

Санкт-Петербургский Политехнический Университет
им. Петра Великого

Институт прикладной математики и механики
Кафедра прикладной математики

Отчёт по лабораторной работе №1 по дисциплине “Математическая
статистика”

**Сравнение функций плотности распределения вероятностей и
гистограмм, для выборок различных размеров**

Выполнил студент:

Мишутин Д. В.

Группа:

3630102/70301

Проверил:

К.ф.-м.н., доцент

Баженов Александр Николаевич

Санкт-Петербург

2020 г.

Оглавление

1 Постановка задачи.....3

2 Теория.....3

3 Реализация.....3

4 Результаты.....4

5 Выводы..... 13

6 Литература..... 13

7 Приложения..... 13

1 Постановка задачи

Любыми средствами сгенерировать выборки с мощностями 10, 50, 100 и 1000 элементов для 5 распределений:

- Стандартное нормальное распределение:

$$N(x, 0, 1) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$$

- Стандартное распределение Коши:

$$C(x, 0, 1) = \frac{1}{\pi(1+x^2)}$$

- Распределение Лапласа:

$$L\left(x, 0, \frac{1}{\sqrt{2}}\right) = \frac{1}{\sqrt{2}} e^{-\sqrt{2}|x|}$$

- Распределение Пуассона:

$$P(k, 10) = \frac{10^k}{k!} e^{-10}$$

- Равномерное распределение:

$$U(x, -\sqrt{3}, \sqrt{3}) = \begin{cases} \frac{1}{2\sqrt{3}}, & \text{при } |x| \leq \sqrt{3} \\ 0, & \text{при } |x| > \sqrt{3} \end{cases}$$

Построить на одном рисунке гистограмму и график плотности для каждого распределения с отдельной мощностью выборки.

2 Теория

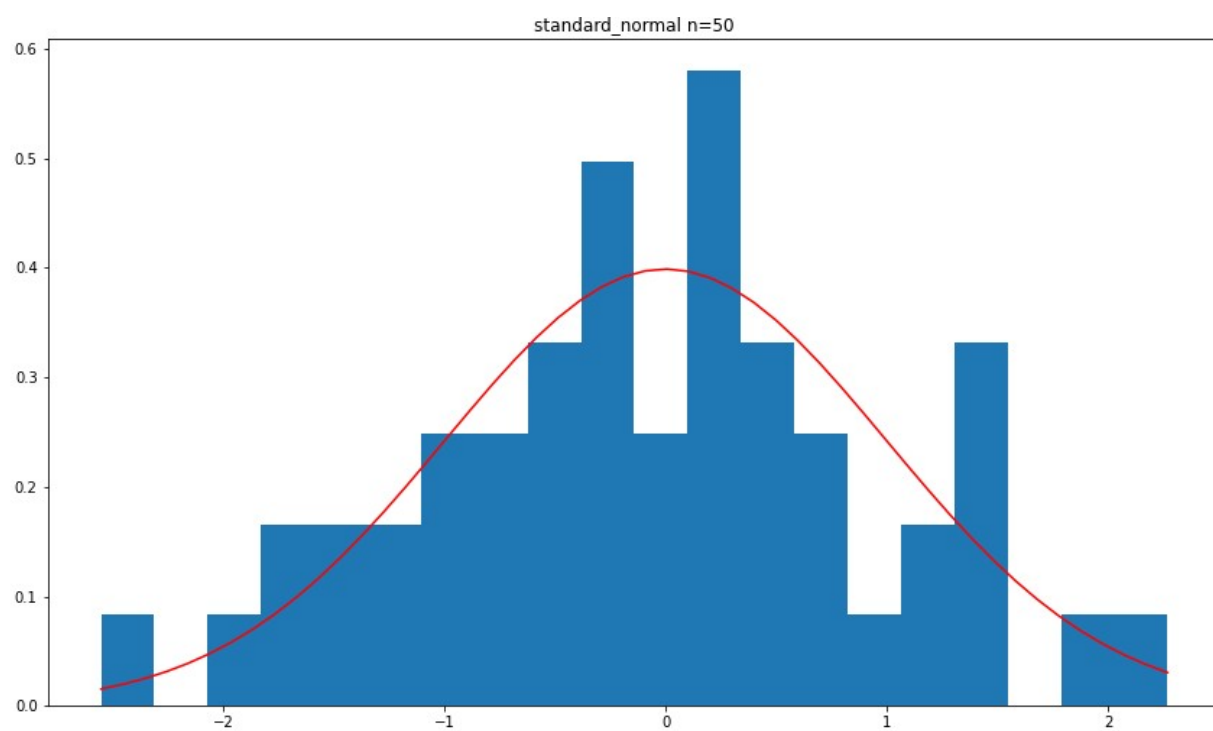
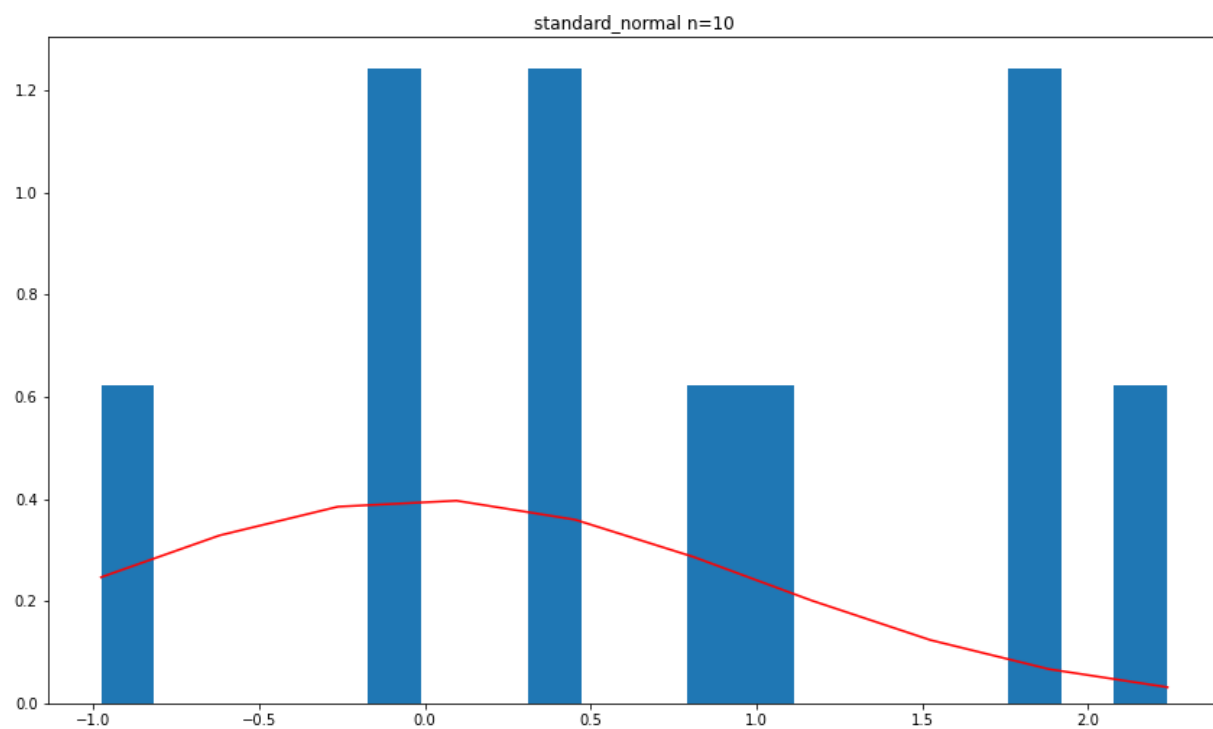
Плотность вероятности есть способ задания вероятностной меры в R^n .

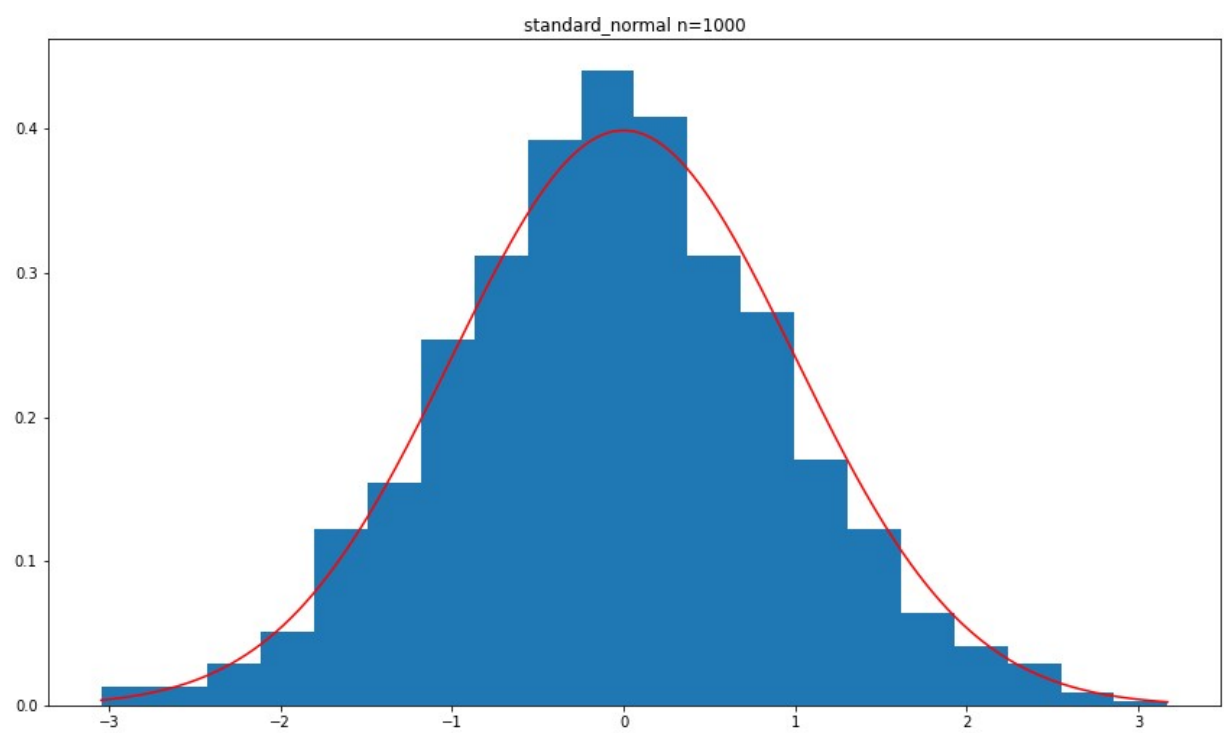
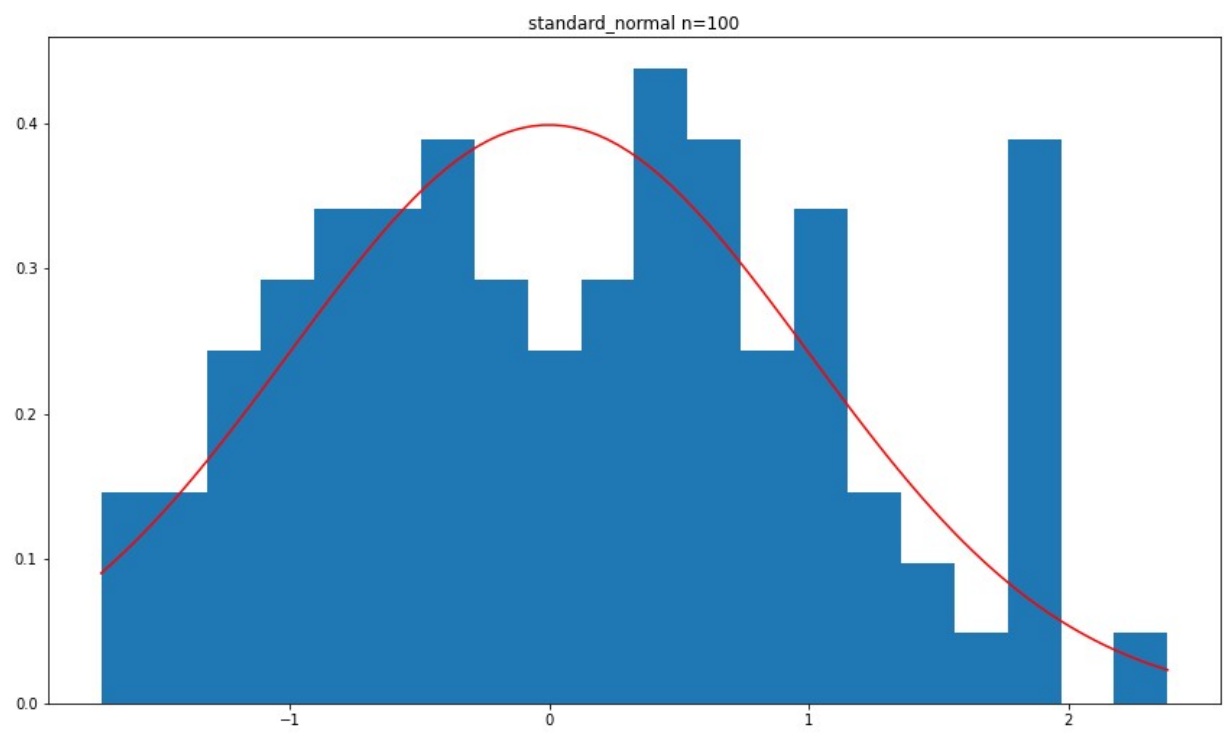
3 Реализация

Был использован язык *Python 3.8.2*: модуль *numpy* для генерации выборок с различными распределениями и математических расчётов, модуль *matplotlib* для построения и сохранения гистограмм и графиков плотностей.

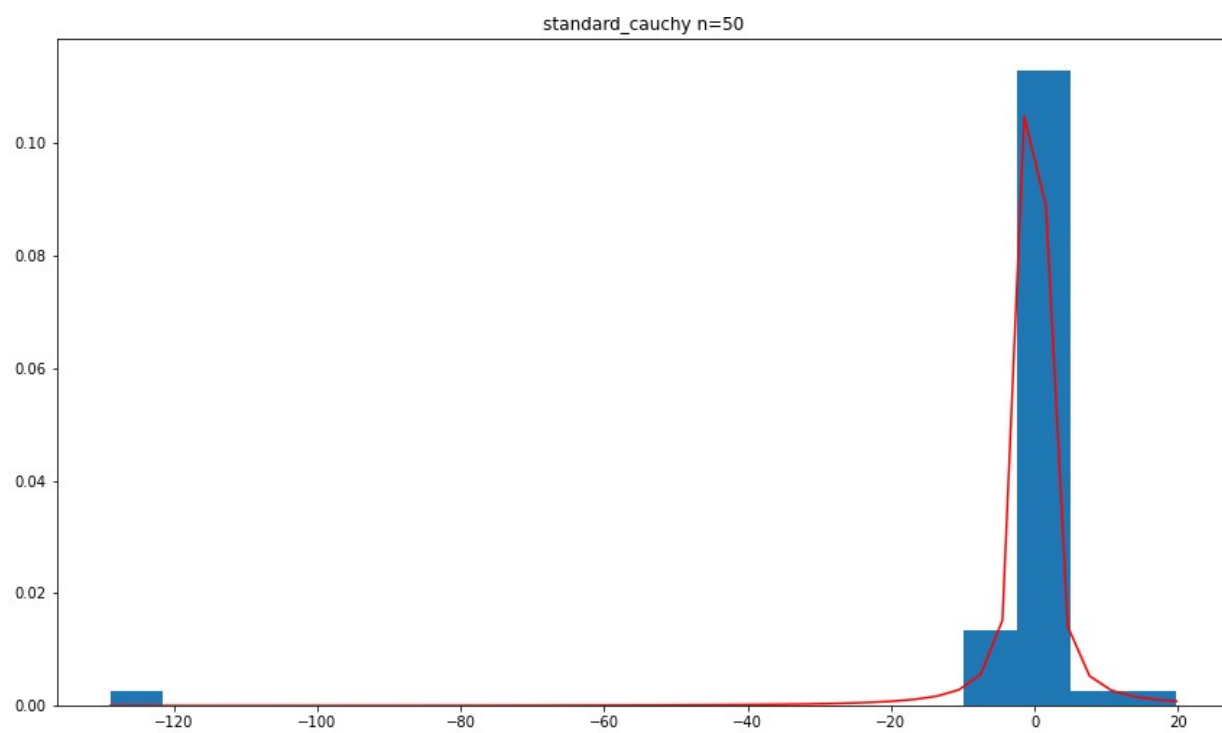
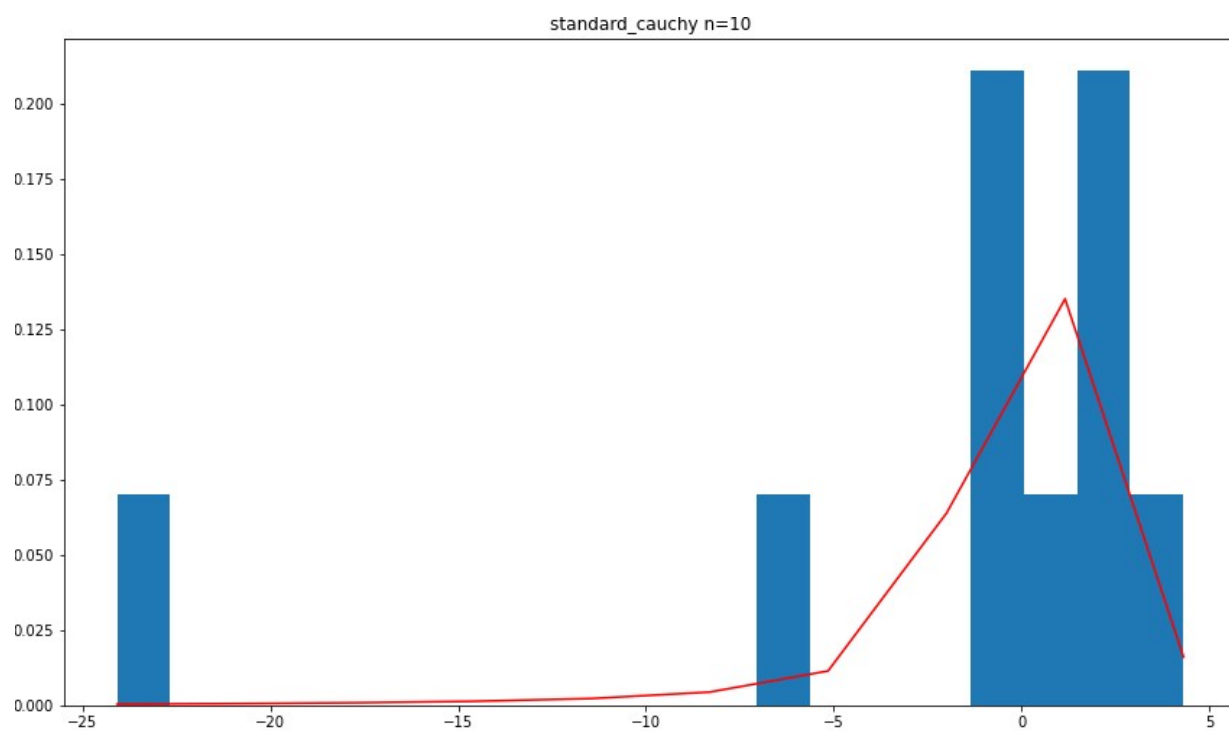
4 Результаты

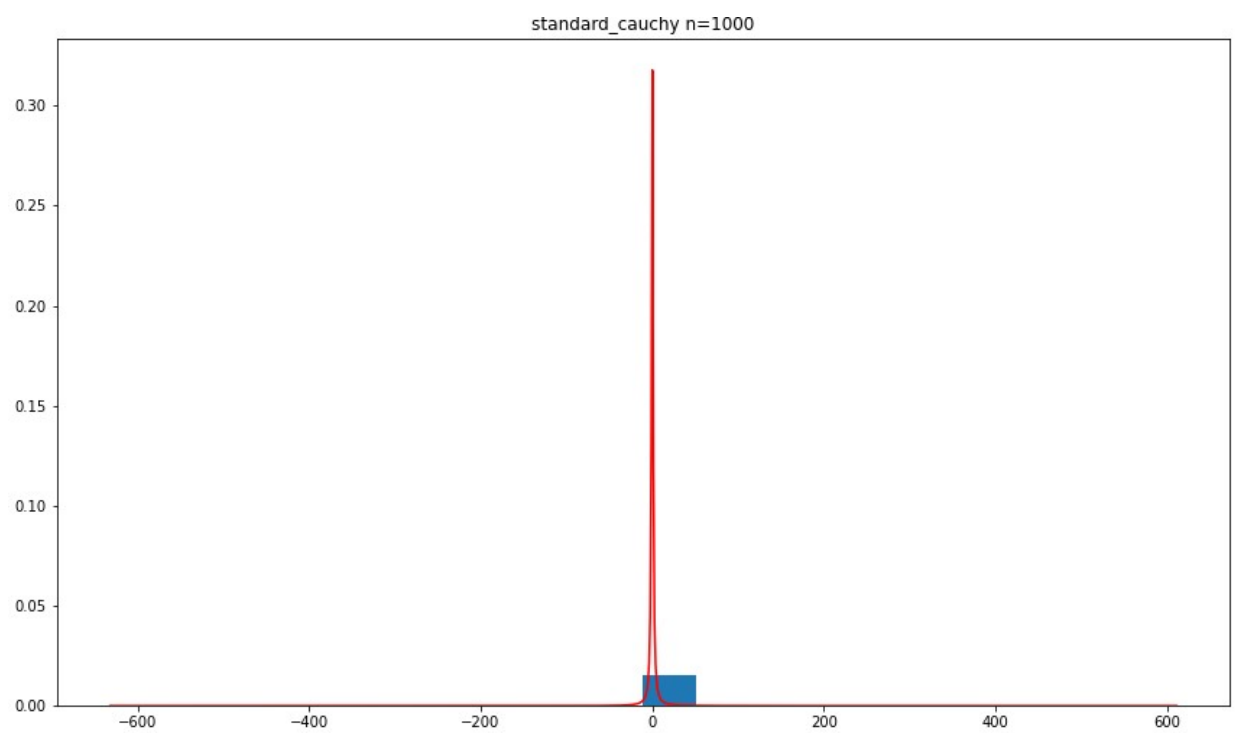
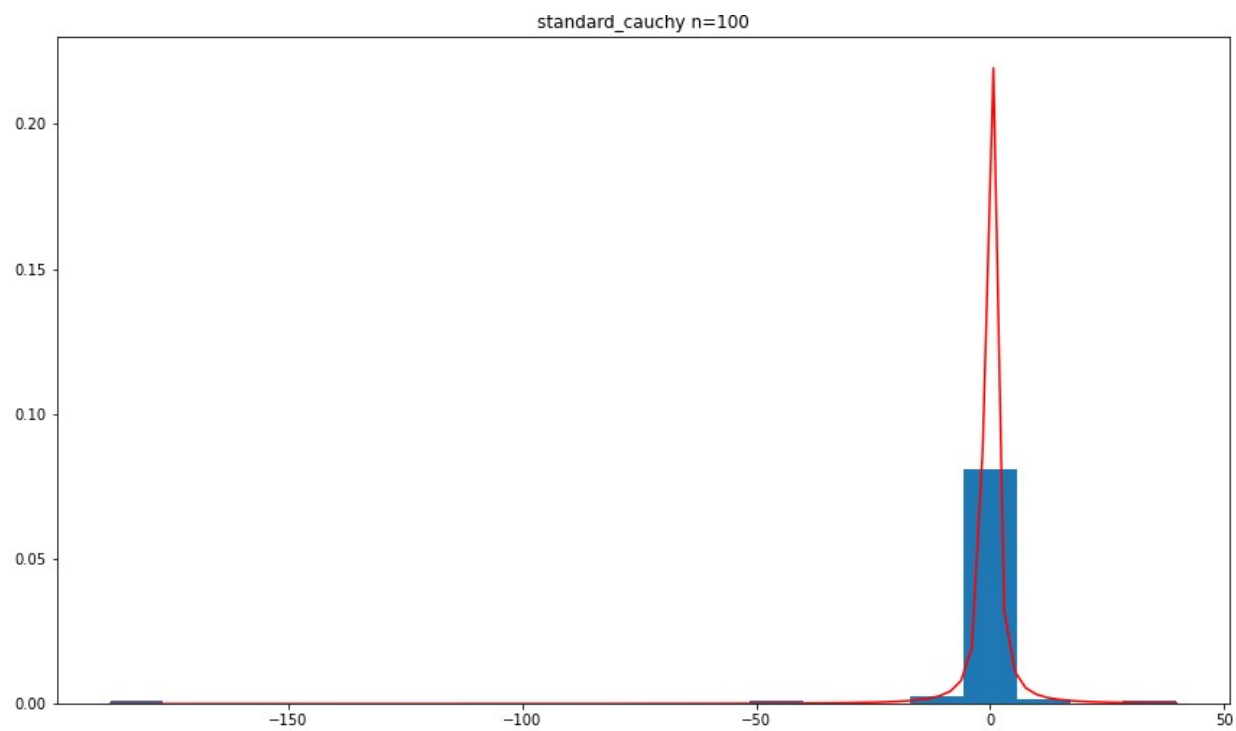
Стандартное нормальное распределение (1)



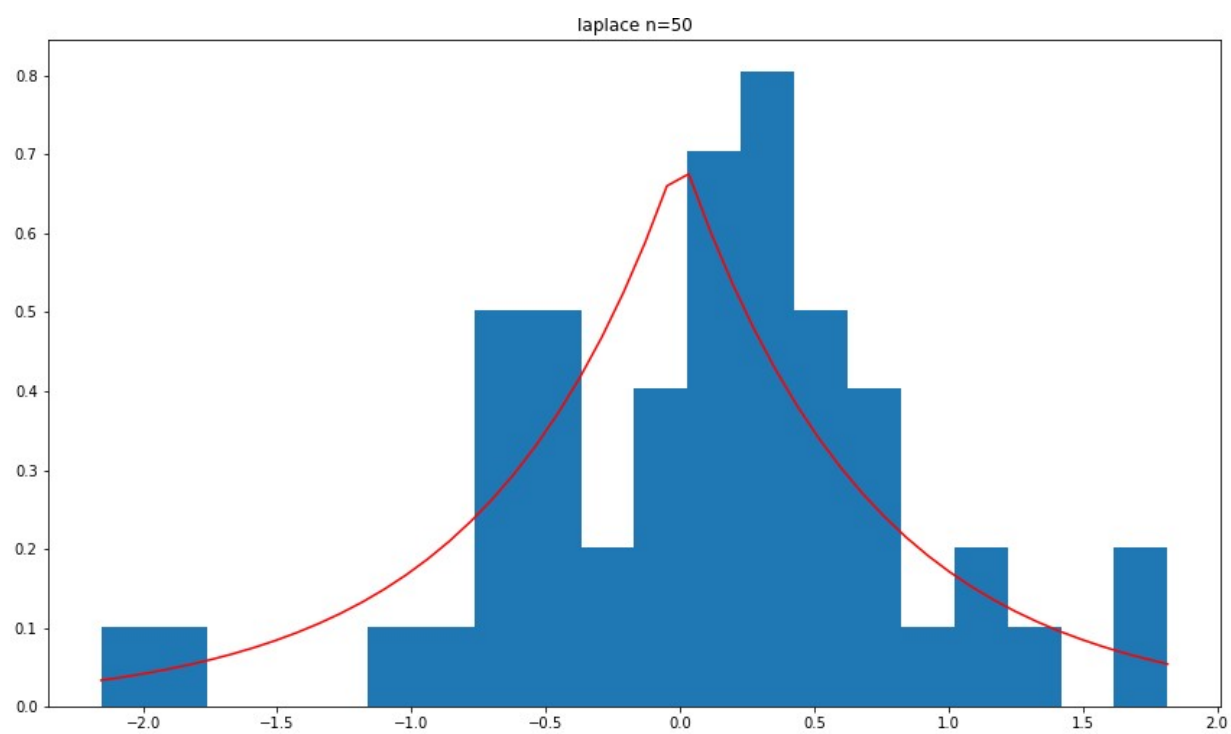
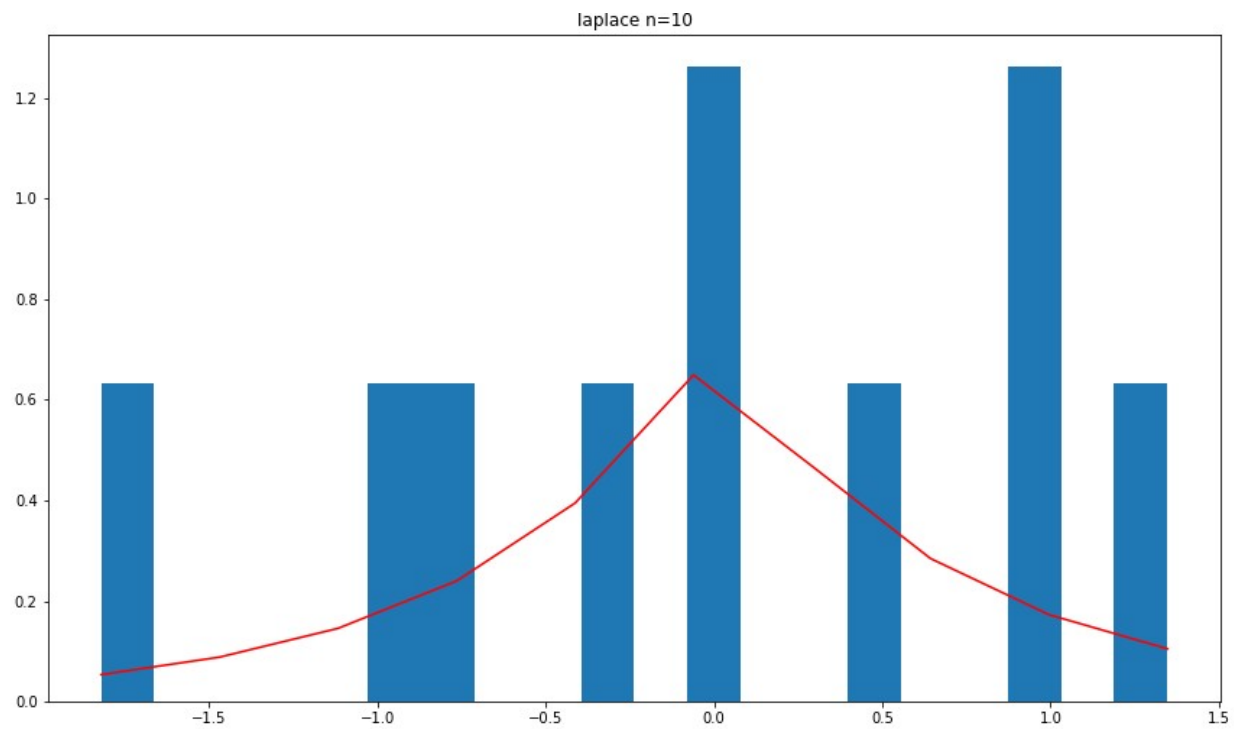


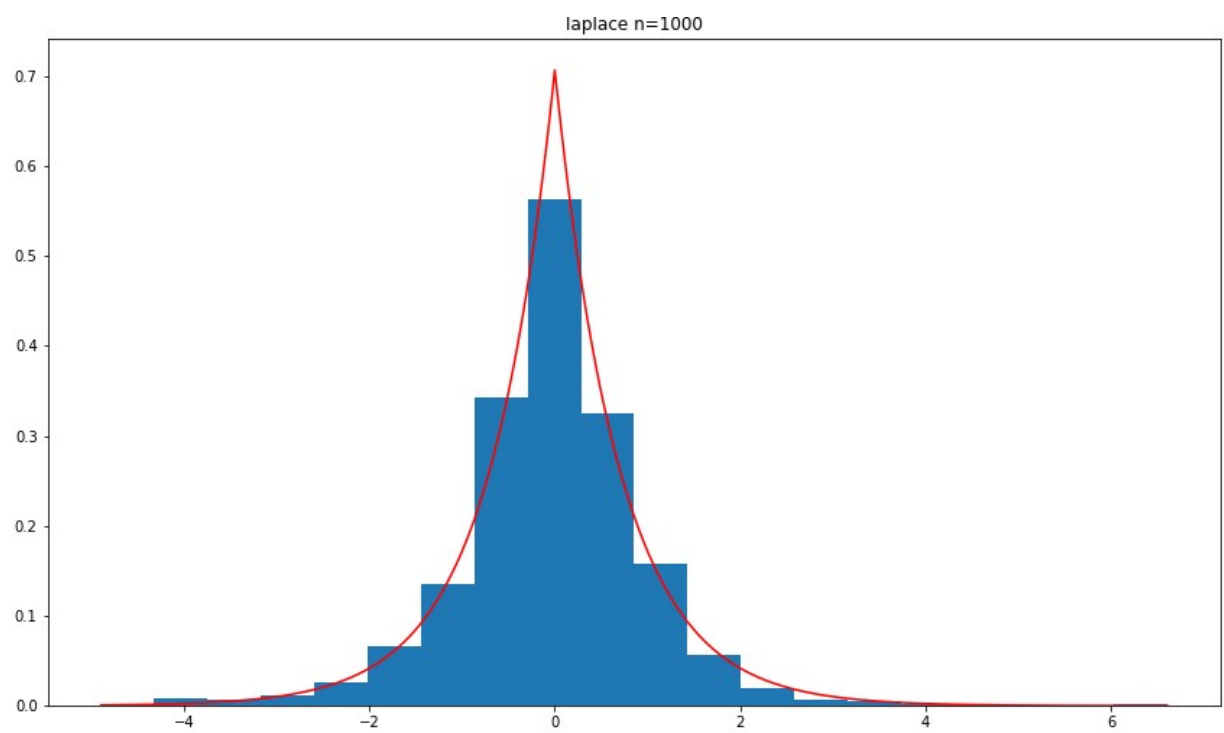
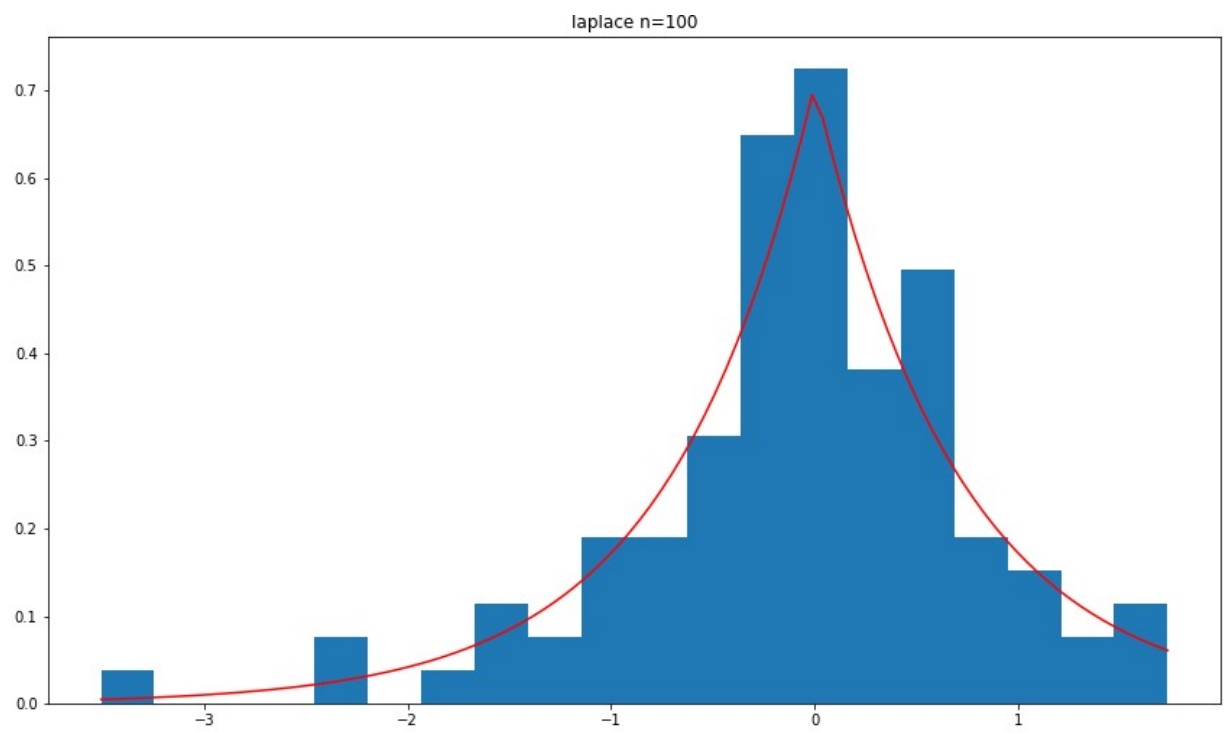
Стандартное распределение Коши (2)



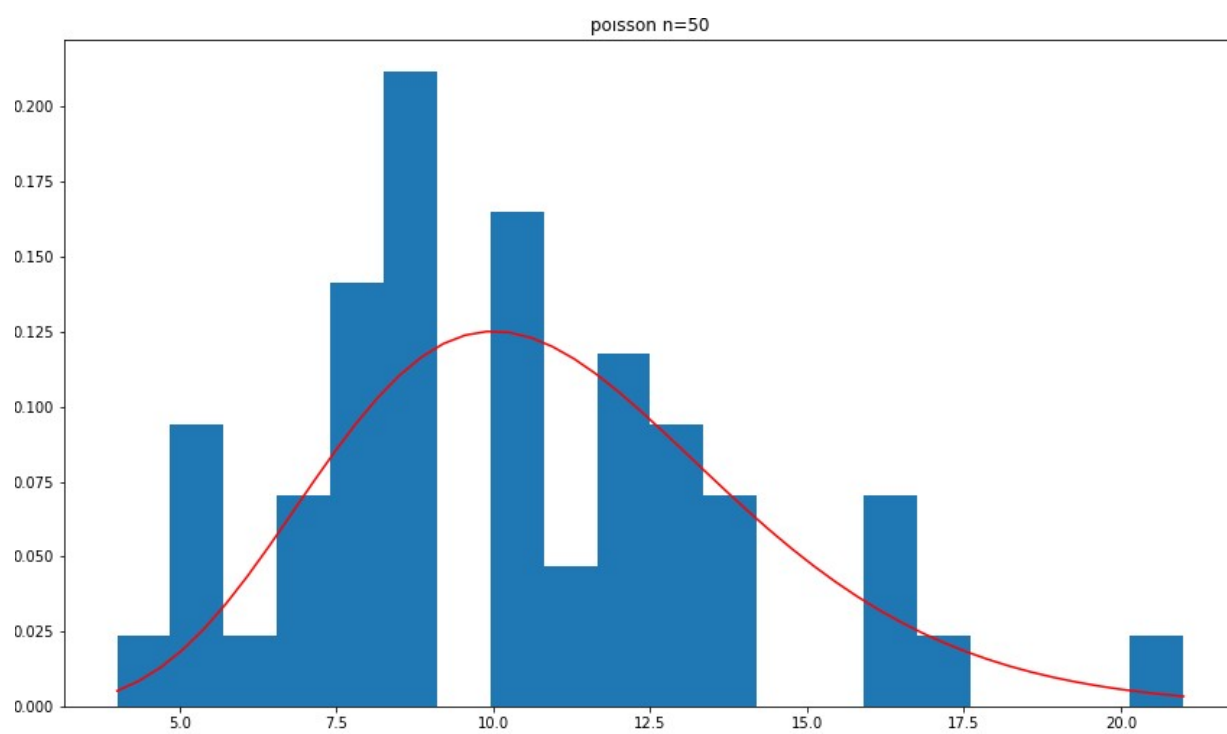
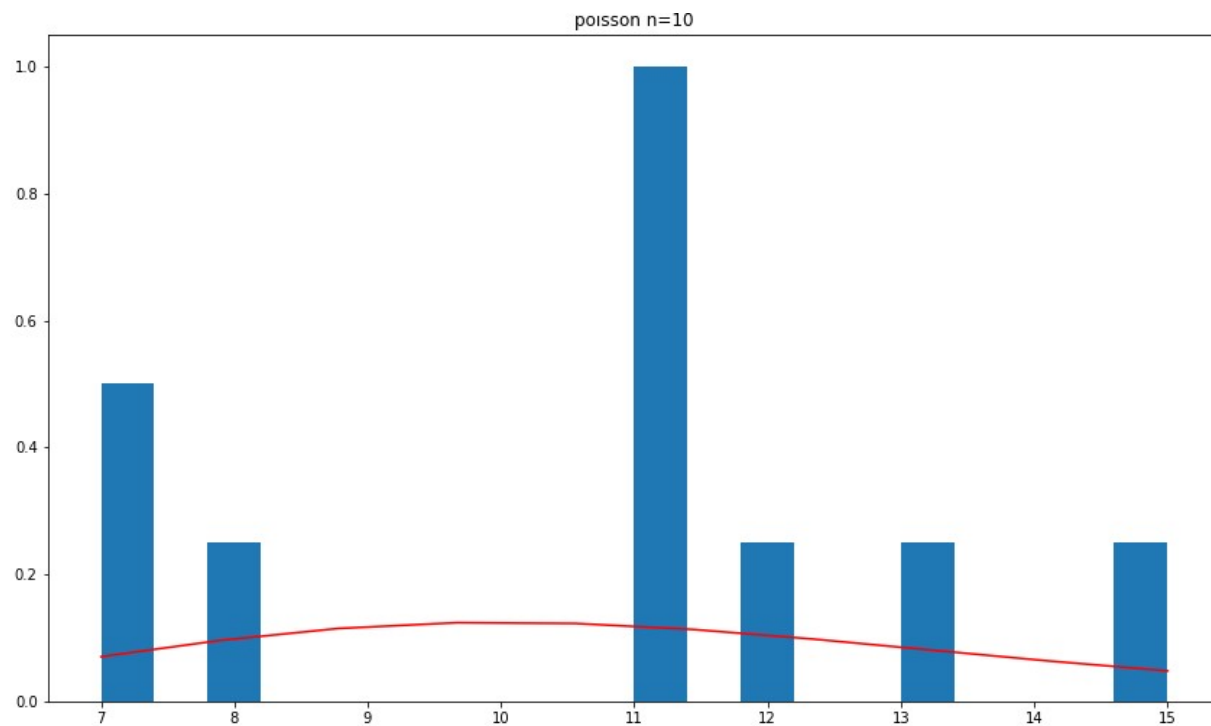


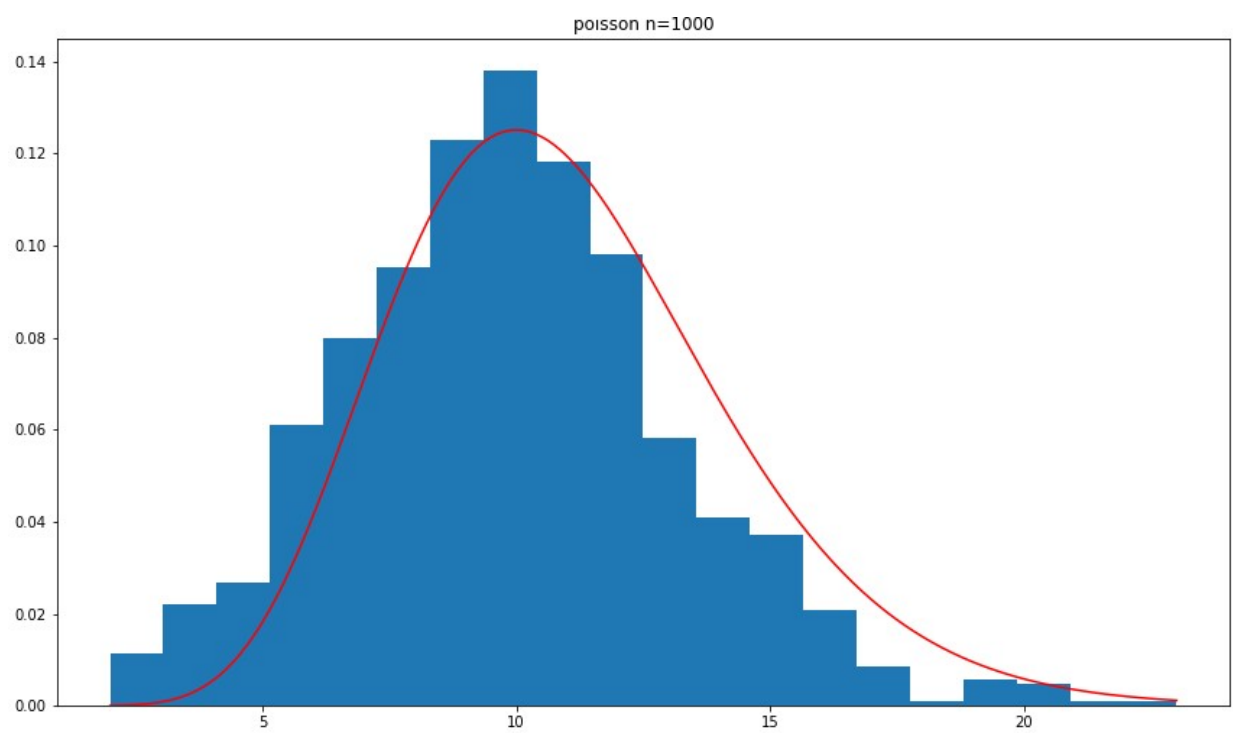
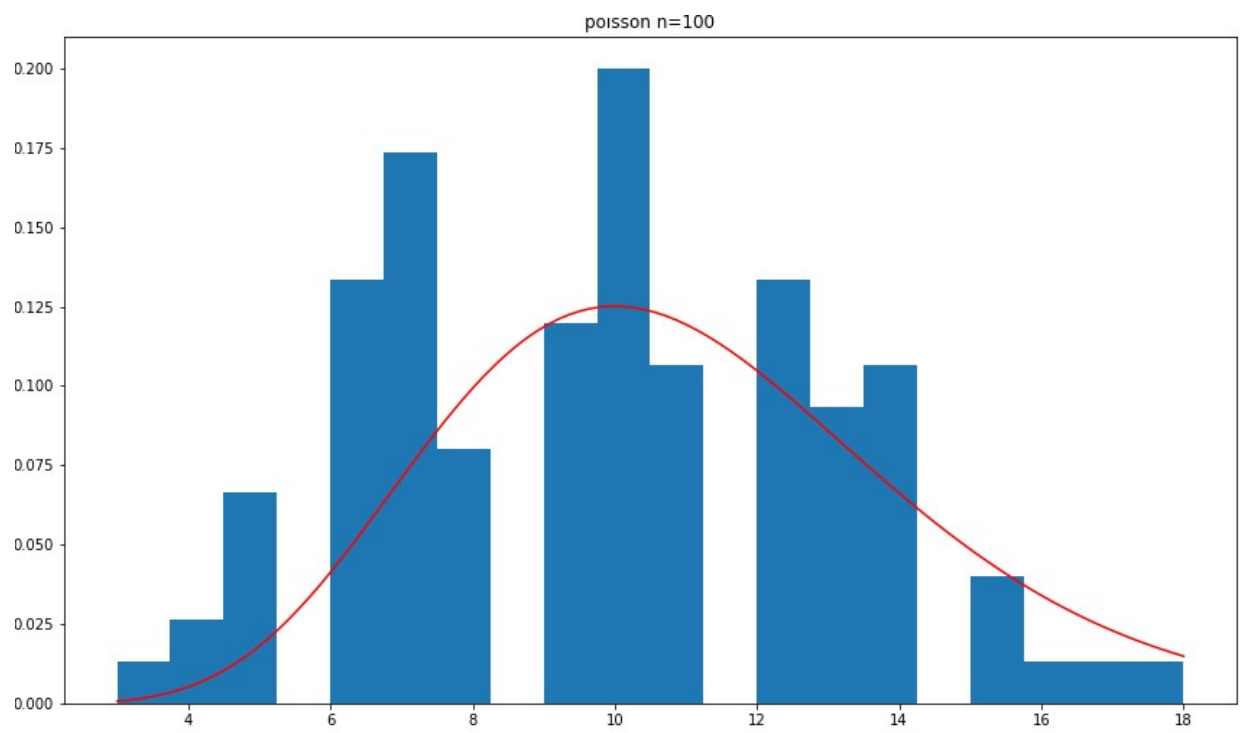
Распределение Лапласа (3)



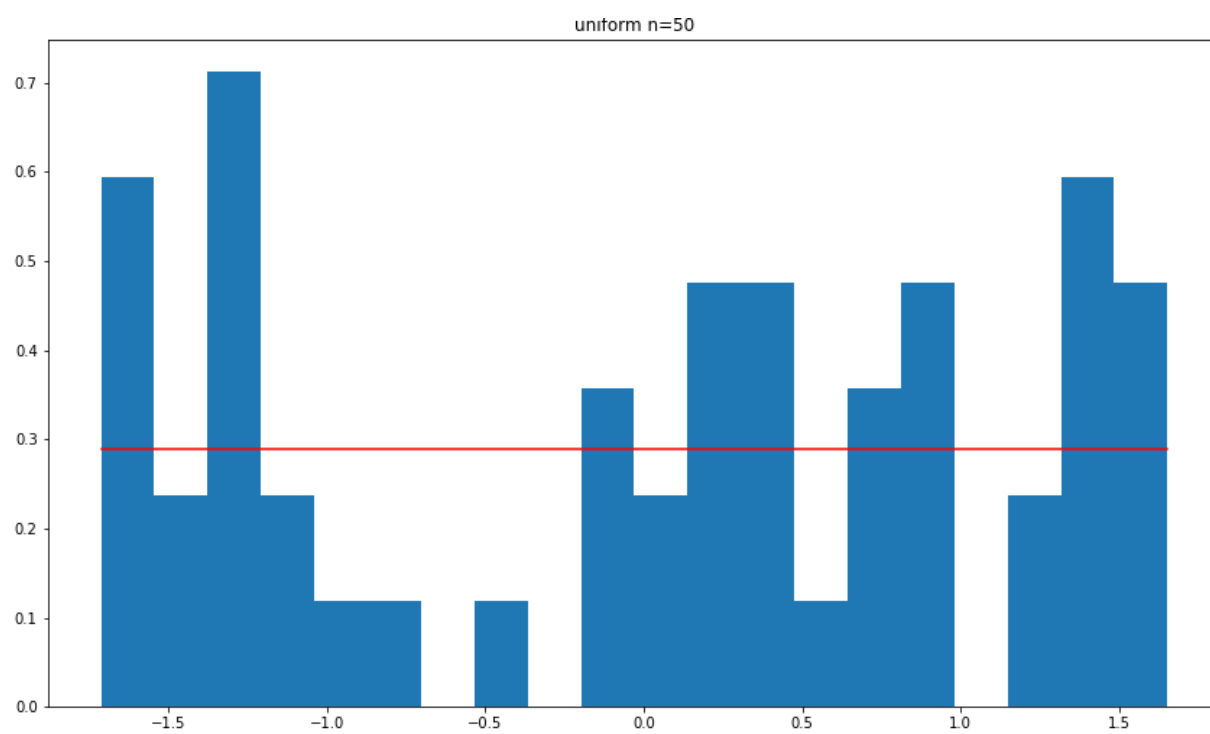
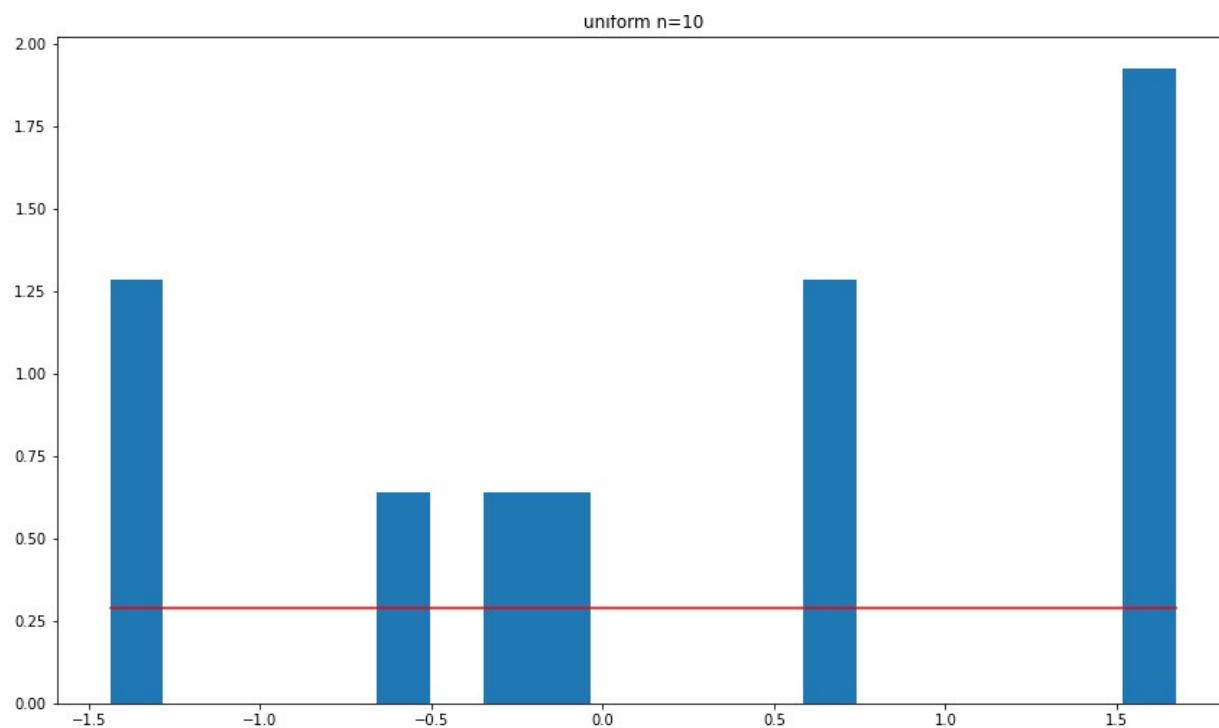


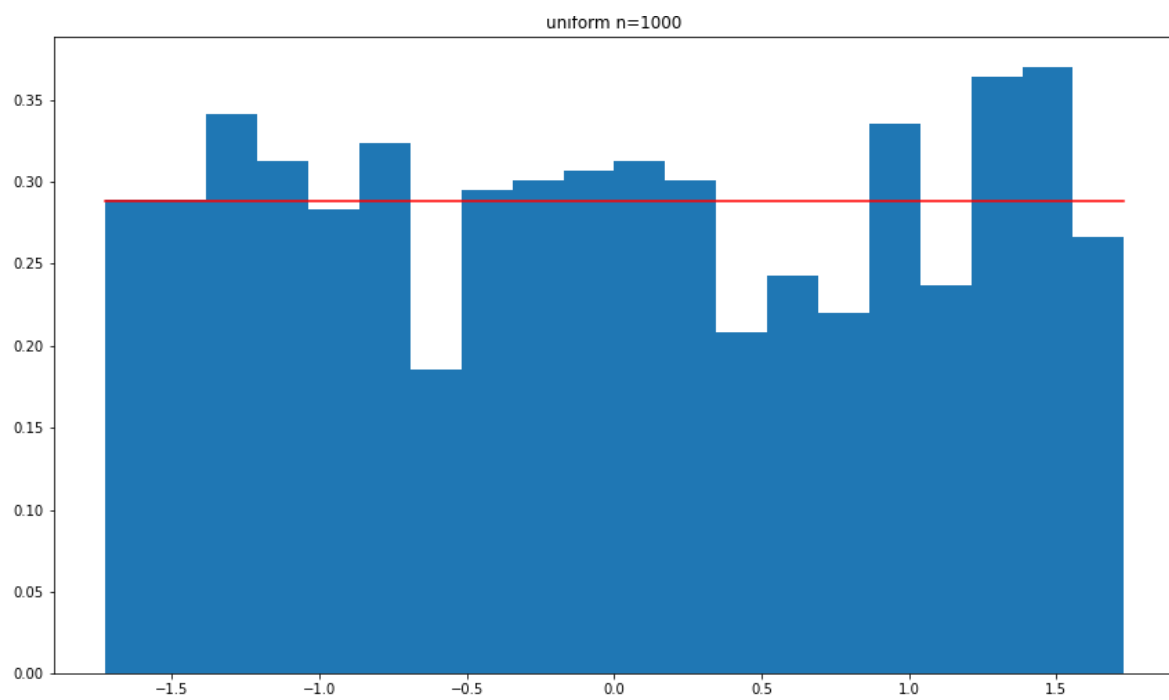
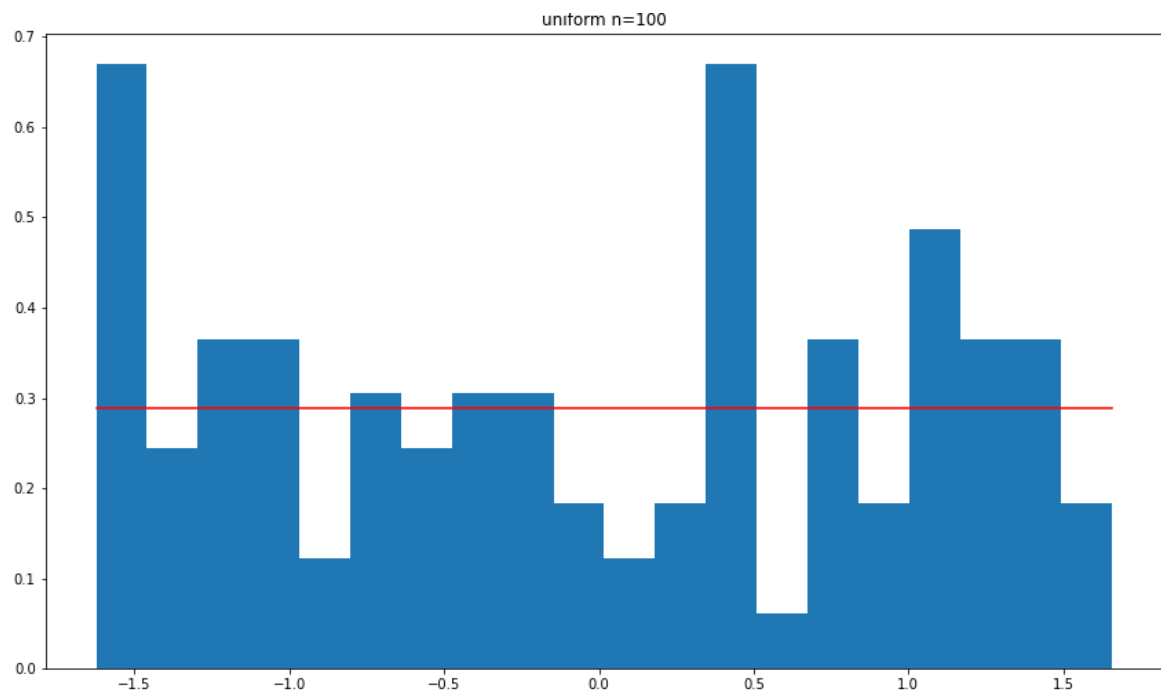
Распределение Пуассона (4)





Равномерное распределение (5)





5 Выводы

При увеличении мощности выборки построенная гистограмма точнее приближает график функции плотности соответствующего распределения.

6 Литература

[Основы работы с *numpy* \(отдельная глава курса\)](#)

[Matplotlib. Уроки](#)

7 Приложения

Код лабораторной