Задание 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.

0.1 а) Найти вероятность того, что все карты - крести.

```
(%i1) load(functs)$
```

```
(%i2) P_comb: float(combination(13, 4)/combination(52, 4));
(%o2) 0.002641056422569028
```

```
(%i3) P: float(13/52 · 12/51 · 11/50 · 10/49);
(%o3) 0.002641056422569028
```

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

хотя бы один не туз
¬A = {ни одного туза} = A_1*A_2 x
A_3*A_4
A_1 = {первая карта не туз}
A_2 = {вторая карта не туз}
A_3 = {третья карта не туз}
A_4 = {четвертая карта не туз}
P(¬A) =
P(A_1)*P(A_2|A_1)*P(A_3|A_1A_2)*P(A_4|A_1A_2A_3)
P(A) = 1 - P(¬A)

```
(%i4) P_A: float(1 - 48/52 · 47/51 · 46/50 · 45/49);
(%o4) 0.2812632745405855
```

Решение с помощью формулы
комбинаторики

```
(%i5) P_A_comb: float(1 - combination(48, 4) / combination(52, 4));
(%o5) 0.2812632745405855
```

0.3 Ответ: а)0.00264 б)0.28126

Задание 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?

Найдем количество сочетаний из 10 цифр по 3. Число всех возможных сочетаний 3-х кнопок

```
(%i6) C_10_3: combination(10, 3);
(%o6) 120
```

тогда вероятность угадать с первого раза

```
(%i7) P: 1 / C_10_3;
```

(%o7) $\frac{1}{120}$

0.1 Ответ: 1/120

Задание 3

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

Поскольку всего деталей 15, а окрашенных среди них 9, то вероятность вытащить окрашенную деталь равна 3/5.

Вероятность, что две детали будут окрашены

```
(%i8) P_2_15: float(3/5 · 8/14);
(%o8) 0.3428571428571429
```

Вероятность, что три детали будут окрашены

```
(%i9) P_3_15: float(P_2_15 · 7/13);
(%o9) 0.1846153846153846
```

0.1 Решение с помощью формулы комбинаторики

```
(%i10) P_3_15_comb: float(combination(9, 3) / combination(15, 3));
(%o10) 0.1846153846153846
```

0.2 Ответ: 0.1846

Задание 4

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

A = {2 билета окажутся выигрышными} = A_1 x A_2
A_1 = {1 билет окажется выигрышным}
A_2 = {2 билета окажутся выигрышными}
P(A) = P(A_1)*P(A_2|A_1)

```
(%i11) P_A: 2/100 · 1/99;
```

(%o11) $\frac{1}{4950}$

0.1 Решение с помощью формулы комбинаторики

Так как речь идет о выборе элементов из некоторого множества, используем классическое определение вероятности P(A) = m/n, где n - общее число всех равновозможных элементарных исходов, а m - число исходов, благоприятствующих событию A.

Сначала найдем общее число исходов - это число способов выбрать любые 2 билета из 100 возможных. Так как порядок выбора несущественнен, используем формулу сочетаний из 100 элементов по 2

```
(%i12) n: combination(100, 2);
(%o12) 4950
```

Теперь переходим к числу благоприятствующих нашему событию исходов. Для этого нужно, чтобы оба 2 билета были выигрышными.

```
(%i13) m: combination(2, 2);
(%o13) 1
```

Применяя классическое определение вероятности - поделив число благоприятствующих исходов на общее число исходов, придем к искомой формуле:

```
(%i14) P: m / n;
```

(%o14) $\frac{1}{4950}$

0.2 Ответ: 1/4950

Задание 5

На соревновании по биатлону один из трех спортсменов стреляет и попадает в мишень. Вероятность попадания для первого спортсмена равна 0.9, для второго — 0.8, для третьего — 0.6. Найти вероятность того, что выстрел произведен: а) первым спортсменом б) вторым спортсменом в) третьим спортсменом.

```
(%i17) P_1: 0.9$ P_2: 0.8$ P_3: 0.6$
```

Решение через вероятности каждой позиции

Вероятность выстрела каждого из спортсменов:

```
(%i18) P_N: 1/3$
```

Найдем полную вероятность попадания в мишень

```
(%i19) P_A: P_1 · P_N + P_2 · P_N + P_3 · P_N;
(%o19) 0.7666666666666666
```

Применим формулу Байеса: если мишень поражена, то вероятность того, что выстрел произведен

0.1 а) первым спортсменом

```
(%i20) P_A_1: P_1 · P_N / P_A;
(%o20) 0.391304347826087
```

0.2 а) вторым спортсменом

```
(%i21) P_A_2: P_2 · P_N / P_A;
(%o21) 0.3478260869565218
```

0.3 а) третьим спортсменом

```
(%i22) P_A_3: P_3 · P_N / P_A;
(%o22) 0.2608695652173913
```

0.4 **Ответ: а)0.3913 б)0.3478 в)0.2609**