

## Урок 1. Случайные события. Условная вероятность. Формула Байеса. Независимые испытания

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) число исходов благоприятствующих нашему событию – это количество сочетаний 4 карт из 36 с 4 крести.

```
In [1]: # число сочетаний для получения 4 карт крести из 13
from math import factorial
def combinations(n, k):
    return int(factorial(n) / (factorial(k) * factorial(n - k)))

C01 = combinations(13, 4)
C01
```

Out[1]: 715

```
In [2]: # число сочетаний любых 4 карт из всей колоды
C02 = combinations(52, 4)
C02
```

Out[2]: 270725

```
In [3]: # вероятность извлечения 4 карт крести из колоды в 52 карты
P = C01 / C02 * 100
print(f'{P:.2f} %')
```

0.26 %

- б) по условию необходимо найти вероятность, что среди 4-х карт окажется ХОТЯ БЫ один туз, т.е. как минимум один туз, или 2, или 3, или все 4. Найдем вероятность взять 4 карты с 1-м, 2-мя, 3-мя, 4-мя тузами из всей колоды в 52 карты, а затем просуммируем их.

```
In [4]: # число сочетаний для получения 1 туза среди 4 карт
C11 = combinations(4, 1)
C11
```

Out[4]: 4

```
In [5]: # число сочетаний для получения 3 любых карт среди колоды без тузов
C12 = combinations(48, 3)
C12
```

Out[5]: 17296

```
In [6]: # число сочетаний для получения 1 туза среди 4 карт из всей колоды в 52 карты
C1 = C11 * C12
C1
```

Out[6]: 69184

```
In [7]: # все возможные сочетания 4 карт из 52
C0 = combinations(52, 4)
C0
```

Out[7]: 270725

```
In [8]: # вероятность взять 4 карты с 1 тузом из всей колоды в 52 карты
P1 = C1 / C0
print(f'{P1 * 100:.2f} %')
```

25.56 %

Аналогично для 2 тузов среди 4 карт

```
In [9]: # число сочетаний для получения 2 тузов среди 4 карт
C21 = combinations(4, 2)

# число сочетаний для получения 2 любых карт среди колоды без тузов
C22 = combinations(48, 2)

# число сочетаний для получения 2 тузов среди 4 карт из всей колоды в 52 карты
C2 = C21 * C22

# все возможные сочетания 4 карт из 52
C0 = combinations(52, 4)

# вероятность взять 4 карты с 2 тузами из всей колоды в 52 карты
P2 = C2 / C0
print(f'{P2 * 100:.2f} %')
```

2.50 %

Аналогично для 3 тузов среди 4 карт

```
In [10]: # число сочетаний для получения 3 тузов среди 4 карт
C31 = combinations(4, 3)

# число сочетаний для получения 1 любой карты среди колоды без тузов
C32 = combinations(48, 1)

# число сочетаний для получения 3 тузов среди 4 карт из всей колоды в 52 карты
C3 = C31 * C32

# все возможные сочетания 4 карт из 52
C0 = combinations(52, 4)

# вероятность взять 4 карты с 3 тузами из всей колоды в 52 карты
P3 = C3 / C0
print(f'{P3 * 100:.2f} %')
```

0.07 %

Аналогично для 4 тузов среди 4 карт

```
In [11]: # число сочетаний для получения 4 тузов среди 4 карт
C41 = combinations(4, 4)

# число сочетаний для получения 0 любых карт среди колоды без тузов
C42 = combinations(48, 0)

# число сочетаний для получения 4 тузов среди 4 карт из всей колоды в 52 карты
C4 = C41 * C42

# все возможные сочетания 4 карт из 52
C0 = combinations(52, 4)

# вероятность взять 4 карты с 4 тузами из всей колоды в 52 карты
P4 = C4 / C0
print(f'{P4 * 100:.5f} %')
```

0.00037 %

```
In [12]: # вероятность, что среди 4-х карт окажется ХОТЯ БЫ один туз
P = P1 + P2 + P3 + P4
print(f'{P * 100:.2f} %')
```

28.13 %

**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?**

```
In [13]: # число сочетаний 3 из 10
C = combinations(10, 3)
C
```

Out[13]: 120

```
In [14]: # вероятность того, что человек, не знающий код, откроет дверь с первой попытки
P = 1 / C
print(f'{P * 100:.2f} %')
```

0.83 %

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

```
In [15]: # число сочетаний для извлечения 3 деталей из 9 окрашенных
C31 = combinations(9, 3)

# число сочетаний для извлечения 0 деталей из 12 оставшихся
C32 = combinations(12, 0)

# число сочетаний для извлечения 3 окрашенных деталей из ящика
C3 = C31 * C32

# все возможные сочетания 3 деталей из ящика
C0 = combinations(15, 3)

# вероятность извлечения 3 окрашенных детали из ящика
P3 = C3 / C0
print(f'{P3 * 100:.2f} %')
```

18.46 %

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

```
In [16]: # число сочетаний для получения 2 выигрышных билетов из 2 возможных
C1 = combinations(2, 2)

# число сочетаний для извлечения 0 выигрышных билетов из 98 оставшихся
C2 = combinations(12, 0)

# число сочетаний для извлечения 2 выигрышных билетов из 100
C3 = C1 * C2

# все возможные сочетания 2 билетов из 100
C0 = combinations(100, 2)

# вероятность извлечения 2 выигрышных билетов из 100
P = C3 / C0
print(f'{P * 100:.4f} %')
```

0.0202 %