*Лабораторная работа №6 – Комбинации с повторениями*

**Цель работы:** На основе выполнения заданий по комбинаторике овладеть методами

подсчёта комбинаций с повторениями и уметь применять их на практике.

№ 1. Сколько перестановок существует для слов Bathesheba? Solomon? Ahab?

Решение:

Используем теорему о перестановках с повторениями. 10!/(2!\*2!\*2!\*2!); 7!/3!; 4!/2!

Ответ: 226800,840,12.

№ 2. Сколько слов из 12 букв можно сформировать, используя символы a,a,a,a,b,b,b,b,b,b,b,b и при этом никакие слова не должны содержать два символа а рядом?

Решение:

Общее количество перестановок для всех символов: 12!/(4!\*8!) = 495

Кол-во перестановок, когда два символа "а" находятся рядом: 10!/(2!\*8!) = 45

Получаем 495 — 45 = 450.

Ответ: 450.

№3. Сколькими способами можно разместить пять идентичных объявлений в трех почтовых ящиках, если каждый почтовый ящик получает по крайней мере одно объявление? Сколько способов, если каждый почтовый ящик может не получить ни одного? (Порядок, в котором почтальон доставляет сообщения, несуществен.)

Решение:

a) Если доставить 2 письма в один ящик, то это 3 варианта. Теперь используем формулу сочетания С32= 3! / 2!\*(3-2)! = 3 и получаем количество вариантов для размещения 2 писем в 3 ящиках. Теперь сложим варианты и получим 6 вариантов.

б) Если доставить 5 писем в любой ящек, то это 3 варианта. Если доставить 4 письма и 1 письмо в любые ящики, то это 3\*2 = 6 вариантов. Если доставить 3 письма и 2 письма в любые ящики, то это 3\*2 = 6 вариантов. Если доставить 3 письма, 1 письмо и 1 письмо в любые ящики, то это 3 варианта. Если доставить 2 письма, 2 письма и 1 письмо в любые ящики, то это 3 варианта. Теперь сложим все варианты и получим 21.

№4. Как много способов существует, чтобы выбрать восемь букв из ааааа bbbbbb cccccccc таким образом, чтобы, по крайней мере, была одна а, одна b и две c?

Решение:

Сначала выбираем 1 букву a, всего вариантов 5. Затем b, всего вариантов 6, затем выбираем 2с это 8\*7 = 56 вариантов. Затем выбираем 4 буквы из 15 оставшихся это 15\*14\*13\*12 = 32 760 вариантов, затем перемножаем все варианты 5\*6\*56\*32760 = 55036800 вариантов.

№ 5. Сколькими способами два книготорговца могут разделить между собой 300 экземпляров одной книги, 200 экземпляров другой, и 100 экземпляров третьей, если ни один книготорговец не может получить все экземпляры любой из книг?

Решение:

Вариантов получения экземпляров первой книги торговцем 299 (он получит либо 1, либо 2, либо 3 и т.д до 299), второй книги 199, третьей 99, чтобы учесть все варианты, нужно перемножить 299\*199\*99 = 5890599 вариантов.

№6. Как много способов распределения шести конфет среди трех детей, если каждый ребенок должен получить по меньшей мере, один шоколадный батончик?

Решение: Из-за условия задача сводится к распределению 3-х конфет между тремя детьми. Вариантов, когда кто-либо из детей получает 3 конфеты три. Вариантов, когда кто-либо получает 2 конфеты это A32=6 и вариантов, когда все получают по конфете — 1, складываем все варианты и получаем 10.