

Е. С. ЕРМАКОВА, И. Б. РУМЯНЦЕВА, И. И. ЦЕЛИЩЕВА

РАЗВИТИЕ ГИБКОСТИ МЫШЛЕНИЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНЫЙ И МЛАДШИЙ ШКОЛЬНЫЙ ВОЗРАСТ



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОУ ВПО
«ШУЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Е.С.ЕРМАКОВА, И.Б.РУМЯНЦЕВА, И.И.ЦЕЛИЩЕВА

**РАЗВИТИЕ ГИБКОСТИ
МЫШЛЕНИЯ ДЕТЕЙ
ДОШКОЛЬНЫЙ И МЛАДШИЙ
ШКОЛЬНЫЙ ВОЗРАСТ**

**РЕЧЬ
Санкт-Петербург 2007**

ББК 88.8
УДК 155.5
Е 72

Рецензенты:

Веракса Н.Е. - доктор психологических наук, профессор (Институт развития дошкольного образования);

Жохов А.Л. - доктор педагогических наук, профессор (Тольяттинский государственный университет).

Е 72 **Ермакова Е.С., Румянцева И.Б., Целищева И.И.** Развитие гибкости мышления детей. Дошкольный и младший школьный возраст: Учебно-методическое пособие. СПб.: Речь, 2007. – 208 с.

В книге представлена авторская технология формирования гибкости мышления детей дошкольного и младшего школьного возраста на материале комбинаторики. Гибкость рассматривается как свойство творческого мышления, позволяющее варьировать способы решения задачи. В книге рассмотрены: теоретические вопросы развития гибкости детского мышления; методика обучения детей решению комбинаторных задач; система занятий для детей 4-10 лет.

Пособие адресовано специалистам в области психологии, педагогики, математики, практическим работникам сферы дошкольного и начального образования, студентам психолого-педагогических специальностей.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
Введение	4
Глава 1. Теоретические вопросы применения комбинаторики для развития гибкости детского мышления	6
1.1. Структура гибкости мышления и стратегия её формирования у детей	6
1.2. Элементы комбинаторики в системе математического обучения дошкольников и младших школьников	11
Глава 2. Методика обучения детей решению комбинаторных задач	17
2.1. Подготовка детей к решению комбинаторных задач	17
2.2. Практические действия как способ решения комбинаторных задач	25
2.3. Использование таблиц и графов при решении комбинаторных задач	29
2.4. Обобщение рациональных приёмов систематического перебора, как основы дальнейшего введения комбинаторных формул	43
Глава 3. Система занятий по комбинаторике для детей дошкольного и младшего школьного возраста	56
3.1. Занятия с детьми 4-5 лет	56
3.2. Занятия с детьми 5-6 лет	71
3.3. Занятия с детьми 6-7 лет	86
3.4. Занятия с детьми 7-8 лет	102
3.5. Занятия с детьми 8-9 лет	123
3.6. Занятия с детьми 9-10 лет	147
Заключение	174
Литература	176

Глава 3

СИСТЕМА ЗАНЯТИЙ ПО РАЗВИТИЮ ГИБКОСТИ МЫШЛЕНИЯ

ЗАНЯТИЯ С ДЕТЬМИ 4–5 ЛЕТ

Занятие 1.

Найди подружек и друзей

Цели

- Учить выделять различные признаки предметов, группировать предметы по различным признакам;
- развивать коммуникативные способности.

Оборудование: наборы геометрических фигур различного цвета, размера, формы (демонстрационные и раздаточные).

Игра «Найди похожую фигуру»

Педагог раздает каждому ребенку по одной геометрической фигуре. Фигуры отличаются цветом, размерами, формой. Дети объясняют, какую фигуру они получили, называют признаки этой фигуры. Например: у меня большой красный треугольник.

На столе педагога — набор демонстрационных геометрических фигур (круги, квадраты, прямоугольники, овалы, треугольники разного размера и цвета). Педагог предлагает детям подойти к столу и выбрать для своей фигуры

подружку или друга — фигуру, чем-то на нее похожую, и объяснить, чем она на нее похожа (цветом, формой, размером). Педагог поощряет правильный выбор. Выбор считается правильным, если ребенок может объяснить, чем найденная им фигура похожа на его фигуру.

Игра «Найди подружек и друзей»

Педагог предлагает детям взять найденные ими фигуры и сесть за столы. На столах — геометрические фигуры разного цвета и размера. Задание: найти в этих наборах подружек и друзей для своей фигуры.

Далее дети работают в парах, объясняя друг другу, чем похожи найденные ими фигуры, почему их можно назвать «друзьями».

В заключение педагог еще раз спрашивает детей о том, как фигуры находили себе друзей, и от имени фигур благодарит детей.

Занятие 2.

Найди место для игрушек

Цели

- Познакомить детей с комбинаторными задачами, разобрать решение задачи с перестановками из 3 элементов способом перебора на основе практических действий с предметами;
- развивать действия моделирования: учить замещать реальные предметы их схематическим изображением.

Оборудование: модель шкафа с тремя полочками, расположенными одна под другой; 3 игрушки (например, Буратино, кукла, машина), фланелеграф, треугольники разного цвета (например, красный, зеленый, желтый).

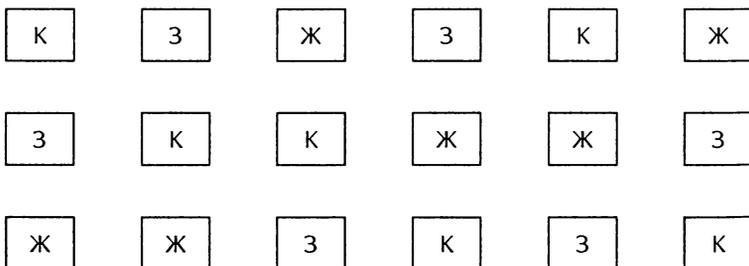
Игра «Положите игрушку на полочку»

- Ребята, что вы видите на столе? (Игрушки.)
- Наша задача разложить их на полочки.

У педагога — модель шкафа с тремя полочками, расположенными одна под другой, и три игрушки. Педагог приглашает ребенка к столу и предлагает ему положить игрушку на полочку, другой ребенок берет одну из оставшихся игрушек и помещает на одну из свободных полочек, третий ребенок кладет третью игрушку на оставшуюся свободную полочку.

Когда дети разложили игрушки на полочки, педагог объясняет, какая игрушка на какой полочке лежит. Чтобы не забыть, как лежат игрушки, дети обозначают игрушки условными знаками. Например, Буратино обозначают красным квадратом, куклу — зеленым квадратом, машину — желтым квадратом. Расположение игрушек фиксируется на фланелеграфе в виде вертикального столбика.

Приглашается следующий ребенок, который раскладывает те же игрушки на полочки в другой последовательности. Педагог фиксирует набор на фланелеграфе, и так далее. Дети убеждаются, что игрушки на полки можно разложить по-разному и все решения будут верными.



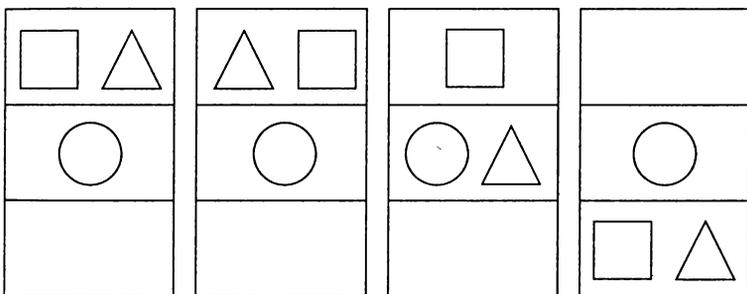
Игра «Как я хочу положить игрушки»

Дети получают карточку с тремя полосками. На каждую полоску раскладываются геометрические фигурки, обозначающие игрушки. Дети рассказывают, что ими обозначили и какую игрушку поставили на какую полку. В заключение педагог спрашивает, как же можно расставить 3 игрушки на 3 полочки.

Игра «Положим игрушки на 2 полочки»

Педагог предлагает положить три игрушки так, чтобы на одной из полочек было две игрушки, а на другой одна.

Дети упражняются, считают, сколько они положили на каждую полку. Называют, на какую полку положили (верхнюю, среднюю, нижнюю). Считают, сколько всего. Они убеждаются, что и эта задача имеет множество решений. Далее они садятся за столы и набирают свой вариант расположения игрушек на полке. Игрушки заменяются геометрическими фигурками. Фигурки выбирает сам ребенок. Примерные варианты:



а)

б)

в)

г)

Необходимо разобрать с детьми и такой случай, когда могут быть разные расположения двух игрушек на одной и той же полке (слева, справа). На рис. *а* и *б* показаны разные расположения игрушек.

Занятие 3. Угостим друзей

Цели

- Познакомить детей с особенностями решения задач на сочетания из 3 элементов по 3 элемента способом перебора на основе практических действий; показать

отличие решения этих задач от задач с перестановками из 3 элементов;

- развивать действия моделирования: учить использовать наглядные модели, обозначающие реальные предметы.

Оборудование: наборное полотно или фланелеграф с фигурками мальчиков, круги 3 цветов, обозначающие яблоки, 3 белых круга — тарелки.

Игра «Разложим яблоки»

Педагог предлагает поучиться раскладывать яблоки на тарелки. У каждого ребенка набор из трех больших белых кругов и трех маленьких (зеленого, желтого и красного цвета). Детям объясняют, что им нужно разложить яблоки на тарелки. Выясняют, что обозначает каждый круг. Раскладывают маленькие круги на большие круги. Яблоков — 3, тарелок — 3. Дети убеждаются, что на каждой тарелке лежит по одному яблоку.

Игра «Угостим друзей»

Педагог выставляет на наборное полотно или прикрепляет к фланелеграфу фигурки трех мальчиков-друзей. Объясняет детям, что им нужно угостить их яблоками. Педагог называет мальчиков по именам слева направо: Саша, Коля, Миша.

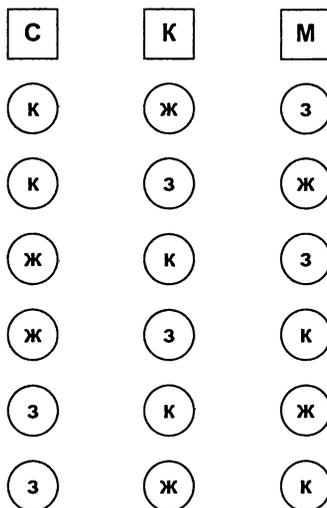
— Какое яблоко можно дать Саше? (Любое из этих трех.)

— Какое яблоко тогда можно дать Коле? (Любое из оставшихся двух.)

— Какое яблоко тогда получит Миша? (Оставшееся яблоко).

Дети делают свои наборы и объясняют, какое яблоко какому другу они хотят дать. Педагог выкладывает эти наборы на фланелеграфе под фигурками мальчиков.

Если дети не нашли все случаи, то педагог предлагает недостающие. Дети убеждаются, что других случаев нет.



В заключение педагог вместе с детьми еще раз обобщают, что задача имеет несколько решений и все решения правильные.

Занятие 4. **Рисунки из палочек**

Цели

- Развивать действия моделирования, создавать схематические изображения предметов;
- развивать воображение.

Оборудование: наборы счетных палочек (по 10 на каждого ребенка), геометрические фигуры (круги, овалы, прямоугольники, квадраты).

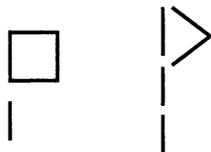
Игра «Нарисуем фигурку из палочек»

Ведущий: «Ребята, давайте поучимся рисовать картины с использованием палочек».

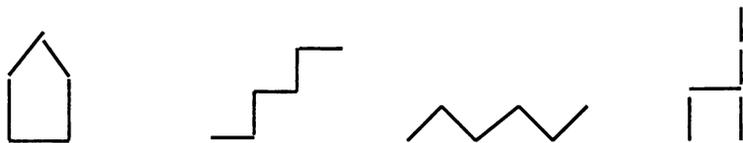
Педагог объясняет, что дети должны из палочек изобразить разные предметы. Дети рассматривают палочки,

сравнивают их по длине, убеждаются, что они одинаковые. Желаящие считают их.

Педагог раздает каждому ребенку по 5 палочек и предлагает построить с помощью этих палочек флажок. Форма флажка не указывается.

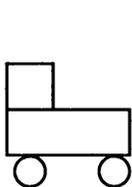


Затем педагог предлагает изобразить любую фигурку, какую дети сами желают, из этих палочек, например домик, лесенку, заборчик, стул и другие объекты.



Игра «Нарисуем картинку из палочек»

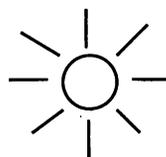
Педагог раздает детям еще 5 палочек, геометрические фигуры (круги, овалы, прямоугольники, квадраты) и предлагает изобразить с помощью них различные объекты по замыслу ребенка. Например, машинку из 3 палочек, прямоугольника и двух кругов.



Машинка



Человек



Солнышко

Занятие 5.

Разложим игрушки на полочки (1)

Цели

- Развивать комбинаторные действия;
- формировать умение детей решать комбинаторные задачи с размещениями 2 элементов по 3 местам на основе практических действий с моделями предметов;
- развивать действия моделирования.

Оборудование: фланелеграф, геометрические фигуры (круги) разного цвета, карточки с тремя полосками, модель шкафчика с тремя полочками, расположенными одна под другой.

Игра «Разложим игрушки»

Ведущий: «Мы с вами уже раскладывали три игрушки в шкаф на три полочки. Вспомним, как мы это делали».

Дети подходят к столу педагога и демонстрируют различное расположение игрушек на полочках. Они убеждаются, что вариантов расположения существует не один, а много. Перебор осуществляется на другом наборе игрушек.

Игра «Разложим игрушки по-другому»

Ведущий: «А сегодня мы поучимся раскладывать игрушки по полочкам по-другому».

Педагог убирает одну из игрушек. Дети выясняют, чего больше, чего меньше: игрушек или полочек.

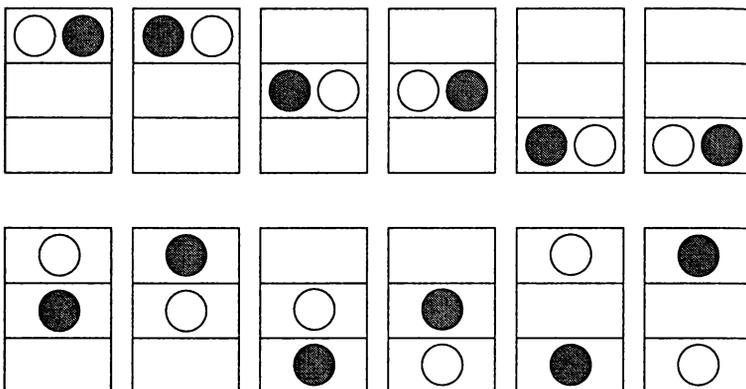
— Можно ли 2 игрушки положить на полочки так, чтобы на каждой полочке лежала игрушка? (Нет.)

— Почему? (Игрушек меньше, а полочек больше.)

— Значит, одна полочка останется пустой, без игрушки.

Дети получают карточки с тремя полосками и по две геометрические фигурки (круги разного цвета), замещающие игрушки. Договариваются, какой круг какую игрушку заменяет. Каждый ребенок кладет 2 игрушки на полочки и рассказывает, куда и что он положил. Спустя

определенное время педагог строит на фланелеграфе схему с изображением всех возможных вариантов расположения игрушек. Дети находят свой вариант.



Занятие 6.

Разложим игрушки на полочки (2)

Цели

- Формировать умение детей решать на основе практических действий с моделями задачи на размещение 3 элементов разными способами с выполнением дополнительных условий;
- развивать память, конструктивные и коммуникативные способности детей.

Оборудование: то же, что на занятии 5 (возможны другие игрушки).

Игра «Разложим игрушки в шкафу разными способами»

Педагог предлагает вспомнить, как дети раскладывали игрушки на полки. Сначала учились раскладывать три игрушки на три полки, потом две игрушки на три полки. Дети вспоминают игрушки и находят их на столе педагога.

Педагог предлагает оставить те три игрушки, которые они раскладывали на три полки, но просит детей разложить три игрушки на полки так, чтобы одна полка осталась свободной, без игрушки. Практически дети убеждаются, что на одной из полок должны быть две игрушки.

Педагог кладет две игрушки на полку. Просит запомнить их расположение. Дети закрывают глаза, педагог меняет положение игрушек на полке. Дети выясняют, что та игрушка, что лежала слева, теперь лежит справа, то есть расположение игрушек на полке стало другим. Значит, можно на одну и ту же полку две игрушки положить по-разному, то есть существует не один вариант расположения 2 игрушек на одной полке, а два.

Работа с карточками

Педагог организует работу с карточками. Дети раскладывают геометрические фигуры, замещающие игрушки, и рассказывают друг другу, как расположили игрушки. Сравнивают свои варианты.

Занятие 7. Выберем машины

Цели

- Формировать умение детей решать (на основе практических действий) комбинаторные задачи с сочетаниями из 3 элементов по 2 элемента;
- показать отличие сочетаний от размещений.

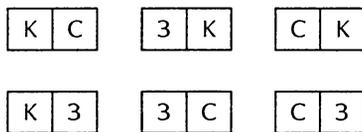
Оборудование: 3 игрушечные машины (пожарная машина, самосвал, автобус), фланелеграф, геометрические фигуры (квадраты красного, зеленого и голубого цвета).

На столе педагога 3 машинки (пожарная машина, самосвал, автобус). Дети выясняют назначение этих машин. Педагог говорит, что эти игрушки Пете хотела купить мама. Дети рассказывают, где можно приобрести игрушки.

Когда мама с Петей пришли в магазин, мама сказала, что она может купить ему только две игрушки. Он задумался. Как вы думаете, почему? Он хотел, чтобы мама купила ему все три игрушки, а она разрешила выбрать только две. Как вы думаете, какие игрушки выбрал Петя?

Дети должны убедиться, что существует несколько вариантов выбора. Дети приходят к этому выводу путем практических действий, выбирая две машинки из трех.

Машинки заменяют квадратами разного цвета: красный — пожарная машина, синий — самосвал, желтый — автобус. С помощью них показывают разные варианты выбора. Выборы фиксируются на наборном полотне или фланелеграфе.



Затем дети сравнивают наборы и исключают одинаковые, оставляют только различные, считают, сколько их (3).

Занятие 8. Сварим компот

Цели

- Формировать умение детей решать задачи с сочетаниями из 4 элементов по 3 элемента;
- воспитывать самостоятельность при выработке своего варианта решения.

Оборудование: бумажные карточки, цветные карандаши.

Игра «Наборы фруктов для компота»

Ведущий: «Мама купила для компота яблоко, грушу, сливу, черешню».

Педагог показывает соответствующие рисунки. Вместе с детьми обсуждается цвет, форма, размер, вкус этих фруктов.

— Мама предложила отобрать для компота только три из четырех купленных продуктов. Сколько разных наборов можно сделать из этих четырех продуктов, если брать по три?

— Сколько разных компотов получится?

Вместе с детьми составляются схематические изображения фруктов и ягод. Изготавливается по 8 карточек с изображением яблока, груши, сливы, черешни. Дети по очереди выходят к столу и прикрепляют к фланелеграфу карточки с изображениями яблока, груши, сливы или черешни и рассказывают, что положили в компот. Если состав такой, который уже был, то его убирают. Наборы должны отличаться друг от друга.

Игра «Сварим разные компоты»

Каждый ребенок делает свой набор, изображая фрукты и ягоды геометрическими фигурами, и рассказывает, что у него в компоте.



Дети убеждаются, что если из 4 сделать набор по 3, то можно получить много разных компотов.

Занятие 9. Сделаем салат

Цели

- Формировать умение детей решать задачи с сочетаниями из 5 элементов по 3 элемента;
- воспитывать самостоятельность при выборе своего варианта решения;

- развивать у детей коммуникативные способности.

Оборудование: бумажные карточки с изображением овощей или натуральные овощи; цветные карандаши; геометрические фигуры.

Игра «Набор овощей для салата»

На столе воспитателя — овощи или карточки с изображением овощей. Дети определяют и называют их, рассказывают об их вкусе. Делают наборы из пяти овощей по три. Воспитатель фиксирует наборы с помощью карточек, изображающих овощи.

Дети убеждаются, что три овоща из пяти можно отобрать разными способами. Порядок отбора овощей роли не играет, то есть наборы: «огурец, капуста, свекла» и «капуста, огурец, свекла» считаются одинаковыми.

Игра «Сделаем разные салаты»

На столе у детей есть набор геометрических фигур (круги разного цвета и размера, треугольники, овалы).

По цвету, форме и размеру дети отбирают фигуры, обозначающие овощи. Большой белый круг изображает капусту, маленький коричневый круг — лук, бордовый или красный круг среднего размера — свеклу, желтый или оранжевый треугольник — морковь, зеленый овал — огурец.

Дети отбирают геометрические фигуры, похожие на названные ранее овощи. Каждый ребенок делает свой набор из 5 овощей по 3 овоща и рассказывает, из каких овощей он сделал салат. Дети работают в парах.

Занятие 10.

Поставим цветы на подоконники

Цели

- Формировать умение детей решать комбинаторные задачи с перестановками из 3 элементов;
- воспитывать самостоятельность при выработке своего варианта решения;

- развивать у детей коммуникативные навыки.

Оборудование: 3 разных комнатных цветка, у каждого ребенка — геометрические фигуры или картинки комнатных цветов, карточка с тремя горизонтальными линиями.

Игра «Поставим цветы по-разному»

На столе педагога стоят в один ряд 3 цветка. Дети определяют их названия. Рассматривают их. Рассказывают, как стоят цветы, какой слева, какой справа, какой в середине. Дети закрывают глаза, а воспитатель переставляет местами два цветка. Спрашивает, что изменилось. Дети объясняют, что изменилось расположение цветов на столе, а число их осталось тем же, то есть 3.

Дети убеждаются, что цветы можно поставить на стол в ряд по-разному.

Игра «Поставим цветы на подоконники»

У каждого ребенка — карточка с тремя горизонтальными полосками, каждая из которых разделена на три равные части. Каждая такая часть изображает подоконник. Детям объясняют, что эти карточки помогут им расставить по-разному 3 цветка на 3 подоконника.

Можно использовать картинки с изображением цветов или геометрические фигуры, которые будут заменять цветы.

Поощряется самостоятельное выполнение задания и нахождение нескольких вариантов решения задачи.

Для осуществления самоконтроля воспитатель может показать рисунок с разным расположением 3 цветов на 3 подоконниках, дети находят свои варианты и убеждаются, что они выполнили задание правильно.

Занятие 11.

Отберем деревья для посадки

Цели

- Формировать умение детей решать комбинаторные задачи с сочетаниями из 4 элементов по 3 элемента;

- познакомить детей с таблицей; учить детей заполнять таблицу;
- учить различать и классифицировать объекты по роду.

Оборудование: карточки лото с изображением деревьев, животных, цветов, большая карточка с такими же изображениями.

Игра «Подбери нужную картинку»

Педагог вывешивает таблицу с изображением животных, деревьев и цветов.

Лиса	Волк	Заяц	Медведь
Липа	Береза	Сосна	Ель
Роза	Тюльпан	Василек	Ромашка

Просит детей рассказать, что изображено на таблице, и назвать одним словом то, что изображено в каждой строке отдельно. Педагог знакомит с понятиями «строка», «столбик». Далее каждый ребенок получает карточку лото с изображением животных, деревьев, цветов. Педагог берет со стола картинку с изображением животного, дерева или цветка. Показывает детям. Они карточками (или фишками) закрывают такое же изображение на своей карточке лото.

Игра «Отберем деревья для посадки»

Ведущий: «Соберите картинки деревьев и положите перед собой. Нам привезли саженцы этих четырех деревьев. Назовите их. Мы хотим выбрать три из них, чтобы посадить перед входом в детский сад. Отберите любые три из четырех и расскажите, какие вы отобрали деревья. Сколько различных наборов можно сделать?»

Дети составляют все возможные варианты наборов саженцев деревьев, а педагог фиксирует их на фланелеграфе или наборном полотне.

Занятие 12.

Наряды для куклы

Цели

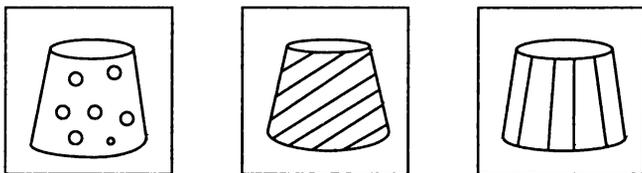
- Познакомить детей с решением комбинаторных задач с использованием таблиц.

Оборудование: карточки с изображением юбок (3 штуки) и блузок (2 штуки), таблица со схематичными изображениями блузок по горизонтали и юбок по вертикали, треугольники и квадраты со схематичными изображениями блузок и юбок.

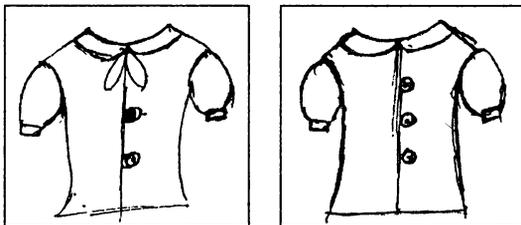
Игра «Составим наряды для куклы Маши»

Ведущий: «Мама сшила 3 юбки и 2 блузки для куклы Маши и сказала, что из них можно сделать различные наряды. Как это сделать?»

Дети рассматривают картинки юбок и блузок.



Форма и размер юбок одинаковые, но расцветки разные.

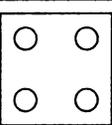
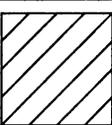
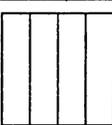
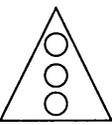


Цвет и форма блузок одинаковые, они отличаются числом пуговиц и отделкой (бантиком).

Дети делают наборы, рассказывают о них.

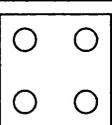
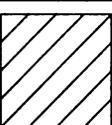
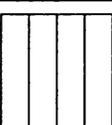
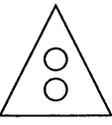
Игра «Составим разные костюмы»

Детям предлагается таблица.

По горизонтали изображают блузки, по вертикали — юбки. Дети, заполняя клетки таблицы, рисуют схематические изображения юбок и блузок, составляют костюмы, считают их число. Педагог контролирует правильность выполнения задания.

Вид заполненной таблицы:

Занятие 13. Строим башенки

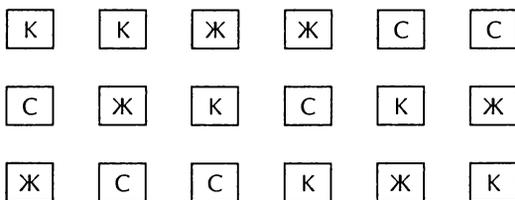
Цели

- Познакомить детей с граф-деревом, с решением комбинаторных задач средствами граф-дерева;
- развивать коммуникативные способности.

Оборудование: 6 синих, 6 желтых, 6 красных кубиков; 5 синих, 5 желтых, 5 красных квадратов, фланелеграф.

Игра «Строим башенки»

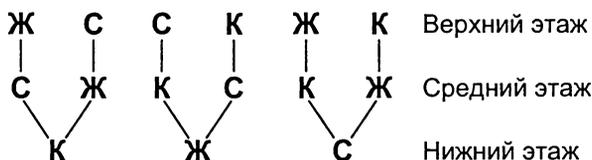
У каждого ребенка — набор из трех кубиков одинакового размера, но разного цвета (синего, желтого, красного). Дети строят башенки, рассказывают, какой кубик внизу, какой в середине, какой сверху. Педагог фиксирует это на наборном полотне или фланелеграфе с помощью квадратов соответствующего цвета.



Есть ли другие наборы?

Игра «Знакомство с граф-деревом»

Воспитатель показывает плакат со следующим изображением:



Этот рисунок позволяет доказать, что других случаев нет. Всего 6 различных башенок, 6 «веточек».

Занятие 14.

Рассади́м семью на скамейке

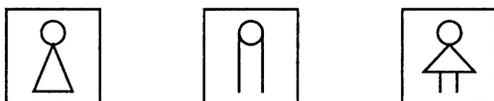
Цели

- Научить детей решать комбинаторные задачи с перестановками средствами граф-дерева.

Оборудование: фигурки мамы, папы, девочки; карточки с изображением мамы ; папы ; девочки ; фланелеграф.

Ведущий: «Мама, папа и дочка сидят на скамейке.»

Педагог прикрепляет на фланелеграф фигурки, называет их слева направо и прикрепляет соответствующие карточки.

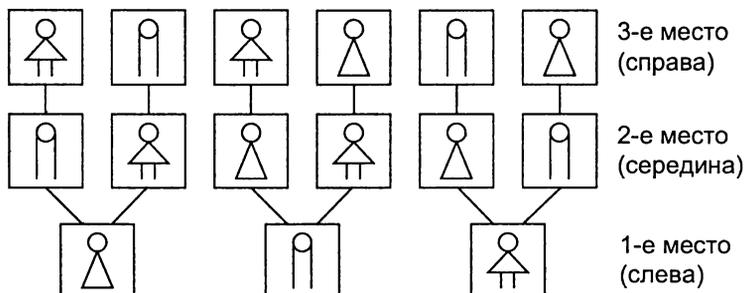


Ведущий: «Мама, папа и дочка любили пересаживаться на скамейке. Сколькими способами они могли пересаживаться? Расскажите, как они сидят сейчас.»

Дети объясняют, кто слева, кто справа, кто в середине. Дети подходят, переставляют карточки и рассказывают, как теперь сели мама, папа и дочка.

Ведущий: «Сколько же возможных пересадок? Как точно узнать?»

Совместно с детьми составляется граф-дерево:



Педагог в ходе беседы подводит детей к рассуждению: «На первом месте слева может сесть любой из членов семьи. Если на первом месте села мама, то рядом с ней, на второе место может сесть папа или дочка. Если сядет папа, то на третьем месте сядет дочка. Если сядет дочка, то на третье место сядет папа, и т. д.».

ЗАНЯТИЯ С ДЕТЬМИ 5–6 ЛЕТ

Занятие 1.

Строим поезд

Цели

- Учить детей выделять различные признаки предметов, группировать предметы по различным признакам;
- развивать связную речь детей.

Оборудование: несколько небольших игрушек или предметов; набор картинок, от 5 до 10. Например, «яблоко», «вишня», «ромашка», «ваза», «кастрюля», «курица», «яйцо», «мальчик».

Игра «Угадай, что спрятано»

Педагог предлагает детям по словесному описанию определить, какую вещь или игрушку они будут сейчас искать. Например, педагог описывает предмет: «Узкая, длинная, с зубьями» (расческа); «Животное зеленое, небольшое, прыгающее» (лягушка); «Твердый белый предмет, оставляет след» (мелок) и т. д. При затруднениях детей можно добавлять признаки.

Игра «Поезд»

Педагог объявляет игру в поезд, где картинки, на которых изображены предметы, будут вагончиками, а для скрепления каждого вагончика со следующим необходимо использовать общий признак (смысловую связку) и объяснить его. Например, «яблоко» соединяем с «вишней»,

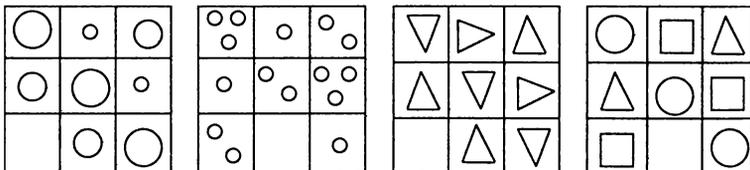
так как это фрукты. «Вишня» созревает летом, когда цветут «ромашки». «Ромашки» стоят в букете в «вазе». В «вазу» и «кастрюлю» наливают воду. В «кастрюле» варится «курица». «Курица» несет «яйцо». «Яйцо» любит кушать маленький «мальчик».

Занятие 2. Игра «Пустая клетка»

Цели

- Развивать умение выделять различные признаки предмета, группировать предметы по различным признакам.

Оборудование: вырезанные из бумаги круги различной величины (большой, средний, маленький), треугольник, квадрат, карточки с числовыми фигурами (1, 2, 3), 4 карточки, разделенные на 9 секторов. На каждой карточке в 8 из 9 секторов есть определенные рисунки, один сектор — пустой.



В начале занятия педагог раскладывает на каждый стол по 4 карточки, разделенные на 9 секторов, и вырезанные из бумаги фигуры: 3 круга (большой, средний, маленький), треугольник, квадрат, карточки с числовыми фигурами (1, 2, 3). Примерная беседа педагога с детьми: «Сегодня на занятии мы будем играть в интересную игру, которая потребует от нас внимательности. Посмотрите, что лежит у вас на столах?»

Дети перечисляют объекты, отмечают их признаки. Педагог замечает беспорядок среди фигурок, так как некоторые фигурки на клеточках не дорисованы. Он предлагает детям поместить картинки в пустые клетки каждой карточки. Сначала организуется работа с первой карточкой.

Ведущий: «Что изображено на карточке? Как расположены большой, средний и маленький круги в клеточках? Какой фигуры не достаёт в пустой клетке? Найди карточку с этой фигуркой и положи в пустую клетку».

Примечание. Ребенку можно предложить дорисовать недостающую фигурку.

Аналогично организуется работа со второй, третьей и четвертой карточками.

Занятие 3. Конструируем из палочек

Цели

- Формировать умение детей сравнивать предметные множества, определять их численность;
- развивать умение рассматривать объекты с различных позиций;
- развивать конструктивные умения детей.

Оборудование: наборы счетных палочек двух цветов (по 22 палочки на каждого ребенка).

У детей на столах счетные палочки (10 белых и 12 желтых).

— Что вы видите у себя на столах? Что вы можете сделать с помощью счетных палочек? Сегодня мы научимся составлять с помощью палочек разные фигуры и затем превращать эти фигуры в новые фигуры.

— Каких палочек у вас больше: белых или желтых? Как вы узнали?

Дети, используя метод приложения, составляют пары «белая — желтая» палочки. Они отмечают, что есть желтые палочки, которые остались без пары. Следовательно, желтых палочек больше.

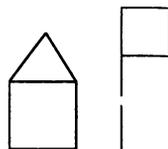
— На сколько желтых палочек больше, чем белых? (На 2.)

— На сколько белых палочек меньше, чем желтых? (На 2.)

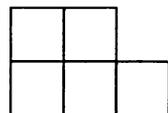
— Кто сможет посчитать, сколько белых палочек? А сколько желтых?

Далее преподаватель организует выполнение детьми следующих упражнений.

Упражнение 1. Составьте из палочек домик. Сколько палочек потребуется? Переложите 2 палочки так, чтобы получился флажок.



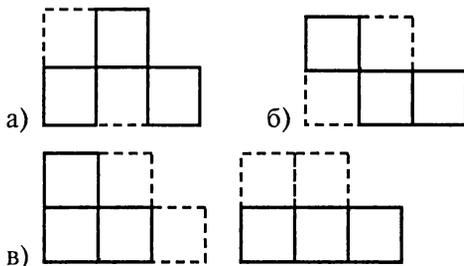
Упражнение 2. Сколько одинаковых квадратов на рисунке?



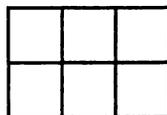
Собери 5 таких же квадратов из палочек.

- Убери 3 палочки так, чтобы осталось 3 квадрата;
- убери 4 палочки так, чтобы осталось 3 квадрата;
- убери 5 палочек, чтобы осталось 3 таких же квадрата.

Ответ:



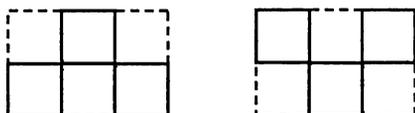
Упражнение 3. Сколько одинаковых квадратов на рисунке?



Собери из палочек 6 таких же квадратов.

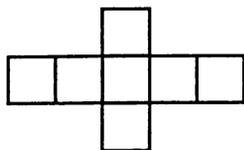
Убери 5 палочек так, чтобы после этого осталось 3 таких же квадрата.

Ответ:



Упражнение 4. Сколько одинаковых квадратов на рисунке?

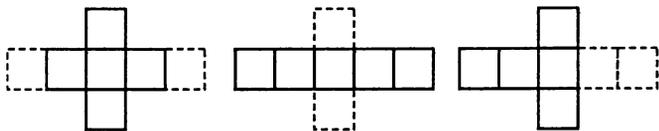
Собери 7 таких же квадратов.



- а) Убери 6 палочек так, чтобы осталось 5 квадратов;
 б) убери 6 палочек так, чтобы осталось 4 таких же одинаковых квадрата.

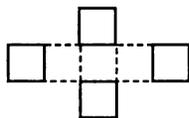
Ответ:

а)



и другие варианты;

б)



В конце занятия каждый ребенок может составить свои фигуры из имеющихся у него палочек.

Занятия 4–5. Такие разные стулья

Цели

- Развивать у детей умение ориентироваться на плоскости;
- развивать умение анализировать признаки предметов, обобщая их по различным основаниям;
- формировать умение детей решать комбинаторные задачи с сочетаниями из 4 элементов по 2 элемента.

Оборудование: 1) круги трех размеров (2 больших, 4 средних, 6 маленьких); 2) 4 больших белых квадрата и 28 темных маленьких квадратов; 3) на каждого ребенка по 3 квадрата красного, желтого, синего и зеленого цвета.

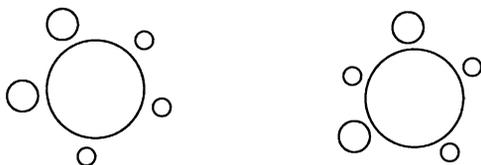
Игра «Расставим стулья по кругу и в ряд»

Педагог загадывает загадку: «4 братца под одной крышей живут, одним поясом опоясаны. Что это такое?» (Стол.)

Ведущий: «Что необходимо людям, чтобы они сели за стол? Можно ли по-разному расставлять стулья за столом?»

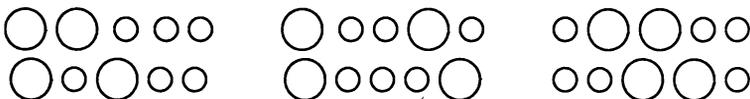
Детям предлагается для решения задача 1: «За круглым столом стоят 5 стульев: 2 больших и 3 маленьких. Как можно их расставить за столом?»

У детей круги 3 размеров (2 больших, 4 средних, 6 маленьких). Используя их, они обнаруживают, что существует только 2 варианта расположения стульев.



Педагог предлагает детям задачу 2: «Как эти же 5 стульев можно расставить в ряд?»

Возможные варианты ответов детей:



и другие.

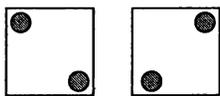
Дети отмечают, что вариантов расстановки много. Их больше, чем в задаче 1.

Игра «Расставим стулья у стен комнаты»

Ведущий: «Стулья — предметы нашего быта. Мы привыкаем к ним и порой не замечаем, что они предлагают нам много интересных задачек. Попробуем разрешить задачки, которые ставят перед нами обычные стулья».

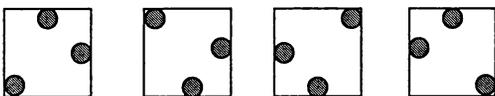
Упражнение 1. Как поставить 2 стула у стен комнаты, чтобы у каждой из 4 ее стен стояло по одному стулу?

Ответ:



Упражнение 2. Как поставить 3 стула, чтобы у каждой из 4 стен стояло по одному стулу?

Ответ:



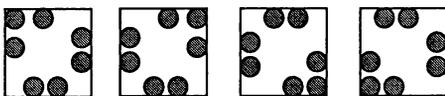
Упражнение 3. Как поставить 4 стула у стен комнаты, чтобы у каждой из 4 стен стояло по 2 стула?

Ответ:



Упражнение 4. Как расставить 7 стульев у 4 стен комнаты, чтобы у каждой стены их было поровну?»

Ответ:



У детей на столах по 4 больших и по 28 маленьких квадратиков. Дети, используя квадраты, моделируют различную расстановку стульев у стен. Задачи решаются последовательно.

Игра «Обивка стульев тканью»

Опираясь на практические действия с моделями, педагог организует решение детьми задачи: «Имеется 4 расцветки ткани: красная, желтая, зеленая, синяя. Сколькими

способами можно обить 2 одинаковых стула так, чтобы расцветка у каждого стула была разной?».

У каждого ребенка на столе 12 одинаковых квадратов (по 3 каждого цвета: красного, желтого, синего, зеленого). Заменяя стулья квадратами, дети выкладывают наборы:



Занятие 6.

Поможем выбрать рыбок

Цель

- Формировать умение детей решать комбинаторные задачи с сочетаниями из 5 элементов по 2 элемента, а также на правило произведения на основе практических действий с моделями предметов.

Оборудование: цветные карандаши.

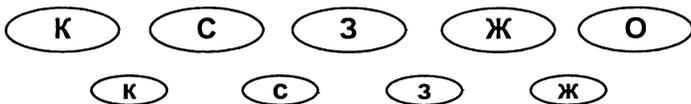
Ведущий: «Ребята, к нам за помощью обратился мальчик Слава. Он пошел в зоомагазин, чтобы купить рыбок, но не знает, какому набору рыбок отдать предпочтение. Поможем ему выбрать рыбок?»

Педагог формулирует задачу: «В магазине продавали 5 больших рыбок и 4 маленьких. Слава хочет купить для своего аквариума 2 больших рыбок и 1 маленькую. Какие наборы рыбок может сделать Слава?»

— Чем удобнее заменить рыбок, чтобы составить Славе наборы для покупки? Как показать, что рыбки разные?

У детей на партах карандаши красного, синего, зеленого, желтого и оранжевого цветов.

— Изобразите 5 больших рыбок и 4 маленьких.
Дети, используя разные цвета, рисуют овалы.



Далее дети зарисовывают несколько наборов из 3 рыбок: 2 большие и 1 маленькая. Всего может быть составлено 40 разных наборов.

— Каких же рыбок мог купить Слава в магазине? Какой набор тебе больше нравится? Почему? Слава благодарит за помощь и обещает подумать, какой же из наборов самый удачный для него.

Занятия 7–8. Покупка рыбок

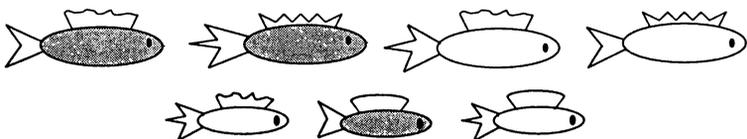
Цели

- Развивать у детей умение выделять признаки предметов и группировать предметы по различным основаниям;
- формировать умение детей решать задачи с сочетаниями на основе практических действий, преобразовывать неразрешимую задачу в разрешимую.

Оборудование: модели 4 больших и 3 маленьких рыбок, отличающихся цветом, формой хвоста и плавника.

Игра «Разделим рыбок на группы»

Ведущий: «Сегодня, ребята, мы отправимся в зоомагазин, где продаются рыбки. Они такие же, как те, что лежат у вас на столах».



— Сколько всего рыбок вы видите?

Педагог предлагает детям разделить рыбок на группы так, чтобы в одну группу попадали рыбки, чем-то похожие друг на друга. Дети выполняют задание, ориентируясь на какой-либо признак. Они могут разбить рыбок на группы:

- по цвету (светлые и темные);
- по размеру (большие и маленькие);
- по форме хвоста (Σ , \Rightarrow);
- по форме плавника (\sim , \sim , \frown).

Все варианты внимательно выслушиваются.

Игра «Сделаем наборы»

В игровой форме через выполнение детьми практических действий с рыбками педагог организует решение следующих задач.

- Сколько больших рыбок? Сколько маленьких рыбок? Сколькими способами из этих рыбок можно выбрать 3 больших и 1 маленькую? 12 способами, так как

$$C_4^3 \times 3 = [(4 \times 3 \times 3) : 3!] \times 3 = 4 \times 3 = 12.$$

- Сколько темных рыбок? Сколько светлых рыбок? Сколькими способами из этих рыбок можно выбрать 2 темных и 3 светлых? 12 способами, так как

$$C_3^2 \times C_4^3 = [(3 \times 2) : 2!] \times [(4 \times 3 \times 2) : 3!] = 3 \times 4 = 12.$$

- Сколько рыбок с хвостом \Rightarrow ? Сколько рыбок с хвостом Σ ? Сколькими способами из этих рыбок можно выбрать 1 с хвостом \Rightarrow и 2 с хвостом Σ ? 12 способами, так как

$$4 \times C_3^2 = 4 \times [(3 \times 2) : 2!] = 12.$$

- Сколько рыбок с плавником \sim ? Сколько рыбок с плавником \frown ? Сколькими способами из этих рыбок можно выбрать 3 с плавником \sim и 1 с плавником \frown ? (Способов нет.)

Дети на столах выкладывают по 1 набору. Все различные наборы фиксируются на фланелеграфе (или вывешиваются на рисунке) и подсчитываются педагогом. При решении задачи 4 дети замечают, что нельзя выбрать 3 рыбок из 2 с плавником $\langle \rangle$. Педагог предлагает детям изменить числовые данные в условии задачи так, чтобы способов выбора рыбок по плавникам было несколько.

Примечание. Формулы даны для педагога, чтобы он мог определить точное число таких наборов.

Занятие 9. Выбор фруктов

Цель

- Формировать умение детей решать комбинаторные задачи на правило суммы и задачи на правило произведения на основе практических действий с моделями предметов, не используя соответствующие формулы.

Оборудование: красный, желтый и зеленый круги, зеленый и желтый треугольники.

Игра «На какое количество дней хватит фруктов»

Детям предлагается для решения задача: «Мама купила фрукты: 3 яблока и 2 груши. Она решила давать дочке Свете в день 1 фрукт: или яблоко, или грушу. На какое количество дней хватит маме фруктов?»

У детей на столах наборы геометрических фигур: красный, желтый и зеленый круги, зеленый и желтый треугольники. Обсуждая условие задачи, дети заменяют фрукты, о которых говорится в тексте, геометрическими фигурами: яблоки — кругами, груши — треугольниками. Педагог задает вопрос: «Какой фрукт мама может дать дочке в первый (второй, третий и т. д.) день?»

Каждый ребенок отвечает на поставленные вопросы практически, выкладывая свою геометрическую фигуру.

Дети замечают, что фруктов хватит только на пять дней, на столько дней, сколько яблок и груш вместе.

Игра «Поможем Свете сделать наборы фруктов»

Для решения детям предлагается задача: «В одной вазе лежали 3 яблока (красное, желтое, зеленое), а в другой — 2 груши (зеленая и желтая). Мама разрешила Свете взять сразу 1 яблоко и 1 грушу. Сколькими способами Света могла сделать свой выбор?»

Дети, используя круги (красный, желтый, зеленый) и треугольники (зеленый и желтый) делают наборы из 1 яблока и 1 груши. Например:



Всего дети могут составить 6 разных наборов.

Эти наборы фиксируются на фланелеграфе или наборном полотне.

Занятие 10. Раскрасим домики

Цели

- Формировать умение детей решать комбинаторные задачи с сочетаниями из 5 элементов по 3 элемента, а также задачи с перестановками из 3 элементов;
- развивать коммуникативные способности.

Оборудование: по 6 кругов красного, зеленого, желтого, синего и белого цветов, рисунки 6 одинаковых домиков, цветные карандаши.

Игра «Выбираем краски»

В начале занятия педагог выясняет, кто из ребят любит рисовать, чем они больше любят рисовать, какие цвета знают, какие из них больше нравятся им.

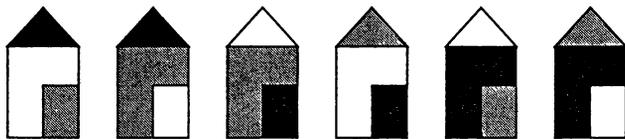
Педагог предлагает детям подумать, сколькими способами можно выбрать 3 краски из имеющихся 5 красок.

У детей на столах круги красного, зеленого, желтого, синего, белого цветов (по 6 кругов каждого цвета). Они выбирают 3 круга разных по цвету, составляют наборы. Порядок выбора цветов в наборе значения не имеет. Возможно, дети составят не все возможные наборы. Тогда педагог организует сравнение наборов, выставляя различные наборы на фланелеграфе. Дети дополняют свои наборы и определяют, что 3 краски из 5 можно выбрать 10 способами.

Игра «Раскрасим домики»

Педагог предлагает детям выполнить задание: «Для малышей детского сада сделали 6 одинаковых деревянных домиков. Вам нужно показать, как можно покрасить эти домики, если у вас есть 3 краски: зеленая, желтая и белая». Домики нужно покрасить по-разному, чтобы малыши по расцветке узнали свой домик.

Детям выдаются рисунки домиков, а они раскрашивают их.



Ведущий: «Малыши будут очень довольны вашей работой!»

Занятие 11. Выращивание дерева

Цели

- Формировать классифицирующую деятельность;
- продолжать знакомить с граф-деревом, формировать умение работать с ним.

Оборудование: наборы геометрических фигур (квадраты, круги, овалы, прямоугольники). Фигуры разного цвета (красного, желтого, зеленого) и разного размера (большие и маленькие). Рисунок граф-дерева.

У педагога на столе наборы геометрических фигур (квадраты, круги, овалы, прямоугольники). Фигуры разного цвета (красного, желтого, зеленого) и разного размера (большие и маленькие). Он подводит детей к столу и предлагает им описать фигуры, лежащие на столе. Дети могут описывать как одну из выбранных фигур, так и несколько, опираясь на основные признаки (форма, цвет, размер, материал, из которого она изготовлена). Затем педагог предлагает детям разделить фигуры на группы так, чтобы в каждой группе были фигуры, чем-то похожие друг на друга. Дети могут предлагать различные варианты группировки, в зависимости от основания классификации.

После выполнения этого задания педагог вывешивает рисунок дерева, на котором должны «вырасти» фигуры, лежащие на столе (см. рис. 30, с. 46). Педагог разъясняет детям принцип, по которому каждая фигура помещается на дерево:

— Чтобы узнать, на какой ветви какая фигура «вырастет», возьмем, например, одну из фигур. (Педагог берет зеленый маленький прямоугольник.) Начнем двигать эту фигуру от корня дерева вверх по веткам. Какого цвета эта фигура?

— Зеленого.

— Значит, мы должны двигаться по веточке, соответствующей зеленому цвету. Какой формы эта фигура?

— Это прямоугольник.

— Значит, мы должны двигаться по веточке, у которой нарисован прямоугольник. Какого размера эта фигура?

— Она маленькая.

— Куда же мы должны поместить маленький зеленый прямоугольник?

Дети, действуя поочередно, размещают остальные фигуры на дереве.

Занятие 12.

Размещение птичек на ветках (1)

Цель

- Формировать умение детей решать комбинаторные задачи с перестановками и размещениями из 3 элементов.

Оборудование: у детей по 12 кругов коричневого, желтого и черного цвета.

Воспитатель выясняет, что дети знают о воробье, синичке и ласточке. Затем предлагает детям помочь птичкам разместиться на ветках.

Задача 1. Сколькими способами могут сесть на ветки воробей, синичка и ласточка, так чтобы на каждой ветке сидело по одной птичке?

Возможны следующие *варианты ответов* детей:

В С Л	С Л В	Л С В
В Л С	С В Л	Л В С

Задача 2. Как могут сесть на 2 ветки (верхнюю и нижнюю) ласточка, воробей и синичка, так чтобы на каждой ветке была *хотя бы 1* из птичек. Сколько возможных вариантов?

При разборе задачи педагогу важно обратить внимание на то, как дети понимают слова «хотя бы 1 из птичек».

верхняя ветка	Л С	С Л	В	В	В Л	Л В
нижняя ветка	В	В	С Л	Л С	С	С
верхняя ветка	С В	В С	Л	Л	С	С
нижняя ветка	Л	Л	С В	В С	Л В	В Л

Дети выполняют предложенные задания, оперируя картинками с изображениями воробья, синички и ласточки или геометрическими фигурами, заменяющими этих птиц: коричневый круг — воробей, желтый — синичка, черный — ласточка.

Педагог обращает внимание детей на то, что посадки, например, С В и В С считаются различными.

Занятие 13.

Размещение птичек на ветках (2)

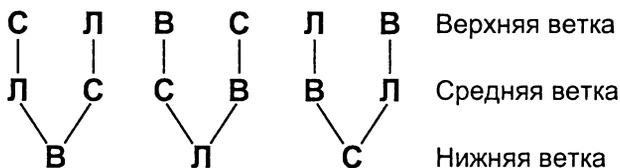
Цель

- Формировать умение детей решать комбинаторные задачи с перестановками из 3 элементов на основе практических действий с моделями предметов.

Оборудование: наборы по 5 кругов коричневого, желтого и черного цвета.

Педагог предлагает детям вспомнить, чем они занимались на прошлом занятии, и сообщает, что к ним за помощью прилетели еще три птички с задачкой: «Сколькими способами могут сесть на три ветки (верхнюю, среднюю, нижнюю) ласточка, воробей и синичка, так чтобы на каждой ветке было по 1 птичке?»

Дети решают эту задачу средствами граф-дерева, которое составляется в совместной деятельности с педагогом. Вместо букв на граф-дерево могут помещаться рисунки соответствующих птиц или круги разного цвета.



Занятие 14.

Птички на кормушке

Цель

- Формировать умение детей решать комбинаторные задачи с сочетаниями из 4 элементов по 2 элемента путем перебора.

Оборудование: у всех детей наборы кругов: по 4 круга разного цвета (коричневого, желтого, синего, красного).

В начале занятия педагог выясняет, что дети знают о питании птичек в разное время года, какие трудности бывают у птичек с питанием, как им помогать, кто из ребят уже умеет подкармливать птичек, как он это делает. Затем педагог предлагает детям для решения задачу: «Ребята сделали кормушку для птиц, в которой одновременно могут поместиться для питания *не больше 2* птичек. К кормушке подлетели воробей, синичка, голубь и снегирь. Сколькими различными способами эти птички могут поклевать корм в кормушке?»

Вначале педагог выясняет, как дети понимают слова «не больше 2 птичек», то есть одна или две. Для решения задачи дети используют круги разного цвета: коричневый круг — воробей, желтый круг — синичка, синий круг — голубь, красный круг — снегирь. Всего может быть предложено детьми 10 различных вариантов.

ЗАНЯТИЯ С ДЕТЬМИ 6–7 ЛЕТ

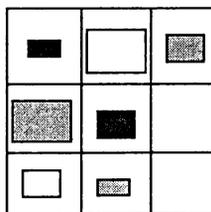
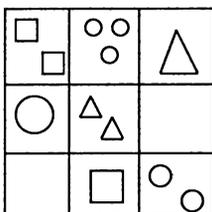
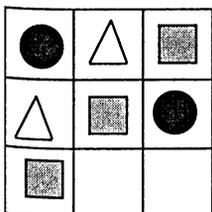
Занятие 1.

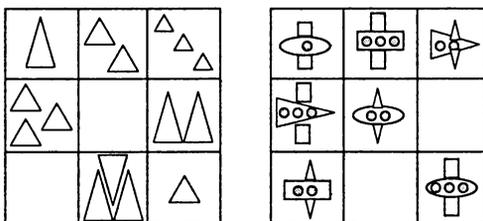
Игра «Заполним клетку» (1)

Цель

- Учить выделять различные признаки предметов, группировать предметы по двум признакам.

Оборудование: у каждого ребенка 5 карточек с двумя или одной пустыми клетками и цветные карандаши.





Первая карточка: в клетках изображение геометрических фигур (круга, треугольника, квадрата) различного цвета (зеленого, желтого, красного). Выделяемые признаки — форма и цвет.

Вторая карточка: изображение геометрических фигур (круга, треугольника, квадрата) одного цвета, но с различным количеством (2, 1, 3) фигур в клетке. Выделяемые признаки — форма и количество.

Третья карточка: изображение прямоугольников различного цвета (красного, желтого, зеленого), а также различной величины (маленький, средний, большой). Выделяемые признаки — цвет и величина.

Четвертая карточка: изображение треугольников различной величины (маленький, средний, большой) и с различным количеством их в одной клетке. Выделяемые признаки — величина и количество.

Пятая карточка: схематичные изображения самолетов с различной формой корпуса (овал, треугольник, прямоугольник), а также крыльев (треугольные, прямоугольные, квадратные) и с различным количеством иллюминаторов (1, 2, 3). Выделяемые признаки — форма и количество.

На столах у детей по 5 карточек, разделенных на 9 секторов, два из которых пустые, и цветные карандаши.

Педагог: «Сегодня на занятии мы будем играть в интересную игру, которая потребует от нас внимательности. Посмотрите, что лежит у вас на столах?»

Дети перечисляют объекты, нарисованные на карточках, отмечают их признаки. Педагог замечает, что на карточках не все клеточки заполнены, и предлагает детям

нарисовать нужную фигурку в пустой клетке в каждой карточке. Сначала организуется работа с первой карточкой.

Ведущий: «Что изображено на карточке? Какими признаками обладают нарисованные объекты? Какова особенность расположения объектов? Каких фигур не достает в пустых клетках? Нарисуйте эти фигурки в клетках».

Аналогично организуется работа со второй, третьей, четвертой и пятой карточками.

Занятие 2.

Игра «Заполним клетку» (2)

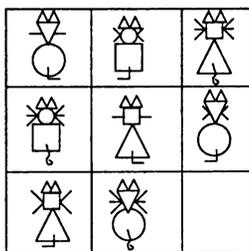
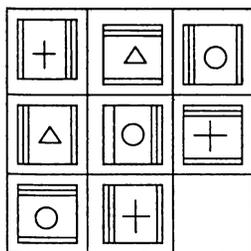
Цель

- Формировать умение выделять несколько различных признаков у одного предмета, группировать предметы по различным признакам.

Оборудование: у каждого ребенка две карточки.

Первая карточка — изображение квадратов, включающих в себя три выделяемых признака. Первый признак — фигура внутри квадрата (крест, круг, треугольник), второй — количество линий (одна, две, три линии), третий признак — расположение «толстой» стенки (вверху, слева, справа).

Вторая карточка — схематичное изображение котов с различной формой тела (круг, треугольник, квадрат); различной формой головы (круг, треугольник, квадрат), а также с различным количеством усов (1, 2, 3 с каждой стороны) и различным направлением хвостов (влево, вправо, вверх).



У детей на столах по 2 карточки, разделенные на 9 секторов, один из которых пустой. Педагог предлагает детям заполнить пустые сектора подходящими объектами. Дети опираются на опыт, приобретенный в ходе аналогичной игры на занятии 1, но в этой игре они должны выделить три признака объектов, чтобы правильно заполнить пустые клетки.

Занятие 3. Конструируем из палочек

Цели

- Развивать умение детей анализировать объекты с различных позиций;
- развивать конструктивные умения детей.

Оборудование: наборы счетных палочек (по 12 на каждого ребенка).

У детей на партах счетные палочки.

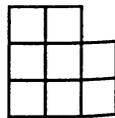
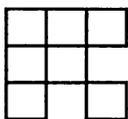
Педагог: «Что вы видите у себя на столах? Сколько палочек у вас на парте? Как вы узнали? Сегодня мы поучимся составлять с помощью палочек разные фигуры и затем превращать эти фигуры в новые фигуры.»

Преподаватель организует выполнение детьми следующих упражнений.

Упражнение 1.

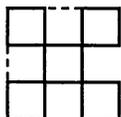
а) Переложи 2 палочки так, чтобы получилось 7 одинаковых квадратов.

Ответ:

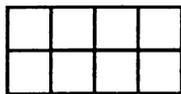


б) Из полученной фигуры убери 2 палочки так, чтобы осталось 5 квадратов.

Ответ:



Упражнение 2. Убери 4 палочки так, чтобы образовалось:



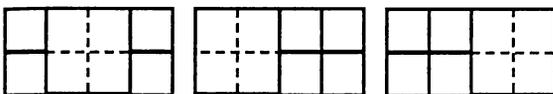
- а) 5 одинаковых квадратов,
- б) 5 различных по величине квадратов.

Ответ:

а)



б)



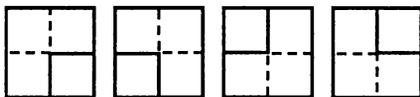
Упражнение 3. Из 12 палочек выложи 4 одинаковых квадрата. При этом получился еще 1 дополнительный квадрат (большой).



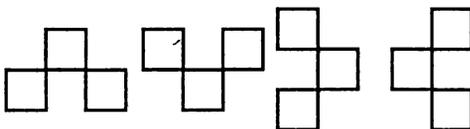
- а) Убери 2 палочки так, чтобы получилось 2 неравных по величине квадрата;
- б) переложи 3 палочки так, чтобы получилось 3 квадрата;
- в) переложи 4 палочки так, чтобы образовалось 3 квадрата.

Ответ:

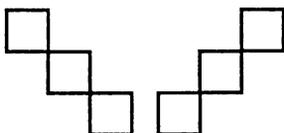
а)



б)



в)



В конце занятия педагог предлагает детям составить из палочек свои фигуры или рисунки. После выполнения задания отмечаются самые оригинальные варианты.

Занятие 4.

Деление тортов на равные части

Цели

- Формировать умение детей делить квадрат на несколько равновеликих фигур разными способами;
- формировать умение сравнивать фигуры по площади с помощью преобразования одной фигуры в другую;
- закрепить состав числа 8 из меньших чисел.

Оборудование: фланелеграф, схематичные рисунки тортов двух видов.

Педагог: «Мама к празднику испекла два торта. Как вы думаете, на сколько человек можно разделить этот торт? Сколько человек можно угостить этим тортом так, чтобы каждому досталось по ягоде и кусочки торта были равными?»

Педагог прикрепляет к фланелеграфу рисунок торта с изображениями ягод малины и организует беседу по следующим вопросам:

— Какими ягодами украшен торт?

— Сколько ягод пошло для украшения торта? Как ты узнал?

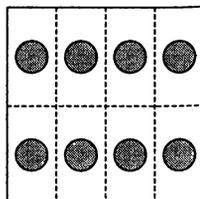
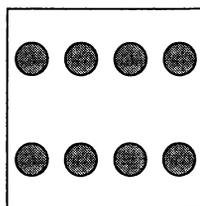
— А как по другому посчитать?

Тем самым закрепляется состав числа 8 из меньших чисел.

Педагог: «Найдите у себя квадраты с красными точками и поделите их на 8 равных частей».

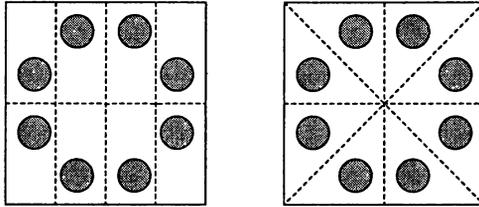
Дети путем перегибания листа бумаги делят квадрат на 8 равных частей.

Педагог прикрепляет рисунок другого торта с изображением черных ягод.



Педагог: «Чем могла мама украсить этот торт? А сможете вы этот торт разделить на 8 равных частей так, чтобы каждому досталось по целой яголке?»

Дети делят торт на 8 равных частей. Педагог предлагает найти разные способы деления. В результате индивидуальной и коллективной деятельности дети получают два способа деления торта:



Педагог: «Какой формы получили кусочки? Какой больше? Какой меньше? Вырежьте по одному кусочку и сравните».

Дети должны заметить, что кусочки прямоугольной и треугольной формы должны быть одинаковыми по величине, так как они делили равные торты на 8 равных частей, но по-разному. Дети из треугольника получают прямоугольник, а из прямоугольника получают треугольник, преобразовывая одну фигуру в другую.

Занятие 5. Приготовление торта

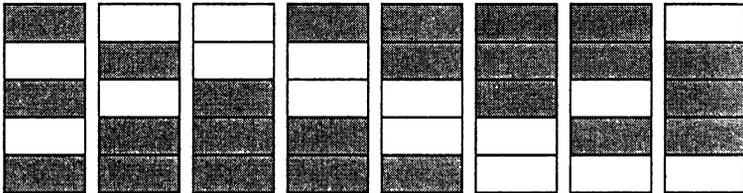
Цели

- Развивать гибкость мышления детей средствами решения задач на взаимное расположение объектов относительно друг друга;
- развивать коммуникативные способности;
- воспитывать интерес к математике.

Оборудование: наборы полосок (по 3 полоски коричневого и по 2 желтого цвета), фланелеграф.

Ведущий: «Мама пекла сыну на день рождения торт. Для его приготовления она испекла 3 коржа шоколадного цвета и 2 желтых коржа. Когда мама стала укладывать коржи слоями друг на друга, она задумалась: какими способами можно их уложить и какой способ будет самым удачным?»

Педагог предлагает помочь маме. У каждого ребенка на столе по 3 полоски коричневого и по 2 полоски желтого цвета. Используя их, каждый ребенок составляет свой вариант торта. Затем все варианты выносятся на фланелеграф, обсуждаются детьми, оцениваются, какой наиболее удачный для торта и почему.



Занятие 6. Вершки и корешки

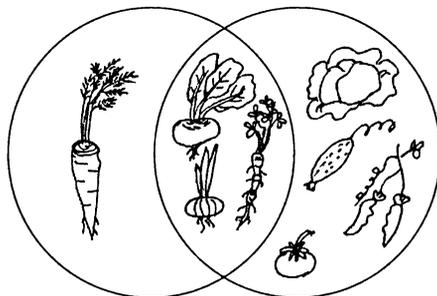
Цели

- Формировать умение детей выделять общие и отличительные признаки предметов, группировать предметы по общим признакам;
- формировать представление детей о пересекающихся множествах;
- формировать логическую операцию с союзом «и».

Оборудование: натуральные овощи. Например, морковь, капуста, свекла, лук, помидор, огурец, петрушка, стручки гороха. У воспитателя — обручи черного и зеленого цвета. Набор геометрических фигур для воспитателя и детей. У каждого ребенка лист бумаги, на котором изображены 2 пересекающиеся окружности. Одна окружность зеленого цвета, а другая — черного.

В начале занятия дети вспоминают сказку «Мужик и медведь» и объясняют, почему медведь обиделся на мужика. Педагог предлагает детям игру «Вершки и корешки». Он объясняет, что в обруч черного цвета они будут класть те овощи, у которых используются корешки, а в обруч зеленого цвета — те, у которых используются вершки. По предложению педагога ребенок подходит к столу, выбирает овощ, показывает его детям и кладет в нужный круг, объясняя, почему помещает его именно туда.

В результате этой игры получают такие картинки из натуральных овощей.



- Сколько всего овощей? (8)
- Сколько тех, у которых используются вершки? (7)
- А сколько тех, у которых используются корешки? (4)
- Сколько было всего? (8)
- Почему всех только 8? (Есть такие овощи, у которых используются вершки и корешки.)
- Сколько таких овощей? (3)
- Кто их назовет? (Свекла, лук, петрушка.)
- Кто назовет овощи, у которых используются только вершки? (Капуста, огурец, горох, помидор.)
- А сколько овощей, у которых используются только корешки? (Одна морковь.)

Дети садятся за столы и закрепляют полученные знания в самостоятельной деятельности с использованием геометрических фигур.

— Что у вас лежит на подносе? (Геометрические фигуры.)

— Как вы думаете, что они обозначают? (Овощи.)

— Посмотрите на них и определите, какая фигура какому овощу соответствует. Найдите на столе лист бумаги с двумя пересекающимися кругами зеленого и черного цвета.

— Как изобразить капусту? (Зеленый овал.)

— А что соответствует свекле? (Круг бордового цвета.)

— А как изобразить горох? (Маленький зеленый круг.)

— Что соответствует моркови? (Оранжевый треугольник.)

— А как изобразить помидор? (Красный круг.)

— А что соответствует оставшемуся кругу? (Лук.)

Далее дети приклеивают овощи на листы бумаги. Работают аккуратно и думают, куда какой овощ поместить. Для контроля педагог вывешивает плакат с соответствующим рисунком.

Занятие 7.

Составление подарков

Цели

- Формировать умение детей размещать объекты на 9-клеточном поле разными способами;
- воспитывать интерес к математике средствами связи учебного материала с жизнью.

Оборудование: коробка с размерами: 15 см длина, 15 см ширина и 5 см высота, разделенная на 9 равных частей перегородками; на каждого ребенка квадраты из картона со сторонами 15 см, разделенные на 9 равных частей, с прорезями для вставления фигурок плодов.

Фигурки плодов: яблок, груш и слив.

Ведущий: «К нам за помощью обратился садовник. Он просит помочь ему сделать для друзей подарки из собранного урожая».

Педагог показывает детям коробку, разделенную перегородками на 9 равных частей.

Ведущий: «Сколько плодов можно положить в такую коробку?» (9 плодов, так как в коробке 9 ячеек.)

Педагог предлагает детям найти у них на столе квадраты, разделенные на 9 равных частей. В каждой такой части есть прорезь, в которую дети будут вставлять фигурки плодов.

Ведущий: «Садовник просит нас разложить в коробки яблоки, сливы и груши так, чтобы в каждой коробке расположение плодов было разное, и у каждой стенки лежали три разных плода, и в каждом ряду, и в каждом столбике расположение плодов не повторялось.

Дети раскладывают плоды (вставляют фигурки яблок, груш и слив), а педагог наблюдает, напоминает просьбу садовника. После выполнения задания педагог делает выставку работ, проверяет правильность выполнения задания каждым ребенком. Дети сравнивают свои наборы. Педагог обращает внимание на одинаковые и различные варианты выполнения задания. Дети подсчитывают, сколько разных вариантов у них получилось. Скольким друзьям можно послать подарки. Возможны следующие варианты:

Гр	Яб	Сл	Яб	Гр	Сл	Гр	Сл	Яб	Сл	Гр	Яб	Яб	Сл	Гр
Яб	Сл	Гр	Сл	Яб	Гр	Яб	Гр	Сл	Яб	Сл	Гр	Сл	Гр	Яб
Сл	Гр	Яб	Гр	Сл	Яб	Сл	Яб	Гр	Гр	Яб	Сл	Гр	Яб	Сл

Яб	Гр	Сл	Сл	Гр	Яб	Яб	Сл	Гр	Сл	Яб	Гр
Гр	Сл	Яб	Гр	Яб	Сл	Гр	Яб	Сл	Гр	Сл	Яб
Сл	Яб	Гр	Яб	Сл	Гр	Сл	Гр	Яб	Яб	Гр	Сл

При составлении наборов дети могут ориентироваться:
 а) на название плодов; б) на форму фигурок; в) на цвет фигурок. Каждый ребенок может выбрать при составлении набора свой ориентир.

Слива — овал синего цвета, яблоко — круг красного цвета, груша — круг с наклеенным сверху полукругом меньшего размера желтого цвета.

Заканчивая занятие, педагог благодарит детей от имени садовника и предлагает им в свободное время сделать такие подарки не только из фруктов и ягод, но и из овощей и других продуктов. Так появляется игра «Сделай набор». Педагог помещает ее в математический уголок.

Занятие 8. Соберем бусы

Цель

- Формировать умение детей решать задачи на размещение элементов по кругу разными способами.

Оборудование: у педагога пластилин и небольшие об-ручи из проволоки, у детей карандаши.

Педагог приглашает детей к своему столу, на котором стоит коробка с бусинками одного цвета: 5 маленьких и 2 большие. Педагог проводит беседу с детьми по вопросам:

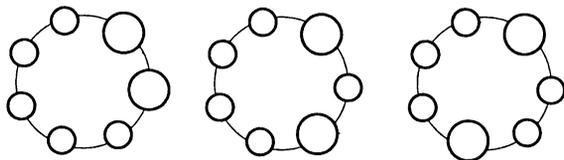
— Что вы видите в коробке?

— Разделите бусинки на группы так, чтобы в каждой группе были бусинки, чем-то похожие друг на друга. По какому признаку вы разделили?

— Сколько бусинок в одной группе? Сколько бусинок в другой группе?

— Где больше бусинок? Почему?

Затем педагог предлагает детям собрать из бусинок бусы. Для этого дети рассаживаются на места и рисуют возможные варианты бус из 5 маленьких и 2 больших бусинок. Всего возможны 3 варианта расположения бусинок:



Педагог, используя пластилиновые шарики и кольца из проволоки, собирает по моделям бусы. Дети убеждаются, что все бусы разные и их число — 3.

Педагог ставит перед детьми проблему: «Как изменится количество собранных бус, если одну большую бусину покрасить в другой цвет? Почему?»

Выслушиваются различные мнения всех детей. Если дети затрудняются ответить, педагог предлагает им нарисовать бусы, а затем вместе выполнить их из пластилина. Сравнивая пластилиновые модели бус, дети находят одинаковые и убирают их. В результате остаются также три различных варианта бус.

Занятие 9.

Расположим геометрические фигуры

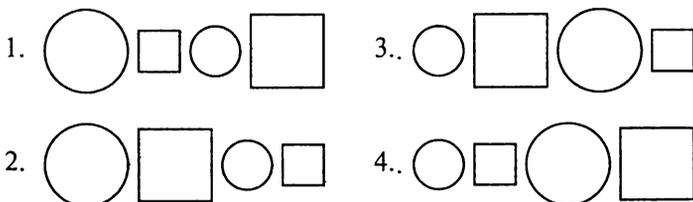
Цель

- Формировать умение детей решать комбинаторные задачи с перестановками из 4 элементов, учитывая дополнительные условия.

Оборудование: у каждого ребенка наборы из 4 геометрических фигур: большого и маленького квадратов, большого и маленького кругов.

Ведущий: «Мальчик вырезал 4 геометрические фигуры: большой и маленький квадраты, большой и маленький круги — и расположил их в ряд так, что на первом месте стоит круг и одинаковые по форме фигуры не стоят рядом. Как он расположил фигуры?»

У детей на столах наборы геометрических фигур: большие и маленькие круги и квадраты. Учитывая условие задачи, дети выкладывают 4 возможных набора:



Дети подсчитывают число возможных вариантов.

Педагог предлагает подумать, сколько наборов составил бы мальчик, если бы он на первое место ставил квадрат, а не круг (все остальные условия сохраняются). Дети должны заметить, не прибегая к практической деятельности, что тогда наборов было бы тоже 4.

Занятие 10. Составим подарок

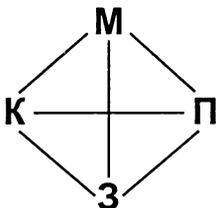
Цель

- Формировать умение детей решать задачи с сочетаниями из 4 элементов по 2 элемента средствами графа.

Оборудование: у педагога демонстрационные рисунки игрушек: мяча, куклы, петрушки, зайца.

Детям предлагается задача: «У Оли 4 любимые игрушки: кукла, мяч, петрушка, заяц. Две из них она решила подарить своей любимой подруге. Какие игрушки она могла подарить? Сколько различных подарков можно составить?»

Педагог располагает на доске по окружности рисунки игрушек, предлагает детям. Каждый ребенок по очереди называет свой набор, выходит к доске и соединяет линией две игрушки, составляющие его подарок. В результате на доске детьми составляется граф:



Дети подсчитывают возможное число связей (линий) и отвечают на вопрос задачи.

Занятие 11.

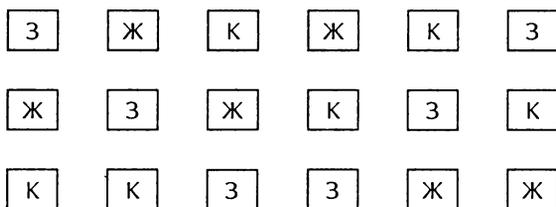
Построим башенки

Цель

- Формировать умение детей решать комбинаторные задачи с перестановками из 3 элементов на основе практических действий с предметами и средствами граф-дерева.

Оборудование: у каждого ребенка по 3 кубика (красный, желтый, зеленый). У педагога — фланелеграф, по 5 квадратов трех цветов (красного, желтого, зеленого).

У каждого ребенка набор из трех кубиков: красного, желтого и зеленого. Педагог просит детей назвать цвета кубиков и пересчитать их. Затем предлагает каждому ребенку построить свою башенку. Дети по очереди рассказывают, какую башенку они построили: какой кубик находится внизу, какой — в середине, какой — сверху. Педагог выставляет на своем столе все различные башенки:



Дети подсчитывают число получившихся различных башенок и отмечают, что других башенок больше построить нельзя. Педагог организует беседу:

— Подумайте, как можно было бы найти все разные башенки, если бы у нас не было кубиков?

— Можно было бы нарисовать их.

— Давайте вместе нарисуем рисунок, но не простой, а граф-дерево. Это такое дерево, по которому вырастают наши мысли. Посмотрите внимательно на башенки. Из каких кубиков может быть сделан нижний этаж башенки?

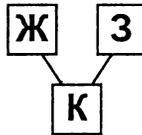
— Из красного, зеленого или желтого кубика.

Педагог прикрепляет к фланелеграфу (или доске) в один ряд красный, зеленый и желтый квадраты.

— Там, где нижний этаж красный, каким может быть средний этаж?

— Желтым или зеленым.

Педагог прикрепляет над красным квадратом рядом друг с другом желтый и зеленый квадраты и соединяет квадраты отрезками, как показано на рисунке:



— Какой же кубик стоит верхним, если нижний кубик красный, а средний — желтый?

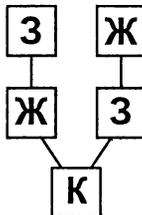
— Зеленый.

Педагог прикрепляет зеленый квадрат над желтым и соединяет их отрезком.

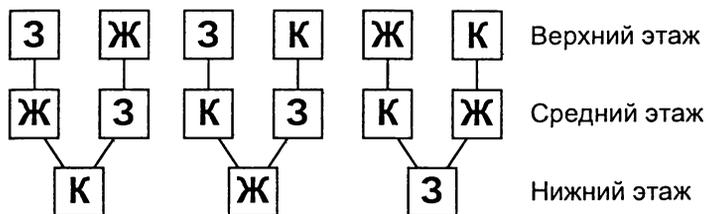
— Какой кубик стоит верхним, если нижний — красный, а средний — зеленый?

— Желтый.

Педагог прикрепляет желтый квадрат над зеленым и соединяет их отрезком. Получается рисунок:



Аналогично организуется работа для случаев, когда нижними являются зеленый и желтый кубики. В результате этой работы получается граф-дерево:



Этот рисунок позволяет доказать, что других случаев нет. Всего шесть различных башенок, шесть веточек.

Занятия 12–13. Собери башенку

Цели

- Начать формировать представление детей о кванторах общности и существования;
- формировать логические операции с союзами «и», «или» и частицей «не»;
- формировать умение детей решать комбинаторные задачи с перестановками средствами построения графа-дерева.

Оборудование: у каждого ребенка по 6 квадратов, кругов, треугольников, полукругов.

Игра «Соберем разные трехэтажные башенки»

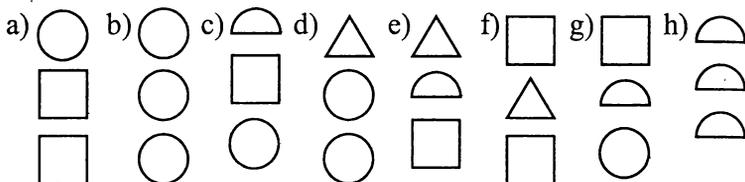
У детей на столах геометрические фигуры: треугольники, круги, квадраты, полукруги (по 6 каждого вида). Под руководством педагога дети внимательно рассматривают их особенности, называют фигуры. Затем педагог предлагает собрать трехэтажные башенки из этих фигур, но с учетом некоторых условий.

— Собери трехэтажную башенку так, чтобы в ней:

- а) *хотя бы один* этаж был сделан из квадрата;
- б) *каждый* этаж был сделан из круга;
- в) были этажи из круга *и* квадрата;
- г) были этажи из треугольника *или* полукруга;

- е) не было этажа из круга;
 ф) не было этажей из полукруга и круга;
 г) не было этажей из треугольника или круга;
 х) не было этажа из треугольника и был хотя бы один этаж из полукруга.

Возможное решение:



Игра «Нарисуем башенки (с помощью граф-деревя)»

Педагог предлагает детям задачу: «Вова решил нарисовать башенку из геометрических фигур: квадрата, круга и треугольника. Какую башенку он мог нарисовать? Сколько различных башенок мог нарисовать Вова?»

Педагог организует решение задачи средствами построения граф-деревя.

Занятие 14. Покупка шариков

Цели

- Формировать умение детей решать комбинаторные задачи на правило произведения средствами составления таблицы;
- закрепить знание состава числа 4 из двух меньших чисел на основе составления различных 4 элементных наборов из объектов двух видов.

Оборудование: а) у каждого ребенка трафарет таблицы, набор овалов и кругов красного, синего и зеленого цвета; у педагога — демонстрационная таблица и набор овалов

и кругов красного, синего и зеленого цвета; б) у каждого ребенка по 6 кругов красного и синего цвета.

Игра «Выбираем Маше шары»

В начале занятия педагог выясняет, кому из ребят нравятся воздушные шары, кто умеет их надувать, какой формы и цвета бывают воздушные шары, как они выбирают себе шары при покупке. После этого педагог описывает детям проблемную ситуацию: «Мама с Машей покупали воздушные шары. В ларьке были шары круглой и овальной формы красного, синего и зеленого цвета. Мама разрешила Маше выбрать 2 шарика. Какую покупку могла сделать Маша, если она выбрала 2 шарика разной формы и цвета?»

Педагог может организовать решение задачи средствами составления таблицы:

	К	С	З
К	К К	К С	К З
С	С К	С С	С З
З	З К	З С	З З

По горизонтали изображаются шары круглой формы, по вертикали — овальной. Дети заполняют клетки таблицы. Исходя из условия задачи, дети должны заметить, что наборы, в которых совпадают цвета шаров, являются лишними. В итоге подсчитывается число тех наборов, в которых цвет и форма шаров различные.

Игра «Поможем разрешить спор зверей»

Детям для решения предлагается задача: «У зайца, волка и лисы было по 4 шарика двух цветов: синего и красного. Какие наборы были у них? Заяц говорит, что у него синих столько же, сколько красных. Волк говорит, что у него синих больше, чем красных, а лиса говорит, что у нее наоборот: красных больше, чем синих. Поможем разрешить спор зверей. Как узнать, по сколько и каких шариков было у каждого зверя?»

У детей на столах по 6 кругов красного и синего цвета. Опираясь на знание состава 4 из меньших чисел, дети составляют наборы, удовлетворяющие условию.

Заяц	К	К	С	С
Волк	К	С	С	С
Лиса	К	К	К	С

ЗАНЯТИЯ С ДЕТЬМИ 7–8 ЛЕТ

Занятие 1

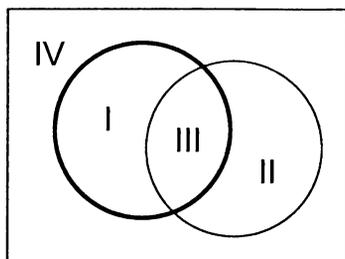
Цели

- Формировать у детей умение сравнивать геометрические объекты по двум признакам, классифицировать их по разным основаниям;
- развивать умение детей располагать геометрические фигуры на плоскости разными способами;
- развивать у детей действие моделирования.

Оборудование: набор геометрических фигур, среди которых есть фигуры красного цвета и круги; у каждого ребенка 10 кругов.

1. Игра с обручами.

На доске изображены 2 пересекающиеся окружности красного и белого цвета.



У детей на партах наборы геометрических фигур, среди которых есть круги и фигуры красного цвета. Педагог знакомит детей с правилами игры. В круге с красной окружностью можно помещать фигуры красного цвета, в круге с белой окружностью — все круглые фигуры. Играющие по очереди прикрепляют одну из фигур набора на место в кругах в соответствии с правилами игры. Необходимо допустить как можно меньше ошибок. В ходе игры дети отвечают на вопросы педагога: «Почему ты выбрал именно это место?», подчеркивая выделенные признаки.

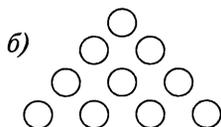
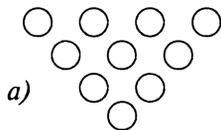
В начале игры педагог выясняет у детей, какие фигуры они будут помещать в области I, II, III и IV. В область I они должны помещать фигуры красного цвета, не являющиеся круглыми. В область II — все круглые фигуры, не являющиеся красными. В область III (пересекающуюся часть окружностей) — фигуры, обладающие сразу двумя свойствами: круглые и красные. И в область IV — фигуры, не являющиеся ни красными, ни круглыми, то есть все остальные фигуры.

2. У каждого ребенка по 10 кругов. Детям предлагается решить задачу:

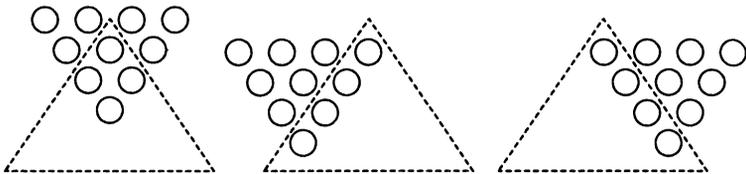
Десять кругов положили следующим образом (см. рис. а)

Переложите 6 кругов так, чтобы расположение стало как на рис. б.

Найдите несколько способов.



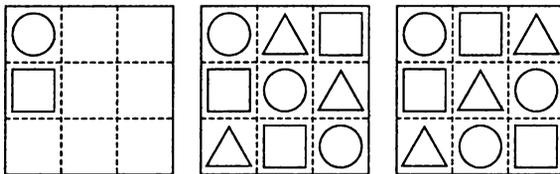
Решение:



3. Детям предлагается выполнить задание:

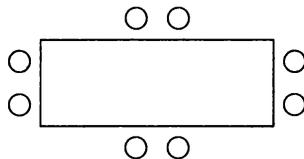
Нарисуйте в остальных клетках либо круг, либо треугольник, либо квадрат так, чтобы в каждой строчке и в каждом столбике были различные фигуры.

Возможные ответы:



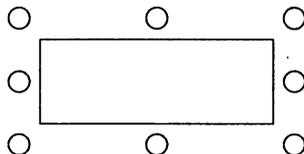
4. Детям предлагается задача:

8 солдат охраняют склад с оружием и стоят, как показано на рисунке.



Пришло распоряжение: охрану солдат усилить и расставить по три солдата с каждой стороны, а число сторожей не менять. Как это сделать?

Ответ:



Занятие 2

Цели

- Формировать у детей умение сравнивать геометрические объекты по двум признакам, классифицировать их по разным основаниям;
- развивать действие моделирования.

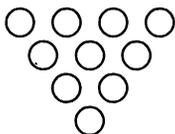
Оборудование: набор геометрических фигур, среди которых есть квадратные фигуры и зеленые фигуры; у каждого ребенка 10 одинаковых кругов.

1. Игра с обручами.

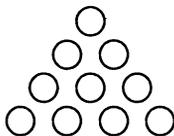
Процедура игры аналогична игре с обручами на занятии 1. Изменяется задание: в круге с красной окружностью можно помещать все квадратные фигуры, в круге с белой окружностью — все зеленые фигуры.

2. Детям предлагается задание.

Десять кругов положили следующим образом.

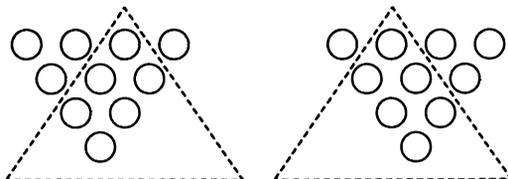


Переложите 4 круга так, чтобы расположение стало таким:



Найдите несколько способов.

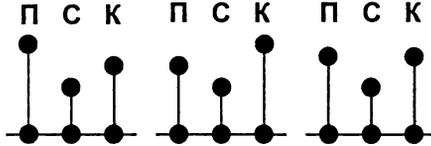
Решение:



3. Детям предлагается задача:

Петя выше Саши, а Саша ниже Коли. Покажи с помощью отрезков все возможные случаи.

Ответ:



4. Детям предлагается задание: закончите заполнение квадрата буквами Ч, У, К, Е, Г так, чтобы в каждом горизонтальном ряду, в каждом вертикальном ряду и на каждой диагонали присутствовали все эти буквы по одному разу.

Решение:

Ч	У	К		
	Г	Е	К	

Ч	У	К	Е	Г
Г	К	Ч	У	Е
У	Г	Е	К	Ч
Е	Ч	У	Г	К
К	Е	Г	Ч	У

Занятие 3

Цели

- Формировать у детей умение сравнивать геометрические объекты по двум признакам, классифицировать их по разным основаниям;
- развивать комбинаторные умения и гибкость мышления.

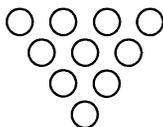
Оборудование: набор геометрических фигур, среди которых есть фигуры желтого цвета и треугольники; у каждого ребенка по 10 одинаковых кругов; на каждой парте 5 кругов, 5 треугольников, 5 квадратов.

1. Игра с обручами.

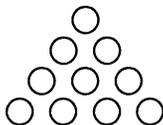
Процедура игры аналогична игре на занятии 1. Дети получают задание. В круге с красной окружностью можно помещать все желтые фигуры, а в круге с белой окружностью — все треугольные.

2. Детям предлагается задание.

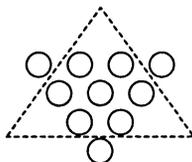
Десять кругов положили следующим образом:



Переложите 3 круга, чтобы расположение стало таким:



Решение:



3. Детям предлагается задание: Завершите заполнение квадрата буквами Т, А, Б, У, Н так, чтобы в каждом горизонтальном, каждом вертикальном ряду и на каждой диагонали присутствовали все эти буквы по одному разу. Один из возможных ответов:

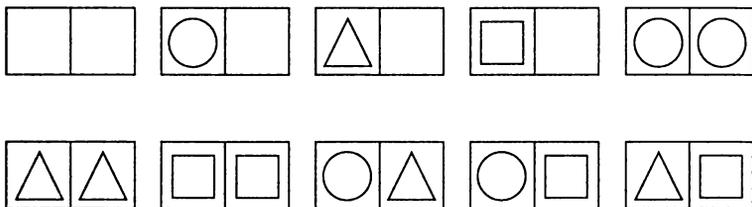
Т	А	Б	У	Н
	Т	А	Б	У

Т	А	Б	У	Н
У	Н	Т	А	Б
А	Б	У	Н	Т
Н	Т	А	Б	У
Б	У	Н	Т	А

4. Детям предлагается задание:

У вас есть геометрические фигурки: треугольники, круги, квадраты. Сделайте для дошкольников карточки для игры в геометрическое домино.

Решение: Можно составить карточки, представленные на рисунке.



Занятие 4

Цели

- Формировать умение детей сравнивать геометрические объекты по двум признакам, классифицировать их по разным основаниям;
- закрепить состав числа 6 из двух меньших чисел;
- развивать комбинаторные умения.

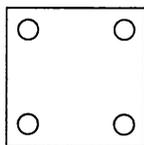
Оборудование: набор больших и маленьких геометрических фигур, среди которых есть прямоугольники; у каждого ребенка 4 синих и 12 зеленых квадратов.

1. Игра с обручами.

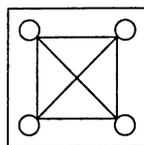
Процедура игры аналогична игре занятия 1. Задание: в круге с красной окружностью можно помещать все прямоугольные фигуры, в круге с белой — все большие фигуры.

2. Детям предлагается решить задачу:

В парке есть 4 красивые круглые клумбы. Как расположить дорожки, чтобы можно было пройти от одной клумбы к другой кратчайшим путем. Покажите, какие дорожки будут сделаны.



Ответ:



3. Детям предлагается задача.

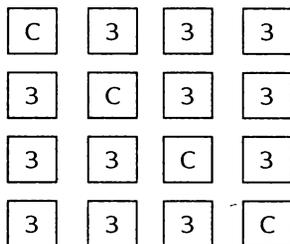
У зайца, волка и лисы было по 6 шариков двух цветов: красного и синего. Какие наборы были у них? Заяц говорит, что у него шариков красного цвета столько же, сколько шариков синего цвета. Волк говорит, что у него синих шариков больше, чем красных, а лиса говорит, что у нее больше красных шариков, чем синих. Сколько и какие шарики были у каждого зверя?

Ответ: У зайца было 3 синих и 3 красных шарика; у лисы было 4 красных и 2 синих шарика или 5 красных и 1 синий шарик; у волка было 2 красных и 4 синих шарика или 1 красный и 5 синих шариков.

4. Детям предлагается задача.

Для составления башенок взяли 4 кубика: 1 синий и 3 зеленых. Сколько разных вариантов башенок можно из них составить?

Ответ: Возможны 4 варианта.



Занятие 5

Цели

- Формировать умение детей сравнивать геометрические объекты по двум признакам, классифицировать их по разным основаниям;

- развивать действие моделирования, комбинаторные умения.

Оборудование: набор больших и маленьких геометрических фигур, среди которых есть круглые фигуры; у каждого ребенка 6 больших квадратов, 32 маленьких квадрата, 6 темных и 6 светлых прямоугольников.

1. Игра с обручами.

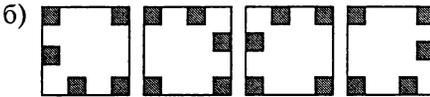
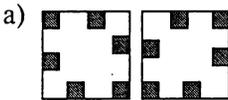
Процедура игры аналогична игре занятия 1. Дети получают задание: в круге с красной окружностью можно помещать все маленькие фигуры, а в круге с белой окружностью — все круглые.

2. Детям предлагается задача.

В комнате квадратной формы расставьте:

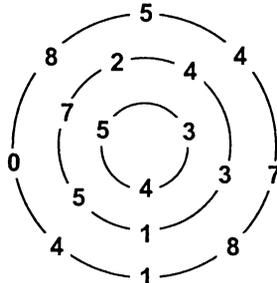
- 6 стульев так, чтобы у каждой стены было по 2 стула;
- 5 стульев так, чтобы у каждой стены было по 2 стула.

Решение:



3. Детям предлагается задание:

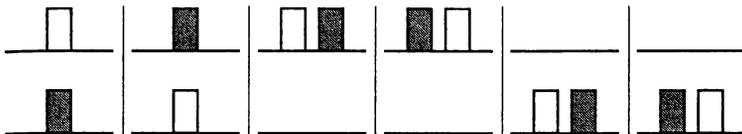
Покажите карандашом, как пройти через трое ворот, набрав 10 очков.



4. Детям предлагается задача:

Сколькими способами можно поставить 2 разные книги на 2 полки? При определении числа способов учитывать взаимное расположение книг на полках.

Ответ: 6 способами.



Занятие 6

Цели

- Формировать умение детей сравнивать геометрические объекты по двум признакам, классифицировать их по разным основаниям;
- развивать действие моделирования;
- закрепить состав чисел в пределах 10 в процессе решения комбинаторных задач.

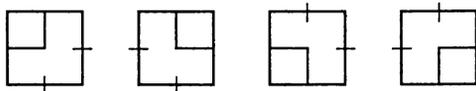
Оборудование: набор геометрических фигур, среди которых есть фигуры красного и зеленого цвета; у каждого ребенка по 10 счетных палочек.

1. Игра с обручами.

Процедура игры аналогична игре занятия 1. Задание: в круг с красной окружностью поместить все фигуры красного цвета, в круг с белой окружностью — все фигуры зеленого цвета. В начале игры педагог выясняет у детей, что не найдется таких фигур, которые обладали бы сразу двумя свойствами: красные и зеленые. Поэтому окружности не могут пересекаться. Игра продолжается с непересекающимися окружностями.

2. Из 10 счетных палочек составь 2 квадрата: большой (с длиной стороны в 2 палочки) и маленький.

Варианты ответов:



3. Детям предлагается выполнить задание:

Замени одинаковые фигуры одинаковыми числами, чтобы равенства были верными, и запиши их:

а) $\triangle + \triangle + \triangle = 9$;

б) $\bigcirc + \bigcirc + \bigcirc + \square = 5$;

в) $\square + \square + \triangle + \square + \bigcirc = 10$;

г) $\triangle + \triangle + \triangle + \bigcirc + \square = 10$;

д) $\bigcirc + \bigcirc + \bigcirc = 6$;

е) $\square + \square + \square + \triangle = 7$.

Возможные варианты ответов:

а) $3 + 3 + 3 = 9$,

б) $1 + 1 + 1 + 2 = 5$,

в) $2 + 2 + 3 + 2 + 1 = 10$,

$2 + 2 + 1 + 2 + 3 = 10$,

$2 + 2 + 4 + 2 + 0 = 10$,

$2 + 2 + 0 + 2 + 4 = 10$,

$1 + 1 + 4 + 1 + 3 = 10$,

$1 + 1 + 3 + 1 + 4 = 10$,

$1 + 1 + 5 + 1 + 2 = 10$,

$1 + 1 + 2 + 1 + 5 = 10$,

$1 + 1 + 7 + 1 + 0 = 10$,

$1 + 1 + 0 + 1 + 7 = 10$,

г) $3 + 3 + 3 + 1 + 0 = 10$,

$3 + 3 + 3 + 0 + 1 = 10$,

$2 + 2 + 2 + 1 + 3 = 10$,

$2 + 2 + 2 + 3 + 1 = 10$,

$2 + 2 + 2 + 4 + 0 = 10$,

$2 + 2 + 2 + 0 + 4 = 10$,

$1 + 1 + 1 + 4 + 3 = 10$,

$1 + 1 + 1 + 3 + 4 = 10$,

$1 + 1 + 1 + 5 + 2 = 10$,

$1 + 1 + 1 + 2 + 5 = 10$,

$1 + 1 + 1 + 7 + 0 = 10$,

$1 + 1 + 1 + 0 + 7 = 10$,

д) $2 + 2 + 2 = 6$,

е) $2 + 2 + 2 + 1 = 7$,

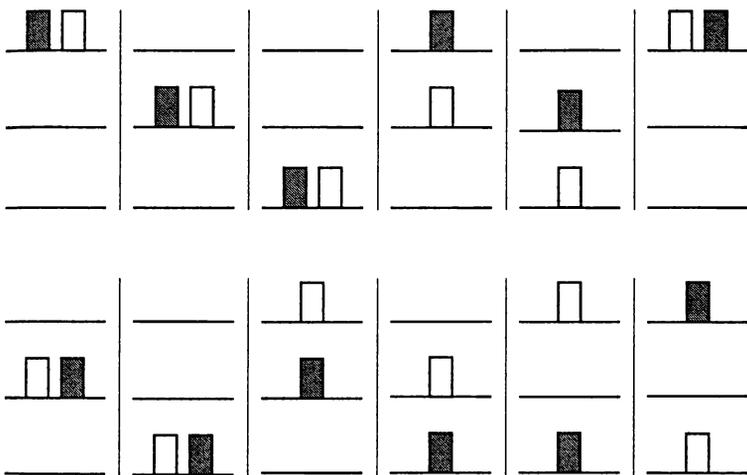
$0 + 0 + 0 + 7 = 7$,

$1 + 1 + 1 + 4 = 7$.

4. Детям предлагается задача:

Сколькими способами можно поставить 2 разные книги на 3 книжные полки?

Ответ: 12 способами.



Занятие 7

Цели

- Формировать умение детей сравнивать геометрические объекты по двум признакам, классифицировать их по разным основаниям;
- закрепить состав числа 12 из трех меньших чисел;
- развивать действие моделирования;
- формировать умение детей решать комбинаторные задачи с перестановками из трех элементов.

Оборудование: набор геометрических фигур, среди которых есть круглые и квадратные; у каждого ребенка 9 счетных палочек.

1. Игра с обручами.

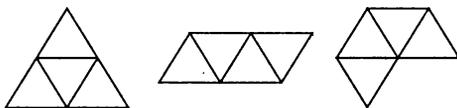
Вначале педагог предлагает детям изобразить две окружности (красную и синюю) для игры, если в круге с красной окружностью можно будет помещать все круглые

фигуры, в круге с синей — все квадратные. Дети должны заметить, что фигур, одновременно являющихся круглыми и квадратными, не существует. Поэтому окружности необходимо нарисовать непересекающимися. После этого дети по очереди помещают фигуры из набора в круги или вне их.

2. Детям предлагается выполнить задание:

Из 9 палочек составь 4 равных треугольника.

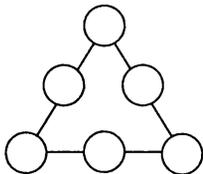
Варианты ответов:



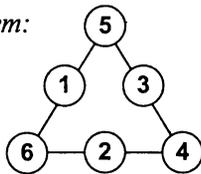
и другие.

3. Детям предлагается задание:

Расставьте числа 6, 5, 4, 3, 2, 1 в кружочках так, чтобы сумма чисел вдоль каждой стороны равнялась 12.



Ответ:



4. Детям предлагается выполнить задание:

Составьте расписание на завтра, если должно быть по одному уроку математики, чтения и рисования. Запишите все варианты первыми буквами с точкой.

Ответ:

М. Ч. Р.

Ч. М. Р.

Р. М. Ч.

М. Р. Ч.

Ч. Р. М.

Р. Ч. М.

Занятие 8

Цели

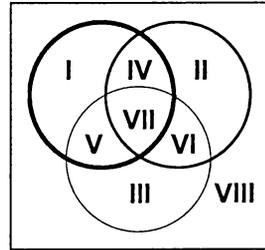
- Формировать представление детей о трех взаимно пересекающихся множествах;

- развивать умение сравнивать геометрические объекты по трем признакам, классифицировать их;
- развивать у детей действие моделирования;
- закрепить состав числа 13 из двух меньших чисел;
- формировать умение детей решать комбинаторные задачи, связанные с выбором элементов из двух конечных взаимно пересекающихся множеств.

Оборудование: набор геометрических фигур, среди которых есть красные фигуры, круглые и большие; у каждого ребенка 13 счетных палочек.

1. Игра с тремя обручами.

На доске изображены три пересекающиеся окружности красного, желтого и синего цвета (области первоначально не пронумерованы).



Перед началом игры дети внимательно рассматривают все области, образованные этими окружностями, нумеруют их, обосновывая, почему

необходимо пронумеровать каждую область как отдельную.

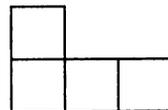
У детей на партах наборы геометрических фигур. Педагог знакомит детей с правилами игры: в круге с красной окружностью можно помещать все красные фигуры, в круге с желтой окружностью — все круглые, в круге с синей окружностью — все большие фигуры. После этого детям предлагается ответить на вопросы:

- Какие фигуры будут в области I, II, III?
- В каком случае область IV (V, VI, VII) останется пустой?
- Для каких фигур выделена область VIII?

Все играющие поочередно кладут фигуры на соответствующие места поля, объясняя свой выбор.

2. Детям предлагается ответить на вопросы и выполнить задание:

Сколько всего квадратов на этом чертеже? Сколько других фигур? Сколько всего фигур? Убери одну палочку так, чтобы осталось 2 квадрата. Сколько будет решений?



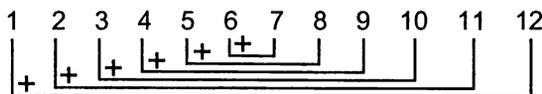
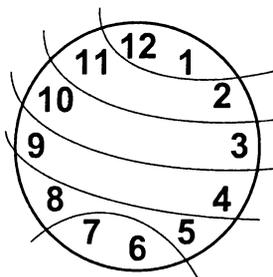
Ответ: Возможны три решения.



3. Детям предлагается выполнить задание:

Подумайте и разделите циферблат часов на 6 частей так, чтобы сумма чисел во всех частях была одинакова.

Решение:



Сумма чисел 13.

4. Детям предлагается решить задачу:

В коробке лежат 5 карандашей: 2 синих и 3 красных. Сколько карандашей надо взять из коробки, не заглядывая в нее, чтобы среди них был хотя бы 1 красный карандаш?

Решение:

Если мы возьмем из коробки 1 карандаш, то он может быть синим или красным. Если взять два карандаша, то можно получить наборы: 2 синих карандаша, 1 синий и 1 красный карандаш, 2 красных карандаша. Если взять 3 карандаша, то возможны наборы: 3 красных карандаша, 1 красный и 2 синих карандаша, 2 красных и 1 синий

карандаш. Поэтому достаточно взять 3 карандаша из коробки, чтобы мы были уверены, что среди них есть хотя бы 1 красный карандаш.

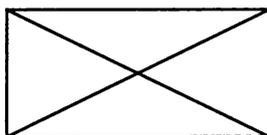
Занятие 9

Цели

- Развивать у детей действие моделирования, умение выделять фигуры из сложного чертежа;
- закрепить состав чисел 11, 15, 46 из меньших чисел;
- формировать умение детей решать комбинаторные задачи, связанные с выбором элементов из двух конечных непересекающихся множеств.

Оборудование: у каждого ребенка 16 счетных палочек.

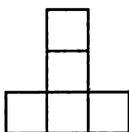
1. Детям предлагается определить, сколько треугольников на чертеже.



Ответ: 8 треугольников.

2. Детям предлагается ответить на вопросы и выполнить задание.

Рассмотрите чертеж:

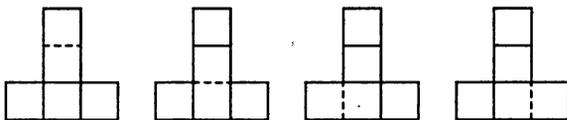


Сколько на нем квадратов? Сколько прямоугольников? Сколько других фигур? А сколько всего фигур на этом чертеже?

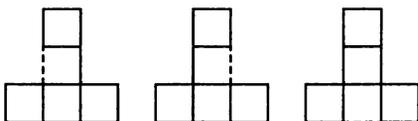
Уберите одну палочку так, чтобы осталось а) 3 квадрата, б) 4 квадрата.

Решение:

а)



б)



3. Замени одинаковые фигуры одинаковыми числами, чтобы равенства были верными.

а) $\bigcirc + \bigcirc - \bigcirc + \square = 11$;

б) $\triangle - \square + \triangle = 15$;

в) $\bigcirc + \square - \square + \bigcirc = 46$.

Решение:

а) $0 + 0 - 0 + 11 = 11$,

$1 + 1 - 1 + 10 = 11$,

$2 + 2 - 2 + 9 = 11$,

$3 + 3 - 3 + 8 = 11$,

$4 + 4 - 4 + 7 = 11$,

$5 + 5 - 5 + 6 = 11$,

$6 + 6 - 6 + 5 = 11$,

$7 + 7 - 7 + 4 = 11$,

$8 + 8 - 8 + 3 = 11$

$9 + 9 - 9 + 2 = 11$,

$10 + 10 - 10 + 1 = 11$,

$11 + 11 - 11 + 0 = 11$,

б) $8 - 1 + 8 = 15$

$9 - 3 + 9 = 15$

$10 - 5 + 10 = 15$,

$11 - 7 + 11 = 15$,

$12 - 9 + 12 = 15$,

в) $23 + 1 - 1 + 23 = 46$,

$23 + 2 - 2 + 23 = 46$,

$23 + 3 - 3 + 23 = 46$,

$23 + 4 - 4 + 23 = 46$ и другие.

4. Детям предлагается решить задачу: «В коробке лежит 6 карандашей: 3 красных и 3 зеленых. Сколько карандашей надо взять из коробки, не заглядывая в нее, чтобы среди них был хотя бы 1 красный карандаш?»

Ответ: Достаточно взять 4 карандаша, так как возможно выбрать следующие наборы: 3 красных и 1 зеленый карандаш; 2 красных и 2 зеленых карандаша; 1 красный и 3 зеленых карандаша.

Занятие 10

Цели

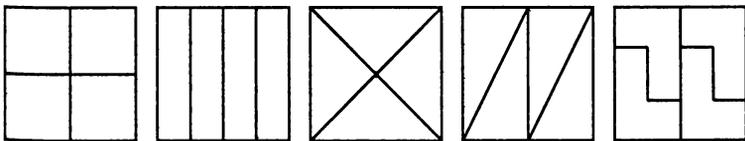
- Формировать умение детей делить квадрат на равные части разными способами;
- развивать у детей действие моделирования; закрепить состав числа 9 из трех меньших чисел;
- формировать у детей умение решать комбинаторные задачи, связанные с выбором трех элементов из двух конечных непересекающихся множеств.

Оборудование: у каждого ребенка 12 счетных палочек.

1. Педагог формулирует задачу для детей:

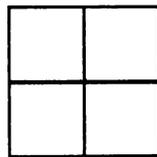
Пирог имеет квадратную форму. Как можно разделить его на 4 равные части? Какой формы получаются части?

Ответ:

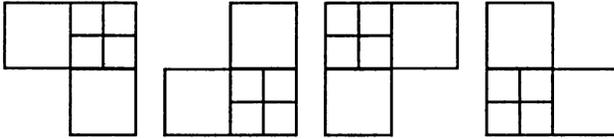


2. Педагог предлагает детям ответить на вопрос и выполнить задание:

Сколько квадратов на рисунке? Переложи 2 палочки так, чтобы образовалось 7 квадратов. (В этой задаче допускается наложение одной палочки поперек другой.)



Решение:



3. Педагог предлагает детям выполнить задание:

Расставьте в остальных квадратах такие числа, чтобы в сумме во всех клетках по всем направлениям было 9.

2	6	
	3	
		4

Ответ:

2	6	1
2	3	4
5	0	4

4. Детям предлагается решить задачу:

В новую квартиру семья привезла 6 стульев и 2 табурета. Из них 3 предмета поставили на кухню. Стоит ли на кухне стул?

Решение:

3 предмета из 6 стульев и 2 табуретов можно выбрать так:

1-й способ: 3 стула,

2-й способ: 2 стула и 1 табурет,

3-й способ: 1 стул и 2 табурета.

Других вариантов нет. В любом из возможных случаев стул стоит на кухне, так как предметов 3, а табуретов только два.

Занятие 11

Цели

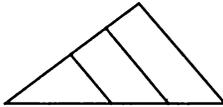
- Формировать умение детей выделять фигуры из сложного чертежа;
- развивать действие моделирования;
- закрепить состав числа 9 из трех меньших чисел;

- формировать умение детей решать задачи, связанные с выбором 4 элементов из двух конечных непересекающихся множеств.

Оборудование: у каждого ребенка 12 счетных палочек.

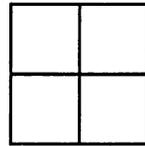
1. Педагог ставит перед детьми задачу:

Рассмотрите рисунок. Сколько на нем треугольников? Сосчитайте. Сколько четырехугольников? Сосчитайте. Сколько всего фигур?

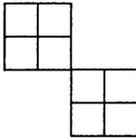


2. Педагог предлагает детям ответить на вопрос и выполнить задание:

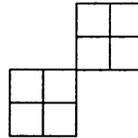
Сколько квадратов на рисунке? Переложите 4 палочки так, чтобы получилось 10 квадратов.



Решение:



или



3. Детям предлагается выполнить задание:

Заполните пустые квадраты таким образом, чтобы сумма чисел в каждой строке, столбце и по диагонали равнялась 9.

1		
	3	
3		5

Ответ:

1	5	3
5	3	1
3	1	5

4. Педагог предлагает детям решить задачу:

В корзине лежат 2 яблока и 6 груш. Не глядя, из корзины достают 4 фрукта. Какими фруктами они могут оказаться?

Решение: Из корзины могли достать: 1) 2 груши и 2 яблока, 2) 3 груши и 1 яблоко, 3) 4 груши.

Занятие 12

Цели

- Формировать умение детей разделять прямоугольник на две части разными способами;
- закрепить состав числа 30 из трех меньших чисел;
- развивать у детей действие моделирования;
- формировать у детей умение решать комбинаторные задачи, связанные с выбором трех элементов из двух конечных непересекающихся множеств.

Оборудование: у каждого ребенка 7 счетных палочек, 10 прямоугольников.

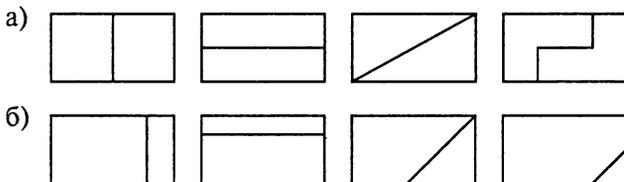
1. Педагог предлагает детям выполнить задание.

Разрежьте прямоугольник так, чтобы получились:

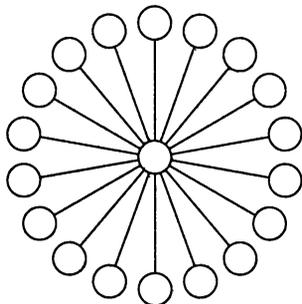
- а) две одинаковые по форме части;
- б) две разные по форме или размеру части.

Покажите разрезы на рисунках.

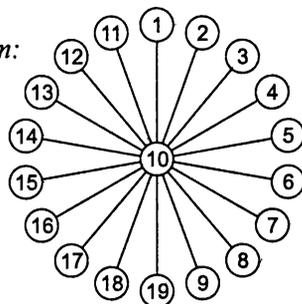
Решение:



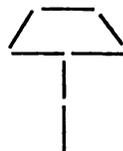
2. В девятнадцати кружках требуется расставить все целые числа от 1 до 19 так, чтобы сумма чисел в любых трех кружках, лежащих на одной прямой, равнялась 30.



Ответ:



3. Детям предлагается выполнить задание: Составь из счетных палочек такой же зонтик, какой ты видишь на рисунке. Переложи 2 палочки так, чтобы получилось 3 треугольника.



Ответ:



4. Педагог формулирует задачу:

На полке стоят 2 банки с вишневым вареньем и 4 банки с яблочным. Мама сняла с полки 3 банки.

1) Можно ли утверждать, что она сняла хотя бы 1 банку с яблочным вареньем? Объясни почему.

2) Можно ли утверждать, что она сняла хотя бы 1 банку с вишневым вареньем? Объясни почему.

Ответ:

Выбрать 3 банки можно следующими способами:

- 1-й способ: 3 банки с яблочным вареньем;
- 2-й способ: 2 банки с яблочным и 1 банка с вишневым вареньем;
- 3-й способ: 2 банки с вишневым вареньем и 1 — с яблочным. Других вариантов нет. Поэтому 1) можно утверждать, что мама сняла хотя бы 1 банку с яблочным вареньем; 2) нельзя утверждать, что мама сняла хотя бы 1 банку с вишневым вареньем.

Занятие 13

Цели

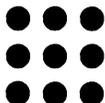
- Развивать у детей действие моделирования, гибкость мышления;
- формировать умение детей решать задачи, связанные с выбором двух элементов из двух конечных непересекающихся множеств разными способами.

Оборудование: у каждого ребенка 11 счетных палочек и рисунок с изображением 9 точек.

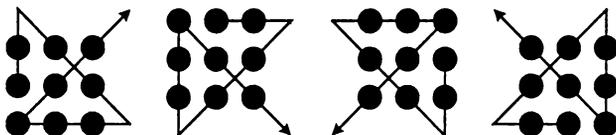
1. Детям предлагается выполнить задание:

Возьмите лист бумаги и поставьте на нем 9 точек так, чтобы они располагались в форме квадрата, как показано

на рисунке. Перечеркните теперь все точки 4 прямыми линиями, не отрывая карандаша от бумаги.



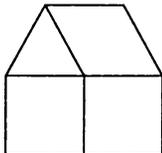
Решение:



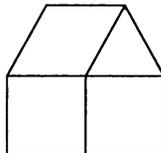
и другие варианты.

2. Детям предлагается выполнить задание:

Построй из счетных палочек такой домик, который изображен на рисунке. Переложи 1 палочку так, чтобы домик стал повернутым в другую сторону.



Ответ:



3. Педагог формулирует задачу:

Как с помощью банок емкостью 3 и 5 л отмерить 4 л воды?

Решение: Процесс наполнения банок можно коротко описать в таблице.

5-литровая банка	3-литровая банка
5 л	0
2 л	3 л
2 л	0
0	2 л
5 л	2 л
4 л	3 л

4. Детям предлагается решить задачу:

У Вити 1 тетрадь в клетку и 3 в линейку. Он подарил брату 2 тетради.

а) Можно ли утверждать, что он подарил хотя бы 1 тетрадь в клетку?

б) Можно ли утверждать, что он подарил хотя бы 1 тетрадь в линейку?

Ответ: а) нет, б) да.

Занятие 14

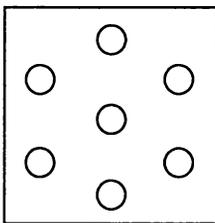
Цели

- Развивать у детей действие моделирования, гибкость мышления;
- формировать умение детей решать комбинаторные задачи, связанные с выбором четырех элементов из двух конечных непересекающихся множеств.

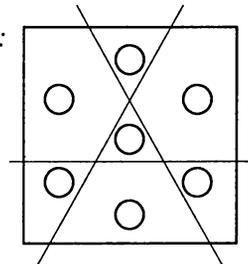
Оборудование: у каждого ребенка 10 счетных палочек, квадрат с кругами.

1. Педагог формулирует детям задачу:

К чаю был куплен торт, украшенный розочками, как показано на рисунке. По трем прямым его разрезали на 7 кусков. На каждом куске при этом оказалось по одной розочке. Как разрезали торт?

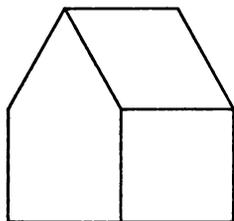


Решение:

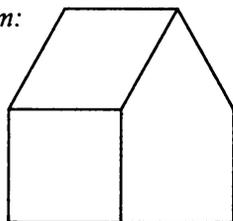


2. Детям предлагается выполнить задание:

Построй из счетных палочек такой домик, какой изображен на рисунке. Переложи 2 палочки так, чтобы домик стал повернутым в другую сторону.



Ответ:



3. Детям предлагается решить задачу:

Как с помощью банок емкостью 3 и 5 л и ведра емкостью 7 л отмерить разными способами 4 л воды?

Решение:

1-й способ: Наливаем в банку 3 л воды и переливаем в 5-литровую банку. Наливаем еще раз воды в 3-литровую банку и доливаем в 5-литровую недостающие 2 л воды, тогда в 3-литровой банке будет 1 л воды. Его переливаем в ведро. Наполняем 3-литровую банку и переливаем в ведро. В ведре будет 4 л. Это можно записать коротко так:

1-й способ

Ведро 7 л	Банка 5 л	Банка 3 л
—	—	3 л
—	3 л	—
—	3 л	3 л
—	5 л	1 л
1 л	5 л	3 л
4 л	5 л	—

2-й способ

Ведро 7 л	Банка 5 л	Банка 3 л
—	5 л	—
—	2 л	3 л
2 л	—	3 л
2 л	—	—
2 л	5 л	—
2 л	2 л	3 л
4 л	—	3 л

3-й способ

Ведро 7 л	Банка 5 л	Банка 3 л
7 л	—	—
4 л	—	3 л

4. Детям предлагается решить задачу:

На аэродроме было 3 самолета и 5 вертолетов. 4 машины поднялись в воздух.

1) Можно ли утверждать, что в воздухе находится хотя бы 1 самолет?

2) Можно ли утверждать, что в воздухе находится хотя бы 1 вертолет?

Ответ: 1) нет, 2) да.

ЗАНЯТИЯ С ДЕТЬМИ 8–9 ЛЕТ

Занятие 1

Цели

- Развивать у детей операцию сравнения, умение сопоставлять и противопоставлять признаки предметов;
- формировать умение детей составлять кортежи из букв различной длины;
- закрепить состав числа 6 из двух и трех меньших чисел;
- развивать умение детей рассуждать, аргументировать свои ответы.

1. Игра «Сопоставим признаки разных предметов».

Дети выбирают два объекта и называют их. Затем «примеряют» признаки одного объекта к другому. Например, выбрано понятие «река». Его можно сочетать со свойствами любого предмета домашнего обихода. Например, молотка. Его признаки: железный, большой, тяжелый, деревянный и т. п. Далее каждый из названных признаков соединяют со словом «река». При этом детям необходимо представить и описать ситуацию, в которой такое сочетание возможно. «Железная река» — это может быть расплавленная сталь

на заводе. «Большая река» — ребенок называет самые большие реки, которые он знает (Амазонка, Миссисипи, Волга, Обь, Енисей и т. д.). «Тяжелая река» — так называют свой маршрут водные туристы, сплавщики леса, работники речного транспорта. «Деревянная река» — это может быть деревянный водопровод в древних городах. Можно организовать игру с использованием знакомых детям слов. Например, «птица», «зверь», «рыба», «бабочка», «озеро», «море», «лес», «поле».

2. Педагог предлагает детям выполнить упражнение «Столбик слов».

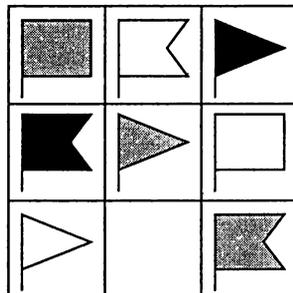
Педагог: «Первое слово состоит из трех букв. Каждое последующее на одну букву длиннее. Если прочитать первые буквы слов сверху вниз, то получится слово „корка“. Впиши остальные слова в пустые клетки.»

Один из вариантов ответа:

К					
О					
Р					
К					
А					

К	О	Т				
О	С	Ё	Л			
Р	О	Ж	О	К		
К	Р	О	Ш	К	А	
А	Б	Р	И	К	О	С

3. Учитель сообщает задание: «В таблице должно быть 9 флажков, но один потерялся. Нам нужно подумать и нарисовать недостающий флажок».



— Посмотрите внимательно на флажки, чем они отличаются друг от друга? (Формой и цветом.)

— Значит, мы должны сначала определить форму, а затем цвет. Попробуйте это сделать.

Ответ:



4. Учитель просит детей ответить, в чем сходство и различие следующих вещей и явлений: а) лыжи и коньки; б) вишня и черешня; в) стол и стул; г) птица и самолет; д) дом и нора; е) рука и ручка; ж) утро и вечер; з) хорошо и плохо.

В ходе беседы дети учатся рассуждать, аргументировать ответы.

5. Детям предлагается решить задачи:

а) Как можно рассадить 6 птичек на 2 дерева? Рассмотрите все возможные случаи. Запиши ответ при помощи чисел.

б) Как можно рассадить 6 птичек на 3 дерева? Запиши несколько возможных случаев с помощью чисел.

Ответ:

а)	Кол-во птиц на 1-м дереве	Кол-во птиц на 2-м дереве
	1	5
	5	1
	2	4
	4	2
	3	3
	6	0
	0	6

б)	Кол-во птиц на 1-м дереве	Кол-во птиц на 2-м дереве	Кол-во птиц на 3-м дереве
	1	1	4
	2	1	3
	0	1	5
	0	2	4
	3	0	3

и другие.

Занятие 2

Цели

- Развивать умение детей выделять признаки объектов и сравнивать объекты по двум признакам;
- развивать операции обобщения и анализа;
- формировать умение детей составлять кортежи из букв различной длины.

1. Педагог предлагает детям выполнить упражнение «Столбик слов».

Педагог: «Первое слово состоит из трех букв. Каждое последующее на одну букву длиннее. Если прочитать первые буквы слов сверху вниз, то получится слово „трактор“. Впишите остальные слова в пустые клетки».

Один из вариантов ответа:

Т									
Р									
А									
К									
Т									
О									
Р									

Т	О	М							
Р	О	Щ	А						
А	Р	Б	У	З					
К	Р	О	Ш	К	А				
Т	А	Б	У	Р	Е	Т			
О	Б	Л	Е	П	И	Х	А		
Р	А	Б	О	Т	Н	И	Ц	А	

2. Задание на поиск недостающей фигуры.

Педагог: «Посмотрите на фигуры в таблице и скажите, сколько признаков отличия вы видите? (Форма большой фигуры и форма маленькой фигуры.) Как мы будем рассуждать, чтобы правильно нарисовать недостающую фигуру? Объясните».

Ответ:



3. Упражнение «Назови одним словом».

Педагог называет 2–3 слова, дети должны их обозначить общим понятием.

- 1) окунь, карась, щука (рыбы);
- 2) слон, жираф, муравей (животные);
- 3) осень, лето, зима (времена года);
- 4) лопата, грабли, метла (орудия труда);
- 5) сыр, сметана, масло (молочные продукты);
- 6) рука, уши, нога (части тела).

4. Педагог формулирует задание: «Заполните пустые квадратики таким образом, чтобы сумма чисел в каждой строке, столбце и по диагоналям равнялась одному и тому же числу».

		4
5	6	
8		

Решение:

5	9	4
5	6	7
8	3	7

5. Педагог предлагает детям найти разные решения задачи: «Глеб, Сергей и Андрей везут подарки. Глеб везет сразу 2 корзинки. Сергей и Андрей везут по одной корзинке. Корзинку с яблоками везет Сергей. Кто везет груши, апельсины, черешню?»

Решение:

1-й способ: Сергей везет яблоки, Глеб — груши и апельсины, Андрей — черешню;

2-й способ: Сергей везет яблоки, Глеб — груши и черешню; Андрей — апельсины;

3-й способ: Сергей везет яблоки, Глеб — апельсины и черешню, Андрей — груши.

Занятие 3

Цели

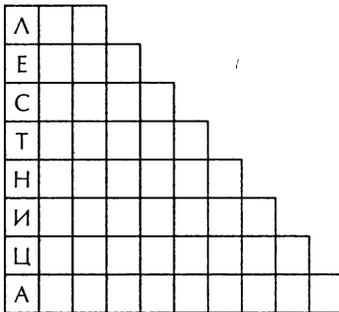
- Развивать умение детей выделять признаки объектов, сравнивать объекты по двум разным признакам;

- формировать умение детей составлять кортежи букв разной длины;
- формировать представление детей о перестановках из трех элементов.

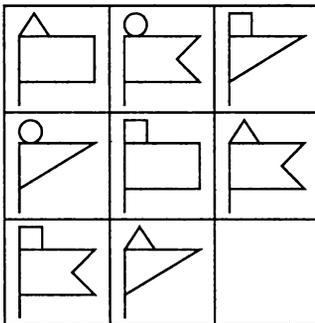
1. Педагог предлагает детям выполнить упражнение «Столбик слов».

Педагог: «Первое слово состоит из трех букв. Каждое последующее на одну букву длиннее. Если прочитать первые буквы слов сверху вниз, то получится слово „лестница“. Впишите остальные слова в пустые клетки».

Один из вариантов ответа:



2. Задание на выявление недостающей фигуры:



Ответ:

3. Педагог предлагает детям выполнить задание: «Переставляя только числа, составь всевозможные выражения из данного выражения: $10 + 7 - 8$ ».

Ответ: $10 + 8 - 7$; $7 + 8 - 10$; $7 + 10 - 8$; $8 + 7 - 10$; $8 + 10 - 7$.

4. Педагог предлагает детям решить задачу:

«Маша, Лена и Катя катались на велосипедах. У них были трехколесные и двухколесные велосипеды, всего было 8 колес. Сколько было трехколесных велосипедов?»

Ответ: 2 велосипеда.

5. Педагог предлагает детям определить, какие цифры в записи чисел пропущены:

$$\begin{array}{r} 1) \quad a \ 9 \\ + \quad 2 \ a \\ \hline \quad b \ 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2) \quad 7 \ a \\ + \quad b \ 8 \\ \hline \quad 9 \ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3) \quad a \ 5 \\ + \quad a \ b \\ \hline \quad 7 \ 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4) \quad 6 \ 1 \\ + \quad a \ b \\ \hline \quad b \ 0 \end{array}$$

Ответ:

1) $59 + 25 = 84$;

2) $72 + 18 = 90$;

3) $35 + 36 = 71$;

4) $61 + 29 = 90$.

Занятие 4

Цели

- Развивать умение детей выделять признаки объектов и сравнивать объекты по этим признакам;
- формировать умение детей составлять различные кортежи из 4 букв;
- закрепить знание таблицы умножения.

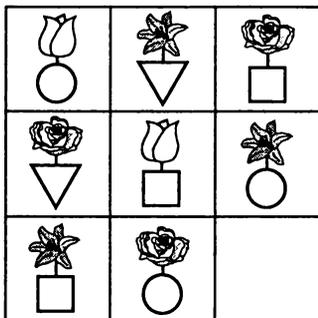
1. Детям предлагается выполнить задание: придумай четыре слова с буквой «Г» и запиши их в таблицу.

Один из ответов:

Г			
	Г		
		Г	
			Г

Г	У	С	Ь
У	Г	О	Л
Н	О	Г	А
С	Т	О	Г

2. Задание на выявление недостающего рисунка.



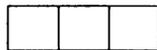
Ответ: 

3. Педагог предлагает детям решить задачу: «Во дворе гуляли куры и собаки. Мальчик посчитал их лапы, получилось 10 лап. Сколько могло быть кур и сколько собак?»

Ответ:

- 1) 2 собаки и 1 курица;
- 2) 1 собака и 3 курицы.

4. Педагог формулирует задание: «Прямоугольник составлен из трех квадратов. Впишите в квадраты три числа, произведение которых равно 18.»



Решение: 18, 1, 1; 1, 1, 18; 1, 18, 1; 9, 2, 1; 2, 9, 1; 1, 9, 2; 9, 1, 2; 2, 1, 9; 1, 2, 9; 6, 3, 1; 6, 1, 3; 3, 6, 1; 3, 1, 6; 1, 6, 3; 1, 3, 6; 3, 3, 2; 3, 2, 3; 2, 3, 3.

5. Педагог предлагает детям решить задачу: «Как отмерить 7 литров воды с помощью банок емкостью 8 и 5 л?»

Решение:

Банка 8 л

—

5 л

5 л

8 л

—

2 л

2 л

7 л

Банка 5 л

5 л

—

5 л

2 л

2 л

—

5 л

—

Занятие 5

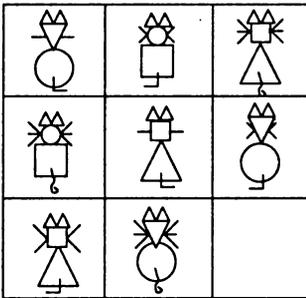
Цели

- Развивать умение детей выделять различные признаки объектов, сравнивать объекты по трем признакам;
- формировать умение детей составлять различные размещения из 14 элементов;
- закрепить состав числа 5 из двух меньших чисел; формировать умение детей решать задачи с сочетаниями из трех элементов по два.

1. Педагог предлагает детям выполнить задание: «Образуйте как можно больше слов из букв слова „электростанция“. Каждая буква может быть использована 1 раз».

Ответ: Станция, крот, лектор, стол, столетник, сорт, сор, танец, стон и др.

2. Педагог формулирует задание: «Нарисуйте недостающий рисунок».



Ответ:

3. Детям предлагается решить задачу: «На дереве сидели 4 синицы и 6 воробьев. 5 птиц улетели. 1) Был ли среди них хотя бы 1 воробей? 2) Была ли среди них хотя бы 1 синица?»

Решение:

С дерева могли улететь: 1) 5 воробьев; 2) 4 воробья и 1 синица; 3) 3 воробья и 2 синицы; 4) 2 воробья и 3 синицы; 5) 1 воробей и 4 синицы. Поэтому на первый вопрос задачи можно ответить «да», а на второй вопрос — «нет».

4. Педагог предлагает детям выполнить задание: «В каких числах нужно переставить местами цифры, чтобы получились верные равенства: $63 - 28 = 8$; $58 + 63 = 94$; $71 - 37 = 43$?»

Решение: $36 - 28 = 8$; $58 + 36 = 94$; $71 - 37 = 34$.

5. Детям предлагается для решения задача: «Трое друзей (Миша, Коля, Дима) пришли в библиотеку. Им понравились две книги: сказки и рассказы. Как могли мальчишки по очереди брать их так, чтобы каждый смог прочитать обе книги?»

Ответ: Миша — Коля, Коля — Дима, Дима — Миша (подчеркнуто имя мальчика, берущего сказки).

Занятие 6

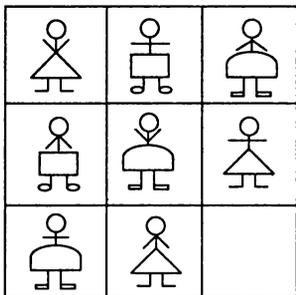
Цели

- Развивать умение детей выделять различные признаки объектов, сравнивать объекты по трем признакам;
- формировать умение детей составлять различные кортежи из 9 элементов;
- закрепить состав числа 6 из двух меньших чисел;
- развивать смекалку и сообразительность.

1. Педагог предлагает детям выполнить задание: «Образуйте как можно больше слов из букв слова „школьники“. Каждая буква может использоваться 1 раз».

Ответ: Кол, кино, Нил, ил, ноль, клин, шок, кони и др.

2. Детям предлагается выполнить задание: «Нарисуйте недостающий рисунок».



Ответ:

3. Педагог предлагает детям решить задачу: «В раздевалке было 5 гимнастов и 7 пловцов. Из них 6 спортсменов ушли в душевую комнату. 1) Был ли среди ушедших хотя бы 1 гимнаст? 2) Был ли среди ушедших хотя бы 1 пловец?»

Решение:

В душевую комнату могли уйти: 1) 6 пловцов, 2) 5 пловцов и 1 гимнаст, 3) 4 пловца и 2 гимнаста, 4) 3 пловца и 3 гимнаста, 5) 2 пловца и 4 гимнаста, 6) 1 пловец и 5 гимнастов. Поэтому на первый вопрос задачи можно ответить «нет», а на второй — «да».

4. Детям предлагается найти:

1) четыре числа, которые при сложении и умножении дают одно и то же число;

2) три числа, которые при сложении и умножении дают одно и то же число;

3) два числа, которые при сложении и умножении дают одно и то же число;

4) два числа, сумма которых на 1 больше их произведения.

Ответ: 1) $4 + 1 + 1 + 2 = 4 \times 1 \times 1 \times 2$; 2) $1 + 2 + 3 = 1 \times 2 \times 3$; 3) $2 + 2 = 2 \times 2$; 4) одно из чисел — 1, второе число может быть любым.

5. Педагог предлагает детям решить задачу: «Во дворе стояли мотоциклы и мотоциклы с колясками. Мальчик насчитал 13 колес. Сколько могло стоять мотоциклов и мотоциклов с колясками?»

Ответ: Возможны два варианта: 5 мотоциклов и 1 мотоцикл с коляской, 2 мотоцикла и 3 мотоцикла с коляской.

Занятие 7

Цели

- Формировать умение детей составлять различные кортежи из 11 элементов;
- формировать умение детей работать с таблицей;

- формировать умение детей решать задачи с перестановками (без повторений и с повторениями) из 2 элементов.

1. Педагог формулирует задание: «Образуйте как можно больше слов из букв слова „приключение“. Каждая буква может использоваться 1 раз».

Ответ: ключ, люк, кирпич, ил, Нил, клин, череп, клич и др.

2. Педагог предлагает детям выполнить задание: «На жизнь растения могут влиять разные факторы: свет, вода, тепло, состав почвы. Рассмотрите в таблице комбинации двух факторов».

	Любит много воды	Любит мало воды
Любит много тепла	1	2
Любит мало тепла	3	4

Назови как можно больше растений, которые бы:

- 1) любили много воды и много тепла,
- 2) любили мало воды и много тепла,
- 3) любили много воды и мало тепла,
- 4) любили мало воды и мало тепла.

3. Детям предлагается выполнить задание: «Напишите число 3, используя арифметические знаки действий и следующие цифры: а) 4 тройки, б) 4 четверки, в) 4 пятёрки».

Решение:

- а) $(3 + 3 + 3) : 3 = 3$,
- б) $(4 + 4 + 4) : 4 = 3$,
- в) $(5 + 5 + 5) : 5 = 3$.

4. Детям предлагается решить задачу: «Во дворе гуляла куры и поросята. Мальчик насчитал 5 голов, а ног 14. Сколько было кур и поросят?»

Ответ: 2 поросенка и 3 курицы.

5. Педагог предлагает детям, используя цифры 1 и 5, записать:

- а) различные двузначные числа, в которых цифры не повторяются;
- б) различные двузначные числа, в которых цифры могут повторяться.

Ответ: а) 15, 51; б) 15, 51, 11, 55.

Занятие 8

Цели

- Развивать умение детей классифицировать объекты по общим признакам;
- развивать у детей операцию обобщения;
- закрепить письменные приемы сложения двух чисел;
- формировать умение детей решать задачи с перестановками (без повторений и с повторениями) из 3 элементов на основе практических действий;
- формировать умение детей выделять геометрические фигуры (прямоугольники) из сложного чертежа.

1. Педагог предлагает детям среди данных слов выделить такие группы слов, которые могут быть обозначены одним общим словом или словосочетанием. Например, такое задание: «Разделить на группы слова: пихта, сосна, кролик, щука, рысь, корова, овца, береза, мак, василек, липа, дуб, волк, лошадь».

Ответ:

- 1) Домашние животные: кролик, корова, овца, лошадь;
- 2) хищники: рысь, волк;
- 3) цветы: мак, василек;
- 4) деревья: пихта, сосна, береза, липа, дуб;
- 5) рыбы: щука.

2. Педагог предлагает детям расшифровать записи: нужно заменить буквы цифрами. Одинаковые буквы обозначают одинаковые цифры.

$$\begin{array}{r}
 1) \quad + \quad \text{С И Н И Ц А} \\
 \quad \quad \text{С И Н И Ц А} \\
 \hline
 \quad \quad \text{П Т И Ч К И}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 2) \quad + \quad \text{К А Ф Т А Н} \\
 \quad \quad \text{К А Ф Т А Н} \\
 \hline
 \quad \quad \text{Т Р И Ш К А}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{Ответ: 1) } + \begin{array}{r} 3\ 4\ 2\ 4\ 5\ 7 \\ 3\ 4\ 2\ 4\ 5\ 7 \\ \hline 6\ 8\ 4\ 9\ 1\ 4 \end{array} \quad 2) + \begin{array}{r} 3\ 6\ 4\ 7\ 6\ 8 \\ 3\ 6\ 4\ 7\ 6\ 8 \\ \hline 7\ 2\ 9\ 5\ 3\ 6 \end{array} \end{array}$$

3. Педагог предлагает детям, используя цифры 1, 3, 5, записать:

а) различные трехзначные числа, в которых цифры не повторяются;

б) различные трехзначные числа, в которых цифры могут повторяться.

Ответ: а) 135, 153, 315, 351, 513, 531; б) 135, 153, 315, 351, 513, 531, 111, 333, 555, 551, 515, 155, 553 и др.

4. Педагог предлагает детям подумать над решением задачи: «У Коли и Васи вместе 11 орехов. У Коли и Миши вместе 12 орехов. У Васи и Миши вместе 13 орехов. Сколько всего орехов у мальчиков и сколько орехов у каждого мальчика?»

Решение:

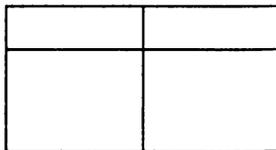
Всего у мальчиков $(11 + 12 + 13) : 2 = 18$ орехов.

Из них у Коли $18 - 13 = 5$ орехов.

У Васи $11 - 5 = 6$ или $18 - 12 = 6$ орехов.

У Миши $13 - 6 = 7$ или $18 - 11 = 7$ орехов.

5. Педагог предлагает детям внимательно посмотреть на рисунок и подсчитать, сколько прямоугольников изображено на нем.



Ответ: 9 прямоугольников.

Занятие 9

Цели

- Формировать умение детей выделять геометрические фигуры из сложного чертежа;
- формировать умение детей решать задачи с перестановками без повторений;
- развивать умение находить различные варианты решения, а также коммуникативные способности.

1. Педагог предлагает детям записать как можно больше предложений, в которых каждое слово начиналось бы с указанной буквы:

М... б... ж... д...

Один из возможных ответов: Мы будем жить дружно.

2. Педагог предлагает детям написать числа 5, 3, 4, 6, 7, 9, используя 5 пятерок, знаки арифметических действий и скобки (если это необходимо).

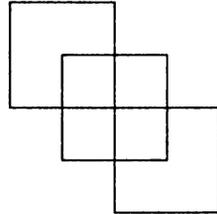
Ответ:

$5 \times 5 : 5 + 5 - 5 = 5$; $(5 + 5 + 5 + 5) : 5 = 4$; $5 + 5 : 5 + 5 : 5 = 7$;
 $5 - 5 + 5 \times 5 : 5 = 5$; $5 - 5 : 5 - 5 : 5 = 3$; $(5 \times 5 - 5) : 5 + 5 = 9$;
 $5 - 5 + 5 : 5 \times 5 = 5$; $5 \times 5 : 5 - 5 : 5 = 4$; $5 \times 5 : 5 - 5 + 5 = 5$;
 $5 \times 5 : 5 + 5 : 5 = 6$.

3. Педагог предлагает детям внимательно посмотреть на рисунок и определить, сколько изображено квадратов.

— Какие еще фигуры есть на рисунке? Сколько их?

Ответ: 7 квадратов, 11 прямоугольников и 6 вогнутых шестиугольников.



4. Педагог читает задачу, написанную на доске: «Когда Катя закончила читать последнюю, 53-ю, страницу книги, она заметила, что первая страница, которую она начала читать сегодня, имеет номер, отличный от 53, но записанный этими же цифрами. Сколько страниц Катя сегодня прочитала?»

Решение:

В записи числа 53 используются цифры 5 и 3. С помощью этих цифр можно записать число 35; ответ $53 - 35 = 18$, плюс первая, 35-я страница. Катя прочитала 19 страниц.

5. Педагог предлагает детям представить себе следующую ситуацию. Девочки Маша, Саша и Катя едут в поезде в Иваново. Они сидят на одной скамейке. (Ситуация проигрывается: 3 девочки садятся у доски на стулья в любом порядке.) Девочкам нужно проехать 8 остановок. Чтобы было не скучно ехать, они решили на каждой

остановке меняться местами. Смогут ли девочки каждый раз меняться местами так, что бы новое их расположение все время отличалось от предыдущих расположений?

Ученики предлагают варианты расположения детей, все они проигрываются у доски и записываются. Перебор осуществляется случайным образом. После того как найдены все 6 вариантов расположений, найти новый, другой вариант не удастся. Учитель вместе с детьми анализирует последовательность полученных расположений:

К М С М С К С М К
К С М М К С С К М

— Если у окна сядет Катя, то как могут разместиться 2 другие девочки?

— Если у окна будет сидеть Маша, как могут сесть ее подруги?

И так далее.

— Сколько же всего вариантов посадки девочек мы обнаружили?

Дети пересчитывают варианты и убеждаются в том, что можно составить только 6 расположений, в других случаях они повторяются. Делается вывод: «Всего существует только 6 таких вариантов. Значит они не смогут поменяться 8 раз».

Занятие 10

Цели

- Развивать у детей операцию синтеза;
- формировать умение работать с таблицей;
- закрепить устные приемы сложения;
- формировать умение детей решать комбинаторные задачи с перестановками из трех элементов средствами граф-дерева.

1. Задание «Сконструируем птицу».

Педагог предлагает детям внимательно посмотреть на таблицу:

Виды птиц	Части тела птиц						
	Клюв	Хвост	Голова	Туловище	Шея	Крылья	Лапы
Соловей	1	6	11	16	21	26	31
Чайка	2	7	12	17	22	27	32
Журавль	3	8	13	18	23	28	33
Стриж	4	9	14	19	24	29	34
Лебедь	5	10	15	20	25	30	35

Затем каждый ребенок наугад выбирает номер из первого столбца чисел, из второго, третьего и т. д. Например, из первого столбца выберем 1, из второго — 10, из третьего — 13, из четвертого — 20 и т. д. У этой птицы клюв будет как у соловья, хвост как у лебедя, голова как у журавля, туловище как у лебедя и т. д. Каждому ребенку предлагается нарисовать птицу, которая получается из выбранных элементов.

После этого можно провести беседу с детьми по вопросам:

- Сможет ли птица летать?
- Чем она будет питаться?
- Где она будет жить?

2. Педагог предлагает детям найти рациональным способом сумму чисел в каждой строчке:

13 16 24 37;

15 18 26 39;

11 14 22 35.

Ответ: 90, 98, 82.

3. Педагог предлагает детям заменить одинаковые буквы одинаковыми числами, чтобы равенства были верными:

а) $У - Р = А : В = Н \times Е = Н + И = Е;$

б) $Д - В - А = Д : В : А = 2.$

Одно из возможных решений:

а) $9 - 5 = 8 : 2 = 1 \times 4 = 1 + 3 = 4;$

б) $6 - 3 - 1 = 6 : 3 : 1 = 2.$

4. Учитель предлагает решить задачи:

У Любы в портфеле 2 тетради в клетку и 2 тетради в линейку.

- Она достала 1 тетрадь. Какая это может быть тетрадь?
- Если она достанет 2 тетради, какие это могут быть тетради?
- Если Люба достанет 3 тетради, какие это могут быть тетради?

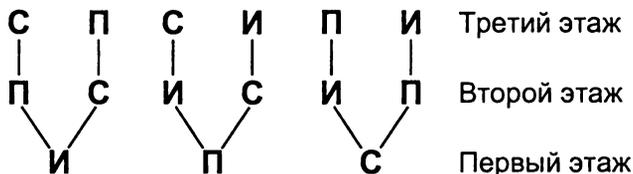
Ответ:

- Тетрадь может быть или в клетку, или в линейку;
- возможны три варианта:
 - обе тетради будут в клетку,
 - обе тетради — в линейку,
 - одна тетрадь в клетку, а вторая — в линейку;
- возможны два варианта:
 - 2 тетради в клетку и 1 в линейку,
 - 2 в линейку и 1 в клетку.

5. Педагог предлагает детям решить задачу: «Три семьи (Ивановых, Петровых и Сидоровых) необходимо расселить в 3-этажный дом. Каждая семья может поселиться лишь на одном из трех этажей. Сколькими способами три семьи могут быть расселены на 3 этажа?»

Решение:

Задача решается совместно с учителем средствами граф-дерева, в котором каждая семья обозначается первой буквой фамилии.



Анализируя граф, дети делают вывод, что существует 6 способов расселения трех семей.

Занятие 11

Цели

- Закрепить умение детей работать с таблицей, составлять различные кортежи из букв;
- закрепить знание рациональных приемов сложения;
- продолжать знакомить детей с графом;
- формировать умение детей решать комбинаторные задачи с размещениями (с повторениями) из 4 элементов по 2 элемента средствами графа или таблицы;
- развивать умение детей рассуждать вслух, аргументировать свои ответы.

1. Педагог предлагает детям внимательно посмотреть на таблицу:

Согласные буквы	Гласные буквы				
	а	о	у	ю	е
б	1	2	3	4	5
г	6	7	8	9	10
д	11	12	13	14	15
ж	16	17	18	19	20

Далее нужно выбрать любое число из таблицы, записать его, определить, какой паре букв (гласной и согласной) оно соответствует. Придумать как можно больше слов, которые начинались бы с комбинации этих букв. Например, выбрано число 1. Необходимо придумать слова, которые начинались бы с комбинации букв а и б (абажур, аббат, абрикос и т. д.).

Затем необходимо поменять буквы местами (согласная и гласная) в выбранной паре и составить слова с новым сочетанием букв (баба, бабочка, баран, барабан и т. д.).

2. Педагог предлагает детям найти сумму чисел каждой строчки таблицы:

1	2	3	4
6	7	8	9
11	12	13	14
16	17	18	19

И ответить на вопросы:

— На сколько больше значение суммы чисел в каждой следующей строке?

— Какие восемь чисел нужно сложить, чтобы их сумма равнялась 80?

— Чему равна сумма чисел по диагоналям?

Ответ: Сумма чисел первой строки — 10, второй строки — 30, третьей строки — 50, четвертой — 70. Сумма чисел каждой следующей строки больше на 20.

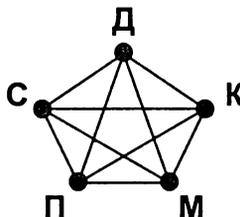
$$12 + 8 + 13 + 7 + 14 + 6 + 17 + 3 = 80,$$

$$18 + 2 + 19 + 1 + 12 + 8 + 4 + 16 = 80 \text{ и др.}$$

Сумма чисел по диагоналям — 40.

3. Педагог предлагает детям решить задачу: «Однажды встретились Дима, Саша, Коля, Петя, Миша. Каждый, здороваясь, пожал каждому руку. Сколько всего рукопожатий было сделано?»

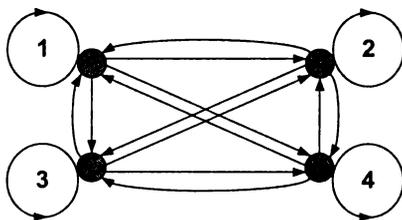
Решение: Каждого мальчика можно обозначить первой буквой его имени и изобразить точками, которые располагаются примерно по кругу. Чтобы показать, что 2 человека пожали друг другу руки, две точки необходимо соединить линией. Число рукопожатий подсчитывается по получившемуся числу линий. Их всего 10.



4. Педагог предлагает детям ответить на вопрос: «Сколько двузначных чисел можно записать, используя цифры 1, 2, 3, 4?»

Решение:

1-й способ. Изобразим каждую цифру точкой на плоскости. Будем соединять цифры стрелками так, что начало стрелки будет показывать, какая цифра записывается в разряде десятков, а конец стрелки — какая цифра в разряде единиц. В результате получается граф:



Число получившихся на графе стрелок соответствует числу двузначных чисел. Их всего 16.

2-й способ. Составим таблицу. В верхней строке запишем цифры обозначающие число единиц, а в первом столбце — цифры, обозначающие число десятков.

Десятки \ Единицы	1	2	3	4
1	11	12	13	14
2	21	22	23	24
3	31	32	33	34
4	41	42	43	44

Из заполненной таблицы видно, что первую цифру для записи двузначного числа можно выбрать 4 способами. К каждой из этих цифр вторую цифру можно подобрать тоже 4 способами. Поэтому в таблице 4 строки, в каждой из которых 4 числа. Следовательно, всего можно составить $4 \times 4 = 16$ двузначных чисел.

Занятие 12

Цели

- Закрепить умение детей работать с таблицей;
- познакомить детей с решением комбинаторных задач на основе правила произведения;
- развивать умение находить различные варианты решения;
- развивать умение детей рассуждать вслух, аргументировать свои ответы.

1. Педагог предлагает детям в пустые клетки вписать цифры, чтобы равенства были верными:

а) $\square + 3 = \square\square + 2$;

б) $\square\square + 1 = \square\square\square$;

в) $\square + \square + \square = 20$;

г) $\square\square + \square = \square\square\square$.

Ответ:

а) $9 + 3 = 10 + 2$;

б) $99 + 1 = 100$;

в) $2 + 9 + 9 = 20$; $3 + 8 + 9 = 20$; $4 + 7 + 9 = 20$;
 $5 + 6 + 9 = 20$; $6 + 5 + 9 = 20$; $7 + 4 + 9 = 20$; $8 + 3 + 9 = 20$;
 $9 + 2 + 9 = 20$; $6 + 6 + 8 = 20$; $7 + 7 + 6 = 20$; $8 + 8 + 4 = 20$;

г) $91 + 9 = 100$; $92 + 8 = 100$; $93 + 7 = 100$ и т. д.

2. Детям предлагается решить задачу: «У Маши 2 конверта и 3 разные марки. Чтобы отправить письмо, ей необходимо выбрать 1 конверт и 1 марку. Сколькими способами она может это сделать?»

Решение: Обозначим конверты буквами А и Б, а марки цифрами 1, 2, 3. Составим таблицу, в которой конверты покажем по вертикали, а марки — по горизонтали.

Марка	1	2	3
Конверт			
А	А 1	А 2	А 3
Б	Б 1	Б 2	Б 3

Можно заметить, что количество способов выбора конверта с маркой есть результат произведения чисел 2 и 3, то есть числа способов выбора конверта и числа способов выбора марки.

Ответ: Маша может выбрать конверт с маркой $2 \times 3 = 6$ способами. Для решения задачи мы применили правило произведения.

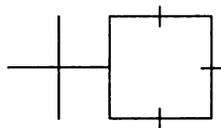
3. Детям предлагается решить задачу: «Маше необходимо приклеить на конверт марки, чтобы отправить письмо. На конверте должны быть 1 большая и 1 маленькая марка. У Маши 3 большие и 4 маленькие марки. Сколькими способами она может выбрать марки для конверта?»

Решение:

У Маши 3 большие марки, поэтому 1 большую марку она может выбрать 3 способами. У Маши 4 маленькие марки, поэтому 1 маленькую марку она может выбрать 4 способами. А обе марки она сможет выбрать $3 \times 4 = 12$ способами (правило произведения).

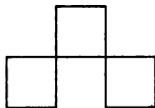
Примечание. Для проверки решения дети могут составить таблицу или граф.

4. Педагог предлагает детям из 12 палочек составить фигуру, изображенную на рисунке.



Далее нужно переложить 5 палочек так, чтобы получилось 3 одинаковых квадрата.

Одно из решений:



Занятие 13

Цели

- Закрепить умение детей работать с таблицей;
- формировать умение детей решать комбинаторные задачи средствами графа;

- развивать умение детей составлять комбинаторные задачи к заданному графу;
- развивать аналитико-синтетическую деятельность;
- развивать умение детей рассуждать вслух, доказательно объяснять свои решения.

1. Педагог предлагает детям внимательно посмотреть на таблицу, сопоставить математические выражения с указанными числами и определить их числовые значения.

	18; 2	15; 3	9; 3	10; 2
Сумма				
Разность				
Произведение				
Частное				

2. Педагог предлагает детям подобрать нужные числа, чтобы равенства были верными. Задание необходимо выполнить разными способами.

а) $\triangle + \triangle + \bigcirc + \square = 9$;

б) $\bigcirc + \square + \bigcirc + \triangle = 13$;

в) $\square + \bigcirc + \square + \square = 10$.

Решение:

а) $3 + 3 + 1 + 2 = 9$; $1 + 1 + 3 + 4 = 9$; $1 + 1 + 4 + 3 = 9$;
 $2 + 2 + 5 + 0 = 9$; $1 + 1 + 2 + 5 = 9$; $1 + 1 + 5 + 2 = 9$;
 $2 + 2 + 4 + 1 = 9$; $1 + 1 + 7 + 0 = 9$; $1 + 1 + 0 + 7 = 9$;

б) $6 + 1 + 6 + 0 = 13$; $4 + 5 + 4 + 0 = 13$; $3 + 5 + 3 + 2 = 13$;
 $6 + 0 + 6 + 1 = 13$; $4 + 0 + 4 + 5 = 13$; $3 + 2 + 3 + 5 = 13$;
 $5 + 2 + 5 + 1 = 13$; $4 + 3 + 4 + 2 = 13$; $2 + 9 + 2 + 0 = 13$;
 $5 + 3 + 5 + 0 = 13$; $4 + 2 + 4 + 3 = 13$; $2 + 0 + 2 + 9 = 13$;
 $5 + 1 + 5 + 2 = 13$; $3 + 0 + 3 + 7 = 13$; $2 + 8 + 2 + 1 = 13$;

в) $0 + 10 + 0 + 0 = 10$; $1 + 7 + 1 + 1 = 10$; $2 + 4 + 2 + 2 = 10$;
 $3 + 1 + 3 + 3 = 10$.

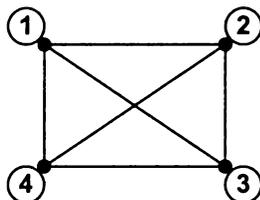
3. Педагог предлагает детям решить задачу: «В вазе лежали конфеты 4 сортов. Каждый ребенок взял по 2 конфеты. И у всех оказались отличающиеся наборы конфет. Сколько могло быть детей?»

Решение:

Каждый сорт конфет обозначим числом и изобразим 4 точками. Каждый ребенок взял по 2 конфеты, которые могли быть как одного сорта, так и разных сортов. Соединим линиями те сорта конфет, из которых могли быть составлены различные пары.

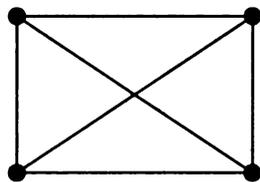
В результате получится граф.

Отрезки на графе соответствуют паре конфет разного сорта, круги — паре конфет одного сорта. Из рисунка видно, что можно составить 10 пар. Следовательно, всех детей может быть не больше 10.



4. Педагог организует беседу по рисунку.

- Рассмотрите внимательно граф:
- Подумайте, о какой ситуации он может тебе рассказать.
- Составьте задачу по имеющемуся графу.



Решение:

Точки могут обозначать людей, предметы, а линии говорят о том, что из них образуются пары. Поэтому можно составить, например, такую задачу: «В магазине продаются елочные шары четырех видов. Сколько различных наборов, состоящих из 2 разных шаров, можно составить?»

Занятие 14

Цели

- Закрепить умение детей работать с таблицей;
- формировать умение детей решать комбинаторные задачи на основе правила суммы и правила произведения;
- развивать умение находить различные варианты решения задачи;

- развивать умение детей сопоставлять противоположные признаки предметов (объект находится одновременно в двух местах).

1. Педагог предлагает детям внимательно посмотреть на таблицу, в которой заданы пары чисел:

	7; 2	5; 3	9; 3	10; 5
	Значения выражений			
Четный результат				
Нечетный результат				

Педагог: «Поставь в клетках таблицы такие знаки арифметических действий, чтобы результат выражений из заданных чисел соответствовал признаку „четность — нечетность“».

Решение:

	7; 2	5; 3	9; 3	10; 5
	Значения выражений			
Четный результат	×	+, -	+, -	×, :
Нечетный результат	+, -	×	×, :	+, -

2. Педагог предлагает детям решить три задачи.

Задача 1. «В вазе лежали 3 яблока, 2 груши и 3 апельсина. Мама разрешила Марине выбрать только 1 фрукт. Сколькими способами могла Марина сделать свой выбор?»

Решение:

Так как яблок 3, то 1 яблоко можно выбрать 3 способами. Одну грушу из двух можно взять 2 способами. выбрать 1 апельсин из 3 можно тремя способами. А всего один из фруктов можно взять из вазы 8 способами ($3 + 2 + 3 = 8$, правило суммы), так как фруктов в вазе 8.

Задача 2. «В вазе лежали 3 яблока, 2 груши и 3 апельсина. Мама разрешила сыну взять фрукт каждого вида, то есть 1 яблоко, 1 грушу и 1 апельсин. Сколькими способами сын может это сделать?»

Решение:

Сыну необходимо выбрать три фрукта: яблоко, грушу и апельсин. 1 яблоко из 3 он может выбрать 3 способами; 1 грушу из 2 он может выбрать 2 способами, а 1 апельсин из 3 может выбрать 3 способами. Поэтому 3 фрукта можно выбрать $3 \times 2 \times 3 = 18$ способами.

Примечание: дети могут проверить решение практически, обозначив фрукты геометрическими фигурами и составив все наборы.

Задача 3. «В вазе лежат 5 яблок. Как их раздать пяти ребятам так, чтобы 1 яблоко осталось в вазе?»

Решение: 4 ребятам надо дать по яблоку, а пятому ребенку — яблоко в вазе.

ЗАНЯТИЯ С ДЕТЬМИ 9–10 ЛЕТ

Занятие 1

Цели

- Продолжать формировать умение детей выделять различные признаки объектов, сравнивать объекты по двум различным признакам (цвету и форме, цвету и размеру);
- развивать аналитико-синтетическую мыслительную деятельность;
- развивать умение детей преобразовывать одни геометрические фигуры в другие;
- продолжать учить детей находить различные варианты решения задачи.

1. В начале занятия педагог проводит игру «Угадайка».

На первом этапе игры педагог демонстрирует детям 4 круга: большой желтый, маленький желтый, большой красный, маленький красный. Дети отмечают признаки, по которым различаются фигуры. Педагог убирает круги за ширму и один из них помещает в папку. Дети должны угадать, какой круг спрятан в папку. При этом они могут

задавать вопросы и спрашивать про каждый признак отдельно. Педагог может отвечать на вопросы только «да» или «нет». Например:

— Вы спрятали маленький круг? (Нет.)

— Значит, круг большой. Вы спрятали красный круг? (Да.)

— Значит, спрятан большой красный круг.

На втором этапе игры педагог демонстрирует детям 2 круга синего и красного цвета и 2 квадрата синего и красного цвета. Дети отмечают признаки фигур. Педагог прячет одну фигуру. Чтобы угадать, какая фигура спрятана, дети задают педагогу вопросы, на которые он может ответить только «да» или «нет».

2. Педагог предлагает детям внимательно посмотреть на ряды чисел, сравнить их и определить, какой ряд лишний.

a) 162, 54, 18, 6, 2;

b) 243, 81, 27, 9, 3;

c) 48, 24, 12, 6;

d) 135, 45, 15, 3;

Ответ: с.

3. Педагог предлагает детям между некоторыми цифрами: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 — поставить знаки сложения так, чтобы в сумме получилось 99. Необходимо найти несколько способов решения.

• *Ответ:*

$$12 + 3 + 4 + 56 + 7 + 8 + 9 = 99;$$

$$1 + 23 + 45 + 6 + 7 + 8 + 9 = 99;$$

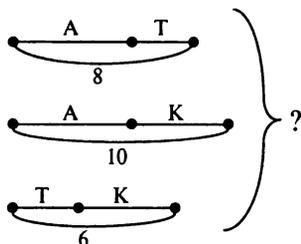
$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 67 + 8 + 9 = 99.$$

4. Педагог предлагает детям решить задачу: «Арбуз и тыква весят 8 кг. Арбуз и кабачок весят 10 кг. Тыква и кабачок весят 6 кг.

a) Сколько вместе весят тыква, арбуз и кабачок?

b) Сколько весят отдельно арбуз, тыква, кабачок?

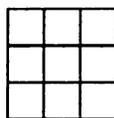
Примечание. В решении задачи может быть использовано графическое моделирование:



Решение:

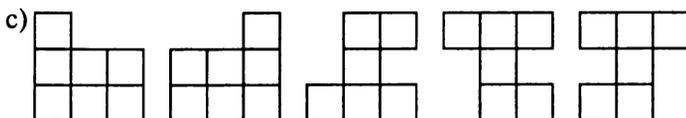
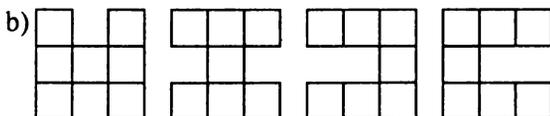
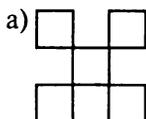
- а) $(8 + 10 + 6) : 2 = 12$ кг
- б) арбуз весит: $12 - 6 = 6$ кг, тыква: $8 - 6 = 2$ кг или $12 - 10 = 2$ кг, кабачок: $12 - 8 = 4$ кг или $6 - 2 = 4$ кг.

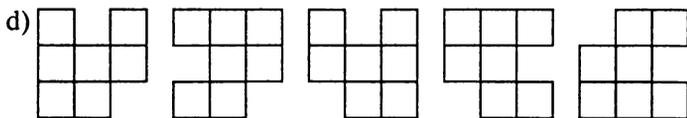
5. Педагог предлагает детям посмотреть на рисунок и определить, из скольких маленьких квадратов составлен большой квадрат.



- а) Уберите 4 палочки, чтобы осталось 5 маленьких одинаковых квадратов;
- б) уберите 2 палочки, чтобы осталось 7 маленьких одинаковых квадратов;
- в) уберите 5 палочек, чтобы осталось 6 маленьких одинаковых квадратов;
- д) уберите 3 палочки, чтобы осталось 7 маленьких одинаковых квадратов.

Решение:





и другие варианты.

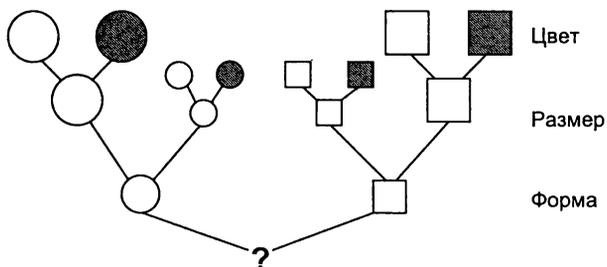
Занятие 2

Цели

- Формировать умение детей выделять различные признаки объектов, сравнивать объекты по трем различным признакам (цвету, размеру, форме);
- продолжать учить детей находить рациональные вычислительные приемы;
- продолжать знакомить детей с построением графа;
- развивать умение детей разбивать прямоугольник на несколько равных данных фигур.

1. Организуется игра «Угадайка».

Педагог демонстрирует детям большой белый круг, маленький белый круг, большой белый квадрат, маленький белый квадрат, большой красный круг, маленький красный круг, большой красный квадрат, маленький красный квадрат. Затем педагог прячет одну из фигур и предлагает детям угадать, какая фигура спрятана. По мере развития игровой ситуации у детей возникают затруднения. Они с трудом удерживают в памяти все ответы педагога. Поэтому у них возникает потребность зафиксировать ответы для памяти. Педагог организует совместное построение графа:



Задавая вопросы и двигаясь по веточкам графа, дети угадывают, какая фигура спрятана.

2. Педагог предлагает детям устно найти значения выражений:

- а) $182 + 994 + 218 + 1006$;
 б) $968 + 514 + 486 + 1032$;
 в) $664 + 288 + 312 + 336$.

Решение:

- а) $182 + 994 + 218 + 1006 = 2400$;
 б) $968 + 514 + 486 + 1032 = 3000$;
 в) $664 + 300 + 300 + 336 = 1600$,
 $664 + 336 + 288 + 312 = 1600$.

3. Педагог предлагает детям вписать в пустые клетки таблицы числа 1, 2, 3, 4, 5 так, чтобы в каждом ряду, столбце и диагонали каждое из этих чисел встречалось только один раз.

Решение:

1	2	3	4	5
4	5	1	2	3
2	3	4	5	1
5	1	2	3	4
3	4	5	1	2

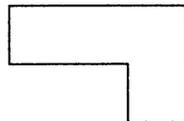
4. Педагог предлагает детям решить задачу: «Груша дороже яблока в 2 раза. Мама купила 6 груш и 6 яблок. Какие наборы яблок и груш могла купить мама на те же деньги?»

Решение:

Вместо 2 яблок можно купить 1 грушу, вместо 1 груши можно купить 2 яблока. Поэтому возможны следующие наборы: 8 груш и 2 яблока, 7 груш и 4 яблока, 5 груш и 8 яблок, 4 груши и 10 яблок, 3 груши и 12 яблок, 2 груши и 14 яблок, 1 груша и 16 яблок.

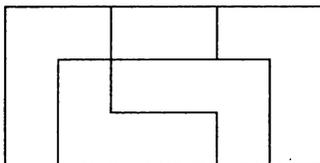
5. Педагог предлагает детям выполнить задание:

«Из прямоугольного листа бумаги длиной 6 см и шириной 3 см нужно вырезать одинаковые детали — такие, как на рисунке».



— Нарисуй, как расположить эти детали, чтобы получить их из этого листа как можно больше.

Ответ:



Занятие 3

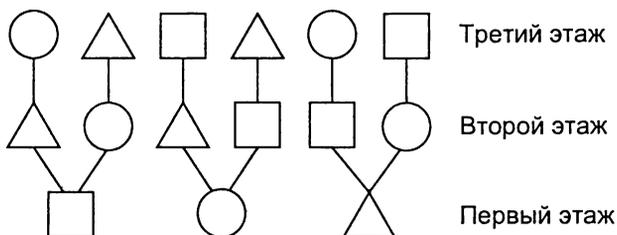
Цели

- Формировать умение детей решать комбинаторные задачи с перестановками из 3 элементов средствами граф-дерева;
- учить детей составлять различные числовые выражения, значения которых равны заданному числу;
- развивать аналитико-синтетическую мыслительную деятельность.

1. Педагог предлагает детям выполнить задание: «Необходимо построить разные башенки из фигурок: кругов, квадратов и треугольников. Причем в каждой башенке должны быть 3 разные фигурки. Сколько таких башенок можно построить?»

Решение (с помощью граф-дерева):

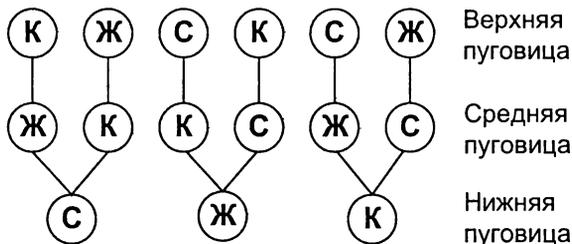
Первым этажом башенки могут стать круг, квадрат или треугольник (рисуем в ряд эти три фигуры). Если первый этаж — квадрат, то вторым этажом могут быть треугольник или круг (от квадрата проводим вверх 2 отрезка и рисуем треугольник и круг). Если первый этаж — квадрат, второй — треугольник, то третьим этажом должен быть круг (проводим от треугольника отрезок вверх и рисуем круг). Если первый этаж — квадрат, второй — круг, то третьим этажом должен быть треугольник (проводим от круга отрезок вверх и рисуем треугольник). Аналогичные рассуждения проводятся и в случае, когда первый этаж — круг или треугольник. В результате получается граф-дерево:



Ответ: Можно построить 6 разных башенок.

2. Педагог предлагает детям решить задачу: «Один клоун решил выступить на каждом представлении в новом костюме. Поэтому каждый день он стал перешивать на костюме 3 разные пуговицы (синюю, желтую, красную) разными способами. Сколько дней клоуну удастся обновлять свой костюм перестановкой пуговиц?»

Решение: Решим задачу с помощью граф-дерева.



Ответ: 6 дней.

3. Педагог предлагает детям с помощью четырех цифр «2» и знаков действий составить такие числовые выражения, значения которых были бы равны: 0, 1, 2, 3, 4.

Решение:

$$\begin{aligned}
 &2 + 2 - 2 - 2 = 0; \quad 2 : 2 + 2 : 2 = 2; \quad 2 \times 2 - 2 : 2 = 3; \\
 &2 \times 2 - (2 - 2) = 4; \quad 2 - 2 + 2 - 2 = 0; \quad 2 \times 2 : 2 : 2 = 1; \\
 &(2 \times 2 + 2) : 2 = 3; \quad 2 + 2 - (2 - 2) = 4; \quad 2 - 2 + 2 : 2 = 1; \\
 &(2 \times 2 - 2) : 2 = 1; \quad (2 + 2 \times 2) : 2 = 3; \quad (2 - 2) + 2 + 2 = 4; \\
 &2 : 2 + 2 - 2 = 1; \quad 2 + (2 - 2) : 2 = 2; \quad 2 + 2 - 2 : 2 = 3;
 \end{aligned}$$

$$(2 - 2) + 2 \times 2 = 4; \quad 2 : 2 \times 2 : 2 = 1; \quad (2 - 2) : 2 + 2 = 2;$$

$$(2 + 2 + 2) : 2 = 3; \quad 2 \times 2 : (2 : 2) = 4; \quad 2 : 2 \times 2 \times 2 = 4;$$

$$2 \times 2 : 2 \times 2 = 4.$$

4. Педагог предлагает детям подумать, как с помощью банок емкостью 3 и 7 л отмерить 5 л воды.

Решение:

Банка 3 л	Банка 7 л
3 л	—
—	3 л
3 л	3 л
—	6 л
3 л	6 л
2 л	7 л
2 л	—
—	2 л
3 л	2 л
—	5 л

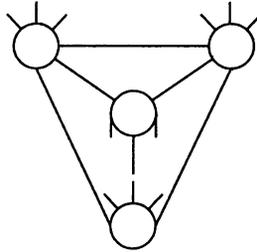
Занятие 4

Цели

- Продолжать знакомить детей с графом;
- формировать умение детей решать комбинаторные задачи средствами графа;
- развивать у детей анализ и синтез в мышлении;
- учить детей составлять разные комбинаторные задачи к данному графу;
- формировать умение детей составлять различные числовые выражения, значения которых равны заданному числу.

1. Педагог предлагает детям решить задачу: «В семье 3 брата, у каждого — по одной сестре. Сколько детей в семье?»

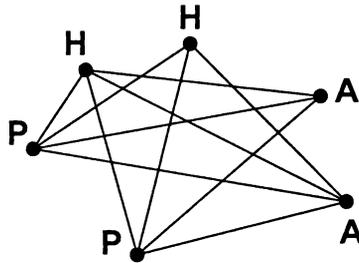
Решение: Решим задачу с помощью графа.



Ответ: В семье 4 детей — 3 брата и 1 сестра.

2. Детям предлагается для решения задача: «В финал турнира по шашкам вышли 2 российских игрока, 2 немецких и 2 американских. Сколько партий будет в финале, если каждый игрок играет с каждым по 1 разу, а представители 1 страны между собой не играют?»

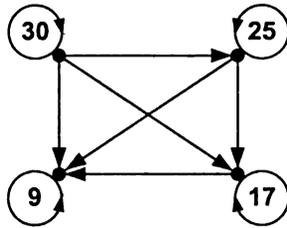
Решение: Решим задачу с помощью графа, где российских игроков обозначим буквой «Р», немецких — «Н», американских — «А».



Ответ: 12 партий.

3. Педагог предлагает детям определить, сколько разностей можно составить из чисел 30, 25, 17, 9, если для их составления брать по 2 числа? Будут ли среди них разности, значения которых равны?

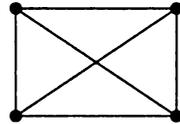
Решение. Изобразим каждое число точкой. Будем соединять две точки стрелками так, чтобы начало стрелки соответствовало уменьшаемому, а конец — вычитаемому. В результате получается граф:



Ответ: 10 разностей.

4. Педагог формулирует для детей задание:

«Рассмотрите внимательно граф и пофантазируйте, о какой ситуации он может вам рассказать. Составьте задачи к этому графу».



5. Педагог предлагает детям вместо знака «*» поставить нужные знаки арифметических действий и расставить скобки, если это необходимо, чтобы равенства были верными:

$$\begin{array}{ll}
 5 * 5 * 5 * 5 * 5 = 0; & 5 * 5 * 5 * 5 * 5 = 5; \\
 5 * 5 * 5 * 5 * 5 = 1; & 5 * 5 * 5 * 5 * 5 = 6; \\
 5 * 5 * 5 * 5 * 5 = 2; & 5 * 5 * 5 * 5 * 5 = 7; \\
 5 * 5 * 5 * 5 * 5 = 3; & 5 * 5 * 5 * 5 * 5 = 8; \\
 5 * 5 * 5 * 5 * 5 = 4; & 5 * 5 * 5 * 5 * 5 = 9.
 \end{array}$$

Ответ:

$$\begin{array}{l}
 (5 - 5) \times 5 : 5 \times 5 = 0; \quad (5 + 5 + 5) \times (5 - 5) = 0; \\
 (5 + 5) : 5 - 5 : 5 = 1; \quad (5 + 5) : 5 + 5 - 5 = 2; \\
 (5 \times 5 - 5 - 5) : 5 = 3; \quad (5 + 5) : 5 + 5 : 5 = 3; \\
 (5 + 5 + 5 + 5) : 5 = 4; \quad 5 \times 5 : 5 + 5 - 5 = 5; \\
 (5 + 5) \times 5 : 5 - 5 = 5; \quad 5 + 5 - 5 + 5 : 5 = 6; \\
 5 + 5 : 5 + 5 : 5 = 7; \quad (5 + 5 + 5) : 5 + 5 = 8; \\
 (5 \times 5 - 5) : 5 + 5 = 9.
 \end{array}$$

Занятие 5

Цели

- Продолжать формировать умения детей решать задачи с перестановками;

- учить детей решать задачи с размещениями из 4 элементов по 3 элемента средствами граф-дерева;
- формировать умение детей составлять различные числовые выражения, значения которых равны заданному числу, используя одну и ту же цифру;
- познакомить детей с разбивкой разными способами прямоугольника на равные фигуры.

1. Педагог предлагает детям внимательно послушать басню И. А. Крылова «Квартет».

Проказница Мартышка, Осел, Козел

Да косолапый Мишка

Затеяли сыграть квартет.

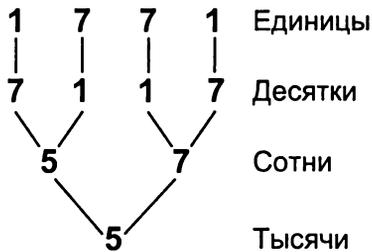
.....

Ударили в смычки, дерут, а толку нет.

Педагог: «Думая, что все зависит от посадки, они стали меняться местами. Сколько раз они могли поменяться местами, если Медведь всегда оставался на своем месте?»

Ответ: 6 раз.

2. Педагог предлагает детям посмотреть на граф-дерево:



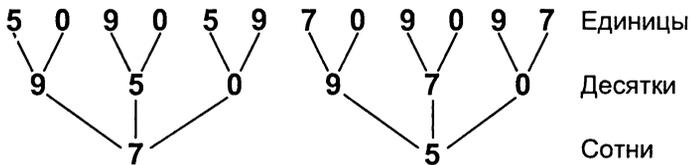
Педагог: «Назовите и запишите все числа, которые записаны с помощью этого графа. Сколько таких чисел?»

Ответ: 5571, 5517, 5717, 5771.

3. Педагог предлагает детям найти решение задачи: «Из цифр 9, 7, 5, 0 составляют все возможные трехзначные числа, в записи которых нет одинаковых цифр. Сколько среди них чисел меньших 900?»

Решение:

Если числа меньше 900, то первой цифрой для записи сотен в числе может быть 7 или 5 (ставим 2 точки граф-дерева). Сначала составим все числа с первой цифрой 7. При этом второй цифрой может быть либо 9, либо 5, либо 0 (проводим «веточки» вверх и отмечаем цифры). Если первая цифра 7, вторая 9, то третьей может быть только цифра 5 или 0 (проводим «веточки» и отмечаем цифры). Если, например, первая цифра 7, вторая 5, то третьей может быть 9 или 0. Если первая цифра 7, вторая 0, то третьей может быть 5 или 9. Аналогично строится граф в случае, когда первая цифра 5.



Ответ: 795, 790, 759, 750, 705, 709, 597, 590, 579, 570, 509, 507.

4. Задание: «Как из „двоек“ сделать „пятерку“?»

Педагог: «Используя одну и ту же цифру, различные знаки действий, скобки, можно записать много различных чисел. Например, $2 \times 2 + 2 : 2 = 5$.

Попробуйте: а) из 6 двоек получить 7; б) из 5 двоек получить 7; в) из четырех двоек получить числа 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 16, 21, 23.

Решение:

- а) $(2 \times 2 \times 2 \times 2 - 2) : 2 = 7$;
 б) $(2+2) \times 2 - 2 : 2 = 7$; $2 : 2 + 2 + 2 = 7$;
 $2 \times 2 \times 2 - 2 : 2 = 7$; $2 : 2 + 2 + 2 \times 2 = 7$;
 в) $2 : 2 + 2 : 2 = 2$; $(2 + 2 + 2) : 2 = 3$;
 $2 \times 2 - 2 : 2 = 3$; $2 + 2 \times 2 - 2 = 4$;
 $2 \times 2 \times 2 - 2 = 6$; $2 \times 2 + 2 + 2 = 8$; $2 + 2 + 2 + 2 = 8$;
 $2 \times 2 + 2 \times 2 = 8$; $22 : 2 - 2 = 9$;

$$(22 - 2) : 2 = 10; \quad (22 + 2) : 2 = 12;$$

$$22 : 2 + 2 = 13; \quad (2 \times 2) \times (2 \times 2) = 16;$$

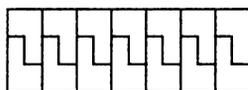
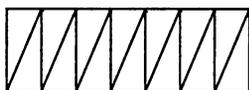
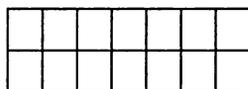
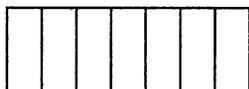
$$(2 + 2) \times (2 + 2) = 16; \quad 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16;$$

$$(2 + 2) \times 2 \times 2 = 16; \quad 22 - 2 : 2 = 21;$$

$$22 + 2 : 2 = 23.$$

5. Педагог предлагает детям выполнить задание: «Из прямоугольного листа бумаги длиной 7 см и шириной 4 см нужно вырезать 7 одинаковых деталей. Какими могут быть детали? Можно ли вырезать 14 одинаковых деталей? Какими они могут быть?»

Решение:



Занятие 6

Цели

- Продолжать знакомить детей с правилом суммы, с решением задач на правило суммы;
- развивать коммуникативные способности детей, умение доказательно обосновывать свое решение;
- формировать умение детей выделять из сложного чертежа различные геометрические фигуры.

1. Педагог предлагает детям найти решение задачи: «В вазе лежат 4 яблока и 3 груши. Сколькими способами можно взять из вазы 1 из фруктов?»

Решение:

Чтобы взять один из фруктов, надо взять 1 яблоко или 1 грушу. Одно яблоко можно выбрать 4 способами, так как яблок всего 4 и они разные. Одну грушу можно взять 3 способами, так как груш всего 3 и они разные.

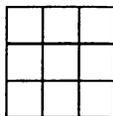
А один из фруктов можно взять 7 способами ($4 + 3 = 7$, правило суммы).

2. Детям предлагается подумать над решением задачи: «Саша принес на елку 5 красных флажков, а Петя — 3 синих флажка. Когда ребята сложили флажки в коробку, то в коробке оказалось 4 больших и 4 маленьких флажка. Сколькими способами можно взять из коробки 1 из флажков? Сколько решений имеет эта задача?»

Решение: задачу можно решить двумя способами:

- 1) $5 + 3 = 8$; 8 способами можно выбрать один флажок;
- 2) $4 + 4 = 8$; 8 способами можно выбрать один флажок.

3. Детям предлагается выполнить задание: «В каждой из 9 клеток этого квадрата запишите одно из чисел: 1, 2, 3 — так, чтобы сумма чисел, стоящих в каждом вертикальном ряду, в каждом горизонтальном ряду, а также по любой диагонали равнялась 6. Найдите все расстановки».



Ответ:

1	3	2
3	2	1
2	1	3

3	1	2
1	2	3
2	3	1

2	1	3
3	2	1
1	3	2

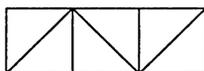
2	3	1
1	2	3
3	1	2

4. Детям предлагается решить задачу: «В нашей школе 400 учащихся. Как без просмотра документов учащихся, без опроса их или их родителей доказать, что среди учеников школы найдутся, по крайней мере, два человека, у которых совпадут число и месяц рождения?»

Решение:

Год содержит 365 или 366 суток, а учащихся школы — 400, то есть больше, чем количество дней в году. Поэтому обязательно найдутся такие ученики, у которых совпадут число и месяц рождения.

5. Детям предлагается сосчитать, сколько на чертеже



- а) треугольников;
- б) прямоугольников.

Ответ: а) 8, б) 6.

Занятие 7

Цели

- Продолжать формировать умение детей решать комбинаторные задачи на правило суммы;
- формировать умение детей составлять размещения из 3 элементов по 2 элемента;
- закрепить состав чисел 11 и 12 из 4 и 3 меньших чисел;
- развивать умение детей преобразовывать условие комбинаторной задачи;
- развивать умение детей выделять геометрические фигуры из сложного чертежа.

1. Детям предлагается в парах решить задачу: «Папа покупал маме цветы. У продавца было 3 розы, 5 тюльпанов, 2 гвоздики. Сколькими способами папа мог выбрать 1 из этих цветков?»

Ответ: $3 + 5 + 2 = 10$ способами.

2. Детям предлагается самостоятельно выполнить задание:

- 1) решите задачу: «У Вани 2 книжки со сказками и 3 — с рассказами. Сколькими способами он может выбрать книжку для чтения?»;

Ответ: 1) $2 + 3 = 5$ способами;

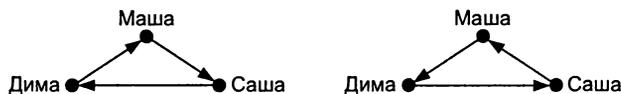
- 2) Измените условие задачи так, чтобы количество способов увеличилось. Сколькими способами он может выбрать книжку для чтения?

Ответ: У Вани 4 книжки со сказками и 3 — с рассказами. $4 + 3 = 7$ способами.

3. Детям предлагается найти решение задачи: «В воскресенье трое друзей (Маша, Саша, Дима) решили пойти в парк. Они пришли к аттракциону «Автодром». По правилам на 1 машину садятся двое: водитель и пассажир.

Чтобы никому не было обидно, ребята решили: каждый должен побывать водителем, и каждый должен покататься одинаковое число раз. Какое решение они нашли?»

Решение: Можно построить два графа, на которых начало стрелки будет соответствовать водителю, а конец — пассажиру.

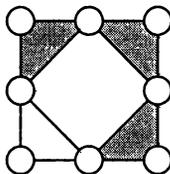


Поэтому возможны два ответа:

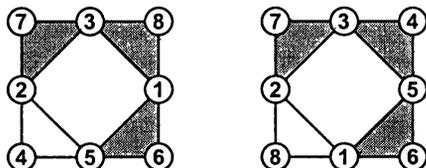
- 1) ребята катались парами: Маша — Саша, Саша — Дима, Дима — Маша;
- 2) ребята катались парами: Маша — Дима, Дима — Саша, Саша — Маша (имя водителя подчеркнуто).

Примечание. В данной задаче есть возможность прийти к решению, разыгрывая сценку с детьми и выполняя таким образом реальные преобразования с реальными объектами.

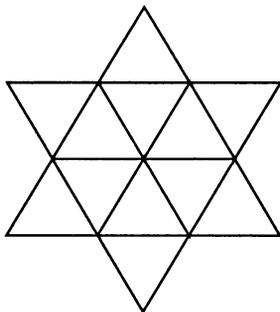
5. Педагог предлагает детям записать в кружках числа от 1 до 8 так, чтобы сумма чисел в вершинах каждого темного треугольника равнялась 12, а в вершинах светлого треугольника и в углах квадрата — 11.



Ответ: Возможны два варианта.



6. Педагог предлагает детям определить, сколько треугольников в фигуре:



Ответ: 20 треугольников.

Занятие 8

Цели

- Формировать умение детей решать и составлять комбинаторные задачи на основе правила суммы;
- развивать у детей аналитико-синтетическую мыслительную деятельность;
- закрепить умение детей решать комбинаторные задачи с перестановками из трех элементов на основе практических действий с предметами.

1. Педагог предлагает детям решить задачу: «Даны числа 248 и 357. Сколько можно записать однозначных чисел, используя цифры техзначных чисел?»

Ответ: Можно записать шесть однозначных чисел, так как для записи каждого используется только одна из 6 различных цифр.

2. Детям предлагается найти решение задачи: «Из села К в село Л ведут 3 дороги, а в село М — 2 дороги. Сколькими способами можно выбрать дорогу из села К в села Л и М?»

Ответ: Из села К в села Л и М можно выбрать дорогу 5 способами ($3 + 2 = 5$ — правило суммы).

3. Педагог предлагает детям составить комбинаторную задачу на правило суммы, используя слова: «рыбки», «купить», «магазин».

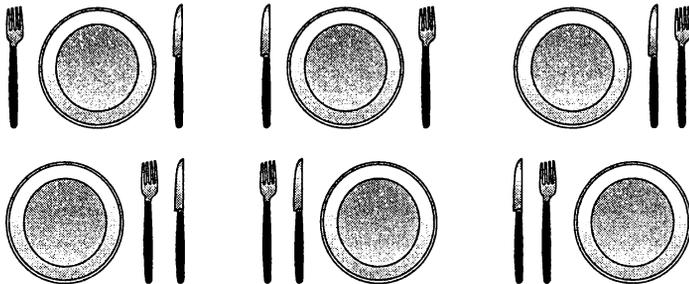
4. Педагог предлагает детям выполнить задание: «Замените буквы цифрами. Одинаковые буквы обозначают одинаковые цифры»:

$$\begin{array}{r} \text{О С Е Л} \\ + \text{О С Е Л} \\ \hline \text{С Л О Н} \end{array}$$

Ответ:
$$\begin{array}{r} 3765 \\ + 3765 \\ \hline 7530 \end{array}$$

5. Педагог предлагает детям самостоятельно выполнить задание: «Нарисуйте, как по-разному можно положить в ряд на столе тарелку, нож и вилку. Какой вариант будет более удобным для человека, который ест с помощью ножа и вилки?»

Решение:



Занятие 9

Цели

- Познакомить детей с правилом произведения, с решением комбинаторных задач на правило произведения;
- познакомить детей с решением комбинаторных задач с размещением из 3 элементов по 2 элемента на основе правила произведения;

- закрепить состав числа 20 из 4 меньших чисел;
- развивать коммуникативные способности детей.

1. Педагог предлагает детям сопоставить две задачи:

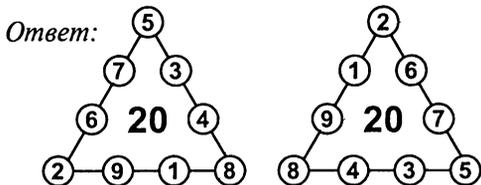
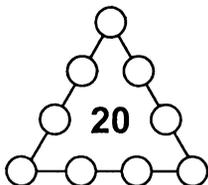
- | | |
|--|---|
| 1. В вазе лежат 4 яблока и 3 груши. Сколькими способами можно взять из вазы один из фруктов? | 2. В вазе лежат 4 яблока и 3 груши. Сколькими способами можно взять из вазы пару фруктов: яблоко и грушу? |
|--|---|

Решение: В данных задачах одинаковые условия, но разные вопросы. Первая задача решается на основе правила суммы: один из фруктов можно взять $4 + 3 = 7$ способами. Ко второй задаче это правило применить нельзя, так как из вазы выбирается пара фруктов: яблоко и груша. Из 4 яблок 1 яблоко можно выбрать 4 способами. К каждому из выбранных яблок грушу можно выбрать 3 способами, так как груш всего 3 и они различны. Поэтому пару «яблоко — груша» можно выбрать $4 \times 3 = 12$ способами. Это правило произведения.

2. Детям предлагается решить задачу: «Сколько разных пар можно составить из 3 предметов: вазы, стакана и чашки, — чтобы каждая пара отличалась от других пар составом предметов или их порядком?»

Ответ: Из трех предметов можно составить пары 6 способами (решение см. на с. 54).

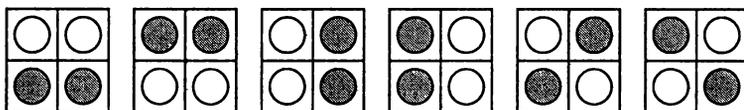
3. В кружках по сторонам этого треугольника нужно поставить все значащие цифры от 1 до 9 так, чтобы сумма всех чисел на каждой из сторон треугольника была равна 20.



и другие варианты.

4. Педагог предлагает детям внимательно послушать задание и выполнить его в парах: «Около окна — клумба квадратной формы. Ее разделили на 4 равных квадрата и в каждой части хотят посадить по одному кусту роз. Есть 2 куста белых роз и 2 куста красных. Нарисуйте все варианты посадки роз, чтобы вид клумбы из окна был каждый раз другим. Какой вариант посадки роз вам больше нравится?»

Ответ: Если куст белых роз обозначить на рисунке белым кругом, а куст красных роз — темным кругом, то возможны следующие варианты:



5. Педагог предлагает детям приложить к 4 палочкам 5 палочек так, чтобы получилось «сто».



Решение:

1-й способ:



2-й способ:



Занятие 10

Цели

- Формировать умение детей решать комбинаторные задачи с размещениями из 4 элементов по 3 элемента на основе правила произведения;
- развивать у детей умение составлять комбинаторные задачи к данному выражению;
- развивать коммуникативные способности детей.

1. Детям предлагается найти решение задачи: «На вершину горы ведут с разных сторон 5 дорог. Сколькими

способами турист может подняться на гору и спуститься с нее?»

Ответ: турист может подняться на гору и спуститься с нее 25 способами (решение см. на с. 57).

2. Педагог предлагает детям решить задачу: «Сколько трехцветных флажков можно составить из бумажных полосок 4 цветов: красного, синего, зеленого и желтого, чтобы флажки отличались не только цветами полосок, но и порядком их расположения?»

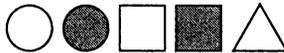
Ответ: 24 флажка (решение см. на с. 55).

3. Педагог предлагает детям выполнить задание:

«Составьте комбинаторную задачу, которая решается так:

а) $5 + 4$; б) 5×4 ».

4. Педагог предлагает детям расставить модели фигур так, чтобы рядом не было одинаковых фигур:



а) по форме и цвету; б) по форме или цвету.

Ответ:

а) ; ;

б) ;

и другие варианты.

5. Педагог предлагает детям положить 5 палочек так, как показано на рисунке, а затем прибавить к ним еще 5 палочек так, чтобы получилось «три».



Ответ:

Занятие 11

Цели

- Формировать умение детей решать комбинаторные задачи с размещениями из 4 элементов по 3 элемента на основе правила произведения;
- подвести детей к получению формулы числа размещений из n элементов по m элементов;
- закрепить умение детей решать комбинаторные задачи средствами таблицы; закрепить состав числа 17 из 4 меньших чисел;
- развивать коммуникативные способности детей.

1. Педагог предлагает детям решить задачу: «Сколько трехзначных чисел можно записать с помощью цифр 1, 2, 3, 4, чтобы цифры в записи каждого числа не повторялись?» —

Ответ: Можно записать 24 числа (решение см. на с. 57).

2. Детям предлагается найти решение задачи: «Из 5 картин нужно повесить на стену в ряд только 3 картины. 1) Сколькими способами можно сделать наборы из 5 картин по 3 картины? 2) Сколькими способами можно расположить в ряд 3 картины, если они выбираются из 5 различных картин? Каждый способ отличается как набором картин, так и порядком их следования».

Решение:

1) У детей на партах 5 квадратов разных цветов: красный, синий, зеленый, желтый, оранжевый, — которые являются моделями картин. Они отбирают из них любые 3 квадрата. Затем по очереди выходят к фланелеграфу и фиксируют различные наборы. Педагог обращает внимание детей на то, важен ли порядок квадратов в наборе. Всего можно составить 10 различных наборов: КСЗ; СЗЖ; СЗО; КСЖ; КСО; ЗЖО; ЗЖК; ЗОК; ОЖК; ОЖС.

2) При ответе на второй вопрос задачи педагог может организовать беседу с детьми по следующим вопросам.

— Что сначала необходимо сделать, чтобы расположить в ряд 3 картины, если они выбираются из 5 различных картин?

— Сначала необходимо выбрать 3 картины из 5.
 — Сколькими способами это можно сделать?
 — Десятью.
 — Что необходимо сделать после выбора, чтобы ответить на второй вопрос задачи?

— После этого каждый набор картин нужно расположить в ряд на стене.

— Сколько различных рядов можно составить из одного набора 3 картин?

— Так как на первое место картину можно выбрать 3 способами, на второе место — 2 способами, а на третье — одним, то всего существует $3 \times 2 \times 1 = 6$ способов составления рядов. Из одного набора можно составить 6 различных рядов.

— Сколько же различных рядов картин можно составить из 10 наборов 3 картин?

— Если из одного набора 3 различных картин можно составить 6 рядов, то из 10 наборов можно составить в 10 раз больше, то есть $6 \times 10 = 60$ рядов.

3. Педагог формулирует для детей задачу:

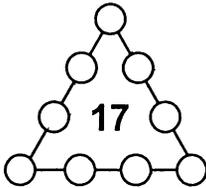
— В магазине продавали 7 различных детских книг и 3 различных блокнота. Мама разрешила сыну выбрать 1 книгу и 1 блокнот. Сын долго не мог сделать свой выбор. Сколько возможностей выбора было у него? Обозначьте блокноты буквами (а, б, в), а книги занумеруйте (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) и попробуйте составить эти наборы с помощью таблицы.

Решение:

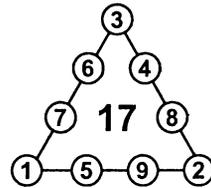
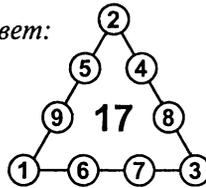
	а	б	в
1	1а	1б	1в
2	2а	2б	2в
3	3а	3б	3в
4	4а	4б	4в
5	5а	5б	5в
6	6а	6б	6в
7	7а	7б	7в

Ответ: Всего 21 набор.

4. В кружках по сторонам этого треугольника нужно поставить все значащие цифры от 1 до 9 так, чтобы сумма всех чисел на каждой из сторон треугольника была равна 17.



Ответ:



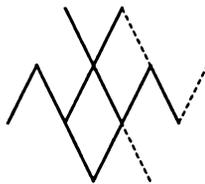
и другие варианты.

5. Педагог предлагает детям составить из палочек рака, который ползет вверх, как показано на рисунке:

Затем он просит детей переложить 3 палочки так, чтобы рак полз вниз.



Ответ:



Занятие 12

Цели

- Познакомить детей с решением задач с перестановками из 3 элементов на основе правила произведения;
- подвести детей к получению формулы числа перестановок из n элементов;
- формировать умение детей решать задачи с размещением с повторениями из 4 элементов по 2 элемента на основе перебора всех вариантов;
- закрепить состав числа 19 из 4 меньших чисел.

1. Педагог предлагает детям сопоставить тексты двух задач и их решения:

«Внимательно прочитайте задачи. Чем они похожи? Чем отличаются?»

1. Из 5 картин нужно повесить на стену только 3 картины. Сколькими способами можно отобрать из 5 картин 3, чтобы наборы отличались не только картинами, но и порядком их расположения?

2. Сколькими способами можно повесить на стену 3 картины в ряд?

Дети вспоминают решение первой задачи, которое они нашли на занятии 11. Рассуждая аналогично, выполняют решение второй задачи и получают ответ: 3 картины в ряд можно повесить 6 способами (решение см. на с. 58).

2. Детям предлагается решить задачу: «В одном ящике лежат 10 пар коричневых и 10 пар черных носков, в другом — 10 пар коричневых и 10 пар черных перчаток. По сколько носков и перчаток достаточно извлечь из каждого ящика, чтобы из них можно было выбрать одну (какую-либо) пару носков и одну пару перчаток?»

Ответ: Достаточно трех носков, так как 2 из них всегда будут одинакового цвета. Перчатки отличаются друг от друга не только цветом, но еще и тем, что половина перчаток правые, а половина — левые. Здесь достаточно будет взять 21 перчатку. Если же доставать меньшее количество, то может случиться, что все перчатки будут на одну и ту же руку.

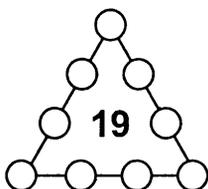
3. Педагог предлагает детям найти решение задачи: «При изготовлении авторучки корпус и колпачок могут иметь одинаковый или разный цвет. На фабрике в этом месяце была пластмасса только 4 цветов: белого, красного, зеленого и синего. Какие авторучки одной модели, отличающиеся по цвету, могла выпустить фабрика в этом месяце?»

Решение: Соответствующий цвет детали обозначим одной буквой. Например, белый — Б, красный — К, зеленый — З,

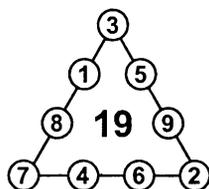
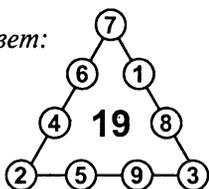
синий — С. Тогда возможны следующие сочетания цветов корпуса и колпачка ручки:

Корпус	Колпачок
Б	Б
К	К
С	С
З	З
Б	К
К	Б
Б	С
С	Б
Б	З
З	Б
К	С
С	К
К	З
З	К
С	З
З	С

4. В кружках по сторонам этого треугольника нужно поставить все значащие цифры от 1 до 9 так, чтобы сумма всех чисел на каждой из сторон треугольника была равна 19.

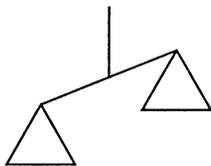


Ответ:

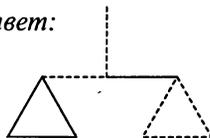


5. Педагог предлагает детям составить из 9 палочек весы, которые не находятся в состоянии равновесия, как на рисунке.

Переложите 5 палочек так, чтобы весы были в равновесии.



Ответ:



Занятие 13

Цели

- Познакомить детей с решением задач с сочетаниями из 4 элементов по 3 элемента, показав связь с перестановками и размещениями;
- подвести детей к получению формулы числа сочетаний из n элементов по m элементов;
- закрепить умение детей применять правило произведения при решении комбинаторных задач;
- закрепить умение детей составлять различные кортежи букв из 3 элементов;
- развивать аналитико-синтетическую мыслительную деятельность, коммуникативные способности детей.

1. Педагог предлагает детям сравнить две задачи и способы их решения:

3 ученика дежурят по одному в классе, в столовой и в коридоре. Сколькими способами могут быть выбраны эти дежурные из 4 человек?

Ответ: 24 способами.

Сколькими способами могут быть выбраны 3 ученика из 4 учеников для дежурства в столовой?

Ответ: 4 способами.

(решения задач см. на с. 59).

2. Педагог ставит перед детьми проблему: «На одной маленькой планете жили тямзики. И говорили они между собой на своем языке. А знали они всего 3 буквы: Т, Я, О. Какие слова могли составить тямзики из этих букв?»

Ответ: ОТЯ; ТЯО; ЯТО; ОЯТ; ТОЯ; ЯОТ; ТО; ОТ; ЯТ; ТЯ; ЯАО; ООТ...

3. Педагог предлагает детям решить задачу: «Винтик и Шпунтик смастерили 25 автомобилей для жителей цветочного города. Они решили дать этим автомобилям двузначные номера. Сколько надо взять различных цифр, чтобы у каждого автомобиля был свой номер?»

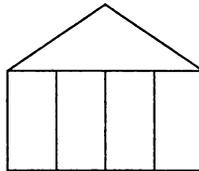
Ответ: Необходимо взять не меньше 5 различных цифр, так как по правилу произведения из 5 различных цифр можно составить $5 \times 5 = 25$ двузначных номеров для автомобилей.

4. Педагог предлагает детям в квадрате, состоящем из 9 клеток, расставить числа 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 так, чтобы суммы чисел, стоящих в каждом вертикальном ряду; в каждом горизонтальном ряду, а также на любой диагонали были равны.

Ответ:

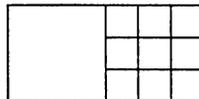
4	9	2
3	5	7
8	1	6

5. Педагог предлагает детям составить из 11 палочек греческий храм, как на рисунке:



Далее нужно переложить 4 палочки так, чтобы получилось 15 квадратов.

Ответ:



Занятие 14

Цели

- Закрепить умение детей решать комбинаторные задачи на основе правила произведения;
- развивать коммуникативные способности;
- воспитывать интерес к математике на основе связи учебного материала с жизнью.

1. Педагог предлагает детям послушать рассказ «Несостоявшийся обед».

8 приятелей решили пообедать в кафе. Им нужно было занять 2 стола по 4 человека, но тут у них начались споры, кому, где и рядом с кем сесть, прямо как в басне И. А. Крылова «Квартет». Официант хотел принять заказ, но друзья никак не могут решить, как же им сидеть. Тогда официант им говорит: «А вы попробуйте все способы посадки из 8 человек по 4. Каждый способ записывайте, чтобы не повторялся. Как только закончите все способы посадки 8 человек по 4, позовите меня, и я накормлю вас обедом бесплатно». Обрадовались приятели, стали рассаживаться да пересаживаться и каждый способ посадки записывать. Пересаживались, пересаживались, а способы все никак не кончаются. Сколько же всего способов размещения 8 человек по 4 человека? Тут только один из них вспомнил, что для определения всех способов размещения из 8 человек по 4 нужно $8 \times 7 \times 6 \times 5$. Стали друзья умножать, да так и ахнули: всех способов размещения по 4 человека из 8 оказалось 1680! Разве их все перепробуешь? Так и ушли приятели из кафе несолоно хлебавши.

После этого педагог организует обсуждение прослушанного рассказа.

2. Педагог предлагает детям решить задачу: «Сколькими способами можно рассадить 4 учеников за 2 парты?»

Решение: Будем считать новым способом размещения изменение в посадке учеников хотя бы за одной партией. Пронумеруем учеников с помощью цифр: 1, 2, 3, 4.

Допустим, что за первой партой будут сидеть 1-й и 2-й ученики, а за второй — 3-й и 4-й. Это один способ. А если за первой партой 1-й и 2-й ученики будут сидеть так же, а за второй партой ученики поменяются местами, то это будет уже второй способ:

1-й способ:

1; 2

3; 4

;

2-й способ:

1; 2

4; 3

.

Но 1-й ученик может сесть с 3-м, а за второй партой ученики 2-й и 4-й будут меняться местами:

1; 3

2; 4

1; 3

4; 2

Это еще 2 способа посадки учеников — 3-й и 4-й.

А если 1-й будет сидеть с 4-м, а за второй партой будут меняться местами 2-й и 3-й ученики, получим еще 2 способа посадки:

5-й способ:

1; 4

2; 3

;

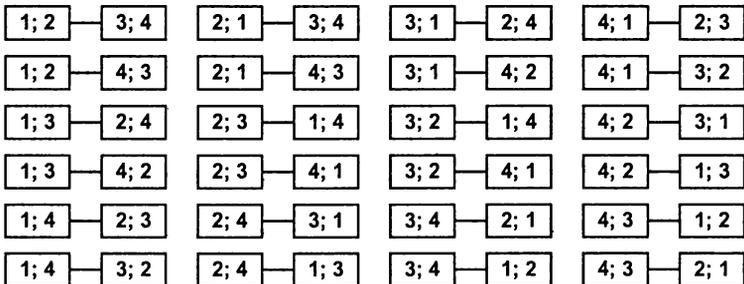
6-й способ:

1; 4

3; 2

.

Итого, рассадить 4 учеников с учеником на первом месте можно 6 способами. То же самое получится, если на месте первого будет второй, третий или четвертый. Значит, всего способов посадки будет в 4 раза больше, то есть 24 ($6 \times 4 = 24$).



3. Детям предлагается решить задачу: «Брат и сестра собирают вещи для поездки в летний загородный лагерь.

Брат берет с собой двое брюк и 4 рубашки, а сестра — тоже 6 вещей, но 3 юбки и 3 кофты. Сестра говорит, что из своих вещей она сможет составить больше костюмов, чем брат. Права ли сестра?»

Решение: Из своих вещей брат сможет составить $2 \times 4 = 8$ различных костюмов, а сестра — $3 \times 3 = 9$ костюмов. Следовательно, сестра оказалась права, так как $9 > 8$.

4. Педагог ставит перед детьми проблему: «В одном городе всего 10 различных маршрутов трамвая. Чтобы жители города вечером могли издалека определить номер трамвая, было решено сделать различные цветные огоньки для каждого маршрута. Но десять стекол различных цветов не нашли. Стекла оказались только четырех цветов: красного, синего, желтого и зеленого. Как же можно выполнить задуманное?»

Решение: Обозначим каждый маршрут, используя по два разноцветных огонька:

КС; КЖ; КЗ; СЖ; СЗ; ЖЗ;

СК; ЖК; ЗК; ЖС; ЗС; ЗЖ.

Варианты первого и второго рядов, расположенные друг под другом, можно перепутать. Поэтому удобнее взять только 6 обозначений, а остальные 4 маршрута обозначить одним огоньком, например, так: 1-й — КС, 2-й — КЖ, 3-й — КЗ, 4-й — СЖ, 5-й — СЗ, 6-й — ЖЗ, 7-й — К, 8-й — С, 9-й — Ж, 10-й — З.