

ТЕМА 6. РАБОТА С ДАННЫМИ (ИНФОРМАЦИЕЙ)

В новом ФГОС вводится новая содержательная линия «Работа с данными», которая изучается на основе содержания всех разделов начального курса математики. В результате ее изучения выпускник первой ступени научится:

- читать несложные готовые таблицы;
- заполнять несложные готовые таблицы;
- читать несложные готовые столбчатые диаграммы.

Выпускник получит возможность научиться:

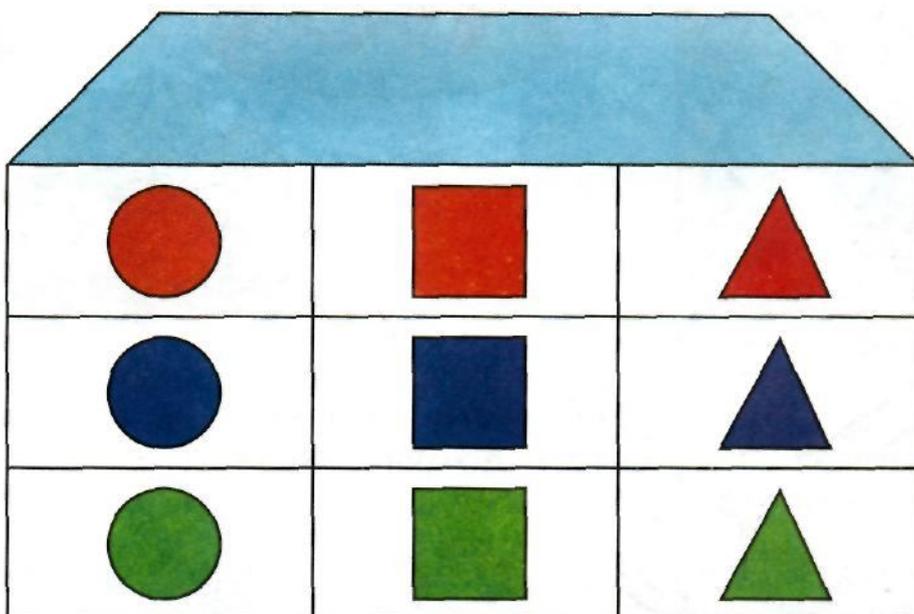
- *читать несложные готовые круговые диаграммы;*
- *доставать несложную готовую столбчатую диаграмму;*
- *сравнивать и обобщать информацию, представленную в строках и столбцах несложных таблиц и диаграмм;*
- *распознавать одну и ту же информацию, представленную в разной форме (таблицы и диаграммы);*
- *планировать несложные исследования, собирать и представлять полученную информацию с помощью таблиц и диаграмм;*
- *интерпретировать информацию, полученную при проведении несложных исследований (объяснять, сравнивать и обобщать данные, делать выводы и прогнозы).*

Работа с записью и чтением информации в таблицах естественным образом сочетается с традиционной частью содержания курса математики. Начиная с первых уроков математики дети учатся пересчитывать предметы, т.е. определять число элементов в множестве.

Для того чтобы начать пересчитывать элементы множества, детям нужно сначала научиться видеть его, выделять среди других множеств. Поэтому, их следует учить находить и называть группы (множества) предметов по их общим характеристическим признакам (красные предметы, большие, стеклянные и т.д.), т.е. учить классифицировать информацию.

Одной из наиболее удобных и ясных форм записи информации в соответствии с принятой классификацией является таблица, так как в каждую строку или столбец заносятся объекты, имеющие сходные черты (признаки). Таблицы широко используются во всех предметных областях и в повседневной жизни, поэтому очень важно научить ребёнка пользоваться ими (читать и записывать информацию), а для этого им надо сначала рассказать о том, что таблица состоит из строк и столбцов, с помощью простейших таблиц показать, как в них записывается информация.

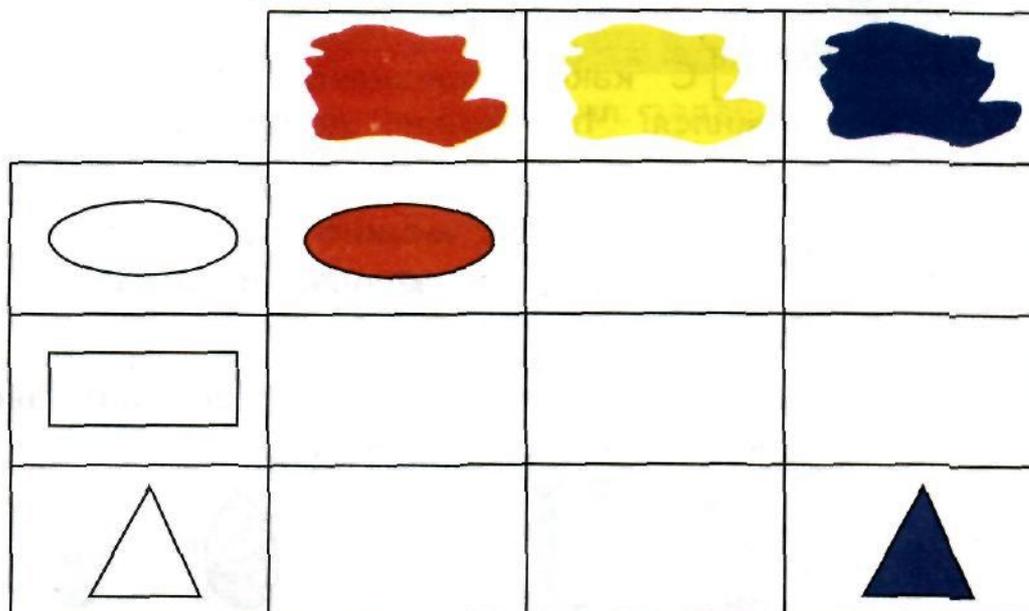
Пример. Коля нарисовал домик-таблицу. Какие фигуры здесь есть? Какие фигуры нарисованы на каждом «этаже»? В каждом «подъезде»?



В этом задании таблица представлена в виде домика, дети учатся видеть её строки и столбцы, называя их для простоты восприятия «этажами» и «подъездами». Они выделяют фигуры, которые нарисованы в строках и столбцах таблицы и определяют закономерность их размещения: в каждом «подъезде» расположены фигуры, имеющие общий признак – форму, на каждом «этаже» – цвет. Таким образом, дети учатся читать простейшую таблицу.

Затем, предлагаются задание на запись информации в таблице.

Пример. Рассмотрите рисунок Оли. Какие фигуры ей надо нарисовать в каждой «квартире» домика-таблицы?



Далее им целесообразно предлагать задания для чтения и записи информации, представленной в виде таблицы и графов. В математике графом называют набор точек, некоторые из которых соединены линиями.

Точками (*вершинами* графа) изображают некоторые объекты, а линии (*рёбра*) указывают связь между этими объектами.

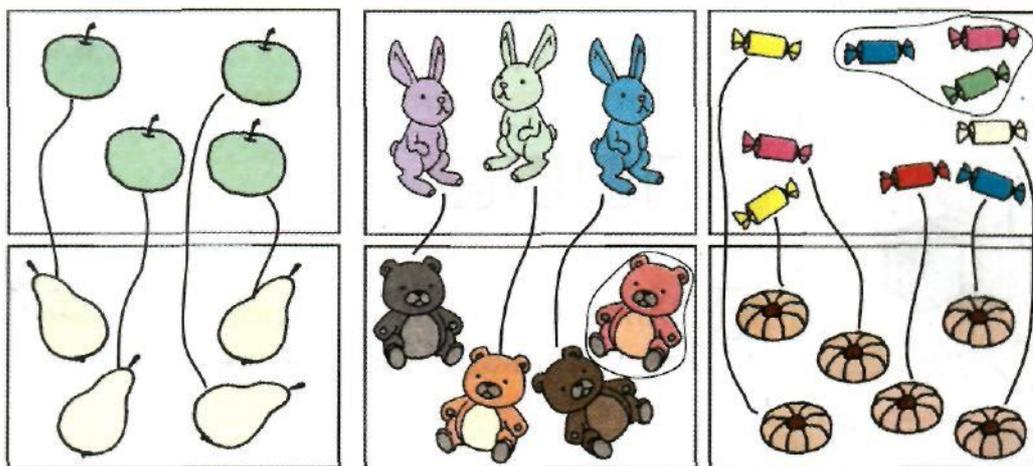
Следует отметить, что термин «граф» не обязательно вводить на протяжении всей начальной школы, важно научить детей пользоваться графами для решения некоторых задач, а также читать информацию, записанную в виде графа и записывать её. Это умение также важно для каждого человека, работающего с информацией: ведь очень часто сведения, содержащиеся в огромном тексте, можно изобразить в виде небольшого, легко читаемого и понимаемого графа. Например, схема Московского метро, представленная всюду в виде графа, в виде текста занимала бы всю стену вагона, и читалась бы с гораздо большим затруднением. Кроме того, сжатая форма записи может играть роль опорного конспекта: выступать в качестве вспомогательной модели для понимания и запоминания информации. И ещё одна неоспоримая ценность в работе с графами – эффективное использование их при решении ряда логических и комбинаторных задач.

Работа с графами естественным образом может сочетаться с традиционным содержанием курса математики. В первом классе школьники знакомятся с понятиями «больше», «меньше», «равно», «столько же», сравнивая небольшие группы предметов (множества) по числу элементов. Известно, что это легко можно сделать, устанавливая соответствие между множествами (составляя из элементов этих множеств пары).

Пример. Сравни количество предметов на рисунках.

Расскажи, на каком рисунке количество предметов равно.

Расскажи, каких предметов больше, каких меньше на других рисунках.



Дальнейшее знакомство детей с работой с данными может проходить по следующим направлениям:

- чтение информации, заданной с помощью линейных (столбчатых, круговых) диаграмм и построение линейных диаграмм;
- выполнение заданий, связанных с записью данных, содержащихся в тексте, в таблицу;
- формирование первоначальных представлений о сборе и накоплении данных.

Чтение информации, заданной с помощью линейных диаграмм

Начинать работу целесообразно с заданий, в которых детям предлагается для чтения информация, «записанная» в виде набора отрезков (линейной диаграммы в неявном виде).

Пример. На рисунке отрезками разного цвета показаны высоты некоторых московских зданий.

Отрезками красного цвета показана высота университета на Воробьевых горах.

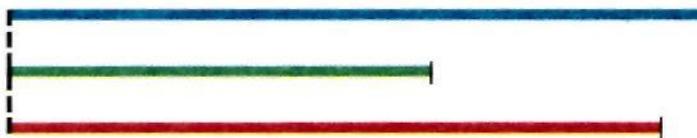
Отрезком коричневого цвета – высота Останкинской телебашни.

Отрезком зеленого цвета – высота храма Христа Спасителя.

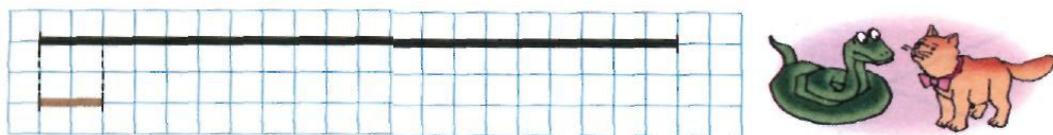
Какое здание выше всех, какое здание ниже всех?



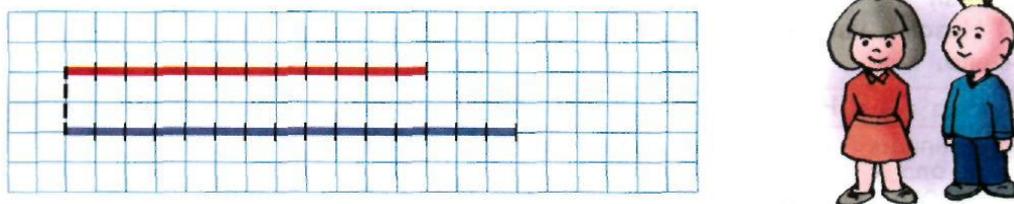
Пример. Отрезком синего цвета обозначена глубина Ладожского озера, отрезком зеленого цвета глубина Каспийского моря, а отрезком красного цвета глубина озера Байкал. Сравни глубины этих озер.



Пример. Масса ужа обозначена отрезком коричневого цвета, а масса кошки отрезком черного цвета. Вырази массу кошки в ужах.



Пример. В классе 12 мальчиков и несколько девочек. Одна клеточка обозначает одного ученика. Расскажи по рисунку: отрезком какого цвета обозначено число мальчиков, число девочек? Сколько в классе девочек? Кого больше: девочек или мальчиков? На сколько больше?



в) сравни число берез и елей.

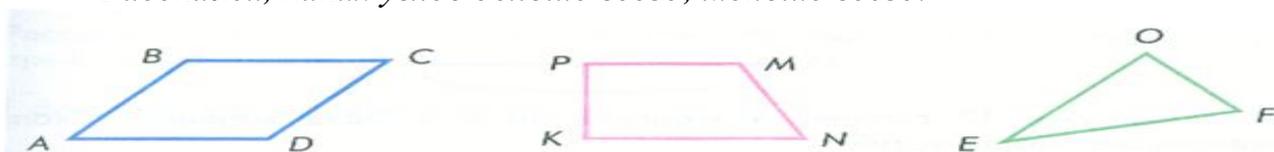
	Берёзы	Липы	Ели	Дубы
Первый участок	18	7	28	11
Второй участок	23	46	17	14
Третий участок	41	15	29	12

Далее школьникам можно предложить задания, в которых надо прочитать информацию, представленную в виде рисунка и вспомогательного текста и занести эту информацию в таблицу.

Пример.

Сосчитай число прямых, острых и тупых углов на рисунке. Занеси данные в таблицу.

Расскажи, каких углов больше всего; меньше всего.



Тупой угол	Прямой угол	Острый угол

Первоначальные представления о сборе и накоплении данных

Первоначально данные нужно выбрать из предложенного текста или рисунка, затем данные в буквальном смысле этого слова нужно собрать, проводя опросы одноклассников. Данные помещаются в таблицу. Детям последовательно предлагаются вопросы, позволяющие проводить количественное сравнение данных, при этом постепенно формируется представления о частоте.

Пример. Узнай у своих одноклассников, где они провели больше всего времени в воскресенье, и заполни такую же таблицу. (Каждый может назвать только одно место отдыха.) Расскажи, где провело воскресенье наибольшее число ребят; наименьшее число ребят.

Место отдыха	Дома	На даче	В гостях	В другом месте
Число учащихся				

Формирование вероятностных представлений у младших школьников

Человеку, не понявшему вероятностных идей в раннем детстве, в более позднем возрасте они даются нелегко, так как многое в теории вероятностей

кажется, противоречит жизненному опыту, а с возрастом опыт набирается и приобретает статус безусловности. Поэтому очень важно формировать стохастическую культуру, развивать вероятностную интуицию и комбинаторные способности детей в раннем возрасте.

Формирование вероятностных представлений у младших школьников происходит в ходе выполнения заданий, связанных с понятием случайного эксперимента, понятиями «чаще», «реже», «возможно», «невозможно», «случайно».

Примеры.

1. Посчитай число знаков «+», «=», «:», «-». Какой знак встречается чаще?

$$3+5=8 \quad 8-6=2 \quad 6:2=3 \quad 8:2 \quad 2+3$$

2. Сосчитай число прямых, острых и тупых углов на рисунке.



• Расскажи, какие углы встречаются в данном задании чаще, реже.

3. Вова составил слова: столица, родители, школа, друзья. Посчитай число букв в словах. Какая буква встречается чаще, реже?

4. Прочитай предложения, которые составили ребята. На какие группы их можно разбить?

- Все квадраты – прямоугольники.
- Игральные кубики могут быть белого цвета.
- При подбрасывании игрального кубика может выпасть тройка.
- Массу можно измерять в литрах.
- При подбрасывании игрального кубика может выпасть семерка.
- Семь плюс пять равно пятнадцать.

Для ознакомления младших школьников с вероятностными задачами, система упражнений строится таким образом, чтобы был обеспечен постепенный переход от предметных действий к действиям в уме.

Начинать работу целесообразно с выполнения практических упражнений.

Пример.

Учителю для этого понадобится коробка и набор картонных кружков одинакового размера двух цветов, например синего и красного.

1. Учащимся показывается пустая коробка, затем кладется в нее один синий и один красный кружок. Детям предлагается ответить на вопрос: «Я вынул не глядя один кружок, какого он будет цвета?» Дети делают свои предположения. Учитель предлагает нескольким ученикам по очереди вынуть не глядя один кружок, а затем положить его обратно. Вместе с

детьми делаем вывод, что если в коробке два кружка разного цвета, то нельзя определить заранее, какого цвета окажется вынутый кружок.

2. Учащимся показывается пустая коробка, затем кладется в нее два синих и два красных кружка. Детям предлагается по очереди вынуть не глядя сначала один, а затем два кружка. Вместе с детьми делаем вывод, что если в коробке два кружка одного цвета и два другого цвета, то два вынутых кружка могут оказаться либо один синим и один красным, либо оба синими, либо оба красными.

Детям предлагается вынуть три кружка. Приходим к выводу, что в этом случае может быть только два варианта: два красных кружка и один синий или один красный и два синих.

После таких упражнений целесообразно предложить задачу: «Сколько надо достать кружков, чтобы хотя бы один из них оказался синим?» Прежде всего, необходимо помочь детям осознать смысл слов «хотя бы один». Затем обсуждается почему нужно вынуть три кружка (потому, что все три вынутых кружка не могут оказаться красными, так как в коробке только два красных кружка).

Предлагается другая задача: «Сколько надо достать кружков, чтобы хотя бы один из них оказался красным?» Решение также обсуждается.

Далее решаются аналогичные задачи с другими сюжетами.

Пример. На полке для обуви две пары туфель. В темноте Катя наугад берет три туфельки. Окажется ли при этом вытянутой пара одинаковых туфель?

Каждый раз учителю необходимо добиваться обоснования ответа такими же рассуждениями, как и в предыдущих задачах.

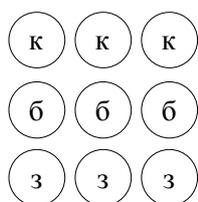
Путь ознакомления младших школьников с миром вероятности состоит в длительном экспериментировании. Эксперимент повторяют много раз при одних и тех же условиях, а детям предлагают указать результат. Потом условия эксперимента изменяют.

1. Эксперимент, помогающий подвести младших школьников к понятиям: невозможное событие, достоверное событие, а в отношении случайных событий – установить градации: более вероятное событие, менее вероятное событие.

Оборудование: мешок и 9 шариков – 3 красных, 3 белых и 3 зеленых.

Описание эксперимента:

- Ребята, вы, конечно, знаете, что Буратино очень любит кукольные спектакли, но у него часто не бывает денег, чтобы попасть в театр. Однажды продавец билетов согласился дать Буратино билет, если он верно ответит на вопрос: «В мешке имеется 3 красных, 3 белых и 3 зеленых шара. Сколько шаров нужно вынуть из мешка, чтобы наверняка иметь шары трех цветов?» Помогите Буратино дать правильный ответ.



Дети предлагают разные значения, но им необходимо обосновать свой выбор, проводя эксперименты. В результате они должны прийти к следующим выводам:

- если вынуть 7, 8, 9 шаров, наверняка будут шары трех цветов;
- если вынуть 3, 4, 5 или 6 шаров, то возможно, но не обязательно будут шары трех цветов;

- если вынуть 1 или 2 шара, то невозможно получить шары трех цветов.

Целесообразно исследовать, в каком из случаев имеется наибольшая возможность получить шары трех цветов – если вытащить 3, или 4, или 5, или 6 шаров. Можно ввести и термины Белл вероятно, менее вероятно.

2. Опыты с пятью монетами. С помощью этих экспериментов можно научить ребенка выводить закономерности при проведении опытов.

Оборудование: 5 одинаковых монет

Описание эксперимента:

- Ребята, когда Буратино получил от Карабаса-Барабаса 5 золотых монет, он подбросил каждую монету, чтобы удостовериться, не сон ли это, и не исчезнут ли золотые. Буратино видел, что каждая монета ложилась одним из возможных способов: цифрой вверх или гербом вверх. Потом он подбросил все 5 монет сразу и подсчитал, что 2 монеты легли цифрой, а 3 гербом. Буратино задумался, какие случаи еще могут получиться? Давайте, дети, поможем Буратино.

В этом и заключается задание: отметить, какие случаи возможны при бросании пяти монет. Занесите данные в таблицу и заполните ее, написав свое предположение о количестве появления каждого случая. Сравните полученное число с результатом эксперимента, проведенного 20, 40, 60, 80 и 100 раз.

Таблица

№ исх.	При бросании пяти монет выпало		Количество экспериментов										
			20		40		60		80		100		
	цифрой	гербом	Сколько раз данный исход										
пред-пол.			реа-лиз.	пред-пол.	реа-лиз.	пред-пол.	реа-лиз.	пред-пол.	реа-лиз.	пред-пол.	реа-лиз.		
1	5	0											
2	4	1											
3	3	2											
4	2	3											
5	1	4											
6	0	5											

Можно сказать, что каждый из данных случаев называют событием, и выяснить, какое событие более возможно, есть ли среди данных событий равновозможные. После проведения эксперимента 20 раз и занесения данных в таблицу, следует ожидать более точного совпадения предполагаемого и экспериментально полученного чисел появления каждого из случаев в серии из 40 экспериментов и т.д.

3. Эксперимент, который можно использовать при знакомстве с понятиями: равновозможные события, более вероятное событие, менее вероятное событие.

Оборудование: два белых и один черный шар

Описание эксперимента:

- В ящик или мешок положили два белых и один черный шар. Вытащили последовательно один за другим 2 шара. Дети, каким может быть результат такого опыта? Оказывается, что может быть 3 случая:

I случай



II случай



III случай



С помощью эксперимента выясним, какой из этих случаев более возможен, менее возможен или, может быть, среди них имеются равновозможные случаи. Затем обоснуем полученные экспериментальные выводы, рассмотрев все возможные комбинации выбора двух шаров из имеющихся трех, которые можно условно обозначить Ч, Б₁, Б₂.

Игра «Какова сумма?», которая поможет подвести детей к понятию вероятности с точки зрения классического определения.

Нарисуем прямоугольник, содержащий в ряду 14 клеток. Между 14 детьми распределим 14 жетонов, пронумерованных от 1 до 14. Дети ставят свои домики на линию старта на клетку с соответствующим номером. Бросаем две большие игральные кости. После каждого подбрасывания костей ребенок, номер которого равен сумме очков на выпавших гранях, продвигается на одну клетку к финишу. Выигрывает тот, кто первым достигнет финиша.

Очень скоро дети догадываются, что некоторые из них находятся в более благоприятных условиях, чем другие, и что участники, получившие номера 1, 13, 14 не имеют никакого шанса продвинуться вперед (имея две кости, невозможно в сумме получить 1 или число более 12). Тогда дети решают, что в следующей партии эти числа надо выбросить. Можно сыграть несколько партий. Дети хотят получить номер 5, 6, 7, 8, 9, но никто не хочет взять 2, 3, 4, 10, 11 или 12. Разумно попробовать обосновать, почему так происходит, попросив детей ответить на вопрос, сколькими способами можно получить 2, 3, 4, ..., 12 очков при бросании двух игровых костей.

Работа с данными

в процессе обучения младших школьников решению задач

Важнейшим компонентом содержания начального математического образования является текстовая задача - жизненная ситуация, связанная с числами и разрешимая счетом или арифметическими действиями. Решить

задачу - установить соответствие между числами данными и искомыми, выявить отношения между ними и найти требуемые количественные характеристики конкретных величин. Поэтому для достижения положительного результата в решении задачи важно, чтобы у учащихся было сформировано умение работать с текстом задачи, выделять числа данные и искомые, определять полноту (достаточность, недостаточность, избыточность) и непротиворечивость данных задачи, самостоятельно определить каких данных не хватает для решения задачи.

В этой связи представляется целесообразным систематически включать в содержание учебной деятельности по решению задач:

- задачи нетипичных структур (в них часть условия может быть «спрятана» в вопросе или весь текст задачи сформулирован одним вопросительным предложением);

- задачи, в текстах которых числовые данные представлены словами-числительными;

- задачи с большим количеством данных и несколькими требованиями;

- задачи с недостающими (недоопределенные) или лишними (переопределенными) данными;

- задачи с альтернативным (открытым) условием.

Приведем примеры таких заданий.

Пример. За 4 открытки заплатили 12 рублей. Сколько стоят 6 таких же открыток?

Конструкция текста этой задачи условие-вопрос-условие, то есть одно из данных задачи содержится в ее вопросе. Обычно учащиеся, выделяя условие, не обращают внимание на число 6, фиксируя его в вопросе, что негативно сказывается на усвоении содержания задачи и вызывает некоторые трудности в оформлении краткой записи условия. При решении всех задач нетипичных структур не будет лишним использовать прием переформулировки текста задачи в целях отделения условия с данными от вопроса. Возможен такой вариант текста данной задачи, но уже вполне стандартной структуры: «4 открытки стоят 12 рублей. Купили 6 таких открыток. Какова стоимость покупки?»

Пример. В гараже стоит восемь легковых автомобилей, а грузовых машин - на четыре больше. Сколько всего транспортных средств стоит в гараже?

Усвоение содержания подобных задач представляет для учащихся определенные трудности, поскольку числовые данные выявляются не визуально (сразу при предъявлении текста задачи), а только в результате осмысленного чтения, что положительно сказывается на понимании сути задачи.

Пример. От мотка веревки длиной 23 м сначала отрезали 5 м, а затем еще 8 м. Сколько всего метров веревки отрезали? Сколько метров осталось

после того, как отрезали 5 м? На сколько метров меньше отрезали сначала, чем потом?

Здесь учащиеся находятся в ситуации выбора данных, необходимых для ответа на вопрос.

Задачи с альтернативным условием - это задачи, в ходе решения которых необходимо рассматривать несколько возможных вариантов условия, а ответ находится после того, как все эти возможности будут исследованы.

Пример. От одной пристани по реке одновременно отправляются два катера. Один движется со скоростью 17 км/ч, а второй - со скоростью 19 км/ч. На каком расстоянии друг от друга они будут находиться через 2 часа?

В задаче неизвестно, в одном направлении или нет, отправляются катера. Если считать, что они отправились в одном направлении, получим один ответ, если - в противоположных - другой.

Пример. Сорок шесть школьников отправились в поход на десяти четырех- и шестиместных лодках. Сколько было тех и других лодок?"

В задаче нет данных о количестве свободных мест в лодках. Поэтому в зависимости от этих данных, мы будем получать разные решения.

Пример. Значение площади участка земли прямоугольной формы 48 кв. м. Какова длина забора, ограждающего данный участок?

Здесь нет данных о значении длины одной из сторон прямоугольника, поэтому при ее решении необходимо учесть все возможные варианты численных значений длин сторон - 48 и 1, 24 и 2, 16 и 3, 12 и 4, 8 и 6. Поэтому и значение периметра (длина забора) будет различным - 98, 52, 38, 32 и 28 соответственно.

Неопределенные задачи - задачи, в которых условий недостаточно для получения ответа.

Пример. На складе было 392 банки вишневого, малинового и клубничного варенья. Банок с вишневым вареньем было в 3 раза больше, чем малинового. Сколько весит вишневое варенье, если в каждой банке его 800 г?

В задаче недостаточное число данных (в ней нет данных о количестве банок с клубничным вареньем). Для того чтобы ее решить, необходимо дополнить условие.

Пример. Сколько лапок у 5 пауков?

В данной задаче не хватает данных, поскольку нет сведений о количестве лапок у одного паука. Для решения проблемы можно воспользоваться энциклопедической литературой - самим найти недостающее данное.

Переопределенные задачи - задачи, в которых имеются лишние условия. Если в переопределенной задаче лишнее условие не противоречит остальным условиям, то она имеет решение.

Пример. В одной печи можно обжечь 39 000 кирпичей за 6 дней, а в другой столько же кирпичей можно обжечь за 5 дней. За сколько дней можно обжечь 143 000 кирпичей, используя обе печи одновременно, если в

первой печи за один день обжигают на 1300 кирпичей меньше, чем во второй?

Задача имеет одно решение: используя обе печи одновременно, можно обжечь 143 000 кирпичей. Здесь условия "в одной печи можно обжечь 39000 кирпичей за 6 дней, а в другой столько же кирпичей можно обжечь за 5 дней и "в первой печи за один день обжигают на 1300 кирпичей меньше, чем во второй" не противоречат друг другу.

Иногда лишние условия задачи противоречивы.

Пример. Из пункта А в пункт В вышел поезд со скоростью 60 км/ч. Спустя 3 часа из пункта В ему навстречу вышел другой поезд, скорость которого на 10 км/ч больше, чем у первого. Расстояние между пунктами 570 км. Сколько часов до встречи был в пути второй поезд, если его скорость в 1,5 раза больше скорости первого поезда?

В задаче одно условие лишнее. Причем условия "скорость второго поезда на 10 км/ч больше, чем у первого" и "скорость второго поезда в 1,5 раза больше скорости первого поезда" противоречат друг другу. Эта задача может иметь решение, если исключить одно из условий. Если исключить кратное отношение, то получим ответ: второй поезд был в пути 3 часа. Если же исключить разностное отношение, то получим другой ответ: второй поезд был в пути 2,6 часа.

Пример. На речном вокзале за три дня было продано 42 билета второго и третьего класса. Билетов второго класса было продано в 2 раза меньше, чем третьего. Сколько денег получил кассир за все проданные билеты, если билет второго класса стоил 120 рублей, а третьего на 30 рублей дешевле?

В задаче имеется лишнее условие (три дня), которое не используется при решении и не влияет на ответ.

В начальном курсе математики неопределенные задачи называют задачами с недостающими данными, а переопределенные - задачами с избыточными данными.