Задание 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.

In [1]:
```
import numpy as np

a = np.array([100, 80, 75, 77, 89, 33, 45, 25, 65, 17, 30, 24, 57, 55, 70, 75, 65, 8
a
```

Out[1]:
```
array([100,  80,  75,  77,  89,  33,  45,  25,  65,  17,  30,  24,  57,
        55,  70,  75,  65,  84,  90, 150])
```

In [2]:
```
# Среднее арифметическое
my_mean = a.sum()/len(a)
print(my_mean, a.mean())
```

```
65.3 65.3
```

In [3]:
```
# Среднее квадратическое отклонение
my_std = 0
for itm in a:
    my_std += pow(itm - my_mean, 2)
my_std = np.sqrt(my_std / len(a))

print(my_std, a.std())
```

```
30.823854398825596 30.823854398825596
```

In [4]:
```
# Смещенная оценка дисперсии
my_var = 0
for itm in a:
    my_var += pow(itm - my_mean, 2)
my_var = my_var / len(a)

print(my_var, a.var())
```

```
950.11 950.11
```

In [5]:
```
# Несмещенная оценка дисперсии
my_var_1 = 0
for itm in a:
    my_var_1 += pow(itm - my_mean, 2)
my_var_1 = my_var_1 / (len(a) - 1)

print(my_var_1, a.var(ddof=1))
```

```
1000.1157894736842 1000.1157894736842
```

Задание 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. Какова вероятность того, что 3 мяча белые?

Благоприятными исходами при вытаскивании мячей из двух корзин будут следующие комбинации мячей:

- 1-я корзина - 2 белых, 2-я корзина - 1 белый, 3 черных

- 1-я корзина - 1 белый, 1 черный, 2-я корзина - 2 белых, 2 черных
- 1-я корзина - 2 черных, 2-я корзина - 3 белых, 1 черный

In [6]:
```
from math import factorial

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

In [7]:
```
p1 = (combinations(5, 2)/combinations(8, 2))*(combinations(5, 1)*combinations(7, 3)/
p2 = (combinations(5, 1)*combinations(3, 1)/combinations(8, 2))*(combinations(5, 2)*
p3 = (combinations(3, 2)/combinations(8, 2))*(combinations(5, 3)*combinations(7, 1)/
p = p1 + p2 + p3
print(p1, p2, p3, p)
```

```
0.12626262626262627 0.22727272727272727 0.015151515151515 0.3686868686868687
```

Ответ: вероятность того, что 3 мяча белые - 36.87%

Задание 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.

Искомые вероятности найдем по формуле:

$$P(B_n|A) = \frac{P(B_n) \cdot P(A|B_n)}{P(A)}, \text{где}$$

$P(A|B_n)$ - заданные вероятности попадания каждого спортсмена в мишень,

$P(B_n)$ - вероятность выстрела каждого спортсмена, $P(B_n) = \frac{1}{3}$,

$P(A)$ - вероятность попадания в мишень, $P(A) = \frac{1}{3}(0.9 + 0.8 + 0.6) = 0.7(6)$

Таким образом,

$$P(B_1|A) = \frac{\frac{1}{3} \cdot 0.9}{0.7(6)} = 39.13\%$$

$$P(B_2|A) = \frac{\frac{1}{3} \cdot 0.8}{0.7(6)} = 34.78\%$$

$$P(B_3|A) = \frac{\frac{1}{3} \cdot 0.6}{0.7(6)} = 26.09\%$$

Задание 4.

В университет на факультеты A и B поступило равное количество студентов, а на факультет C студентов поступило столько же, сколько на A и B вместе. Вероятность того, что студент факультета A сдаст первую сессию, равна 0.8. Для студента факультета B эта вероятность равна 0.7, а для студента факультета C - 0.9. Студент сдал первую сессию. Какова вероятность, что он учится: а). на факультете A б). на факультете B в). на факультете C?

Искомые вероятности найдем по формуле:

$$P(B_n|A) = \frac{P(B_n) \cdot P(A|B_n)}{P(A)}, \text{где}$$

$P(A|B_n)$ - заданные вероятности сдать сессии в каждом факультете,

$P(B_n)$ - вероятность, что случайно выбранный студент учится в данном факультете,
$P(B_1) = P(B_2) = 0.25, P(B_3) = 0.5,$

$P(A)$ - вероятность сдать сессию для случайного студента,
$P(A) = 0.25(0.8 + 0.7) + 0.5 \cdot 0.9 = 0.825$

Таким образом,

$$P(B_1|A) = \frac{0.25 \cdot 0.8}{0.825} = 24.24\%$$

$$P(B_2|A) = \frac{0.25 \cdot 0.7}{0.825} = 21.21\%$$

$$P(B_3|A) = \frac{0.5 \cdot 0.9}{0.825} = 54.54\%$$

Задание 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?

In [8]:
```
p1 = 0.1
p2 = 0.2
p3 = 0.25

# a)
p = p1 * p2 * p3
p
```

Out[8]: `0.005000000000000001`

In [9]:
```
# b)

p = p1*p2*(1-p3) + p1*p3*(1-p2) + p2*p3*(1-p1)
p
```

Out[9]: `0.08000000000000002`

In [10]:
```
# c)

q = (1-p1)*(1-p2)*(1-p3)
p = 1-q
p
```

Out[10]: `0.45999999999999996`

In [11]:
```
# d) от одной до 2-х деталей можно представить как вероятность выхода из строя хотя
# из строя всех деталей
```

```
p = 1-q - p1 * p2 * p3
p
```

Out[11]: 0.45499999999999996