

```
Ввод [1]: from IPython.display import Image
```

Задача 1

Даны значения зарплат из выборки выпускников:
100, 80, 75, 77, 89, 33, 45, 25, 65, 17, 30, 24, 57, 55, 70, 75, 65, 84, 90, 150.
Посчитать (желательно без использования статистических методов наподобие std, var, mean):

- среднее арифметическое,
- среднее квадратичное отклонение,
- смещенную и несмещенную оценки дисперсий для данной выборки.

```
Ввод [2]: salaries = [100, 80, 75, 77, 89, 33, 45, 25, 65, 17, 30, 24, 57, 55, 70, 75, 65, 84, 90, 150]
n = len(salaries)
salary_avg = sum(salaries) / n
print(f'Среднее арифметическое: {salary_avg}')
```

Среднее арифметическое: 65.3

```
Ввод [3]: D = 0
for salary in salaries:
    D += (salary - salary_avg)**2
D1 = D / n
D2 = D / (n - 1)
print(f'Смещенная оценка дисперсии: {D1}')
```

Смещенная оценка дисперсии: 950.11
Несмещенная оценка дисперсии: 1000.1157894736842

```
Ввод [4]: std = D1 ** 0.5
print(f'Среднее квадратичное отклонение: {std}')
```

Среднее квадратичное отклонение: 30.823854398825596

Задача 2

В первом ящике находится 8 мячей, из которых 5 - белые.
 Во втором ящике - 12 мячей, из которых 5 белых.
 Из первого ящика вытаскивают случайным образом два мяча, из второго - 4.

Ввод [9]:

Out [9]:

А - три мяча белых

A_1 ББ | Б444
 A_2 Б4 | ББ44
 A_3 44 | BBB4

порядок
не имеет
значения

$$P(A_1) = P(A_{11}) \cdot P(A_{12}) = \frac{C_5^2}{C_8^2} \cdot \frac{C_5^1 \cdot C_7^3}{C_{12}^4}$$

$$P(A_2) = P(A_{21}) \cdot P(A_{22}) = \frac{C_5^1 C_3^1}{C_8^2} \cdot \frac{C_5^2 \cdot C_7^2}{C_{12}^4}$$

$$P(A_3) = P(A_{31}) \cdot P(A_{32}) = \frac{C_3^2}{C_8^2} \cdot \frac{C_5^3 \cdot C_7^1}{C_{12}^4}$$

$$P(A) = \frac{C_5^2 \cdot C_5^1 \cdot C_7^3 + C_5^1 C_3^1 \cdot C_5^2 \cdot C_7^2 + C_3^2 \cdot C_5^3 \cdot C_7^1}{C_8^2 \cdot C_{12}^4} = \frac{10 \cdot 5 \cdot 35 + 5 \cdot 3 \cdot 10 \cdot 21 + 3 \cdot 10 \cdot 7}{28 \cdot 495} \approx 0,369$$

Задача 3

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.

Ввод [6]:

Out [6]:

$$p_1 = 0,9 ; p_2 = 0,8 ; p_3 = 0,6$$
$$P(A_1) = \frac{0,9}{0,9+0,8+0,6} = \frac{9}{23} \approx 0,391 ; P(A_2) = \frac{0,8}{2,3} \approx 0,348 ; P(A_3) = \frac{0,6}{2,3} \approx 0,261$$

Задача 4

В университет на факультеты А и В поступило равное количество студентов, а на факультет С студентов поступило столько же, сколько на А и В вместе. Вероятность того, что студент факультета А сдаст первую сессию, равна 0.8. Для студента факультета В эта вероятность равна 0.7, а для студента факультета С – 0.9. Студент сдал первую сессию. Какова вероятность, что он учился:

- а) . на факультете А
- б) . на факультете В
- в) . на факультете С?

Ввод [7]:

Out [7]:

$\begin{array}{ccc} A & B & C \\ h & h & 2h \\ p_A=0,8 & p_B=0,7 & p_C=0,9 \end{array}$	$\left. \vphantom{\begin{array}{ccc} A & B & C \\ h & h & 2h \\ p_A=0,8 & p_B=0,7 & p_C=0,9 \end{array}} \right\}$	$p(x \in A) = \frac{0,8}{0,8+0,7+2 \cdot 0,9} = \frac{8}{33} \approx 0,242$ $p(x \in B) = \frac{7}{33} \approx 0,212$ $p(x \in C) = \frac{18}{33} \approx 0,545$
---	--	--

Задача 5

Устройство состоит из трех деталей. Для первой детали вероятность выйти из строя в первый месяц равна 0.1,

для второй - 0.2, для третьей - 0.25. Какова вероятность того, что в первый месяц выйдут из строя:

- а). все детали
- б). только две детали
- в). хотя бы одна деталь
- г). от одной до двух деталей?

Ввод [8]:

Out [8]:

$$p_1 = 0,1 \ ; \ p_2 = 0,2 \ ; \ p_3 = 0,25 \ ; \ k = 0,1,2,3$$

$$p(k=3) = 0,1 \cdot 0,2 \cdot 0,25 = 0,005$$

$$p(k=2) = 0,1 \cdot 0,2 \cdot (1-0,25) + 0,1 \cdot (1-0,2) \cdot 0,25 + (1-0,1) \cdot 0,2 \cdot 0,25 = 0,08$$

$$p(k>0) = 1 - p(k=0) = 1 - (1-0,1) \cdot (1-0,2) \cdot (1-0,25) = 0,46$$

$$p(1 \leq k \leq 2) = p(k>0) - p(k=3) = 0,46 - 0,005 = 0,455$$