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»

Тема Основные законы распределения случайных величин

Студент Виноградов А. О.

Группа ИУ7-76Б

Оценка (баллы) ____________

Преподаватель Рудаков И. В.

Москва — 2023 г.

1 Постановка задачи

Цель работы: теоретическое изучение некоторых типовых законов распределения случайных величин.

Согласно 2 варианту по списку было выполнено изучение следующих законов распределения:

– равномерное распределение на отрезке;

– нормальное распределение.

2 Равномерное распределение

Случайная величина имеет равномерное распределение на отрезке [a, b], если ее плотность распределения p(x) и функция распределения F(x) равны

$$p(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, a \leq x \leq b; \\ 0, x < ax > b. \end{cases} \quad , F(x) = \begin{cases} 0, x < a; \\ \frac{x-a}{b-a}, a \leq x \leq b; \\ 1, x > b. \end{cases} \tag{2.1}$$

Графики функции плотности распределения p(x) и функции распределения F(x) в общем виде приведены на рисунках 2.1–2.2.

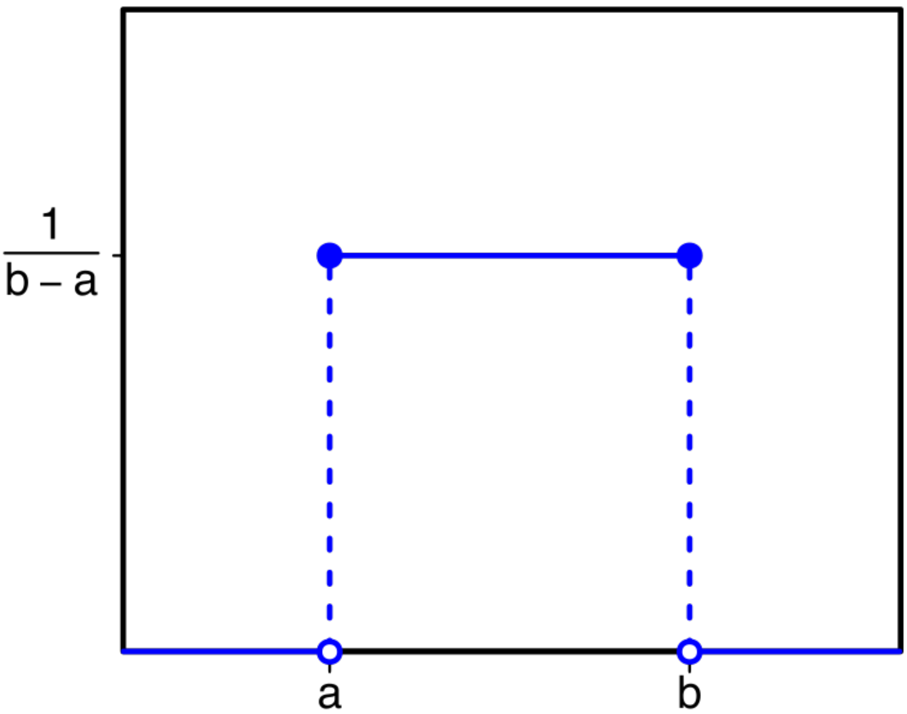

Рисунок 2.1 – График функции плотности распределения p(x) случайной величины, распределенной равномерно на отрезке [a, b].

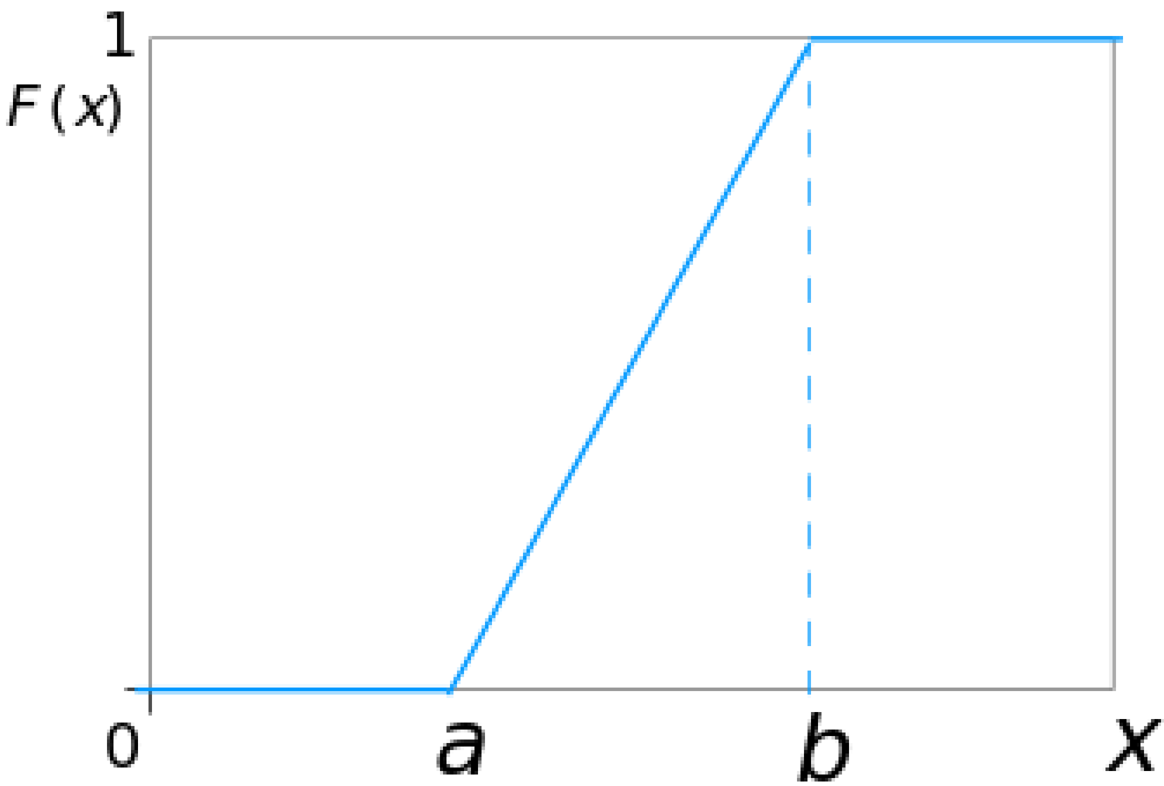

Рисунок 2.2 – График функции распределения F(x) случайной величины, распределенной равномерно на отрезке [a, b].

Полученные в результате работы программы графики функции плотности распределения p(x) и функции распределения F(x) для разных значений параметров a и b приведены на рисунках 2.3–2.5.

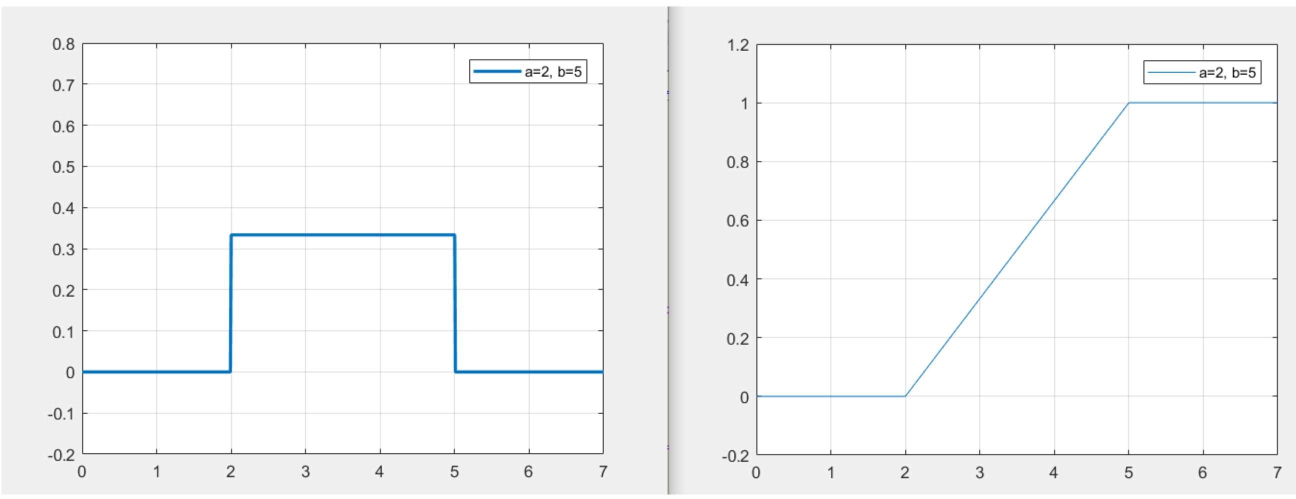

Рисунок 2.3 – Графики функции плотности распределения (слева) и функции распределения (справа) случайной величины, распределенной равномерно на отрезке [2, 5].

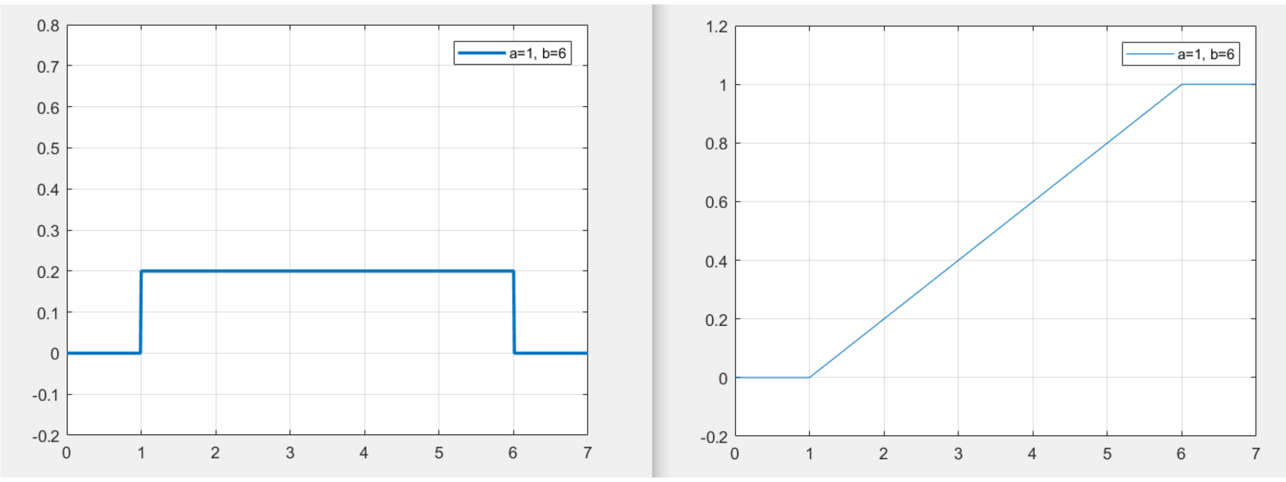

Рисунок 2.4 – Графики функции плотности распределения (слева) и функции распределения (справа) случайной величины, распределенной равномерно на отрезке [1, 6].

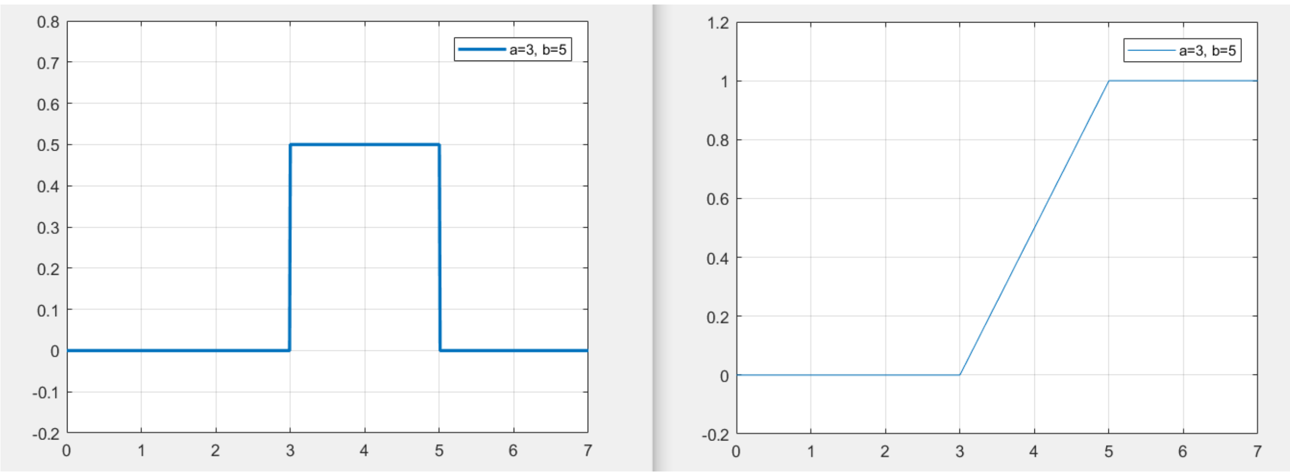

Рисунок 2.5 – Графики функции плотности распределения (слева) и функции распределения (справа) случайной величины, распределенной равномерно на отрезке [3, 5].

3 Нормальное распределение

Случайная величина распределена по нормальному закону, или имеет нормальное распределение, если ее плотность

$$\varphi_{m,\sigma}(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}} (-\inf < m < +\inf, \sigma > 0). \tag{3.1}$$

Функция нормального распределения имеет следующий вид:

$$\Phi_{m,\sigma}(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\inf}^{x} e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}} dx. \tag{3.2}$$

Полученные в результате работы программы графики функции плотности распределения $\varphi_{m,\sigma}(x)$ и функции распределения $\Phi_{m,\sigma}$ для разных значений параметров m и σ представлены на рисунках 3.1–3.3.

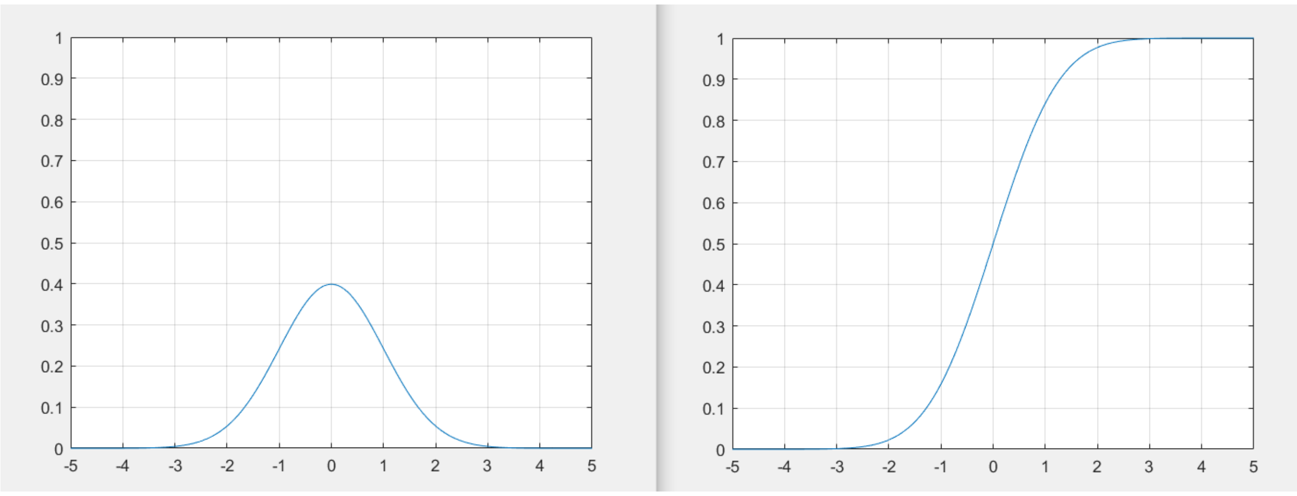

Рисунок 3.1 – Графики функции плотности распределения (слева) и функции распределения (справа) случайной величины, распределенной по закону N(0, 1).

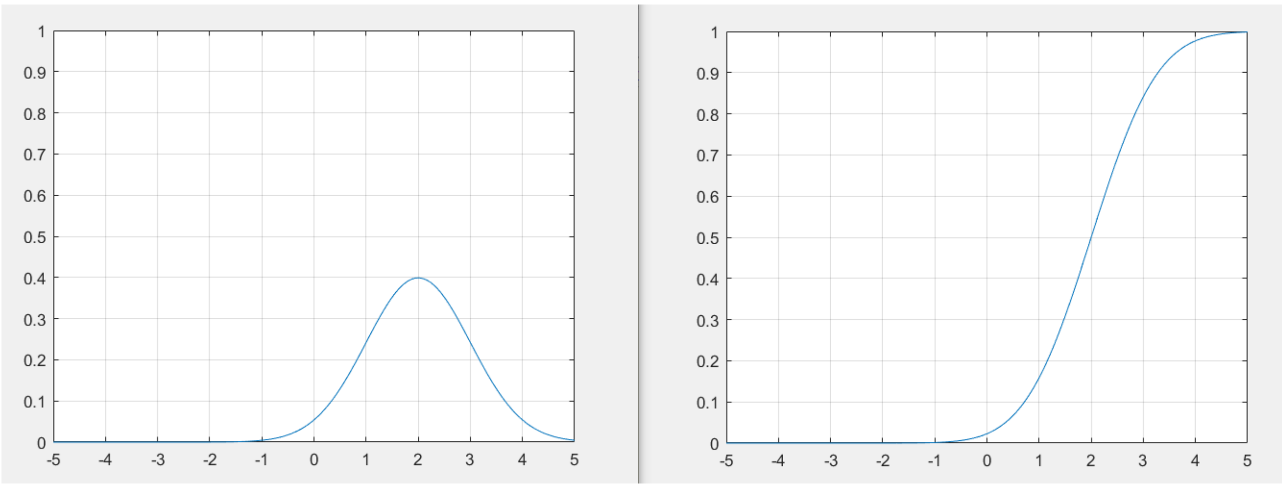

Рисунок 3.2 – Графики функции плотности распределения (слева) и функции распределения (справа) случайной величины, распределенной по закону N(2, 1).

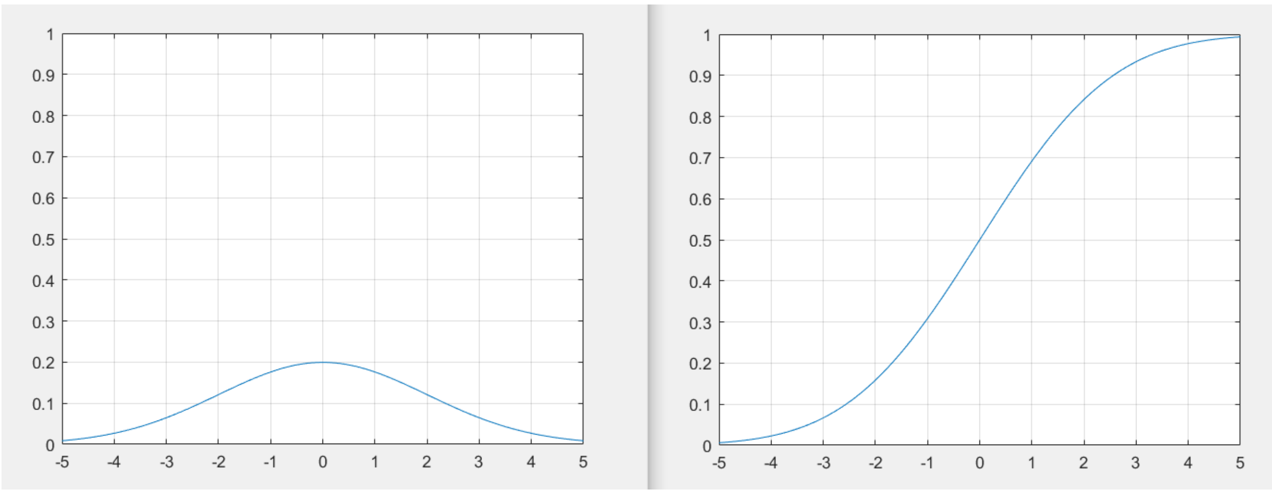

Рисунок 3.3 – Графики функции плотности распределения (слева) и функции распределения (справа) случайной величины, распределенной по закону N(0, 2).