```
from math import factorial
```

Задача №1. Из колоды в 52 карты извлекаются случайным образом 4 карты.
а) Найти вероятность того, что все карты – крести.
б) Найти вероятность, что среди 4-х карт окажется хотя бы один туз.

а) Вероятность того, что извлеченные 4 карты из колоды (52 карты) будут крести (событие А) определим по формуле:
$P(A)=\frac{m}{n}$,
где m - число благоприятных исходов (наступления события А),
n - общее число всех исходов.

Определим какое количество вариантов (общее число исходов) есть, чтобы извлечь 4 карты из колоды, состоящей из 52 карт по следующей формуле комбинаторики (сочетание):
$C_n^k=\frac{n!}{k!(n-k)!}$

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

```
cards (52, 4)
```

```
    270725
```

```
n=270725
```

Определим какое количество вариантов (благоприятных исходов) есть, чтобы извлечь из колоды 4 карты одной масти - крести, при том что в колоде по 13 карт каждой масти, определим по следующей формуле комбинаторики (сочетание):
$C_n^k=\frac{n!}{k!(n-k)!}$

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

```
cardClubs (13, 4)
```

```
    715
```

```
m=715
```

Вероятность события А:

```
P = round((m/n), 4)
```

```
P
```

```
    0.0026
```

Ответ: Итого вероятность наступления события А, где извлеченные 4 карты из колоды (52 карты) будут крести составляет:
P(A) = 0,0026 или 0,26 %

б) Вероятность того, что среди извлеченных 4-х карт из колоды (52 карты) окажется хотя бы один туз (событие А) определим используя теорему сложения вероятностей, где сумма вероятностей противоположных событий равна 1.
$P(A)+P(\bar{A})=1$, где:
$P(A)$ - вероятность события А, когда среди извлеченных 4-х карт окажется хотя бы один туз;
$P(\bar{A})$ - вероятность события $(\bar{A})$, когда среди извлеченных 4-х карт не окажется ни одного туза.
И следовательно определив вероятность события $(\bar{A})$, когда среди извлеченных 4-х карт не окажется ни одного туза можно легко найти вероятность события $P(A)$ приведя формулу к виду:
$P(A)=1-P(\bar{A})$

Вероятность события $P(\bar{A})$ определим по формуле:
$P(\bar{A}) = \frac{m}{n}$,
где m - число благоприятных исходов (наступления события $\bar{A}$),
n - общее число всех исходов.

Определим какое количество вариантов (общее число исходов) есть, чтобы извлечь 4 карты из колоды, состоящей из 52 карт по следующей формуле комбинаторики (сочетание):
$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

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

```
cards (52, 4)
```

```
270725
```

```
n=270725
```

Число благоприятных исходов **m** наступления события $\bar{A}$, то есть число способов извлечь 4 карты из колоды без тузов (48 карт), определим по следующей формуле комбинаторики (сочетание):
$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

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

```
cardsNoAce (48, 4)
```

```
194580
```

```
m=194580
```

Вероятность события $P(\bar{A})$:

```
P0 = round((m/n), 4)
```

```
P0
```

```
0.7187
```

Вероятность события $P(A)$:

```
P1=1-P0
```

```
P1
```

```
0.2813
```

Ответ: Итого вероятность наступления события А, где среди извлеченных 4-х карт из колоды (52 карты) окажется хотя бы один туз (событие А) составляет:
P(A) = 0,2813 или 28,13 %

Задача №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?

Вероятность того, что человек не знающий код откроет дверь с первой попытки (событие А) определим по формуле:
$P(A) = \frac{m}{n}$,
где m - число благоприятных исходов (наступления события А),
n - общее число всех исходов.

```
m=1
```

Общее число всех исходов события А определим по следующей формуле комбинаторики (сочетание), т.е. количество сочетаний 3 цифры из 10:
$$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

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

```
number (10, 3)
```

```
120
```

```
n=120
```

Вероятность события А:

```
P = round((m/n), 4)
```

```
P
```

```
0.0083
```

Итого вероятность наступления события А, где человек не знающий код откроет дверь с первой попытки составляет:
P(A) = 0,0083 или 0,83 %

Задача №3. В ящике имеется 15 деталей, из которых 9 окрашены. Рабочий случайным образом извлекает 3 детали. Какова вероятность того, что все извлеченные детали окрашены?

Вероятность того, что 3 извлеченных детали из ящика окажутся окрашенными (событие А) определим по формуле:
$$P(A) = \frac{m}{n},$$
где m - число благоприятных исходов (наступления события А),
n - общее число всех исходов.

Определим какое количество вариантов (общее число исходов) есть, чтобы взять 3 детали из ящика с 15 деталями по следующей формуле комбинаторики (сочетание):
$$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

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

```
element (15,3)
```

```
455
```

```
n=455
```

Определим какое количество вариантов (благоприятных исходов) есть, чтобы взять 3 окрашенных детали из 9 окрашенных деталей из ящика, определим по следующей формуле комбинаторики (сочетание):
$$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

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

```
elementPainted (9,3)
```

```
84
```

```
m=84
```

Вероятность события А:

```
P = round((m/n), 4)
```

```
P
```

```
0.1846
```

Итого вероятность наступления события А, где 3 извлеченных детали из ящика окажутся окрашенными составляет:
P(A) = 0,1846 или 18,46 %

Задача №4. В лотерее 100 билетов. Из них 2 выигрышных. Какова вероятность того, что 2 приобретенных билета окажутся выигрышными?

Вероятность того, что 2 приобретенных билета окажутся выигрышными (событие А) определим по формуле:
$$P(A) = \frac{m}{n},$$
где m - число благоприятных исходов (наступления события А),
n - общее число всех исходов.

```
m=2
```

Общее число всех исходов события А определим по следующей формуле комбинаторики (сочетание), т.е. количество сочетаний 2 билета из 100:
$$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

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

```
tickets(100, 2)
```

```
4950
```

```
n=4950
```

Вероятность события А:

```
P=round((m/n), 4)
```

```
P
```

```
0.0002
```

Итого вероятность наступления события А, где 2 приобретенных билета оказываются выигрышными составляет:
P(A) = 0,0002 или 0,02 %