

Задача 1

О непрерывной равномерно распределённой случайной величине В известно, что её дисперсия равна 0.2. Можно ли найти правую границу величины В и её среднее значение зная, что левая граница равна 0.5? Если да, найдите их.

In [9]:

```
from IPython.display import Latex, Math
import scipy.stats as sps
import numpy as np
```

формула для расчета дисперсии при равномерном распределении:

$$D(X) = \frac{(b - a)^2}{12}$$

$$D(X) = \frac{(b - a)^2}{12}$$

соответственно:

$$\frac{(b - 0,5)^2}{12} = 0,2$$

$$\frac{(b - 0,5)^2}{12} = 0,2$$

следовательно:

$$b - 0,5 = \sqrt{2,4}$$

$$b - 0,5 = \sqrt{2,4}$$

$$b \approx 2,05$$

$$b \approx 2,05$$

Задача 2

Коробки с шоколадом упаковываются автоматически. Их средняя масса равна 1.06 кг. Известно, что 5% коробок имеют массу, меньшую 1 кг. Найдите: а) среднее квадратическое отклонение массы коробки, б) процент коробок, имеющих массу больше 1.1 кг. Подсказка. Найдите такое значение scale, для которого значение $\text{cdf}(x=1, \text{loc}=1.06, \text{scale}=\text{scale})$ близко к 0.05. Точности 0.0001 будет достаточно.

а)

$$P(-\infty < x < 1) = \Phi\left(\frac{1 - 1.06}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{-\infty - 1.06}{\sigma}\right) = 0.05$$

$$P(-\infty < x < 1) = \Phi\left(\frac{1 - 1.06}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{-\infty - 1.06}{\sigma}\right) = 0.05$$

$$\Phi\left(\frac{-1.06}{\sigma}\right) - \Phi(-\infty) = 0.05$$

$$\Phi\left(\frac{-1.06}{\sigma}\right) - \Phi(-\infty) = 0.05$$

$$-\Phi\left(\frac{-1.06}{\sigma}\right) + 0.5 = 0.05$$

$$-\Phi\left(\frac{-1.06}{\sigma}\right) + 0.5 = 0.05$$

$$-\Phi\left(\frac{-1.06}{\sigma}\right) + 0.5 = 0.05$$

$$-\Phi\left(\frac{-1.06}{\sigma}\right) + 0.5 = 0.05$$

$$\Phi\left(\frac{0.06}{\sigma}\right) = 0.45$$

$$\Phi\left(\frac{0.06}{\sigma}\right) = 0.45$$

$$\frac{0.06}{\sigma} = 1.645$$

$$\frac{0.06}{\sigma} = 1.645$$

$$\sigma \approx 0.0365$$

$$\sigma \approx 0.0365$$

b)

$$P(1.1 < x < \infty) = \Phi\left(\frac{-\infty - 1.06}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{1.1 - 1.06}{\sigma}\right) = 0.05$$

$$P(1.1 < x < \infty) = \Phi\left(\frac{-\infty - 1.06}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{1.1 - 1.06}{\sigma}\right) = 0.05$$

$$\Phi(\infty) - \Phi\left(\frac{0.04}{0.0365}\right) = 0.05$$

$$\Phi(\infty) - \Phi\left(\frac{0.04}{0.0365}\right) = 0.05$$

$$0.5 - \Phi(1.0959) = 0.05$$

$$0.5 - \Phi(1.0959) = 0.05$$

$$0.5 - 0.36214 = 0.13786$$

$$0.5 - 0.36214 = 0.13786$$

Задача 3

Коробка содержит 30 конфет. Известно, что масса каждой конфеты распределена равномерно в промежутке от 12 до 14 граммов. Используя центральную предельную теорему, найти вероятность, что масса всей коробки будет: а) меньше 390 граммов, б) больше 395 граммов, в) от 380 до 400 граммов. Массой самой коробки можно пренебречь.

In [26]:

```
N = 30
a = 12
b = 14
m1 = 390/N
m2 = 395/N
m3 = 380/N
m4 = 400/N
P1 = (m1-a)/(b-a)
P2 = (m2-a)/(b-a)
P3 = (m4-m3)/(b-a)
P1, P2, P3
```

Out [26]:

```
(0.5, 0.5833333333333333, 0.3333333333333333)
```

Задача 1

О непрерывной равномерно распределённой случайной величине В известно, что её дисперсия равна 0.2. Можно ли найти правую границу величины В и её среднее значение зная, что левая граница равна 0.5? Если да, найдите их.

In [9]:

формула для расчета дисперсии при равномерном распределении:

$$D(X) = \frac{(b - a)^2}{12}$$

соответственно:

$$\frac{(b - 0,5)^2}{12} = 0,2$$

следовательно:

$$b - 0,5 = \sqrt{2,4}$$

$$b \approx 2,05$$

Задача 2

Коробки с шоколадом упаковываются автоматически. Их средняя масса равна 1.06 кг. Известно, что 5% коробок имеют массу, меньшую 1 кг. Найдите: а) среднее квадратическое отклонение массы коробки, б) процент коробок, имеющих массу больше 1.1 кг. Подсказка. Найдите такое значение scale, для которого значение $\text{cdf}(x=1, \text{loc}=1.06, \text{scale}=\text{scale})$ близко к 0.05. Точности 0.0001 будет достаточно.

a)

$$P(-\infty < x < 1) = \Phi\left(\frac{1 - 1.06}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{-\infty - 1.06}{\sigma}\right) = 0.05$$

$$\Phi\left(\frac{-1.06}{\sigma}\right) - \Phi(-\infty) = 0.05$$

$$- \Phi\left(\frac{-1.06}{\sigma}\right) + 0.5 = 0.05$$

$$- \Phi\left(\frac{-1.06}{\sigma}\right) + 0.5 = 0.05$$

$$\Phi\left(\frac{0.06}{\sigma}\right) = 0.45$$

$$\frac{0.06}{\sigma} = 1.645$$

$$\sigma \approx 0.0365$$

b)

$$P(1.1 < x < \infty) = \Phi\left(\frac{-\infty - 1.06}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{1.1 - 1.06}{\sigma}\right) = 0.05$$

$$\Phi(\infty) - \Phi\left(\frac{0.04}{0.0365}\right) = 0.05$$

$$0.5 - \Phi(1.0959) = 0.05$$

$$0.5 - 0.36214 = 0.13786$$

Задача 3

Коробка содержит 30 конфет. Известно, что масса каждой конфеты распределена равномерно в промежутке от 12 до 14 граммов. Используя центральную предельную теорему, найти вероятность, что масса всей коробки будет: а) меньше 390 граммов, б) больше 395 граммов, в) от 380 до 400 граммов. Массой самой коробки можно пренебречь.

In [25]:

Out[25]:

```
(0.5,  
 0.5833333333333333,  
 0.3333333333333339,  
 12.666666666666666,  
 13.333333333333334)
```

In []: