могут решать ее как полным перебором клеток поля, так и анализировать программу. Способ решения здесь никак не оценивается, но скорее всего повлияет на время решения задачи.

Задача 4. Задача на построение программы, включающей конструкцию повторения. Обычно решение таких задач начинается с выделения в рисунке, который оставил Робот, частей (орнаментов) соответствующих конструкциям повторения. В данном случае в рисунке выделяются три части: горизонтальная полоса, вертикальная полоса и диагональная «лесенка». Далее остается внимательно пересчитать клетки и заполнить окна в программе.

Ответ:

Вариант 1.

ПОВТОРИТЬ 6 РАЗ
влево
вниз
КОНЕЦ
ПОВТОРИТЬ 6 РАЗ
вправо

Вариант 2.

ПОВТОРИТЬ 6 РАЗ
вниз
влево
КОНЕЦ
ПОВТОРИТЬ 6 РАЗ
вправо

КОНЕЦ
ПОВТОРИТЬ 6 РАЗ
влево
КОНЕЦ

КОНЕЦ
ПОВТОРИТЬ 6 РАЗ
влево
КОНЕЦ

Задача 5. Необязательная. Задача на построение дерева по мешку его путей. Дополнительное условие состоит в том, чтобы дерево имело определенное число бусин, в данном случае это число минимально возможное. Аналогичные задачи ребятам уже встречались (см. комментарии к компьютерным задачам 403 и 410).

Урок 51. Выравнивание, решение дополнительных и трудных задач

Как и в курсах 1–2 классов, в конце третьей четверти мы планируем урок выравнивания. Как обычно, мы рекомендуем заготовить каждому учащемуся собственный набор задач из числа бумажных и электронных задач, относящихся к этому уроку. С каких задач начинать (с бумажных или компьютерных), решайте сами. Нам кажется наиболее удобным в начале урока организованно посадить всех детей за машины, а затем в индивидуальном порядке переключать ребят на работу с бумажным учебником.

Бумажные задачи для урока выравнивания мы вам предлагаем взять со страниц 43–47. Также можно использовать на этом уроке необязательные задачи среднего и повышенного уровня сложности, которые не были решены на текущих уроках третьей четверти.

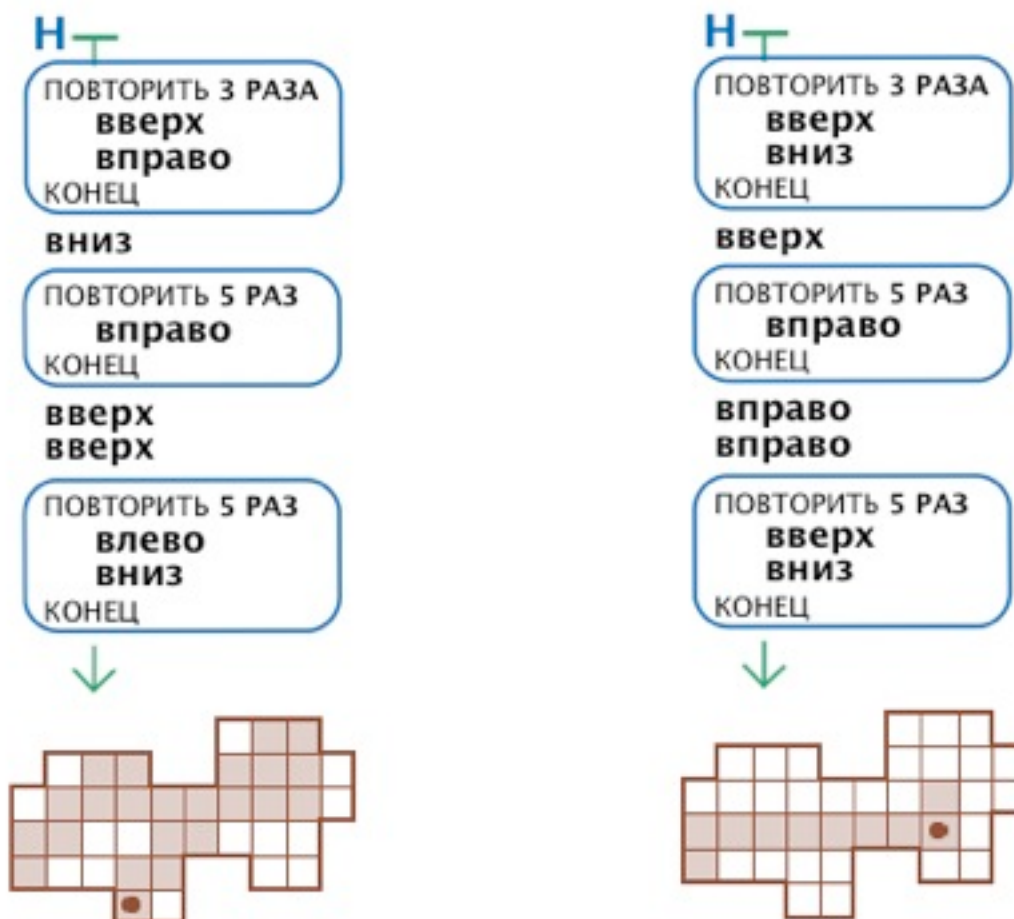
Бумажные задачи

Задача 89. В словах цепочки часть букв уже вписана, но, в отличие от большинства предыдущих подобных задач, они не определяют полностью положение слов, а лишь освобождают ребят от части рутинной работы. Задачу невозможно выполнить, не имея четкого представления о словарном порядке. Например, под первый шаблон подходят три слова из мешка, а нужное слово устанавливается лишь с помощью алфавитного порядка. Посоветуйте сначала вписывать слова карандашом, чтобы их всегда можно было исправить.

Ответ: УБИРАТЬ УЖАС УМНИЦА УТЮГ
УВАЖАТЬ УЗОР УНИВЕРМАГ УХО
УГАДАТЬ УЙМА УПРЯМЫЙ УЧЕНИК
УДОЧКА УКАЗКА УРОЖАЙ УШАНКА
УЕЗЖАТЬ УЛИТКА УСНУТЬ

Задача 90. Ребенок будет действовать методом перебора: берем команду, получается – идем дальше, не получается – возвращаемся и берем другую. Несмотря на внешнюю сложность, программа составлена так, что ученику в любом случае не придется возвращаться больше, чем на шаг назад. Дайте ребятам побольше времени и они сами доберутся до ответа. Если ученик запутался, то начните рассуждать вместе с ним. Итак, какую команду вписать в первую конструкцию повторения? Сразу понятно, что не подойдут команды

вверх и влево. Берем любую из оставшихся двух, например, вправо (на самом деле если взять команду вниз, то решение тоже можно достроить до конца). Выполняем первую конструкцию повторения. Робот оказывается в клетке, из которой невозможно движение ни вправо, ни вверх. Поставим в окно, например, команду влево и проанализируем следующую конструкцию повторения – не получается. Действительно, на данном поле ни из какой клетки не сделать 5 шагов ни вверх, ни вниз, а из той клетки, где очутился Робот, не сдвинуться на 5 шагов ни вправо, ни влево. Вывод – надо вернуться и поставить во второе пустое окно команду вниз, тогда в следующее пустое окно вполне можно написать – вправо. Аналогичные рассуждения можно продолжить, пусть ученик сделает это самостоятельно. Ниже приведены два варианта программы: первая – если вначале вписали команду вправо, вторая – если вначале вписали команду вниз, на самом деле их гораздо больше. Попробуйте найти хотя бы еще две возможные программы, тогда вам будет проще ориентироваться в решениях ребят.



Задача 91. Первое утверждение представляет собой недостаточное толкование, которое, как мы уже говорили, является истинным.

Ответ: первое утверждение истинно, второе – ложно.

Задача 92. Многие дети догадываются начать решать задачу с самых простых требований к строящейся цепочке – первого и последнего. Когда будут

построены фрагменты цепочки, отвечающие первому и последнему требованиям, достроить их до фрагментов, для которых выполнено второе условие, будет уже несложно, а сборка фрагментов в полную цепочку – дело уже совсем простое. Тем, кому трудно, можно посоветовать воспользоваться телесными объектами с листа вырезания, но от всех детей на данный момент этого требовать уже не стоит.

Задача 94. При решении задачи полезно начать с выполнения требований, которые однозначно задают те или иные элементы строящегося объекта. Здесь таким условием является, в частности последнее. Итак, все листья дерева помечаем буквой В. Первое условие тоже выглядит безопасным, но все же в нем говорится о каких-то неопределенных гласных буквах. Заменим временно все эти буквы, например, буквой А и посмотрим, что будет дальше. Второе условие можно было бы использовать, если бы после какой-то Л уже что-то стояло. В сущности, так оно и есть, потому что за одной из Л следует лист, а все листья у нас – буквы В. Итак, все бусины, следующие за Л, – это В. Напишем их. Третье условие диктует нам, что все буквы, идущие за написанной нами буквой А – это Е (если бы мы взяли не А, а другую гласную, буквы Е появились бы все равно). Заметим далее, что в третьем уровне есть еще одна гласная – Е. Значит, за ней тоже идет Е. Обратите внимание, что уже заполнился первый, второй, третий и четвертый уровни. На пятом уровне в соответствии с четвертым условием после Е идут Л. Как мы уже знаем, после Л надо поставить В. Все дерево получилось заполненным. Произвол имелся, как оказалось, только в расстановке гласных, следующих за А. Теперь видно, что их действительно можно было брать любыми.

Ответ: пример дерева N, в котором три гласные буквы третьего уровня, следующие после А – буквы О см. на рисунке.



Компьютерные задачи

Задача 418. Задача ориентирована в основном на средних учеников. На первый взгляд задача кажется довольно затейливой, но при анализе утверждений ситуация быстро проясняется. Действительно, если отбросить все знаки, которые имеют красные элементы, у нас остается ровно 8 разных знаков – из них мы и будем строить нашу цепочку, поскольку ее длина как раз восемь. При этом условие, что в цепочке 3 круглых знака, выполняется автоматически. Остается расставить знаки в цепочку так, чтобы за каждым круглым знаком следовал квадратный.

Задача 419. Усложненная задача на расстановку слов в алфавитном порядке. Здесь встречаются наиболее сложные случаи расстановки слов. В частности, случаи: когда слова имеют общие начала, одно слово является частью другого, в слове имеется дефис. Тем не менее в настоящее время все эти случаи должны быть ребятами усвоены, поэтому данную задачу можно предлагать почти всем учащимся (за исключением самых слабых).

Задача 420. Знакомая ребятам задача, которую они решают либо полным перебором, либо анализируют данную программу. Как видите, в данном случае в ходе выполнения программы Робот сдвигается на 4 клетки вниз, поэтому нет смысла запускать его из клеток четырех нижних строк. Кроме того, Робот сдвигается на 4 клетки вправо, поэтому нет смысла запускать его из четырех крайних правых столбцов. Теперь перебор оказывается не слишком велик. В результате нам подходит первая клетка третьей строки.

Задача 421. Несложная задача, подходящая практически любому ученику. К настоящему моменту ребята должны понимать, что наличие в дереве двух путей длины 1 означает наличие двух листьев первого уровня. Таким образом, используя условие задачи можно сначала расставить на все уровни все листья, а затем уже соединить их в дерево с помощью бусин- нелистьев.

Задача 422. Эта задача знакома ребятам еще из курса 2 класса. В настоящий момент ее есть смысл предлагать в основном слабым (и некоторым средним) учащимся.

Задача 423. Задача на составление программы для Робота, аналогичная компьютерной задаче 416. Как и в задаче 416, здесь полезно сначала выделить три участка рисунка на поле, соответствующие трем конструкциям повторения, то есть по сути разбить задачу на подзадачи. После этого с каждой конструкцией повторения можно работать достаточно автономно.

Задача 424. Конечно, эта задача давно уже стала для ребят знакомой и привычной, но это не значит, что всем будет ее решить очень легко. Как видите, китайские иероглифы довольно сложно различать и сравнивать между собой. Поэтому кому-то потребуется на эту задачу довольно много времени. Полный перебор оказывается здесь слишком большим, разить фигурки на группы по некоторому признаку тоже не так-то просто поскольку детям будет сложно выделить этот признак. Большинство ребят будут, рассчитывая на везенье, хаотично сравнивать различные пары фигурок между собой.

Задача 425. Аналогичные задачи мы в своих комментариях обычно относим к разряду комбинаторных, хотя дети к настоящему моменту обладают совсем небольшим опытом в области комбинаторики. В данном случае речь, по сути, идет о составлении упорядоченных пар выбираемых из трех элементов. В качестве пары выбирается два цвета из трех допустимых. При этом цвета в паре могут быть и одинаковыми, в комбинаторике это называется «выбор элементов с возвращениями». Важность порядка цветов в паре объясняется просто – один цвет относится к штанишкам, а другой – к шапочке. Менять их местами нельзя – получатся разные фигурки. Сколько же существует таких пар? Каждая деталь одежды может быть раскрашена в один из трех цветов и детали могут как угодно комбинироваться между собой, значит получается $3 \times 3 = 9$ пар. Как видим, фигурок здесь всего 9, значит детям придется не просто искать комбинации, но найти все возможные комбинации. Случайным перебором (как обычно делают дети) сделать это оказывается не так-то легко. Поэтому лучше предлагать эту задачу сильным и средним учащимся.

Задача 426. Аналогичных задач к настоящему моменту дети решили довольно много. Однако, не стоит предлагать ее слабым детям, которые до сих пор решают подобные задачи полным перебором клеток поля – полный перебор здесь слишком велик (и ребенок потеряет с этой задачей слишком много времени). Если вы видите, что ребенок решает именно так, попробуйте вместе с ним проанализировать программу и порассуждать, как уменьшить перебор в данном случае.

Уроки 52–53. Проект «Дневник наблюдения за растением», 2 часть (оформление презентаций и подведение итогов)

Практическая цель проекта – наблюдение за ростом растения, фиксация наиболее важных моментов развития растения и оформление результатов наблюдения в виде презентации.

Методическая цель проекта – учить детей вести наблюдение, выделять в непрерывном процессе дискретные, наиболее важные моменты, фиксировать процесс наблюдения, продолжать учить детей создавать презентации в программе PowerPoint, а также выступать с докладом.

План проведения 2 части проекта

1. Детальная проработка страниц презентации – вставка фото и создание текста.
2. Выступления ребят.

Второй и третий урок проекта

Место второго и третьего уроков в планировании в некоторой степени условно. Мы поставили их в самом начале 4 четверти. Однако вы можете перенести эти уроки пораньше или попозже, как только все дети вырастят свои растения и закончат наблюдения. Можно разбить второй и третий урок – второй урок провести сразу после окончания наблюдения. Наверняка большинство детей закончит за второй урок работу с презентацией, остальным можно дать неделю

на ее доработку. После того как все ребята закончат работать со своей презентацией, можно провести третий урок и на нем посмотреть наиболее интересные работы.

Второй урок

Детальная проработка страниц презентации – вставка фото и создание текста

На втором уроке дети дорабатывают свои презентации. Как мы говорили, хорошо бы дети приносили файлы с фото заранее и заранее закачивали их на свои компьютеры (в специально отведенное вами место). Дело в том, что в ходе этого процесса многим ребятам наверняка понадобится ваша помощь и тогда перемещение фото отнимет от урока слишком много времени.

Итак, ребята начинают заполнять свои слайды информацией: фото, текстом, заголовками, а вы проходя по классу консультируете детей. Собственно сама работа эта детям знакома, почти то же самое они делали в 1 классе в проекте «Мой лучший друг». Поэтому мы просим вас обратить особое внимание на отбор наблюдений, которые должны войти в презентацию. Как мы говорили, ребята должны зафиксировать начальный и конечный момент наблюдения и фиксировать наблюдения в среднем каждые 2-3 дня. Поэтому у ребят может оказаться больше десятка наблюдений и соответственно фото. Как вы понимаете, делать презентацию слишком большой (больше 7-10 слайдов) не имеет смысла – дети при просмотре ее постепенно потеряют интерес. Поэтому просмотрите с каждым ребенком набор его фото. Выделите те фото, на которых действительно зафиксированы важные изменения в развитии растения. Именно эти фото должны стать основой для соответствующих слайдов (конечно, первое и последнее фото надо включить в любом случае). Таким образом, мы надеемся, детям удастся сформировать не слишком длинную, но интересную и содержательную презентацию.

В этом проекте можно делить работу не по слайдам, а по типу информации. Поэтому сначала можно заготовить столько страниц слайдов, сколько выбрано наиболее значимых наблюдений. Затем на всех слайдах удобно сделать общий заголовок. Теперь на каждый слайд можно вставить соответствующие фото. После этого можно делать подписи к слайдам. Проходя по классу проследите за тем, чтобы подписи были не слишком длинными – 2-4 предложения. В этом случае можно будет подобрать шрифт так, чтобы они были хорошо видны.

Если сильные дети и часть средних учеников успеют на уроке закончить свою презентацию, то можно остальным детям дать одну-две недели на доработку презентации, а третий урок целиком отвести на просмотр и обсуждение презентаций. Если большинство ребят на втором уроке презентацию закончить не успели, возьмите на эту работу еще пол-урока. На второй половине третьего урока вы успеете посмотреть несколько самых интересных презентаций. Если класс очень медлительный, можно взять на доработку презентации и целый урок, но тогда придется отдельно продумать процесс просмотра и оценивания работ. Один из вариантов – взять еще один урок, посвященный просмотру и

оцениванию работ. Другой вариант – перенести просмотр презентаций на урок окружающего мира, присовокупив его к подходящей теме. В таком случае работы будет показывать учитель, используя их как наглядные пособия.

Третий урок

Выступления ребят

Конечно, на одном уроке вы не успеете просмотреть все 15 презентаций группы (мы рассчитываем, что одна презентация с обсуждением будет длиться около 5-7 минут). Поэтому между вторым и третьим уроком вам стоит просмотреть все работы ребят и выбрать из них наиболее разнообразные и интересные. Вы заметите, что некоторые работы получились очень похожими, особенно часто так бывает, если ребята выбрали одно и то же растение. Из группы похожих работ стоит выбрать одну наиболее качественную – ту в которой сделаны удачные фото и красиво оформлены слайды. Именно ее лучше всего показывать всему классу. В результате такого отбора у вас, скорее всего, как раз останется 5-8 работ. Авторы этих работ нужно попросить выступить с презентацией на третьем уроке. Как обычно, сами выступления можно не оценивать, разве что поставить ребенку дополнительную пятерку, если он выступил удачно. Если вы все же решите включить в оценку качество выступления, не судите детей слишком строго, ведь выступать с докладом и представлять свою работу они пока только учатся. К качеству фото тоже особо не стоит придираться. Понятно, что если ребенку с фотографированием помогали родители, то фото получились более качественные, если он делал их сами – менее качественные. На оценку это не должно влиять никак. Таким образом, наиболее пристальное внимание при оценке работ мы предлагаем обратить на качество наблюдения и качество создания презентации. В понятие «качество наблюдения» мы вкладываем следующие аспекты:

Правильно ли выбраны зафиксированные моменты наблюдения. Так ребенок мог пропустить некий момент важный для развития растения или наоборот, зафиксировать два наблюдения ничем почти не отличающиеся.

Правильно ли сделаны подписи, не противоречит ли текст картинке.

Правильно ли ребенок ухаживал за растением. Возможно на фото будут отражены некоторые детали, которые подскажут, хорошо ли ребенок ухаживал за своим растением – достаточно ли ему было тепла, света, воды, места и т.д. Если фото на эти вопросы ответов не дает, можно попросить ребенка это пояснить в ходе презентации.

Конечно, для оценки качества наблюдения лучше всего пригласить эксперта – учителя биологии.

Оценка качества презентации – знакомое ребятам дело. Сюда входит: правильный отбор текстового материала, правильное размещение материала на странице, грамотный выбор размера фото, а также размера и цвета шрифта. Поскольку вы будете выбирать для показа самые лучшие работы, число различных ошибок в них будет минимальным. В таких случаях стоит обращать

внимание класса на сильные стороны работы, чтобы ребенок впоследствии понимал, какие ошибки допущены в его работе. Те работы, которые не просматривались всем классом лучше обсудить с авторами в индивидуальном порядке – пояснить почему поставлена та или иная оценка, какие недостатки есть в работе и какие у нее сильные стороны.

Урок 54. Цепочка мешков. Раскрытие цепочки мешков

План урока

1. Работа с листом определений «Цепочка мешков. Раскрытие цепочки мешков».
2. Решение обязательных бумажных задач 52–54.
3. Решение необязательных бумажных задач 56, 61.
4. Проект «Дневник наблюдения за погодой», подведение итогов за февраль.

Лист определений «Цепочка мешков. Раскрытие цепочки мешков»

Раскрытие цепочки мешков связано с тем, какие можно получать комбинации из бусин мешков этой цепочки. Эта операция очень похожа на раскрытие скобок в произведении сумм. Это не случайно: в этих случаях производятся одни и те же действия. Такая деятельность, как раскрытие скобок, не связана с какими-то специальными свойствами сложения и умножения чисел, она точно так же может относиться к последовательности выборов в игре, образованию семейства слов из частей этих слов и т. д.

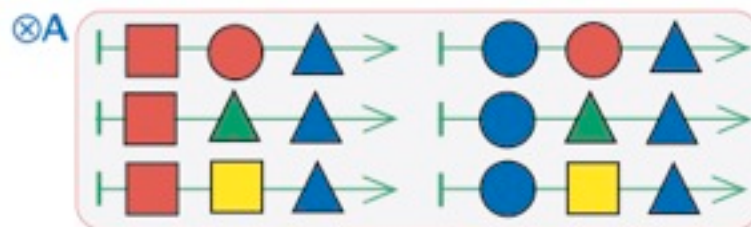
Раскрыть цепочку мешков – значит, превратить ее в мешок всех возможных цепочек, составленных по следующему правилу: на первом месте должна стоять бусина из первого мешка, на втором – бусина из второго мешка и т. д., на последнем месте – бусина из последнего мешка. В процессе выполнения данного действия необходимо найти все возможные комбинации из бусин, взятых соответственно из каждого мешка по одной; значит, мы снова попадаем в область комбинаторики.

Потренировавшись в раскрытии цепочки мешков, дети будут более уверенно работать с алгебраическими многочленами.

Чтобы продемонстрировать общие черты операции раскрытия цепочки мешков и раскрытия скобок в произведении сумм в алгебре, приведем следующий пример:

$$\begin{aligned}
 & (\square + \bullet) \cdot (\circ + \blacktriangle + \blacksquare) \cdot \blacktriangle = \\
 & (a + b) \cdot (c + d + e) \cdot f = \\
 & = \square \cdot \circ \cdot \blacktriangle + \square \cdot \blacktriangle \cdot \blacktriangle + \square \cdot \blacksquare \cdot \blacktriangle + \\
 & + \bullet \cdot \circ \cdot \blacktriangle + \bullet \cdot \blacktriangle \cdot \blacktriangle + \bullet \cdot \blacksquare \cdot \blacktriangle \\
 & = a \cdot c \cdot f + a \cdot d \cdot f + a \cdot e \cdot f + \\
 & + b \cdot c \cdot f + b \cdot d \cdot f + b \cdot e \cdot f
 \end{aligned}$$


Используя этот результат, легко получить мешок $\otimes A$:



На этом примере видны общие черты данных операций:

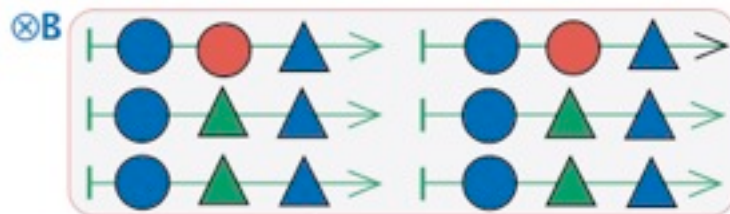
- 1) Порядок действий меняется на обратный. В одном случае произведение сумм превращается в сумму произведений, в другом – цепочка мешков превращается в мешок цепочек.
- 2) И в том и в другом случае мы ищем все возможные комбинации из элементов, взятых по одному из каждого множества (суммы или мешка).
- 3) Количество элементов, над которыми производится внешнее действие, не изменяется: взяв произведение трех сумм, получим сумму произведений, состоящих из трех множителей. После раскрытия длина каждой цепочки в мешке должна быть такая же, какой была длина исходной цепочки мешков.
- 4) Число элементов получившегося результата (мешка или суммы) зависит от числа элементов в исходных мешках или суммах.

Рассмотрим еще пример – такой, чтобы в мешках цепочки встречались одинаковые бусины:

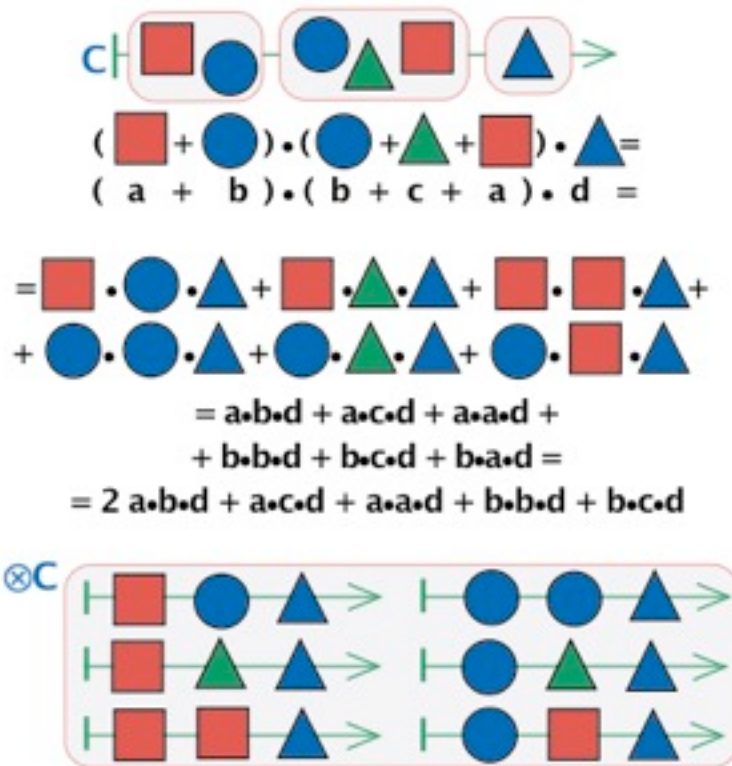


$$\begin{aligned}
 & (\text{blue circle} + \text{blue circle}) \cdot (\text{red circle} + \text{green triangle} + \text{green triangle}) \cdot \text{blue triangle} = \\
 & (a + a) \cdot (b + c + c) \cdot d = \\
 & = \text{blue circle} \cdot \text{red circle} \cdot \text{blue triangle} + \text{blue circle} \cdot \text{green triangle} \cdot \text{blue triangle} + \text{blue circle} \cdot \text{green triangle} \cdot \text{blue triangle} + \\
 & + \text{blue circle} \cdot \text{red circle} \cdot \text{blue triangle} + \text{blue circle} \cdot \text{green triangle} \cdot \text{blue triangle} + \text{blue circle} \cdot \text{green triangle} \cdot \text{blue triangle} \\
 & = a \cdot b \cdot d + a \cdot c \cdot d + a \cdot c \cdot d + \\
 & + a \cdot b \cdot d + a \cdot c \cdot d + a \cdot c \cdot d = \\
 & = 2 a \cdot b \cdot d + 4 a \cdot c \cdot d
 \end{aligned}$$

И здесь аналогия сохраняется – получаем мешок $\otimes B$:



Необходимо отметить и различия, которые обнаруживаются в ходе проведения двух данных операций. Операция умножения обладает переместительным свойством. Можно поменять местами как множители в исходном произведении, так и компоненты произведений в результате. Цепочка же – упорядоченная структура, изменение порядка бусин дает совершенно другую цепочку. Надеемся, что ребята уже освоились с цепочкой и в этом плане путаницы не возникнет. Для полноты картины приведем пример, в котором полное соответствие не достигается:



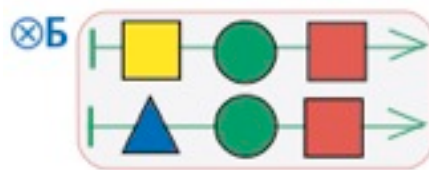
Пользуясь той же моделью, легко понять, почему раскрытие цепочки, в которой один мешок пустой, дает пустой мешок. Здесь операция раскрытия цепочки мешков проявляет свойство, аналогичное умножению на нуль. При склеивании цепочек, одна из которых пустая, эта цепочка исчезает: пустая цепочка относительно операции склеивания ведет себя точно так же, как нуль относительно сложения. При раскрытии цепочки мешков ситуация принципиально меняется. Какие рассуждения можно по этому поводу привести детям – обсудим в комментариях к задачам.

Итак, раскрытие цепочки напоминает раскрытие скобок в алгебре и выбор возможности в игре или другом процессе (и на самом деле с ними связано). Очень полезно параллельно с решением задач послушать детей – как они раскрывают цепочки мешков. Интересны, в частности, их объяснения – что и почему получается, если в цепочке есть пустой мешок.

Решение обязательных бумажных задач

Задача 52. В результате раскрытия цепочки должен получиться мешок с цепочками. Сколько бусин будет в каждой из таких цепочек? Конечно три, ведь, строя каждую цепочку, мы возьмем из каждого мешка ровно по одной бусине. Чтобы узнать, сколько цепочек получится, можно просто начать построение. Первой бусиной в каждой цепочке должна быть одна из бусин первого мешка. Их две, значит, возникают сразу две возможности (и соответственно две цепочки). Можно начать рисовать их одновременно, чтобы ничего потом не забыть. Первой бусиной одной цепочки будет желтый квадрат, а первой бусиной другой – синий треугольник. Чтобы понять, какую бусину поставить на второе место, обратимся ко второму мешку. В нем лишь одна зеленая круглая бусина;

значит, она и должна стоять на втором месте в каждой из цепочек. Аналогично, рассмотрев третью бусину, получаем мешок ⊗Б.

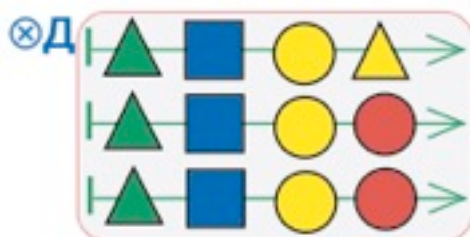


Задача 53. Работа с цепочкой R по содержанию не сложнее, чем с цепочкой Б, отличие лишь в материале – он буквенный. Задачу можно усложнить, спросив ребят заранее, сколько должно получиться цепочек в мешке. Рассуждения здесь такие же, как для цепочки Б. Бусины, которые будут стоять на первых пяти местах цепочек мешка, определяются однозначно, так как в каждом из первых пяти мешков всего одна бусина. На шестом месте может стоять любая из четырех бусин шестого мешка, поэтому получаем четыре цепочки-слова: АПТЕКА, АПТЕКИ, АПТЕКЕ, АПТЕКУ.

Можно обсудить с ребятами, что за мешок слов получился. Это мешок всех падежных форм единственного числа слова АПТЕКА.

Задача 54. Закрепляем материал листа определений, относящийся к ситуации, когда в одном из мешков цепочки есть две одинаковые бусины. Идея проста – способ раскрытия цепочки мешков не зависит от того, сколько и какие объекты лежат в мешках. Каждая бусина, будь она отличной от остальных бусин своего мешка или такой же, как какая-то другая, должна «выполнить свою часть работы», то есть поучаствовать в построении такого же числа цепочек, что и все остальные. Если кто-то, прочитав лист определения, не понял, как обстоит дело, то на примере этой несложной цепочки хорошо бы разобраться. Лучший способ – начать строить цепочки по общему правилу. Можно помечать бусины четвертого мешка, которые уже поучаствовали в построении. Понятно, какие бусины будут стоять на первых трех местах всех цепочек в мешке. Рисуем начало – зеленая треугольная, синяя квадратная, желтая круглая. Берем любую бусину из четвертого мешка, например красную круглую, рисуем ее на последнем месте цепочки, а затем помечаем в мешке – она уже поучаствовала в построении. Продолжаем работать таким образом, пока все бусины четвертого мешка не будут помечены. В результате получаем то, о чем уже читали на листе определений – в мешке есть две одинаковые цепочки.

Ответ:



Решение необязательных бумажных задач

Задача 56. Тем, у кого дело сразу не пойдет, посоветуйте сначала понять, где Робот мог стоять в начале, до выполнения программы. Ученик, скорее всего, быстро сообразит, что Робот должен находиться на раскрашенной клетке и иметь возможность дважды сдвинуться вниз. Теперь вместе поставьте Робота на одну из возможных клеток (любую из трех «верхушек» буквы Ш).

Ответ: пропущенные команды: влево, вверх, влево, вверх.

Задача 61. Работая со вторым утверждением, ребята встретятся с новым для них типом толкований – избыточным толкованием. Утверждение добавляет к информации толкового словаря нечто от себя. Мы никак не можем проверить эту новую информацию. Можно просто написать Н – нам это не известно, вполне возможно, что некоторые ребята так и поступят.

Избыточное толкование дает более развернутое, чем в словаре, толкование, включающее новые подробности и детали. Предположим, в словаре есть толкование: «Клест – небольшая лесная птица», а в задании приведено утверждение: «Клест – небольшая лесная птица с перекрещивающимися концами клюва». Такое толкование может быть и истинным, и ложным, в зависимости от того, соответствуют ли новые подробности реальному объекту, к которому относится толкование (в данном примере оно истинно). Но мы в таких случаях совершенно правомерно можем ставить Н, то есть мы этого определить не можем.

Иногда избыточные толкования включением новых деталей отбрасывают часть объема понятия, которая к нему действительно относится. В результате толкование становится ложным, поскольку оно уже не отражает все то понятие, к которому относится. Примером может служить утверждение в задаче: «Дефицит – это недостаток, нехватка лимонада». Сравнивая утверждение с толкованием слова «дефицит» в словаре, мы понимаем, что объем понятия стал слишком узким и не соответствует толкованию в словаре. Из него следует, что это понятие уже не применимо к колбасе, рабочей силе, времени и т. д. Но мы знаем, что на самом деле оно применимо. Поэтому такое толкование правильней считать ложным, чем неопределенным. Многие дети знают это слово и вряд ли согласятся на такое узкое его применение.

Ответ: оба утверждения ложны.

Проект «Дневник наблюдения за погодой», подведение итогов за февраль

Урок 55. Цепочка мешков. Раскрытие цепочки мешков

План урока

1. Решение обязательных бумажных задач 55, 57, 58, 59.
2. Решение необязательных бумажных задач 60, 62.
3. Проект «Дневник наблюдения за погодой», подведение итогов за март.

Решение обязательных бумажных задач

Задача 55. Вот пример рассуждений: должен получиться мешок цепочек, в каждой из которых на первом месте стоит какая-нибудь бусина из первого мешка цепочки О, на втором месте – какая-нибудь бусина из второго мешка этой цепочки и т. д. Попробуем построить цепочку. На первом месте в ней должна стоять зеленая треугольная – единственная бусина первого мешка, на втором – синяя квадратная – единственная бусина второго мешка. На третьем месте должна стоять бусина из третьего мешка, но в этом мешке ничего нет! Поэтому построить нужную цепочку мы не можем. А это значит, что в мешке ⊗О нет ни одной цепочки: это пустой мешок.

Возможно, дети обратят внимание на то, что внешне цепочки мешков О и Д (из задачи 54) очень похожи. Они отличаются только на одну бусину. Однако мешки после раскрытия отличаются очень сильно. Именно такой будет ситуация в произведении любого числа множителей, если один из них заменить на ноль.

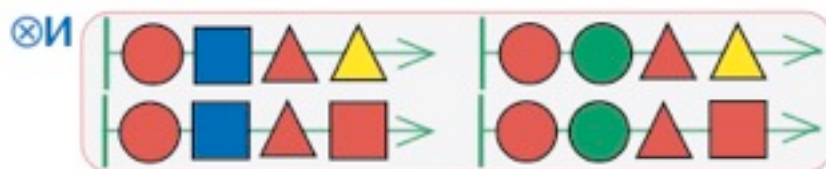
Задача 57. Здесь возникнет еще одна проблема – как ничего не пропустить и не нарисовать лишних цепочек. Одним из подходов является дерево раскрытия, обсуждаемое позднее. Мы намеренно помещаем задачи 57 и 58 до темы «Дерево раскрытия цепочки мешков» – нужно, чтобы дети на своем опыте убедились в необходимости какого-то правила работы при раскрытии цепочки мешков. Полезно обсудить с детьми, как каждый организует свою работу, чтобы надежно и уверенно получить правильный ответ. Возможно, кто-то из ребят изобретет свое правило.

Предлагаем следующий подход к этому вопросу: подсчитать заранее, сколько цепочек должно быть в мешке и проверить, совпадает ли число цепочек с найденным, верно ли построены цепочки и нет ли среди них двух одинаковых (ведь в мешках цепочки Q нет одинаковых бусин!). Это гарантирует правильность ответа. Количество цепочек в мешке можно находить как произведение числа бусин в мешках. В данном случае цепочек должно быть четыре.

Ответ: ПАПА, ПАМА, МАМА, МАПА.

Задача 58. Задача ничем не отличается от предыдущей, другими стали только объекты в мешках, теперь это бусины. Если кто-то не может справиться, значит, ему нужно возвращаться к самому началу – к листу определений.

Ответ:



Задача 59. Здесь, как и в задаче 55 у ребят должен получиться пустой мешок.

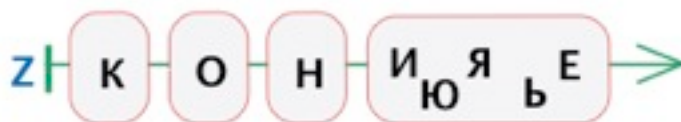
Решение необязательных бумажных задач

Задача 60. По окончании решения можно предложить ребятам посмотреть в толковом словаре, что означает получившееся слово и попробовать это нарисовать.

Ответ: КАРАКАТИЦА.

Задача 62. Задача несложная, но требует работы с определением в обратную сторону. Как правило, невозможно выполнить обратную операцию, не разобравшись в прямой. Поэтому задача сразу выявит тех, кто подошел к определению недостаточно осознанно. Все остальные учащиеся обязательно заметят, что первая буква у всех слов одинаковая, одинаковых слов в мешке нет, и поэтому в первом мешке цепочки одна буква – К. Аналогично, проанализировав вторую и третью буквы, можно увидеть, что слова в мешке различаются только последней, четвертой буквой, а значит, только в четвертом мешке будет несколько различных букв. Понятно, что в данном случае их столько же, сколько слов в мешке ⊗Z. Таким образом, действуя строго по правилу, нужно первые буквы слов обвести бусинами-мешками, а из всех вариантов последней буквы образовать отдельный – последний мешок.

Ответ:



Проект «Дневник наблюдения за погодой», подведение итогов за март

Уроки 56–58. Проект «Живая картина»

Практическая цель проекта – создать одностраничное графическое сюжетное произведение, на котором фигурки двигаются в соответствии с сюжетом.

Методическая цель проекта – научить детей использованию готовых форм Черепашки Лого в качестве элементов рисунка и программированию движения с помощью Черепашки Лого.

План проекта

Урок 1

- 1.Общее обсуждение.
- 2.Знакомство с возможностями использования готовых форм Черепашки.
- 3.Знакомство с программированием движения с помощью Черепашки.

Уроки 2–3

- 1.Индивидуальное обсуждение с ребятами эскизов картинок.
- 2.Планирование работ.
- 3.Рисование фона.
- 4.Использование готовых форм Черепашки.
- 5.Рисование сложных изображений в графическом редакторе.

6. Программирование движения с помощью Черепашки.

7. Просмотр и обсуждение готовых работ.

Урок 1

Общее обсуждение

В начале проекта как обычно стоит обсудить с ребятами практическую задачу проекта. Как говорилось выше, в результате проекта у ребят должна появиться картинка, на которой 2–3 персонажа могут двигаться. Это может быть летящая птица, играющие дети, плывущий корабль и т. д. Данный проект выполняется каждым ребенком индивидуально, и сюжет каждый ребенок выбирать будет тоже сам (возможно, с вашей помощью). Обдумать сюжет и набор движущихся персонажей лучше предложить детям после первого урока проекта, когда они познакомятся со всеми новыми возможностями.

Знакомство с возможностями использования готовых форм Черепашки

При выполнении данного проекта дети будут использовать основные возможности программы Лого: графический редактор, использование форм Черепашки, программирование движения. Что касается возможностей графического редактора, они в целом совпадают с возможностями стандартных графических редакторов. Поскольку в 1–2 классах проекты с использованием таких программ дети уже выполняли, этот материал будет им знаком. Однако, если вы хотите обратить внимание детей на некоторые отличия работы графического режима программы Лого, можно сделать это сразу после обсуждения практической задачи проекта. Лучше провести обсуждение по ходу деятельности, то есть нарисовать в графическом редакторе какую-нибудь простую сюжетную картинку, например, поле, сад, лесную полянку, пруд и т. д. Допустим, вы решили нарисовать полянку на опушке леса или сад. Для начала попросите детей просто отделить небо от земли, раскрасив небо голубым, а траву – зеленым. Можно провести тропинку коричневым и изобразить на небе облака (с помощью распылителя или ластика). Также можно нарисовать темно-зеленым островки травы.

Теперь нужно познакомить детей с использованием готовых форм Черепашки. Откройте набор готовых картинок Лого и предложите ребятам выбрать 3–5 картинок, которые они хотели бы использовать в своей работе (солнце, деревья, цветы и т. д.). Теперь поместим на картинку солнце. Для этого нужно создать на листе Черепашку, затем выбрать нужную картинку в наборе и щелкнуть на Черепашку. После этого Черепашка примет новую форму, в данном случае будет выглядеть как солнце. Теперь изображение солнца можно уменьшить или увеличить (специальными кнопками в меню инструментов). Его можно также двигать мышью (как обычную Черепашку), чтобы найти наиболее подходящее для картинки место. После этого нужно выбрать в меню инструментов кнопку «штамп» и щелкнуть на солнце. Теперь изображение осталось на листе, его уже нельзя преобразовывать – оно стало частью фона. Мышью можно сдвинуть Черепашку, на которой надета пока форма солнца. Теперь чтобы оставить на

листе изображение дерева, нужно сменить форму Черепашки на новую, и повторить те же действия. После того как вы объяснили ребятам основные действия, дайте им время поэкспериментировать самим – оставить на листе несколько готовых изображений из коллекции Лого.

Знакомство с программированием движения с помощью Черепашки

Теперь попробуем «оживить» нашу картинку – создать героя, который будет двигаться на картинке. Например, мы хотим, чтобы по небу летела птица. К настоящему моменту дети уже знают, как сделать так, чтобы Черепашка двигалась в командном режиме. Ясно, что если надеть на нее форму птицы, то по экрану будет двигаться птица. Однако, перед нами встает сразу несколько проблем. Первая – Черепашка движется в командном режиме слишком быстро, и выглядеть это будет не слишком красиво. Вторая – птица в полете обычно машет крыльями, поэтому наш полет будет выглядеть нереалистично. Чтобы решить эти проблемы, нужно познакомить ребят с дополнительными командами и возможностями Черепашки Лого.

Рюкзачок Черепашки Лого. В проекте «Водитель Черепашки» мы программировали Черепашку в командном режиме и писали наши программы в командной строке. Это удобно если Черепашка на листе одна, а также в том случае если мы хотим непосредственно наблюдать результат каждой команды. В данном проекте цель у нас совершенно другая – мы хотим добиться некоторого мультипликационного эффекта, и при этом будем использовать одновременно 2–3 Черепашки Лого. В таком случае удобно хранить все записи, относящиеся к каждой Черепашке, в отдельном месте. В программе Лого у каждой Черепашки есть свой рюкзачок. Именно в нем хранится все информация, касающаяся данной Черепашки. Туда же удобно записывать и программу для этой Черепашки.

Чтобы не портить уже созданную картинку, попросите детей заморозить фон. Теперь можно создать новую Черепашку и открыть ее рюкзачок. Рюкзачок откроется на закладке «Состояние». Здесь ребята могут найти (и изменить) основные параметры Черепашки: имя, положение на листе (в координатах), курс (в градусах относительно направления на север), размер, положение пера. Попросите ребят поменять различные параметры и посмотреть, что изменилось.

Теперь попросите ребят открыть закладку «Правила». Здесь есть командные строки, в которых можно написать программы для Черепашки. Они будут регламентировать все поведение Черепашки, в том числе, что она должна делать при наступлении тех или иных обстоятельств. Мы начнем с простого – укажем команды, которые должна будет выполнить Черепашка, если один раз щелкнуть по ней мышью. Поэтому в верхней пустой строке, которая расположена напротив надписи «Щелчок» попросите детей написать любую уже знакомую им программу для Черепашки, например программу для рисования квадрата. После этого надо установить черный маркер в окно против надписи «Один раз», закрыть рюкзачок и щелкнуть по Черепашке мышью. Все дети при этом должны убедиться в том, что Черепашка действительно нарисовала квадрат.

После того как все дети убедились, что в рюкзаке Черепашки можно писать и хранить программы для нее, вернемся к нашей задаче. Сначала сделаем так, чтобы Черепаха двигалась по листу достаточно плавно. Для этого можно использовать команду «плавно» (ЛогоМиры, 3.0) или просто команду «жди». Например, напишем в поле «Щелчок» программу «вперед 3 жди 1» и поставим маркер против надписи «Много раз», закроем рюкзачок и щелкнем на Черепашку. Она начнет двигаться вперед достаточно плавно. Дойдя до конца листа, она выйдет с другой стороны и будет двигаться дальше, пока мы не остановим ее щелчком мыши или из меню. Теперь если мы наденем на Черепашку форму птицы, то по щелчку мы увидим летящую птицу. Но пока она не машет крыльями и выглядит неестественно. Попробуем решить эту проблему. Выберем в меню «Рисование/графика» закладку «Движение». Теперь мы видим все готовые формы, которые позволяют программировать движение. Выберем все формы, относящиеся к нашей птице, и выделим их клавишей «Shift». Теперь щелкнем мышью на нашей Черепашке, откроем рюкзачок и закладку «Формы». Видим, что все выделенные формы скопировались в рюкзачок Черепашки. Теперь снова щелкнем по Черепашке (птице) на экране и увидим, что она машет крыльями.

После того как вы познакомили ребят с возможностями программирования движения Черепашки с использованием ее рюкзака, дайте им время поэкспериментировать, оживить созданную картинку, то есть сделать так, чтобы хотя бы один герой по щелчку двигался.

Домашнее задание. На следующий урок ребята получают задание – придумать сюжет и выполнить эскиз собственной живой картинки.

Уроки 2–3

Индивидуальное обсуждение с ребятами эскизов картинок

В начале второго урока проекта хорошо бы быстро просмотреть и быстро обсудить с ребятами выполненные эскизы в индивидуальном порядке. Эту работу можно продолжать и на следующем этапе урока. При этом, конечно, необходимо сопоставлять эскизы с проектной задачей. Так картинка обязательно должны включать «живых» героев, которые теоретически могут двигаться. Например, ваза с цветами для этого проекта не подойдет. Кроме того, необходимо учитывать, что в этом проекте дети программируют простое (безусловное) движение. Персонажи должны двигаться независимо друг от друга и от каких-либо условий. При этом они могут двигаться как по прямой, так и по более сложной траектории. В качестве траекторий могут быть выбраны все кривые, которые дети рисовали с помощью Черепахи в проекте «Водитель Черепахи». Как и в любом другом проекте, вы по ходу консультаций сопоставляете уровень сложности замысла с возможностями каждого конкретного ученика и корректируете его в соответствующую сторону. При этом следует обращать внимание на следующие моменты.

Первый – число сложных элементов картинка, которые учащийся планирует рисовать сам. Обычно рисование сложных элементов картинка (людей,

животных, зданий и т. д.) занимает у ребят довольно много времени. Поэтому даже сильному ребенку лучше посоветовать не брать больше трех таких элементов, а использовать набор готовых форм Черепашки (возможно для этого придется несколько изменить эскиз). Слабому или медлительному учащемуся лучше не рисовать больше одного такого изображения.

Второй момент – число «оживающих» персонажей картинки. Для слабого ученика достаточно одного такого персонажа. Для среднего – двух, а для сильного их может быть три и больше (если у ребенка есть такое желание).

Третий момент – траектория движения. Так слабому ребенку будет вполне достаточно организовать прямолинейное движение персонажа. Если сюжет картинки таков, что прямолинейное движение с ним не вяжется, лучше посоветовать учащемуся немного изменить сюжет. Более сильные дети могут программировать криволинейное движение, даже более сложные виды движения (возможно, с вашей помощью.)

Планирование работ

Этап планирования работ проходит как обычно в подобных проектах (см. комментарии к проектам «Новогодняя открытка», «Мой лучший друг» и т. д.). Для начала дети должны определиться с числом объектов, которые будут создаваться отдельно, то есть на отдельных страницах. Это определит число страниц, которые будут отводиться под создание данного проекта. Как минимум, на разных страницах должны создаваться:

«Простой» фон картинки – самый «нижний» слой картинки, состоящий из самых простых элементов, созданных с помощью графического режима (земля, небо, трава, тропинка и т. д.)

Каждое сложное изображение, которое учащийся создает сам.

Каждая «обученная» Черепашка – Черепашка, которая будет двигаться на картинке.

Кроме того, в процессе планирования работы ребенок должен выделить и где-то пометить для себя все готовые формы Лого, которые он будет использовать в своей работе.

Рисование фона

На этом этапе ребята рисуют «простой» фон картинки. Это самый нижний слой картинки, который не содержит сложных элементов. Такой фон, как правило, можно нарисовать за раз, не боясь одним элементом испортить другой. По сути, это просто макет будущей картинки, наиболее общее разделение крупных областей картинки. Такое разделение позволит в будущем более осознанно размещать движущиеся персонажи и сложные элементы. Так на первом этапе нужно отделить друг от друга крупные ландшафтные элементы – небо, землю, лес, речку и т. д. Конечно, даже при рисовании простого фона есть некоторая опасность, что ребенок следующим шагом испортит удачно сделанный предыдущий шаг. Поэтому напомните ребятам о возможности замораживать фон после каждого удачно нарисованного элемента (или даже линии).

Данный этап работы ребятам должен быть знаком. Практически ту же работу они выполняли в проектах в графических редакторах («Новогодняя открытка», «Гобелены и коврики»). Поэтому помощи детям, скорее всего, не потребуется. Исключения будут составлять те случаи, когда какой-то инструмент в программе Лого работает несколько иначе, чем в графическом редакторе, в котором дети работали в других проектах.

Использование готовых форм Черепашки

После того как фон готов, можно сразу разместить на нем готовые изображения из набора форм Черепашки. Это не займет у ребят много времени, но эскиз сразу начнет вырисовываться более рельефно. Поэтому в конце второго (или в начале третьего) урока хорошо бы еще раз пройти по классу и обсудить с детьми их эскизы. Так вы увидите, что некоторые дети хотят разместить у себя на картинке слишком много элементов, а у некоторых ребят, наоборот, на картинке пусто.

Если вы на предыдущем уроке обсуждали использование готовых изображений программы Лого достаточно подробно, то и на этом этапе вопросов у детей будет немного. Всем стоит напомнить лишь особенности работы команды «штамп». Ее следует использовать в самую последнюю очередь, то есть после того как нужная форма надета на Черепашку, приобрела нужный ребенку размер и установлена на свое место. После того как эта форма отштампована на лист, никакие действия с ней произвести уже нельзя.

Рисование (корректировка) сложных изображений в графическом редакторе

В некоторых случаях сюжет картинки у ребенка таков, что он включает сложные изображения, которых нет среди форм Черепашки. Напомним, что таких изображений не должно быть много (лучше не больше двух), иначе ребенок не успеет выполнить работу в рамках проекта. Каждое сложное изображение ребенок рисует на отдельном листе в графическом редакторе. Если ученик хочет корректировать одну из готовых форм Черепашки, то ее нужно скопировать и редактировать в графическом режиме с использованием всех возможностей редактирования форм, в частности, поточечного редактирования.

Программирование движения с помощью Черепашки

Итак, все неподвижные части картинки готовы. Теперь задача детей – обучить двигаться фигурки, которые должны это делать. Лучше всего каждую Черепашку обучать на отдельной странице проекта. Программу для каждой Черепашки дети записывают в ее рюкзачок. Затем всех обученных Черепашек дети копируют на лист с готовой картиной.

Просмотр и обсуждение готовых работ

Просматривать работы ребят в этом проекте лучше по очереди. Каждый ребенок представляет свою работу – открывает ее в режиме демонстрации и запускает всех движущихся персонажей. Лучше если дети будут давать название своим картинам и озвучивать это название во время демонстрации работы.

После того как все работы просмотрены, можно устроить общее обсуждение. Конечно, в ходе этого обсуждения нужно выделить наиболее удачные работы с точки зрения: сюжета, эстетики, техники исполнения и т. д. Особое внимание следует уделить движущимся героям. Те работы, в которых движение выглядит наиболее эстетично и органично, нужно обсудить наиболее подробно.

Как обычно, мы советуем вам не оценивать работы детей очень строго. Так, если в работе присутствует подходящий сюжет, есть фон, использованы формы Черепашки и есть хотя бы один движущийся герой, вы можете поставить за работу хорошую оценку. А тем ребятам, которые выполнили особо интересные работы лучше поставить дополнительную пятерку.

Урок 59. Дерево раскрытия цепочки мешков

План урока

1. Работа с листом определений «Дерево раскрытия цепочки мешков».
2. Решение обязательных бумажных задач 63, 66, 67.
3. Решение необязательных бумажных задач 68, 70.
4. Решение компьютерных задач 427–431.

Лист определений «Дерево раскрытия цепочки мешков»

Здесь становится наглядной связь между операцией раскрытия цепочки мешков и структурой дерева. По существу, мы здесь опять встречаемся с деревом возможностей – возможностей выбора бусины из мешка, входящего в раскрываемую цепочку. При этом мы опять переходим от процесса последовательных выборов к одному статическому объекту, где все выборы представлены: каждой последовательности выборов соответствует свой результат в виде пути.

Такое дерево можно построить и для конкретного произведения сумм. Это может помочь детям, которым не удастся выработать умение безошибочно раскрывать скобки.

Решение обязательных бумажных задач

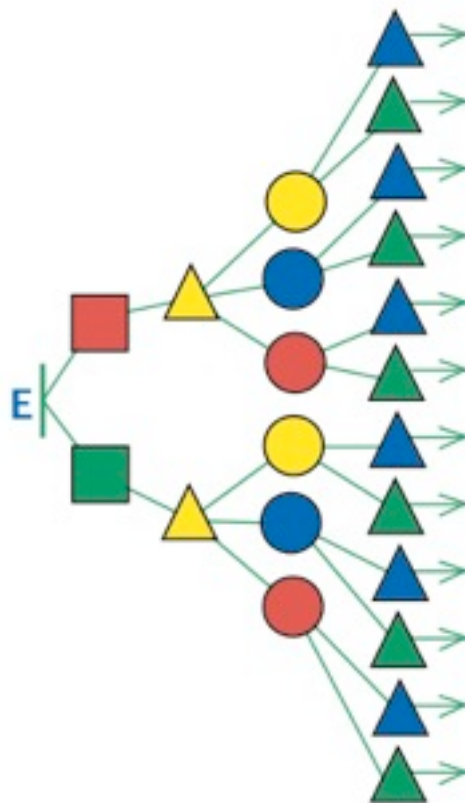
Задача 63. Раскрытие цепочки мешков без использования дерева предполагает сложный процесс перебора в уме. Рисование дерева, хотя и требует определенных усилий и времени, зато делает перебор видимым. Дерево есть способ статического, одновременного представления процесса, в данном случае – процесса раскрытия цепочки. После изучения листа определений полезно вернуться к задачам 57 и 58. Учащиеся вспомнят, что основная проблема, которая обсуждалась в этих задачах – как ничего не пропустить и не написать лишнего. Хорошо, если учащиеся сами скажут, что дерево раскрытия цепочки мешков – универсальный способ решения данной проблемы, и объяснят почему. Все появляющиеся возможности мы сразу изображаем на дереве, поэтому ничего не теряем.

Задачу можно использовать, чтобы установить взаимосвязь между цепочкой мешков, мешком цепочек и деревом раскрытия цепочки мешков. Связь здесь

самая тесная, но ребята, которые склонны подходить к листам определения формально, могут это упустить. До построения дерева нужно задать учащимся следующие вопросы: «Сколько уровней будет у дерева E?» (Четыре – столько же, сколько мешков в цепочке, так как каждый следующий мешок дает новую бусину в цепочке мешка, а значит, новый уровень бусин в дереве.) «Сколько будет корневых бусин?» (Две, так как в первом мешке цепочки две бусины, а значит, для первой бусины цепочки мешка существует ровно две возможности.) «Сколько в дереве будет бусин второго уровня?» Необходимо обратить внимание, что количество бусин второго уровня зависит уже не только от количества бусин во втором мешке, но и от количества корневых бусин, так как второй уровень пристраивается к первому. Вот и в данном случае во втором мешке одна бусина, а на втором уровне дерева их будет две – по одной после каждой из двух корневых бусин. Аналогично можно обсудить, сколько должно быть в дереве бусин третьего и четвертого уровней.

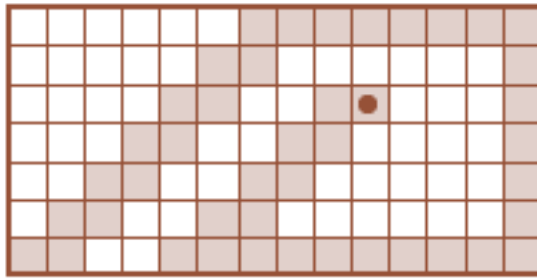
Вторую часть задачи – «раскрась бусины в цепочках мешка...» – можно считать задачей на повторение.

Ответ:



Задача 66. Рисунок Робота состоит из пяти непересекающихся узоров, каждый из которых соответствует определенной конструкции повторения. Поэтому, проходя по классу, вы всегда сможете определить, в какой конструкции (или двух соседних) ученик допустил ошибку. В таком случае можно попросить его взять новое поле с листа вырезания и выполнить программу еще раз.

Ответ:



Задача 67. В мешке есть одинаковые слова, значит, в одном из мешков цепочки V (или в нескольких) должны быть одинаковые буквы. Необходимо понять, в каком мешке они лежат. Скорее всего, ребята не будут так глубоко в это вдумываться и пойдут по привычному пути: напишут в первом мешке цепочки букву П, во втором – И, в третьем – Р, в четвертом – О, в пятом – Г. Проблемы возникнут лишь в том случае, если в шестом мешке учащийся напишет только четыре буквы: Е, А, И, У. Попросите его раскрыть полученную цепочку. Тогда ребенок поймет, что букв в последнем мешке должно быть столько же, сколько слов в ⊗V, и допишет недостающие буквы. Возможна и другая крайность – учащийся напишет в какой-то из мешков (может быть, и не в шестой) лишние буквы. Совет тот же, попросите его раскрыть цепочку и обсудите, почему цепочек в мешке оказалось гораздо больше, чем нужно.

Решение необязательных бумажных задач

Задача 68. Не все окна заполняются однозначно, да и сами мешки, которые получатся, возможно, будут разными.

Однозначно заполняются окна в четырех словах:

... .. К ... НИБУДЬ	КАК-НИБУДЬ
... .. К НИБУДЬ	ОТКУДА-НИБУДЬ
... .. Е ... -НИБУДЬ	ЗАЧЕМ-НИБУДЬ
... .. Е-НИБУДЬ	ГДЕ-НИБУДЬ

Остальные слова делятся на группы в соответствии с количеством букв, идущих перед НИБУДЬ.

К -НИБУДЬ	КЕМ- /КТО-НИБУДЬ
... Е ... -НИБУДЬ	КЕМ/ЧЕЙ-НИБУДЬ
Ч НИБУДЬ	ЧЕЙ-/ЧЕМ-/ЧТО-НИБУДЬ

Четыре буквы (КОГО-, КОМУ-, КУДА-, ЧЕГО-, ЧЕМУ-):

... Е НИБУДЬ	ЧЕГО-/ЧЕМУ-НИБУДЬ
ЧЕ НИБУДЬ	ЧЕГО-/ЧЕМУ-НИБУДЬ
... .. М ... -НИБУДЬ	КОМУ-/ЧЕМУ-НИБУДЬ
... О НИБУДЬ	КОГО-/КОМУ-НИБУДЬ

Пять букв (КАКОЙ-, КОГДА-):

К НИБУДЬ	КАКОЙ- / КОГДА-НИБУДЬ
К -НИБУДЬ	КАКОЙ- / КОГДА-НИБУДЬ

Шесть букв (ОТЧЕГО-, ПОЧЕМУ-):

... .. ЧЕ НИБУДЬ	ОТЧЕГО- / ПОЧЕМУ-НИБУДЬ
ОТ -НИБУДЬ	ОТЧЕГО-НИБУДЬ

Когда мы все выписали, шестибуквенные слова восстанавливаются однозначно, для двух пятибуквенных есть два варианта. Среди четырехбуквенных слов КОМУ- и КОГО- восстанавливаются однозначно, а для пары ЧЕГО-/ЧЕМУ- есть два варианта. Вариантов заполнения трехбуквенных есть довольно много.

Если кто-то запутался совсем, то попросите найти его в мешке слово, определяющееся однозначно, например, КАК-НИБУДЬ или ОТКУДА-НИБУДЬ (первое и второе слова сверху). Глядя на то, как ученик работает, вы легко поймете, в чем причина ошибок. Скорее всего, ребенок забыл, что дефис – отдельный символ и должен занимать при заполнении окон отдельную бусину. Посоветуйте такому ученику сначала заполнить все окна, соответствующие дефисам (перед частицей НИБУДЬ), а затем приступить к дальнейшей работе.

Задача 70. Ответ: первое и второе утверждения ложны, третье – истинно.

Решение компьютерных задач

Задача 427. Задача на закрепление нового листа определений, аналогичная бумажной задаче 63. В случае дефицита времени слабым детям можно ее пропустить или наоборот, решить эту задачу, а задачу 63 решить дома.

Задача 428. В отличие от предыдущей задачи, здесь в одном из мешков есть одинаковые бусины. Это говорит о том, что в дереве будут одинаковые пути. В данном случае, две одинаковые бусины находятся в первом мешке. Значит в нашем дереве будут две одинаковые корневые бусины. Если кто-то из детей нарисовал лишь одну корневую бусину, стоит вернуться с ним к листу определений – на листе определений в первом мешке тоже есть одинаковые бусины.

Задача 429. Знакомая ребятам задача на отработку конструкции повторения для Робота (см. комментарии к компьютерным задачам 416, 423).

Задача 430. Еще одна задача на построение дерева раскрытия цепочки мешков. Элементами мешков здесь являются буквы, но алгоритм от этого несколько не меняется. На первом уровне должны находиться две буквы из первого мешка – А и Б. У каждой из них будет лишь одна следующая, поскольку во втором мешке лежит лишь одна буква – буква В. У каждой буквы В второго уровня будет три следующие – буквы Г, Д и Е. Так дети будут двигаться от первого уровня до последнего, пока все окна не окажутся заполненными. При этом сильным детям заранее будет ясно, что все листья этого дерева – буквы И, ведь в последнем мешке всего одна буква.

Задача 431. Необязательная.

Ответ: МОНЕТА – НЕМОТА
ПРАВО – ПОВАР
ЛОСЁНОК – ОСЛЁНОК
КОЛОСОК – ОСКОЛОК

Урок 60. Дерево раскрытия цепочки мешков

План урока

1. Решение обязательных бумажных задач 64, 65, 71, 77.
2. Решение компьютерных задач 432–436.
3. Решение необязательных бумажных задач 73, 74.

Решение обязательных бумажных задач

Задача 64. Большинство ребят уже понимают закономерности операции раскрытия цепочки мешков. Например то, что на первом, третьем и четвертом месте всех цепочек мешка будут стоять одни и те же буквы (К, Ш, К). Кроме того, учащиеся смогут посчитать, сколько цепочек должно быть в мешке. Если при решении предыдущей задачи подобные вопросы обсуждались, то проблем не возникнет, если нет – обсудите их здесь. Итак, должно получиться шесть цепочек, поэтому в мешке ⊗У можно сделать сразу шесть заготовок типа К–...–Ш–К–...

Во втором мешке цепочки две разные буквы, значит, в трех цепочках на втором месте будет стоять одна буква (А) и в трех цепочках – другая буква (О). Вписываем буквы А и О таким образом, получаем

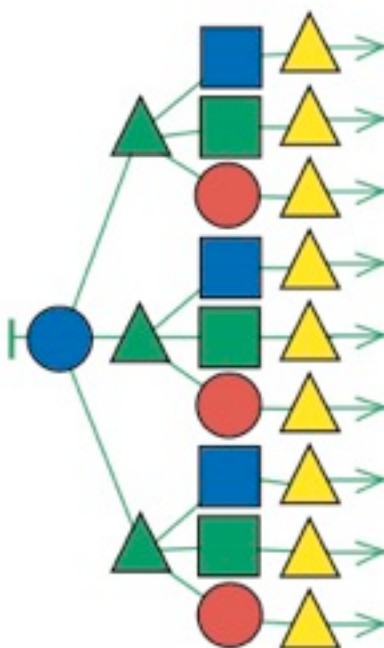
К–А–Ш–К–...	К–О–Ш–К–...
К–А–Ш–К–...	К–О–Ш–К–...
К–А–Ш–К–...	К–О–Ш–К–...

Теперь дописываем последние буквы (А, Е или И) к цепочкам так, чтобы все они стали разными (в данном случае одинаковых цепочек в мешке быть не должно).

Ответ:	КАШКА	КОШКА
	КАШКИ	КОШКИ
	КАШКЕ	КОШКЕ

Задача 65. Задача содержит новую деталь – в одном из мешков все три бусины одинаковые. Главное, что должны понять ребята при решении задачи, – наличие одинаковых бусин в мешке не изменяет способа построения дерева, числа веток, листьев и т. д., а влечет лишь появление одинаковых путей. При построении дерева раскрытия цепочки мешков работает одно и то же правило: каждая бусина имеет ровно столько следующих бусин, сколько лежит в следующем по счету мешке цепочки. Раскрасив бусины в мешке ⊗Ф, ребята смогут еще раз убедиться в том, что наличие одинаковых бусин в мешках цепочки ведет к появлению одинаковых цепочек в мешке.

Ответ:



Задача 71. Тем, кто запутался, можно предложить следующие наводящие вопросы: «Сколько бусин-мешков должно получиться в цепочке?» (Две, ведь в каждом числе два знака, а при составлении числа нужно взять по одной цифре из каждого мешка.) «Что должно находиться в первом мешке?» (Цифра 2, ведь у всех чисел от 20 до 29 первая цифра одинаковая – 2.) «Какие цифры должны лежать во втором мешке, чтобы при раскрытии получить все числа от 20 до 29?» (Цифры 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.)

Задача устанавливает еще одну связь между миром цепочек и миром чисел. В предыдущих задачах мы уже столкнулись с тем, что операция раскрытия цепочки мешков может применяться к заданию разных форм одного слова. В данной задаче мы видим аналогию этой конструкции с построением десятичных чисел.

Ответ:



Задача 77. В формулировке задания появилось отрицание: «...нет мешка с двумя одинаковыми бусинами». Это вызовет дополнительные трудности при решении. Главное – не спешить, все аккуратно отмечать и время от времени снова читать условие задачи.

Рекомендуем поставить прямо в задании рядом с каждым словом «мешок» пометку – внутренний или внешний. Получаем фразу: «Отметь галочкой мешок (внешний), в котором нет мешка (внутреннего) с двумя одинаковыми бусинами». Проверяем выполнимость этого утверждения для каждого мешка. В первом большом мешке есть мешок (второй) с двумя одинаковыми бусинами –

значит, он не подходит. Аналогично проверяем утверждение для второго мешка. Убеждаемся, что в его третьем внутреннем мешке есть две одинаковые бусины; значит, он тоже не подходит. Продолжая перебор, выясняем, что условию удовлетворяет третий большой мешок. Нужно просмотреть и четвертый большой мешок – проверить, что он не удовлетворяет условию.

Решение компьютерных задач

Задача 432. Задача на закрепление нового листа определений, аналогичная бумажной задаче 65. В случае дефицита времени слабым детям можно ее пропустить или наоборот, решить эту задачу, а задачу 65 решить дома.

Задача 433. Похожую задачу (компьютерную задачу 417) ребята уже решали. Эта задача немного отличается. Все слова в Словарике на одну букву, значит корневую букву вписать легко – это буква К. Дальше будем работать с каждой веткой в отдельности. Например, рассмотрим левую ветку. В ней всего два пути. Это два слова, начала которых (первые три буквы) совпадают. При этом одно слово из четырех букв, а другое – из шести. Перебирая слова из словаря, находим два подходящих слова – КИЛЬ и КИЛЬКА. Теперь аналогично работаем с правой веткой.

Задача 434. Аналогичных задач ребята решали довольно много. Однако здесь ситуация довольно затейливая. Как видите, внутренних команд в конструкции повторения довольно много, это затрудняет анализ программы с целью уменьшения перебора, а полный перебор всех клеток поля достаточно велик. Тем не менее слабые дети, скорее всего, будут перебирать все клетки или почти все. Их не нужно отговаривать, разве что вы захотите поговорить с ними о стратегии сужения круга клеток поля. Кто-то из детей все же попытается проанализировать программу. Действительно, в результате выполнения внутренних команд цикла Робот смещается по вертикали на 1 клетку вниз, а по горизонтали на 2 клетки вправо. Поскольку эти команды повторяются 4 раза, то можно отбросить 4 нижних строки и 8 правых столбцов клеток поля, что уменьшит перебор до двух клеток. Кто-то из сообразительных детей, возможно догадается выполнить целиком все внутренние команды цикла, а затем полученный рисунок разместить на поле 4 раза, учитывая положение Робота в конце каждого цикла.

Задача 435. Эта задача явно ставит перед ребятами вопрос, над которым многие возможно еще не задумывались – вопрос об особенностях дерева раскрытия цепочки мешков. Действительно, не любое дерево может быть деревом раскрытия цепочки мешков. Во-первых, все пути такого дерева одинаковой длины. Во-вторых, все бусины одного уровня имеют одинаковые мешки следующих за ними бусин. Поэтому если кто-то из ребят вначале захочет расставить буквы в дереве наугад, а затем построить цепочку мешков, скорее всего, задачу он решить не сможет. С другой стороны, напечатать в цепочке любые буквы в любом количестве, а затем пытаться достроить дерево тоже не получится. Тем не менее, начинать лучше с цепочки, но при этом принимать во внимание структуру дерева. Итак, в дерева 2 корневые бусины. Это значит что в первом мешке цепочки ровно 2 буквы, вписываем туда две любые буквы. У

каждой из этих букв ровно две следующие, значит во втором мешке цепочки также две буквы, заполняем второй мешок. Так двигаемся до конца цепочки. Теперь остается раскрыть получившуюся цепочку мешков и заполнить окна в дереве.

Задача 436. Задача на повторение листа определений «Перед каждой бусиной. После каждой бусины», аналогичная компьютерной задаче 397.

Решение необязательных бумажных задач

Задача 73. Возможно, кто-то из не слишком внимательных учеников посчитает второе утверждение истинным. На самом деле оно является ложным и противоречит толкованию в словаре, ведь цветочные горшки не ставят в печьку.

Ответ: оба утверждения ложны.

Задача 74. При решении подобных задач встают три вопроса: сколько мешков в цепочке, какие буквы лежат в мешках цепочки, и есть ли в мешках одинаковые буквы (если есть, то сколько). Ответ на третий вопрос представляется наиболее сложным. На первый взгляд задача очень напоминает задачу 67. Однако, в мешке нет одинаковых слов, поэтому каждая буква должна встречаться в одном мешке ровно один раз.

Ответ:



Урок 61. Дерево раскрытия цепочки мешков

План урока

- 1.Решение обязательных бумажных задач 69, 72, 75, 80.
- 2.Решение необязательных бумажных задач 76, 78, 79.
- 3.Проект «Дневник наблюдения за погодой», подведение итогов за апрель.

Решение обязательных бумажных задач

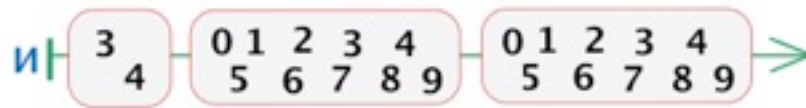
Задача 69. До этого момента мы решали задачи только на построение всех объектов, удовлетворяющих какому-то условию, а затем их пересчитывали, если того требовало задание. В данном случае задача другая: провести такие рассуждения и вычисления, которые позволили бы, не рисуя дерево, сосчитать количество цепочек в мешке. Число путей дерева раскрытия цепочки мешков равно произведению чисел, равных количеству бусин в мешках исходной цепочки мешков. В данном случае $5 \cdot 1 \cdot 2 = 10$ путей.

Задача 72. Идея произвольного сочетания различных слов во фразе была широко распространена еще в Средние века. (Один из ее отголосков присутствует в «Путешествиях Гулливера» и часто цитируется историками информатики.) Постройте вместе с детьми такую комбинаторную «машину»,

где можно будет произвольным образом выбирать подлежащее, затем сказуемое, затем дополнение и т. д., получая неожиданные эффекты.

Задача 75. Подобную задачу дети уже решали, только для двузначных, а не для трехзначных чисел. Если у кого-то возникли трудности, то отошлите его к задаче 71. Пусть вспомнит, как решал подобную задачу в прошлый раз.

Ответ:



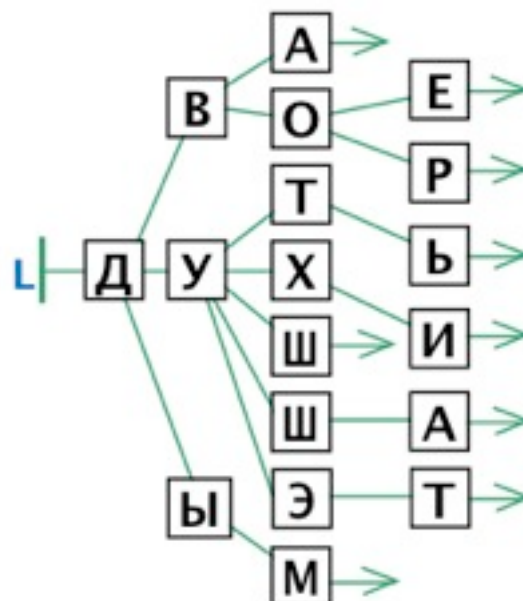
Задача 80. В случае затруднения предложите начать с какого-нибудь одного слова, например, со слова ДЫМ.

Правильных ответов здесь довольно много, поскольку на дерево L не накладывается никаких условий, кроме того, что мешок его путей должен совпадать с мешком U. Конфигурация такого дерева может быть самая разная, в частности, подойдет и дерево, имеющее 9 корневых букв Д, где каждое слово расположено на отдельной «ветке». В таком случае дерево будет иметь 33 бусины.

Кто-то захочет экономить, нарисовав на каждом уровне вместо нескольких одинаковых бусин одну, как на деревьях на листах определений. Самое экономное дерево будет иметь 18 бусин и выглядит как на рисунке.

Обратите внимание, что на букве Ш нельзя сэкономить, придется поставить ее на третьем уровне дважды, поскольку в одном пути она является листом, а в другом – имеет следующую букву.

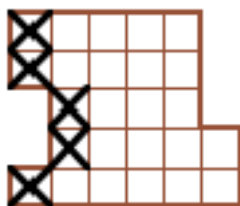
Ответ:



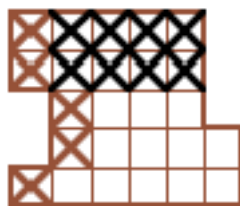
Решение необязательных бумажных задач

Задача 76. Это первая задача из новой серии задач про Робота. Даны только форма поля и программа, все остальное придется выяснить ребятам. Главный вопрос – где находился Робот в начальной позиции. Эту задачу можно решать методом «проб и ошибок»: перебирать все возможные квадратики поля и ставить в них Робота в начальной позиции. Однако ценность метода «проб и ошибок» не только в том, что он позволяет случайно набрести на решение. Часто в ходе поиска человек накапливает опыт, начинает понимать как все устроено. Оказывается, например, что некоторые виды «проб» можно уже и не делать. Кто-то, сделав несколько первых попыток, может понять, что из некоторых квадратов нельзя выполнить даже первую команду, почему ее выполнить нельзя и где такие заведомо неподходящие клетки находятся. Это наблюдение можно обобщить на два первых хода и т. д. Такие неподходящие квадратики надо каким-то образом пометать, но не так, как квадратики закрашивает Робот.

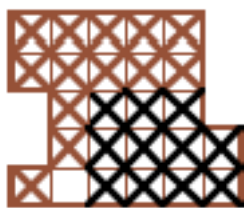
Например, вычеркивая крест-накрест те клетки, из которых нельзя выполнить первую команду влево, получаем следующий вид поля Робота.



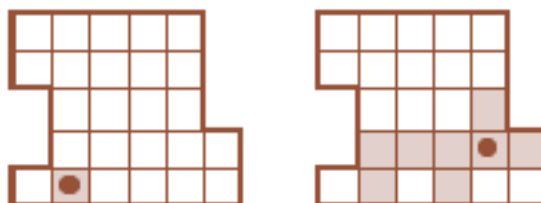
Двигаясь по этому пути, можно, последовательно добавляя каждую следующую команду, вычеркивать все новые и новые клетки. Так, вторая команда – вправо – никакой новой информации не дает. Дальше Робот должен выполнить две команды вверх. Значит, он не может начинать свой путь ни в одной из клеток двух верхних рядов. Получаем следующий вид поля.



При решении задачи могут появиться новые обобщающие идеи. Например, можно заметить, что Робот, выполнив почти всю программу, кроме последней команды, выполнил лишь одну команду влево, но пять раз выполнил команду вправо. Поэтому Робот не может начинать свой путь в клетках четырех правых столбцов своего поля, учитывая и неполные столбцы.



Остается одна незачеркнутая клетка; пробуем выполнить программу, начиная из этой клетки – все получилось. На следующем рисунке приводятся начальная позиция и позиция после выполнения программы.



Такая модификация метода «проб и ошибок» подразумевает существенный элемент прогнозирования, забегания вперед. Если это вызовет трудности, можно предложить другой подход – решение с конца. Он заключается в том, чтобы выполнить программу на листе клетчатой бумаги (на «поле без границ») и получить рисунок закрасенных Роботом клеток. Теперь останется найти возможное положение этого рисунка на поле, данном в задаче. Это не просто и потребует других мыслительных навыков, скорее геометрических.

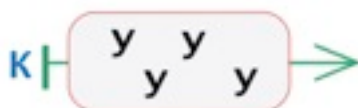
Задача 78. Напомните детям, что выражение «чтобы Робот смог выполнить программу» означает, что Робот сможет дойти до конца программы, ни разу не попытавшись выйти за границы поля. На листе определений мы писали, что, если Роботу нужно пройти через границу, он ломается.

Начав выполнять внутренние команды первого цикла, ученик понимает, что их можно выполнить два раза. После этого Робот попадает в клетку, из которой невозможно движение вверх. Значит, в первом пустом окошке нужно написать 2 (1 в конструкции повторения использовать просто бессмысленно – к чему тогда конструкция?). Аналогично анализируем следующую конструкцию повторения. Есть лишь одна клетка на текущей строке, из которой можно будет потом выполнить команды вверх и вправо хотя бы один раз. До этой клетки Робот должен сделать три шага влево, значит, во втором окне ученик пишет 3 и т. д. Таким образом получаем единственный правильный ответ – в пустые окна необходимо вписать соответственно 2, 3, 2. Остается дорисовать позицию Робота после выполнения программы, то есть убедиться, что Робот действительно сможет ее выполнить.

Задача 79. Чтобы решить задачу, ученик должен вспомнить, в каком случае в мешке появляются одинаковые цепочки (слова) – хотя бы в одном мешке исходной цепочки должны лежать две одинаковые бусины. В качестве наводящего вопроса можно попросить нарисовать цепочку из двух мешков, при раскрытии которой в мешке окажутся хотя бы две одинаковые цепочки. Если

нужны четыре одинаковых слова в мешке, то в одном из мешков цепочки должно быть четыре одинаковые буквы (есть и еще вариант – по две одинаковые буквы в двух мешках). Никаких других букв, кроме одинаковых, в этом мешке быть не должно – ведь в мешке ⊗К должно быть только четыре одинаковых слова. В остальных мешках цепочки должно быть по одной букве.

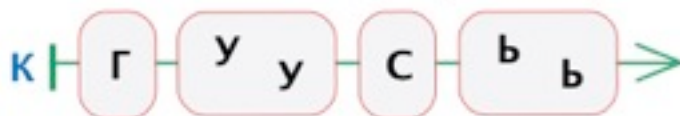
Теперь можно построить цепочку К. Поскольку в условии не сказано, сколько букв должно быть в словах, число мешков в цепочке можно взять произвольным. Простейшее решение – взять цепочку из одного мешка и в этот мешок положить четыре одинаковые буквы. Интересно, додумаются ли дети до такого решения?



Можно также составить цепочку из нескольких мешков. В таком случае сначала нужно решить, какое именно слово в четырех экземплярах будет лежать в мешке ⊗К. Пусть это будет, например, слово ГУСЬ. Затем нужно решить, какая именно буква будет повторяться в мешке 4 раза – это совершенно все равно, но нужно выбрать одну. Пусть это будет первая; тогда получим такую цепочку:



Сильным детям можно предложить подумать, есть ли еще варианты построения подобной цепочки, можно ли не класть в один мешок четыре одинаковые буквы. Действительно, можно повторить две буквы по два раза, и в мешке ⊗К тоже окажутся четыре одинаковые цепочки. Вот пример такого решения:



Проект «Дневник наблюдения за погодой», подведение итогов за апрель

Уроки 62–63. Проект «Турниры и соревнования»

План проведения проекта

1. Общее обсуждение.
2. Решение задач 2–5 из тетради проектов.
3. Проведение реальных турниров и соревнований.

Общее обсуждение

Весь мир постоянно соревнуется. Различным соревнованиям (спортивным и не только) отводится большое место в жизни людей. Спортивные соревнования

проводятся по разным правилам, но мы не будем заниматься правилами конкретных видов спорта и игр (хоккей, бег или камешки), а обсудим, как выявляется победитель.

Существует много вариантов определения победителя в состязаниях. Попросите детей вспомнить или придумать правила выявления лучшего в различных состязаниях: бег, спортивные игры, прыжки в высоту, прыжки в длину.

Затем ограничьте задачу играми, в которых два человека или две команды встречаются между собой. Для начала лучше считать, что такие встречи заканчиваются обязательно победой одной или другой стороны. В паре всегда будут выигравший и проигравший. Но людей у нас не двое, а целый класс. Как определить лучшего?

Скорее всего, дети (особенно мальчики) знают, что на соревнованиях либо каждый участник встречается с каждым (как в первенстве страны по футболу), либо проигравший сразу выбывает (так разыгрывают кубок страны, так проходят соревнования по теннису).

Круговой турнир, в котором все соперники встречается между собой, изображается в виде таблицы:

№	Команда	Ветер	Ураган	Тайфун	Торнадо	Шайбы		Очки	Место
						забро- шенные	пропу- щенные		
1	Ветер		2	3	1	6	5	6	1
2	Ураган	0		2	3	5	5	4	2
3	Тайфун	1	2		3	6	8	2	4
4	Торнадо	4	1	3		8	7	4	3

Кубковый турнир удобно наглядно представить в виде дерева:



Увлекающиеся спортивными зрелищами ребята могут сказать, что часто в соревнованиях сначала проводятся круговые турниры в группах, а затем победители или призеры групп играют кубковые матчи на выбывание. Такой вариант соревнования можно изобразить в виде дерева, листья которого содержат таблицы круговых турниров.

Выслушав все, что известно детям, обсудите, какие схемы они считают справедливыми, а какие нет. В этом обсуждении стоит отдельно рассмотреть два случая.

1. Более реальный – победитель игры в паре заранее неизвестен. Именно так обстоит дело в огромном большинстве игр и состязаний, поскольку все они имеют элемент случайности.

2. Менее реальный – силы соревнующихся очень разные, и мы заранее знаем, кто в какой паре победит.

Дети, скорее всего, скажут, что круговой турнир более справедливый, чем кубковый. Можно не выяснять сейчас, в чем справедливее и почему они так считают, а оставить это до подведения итогов классных соревнований.

Решение задач 2–5 из Тетради проектов

Работа над проектом предполагает решение задач из Тетради проектов и проведение реальных соревнований в классе. Ниже приводится описание нескольких игр, математическое содержание которых будет рассматриваться в четвертом классе. Можно предложить детям посоревноваться в умении играть в некоторые из этих игр. В Тетради проектов есть бланки для кругового и кубкового турниров.

На страницах 6 и 7 Тетради проектов для конкретных примеров описаны правила проведения круговых и кубковых турниров. Примеры показывают, что в турнирах, проводимых по разным системам, могут быть разные победители – даже при одинаковых результатах игр. Решение задач подтвердит такую возможность.

В круговом турнире (задача 2) места команд распределяются следующим образом:

Место	Команда	Очки
1	4 «А»	16
2	4 «В»	14
3	4 «Г»	13
4	4 «Б»	12
5	3 «А»	12
6	3 «Б»	7
7	3 «Г»	4
8	3 «В»	2

В кубковом турнире уже в первом круге выйдет из борьбы победитель кругового турнира – 4 «А» класс. В результате победителем кубкового турнира становится 4 «В» класс.

Решая задачу 5 Тетради проектов, учащиеся еще раз убеждаются в том, что результаты турниров зависят от правил их проведения и первоначальной расстановки игроков в листьях дерева турнира.

Проведение реальных турниров и соревнований

После всех обсуждений полезно провести в классе какой-нибудь игровой турнир и занести его результаты в таблицу (таблицы для кубкового и кругового турниров приведены на с. 8–11 Тетради проектов). Можно играть и в

спортивные игры, и в математические. Конечно, выбирать нужно такие игры, в которых не существует простого способа выигрыша или он не известен детям.

Например, каждый урок можно начинать с короткой игры в парах. Круговой турнир потребует значительно большего времени.

	Света	Саша	Володя	Таня
Света	*			
Саша		*		
Володя			*	
Таня				*

Нарисовав таблицу, попросите детей подсчитать, сколько игр придется провести, если в турнире один круг (6 игр).

После этого можно изобразить дерево кубкового турнира и подсчитать, сколько потребуется игр для выявления победителя в кубковом турнире.

Если в классе 30 человек, то по круговой системе надо будет проводить очень большое число игр – более 400. Можно подсчитать, сколько времени займут все игры при продолжительности каждой игры всего 4 минуты. После этого обсудите, сколько времени понадобится на турнир с учетом того, что некоторое количество игр может происходить одновременно. Если будет очевидно, что времени на круговой турнир с участием всего класса не хватает, лучше разбиться на группы и устроить круговые турниры в группах, а среди победителей провести кубковый турнир для определения сильнейшего в классе.

Довольно интересно строить турнирные деревья по таблице. В таблице имеются результаты игр каждого с каждым. Можно случайным образом расставить учеников в листья таблицы турниров и выявить победителя, не проводя реальных игр, а списывая результаты игр из турнирной таблицы. Потом расставить учеников иначе и снова попробовать выявить победителя. Если победитель кругового турнира не выиграл у всех своих конкурентов, то всегда можно так расставить учеников, что победитель кругового турнира вылетит из кубкового турнира уже на первом этапе. При проведении реального турнира результат, скорее всего, будет другим. Почему?

Обсудите с детьми, в чем состоит сходство выявления первого (победителя) в кубковом турнире с определением первого элемента в множестве методом пузырькового всплытия (см. проект «Сортировка», мини-проект 5). Принцип определения первого в обоих случаях одинаков, только в множестве чисел всегда 15 больше 9, слово ВОРОТА всегда в алфавитном порядке идет раньше слова МОЛОКО, а вот в футбол сборная России выигрывает у сборной Франции не всегда. В играх, как правило, результат заранее не известен. Иначе зачем проводить соревнования?

Дополнение

Игра в камешки. В эту игру часто играют дети, используется она и в различных соревнованиях на смекалку. Вы можете использовать эту игру при работе с проектом «Турниры и соревнования».

Правила игры такие. Перед двумя играющими кладется кучка камешков. Из этой кучки за один ход игрок берет не меньше одного, но не больше некоторого, заранее оговоренного числа камешков. Игроки делают ходы по очереди. Пропускать ход нельзя. Тот, кто сделает последний ход, выиграл. Игрок, которому при очередном ходе брать нечего, проиграл. Обычно разрешается брать 1, 2 или 3 камешка.

Вот еще три варианта игры.

1. Из кучи можно брать 1, 2 или 3 камешка. Выигрывает тот игрок, у которого в конце игры на руках оказывается четное число камешков.

2. Камешки лежат в двух кучках. За один ход можно брать любое число камешков, но только из одной кучки. Выигрывает тот, кто делает последний ход.

3. Камешки лежат рядами. В первом ряду 3 камешка, во втором ряду 5, а в третьем ряду 7 камешков. За один ход можно брать любое число камешков, но только из одного ряда. Выигрывает тот, кто делает последний ход.

Заключение

Умение правильно организовывать деятельность группы людей для решения общей задачи и точно выполнять отведенную тебе роль – важный для общества результат обучения. Развитие этих умений – еще одна педагогическая цель проектов.

В процессе выполнения проектов учащиеся выступают и как организаторы – в момент выработки стратегии сортировки или стратегий победы в игре, и как исполнители – занимаясь сортировкой по заранее придуманному алгоритму. Попеременное исполнение учеником этих ролей – организатора и исполнителя – очень полезно.

Урок 64. Индуктивное построение цепочек и деревьев

План урока

1. Решение обязательных бумажных задач 81, 84, 86.

2. Решение необязательных бумажных задач 82, 83, 85, 87, 88.

Как видите, этот урок целиком посвящен решению бумажных задач. Основными на этом уроке являются задачи на индуктивное построение цепочек и деревьев (обязательные задачи урока). Поэтому вполне допустимо, если кто-то из слабых и медлительных детей успеет выполнить только обязательные задачи (или даже лишь две из них). Часть необязательных задач можно предложить таким ребятам на дом. Что касается всех остальных учащихся, мы предлагаем для них достаточное число необязательных задач, среди которых есть задачи разного уровня сложности. Поэтому вы можете предложить разным ученикам разные наборы необязательных задач. Самые быстрые дети, возможно, успеют решить все необязательные задачи. Если для некоторых ребят часть задач окажется слишком простой и вам захочется предложить им что-то посложнее, выберите лингвистическую задачу из урока выравнивания. Решение одной такой задачи может занять у ребенка от 10 до 20 минут (и даже больше).

Решение обязательных бумажных задач

Задача 81. При решении задачи ученик впервые столкнется с построением периодической цепочки. Периодические цепочки ожидают нас в будущем, а пока можно просто спросить, что в этой цепочке особенного, что отличает ее от всех цепочек, с которыми до сих пор сталкивались. Выполняя задание, ученик будет выполнять «рекурсивное» действие, то есть в точности повторять некую последовательность операций, а именно: «раскрась красным», «раскрась синим». Задание сформулировано в общем виде, причем сложном для понимания, поэтому ученик, вероятно, не сразу осознает, что за этой формулировкой стоит исключительно простая процедура. Впервые в курсе ученик сталкивается с алгоритмической конструкцией выбора – «если».

Задача 84. Для решения нужно использовать бусины с листа вырезания. Все утверждения второго пункта инструкции касаются формы, поэтому цвет всех бусин, кроме первой, может быть любым. Если у кого-то с определением очередной бусины возникнет заминка, то спросите его, какая по форме бусина предыдущая перед данной, и затем попросите найти подпункт пункта 2, подходящий для такого случая. Определение истинности утверждений служит также и проверкой. Если ученик построил цепочку $Ы$ правильно, то все три утверждения для нее должны быть истинными.

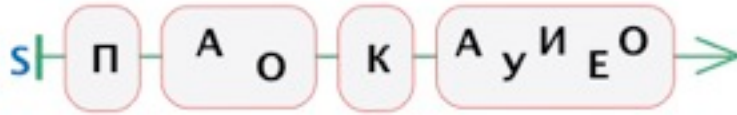
Задача 86. Если кто-то застопорится на четвертом пункте инструкции, то он неверно выбрал бусину, либо не смог найти подпункт, соответствующий ей. Для одной бусины этот сложный момент полезно обсудить, с дальнейшим раскрашиванием ученик наверняка справится сам.

Решение необязательных бумажных задач

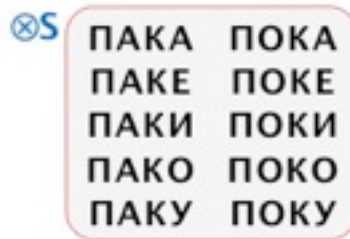
Задача 82. Эта задача может показаться некоторым детям сложной. На первый взгляд совершенно непонятно, откуда можно узнать, какого слова не хватает в мешке $\otimes S$ и почему вообще в мешке может чего-либо не хватать. Ведь, например, в задачах, где было нужно построить дерево по мешку его путей, было неважно, какой именно набор слов содержит мешок – всегда было возможно построить дерево. Оказывается, в данной ситуации это не так. Чтобы мешок являлся мешком раскрытия какой-либо цепочки мешков, он должен обладать некоторыми специальными свойствами.

Начнем строить цепочку S пока для тех слов, которые уже есть в мешке $\otimes S$. Все слова в мешке $\otimes S$ – длины 4, поэтому в цепочке S будет 4 бусины-мешка. (Вот и первый вопрос детям: «Могут ли цепочки в мешке, который является результатом раскрытия какой-то цепочки мешков, быть разной длины?» Ответ, конечно: «Не могут, просто по определению операции раскрытия цепочки мешков».)

Посмотрим, какие буквы должны лежать в мешках цепочки S . Первый мешок содержит только букву $П$, причем в одном экземпляре – ведь пока все слова в мешке $\otimes S$ разные. Второй мешок содержит буквы $А$ и $О$. Третий мешок – одну букву $К$, последний, четвертый мешок – буквы $И, У, А, О, Е$. Получилась такая цепочка S :



Теперь раскроем полученную цепочку S. Получим следующий мешок $\otimes S$.



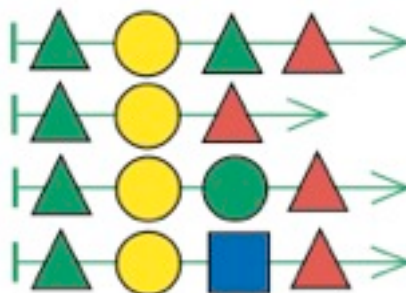
Осталось сравнить полученный мешок с тем, который дан в задаче. Легко находим, что слово, которого не хватает, – ПОКО.

Сильным ученикам можно предложить проделать подобные рассуждения устно, попытаться найти сначала недостающее слово, а уже потом выписать цепочку S.

Задача 83. Задача упрощается, если дойти до ключевой идеи, что та самая буква, о которой идет речь, – это единственная буква, встречающаяся в слове дважды: О.

Задача 85. Задача помечена как необязательная, поскольку здесь встречаются сложные случаи, когда «бусина не одна» и «бусины нет». Например, для всех путей, выходящих из корневой желтой круглой бусины, утверждение не имеет смысла, поскольку в четырех верхних путях желтая круглая бусина не одна, а в остальных – нет красной треугольной. Если вы видите, что ученик выписывает какой-то из этих путей, то есть смысл остановить его и вспомнить вместе соответствующие листы определений (см. 3-ю страницу обложки). Также важно, чтобы каждый ребенок (из тех, кто будет решать задачу) просмотрел все пути дерева, ведь в задании говорится, что необходимо выписать все цепочки, удовлетворяющие условию. Если вы видите, что ребенок потерял часть решений, попросите изучить дерево еще раз, помечая листья, ведущие в уже просмотренные пути. Скорее всего, в процессе этой работы ученик сам найдет ошибку.

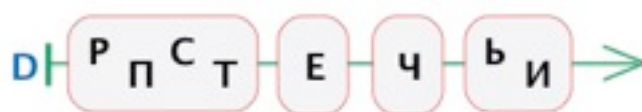
Ответ:



Задача 87. Задача на выполнение операции склеивания цепочки цепочек. На данный момент такие задачи стоит предлагать в основном слабым учащимся и некоторым средним.

Задача 88. Тем, кто не знает, с чего начать, посоветуйте сначала нарисовать цепочку мешков для тех слов, которые в мешке есть. После этого они наверняка догадаются, что в первый мешок нужно положить первые буквы слов в мешке, во второй – букву Е, в третий – Ч, в четвертый – И и Ъ. При этом ребенок может заметить, что после раскрытия такой цепочки, в мешке должно быть как раз 8 слов, значит, он на верном пути, 4 слова уже есть, 4 слова необходимо дописать. Теперь остается только раскрыть получившуюся цепочку, отмечая слова, которые в мешке уже есть. Все остальные туда нужно дописать.

Ответ: в мешке не хватает слов СЕЧИ, ТЕЧЬ, ПЕЧЬ, РЕЧИ.



Урок 65. Контрольная работа № 4

Как и контрольная работа № 2, данная работа включает только бумажные задачи. Она состоит из пяти обязательных и одной необязательной задачи (№ 6 в каждом варианте). Критерии выставления оценки за работу: оценка «3» ставится за любые три полностью решенные задачи, оценка «4» ставится за любые четыре полностью решенные задачи, оценка «5» ставится за все решенные задачи. За решение необязательной задачи учащемуся выставляется отдельная оценка.

Задача 1. Ответы:

Вариант 1.

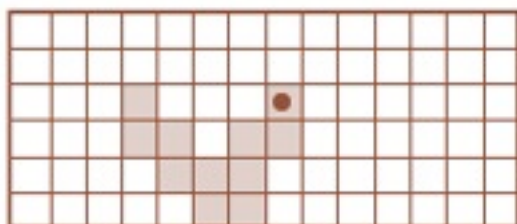


Вариант 2

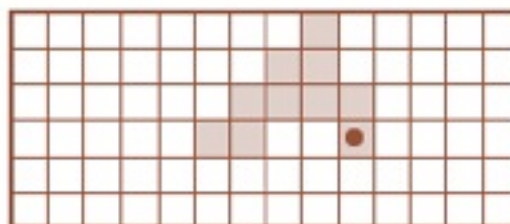


Задача 2. Ответы:

Вариант 1.



Вариант 2.



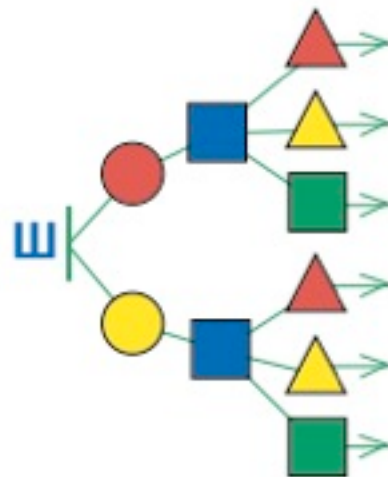
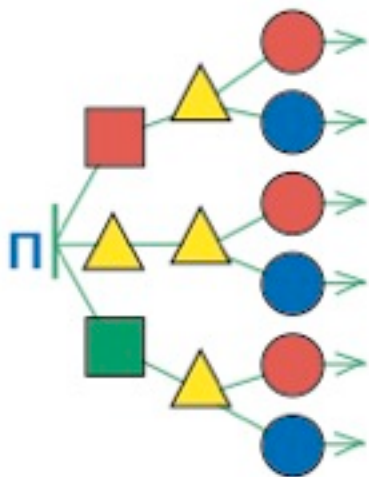
Задача 3. Ответы: *Вариант 1.* *Вариант 2*

ДАЧА	КАФЕ
ДАЧИ	КАША
ДО	КАШУ
ДОМ	КА
ДОХА	КОТ
ДОЧЬ	КОФЕ

Задача 4. Ответы:

Вариант 1.

Вариант 2.



Задача 5. Ответы:

Вариант 1.



Вариант 2.



Задача 6. Необязательная. Ответы:

Вариант 1.

УТВЕРЖДЕНИЕ	У	Ф	Ч
Все корневые бусины в этом дереве квадратные.	Л	И	Л
В этом дереве три уровня бусин.	И	Л	И
В этом дереве есть пути длины 2.	И	Л	Л
В этом дереве каждая следующая бусина после каждой квадратной – круглая.	Л	-	И
В этом дереве предыдущая бусина перед каждой треугольной – жёлтая.	И	-	-

Вариант 2.

УТВЕРЖДЕНИЕ	П	Р	Т
Все корневые бусины в этом дереве круглые.	Л	И	Л
В этом дереве три уровня бусин.	И	Л	И
В этом дереве есть пути длины 2.	И	Л	Л
В этом дереве каждая следующая бусина после каждой круглой – квадратная.	-	-	И
В этом дереве предыдущая бусина перед каждой треугольной – жёлтая.	И	-	-

Уроки 66–67. Проект «Мое дерево»

Практическая цель проекта – продолжение наблюдения за растением в весенне-летний период, подведение итогов изучения растения, оформление итогов исследования в виде презентации.

Методическая цель проекта – выделение наиболее существенных признаков объекта, поиск и преобразование информации, обобщение результатов исследования.

О проекте

Как говорилось выше, данный проект является интегрирующим и обобщающим. Его цель – подведение итогов исследования растения, включающего разнообразные формы работы. Так в проекте «Определение дерева по веточкам и почкам» дети в основном занимались выделением признаков объекта по заданному образцу, в ходе идентификации объекта. В проекте «Дневник наблюдения за растением» учащиеся занимались в основном наблюдением за изменениями объекта, представляя непрерывный процесс в виде дискретного. В данном проекте ребятам предстоит снова заниматься выделением существенных признаков растения, а также наблюдением за растением в весенне-летний период. В результате выполнения трех данных проектов, у каждого ученика должна получиться целостная работа, отражающая всесторонние исследования выбранного растения. Оформление всех итогов этой работы должно производиться в форме итогового отчета (презентации). При этом по итоговому

отчету должно быть видно, что проведена достаточно серьезная исследовательская работа и объект изучался всесторонне. Во-первых, итоговый отчет должен отражать изменения дерева (куста) в течение года (сезонные изменения), поскольку наблюдения велись в разные периоды развития растения. Во-вторых, итоговый отчет должен давать информацию о разных частях растения: побегах, почках, листьях, соцветиях и т. д. В-третьих, отчет должен давать информацию о растении разных видов – визуальную (в виде фото) и словесные описания. Таким образом, итоговый отчет должен представлять собой довольно серьезную работу, посвященную конкретному дереву (кусту), изучив которую сторонний человек может создать вполне конкретное и целостное представление о данном дереве.

План проекта

Первый урок

- 1.Общее обсуждение.
- 2.Поиск дополнительной информации о данном растении.
- 3.Оформление страницы презентации «Рост и развитие листьев дерева».

Второй урок

- 4.Оформление страницы «Дерево в весенне-летний период».
- 5.Выступления ребят.

Общее обсуждение

На данный урок дети получают домашнее задание – сфотографировать свое дерево и все то новое на нем, что не было отражено в рамках двух предыдущих проектов. Мы не случайно предлагаем вам проводить этот проект в конце мая. В это время большинство деревьев уже имеют развитые листья и сформировавшуюся листовую крону. Также к этому моменту у большинства деревьев уже сформировались соцветия, которые дети также должны сфотографировать.

Как обычно в начале нужно объяснить ребятам практическую цель проекта. Подробно стоит остановиться на подготовке итогового отчета в виде презентации. Итак, первая часть итогового отчета уже выполнена в проекте «Определение дерева по веточкам и почкам». Она отражает информацию о растении, которую можно получить о нем в зимний период (а также поздней осенью или ранней весной). Эта информация в основном относится к побегам (веткам, стволу) и почкам. Чтобы сделать исследование всесторонним, детям нужно отразить в своей работе также информацию о растении в весенне-летний период. Она в основном будет относиться к листьям, соцветиям, а также общему виду листовой кроны дерева. Ясно, что эта информация должна быть как визуальная (изображения), так и словесная (текст). Что касается визуальной информации, то ее дети частично получают из материалов проекта «Дневник наблюдения за растением», а частично в ходе выполнения данного проекта. Текстовую информацию (словесные описания), которая сделает работу более содержательной, дети будут искать и преобразовывать в рамках данного урока.

Поиск дополнительной информации о данном растении

Итак, дети уже поняли, что визуальную информацию к итоговому отчету они будут готовить сами. Чтобы сделать к своим фотографиям содержательные пояснения, а также глубже разобраться в биологической сути обсуждаемого вопроса, мы предлагаем детям использовать в этом проекте дополнительную текстовую информацию. В основном поиском и преобразованием информации ребята будут заниматься в проектах 4 класса. Работа в этом проекте, по сути, имеет пропедевтическое значение, поэтому просим максимально помогать учащимся, по возможности привлекая к работе учителя биологии. Для работы на этом этапе можно использовать как бумажные, так и электронные источники. Что касается бумажных источников, можно взять энциклопедии, лучше специальные, относящиеся к растительному миру. В таких энциклопедиях наверняка найдутся все растения, которые есть в нашем электронном определителе. Конечно, можно поручить детям найти нужную информацию в качестве домашнего задания, но лучше помочь им с этим. Например, можно принести нужную энциклопедию на урок, а ребята по очереди будут искать в ней необходимые сведения. Чтобы не переписывать текст от руки, лучше отсканировать найденные описания и отдать детям для дальнейшей работы.

Кроме бумажных, можно использовать различные компьютерные источники информации. К ним относятся как электронные энциклопедии, так и различные поисковые системы, с использованием Интернет. Опять-таки подробно поиском в сети Интернет детям предстоит заниматься в наших проектах в 4 классе, поэтому если вы выбрали такой путь, стоит его максимально упростить. Например, попросить детей сразу выйти на один из поисковых серверов, например Яндекс (yandex.ru), открыть на главной странице вкладку «Словари» и в строке поиска напечатать название своего дерева. После этого на странице появится сразу несколько (скорее всего, довольно много) ссылок. На этом этапе ребенку придется помочь открыть именно ту ссылку, которая содержит описание, которое пригодится в данном проекте, а не просто некоторое упоминание данного названия. После того как нужное описание найдено, его также лучше распечатать, чтобы ребенок мог с ним работать дальше.

После того как все ребята нашли некоторый текст, который напоминает описание данного дерева, они выбирают из него информацию, которую могут использовать в своем итоговом отчете. При этом ваша задача – правильно сориентировать ребят в начале их работы. Во-первых, надо обязательно попросить ребят использовать в своем отчете только ту информацию, которая им понятна. Это условие оказывается очень важным, поскольку, скорее всего, любой текст, из какого бы источника он не был взят, не будет полностью понятен ребенку 3 класса. Адаптированный текст вам с ребятами будет найти довольно сложно. А в любом другом наверняка встретятся биологические понятия, которые детям еще не знакомы. Конечно, если кому-то из ребят интересно, что они обозначают, вы или учитель биологии можете объяснить их смысл. Но вообще ребенок может просто пока не использовать те предложения, которые он не понимает. Поскольку дети уже знакомы с описываемым деревом, то многие предложения (даже включающие незнакомые слова) станут им

понятны по собственным фото. В этом случае ребенок может попытаться перевести непонятные термины и описать то же самое своими словами.

Во-вторых, напомните ребятам, что информации не должно быть много. Так на каждой странице презентации не стоит помещать больше 4–7 предложений. В первую очередь следует искать в тесте информацию, которая иллюстрирует сделанные ребенком фото, которые он поместил в презентацию. Так стоит использовать описания листьев растения, соцветий и кроны. Если они кажутся слишком сложными и неудобными, надо попытаться переформулировать их своими словами. Кроме того, можно взять в отчет некоторые общие сведения о дереве: где произрастает, какой высоты достигает, когда цветет и плодоносит. Таким образом, общее количество ориентировочно отобранной на этом уроке информации не должно превышать 10–15 предложений.

Оформление страницы презентации «Рост и развитие листьев дерева»

Вторая часть итогового отчета должна быть посвящена листьям растения, в частности процессу развития и роста листьев. Для этой части отчета удобно использовать фото, сделанные в проекте «Дневник наблюдения за растением». Достаточно будет 2–3 изображений. Обязательно нужно поместить фото в момент появления листьев из почки и последнее фото, где отчетливо видна форма, размеры и структура листа. Также можно поместить фото в промежуточный момент, если оно фиксирует некоторое важное изменение. Как обычно, если ребенок помещает в эту часть отчета больше двух фото, мы советуем выделить под нее не одну, а две страницы презентации.

Что касается текста к этой части отчета, то он может быть из двух источников. Первый – текст на страницах презентации «Дневник наблюдения за растением». Это могут быть любые интересные наблюдения, касающиеся листьев растения, в частности:

Цвета листьев. Если в какой-то момент развития листья меняют свой цвет, то это также нужно зафиксировать.

Запаха листьев. Если листья имеют какой-то необычный, ярко выраженный запах, это нужно зафиксировать.

Структуры поверхности листьев. Можно описать фактуру листьев: гладкие, шершавые, опушенные. Если листья с внешней и внутренней стороны разные, то это тоже нужно указать.

Кроме того, желательно описать форму и членение листьев. В этом могут помочь тексты, которые дети привлекали в качестве дополнительной информации. Конечно, лучше если дети опишут листья своими словами, а не биологическими терминами, которые не будут понятны ни самому ребенку, ни остальным ребятам. Достаточно будет отразить в описании листьев 3 момента:

Форма листа: круглая, овальная, треугольная, ромбовидная, вытянутая и т. д., с острым/тупым концом, перистая.

Структура края листа: лист гладкий, незначительно/сильно вырезанный по краю, края листа волнистые/ломаные.

Членение листа. Листья растут по одному, три, пять и т. д. вместе.

Домашнее задание

В качестве домашнего задания на следующий урок детям предлагается поработать с найденным текстом, выбрав из него наиболее подходящую к фотографиям и по содержанию информацию. В процессе этой работы у кого-то из детей может возникнуть желание сделать новые фото. Текстовая информация может помочь ребенку понять, что именно на фото должно быть видно наиболее отчетливо.

Оформление страницы «Дерево с весенне-летний период»

На данную страницу ребенок помещает фото дерева целиком, сделанное в мае. На нем хорошо должно быть видна форма кроны дерева. Также на эту страницу ребенок должен поместить соцветия (сережки, цветки и т. д.). Если в дереве в мае ребенок наблюдает некоторое новое явление, которое не отражено на предыдущих страницах презентации, то он делает еще одну фотографию. Кроме того, на страницу (или две страницы) помещается текстовая информация, которая может включать: общую информацию о дереве и конкретные описания частей дерева, которые отражены на фото. В частности, здесь могут быть приведены описание ствола, кроны, соцветий, а также описания плодов данного дерева, которых на фото у ребенка скорее всего нет. Из общих сведений о дереве здесь могут быть приведены: места произрастания данного дерева, максимальная высота и толщина ствола, где и как использует это дерево человек, а также любые другие сведения, которые кажутся ребенку интересными.

Выступления ребят

В конце урока стоит заслушать 3–4 наиболее интересных и содержательных итоговых отчета. Критерии оценивания примерно такие же, как в проекте «Дневник наблюдения за растением». В процессе этой работы все критерии оценивания должны быть сформулированы учителем предельно явно, чтобы остальным детям (которые не выступали), было впоследствии понятно, как учитель оценивал их работу.

Урок 68. Выравнивание, решение лингвистических задач

План урока

1. Решение бумажных задач 93, 95–98.
2. Проект «Дневник наблюдения за погодой», подведение итогов за май.

Решение бумажных задач

Задача 93. Эта задача учит не только формальному сравнению двух утверждений, но и внимательности. Здесь понадобится умение дочитывать утверждение до конца и вникать в его смысл.

Ответ: последнее утверждение истинно, остальные – ложны.

Задача 95. Если отбросить условие про число бусин в дереве, то решений могло бы быть много. Например, мы могли бы каждое слово написать на отдельной «ветке»-пути. Сразу становится ясно, что при таком подходе в дереве окажется слишком много бусин. Надо быть более экономным. Все слова в мешке J начинаются на букву О, поэтому ясно, что можно взять ровно одну бусину первого уровня – букву О. На втором уровне одной бусиной уже не обойтись – мы должны допустить две возможности для второй буквы: Б и В. Путь, начинающийся с ОВ (слово ОВОД) определен теперь однозначно. К этому моменту мы потратили уже пять бусин. Давайте попробуем экономить и далее... Примерно таким может быть и ход рассуждений у кого-то из учеников, но, как всегда, мы не хотим его никому навязывать. Если у кого-то получилось иное (большее) число бусин, скажите, что все очень здорово, но нельзя ли уменьшить число бусин. У кого-то из детей может появиться идея сэкономить за счет того, что бусина с буквой Д будет одновременно и листом в пути (слове) ОБЕД, и проходной в слове ОБЕДНЯ. Это невозможно, и надо добиться ясного понимания этого факта, обсудив эту проблему со всем классом. Ведь по определению у бусин-листьев нет следующих бусин.

Полезно обсудить, нельзя ли еще уменьшить число бусин, и если нет, то почему. Действительно, какие же есть способы сокращения общего количества бусин в дереве с данным мешком его путей? По-видимому, только один: если после какой-то бусины следуют две одинаковые буквы, то можно обойтись одной такой буквой, «слепив» дерево в этом месте. Как видно из нашего дерева, здесь необходимо выполнение одного условия: ни одна из этих двух одинаковых букв не должна быть листом. В дереве нет дублирующих букв (таких, одна из которых не является листом), поэтому общее число бусин уменьшить не удастся. Достичь полной ясности нелегко, но обсуждение может быть полезно для выработки определенного рода интуиции.

Ответ: вот дерево Q, построенное в лексикографическом порядке:



Задача 96. Подобная формулировка – «составь самостоятельно задачу» – в курсе встречается впервые. Надеемся, что работа будет увлекательной и не сложной. Во-первых, необходимо только вписать слова в окна. Во-вторых, утверждения не связаны между собой, поэтому в любое окно можно вписать любое животное. Единственное условие, которое необходимо соблюдать, – чтобы животных хватило для решения задачи. Например, неверно написать во всех окнах слово «рыба». Но даже в этом случае ребенку не обязательно

помогать. Факт некачественного составления задачи все равно обнаружится при ее решении. Тогда ученик будет вынужден вернуться к первому заданию и изменить слова в окнах.

Задача 97. Эта задача не математическая, а лингвистическая. Различия между этими видами задач многочисленны (хотя между ними бывает и много общего). Для нас наиболее существенно следующее. В математических задачах мы старались, чтобы все правила игры были выписаны явно. Например, чтобы говорить о буквах русского языка, следует их все явно выписать и т. д. В лингвистических же задачах часто используются сведения, явно не выписанные, но которые могут быть почерпнуты из других источников или представляться очень правдоподобными. Так, при решении данной задачи должен быть учтен тот факт, что буква, пишущаяся как русское С, является в разных языках согласной, а пишущаяся как русское О – гласной.

Эта разница принципиальна и отличает математику от других наук, обращающихся, как и лингвистика, за информацией к внешнему миру, а не только к правилам математической игры. Математическая информатика работает с абстрактными моделями реальных компьютеров, которые работают по ясным и явно заданным правилам и, в частности, не могут допустить сбой. В отличие от таких абстрактных моделей, реальная вычислительная машина может дать сбой по разным причинам, например, из-за колебания напряжения в электрической сети или из-за того, что авторы операционной системы этой машины написали систему так, что она работает не в точности как задумано, а зависает в ходе вполне законной деятельности пользователя.

В предложениях 1 и 3 знак ударения стоит только над гласными (а, і, е, о) – это словацкий и венгерский языки. В предложении 4 – только над согласной (с) – это словенский. Таким образом, предложение 2, где этот знак используется и над гласной (о), и над согласными (с, s), написано на польском языке.

Задача 98. Условие задачи содержит общую информацию о четырех рассматриваемых языках. Утверждения о них носят нематематический характер. Например, говорится о похожести чтения, похожести слов. Тем интересней будет поиграть в такую нематематическую игру и выслушать все соображения о языках. Попутно можно попытаться догадаться, что же все-таки означает надпись на коробке.

Если записать тексты «соответствующими» русскими буквами, то в трех случаях кое-что действительно понятно:

Поварте в малом мнозстве миерне осоленой води 5–10 минут;

Варзива винни биц готоване в малей илосци легко посоленой води 5–10 мин.;

Кухати в майни колицине мало посолйене воде окрог 5–10 мин.

Не только 5–10 минут/5–10 мин., но и нечто более содержательное – речь идет о

малом мнозстве миерне осоленой води;

малей илосци легко посоленой води;

майни колицине мало посолйене воде.

Вероятно, это и есть славянские языки , а говорится о малом количестве подсоленной воды.

В четвертом языке в этом месте (и других тоже) полная тарабарщина:

енихен сос визбен 5–10перциг фоззук –

вряд ли какое-то из слов (а особенно все они вместе) хоть чем-то похоже на русский язык. Это и есть венгерский (предложение 3).

Проект «Дневник наблюдения за погодой», подведение итогов за май

Мы специально ставим эту часть проекта на последний урок в году, чтобы группа успела зафиксировать погоду в максимальном количестве дней мая. Однако, если ребята не захватят какое-то число дней, это не страшно – они будут составлять отчет по той информации, которая уже имеется в дневнике наблюдения за погодой.