

**Элементы стохастики  
в начальной школе\***

Т.Е. Демидова,  
С.А. Козлова,  
А.Г. Рубин,  
А.П. Тонких



Во 2-м классе мы знакомим детей с решением некоторых **комбинаторных задач** с помощью таблиц и графов. Учим их:

- находить с помощью таблицы число перестановок трех элементов без повторений;
- с помощью графов находить число пар, один элемент которых принадлежит одному множеству, а другой – второму множеству;
- с помощью графов определять число пар на множестве из трех-пяти элементов.

Рассмотрим подробно, как происходит обучение детей решению каждого из перечисленных типов комбинаторных задач, иллюстрируя это соответствующими заданиями учебника.

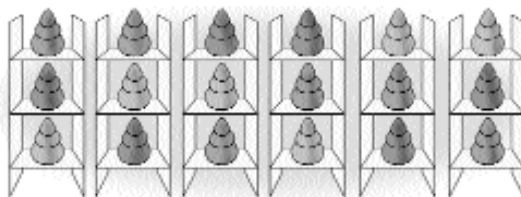
**Число перестановок  
из трех элементов**

Сначала на уроке 3 предлагается задача, взятая из учебника для 1-го класса, что позволяет вспомнить, как мы решали эту задачу в прошлом году, и провести обсуждение.

**8** Кате надо расставить на полках 3 пирамидки (красного, синего и зелёного цвета; по одной на каждую полку)\*\* всеми возможными способами. Как ей это сделать?



• Петя предложил такие способы:



Все ли способы он нашёл?

• Серёжа начал заполнять таблицу, в которую он хотел записать все способы. Какие способы он не записал?

Верхняя полка	К.	К.				
Средняя полка	С.	З.				
Нижняя полка	З.	С.				

\* По материалам учебников «Моя математика» для 1–4-го классов начальной школы авторов Т.Е. Демидовой, С.А. Козловой, А.П. Тонких. (Издательский Дом РАО, Баласс, 2005). Продолжение публикации. Начало см. в № 4 и 5.

\*\* Приносим авторам и читателям свои извинения в связи с невозможностью передать используемые в учебнике цвета. (Примеч. ред.)

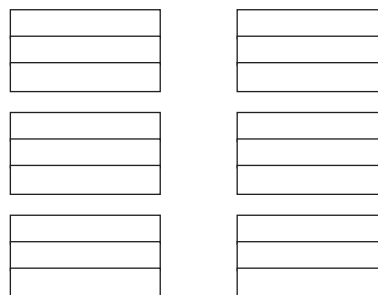
Затем обсуждается предложенное в виде рисунка возможное решение, в соответствии с вопросом учебника и дополнительным заданием со знаком «?». Работа выстраивается таким образом, чтобы дети могли обсудить полностью этого решения и продолжить начатое решение в виде таблицы. На данном этапе учащиеся высказывают

первоначальные предположения о наиболее целесообразном переборе возможных вариантов, стремясь к тому, чтобы ни один вариант не был забыт.

**На следующем уроке** детям предлагается готовое решение в виде таблицы и предлагается с ее помощью выполнить (изобразить) решение в виде рисунка.

**7** Нарисуй и раскрась трёхцветный флаг красным, белым и синим цветом с помощью таблицы.

Верхняя полоса	К.	К.	Б.	Б.	С.	С.
Средняя полоса	Б.	С.	С.	К.	Б.	К.
Нижняя полоса	С.	Б.	К.	С.	К.	Б.

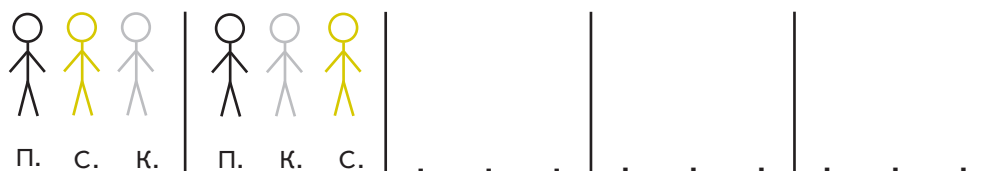


Читая таблицу и фиксируя полученную информацию в виде рисунка, дети еще раз обсуждают (сначала в парах, а затем всем классом), как получены варианты решения.

**На уроке 5** снова предлагается аналогичная задача с начатым решением и предлагается закончить это решение самостоятельно.

**7** Петя, Вова и Катя хотят выстроиться в ряд. Сколько есть способов сделать это?

Чтобы ответить на этот вопрос, Афанасий начал делать рисунок, а Саша – заполнять таблицу. Как им закончить эту работу?



1-й	2-й	3-й

Наконец, **на уроке 8** задача на перестановки из трех элементов предлагается для самостоятельного решения с последующей проверкой и

объяснением в классе. Далее аналогичные задачи даются для самостоятельной работы.

**8** У Кати есть три карандаша: красный, жёлтый и синий. Она начала раскрашивать рыбок всеми возможными способами. Как ей закончить эту работу?



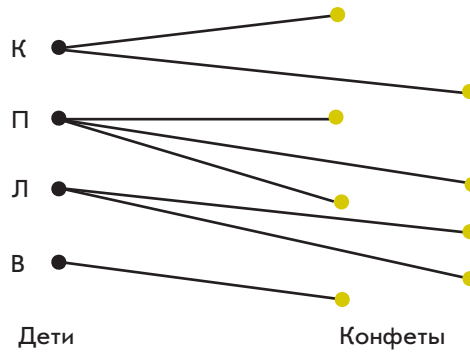
**Число пар, один элемент которых принадлежит одному множеству, а другой – второму множеству**

Перед тем как познакомить детей с задачами такого рода, мы предлагаем повторить установление соответствий между элементами двух множеств с помощью графов. Эти задачи не являются комбинаторными, но позволяют вспомнить, как это делалось в 1-м

классе, начать формировать первоначальные представления о графах в явном виде, научить «читать» их, расширить понятие соответствия как не обязательно однозначного и решить с помощью графов несколько задач. Такие задачи подготавливают детей к решению комбинаторных задач, рассматриваемых далее.

Приведем примеры работы с этими задачами в учебнике.

**7** Катя, Петя, Лена и Вова купили 8 конфет. Расскажи с помощью рисунка, сколько конфет у каждого.



**?** Кто на рисунке обозначен точками красного цвета? Что на рисунке обозначено точками синего цвета?

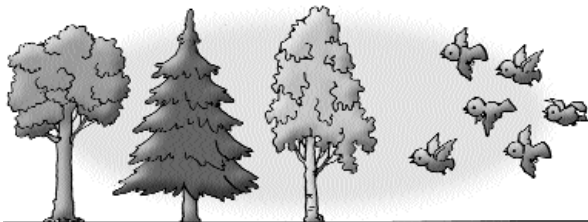
Что показано отрезками? Как с помощью рисунка найти число конфет у каждого ребёнка?

Афанасий ответил на эти вопросы так:

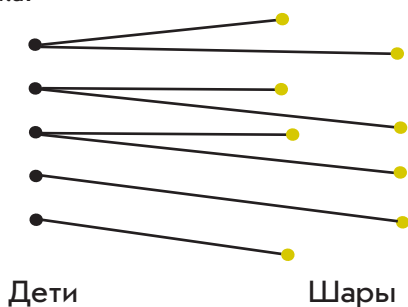
Точками красного цвета обозначены Катя, Петя, Лена и Вова. Точками синего цвета – купленные конфеты.

Отрезки проведены от каждого ребёнка к конфетам, которые он купил. Значит, пересчитав число отрезков на рисунке, мы узнаем число конфет у каждого ребёнка.

**8** Шесть птиц сидят на трёх деревьях. Птиц на деревьях поровну. Сколько птиц на каждом дереве? Дай ответ с помощью рисунка.



**9** Пять детей держат в руках восемь воздушных шаров. У каждой девочки в руках два шара, у каждого мальчика один шар. Сколько здесь девочек и сколько мальчиков? Дай ответ с помощью рисунка.



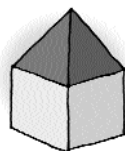
**9** Десять марок наклеили на 5 конвертов поровну. Сколько марок наклеили на каждый конверт? Сделай рисунок и дай ответ с его помощью.



На уроке 52 мы впервые рассматриваем комбинаторную задачу, тип которой указан в заголовке. Методически работа организована так же, как с задачами на перестановки.

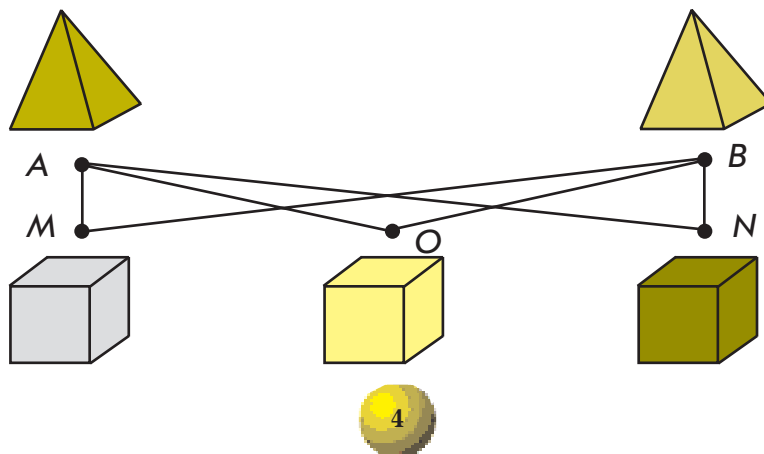
**7** У маленького Коли есть две игрушечные пирамидки: красного и зелёного цвета, и три кубика: коричневого, серого и жёлтого цвета.

Он построил такой домик:



Сколько разных домиков он может построить из своих кубиков и пирамидок?

Катя сделала такой рисунок:



Каждый отрезок на рисунке показывает пару из кубика и пирамидки (один домик). Назови отрезок, который показывает домик, построенный Колей. Нарисуй все оставшиеся варианты домиков.

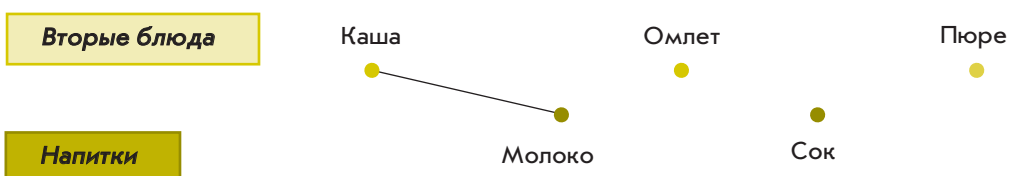
Как вы видите, сначала детям предлагается самостоятельно обсудить варианты решения этой задачи.

Затем, на этапе анализа, предлагается готовое решение в виде графа. Дети должны прочитать граф, назвать изображенные варианты решения и сравнить их с теми, что были получены самостоятельно.

На следующем уроке рассматривается задача такого же типа. Дети могут решить ее самостоятельно, но при этом учитель просит перечислить все найденные варианты решения и проверить себя с помощью графа. Если дети затрудняются выполнить это задание самостоятельно, то им предлагается прочитать начатое решение и закончить его.

**7** В школьной столовой продаётся сок, молоко, каша, омлет и картофельное пюре. Сколько у Серёжи есть способов выбрать завтрак, который состоит из одного напитка и одного второго блюда?

Рассмотри рисунок Афанасия. Назови завтрак, который он показал отрезком.



- Назови все остальные варианты завтраков.

И, наконец, в уроке 54 такая задача предлагается еще раз для самостоятельного решения любым удобным для

ребенка способом. Авторы только напоминают о том, что это можно сделать с помощью графа.

**8** У Кати есть свитер, футболка, юбка, шорты и брюки. Сколько различных комплектов одежды она может составить? Если ты затрудняешься ответить на этот вопрос, то реши задачу с помощью рисунка.



Далее аналогичные задачи предлагаются нашим ученикам наряду с другими задачами для самостоятельной работы с ними.

**Число пар на множестве из трех–пяти элементов (сочетания по два)**

Вероятно, вы уже поняли логику работы с комбинаторными зада-

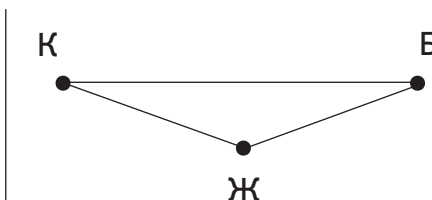
чами и графами в нашем учебнике. Предлагаем вам рассмотреть последовательность работы с задачами на нахождение числа сочетаний по два без наших комментариев.

Далее аналогичные задачи предлагаются для самостоятельной работы.

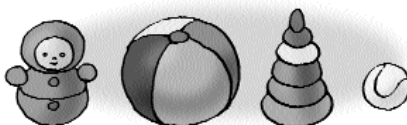
**8** Есть три краски: жёлтая, красная, белая.



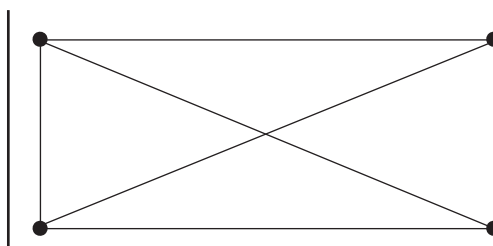
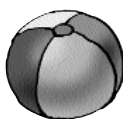
Сколько есть способов выбрать две краски из трёх?  
Постарайся ответить на этот вопрос с помощью рисунка. Что на этом рисунке обозначает каждый отрезок?



**7** Выбери две игрушки из четырёх. Запиши все возможные варианты.

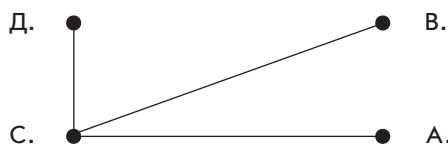


• Проверь с помощью рисунка, все ли варианты ты назвал?



**7** Четверо ребят: Дима, Серёжа, Вова и Андрей сыграли несколько шахматных партий. Сколько было проведено игр, если каждый сыграл с каждым одну партию?

• Сделай такой же рисунок, закончи его и проверь себя с его помощью.



(Продолжение следует)

**Тамара Евгеньевна Демидова** – канд. пед. наук, доцент Брянского государственного университета, г. Брянск;

**Светлана Александровна Козлова** – ведущий методист Образовательной системы «Школа 2100», г. Москва;

**Александр Григорьевич Рубин** – канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры высшей и прикладной математики Московской государственной академии тонкой химической технологии, г. Москва;

**Александр Павлович Тонких** – канд. физ.-мат. наук, доцент, зав. кафедрой методики начального обучения Брянского государственного университета, г. Брянск.