

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ»

Факультет информационных технологий и анализа больших данных
Департамент анализа данных и машинного обучения

Дисциплина: «Теория вероятностей и математическая статистика»

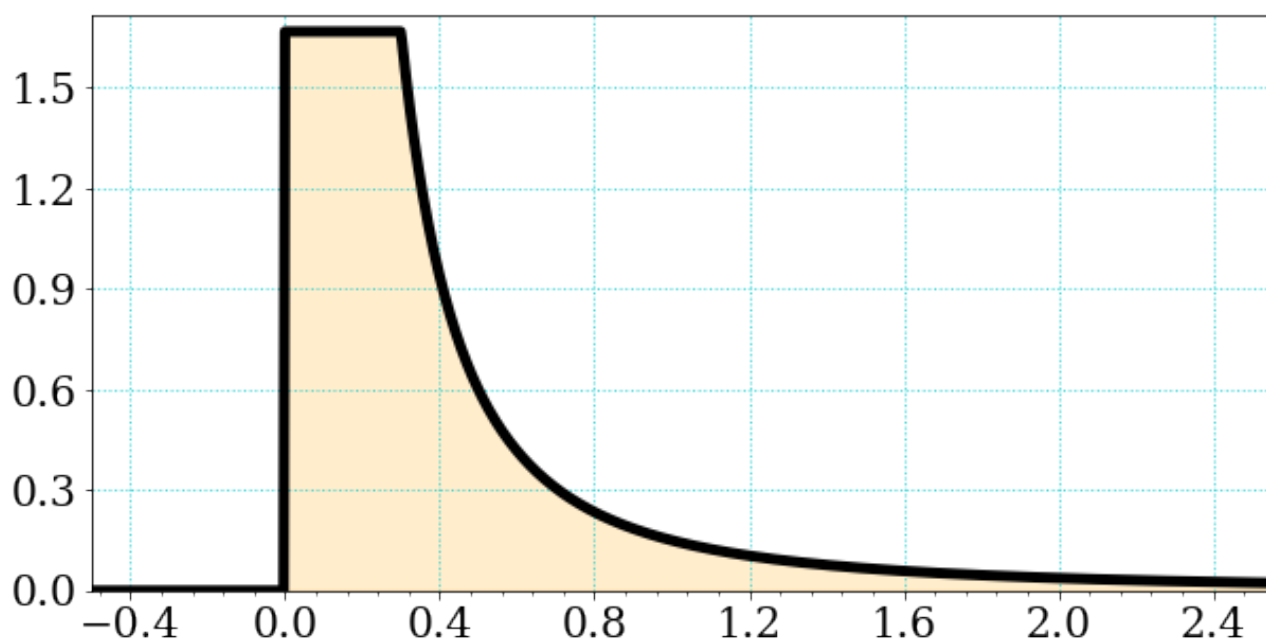
Направление подготовки: 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Профиль: «Анализ данных и принятие решений в экономике и финансах»

Форма обучения очная, учебный 2020/2021 год, 4 семестр

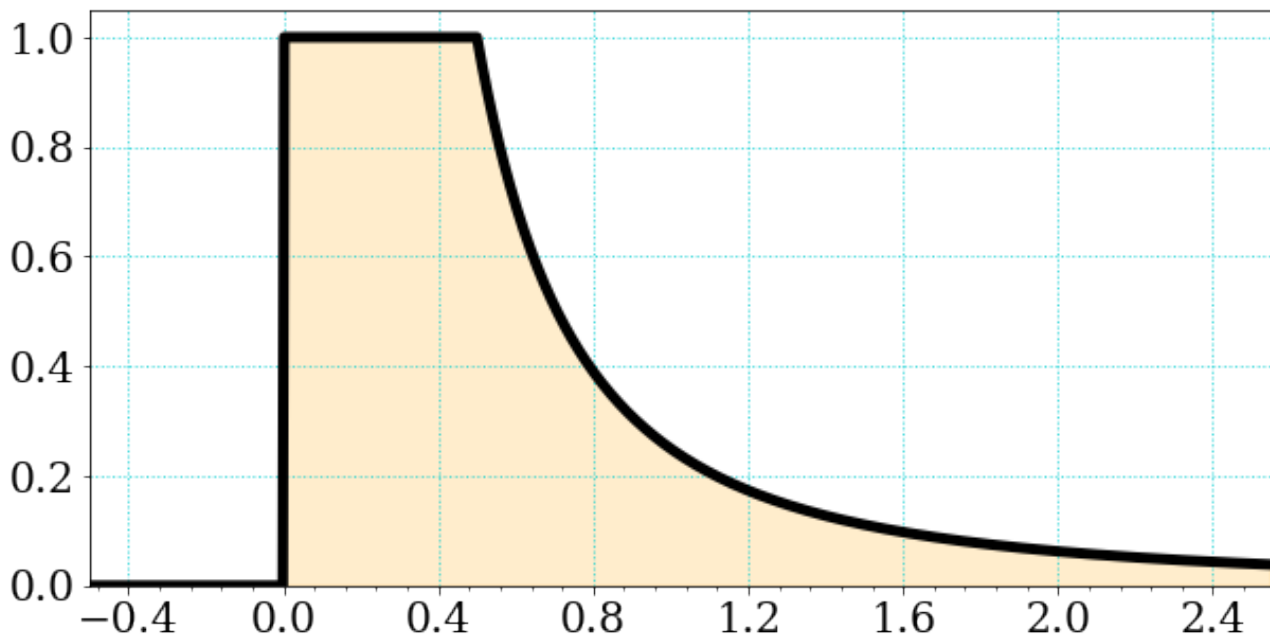
1. Здесь написано много всего интересного и полезного о гамма-распределении
2. $\mathbb{P}(\chi_{20}^2 > 10.9) = 0.948775$; $\chi_{0.93}^2(5) = 1.34721$.
3. Здесь очень много исчерпывающей информации о выборках из генеральной совокупности и про различные виды выборок

4. 1) Функция распределения $F_Z(x)$ имеет вид: $F_Z(x) = \begin{cases} 0, x \leq 0; \\ \frac{5x}{3}, 0 \leq x \leq \frac{3}{10} \approx 0,3; \\ 1 - \frac{3}{20x}, x \geq \frac{3}{10}; \end{cases}$ 2) Плотность распределения $f_Z(x)$ имеет вид: $f_Z(x) = \begin{cases} 0, x < 0; \\ \frac{5}{3}, 0 \leq x \leq \frac{3}{10} \approx 0,3; \\ \frac{3}{20x^2}, x \geq \frac{3}{10}; \end{cases}$



- 3) вероятность равна: $\mathbb{P}(0,057 \leq Z \leq 0,556) = 0,63552$.

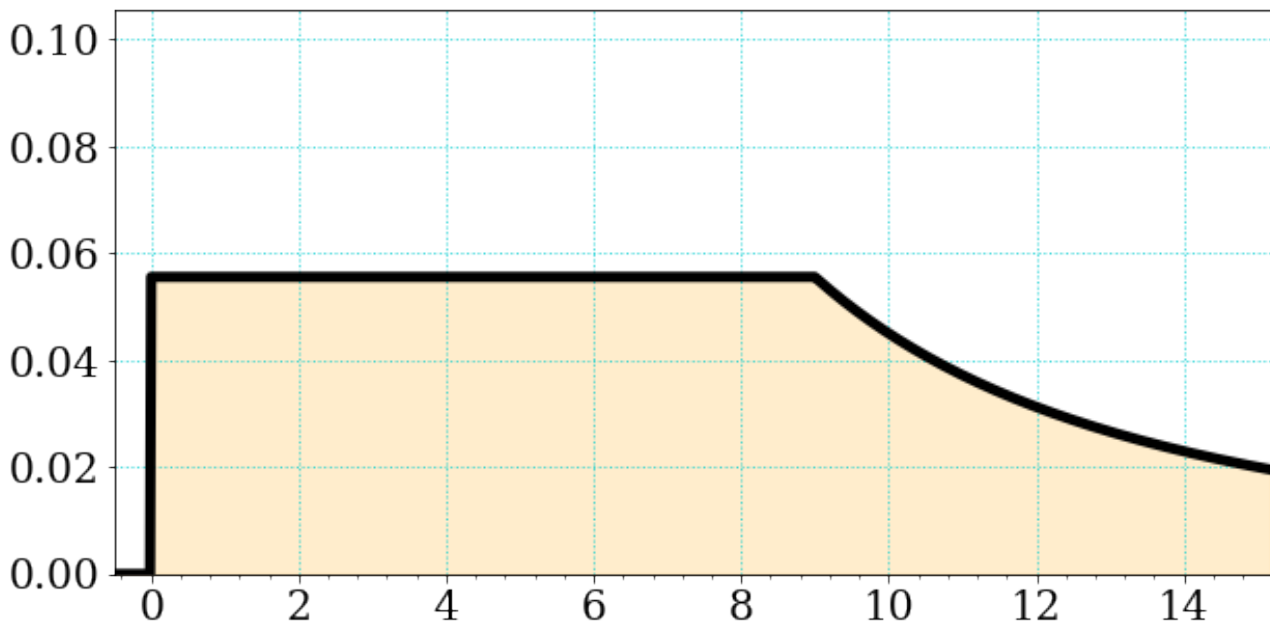
5. 1) Функция распределения $F_Z(x)$ имеет вид: $F_Z(x) = \begin{cases} 0, x \leq 0; \\ x, 0 \leq x \leq \frac{1}{2} \approx 0,5; \\ 1 - \frac{1}{4x}, x \geq \frac{1}{2}; \end{cases}$ 2) Плотность распределения $f_Z(x)$ имеет вид: $f_Z(x) = \begin{cases} 0, x < 0; \\ 1, 0 \leq x \leq \frac{1}{2} \approx 0,5; \\ \frac{1}{4x^2}, x \geq \frac{1}{2}; \end{cases}$



3) вероятность равна: $\mathbb{P}(0,093 \leq Z \leq 0,551) = 0,45278$.

6. 1) Функция распределения $F_Z(x)$ имеет вид: $F_Z(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{x}{18}, & 0 \leq x \leq 9 \approx 9,0; \\ 1 - \frac{9}{2x}, & x \geq 9; \end{cases}$ 2) Плотность

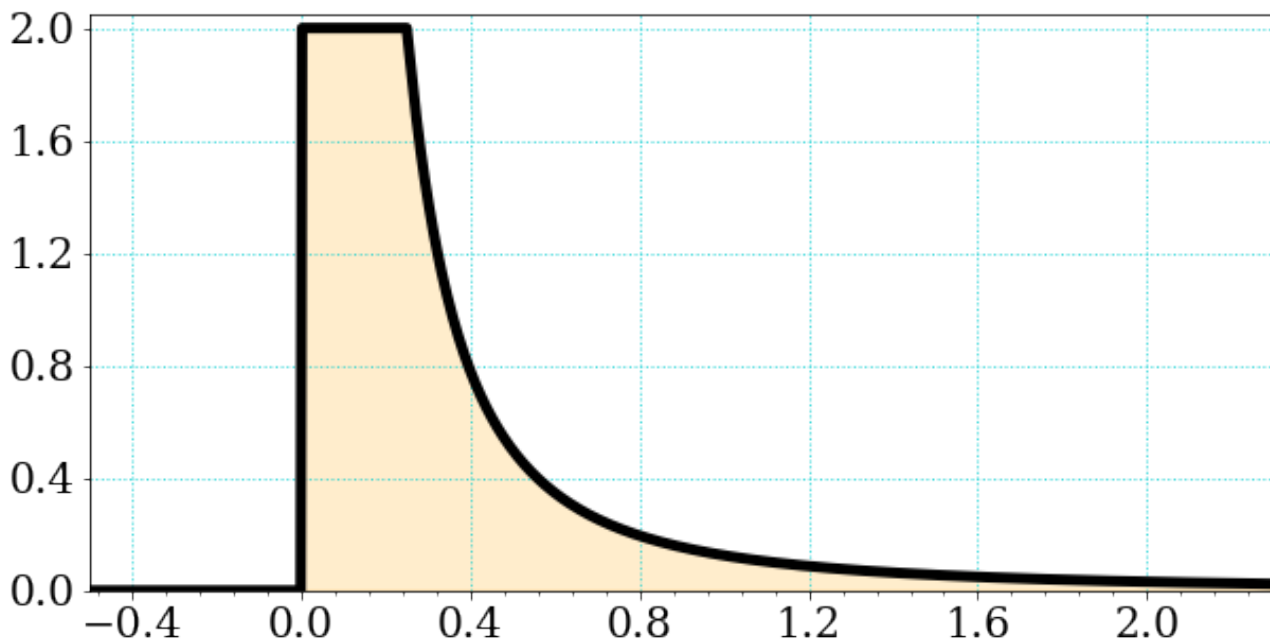
распределения $f_Z(x)$ имеет вид: $f_Z(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ \frac{1}{18}, & 0 \leq x \leq 9 \approx 9,0; \\ \frac{9}{2x^2}, & x \geq 9; \end{cases}$



3) вероятность равна: $\mathbb{P}(1,683 \leq Z \leq 13,185) = 0,5652$.

7. 1) Функция распределения $F_Z(x)$ имеет вид: $F_Z(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ 2x, & 0 \leq x \leq \frac{1}{4} \approx 0,25; \\ 1 - \frac{1}{8x}, & x \geq \frac{1}{4}; \end{cases}$ 2) Плотность

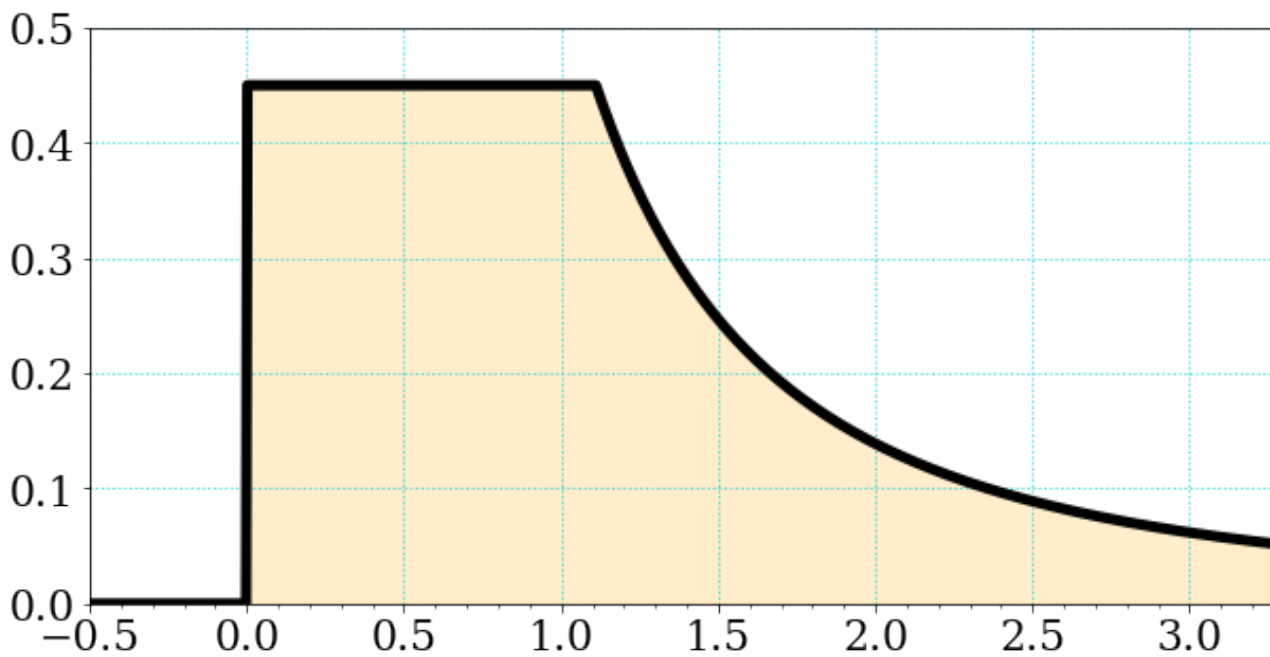
распределения $f_Z(x)$ имеет вид: $f_Z(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ 2, & 0 \leq x \leq \frac{1}{4} \approx 0,25; \\ \frac{1}{8x^2}, & x \geq \frac{1}{4}; \end{cases}$



3) вероятность равна: $\mathbb{P}(0,094 \leq Z \leq 0,294) = 0,38683$.

8. 1) Функция распределения $F_Z(x)$ имеет вид: $F_Z(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{9x}{20}, & 0 \leq x \leq \frac{10}{9} \approx 1,111; \\ 1 - \frac{5}{9x}, & x \geq \frac{10}{9}; \end{cases}$ 2) Плотность

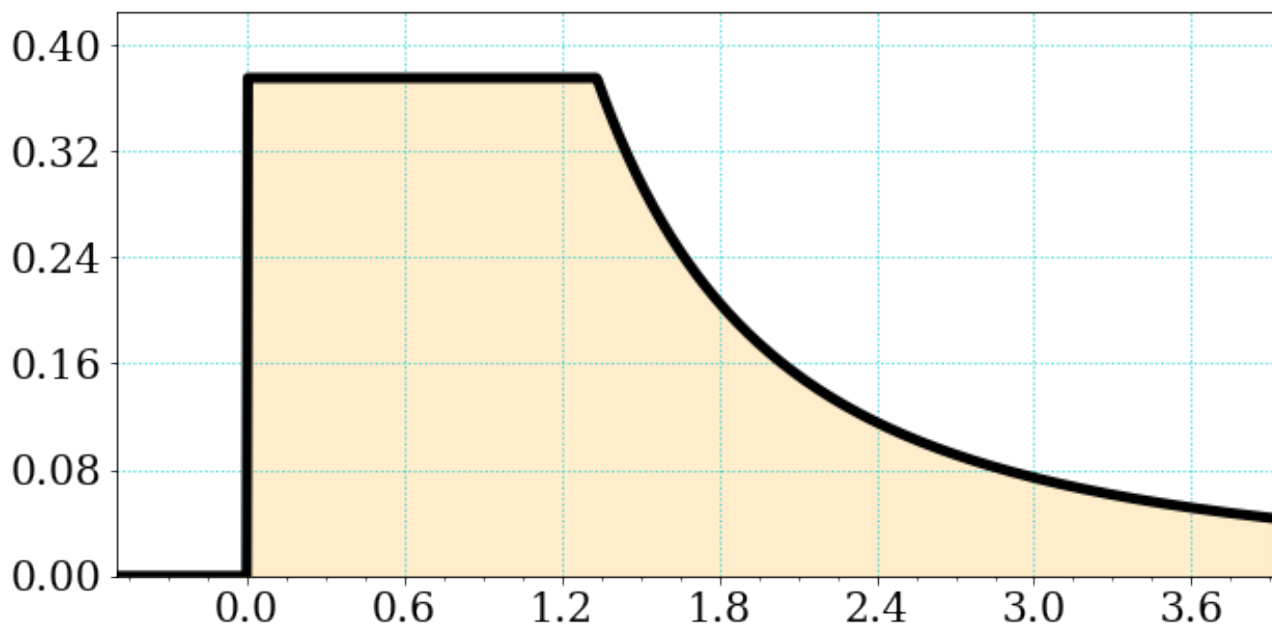
распределения $f_Z(x)$ имеет вид: $f_Z(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ \frac{9}{20}, & 0 \leq x \leq \frac{10}{9} \approx 1,111; \\ \frac{5}{9x^2}, & x \geq \frac{10}{9}; \end{cases}$



3) вероятность равна: $\mathbb{P}(0,277 \leq Z \leq 1,26) = 0,43458$.

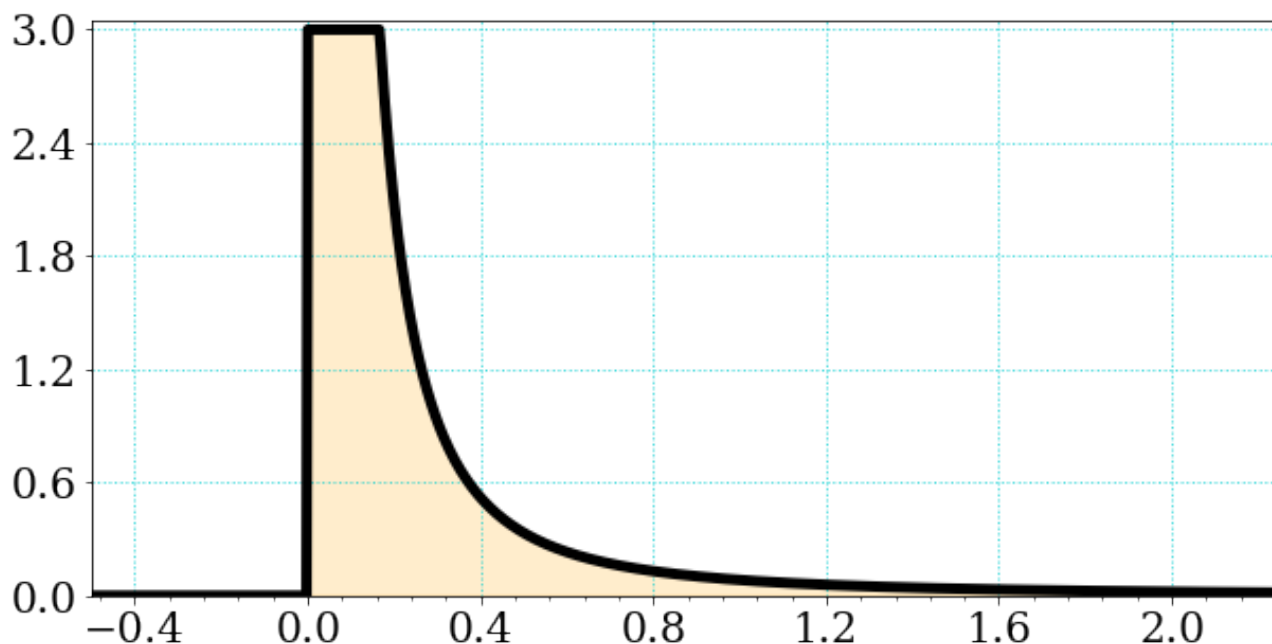
9. 1) Функция распределения $F_Z(x)$ имеет вид: $F_Z(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{3x}{8}, & 0 \leq x \leq \frac{4}{3} \approx 1,333; \\ 1 - \frac{2}{3x}, & x \geq \frac{4}{3}; \end{cases}$ 2) Плотность

распределения $f_Z(x)$ имеет вид: $f_Z(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ \frac{3}{8}, & 0 \leq x \leq \frac{4}{3} \approx 1,333; \\ \frac{2}{3x^2}, & x \geq \frac{4}{3}; \end{cases}$



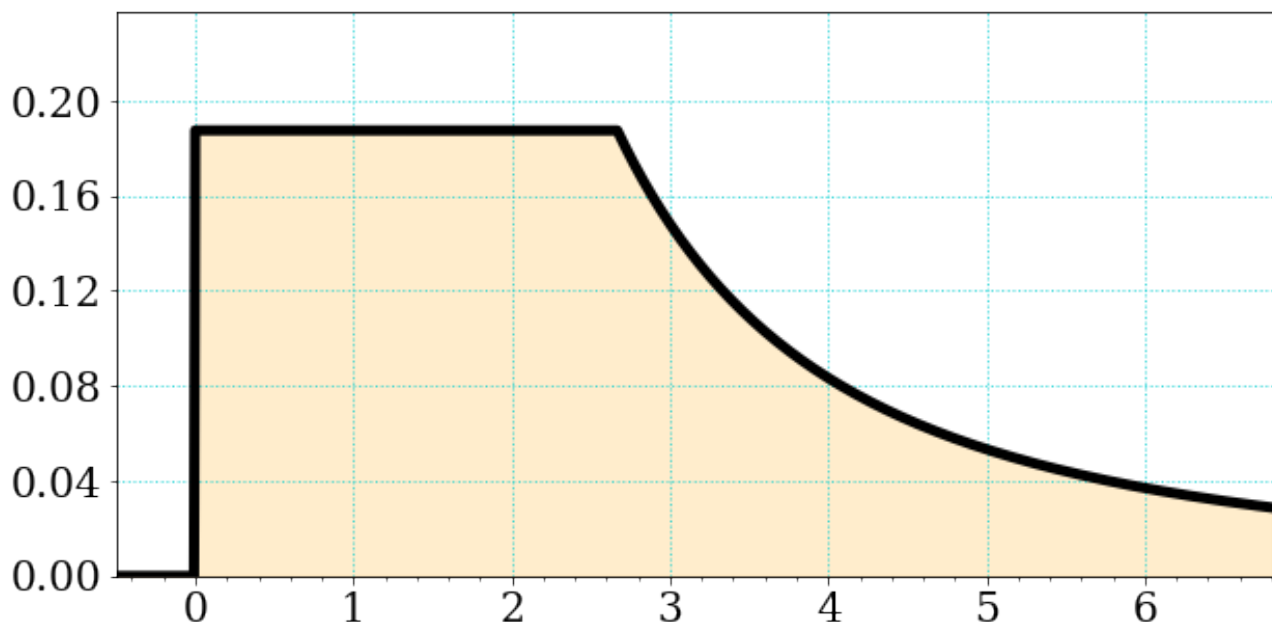
3) вероятность равна: $\mathbb{P}(0,729 \leq Z \leq 1,912) = 0,37782$.

10. 1) Функция распределения $F_Z(x)$ имеет вид: $F_Z(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ 3x, & 0 \leq x \leq \frac{1}{6} \approx 0,167; \\ 1 - \frac{1}{12x}, & x \geq \frac{1}{6}; \end{cases}$ 2) Плотность распределения $f_Z(x)$ имеет вид: $f_Z(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ 3, & 0 \leq x \leq \frac{1}{6} \approx 0,167; \\ \frac{1}{12x^2}, & x \geq \frac{1}{6}; \end{cases}$



3) вероятность равна: $\mathbb{P}(0,087 \leq Z \leq 0,235) = 0,38564$.

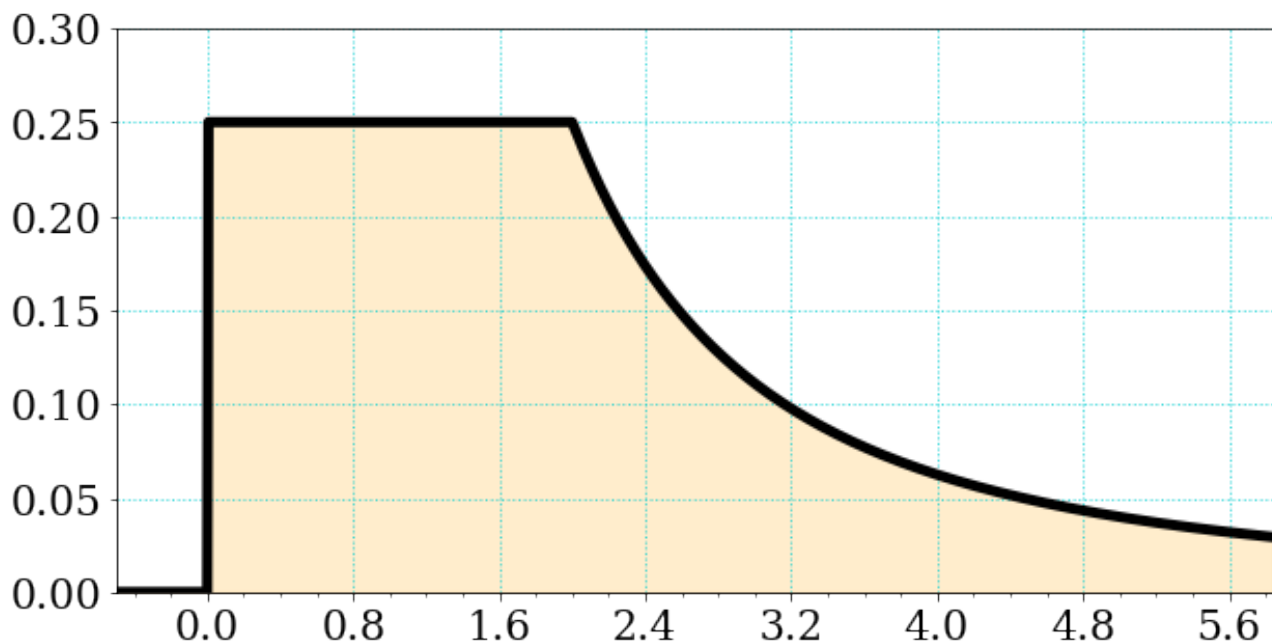
11. 1) Функция распределения $F_Z(x)$ имеет вид: $F_Z(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{3x}{16}, & 0 \leq x \leq \frac{8}{3} \approx 2,667; \\ 1 - \frac{4}{3x}, & x \geq \frac{8}{3}; \end{cases}$ 2) Плотность распределения $f_Z(x)$ имеет вид: $f_Z(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ \frac{3}{16}, & 0 \leq x \leq \frac{8}{3} \approx 2,667; \\ \frac{4}{3x^2}, & x \geq \frac{8}{3}; \end{cases}$



3) вероятность равна: $\mathbb{P}(2,475 \leq Z \leq 4,811) = 0,25884$.

12. 1) Функция распределения $F_Z(x)$ имеет вид: $F_Z(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{x}{4}, & 0 \leq x \leq 2 \approx 2,0; \\ 1 - \frac{1}{x}, & x \geq 2; \end{cases}$ 2) Плотность рас-

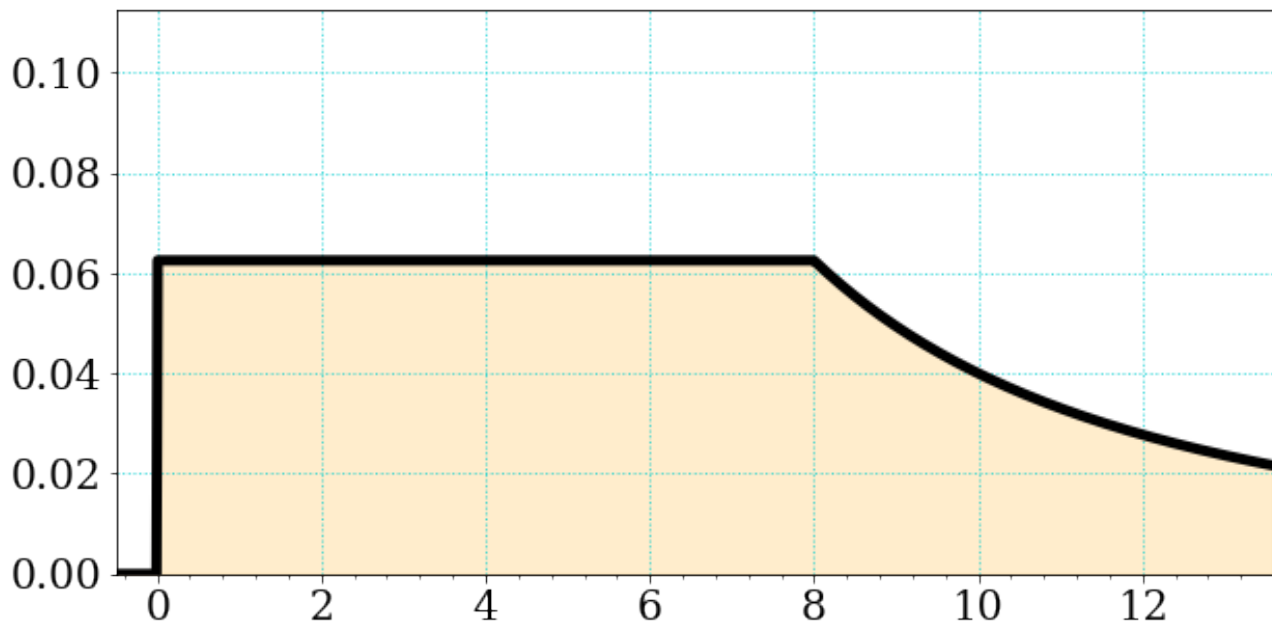
пределения $f_Z(x)$ имеет вид: $f_Z(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ \frac{1}{4}, & 0 \leq x \leq 2 \approx 2,0; \\ \frac{1}{x^2}, & x \geq 2; \end{cases}$



3) вероятность равна: $\mathbb{P}(0,588 \leq Z \leq 3,842) = 0,59272$.

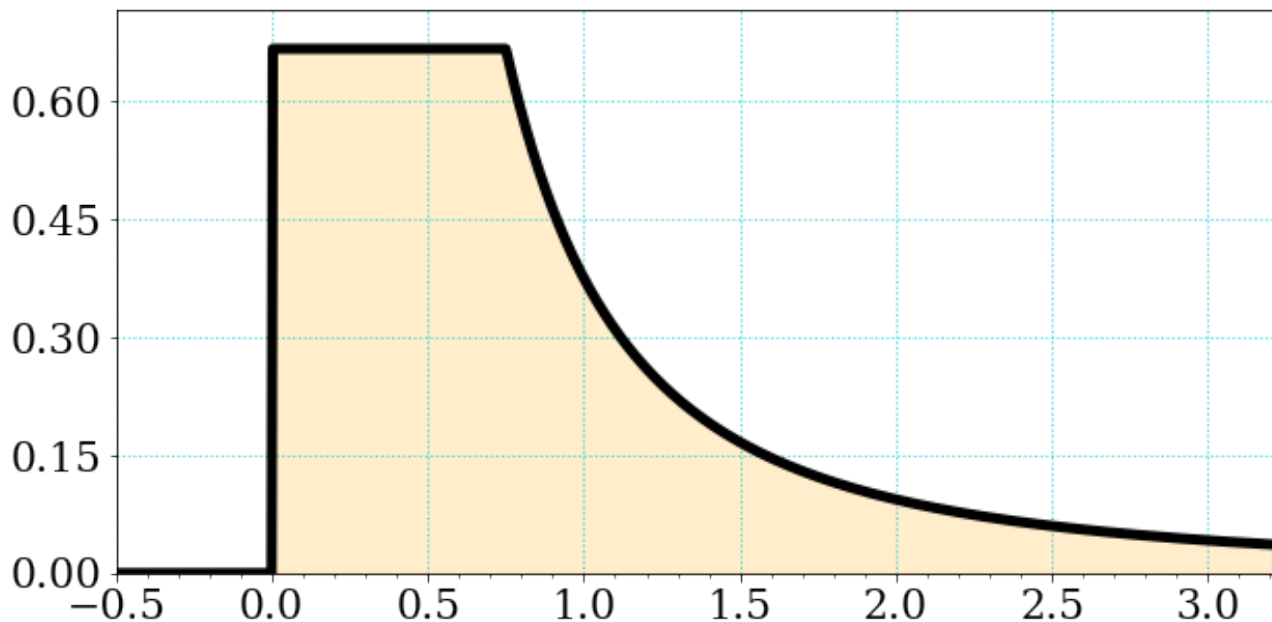
13. 1) Функция распределения $F_Z(x)$ имеет вид: $F_Z(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{x}{16}, & 0 \leq x \leq 8 \approx 8,0; \\ 1 - \frac{4}{x}, & x \geq 8; \end{cases}$ 2) Плотность

распределения $f_Z(x)$ имеет вид: $f_Z(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ \frac{1}{16}, & 0 \leq x \leq 8 \approx 8,0; \\ \frac{4}{x^2}, & x \geq 8; \end{cases}$



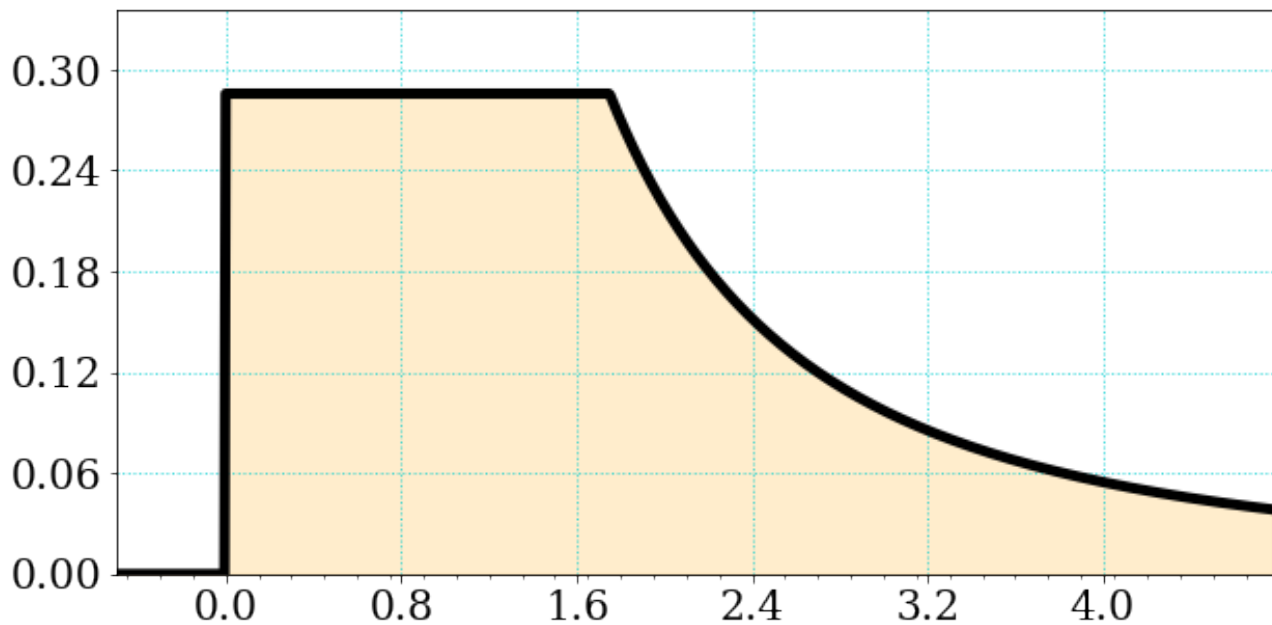
3) вероятность равна: $\mathbb{P}(0,16 \leq Z \leq 11,592) = 0,64493$.

14. 1) Функция распределения $F_Z(x)$ имеет вид: $F_Z(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{2x}{3}, & 0 \leq x \leq \frac{3}{4} \approx 0,75; \\ 1 - \frac{3}{8x}, & x \geq \frac{3}{4}; \end{cases}$ 2) Плотность распределения $f_Z(x)$ имеет вид: $f_Z(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ \frac{2}{3}, & 0 \leq x \leq \frac{3}{4} \approx 0,75; \\ \frac{3}{8x^2}, & x \geq \frac{3}{4}; \end{cases}$



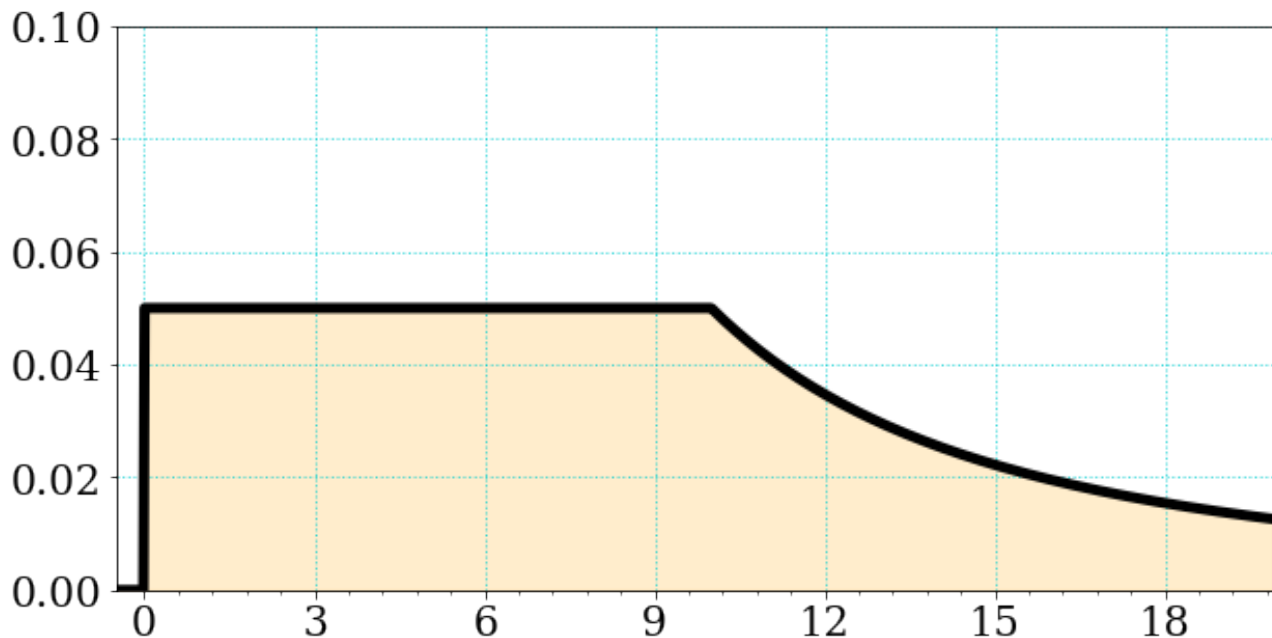
3) вероятность равна: $\mathbb{P}(0,182 \leq Z \leq 1,21) = 0,56852$.

15. 1) Функция распределения $F_Z(x)$ имеет вид: $F_Z(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{2x}{7}, & 0 \leq x \leq \frac{7}{4} \approx 1,75; \\ 1 - \frac{7}{8x}, & x \geq \frac{7}{4}; \end{cases}$ 2) Плотность распределения $f_Z(x)$ имеет вид: $f_Z(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ \frac{2}{7}, & 0 \leq x \leq \frac{7}{4} \approx 1,75; \\ \frac{7}{8x^2}, & x \geq \frac{7}{4}; \end{cases}$



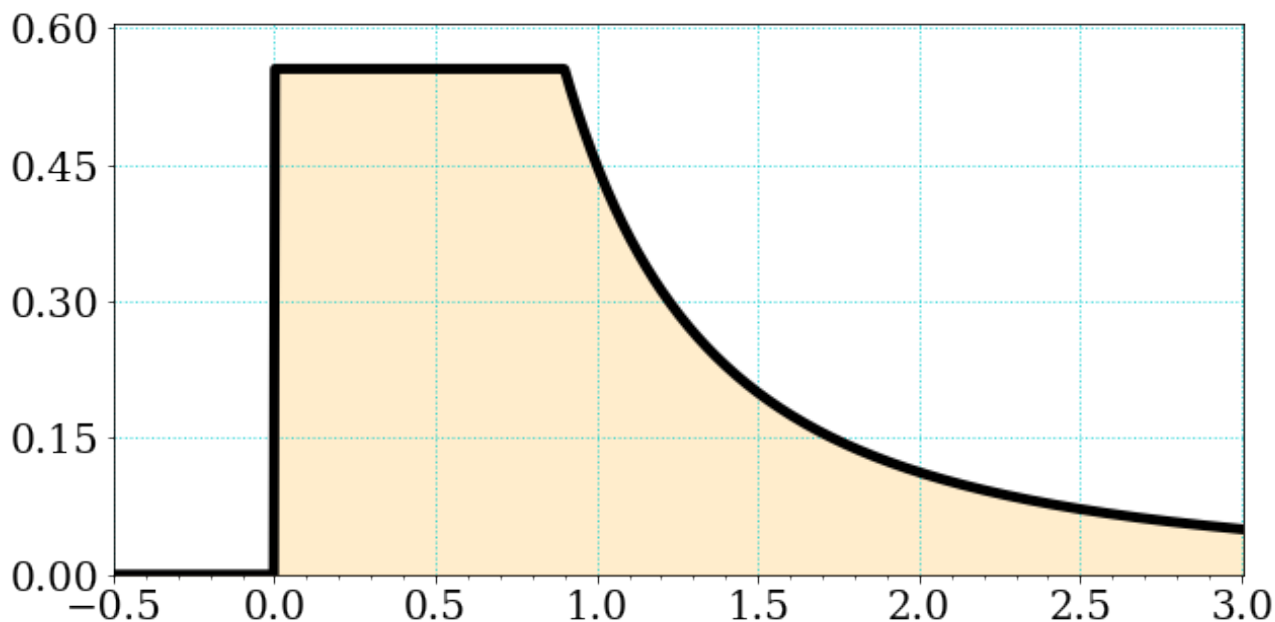
3) вероятность равна: $\mathbb{P}(0,035 \leq Z \leq 2,775) = 0,67474$.

16. 1) Функция распределения $F_Z(x)$ имеет вид: $F_Z(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{x}{20}, & 0 \leq x \leq 10 \approx 10,0; \\ 1 - \frac{5}{x}, & x \geq 10; \end{cases}$. 2) Плотность распределения $f_Z(x)$ имеет вид: $f_Z(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ \frac{1}{20}, & 0 \leq x \leq 10 \approx 10,0; \\ \frac{5}{x^2}, & x \geq 10; \end{cases}$.



3) вероятность равна: $\mathbb{P}(2,96 \leq Z \leq 17,91) = 0,57283$.

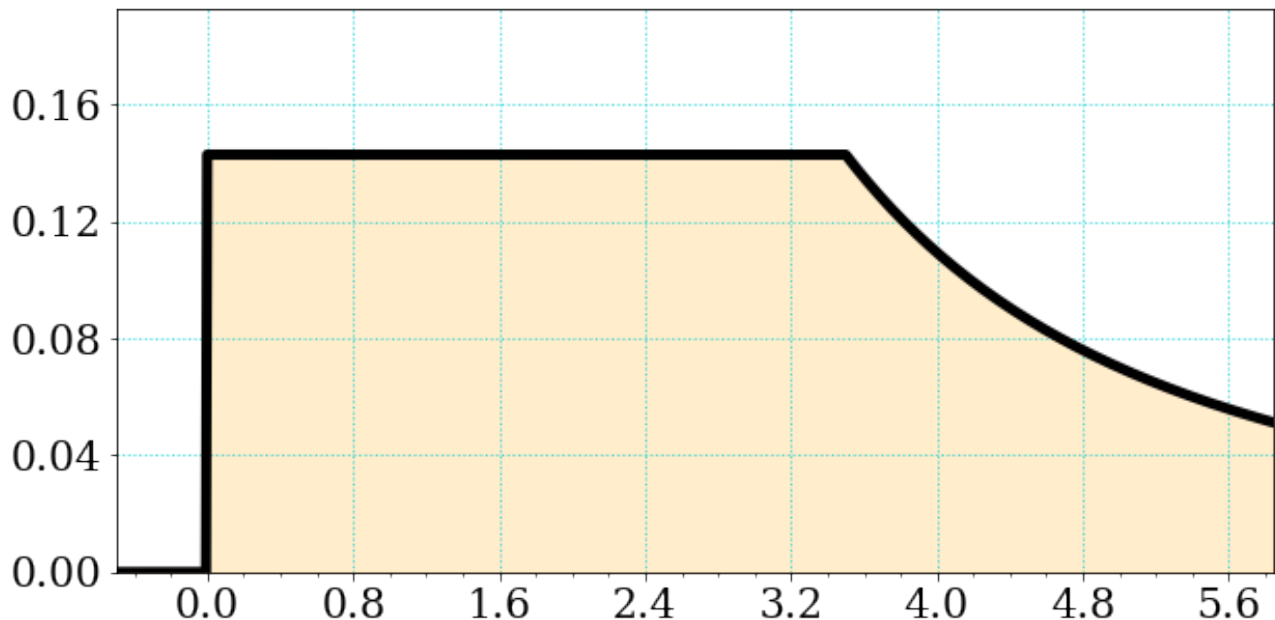
17. 1) Функция распределения $F_Z(x)$ имеет вид: $F_Z(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{5x}{9}, & 0 \leq x \leq \frac{9}{10} \approx 0,9; \\ 1 - \frac{9}{20x}, & x \geq \frac{9}{10}; \end{cases}$. 2) Плотность распределения $f_Z(x)$ имеет вид: $f_Z(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ \frac{5}{9}, & 0 \leq x \leq \frac{9}{10} \approx 0,9; \\ \frac{9}{20x^2}, & x \geq \frac{9}{10}; \end{cases}$.



3) вероятность равна: $\mathbb{P}(0,719 \leq Z \leq 1,005) = 0,15287$.

18. 1) Функция распределения $F_Z(x)$ имеет вид: $F_Z(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{x}{7}, & 0 \leq x \leq \frac{7}{2} \approx 3,5; \\ 1 - \frac{7}{4x}, & x \geq \frac{7}{2}; \end{cases}$ 2) Плотность рас-

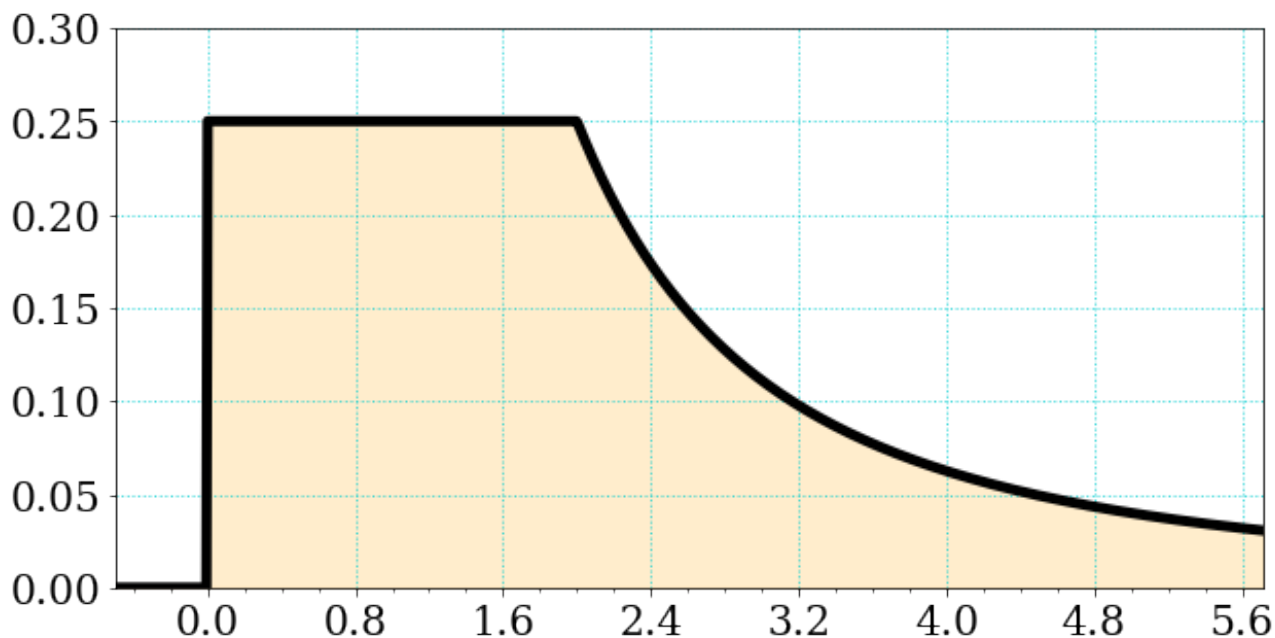
пределения $f_Z(x)$ имеет вид: $f_Z(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ \frac{1}{7}, & 0 \leq x \leq \frac{7}{2} \approx 3,5; \\ \frac{7}{4x^2}, & x \geq \frac{7}{2}; \end{cases}$



3) вероятность равна: $\mathbb{P}(2,019 \leq Z \leq 3,843) = 0,25613$.

19. 1) Функция распределения $F_Z(x)$ имеет вид: $F_Z(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{x}{4}, & 0 \leq x \leq 2 \approx 2,0; \\ 1 - \frac{1}{x}, & x \geq 2; \end{cases}$ 2) Плотность рас-

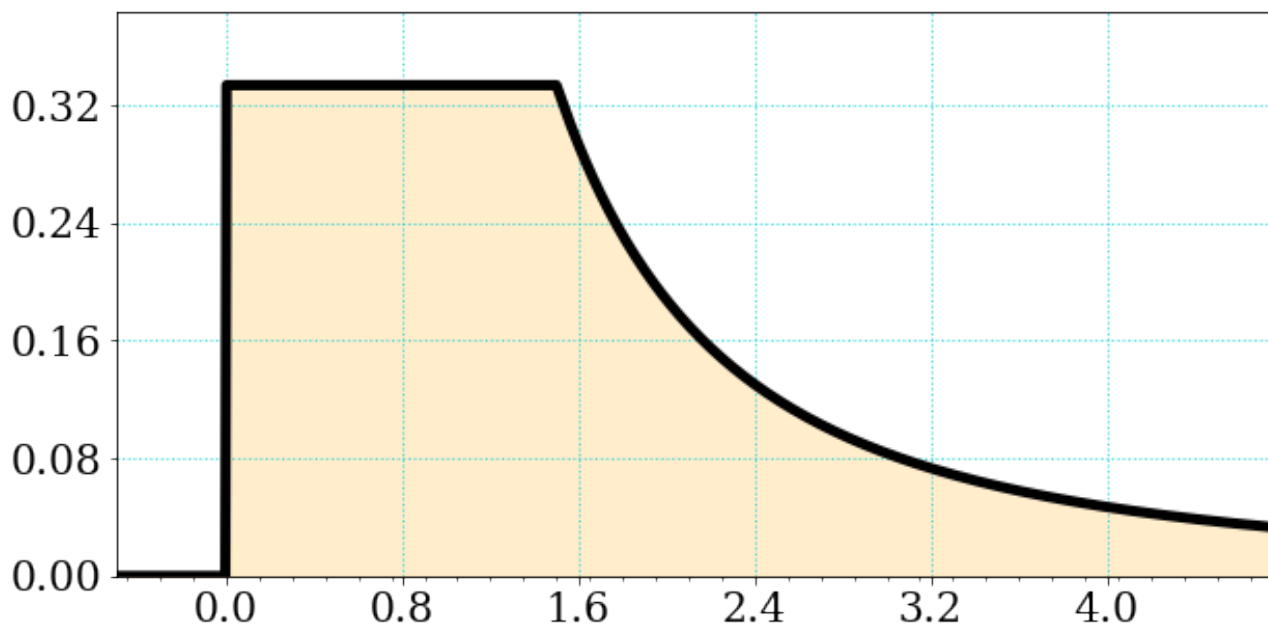
пределения $f_Z(x)$ имеет вид: $f_Z(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ \frac{1}{4}, & 0 \leq x \leq 2 \approx 2,0; \\ \frac{1}{x^2}, & x \geq 2; \end{cases}$



3) вероятность равна: $\mathbb{P}(0,1 \leq Z \leq 3,714) = 0,70575$.

20. 1) Функция распределения $F_Z(x)$ имеет вид: $F_Z(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{x}{3}, & 0 \leq x \leq \frac{3}{2} \approx 1,5; \\ 1 - \frac{3}{4x}, & x \geq \frac{3}{2}; \end{cases}$ 2) Плотность рас-

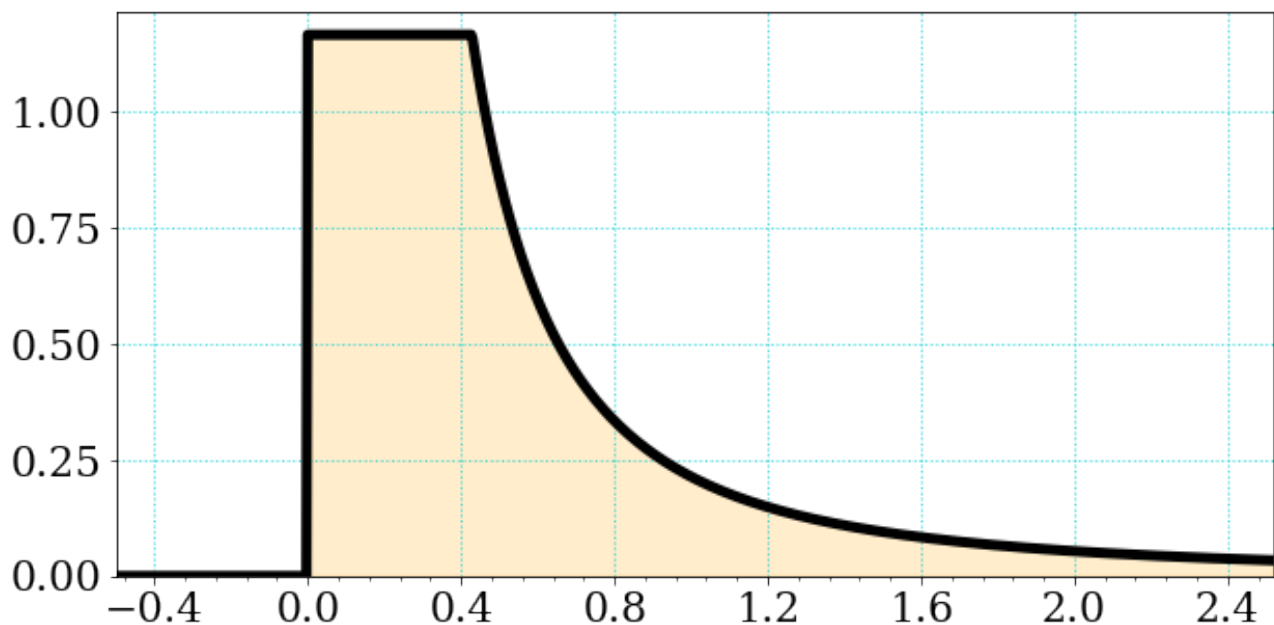
пределения $f_Z(x)$ имеет вид: $f_Z(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ \frac{1}{3}, & 0 \leq x \leq \frac{3}{2} \approx 1,5; \\ \frac{3}{4x^2}, & x \geq \frac{3}{2}; \end{cases}$



3) вероятность равна: $\mathbb{P}(1,179 \leq Z \leq 2,754) = 0,33467$.

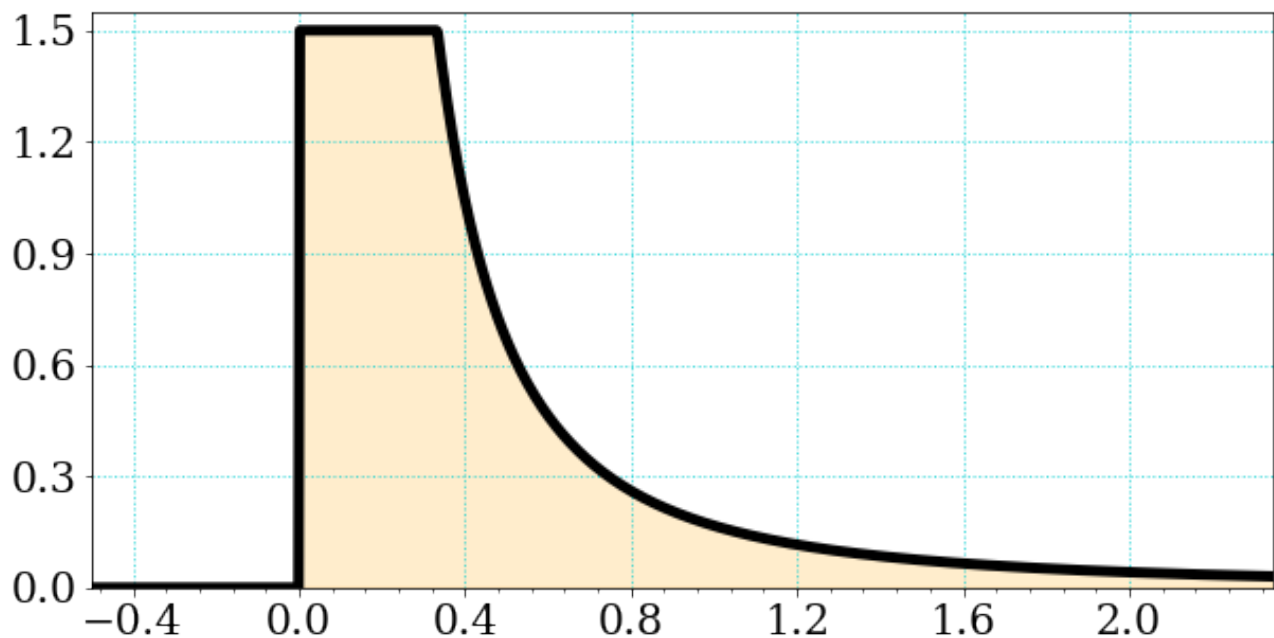
21. 1) Функция распределения $F_Z(x)$ имеет вид: $F_Z(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{7x}{6}, & 0 \leq x \leq \frac{3}{7} \approx 0,429; \\ 1 - \frac{3}{14x}, & x \geq \frac{3}{7}; \end{cases}$ 2) Плотность

распределения $f_Z(x)$ имеет вид: $f_Z(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ \frac{7}{6}, & 0 \leq x \leq \frac{3}{7} \approx 0,429; \\ \frac{3}{14x^2}, & x \geq \frac{3}{7}; \end{cases}$



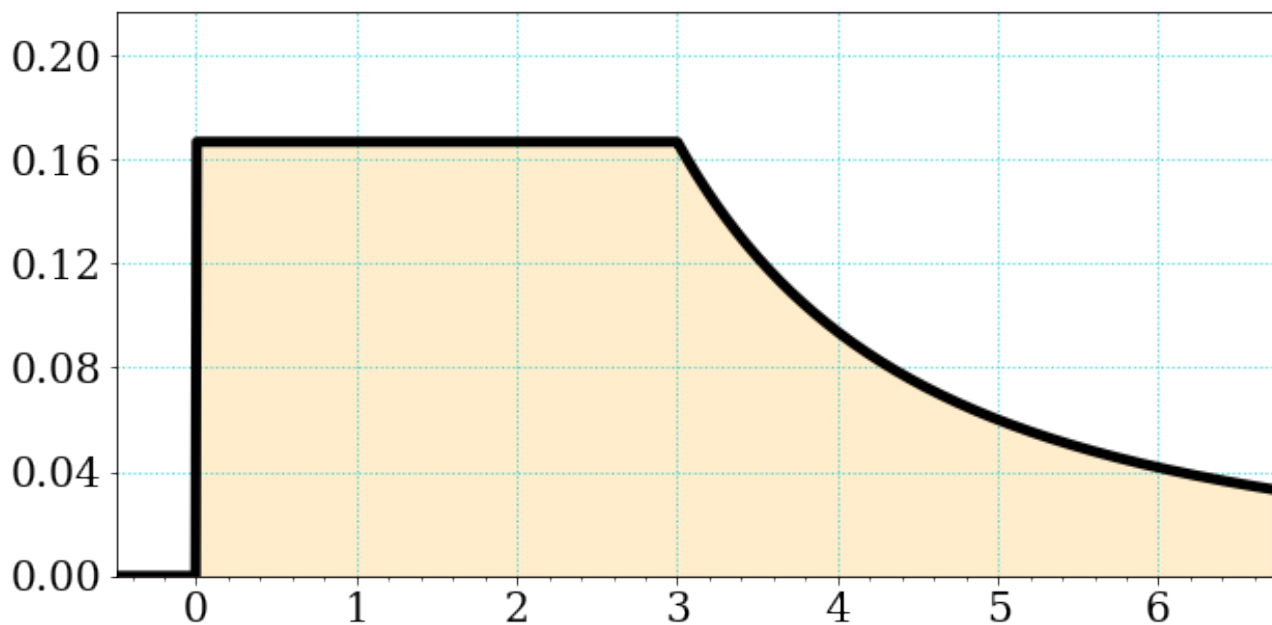
3) вероятность равна: $\mathbb{P}(0,006 \leq Z \leq 0,519) = 0,57962$.

22. 1) Функция распределения $F_Z(x)$ имеет вид: $F_Z(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{3x}{2}, & 0 \leq x \leq \frac{1}{3} \approx 0,333; \\ 1 - \frac{1}{6x}, & x \geq \frac{1}{3}; \end{cases}$. 2) Плотность распределения $f_Z(x)$ имеет вид: $f_Z(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ \frac{3}{2}, & 0 \leq x \leq \frac{1}{3} \approx 0,333; \\ \frac{1}{6x^2}, & x \geq \frac{1}{3}; \end{cases}$.



3) вероятность равна: $\mathbb{P}(0,059 \leq Z \leq 0,348) = 0,43307$.

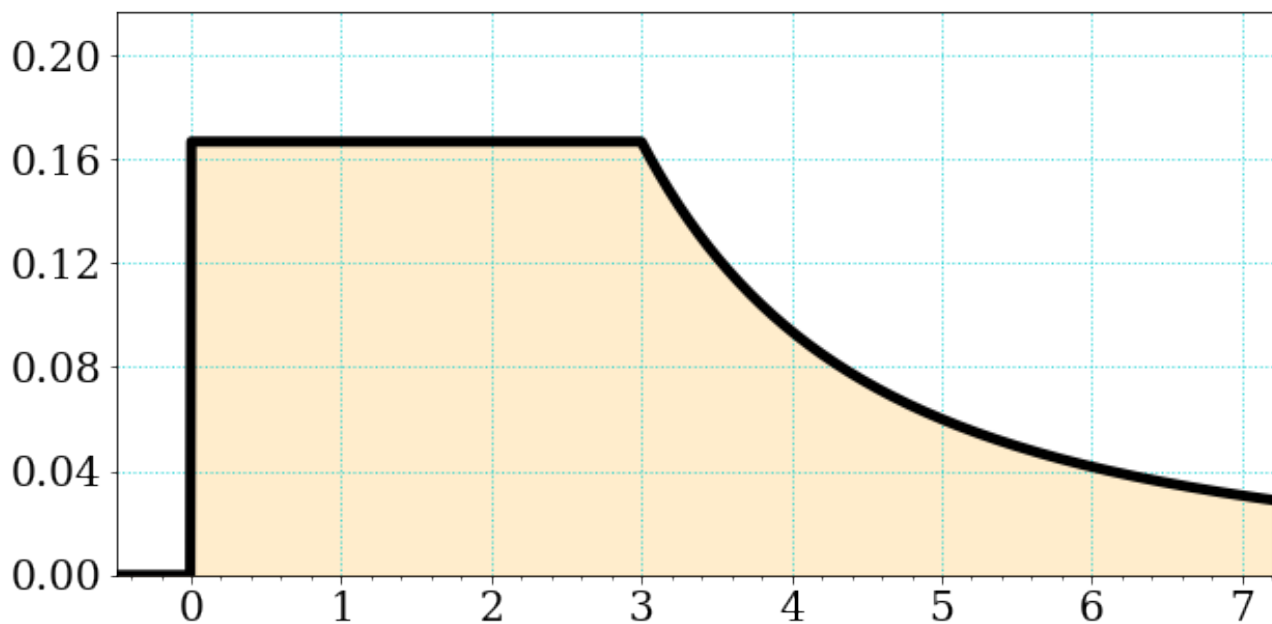
23. 1) Функция распределения $F_Z(x)$ имеет вид: $F_Z(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{x}{6}, & 0 \leq x \leq 3 \approx 3,0; \\ 1 - \frac{3}{2x}, & x \geq 3; \end{cases}$. 2) Плотность распределения $f_Z(x)$ имеет вид: $f_Z(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ \frac{1}{6}, & 0 \leq x \leq 3 \approx 3,0; \\ \frac{3}{2x^2}, & x \geq 3; \end{cases}$.



3) вероятность равна: $\mathbb{P}(2,532 \leq Z \leq 4,716) = 0,25993$.

24. 1) Функция распределения $F_Z(x)$ имеет вид: $F_Z(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{x}{6}, & 0 \leq x \leq 3 \approx 3,0; \\ 1 - \frac{3}{2x}, & x \geq 3; \end{cases}$ 2) Плотность рас-

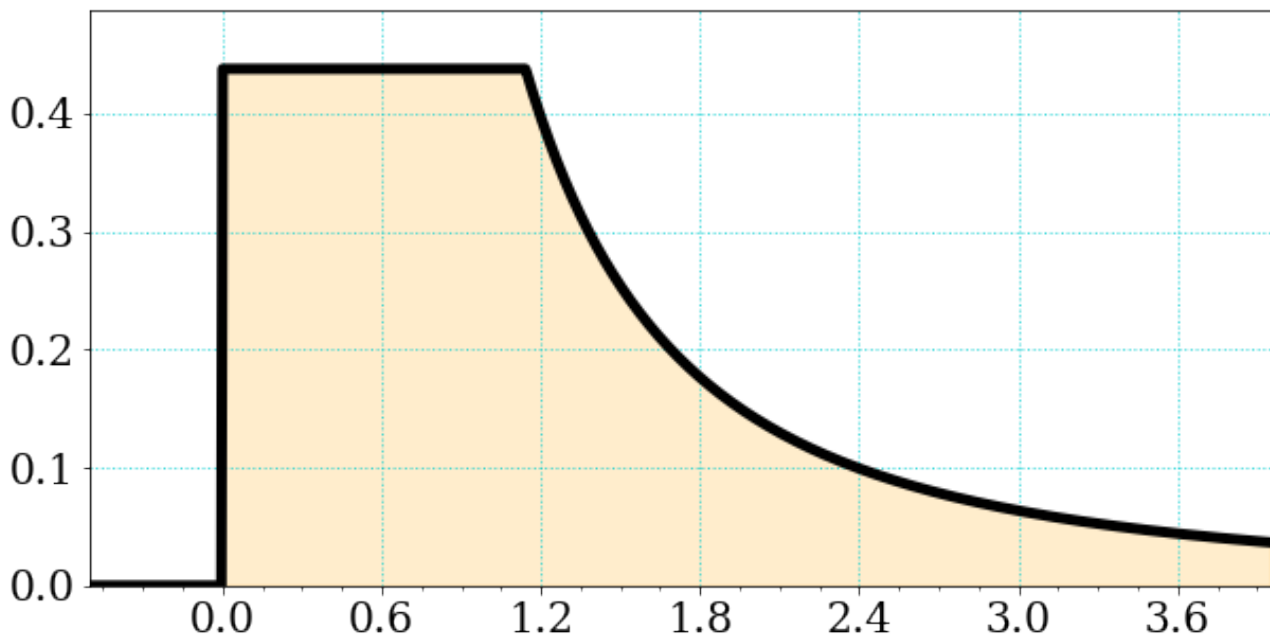
пределения $f_Z(x)$ имеет вид: $f_Z(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ \frac{1}{6}, & 0 \leq x \leq 3 \approx 3,0; \\ \frac{3}{2x^2}, & x \geq 3; \end{cases}$



3) вероятность равна: $\mathbb{P}(0,039 \leq Z \leq 5,208) = 0,70548$.

25. 1) Функция распределения $F_Z(x)$ имеет вид: $F_Z(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{7x}{16}, & 0 \leq x \leq \frac{8}{7} \approx 1,143; \\ 1 - \frac{4}{7x}, & x \geq \frac{8}{7}; \end{cases}$ 2) Плотность рас-

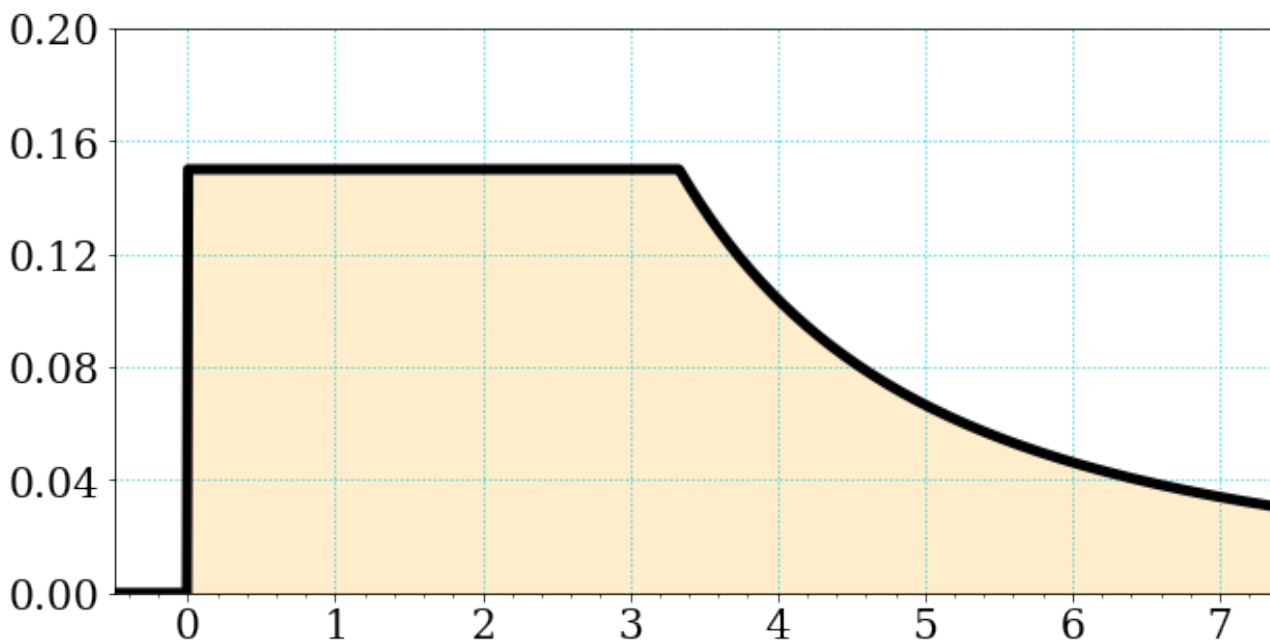
пределения $f_Z(x)$ имеет вид: $f_Z(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ \frac{7}{16}, & 0 \leq x \leq \frac{8}{7} \approx 1,143; \\ \frac{4}{7x^2}, & x \geq \frac{8}{7}; \end{cases}$



3) вероятность равна: $\mathbb{P}(1,072 \leq Z \leq 1,953) = 0,23843$.

26. 1) Функция распределения $F_Z(x)$ имеет вид: $F_Z(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{3x}{20}, & 0 \leq x \leq \frac{10}{3} \approx 3,333; \\ 1 - \frac{5}{3x}, & x \geq \frac{10}{3}; \end{cases}$ 2) Плотность

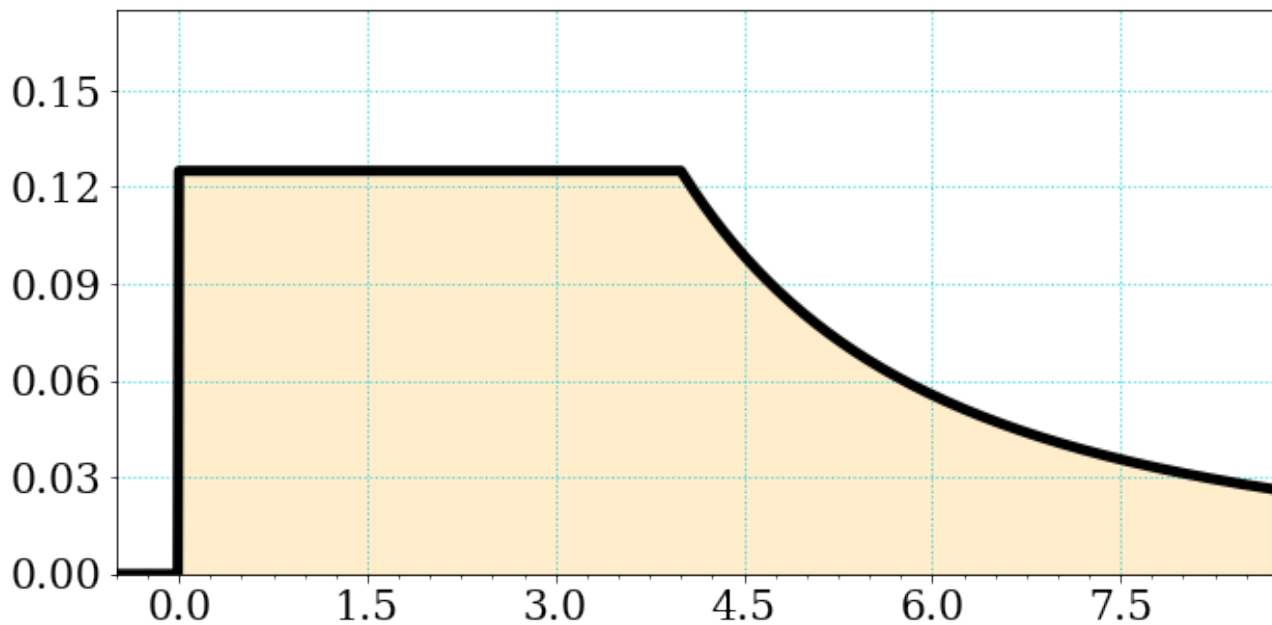
распределения $f_Z(x)$ имеет вид: $f_Z(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ \frac{3}{20}, & 0 \leq x \leq \frac{10}{3} \approx 3,333; \\ \frac{5}{3x^2}, & x \geq \frac{10}{3}; \end{cases}$



3) вероятность равна: $\mathbb{P}(3,263 \leq Z \leq 5,35) = 0,19897$.

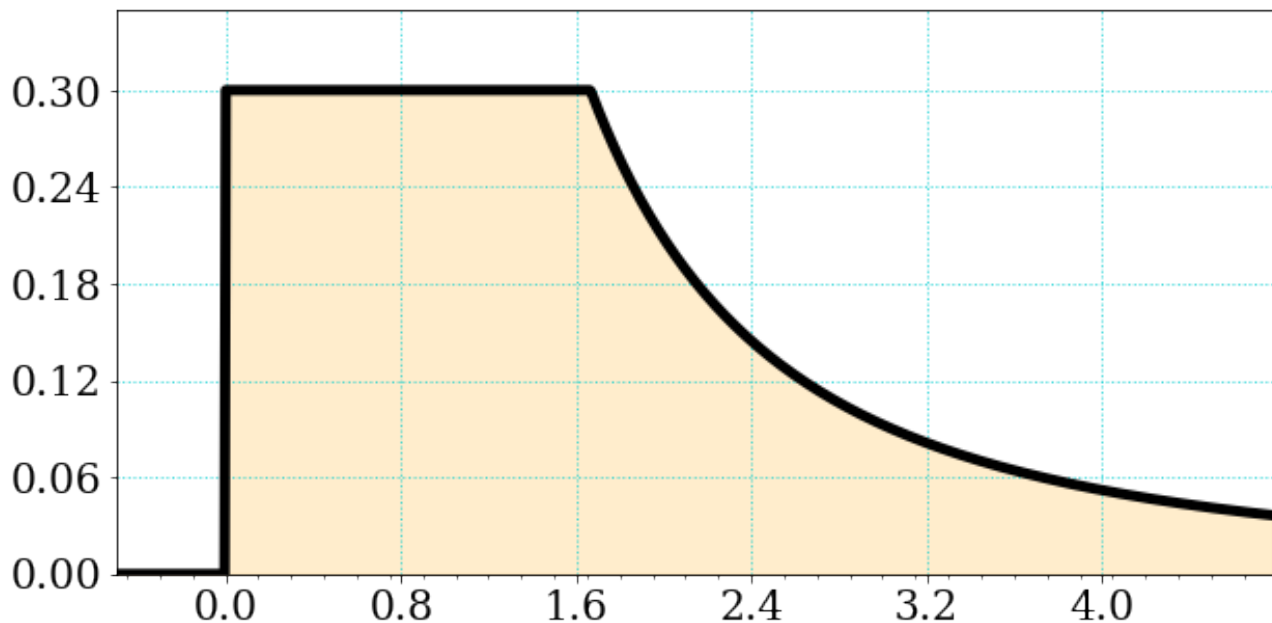
27. 1) Функция распределения $F_Z(x)$ имеет вид: $F_Z(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{x}{8}, & 0 \leq x \leq 4 \approx 4,0; \\ 1 - \frac{2}{x}, & x \geq 4; \end{cases}$ 2) Плотность рас-

пределения $f_Z(x)$ имеет вид: $f_Z(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ \frac{1}{8}, & 0 \leq x \leq 4 \approx 4,0; \\ \frac{2}{x^2}, & x \geq 4; \end{cases}$



3) вероятность равна: $\mathbb{P}(2,016 \leq Z \leq 6,716) = 0,4502$.

28. 1) Функция распределения $F_Z(x)$ имеет вид: $F_Z(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{3x}{10}, & 0 \leq x \leq \frac{5}{3} \approx 1,667; \\ 1 - \frac{5}{6x}, & x \geq \frac{5}{3}; \end{cases}$. 2) Плотность распределения $f_Z(x)$ имеет вид: $f_Z(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ \frac{3}{10}, & 0 \leq x \leq \frac{5}{3} \approx 1,667; \\ \frac{5}{6x^2}, & x \geq \frac{5}{3}; \end{cases}$.



3) вероятность равна: $\mathbb{P}(0,915 \leq Z \leq 2,783) = 0,4261$.

29. Здесь сформулирована лемма Неймана-Пирсона в случае проверки двух простых гипотез. Тут же приведены примеры построения наиболее мощного критерия.
30. Тут ответы на все представленные вопросы в данном вопросе
31. Здесь формулировки критерия независимости Пирсона и приводится пример
32. Найдём плотность рапределения как интеграл от ФР, а дальше всё и вовсе простою Ответ: 30155888444737842659

33. Найдём плотность рапределения как интеграл от ФР, а дальше всё и вовсе простою Ответ: 8000
34. Найдём плотность рапределения как интеграл от ФР, а дальше всё и вовсе простою Ответ: 30155888444737842659
35. Найдём плотность рапределения как интеграл от ФР, а дальше всё и вовсе простою Ответ: 8000
36. Найдём плотность рапределения как интеграл от ФР, а дальше всё и вовсе простою Ответ: 1174711139837
37. Найдём плотность рапределения как интеграл от ФР, а дальше всё и вовсе простою Ответ: 410338673
38. Найдём плотность рапределения как интеграл от ФР, а дальше всё и вовсе простою Ответ: 140608
39. Найдём плотность рапределения как интеграл от ФР, а дальше всё и вовсе простою Ответ: 308915776
40. Найдём плотность рапределения как интеграл от ФР, а дальше всё и вовсе простою Ответ: 782757789696
41. Найдём плотность рапределения как интеграл от ФР, а дальше всё и вовсе простою Ответ: 3936588805702081
42. Найдём плотность рапределения как интеграл от ФР, а дальше всё и вовсе простою Ответ: 6103515625
43. Найдём плотность рапределения как интеграл от ФР, а дальше всё и вовсе простою Ответ: 799006685782884121

44. Первым этапом надо найти характеристики случайной величины Y

$$E(Y) = 10 * 0.24 + 7 * (1 - 0.24)$$

$$Var(Y) = E(Y^2) - [E(Y)]^2 = 10^2 * 0.24 + 7^2 * (1 - 0.24) - [E(Y)]^2$$

Перейдем к рассмотрению характеристик условной случайно величины X

$$E(X) = E(E(X|Y)) = E[E(4*Y)*0.53 + E(9*Y)*(1-0.53)] = E(Y)*(4*0.53 + 9*(1-0.53)) = 49.022$$

$$E(Var(X|Y)) = E[b * Var(c3 * Y) + (1 - b) * Var(c4 * Y)] = Var(Y) * (c3^2 * b + c4^2 * (1 - b))$$

$$Var(E(X|Y)) = E(X^2|Y) - [E(X)]^2 = [E(Y)]^2 * (b * c3^2 + (1 - b) * c4^2) - E(X)]^2$$

$$Var(X) = E(Var(X|Y)) + Var(E(X|Y)) = 447.56552$$

45. Первым этапом надо найти характеристики случайной величины Y

$$E(Y) = 1 * 0.7 + 10 * (1 - 0.7)$$

$$Var(Y) = E(Y^2) - [E(Y)]^2 = 1^2 * 0.7 + 10^2 * (1 - 0.7) - [E(Y)]^2$$

Перейдем к рассмотрению характеристик условной случайно величины X

$$E(X) = E(E(X|Y)) = E[E(5*Y)*0.11 + E(8*Y)*(1-0.11)] = E(Y)*(5*0.11 + 8*(1-0.11)) = 28.379$$

$$E(Var(X|Y)) = E[b * Var(c3 * Y) + (1 - b) * Var(c4 * Y)] = Var(Y) * (c3^2 * b + c4^2 * (1 - b))$$

$$Var(E(X|Y)) = E(X^2|Y) - [E(X)]^2 = [E(Y)]^2 * (b * c3^2 + (1 - b) * c4^2) - E(X)]^2$$

$$Var(X) = E(Var(X|Y)) + Var(E(X|Y)) = 1027.72936$$

46. Первым этапом надо найти характеристики случайной величины Y

$$E(Y) = 7 * 0.08 + 5 * (1 - 0.08)$$

$$Var(Y) = E(Y^2) - [E(Y)]^2 = 7^2 * 0.08 + 5^2 * (1 - 0.08) - [E(Y)]^2$$

Перейдем к рассмотрению характеристик условной случайно величины X

$$E(X) = E(E(X|Y)) = E[E(9*Y)*0.24 + E(8*Y)*(1-0.24)] = E(Y)*(9*0.24 + 8*(1-0.24)) = 42.5184$$

$$E(Var(X|Y)) = E[b*Var(c3*Y) + (1-b)*Var(c4*Y)] = Var(Y)*(c3^2*b + c4^2*(1-b))$$

$$Var(E(X|Y)) = E(X^2|Y) - [E(X)]^2 = [E(Y)]^2*(b*c3^2 + (1-b)*c4^2) - E(X)^2$$

$$Var(X) = E(Var(X|Y)) + Var(E(X|Y)) = 24.89926$$

47. Первым этапом надо найти характеристики случайной величины Y

$$E(Y) = 2*0.61 + 1*(1-0.61)$$

$$Var(Y) = E(Y^2) - [E(Y)]^2 = 2^2*0.61 + 1^2*(1-0.61) - [E(Y)]^2$$

Перейдем к рассмотрению характеристик условной случайной величины X

$$E(X) = E(E(X|Y)) = E[E(8*Y)*0.15 + E(6*Y)*(1-0.15)] = E(Y)*(8*0.15 + 6*(1-0.15)) = 10.143$$

$$E(Var(X|Y)) = E[b*Var(c3*Y) + (1-b)*Var(c4*Y)] = Var(Y)*(c3^2*b + c4^2*(1-b))$$

$$Var(E(X|Y)) = E(X^2|Y) - [E(X)]^2 = [E(Y)]^2*(b*c3^2 + (1-b)*c4^2) - E(X)^2$$

$$Var(X) = E(Var(X|Y)) + Var(E(X|Y)) = 10.88555$$

48. Первым этапом надо найти характеристики случайной величины Y

$$E(Y) = 3*0.33 + 4*(1-0.33)$$

$$Var(Y) = E(Y^2) - [E(Y)]^2 = 3^2*0.33 + 4^2*(1-0.33) - [E(Y)]^2$$

Перейдем к рассмотрению характеристик условной случайной величины X

$$E(X) = E(E(X|Y)) = E[E(9*Y)*0.34 + E(7*Y)*(1-0.34)] = E(Y)*(9*0.34 + 7*(1-0.34)) = 28.1856$$

$$E(Var(X|Y)) = E[b*Var(c3*Y) + (1-b)*Var(c4*Y)] = Var(Y)*(c3^2*b + c4^2*(1-b))$$

$$Var(E(X|Y)) = E(X^2|Y) - [E(X)]^2 = [E(Y)]^2*(b*c3^2 + (1-b)*c4^2) - E(X)^2$$

$$Var(X) = E(Var(X|Y)) + Var(E(X|Y)) = 25.32915$$

49. Используя

$$E(X) = sum(X)/n$$

$$Var(X) = E(X^2) - [E(X)]^2$$

$$\mu_4(X) = E((X - E(X))^4)$$

$$Ex = \frac{\mu_4(X)}{[\sigma(X)]^4} - 3$$

$$r_{xy} = \frac{E(XY) - E(X)*E(Y)}{\sigma(X)*\sigma(Y)}$$

рассчитаем искомые значения.

Ответы: 0.02724, 0.70603, 0.37291, -1.49926, 0.00012.

50. Используя

$$E(X) = sum(X)/n$$

$$Var(X) = E(X^2) - [E(X)]^2$$

$$\mu_4(X) = E((X - E(X))^4)$$

$$Ex = \frac{\mu_4(X)}{[\sigma(X)]^4} - 3$$

$$r_{xy} = \frac{E(XY) - E(X)*E(Y)}{\sigma(X)*\sigma(Y)}$$

рассчитаем искомые значения.

Ответы: $1.57801343872465 \cdot 10^{23}$, $7.94364472492678 \cdot 10^{23}$, $1.66305653632206 \cdot 10^{97}$, 38.76647, 0.00352.

51. Используя

$$E(X) = \text{sum}(X)/n$$

$$\text{Var}(X) = E(X^2) - [E(X)]^2$$

$$\mu_4(X) = E((X - E(X))^4)$$

$$Ex = \frac{\mu_4(X)}{[\sigma(X)]^4} - 3$$

$$r_{xy} = \frac{E(XY) - E(X) * E(Y)}{\sigma(X) * \sigma(Y)}$$

рассчитаем искомые значения.

Ответы: 3.15966, 0.89438, 3.08587, 1.82265, $-1.0 \cdot 10^{-5}$.

52. Используя

$$E(X) = \text{sum}(X)/n$$

$$\text{Var}(X) = E(X^2) - [E(X)]^2$$

$$\mu_4(X) = E((X - E(X))^4)$$

$$Ex = \frac{\mu_4(X)}{[\sigma(X)]^4} - 3$$

$$r_{xy} = \frac{E(XY) - E(X) * E(Y)}{\sigma(X) * \sigma(Y)}$$

рассчитаем искомые значения.

Ответы: $1.53042524409691 \cdot 10^{35}$, $9.46886335007349 \cdot 10^{35}$, $5.07073544919377 \cdot 10^{145}$, 60.07824, 0.00032.

53. Используя

$$E(X) = \text{sum}(X)/n$$

$$\text{Var}(X) = E(X^2) - [E(X)]^2$$

$$\mu_4(X) = E((X - E(X))^4)$$

$$Ex = \frac{\mu_4(X)}{[\sigma(X)]^4} - 3$$

$$r_{xy} = \frac{E(XY) - E(X) * E(Y)}{\sigma(X) * \sigma(Y)}$$

рассчитаем искомые значения.

Ответы: -0.01464, 0.70686, 0.37349, -1.50394, $1.0 \cdot 10^{-5}$.

54. Используя

$$E(X) = \text{sum}(X)/n$$

$$\text{Var}(X) = E(X^2) - [E(X)]^2$$

$$\mu_4(X) = E((X - E(X))^4)$$

$$Ex = \frac{\mu_4(X)}{[\sigma(X)]^4} - 3$$

$$r_{xy} = \frac{E(XY) - E(X) * E(Y)}{\sigma(X) * \sigma(Y)}$$

рассчитаем искомые значения.

Ответы: $4.25253870368928 \cdot 10^{41}$, $2.85939246949767 \cdot 10^{42}$, $4.98013632124489 \cdot 10^{171}$, 71.49826, 0.00038.

55. Используя

$$E(X) = \text{sum}(X)/n$$

$$\text{Var}(X) = E(X^2) - [E(X)]^2$$

$$\mu_4(X) = E((X - E(X))^4)$$

$$Ex = \frac{\mu_4(X)}{[\sigma(X)]^4} - 3$$

$$r_{xy} = \frac{E(XY) - E(X) * E(Y)}{\sigma(X) * \sigma(Y)}$$

рассчитаем искомые значения.

Ответы: $5.66740783200168 \cdot 10^{31}$, $3.33285124990578 \cdot 10^{32}$, $7.03150966623892 \cdot 10^{131}$, 53.98819, 0.0006.

56. 1) Ковариация = 276.75 2) Коэффициент корреляции = 1.373
57. 1) Ковариация = -518.0 2) Коэффициент корреляции = -2.6909
58. 1) Ковариация = -345.5 2) Коэффициент корреляции = -2.9554
59. 1) Ковариация = -350.8333 2) Коэффициент корреляции = -1.2925
60. 1) Ковариация = 92.6667 2) Коэффициент корреляции = 0.3814
61. 1) Ковариация = -876.6667 2) Коэффициент корреляции = -4.7659
62. 1) Ковариация = -126.3846 2) Коэффициент корреляции = -0.6429
63. 1) Ковариация = -335.0 2) Коэффициент корреляции = -2.4919
64. 1) Ковариация = -262.8 2) Коэффициент корреляции = -1.5753
65. 1) Ковариация = 1210.3636 2) Коэффициент корреляции = 5.5178
66. $k = \text{len}(\text{marks}) // k$
 $ex = \text{np.sum}([\text{marks}[m] * m \text{ for } m \text{ in marks}]) / n$
 $varx = \text{np.var}([m \text{ for } m \text{ in marks for temp in range}(\text{marks}[m])]) / k * (n - k) / (n - 1)$
 $\text{sigma}x = \text{var}x^{**}(0.5)$ Ответы: 9.83854, 0.99615.
67. $k = \text{len}(\text{marks}) // k$
 $ex = \text{np.sum}([\text{marks}[m] * m \text{ for } m \text{ in marks}]) / n$
 $varx = \text{np.var}([m \text{ for } m \text{ in marks for temp in range}(\text{marks}[m])]) / k * (n - k) / (n - 1)$
 $\text{sigma}x = \text{var}x^{**}(0.5)$ Ответы: 6.57937, 0.64259.
68. $k = \text{len}(\text{marks}) // k$
 $ex = \text{np.sum}([\text{marks}[m] * m \text{ for } m \text{ in marks}]) / n$
 $varx = \text{np.var}([m \text{ for } m \text{ in marks for temp in range}(\text{marks}[m])]) / k * (n - k) / (n - 1)$
 $\text{sigma}x = \text{var}x^{**}(0.5)$ Ответы: 6.14667, 0.65542.
69. 1) математическое ожидание $\mathbb{E}(\bar{Y})$: 3.85 2) стандартное отклонение $\sigma(\bar{X})$: 244.0153 3) ковариацию $Cov(\bar{X}, \bar{Y})$: 3.7764
70. 1) математическое ожидание $\mathbb{E}(\bar{Y})$: 3.6 2) стандартное отклонение $\sigma(\bar{X})$: 256.084 3) ковариацию $Cov(\bar{X}, \bar{Y})$: -1.9911
71. 1) математическое ожидание $\mathbb{E}(\bar{Y})$: 3.6 2) стандартное отклонение $\sigma(\bar{X})$: 257.2355 3) ковариацию $Cov(\bar{X}, \bar{Y})$: 0.7091
72. 1) математическое ожидание $\mathbb{E}(\bar{Y})$: 3.75 2) стандартное отклонение $\sigma(\bar{X})$: 244.6913 3) ковариацию $Cov(\bar{X}, \bar{Y})$: 3.7904
73. 1) математическое ожидание $\mathbb{E}(\bar{Y})$: 4.16 2) стандартное отклонение $\sigma(\bar{X})$: 233.542 3) ковариацию $Cov(\bar{X}, \bar{Y})$: 0.4975
74. 1) математическое ожидание $\mathbb{E}(\bar{Y})$: 3.89 2) стандартное отклонение $\sigma(\bar{X})$: 239.4845 3) ковариацию $Cov(\bar{X}, \bar{Y})$: 0.3732
75. 1) математическое ожидание $\mathbb{E}(\bar{Y})$: 3.48 2) стандартное отклонение $\sigma(\bar{X})$: 256.5595 3) ковариацию $Cov(\bar{X}, \bar{Y})$: 0.5887
76. 1) математическое ожидание $\mathbb{E}(\bar{Y})$: 3.48 2) стандартное отклонение $\sigma(\bar{X})$: 248.8024 3) ковариацию $Cov(\bar{X}, \bar{Y})$: 2.0333

77. 1) математическое ожидание $\mathbb{E}(\bar{Y})$: 4.22 2) стандартное отклонение $\sigma(\bar{X})$: 255.4769 3) ковариацию $Cov(\bar{X}, \bar{Y})$: -1.2655
78. 1) математическое ожидание $\mathbb{E}(\bar{Y})$: 3.59 2) стандартное отклонение $\sigma(\bar{X})$: 228.8693 3) ковариацию $Cov(\bar{X}, \bar{Y})$: 1.3324
79. $E(Y|X + Y = 1) = \frac{\sum(P(X=1-y_i, y=y_i)*y_i)}{\sum(P(X=1-y_i, y=y_i))}$.
 Ответ: 7.0893
80. $E(Y|X + Y = 1) = \frac{\sum(P(X=1-y_i, y=y_i)*y_i)}{\sum(P(X=1-y_i, y=y_i))}$.
 Ответ: 2.10982
81. $E(Y|X + Y = 1) = \frac{\sum(P(X=1-y_i, y=y_i)*y_i)}{\sum(P(X=1-y_i, y=y_i))}$.
 Ответ: 3.49618
82. $E(Y|X + Y = 1) = \frac{\sum(P(X=1-y_i, y=y_i)*y_i)}{\sum(P(X=1-y_i, y=y_i))}$.
 Ответ: 8.2921
83. $E(Y|X + Y = 1) = \frac{\sum(P(X=1-y_i, y=y_i)*y_i)}{\sum(P(X=1-y_i, y=y_i))}$.
 Ответ: 5.82286
84. $E(Y|X + Y = 1) = \frac{\sum(P(X=1-y_i, y=y_i)*y_i)}{\sum(P(X=1-y_i, y=y_i))}$.
 Ответ: 4.15479
85. Обе они несмещенные, потому что в числителе выходит в сумме 10. Какая-то точно должна быть, а может и нет....
86. Обе они несмещенные, потому что в числителе выходит в сумме 10. Какая-то точно должна быть, а может и нет....
87. Обе они несмещенные, потому что в числителе выходит в сумме 10. Какая-то точно должна быть, а может и нет....
88. Обе они несмещенные, потому что в числителе выходит в сумме 10. Какая-то точно должна быть, а может и нет....
89. Обе они несмещенные, потому что в числителе выходит в сумме 10. Какая-то точно должна быть, а может и нет....
90. Обе они несмещенные, потому что в числителе выходит в сумме 10. Какая-то точно должна быть, а может и нет....
91. Обе они несмещенные, потому что в числителе выходит в сумме 10. Какая-то точно должна быть, а может и нет....
92. Обе они несмещенные, потому что в числителе выходит в сумме 10. Какая-то точно должна быть, а может и нет....
93. Обе они несмещенные, потому что в числителе выходит в сумме 10. Какая-то точно должна быть, а может и нет....
94. Обе они несмещенные, потому что в числителе выходит в сумме 10. Какая-то точно должна быть, а может и нет....

95. $f(x) = F'(x) = \beta \cdot x^{\beta-1}$

$$\mu_1 = E(X) = \int_{-\inf}^{\inf} x \cdot f(x) = \int_{-\inf}^{\inf} \beta \cdot x^{\beta} = \beta \cdot \left. \frac{x^{\beta+1}}{\beta+1} \right|_0^1 = \frac{\beta}{\beta+1}$$

$$\beta = (\beta + 1) \cdot 60.0$$

$$\beta = \frac{60.0}{1-60.0}$$

$$P(x \leq 52.0) = F(52.0) = 52.0^{1.5}$$

$$\text{OTBeT: } 1.5, 0.37$$

96. $f(x) = F'(x) = \beta \cdot x^{\beta-1}$

$$\mu_1 = E(X) = \int_{-\inf}^{\inf} x \cdot f(x) = \int_{-\inf}^{\inf} \beta \cdot x^{\beta} = \beta \cdot \left. \frac{x^{\beta+1}}{\beta+1} \right|_0^1 = \frac{\beta}{\beta+1}$$

$$\beta = (\beta + 1) \cdot 71.0$$

$$\beta = \frac{71.0}{1-71.0}$$

$$P(x \leq 62.0) = F(62.0) = 62.0^{2.45}$$

$$\text{OTBeT: } 2.45, 0.31$$

97. $f(x) = F'(x) = \beta \cdot x^{\beta-1}$

$$\mu_1 = E(X) = \int_{-\inf}^{\inf} x \cdot f(x) = \int_{-\inf}^{\inf} \beta \cdot x^{\beta} = \beta \cdot \left. \frac{x^{\beta+1}}{\beta+1} \right|_0^1 = \frac{\beta}{\beta+1}$$

$$\beta = (\beta + 1) \cdot 67.0$$

$$\beta = \frac{67.0}{1-67.0}$$

$$P(x \leq 52.0) = F(52.0) = 52.0^{2.03}$$

$$\text{OTBeT: } 2.03, 0.27$$

98. $f(x) = F'(x) = \beta \cdot x^{\beta-1}$

$$\mu_1 = E(X) = \int_{-\inf}^{\inf} x \cdot f(x) = \int_{-\inf}^{\inf} \beta \cdot x^{\beta} = \beta \cdot \left. \frac{x^{\beta+1}}{\beta+1} \right|_0^1 = \frac{\beta}{\beta+1}$$

$$\beta = (\beta + 1) \cdot 55.0$$

$$\beta = \frac{55.0}{1-55.0}$$

$$P(x \leq 50.0) = F(50.0) = 50.0^{1.22}$$

$$\text{OTBeT: } 1.22, 0.43$$

99. $f(x) = F'(x) = \beta \cdot x^{\beta-1}$

$$\mu_1 = E(X) = \int_{-\inf}^{\inf} x \cdot f(x) = \int_{-\inf}^{\inf} \beta \cdot x^{\beta} = \beta \cdot \left. \frac{x^{\beta+1}}{\beta+1} \right|_0^1 = \frac{\beta}{\beta+1}$$

$$\beta = (\beta + 1) \cdot 62.0$$

$$\beta = \frac{62.0}{1-62.0}$$

$$P(x \leq 59.0) = F(59.0) = 59.0^{1.63}$$

$$\text{OTBeT: } 1.63, 0.42$$

100. $f(x) = F'(x) = \beta \cdot x^{\beta-1}$

$$\mu_1 = E(X) = \int_{-\inf}^{\inf} x \cdot f(x) = \int_{-\inf}^{\inf} \beta \cdot x^{\beta} = \beta \cdot \left. \frac{x^{\beta+1}}{\beta+1} \right|_0^1 = \frac{\beta}{\beta+1}$$

$$\beta = (\beta + 1) \cdot 74.0$$

$$\beta = \frac{74.0}{1-74.0}$$

$$P(x \leq 73.0) = F(73.0) = 73.0^{2.85}$$

$$\text{OTBeT: } 2.85, 0.41$$

$$101. \quad f(x) = F'(x) = \beta \cdot x^{\beta-1}$$

$$\mu_1 = E(X) = \int_{-\inf}^{\inf} x \cdot f(x) = \int_{-\inf}^{\inf} \beta \cdot x^{\beta} = \beta \cdot \frac{x^{\beta+1}}{\beta+1} \bigg|_0^1 = \frac{\beta}{\beta+1}$$

$$\beta = (\beta + 1) \cdot 76.0$$

$$\beta = \frac{76.0}{1-76.0}$$

$$P(x \leq 74.0) = F(74.0) = 74.0^{3.17}$$

$$\text{ОТВЕТ: } 3.17, 0.39$$

$$102. \quad f(x) = F'(x) = \beta \cdot x^{\beta-1}$$

$$\mu_1 = E(X) = \int_{-\inf}^{\inf} x \cdot f(x) = \int_{-\inf}^{\inf} \beta \cdot x^{\beta} = \beta \cdot \frac{x^{\beta+1}}{\beta+1} \bigg|_0^1 = \frac{\beta}{\beta+1}$$

$$\beta = (\beta + 1) \cdot 57.0$$

$$\beta = \frac{57.0}{1-57.0}$$

$$P(x \leq 51.0) = F(51.0) = 51.0^{1.33}$$

$$\text{ОТВЕТ: } 1.33, 0.41$$