

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет информационных технологий

Кафедра «Прикладная информатика»

Форма обучения: очная

Лабораторная работа №2
по дисциплине
«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Москва 2023

Методические указания по выполнению лабораторных работ

Студенты выполняют лабораторные работы, которые охватывают все основные темы дисциплины «Математическая статистика».

При подготовке к лабораторной работе необходимо уяснить теоретические основы выполнения лабораторной работы, а также ознакомиться с заданием на лабораторную работу.

Непосредственно перед выполнением лабораторной работы преподаватель распределяет варианты индивидуальных заданий.

Выполненная лабораторная работа должна быть проверена преподавателем. Отметка о выполнении лабораторной работы проставляется преподавателем в чек- листе, который готовится заранее (см. LMS).

Выполненная и проверенная преподавателем лабораторная работа должна быть защищена. Студенты защищают лабораторные работы индивидуально.

Защита проводится по **Контрольным вопросам и тестам**. Отметка о защите лабораторной работы проставляется преподавателем в чек - лист.

К экзамену по курсу «Математическая статистика» допускаются студенты, выполнившие и защитившие все предусмотренные программой курса лабораторные работы.

Лабораторная работа №2

по теме «Оценки параметров распределения»

Задание 1. По данным выборки, удовлетворяющей нормальному закону распределения, вычислить:

- 1) выборочное среднее;
- 2) исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение;
- 3) доверительный интервал для математического ожидания при доверительной вероятности γ ;
- 4) доверительный интервал для среднего квадратического отклонения для того же значения γ .

Вариант	γ	Данные выборки
1	0,95	18,3 15,5 24,5 24,7 18,0 13,3 15,4 10,1 23,1 19,3 5,7 11,6 14,3 –4,5 20,3 32,3
2	0,999	8,0 –1,1 13,5 10,0 2,4 4,1 20,0 12,4 13,4 4,8 7,8 0,0 10,9 13,7 6,6
3	0,95	31,6 34,9 46,9 42,8 36,0 26,2 28,6 48,5 27,7 45,8 32,0 41,2 39,8 33,1 36,3 53,5 43,9 35,8 32,9 34,4
4	0,999	25,4 31,1 13,2 23,0 19,1 26,5 23,2 29,2 24,8 26,6 29,3 21,4 28,2 38,2 19,9 30,6 24,5 23,2
5	0,95	10,5 5,5 12,6 27,0 25,0 31,2 15,9 15,3 17,4 32,8 30,3 9,5 17,7 16,4 15,9
6	0,999	13,5 10,7 25,2 10,8 21,6 0,8 1,4 17,1 0,6 12,0 –4,5 2,2 11,0 22,9 4,7 9,5
7	0,999	9,4 21,2 9,3 9,7 14,4 5,8 18,7 8,2 13,4 6,5 17,2 5,9 2,2 5,0 3,3 15,6

8	0,99	18,6 30,6 29,4 32,1 23,1 32,5 32,9 27,7 32,5 38,4 27,9 19,6 27,5 31,9 42,9 32,9 33,6 25,8 39,9 48,9
9	0,99	33,4 34,7 39,3 30,9 25,9 40,2 32,7 44,1 36,1 41,7 37,0 28,6 44,4 33,2 41,7 35,3 41,5 43,6
10	0,99	24,0 13,4 22,4 –1,2 19,3 1,3 22,7 16,7 10,9 28,1 23,3 28,5 22,6 3,4 2,4
11	0,99	22,2 35,1 26,0 26,3 26,7 33,4 31,5 26,5 30,1 35,5 28,4 16,9 28,3 29,1 37,9 16,9 36,6 29,7 30,9
12	0,95	37,8 40,8 18,6 32,3 44,6 49,0 42,5 43,3 40,2 35,1 39,8 43,3 45,7 46,2 41,6
13	0,95	33,8 31,4 18,4 32,8 22,7 16,6 39,1 34,5 34,3 37,7 34,0 29,3 30,9 26,0 6,5 33,7 29,7
14	0,999	24,4 12,8 35,2 11,0 17,5 17,2 23,1 16,3 13,6 18,3 10,4 11,5 28,4 6,0 –0,1 19,2
15	0,99	36,9 31,1 18,4 40,7 29,5 44,7 48,7 26,5 19,4 40,5 33,6 34,1 44,6 29,5 43,5 43,5 24,8 38,0
16	0,999	9,4 12,6 12,3 1,7 6,3 10,2 9,2 3,0 20,3 21,1 17,1 7,3 9,3 5,9 8,0
17	0,99	18,1 30,8 22,0 8,6 19,9 20,6 27,0 20,5 23,1 22,7 0,5 30,8 2,1 18,0 20,7 28,5 11,4 4,2 22,2 8,6
18	0,95	31,1 32,5 45,1 22,6 34,3 25,8 37,9 49,8 48,7 42,8 37,4 32,3 32,6 37,4 33,2 42,7 36,3 47,6

19	0,99	15,5 19,9 12,9 18,3 9,3 11,9 13,5 10,3 14,8 15,9 22,2 15,1 22,5 17,0 18,8 5,5 6,4 17,0
20	0,95	32,9 44,1 35,6 29,7 35,5 28,6 43,6 35,3 24,2 26,9 37,4 42,9 32,0 35,8 38,6 43,8 28,5
21	0,99	28,0 27,4 24,7 25,5 24,2 31,0 21,1 30,1 19,7 23,9 22,2 20,7 31,9 27,6 21,6
22	0,999	7,8 24,2 15,5 18,9 23,3 10,3 17,9 13,1 8,7 25,8 8,9 16,4 10,1 9,6 21,4
23	0,999	35,5 38,4 35,4 31,4 29,3 38,3 27,9 35,6 35,6 36,7 31,4 34,7 34,9 27,7 25,6 32,5 31,7 31,8
24	0,999	12,1 20,5 7,4 19,0 10,9 11,4 3,3 17,6 16,7 7,1 8,0 20,4 1,3 14,3 22,7 10,1
25	0,95	21,4 21,4 19,5 18,9 18,8 15,6 26,7 24,0 26,0 17,7 2,9 29,4 2,6 17,0 18,7
26	0,95	12,3 8,2 8,0 21,3 13,9 15,3 23,1 14,4 18,3 19,0 26,5 15,0 21,4 24,7 20,2 23,0 11,5 23,5
27	0,99	15,3 11,3 11,7 13,4 11,9 17,7 6,1 10,7 12,2 11,7 10,4 7,6 12,4 19,3 12,1 16,7 13,9 16,6
28	0,999	11,5 17,2 9,4 11,3 7,3 11,6 12,0 6,7 14,8 18,8 11,0 17,9 9,7 11,1 20,6 6,1 19,5
29	0,95	26,0 24,2 23,4 23,0 30,8 28,7 34,2 29,6 24,4 28,5 27,3 33,8 24,4 39,9 30,7 32,2
30	0,95	21,0 15,7 29,7 11,2 14,7 13,2 18,2 23,0 16,1 13,4 20,5 11,2 18,2 15,0 23,8 14,8

31	0,95	18,3 15,5 24,5 24,7 18,0 13,3 15,4 10,1 23,1 19,3 5,7 11,6 14,3 –4,5 20,3 32,3
32	0,999	8,0 –1,1 13,5 10,0 2,4 4,1 20,0 12,4 13,4 4,8 7,8 0,0 10,9 13,7 6,6
33	0,95	31,6 34,9 46,9 42,8 36,0 26,2 28,6 48,5 27,7 45,8 32,0 41,2 39,8 33,1 36,3 53,5 43,9 35,8 32,9 34,4
34	0,999	25,4 31,1 13,2 23,0 19,1 26,5 23,2 29,2 24,8 26,6 29,3 21,4 28,2 38,2 19,9 30,6 24,5 23,2
35	0,95	10,5 5,5 12,6 27,0 25,0 31,2 15,9 15,3 17,4 32,8 30,3 9,5 17,7 16,4 15,9
36	0,999	13,5 10,7 25,2 10,8 21,6 0,8 1,4 17,1 0,6 12,0 –4,5 2,2 11,0 22,9 4,7 9,5
37	0,999	9,4 21,2 9,3 9,7 14,4 5,8 18,7 8,2 13,4 6,5 17,2 5,9 2,2 5,0 3,3 15,6
38	0,99	18,6 30,6 29,4 32,1 23,1 32,5 32,9 27,7 32,5 38,4 27,9 19,6 27,5 31,9 42,9 32,9 33,6 25,8 39,9 48,9
39	0,99	33,4 34,7 39,3 30,9 25,9 40,2 32,7 44,1 36,1 41,7 37,0 28,6 44,4 33,2 41,7 35,3 41,5 43,6
40	0,99	24,0 13,4 22,4 –1,2 19,3 1,3 22,7 16,7 10,9 28,1 23,3 28,5 22,6 3,4 2,4
41	0,99	22,2 35,1 26,0 26,3 26,7 33,4 31,5 26,5 30,1 35,5 28,4 16,9 28,3 29,1 37,9 16,9 36,6 29,7 30,9
42	0,95	37,8 40,8 18,6 32,3 44,6 49,0 42,5 43,3 40,2 35,1 39,8 43,3 45,7 46,2 41,6

43	0,95	33,8 31,4 18,4 32,8 22,7 16,6 39,1 34,5 34,3 37,7 34,0 29,3 30,9 26,0 6,5 33,7 29,7
44	0,999	24,4 12,8 35,2 11,0 17,5 17,2 23,1 16,3 13,6 18,3 10,4 11,5 28,4 6,0 –0,1 19,2
45	0,99	36,9 31,1 18,4 40,7 29,5 44,7 48,7 26,5 19,4 40,5 33,6 34,1 44,6 29,5 43,5 43,5 24,8 38,0
46	0,999	9,4 12,6 12,3 1,7 6,3 10,2 9,2 3,0 20,3 21,1 17,1 7,3 9,3 5,9 8,0
47	0,99	18,1 30,8 22,0 8,6 19,9 20,6 27,0 20,5 23,1 22,7 0,5 30,8 2,1 18,0 20,7 28,5 11,4 4,2 22,2 8,6
48	0,95	31,1 32,5 45,1 22,6 34,3 25,8 37,9 49,8 48,7 42,8 37,4 32,3 32,6 37,4 33,2 42,7 36,3 47,6
49	0,99	15,5 19,9 12,9 18,3 9,3 11,9 13,5 10,3 14,8 15,9 22,2 15,1 22,5 17,0 18,8 5,5 6,4 17,0
50	0,95	32,9 44,1 35,6 29,7 35,5 28,6 43,6 35,3 24,2 26,9 37,4 42,9 32,0 35,8 38,6 43,8 28,5
51	0,99	28,0 27,4 24,7 25,5 24,2 31,0 21,1 30,1 19,7 23,9 22,2 20,7 31,9 27,6 21,6
52	0,999	7,8 24,2 15,5 18,9 23,3 10,3 17,9 13,1 8,7 25,8 8,9 16,4 10,1 9,6 21,4
53	0,999	35,5 38,4 35,4 31,4 29,3 38,3 27,9 35,6 35,6 36,7 31,4 34,7 34,9 27,7 25,6 32,5 31,7 31,8

54	0,999	12,1 20,5 7,4 19,0 10,9 11,4 3,3 17,6 16,7 7,1 8,0 20,4 1,3 14,3 22,7 10,1
55	0,95	21,4 21,4 19,5 18,9 18,8 15,6 26,7 24,0 26,0 17,7 2,9 29,4 2,6 17,0 18,7
56	0,95	12,3 8,2 8,0 21,3 13,9 15,3 23,1 14,4 18,3 19,0 26,5 15,0 21,4 24,7 20,2 23,0 11,5 23,5
57	0,99	15,3 11,3 11,7 13,4 11,9 17,7 6,1 10,7 12,2 11,7 10,4 7,6 12,4 19,3 12,1 16,7 13,9 16,6
58	0,999	11,5 17,2 9,4 11,3 7,3 11,6 12,0 6,7 14,8 18,8 11,0 17,9 9,7 11,1 20,6 6,1 19,5
59	0,95	26,0 24,2 23,4 23,0 30,8 28,7 34,2 29,6 24,4 28,5 27,3 33,8 24,4 39,9 30,7 32,2
60	0,95	21,0 15,7 29,7 11,2 14,7 13,2 18,2 23,0 16,1 13,4 20,5 11,2 18,2 15,0 23,8 14,8
61	0,99	28,0 27,4 24,7 25,5 24,2 31,0 21,1 30,1 19,7 23,9 22,2 20,7 31,9 27,6 21,6
62	0,999	7,8 24,2 15,5 18,9 23,3 10,3 17,9 13,1 8,7 25,8 8,9 16,4 10,1 9,6 21,4
63	0,999	35,5 38,4 35,4 31,4 29,3 38,3 27,9 35,6 35,6 36,7 31,4 34,7 34,9 27,7 25,6 32,5 31,7 31,8
64	0,999	12,1 20,5 7,4 19,0 10,9 11,4 3,3 17,6 16,7 7,1 8,0 20,4 1,3 14,3 22,7 10,1
65	0,95	21,4 21,4 19,5 18,9 18,8 15,6 26,7 24,0 26,0 17,7 2,9 29,4 2,6 17,0 18,7

66	0,95	12,3 8,2 8,0 21,3 13,9 15,3 23,1 14,4 18,3 19,0 26,5 15,0 21,4 24,7 20,2 23,0 11,5 23,5
67	0,99	15,3 11,3 11,7 13,4 11,9 17,7 6,1 10,7 12,2 11,7 10,4 7,6 12,4 19,3 12,1 16,7 13,9 16,6
68	0,999	11,5 17,2 9,4 11,3 7,3 11,6 12,0 6,7 14,8 18,8 11,0 17,9 9,7 11,1 20,6 6,1 19,5
69	0,95	26,0 24,2 23,4 23,0 30,8 28,7 34,2 29,6 24,4 28,5 27,3 33,8 24,4 39,9 30,7 32,2
70	0,95	21,0 15,7 29,7 11,2 14,7 13,2 18,2 23,0 16,1 13,4 20,5 11,2 18,2 15,0 23,8 14,8

Задание 2. По данным выборки, удовлетворяющей нормальному закону распределения со средним квадратическим отклонением S , вычислить:

- 1) выборочное среднее;
- 2) доверительный интервал для математического ожидания при доверительной вероятности γ .

Вариант	S	γ	Данные выборки
1	9	0,99	38,3 26,1 10,5 26,9 25,4 12,1 12,3 15,1 14,0 21,6 23,5 13,0 21,4 24,1 26,6 25,8 12,7 15,2 32,9 22,1 25,7 13,6 27,8 22,8 10,1 27,8 23,8 19,8 24,7 29,2 24,4 5,6 19,4 30,1 15,3 8,4 14,2 22,8 30,8 36,2 22,0 20,5 14,1 18,6 14,7 24,1 26,9 26,2 8,8 22,5 26,3 37,0 37,3 25,1 17,4 37,1 29,6 27,9 30,1 6,2 20,8 27,0 19,2 20,9 28,0 22,2 12,7 15,5 19,6 24,5 24,2 35,4 34,7 25,1 14,1 19,6 40,8 18,4 30,1 26,1 43,0 40,3 27,4 20,1 29,2 25,0 31,5 34,7

			5,1 24,6 8,1 33,7 32,2 10,3 29,0 12,6 26,0 28,4 11,1 33,4
2	7	0,99	13,4 8,6 22,1 2,3 14,6 13,0 11,1 29,4 23,3 1,7 13,6 2,1 21,6 6,1 8,6 6,6 16,0 11,6 16,6 1,6 15,8 18,9 10,6 11,9 0,1 10,7 3,8 – 3,6 15,4 7,9 4,5 17,7 10,8 19,6 18,5 15,5 9,3 21,7 6,6 10,5 10,4 8,2 16,0 22,6 20,5 11,6 23,2 23,0 9,5 11,3 14,9 19,9 13,4 13,9 19,5 19,8 21,0 3,2 14,0 19,1 17,9 8,6 11,2 16,2 13,9 16,2 17,1 7,7 12,5 2,7 16,5 20,2 15,5 14,5 5,6 16,5 12,3 9,9 11,9 17,6 6,6 20,3 9,7 13,2 17,4 5,1 13,0 23,3 6,8 9,8 15,5 16,2 18,4 9,2 5,7 10,9 8,8 7,4 16,2 9,9
3	6	0,95	23,1 10,3 0,1 4,9 6,3 5,4 8,6 5,1 5,2 0,7 1,9 7,1 4,8 9,3 2,3 6,8 –4,2 4,5 3,2 8,2 2,2 –0,3 13,0 1,6 7,3 2,4 –1,0 3,0 9,9 0,9 1,1 5,0 12,7 6,0 8,9 –5,8 12,2 –0,3 10,3 7,3 7,7 8,3 4,5 1,2 7,8 –2,9 –5,7 9,1 4,3 –4,3 –1,0 – 6,6 1,4 4,7 9,0 4,5 16,7 –1,6 1,3 6,5 12,4 0,4 8,1 6,5 6,8 13,0 7,6 –0,7 11,9 9,9 11,6 15,2 1,0 11,1 5,7 11,2 0,3 4,7 8,3 1,6 0,5 5,7 0,0 3,0 4,7 10,4 –4,8 5,2 2,2 –4,8 3,0 5,5 10,4 0,2 –3,8 0,7 11,2 4,8 10,3 8,2
4	6	0,95	35,5 11,9 17,0 19,6 20,4 23,7 20,8 23,6 20,6 27,5 24,6 29,1 20,8 30,0 17,2 38,7 19,2 18,8 28,3 25,9 28,5 22,6 21,4 18,1 26,3 10,5 22,6 22,5 28,2 27,2 19,6 16,4 26,3 23,2 35,1 22,5 29,1 23,7 22,8 19,9 30,8 33,6 20,5

			17,3 34,5 25,2 23,0 29,0 19,7 20,2 27,0 29,1 32,5 25,7 18,5 31,6 23,1 26,2 17,4 32,2 19,7 21,5 25,9 17,6 24,7 13,1 22,9 25,8 25,8 27,2 30,8 28,7 16,9 21,7 20,6 29,7 22,1 32,5 26,7 23,3 39,6 17,7 20,7 9,6 21,5 24,8 28,0 26,2 28,4 26,8 24,9 22,3 30,2 26,7 21,9 35,1 16,7 31,0 20,5 29,1
5	5	0,95	41,9 34,5 38,3 35,0 31,0 38,5 36,4 36,8 38,8 37,0 45,4 39,3 46,2 42,9 35,0 36,3 41,7 33,6 37,9 40,0 35,9 43,4 43,3 31,3 26,9 40,4 40,5 37,9 32,4 35,2 38,4 38,1 34,5 37,0 39,8 33,7 37,2 41,1 37,0 41,8 39,0 42,6 32,7 45,3 40,9 37,1 31,7 36,2 35,5 29,6 38,3 42,2 34,2 40,5 28,6 32,1 37,9 36,2 43,0 31,7 35,4 32,2 42,6 40,1 35,8 44,8 32,9 31,4 41,9 48,4 45,0 38,1 43,0 31,1 42,5 51,8 42,3 35,2 38,2 45,3 29,9 34,6 38,7 29,0 31,9 28,6 36,6 37,4 32,5 32,3 40,2 40,9 35,5 31,6 39,1 36,8 34,9 41,1 41,4 40,6
6	8	0,90	13,7 32,5 11,0 11,0 20,1 1,6 29,6 37,9 35,1 45,5 21,6 21,1 4,8 13,9 25,6 21,7 20,3 23,2 14,5 16,3 21,6 19,3 24,4 16,3 11,6 33,9 7,5 16,5 4,4 32,1 16,1 26,2 20,2 24,1 23,5 13,9 28,1 19,2 34,8 14,3 7,4 9,4 30,1 14,2 6,9 19,8 17,4 29,2 17,6 27,0 16,8 9,2 26,5 25,5 41,9 22,4 14,3 25,8 19,9 6,9 14,5 27,7 25,5 14,5 11,1 26,2 20,5 23,7 12,0 23,4 12,8 17,5 24,1 32,0 21,1 23,2 -1,1 14,8 28,5 32,3 13,5 13,4 8,0 12,8 27,0 9,5 25,5 15,0 22,9

			26,4 11,2 14,1 26,1 20,5 14,5 27,3 17,9 24,4 16,5 23,2
7	6	0,99	42,9 33,4 34,7 37,7 37,6 32,3 50,1 42,7 41,6 39,0 29,4 38,5 28,6 44,5 41,2 37,4 48,8 48,2 46,3 37,8 37,2 36,0 46,0 38,9 35,5 42,8 40,8 41,8 29,3 34,5 31,4 41,1 41,4 46,1 41,3 44,4 47,6 40,5 34,8 37,5 37,4 46,1 40,2 39,0 41,2 33,3 39,7 38,3 39,9 43,1 42,8 39,9 48,1 29,9 37,2 30,6 40,3 37,0 47,5 36,3 36,0 49,0 48,0 30,6 44,6 36,3 44,7 35,9 42,7 38,5 42,4 33,5 31,3 53,1 49,4 33,8 43,9 33,6 38,5 34,3 41,5 45,8 37,0 47,9 43,9 35,9 43,9 46,7 41,0 45,0 38,9 33,6 36,7 45,1 34,8 40,5 41,4 27,3 36,4 41,8
8	7	0,90	–0,1 –2,9 –1,1 –1,7 9,6 11,6 9,1 1,3 10,1 1,1 8,8 12,8 –6,9 14,5 5,8 5,9 18,1 20,4 6,0 –0,3 6,8 10,0 17,8 –0,4 17,3 16,3 12,3 9,8 0,3 8,9 10,8 24,6 5,4 8,0 7,9 4,3 5,3 0,2 –1,0 11,7 14,3 29,2 7,1 9,4 7,5 –12,8 13,5 15,0 5,2 11,5 1,9 12,6 6,8 6,9 7,5 –6,0 4,7 17,5 18,2 13,3 17,5 6,6 –0,4 7,4 7,6 14,9 18,8 8,3 3,1 –3,7 3,3 –2,6 3,9 7,6 7,5 20,9 16,3 12,7 7,8 0,5 2,6 14,1 –2,4 1,5 –4,1 2,5 4,7 –2,5 3,2 1,5 2,3 2,3 9,0 2,1 –5,2 22,2 4,7 17,2 3,2 2,6
9	5	0,99	37,8 42,0 29,6 33,2 39,6 36,9 35,9 32,6 27,8 43,3 34,9 34,2 38,0 36,9 40,1 40,8 34,3 32,8 43,4 37,3 29,2 37,2 51,1 42,1 30,4 41,4 33,3 23,6 32,3 37,4 30,5 31,4 34,0 37,7

			37,9 36,5 41,6 37,1 30,0 36,4 42,2 34,8 40,6 37,8 39,4 37,5 31,9 38,0 38,0 42,8 45,2 37,6 32,2 39,6 30,3 32,3 39,1 36,5 29,4 35,7 36,6 32,4 35,1 33,0 38,6 36,1 40,0 28,3 38,1 37,5 31,5 39,6 38,5 38,8 37,4 32,1 34,0 27,9 36,1 37,7 38,7 38,5 33,6 31,0 35,5 35,4 41,0 28,3 39,0 39,2 30,2 38,0 33,0 38,2 34,6 28,0 35,7 37,9 33,7 36,8
10	7	0,90	-2,1 -1,1 2,0 12,2 20,7 4,6 27,3 0,3 8,3 -0,8 8,2 7,8 -3,6 20,8 19,2 12,2 14,8 9,5 15,2 4,6 0,7 4,3 -8,1 7,7 21,9 2,9 13,3 5,7 11,2 6,5 10,8 15,4 2,1 10,1 12,0 -0,5 2,9 20,7 15,0 0,5 12,6 11,1 3,7 -8,8 -5,8 -1,3 - 0,7 13,2 11,3 19,4 21,9 17,6 -4,0 6,4 -0,6 11,1 1,7 2,4 10,2 3,5 4,7 14,6 17,1 7,7 1,9 2,7 6,5 16,7 18,8 11,1 20,0 1,6 27,4 1,7 12,4 6,3 10,1 2,9 -2,6 15,5 3,8 12,7 5,0 8,1 15,7 9,2 13,6 -3,1 2,0 2,3 12,1 24,2 19,0 -4,7 11,6 12,0 10,3 2,7 0,7 10,2
11	8	0,90	31,1 22,0 23,4 37,8 14,0 35,2 38,1 40,0 30,4 22,5 34,6 21,6 30,4 26,0 38,9 19,0 39,7 44,6 36,5 31,4 27,6 37,5 31,7 32,0 29,2 13,3 36,6 38,6 35,4 19,6 25,3 33,4 24,2 19,5 36,7 28,0 22,2 24,4 31,2 16,5 36,0 12,6 30,0 28,9 31,1 37,2 27,2 37,8 39,9 36,2 12,4 34,0 44,0 37,9 29,9 37,7 30,0 25,7 46,1 22,3 42,8 27,9 19,7 25,4 39,5 24,1 24,2 39,0 39,6 22,9 29,5 29,4 29,0 30,1 25,0 12,8 35,2 29,6 22,7 31,0 28,5 31,2 18,9 43,9 19,3 35,4 28,9 27,7

			28,8 39,6 39,7 33,0 25,6 27,5 22,4 22,6 31,8 36,6 12,9 27,3
12	5	0,90	5,7 8,7 -2,7 5,4 7,5 3,3 8,1 4,2 -1,2 6,1 2,3 3,1 14,1 9,0 8,0 3,1 -1,9 9,5 14,0 9,2 2,1 -1,4 -4,0 -3,6 12,1 -0,1 2,1 4,9 2,3 4,0 11,1 5,9 0,4 5,2 3,8 2,3 5,5 5,4 8,9 13,5 2,2 9,7 4,2 6,6 7,8 3,7 -1,2 -6,2 -3,8 8,1 3,9 0,2 3,1 1,2 5,6 1,3 7,6 0,2 10,4 3,6 2,8 7,0 3,8 6,9 4,2 -2,3 1,4 1,0 14,5 6,2 7,5 11,2 0,7 17,5 3,3 3,9 -7,8 -4,4 8,3 7,6 11,6 1,8 2,4 4,7 4,1 6,5 8,1 13,5 -0,8 8,9 -1,2 4,6 12,4 8,0 15,5 10,0 10,8 -5,4 1,0 4,5
13	6	0,99	31,3 42,1 34,1 20,6 39,9 28,2 33,5 33,4 41,7 27,6 26,2 38,3 31,5 23,0 25,0 22,7 24,7 42,6 28,2 32,0 22,5 34,1 22,4 40,0 16,7 25,4 32,7 28,0 46,2 37,5 31,9 26,6 35,3 20,6 36,5 23,4 48,2 29,7 24,2 35,5 29,3 31,0 32,1 31,8 28,4 29,9 24,0 34,6 36,8 27,8 45,1 29,3 36,1 32,5 35,0 26,9 33,4 30,3 19,8 35,5 25,1 25,3 23,2 25,7 30,0 28,2 31,4 28,3 30,0 39,7 31,6 33,7 28,8 32,3 36,7 33,3 23,0 25,8 32,3 32,9 30,0 31,9 25,2 26,0 28,0 21,1 36,9 31,9 25,4 31,3 28,2 35,9 23,3 27,3 23,5 14,5 29,4 25,9 26,8 23,7
14	7	0,90	40,2 33,0 25,3 33,2 45,6 30,7 34,1 35,1 32,5 23,6 25,2 39,5 33,2 30,9 27,3 28,4 37,7 30,5 22,6 12,8 21,9 26,5 39,7 35,7 34,7 41,3 33,2 26,9 27,0 32,8 38,9 51,7 33,9 16,8 31,9 19,5 20,1 36,0 30,9 25,0 28,5 36,6 26,8

			15,5 35,5 29,5 28,8 34,9 31,1 32,1 33,6 34,7 20,2 35,5 28,7 42,0 32,3 29,0 26,4 41,2 25,3 37,3 33,6 33,0 32,0 43,3 34,9 35,1 48,4 27,8 32,2 31,2 44,8 30,3 30,6 26,0 21,5 38,6 29,5 23,2 34,1 37,2 25,8 28,6 41,2 23,3 43,0 22,0 33,5 43,1 25,7 35,1 32,0 37,5 33,9 55,3 47,3 36,7 32,7 33,1
15	6	0,95	−6,8 5,2 4,0 5,8 −9,8 5,8 1,8 13,3 −9,7 2,3 −4,0 −1,7 −10,4 13,4 17,7 −6,7 −2,5 −5,1 6,1 1,1 0,1 8,1 1,9 7,7 6,9 4,6 0,7 4,1 2,6 − 0,9 −1,3 2,8 −3,7 7,5 −6,3 1,5 −3,5 −0,2 0,1 8,0 −0,7 −6,1 5,3 12,2 −0,4 4,6 8,4 6,8 3,7 4,0 −0,7 −1,2 −3,3 −10,9 11,4 3,4 −9,1 −1,4 8,0 −1,2 7,5 −2,6 15,4 8,0 4,6 3,2 7,5 1,5 1,9 15,2 5,7 −17,0 −9,5 −4,9 6,9 −5,9 −2,8 5,4 − 11,8 9,0 −3,8 3,5 −1,3 11,6 0,5 −3,0 8,4 −7,9 −5,7 −2,7 2,2 −4,8 4,0 2,4 −13,3 −2,0 −3,3 − 1,0 −3,0 −1,9
16	7	0,90	41,1 33,7 42,3 35,9 41,9 34,2 40,3 35,2 35,1 31,3 34,6 30,7 43,9 41,3 26,4 21,5 29,2 35,3 29,9 29,8 36,1 27,5 39,8 33,8 36,4 48,7 35,8 36,0 38,8 45,4 44,5 27,6 33,3 33,0 42,8 30,2 43,0 28,5 26,1 33,5 27,7 27,1 28,9 46,5 34,7 34,0 49,9 50,2 39,6 38,4 28,1 48,5 26,6 41,1 40,5 35,3 49,9 44,9 37,6 45,7 35,7 41,2 41,2 43,1 44,3 36,7 40,0 45,2 23,6 25,4 44,2 33,1 47,1 49,7 32,3 41,5 41,0 40,6 34,4 28,0 31,5 37,2 38,0 41,4 27,2 48,5 32,6 30,6

			43,3 44,7 22,2 24,7 30,3 42,2 38,0 36,5 28,8 34,7 46,9 31,7
17	9	0,99	32,9 26,9 19,0 45,8 28,6 21,1 26,7 30,8 27,0 31,5 16,7 41,8 23,9 31,9 13,6 30,4 31,1 21,7 36,9 30,0 33,6 36,3 14,3 32,7 25,1 19,7 31,7 39,3 20,6 25,0 38,3 29,2 29,6 37,6 9,0 26,7 47,2 22,6 10,9 20,4 27,3 22,2 16,9 30,0 29,2 28,8 15,9 12,9 38,2 26,1 35,0 5,8 34,6 24,4 9,4 28,6 35,3 23,7 14,3 22,9 22,6 33,5 18,8 24,0 47,8 26,6 55,6 24,9 29,6 36,4 30,9 26,7 23,1 39,8 47,2 36,4 20,6 22,7 29,1 14,6 27,5 28,0 17,7 35,2 41,1 37,8 30,8 40,0 26,8 30,2 29,7 23,5 24,4 14,5 16,1 8,6 40,0 32,2 8,5 31,8
18	6	0,99	12,1 24,4 8,1 6,0 13,0 9,8 17,7 19,1 14,3 11,8 12,0 14,9 18,0 12,7 10,2 5,0 25,9 21,9 4,3 18,5 13,4 5,7 16,6 14,4 11,2 12,9 22,7 7,5 13,8 10,7 2,1 14,1 11,6 20,2 15,5 5,5 16,6 17,9 14,4 16,2 3,9 4,0 20,1 11,4 6,8 3,3 20,4 16,3 6,3 13,7 20,0 15,1 19,3 19,3 11,8 7,6 26,4 3,1 14,9 2,8 7,6 20,7 9,0 8,1 9,4 11,1 25,5 16,4 22,8 5,6 5,5 6,8 10,6 16,0 15,9 14,3 3,7 11,8 11,2 -7,6 16,4 10,7 14,7 11,4 9,5 3,9 -5,7 7,5 13,3 12,9 19,1 15,9 18,1 0,6 8,1 17,7 10,2 21,4 5,5 4,7
19	6	0,99	17,2 -4,3 6,7 -2,2 7,4 10,6 6,0 7,2 4,2 -1,4 6,0 1,4 14,3 11,9 8,6 -4,5 -1,4 4,9 3,1 8,8 13,3 2,7 1,9 -1,2 -2,8 6,4 10,2 9,1 10,4 10,1 5,3 18,6 9,0 1,2 6,1 3,9 13,4 -1,3 11,1

			-1,7 7,5 7,7 9,2 5,0 -1,0 1,6 1,1 9,9 1,6 17,6 6,2 5,4 8,1 1,9 4,7 6,9 6,0 7,5 6,8 2,1 14,9 - 4,9 11,8 -1,3 10,6 -2,2 4,0 2,5 6,1 5,5 5,7 - 9,5 -1,2 8,7 9,0 7,4 9,8 9,6 9,4 -0,3 5,9 -6,3 8,5 3,1 8,0 4,6 -8,5 2,1 0,4 1,7 7,2 15,2 18,3 -4,4 1,6 6,5 7,1 9,1 -0,3 -1,6
20	6	0,99	32,9 31,7 28,3 39,2 24,1 31,8 22,9 39,5 26,2 32,9 34,3 37,7 27,5 21,3 25,1 33,5 40,7 32,1 36,2 26,2 38,3 27,9 35,5 38,4 34,9 29,8 35,3 22,1 37,4 28,4 28,2 26,6 41,8 34,8 33,1 29,9 35,2 28,4 25,5 45,4 32,2 30,8 22,6 39,5 33,4 29,1 40,9 27,4 24,2 32,6 29,7 24,1 35,6 31,8 21,6 38,2 34,1 27,9 34,8 35,7 32,9 23,0 28,6 33,2 23,6 41,5 34,4 36,8 12,1 32,7 19,1 33,9 31,5 40,0 39,6 41,8 34,7 18,1 43,7 32,9 36,1 39,7 32,5 25,3 29,1 31,8 42,6 37,1 19,7 44,4 32,1 32,8 27,3 37,0 32,9 34,4 33,0 32,7 30,5 30,2
21	9	0,90	-5,4 1,7 5,2 -2,3 1,8 -15,2 28,0 -13,1 11,6 -2,8 18,9 0,9 20,9 3,7 12,0 9,3 -0,3 2,2 2,6 17,8 13,9 2,0 1,0 13,3 23,1 -12,4 -19,8 10,7 18,8 22,0 -1,5 7,6 15,4 -4,5 9,9 13,1 7,9 18,7 -4,3 32,3 3,3 9,0 15,4 5,5 6,2 21,6 -1,4 -1,0 25,7 -1,9 4,5 8,9 20,0 7,0 10,4 9,4 -0,0 1,5 3,5 6,3 5,3 1,0 21,5 3,2 -4,1 7,7 1,1 12,0 11,6 7,5 6,3 22,4 -10,6 5,0 7,6 11,9 3,9 14,8 7,8 18,5 -2,9 19,0 -10,5 1,1 9,5 11,0 0,2 14,7 3,8 6,3 0,4 5,7 2,3 8,7 16,8 2,6 10,1 20,3 12,5 17,2

22	5	0,99	28,2 28,9 31,3 40,7 28,2 26,0 33,0 34,9 30,0 26,0 30,9 27,2 24,8 27,3 35,0 31,7 30,1 34,5 35,0 32,1 29,6 30,5 27,2 26,9 38,0 30,6 27,9 30,4 31,5 33,0 33,3 29,3 32,0 26,1 24,5 26,6 27,6 28,8 25,2 19,6 30,2 24,7 32,9 29,9 36,1 34,2 33,3 30,8 28,0 34,8 31,6 30,8 33,0 32,6 34,3 38,2 32,8 28,3 24,9 28,0 26,0 24,5 23,8 32,9 29,3 36,1 36,2 23,8 27,3 34,5 33,9 31,7 26,6 28,3 22,9 37,5 37,3 31,8 35,6 27,2 30,0 30,2 35,7 31,2 38,7 32,3 32,9 35,9 32,6 23,8 26,6 25,9 33,2 35,9 29,8 34,6 29,2 32,5 32,4 37,2
23	5	0,95	18,0 8,6 24,1 24,2 14,6 20,1 13,8 18,3 20,2 12,7 10,4 10,9 13,6 16,6 22,6 23,4 17,2 20,7 28,3 20,1 22,4 12,9 23,4 23,6 25,4 20,1 27,6 21,4 18,4 20,6 17,0 26,7 7,6 29,3 18,4 10,1 22,2 13,0 23,0 17,4 18,0 11,0 19,6 12,7 14,5 15,3 21,2 25,8 26,1 21,6 10,0 14,1 26,1 17,7 13,9 15,7 23,5 11,5 16,9 19,7 20,1 14,1 18,6 29,0 19,3 21,3 15,5 21,0 16,6 19,0 21,9 10,4 18,9 20,2 25,8 12,9 22,0 20,5 16,8 20,4 30,9 24,3 28,0 21,4 19,8 24,4 25,9 17,4 17,4 14,9 23,0 20,2 24,7 20,5 16,3 22,1 25,0 30,1 16,7 14,3
24	6	0,99	24,2 21,7 26,4 21,7 16,4 23,4 17,0 20,9 11,5 14,0 7,0 28,1 16,7 27,2 26,6 17,4 5,7 13,4 12,8 22,8 20,9 37,8 25,3 23,0 22,5 16,6 11,1 29,2 19,7 13,2 28,3 18,7 25,7 28,5 17,0 33,6 14,3 23,9 17,4 20,7 20,3 34,9 20,6

			32,3 21,9 19,3 17,7 5,5 21,8 21,9 18,0 21,5 18,6 17,4 15,0 26,5 22,4 25,0 17,6 18,1 32,0 17,4 17,6 30,7 20,8 23,5 25,6 24,2 18,8 22,6 27,6 29,7 21,4 25,9 29,4 23,4 21,0 21,4 21,9 32,9 22,5 13,3 18,5 25,7 18,2 14,7 10,6 22,2 36,7 14,6 19,5 16,5 18,6 30,3 12,0 15,1 20,4 14,8 19,3 24,4
25	5	0,99	21,4 23,3 20,8 17,3 11,8 27,0 20,8 17,7 17,3 18,8 23,1 18,5 32,1 16,3 17,8 13,4 32,6 17,9 18,8 25,3 20,9 19,9 19,1 23,4 25,5 22,6 29,8 22,8 13,3 15,3 19,6 24,0 21,5 28,2 17,6 20,3 16,5 22,1 19,9 24,5 25,2 22,6 18,0 16,8 20,3 16,0 16,6 25,5 27,3 26,6 18,2 16,1 24,9 23,0 18,5 18,7 21,7 26,4 31,1 20,4 14,8 22,2 20,4 20,0 21,5 18,3 36,9 22,9 22,7 18,7 15,3 26,1 18,7 22,9 17,1 27,3 26,0 20,7 23,6 12,9 19,1 20,7 19,1 23,1 15,6 24,4 20,9 18,5 28,4 23,5 20,9 20,9 27,6 24,1 17,1 21,9 22,7 13,2 31,5 18,5
26	7	0,95	27,0 41,0 31,3 22,9 29,5 37,7 29,8 27,1 27,8 51,7 24,6 22,4 34,2 20,5 29,3 32,4 33,1 16,4 32,1 16,9 32,6 21,5 18,7 15,6 19,0 30,1 18,4 29,8 34,9 27,6 15,6 47,3 36,7 13,0 20,4 23,7 21,6 18,6 30,5 30,8 30,3 35,7 36,4 41,2 31,4 32,0 27,4 31,4 16,7 25,3 28,1 39,9 25,5 37,5 40,8 41,9 44,1 27,8 41,6 44,9 13,0 26,4 19,7 30,5 15,0 40,5 26,3 42,6 44,5 33,3 37,2 33,0 25,9 31,3 28,3 21,6 36,7 25,1 37,2 31,9 32,3 19,1 32,6 40,6 18,0 36,3 21,9 31,4

			30,9 41,8 22,2 32,2 40,8 25,8 22,5 33,1 30,5 23,5 30,4 25,7
27	5	0,95	37,1 29,8 35,6 29,3 33,7 31,9 28,7 22,0 30,0 34,6 36,3 25,2 34,1 36,2 38,4 25,8 24,8 32,2 32,9 23,8 28,8 36,6 40,0 30,7 22,3 24,9 34,3 30,4 31,8 35,4 37,9 26,2 32,2 30,4 37,0 25,8 22,2 24,0 34,6 24,2 27,6 33,3 26,9 35,7 31,2 35,8 41,4 28,1 31,7 49,4 33,5 34,0 22,1 27,3 31,0 25,1 27,7 37,0 32,1 33,9 32,7 33,4 33,5 32,3 30,0 34,3 34,4 28,1 26,2 24,3 38,8 28,3 25,2 32,4 38,3 34,9 29,7 27,6 23,0 33,0 41,1 31,1 37,8 34,5 37,5 35,9 38,3 37,1 29,5 26,3 32,2 21,0 34,8 38,6 37,9 32,7 25,0 28,2 39,8 26,2
28	7	0,99	4,5 9,5 10,6 4,6 4,8 2,4 14,2 7,6 13,7 10,7 11,2 16,7 18,3 15,8 5,4 8,1 16,2 14,3 8,4 9,6 -1,8 15,6 16,1 21,1 2,9 21,4 11,6 15,7 7,8 16,1 14,4 24,6 12,8 21,0 15,6 26,5 25,6 19,6 21,9 11,0 16,9 6,7 22,4 25,7 7,9 15,9 3,8 23,5 0,6 8,3 19,0 6,7 10,3 -2,9 22,6 25,1 7,5 14,2 24,2 21,1 8,5 3,8 14,2 22,3 15,3 0,5 17,5 25,4 16,5 13,2 14,0 6,9 18,8 13,7 2,6 3,1 14,3 19,5 3,9 14,2 17,2 17,4 22,0 2,5 11,1 14,2 4,2 9,1 2,6 14,0 23,2 14,0 5,8 20,2 20,8 9,6 25,0 10,5 14,4 22,8
29	5	0,99	1,4 9,4 9,9 8,3 8,7 1,6 2,0 5,8 17,7 10,5 5,3 7,8 -0,2 8,3 12,2 1,3 2,7 0,2 6,7 12,1 6,6 5,3 9,8 9,1 4,8 5,8 0,1 7,6 10,6 7,7 7,7 6,7 -0,6 -0,6 7,5 13,2 7,2 8,1 -0,7 6,2

			10,3 8,0 2,6 9,8 1,8 2,4 7,5 7,4 9,3 3,3 7,4 – 2,9 –3,5 0,4 1,5 3,1 9,6 8,8 3,9 6,0 9,0 3,0 10,9 –1,9 3,6 11,5 6,9 6,6 2,7 5,8 4,4 2,2 – 2,7 15,7 1,6 5,2 2,0 11,3 6,4 2,8 14,1 –4,1 6,2 8,2 3,3 11,3 1,0 7,7 13,0 10,0 –1,3 0,8 4,5 8,2 1,8 2,3 –2,0 9,9 2,3 6,4
30	6	0,99	21,3 26,5 39,5 17,5 27,5 38,2 29,0 30,1 27,5 32,7 14,1 34,4 35,0 23,7 25,2 31,5 19,4 22,2 36,4 37,2 20,7 33,2 28,0 22,0 31,7 37,3 25,0 25,7 23,4 30,8 35,0 31,4 28,6 13,9 31,8 24,1 30,0 34,6 31,4 30,8 19,4 29,3 27,3 27,4 27,0 22,9 37,6 24,6 32,4 25,4 27,7 28,6 30,0 28,2 23,9 33,7 26,9 29,4 28,2 32,9 29,5 18,1 18,9 26,9 20,5 26,5 32,2 32,9 26,4 28,9 27,8 16,5 32,6 29,2 32,6 23,2 31,7 17,8 24,9 33,4 26,3 20,4 28,5 35,6 27,2 29,1 29,9 27,2 24,9 28,7 41,5 31,2 27,8 34,1 29,0 26,5 24,8 22,4 20,5 35,3
31	9	0,99	38,3 26,1 10,5 26,9 25,4 12,1 12,3 15,1 14,0 21,6 23,5 13,0 21,4 24,1 26,6 25,8 12,7 15,2 32,9 22,1 25,7 13,6 27,8 22,8 10,1 27,8 23,8 19,8 24,7 29,2 24,4 5,6 19,4 30,1 15,3 8,4 14,2 22,8 30,8 36,2 22,0 20,5 14,1 18,6 14,7 24,1 26,9 26,2 8,8 22,5 26,3 37,0 37,3 25,1 17,4 37,1 29,6 27,9 30,1 6,2 20,8 27,0 19,2 20,9 28,0 22,2 12,7 15,5 19,6 24,5 24,2 35,4 34,7 25,1 14,1 19,6 40,8 18,4 30,1 26,1 43,0 40,3 27,4 20,1 29,2 25,0 31,5 34,7

			5,1 24,6 8,1 33,7 32,2 10,3 29,0 12,6 26,0 28,4 11,1 33,4
32	7	0,99	13,4 8,6 22,1 2,3 14,6 13,0 11,1 29,4 23,3 1,7 13,6 2,1 21,6 6,1 8,6 6,6 16,0 11,6 16,6 1,6 15,8 18,9 10,6 11,9 0,1 10,7 3,8 – 3,6 15,4 7,9 4,5 17,7 10,8 19,6 18,5 15,5 9,3 21,7 6,6 10,5 10,4 8,2 16,0 22,6 20,5 11,6 23,2 23,0 9,5 11,3 14,9 19,9 13,4 13,9 19,5 19,8 21,0 3,2 14,0 19,1 17,9 8,6 11,2 16,2 13,9 16,2 17,1 7,7 12,5 2,7 16,5 20,2 15,5 14,5 5,6 16,5 12,3 9,9 11,9 17,6 6,6 20,3 9,7 13,2 17,4 5,1 13,0 23,3 6,8 9,8 15,5 16,2 18,4 9,2 5,7 10,9 8,8 7,4 16,2 9,9
33	6	0,95	23,1 10,3 0,1 4,9 6,3 5,4 8,6 5,1 5,2 0,7 1,9 7,1 4,8 9,3 2,3 6,8 –4,2 4,5 3,2 8,2 2,2 –0,3 13,0 1,6 7,3 2,4 –1,0 3,0 9,9 0,9 1,1 5,0 12,7 6,0 8,9 –5,8 12,2 –0,3 10,3 7,3 7,7 8,3 4,5 1,2 7,8 –2,9 –5,7 9,1 4,3 –4,3 –1,0 – 6,6 1,4 4,7 9,0 4,5 16,7 –1,6 1,3 6,5 12,4 0,4 8,1 6,5 6,8 13,0 7,6 –0,7 11,9 9,9 11,6 15,2 1,0 11,1 5,7 11,2 0,3 4,7 8,3 1,6 0,5 5,7 0,0 3,0 4,7 10,4 –4,8 5,2 2,2 –4,8 3,0 5,5 10,4 0,2 –3,8 0,7 11,2 4,8 10,3 8,2
34	6	0,95	35,5 11,9 17,0 19,6 20,4 23,7 20,8 23,6 20,6 27,5 24,6 29,1 20,8 30,0 17,2 38,7 19,2 18,8 28,3 25,9 28,5 22,6 21,4 18,1 26,3 10,5 22,6 22,5 28,2 27,2 19,6 16,4 26,3 23,2 35,1 22,5 29,1 23,7 22,8 19,9 30,8 33,6 20,5 17,3 34,5 25,2 23,0 29,0 19,7 20,2 27,0 29,1

			32,5 25,7 18,5 31,6 23,1 26,2 17,4 32,2 19,7 21,5 25,9 17,6 24,7 13,1 22,9 25,8 25,8 27,2 30,8 28,7 16,9 21,7 20,6 29,7 22,1 32,5 26,7 23,3 39,6 17,7 20,7 9,6 21,5 24,8 28,0 26,2 28,4 26,8 24,9 22,3 30,2 26,7 21,9 35,1 16,7 31,0 20,5 29,1
35	5	0,95	41,9 34,5 38,3 35,0 31,0 38,5 36,4 36,8 38,8 37,0 45,4 39,3 46,2 42,9 35,0 36,3 41,7 33,6 37,9 40,0 35,9 43,4 43,3 31,3 26,9 40,4 40,5 37,9 32,4 35,2 38,4 38,1 34,5 37,0 39,8 33,7 37,2 41,1 37,0 41,8 39,0 42,6 32,7 45,3 40,9 37,1 31,7 36,2 35,5 29,6 38,3 42,2 34,2 40,5 28,6 32,1 37,9 36,2 43,0 31,7 35,4 32,2 42,6 40,1 35,8 44,8 32,9 31,4 41,9 48,4 45,0 38,1 43,0 31,1 42,5 51,8 42,3 35,2 38,2 45,3 29,9 34,6 38,7 29,0 31,9 28,6 36,6 37,4 32,5 32,3 40,2 40,9 35,5 31,6 39,1 36,8 34,9 41,1 41,4 40,6
36	8	0,90	13,7 32,5 11,0 11,0 20,1 1,6 29,6 37,9 35,1 45,5 21,6 21,1 4,8 13,9 25,6 21,7 20,3 23,2 14,5 16,3 21,6 19,3 24,4 16,3 11,6 33,9 7,5 16,5 4,4 32,1 16,1 26,2 20,2 24,1 23,5 13,9 28,1 19,2 34,8 14,3 7,4 9,4 30,1 14,2 6,9 19,8 17,4 29,2 17,6 27,0 16,8 9,2 26,5 25,5 41,9 22,4 14,3 25,8 19,9 6,9 14,5 27,7 25,5 14,5 11,1 26,2 20,5 23,7 12,0 23,4 12,8 17,5 24,1 32,0 21,1 23,2 -1,1 14,8 28,5 32,3 13,5 13,4 8,0 12,8 27,0 9,5 25,5 15,0 22,9

			26,4 11,2 14,1 26,1 20,5 14,5 27,3 17,9 24,4 16,5 23,2
37	6	0,99	42,9 33,4 34,7 37,7 37,6 32,3 50,1 42,7 41,6 39,0 29,4 38,5 28,6 44,5 41,2 37,4 48,8 48,2 46,3 37,8 37,2 36,0 46,0 38,9 35,5 42,8 40,8 41,8 29,3 34,5 31,4 41,1 41,4 46,1 41,3 44,4 47,6 40,5 34,8 37,5 37,4 46,1 40,2 39,0 41,2 33,3 39,7 38,3 39,9 43,1 42,8 39,9 48,1 29,9 37,2 30,6 40,3 37,0 47,5 36,3 36,0 49,0 48,0 30,6 44,6 36,3 44,7 35,9 42,7 38,5 42,4 33,5 31,3 53,1 49,4 33,8 43,9 33,6 38,5 34,3 41,5 45,8 37,0 47,9 43,9 35,9 43,9 46,7 41,0 45,0 38,9 33,6 36,7 45,1 34,8 40,5 41,4 27,3 36,4 41,8
38	7	0,90	-0,1 -2,9 -1,1 -1,7 9,6 11,6 9,1 1,3 10,1 1,1 8,8 12,8 -6,9 14,5 5,8 5,9 18,1 20,4 6,0 -0,3 6,8 10,0 17,8 -0,4 17,3 16,3 12,3 9,8 0,3 8,9 10,8 24,6 5,4 8,0 7,9 4,3 5,3 0,2 -1,0 11,7 14,3 29,2 7,1 9,4 7,5 -12,8 13,5 15,0 5,2 11,5 1,9 12,6 6,8 6,9 7,5 -6,0 4,7 17,5 18,2 13,3 17,5 6,6 -0,4 7,4 7,6 14,9 18,8 8,3 3,1 -3,7 3,3 -2,6 3,9 7,6 7,5 20,9 16,3 12,7 7,8 0,5 2,6 14,1 -2,4 1,5 -4,1 2,5 4,7 -2,5 3,2 1,5 2,3 2,3 9,0 2,1 -5,2 22,2 4,7 17,2 3,2 2,6
39	5	0,99	37,8 42,0 29,6 33,2 39,6 36,9 35,9 32,6 27,8 43,3 34,9 34,2 38,0 36,9 40,1 40,8 34,3 32,8 43,4 37,3 29,2 37,2 51,1 42,1 30,4 41,4 33,3 23,6 32,3 37,4 30,5 31,4 34,0 37,7

			37,9 36,5 41,6 37,1 30,0 36,4 42,2 34,8 40,6 37,8 39,4 37,5 31,9 38,0 38,0 42,8 45,2 37,6 32,2 39,6 30,3 32,3 39,1 36,5 29,4 35,7 36,6 32,4 35,1 33,0 38,6 36,1 40,0 28,3 38,1 37,5 31,5 39,6 38,5 38,8 37,4 32,1 34,0 27,9 36,1 37,7 38,7 38,5 33,6 31,0 35,5 35,4 41,0 28,3 39,0 39,2 30,2 38,0 33,0 38,2 34,6 28,0 35,7 37,9 33,7 36,8
40	7	0,90	-2,1 -1,1 2,0 12,2 20,7 4,6 27,3 0,3 8,3 -0,8 8,2 7,8 -3,6 20,8 19,2 12,2 14,8 9,5 15,2 4,6 0,7 4,3 -8,1 7,7 21,9 2,9 13,3 5,7 11,2 6,5 10,8 15,4 2,1 10,1 12,0 -0,5 2,9 20,7 15,0 0,5 12,6 11,1 3,7 -8,8 -5,8 -1,3 - 0,7 13,2 11,3 19,4 21,9 17,6 -4,0 6,4 -0,6 11,1 1,7 2,4 10,2 3,5 4,7 14,6 17,1 7,7 1,9 2,7 6,5 16,7 18,8 11,1 20,0 1,6 27,4 1,7 12,4 6,3 10,1 2,9 -2,6 15,5 3,8 12,7 5,0 8,1 15,7 9,2 13,6 -3,1 2,0 2,3 12,1 24,2 19,0 -4,7 11,6 12,0 10,3 2,7 0,7 10,2
41	8	0,90	31,1 22,0 23,4 37,8 14,0 35,2 38,1 40,0 30,4 22,5 34,6 21,6 30,4 26,0 38,9 19,0 39,7 44,6 36,5 31,4 27,6 37,5 31,7 32,0 29,2 13,3 36,6 38,6 35,4 19,6 25,3 33,4 24,2 19,5 36,7 28,0 22,2 24,4 31,2 16,5 36,0 12,6 30,0 28,9 31,1 37,2 27,2 37,8 39,9 36,2 12,4 34,0 44,0 37,9 29,9 37,7 30,0 25,7 46,1 22,3 42,8 27,9 19,7 25,4 39,5 24,1 24,2 39,0 39,6 22,9 29,5 29,4 29,0 30,1 25,0 12,8 35,2 29,6 22,7 31,0 28,5 31,2 18,9 43,9 19,3 35,4 28,9 27,7

			28,8 39,6 39,7 33,0 25,6 27,5 22,4 22,6 31,8 36,6 12,9 27,3
42	5	0,90	5,7 8,7 -2,7 5,4 7,5 3,3 8,1 4,2 -1,2 6,1 2,3 3,1 14,1 9,0 8,0 3,1 -1,9 9,5 14,0 9,2 2,1 -1,4 -4,0 -3,6 12,1 -0,1 2,1 4,9 2,3 4,0 11,1 5,9 0,4 5,2 3,8 2,3 5,5 5,4 8,9 13,5 2,2 9,7 4,2 6,6 7,8 3,7 -1,2 -6,2 -3,8 8,1 3,9 0,2 3,1 1,2 5,6 1,3 7,6 0,2 10,4 3,6 2,8 7,0 3,8 6,9 4,2 -2,3 1,4 1,0 14,5 6,2 7,5 11,2 0,7 17,5 3,3 3,9 -7,8 -4,4 8,3 7,6 11,6 1,8 2,4 4,7 4,1 6,5 8,1 13,5 -0,8 8,9 -1,2 4,6 12,4 8,0 15,5 10,0 10,8 -5,4 1,0 4,5
43	6	0,99	31,3 42,1 34,1 20,6 39,9 28,2 33,5 33,4 41,7 27,6 26,2 38,3 31,5 23,0 25,0 22,7 24,7 42,6 28,2 32,0 22,5 34,1 22,4 40,0 16,7 25,4 32,7 28,0 46,2 37,5 31,9 26,6 35,3 20,6 36,5 23,4 48,2 29,7 24,2 35,5 29,3 31,0 32,1 31,8 28,4 29,9 24,0 34,6 36,8 27,8 45,1 29,3 36,1 32,5 35,0 26,9 33,4 30,3 19,8 35,5 25,1 25,3 23,2 25,7 30,0 28,2 31,4 28,3 30,0 39,7 31,6 33,7 28,8 32,3 36,7 33,3 23,0 25,8 32,3 32,9 30,0 31,9 25,2 26,0 28,0 21,1 36,9 31,9 25,4 31,3 28,2 35,9 23,3 27,3 23,5 14,5 29,4 25,9 26,8 23,7
44	7	0,90	40,2 33,0 25,3 33,2 45,6 30,7 34,1 35,1 32,5 23,6 25,2 39,5 33,2 30,9 27,3 28,4 37,7 30,5 22,6 12,8 21,9 26,5 39,7 35,7 34,7 41,3 33,2 26,9 27,0 32,8 38,9 51,7 33,9 16,8 31,9 19,5 20,1 36,0 30,9 25,0 28,5 36,6 26,8

			15,5 35,5 29,5 28,8 34,9 31,1 32,1 33,6 34,7 20,2 35,5 28,7 42,0 32,3 29,0 26,4 41,2 25,3 37,3 33,6 33,0 32,0 43,3 34,9 35,1 48,4 27,8 32,2 31,2 44,8 30,3 30,6 26,0 21,5 38,6 29,5 23,2 34,1 37,2 25,8 28,6 41,2 23,3 43,0 22,0 33,5 43,1 25,7 35,1 32,0 37,5 33,9 55,3 47,3 36,7 32,7 33,1
45	6	0,95	−6,8 5,2 4,0 5,8 −9,8 5,8 1,8 13,3 −9,7 2,3 −4,0 −1,7 −10,4 13,4 17,7 −6,7 −2,5 −5,1 6,1 1,1 0,1 8,1 1,9 7,7 6,9 4,6 0,7 4,1 2,6 − 0,9 −1,3 2,8 −3,7 7,5 −6,3 1,5 −3,5 −0,2 0,1 8,0 −0,7 −6,1 5,3 12,2 −0,4 4,6 8,4 6,8 3,7 4,0 −0,7 −1,2 −3,3 −10,9 11,4 3,4 −9,1 −1,4 8,0 −1,2 7,5 −2,6 15,4 8,0 4,6 3,2 7,5 1,5 1,9 15,2 5,7 −17,0 −9,5 −4,9 6,9 −5,9 −2,8 5,4 − 11,8 9,0 −3,8 3,5 −1,3 11,6 0,5 −3,0 8,4 −7,9 −5,7 −2,7 2,2 −4,8 4,0 2,4 −13,3 −2,0 −3,3 − 1,0 −3,0 −1,9
46	7	0,90	41,1 33,7 42,3 35,9 41,9 34,2 40,3 35,2 35,1 31,3 34,6 30,7 43,9 41,3 26,4 21,5 29,2 35,3 29,9 29,8 36,1 27,5 39,8 33,8 36,4 48,7 35,8 36,0 38,8 45,4 44,5 27,6 33,3 33,0 42,8 30,2 43,0 28,5 26,1 33,5 27,7 27,1 28,9 46,5 34,7 34,0 49,9 50,2 39,6 38,4 28,1 48,5 26,6 41,1 40,5 35,3 49,9 44,9 37,6 45,7 35,7 41,2 41,2 43,1 44,3 36,7 40,0 45,2 23,6 25,4 44,2 33,1 47,1 49,7 32,3 41,5 41,0 40,6 34,4 28,0 31,5 37,2 38,0 41,4 27,2 48,5 32,6 30,6

			43,3 44,7 22,2 24,7 30,3 42,2 38,0 36,5 28,8 34,7 46,9 31,7
47	9	0,99	32,9 26,9 19,0 45,8 28,6 21,1 26,7 30,8 27,0 31,5 16,7 41,8 23,9 31,9 13,6 30,4 31,1 21,7 36,9 30,0 33,6 36,3 14,3 32,7 25,1 19,7 31,7 39,3 20,6 25,0 38,3 29,2 29,6 37,6 9,0 26,7 47,2 22,6 10,9 20,4 27,3 22,2 16,9 30,0 29,2 28,8 15,9 12,9 38,2 26,1 35,0 5,8 34,6 24,4 9,4 28,6 35,3 23,7 14,3 22,9 22,6 33,5 18,8 24,0 47,8 26,6 55,6 24,9 29,6 36,4 30,9 26,7 23,1 39,8 47,2 36,4 20,6 22,7 29,1 14,6 27,5 28,0 17,7 35,2 41,1 37,8 30,8 40,0 26,8 30,2 29,7 23,5 24,4 14,5 16,1 8,6 40,0 32,2 8,5 31,8
48	6	0,99	12,1 24,4 8,1 6,0 13,0 9,8 17,7 19,1 14,3 11,8 12,0 14,9 18,0 12,7 10,2 5,0 25,9 21,9 4,3 18,5 13,4 5,7 16,6 14,4 11,2 12,9 22,7 7,5 13,8 10,7 2,1 14,1 11,6 20,2 15,5 5,5 16,6 17,9 14,4 16,2 3,9 4,0 20,1 11,4 6,8 3,3 20,4 16,3 6,3 13,7 20,0 15,1 19,3 19,3 11,8 7,6 26,4 3,1 14,9 2,8 7,6 20,7 9,0 8,1 9,4 11,1 25,5 16,4 22,8 5,6 5,5 6,8 10,6 16,0 15,9 14,3 3,7 11,8 11,2 -7,6 16,4 10,7 14,7 11,4 9,5 3,9 -5,7 7,5 13,3 12,9 19,1 15,9 18,1 0,6 8,1 17,7 10,2 21,4 5,5 4,7
49	6	0,99	17,2 -4,3 6,7 -2,2 7,4 10,6 6,0 7,2 4,2 -1,4 6,0 1,4 14,3 11,9 8,6 -4,5 -1,4 4,9 3,1 8,8 13,3 2,7 1,9 -1,2 -2,8 6,4 10,2 9,1 10,4 10,1 5,3 18,6 9,0 1,2 6,1 3,9 13,4 -1,3 11,1

			-1,7 7,5 7,7 9,2 5,0 -1,0 1,6 1,1 9,9 1,6 17,6 6,2 5,4 8,1 1,9 4,7 6,9 6,0 7,5 6,8 2,1 14,9 - 4,9 11,8 -1,3 10,6 -2,2 4,0 2,5 6,1 5,5 5,7 - 9,5 -1,2 8,7 9,0 7,4 9,8 9,6 9,4 -0,3 5,9 -6,3 8,5 3,1 8,0 4,6 -8,5 2,1 0,4 1,7 7,2 15,2 18,3 -4,4 1,6 6,5 7,1 9,1 -0,3 -1,6
50	6	0,99	32,9 31,7 28,3 39,2 24,1 31,8 22,9 39,5 26,2 32,9 34,3 37,7 27,5 21,3 25,1 33,5 40,7 32,1 36,2 26,2 38,3 27,9 35,5 38,4 34,9 29,8 35,3 22,1 37,4 28,4 28,2 26,6 41,8 34,8 33,1 29,9 35,2 28,4 25,5 45,4 32,2 30,8 22,6 39,5 33,4 29,1 40,9 27,4 24,2 32,6 29,7 24,1 35,6 31,8 21,6 38,2 34,1 27,9 34,8 35,7 32,9 23,0 28,6 33,2 23,6 41,5 34,4 36,8 12,1 32,7 19,1 33,9 31,5 40,0 39,6 41,8 34,7 18,1 43,7 32,9 36,1 39,7 32,5 25,3 29,1 31,8 42,6 37,1 19,7 44,4 32,1 32,8 27,3 37,0 32,9 34,4 33,0 32,7 30,5 30,2
51	9	0,90	-5,4 1,7 5,2 -2,3 1,8 -15,2 28,0 -13,1 11,6 -2,8 18,9 0,9 20,9 3,7 12,0 9,3 -0,3 2,2 2,6 17,8 13,9 2,0 1,0 13,3 23,1 -12,4 -19,8 10,7 18,8 22,0 -1,5 7,6 15,4 -4,5 9,9 13,1 7,9 18,7 -4,3 32,3 3,3 9,0 15,4 5,5 6,2 21,6 -1,4 -1,0 25,7 -1,9 4,5 8,9 20,0 7,0 10,4 9,4 -0,0 1,5 3,5 6,3 5,3 1,0 21,5 3,2 -4,1 7,7 1,1 12,0 11,6 7,5 6,3 22,4 -10,6 5,0 7,6 11,9 3,9 14,8 7,8 18,5 -2,9 19,0 -10,5 1,1 9,5 11,0 0,2 14,7 3,8 6,3 0,4 5,7 2,3 8,7 16,8 2,6 10,1 20,3 12,5 17,2

52	5	0,99	28,2 28,9 31,3 40,7 28,2 26,0 33,0 34,9 30,0 26,0 30,9 27,2 24,8 27,3 35,0 31,7 30,1 34,5 35,0 32,1 29,6 30,5 27,2 26,9 38,0 30,6 27,9 30,4 31,5 33,0 33,3 29,3 32,0 26,1 24,5 26,6 27,6 28,8 25,2 19,6 30,2 24,7 32,9 29,9 36,1 34,2 33,3 30,8 28,0 34,8 31,6 30,8 33,0 32,6 34,3 38,2 32,8 28,3 24,9 28,0 26,0 24,5 23,8 32,9 29,3 36,1 36,2 23,8 27,3 34,5 33,9 31,7 26,6 28,3 22,9 37,5 37,3 31,8 35,6 27,2 30,0 30,2 35,7 31,2 38,7 32,3 32,9 35,9 32,6 23,8 26,6 25,9 33,2 35,9 29,8 34,6 29,2 32,5 32,4 37,2
53	5	0,95	18,0 8,6 24,1 24,2 14,6 20,1 13,8 18,3 20,2 12,7 10,4 10,9 13,6 16,6 22,6 23,4 17,2 20,7 28,3 20,1 22,4 12,9 23,4 23,6 25,4 20,1 27,6 21,4 18,4 20,6 17,0 26,7 7,6 29,3 18,4 10,1 22,2 13,0 23,0 17,4 18,0 11,0 19,6 12,7 14,5 15,3 21,2 25,8 26,1 21,6 10,0 14,1 26,1 17,7 13,9 15,7 23,5 11,5 16,9 19,7 20,1 14,1 18,6 29,0 19,3 21,3 15,5 21,0 16,6 19,0 21,9 10,4 18,9 20,2 25,8 12,9 22,0 20,5 16,8 20,4 30,9 24,3 28,0 21,4 19,8 24,4 25,9 17,4 17,4 14,9 23,0 20,2 24,7 20,5 16,3 22,1 25,0 30,1 16,7 14,3
54	6	0,99	24,2 21,7 26,4 21,7 16,4 23,4 17,0 20,9 11,5 14,0 7,0 28,1 16,7 27,2 26,6 17,4 5,7 13,4 12,8 22,8 20,9 37,8 25,3 23,0 22,5 16,6 11,1 29,2 19,7 13,2 28,3 18,7 25,7 28,5 17,0 33,6 14,3 23,9 17,4 20,7 20,3 34,9 20,6

			32,3 21,9 19,3 17,7 5,5 21,8 21,9 18,0 21,5 18,6 17,4 15,0 26,5 22,4 25,0 17,6 18,1 32,0 17,4 17,6 30,7 20,8 23,5 25,6 24,2 18,8 22,6 27,6 29,7 21,4 25,9 29,4 23,4 21,0 21,4 21,9 32,9 22,5 13,3 18,5 25,7 18,2 14,7 10,6 22,2 36,7 14,6 19,5 16,5 18,6 30,3 12,0 15,1 20,4 14,8 19,3 24,4
55	5	0,99	21,4 23,3 20,8 17,3 11,8 27,0 20,8 17,7 17,3 18,8 23,1 18,5 32,1 16,3 17,8 13,4 32,6 17,9 18,8 25,3 20,9 19,9 19,1 23,4 25,5 22,6 29,8 22,8 13,3 15,3 19,6 24,0 21,5 28,2 17,6 20,3 16,5 22,1 19,9 24,5 25,2 22,6 18,0 16,8 20,3 16,0 16,6 25,5 27,3 26,6 18,2 16,1 24,9 23,0 18,5 18,7 21,7 26,4 31,1 20,4 14,8 22,2 20,4 20,0 21,5 18,3 36,9 22,9 22,7 18,7 15,3 26,1 18,7 22,9 17,1 27,3 26,0 20,7 23,6 12,9 19,1 20,7 19,1 23,1 15,6 24,4 20,9 18,5 28,4 23,5 20,9 20,9 27,6 24,1 17,1 21,9 22,7 13,2 31,5 18,5
56	7	0,95	27,0 41,0 31,3 22,9 29,5 37,7 29,8 27,1 27,8 51,7 24,6 22,4 34,2 20,5 29,3 32,4 33,1 16,4 32,1 16,9 32,6 21,5 18,7 15,6 19,0 30,1 18,4 29,8 34,9 27,6 15,6 47,3 36,7 13,0 20,4 23,7 21,6 18,6 30,5 30,8 30,3 35,7 36,4 41,2 31,4 32,0 27,4 31,4 16,7 25,3 28,1 39,9 25,5 37,5 40,8 41,9 44,1 27,8 41,6 44,9 13,0 26,4 19,7 30,5 15,0 40,5 26,3 42,6 44,5 33,3 37,2 33,0 25,9 31,3 28,3 21,6 36,7 25,1 37,2 31,9 32,3 19,1 32,6 40,6 18,0 36,3 21,9 31,4

			30,9 41,8 22,2 32,2 40,8 25,8 22,5 33,1 30,5 23,5 30,4 25,7
57	5	0,95	37,1 29,8 35,6 29,3 33,7 31,9 28,7 22,0 30,0 34,6 36,3 25,2 34,1 36,2 38,4 25,8 24,8 32,2 32,9 23,8 28,8 36,6 40,0 30,7 22,3 24,9 34,3 30,4 31,8 35,4 37,9 26,2 32,2 30,4 37,0 25,8 22,2 24,0 34,6 24,2 27,6 33,3 26,9 35,7 31,2 35,8 41,4 28,1 31,7 49,4 33,5 34,0 22,1 27,3 31,0 25,1 27,7 37,0 32,1 33,9 32,7 33,4 33,5 32,3 30,0 34,3 34,4 28,1 26,2 24,3 38,8 28,3 25,2 32,4 38,3 34,9 29,7 27,6 23,0 33,0 41,1 31,1 37,8 34,5 37,5 35,9 38,3 37,1 29,5 26,3 32,2 21,0 34,8 38,6 37,9 32,7 25,0 28,2 39,8 26,2
58	7	0,99	4,5 9,5 10,6 4,6 4,8 2,4 14,2 7,6 13,7 10,7 11,2 16,7 18,3 15,8 5,4 8,1 16,2 14,3 8,4 9,6 -1,8 15,6 16,1 21,1 2,9 21,4 11,6 15,7 7,8 16,1 14,4 24,6 12,8 21,0 15,6 26,5 25,6 19,6 21,9 11,0 16,9 6,7 22,4 25,7 7,9 15,9 3,8 23,5 0,6 8,3 19,0 6,7 10,3 -2,9 22,6 25,1 7,5 14,2 24,2 21,1 8,5 3,8 14,2 22,3 15,3 0,5 17,5 25,4 16,5 13,2 14,0 6,9 18,8 13,7 2,6 3,1 14,3 19,5 3,9 14,2 17,2 17,4 22,0 2,5 11,1 14,2 4,2 9,1 2,6 14,0 23,2 14,0 5,8 20,2 20,8 9,6 25,0 10,5 14,4 22,8
59	5	0,99	1,4 9,4 9,9 8,3 8,7 1,6 2,0 5,8 17,7 10,5 5,3 7,8 -0,2 8,3 12,2 1,3 2,7 0,2 6,7 12,1 6,6 5,3 9,8 9,1 4,8 5,8 0,1 7,6 10,6 7,7 7,7 6,7 -0,6 -0,6 7,5 13,2 7,2 8,1 -0,7 6,2

			10,3 8,0 2,6 9,8 1,8 2,4 7,5 7,4 9,3 3,3 7,4 – 2,9 –3,5 0,4 1,5 3,1 9,6 8,8 3,9 6,0 9,0 3,0 10,9 –1,9 3,6 11,5 6,9 6,6 2,7 5,8 4,4 2,2 – 2,7 15,7 1,6 5,2 2,0 11,3 6,4 2,8 14,1 –4,1 6,2 8,2 3,3 11,3 1,0 7,7 13,0 10,0 –1,3 0,8 4,5 8,2 1,8 2,3 –2,0 9,9 2,3 6,4
60	6	0,99	21,3 26,5 39,5 17,5 27,5 38,2 29,0 30,1 27,5 32,7 14,1 34,4 35,0 23,7 25,2 31,5 19,4 22,2 36,4 37,2 20,7 33,2 28,0 22,0 31,7 37,3 25,0 25,7 23,4 30,8 35,0 31,4 28,6 13,9 31,8 24,1 30,0 34,6 31,4 30,8 19,4 29,3 27,3 27,4 27,0 22,9 37,6 24,6 32,4 25,4 27,7 28,6 30,0 28,2 23,9 33,7 26,9 29,4 28,2 32,9 29,5 18,1 18,9 26,9 20,5 26,5 32,2 32,9 26,4 28,9 27,8 16,5 32,6 29,2 32,6 23,2 31,7 17,8 24,9 33,4 26,3 20,4 28,5 35,6 27,2 29,1 29,9 27,2 24,9 28,7 41,5 31,2 27,8 34,1 29,0 26,5 24,8 22,4 20,5 35,3
61	9	0,90	–5,4 1,7 5,2 –2,3 1,8 –15,2 28,0 –13,1 11,6 –2,8 18,9 0,9 20,9 3,7 12,0 9,3 –0,3 2,2 2,6 17,8 13,9 2,0 1,0 13,3 23,1 –12,4 –19,8 10,7 18,8 22,0 –1,5 7,6 15,4 –4,5 9,9 13,1 7,9 18,7 –4,3 32,3 3,3 9,0 15,4 5,5 6,2 21,6 –1,4 –1,0 25,7 –1,9 4,5 8,9 20,0 7,0 10,4 9,4 –0,0 1,5 3,5 6,3 5,3 1,0 21,5 3,2 –4,1 7,7 1,1 12,0 11,6 7,5 6,3 22,4 –10,6 5,0 7,6 11,9 3,9 14,8 7,8 18,5 –2,9 19,0 –10,5 1,1 9,5 11,0 0,2 14,7 3,8 6,3 0,4 5,7 2,3 8,7 16,8 2,6 10,1 20,3 12,5 17,2

62	5	0,99	28,2 28,9 31,3 40,7 28,2 26,0 33,0 34,9 30,0 26,0 30,9 27,2 24,8 27,3 35,0 31,7 30,1 34,5 35,0 32,1 29,6 30,5 27,2 26,9 38,0 30,6 27,9 30,4 31,5 33,0 33,3 29,3 32,0 26,1 24,5 26,6 27,6 28,8 25,2 19,6 30,2 24,7 32,9 29,9 36,1 34,2 33,3 30,8 28,0 34,8 31,6 30,8 33,0 32,6 34,3 38,2 32,8 28,3 24,9 28,0 26,0 24,5 23,8 32,9 29,3 36,1 36,2 23,8 27,3 34,5 33,9 31,7 26,6 28,3 22,9 37,5 37,3 31,8 35,6 27,2 30,0 30,2 35,7 31,2 38,7 32,3 32,9 35,9 32,6 23,8 26,6 25,9 33,2 35,9 29,8 34,6 29,2 32,5 32,4 37,2
63	5	0,95	18,0 8,6 24,1 24,2 14,6 20,1 13,8 18,3 20,2 12,7 10,4 10,9 13,6 16,6 22,6 23,4 17,2 20,7 28,3 20,1 22,4 12,9 23,4 23,6 25,4 20,1 27,6 21,4 18,4 20,6 17,0 26,7 7,6 29,3 18,4 10,1 22,2 13,0 23,0 17,4 18,0 11,0 19,6 12,7 14,5 15,3 21,2 25,8 26,1 21,6 10,0 14,1 26,1 17,7 13,9 15,7 23,5 11,5 16,9 19,7 20,1 14,1 18,6 29,0 19,3 21,3 15,5 21,0 16,6 19,0 21,9 10,4 18,9 20,2 25,8 12,9 22,0 20,5 16,8 20,4 30,9 24,3 28,0 21,4 19,8 24,4 25,9 17,4 17,4 14,9 23,0 20,2 24,7 20,5 16,3 22,1 25,0 30,1 16,7 14,3
64	6	0,99	24,2 21,7 26,4 21,7 16,4 23,4 17,0 20,9 11,5 14,0 7,0 28,1 16,7 27,2 26,6 17,4 5,7 13,4 12,8 22,8 20,9 37,8 25,3 23,0 22,5 16,6 11,1 29,2 19,7 13,2 28,3 18,7 25,7 28,5 17,0 33,6 14,3 23,9 17,4 20,7 20,3 34,9 20,6

			32,3 21,9 19,3 17,7 5,5 21,8 21,9 18,0 21,5 18,6 17,4 15,0 26,5 22,4 25,0 17,6 18,1 32,0 17,4 17,6 30,7 20,8 23,5 25,6 24,2 18,8 22,6 27,6 29,7 21,4 25,9 29,4 23,4 21,0 21,4 21,9 32,9 22,5 13,3 18,5 25,7 18,2 14,7 10,6 22,2 36,7 14,6 19,5 16,5 18,6 30,3 12,0 15,1 20,4 14,8 19,3 24,4
65	5	0,99	21,4 23,3 20,8 17,3 11,8 27,0 20,8 17,7 17,3 18,8 23,1 18,5 32,1 16,3 17,8 13,4 32,6 17,9 18,8 25,3 20,9 19,9 19,1 23,4 25,5 22,6 29,8 22,8 13,3 15,3 19,6 24,0 21,5 28,2 17,6 20,3 16,5 22,1 19,9 24,5 25,2 22,6 18,0 16,8 20,3 16,0 16,6 25,5 27,3 26,6 18,2 16,1 24,9 23,0 18,5 18,7 21,7 26,4 31,1 20,4 14,8 22,2 20,4 20,0 21,5 18,3 36,9 22,9 22,7 18,7 15,3 26,1 18,7 22,9 17,1 27,3 26,0 20,7 23,6 12,9 19,1 20,7 19,1 23,1 15,6 24,4 20,9 18,5 28,4 23,5 20,9 20,9 27,6 24,1 17,1 21,9 22,7 13,2 31,5 18,5
66	7	0,95	27,0 41,0 31,3 22,9 29,5 37,7 29,8 27,1 27,8 51,7 24,6 22,4 34,2 20,5 29,3 32,4 33,1 16,4 32,1 16,9 32,6 21,5 18,7 15,6 19,0 30,1 18,4 29,8 34,9 27,6 15,6 47,3 36,7 13,0 20,4 23,7 21,6 18,6 30,5 30,8 30,3 35,7 36,4 41,2 31,4 32,0 27,4 31,4 16,7 25,3 28,1 39,9 25,5 37,5 40,8 41,9 44,1 27,8 41,6 44,9 13,0 26,4 19,7 30,5 15,0 40,5 26,3 42,6 44,5 33,3 37,2 33,0 25,9 31,3 28,3 21,6 36,7 25,1 37,2 31,9 32,3 19,1 32,6 40,6 18,0 36,3 21,9 31,4

			30,9 41,8 22,2 32,2 40,8 25,8 22,5 33,1 30,5 23,5 30,4 25,7
67	5	0,95	37,1 29,8 35,6 29,3 33,7 31,9 28,7 22,0 30,0 34,6 36,3 25,2 34,1 36,2 38,4 25,8 24,8 32,2 32,9 23,8 28,8 36,6 40,0 30,7 22,3 24,9 34,3 30,4 31,8 35,4 37,9 26,2 32,2 30,4 37,0 25,8 22,2 24,0 34,6 24,2 27,6 33,3 26,9 35,7 31,2 35,8 41,4 28,1 31,7 49,4 33,5 34,0 22,1 27,3 31,0 25,1 27,7 37,0 32,1 33,9 32,7 33,4 33,5 32,3 30,0 34,3 34,4 28,1 26,2 24,3 38,8 28,3 25,2 32,4 38,3 34,9 29,7 27,6 23,0 33,0 41,1 31,1 37,8 34,5 37,5 35,9 38,3 37,1 29,5 26,3 32,2 21,0 34,8 38,6 37,9 32,7 25,0 28,2 39,8 26,2
68	7	0,99	4,5 9,5 10,6 4,6 4,8 2,4 14,2 7,6 13,7 10,7 11,2 16,7 18,3 15,8 5,4 8,1 16,2 14,3 8,4 9,6 -1,8 15,6 16,1 21,1 2,9 21,4 11,6 15,7 7,8 16,1 14,4 24,6 12,8 21,0 15,6 26,5 25,6 19,6 21,9 11,0 16,9 6,7 22,4 25,7 7,9 15,9 3,8 23,5 0,6 8,3 19,0 6,7 10,3 -2,9 22,6 25,1 7,5 14,2 24,2 21,1 8,5 3,8 14,2 22,3 15,3 0,5 17,5 25,4 16,5 13,2 14,0 6,9 18,8 13,7 2,6 3,1 14,3 19,5 3,9 14,2 17,2 17,4 22,0 2,5 11,1 14,2 4,2 9,1 2,6 14,0 23,2 14,0 5,8 20,2 20,8 9,6 25,0 10,5 14,4 22,8
69	5	0,99	1,4 9,4 9,9 8,3 8,7 1,6 2,0 5,8 17,7 10,5 5,3 7,8 -0,2 8,3 12,2 1,3 2,7 0,2 6,7 12,1 6,6 5,3 9,8 9,1 4,8 5,8 0,1 7,6 10,6 7,7 7,7 6,7 -0,6 -0,6 7,5 13,2 7,2 8,1 -0,7 6,2

			10,3 8,0 2,6 9,8 1,8 2,4 7,5 7,4 9,3 3,3 7,4 – 2,9 –3,5 0,4 1,5 3,1 9,6 8,8 3,9 6,0 9,0 3,0 10,9 –1,9 3,6 11,5 6,9 6,6 2,7 5,8 4,4 2,2 – 2,7 15,7 1,6 5,2 2,0 11,3 6,4 2,8 14,1 –4,1 6,2 8,2 3,3 11,3 1,0 7,7 13,0 10,0 –1,3 0,8 4,5 8,2 1,8 2,3 –2,0 9,9 2,3 6,4
70	6	0,99	21,3 26,5 39,5 17,5 27,5 38,2 29,0 30,1 27,5 32,7 14,1 34,4 35,0 23,7 25,2 31,5 19,4 22,2 36,4 37,2 20,7 33,2 28,0 22,0 31,7 37,3 25,0 25,7 23,4 30,8 35,0 31,4 28,6 13,9 31,8 24,1 30,0 34,6 31,4 30,8 19,4 29,3 27,3 27,4 27,0 22,9 37,6 24,6 32,4 25,4 27,7 28,6 30,0 28,2 23,9 33,7 26,9 29,4 28,2 32,9 29,5 18,1 18,9 26,9 20,5 26,5 32,2 32,9 26,4 28,9 27,8 16,5 32,6 29,2 32,6 23,2 31,7 17,8 24,9 33,4 26,3 20,4 28,5 35,6 27,2 29,1 29,9 27,2 24,9 28,7 41,5 31,2 27,8 34,1 29,0 26,5 24,8 22,4 20,5 35,3

Задача 3. По данным независимых равноточных измерений физической величины, a оценить истинное значение измеряемой величины и точность измерений с надежностью γ .

Вариант	γ	Результаты измерений
1	0,95	2,1 2,1 3,2 2,5 2,1 2,9 2,8 3,1 4,3 2,8 4,0 2,3 2,7 2,4 2,4 2,3 2,4 2,9
2	0,90	34,6 35,0 34,1 35,0 34,6 34,3 34,3 34,3 34,1 36,5 34,2 34,8 34,5 34,8 34,1 36,2
3	0,95	12,3 14,2 14,1 12,2 13,3 12,4 12,6 13,5 14,8 12,6 21,8 12,9 14,1 12,5 13,8 14,1

4	0,90	38,8 33,4 32,5 46,6 39,4 38,6 41,6 41,4 36,1 31,8 47,6 34,0 38,2 35,2 42,1 39,2
5	0,95	14,4 15,5 14,8 15,7 14,1 14,7 14,6 14,4 14,2 16,6 14,0 14,1 15,7 14,8 14,1 14,6
6	0,90	31,7 30,4 36,6 28,5 30,6 36,6 37,8 33,6 30,2 29,9 27,4 34,2 32,1 25,5 30,9 31,6
7	0,90	28,2 30,9 25,2 43,1 27,0 23,5 26,2 22,4 27,0 25,3 26,1 24,2 28,0 27,3 33,7 29,0
8	0,99	30,1 32,3 34,5 42,8 31,2 39,4 38,7 40,9 39,2 33,1 30,3 38,1 49,2 39,4 30,9 27,5
9	0,99	30,2 32,0 41,4 30,9 33,6 38,9 50,9 68,5 30,7 32,6 40,8 35,6 34,9 32,4 40,9 36,4
10	0,99	32,2 37,4 32,4 31,5 32,2 32,8 34,4 25,5 31,0 36,3 30,8 34,3 30,2 33,2 32,5 29,3
11	0,99	45,6 48,8 38,1 38,1 46,0 41,6 44,3 49,9 41,1 40,6 39,9 38,4 38,0 39,3 36,4 39,1
12	0,95	29,6 32,9 31,1 33,7 32,6 33,2 34,1 29,5 30,6 31,5 32,8 33,2 29,3 36,0 32,8 34,8
13	0,95	21,0 21,1 18,6 24,0 19,1 19,1 25,2 21,2 24,3 26,1 19,9 27,8 18,3 19,4 18,9 23,2
14	0,90	19,0 18,4 18,7 16,7 15,2 15,4 15,1 15,8 14,9 19,4 23,1 15,5 15,3 16,5 15,2 21,4
15	0,99	30,7 28,9 37,9 32,2 32,1 34,0 30,9 32,6 30,0 34,5 34,5 29,5 31,0 27,4 30,2 33,6
16	0,90	40,8 42,5 48,1 53,2 49,2 41,5 44,2 39,2 43,9 52,2 41,3 52,6 37,9 55,1 50,8 43,3
17	0,99	33,5 28,7 32,6 30,6 30,5 27,9 33,0 30,8 31,5 28,8 30,9 33,4 31,4 27,4 25,5 29,5

18	0,95	33,2 32,3 33,7 21,8 38,5 24,9 32,0 32,7 34,5 32,7 27,6 34,0 32,4 31,3 35,5 25,0
19	0,99	19,8 14,7 20,1 18,3 22,2 17,7 12,3 20,7 27,7 13,3 26,8 15,0 26,0 17,3 10,3 28,1
20	0,95	50,6 36,9 47,4 50,2 36,8 42,6 35,6 55,2 52,1 57,8 50,2 37,4 37,6 51,6 46,1 49,6
21	0,99	40,0 42,2 45,0 45,4 47,6 42,2 45,2 37,6 36,7 45,6 36,6 48,6 48,2 34,2 39,0 48,2
22	0,90	59,8 43,9 40,0 50,5 58,8 56,3 57,4 38,7 49,3 53,1 59,7 49,5 42,9 52,5 42,7 64,0
23	0,90	23,0 28,7 32,9 28,9 26,8 40,9 30,2 33,8 23,8 23,6 52,3 18,0 31,0 23,6 21,4 14,0
24	0,90	48,3 33,7 49,2 30,8 29,7 41,6 35,7 24,4 39,3 40,4 35,3 31,8 37,2 42,0 29,0 34,5
25	0,95	58,2 56,9 49,9 42,6 41,7 42,8 51,5 53,8 50,5 54,5 53,4 40,0 57,6 53,7 51,4 48,2
26	0,95	18,2 21,9 14,1 17,1 20,2 19,3 24,9 15,4 15,1 17,7 20,6 21,1 15,6 17,7 12,8 22,2
27	0,99	19,6 19,7 43,5 10,3 22,4 11,3 24,3 14,0 12,0 30,4 12,9 18,9 26,2 22,1 15,7 14,5
28	0,90	30,0 41,6 43,1 43,1 28,1 31,2 44,9 42,2 38,1 30,8 34,5 32,4 35,8 43,9 28,1 38,9
29	0,95	30,6 32,1 33,2 32,0 32,2 34,9 27,6 27,0 28,8 33,0 31,0 27,6 30,9 28,5 32,1 31,8
30	0,95	50,0 43,7 35,2 45,6 39,8 37,2 36,7 46,2 35,9 36,4 36,7 48,5 39,6 40,6 45,2 48,4
31	0,95	2,1 2,1 3,2 2,5 2,1 2,9 2,8 3,1 4,3 2,8 4,0 2,3 2,7 2,4 2,4 2,3 2,4 2,9

32	0,90	34,6 35,0 34,1 35,0 34,6 34,3 34,3 34,3 34,1 36,5 34,2 34,8 34,5 34,8 34,1 36,2
33	0,95	12,3 14,2 14,1 12,2 13,3 12,4 12,6 13,5 14,8 12,6 21,8 12,9 14,1 12,5 13,8 14,1
34	0,90	38,8 33,4 32,5 46,6 39,4 38,6 41,6 41,4 36,1 31,8 47,6 34,0 38,2 35,2 42,1 39,2
35	0,95	14,4 15,5 14,8 15,7 14,1 14,7 14,6 14,4 14,2 16,6 14,0 14,1 15,7 14,8 14,1 14,6
36	0,90	31,7 30,4 36,6 28,5 30,6 36,6 37,8 33,6 30,2 29,9 27,4 34,2 32,1 25,5 30,9 31,6
37	0,90	28,2 30,9 25,2 43,1 27,0 23,5 26,2 22,4 27,0 25,3 26,1 24,2 28,0 27,3 33,7 29,0
38	0,99	30,1 32,3 34,5 42,8 31,2 39,4 38,7 40,9 39,2 33,1 30,3 38,1 49,2 39,4 30,9 27,5
39	0,99	30,2 32,0 41,4 30,9 33,6 38,9 50,9 68,5 30,7 32,6 40,8 35,6 34,9 32,4 40,9 36,4
40	0,99	32,2 37,4 32,4 31,5 32,2 32,8 34,4 25,5 31,0 36,3 30,8 34,3 30,2 33,2 32,5 29,3
41	0,99	45,6 48,8 38,1 38,1 46,0 41,6 44,3 49,9 41,1 40,6 39,9 38,4 38,0 39,3 36,4 39,1
42	0,95	29,6 32,9 31,1 33,7 32,6 33,2 34,1 29,5 30,6 31,5 32,8 33,2 29,3 36,0 32,8 34,8
43	0,95	21,0 21,1 18,6 24,0 19,1 19,1 25,2 21,2 24,3 26,1 19,9 27,8 18,3 19,4 18,9 23,2
44	0,90	19,0 18,4 18,7 16,7 15,2 15,4 15,1 15,8 14,9 19,4 23,1 15,5 15,3 16,5 15,2 21,4
45	0,99	30,7 28,9 37,9 32,2 32,1 34,0 30,9 32,6 30,0 34,5 34,5 29,5 31,0 27,4 30,2 33,6

46	0,90	40,8 42,5 48,1 53,2 49,2 41,5 44,2 39,2 43,9 52,2 41,3 52,6 37,9 55,1 50,8 43,3
47	0,99	33,5 28,7 32,6 30,6 30,5 27,9 33,0 30,8 31,5 28,8 30,9 33,4 31,4 27,4 25,5 29,5
48	0,95	33,2 32,3 33,7 21,8 38,5 24,9 32,0 32,7 34,5 32,7 27,6 34,0 32,4 31,3 35,5 25,0
49	0,99	19,8 14,7 20,1 18,3 22,2 17,7 12,3 20,7 27,7 13,3 26,8 15,0 26,0 17,3 10,3 28,1
50	0,95	50,6 36,9 47,4 50,2 36,8 42,6 35,6 55,2 52,1 57,8 50,2 37,4 37,6 51,6 46,1 49,6
51	0,99	40,0 42,2 45,0 45,4 47,6 42,2 45,2 37,6 36,7 45,6 36,6 48,6 48,2 34,2 39,0 48,2
52	0,90	59,8 43,9 40,0 50,5 58,8 56,3 57,4 38,7 49,3 53,1 59,7 49,5 42,9 52,5 42,7 64,0
53	0,90	23,0 28,7 32,9 28,9 26,8 40,9 30,2 33,8 23,8 23,6 52,3 18,0 31,0 23,6 21,4 14,0
54	0,90	48,3 33,7 49,2 30,8 29,7 41,6 35,7 24,4 39,3 40,4 35,3 31,8 37,2 42,0 29,0 34,5
55	0,95	58,2 56,9 49,9 42,6 41,7 42,8 51,5 53,8 50,5 54,5 53,4 40,0 57,6 53,7 51,4 48,2
56	0,95	18,2 21,9 14,1 17,1 20,2 19,3 24,9 15,4 15,1 17,7 20,6 21,1 15,6 17,7 12,8 22,2
57	0,99	19,6 19,7 43,5 10,3 22,4 11,3 24,3 14,0 12,0 30,4 12,9 18,9 26,2 22,1 15,7 14,5
58	0,90	30,0 41,6 43,1 43,1 28,1 31,2 44,9 42,2 38,1 30,8 34,5 32,4 35,8 43,9 28,1 38,9
59	0,95	30,6 32,1 33,2 32,0 32,2 34,9 27,6 27,0 28,8 33,0 31,0 27,6 30,9 28,5 32,1 31,8

60	0,95	50,0 43,7 35,2 45,6 39,8 37,2 36,7 46,2 35,9 36,4 36,7 48,5 39,6 40,6 45,2 48,4
61	0,99	40,0 42,2 45,0 45,4 47,6 42,2 45,2 37,6 36,7 45,6 36,6 48,6 48,2 34,2 39,0 48,2
62	0,90	59,8 43,9 40,0 50,5 58,8 56,3 57,4 38,7 49,3 53,1 59,7 49,5 42,9 52,5 42,7 64,0
63	0,90	23,0 28,7 32,9 28,9 26,8 40,9 30,2 33,8 23,8 23,6 52,3 18,0 31,0 23,6 21,4 14,0
64	0,90	48,3 33,7 49,2 30,8 29,7 41,6 35,7 24,4 39,3 40,4 35,3 31,8 37,2 42,0 29,0 34,5
65	0,95	58,2 56,9 49,9 42,6 41,7 42,8 51,5 53,8 50,5 54,5 53,4 40,0 57,6 53,7 51,4 48,2
66	0,95	18,2 21,9 14,1 17,1 20,2 19,3 24,9 15,4 15,1 17,7 20,6 21,1 15,6 17,7 12,8 22,2
67	0,99	19,6 19,7 43,5 10,3 22,4 11,3 24,3 14,0 12,0 30,4 12,9 18,9 26,2 22,1 15,7 14,5
68	0,90	30,0 41,6 43,1 43,1 28,1 31,2 44,9 42,2 38,1 30,8 34,5 32,4 35,8 43,9 28,1 38,9
69	0,95	30,6 32,1 33,2 32,0 32,2 34,9 27,6 27,0 28,8 33,0 31,0 27,6 30,9 28,5 32,1 31,8
70	0,95	50,0 43,7 35,2 45,6 39,8 37,2 36,7 46,2 35,9 36,4 36,7 48,5 39,6 40,6 45,2 48,4

Контрольные вопросы по ЛР№2

по теме «Оценки параметров распределения»

1. Дайте определение точечной статистической оценки.
2. Какая оценка параметра распределения называется точечной?
3. Какими свойствами обладает выборочное среднее \bar{x} ?

4. Какими свойствами обладает выборочная дисперсия s^2 ?
5. Какая числовая характеристика выборки является несмещенной для математического ожидания?
6. Какая числовая характеристика выборки является несмещенной для дисперсии?
7. Что понимается под термином «интервальная оценка параметра распределения»?
8. Дайте определение доверительного интервала.
9. Что такое точность оценки и надежность оценки?
10. Что называется доверительной вероятностью? Какие значения она принимает?
11. Как изменится длина доверительного интервала, если увеличить: 1) объем выборки, 2) доверительную вероятность? Ответ обоснуйте.
12. Запишите формулу для нахождения доверительного интервала математического ожидания нормально распределенной случайной величины, если генеральная дисперсия: 1) известна; 2) неизвестна.