



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет  
имени Н. Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н. Э. Баумана)

---

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

## ОТЧЕТ

по Лабораторной работе №1

по курсу «Моделирование»

на тему: «Распределение случайных величин»

Студент ИУ7-73Б  
(Группа)

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

Миронов Г. А.  
(И. О. Фамилия)

Преподаватель

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

Рудаков И. В.  
(И. О. Фамилия)

2022 г.

# 1 Задание

Разработать программу для построения графиков распределения:

- равномерное распределение;
- распределение Пуассона.

## 2 Теоретическая часть

### 2.1 Равномерное распределение

Говорят, что случайная величина  $X$  имеет равномерное распределение на отрезке  $[a; b]$ , если её функция плотности имеет вид

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 0, & \text{иначе} \end{cases} \quad (2.1)$$

Обозначается  $X \sim R[a, b]$ .

Соответствующая функция распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & a < x \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 1, & x > b \end{cases} \quad (2.2)$$

### 2.2 Распределение Пуассона

Говорят, что случайная величина  $X$  распределена по закону Пуассона с параметром  $\lambda > 0$ , если она принимает значения  $0, 1, 2, \dots$  с вероятностями

$$P\{X = k\} = \frac{\lambda^k}{k!} * e^{-\lambda}, k \in 0, 1, 2, \dots \quad (2.3)$$

Обозначается  $X \sim \Pi(\lambda)$ .

Функция плотности распределения имеет вид:

$$P\{x = k\} = \frac{\lambda^k}{k!} * e^{-\lambda}, k \in 0, 1, 2, \dots \quad (2.4)$$

Тогда соответствующая функция распределения имеет вид:

$$F(x) = P\{X < x\}, X \sim \Pi(\lambda) \quad (2.5)$$

### 3 Результат работы

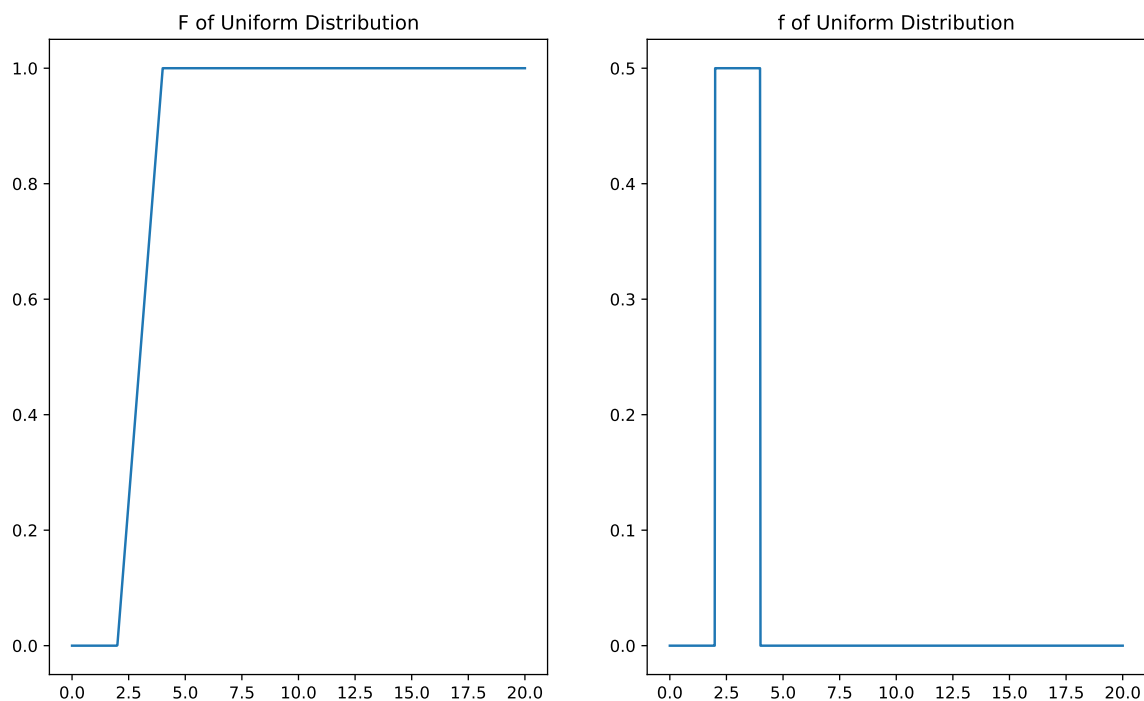


Рисунок 3.1 – Графики функции плотности и плотности распределения равномерной случайной величины при  $a = 2$ ,  $b = 4$

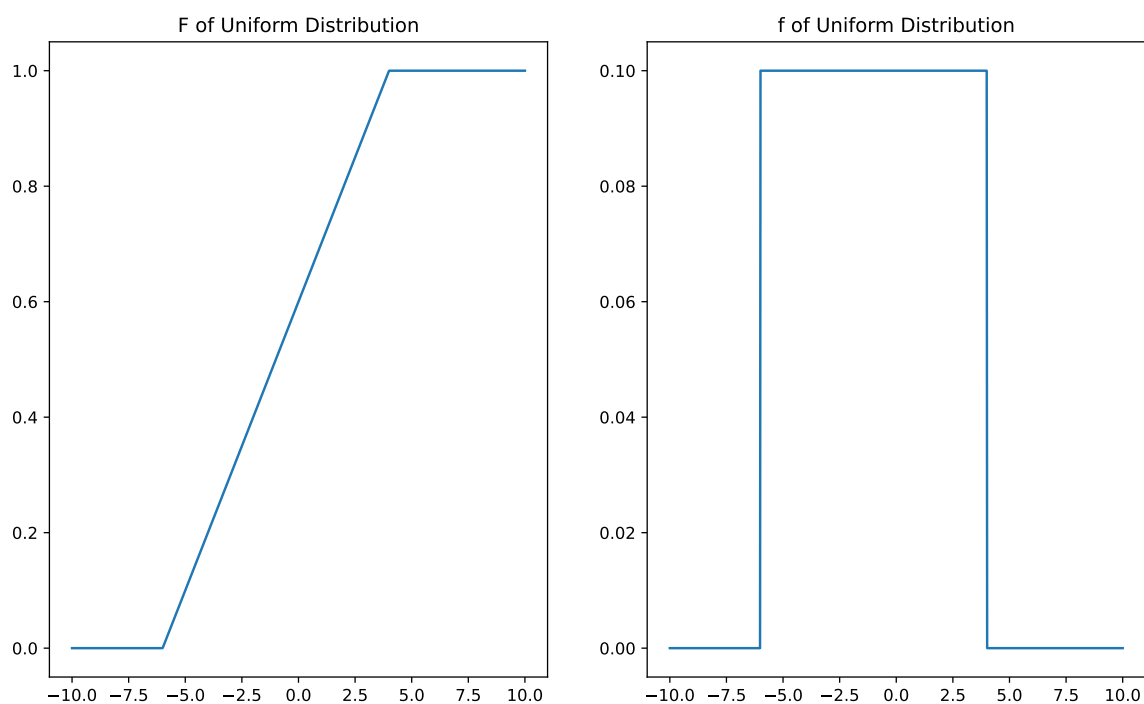


Рисунок 3.2 – Графики функции плотности и плотности распределения равномерной случайной величины при  $a = -6$ ,  $b = 4$

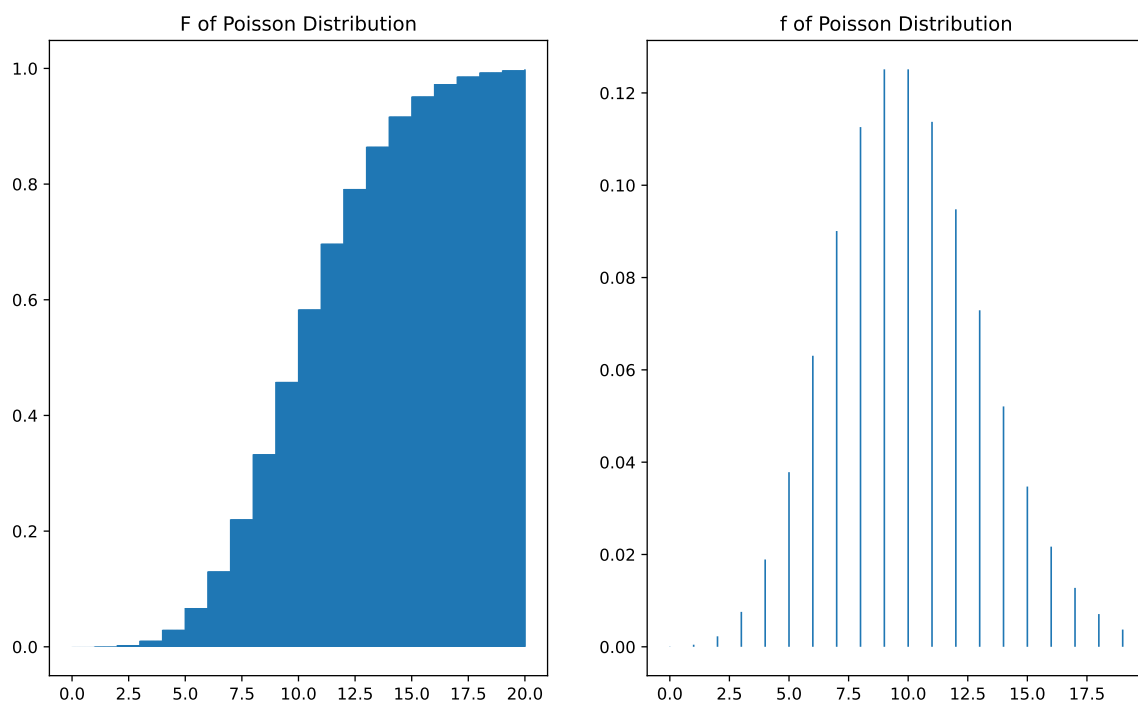


Рисунок 3.3 – Графики функции плотности и плотности распределения Пуассоновской случайной величины при  $\lambda = 10$

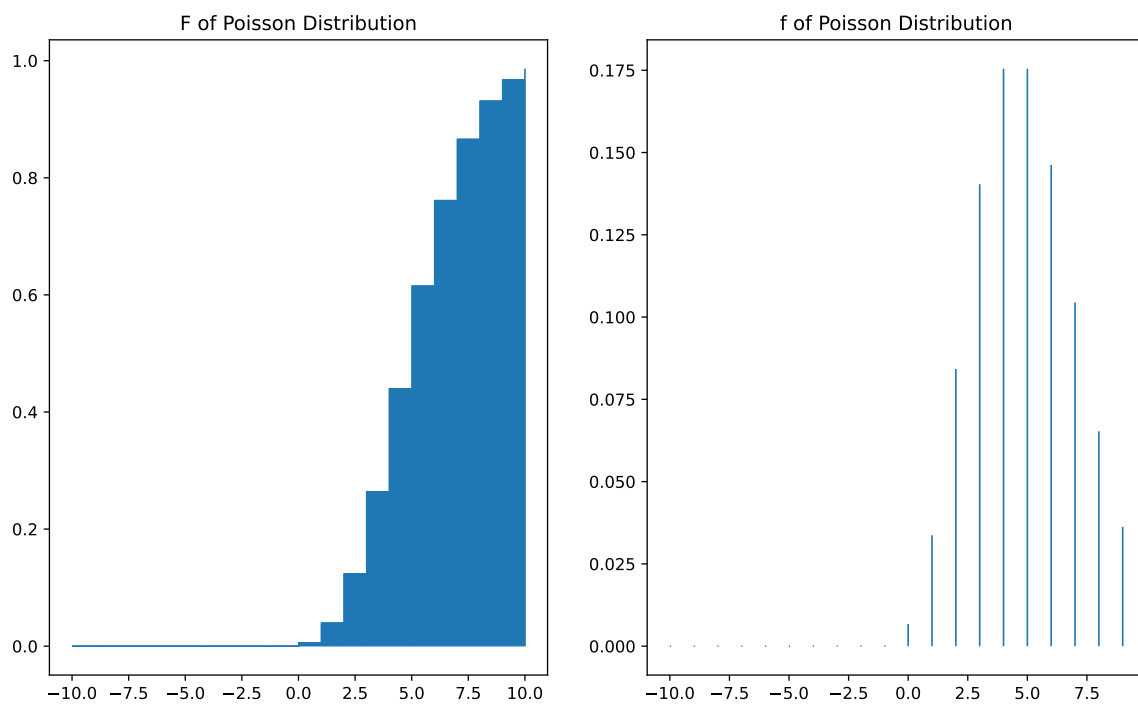


Рисунок 3.4 – Графики функции плотности и плотности распределения Пуассоновской случайной величины при  $\lambda = 5$

## 4 Исходный код программы

Листинг 4.1 – Исходный код программы

```
1 import matplotlib.pyplot as plt
2 from scipy.stats import uniform, poisson
3 import numpy as np
4
5 print("Plot_params")
6 x_from, x_to = float(input("Min_X:")), float(input("Max_X:"))
7 steps = int(input("Steps:"))
8 x = np.linspace(x_from, x_to, steps)
9
10 print("Distribution_params")
11 a, b = float(input("A:")), float(input("B:"))
12
13 fig, axis = plt.subplots(1, 2, figsize=(12,7))
14 axis[0].set_title("F_of_Uniform_Distribution")
15 axis[0].plot(x, uniform.cdf(x, a, b-a))
16 axis[1].set_title("f_of_Uniform_Distribution")
17 axis[1].plot(x, uniform.pdf(x, a, b-a))
18 plt.show()
19
20 print("Plot_params")
21 x_from, x_to = float(input("Min_X:")), float(input("Max_X:"))
22 steps = int(input("Steps:"))
23 x = np.linspace(x_from, x_to, steps)
24 x_pmf = np.arange(int(x_from), np.ceil(x_to))
25
26 lmbd = float(input("(must_be>0):"))
27
28 fig, axis = plt.subplots(1, 2, figsize=(12,7))
29 axis[0].set_title("F_of_Poisson_Distribution")
30 axis[0].vlines(x, 0, poisson.cdf(x, lmbd),
31               linestyle='-', lw=1)
32 axis[1].set_title("f_of_Poisson_Distribution")
33 axis[1].vlines(x_pmf, 0, poisson.pmf(x_pmf, lmbd),
34               linestyle='-', lw=1)
35 plt.show()
```