

## Задача 1

Даны значения величины заработной платы заемщиков банка (zp) и значения их поведенческого кредитного скоринга (ks):

```
zp = [35, 45, 190, 200, 40, 70, 54, 150, 120, 110],  
ks = [401, 574, 874, 919, 459, 739, 653, 902, 746, 832].
```

Найдите ковариацию этих двух величин с помощью элементарных действий, а затем с помощью функции cov из numpy

Полученные значения должны быть равны.

Найдите коэффициент корреляции Пирсона с помощью ковариации и среднеквадратичных отклонений двух признаков,

а затем с использованием функций из библиотек numpy и pandas.

```
Ввод [1]: import numpy as np  
import pandas as pd
```

```
Ввод [2]: zp = [35, 45, 190, 200, 40, 70, 54, 150, 120, 110]  
ks = [401, 574, 874, 919, 459, 739, 653, 902, 746, 832]
```

```
Ввод [3]: n = len(zp)  
M_zp = sum(zp) / n  
M_ks = sum(ks) / n  
M_zpks = sum([x*y for x,y in zip(zp, ks)]) / n  
cov_zp_ks = M_zpks - M_zp * M_ks  
print(cov_zp_ks)  
  
9157.839999999997
```

```
Ввод [4]: np.cov(zp, ks, ddof=0)[0,1]
```

```
Out[4]: 9157.840000000002
```

```
Ввод [5]: def std_func(list_x):  
    n = len(list_x)  
    M_x = sum(list_x) / n  
    D = 0  
    for x in list_x:  
        D += (x - M_x)**2
```

```
D1 = D / n          # Смещенная оценка дисперсии
std1 = D1 ** 0.5    # Смещенная оценка стандартного отклонения
return std1
```

```
Ввод [6]: r_zp_ks = cov_zp_ks / (std_func(zp) * std_func(ks))
print(r_zp_ks)
```

```
0.8874900920739158
```

```
Ввод [7]: np.corrcoef(zp, ks)
```

```
Out[7]: array([[1.          , 0.88749009],
               [0.88749009, 1.          ]])
```

```
Ввод [8]: df = pd.DataFrame(zip(zp, ks), columns=['zp', 'ks'])
```

```
Ввод [9]: df.corr()
```

```
Out[9]:
```

	zp	ks
zp	1.00000	0.88749
ks	0.88749	1.00000

## Задача 2

Измерены значения IQ выборки студентов, обучающихся в местных технических вузах:  
 131, 125, 115, 122, 131, 115, 107, 99, 125, 111.  
 Известно, что в генеральной совокупности IQ распределен нормально.  
 Найдите доверительный интервал для математического ожидания с надежностью 0.95.

```
Ввод [10]: iq = np.array([131, 125, 115, 122, 131, 115, 107, 99, 125, 111])
alpha = 0.05
```

```
Ввод [11]: iq_avg = iq.mean()
iq_std = iq.std(ddof=1) # несмещенная оценка стандартного отклонения
```

```
Ввод [12]: iq_avg, iq_std
```

```
Out[12]: (118.1, 10.54566788359614)
```

```
Ввод [13]: t = 2.262
```

```
Ввод [14]: iq_min = iq_avg - t * iq_std / (n ** 0.5)
            iq_max = iq_avg + t * iq_std / (n ** 0.5)
            iq_min, iq_max
```

```
Out[14]: (110.55660776308164, 125.64339223691834)
```

### Задача 3

Известно, что рост футболистов в сборной распределен нормально с дисперсией генеральной совокупности, равной 25 кв.см. Объем выборки равен 27, среднее выборочное составляет 174.2. Найдите доверительный интервал для математического ожидания с надежностью 0.95.

```
Ввод [15]: X_avg = 174.2
            D = 25
            n = 27
            Z = 1.96
```

```
Ввод [16]: delta = Z * (D / n) ** 0.5
            x_min = X_avg - delta
            x_max = X_avg + delta
            x_min, x_max
```

```
Out[16]: (172.31398912064722, 176.08601087935276)
```