Практическое задание 1

Запишем сразу все функции для комбинаторики

Число **сочетаний** из n элементов по k элементов в каждом (в сочетаниях порядок не важен):

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

In [1]:

```
from math import factorial
```

In [2]:

```
def combinations(n, k):
    return int(factorial(n) / (factorial(k) * factorial(n - k)))
```

Число **размещений** из n элементов по k элементов в каждом. При размещениях порядок важен, поэтому вариантов размещения может быть больше, чем сочетаний при заданных k и n.

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

In [3]:

```
def arrangements(n, k):
    return int(factorial(n) / factorial(n - k))
```

Число **перестановок** из n элементов — при перестановках важен порядок, но отличие от размещений в том, что применяются все имеющиеся n элементов:

$$P_n = n!$$

In [4]:

```
def permutations(n):
    return int(factorial(n))
```

1 Из колоды в 52 карты извлекаются случайным образом 4 карты.

а) Найти вероятность того, что все карты – крести.

Ответ:
Рассчитаем сколькими способами можно вытащить 4 карты из колоды, состоящей из 52 карт

In [5]:

```
combinations(52, 4)
```

Out[5]:

270725

Рассчитаем сколькими способами можно вытащить 4 крести из 13 возможных

In [6]:

```
combinations(13, 4)
```

Out[6]:

715

По формуле

$$P(A) = \frac{m}{n}$$

найдем ввероятность

In [7]:

```
P = combinations(13, 4)/combinations(52, 4)
P
```

Out[7]:

0.0026410564225690276

Ответ: Вероятность того, что все карты – крести = 0.0026410564225690276

б) Найти вероятность, что среди 4-х карт окажется хотя бы один туз.

В данной сиуации возможно 4 варианта: 1, 2, 3 или 4 туза. Рассмтрим каждый случай и сложим вероятности.

Рассмотрим первую ситуацию, когда выбирается один туз из четырех.

Число таких сочетаний будет равно:

In [8]:

```
combinations(4, 1)
```

Out[8]:

4

Остальные три карты выбираются из 48 карт — тузы не рассматривается, так как он уже выбраны:

In [9]:

```
combinations(48, 3)
```

Out[9]:

17296

И в этом случае будет такое число сочетаний, когда из колоды, в которой 52 карты, выбраны четыре, одна из которых — туз:

In [10]:

```
4 * 17296
```

Out[10]:

69184

Рассмотрим вторую ситуацию, когда выбирается два туза из четырех.

Число таких сочетаний будет равно:

In [11]:

```
combinations(4, 2)
```

Out[11]:

6

Остальные две карты выбираются из 48 карт — тузы не рассматривается, так как они уже выбраны:

In [12]:

```
combinations(48, 2)
```

Out[12]:

1128

И в этом случае будет такое число сочетаний, когда из колоды, в которой 52 карты, выбраны четыре, две из которых — туз:

In [13]:

```
6 * 1128
```

Out[13]:

6768

Рассмотрим третью ситуацию, когда выбираются три туза из четырех.

Число таких сочетаний будет равно:

In [14]:

```
combinations(4, 3)
```

Out[14]:

```
4
```

Оставшаяся карта выбираются из 48 карт — тузы не рассматривается, так как они уже выбраны:

In [15]:

```
combinations(48, 1)
```

Out[15]:

```
48
```

И в этом случае будет такое число сочетаний, когда из колоды, в которой 52 карты, выбраны четыре, три из которых — туз:

In [16]:

```
4 * 48
```

Out[16]:

```
192
```

Рассмотрим последнюю ситуацию, когда выбираются четыре туза из четырех.

Число таких сочетаний будет равно:

In [17]:

```
combinations(4, 4)
```

Out[17]:

```
1
```

Оставшаяся карта не выбираются, так как все карты уже выбраны

И в этом случае будет такое число сочетаний, когда из колоды, в которой 52 карты, выбраны четыре, и все тузы: 1

Оющее количесво исходов равно:

In [18]:

```
combinations(48, 4)
```

Out[18]:

```
194580
```

Теперь найдем и сложим вероятности:

In [19]:

```
69184/270725+6768/270725+192/270725+1/270725
```

Out[19]:

```
0.2812632745405855
```

Ответ: Вероятность того, что среди 4-х карт окажется хотя бы один туз = 0.2812632745405855

2 На входной двери подъезда установлен кодовый замок, содержащий десять кнопок с цифрами от 0 до 9. Код содержит три цифры, которые нужно нажать одновременно. Какова вероятность того, что человек, не знающий код, откроет дверь с первой попытки?

Применяем формулу: P = число исходов, благоприятствующих нашему событию / общее число исходов.
Код один, поэтому число исходов, благоприятствующих нашему событию = 1.
В данной задаче порядок не имеет значения, поскольку кнопки нажиаются одновременно.
Следовательно, общее число исходов равычисляем по формуле сочетаний.

In [20]:

```
combinations(10, 3)
```

Out[20]:

```
120
```

Далее получаем P = 1/120

3 В ящике имеется 15 деталей, из которых 9 окрашены. Рабочий случайным образом извлекает 3 детали. Какова вероятность того, что все извлеченные детали окрашены?

Применяем формулу: P = число исходов, благоприятствующих нашему событию / общее число исходов.
Число благоприятных исходов равно числу способов, которыми можно извлечь 3 детали из 9 окрашенных. Порядок значения не имеет, поэтому используем формулу сочетаний. Общее число исходов равно числу способов, которыми можно извлечь 3 детали из 15. Порядок значения не имеет, поэтому используем формулу сочетаний. Далее считаем по формуле:

In [21]:

```
P = combinations(9, 3)/combinations(15, 3)
P
```

Out[21]:

```
0.18461538461538463
```

Ответ: Вероятность того, что все извлеченные детали окрашены = 0.18461538461538463

4 В лотерее 100 билетов. Из них 2 выигрышных. Какова вероятность того, что 2 приобретенных билета окажутся выигрышными?

Применяем формулу: P = число исходов, благоприятствующих нашему событию / общее число исходов. Число благоприятных исходов равно числу способов, которыми можно купить 2 билета из 2. Порядок значения не имеет, поэтому используем формулу сочетаний. Общее число исходов равно равно числу способов, которыми можно купить 2 билета из 100. Порядок значения не имеет, поэтому используем формулу сочетаний. Далее считаем по формуле:

In [22]:

```
P = combinations(2, 2)/combinations(100, 2)
P
```

Out[22]:

```
0.00020202020202020202
```

Ответ: Вероятность того, что 2 приобретенных билета окажутся выигрышными = 0.00020202020202020202