

Министерство образования и науки Челябинской области
государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение
«Озерский технический колледж»
(ГБПОУ ОзТК)

**МЕТОДИЧЕСКАЯ
РАЗРАБОТКА ОТКРЫТОГО УРОКА
«ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ
КОМБИНАТОРИКИ»**

для обучающихся профессии СПО:
19.01.17 Повар-кондитер

Урок получения новых знаний

Разработчик:
преподаватель математики
Курганова Ольга Ремовна

Озерск
2016 г.д

Анкета

1. **Фамилия, имя, отчество** : Курганова Ольга Ремовна
2. **Место работы и занимаемая должность**: ГБПОУ ОзТК «Озерский технический колледж», преподаватель математики.
3. **Комплектация работы**:
 1. Файл методическая разработка открытого урока, включающий раздел самоанализа проведенного урока.
 2. Приложение 1: Презентация «Основные понятия комбинаторики».
 3. Приложение 2: Блок-схема решения комбинаторных задач
 4. Приложение 3: Опорный конспект по теме.

Аннотация:

Данный урок относится к схоластической линии, основанной на развитии комбинаторных умений и является сводным уроком теоретического обучения в теме «Основные понятия комбинаторики».

Для преодоления разрозненности восприятия изобилия новых понятий мною выбрана форма сводного урока по теме, с последующим закреплением его отдельных блоков на практических занятиях.

На уроке использованы элементы проблемного метода введения новых понятий комбинаторики: правила сложения и произведения, размещения, сочетания и перестановки, множества и подмножества, понятия факториала. Помимо теоретических сведений на уроке показываются решения типовых комбинаторных задач с применением новых понятий. Так как студенты уже частично знакомы с основными понятиями комбинаторики после самостоятельной проработки опорного конспекта по теме на уроке использованы элементы «перевернутого урока» (урок опережающего обучения).

Для активизации деятельности обучающихся, многие задачи формулировались с учетом профиля обучения и приводятся задачи профессиональной направленности по профессии «Повар-кондитер».

Для первичного закрепления понимания применения формул обучающимся предложено заполнение теоретических таблиц самостоятельной внеаудиторной работы по теме Комбинаторика или написание реферата по теме «История развития комбинаторики и ее роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности». Методические рекомендации по организации самостоятельной внеаудиторной работы и написанию рефератов размещены преподавателем в разделе «В помощь студентам» на страничке преподавателя на сайте колледжа.

В качестве гуманитарной составляющей урока использованы примеры из литературных произведений, приведены примеры жизненных ситуаций, требующих выбора.

Воспитательная:

- формирование чувства ответственности,
- воспитание самостоятельности обучающихся,
- увеличение степени дисциплинированности, организованности,
- воспитание аккуратности, усидчивости, прилежности,
- воспитание трудолюбия, чувства коллективизма, и ответственности
- привитие интереса к изучаемому предмету,
- воспитание сознательного усвоения дисциплины,
- воспитание обязательного отношения к обучению,
- воспитание продуманности своих действий и поведения,
- формирование необходимости изучения математики для любой категории обучающихся,
- использование вычислительных навыков: устных и с помощью калькулятора,
- воспитание осмысленной учебной деятельности

Яна решила выбрать обед в столовой колледжа. Так как у нее немного денег, то она может выбрать только одно блюдо.

В меню столовой 3 вида холодных закусок, 7 вариантов первых блюд и 9 вариантов вторых.

Сколькими способами она может выбрать ОДНО БЛЮДО?

- Какое правило используется для подсчета возможных вариантов?
- Как подсчитать количество вариантов?
- Какой закон можно использовать при решении задачи?

Обучающиеся совместно с преподавателем, пользуясь правилом с предыдущего слайда определяют, что нужно применить закон сложения;

Слайд №5 демонстрирует основные шаги решения задачи и особенности применения закона сложения.

1. Выделяются три группы: закуски, первые и вторые блюда
2. Формулируется понимание, что в этих группах нет одинаковых элементов
3. Определяется количество элементов в каждой группе
4. Применяется закон сложения

После решения задачи преподаватель, совместно с обучающимися формулирует ограничения для применения закона сложения: **Выбор только одного элемента из групп, в группах нет одинаковых элементов.** (В своем конспекте, обучающиеся делают пометки)

4) Введение новых понятия

Слайд №6 Принцип умножения

На слайде сформулирован закон умножения.

Преподаватель переходит к новому слайду со словами;

- Сейчас мы увидим как именно работает этот закон

Слайд №7 Задача, на применение закона умножения

Обучающимся предлагается для решения следующая задача:

Лена и Артем зашли в кафе.

На витрине лежит 25 вариантов десертов.

Ребята из них выбирают 2 десерта.

Выясни, сколькими различными способами может выбрать 2 десерта?

Вопросы преподавателя

Но есть еще один способ. Преподаватель записывает столбиком следующие факториалы:

$$7! = 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$$

$$6! = 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 =$$

$$5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$$

$$4! = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$$

$$3! = 3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$$

$$2! = 2 \cdot 1 = 2$$

$$1! = 1$$

$$0! = 1 \text{ (это нужно запомнить!)}$$

Вопрос преподавателя

- Скажите, входит ли в значение $8!$ значение $7!$?
- Как можно записать результат?
- Как можно упростить вычисления?

$$7! = 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 7 \cdot 6! = 7 \cdot 720 = 5040$$

$$6! = 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 6 \cdot 5! = 6 \cdot 120 = 720$$

$$5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$$

Обучающиеся совместно с преподавателем, пользуясь этим приемом без труда, практически в уме производят подсчеты.

Преподаватель делает акцент на этом свойстве для эффективного применения при решении комбинаторных задач.

б) Введение новых понятия

Слайд № 10 Перестановки (без повторений)

На слайде сформулировано определение перестановок и дается формула:
 $P_n = n!$

Преподаватель переходит к новому слайду со словами;
- Сейчас мы увидим решение задачи на перестановки

Слайд № 11 Задача, на перестановки

Обучающимся предлагается для решения следующая задача:

Хор колледжа для Рождественского концерта приготовил 4 народных песни. В концертной программе каждую песню нужно проиграть один раз.

Сколько можно составить концертных программ, если порядок песен важен?

Замечание преподавателя

- Важен ли порядок исполнения песен?

Предлагается придумать пример множества, в которое вошло бы подмножество юношей группы.

- Множество обучающихся группы ПК1бр

Обучающиеся вносят пометки в свой опорный конспект в соответствующем разделе, иллюстрируя его приведенным примером.

Слайд № 15 демонстрирует упорядоченные и неупорядоченные выборки:

(В примерах используется профиль, получаемого образования Повар-кондитер).

Неупорядоченные выборки:

• Из 10 претендентов на место повара в кафе нужно выбрать 2 повара. (Меняя местами повара, пара останется той же).

Упорядоченные выборки:

• Из 10 претендентов для работы в кафе нужно выбрать шеф-повара и повара по приготовлению холодных блюд.

Меняя местами 2 претендентов, изменятся их должности.

После просмотра и анализа слайда задачи преподаватель переходит к формулированию следующего понятия.

8) Введение новых понятия

Слайд № 16 Размещения (порядок имеет значение)

На слайде сформулировано определение размещений и дается формула:

$$A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$$

Преподаватель переходит к новому слайду со словами;

- Сейчас мы увидим решение задачи на размещения

Слайд № 17 **Задача, на размещения**

Обучающимся предлагается для решения следующая задача:

Для прохождения практики студентов есть 14 столовых.

Вычисли, сколькими способами можно устроить трёх человек, чтобы они были в разных столовых?

Замечание преподавателя

- Важен ли порядок?
- Какую формулу можно использовать при решении задачи?

Слайд № 22 демонстрирует основные шаги решения задачи:

После решения задачи преподаватель, совместно с обучающимися формулирует особенности для применения формулы размещений: **В задаче порядок прочтения неважен!**

Требуемая выборка — сочетания.

Нужно вычислить, сколькими способами можно выбрать k элементов из n элементов, если порядок неважен.

Применяется формула сочетаний, При расчетах, студенты повторяют приемы работы с факториалами.

$$C_{10}^3 = \frac{10!}{3!(10-3)!} = \frac{10!}{3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 7!} = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7!}{6 \cdot 7!} = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8}{6} = 120$$

Ответ: Книги для реферата можно выбрать 120 способами.

Первичное закрепление и проверка понимания

Переходя к стадии первичного закрепления и проверке понимания урока преподаватель демонстрирует следующий слайд

Слайд № 23 **Схема решения комбинаторных задач**

Обучающимся раздается блок схема для знакомства.

Для закрепления пройденного материала преподаватель предлагает ответить на вопросы:

1. Какой вопрос при решении задачи ставится первым?
- учитывается ли порядок элементов
2. В случае, если порядок важен, то какие варианты формул можно рассматривать?
- Перестановки и размещения
3. Какой вопрос ставится, для того, чтобы выбрать, применять ли формулы перестановок или размещений?
- Все ли элементы входят в группу
4. Для применения формулы сочетаний каким должен быть ответ о порядке выбора элементов?
- Порядок неважен

Преподаватель объявляет тему следующего урока: Практическое занятие Решение комбинаторных задач на котором будут применяться полученные знания и блок схема.

Домашнее задание:

1. Приступить к заполнению теоретических таблиц самостоятельной внеаудиторной работы по теме «Комбинаторика»

Самоанализ урока

Урок относится к уроку получения новых знаний. В разделе «Комбинаторика» тема «Основные понятия комбинаторики» занимает ключевое место, так как в ней заложена основа комбинаторных знаний обучающихся.

На предыдущих уроках была рассмотрена история создания и развития комбинаторики, как науки и обозначена цель ее изучения, для применения в жизнедеятельности человека. Также обучающиеся познакомились с основными понятиями комбинаторики при самостоятельной проработке опорного конспекта (приложение 3)

На последующих практических занятиях предстоит отработать навыки применения знаний основных законов обозначенных на данном уроке.

С точки зрения поставленных целей и задач, урок был достаточно успешным:

обеспечено выполнение обучающих, развивающих и воспитательных целей, в полном соответствии с намеченными целями урока.

Некоторая пассивность в начале урока, связанная с избытком новых понятий на некоторых этапах урока сменилась живым интересом, и активным участием обучающихся в обсуждении вопросов, связанных с темой урока.

Темы раздела комбинаторики относятся к схоластической линии, требующей от обучающихся навыков логического мышления. Как правило эта тема идет достаточно сложно, так как обучающимся нужно за короткий срок освоить и научиться применять большой объем новых понятий.

В соответствии с поставленной целью, достаточно удачно было отобрано его содержание и подача материала в виде динамичной презентации, включающей в себя не только определение основных понятий, но и примеры их применения. Удачным ходом было то, что на предыдущем уроке обучающиеся самостоятельно проработали и записали опорный конспект и к моменту начала обсуждения, имели некоторое знакомство с понятиями, а также были готовы сформулировать вопросы по этим понятиям.

Удачным, с моей точки зрения, было включение физкультминутки при изучении вопроса «Множества». Ребята живо реагировали на вопросы, активно включались в обсуждение, что позитивно отразилось на дальнейшем ходе урока.

Группа ПК1бр характеризуется как группа, в которой только третья часть обучающихся, обладает устойчивым интересом и мотивацией к активному обучению. Две трети группы, на уроках, как правило, достаточно пассивны, не могут подолгу фиксировать внимание, часто отвлекаются, к тому же, они обладают достаточно низким уровнем логического мышления. К тому же открытый урок был четвертым в соответствии с расписанием, и ребята уже устали.

2. При подготовке использована следующая литература:

(Башмаков М.И. Математика: кн. для преподавателя: метод. пособие. — М., 2013; Башмаков М.И., Цыганов Ш.И. Методическое пособие для подготовки к ЕГЭ. - М., 2011; Башмаков М. И. Математика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014;

3. Интернет- источники ; www.yaklass.ru (Информационные, тренировочные и контрольные материалы).

Принцип сложения Закон сложения

Если два действия взаимно исключают друг друга, и одно из них можно выполнить K способами, а другое P способами, то оба действия можно выполнить $K + P$ числом способов.

Чтобы использовать закон сложения:

1. Нужно понять, каковы группы, из которых нужно выбрать 1 элемент;
2. Нужно выяснить количество элементов в каждой группе;
3. Нужно убедиться, что в различных группах, из которых выбирают элемент, нет одинаковых элементов.

Задача на применение закона сложения

Яна решила выбрать обед в столовой колледжа. Так как у нее немного денег, то она может выбрать только одно блюдо.

В меню столовой 3 вида холодных закусок, 7 вариантов первых блюд и 9 вариантов вторых. Сколькими способами она может выбрать **ОДНО БЛЮДО?**

Слайд 7

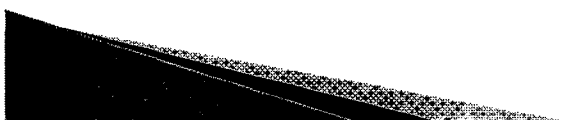
Задача на применение правила произведения

Лена и Артем зашли в кафе.

На витрине лежит 25 вариантов десертов.

Ребята из них выбирают 2 десерта.

Выясни, сколькими различными способами может выбрать 2 десерта?



Слайд 8.

Решение

1. Сначала ребята могут выбрать любой из всех 25 десертов.
2. Когда первый выбор сделан, для следующего остаётся $25 - 1 = 24$ вариантов выбора десерта.
3. По закону умножения:
Если элемент A можно выбрать k способами и затем второй элемент B можно выбрать m различными способами, пару элементов A и B можно выбрать $k \cdot m$ способами.

1-й десерт выбирают 25 способами
2-й десерт выбираем 24 способами
Используем правило произведения
2 десерта выбираем $25 \cdot 24 = 600$ (способами).

Ответ

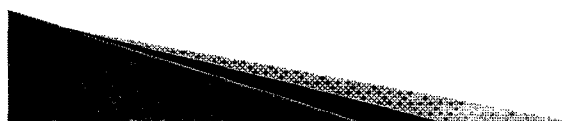
Ребята могут выбрать десерт 600 различными способами.



Слайд 11

Задача на перестановки

Хор колледжа для Рождественского концерта подготовил 4 народных песен. В концертной программе один раз нужно проиграть каждую песню. Сколько можно составить концертных программ, если порядок песен важен?



Слайд 12.

Решение

Так как количество элементов во множестве неизменно и порядок элементов важен, можно сделать вывод, что нужно вычислить число перестановок

$$P_n = n!$$
$$P_4 = 4! = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$$

Ответ;
Можно составить **24** различных концертных программы.



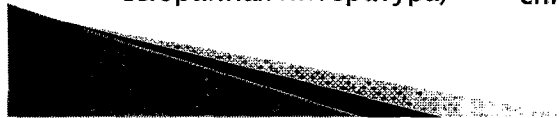
Пример

Неупорядоченные выборки:

- Из 10 претендентов на место повара в кафе нужно выбрать 2 поваров. (Меняя местами поваров, пара останется той же.
- Гена для работы над рефератом выбирает из 8 книг 3 книги.
- (Меняя местами книги, не изменится выбранная литература)

Упорядоченные выборки:

- Из 10 претендентов для работы в кафе нужно выбрать шеф-повара и повара по приготовлению холодных блюд. (Меняя местами 2 претендентов, изменятся их должности).
- Гена для работы над рефератом из 8 книг выбирает 3 книги и составляет список их прочтения. (Меняя книги местами, получится другой список).



Размещения (порядок имеет значение)

- ▶ Комбинации, в которых имеет значение порядок элементов, называются **размещениями**.
- ▶ В размещениях у каждого элемента своя **определённая роль**.
- ▶ **Размещения** — это упорядоченные наборы
- ▶ *Например:* пара учеников — староста класса и его помощник; пара цифр — десятки и единицы.



Решение

Требуемая выборка — размещение, т.к. порядок элементов важен. Например, если первый человек будет работать в столовой А, второй — в столовой В, а третий — в столовой С, Меняя местами людей, получатся новые ситуации — новые выборки.

Нужно вычислить, сколькими способами можно выбрать k элементов из n элементов, где $n=14$; $k=3$ Применяем формулу:

$$A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$$

$$A_{14}^3 = \frac{14!}{(14-3)!} = \frac{14!}{11!} = \frac{14 \cdot 13 \cdot 12 \cdot 11!}{11!} = \frac{14 \cdot 13 \cdot 12}{1} = 14 \cdot 13 \cdot 12 = 2184$$



Слайд-тема: Сочетания

Сочетания

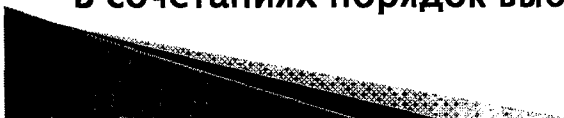
Сочетанием из n элементов по m элементов ($m \leq n$) называется выборка элементов m из данного неупорядоченного множества.

$$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$$

Отличие сочетаний от размещений

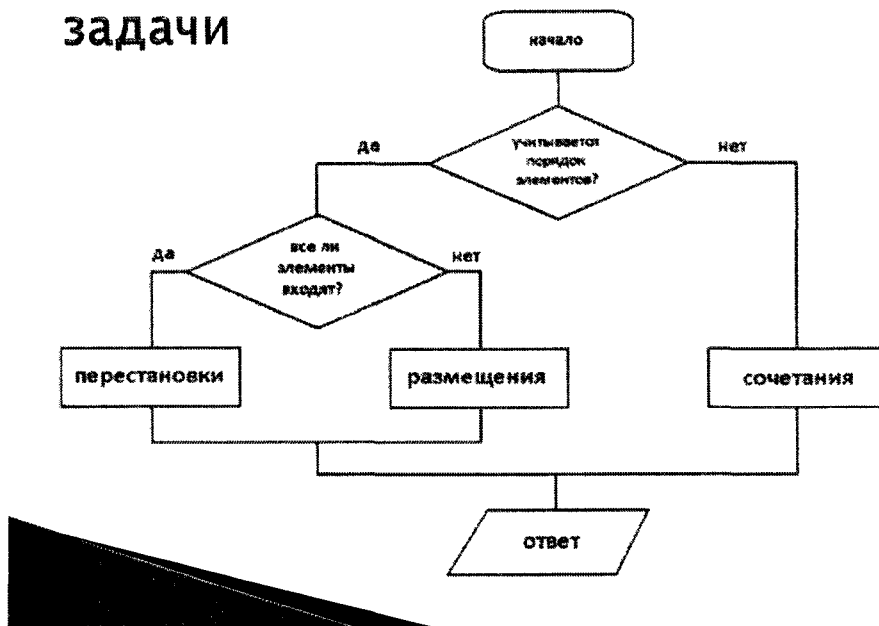
В размещениях порядок выборки важен

В сочетаниях порядок выборки не важен



Слайд 23

Схема решения комбинаторной задачи



Слайд 24

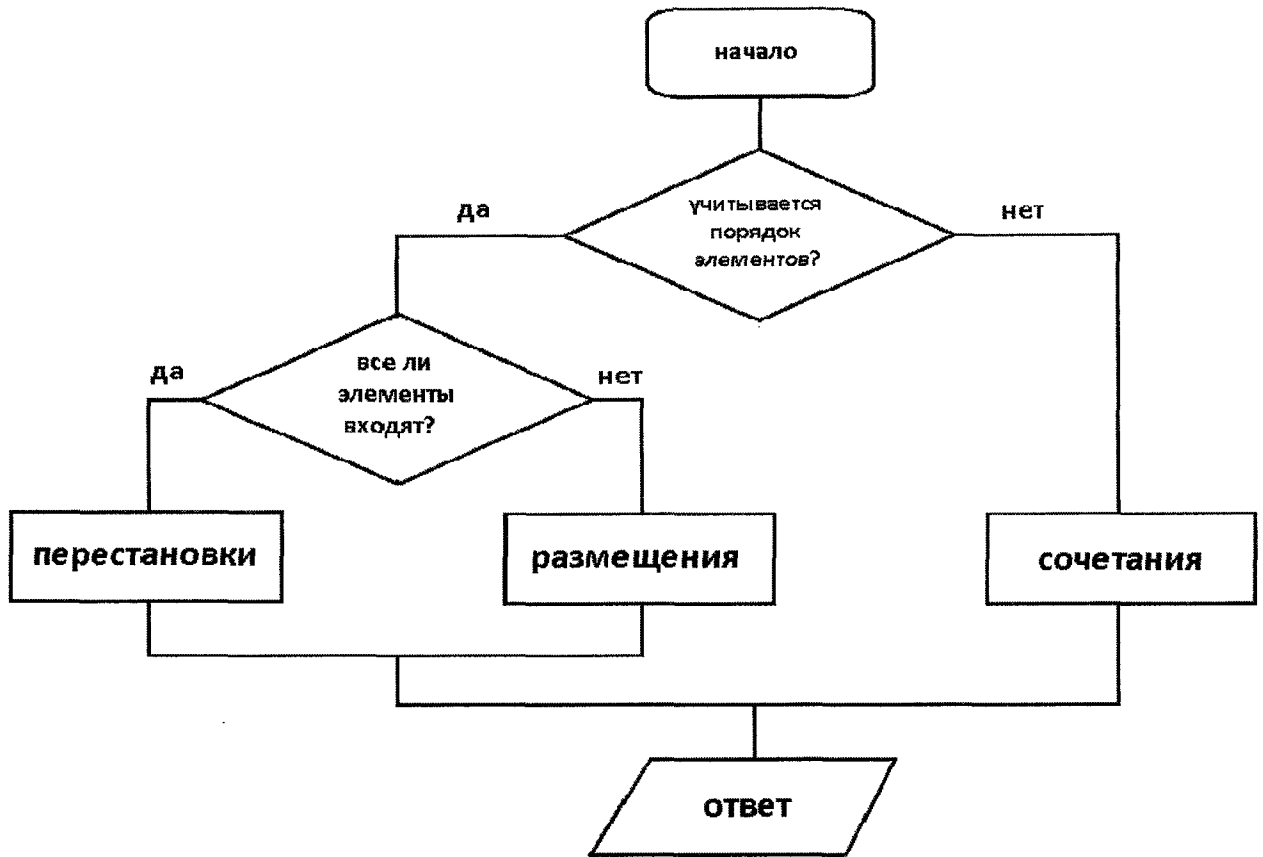
Домашнее задание

1. Начать заполнение теоретических таблиц самостоятельной внеаудиторной работы по теме «Комбинаторика»

Или

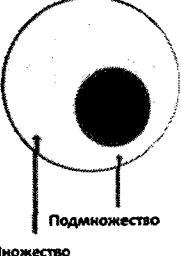
2. Подготовить реферат по теме История комбинаторики
3. Шаблон и титульный лист реферата размещен в разделе Студентам для всех групп

Приложение № 2 Блок схема для решения комбинаторных задач



Основные понятия комбинаторики

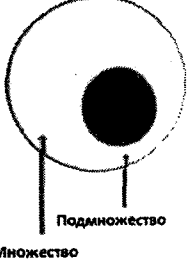
Наименование	Определения и формулы	Отличия, примеры
Комбинаторика	<p>Комбинаторика – это наука о расположении элементов в определенном порядке и о подсчете числа способов такого расположения.</p> <p>Комбинаторика связана со многими другими областями математики — <u>алгеброй</u>, <u>геометрией</u>, <u>теорией вероятностей</u> и имеет широкий спектр применения в различных областях знаний (например в <u>генетике</u>, <u>информатике</u>, <u>статистической физике</u>).</p>	<i>Пример:</i>
Принцип умножения – правило произведения	<p>Если одну часть действия можно выполнить K способами, а другую - P способами, то все действие можно выполнить $K \cdot P$ числом способов</p>	<p>Закон умножения используется, чтобы вычислить число упорядоченных комбинаций – размещений</p> <p><i>Пример:</i></p>
Принцип сложения Закон сложения	<p>Если два действия взаимно исключают друг друга, и одно из них можно выполнить k способами, а другое - P способами, то оба действия можно</p>	<p>Закон сложения используется тогда, когда нужно выбрать только 1 элемент.</p> <p>Чтобы использовать закон сложения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. нужно понять, каковы группы, из которых нужно

	<p>число элементов. Пустое множество — это множество, не содержащее ни одного элемента.</p> <p>Подмножеством данного множества называется множество, все элементы которого принадлежат данному множеству.</p>		
<p>Выборки</p>	<p>Выборками называются подмножества какого-либо множества. Упорядоченными выборками называются выборки, в которых важен порядок элементов. Если в выборке поменяют местами два элемента и получится другая выборка, то данная выборка является упорядоченной. Неупорядоченными выборками называются выборки, в которых не важен порядок элементов.</p>	<p>Неупорядоченные выборки</p> <p>Из 10 учеников нужно выбрать 2 дежурных. Меня местами дежурных, пара останется той же.</p> <p>Гена из 8 книг выбирает для чтения 3 книги. Меня местами книги, не изменится выбранная литература.</p>	<p>Упорядоченные выборки</p> <p>Из 10 учеников нужно выбрать старосту класса и его заместителя.</p> <p>Меня местами 2 учеников, изменятся их должности.</p> <p>Гена из 8 книг выбирает для чтения 3 книги составляет список их прочтения.</p> <p>Меня книги местами, получится другой список.</p>
<p>Размещения (порядок имеет значение)</p>	<p>Комбинации, в которых имеет значение порядок элементов, называются размещениями.</p>	<p>В размещении у каждого элемента своя определённая роль. Например, пара учеников — староста класса и его помощник, пара цифр — десятки и единицы. Размещения — это упорядоченные наборы</p>	
<p>Размещения Без повторения</p>	<p>Размещением из n элементов по m элементов ($m \leq n$) называется упорядоченная выборка</p>	<p><i>Пример:</i></p>	

	<p>Сочетания из n элементов по m элементов получают, если из размещений из n элементов по m элементов исключить те выборки, которые отличаются только порядком элементов.</p> $C_n^m = \frac{A_n^m}{P_m}$	<p>Четвёртому игроку дать кости можно $C_7^7=1$ способом. Всего кости можно раздать $C_{28}^7 \cdot C_{21}^7 \cdot C_{14}^7 \cdot C_7^7$ способами.</p>
<p>Выборки с повторением</p> <p>Пусть имеется выборка из n элементов, причем k элементов из них - одинаковые</p>		
<p>Сочетания с повторением</p>	<p>Сочетание с повторениями из n элементов по k - неупорядоченная выборка k элементов с возвращением из множества, содержащего n элементов:</p> $\overline{C_n^k} = C_{n+k-1}^k$ <p>число различных сочетаний с повторениями из n элементов по k</p>	<p>Пример:</p> <p>Сколькими способами можно составить набор из 5 шоколадок, если имеются шоколадки трех сортов в количестве по 10 штук каждого вида?</p> <p>Решение. Поскольку при составлении шоколадного набора порядок расположения шоколадок не важен, то используем для подсчета формулу сочетаний с повторениями:</p> $\overline{C_{30+5-1}^5} = C_{34}^5 = \frac{34!}{5!(34-5)!} = \frac{34!}{5!29!} = \frac{34 \cdot 33 \cdot 32 \cdot 31 \cdot 30}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5} = 34 \cdot 33 \cdot 8 \cdot 31$

Основные понятия комбинаторики

Наименование	Определения и формулы	Отличия, примеры
Комбинаторика	<p>Комбинаторика – это наука о расположении элементов в определенном порядке и о подсчете числа способов такого расположения.</p> <p>Комбинаторика связана со многими другими областями <u>математики</u> — алгеброй, геометрией, теорией вероятностей и имеет широкий спектр применения в различных областях знаний (например в <u>генетике</u>, <u>информатике</u>, <u>статистической физике</u>).</p>	<p><i>Пример:</i></p>
Принцип умножения – правило произведения	<p>Если одну часть действия можно выполнить K способами, а другую - P способами, то все действие можно выполнить $K \cdot P$ числом способов</p>	<p>Закон умножения используется, чтобы вычислить число упорядоченных комбинаций – размещений</p> <p><i>Пример:</i></p>
Принцип сложения Закон сложения	<p>Если два действия взаимно исключают друг друга, и одно из них можно выполнить k способами, а другое - P способами, то оба действия можно</p>	<p>Закон сложения используется тогда, когда нужно выбрать только 1 элемент.</p> <p>Чтобы использовать закон сложения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. нужно понять, каковы группы, из которых нужно

	<p>число элементов. Пустое множество — это множество, не содержащее ни одного элемента.</p> <p>Подмножеством данного множества называется множество, все элементы которого принадлежат данному множеству.</p>		
<p>Выборки</p>	<p>Выборками называются подмножества какого-либо множества. Упорядоченными выборками называются выборки, в которых важен порядок элементов. Если в выборке поменяют местами два элемента и получится другая выборка, то данная выборка является упорядоченной. Неупорядоченными выборками называются выборки, в которых не важен порядок элементов.</p>	<p>Неупорядоченные выборки</p> <p>Из 10 учеников нужно выбрать 2 дежурных. Меняя местами дежурных, пара останется той же.</p> <p>Гена из 8 книг выбирает для чтения 3 книги. Меняя местами книги, не изменится выбранная литература.</p>	<p>Упорядоченные выборки</p> <p>Из 10 учеников нужно выбрать старосту класса и его заместителя.</p> <p>Меняя местами 2 учеников, изменятся их должности.</p> <p>Гена из 8 книг выбирает для чтения 3 книги составляет список их прочтения.</p> <p>Меняя книги местами, получится другой список.</p>
<p>Размещения (порядок имеет значение)</p>	<p>Комбинации, в которых имеет значение порядок элементов, называются размещениями.</p>	<p>В размещениях у каждого элемента своя определённая роль. Например, пара учеников — староста класса и его помощник, пара цифр — десятки и единицы. Размещения — это упорядоченные наборы</p>	
<p>Размещения Без повторения</p>	<p>Размещением из n элементов по m элементов ($m \leq n$) называется упорядоченная выборка</p>	<p><i>Пример:</i></p>	

	<p>Сочетания из n элементов по m элементов получают, если из размещений из n элементов по m элементов исключить те выборки, которые отличаются только порядком элементов.</p> $C_n^m = \frac{A_n^m}{P_m}$	<p>Четвёртому игроку дать кости можно $C_7^7=1$ способом. Всего кости можно раздать $C_{28}^7 \cdot C_{21}^7 \cdot C_{14}^7 \cdot C_7^7$ способами.</p>
<p>Выборки с повторением</p> <p>Пусть имеется выборка из n элементов, причем k элементов из них - одинаковые.</p>		
<p>Сочетания с повторением</p>	<p>Сочетание с повторениями из n элементов по k - неупорядоченная выборка k элементов с возвращением из множества, содержащего n элементов:</p> $\overline{C_n^k} = C_{n+k-1}^k$ <p>число различных сочетаний с повторениями из n элементов по k</p>	<p>Пример:</p> <p>Сколькими способами можно составить набор из 5 шоколадок, если имеются шоколадки трех сортов в количестве по 10 штук каждого вида?</p> <p><u>Решение.</u> Поскольку при составлении шоколадного набора порядок расположения шоколадок не важен, то используем для подсчета формулу сочетаний с повторениями:</p> $\overline{C_{30+5-1}^5} = C_{34}^5 \frac{34!}{5!(34-5)!} = \frac{34!}{5!29!} = \frac{34 \cdot 33 \cdot 32 \cdot 31 \cdot 30}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5} = 34 \cdot 33 \cdot 8 \cdot 31$

Основные понятия комбинаторики

Наименование	Определения и формулы	Отличия, примеры
Комбинаторика	<p>Комбинаторика – это наука о расположении элементов в определенном порядке и о подсчете числа способов такого расположения.</p> <p>Комбинаторика связана со многими другими областями <u>математики</u> — алгеброй, геометрией, теорией вероятностей и имеет широкий спектр применения в различных областях знаний (например в <u>генетике</u>, <u>информатике</u>, <u>статистической физике</u>).</p>	<i>Пример:</i>
Принцип умножения – правило произведения	<p>Если одну часть действия можно выполнить K способами, а другую $-P$ способами, то все действие можно выполнить $K \cdot P$ числом способов</p>	<p>Закон умножения используется, чтобы вычислить число упорядоченных комбинаций – размещений</p> <p><i>Пример:</i></p>
Принцип сложения Закон сложения	<p>Если два действия взаимно исключают друг друга, и одно из них можно выполнить k способами, а другое $-p$ способами, то оба действия можно</p>	<p>Закон сложения используется тогда, когда нужно выбрать только 1 элемент.</p> <p>Чтобы использовать закон сложения:</p> <p>1. нужно понять, каковы группы, из которых нужно</p>

Основные понятия комбинаторики

Наименование	Определения и формулы	Отличия, примеры
Комбинаторика	<p>Комбинаторика – это наука о расположении элементов в определенном порядке и о подсчете числа способов такого расположения.</p> <p>Комбинаторика связана со многими другими областями <u>математики</u> — алгеброй, геометрией, теорией вероятностей и имеет широкий спектр применения в различных областях знаний (например в <u>генетике</u>, <u>информатике</u>, <u>статистической физике</u>).</p>	<i>Пример:</i>
Принцип умножения – правило произведения	<p>Если одну часть действия можно выполнить K способами, а другую $-P$ способами, то все действие можно выполнить $K \cdot P$ числом способов</p>	<p>Закон умножения используется, чтобы вычислить число упорядоченных комбинаций – размещений</p> <p><i>Пример:</i></p>
Принцип сложения Закон сложения	<p>Если два действия взаимно исключают друг друга, и одно из них можно выполнить k способами, а другое $- p$ способами, то оба действия можно</p>	<p>Закон сложения используется тогда, когда нужно выбрать только 1 элемент.</p> <p>Чтобы использовать закон сложения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. нужно понять, каковы группы, из которых нужно