

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева»

Кафедра математики

Составители
Е. Н. Грибанов
А. В. Чередниченко

ЭКОНОМЕТРИКА

Методические материалы

Рекомендовано учебно-методическими комиссиями
направления подготовки 38.06.01 Экономика
в качестве электронного издания
для использования в образовательном процессе

Кемерово 2019

Рецензенты Николаева Е. А. зав. кафедрой математики ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Казунина Г. А. – доктор технических наук, профессор кафедры математики ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Грибанов Евгений Николаевич

Эконометрика: методические материалы [Электронный ресурс] для обучающихся направления подготовки 38.06.01 Экономика всех форм обучения / сост.: Грибанов Е. Н. Чередниченко А. В; КузГТУ. – Кемерово, 2019.

Приведен материал, необходимый для успешного изучения дисциплины «Эконометрика».

Назначение издания – помощь обещающим в получении знаний по дисциплине «Эконометрика» и организация самостоятельной работы.

© КузГТУ, 2019

© Грибанов Е. Н,
составление, 2019

Пояснительная записка

Общие положения

Методические материалы разработаны в соответствии с рабочей программой по дисциплине «Эконометрика».

Цель работы – помочь аспирантам при освоении дисциплины «Эконометрика», при подготовке к практическим занятиям и организации самостоятельной работы.

В методических материалах приведены задания для решения на практических занятиях и задания для самостоятельной работы.

Студенты обязаны в объеме часов, отпущенных на самостоятельную работу при изучении данной дисциплины, выполнять следующие виды самостоятельной работы:

- разбор и изучение теоретического материала по учебникам, пособиям и конспектам лекций;
- решение заданий по темам практических занятий;
- подготовка к промежуточному контролю.

Оглавление

Пояснительная записка	3
Практические занятия	5
Тема 1. Парная регрессия	5
Тема 2. Анализ уравнения парной регрессии	6
Тема 3. Нелинейная регрессия	8
Тема 4. Нахождение параметров уравнения множественной регрессии и его анализ	10
Тема 5. Анализ уравнения множественной регрессии	11
Тема 6. Практическое применение модели множественной регрессии	12
Тема 7. Выявление структуры временного ряда. Моделирование сезонных и циклических колебаний. Анализ взаимосвязи временных рядов	13
Самостоятельная работа	16
Тема 1. Линейная регрессия. Выполнение типового расчёта по парной регрессии	16
Тема 2. Нелинейная регрессия. Выполнение типового расчёта по нелинейной регрессии	21
Тема 3. Множественная регрессия. Выполнение типового расчёта по множественной регрессии	24
Тема 4. Временные ряды. Выполнение типового расчёта по временным рядам	38
Критерии оценки практической работы	40
Список литературы	41

Практические занятия

Тема 1. Парная регрессия

Цель: изучить основные методы нахождения уравнения линейной регрессии.

Продолжительность работы: 90 мин.

Задача №1. По выборке: 23, 18, 21, 20, 19, 19, 20, 23, 18, 19 найти выборочное среднее и эмпирическую дисперсию.

Задача №2. По 20 наблюдениям найдены:

$$S_x^2 = 28, S_y^2 = 7, \bar{x} = 10, \bar{y} = 5, r = 0,8.$$

Составить уравнение линейной регрессии.

Задача №3. Найти выборочный коэффициент корреляции, составить уравнение регрессии, построить диаграмму рассеяния и линию регрессии для следующей выборки:

x_i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
y_i	43	38	35	37	36	32	36	27	30	26	23	24	13	15	14

Задача №4. Найти уравнение регрессии, проверить равенство сумм, вычислить значение критерия F двумя способами для следующей выборки:

x_i	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
y_i	2	8	10	14	20	24	28	28	34	40

Задача №5. По десяти парам наблюдений получены следующие результаты:

$$\sum x_i = 140; \sum y_i = 282; \sum x_i y_i = 3420; \sum x_i^2 = 2290; \sum y_i^2 = 8924.$$

Найти уравнения регрессии Y на X и X на Y .

Найти коэффициент корреляции двумя способами.

Задача №6. Ежегодная прибыль двух компаний в течении десяти лет представлена в таблице

x_i	19	16	13	10	4	-6	-4	5	7	6
y_i	15	14	18	13	8	-7	-6	2	7	8

1. Постройте регрессионную модель вида $y = a + bx$.
2. Оценить статистическую значимость коэффициента и параметра регрессии.
3. Найти доверительные интервалы для параметров регрессионной модели при уровне значимости $\alpha = 0,05$ ($t_{\alpha;k} = 2,306$).
4. Проверить значимость уравнения в целом при уровне значимости $\alpha = 0,05$ ($F_{kp} = 5,32$).

Задача №7. По 20 наблюдениям найдено уравнение регрессии $y = 2 + 3x$. Известно, что факторная и общая суммы вместе равны 162, а остаточная и общая вместе равны 108. Найти остаточную дисперсию и коэффициент детерминации.

Задача №8. Пусть имеется модель регрессии $y = 8 - 6x$. Известно также, что $r_{xy} = -0,8$; $n = 38$. Постройте доверительный интервал для коэффициента регрессии и коэффициента корреляции при уровне значимости $\alpha = 0,05$ ($t_{\alpha;k} = 2,028$).

Задача №9. По 40 наблюдениям составлено линейное уравнение регрессии и найдено значение $F = 162$. Определить коэффициент корреляции.

Тема 2. Анализ уравнения парной регрессии

Цель: изучить основные зависимости уравнения линейной регрессии.

Продолжительность работы: 90 мин.

Задача №10. Для прогноза возможного объёма экспорта на основе ВВП предложено использовать линейную регрессионную модель. При этом использовались следующие данные за 16 лет:

ВВП	19	17	21	19	23	25	26	28	35	19	21	28	31	33	36	41
экспорт	15	15	22	19	26	18	20	23	28	23	29	33	35	29	31	35

1. Найдите параметры линейной модели.
2. Найти остаточную дисперсию.
3. Рассчитайте стандартные ошибки коэффициентов регрессии и проанализируйте статистическую значимость коэффициентов при уровне значимости $\alpha = 0,05$ ($t_{\alpha,k} = 2,145$).

4. Определите доверительные интервалы для теоретических коэффициентов регрессии при уровне значимости $\alpha = 0,05$.

5. Определить коэффициент корреляции двумя способами. Определить доверительный интервал для коэффициента корреляции.

6. Найти среднюю ошибку аппроксимации.

Задача №11. Наблюдались две переменные ежемесячно в течение года. Имеется следующая информация:

$$\bar{x} = 15; \bar{y} = 60; \sum (x_i - \bar{x})^2 = 528; \sum (y_i - \bar{y})^2 = 14146; \sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = 2640.$$

Найти:

1. Коэффициенты парного линейного уравнения регрессии.
2. Коэффициент детерминации.
3. Остаточную дисперсию.
4. Стандартные ошибки коэффициента и параметра регрессии и построить доверительные интервалы для коэффициентов регрессии при уровне значимости $\alpha = 0,05 (t_{\alpha,k} = 2,228)$.

5. Построить доверительный интервал для коэффициента корреляции.

Задача №12. Для прогноза возможного объёма экспорта на основе ВВП предложено использовать линейную регрессионную модель. При этом используются данные за 1989-1998 годы:

Годы	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98
ВВП	90	110	120	120	130	130	140	150	150	160
экспорт	190	220	240	240	260	250	280	290	310	360

1. Сформулируйте соответствующую регрессионную модель, дав интерпретацию её параметров.

2. Рассчитайте на основе имеющихся данных оценки параметров модели.

3. Вычислите остаточную дисперсию.

4. Рассчитайте стандартные ошибки коэффициентов.

5. Определите интервалы для теоретических коэффициентов регрессии при уровне значимости $\alpha = 0,05 (t_{\alpha,k} = 2,306)$.

6. Найдите коэффициент корреляции между ВВП и экспортом. Постройте доверительный интервал для коэффициента корреляции.

7. Найдите коэффициент детерминации двумя способами.

8. Найдите среднюю ошибку аппроксимации.

Задача №13. По данным 15-летних наблюдений построена следующая регрессионная модель: $BHP = -78 + 8,08 M$ и найдены следующие значения $m_b = 1,01$; $t_a = 10$.

1. Оцените статистическую значимость коэффициентов регрессии при уровне значимости $\alpha = 0,05 (t_{\alpha,k} = 2,306)$.

2. Оцените значимость уравнения регрессии $\alpha = 0,05 (F_{kp}=5,32)$.
3. Верно ли утверждение, что денежная масса M имеет существенное положительное влияние на ВВП.
4. Каков смысл отрицательного свободного члена?
5. Предложение денег в году, следующего за периодом наблюдений, планируется на уровне 350. Каково прогнозное значение ВВП на данный год?
6. Найдите коэффициент детерминации.

Задача №14. По 18 наблюдениям получено следующее уравнение регрессии $y = 3 + 2x$ и найдено $t_b = 8$, найти коэффициент детерминации.

Тема 3. Нелинейная регрессия

Цель: изучить основные методы нахождения уравнения нелинейной регрессии.

Продолжительность работы: 180 мин.

Задача №15. На основе наблюдений получены следующие результаты:

x_i	2	2	4	4	6	6	8	8	10	10
y_i	8	6	4	2	2	4	6	8	14	16

1. Используя метод наименьших квадратов найти параметры зависимости $y = a + bx + cx^2$.
2. Найти индекс корреляции для найденной зависимости и коэффициент корреляции.
3. Найти среднюю ошибку аппроксимации.
4. Определить среднее значение коэффициента эластичности.

Задача №16. Для зависимости вида $y = a + b\sqrt{x}$ найти индекс корреляции по выборке:

x_i	1	4	4	1	9	16	25	36	25	25
y_i	50	58	52	58	44	18	24	12	11	18

Задача №17. Для зависимости вида $y = a + \frac{b}{\sqrt{x}}$ найти индекс корреляции по выборке:

x_i	1	4	100	1	16	16	4	64	4	64
y_i	47	35	2	37	10	17	17	5	21	13

Задача №18. Предполагая зависимость $y = a + b \log_2 x$ найти значение критерия F по выборке:

x_i	1	1	2	2	4	4	8	8	16	16	32	32
y_i	3	5	8	10	13	15	18	20	23	25	28	30

Задача №19. Зависимость объёма производства y от численности занятых рабочих x по 15 заводам концерна описывается следующим уравнением регрессии $y = 30 - 0,4x + 0,04x^2$, при этом доля остаточной дисперсии в общей составляет 20 %.

Определите:

1. Индекс корреляции.
2. Значимость уравнения регрессии при $\alpha = 0,05$ ($F_{кр} = 3,885$).
3. Коэффициент эластичности, предполагая, что $x = 30$.

Задача №20. По группе 10 заводов производящих однородную продукцию, получено уравнение регрессии себестоимости единицы продукции от уровня технической оснащённости: $y = 20 + 10\sqrt{x}$. Факторная дисперсия превышает общую дисперсию в 4,5 раза.

Найти:

1. Коэффициент эластичности, полагая, $x = 36$.
2. Индекс корреляции и значение критерия F .

Задача №21. Найти $y(25)$ для зависимости вида $y = \frac{a\sqrt{x}}{b + \sqrt{x}}$, если уравнение в условных координатах имеет вид $Y = 5X + \frac{1}{3}$.

Задача №22. Найти коэффициент эластичности при $x = 2$ для зависимости, $y = ab^x$ если уравнение в условных координатах имеет вид $Y = \ln 2 - x \ln 3$.

Задача №23. По данным выборки найти зависимость вида $y = a + \frac{b}{x}$, определить индекс корреляции и значение критерия F .

x	5	10	15	20	25
y	39	34	20	18	15

Задача №24. По 20 регионам страны изучается зависимость уровня безработицы y от индекса потребительских цен x . Получены результаты:

Показатель	$\ln x$	$\ln y$
Среднее значение	0,6	1,2
Среднее квадратическое отклонение	0,4	0,2

Коэффициент корреляции между логарифмами исходных показателей составил 0,8.

1. Постройте уравнение регрессии в степенной форме.
2. Определите коэффициент эластичности.

Задача №25. Предполагая зависимость $y = ae^{bx}$ найти значение параметров a и b , индекс корреляции по заданной выборке:

x	1	2	3	4	5	6	7	8
y	4,1	3,4	2,7	2,2	1,8	1,5	1,2	1,1

Тема 4. Нахождение параметров уравнения множественной регрессии и его анализ

Цель: изучить основные методы нахождения параметров уравнения множественной регрессии.

Продолжительность работы: 90 мин.

Задача №26. Для изучения рынка жилья в городе по данным о 40 коттеджах было построено уравнение множественной регрессии:

$$y = 22 - 6x_1 + 0,9x_2 + 4,5x_3,$$

где y – цена объекта, тыс. долл.; x_1 – расстояние до центра города, км; x_2 – полезная площадь объекта, м²; x_3 – общая площадь объекта, м².

Кроме этого получены следующие результаты $R = 0,8$, $m_a = 11$, $m_{b1} = 2$, $m_{b2} = 0,2$, $m_{b3} = 3$. Требуется проверить значимость уравнение регрессии в целом по критерию F и построить доверительные интервалы для значимых параметров регрессии. Принять $t_{крит} = 2,024$.

Задача №27. По 30 наблюдениям найдена матрица парных коэффициентов корреляции:

	y	x_1	x_2	x_3
y	1			
x_1	0,3	1		
x_2	0,6	0,1	1	
x_3	0,7	0,2	0,3	1

1. Постройте уравнение регрессии в стандартизованном виде.
2. Проверить наличие мультиколлинеарности при уровне значимости $\alpha = 0,05$ ($\chi^2_{кр} = 7,814728$).
3. Определите показатели множественной корреляции двумя способами и сравните полученные значения.
4. Оценить значимость каждого фактора, используя частные критерии F .

Задача №28. По 30 предприятиям отрасли были получены следующие результаты регрессионного анализа зависимости объёма выпуска продукции y , от численности рабочих на предприятии x_1 , и среднегодовой стоимости основных фондов x_2 : множественный коэффициент корреляции $R = 0,85$; уравнение регрессии $y = a + 0,48x_1 + 20x_2$; стандартные ошибки параметров $m_a = 2$, $m_{b1} = 0,06$; значения t -критерия для параметров $t_a = 1,5$, $t_{b2} = 4$.

1. Найдите значения параметра a .
2. Проверьте значимость параметров регрессии при уровне значимости $\alpha = 0,05$ $t_{\alpha,k} = 2,042$.
3. Постройте доверительные интервалы для значимых параметров регрессии при том же уровне значимости.

Тема 5. Анализ уравнения множественной регрессии

Цель: изучить основные зависимости уравнения множественной регрессии.

Продолжительность работы: 180 мин.

Задача №29. По 40 наблюдениям составлено уравнение

$$y = 5 + 2x_1 + 3x_2 - 4x_3,$$

найденно значение $F = 108$. Найти R^2 .

Задача №30. По 30 наблюдениям получены следующие данные: уравнение регрессии $y = a + 0,26x_1 + 14,5x_2 - 1,35x_3$; показатель детерминации 0,64; средние значения $\bar{y} = 200$, $\bar{x}_1 = 150$, $\bar{x}_2 = 20$, $\bar{x}_3 = 100$.

Требуется:

1. Найти скорректированный показатель корреляции.
2. Оценить значимость уравнения регрессии в целом $\alpha = 0,05$ ($F_{кр} = 2,975$).
3. Найти значение параметра a .
4. Определить частные средние коэффициенты эластичности.

Задача №31. По 40 предприятиям концерна изучается зависимость прибыли y от выработки продукции на одного работника x_1 и индекса цен на продукцию x_2 . Данные приведены в таблице

Признак	Среднее значение	Среднее квадратическое отклонение	Парный коэффициент корреляции
y	250	40	$r_{yx_1} = 0,68$
x_1	160	20	$r_{yx_2} = 0,44$
x_2	120	10	$r_{x_1x_2} = 0,4$

1. Найдите линейные уравнения парной регрессии, оцените их значимость с помощью критерия Фишера.
2. Найдите уравнение множественной регрессии в стандартизованном и натуральном масштабе.
3. Найдите множественный коэффициент корреляции, общий и частные критерии Фишера и сделайте выводы.
4. Найдите частные коэффициенты корреляции.

Тема 6. Практическое применение модели множественной регрессии

Цель: изучить применение уравнения множественной регрессии.

Продолжительность работы: 90 мин.

Задача №32. Изучается зависимость по 25 предприятиям концерна потребления материалов y от энерговооруженности труда x_1 и объема произведенной продукции x_2 . Получены следующие данные $\bar{y} = 12$; $\bar{x}_1 = 5$; $\bar{x}_2 = 10$; $S_y = 2$; $S_{x_1} = 0,5$; $S_{x_2} = 1,8$; $r_{yx_1} = 0,5$; $r_{yx_2} = 0,8$; $r_{x_1x_2} = 0,4$.

1. Составьте уравнение множественной регрессии в стандартизованном и натуральном масштабе.
2. Определите частные средние коэффициенты эластичности.
3. Найдите множественный коэффициент корреляции, общий и частные критерии Фишера.

Задача №33. Для заданной выборки составить уравнение множественной регрессии используя метод наименьших квадратов:

y	2	7	3	4	6	11	12	14	17	22	25	17	18	27	28	35	42	36	44	50
x	2	6	4	6	8	6	6	9	11	25	22	18	17	15	22	45	36	2	34	36
z	6	7	7	8	9	6	6	7	7	12	9	11	10	9	11	17	13	1	12	12
t	4	6	6	8	11	5	6	7	6	8	2	12	10	18	15	6	11	13	12	14

**Тема 7. Выявление структуры временного ряда.
Моделирование сезонных и циклических колебаний.
Анализ взаимосвязи временных рядов**

Цель: изучить применение временных рядов.

Продолжительность работы: 90 мин.

Задача №34. Имеются данные об урожайности зерновых в хозяйствах области:

Год	1	2	3	4	5	6	7	8
Урожайность зерновых, ц/га	10,2	10,7	11,7	13,1	14,9	17,2	20	23,2

1. Обоснуйте выбор типа уравнения тренда.
2. Рассчитайте параметры линейного уравнения тренда.
3. Рассчитайте параметры параболического тренда.
4. Дайте прогноз урожайности зерновых на следующий год используя уравнение параболического тренда.

Задача №35. Имеются данные об уровне безработицы y_i (%) за 8 месяцев:

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8
y_i	4	3	4	6	8	8	10	9

1. Найдите коэффициенты автокорреляции уровней ряда первого и второго порядка.
2. Обоснуйте выбор уравнения тренда и найдите его параметры.

Задача №36. Пусть имеется следующий временной ряд:

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
x_t	20	...	...	...	...	...	...	...	...	...	10

Известно также, что $\sum x_i = 200$, $\sum x_i^2 = 4200$, $\sum_{i=2}^{10} x_i x_{i-1} = 3700$. Найдите коэффициент автокорреляции первого порядка.

Задача №37. Имеются поквартальные данные по розничному товарообороту России за 1995-1999 г.:

Квартал	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Товарооборот	132	113	84	107	140	120	88	123	148	127

Квартал	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Товарооборот	93	130	155	133	98	136	163	140	103	143

1. Постройте график временного ряда.
2. Постройте мультипликативную модель временного ряда.
3. Оцените качество модели с помощью средней ошибки аппроксимации и остаточной дисперсии.

Задача №38. Имеются данные об объёме экспорта из России:

Квартал	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Экспорт	42	44	38	42	45	46	40	44	47	48	42	46

Квартал	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Экспорт	49	50	44	48	51	52	46	50	53	54	48	52

1. Постройте график временного ряда.
2. Постройте мультипликативную и аддитивную модели временного ряда.
3. Оцените качество каждой модели с помощью средней ошибки аппроксимации и остаточной дисперсии. Выберите лучшую модель.

Задача №39. Данные наблюдений за временными рядами приведены в таблице

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x_t	5,6	7,5	6	12	14	16	17,7	20	21,3	22
y_t	25	27	26	21	15	12	11	10	2	2

1. Построить модель для каждого временного ряда.
2. Постройте уравнение регрессии, используя метод первых разностей.
3. Постройте уравнение регрессии, используя метод отклонения от тренда.
4. Охарактеризуйте тесноту связи между рядами по уровням ряда, по первым разностям и отклонениям от тренда.
5. Охарактеризуйте тесноту связи заданных временных с учётом фактора времени.

Задача №40. Имеются данные об объёме экспорта из России:

Номер квартала	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Экспорт	4087	4737	5768	6005	5639	6745	6311	7107	5741	7087	7310	8600

Номер квартала	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Экспорт	6975	6891	7527	7971	5875	6140	6248	6041	4626	6501	6284	6707

1. Постройте график временного ряда.
2. Постройте мультипликативную и аддитивную модели временного ряда.
3. Оцените качество каждой модели с помощью средней ошибки аппроксимации и остаточной дисперсии. Выберите лучшую модель.

Задача №41. Администрация торговой фирмы интересуется, есть ли взаимосвязь между объёмом продаж и удельным весом женщин среди работников компании. Для этого были собраны данные за последние девять лет:

Показатель	T	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Объём продаж	y	378	385	393	403	414	428	444	462	481
Удельный вес женщин	x	25	24	27	30	31	29	31	33	34

Известны также следующие данные:

$$\sum y_i = 3788, \quad \sum y_i^2 = 1604488, \quad \sum x_i = 264$$

$$\sum x_i^2 = 7838, \quad \sum x_i y_i = 112001.$$

Уравнения тренда каждого из рядов составили:

$$x_t = 23,5 + 1,17t, \quad y_t = 374,14 + 3,33t + 0,95t^2.$$

1. Определите коэффициент корреляции между изучаемыми рядами по их уровням.
2. Определите коэффициент корреляции между изучаемыми рядами по отклонениям от трендов.
3. Охарактеризуйте тесноту связи между временными рядами.

Самостоятельная работа

Тема 1. Линейная регрессия.

Выполнение типового расчёта по парной регрессии

1. Выписать данные своего варианта.
2. Составить уравнение линейной регрессии.
3. Проверить равенство сумм.
4. Вычислить значение критерия F двумя способами.
5. Проверить значимость уравнения регрессии в целом.
6. Определить стандартные ошибки коэффициентов регрессии непосредственно.
7. Проверить значимость параметров регрессии и построить доверительные интервалы для этих параметров.
8. Проверить значимость коэффициента корреляции и построить доверительный интервал для него.
9. Найти среднюю ошибку аппроксимации.
10. Рассчитайте среднее ожидаемое значение результата, если значение фактора увеличится на S_x от среднего значения.
11. Постройте доверительный интервал для прогнозного значения при уровне значимости $\alpha = 0,05$.
12. Построить корреляционное поле и линию регрессии.

№	Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3		Вариант 4		Вариант 5		Вариант 6		Вариант 7	
	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i
1	6,4	8,6	4,4	8,2	7,5	12,3	9,6	15,8	9,4	6,2	9,0	12,8	7,7	12,0
2	10,5	11,8	2,6	5,9	6,5	11,1	9,2	12,4	4,8	-0,4	9,1	11,7	5,3	9,6
3	5,6	7,4	3,6	5,3	3,3	5,8	5,0	8,7	5,5	2,6	6,2	9,7	7,0	13,5
4	2,8	5,7	5,9	9,0	6,2	9,8	7,3	11,4	6,3	4,9	11,6	16,3	9,5	15,3
5	6,3	9,5	6,3	11,1	9,7	13,1	6,8	11,2	6,6	3,5	6,1	13,0	13,8	15,5
6	6,0	11,4	10,9	15,3	8,7	14,6	11,8	15,5	5,7	2,7	7,8	14,0	12,3	16,6
7	10,3	12,2	3,8	7,8	8,1	12,5	8,8	16,0	10,8	5,7	6,4	10,8	8,9	12,7
8	6,8	9,8	6,0	10,1	8,4	11,5	6,2	11,9	8,5	5,1	11,6	15,0	6,7	10,3
9	4,1	6,8	5,3	7,3	4,0	7,1	6,3	10,9	6,9	4,9	9,0	15,7	13,4	15,4
10	7,1	10,2	6,4	12,0	11,4	13,1	3,5	7,2	5,5	2,0	8,2	10,7	5,0	7,2
11	1,8	6,8	9,9	12,1	4,4	7,3	5,7	11,4	8,5	7,6	9,8	15,6	11,8	15,6
12	7,9	12,3	8,7	12,8	8,2	10,3	4,3	7,4	4,8	0,8	12,5	13,5	1,9	7,5
13	8,4	12,2	7,6	10,2	5,1	8,4	6,5	11,4	7,3	3,1	4,1	10,0	11,8	14,1
14	8,1	11,8	7,3	9,9	5,2	10,6	10,8	16,1	8,0	3,9	0,3	5,5	10,3	13,9
15	7,1	11,5	8,7	13,0	8,7	11,6	5,7	9,2	5,2	1,6	4,2	8,0	7,6	14,7
16	9,2	11,5	4,6	6,5	3,9	8,1	8,4	13,9	8,3	3,7	7,2	13,4	12,5	16,2
17	11,4	16,4	9,9	14,7	9,6	13,2	7,2	11,9	7,0	1,3	4,0	9,2	10,4	15,2
18	7,9	11,4	6,9	9,4	4,9	6,6	3,5	9,2	8,7	4,7	12,5	14,6	4,2	9,4
19	7,9	12,0	8,2	11,9	7,4	9,9	4,9	11,3	9,5	5,5	6,4	11,2	9,5	12,9
20	6,4	9,0	5,3	8,0	5,4	8,4	6,1	10,2	6,1	2,9	7,9	12,2	8,7	12,7
21	6,0	10,3	8,7	12,7	8,0	10,9	5,8	12,2	9,6	6,6	12,6	18,2	11,2	13,1
22	3,5	7,5	8,1	11,5	6,8	10,3	7,1	10,9	5,7	4,0	4,9	8,9	8,1	9,2
23	5,9	10,3	8,7	13,0	8,6	12,6	7,9	13,5	8,4	5,4	5,7	7,2	3,0	5,8

№	Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3		Вариант 4		Вариант 5		Вариант 6		Вариант 7	
	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i
24	10,3	14,1	7,6	11,7	8,2	13,5	10,7	14,9	6,3	1,2	5,4	10,3	9,8	12,9
25	9,1	12,7	7,3	11,9	9,3	12,6	6,7	10,3	5,4	0,9	3,1	4,6	3,1	6,3
26	9,2	12,1	5,8	9,9	8,1	12,1	8,1	12,3	6,4	1,8	9,8	14,7	9,8	13,9
27	6,1	8,3	4,3	9,8	11,0	13,9	5,9	10,6	7,2	4,1	6,7	11,3	9,3	11,8
28	6,5	12,9	12,7	17,4	9,5	13,9	8,8	15,2	9,7	6,4	11,8	14,1	4,7	7,2
29	7,4	11,4	8,1	11,3	6,5	8,8	4,6	10,9	9,5	5,8	6,4	8,6	4,5	9,0
30	6,4	8,6	4,4	8,7	8,5	12,8	8,6	13,8	7,9	4,6	13,4	17,6	8,5	11,6
31	7,8	10,7	5,7	9,9	8,4	12,5	8,1	14,2	9,2	5,2	10,4	18,4	15,9	19,8
32	1,5	5,4	7,9	12,9	9,9	11,7	3,6	8,3	7,1	6,4	13,7	17,0	6,6	9,2
33	9,7	14,9	10,4	14,1	7,5	11,1	7,3	14,4	10,7	5,9	10,2	13,6	6,8	13,8
34	6,9	9,8	5,7	10,1	8,8	12,3	7,0	13,0	9,1	5,6	8,6	14,8	12,6	18,3
35	7,9	12,8	9,9	13,3	6,8	9,3	5,1	7,7	3,9	0,0	12,8	16,8	7,9	13,0
36	1,9	5,5	7,2	11,0	7,6	11,1	7,0	11,9	7,4	6,5	7,8	10,6	5,5	10,8
37	7,5	12,5	10,0	13,5	7,2	9,6	4,8	7,6	4,2	0,5	11,1	15,5	8,8	11,8
38	7,4	11,8	8,9	10,9	4,0	6,9	5,8	11,1	8,0	4,4	5,9	11,2	10,7	16,1
39	6,6	9,7	6,3	9,6	6,7	9,7	6,1	9,7	5,4	2,1	4,3	8,1	7,7	15,3
40	8,3	11,8	7,1	11,9	9,5	13,3	7,5	12,3	7,1	3,0	4,9	9,7	9,5	13,2
41	7,5	11,2	7,4	10,9	7,0	9,3	4,6	9,5	7,5	3,7	9,3	15,9	13,2	16,6
42	7,3	11,5	8,5	11,3	5,5	9,6	8,2	13,2	7,4	3,8	5,5	7,7	4,2	5,5
43	7,2	11,6	8,7	14,0	10,6	12,8	4,4	7,4	4,5	0,9	4,6	8,1	7,0	9,0
44	8,1	12,8	9,4	12,0	5,2	6,6	2,7	6,2	5,2	1,1	9,9	13,3	6,9	10,8
45	7,4	11,3	7,9	10,4	5,0	7,7	5,3	10,6	7,9	4,2	12,7	16,1	6,8	11,2
46	7,2	10,2	5,9	9,5	7,2	9,8	5,1	8,6	5,2	1,6	2,9	9,2	12,6	14,1
47	9,1	14,2	10,3	13,1	5,7	9,0	6,7	11,5	7,2	2,7	11,1	15,7	9,3	12,7
48	10,7	14,8	8,2	13,3	10,3	14,0	7,4	14,1	10,1	4,8	14,3	21,8	15,0	20,6
49	5,7	8,2	5,1	9,8	9,4	13,8	8,8	11,2	3,5	0,7	6,9	11,4	9,0	12,2
50	9,5	12,8	6,6	9,0	4,7	6,4	3,2	6,8	5,4	0,6	6,1	10,1	8,0	12,7

N	Вариант 8		Вариант 9		Вариант 10		Вариант 11		Вариант 12		Вариант 13		Вариант 14	
	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i
1	8,5	13,5	10,0	7,0	6,0	1,5	12,4	17,1	9,4	15,1	11,3	15,2	7,8	1,6
2	8,6	12,0	6,8	1,8	10,0	5,5	7,7	11,3	7,1	12,1	10,0	13,8	7,5	0,9
3	13,1	17,2	8,1	4,0	8,2	5,1	9,2	14,0	9,5	14,4	9,9	12,6	5,5	-2,4
4	11,8	15,0	6,4	0,3	12,3	6,5	7,2	12,8	11,1	18,1	14,2	21,6	14,8	10,7
5	3,3	7,0	7,3	4,4	5,9	2,8	10,6	16,6	12,0	17,6	11,1	14,7	7,1	4,7
6	8,6	13,5	9,7	6,5	6,3	2,4	9,8	14,5	9,4	13,2	7,5	12,1	9,3	4,8
7	7,6	12,1	9,1	5,8	6,7	3,5	12,1	16,5	8,8	17,8	18,1	21,5	6,8	0,5
8	7,2	10,8	7,2	4,3	5,7	-0,1	11,3	15,9	9,2	13,5	8,5	16,9	16,7	9,9
9	4,1	7,6	7,1	2,1	10,1	5,6	8,5	13,6	10,2	14,7	9,0	17,0	16,0	11,1
10	4,4	7,2	5,7	0,0	11,6	7,5	6,5	12,8	12,8	16,4	7,3	11,2	7,9	3,0
11	7,7	11,9	8,5	5,8	5,3	0,5	10,5	14,9	8,7	12,0	6,7	11,0	8,5	1,9
12	11,1	14,6	7,2	3,7	7,0	0,7	14,4	18,7	8,6	14,1	11,0	17,2	12,4	5,7
13	4,6	7,7	6,1	1,7	8,9	6,9	4,5	9,3	9,6	15,6	12,0	16,0	8,0	1,2
14	7,3	8,6	2,5	-4,2	13,4	13,2	14,5	19,7	10,4	18,9	16,9	21,3	8,7	4,8
15	14,2	18,5	8,6	0,7	15,6	13,5	12,3	14,5	4,3	7,1	5,5	10,0	9,0	4,4
16	7,4	10,1	5,4	4,4	1,9	-1,7	10,9	16,1	10,6	16,8	12,5	14,8	4,6	0,2
17	9,6	12,4	5,7	1,7	8,0	6,0	11,2	17,4	12,5	16,8	8,6	14,7	12,1	8,1
18	10,3	15,4	10,2	6,1	8,2	2,0	7,1	11,1	7,9	15,8	15,8	20,1	8,7	1,9
19	6,7	11,0	8,5	2,2	12,7	9,5	5,9	9,1	6,4	14,1	15,4	21,0	11,2	7,4
20	8,0	11,0	5,8	1,6	8,3	4,4	6,7	12,5	11,5	15,4	7,9	13,9	12,2	5,9
21	3,9	6,4	5,0	-1,5	13,0	6,7	6,7	12,1	10,7	17,3	13,3	17,2	7,9	1,4
22	2,3	7,6	10,7	7,1	7,3	4,9	10,4	14,3	7,9	11,4	7,1	12,2	10,2	7,3

N	Вариант 8		Вариант 9		Вариант 10		Вариант 11		Вариант 12		Вариант 13		Вариант 14	
	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i
23	5,7	7,1	2,8	-0,1	5,8	2,9	15,7	22,1	12,8	18,2	10,8	18,4	15,3	11,6
24	6,1	10,0	7,9	5,3	5,2	2,5	13,8	17,4	7,3	13,9	13,2	18,0	9,7	4,2
25	6,5	11,7	10,3	9,2	2,1	0,6	9,1	14,2	10,2	16,0	11,5	13,1	3,2	-0,4
26	8,2	13,6	10,7	9,6	2,2	-2,7	9,0	13,2	8,5	14,3	11,6	17,1	10,9	4,6
27	5,0	11,6	13,2	7,1	12,1	8,8	10,0	13,5	7,1	13,2	12,2	18,9	13,3	9,5
28	5,0	8,9	7,7	5,8	3,8	-2,1	12,9	19,9	13,9	18,9	9,9	16,9	14,1	4,9
29	9,1	12,2	6,3	1,9	8,7	5,5	10,0	15,8	11,5	17,0	11,1	17,6	13,0	7,2
30	6,2	7,6	2,8	0,3	4,9	-1,8	8,9	13,0	8,3	13,7	10,8	16,0	10,4	4,6
31	7,8	13,3	11,0	7,4	7,3	2,1	12,4	16,1	7,4	13,2	11,5	14,8	6,7	3,2
32	5,3	8,3	6,1	2,8	6,7	-0,2	7,4	16,5	18,3	24,1	11,6	18,6	13,9	8,3
33	14,0	17,2	6,5	3,0	6,9	1,7	11,8	17,2	11,0	18,7	15,5	21,5	12,1	6,8
34	11,4	13,9	5,0	5,1	-0,3	-4,6	7,8	12,6	9,6	13,2	7,2	12,0	9,5	2,6
35	10,2	14,5	8,6	4,1	8,9	2,5	10,1	19,9	19,6	22,5	5,7	9,3	7,2	1,3
36	10,4	13,4	6,0	4,1	3,8	-0,1	11,1	16,1	10,0	15,5	11,0	17,9	13,8	9,6
37	5,9	11,1	10,4	5,6	9,5	3,9	9,3	15,4	12,2	15,9	7,4	10,4	5,9	1,2
38	10,7	16,5	11,7	9,1	5,2	2,3	10,3	13,8	6,9	13,3	12,6	16,6	7,9	2,6
39	15,2	17,7	4,9	1,5	6,9	4,7	9,9	16,2	12,6	21,8	18,5	20,3	3,6	-1,5
40	7,3	10,4	6,2	-0,4	13,2	10,8	11,7	15,9	8,4	14,1	11,4	18,1	13,4	7,8
41	6,8	10,4	7,0	4,4	5,2	0,6	10,2	16,4	12,3	16,6	8,7	14,0	10,7	6,8
42	2,4	4,5	4,2	-0,4	9,3	6,5	12,8	17,9	10,2	15,1	9,9	14,6	9,4	3,5
43	4,1	5,4	2,7	-3,1	11,6	9,3	9,8	16,6	13,8	17,6	7,7	15,6	15,8	11,5
44	7,9	9,7	3,5	-3,8	14,6	9,7	11,5	16,7	10,5	17,3	13,7	18,9	10,5	5,3
45	8,8	11,2	4,8	3,8	2,0	-4,3	6,1	12,0	11,8	15,5	7,6	14,3	13,5	9,1
46	3,0	9,0	11,9	7,6	8,6	7,1	10,4	16,1	11,5	17,5	12,0	15,1	6,2	-1,9
47	6,8	9,7	5,7	2,3	6,7	1,2	9,4	15,1	11,4	15,0	7,2	11,7	9,1	3,0
48	11,2	16,6	10,8	10,2	1,1	-6,1	11,9	16,4	8,9	14,9	11,9	14,5	5,1	-0,6
49	6,3	8,1	3,5	0,5	6,1	2,7	12,6	19,1	13,0	18,4	10,7	17,3	13,2	6,7
50	9,5	12,1	5,1	0,2	9,8	6,8	15,1	19,7	9,1	13,9	9,5	12,6	6,2	0,9

N	Вариант 15		Вариант 16		Вариант 17		Вариант 18		Вариант 19		Вариант 20		Вариант 21	
	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i
1	12,6	6,4	114	185	143	186	105	53	103	47	87	139	56,9	85,3
2	13,2	9,4	110	160	99	146	63	9	109	54	95	127	41,8	65,7
3	15,8	11,2	94	136	82	143	98	39	119	72	121	171	51,4	80,2
4	8,2	4,6	101	153	105	146	109	52	114	64	81	136	56,3	84,3
5	4,8	-0,5	105	164	118	164	110	43	134	82	91	147	74,6	99,5
6	9,0	4,1	94	138	88	128	53	-3	113	66	81	107	33,1	58,6
7	12,7	6,7	125	174	99	159	66	1	130	68	121	154	47,7	74,6
8	13,6	7,9	88	135	93	151	140	95	89	45	115	185	47,2	71,0
9	9,9	5,6	100	138	76	139	148	129	38	-12	125	199	65,0	90,3
10	9,8	6,6	120	188	137	186	98	56	84	24	98	147	57,5	75,9
11	13,2	8,0	104	150	91	162	90	54	72	20	142	186	60,7	77,3
12	13,5	6,3	97	133	73	113	119	64	110	62	80	139	30,3	63,3
13	13,5	11,2	95	132	74	139	73	21	105	58	130	166	29,1	60,3
14	7,7	0,5	114	171	115	157	86	59	54	-2	84	127	34,6	54,3
15	9,1	2,9	113	151	77	139	102	56	92	36	123	174	49,8	81,3
16	8,8	3,3	85	115	60	94	78	24	106	64	67	106	47,0	66,1
17	8,1	2,5	112	171	119	168	128	69	118	62	97	161	54,0	71,6
18	13,6	10,1	147	199	105	161	125	70	112	38	113	176	43,7	73,3
19	7,6	4,6	104	137	66	105	50	-1	101	49	77	102	59,1	81,6
20	12,4	9,1	99	155	111	156	94	35	117	67	91	138	40,0	68,0
21	13,0	9,6	89	137	97	162	108	67	82	37	131	185	68,2	93,1

N	Вариант 15		Вариант 16		Вариант 17		Вариант 18		Вариант 19		Вариант 20		Вариант 21	
	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i
22	5,7	0,5	77	127	102	160	99	43	111	73	116	166	55,5	80,4
23	7,4	-0,5	116	178	126	202	95	47	96	38	153	201	44,7	61,2
24	10,9	4,0	81	128	93	138	122	61	123	82	90	151	52,7	83,7
25	7,0	2,5	123	183	121	167	123	74	98	37	93	155	55,1	85,3
26	12,5	8,0	132	181	97	149	112	69	86	20	103	159	49,2	75,9
27	7,6	2,6	101	169	135	204	122	75	95	44	137	199	57,8	88,3
28	18,4	11,9	108	154	93	137	94	56	77	23	88	135	34,9	61,1
29	11,6	6,6	90	131	82	113	82	22	119	74	62	103	48,0	63,5
30	11,5	7,1	102	166	127	171	91	43	96	45	89	135	52,3	73,7
31	6,9	0,7	103	142	77	124	107	64	86	35	95	149	58,3	80,8
32	11,4	7,7	94	130	72	113	79	37	84	37	82	122	55,0	82,3
33	10,5	4,7	81	125	88	128	79	39	81	41	80	120	56,5	77,8
34	13,8	9,9	124	176	105	168	87	31	112	50	128	171	46,8	65,6
35	11,7	6,7	56	97	81	144	107	54	108	80	125	179	50,6	73,6
36	8,4	2,9	95	150	109	150	95	22	144	97	82	129	38,9	68,8
37	9,3	4,6	116	163	93	165	117	58	116	58	145	203	51,4	79,2
38	10,7	5,5	97	143	93	138	59	1	116	68	89	119	54,3	73,0
39	10,2	5,2	112	161	96	145	100	53	93	36	97	147	65,9	92,2
40	11,2	5,3	92	134	83	144	109	65	88	42	121	175	49,4	86,5
41	7,8	2,7	106	156	98	152	97	19	157	104	108	157	39,6	60,2
42	11,7	5,3	61	96	71	122	123	73	100	70	102	164	57,2	82,8
43	8,5	3,6	103	153	101	144	120	83	75	24	86	147	24,1	48,5
44	10,4	4,7	87	130	86	148	70	9	123	79	124	159	42,2	66,6
45	8,7	5,7	115	166	103	170	81	21	119	62	133	173	41,0	65,6
46	16,3	11,1	85	131	93	129	113	48	130	87	73	129	63,5	94,5
47	12,3	7,5	96	149	106	143	116	60	112	64	76	134	43,1	72,4
48	11,4	5,4	135	194	117	150	94	42	104	36	67	114	51,4	71,8
49	13,2	6,9	110	181	142	183	108	55	105	50	83	137	44,7	66,8
50	10,7	3,1	97	148	103	164	121	57	126	78	122	182	65,8	95,7

N	Вариант 22		Вариант 23		Вариант 24		Вариант 25		Вариант 26		Вариант 27		Вариант 28	
	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i
1	56,9	85,3	57,0	79,1	44,3	11,6	65,4	37,0	30,0	39,0	35,9	57,5	43,1	63,1
2	47,7	68,5	41,6	72,7	62,3	38,9	46,7	25,8	39,6	49,6	40,3	61,2	41,8	61,5
3	57,7	80,0	44,6	63,2	37,0	13,5	47,0	21,3	35,0	43,8	35,3	55,1	39,7	56,5
4	56,2	73,5	34,6	55,1	41,0	12,7	56,5	28,4	41,4	50,2	35,0	50,9	31,8	52,1
5	61,0	88,2	54,3	81,2	53,8	34,1	39,3	2,0	40,1	52,6	50,0	70,7	41,4	63,7
6	51,0	80,7	59,5	74,3	29,7	2,6	54,2	37,6	34,9	44,9	40,0	62,4	44,9	65,4
7	53,8	79,0	50,5	76,6	52,3	27,3	50,0	26,1	44,4	54,2	39,2	57,9	37,4	60,9
8	47,4	68,1	41,3	63,0	43,4	17,2	52,3	28,7	39,6	48,6	35,9	54,0	36,4	56,4
9	50,8	73,8	46,1	66,1	40,1	20,5	39,4	6,9	37,6	46,6	35,8	58,0	44,5	70,1
10	36,8	57,9	42,3	74,8	64,9	32,9	64,1	35,4	35,1	44,7	38,3	56,6	36,5	54,8
11	33,1	63,8	61,3	87,2	51,7	27,4	48,5	18,1	35,4	46,7	44,9	62,1	34,4	55,1
12	66,0	95,1	58,2	93,3	70,2	53,5	33,5	18,3	37,2	45,0	31,1	52,5	42,8	63,5
13	62,5	86,7	48,4	69,7	42,5	19,9	45,2	30,6	37,5	45,2	31,1	49,7	37,2	56,8
14	39,5	62,3	45,7	73,1	54,8	27,2	55,3	38,0	47,8	56,5	34,8	52,4	35,2	57,8
15	63,0	96,6	67,2	92,7	50,9	29,6	42,7	17,8	39,8	49,5	38,6	58,0	38,7	64,8
16	38,2	57,7	39,1	64,3	50,4	29,3	42,2	18,7	45,8	55,6	39,2	52,5	26,6	45,2
17	35,2	53,8	37,3	60,0	45,3	16,1	58,3	31,3	45,8	58,1	49,0	62,9	27,8	47,9
18	59,2	88,1	57,9	91,5	67,3	37,6	59,3	37,5	38,3	48,8	42,2	60,3	36,3	58,2
19	45,0	65,1	40,2	71,1	61,8	35,5	52,7	23,1	29,8	38,8	36,3	54,2	35,7	57,6
20	55,9	83,2	54,5	78,8	48,6	29,1	39,0	19,0	39,1	48,1	36,2	48,6	25,0	43,6

N	Вариант 22		Вариант 23		Вариант 24		Вариант 25		Вариант 26		Вариант 27		Вариант 28	
	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i
21	49,9	68,4	36,9	61,3	48,6	26,7	44,0	9,9	51,8	63,7	47,7	64,5	33,6	52,4
22	49,7	80,0	60,5	81,9	42,8	19,2	47,4	19,6	45,5	56,8	45,3	65,6	40,6	60,2
23	33,1	53,6	41,0	72,5	62,9	26,8	72,2	49,9	48,5	57,7	37,0	60,5	46,9	69,2
24	62,0	92,3	60,5	83,9	46,7	21,6	50,2	23,9	37,1	47,2	40,3	59,0	37,4	56,5
25	60,5	80,7	40,3	65,8	51,0	18,8	64,2	36,7	40,9	50,1	36,9	59,7	45,7	67,5
26	53,4	78,8	50,8	78,9	56,2	28,5	55,4	30,8	42,9	52,6	38,9	61,6	45,4	65,9
27	60,9	83,4	45,0	71,4	52,9	32,0	41,7	12,8	39,2	47,6	33,6	52,3	37,4	52,3
28	52,4	72,3	39,9	57,0	34,2	19,8	28,7	11,3	42,8	51,3	34,3	53,0	37,4	57,7
29	31,1	52,5	42,7	68,4	51,4	30,4	42,0	18,0	35,1	46,2	44,4	66,8	44,7	65,3
30	42,8	78,1	70,7	90,8	40,1	14,9	50,4	24,2	43,3	53,0	38,6	62,5	47,7	68,4
31	44,9	62,5	35,2	58,6	46,8	17,8	58,0	28,8	51,0	62,5	45,7	63,7	35,9	54,0
32	54,5	83,3	57,6	81,4	47,6	13,6	67,9	40,4	31,8	42,2	41,7	63,9	44,5	60,0
33	42,6	63,8	42,3	68,6	52,6	25,1	54,9	26,7	31,8	42,4	42,2	60,2	36,0	59,0
34	37,6	57,2	39,1	55,6	33,0	4,5	57,1	33,7	31,0	41,6	42,4	60,6	36,4	55,2
35	46,0	71,0	50,0	79,2	58,5	36,5	44,2	18,9	42,5	53,8	44,9	67,1	44,3	65,6
36	59,8	78,3	37,0	58,3	42,6	16,9	51,3	31,9	34,8	45,8	44,0	62,3	36,6	54,6
37	55,5	90,4	69,8	99,3	59,1	35,2	47,8	22,1	42,8	50,6	31,0	48,2	34,3	57,3
38	37,3	65,8	57,1	84,7	55,2	34,1	42,1	15,0	44,4	56,5	48,1	65,9	35,6	56,1
39	52,6	78,2	51,1	69,4	36,5	11,9	49,2	16,2	37,7	46,6	35,6	56,1	41,1	59,5
40	74,1	97,5	46,8	68,5	43,4	17,5	51,8	27,1	40,0	50,7	42,6	58,9	32,6	55,0
41	41,2	60,9	39,3	62,3	46,1	25,2	41,7	21,9	44,2	53,7	37,9	58,9	42,1	63,0
42	51,2	78,8	55,1	80,9	51,5	31,6	39,8	11,2	35,5	43,7	32,6	48,4	31,6	51,5
43	48,9	80,5	63,1	83,4	40,8	8,5	64,7	52,6	43,6	54,6	43,9	66,3	44,7	59,8
44	48,7	77,7	57,9	78,4	41,1	12,5	57,2	36,1	51,2	60,2	35,8	57,6	43,5	66,5
45	49,2	73,6	48,7	68,1	38,9	15,8	46,3	25,8	39,6	49,1	38,1	56,1	36,0	54,5
46	62,0	88,8	53,6	66,4	25,5	0,5	50,1	18,3	45,6	55,9	41,2	62,0	41,6	63,3
47	58,5	88,5	60,1	91,3	62,5	33,1	58,9	37,3	48,6	58,9	41,0	64,7	47,5	67,1
48	40,8	62,3	42,9	65,5	45,0	17,6	54,8	29,1	41,5	50,8	37,3	59,0	43,5	62,3
49	44,2	66,0	43,5	74,0	61,1	27,9	66,3	43,9	38,0	47,9	39,4	58,7	38,6	57,3
50	59,9	80,9	42,0	64,7	45,4	19,5	51,8	18,9	40,7	49,7	36,0	61,1	50,1	68,5

N	Вариант 29		Вариант 30		Вариант 31		Вариант 32		Вариант 33		Вариант 34		Вариант 35	
	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i
1	40,1	16,1	47,9	32,9	16,9	24,4	22,8	31,6	17,6	28,4	21,6	8,0	27,4	18,9
2	39,4	16,1	46,6	26,8	27,6	35,8	24,3	31,8	15,1	27,1	24,0	13,7	20,7	6,9
3	33,7	14,0	39,4	21,9	20,9	26,5	16,8	26,2	18,8	29,5	21,5	8,9	25,1	14,6
4	40,7	19,7	42,0	21,3	22,1	30,5	25,2	35,1	19,9	27,0	14,3	4,5	19,5	8,5
5	44,6	23,8	41,5	21,5	19,2	28,4	27,7	38,6	21,9	36,9	30,0	18,0	24,1	14,5
6	41,1	17,0	48,2	30,8	25,8	33,1	22,0	35,1	26,2	41,1	29,8	21,3	16,9	4,0
7	47,0	26,0	41,9	19,7	18,9	25,5	19,7	29,8	20,3	24,8	9,0	1,7	14,7	5,2
8	40,1	16,0	48,1	28,3	26,0	30,4	13,2	21,7	17,0	27,9	21,7	12,6	18,2	5,2
9	51,1	31,2	39,9	21,1	20,5	25,2	14,3	28,4	28,3	37,2	17,8	9,4	16,8	6,5
10	36,5	15,9	41,3	23,7	28,4	37,0	25,8	33,2	15,0	24,9	19,9	10,1	19,7	5,5
11	41,5	24,8	33,4	15,6	19,2	26,8	22,7	31,7	18,1	30,5	24,7	16,0	17,3	7,7
12	41,5	21,4	40,2	21,6	17,1	23,8	20,3	30,9	21,2	29,6	16,8	8,7	16,2	7,7
13	39,2	22,6	33,2	14,5	15,2	20,6	16,2	27,7	23,0	34,5	23,2	16,7	12,9	5,4
14	45,1	28,2	33,6	9,7	22,1	27,9	17,2	24,0	13,5	24,3	21,5	10,0	23,0	11,9
15	52,1	31,8	40,5	20,6	18,6	28,5	29,6	39,3	19,3	34,6	30,6	23,2	14,7	5,4
16	37,3	15,6	43,5	20,6	27,2	34,3	21,1	32,3	22,6	31,0	16,9	4,7	24,5	10,9
17	40,1	26,5	27,2	4,3	25,7	32,8	21,2	30,1	17,8	25,9	16,2	7,5	17,5	4,7
18	43,8	27,4	32,8	13,6	29,9	33,9	12,0	22,5	20,9	29,7	17,7	13,0	9,4	-5,6
19	43,8	25,2	37,2	22,3	12,4	16,6	12,6	22,6	20,1	31,2	22,2	10,5	23,5	17,3

N	Вариант 29		Вариант 30		Вариант 31		Вариант 32		Вариант 33		Вариант 34		Вариант 35	
	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i
20	37,3	16,3	41,9	22,4	15,9	24,3	25,2	32,2	14,1	25,0	21,8	9,2	25,4	17,4
21	37,6	14,1	46,9	21,0	9,0	13,5	13,3	26,8	27,0	38,4	22,9	12,2	21,5	16,9
22	39,2	19,4	39,6	16,8	13,2	19,9	20,2	28,2	16,1	23,5	14,8	2,9	23,8	17,2
23	44,5	26,2	36,6	12,4	19,7	26,6	20,6	30,6	20,0	30,4	20,8	7,5	26,5	16,7
24	38,3	16,0	44,5	26,0	7,5	14,7	21,4	32,8	22,7	30,8	16,2	8,3	15,9	12,2
25	43,6	26,0	35,1	14,6	18,2	26,7	25,5	32,7	14,4	24,2	19,7	13,1	13,2	4,1
26	40,9	19,4	43,1	21,7	20,8	29,7	26,8	40,7	27,9	41,6	27,4	18,4	18,2	7,8
27	29,9	8,0	43,6	24,0	20,0	26,8	20,5	29,9	18,8	26,8	15,9	1,3	29,2	19,2
28	40,6	17,8	45,5	24,1	21,2	27,0	17,3	31,1	27,5	39,9	24,8	17,5	14,6	4,0
29	41,2	22,9	36,6	19,1	18,5	23,5	15,1	27,6	25,1	35,5	20,7	15,3	10,8	1,6
30	41,4	18,3	46,2	24,5	21,8	29,1	21,9	34,1	24,4	32,5	16,3	7,2	18,2	7,3
31	36,3	15,6	41,4	15,9	7,3	15,6	24,8	39,6	29,5	38,9	18,8	5,0	27,5	23,9
32	31,1	8,4	45,4	29,5	17,1	24,6	22,3	35,2	26,0	35,9	20,0	11,5	17,0	8,4
33	45,9	21,5	48,9	33,0	20,8	29,6	26,4	36,7	20,6	29,2	17,2	6,6	21,2	10,8
34	37,6	16,3	42,5	27,0	27,5	32,7	15,7	28,7	26,1	39,2	26,3	16,0	20,6	6,8
35	42,5	24,8	35,5	14,2	17,0	23,3	19,0	28,1	18,2	30,8	25,2	14,4	21,8	13,2
36	36,0	16,6	38,9	21,4	17,5	23,3	17,4	28,0	21,3	31,1	19,6	12,0	15,3	6,6
37	46,0	26,2	39,6	18,2	24,0	29,8	17,7	27,7	20,1	29,2	18,3	7,4	21,8	9,8
38	40,9	21,3	39,2	17,0	19,0	25,0	18,1	24,8	13,5	24,6	22,3	11,4	21,8	12,3
39	36,9	16,7	40,4	21,6	23,0	31,1	24,6	32,0	14,9	26,9	24,2	10,9	26,5	15,1
40	44,7	26,7	35,8	15,8	11,0	14,4	10,0	17,6	15,2	22,7	15,1	7,6	14,9	9,3
41	41,9	25,1	33,5	11,4	30,1	36,7	19,8	29,3	19,1	29,4	20,7	8,2	24,8	9,8
42	40,0	18,6	42,8	25,0	25,7	28,8	9,1	19,4	20,7	29,3	17,1	5,3	23,6	10,7
43	30,1	12,7	34,8	13,0	22,3	28,7	19,1	29,4	20,7	22,7	4,0	-7,6	23,3	12,2
44	46,1	26,4	39,2	13,6	8,8	11,4	7,8	16,0	16,3	27,4	22,2	13,4	17,5	13,1
45	37,0	19,7	34,7	14,9	15,0	23,6	25,8	37,2	22,7	32,6	19,7	11,4	16,6	9,1
46	43,4	22,6	41,6	18,8	21,6	25,9	12,9	22,9	20,0	32,2	24,3	11,8	25,0	14,2
47	39,2	22,7	33,0	8,7	17,9	23,4	16,4	24,9	16,9	29,2	24,7	16,2	17,0	8,0
48	37,7	22,2	31,1	10,3	24,8	30,0	15,7	24,3	17,2	23,0	11,7	2,6	18,1	5,7
49	37,4	17,7	39,5	20,5	13,9	23,8	29,6	44,9	30,6	41,7	22,2	12,3	19,8	12,8
50	36,9	15,4	43,0	22,6	25,0	32,3	21,9	30,2	16,7	29,5	25,8	14,5	22,6	10,1

Тема 2. Нелинейная регрессия.

Выполнение типового расчёта по нелинейной регрессии

Типовой расчёт по нелинейной регрессии

Методом наименьших квадратов выбрать зависимость одного из следующих типов:

$$y = ab^x, \quad y = a + b \ln x, \quad y = \frac{ax}{b + x}, \quad y = a + bx^2, \quad y = a + b\sqrt{x},$$

которая лучше всего описывает зависимость между x и y , заданных табличным способом. То есть ту, которая имеет наименьшую остаточную дисперсию. Для выбранной зависимости определить индекс корреляции и среднюю ошибку аппроксимации. Выяснить вопрос о возможности замены выбранной зависимости, линейной при уровне значимости $\alpha = 0,05$. Выбранную зависимость и эмпирические данные изобразить на чертеже.

Для решения типового выписать столбец x и по номеру варианта столбец y .

x	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_{10}	y_{11}	y_{12}	y_{13}	y_{14}
2	4,1	3,0	6,7	4,5	3,4	6,8	3,9	12,2	10,0	3,5	-3,2	14,2	1,7	6,4
3	5,3	3,5	9,2	6,5	3,9	7,5	8,0	10,9	13,6	6,8	-2,2	13,7	2,9	5,1
4	6,2	4,0	11,4	7,9	4,6	8,1	10,9	9,8	16,7	9,1	-0,8	13,3	4,1	4,1
5	6,8	5,0	13,3	9,0	5,5	8,5	13,1	8,9	19,2	10,9	1,0	13,1	4,9	3,3
6	7,4	6,0	15,0	10,0	6,6	8,9	14,9	8,0	21,4	12,3	3,2	12,8	5,8	2,6
7	7,8	7,0	16,5	10,7	7,9	9,3	16,5	7,2	23,3	13,6	5,8	12,7	6,6	2,1
8	8,2	8,6	17,8	11,4	9,4	9,7	17,8	6,5	25,0	14,6	8,8	12,5	7,3	1,7
9	8,6	10,3	18,9	12,0	11,1	10,1	19,9	5,8	26,5	15,6	12,2	12,4	8,1	1,3
10	8,9	12,4	20,0	12,5	13,0	10,3	20,0	5,2	27,8	16,4	16,0	12,2	8,6	1,1
11	9,2	14,9	21,0	13,0	15,1	10,6	21,0	4,7	28,9	17,2	20,2	12,1	9,3	0,9

x	y_{15}	y_{16}	y_{17}	y_{18}	y_{19}	y_{20}	y_{21}	y_{22}	y_{23}	y_{24}	y_{25}	y_{26}	y_{27}	y_{28}
2	8,9	2,1	18,6	3,6	8,6	26,5	17,2	48,7	2,7	0,1	2,0	5,0	0,5	3,0
3	12,6	5,3	17,8	4,0	12,0	24,5	16,5	47,1	3,9	2,5	2,3	6,9	0,7	4,3
4	16,0	8,0	17,2	4,4	15,0	23,1	16,1	44,7	5,0	6,0	2,4	8,6	1,0	5,5
5	19,0	10,4	16,8	4,8	17,6	22,0	15,5	42,7	5,9	10,5	2,5	10,0	1,5	6,7
6	21,8	12,5	16,4	5,3	20,0	21,0	15,1	37,9	6,8	16,0	2,6	11,3	2,3	7,7
7	24,3	14,5	16,1	5,8	22,1	20,3	14,7	33,7	7,6	22,5	2,6	12,4	3,4	8,8
8	26,7	16,3	15,8	6,4	24,0	19,6	14,3	28,7	8,3	30,0	2,7	13,3	5,1	9,7
9	28,8	18,0	15,6	7,1	25,7	19,0	13,9	23,1	9,0	38,5	2,7	14,2	7,7	10,6
10	30,8	19,6	15,4	7,8	27,3	18,5	13,6	16,6	9,6	48,0	2,7	15,0	11,5	11,4
11	32,6	21,2	15,2	8,6	28,7	18,0	13,3	9,7	10,3	58,5	2,8	15,7	17,3	12,2

x	y_{29}	y_{30}	y_{31}	y_{32}	y_{33}	y_{34}	y_{35}
2	2,9	6,6	7,2	17,2	14,6	3,3	4,3
3	3,8	5,8	4,3	16,5	14,1	4,6	5,2
4	4,4	5,2	2,6	16,0	13,4	5,7	6,2
5	5,0	4,8	1,6	15,5	12,5	6,7	7,5
6	5,5	4,4	0,9	15,1	11,4	7,5	9,0
7	5,8	4,1	0,6	14,7	10,1	8,2	10,7
8	6,2	3,8	0,3	14,3	8,6	8,9	12,9
9	6,4	3,6	0,2	14,0	6,9	9,5	15,5
10	6,7	3,4	0,1	13,7	5	10,0	18,6
11	6,9	3,2	0,1	13,4	2,9	10,5	22,3

Тема 3. Множественная регрессия.

Выполнение типового расчёта по множественной регрессии

1. Из заданного набора факторов удалить фактор ответственный за мультиколлинеарность.
2. Для оставшихся факторов составить уравнение множественной регрессии в стандартизованном и в натуральном масштабе переменных.
3. Найдите индекс множественной корреляции тремя способами и сравните полученные значения.

4. Оценить значимость уравнения регрессии по критерию F значение критерия рассчитать двумя способами, оцените качество уравнения через среднюю ошибку аппроксимации.

5. Оценить значимость, оцените статистическую значимость параметров через частные F – критерии и с помощью t – критерия, рассчитайте частные коэффициенты корреляции и отберите только информативные факторы, постройте модель только с информативными факторами.

6. Постройте уравнение частной регрессии для наиболее значимого фактора. Построить поле корреляции для этого фактора и признака, нанесите на него полученное частное уравнение регрессии.

7. Рассчитайте прогнозное значение результата, если прогнозные значения факторов составят $\bar{X} + S$, рассчитайте ошибки и доверительный интервал для полученного прогнозного значения при уровне значимости 5 % ($\alpha = 0,05$).

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

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

42	34,2	12,8	11,2	9,7	35,5	42	35,62	4,37	4,86	5,16	2,69
43	25,0	10,5	9,4	10,7	34,1	43	43,27	5,02	4,67	5,13	3,52
44	36,5	12,9	12,9	7,2	27,2	44	37,08	4,48	3,39	5,73	-3,81
45	26,0	5,7	14,5	11,9	12,1	45	19,88	5,57	5,88	4,00	12,78
46	74,4	12,2	22,1	16,5	25,4	46	55,40	4,81	3,47	5,32	-1,25
47	33,7	20,5	8,4	8,7	62,1	47	31,44	5,12	3,51	3,49	6,80
48	2,1	4,2	8,0	13,9	24,4	48	22,22	5,32	2,93	3,15	6,81
49	17,9	14,0	10,0	16,7	55,4	49	54,93	6,36	4,77	5,29	5,87
50	77,8	11,2	17,1	7,2	13,8	50	34,24	5,11	4,98	3,78	10,04
Вариант 5						Вариант 6					
№	y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	№	y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
1	33,82	9,15	3,95	7,37	26,53	1	37,38	5,32	6,79	9,68	-4,91
2	114,46	7,82	10,53	10,13	-2,64	2	102,28	6,27	9,03	19,35	-17,83
3	100,73	5,79	9,31	8,42	-7,38	3	139,52	6,31	14,42	11,53	-31,38
4	98,35	9,51	9,86	6,74	11,23	4	121,21	6,61	13,75	8,75	-24,06
5	90,03	5,10	11,49	6,97	-15,96	5	100,29	7,07	12,90	15,98	-25,17
6	71,20	6,29	6,44	7,90	4,24	6	95,90	7,13	12,93	7,78	-16,74
7	47,43	5,60	4,53	10,11	4,32	7	61,08	7,31	10,63	12,00	-10,65
8	45,41	8,38	7,43	6,93	12,69	8	52,79	7,55	10,94	13,19	-11,65
9	35,69	4,24	5,89	3,76	-0,24	9	15,29	7,64	7,78	5,17	9,54
10	46,38	10,99	8,32	8,18	21,82	10	96,32	7,81	19,01	12,45	-41,59
11	46,58	7,08	8,50	6,24	3,64	11	25,04	7,87	7,80	12,14	3,90
12	98,98	3,57	9,03	7,45	-16,70	12	197,73	8,15	18,84	18,37	-44,85
13	87,37	8,57	8,63	5,28	11,71	13	103,78	8,51	13,89	8,17	-12,67
14	56,51	9,32	7,79	7,77	15,48	14	31,37	8,71	8,41	12,68	5,94
15	85,91	8,22	7,67	8,96	9,11	15	71,05	8,78	10,95	11,65	-2,74
16	66,60	8,51	7,13	3,55	17,63	16	16,36	8,98	7,83	6,65	15,87
17	33,53	6,66	4,96	5,35	13,07	17	18,43	9,88	9,60	7,46	13,45
18	68,30	5,75	7,61	8,17	-2,22	18	1,08	10,32	5,98	13,30	24,71
19	56,67	9,81	6,46	7,01	22,68	19	34,12	10,52	11,33	6,99	10,79
20	81,82	10,18	8,14	6,01	20,47	20	-16,00	10,56	7,05	5,36	29,78
21	108,42	6,26	9,43	10,60	-7,60	21	73,98	10,59	12,93	11,38	0,42
22	102,78	5,34	8,50	10,59	-9,38	22	74,97	10,65	12,27	13,91	0,94
23	55,00	10,12	5,36	8,73	25,82	23	36,48	10,71	10,24	11,91	11,40
24	77,35	7,27	5,48	10,18	9,71	24	47,94	10,88	9,79	14,76	11,34
25	41,74	5,31	6,33	3,38	4,18	25	16,69	11,00	9,59	9,55	18,09
26	93,20	9,64	12,11	8,65	3,18	26	67,29	11,09	15,10	9,50	-3,37
27	88,18	7,42	9,62	8,33	-0,08	27	4,53	11,11	8,57	7,96	24,41
28	38,15	5,75	5,35	3,95	8,74	28	4,44	11,13	8,04	10,14	24,45
29	93,58	7,62	8,96	8,84	2,37	29	-2,72	11,16	9,24	3,41	26,60
30	58,49	8,74	6,36	8,86	15,73	30	35,69	11,38	12,64	6,52	11,16
31	32,48	7,93	3,76	6,94	21,45	31	1,92	11,38	7,67	11,26	26,31
32	42,94	5,28	6,05	4,34	3,92	32	22,55	11,46	12,21	4,21	15,71
33	46,88	6,81	5,51	11,15	6,38	33	46,44	11,83	15,32	7,67	2,04
34	47,82	7,15	7,64	9,47	3,36	34	38,19	11,90	13,93	11,28	4,42
35	121,02	6,90	12,05	11,08	-12,74	35	14,11	13,10	9,72	13,48	26,27
36	62,43	8,15	7,26	6,29	12,68	36	22,18	13,35	11,62	10,90	22,71
37	61,65	5,65	5,06	8,16	4,93	37	-13,97	13,64	8,59	10,32	37,14
38	85,24	9,41	6,61	10,41	16,83	38	-16,94	13,70	7,60	13,52	38,27
39	98,49	5,62	9,56	7,19	-7,78	39	-18,69	13,83	8,49	10,08	38,99
40	59,54	8,80	6,80	5,52	18,07	40	56,33	14,01	13,90	16,12	12,34
41	59,81	7,56	7,73	8,74	5,87	41	16,86	14,12	12,22	10,75	25,07
42	78,03	5,41	10,58	4,21	-8,89	42	72,66	14,19	17,22	13,29	2,96
43	72,24	2,04	7,92	5,03	-18,59	43	-33,61	14,43	7,36	10,28	46,82
44	67,27	7,36	9,61	10,38	-2,42	44	17,64	14,55	13,36	9,35	24,52
45	44,49	8,21	7,42	5,87	12,93	45	2,50	14,61	11,49	8,89	32,78
46	63,26	5,08	5,10	8,05	2,04	46	42,60	14,66	13,39	14,11	20,31

47	65,69	5,45	6,94	8,91	-2,47	47	0,86	14,88	11,65	8,32	34,37
48	32,25	9,52	5,86	5,60	24,42	48	10,22	15,18	12,49	11,57	29,55
49	77,47	10,36	9,19	3,56	20,67	49	-59,18	15,28	6,75	8,44	56,21
50	90,11	7,61	9,39	5,22	4,65	50	26,67	15,79	14,05	10,39	28,13
Вариант 7						Вариант 8					
№	y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	№	y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
1	48,68	4,04	7,91	4,47	-9,89	1	77,66	12,25	8,93	7,79	6,09
2	10,37	8,71	5,88	5,52	21,59	2	97,70	11,63	7,96	2,92	4,04
3	-15,80	9,64	5,83	4,61	32,75	3	132,68	8,51	13,94	6,48	-16,56
4	19,62	6,95	5,83	4,59	14,01	4	105,62	8,37	11,19	9,37	-5,63
5	11,97	7,85	5,94	5,07	17,74	5	74,81	14,53	7,02	9,78	18,72
6	24,79	8,33	4,96	6,66	15,11	6	119,70	9,79	12,72	8,40	-8,59
7	-9,52	10,71	5,93	5,67	34,76	7	114,88	12,30	14,12	6,92	-10,16
8	32,58	5,33	6,46	5,30	-2,16	8	81,97	7,90	12,40	5,21	-15,99
9	27,25	5,04	5,83	4,60	0,65	9	99,77	13,86	13,11	7,93	-3,37
10	3,82	8,53	7,31	4,47	22,75	10	71,81	10,75	11,04	9,42	-2,20
11	20,29	4,45	5,29	3,86	1,24	11	75,25	9,14	12,01	8,58	-9,11
12	11,10	9,40	6,15	6,03	23,34	12	123,20	10,91	11,46	5,22	-5,52
13	9,43	8,66	5,79	5,41	21,94	13	113,38	10,78	10,98	10,65	1,25
14	46,82	5,92	6,07	6,85	-4,98	14	68,21	11,66	7,62	7,00	8,03
15	56,74	3,62	5,15	4,53	-7,59	15	114,52	10,45	11,20	6,99	-3,97
16	37,08	6,14	6,01	4,88	6,52	16	107,49	12,57	9,52	9,21	7,72
17	6,15	9,77	5,13	6,76	24,33	17	78,17	13,34	9,56	8,76	7,13
18	-9,31	10,08	4,84	5,74	32,17	18	44,21	6,21	5,60	8,23	4,82
19	15,80	7,77	5,67	5,38	16,19	19	115,51	10,99	13,46	9,41	-7,87
20	47,06	6,89	7,48	5,51	5,78	20	143,04	12,89	13,01	6,71	-4,64
21	-32,87	10,80	6,14	4,34	41,61	21	96,15	7,53	10,09	6,68	-6,79
22	-5,46	10,59	6,41	5,87	32,00	22	111,21	12,53	10,01	8,05	4,88
23	70,63	3,99	5,41	6,43	-15,03	23	138,38	13,33	14,80	7,06	-9,46
24	-30,34	10,68	6,17	4,51	39,87	24	117,88	12,24	10,67	9,31	3,75
25	7,55	8,69	8,34	4,36	22,36	25	77,35	20,04	5,95	9,15	31,99
26	10,55	7,51	4,94	5,14	16,97	26	98,16	10,75	11,36	6,15	-5,54
27	18,55	7,70	7,85	4,44	16,04	27	96,45	18,63	7,44	9,42	25,64
28	23,16	6,89	5,82	5,40	9,61	28	120,18	15,38	13,55	6,80	-2,38
29	3,36	7,57	5,70	4,15	20,83	29	120,87	13,41	12,12	12,22	4,28
30	-21,97	10,07	6,32	3,94	38,15	30	94,68	12,30	10,39	8,10	2,45
31	31,41	5,97	6,67	5,09	2,99	31	94,07	12,45	11,18	6,39	-1,68
32	-7,17	9,57	7,01	4,37	31,10	32	104,22	14,62	12,26	10,10	3,23
33	-10,01	8,68	6,21	3,56	30,58	33	68,68	10,83	9,00	7,66	2,61
34	3,28	6,83	6,21	3,44	18,24	34	63,51	13,79	8,17	9,15	12,23
35	41,67	4,30	6,12	3,88	-1,52	35	121,79	12,29	12,49	8,72	-2,73
36	18,48	7,24	5,76	5,07	13,85	36	121,69	18,42	10,93	7,96	13,15
37	47,91	6,33	4,85	6,56	1,82	37	101,17	10,86	10,16	9,15	1,99
38	39,48	5,29	7,56	3,55	4,21	38	151,08	12,30	14,01	6,84	-8,66
39	63,03	4,20	6,06	5,02	-7,82	39	81,34	10,96	7,42	8,75	10,13
40	22,08	6,39	5,55	4,62	10,54	40	107,60	11,52	11,30	8,24	-1,30
41	16,50	9,37	6,98	6,48	19,23	41	90,78	17,59	9,36	10,13	17,82
42	45,97	4,95	5,58	5,53	-4,16	42	82,10	11,75	8,56	7,31	6,12
43	52,82	6,37	7,28	6,08	-0,41	43	70,28	9,06	7,50	8,53	5,47
44	3,35	7,37	4,10	4,86	19,10	44	112,04	12,54	15,98	10,00	-12,51
45	31,47	5,38	6,42	5,16	-0,95	45	71,46	8,68	9,76	3,81	-7,85
46	30,13	8,87	6,80	6,58	15,56	46	121,70	13,84	10,52	5,11	2,89
47	31,00	4,16	6,20	3,29	0,24	47	108,29	13,22	12,31	10,72	1,20
48	2,10	7,70	5,82	4,22	21,11	48	60,90	12,36	7,99	8,43	9,23
49	36,60	5,01	5,89	4,09	2,84	49	115,30	16,17	9,84	10,25	14,72
50	50,28	5,30	5,81	5,20	-0,50	50	101,78	5,29	10,89	3,17	-17,12

Вариант 9						Вариант 10					
№	y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	№	y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
1	70,53	13,41	8,46	10,59	12,61	1	19,51	12,96	11,66	9,80	11,53
2	86,86	12,62	8,66	8,88	9,89	2	67,68	18,07	9,30	5,00	-2,22
3	89,78	16,36	7,22	7,17	19,99	3	98,77	24,13	11,75	6,73	-6,22
4	110,58	19,24	9,08	9,5	22,57	4	97,44	16,93	6,84	8,52	-13,18
5	73,99	9,19	9,53	8,26	-1,01	5	64,35	16,57	10,25	12,00	-3,19
6	92,42	14,82	8,4	6,81	12,83	6	73,38	18,95	10,71	8,75	-2,20
7	93	14,53	10,97	8,12	4,96	7	115,44	26,33	10,73	9,93	-18,97
8	92,8	13,51	12,64	6,54	-4,17	8	27,74	21,31	16,40	7,79	15,39
9	106,85	18,31	12,67	5,82	4,73	9	95,47	23,20	8,41	6,56	-19,00
10	85,73	18,09	10,64	8,76	13,02	10	83,69	22,02	9,62	10,07	-15,60
11	88,17	20,03	10,73	11,6	19,51	11	60,66	19,09	11,11	11,26	-4,97
12	126,94	20,41	10,38	7,45	18,94	12	87,99	21,39	12,54	11,52	-2,33
13	146,93	21,48	12,4	9,32	17,08	13	115,06	24,56	10,35	5,39	-11,12
14	95,98	12,14	13,76	13,45	-2,99	14	-23,03	9,38	13,23	7,40	27,32
15	84,03	11,89	8,01	5,82	7,29	15	115,98	20,55	7,21	7,08	-17,61
16	99,52	13,16	8,86	4,03	5,67	16	104,53	17,51	8,13	12,15	-12,74
17	65,17	12,75	8,42	11,09	11,68	17	38,75	21,20	14,91	7,65	9,94
18	105,49	14,5	12	7,88	1,87	18	75,58	17,20	8,42	9,09	-8,83
19	60,08	5,84	8,45	8,16	-4,41	19	48,10	17,67	12,43	9,97	5,51
20	115,57	19,97	8,84	7,09	22,38	20	-18,85	15,23	16,90	8,26	30,75
21	104,28	21,11	7,58	8,94	30,18	21	25,32	19,40	16,04	8,61	18,50
22	96,05	13,24	8,74	4,82	6,88	22	-6,80	13,56	14,75	9,20	24,48
23	95,24	16,38	8,83	5,98	13,46	23	77,51	22,49	11,55	5,85	-3,41
24	88,51	16,95	7,39	12,22	25,92	24	48,48	17,24	11,15	6,17	5,92
25	103,38	17,55	11,35	6,56	8,26	25	104,38	21,74	6,98	6,70	-21,64
26	104,35	12,92	12,77	7,69	-3,9	26	109,81	17,49	4,69	9,83	-25,19
27	80,65	14,22	8,43	11,07	15,47	27	134,62	25,28	7,55	5,76	-24,84
28	114,52	20,27	12,16	8,66	13,43	28	66,42	20,30	11,30	8,27	-2,96
29	118,2	13,63	13,24	11,67	0,8	29	35,37	14,73	11,25	8,78	8,36
30	76,16	12,56	8,25	6,85	8,15	30	96,90	20,20	7,73	7,68	-16,23
31	103,13	17,08	11,51	5,96	6,18	31	76,05	18,69	9,19	9,84	-9,89
32	75,95	16,15	7,25	6,13	17,34	32	41,51	15,20	8,77	4,60	0,77
33	79,68	14,56	9,78	7,65	7,73	33	30,18	12,62	10,43	11,30	5,48
34	84,25	18,75	9,95	8,22	15,9	34	8,02	15,05	14,97	10,20	19,60
35	100,49	17,64	8,95	8,21	18,1	35	96,45	21,00	9,78	8,79	-10,22
36	100,69	14,5	10,36	5,25	4,32	36	46,63	17,62	12,85	10,68	6,65
37	114,16	14	12,03	8,96	2,46	37	64,86	17,89	9,63	5,84	-1,49
38	128,75	18,47	10,84	6,29	12,63	38	70,24	19,34	11,12	7,25	0,50
39	87,09	16,66	6,7	6,77	21,73	39	26,71	16,92	14,19	9,40	15,25
40	112	17,2	10,56	5,63	9,67	40	97,50	26,79	14,08	8,60	-4,55
41	91,03	15,35	10,28	6,26	6,71	41	48,01	19,34	12,98	9,14	4,69
42	147,21	20,34	15,6	5,58	0,46	42	58,53	20,89	12,40	6,54	2,28
43	106,54	11,92	12,2	7,42	-4,02	43	-34,81	9,32	13,50	6,50	30,19
44	70,72	16,54	7,45	8,3	19,35	44	-10,03	13,26	14,39	6,18	25,19
45	79,76	19,85	7,65	6,72	23,73	45	37,59	21,24	14,69	6,90	9,65
46	108,43	14,17	10,79	7,55	5,2	46	107,44	23,95	10,39	6,20	-10,86
47	85,94	14,46	9,8	11,6	12,1	47	15,66	13,85	13,19	10,48	15,55
48	92,14	17,71	11,64	7,87	8,44	48	53,18	19,44	12,30	10,78	-0,41
49	95,03	17,84	7,55	7,43	22,12	49	167,82	26,54	8,25	11,32	-29,76
50	148,57	16,77	13,86	2,98	-3,28	50	114,32	19,97	7,06	7,23	-17,11
Вариант 11						Вариант 12					
№	y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	№	y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
1	20,49	6,77	4,70	-5,74	0,03	1	75,73	8,50	6,45	15,69	-25,84
2	27,44	3,23	3,72	-5,09	-6,19	2	36,79	7,19	6,15	8,48	0,64

3	19,92	4,88	5,24	-2,73	0,44	3	78,52	9,65	6,47	16,78	-26,65
4	23,44	5,58	6,28	-2,71	0,59	4	84,64	11,63	7,37	17,72	-23,70
5	22,69	5,16	6,20	-2,65	-1,27	5	81,92	10,46	4,74	16,04	-28,10
6	32,16	3,66	6,73	-2,50	-5,91	6	74,32	13,39	5,40	13,45	-9,22
7	1,73	6,11	2,82	-2,44	8,50	7	32,91	10,36	7,05	6,52	16,50
8	15,33	4,61	4,77	-2,44	-0,37	8	67,94	7,30	5,82	15,01	-27,76
9	21,35	4,60	6,10	-2,37	-2,83	9	34,08	6,37	6,02	7,99	-0,85
10	6,45	6,17	3,91	-2,19	6,31	10	79,90	10,71	4,65	15,07	-24,91
11	9,80	5,39	4,31	-2,05	3,51	11	34,09	9,93	6,51	6,72	12,57
12	-0,06	6,13	3,31	-1,99	9,62	12	89,65	12,38	7,45	18,34	-24,45
13	8,72	3,49	3,15	-1,90	2,36	13	69,45	7,26	5,39	15,07	-27,59
14	14,81	3,18	4,02	-1,89	-1,69	14	69,54	8,85	4,55	13,23	-20,98
15	5,47	5,50	4,23	-1,38	7,01	15	44,69	9,49	6,91	10,03	1,31
16	-10,79	6,23	2,88	-0,34	14,15	16	58,50	5,06	6,35	14,24	-25,86
17	4,04	5,58	4,43	-0,28	7,69	17	82,17	10,52	3,40	14,64	-26,97
18	4,21	5,41	4,60	-0,18	7,66	18	50,40	9,30	7,62	11,07	-1,82
19	2,98	6,50	5,13	-0,14	10,06	19	26,26	6,91	7,31	6,79	9,73
20	6,69	4,30	4,63	-0,09	5,34	20	65,92	11,52	5,87	12,98	-9,37
21	7,38	4,05	4,67	0,08	4,70	21	52,98	9,61	6,63	11,34	-4,53
22	3,06	5,05	4,63	0,09	7,87	22	55,30	9,15	4,85	10,91	-8,98
23	14,03	4,91	6,34	0,11	3,45	23	71,53	6,50	6,62	16,10	-30,36
24	-6,04	7,59	4,91	0,14	15,20	24	69,64	8,01	5,98	15,05	-24,24
25	3,10	5,82	4,81	0,20	8,88	25	42,89	11,01	5,14	7,01	10,01
26	5,50	4,40	4,49	0,25	5,62	26	56,27	9,00	5,92	11,78	-10,48
27	16,63	4,94	6,97	0,30	2,73	27	55,76	7,17	3,93	11,31	-17,87
28	8,81	5,24	5,87	0,54	5,78	28	59,65	8,71	5,13	11,90	-14,09
29	16,22	5,37	7,38	0,61	4,18	29	41,72	8,91	7,13	9,17	4,13
30	4,81	3,68	4,35	0,86	5,01	30	55,78	7,04	6,79	13,02	-16,68
31	20,51	2,25	6,66	0,95	-4,08	31	63,40	8,41	4,52	12,33	-18,33
32	-7,65	5,99	3,39	1,10	14,05	32	72,01	8,74	7,93	15,75	-21,06
33	9,04	4,02	5,54	1,12	3,53	33	58,93	13,64	7,63	10,96	6,65
34	6,70	5,31	5,90	1,22	6,61	34	62,24	11,56	6,23	11,46	-4,00
35	10,97	5,34	6,92	1,25	6,15	35	73,08	11,07	6,20	14,73	-16,73
36	-1,84	5,89	4,92	1,30	11,60	36	62,37	9,69	5,95	12,60	-12,04
37	-16,22	8,09	4,48	1,80	20,52	37	70,54	11,06	6,96	14,41	-13,01
38	-1,29	5,53	5,68	2,00	11,17	38	52,24	9,42	5,19	10,52	-5,74
39	1,03	3,32	4,62	2,11	6,66	39	31,84	9,04	6,05	6,58	11,67
40	1,52	4,91	5,76	2,38	9,30	40	65,26	5,57	6,06	15,17	-30,04
41	-13,40	6,44	3,56	2,67	18,12	41	66,66	11,77	5,69	12,63	-9,35
42	-12,29	5,50	4,15	3,47	16,12	42	62,68	6,91	6,42	13,98	-21,85
43	-19,85	5,21	3,48	4,24	18,49	43	72,78	9,16	6,05	15,41	-23,85
44	-13,10	6,54	4,64	4,36	19,40	44	68,28	10,35	6,26	13,50	-14,18
45	-8,91	4,80	4,97	5,18	15,09	45	90,25	10,03	6,01	18,39	-35,21
46	-20,68	6,14	5,03	5,23	20,50	46	62,70	8,58	5,95	13,38	-16,82
47	-16,78	5,58	4,68	5,31	18,98	47	45,94	12,38	6,29	8,16	11,98
48	-0,01	4,69	7,19	5,73	11,18	48	65,70	9,63	5,20	12,65	-15,70
49	-39,44	6,53	3,26	6,83	28,37	49	80,93	7,03	5,60	17,37	-36,98
50	-34,76	5,85	4,26	7,45	25,73	50	65,81	7,64	7,17	15,03	-21,54
Вариант 13						Вариант 14					
№	y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	№	y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
1	90,9	12,8	20,4	10,1	-6,6	1	49,68	11,14	9,06	3,61	27,63
2	85,1	14,1	20,4	8,5	2,2	2	52,62	9,99	10,14	4,55	16,55
3	62,7	20,1	14,6	8,3	50,2	3	62,87	5,70	12,99	3,08	-19,05
4	79,3	18,8	17,5	12,2	30,9	4	52,21	8,32	10,32	4,35	6,11
5	111,9	16,2	25,5	14,1	-8,5	5	59,41	6,07	11,71	4,21	-13,68
6	88,5	16,4	19,5	12,7	12,4	6	42,24	8,98	8,05	4,06	19,17
7	36,4	14,7	5,4	11,1	46,8	7	63,59	7,33	12,33	4,23	-8,88

8	84,8	15,2	19,0	11,8	7,6	8	56,72	7,45	11,19	4,14	-4,00
9	80,4	15,8	19,3	7,5	14,1	9	53,39	6,71	10,58	3,05	-4,79
10	113,4	16,4	25,7	13,4	-8,4	10	28,90	10,82	5,08	3,46	41,15
11	94,8	16,4	20,6	13,7	6,6	11	36,35	7,53	7,21	2,18	14,18
12	106,7	7,6	23,8	14,8	-46,1	12	48,98	6,72	8,83	6,37	0,42
13	84,7	15,1	19,5	10,3	8,5	13	48,59	5,57	9,43	4,09	-6,38
14	82,0	9,6	18,9	7,9	-16,1	14	54,88	9,44	10,27	3,39	12,75
15	87,2	19,0	21,8	7,9	23,3	15	44,54	7,21	8,95	4,23	4,95
16	99,2	9,1	24,2	9,0	-34,5	16	56,12	3,57	11,02	4,31	-25,05
17	55,2	16,0	11,0	9,0	38,2	17	36,29	6,39	6,27	3,64	9,96
18	132,1	19,3	29,5	17,1	-8,2	18	57,21	6,40	10,84	4,75	-8,74
19	83,2	15,8	19,2	9,6	12,7	19	58,71	7,33	11,15	4,92	-4,44
20	70,9	12,9	14,7	13,5	9,0	20	54,04	5,58	10,60	4,85	-11,85
21	83,5	19,7	19,4	10,3	31,6	21	45,54	8,65	9,94	0,86	13,03
22	87,8	12,0	20,5	10,2	-10,0	22	50,61	5,88	9,34	5,73	-6,00
23	108,5	14,0	25,4	10,8	-16,1	23	45,67	13,25	7,70	6,39	43,54
24	106,3	14,3	24,3	13,1	-12,2	24	54,05	12,42	9,94	6,00	30,75
25	106,5	16,1	24,7	10,7	-3,8	25	55,47	8,61	10,01	5,06	7,23
26	107,2	19,2	26,7	8,3	8,5	26	58,99	9,03	11,22	5,48	4,69
27	93,5	15,5	21,8	10,6	2,9	27	33,17	8,70	6,17	3,79	24,98
28	98,9	14,8	22,9	10,9	-4,6	28	49,57	7,97	9,11	4,87	7,23
29	92,8	7,9	20,2	13,6	-33,2	29	64,64	9,94	12,61	4,32	6,50
30	38,8	15,3	7,3	9,3	46,3	30	33,90	9,33	6,90	2,27	27,01
31	91,7	14,5	20,1	12,1	0,9	31	51,84	9,13	9,95	3,09	12,48
32	105,9	13,9	23,2	13,6	-13,3	32	48,08	8,98	9,10	2,89	15,27
33	86,6	12,1	17,1	16,2	-6,9	33	49,35	8,83	9,81	2,39	11,62
34	62,3	22,1	11,5	12,4	63,4	34	56,77	11,81	10,27	4,86	24,90
35	100,6	19,7	23,6	11,5	17,8	35	70,89	5,82	14,92	1,96	-25,30
36	92,5	16,4	21,3	10,6	8,7	36	49,72	8,05	9,56	3,81	7,39
37	88,4	18,2	20,7	9,7	21,1	37	58,31	9,52	11,73	2,99	8,80
38	81,4	16,2	18,8	10,4	16,1	38	51,70	7,25	10,46	3,54	0,05
39	107,0	9,1	24,7	12,8	-39,5	39	38,01	7,57	7,09	4,40	14,42
40	108,0	8,6	25,6	11,2	-43,6	40	52,08	8,36	9,67	5,46	7,32
41	96,4	11,0	22,4	11,0	-22,8	41	51,01	7,50	9,93	3,97	1,89
42	83,7	1,9	19,2	9,5	-56,7	42	58,40	8,20	11,10	4,36	1,43
43	120,1	15,7	28,7	12,2	-18,1	43	34,13	6,22	6,57	3,66	8,71
44	81,9	13,7	18,6	9,4	3,5	44	41,33	9,10	7,90	2,57	20,76
45	93,4	14,5	22,1	9,2	-2,4	45	56,41	6,90	10,88	3,84	-5,71
46	117,9	11,8	28,9	10,0	-36,0	46	56,33	12,25	10,67	5,50	27,01
47	101,7	10,0	24,0	10,5	-31,8	47	50,78	7,70	10,32	2,28	3,61
48	81,8	18,5	18,4	9,7	27,8	48	55,84	7,64	10,58	3,80	-0,24
49	66,4	14,2	14,1	10,1	20,5	49	52,12	3,51	10,16	2,96	-20,85
50	107,7	13,0	25,4	11,3	-20,6	50	46,42	6,61	8,50	5,43	1,98

Вариант 15						Вариант 16					
№	у	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	№	у	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
1	69,09	5,32	14,04	13,19	-36,79	1	85,6	3,7	14,4	4,4	-55,2
2	60,60	5,68	13,45	12,54	-30,51	2	115,4	9,1	20,8	4,4	-62,5
3	67,28	5,65	15,42	11,18	-37,24	3	92,5	10,0	15,0	2,8	-43,4
4	48,15	6,39	10,67	15,65	-18,16	4	59,4	5,7	8,0	4,6	-30,8
5	51,36	5,99	12,17	11,17	-22,99	5	95,9	9,5	15,7	4,1	-47,2
6	71,79	7,46	16,73	13,63	-34,21	6	64,4	6,7	8,6	4,6	-31,0
7	12,15	7,45	4,70	11,55	15,06	7	84,9	6,1	13,8	4,7	-48,6
8	36,62	3,69	7,12	12,31	-18,47	8	95,5	11,2	15,1	3,4	-42,7
9	90,43	4,88	17,75	16,48	-57,89	9	80,2	11,0	10,9	4,2	-30,4
10	62,55	5,51	12,33	16,15	-32,42	10	99,1	10,3	15,8	3,7	-46,9
11	64,06	6,40	14,62	12,15	-32,20	11	98,5	6,8	17,1	4,6	-57,7
12	39,26	7,51	11,47	8,77	-7,74	12	96,1	3,3	18,1	4,4	-66,0

13	65,26	6,87	15,06	13,34	-30,38	13	102,9	8,8	17,8	4,0	-53,7
14	53,93	6,34	11,11	15,07	-20,88	14	94,0	9,4	14,5	3,7	-44,0
15	31,11	6,13	8,83	9,85	-6,70	15	102,1	11,7	17,0	4,1	-45,7
16	27,11	7,53	6,77	16,38	3,66	16	83,5	7,5	13,4	4,0	-43,3
17	38,80	7,26	9,01	13,85	-6,00	17	83,8	8,7	12,0	4,6	-38,3
18	68,75	6,16	15,52	11,74	-35,88	18	68,7	8,4	9,0	3,7	-29,1
19	73,26	6,67	15,86	15,20	-37,53	19	76,8	8,0	11,2	4,2	-36,5
20	72,04	6,52	15,94	15,11	-37,87	20	80,5	2,6	14,8	3,6	-57,1
21	78,77	6,37	18,88	9,17	-44,74	21	89,9	11,0	13,7	4,7	-37,5
22	19,28	8,46	7,62	9,93	12,12	22	79,8	8,2	12,1	3,9	-37,9
23	67,50	4,99	14,55	10,63	-37,73	23	98,2	8,6	16,2	3,6	-50,4
24	57,88	5,22	12,34	13,06	-29,14	24	99,9	9,7	16,5	4,9	-48,1
25	54,51	5,60	11,91	11,30	-24,75	25	95,1	6,4	15,8	5,2	-54,0
26	84,74	6,42	19,62	10,54	-49,59	26	80,8	6,6	13,1	3,5	-45,2
27	56,60	5,20	12,06	13,03	-28,84	27	77,0	6,9	11,8	4,0	-40,5
28	77,48	6,55	17,26	12,75	-41,80	28	84,3	8,2	13,0	3,0	-41,9
29	86,16	5,43	18,52	12,27	-52,16	29	120,6	10,4	21,5	3,8	-62,1
30	54,27	5,79	12,28	12,47	-25,87	30	120,7	11,7	21,3	3,6	-59,5
31	60,98	6,65	13,84	12,32	-27,18	31	110,6	7,9	19,6	3,7	-62,4
32	46,23	4,85	10,25	9,24	-20,44	32	111,7	10,5	18,8	3,1	-54,8
33	66,62	6,80	15,87	10,33	-32,72	33	86,0	9,7	12,8	3,5	-38,6
34	67,78	5,28	13,38	14,71	-36,53	34	88,4	6,2	14,3	3,5	-50,6
35	41,64	5,96	9,69	12,91	-14,45	35	71,2	7,2	10,4	3,9	-35,3
36	73,95	6,67	16,52	13,37	-38,29	36	80,6	7,9	12,3	3,4	-39,8
37	96,05	4,65	20,16	11,94	-63,08	37	83,4	6,2	13,7	4,0	-47,0
38	59,60	6,57	15,49	7,71	-28,34	38	87,1	7,4	14,5	4,1	-46,7
39	80,60	5,38	16,41	15,98	-47,60	39	100,2	7,7	17,6	3,8	-55,5
40	76,43	6,57	15,95	17,25	-40,32	40	109,0	14,0	17,3	4,0	-42,4
41	87,41	5,61	18,12	15,35	-53,59	41	62,2	7,9	7,8	2,6	-27,0
42	52,36	4,88	10,25	14,51	-25,26	42	65,2	5,2	9,3	2,9	-36,4
43	18,85	5,85	4,78	13,17	4,13	43	80,8	4,2	14,0	3,4	-52,4
44	67,30	7,40	14,97	14,92	-30,07	44	96,7	9,6	15,4	3,7	-46,6
45	83,50	6,23	18,56	11,77	-48,41	45	90,1	9,4	14,0	3,1	-43,1
46	46,64	6,78	12,03	10,27	-16,07	46	97,3	7,6	16,9	3,5	-53,7
47	34,43	6,03	10,69	3,74	-9,37	47	84,0	6,7	13,6	4,2	-46,4
48	62,43	5,07	13,61	10,17	-34,13	48	73,4	2,9	11,9	4,0	-50,0
49	65,33	6,99	15,32	11,54	-29,22	49	77,0	6,7	11,4	4,4	-39,2
50	63,16	6,52	13,71	15,42	-29,36	50	120,2	10,9	21,3	4,4	-60,3
Вариант 17						Вариант 18					
№	У	X1	X2	X3	X4	№	У	X1	X2	X3	X4
1	22,42	8,44	3,47	3,43	20,78	1	140,7	19,7	6,9	9,6	-21,0
2	13,53	6,33	3,80	3,77	18,08	2	-0,2	4,9	14,6	11,0	39,4
3	14,90	7,26	4,18	4,12	20,20	3	207,3	31,9	12,6	10,2	-21,8
4	16,63	7,83	4,30	4,14	21,14	4	204,6	29,8	12,6	17,9	-25,4
5	11,98	5,56	4,51	4,30	15,73	5	106,5	23,0	21,4	8,9	31,8
6	16,80	7,20	4,68	4,31	19,20	6	76,9	15,5	15,4	11,2	21,0
7	17,01	6,90	4,72	4,37	17,80	7	142,7	23,1	15,8	16,6	1,1
8	5,60	2,75	4,83	4,37	8,68	8	125,3	21,7	14,5	10,7	4,2
9	27,65	10,75	5,35	4,58	24,10	9	115,3	24,4	22,9	10,3	32,7
10	31,38	11,80	5,50	4,63	25,61	10	134,0	20,9	10,8	10,0	-8,7
11	19,85	7,60	5,50	4,72	17,62	11	65,3	13,7	14,3	9,7	20,2
12	27,49	10,96	5,62	4,75	25,86	12	103,1	19,5	16,5	11,4	17,3
13	14,91	5,90	5,67	4,80	15,98	13	132,2	26,4	20,9	7,7	25,0
14	26,62	9,18	5,72	4,80	20,98	14	118,2	19,5	13,8	12,7	4,1
15	20,99	9,19	5,73	4,90	22,55	15	104,6	18,9	13,4	9,4	8,0
16	23,31	9,35	5,81	4,92	22,87	16	117,7	19,8	13,3	12,1	3,6

17	29,43	10,36	5,88	4,95	23,24	17	110,7	20,3	17,6	12,8	17,4
18	26,52	10,10	5,88	4,98	23,48	18	148,4	26,4	17,3	9,0	8,6
19	15,26	5,71	5,89	5,01	14,90	19	153,3	26,4	15,3	7,7	2,1
20	9,61	4,29	5,92	5,07	13,01	20	77,4	15,3	14,3	11,1	17,7
21	5,93	2,77	6,05	5,28	10,25	21	80,2	15,7	15,1	12,3	18,5
22	18,00	7,21	6,18	5,35	19,05	22	97,2	14,6	7,8	10,8	-6,9
23	24,58	9,13	6,22	5,40	22,39	23	78,5	15,3	14,8	10,7	19,0
24	10,69	4,24	6,27	5,47	13,52	24	65,9	16,6	18,0	5,5	35,2
25	14,97	5,01	6,30	5,54	13,89	25	122,2	21,4	15,0	9,6	8,3
26	21,95	9,02	6,34	5,65	22,50	26	155,8	27,5	16,1	6,5	3,8
27	24,57	9,95	6,37	5,69	24,82	27	137,7	24,1	15,0	8,0	4,9
28	15,01	6,01	6,45	5,98	17,31	28	48,1	12,1	13,8	5,2	26,7
29	18,57	7,81	6,52	6,15	22,27	29	107,3	15,2	7,1	11,9	-12,3
30	22,66	9,92	6,56	6,26	26,14	30	85,3	16,8	17,6	15,2	22,4
31	19,93	7,70	6,70	6,27	20,96	31	136,5	23,6	15,2	9,0	5,2
32	22,95	8,65	6,76	6,30	22,89	32	87,3	16,0	14,4	11,3	14,8
33	16,84	6,56	6,94	6,33	17,93	33	133,7	22,4	13,0	8,4	-0,9
34	33,45	12,44	7,02	6,34	29,20	34	96,1	17,7	11,5	2,5	8,0
35	20,58	8,67	7,04	6,34	23,02	35	76,0	16,2	14,7	6,5	21,3
36	24,16	9,54	7,15	6,42	24,48	36	138,6	21,7	10,7	9,4	-9,0
37	17,82	7,18	7,20	6,47	20,24	37	148,4	24,9	12,5	5,4	-3,5
38	30,46	12,77	7,34	6,58	31,79	38	128,3	15,1	0,6	11,5	-37,6
39	27,10	11,04	7,39	6,60	28,03	39	68,9	14,3	13,2	7,3	18,6
40	25,18	10,19	7,42	6,69	26,22	40	124,5	22,1	17,0	13,5	11,5
41	11,79	5,05	7,44	6,83	15,69	41	122,6	20,2	14,0	14,0	1,9
42	14,21	5,80	7,45	7,07	18,54	42	147,3	27,1	21,9	15,0	19,4
43	15,75	7,13	7,60	7,15	21,41	43	76,1	15,2	14,1	9,4	17,9
44	22,70	8,79	7,73	7,21	23,54	44	102,9	18,4	15,2	12,2	12,2
45	17,78	6,84	7,98	7,22	18,87	45	98,5	19,3	15,8	7,2	17,6
46	17,94	7,46	8,15	7,35	21,54	46	57,0	11,0	12,8	14,0	16,8
47	16,22	6,47	8,17	7,37	18,91	47	116,0	23,7	21,4	10,9	28,3
48	23,94	9,07	8,20	7,52	23,69	48	118,5	24,6	19,7	3,8	25,8
49	12,51	5,13	8,25	7,89	18,72	49	104,2	15,2	9,6	15,0	-5,4
50	15,36	5,52	10,33	8,84	17,23	50	79,3	18,3	17,9	5,8	31,1

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

22	6,11	10,35	5,19	4,38	20,56	22	17,0	10,6	21,5	23,4	43,2
23	8,34	10,41	5,09	4,41	19,67	23	-0,8	10,7	21,3	11,4	53,5
24	7,26	10,53	5,11	4,52	20,29	24	19,7	10,7	21,3	24,0	41,6
25	12,71	10,73	4,60	4,86	16,46	25	21,0	10,8	21,2	22,9	40,9
26	9,54	10,80	5,11	5,06	17,60	26	26,9	10,9	20,7	26,7	35,3
27	11,04	11,08	4,76	5,11	17,28	27	15,5	10,9	20,6	19,5	42,2
28	15,22	11,30	3,70	5,19	13,67	28	23,0	11,0	20,5	22,8	37,8
29	9,46	11,43	5,71	5,20	20,80	29	26,2	11,2	20,4	24,5	36,5
30	11,67	11,67	4,69	5,30	17,15	30	21,3	11,2	20,4	22,2	38,1
31	12,45	11,76	5,66	5,48	19,16	31	37,8	11,2	20,4	29,9	29,6
32	16,35	11,93	4,47	5,54	15,78	32	35,6	11,3	20,3	28,0	31,1
33	16,17	11,94	4,18	5,62	14,23	33	19,0	11,3	20,1	18,9	39,2
34	14,38	12,38	5,57	5,66	18,87	34	18,0	11,4	19,6	16,2	39,4
35	14,59	12,61	4,16	5,67	16,48	35	27,0	11,8	19,4	21,7	33,7
36	17,73	13,05	3,60	5,74	15,10	36	36,5	11,8	19,4	26,4	28,7
37	11,57	13,26	5,86	5,76	22,63	37	4,4	11,9	19,3	7,8	47,2
38	8,05	13,26	6,83	5,85	25,55	38	23,1	12,2	18,9	17,6	35,6
39	12,34	13,34	5,57	5,88	21,61	39	4,6	12,4	18,9	5,8	46,5
40	14,05	13,43	5,17	5,94	19,95	40	19,4	12,5	18,4	12,9	37,0
41	12,94	13,45	5,75	6,04	20,56	41	17,5	12,6	18,3	11,4	37,1
42	20,01	13,89	4,01	6,29	15,61	42	30,9	12,9	18,1	17,0	30,5
43	14,75	13,91	5,33	6,32	19,84	43	40,0	12,9	17,1	21,3	22,6
44	18,03	14,09	6,56	7,14	19,63	44	50,1	13,1	16,8	24,5	16,9
45	21,60	14,68	5,01	7,20	15,85	45	37,3	13,3	16,7	17,1	23,6
46	17,64	14,87	6,02	7,23	20,54	46	23,6	13,3	16,4	9,4	31,3
47	22,41	15,01	5,30	7,68	16,19	47	47,2	13,3	15,9	21,4	16,6
48	24,24	15,48	5,56	7,85	16,29	48	53,6	15,1	15,4	18,0	13,5
49	39,15	16,18	4,56	10,50	5,71	49	55,2	15,7	14,9	16,4	13,3
50	35,48	19,26	6,53	11,11	15,47	50	77,4	16,8	13,9	24,9	-1,1
Вариант 21						Вариант 22					
№	у	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	№	у	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
1	-23,1	26,6	4,8	6,6	112,9	1	59,6	11,4	18,8	15,6	-21,7
2	121,4	23,2	4,4	13,0	-39,9	2	49,9	9,6	14,7	20,6	-20,0
3	149,9	26,6	1,2	13,5	-60,1	3	55,5	11,3	17,4	27,0	-27,1
4	81,0	16,2	3,6	8,6	-24,7	4	62,8	11,3	14,1	34,3	-21,4
5	118,1	25,6	5,3	6,1	-35,0	5	61,5	11,2	14,9	28,2	-19,6
6	121,7	18,4	-1,0	15,6	-55,0	6	123,8	16,0	13,4	21,5	22,5
7	109,6	18,5	1,4	12,7	-43,6	7	49,3	8,5	16,8	-22,7	7,2
8	126,0	23,1	1,7	10,3	-49,7	8	168,5	21,3	16,3	23,1	39,7
9	73,3	14,5	3,6	8,3	-22,4	9	133,6	16,6	11,1	26,8	28,6
10	96,2	18,9	5,3	11,5	-28,1	10	70,2	12,5	17,0	24,7	-17,8
11	92,1	14,1	-1,8	9,2	-44,6	11	70,0	11,7	14,9	19,8	-9,2
12	157,6	26,7	1,4	17,6	-63,6	12	97,1	12,9	11,2	21,1	13,1
13	129,7	22,9	1,4	12,4	-50,5	13	79,9	12,3	14,4	22,4	-4,3
14	105,3	20,7	5,9	12,0	-29,1	14	64,0	10,6	14,4	18,7	-11,9
15	95,3	16,9	0,6	9,7	-39,1	15	78,1	13,2	17,2	22,0	-10,0
16	152,5	30,1	6,8	15,7	-47,0	16	22,8	7,5	15,5	22,8	-38,0
17	105,0	18,7	2,5	10,6	-37,6	17	99,5	14,1	14,7	19,4	6,3
18	123,1	21,8	1,1	10,7	-48,9	18	10,7	8,1	21,0	22,5	-57,1
19	121,3	17,7	-6,8	5,6	-67,1	19	119,4	14,8	11,1	18,1	27,4
20	149,9	25,2	-1,4	12,4	-66,7	20	144,8	18,3	15,0	18,8	33,0
21	113,1	22,7	5,4	11,8	-33,9	21	39,1	8,6	13,3	27,4	-27,5
22	130,8	23,4	2,2	13,2	-49,5	22	60,9	10,9	15,3	23,9	-17,7
23	101,7	19,4	3,2	8,9	-33,8	23	82,4	13,0	16,4	19,6	-6,2
24	107,1	17,5	-0,7	10,5	-46,5	24	97,7	12,5	8,7	30,0	12,2
25	61,4	8,7	4,3	18,3	-17,8	25	24,1	8,6	18,4	27,9	-49,0
26	100,9	14,9	-0,5	15,1	-45,9	26	-3,2	5,9	16,6	30,5	-60,4

27	93,2	17,3	2,5	9,5	-32,9	27	111,2	15,6	15,2	24,4	9,5
28	125,9	22,1	-0,7	7,5	-54,0	28	65,3	9,8	11,4	14,4	-0,3
29	82,8	15,0	5,4	15,8	-22,6	29	49,6	10,1	15,4	27,8	-27,6
30	91,4	19,4	4,5	7,0	-26,7	30	78,9	14,0	18,8	29,2	-19,5
31	73,3	13,4	3,7	10,5	-22,1	31	87,0	13,3	15,3	22,9	-3,9
32	134,7	20,5	0,6	19,0	-56,9	32	36,7	7,7	11,3	29,5	-27,8
33	121,8	23,3	3,4	9,8	-42,7	33	108,8	16,4	19,2	19,5	2,4
34	129,1	26,5	5,8	9,0	-38,6	34	115,4	15,5	13,9	23,5	13,8
35	108,1	18,2	0,6	12,0	-44,6	35	86,8	13,5	16,2	21,0	-3,1
36	156,7	28,3	1,1	11,2	-62,3	36	45,0	9,7	17,1	14,2	-23,5
37	102,3	20,7	5,9	11,8	-28,0	37	62,7	10,9	15,0	21,7	-14,8
38	98,1	17,4	3,6	15,1	-33,6	38	64,8	11,4	15,3	24,1	-15,3
39	159,0	27,9	0,7	13,4	-64,8	39	67,1	11,9	17,2	18,8	-14,7
40	94,5	17,3	2,3	9,9	-34,0	40	32,4	7,2	11,5	22,8	-24,3
41	75,4	14,2	3,2	9,7	-24,7	41	24,6	7,6	13,7	29,2	-38,1
42	97,2	16,8	2,1	11,9	-36,0	42	45,5	8,8	12,5	27,1	-23,1
43	117,6	22,2	1,7	8,4	-44,7	43	28,0	8,3	15,5	28,4	-39,2
44	120,2	19,5	-0,9	10,8	-53,1	44	68,8	12,2	16,8	25,6	-19,1
45	79,3	13,4	3,0	13,1	-27,7	45	40,3	9,2	15,8	20,3	-27,9
46	105,7	19,0	0,2	7,4	-43,0	46	43,3	11,2	22,3	18,2	-38,4
47	116,2	19,5	0,3	12,0	-48,6	47	3,1	7,2	19,0	32,5	-64,1
48	122,5	22,5	4,6	14,6	-41,0	48	78,5	10,2	7,2	23,1	9,3
49	86,3	16,8	5,0	11,5	-23,2	49	35,7	8,3	14,4	26,3	-32,4
50	101,7	18,6	2,0	9,8	-37,1	50	63,7	12,0	17,5	28,1	-24,4

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

32	36,36	0,19	15,31	7,74	17,70	32	53,59	6,42	11,74	19,54	17,38
33	71,08	1,27	10,20	12,64	49,55	33	54,06	8,23	19,22	23,75	6,61
34	64,45	1,45	14,36	10,56	38,05	34	53,52	7,60	16,54	21,90	9,41
35	69,50	1,96	8,11	10,07	47,35	35	61,37	10,95	20,94	23,01	6,57
36	50,42	0,96	11,25	8,69	31,35	36	58,62	6,91	18,01	26,59	14,09
37	54,15	0,74	11,30	10,06	35,71	37	40,37	6,18	16,80	19,08	1,73
38	54,56	1,34	8,10	8,42	36,90	38	64,23	6,05	12,24	25,58	28,48
39	46,05	0,81	10,11	8,04	29,46	39	30,15	3,94	21,04	22,85	-7,82
40	37,61	1,38	10,08	4,57	19,19	40	66,73	6,65	17,74	30,29	22,00
41	49,80	0,28	7,50	10,77	38,12	41	66,79	3,97	10,95	30,07	35,82
42	33,15	0,58	12,67	5,91	16,00	42	35,60	6,82	19,96	18,72	-7,80
43	38,44	0,24	7,81	8,16	27,82	43	61,84	7,77	15,52	24,53	19,36
44	50,91	0,82	12,38	9,35	31,09	44	25,70	8,56	21,02	12,58	-20,46
45	51,22	0,98	9,86	9,03	33,41	45	57,44	3,89	18,31	32,58	18,25
46	46,54	1,01	9,66	7,58	29,43	46	67,15	10,06	22,31	27,99	10,84
47	60,51	0,84	9,82	11,38	42,56	47	62,03	8,65	15,84	23,09	16,96
48	63,97	2,10	12,00	8,63	37,25	48	72,02	9,02	19,14	29,55	19,77
49	28,85	0,13	15,23	6,03	11,43	49	64,00	6,17	19,53	30,76	16,94
50	37,68	0,63	11,12	6,64	21,63	50	54,69	7,86	17,93	22,83	9,39
Вариант 25						Вариант 26					
№	у	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	№	у	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
1	88,83	4,41	16,87	24,16	55,45	1	118,5	7,9	30,1	21,1	84,3
2	118,08	5,61	13,33	27,27	82,05	2	139,9	12,6	31,2	17,1	84,1
3	45,13	5,03	18,12	14,96	17,30	3	148,8	12,6	34,2	19,2	94,4
4	58,49	5,01	17,87	17,77	29,30	4	154,4	14,2	35,6	22,1	93,7
5	79,47	5,71	16,90	21,17	46,32	5	123,7	9,7	29,5	17,1	82,4
6	97,65	3,21	14,26	26,28	70,34	6	84,7	11,6	19,3	18,1	37,3
7	88,58	4,53	20,34	26,61	55,16	7	97,3	12,0	22,8	19,7	48,1
8	134,30	6,12	10,97	29,52	97,62	8	167,8	9,2	40,1	16,4	125,9
9	73,26	4,75	13,04	18,62	45,17	9	148,3	6,6	38,0	19,5	119,6
10	35,66	5,37	17,15	12,03	7,40	10	75,0	10,7	17,0	15,5	31,2
11	68,81	5,57	18,22	19,96	36,37	11	179,5	13,7	41,4	20,0	118,3
12	88,23	5,38	17,54	23,53	54,08	12	119,3	13,1	28,1	22,7	65,3
13	27,02	4,38	18,76	11,80	1,71	13	119,6	11,8	26,3	15,7	67,7
14	96,68	3,52	16,57	26,85	65,33	14	68,4	15,1	12,8	16,9	4,6
15	78,46	4,80	17,36	22,41	48,89	15	124,8	10,7	30,4	20,4	81,7
16	29,31	4,63	19,61	12,64	2,90	16	45,3	8,5	13,8	23,1	16,9
17	108,56	4,54	18,27	29,44	72,38	17	140,6	11,1	31,7	16,1	88,9
18	79,95	4,85	5,71	15,09	53,92	18	152,4	8,6	39,0	23,8	115,9
19	56,54	5,17	16,50	16,20	26,75	19	100,4	12,7	21,5	15,8	45,9
20	79,47	5,21	18,24	22,42	47,28	20	97,6	13,5	25,2	28,4	47,4
21	33,50	4,52	22,43	15,64	6,05	21	143,0	13,2	29,4	10,8	82,0
22	19,21	4,70	18,14	9,37	-5,74	22	100,9	11,3	25,2	23,6	56,5
23	116,25	3,85	12,14	28,09	84,87	23	149,7	12,0	35,6	22,3	97,1
24	40,04	4,62	19,37	14,73	12,03	24	164,6	13,5	39,6	26,4	107,3
25	83,25	6,29	14,77	19,48	46,82	25	128,9	13,1	29,0	19,4	71,0
26	87,27	4,51	13,00	21,96	58,72	26	128,2	16,8	28,1	21,6	57,9
27	65,95	4,10	19,14	21,29	37,21	27	138,2	13,8	31,5	20,6	79,0
28	112,71	6,23	14,51	26,21	74,48	28	121,2	9,4	31,1	23,3	83,2
29	106,92	4,68	14,75	26,70	73,53	29	171,6	11,0	39,5	17,7	120,1
30	83,15	6,16	20,16	23,48	46,73	30	107,6	13,0	26,4	23,9	56,5
31	64,25	5,61	16,89	17,55	31,31	31	130,8	11,9	29,7	17,6	77,9
32	110,98	6,65	6,20	19,85	74,77	32	165,8	12,3	37,5	18,1	108,1
33	69,25	6,28	20,96	20,67	32,67	33	67,3	11,6	16,7	21,2	22,9
34	109,49	6,09	10,51	23,10	73,09	34	202,7	8,5	49,8	21,4	161,0
35	54,26	3,52	9,68	13,59	33,83	35	150,2	12,8	34,7	20,1	94,7
36	71,99	3,77	18,20	22,37	43,56	36	87,2	8,5	21,9	18,6	53,1

37	53,57	5,48	17,11	15,39	22,82	37	129,9	11,5	30,8	20,7	80,8
38	86,44	4,49	12,15	20,99	58,44	38	90,1	6,7	23,8	19,0	64,7
39	71,79	5,25	14,58	18,21	41,34	39	142,0	14,2	32,2	21,1	81,2
40	67,40	3,98	18,86	21,55	38,90	40	182,9	20,7	39,4	24,6	92,8
41	110,64	6,99	15,25	25,59	71,17	41	43,1	12,6	11,4	23,3	-2,2
42	115,03	3,92	17,57	31,29	81,27	42	152,5	18,5	30,5	16,7	69,2
43	74,95	2,73	14,96	22,49	51,88	43	133,8	15,7	31,5	25,9	70,1
44	103,23	3,32	17,10	29,28	72,76	44	105,6	12,7	23,2	17,0	50,8
45	100,50	4,45	10,66	23,49	71,10	45	166,4	10,5	38,3	15,3	116,9
46	74,40	3,81	17,61	22,49	46,40	46	128,9	15,8	25,8	14,5	58,9
47	153,58	5,36	14,38	36,32	113,84	47	124,1	14,5	26,3	16,4	60,8
48	57,96	5,01	15,30	16,12	28,66	48	155,0	7,7	38,6	19,4	119,8
49	77,49	5,81	10,46	15,87	45,37	49	157,1	15,0	35,3	22,2	90,6
50	106,19	4,49	5,16	20,84	78,64	50	101,9	12,7	22,6	18,2	48,4
Вариант 27						Вариант 28					
№	у	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	№	у	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
1	74,18	6,98	21,30	35,27	49,47	1	-0,25	2,76	14,12	16,78	-18,63
2	73,15	5,19	11,02	34,47	64,22	2	53,46	7,67	18,10	10,42	29,71
3	64,09	5,32	13,59	30,56	51,65	3	17,26	3,55	15,60	13,44	1,88
4	46,67	6,88	22,79	18,20	13,26	4	15,26	10,77	11,60	18,59	-16,18
5	40,91	4,90	15,40	18,29	21,41	5	-12,27	-0,58	18,62	19,63	-22,86
6	65,73	6,00	17,66	31,78	47,83	6	3,36	6,75	6,54	13,02	-17,38
7	46,59	6,76	17,75	12,78	11,05	7	-4,00	0,65	15,75	16,31	-16,00
8	43,46	4,91	8,92	13,48	24,04	8	48,56	10,31	12,66	8,92	23,09
9	64,45	4,61	9,12	30,74	57,40	9	29,96	8,69	15,24	15,04	3,23
10	68,87	7,12	14,17	23,85	40,71	10	24,08	6,00	18,24	16,42	1,03
11	57,24	4,23	12,56	32,34	52,29	11	73,44	9,12	23,83	10,88	46,22
12	66,33	5,41	11,81	28,77	51,97	12	29,86	7,27	14,32	13,21	6,46
13	67,87	7,02	23,51	33,46	42,96	13	49,85	9,39	18,37	13,75	20,88
14	57,30	5,14	19,95	32,83	41,74	14	14,96	1,34	20,50	16,58	-1,57
15	63,18	6,62	16,96	26,35	40,36	15	13,46	4,50	20,04	19,30	-6,32
16	71,96	6,24	17,29	34,36	54,78	16	37,38	9,47	12,61	12,03	10,54
17	56,35	5,78	23,15	32,28	35,97	17	17,35	5,59	13,34	14,08	-4,75
18	76,42	6,59	11,89	29,29	55,57	18	19,76	8,41	14,85	17,68	-8,35
19	60,23	3,92	6,65	27,82	55,21	19	39,41	5,98	17,29	11,62	18,48
20	59,34	5,91	17,07	27,29	40,04	20	45,46	12,25	20,48	19,74	8,89
21	67,40	6,36	15,81	28,87	46,95	21	2,70	8,01	11,01	18,49	-23,18
22	57,75	6,08	20,18	27,97	35,62	22	33,66	2,85	15,64	8,38	20,89
23	67,66	5,13	13,83	33,49	55,93	23	26,08	4,17	19,43	15,60	5,43
24	84,19	7,05	12,25	31,74	62,12	24	-5,34	3,38	12,13	16,97	-22,76
25	50,50	6,05	19,31	21,27	22,69	25	59,01	4,52	16,53	4,04	43,11
26	47,03	5,70	25,96	30,83	27,72	26	21,58	6,26	17,14	16,44	-0,96
27	62,17	5,57	11,93	25,19	44,50	27	49,83	10,34	14,67	11,17	21,28
28	43,62	4,00	10,64	19,66	30,75	28	14,63	6,92	8,58	11,72	-6,61
29	48,05	5,51	15,97	18,81	23,81	29	40,67	4,19	16,08	8,41	24,58
30	60,67	7,17	18,43	22,48	30,52	30	27,35	6,58	14,85	13,10	6,23
31	56,69	7,05	20,97	21,99	23,77	31	52,92	11,80	13,30	10,87	20,61
32	56,23	5,95	17,85	24,45	31,71	32	32,57	2,09	14,97	7,36	20,31
33	76,19	6,67	15,15	33,38	56,76	33	33,26	6,69	16,34	13,00	10,70
34	65,18	6,23	17,40	29,69	43,30	34	29,43	6,82	16,05	14,27	4,70
35	66,82	5,60	8,72	24,90	50,60	35	2,97	4,39	16,88	19,55	-17,34
36	61,43	4,59	10,19	28,60	51,73	36	7,98	8,55	15,61	21,90	-22,51
37	70,78	7,13	16,25	26,28	43,04	37	72,27	7,67	17,73	4,84	50,77
38	42,03	4,45	12,19	17,22	25,35	38	54,96	8,27	15,88	8,52	32,04
39	53,30	6,33	17,20	19,40	25,14	39	28,17	5,78	15,28	12,85	7,74
40	52,68	5,97	15,67	19,77	27,42	40	44,39	5,50	18,63	10,87	24,74
41	67,33	6,71	19,70	32,34	46,01	41	64,52	7,97	20,10	8,86	41,40

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

47	44,90	4,45	14,37	24,17	17,63	47	-1,61	-2,79	3,05	8,47	4,14
48	40,74	4,04	13,15	22,22	15,12	48	35,85	2,31	3,36	9,51	19,85
49	58,83	5,19	12,57	23,04	28,52	49	24,56	-0,10	6,33	8,66	16,35
50	24,26	3,38	17,88	23,74	-1,10	50	7,37	-2,24	5,05	9,22	9,33
Вариант 31						Вариант 32					
№	у	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	№	у	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
1	66,6	8,6	6,2	19,3	29,4	1	59,38	20,40	7,65	11,52	41,48
2	93,1	12,2	19,6	15,8	31,9	2	47,42	10,05	13,04	12,67	8,05
3	2,1	4,3	14,9	17,5	-15,5	3	102,88	17,59	13,53	10,82	17,99
4	90,4	10,7	10,7	14,1	41,0	4	89,16	17,76	5,38	6,93	35,07
5	20,9	5,3	8,2	19,0	2,5	5	12,58	7,48	0,02	5,30	26,42
6	38,7	6,3	9,2	15,9	11,8	6	130,37	20,80	13,98	7,80	16,86
7	65,9	8,7	13,4	12,2	22,8	7	105,91	22,88	7,40	2,30	28,86
8	88,6	11,6	16,3	15,4	33,4	8	56,48	14,90	12,79	9,29	10,20
9	67,2	9,4	14,3	15,0	22,5	9	105,47	22,54	23,76	11,90	-2,10
10	76,8	9,8	14,7	12,0	27,4	10	56,25	13,13	19,04	10,40	-10,04
11	40,8	6,6	10,1	14,2	11,9	11	64,42	18,29	20,28	15,03	5,83
12	134,5	13,2	7,2	9,1	70,4	12	34,67	10,74	10,18	13,69	20,15
13	88,3	11,6	15,0	19,0	34,0	13	119,59	16,89	12,13	6,29	11,95
14	59,3	9,4	14,9	21,6	15,4	14	110,58	23,64	19,54	10,36	9,95
15	169,9	15,6	0,3	10,7	99,9	15	-30,45	1,89	6,03	13,87	15,14
16	24,0	6,9	10,7	28,1	0,9	16	70,08	16,95	5,33	9,77	39,37
17	90,4	11,7	18,0	15,8	30,4	17	30,08	12,84	6,08	9,54	26,91
18	85,1	10,4	14,3	12,0	32,9	18	78,62	13,76	15,37	8,73	-0,13
19	54,8	9,4	11,5	26,2	17,6	19	57,42	11,77	10,07	7,76	9,96
20	56,4	9,2	18,2	17,3	12,6	20	111,83	16,77	13,00	8,36	13,16
21	51,9	6,7	7,8	10,9	21,9	21	61,21	16,73	9,15	14,42	36,62
22	47,7	7,0	13,1	11,7	12,9	22	61,21	19,35	4,86	13,47	52,86
23	34,7	6,2	9,3	17,6	8,3	23	55,59	20,66	4,89	13,81	55,48
24	85,9	9,9	10,0	13,1	38,4	24	68,65	17,17	4,54	9,57	41,82
25	76,6	8,7	7,9	11,2	34,4	25	-14,21	3,29	7,61	13,79	11,96
26	61,7	8,6	12,1	15,0	22,2	26	41,61	4,61	11,27	4,13	-15,45
27	86,6	11,8	10,0	26,0	38,1	27	58,31	16,78	4,72	9,31	39,28
28	18,3	5,4	12,6	18,3	-4,7	28	58,94	20,01	6,63	11,82	44,49
29	77,4	11,6	12,4	28,2	29,5	29	52,43	12,30	9,05	10,11	19,26
30	71,6	10,4	15,9	18,3	23,6	30	77,84	19,80	14,15	14,98	28,06
31	43,2	7,4	12,8	17,4	9,2	31	39,24	13,76	8,81	11,33	24,32
32	101,6	12,2	10,2	19,7	45,8	32	42,83	11,93	12,18	11,27	10,53
33	109,7	13,1	19,6	11,8	41,2	33	48,38	10,81	7,55	2,77	4,81
34	121,3	13,3	11,8	13,7	55,7	34	50,79	16,18	9,70	7,33	17,94
35	65,8	9,3	10,7	19,1	26,1	35	13,33	16,22	1,31	16,59	63,14
36	53,2	8,7	17,5	16,3	10,5	36	101,21	18,86	11,91	7,00	17,13
37	85,8	10,3	9,3	16,0	38,9	37	117,88	15,81	21,81	11,59	-9,02
38	75,0	10,7	14,6	20,5	27,2	38	131,14	17,48	13,44	5,97	8,52
39	22,7	6,2	14,5	19,8	-3,8	39	108,57	20,49	13,23	12,28	27,58
40	130,6	14,2	5,2	21,2	69,4	40	31,65	12,04	10,15	15,02	25,00
41	112,0	12,3	12,3	10,5	51,6	41	45,60	11,82	14,57	13,04	6,59
42	104,9	11,1	9,7	9,8	49,5	42	82,43	18,37	3,44	2,27	31,95
43	38,0	6,6	14,7	12,2	5,9	43	11,55	15,22	-7,82	7,75	70,71
44	103,0	12,2	9,8	18,6	47,5	44	59,01	16,00	11,44	8,66	15,33
45	19,6	5,5	12,9	16,8	-4,1	45	27,64	7,75	12,85	10,78	-1,23
46	86,6	10,2	10,6	13,7	38,5	46	50,35	16,28	7,23	14,03	40,59
47	71,9	10,0	11,2	20,4	28,5	47	42,86	12,72	7,45	9,86	23,78
48	98,3	11,1	16,0	7,2	38,5	48	53,67	16,58	8,76	6,50	19,93
49	7,9	5,0	15,7	19,7	-14,7	49	95,29	21,39	3,82	6,69	46,35
50	118,3	14,4	23,0	13,9	42,7	50	89,86	22,66	6,31	12,65	53,49

Тема 4. Временные ряды.

Выполнение типового расчёта по временным рядам

1. Построить график для каждого из временных рядов и провести визуальный анализ полученных графиков.
2. Построить автокорреляционную функцию для каждого ряда для выявления структуры ряда.
3. Удалить сезонные колебания из каждого ряда.
4. Провести аналитическое выравнивание для каждого ряда.
5. Оцените качество каждой модели с помощью средней ошибки аппроксимации и остаточной дисперсии.
6. Используя критерий Дарбина-Уотсона сделать выводы о наличии автокорреляции в остатках для каждого из рядов.
7. Постройте уравнение линейной регрессии, используя метод первых разностей.
8. Охарактеризуйте тесноту связи между рядами по уровням, по первым разностям.
9. Постройте уравнение линейной регрессии, используя метод отклонения от тренда.
10. Определите коэффициент корреляции между изучаемыми рядами по отклонениям от трендов.
11. Оцените взаимосвязь этих рядов используя метод регрессии с включением фактора времени. Оценить взаимосвязь без учета фактора времени.
12. Сделайте выводы.

Исходные данные

N	Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3		Вариант 4		Вариант 5		Вариант 6		Вариант 7	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
1	4,6	14,8	6,9	24,0	1,8	40,6	46,2	45,2	51,9	20,8	45,8	42,7	51,8	40,4
2	2,3	13,2	2,8	19,6	7,6	28,0	50,3	32,6	45,7	18,6	49,7	32,2	45,7	27,7
3	7,8	12,6	7,7	19,3	6,4	26,1	47,6	30,5	46,7	17,8	46,4	31,2	46,4	25,7
4	7,3	15,1	6,6	23,5	9,2	35,7	48,9	39,2	47,7	21,5	48,1	40,6	49,1	34,7
5	6,9	14,0	10,5	24,9	5,0	38,4	43,1	41,3	47,6	20,0	40,9	43,8	46,9	37,0
6	4,4	12,7	6,5	21,1	10,9	26,9	47,4	30,7	41,6	18,1	44,6	34,2	40,6	26,1
7	10,4	12,1	11,2	20,8	9,5	25,1	44,2	28,9	42,1	17,3	41,8	33,2	41,8	24,3
8	9,8	14,1	10,2	24,5	12,4	33,8	45,6	35,9	43,2	20,5	43,4	41,9	44,4	31,8
9	9,3	13,2	14,1	25,8	8,2	36,2	39,9	37,4	43,2	19,2	36,1	44,9	42,1	33,7
10	7,1	12,1	10,0	22,5	14,0	25,8	43,9	28,7	36,9	17,5	40,1	36,1	36,1	24,4
11	12,7	11,7	14,9	22,4	12,8	24,2	41,1	27,2	37,8	16,9	36,9	35,3	36,9	22,8
12	12,4	13,1	13,7	25,5	15,5	31,8	42,2	32,5	38,6	19,5	38,8	43,3	39,8	28,9
13	12,0	12,4	17,6	26,6	11,3	33,9	36,4	33,5	38,5	18,4	31,6	46,0	37,6	30,3
14	9,5	11,5	13,6	23,9	17,2	24,7	40,7	26,7	32,5	16,9	35,3	38,1	31,3	22,7
15	15,1	11,2	18,5	23,9	16,0	23,2	37,9	25,5	33,4	16,4	32,1	37,4	32,1	21,4
16	14,8	12,1	17,3	26,5	18,7	29,9	39,0	29,2	34,2	18,5	34,0	44,6	35,0	26,1
17	14,3	11,6	21,3	27,5	14,6	31,7	33,3	29,5	34,2	17,6	26,7	47,2	32,7	26,9
18	11,8	11,0	17,2	25,4	20,4	23,6	37,6	24,8	28,2	16,4	30,4	40,0	26,4	21,0
19	17,4	10,7	22,1	25,4	19,2	22,2	34,8	23,8	29,1	15,9	27,2	39,5	27,2	20,0
20	17,0	11,2	21,0	27,6	22,0	28,0	36,0	25,8	30,0	17,6	29,0	46,0	30,0	23,2

N	Вариант 8		Вариант 9		Вариант 10		Вариант 11		Вариант 12		Вариант 13		Вариант 14	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
1	9,1	45,6	6,2	49,7	59,0	41,5	58,8	35,5	58,6	46,1	7,6	38,4	15,3	30,3
2	5,2	33,4	3,4	35,1	54,0	29,8	55,7	33,1	54,3	44,4	6,3	36,8	9,7	29,4
3	16,0	31,7	13,3	33,0	59,7	28,8	58,0	23,8	59,4	35,4	14,4	27,9	13,5	24,0
4	12,8	40,8	6,2	44,0	52,4	39,3	57,5	25,4	58,7	37,6	16,7	30,3	19,5	25,7
5	16,8	43,3	10,3	47,0	54,3	42,9	53,2	33,3	52,2	46,8	13,2	39,9	19,7	31,8
6	12,7	33,1	7,3	34,7	49,1	32,3	49,7	31,2	47,5	45,2	11,5	38,5	13,7	31,1
7	24,4	31,7	18,1	33,0	55,7	31,4	53,5	23,6	54,1	37,1	21,1	30,3	19,0	26,4
8	21,0	39,1	10,8	41,9	48,2	41,0	52,7	24,9	53,1	39,2	23,1	32,6	24,7	28,0
9	24,8	41,0	14,7	44,2	49,9	44,3	48,0	31,1	46,2	47,4	19,2	41,4	24,5	33,3
10	21,2	32,7	12,2	34,2	45,2	34,8	45,3	29,4	42,3	46,0	18,3	40,2	19,3	32,8
11	32,1	31,6	22,2	32,9	51,0	34,1	47,9	23,3	47,7	38,9	26,7	32,8	23,4	28,9
12	29,3	37,3	15,5	39,8	44,1	42,6	47,9	24,3	47,5	40,8	29,5	35,0	29,9	30,4
13	33,3	38,7	19,6	41,4	46,0	45,6	43,6	29,0	41,0	47,9	26,0	42,9	30,1	34,8
14	29,2	32,3	16,6	33,8	40,8	37,3	40,1	27,6	36,3	46,8	24,3	41,9	24,1	34,5
15	40,1	31,5	26,6	32,8	46,6	36,7	42,7	23,1	41,7	40,7	32,7	35,3	28,2	31,4
16	37,4	35,6	20,0	37,7	39,8	44,3	42,8	23,8	41,6	42,4	35,6	37,3	34,8	32,7
17	41,1	36,3	23,8	38,6	41,4	47,0	38,1	26,8	34,7	48,5	31,7	44,5	34,6	36,4
18	37,1	32,0	20,9	33,4	36,3	39,8	34,7	25,7	30,1	47,6	30,1	43,6	28,7	36,2
19	48,0	31,4	30,9	32,7	42,1	39,3	37,3	22,9	35,5	42,6	38,5	37,8	32,8	33,9
20	45,1	33,8	24,1	35,6	35,1	46,0	37,1	23,2	35,1	44,0	41,1	39,6	39,1	35,0

N	Вариант 15		Вариант 16		Вариант 17		Вариант 18		Вариант 19		Вариант 20		Вариант 21	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
1	14,9	34,5	43,3	38,5	41,0	27,0	36,7	28,0	2,1	30,7	1,9	32,7	7,7	31,2
2	8,9	32,4	35,7	37,4	41,0	31,0	40,4	31,0	9,2	34,2	9,8	36,2	15,4	43,3
3	12,3	24,2	37,5	30,2	37,3	37,8	36,4	36,8	7,6	41,2	7,0	42,3	12,4	45,0
4	10,9	25,5	34,5	32,5	33,6	41,2	31,4	39,2	7,0	43,8	6,2	45,4	9,4	37,3
5	17,7	32,2	39,7	40,2	37,7	30,4	32,2	27,4	7,2	28,5	6,2	35,3	11,2	34,0
6	11,3	30,3	31,7	39,3	37,9	33,9	36,1	29,9	14,5	31,3	14,3	38,5	19,1	44,8
7	16,2	23,4	35,0	33,4	33,3	39,8	31,2	34,8	12,0	36,8	10,6	43,9	15,2	46,4
8	14,5	24,4	31,7	35,4	29,8	42,7	26,4	36,7	11,6	38,7	10,0	46,7	12,4	39,6
9	20,9	29,9	36,5	41,9	34,1	33,8	27,4	26,8	12,0	26,3	10,2	37,9	14,4	36,8
10	15,3	28,2	29,3	41,2	33,8	36,8	30,8	28,8	18,8	28,4	17,8	40,8	21,8	46,3
11	19,0	22,5	31,4	36,5	30,0	41,7	26,7	32,7	17,1	32,5	14,9	45,6	18,7	47,7
12	18,1	23,2	28,9	38,2	25,9	44,1	21,3	34,1	16,1	33,7	13,7	48,1	15,3	42,0
13	24,9	27,6	34,1	43,6	30,0	37,1	22,1	26,1	16,3	24,2	13,7	40,6	17,1	39,6
14	18,5	26,1	26,1	43,1	30,2	39,7	26,0	27,7	23,6	25,5	21,8	43,1	25,0	47,8
15	22,2	21,6	28,2	39,6	26,4	43,6	21,9	30,6	21,9	28,2	18,9	47,3	21,9	49,1
16	21,4	22,1	25,8	41,1	22,2	45,6	16,4	31,6	20,8	28,6	17,6	49,4	18,4	44,3
17	27,8	25,2	30,6	45,2	26,6	40,5	17,5	25,5	21,3	22,0	17,9	43,2	20,5	42,4
18	21,5	24,0	22,7	45,0	26,7	42,6	21,3	26,6	28,5	22,6	25,9	45,4	28,3	49,3
19	25,2	20,7	24,8	42,7	22,9	45,5	17,2	28,5	26,8	23,9	23,0	49,0	25,2	50,5
20	24,1	21,0	22,1	44,0	18,9	47,0	11,9	29,0	25,9	23,6	21,9	50,8	21,9	46,6

N	Вариант 22		Вариант 23		Вариант 24		Вариант 25		Вариант 26		Вариант 27		Вариант 28	
	х	у	х	у	х	у	х	у	х	у	х	у	х	у
1	46,1	43,5	44,5	32,9	53,5	23,5	45,4	34,6	53,2	53,7	43,2	56,5	9,0	52,7
2	52,2	57,7	53,0	47,5	52,0	39,0	51,8	47,3	45,4	65,5	33,4	72,0	3,0	62,9
3	47,6	58,2	48,2	48,4	48,2	40,8	47,9	49,0	49,3	66,3	40,3	72,6	9,7	63,5
4	43,0	47,1	43,4	37,7	45,4	30,4	45,0	40,8	46,2	57,2	36,2	60,4	7,4	55,6
5	43,2	41,8	41,8	32,8	50,8	25,8	42,3	37,3	49,3	52,8	39,3	54,5	12,3	51,8
6	49,5	53,0	50,1	44,4	49,1	38,9	48,5	48,3	41,3	62,9	29,3	66,8	6,1	60,3
7	44,0	53,2	46,2	45,0	46,2	40,4	45,5	49,8	46,1	63,5	37,1	67,0	13,7	60,7
8	39,6	44,2	41,2	36,4	43,2	31,7	42,4	42,8	42,8	55,6	32,8	57,2	11,2	54,0
9	40,0	40,0	39,4	32,6	48,4	28,0	39,5	39,9	45,7	51,8	35,7	52,5	15,9	50,8
10	45,8	48,3	48,2	41,3	47,2	38,9	46,2	49,3	38,2	60,3	26,2	61,6	10,2	57,7
11	41,1	48,1	43,5	41,5	43,5	40,1	42,4	50,6	42,2	60,7	33,2	61,4	17,0	57,9
12	36,1	41,4	39,1	35,2	41,1	33,1	39,9	44,8	39,5	54,0	29,5	54,0	15,1	52,4
13	36,3	38,1	37,5	32,3	46,5	30,1	37,2	42,4	42,6	50,7	32,6	50,5	20,0	49,7
14	42,6	43,6	45,8	38,2	44,8	38,9	43,4	50,3	34,6	57,7	22,6	56,4	13,8	55,1
15	37,9	43,1	41,1	38,1	41,1	39,8	39,6	51,4	38,6	57,9	29,6	55,8	20,6	55,1
16	32,8	38,5	36,8	33,9	38,8	34,4	37,2	46,8	36,0	52,4	26,0	50,8	18,8	50,8
17	33,3	36,3	34,9	32,1	43,9	32,3	34,2	45,0	38,8	49,7	28,8	48,5	23,4	48,7
18	39,5	38,9	43,3	35,1	42,3	38,8	40,5	51,3	30,9	55,1	18,9	51,2	17,3	52,5
19	34,8	38,1	38,6	34,7	38,6	39,5	36,7	52,2	34,9	55,1	25,9	50,2	24,1	52,3
20	29,9	35,6	34,1	32,6	36,1	35,8	34,1	48,8	32,1	50,8	22,1	47,6	22,1	49,2

Критерии оценки практической работы

Отметка	Критерии	Показатели по 100-й шкале
5 (отлично)	– работа выполнена в полном объеме, приведены все шаги решения и получены верные ответы	100 баллов
	– работа выполнена в полном объеме, приведены все шаги решения, но имеется одна - две вычислительные ошибки	(90;100) баллов
4 (хорошо)	– работа выполнена полностью, но при выполнении обнаружилось недостаточное владение навыками работы в рамках поставленной задачи	(85;90) баллов
	– правильно выполнена большая часть работы (свыше 85%) – работа выполнена полностью, но использованы наименее оптимальные подходы к решению поставленной задачи	(80;85) баллов

3 (удовлетворительно)	– работа выполнена не полностью, допущено более трех ошибок, но обучающийся владеет основными навыками работы, требуемыми для решения поставленной задачи.	(65;79) баллов
2 (неудовлетворительно)	– допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными знаниями, умениями и навыками работы или значительная часть работы выполнена не самостоятельно. – работа показала полное отсутствие у обучающегося обязательных знаний и навыков работы по проверяемой теме.	(50;65) баллов (30;50) баллов

Список литературы

1. Николаева, Е. А. Эконометрика. Математические методы обработки статистических данных [Текст]: учеб. пособие для студентов направления подготовки 38.03.01 «Экономика» / Е. А. Николаева, Е. Н. Грибанов ; ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. математики. – Кемерово: Издательство КузГТУ, 2017. – 124 с. – Доступна электронная версия: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91576&type=utchposob:common>
2. Эконометрика [Электронный ресурс]. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. – 562 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=452991. – Загл. с экрана. (15.02.2019)