*Лабораторная работа №5 – Комбинации без повторений*

**Цель работы:** На основе выполнения заданий по комбинаторике овладеть методами подсчёта комбинаций без повторений и уметь применять их на практике.

№ 1. Сколько номеров авто может быть выдано, если номер состоит из двух букв латиницы и трёх цифр?

Решение:

Используем принцип умножения: 26·26·10·10·10 = 676,000

Ответ: 676 000.

№ 2. Сколькими способами может быть выбрана одна правая перчатка и одна левая перчатка из шести пар разных перчаток без получения пары?

Решение:

Выберем правую перчатку шестью способами. После выбора правой перчатки левая перчатка не может быть выбрана как левая перчатка так как левая перчатка должна быть выбрана из другой пары. Следовательно, существует пять способов выбора левой перчатки. Используем принцип умножения 6·5=30.

Ответ: 30.

№3. Сколько натуральных чисел больших или равных 1000 и меньших 5400 имеют свойства:

(a) Ни одно число не повторяется.

(b) Цифры 2 и 7 отсутствуют.

Решение:

(a) Есть два случая: (1) первая цифра - это 5, и (2) первая цифра - одна из 1, 2, 3, 4. Подсчет для двух случаев: 1 (тк на первом месте 5)· 5(тк после него может идти лишь 4,3,2,1,0)·8·7 + 4(любое из 4, 3, 2, 1)·9·8·7. Ответ: 2 296.

(b) Есть два случая: (1) первая цифра - это 5, и (2) первая цифра - одна из 1, 3, 4. Подсчет для этих двух случаев: 1·4·6·5 + 3·7·6·5. Ответ: 750.

№4. Сколько 6-значных чисел может быть получено использованием {1, 2, ..., 9} без повторений таких, что 1 и 2 отсутствуют в последовательном соседстве?

Решение:

Подсчитаем общее количество чисел, которые могут быть составлены, а затем вычтем количество чисел, в которых 1 и 2 находятся на соседних позициях. Рассмотрим множество S = {{1,2},3,4,5,6,7,8,9}. Число способов выбрать четыре элемента, кроме {1,2} составляет 7·6·5·4. Теперь пара {1,2} может быть вставлена в любое из пяти мест. На каждом месте {1,2} может быть введена как {1,2} или {2,1}. Таким образом, общее количество чисел с появлением 1 и 2 последовательно составляет 9·8·7·6·5·4 — 7·6·5·4·5·2. Ответ: 52080.

№ 5. Сколько положительных целых чисел меньших, чем 1000000 может быть получено использованием только 7, 8 и 9? Сколько использованием только цифр 0, 8 и 9?

Для чисел, составленных из цифр 7, 8, и 9:

3^6+3^5+3^4+3^3+3^2+3^1 получаем 1092 различных чисел.

Для чисел составленныз из цифр 0, 8, 9:

Нужно учесть, что 0 нельзя использовать в качестве первой цифры:

3^6-3^5+3^5-3^4+3^4-3^3+3^3-3^2+3^2-3^1+3^1-3^0=3^6-3^0=728