**Элементы комбинаторики**

 Комбинаторика – это раздел математики, решающий вопросы,

 связанные с подсчетом числа комбинаций ( выборок),

 удовлетворяющих определенным условиям, которые можно

 составить из элементов конечного множества.

 **Правило произведения.**

 Если объект Х из некоторого конечного множества можно выбрать **n1**способами,а после каждого такого выбора объект Y можно выбрать n2способами, то пару объектов Х и Yв указанном порядке можно выбрать $n\_{1}∙n\_{2 }$способами.

 Правило произведения, сформулированное для двух объектов, можно обобщить для любого количества объектов.

*Задача*.

**Сколько двузначных чисел можно составить в десятичной системе счисления?**

*Решение.*

Пусть Х - первая цифра двузначного числа. Ее можно выбрать 9 способами: n1 = 9.

 Y - вторая цифра двузначного числа. Ее можно выбрать 10 способами: n2= 10.

Значит, обе цифры вместе, т.е. пару объектов Х и Y, в указанном порядке можно выбрать $n\_{1}∙n\_{2 }=9∙$ 10 = 90 способами

*Ответ:*

90 двузначных чисел можно составить в десятичной системе счисления.

**Правило суммы**.

Если объект Х из некоторого конечного множества можно выбрать **n1** способами, а объект Y можно выбрать  **n2**способами, при этом способы выбора объектов Х и Y не пересекаются, то любой из объектов Х и Y можно выбрать $n\_{1}+n\_{2 }$способами.

 Правило суммы, сформулированное для двух объектов, можно обобщить для любого количества объектов.

*Задача*.

**В корзине имеется 12 роз, 15 гвоздик и 7 хризантем. Сколькими способами можно выбрать один цветок из корзины**.

Пусть Х – роза. Ее можно выбрать $n\_{1}=$12 способами. Y – гвоздика; $n\_{2}=$15.

Z – хризантема, $n\_{3}=$7. Значит, один цветок: или розу, или гвоздику или хризантему можно выбрать 34 способами.

 При решении многих задач комбинаторики используется понятие ***факториала***.

 **Произведение всех натуральных чисел от 1 до n включительно называют** **n-факториалом** и пишут **n! = 1 ∙ 2 ∙ 3 ∙…∙ (n – 1) ∙ n.**

**1! = 1 0! = 1**

(перестановки из одного элемента – один вариант, а вариант выбора пустого множества из себя тоже единственен)

Примеры:

 Вычислить

1. 4! = 1$∙$2$∙$3$∙$4 = 24; 2) 7! = 1$∙$2$∙$3$∙$4$∙$5$∙$6$∙$7 = 120$∙$ 42 = 5040
2. 8! : 3! = $\frac{1∙2∙3∙4∙5∙6∙7∙∙8}{1∙2∙3}$ = 4$∙$5$∙$6$∙$7$∙$8 = 20$∙42∙8$ = 840$∙8=$6720

 **Решите самостоятельно (подробно):**

 а) 5! + 6! б) 6!∙ (7! – 3!) в) $\frac{52!}{50!}$

 г) $\frac{5! + 6!}{4!}$ д) $\frac{10!-8!}{89}$ е)$ \frac{15!}{13!∙\left(15-13\right)!}$