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: «Функции распределения случайных величин»

Вариант № 7

Студент	ИУ7-72Б (Группа)	(Подпись, дата)	Е. О. Карпова (И. О. Фамилия)
Преподаватель		(Подпись, дата)	И. В. Рудаков (И. О. Фамилия)

2023 г.

1 Теоретический раздел

1.0.1 Равномерное распределение

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

$$f_X(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, x \in [a, b] \\ 0, x \notin [a, b] \end{cases}$$

Значения случайной величины с двух сторон ограничены и в границах интервала имеют одинаковую вероятность. В данном интервале плотность вероятности постоянна.

Функция распределения:

$$F_X(x) = \begin{cases} 0, x < a \\ \frac{x-a}{b-a}, a \leq x < b \\ 1, x \geq b \end{cases}$$

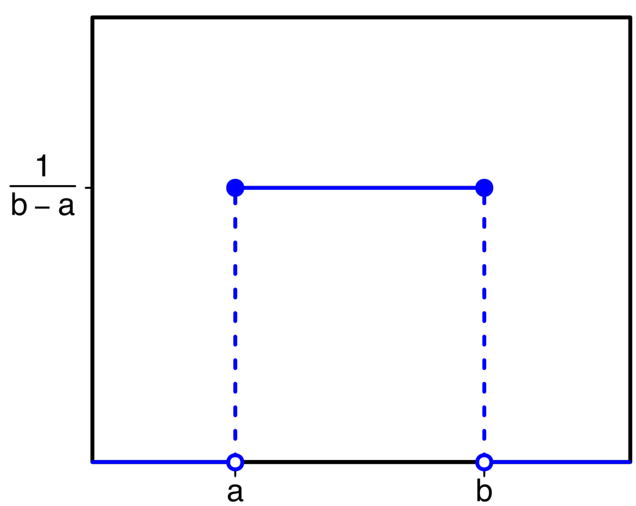

Рисунок 1.1 – Функция плотности равномерного распределения

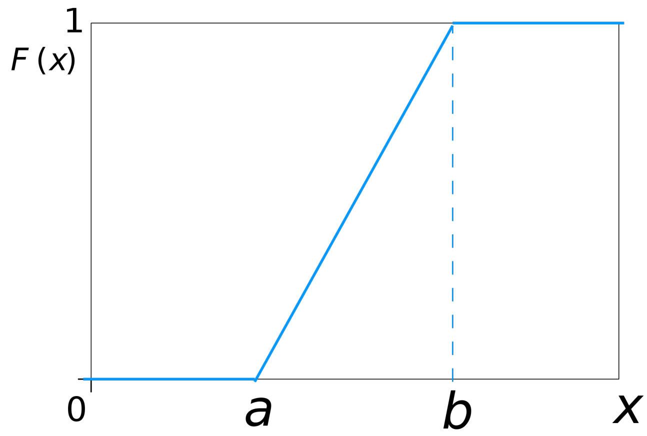

Рисунок 1.2 – Функция распределения равномерного распределения

1.0.2 Распределение Эрланга

Распределение Эрланга является непрерывным распределением, ограниченным снизу. Оно представляет собой особый случай Гамма распределения, где параметр k может принимать только положительные целые значения.

Функция распределения:

$$F_X(x) = 1 - \sum_{i=0}^{k-1} \frac{1}{i!} e^{-\lambda x} (\lambda x)^n$$

Плотность распределения:

$$f_X(x) = \frac{\lambda^k x^{k-1} e^{-\lambda x}}{(k-1)!}$$

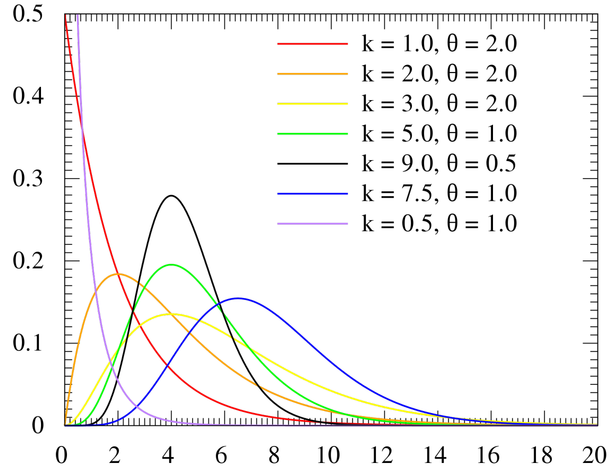

Рисунок 1.3 – Функция плотности распределения Эрланга

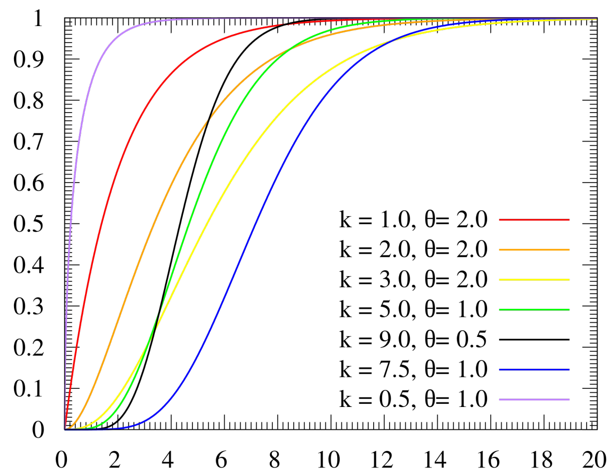

Рисунок 1.4 – Функция распределения распределения Эрланга

2 Практический раздел

Функция распределения случайной величины, распределенной по равномерному закону:

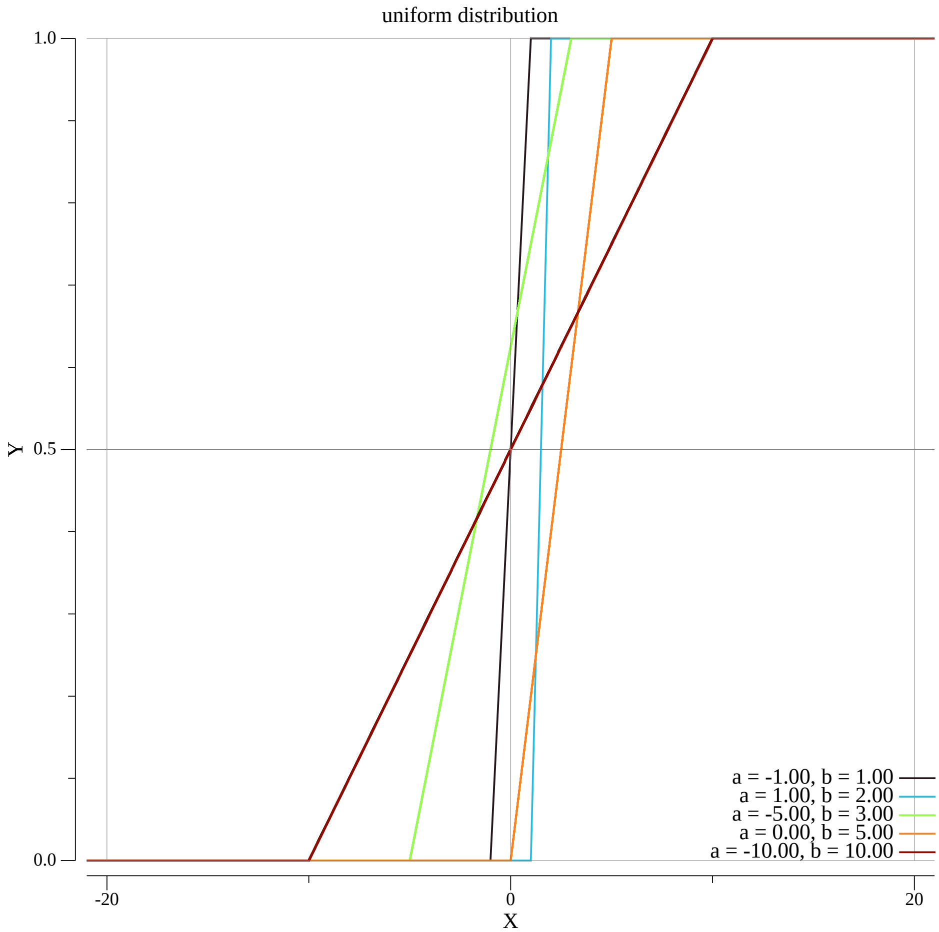

Рисунок 2.1 – $F_X(x), X \sim R(a, b)$

Функция плотности распределения случайной величины, распределенной по равномерному закону:

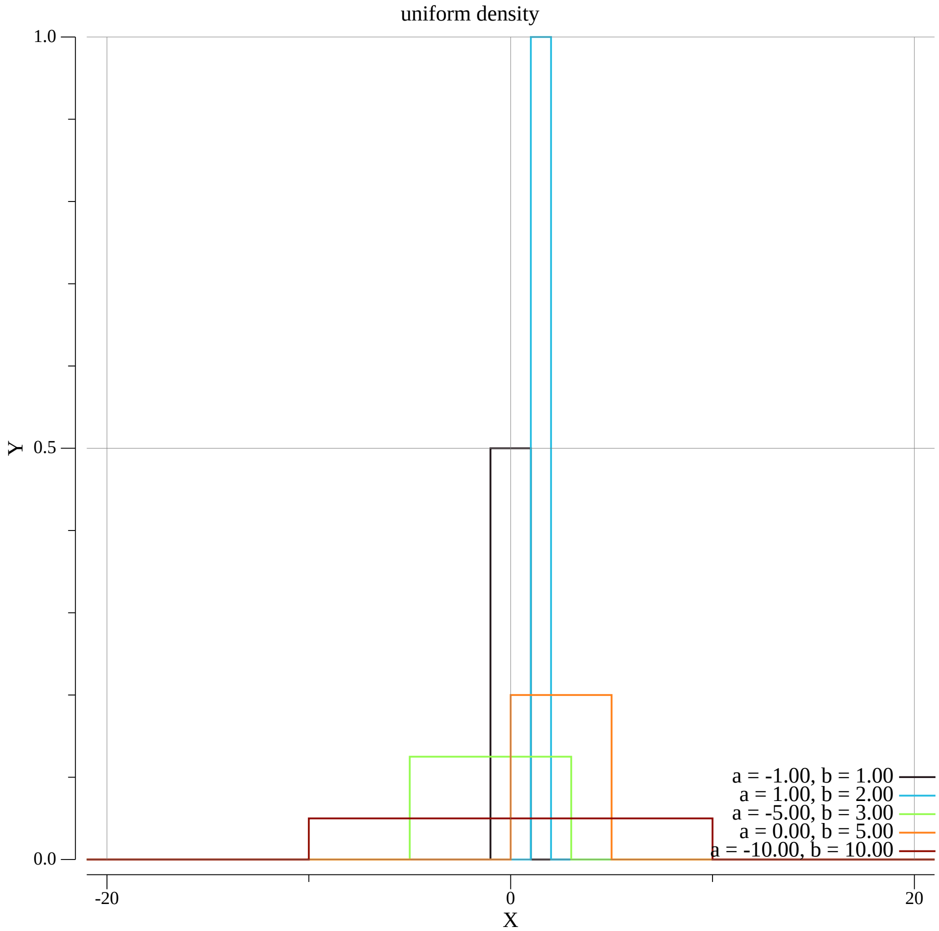

Рисунок 2.2 – $f_X(x), X \sim R(a, b)$

Таким образом, при увеличении разности между a и b графики растягиваются по оси абсцисс, а график функции плотности распределения стягивается к 0 по оси ординат.

Функция распределения случайной величины, распределенной по закону Эрланга:

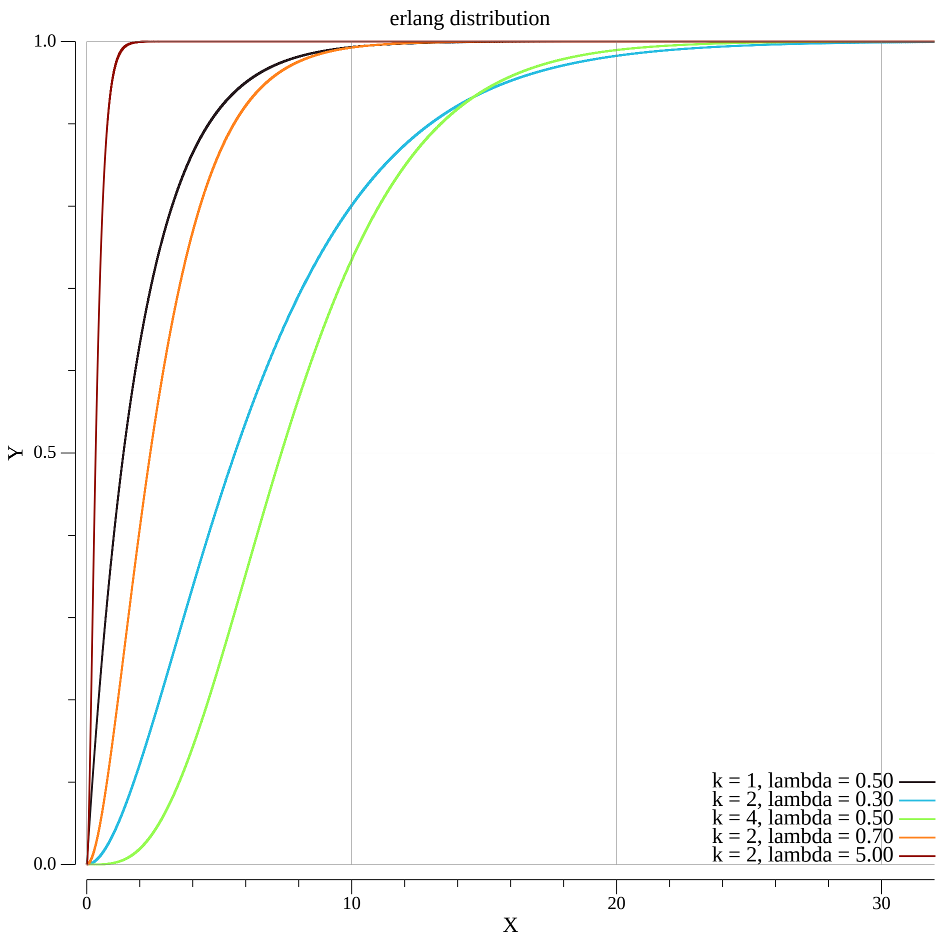

Рисунок 2.3 – $F_X(x), X \sim \Gamma(k, \lambda), k \in \mathbb{Z}$

При увеличении k график растягивается по оси абсцисс. При увеличении λ график стягивается по оси абсцисс.

Функция плотности распределения случайной величины, распределенной по закону Эрланга:

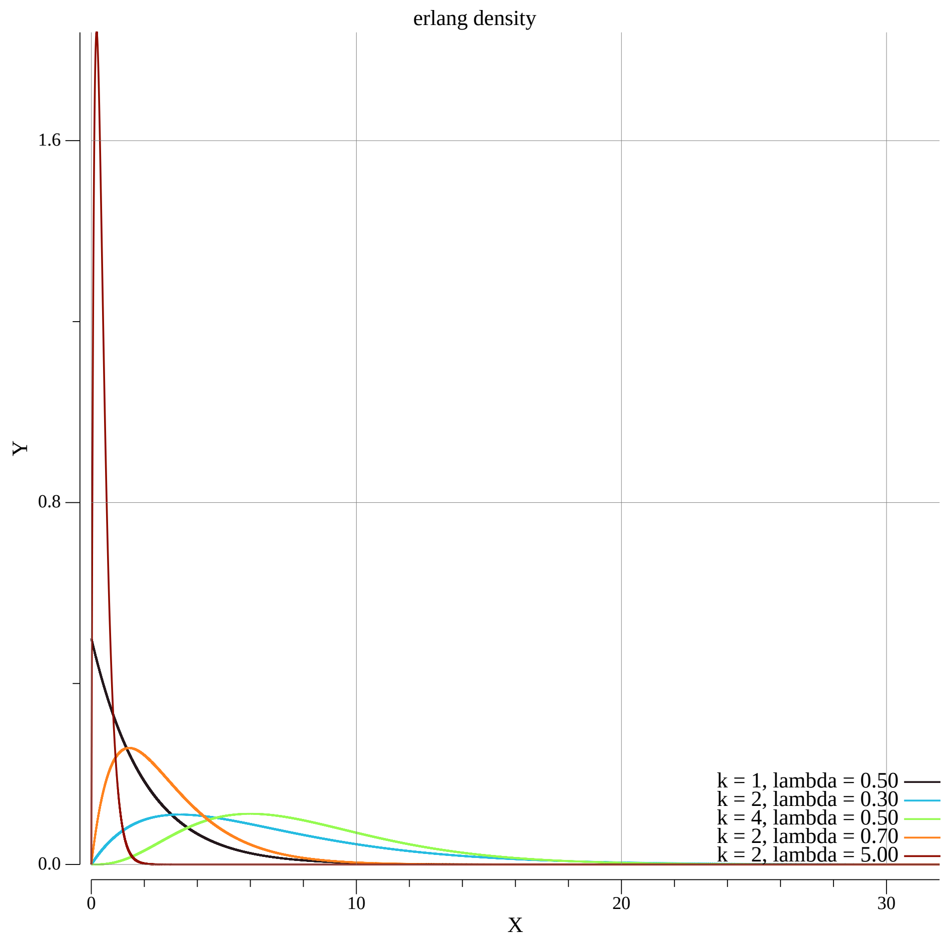

Рисунок 2.4 – $f_X(x), X \sim \Gamma(k, \lambda), k \in \mathbb{Z}$

При увеличении k график растягивается по оси абсцисс, стягивается по оси ординат. При увеличении λ график стягивается по оси абсцисс, растягивается по оси ординат.