

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

ТОЧЕЧНЫЕ ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ ПО ВЫБОРКЕ ЕЁ ЗНАЧЕНИЙ

В работе с помощью системы Excel определяются точечные оценки параметров распределения непрерывной случайной величины.

Задание

Дана выборка значений непрерывной случайной величины объёма n .

- I. Постройте интервальный вариационный ряд по данной выборке.
- II. Постройте гистограмму относительных частот выборки.
- III. Определите оценки основных числовых характеристик распределения генеральной совокупности.
- IV. С помощью Пакета анализа Microsoft Excel создайте Описательную статистику данной выборки.
- V. Напишите отчёт по лабораторной работе, в котором проанализируйте результаты и сделайте выводы.

Порядок выполнения задания

1. Данные (выборку объёма $n=50$ своего варианта) возьмите из Таблицы 2 Приложения.
2. Откройте рабочий лист Excel.
3. Введите выборочные данные своего варианта в любой столбец.
4. Отсортируйте данные по возрастанию.
5. Сгруппируйте выборочные данные. Для этого:
 - определите количество k частичных промежутков по формуле Г.А.Стерджерса:

$$k = [1 + 1,4 \ln n].$$

Квадратные скобки в этой формуле означают функцию «целая часть» («антье»). Таким образом, k равно целой части получившегося в скобках числа. Например, $[1 + 1,4 \ln 25] = [5,5064] = 5$.

- определите шаг группировки (длину частичных промежутков) по формуле

$$h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{k};$$

- найдите границы частичных промежутков по формулам

$$x_0 = x_{\min}; \quad x_i = x_0 + i \cdot h; \quad i = 1 \div k - 1; \quad x_k = x_{\max};$$

заполните первую строчку Таблицы 1

Таблица 1

промежутки	$[x_0, x_1]$	$(x_1, x_2]$...	$(x_{k-1}, x_k]$	сумма
частоты m_i	m_1	m_2	...	m_k	n
отн. частоты w_i	w_1	w_2	...	w_k	1
плотность отн. частоты	w_1/h	w_2/h	...	w_k/h	

6. Вычислите частоты m_i – число выборочных данных, попавших в соответствующий частичный промежуток. Заполните соответствующую строчку Таблицы 1.
7. Вычислите относительные частоты w_i по формуле

$$w_i = m_i / n$$

Заполните соответствующую строчку Таблицы 1.

8. Вычислите плотность относительных частот по формуле

$$\text{плотность} = \frac{w_i}{h},$$

Заполните соответствующую строчку Таблицы 1.

9. С помощью Мастера диаграмм постройте гистограмму относительных частот.
10. Вычислите точечные статистические оценки:

- выборочное среднее

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i,$$

- выборочную дисперсию

$$D_B = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2,$$

или

$$D_B = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\bar{x})^2,$$

- несмещенную дисперсию

$$S^2 = \frac{n}{n-1} D_B,$$

- эмпирическое СКО

$$S = \sqrt{S^2},$$

- выборочную медиану

$$Me_B = \begin{cases} \frac{x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1}}{2}, & \text{если } n \text{ чётно} \\ x_{\frac{n+1}{2}}, & \text{если } n \text{ нечётно} \end{cases}$$

- по гистограмме относительных частот определите моду,
- выборочную асимметрию

$$A_B = \frac{1}{S^3 \cdot n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3,$$

- выборочный эксцесс

$$E_B = \frac{1}{S^4 \cdot n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4 - 3.$$

11. Для того чтобы построить Описательную статистику, необходим доступ к надстройке **Пакет анализа**.

В Excel-2007:

- Если к этой надстройке **есть доступ**, следует выполнить следующее:
 - на вкладке **Данные** в группе **Анализ** нажмите кнопку **Анализ данных**. Из предложенных инструментов выберите **Описательную статистику**.
- Если к этой надстройке **нет доступа**, следует её загрузить:
 - Нажмите кнопку **Кнопка «Office»**, затем кнопку **Параметры Excel**, выберите команду **Надстройки**.
 - В списке **Управление** выберите пункт **Надстройки Excel** и нажмите кнопку **Перейти**.
 - В окне **Доступные надстройки** установите флажок **Пакет анализа** и нажмите кнопку **ОК**.

В открывшемся окне **Описательная статистика** следует

- указать **Входной интервал**, выделив его с помощью мыши на рабочем листе (при этом вокруг этого блока появится "живая" граница;

- поставить флажок **Итоговая статистика**;
- нажать **ОК** или **<Enter>**.

В Excel-2010 или в Excel-2013:

- Если к этой надстройке **есть доступ**, следует выполнить следующее:
 - на вкладке **Данные** в группе **Анализ** нажмите кнопку **Анализ данных**. Из предложенных инструментов выберите **Описательную статистику**.
- Если к этой надстройке **нет доступа**, следует её загрузить:
 - На вкладке **Файл** выберите команду **Параметры**, а затем — категорию **Надстройки**.
 - В списке **Управление** выберите пункт **Надстройки Excel** и нажмите кнопку **Перейти**.
 - В окне **Доступные надстройки** установите флажок **Пакет анализа** и нажмите кнопку **ОК**.

Совет. Если пункт **Пакет анализа** отсутствует в списке **Доступные надстройки**, нажмите кнопку **Обзор** (в диалоговом окне **Надстройки**), чтобы найти надстройку.

В итоге на новом рабочем листе появится таблица с вычисленными в Excel основными характеристиками.

Образец отчёта по лабораторной работе

Отчёт по лабораторной работе «Точечные оценки параметров распределения случайной величины по выборке её значений»

Выполнил: студент (ФИО, № группы).

Дата выполнения:

Вариант №:

Дано: выборка значений непрерывной случайной величины объёма n .

Excel-отчёт: в электронном виде.

Анализ результатов и выводы

1. Сравним данные, полученные с помощью формул и с помощью Пакета анализа Microsoft Excel.

- Совпадают значения для следующих характеристик: *(перечислите характеристики)*.
- Не совпадают значения для следующих характеристик: *(перечислите характеристики)*. Объясните, почему значения не совпадают, с Вашей точки зрения.

2. Основной целью анализа данных является применение выборочных показателей для оценки параметров генеральной совокупности. Сами по себе выборочные параметры интереса не представляют. Они позволяют сделать статистические выводы об изучаемом признаке всей генеральной совокупности.

3. Предположим, что в условиях нашего примера нужно сделать статистические выводы о некотором признаке генеральной совокупности. Из полученных результатов следует, что

- среднее значение признака равно (*напишите результат*);
- примерно 70% результатов попадут в интервал (*напишите результат*);
- примерно 50% результатов будут меньше (*напишите результат*).

Вопросы

1. Что такое генеральная совокупность?
2. Что такое выборочная совокупность или выборка?
3. Что называется объёмом и размахом выборки?
4. Что определяется по формуле Стерджерса?
5. Какой ряд называется интервальным?
6. Как группируются выборочные данные интервального ряда?
7. Как определяются частоты и относительные частоты?
8. Чему равна сумма частот и сумма относительных частот?
9. Как строится гистограмма частот и гистограмма относительных частот для интервального вариационного ряда? (Какие величины откладываются на горизонтальной и вертикальной осях?)
10. Чему должна быть равна площадь гистограммы частот и площадь гистограммы относительных частот?
11. Что такое точечная статистическая оценка?
12. Что является статистической оценкой математического ожидания?
13. Что является статистической оценкой дисперсии?
14. Что является статистической оценкой среднего квадратического отклонения?
15. Несмещённость, состоятельность, эффективность статистических оценок.
16. Почему вычисляется исправленная дисперсия и исправленное среднее квадратическое отклонение?
17. Что меньше: выборочная дисперсия или несмещённая дисперсия?

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 2

№ вариан- та →	1	2	3	4	5	6	7
1	2,25	-6,83	-2,57	-1,55	4,69	0,40	8,47
2	-0,19	-2,42	-0,28	1,93	-5,09	-1,56	3,70
3	3,61	-8,74	4,96	-1,96	0,41	1,49	1,74
4	6,19	-3,89	-0,61	6,15	5,22	3,55	1,92
5	6,00	-1,27	-2,44	8,98	0,31	3,40	1,88
6	7,33	-3,63	-0,10	3,43	-6,21	4,47	3,67
7	-2,46	-3,42	-6,13	8,17	0,94	-3,37	3,90
8	2,41	-3,62	-1,95	-0,35	3,82	0,53	0,11
9	5,74	0,02	-2,41	8,30	5,89	3,19	2,58
10	0,28	-2,45	1,61	5,66	-0,02	-1,17	3,56
11	1,27	-2,05	0,60	0,11	-5,30	-0,38	2,14
12	-1,23	-0,14	-0,04	2,25	2,83	-2,38	3,59
13	-1,62	3,38	-5,79	6,31	5,39	-2,69	4,14
14	0,56	-3,29	-2,22	10,91	0,64	-0,96	8,05
15	1,07	0,52	-8,65	4,46	1,40	-0,55	-0,33
16	-2,29	-4,39	4,48	6,34	3,63	-3,24	3,44
17	1,58	-3,98	8,00	8,69	4,33	-0,14	7,32
18	1,99	-4,67	2,70	7,44	0,57	0,19	4,23
19	3,34	-3,90	-8,47	9,54	0,08	1,27	4,08
20	2,09	-0,72	5,94	1,56	4,35	0,27	1,68
21	2,18	-3,56	3,96	-2,70	3,05	0,35	2,17
22	2,07	-6,96	-0,70	9,46	5,35	0,26	3,86
23	6,36	-4,51	-11,13	4,41	-1,10	3,69	6,32
24	2,79	-0,84	-1,68	2,82	4,64	0,83	4,70
25	2,53	-5,29	3,34	10,88	1,96	0,63	6,96
26	1,72	-4,77	0,70	3,57	0,97	-0,03	1,87
27	7,93	-1,27	-1,75	3,09	3,89	4,94	3,32
28	5,16	-6,62	-0,09	2,23	6,23	2,73	4,32
29	8,94	-9,70	-0,97	2,80	0,13	5,75	4,91
30	1,36	-4,35	2,18	7,20	3,43	-0,31	1,70
31	7,15	-3,03	-1,12	7,36	-1,87	4,32	5,82
32	-1,03	-6,72	2,47	-1,15	0,25	-2,22	7,04
33	4,35	-4,44	-5,51	8,45	3,51	2,08	3,64
34	5,26	-0,18	2,88	10,47	0,93	2,80	6,40
35	7,80	-6,48	-2,11	1,28	4,63	4,84	2,24
36	2,79	-6,26	-3,36	4,80	-2,37	0,83	4,34
37	1,69	-0,79	-4,87	7,01	-3,50	-0,05	4,37
38	4,69	-1,02	-3,10	5,69	3,33	2,35	2,24
39	2,05	-3,98	3,29	8,64	1,18	0,24	3,57
40	4,89	-6,72	-0,50	1,86	-0,21	2,52	3,55
41	-0,61	1,33	2,96	-0,34	2,05	-1,89	1,83
42	0,88	0,01	-3,82	2,83	1,50	-0,69	5,28
43	-0,80	-2,99	0,07	1,90	1,85	-2,04	2,04
44	2,09	-4,44	-4,31	1,61	-2,43	0,27	5,09
45	2,92	-1,58	-3,44	5,01	9,73	0,94	3,41
46	3,07	-2,22	-3,40	7,07	-5,00	1,06	3,27
47	2,19	-2,24	-5,74	7,61	1,73	0,35	3,38
48	8,49	-0,56	-8,29	8,12	1,95	5,39	4,83
49	-1,36	-5,31	1,36	6,14	-2,61	-2,48	6,99
50	1,16	0,74	-2,01	3,49	1,06	-0,47	4,25

Таблица 1 (продолжение)

№ вариан- та	8	9	10	11	12	13	14
1	2,25	-2,30	-2,31	4,47	4,74	-0,42	-2,84
2	1,59	-2,91	-9,52	2,41	2,67	-3,96	-1,14
3	2,83	-2,25	-1,22	6,67	2,79	-3,61	-1,67
4	3,82	-0,47	-0,28	0,54	0,95	-3,68	-3,91
5	3,23	-5,72	-1,96	6,92	-0,84	-2,73	-3,77
6	4,70	-4,41	-4,55	5,68	-0,08	-4,78	-4,09
7	3,18	-1,10	-11,48	6,45	0,91	-2,83	-5,06
8	1,65	-3,55	-2,99	3,09	2,61	-1,83	-0,28
9	1,19	-3,16	-10,01	-0,75	3,35	-1,61	-3,08
10	3,35	-5,89	-2,93	4,84	1,56	-6,16	-2,45
11	2,96	-2,17	-11,28	6,31	-0,16	-3,90	-5,32
12	4,19	-0,31	0,34	5,81	2,99	-4,80	-2,98
13	1,63	-4,42	-2,93	3,83	0,76	-1,28	-3,99
14	2,43	-6,10	-4,77	6,79	3,26	-1,02	-2,23
15	2,74	-1,39	-7,97	5,05	1,83	-0,96	-6,79
16	0,53	-2,49	-3,76	7,21	2,34	0,35	-2,75
17	3,26	-8,40	-3,36	5,79	0,27	-1,87	-2,07
18	2,65	0,04	-6,93	4,20	2,03	-7,51	-3,91
19	1,45	-0,57	-11,21	2,02	1,81	-4,24	-3,85
20	3,76	-3,46	-5,02	8,58	2,54	-2,98	-2,72
21	2,80	-1,95	-6,66	8,03	2,58	-2,09	-2,90
22	2,58	-5,49	-7,09	5,06	1,94	-2,48	-3,64
23	1,25	-1,96	-1,90	5,64	-0,29	-1,60	-4,93
24	2,00	-3,24	-2,95	5,36	2,47	-5,05	-4,40
25	3,51	-4,92	-10,99	4,09	4,36	-2,64	-2,96
26	2,50	-3,35	-6,22	3,38	3,18	-3,58	-3,73
27	1,58	-7,35	-6,69	0,62	5,13	-4,02	-3,12
28	2,36	-4,95	-6,10	4,37	1,49	-2,88	-1,51
29	2,45	-0,94	-8,83	1,89	1,33	-1,59	-4,71
30	1,52	-1,62	-4,98	7,04	1,79	-1,94	-1,56
31	2,20	-6,15	-5,67	6,81	2,17	-3,93	-4,28
32	2,37	0,67	-2,25	4,30	-0,90	-5,19	-2,40
33	4,82	0,06	-7,04	2,60	1,22	-3,25	-4,65
34	3,78	-2,73	-6,54	7,13	2,40	-4,14	-5,32
35	3,54	-2,80	-3,27	2,67	4,83	-4,98	-1,01
36	2,84	-3,30	-5,40	0,36	2,22	-2,34	-1,61
37	3,53	-1,28	-3,59	7,51	2,86	-4,24	-4,12
38	2,71	-4,83	-7,48	5,52	-0,33	-1,37	-2,96
39	2,52	-3,09	-11,42	4,84	1,34	-3,15	-1,57
40	0,79	-3,08	-2,83	0,75	3,68	-3,50	-0,95
41	3,89	-3,83	-5,37	7,75	4,50	-1,88	-3,32
42	1,46	-2,37	-4,02	8,77	3,64	-0,79	-3,04
43	2,58	-3,10	-2,59	4,91	1,46	-2,62	-2,99
44	3,18	-2,68	-4,50	5,58	2,17	-0,03	-3,43
45	3,02	-3,18	0,39	2,79	1,43	-2,03	-2,69
46	2,29	-3,30	-4,62	4,74	0,51	-4,92	-5,27
47	4,19	-2,62	-9,84	7,82	2,36	-2,89	-5,56
48	2,81	-4,80	-5,35	0,89	2,29	-1,67	-3,32
49	1,51	-4,00	-0,63	2,02	2,77	-3,04	-4,71
50	1,82	-0,87	-2,97	2,75	3,90	-2,30	-1,83

Таблица 1 (продолжение)

№ вариан- та	15	16	17	18	19	20	21
1	-6,86	-4,66	6,70	4,15	9,20	-4,46	0,49
2	-4,89	-5,82	6,12	5,63	3,71	-2,60	1,84
3	-8,81	-3,01	3,72	5,16	7,27	-7,64	1,92
4	-6,86	-7,00	5,55	4,40	11,55	-1,43	1,99
5	-2,99	-2,81	4,53	5,73	3,37	-5,38	2,97
6	-4,30	-5,74	6,14	5,84	11,80	-6,60	2,53
7	-10,43	-4,09	6,25	2,77	5,52	-8,17	2,18
8	-2,61	-8,32	4,87	4,68	4,75	-2,26	2,49
9	-2,61	-11,50	5,33	4,87	9,42	-5,21	1,13
10	-11,79	-2,11	4,69	5,09	5,97	3,37	2,08
11	-7,80	-6,80	3,39	6,19	10,59	-0,39	1,35
12	-8,28	-0,23	4,57	1,79	7,69	-7,84	1,87
13	-4,91	-5,57	5,69	6,07	12,85	4,19	1,82
14	-7,04	-4,35	4,63	4,00	7,89	-6,24	1,69
15	-10,81	-4,57	6,95	8,09	1,86	-8,48	2,51
16	-4,80	1,36	4,98	5,13	6,66	-10,17	1,19
17	-3,98	-8,98	5,23	3,63	0,08	-0,82	3,42
18	-3,76	-1,33	1,76	4,14	8,60	-4,47	2,21
19	-4,67	-2,90	5,62	4,81	3,40	-3,17	4,03
20	-4,93	0,66	4,08	3,86	10,77	-4,56	2,92
21	-3,05	-4,37	5,50	4,95	9,13	-3,35	1,24
22	-7,32	-5,95	2,01	3,84	8,86	-7,84	2,52
23	-9,72	-5,11	6,21	3,42	5,76	-10,21	1,49
24	-2,22	-9,67	1,94	4,74	7,73	-8,15	2,39
25	-1,03	-11,98	3,38	5,20	2,03	-3,11	3,04
26	-6,12	-5,17	5,53	3,75	8,99	-4,18	2,77
27	-1,21	-4,14	3,91	6,59	4,25	-4,92	1,15
28	-7,83	-4,13	5,89	5,60	7,49	-5,49	2,08
29	-5,19	-2,07	4,13	6,31	7,91	-3,58	2,33
30	-7,94	-3,77	4,69	5,77	7,55	-3,99	3,63
31	-1,98	-3,31	4,55	4,93	1,02	-0,13	3,92
32	-5,31	-4,82	4,89	6,50	10,04	-6,66	4,24
33	-5,13	-10,11	4,89	7,79	-3,26	-4,64	0,29
34	-2,39	-4,94	5,20	4,57	6,68	-0,13	4,29
35	-8,80	-1,25	6,83	7,21	6,88	-3,81	0,42
36	-4,90	-6,22	3,56	6,38	2,51	-9,84	3,26
37	-4,31	-1,89	6,72	4,42	10,46	-9,28	1,94
38	-6,24	-7,11	4,56	4,58	5,26	-4,89	1,37
39	-0,70	-5,59	5,71	3,57	7,09	-3,84	1,66
40	-1,77	-10,50	5,55	4,19	15,63	-5,20	-0,87
41	-0,56	-4,26	5,83	5,15	4,21	-9,31	2,61
42	-2,77	-3,97	5,56	4,48	10,34	-6,96	2,65
43	-4,71	-9,94	7,23	4,82	6,84	-3,77	1,63
44	-4,87	-4,30	6,37	4,14	11,09	-5,77	1,70
45	-2,51	-12,80	4,48	5,73	7,69	-5,22	2,75
46	-3,92	-0,96	3,86	6,07	4,40	-5,16	1,75
47	-4,52	-5,23	4,28	3,98	4,61	1,92	3,32
48	-5,67	-6,20	3,12	4,69	7,26	-3,15	1,69
49	-4,52	-5,71	6,44	3,84	8,85	-4,51	0,68
50	-1,46	-3,94	7,76	6,22	7,62	-2,91	2,90

Таблица 1 (продолжение)

№ вариан- та	22	23	24	25	26	27	28
1	-8,86	-6,70	5,37	10,21	8,77	13,52	14,01
2	-6,98	-8,52	7,48	11,58	12,23	5,78	8,38
3	4,43	-8,74	7,97	5,20	9,75	6,93	6,53
4	0,59	-8,91	9,42	10,96	-2,56	10,01	9,88
5	-9,55	-8,52	8,08	12,18	-3,74	8,90	8,56
6	-3,65	-4,84	8,85	4,38	15,08	3,79	4,83
7	-9,25	-8,42	6,60	14,81	4,93	6,88	10,51
8	-4,09	-7,56	11,50	8,31	0,26	7,49	8,50
9	-12,06	-9,09	12,69	13,46	8,11	11,37	14,42
10	-8,45	-8,51	8,15	7,07	4,78	14,56	6,67
11	1,46	-7,35	9,08	14,74	6,50	-0,66	8,63
12	1,45	-8,80	9,01	11,75	-1,76	7,25	5,34
13	-8,42	-8,92	8,04	9,33	8,27	7,19	5,34
14	-4,22	-8,10	12,47	11,41	5,61	3,03	5,44
15	0,20	-7,72	5,99	6,03	-12,71	7,92	11,80
16	-16,39	-9,50	7,91	15,16	17,79	3,74	5,81
17	-2,17	-7,23	9,04	8,34	-19,51	12,05	7,31
18	-10,33	-8,07	5,54	8,69	-6,22	1,60	2,84
19	-15,04	-8,77	10,71	6,81	-0,96	3,76	7,93
20	-9,43	-9,52	7,51	7,88	4,02	4,90	5,98
21	0,68	-9,74	11,85	12,74	1,87	14,05	12,35
22	-17,41	-7,29	6,77	10,50	-1,29	8,55	6,48
23	10,17	-7,75	9,07	6,15	15,12	3,79	7,14
24	2,45	-7,41	7,01	16,71	5,12	5,56	7,09
25	-6,96	-9,50	11,38	14,82	8,00	14,35	2,79
26	-9,67	-7,86	6,97	9,57	16,71	1,42	5,22
27	12,06	-5,38	7,80	10,92	2,72	1,91	9,79
28	-12,33	-10,46	10,91	7,70	9,27	6,90	8,99
29	-11,72	-8,49	10,37	6,08	14,77	10,02	10,44
30	0,31	-6,60	10,10	11,58	10,28	5,30	7,26
31	-14,20	-8,22	9,82	14,31	-11,68	10,65	8,81
32	-2,90	-6,89	11,16	9,89	9,33	9,27	4,60
33	-11,29	-7,72	6,69	10,36	9,67	11,39	5,54
34	-7,75	-7,06	7,24	8,25	-8,43	8,81	7,99
35	-7,92	-6,07	9,20	8,84	-0,94	8,77	6,72
36	1,41	-8,83	13,95	12,39	10,46	6,09	4,42
37	-3,88	-6,89	7,24	11,82	18,94	4,95	2,26
38	-9,60	-8,79	7,48	5,70	10,10	9,86	7,11
39	-11,96	-8,10	11,19	7,72	11,27	9,35	10,22
40	-6,55	-8,11	8,39	10,76	-1,47	11,09	7,95
41	-3,65	-6,24	5,13	8,60	1,35	13,15	7,76
42	-9,88	-8,35	9,00	7,41	12,43	8,72	6,01
43	-4,08	-7,37	8,09	7,65	3,02	10,89	10,82
44	-3,80	-8,21	7,21	9,64	-0,85	3,97	6,89
45	-1,46	-6,67	11,52	11,06	-0,91	11,37	8,14
46	-1,77	-7,81	8,87	10,05	0,08	10,08	7,71
47	0,49	-8,34	8,16	12,59	9,80	4,01	5,91
48	2,29	-8,11	7,95	6,73	6,64	12,97	2,54
49	-2,95	-7,20	7,53	6,40	-3,70	3,00	-2,44
50	-10,64	-8,01	5,17	12,21	11,30	7,41	5,14

Таблица 1 (продолжение)

№ вариан- та	29	30	31	32	33	34	35
1	5,13	4,99	3,89	-0,54	9,46	-0,79	-2,82
2	2,88	4,44	-10,20	2,65	10,20	-16,59	2,71
3	5,83	6,64	-0,16	3,08	9,82	-7,94	-13,22
4	6,31	5,19	-11,82	4,02	9,74	-6,57	-1,54
5	6,25	4,24	-13,88	-0,37	10,15	-10,34	-5,18
6	6,54	3,69	-9,29	0,30	9,96	-8,63	-9,69
7	5,20	4,61	-11,22	-2,48	8,52	-11,51	-6,08
8	9,51	5,10	-15,93	0,85	7,01	0,31	-7,56
9	5,82	7,32	-10,33	1,64	9,73	-2,33	-0,73
10	8,46	4,95	-7,02	2,29	9,60	-9,02	-13,01
11	5,14	4,25	-3,64	-1,81	10,08	-4,53	-1,43
12	7,21	5,26	-11,41	-0,67	8,66	-10,29	-3,49
13	4,42	4,65	-8,27	3,87	11,02	-7,99	-9,19
14	7,40	5,63	-3,35	-1,37	9,76	-2,25	-11,99
15	6,39	4,12	-6,74	-1,15	9,71	-0,07	7,44
16	8,27	6,50	-12,12	-3,21	10,18	-7,10	-11,19
17	8,86	4,67	-6,62	-0,34	10,92	-10,58	-6,78
18	8,24	5,40	-0,58	1,61	10,21	-15,34	-7,08
19	6,00	5,63	-7,22	-1,37	9,96	-2,04	-10,09
20	5,45	7,08	-2,51	-0,41	10,13	-9,52	-6,84
21	4,95	4,68	-8,04	-0,35	10,00	-8,84	-11,59
22	6,08	5,11	-7,64	-3,35	9,52	-5,37	-1,35
23	5,97	4,39	-9,01	-1,71	8,58	-6,75	-11,84
24	7,91	3,01	-13,13	4,72	8,79	-6,01	-7,29
25	3,02	5,11	-10,34	-3,20	10,40	0,86	-3,63
26	9,12	4,82	-4,66	6,24	10,63	-4,81	-11,86
27	3,03	5,38	-5,05	-1,98	11,24	-7,38	-5,51
28	5,66	4,18	-13,14	2,91	9,11	-10,45	-2,28
29	6,74	5,97	-2,91	1,96	10,36	0,41	-14,89
30	9,28	5,54	-4,51	-2,47	11,06	-8,27	-5,12
31	3,91	4,59	0,93	4,19	9,20	-6,58	-1,28
32	8,73	5,31	-12,00	-0,10	9,90	-5,38	-6,55
33	9,26	6,44	-1,20	3,79	9,49	-5,68	3,24
34	3,42	2,79	-6,63	-3,05	11,36	-4,08	1,02
35	6,65	6,65	-3,37	-1,89	9,94	-5,37	-13,46
36	5,39	4,81	0,41	0,29	10,49	-11,07	-3,03
37	7,42	6,63	-11,50	1,18	10,39	-7,92	-4,49
38	4,55	5,29	-7,74	-6,29	10,04	-10,81	-7,79
39	8,46	4,07	-13,94	1,18	9,82	-6,44	-8,46
40	5,66	5,15	-1,79	0,30	9,65	-11,05	-13,52
41	6,23	4,97	-2,58	-6,01	10,05	-9,11	-13,32
42	6,85	3,53	0,30	-4,02	10,81	-1,80	-6,38
43	5,52	6,33	-8,72	-5,16	9,69	-2,24	-0,74
44	10,11	3,58	-4,37	-6,34	8,65	-8,16	-21,35
45	3,74	5,49	-5,63	5,75	7,85	-6,02	-13,80
46	7,36	5,01	-11,05	-4,04	8,74	-10,96	-3,49
47	3,18	5,28	-4,25	0,71	10,13	-9,14	1,48
48	7,71	5,35	-5,38	5,73	10,30	-5,38	-4,70
49	3,84	6,54	2,05	-1,91	8,51	-14,28	-6,03
50	4,31	4,10	-9,15	2,45	10,33	-4,30	-7,65