



Электронный учебно-методический комплекс по учебной дисциплине

"Теория вероятностей и математическая статистика"

для специальности:

310304 «Информатика»

Оглавление | Программа | Теория | Практика | Контроль знаний | Об авторах

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Указания по выбору варианта

Рабочей программой дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» предусмотрено выполнение двух контрольных работ, которые заключаются в решении типовых задач по рассматриваемым темам дисциплины. Контрольная работа должна быть оформлена в соответствии с общеустановленными нормами и правилами, предъявляемыми к выполнению контрольных работ.

Выбор вариантов теоретических вопросов и контрольного задания осуществляется студентом самостоятельно на основании двух последних цифр номера зачетной книжки: 1.п, 3.п, 3.п и т.д.

Контрольная работа №1.

Контрольное задание 1.

Тема: Основные понятия математической статистики. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения.

1. По заданию 5.к типового расчета (часть 1) сформировать выборку случайных величин $Y_i = \varphi(X_i)$, где X_i – равномерно распределенное число из интервала $[a, b]$, $i = 1, \dots, n$. Величина n задается.

Для этого:

- Определить параметры равномерного распределения (если они не даны в условии задачи в явном виде).
- Сформировать программными средствами равномерно распределенное число ξ_i из интервала $[0, 1]$.
- Преобразовать число ξ_i в число X_i , имеющее равномерное распределение из требуемого интервала $[a, b]$ по формуле:

$$X_i = \xi_i \cdot (b - a) + a.$$

- Получить случайное число $Y_i = \varphi(X_i)$.

2. Для полученной случайной величины построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения СВ Y . Результаты представить в виде таблицы и графика.
3. Найти теоретически функцию распределения СВ Y . Результаты представить в аналитическом виде и в виде графика.
4. Сравнить полученные результаты, представив графики теоретической и эмпирической функций распределения в одном окне.

Контрольное задание 2.

Тема. Статистический ряд. Построение гистограммы равноинтервальным методом

1. Для полученной случайной величины построить гистограмму *равноинтервальным* методом, полигон распределения и эмпирическую функцию распределения по сгруппированным данным. Результаты представить в виде таблицы и графика.
2. Найти теоретически плотность распределения СВ Y . Результаты представить в аналитическом виде и в виде графика.
3. Сравнить полученные результаты, представив графики теоретической и эмпирической плотностей распределения в одном окне.

Контрольное задание 3.

Тема. Статистический ряд. Построение гистограммы равновероятностным методом.

1. Для полученной случайной величины построить гистограмму равновероятностным методом, полигон распределения и эмпирическую функцию распределения по сгруппированным данным. Результаты представить в виде таблицы и графика.
2. Сравнить полученные результаты, представив графики теоретической и эмпирической плотностей распределения в одном окне.

Контрольное задание 4.

Тема. Проверка статистических гипотез о виде закона распределения.

1. В соответствии с вариантом (см. задание 1) сформировать выборку из 200 случайных чисел. Проверить гипотезу о соответствии выборке теоретическому закону распределения по критерию согласия Пирсона.
2. В соответствии с вариантом (см. задание 1) сформировать выборку из 30 случайных чисел. Проверить гипотезу о соответствии выборке теоретическому закону распределения по критерию согласия Колмогорова.
3. В соответствии с вариантом (см. задание 1) сформировать выборку из 50 случайных чисел. Проверить гипотезу о соответствии выборке теоретическому закону распределения по критерию согласия Мизеса.

Контрольное задание 5.

Тема. Интервальные оценки

1. Доверительный интервал для математического ожидания СВ.

1. В соответствии с вариантом (см. задание 1) сформировать выборку из 20 случайных чисел. Найти точечную оценку математического ожидания случайной величины.
2. Найти точечную оценку дисперсии случайной величины.
3. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания случайной величины для различных уровней значимости.
4. Построить график зависимости величины доверительного интервала от уровня значимости.
5. Найти теоретическое значение дисперсии случайной величины по известной плотности распределения (задание 2, п.3).
6. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания случайной величины при известной дисперсии для различных уровней значимости.
7. Построить график зависимости величины доверительного интервала от уровня значимости.
8. Сравнить результаты, полученные по п.п. 1.4, 1.7.
9. Повторить п.п. 1.2 – 1.8. для различного объема выборки: $n = 30, 50, 70, 100, 150$.

10. Построить графики зависимости величины доверительного интервала от объема выборки.

2. Доверительный интервал для дисперсии СВ.

- 2.1. В соответствии с вариантом (см. задание 1) сформировать выборку из 20 случайных чисел. Найти точечную оценку дисперсии случайной величины.
- 2.2. Найти точечную оценку математического ожидания случайной величины.
- 2.3. Найти доверительный интервал для оценки дисперсии случайной величины для различных уровней значимости.
- 2.4. Построить график зависимости величины доверительного интервала от уровня значимости.
- 2.5. Найти теоретическое значение математического ожидания случайной величины по известной плотности распределения (задание 2, п.3).
- 2.6. Найти доверительный интервал для оценки дисперсии случайной величины при известном математическом ожидании для различных уровней значимости.
- 2.7. Построить график зависимости величины доверительного интервала от уровня значимости.
- 2.8. Сравнить результаты, полученные по п.п. 2.4, 2.7.
- 2.9. Повторить п.п. 2.2 – 2.8 для различного объема выборки: $n = 30, 50, 70, 100, 150$.
- 2.10. Построить графики зависимости величины доверительного интервала от объема выборки.

Контрольная работа №2.

Контрольное задание 6.

Тема. Системы случайных величин. Корреляционный анализ

- По выборке двумерной случайной величины:
- вычислить оценку коэффициента корреляции;
 - проверить гипотезу о значимости коэффициента корреляции;
 - Построить доверительный интервал для коэффициента корреляции.

Контрольное задание 7.

Тема. Регрессионный анализ

- По выборке двумерной случайной величины:
- вычислить параметры линии регрессии a_0 и a_1 ;
 - построить доверительный интервал для параметров линии регрессии;
 - построить диаграмму рассеивания и линию регрессии.

Варианты задания

2.1

(0.13; 0.69) (4.87; 1.50) (-0.72; 2.26) (2.76; 0.65) (-0.70; 2.32)
(-0.35; 1.70) (-3.20; -0.31) (0.84; -0.05) (0.03; 1.63) (0.21; 3.91)
(1.22; -1.68) (0.19; -0.22) (2.24; -2.22) (2.54; -1.04) (-1.17; 2.48)
(-0.34; 1.58) (3.68; -0.62) (0.84; 1.28) (1.18; -1.85) (0.44; 1.45)
(0.97; 1.86) (-1.23; -0.12) (-0.01; 4.03) (3.96; 0.96) (2.12; -2.97)
(1.45; 1.12) (-0.60; 0.60) (2.00; 2.27) (1.99; 0.95) (2.55; -0.19)
(0.95; -1.03) (-0.64; 1.40) (-0.11; 0.36) (1.83; 0.52) (1.52; -2.44)
(0.16; 0.41) (3.81; -2.38) (3.12; -0.27) (0.74; 0.49) (-0.81; 1.71)
(2.24; 0.11) (0.15; -1.17) (-0.76; 1.72) (0.63; 2.35) (0.81; 1.28)
(3.15; -1.08) (1.55; 1.38) (0.95; -0.30) (0.42; 0.77) (-0.68; -0.38)

2.2

(3.26; -1.27) (1.23; -1.74) (0.28; -1.10) (1.81; -1.49) (2.16; 2.29)
(3.10; -4.57) (2.67; 0.95) (1.28; 0.86) (3.87; -2.55) (-0.07; 1.54)
(-2.04; 0.19) (0.74; 0.76) (0.65; -0.08) (-0.32; 1.77) (-0.54; 1.50)
(0.81; 1.85) (0.34; 1.60) (0.49; 0.03) (0.81; 3.18) (2.45; -1.40)
(0.60; 1.52) (1.21; -3.29) (0.56; -0.12) (-2.21; 1.75) (-3.73; 3.46)
(0.40; -0.10) (-2.78; -0.69) (-2.54; 0.38) (-0.60; -0.46) (-1.07; 0.73)
(4.11; -0.20) (-0.04; -0.70) (3.83; -0.72) (1.06; 0.13) (1.86; 1.48)
(-2.84; -2.77) (1.94; 0.41) (1.28; -0.72) (0.20; -0.81) (3.19; -1.58)
(0.19; 0.70) (-0.89; 0.07) (-1.48; -0.21) (2.37; 0.21) (-0.81; 4.24)
(0.44; 1.37) (-2.56; 0.01) (-0.49; 0.80) (1.58; -0.43) (-1.03; 1.63)

2.3

(2.56; 5.38) (4.02; -0.04) (2.67; 2.50) (2.32; 0.33) (1.44; 0.10)
(1.56; 1.87) (3.89; 0.51) (1.88; 3.43) (2.58; 1.09) (2.04; 0.83)
(2.81; -0.82) (0.12; 2.78) (2.41; 2.50) (2.98; 3.05) (3.57; 2.42)
(-0.60; 2.44) (1.90; 2.11) (0.30; 3.10) (3.57; 3.33) (1.50; 1.13)
(-0.00; 3.14) (3.19; 1.40) (0.27; 2.68) (0.87; 2.09) (1.06; 3.54)
(3.73; 2.96) (2.91; 2.61) (2.11; 3.00) (2.30; 0.43) (3.95; 0.98)
(3.30; 2.27) (1.06; 1.82) (1.24; 3.55) (4.16; 1.24) (4.21; 1.30)
(2.34; 1.40) (-0.23; 3.51) (4.28; 1.36) (2.32; -0.31) (0.58; 2.08)
(0.68; 3.71) (2.31; 3.04) (3.24; 0.13) (2.43; -0.83) (1.12; 0.88)
(0.52; 1.54) (2.71; 1.89) (1.87; 0.65) (2.27; 2.24) (1.52; 3.83)

2.4

(8.96; 11.91) (5.24; 5.22) (7.32; 10.74) (9.08; 8.05) (2.38; 3.88)
(5.23; 5.90) (7.76; 9.68) (1.61; -1.53) (0.50; 3.73) (8.93; 6.54)
(10.00; 6.28) (2.11; 4.53) (0.94; 4.60) (3.61; 6.85) (10.50; 8.96)
(7.71; 5.00) (5.23; 8.13) (6.49; 7.14) (2.80; 4.08) (4.04; 3.97)
(3.86; 5.91) (5.31; 3.86) (5.18; 4.78) (6.21; 6.94) (0.37; 3.85)
(3.37; 3.05) (1.12; 3.74) (1.08; 6.46) (9.24; 4.99) (-0.72; 0.21)
(7.52; 4.64) (3.95; 8.19) (0.83; 4.78) (5.57; 6.58) (1.26; 3.16)
(5.82; 0.84) (5.62; 4.08) (1.33; 5.97) (5.46; 8.09) (1.05; 4.82)
(0.82; -1.72) (7.01; 9.68) (8.22; 6.76) (6.89; 9.31) (3.23; 6.06)
(9.24; 5.42) (7.99; 10.31) (5.47; 6.24) (2.45; 0.67) (5.65; 7.73)

2.5

(0.58; 2.41) (1.85; 0.60) (0.19; 0.61) (1.54; -0.50) (3.90; -0.47)
(2.25; -0.05) (1.56; 0.75) (2.31; 0.07) (2.48; 0.92) (2.74; -0.44)
(3.17; -0.51) (0.38; 2.10) (2.30; -2.84) (2.05; -0.35) (1.94; 0.32)
(3.38; 0.50) (4.72; -1.81) (1.48; 0.58) (2.01; 0.72) (2.80; 1.08)
(2.58; -0.62) (1.98; 1.19) (2.03; -1.19) (2.95; -1.36) (3.29; -1.98)
(4.63; -1.99) (2.72; 0.22) (1.26; 0.04) (1.63; 0.77) (3.73; -1.50)
(0.88; 0.88) (2.57; 0.25) (2.43; 0.96) (1.64; 0.24) (-0.31; 1.41)
(5.27; -0.73) (1.83; 0.21) (1.46; 0.56) (2.21; 1.66) (3.68; -1.12)
(3.53; 0.29) (2.45; 0.31) (0.86; 0.00) (1.73; 1.88) (1.51; -0.62)
(2.09; 0.32) (0.85; 0.58) (1.40; 0.55) (1.28; 1.38) (0.29; 0.68)

2.6
(5.98; 4.74) (-1.04; 1.88) (0.35; 2.62) (6.72; 6.48) (1.32; 4.93)
(3.80; 7.23) (5.92; 4.20) (4.50; 9.38) (-0.20; -0.16) (4.57; 9.43)
(2.37; 4.38) (3.80; 6.14) (-1.43; 2.54) (4.29; 4.46) (1.79; 2.16)
(10.31; 9.33) (7.91; 7.80) (9.21; 10.75) (5.75; 11.12) (2.04; 5.57)
(10.42; 9.91) (-1.36; 2.06) (6.38; 6.40) (5.34; 8.78) (5.65; 8.74)
(6.86; 9.54) (1.66; 4.76) (7.04; 7.40) (10.23; 7.21) (3.81; 2.01)
(4.11; 5.97) (8.15; 7.56) (0.29; 4.18) (8.82; 10.21) (7.49; 9.84)
(4.28; 5.63) (4.48; 6.76) (4.08; 3.62) (6.77; 8.58) (6.33; 8.15)
(3.02; 5.10) (1.89; 5.45) (7.22; 8.66) (6.32; 9.48) (2.16; 3.20)
(2.24; 4.34) (8.01; 4.37) (4.30; 3.90) (4.25; 8.35) (4.73; 5.94)

2.7
(3.67; 2.01) (3.25; -0.15) (4.81; 1.57) (4.76; 0.13) (3.48; -0.67)
(7.00; -3.38) (3.41; 1.69) (5.87; 0.11) (4.92; -1.00) (4.71; 1.29)
(4.98; 0.07) (3.91; 1.41) (4.77; 0.08) (3.72; 0.66) (2.35; 1.85)
(3.73; 0.22) (4.11; 0.03) (5.49; 0.22) (5.47; -0.40) (4.24; -0.03)
(4.37; 1.32) (5.31; -1.74) (4.56; -0.43) (3.44; 1.39) (4.09; 1.30)
(2.78; 1.60) (4.53; -0.06) (4.14; 0.47) (3.68; 0.05) (4.55; 0.85)
(5.69; -0.94) (2.79; 2.44) (4.64; 0.26) (4.62; -0.25) (6.05; 0.50)
(3.68; 0.49) (5.01; -0.07) (3.72; 0.60) (4.38; -0.94) (2.39; 2.09)
(4.48; -0.07) (3.52; 1.48) (3.32; 0.36) (6.03; -1.44) (3.05; 2.04)
(3.07; -0.13) (4.37; 1.16) (4.86; 0.29) (5.25; -0.61) (2.81; 1.66)

2.8
(-3.29; -3.08) (-5.65; -4.24) (-6.16; -5.87) (-3.53; -4.30) (-4.78; -4.63)
(-6.10; -4.42) (-4.16; -3.50) (-5.68; -1.93) (-4.62; -2.71) (0.02; -4.57)
(-5.04; -3.82) (-3.04; -3.67) (-2.61; -0.89) (-4.97; -2.17) (-5.22; -0.37)
(-4.60; -3.88) (-4.57; -2.97) (-3.47; -3.40) (-3.17; -3.91) (-3.62; -2.91)
(-5.12; -4.48) (-2.30; -3.83) (-3.84; -2.54) (-3.38; -4.41) (-4.78; -4.17)
(-2.50; -2.84) (-3.14; -3.44) (-4.98; -1.54) (-5.47; -5.07) (-1.52; -5.43)
(-3.93; -5.38) (-0.32; -2.90) (-4.95; -3.61) (-4.91; -3.45) (-3.96; -3.02)
(-3.56; -4.82) (-3.76; -4.78) (-4.38; -2.38) (-3.35; -7.56) (-5.46; -2.49)
(-5.84; -3.14) (-4.39; -3.19) (-4.67; -4.66) (-4.99; -3.46) (-1.40; -4.50)
(-2.63; -3.90) (-2.70; -4.52) (-4.41; -3.44) (-1.60; -2.86) (-4.86; -1.37)

2.9
(-1.01; 0.02) (-1.47; -0.35) (2.24; -3.17) (0.33; -3.98) (0.73; -3.31)
(-5.22; 0.22) (-1.82; -2.65) (-3.83; -3.53) (-5.40; 1.73) (0.42; -3.52)
(-3.78; 0.09) (-1.64; -4.51) (-0.14; 1.01) (-3.78; -2.24) (-1.25; -0.58)
(-1.11; -1.83) (-0.82; -1.12) (-1.94; -1.31) (-0.12; -5.33) (-0.54; -0.96)
(-1.18; -2.97) (-2.43; -2.91) (-1.97; 0.78) (0.01; -3.52) (-4.68; -0.26)
(-4.16; -1.13) (-1.91; 0.79) (-4.61; -1.53) (-0.62; -0.95) (-0.85; -2.19)
(-3.64; -1.40) (-1.17; -1.29) (0.69; -2.78) (-2.47; -0.32) (-3.09; -1.64)
(-1.90; -1.41) (-3.02; -1.60) (-3.36; -1.03) (-3.53; -3.76) (-2.88; 0.39)
(-3.77; -1.57) (-0.63; -1.16) (-3.45; -1.33) (-0.73; -1.18) (-2.95; -0.11)
(-2.97; -0.95) (-2.29; -1.19) (0.02; -4.57) (-2.44; -3.92) (-0.16; -0.82)

2.10
(10.76; 2.86) (4.71; 1.58) (4.45; 1.62) (6.46; 4.40) (1.71; 3.67)
(2.33; 0.08) (7.11; 4.70) (3.92; 2.11) (6.07; 4.07) (3.70; 1.98)
(0.23; 6.59) (3.71; 7.48) (4.84; 4.90) (2.57; 1.52) (2.61; 0.82)
(3.14; 4.40) (3.13; 3.96) (4.12; 3.85) (2.69; 5.91) (2.95; 1.51)
(6.88; 6.85) (3.67; 7.56) (1.82; 1.32) (2.55; 1.02) (4.85; 10.48)
(5.03; 6.39) (2.56; 4.55) (4.81; 3.05) (0.80; -1.54) (1.23; 3.02)
(6.59; 6.27) (0.48; 1.13) (6.80; 6.61) (-0.28; 1.08) (3.22; 3.81)
(3.79; 0.49) (2.77; 2.38) (2.61; 0.82) (5.70; 5.79) (3.94; 4.04)
(3.30; 1.95) (2.19; 1.12) (1.99; 5.89) (2.70; 2.61) (7.12; 2.59)
(0.58; 6.39) (1.06; 6.44) (3.53; 3.87) (1.80; 2.00) (5.11; 3.05)

2.11
(-3.17; 2.93) (1.54; 1.89) (7.61; 9.06) (4.88; 9.93) (6.22; 9.21)
(0.97; 2.43) (2.04; 4.92) (-2.52; 1.11) (-5.88; -3.64) (1.32; 4.95)
(6.42; 8.41) (2.26; 4.28) (-0.90; 5.43) (-2.66; -0.33) (1.71; 3.24)
(0.73; -0.26) (2.93; 3.72) (3.11; 0.97) (3.33; 2.55) (4.66; 1.53)
(4.75; 7.86) (2.21; 1.08) (2.81; 1.57) (4.46; 4.60) (-1.09; 3.53)
(3.30; 4.82) (1.22; 6.05) (3.75; 5.52) (1.15; 3.74) (-2.15; 3.20)
(5.93; 8.97) (6.33; 5.41) (3.29; 2.19) (0.10; -0.13) (1.97; 4.24)
(-0.84; 4.30) (1.88; 0.20) (1.98; 2.50) (6.21; 6.13) (3.45; 7.03)
(1.22; 4.46) (5.36; 4.69) (-2.00; -0.68) (-1.55; 2.24) (13.16; 5.12)
(-2.22; 2.47) (-5.00; -3.28) (5.29; 6.42) (10.01; 8.76) (3.62; 5.84)

2.12
(-11.07; -10.91) (0.64; 0.45) (-6.05; -7.36) (2.14; 1.98) (1.38; 1.25)
(-7.57; -6.64) (-5.57; -7.30) (-2.19; -3.86) (-5.39; -6.06) (-1.79; -1.59)
(-6.14; -6.74) (2.83; 0.74) (1.47; 0.46) (-1.86; -3.09) (-5.76; -5.70)
(-1.01; 0.09) (-3.95; -4.39) (-2.58; -2.21) (-1.54; -1.73) (-2.36; -3.30)
(-4.79; -7.05) (-1.09; -1.21) (-6.80; -8.64) (-8.40; -8.53) (-3.13; -4.36)
(-8.93; -10.09) (-3.44; -4.12) (1.91; 0.58) (-8.33; -8.16) (-3.01; -4.40)
(-5.49; -6.00) (1.13; -0.17) (-1.85; -3.31) (-1.85; -2.05) (-0.40; -0.48)
(-4.61; -5.99) (-0.70; -1.92) (-7.39; -7.67) (-2.58; -2.65) (-2.19; -2.68)
(-7.39; -8.46) (-3.37; -2.30) (-3.12; -5.81) (-1.30; -2.43) (0.93; -0.19)
(-9.43; -12.07) (3.18; 0.78) (-5.70; -6.61) (0.42; -0.13) (-3.84; -6.55)

2.13
(1.50; 0.32) (-2.76; -3.94) (2.32; 2.82) (-1.97; -0.89) (2.54; 1.50)
(-4.16; -3.26) (-0.27; -0.18) (-1.90; -0.67) (2.71; 1.42) (-2.78; -3.37)
(-4.36; -2.37) (2.02; 1.04) (-2.39; -3.22) (-4.63; -4.13) (-0.54; 0.51)
(-3.17; -3.57) (1.90; 2.36) (-0.01; 0.71) (-1.94; -1.24) (-4.15; -4.99)
(-1.80; -2.11) (-2.03; -1.86) (0.64; 0.12) (-1.67; -1.46) (-0.92; 0.03)
(0.90; 1.20) (-1.91; -1.86) (-5.50; -6.20) (-1.10; -1.99) (2.91; 4.52)
(0.23; -0.08) (-0.43; -2.27) (-1.28; -0.37) (-3.03; -2.69) (-3.28; -4.58)
(-0.55; -1.58) (0.26; 0.79) (-0.29; -0.54) (-0.25; -1.38) (0.36; -0.49)
(-2.19; -3.37) (0.20; -1.02) (2.91; 1.48) (1.20; 0.39) (-1.00; 0.65)
(-1.84; -2.38) (-1.50; -0.95) (-3.10; -1.75) (-2.85; -2.72) (1.24; 4.19)

2.14
(5.04; -2.20) (7.87; -6.54) (-3.36; 2.15) (0.08; -0.74) (5.06; -4.05)
(-4.60; 2.13) (2.20; -0.84) (4.90; -4.31) (2.55; -3.66) (0.64; 0.59)
(0.76; 2.71) (2.79; -4.87) (3.60; -1.51) (11.34; -10.28) (5.56; -6.11)
(1.58; -1.60) (4.79; -6.95) (3.22; -1.89) (8.83; -8.32) (6.37; -5.90)

(5.81; -6.87) (4.46; -4.95) (-1.27; 2.29) (6.41; -7.37) (4.40; -5.01)
(-6.08; 8.49) (6.74; -3.92) (10.26; -8.89) (5.86; -3.87) (6.15; -5.35)
(-1.04; 3.71) (6.23; -4.54) (-2.62; 2.36) (8.99; -7.42) (2.66; -3.06)
(0.21; 0.60) (-0.93; 0.10) (2.25; -1.31) (3.11; -3.24) (-1.00; 2.27)
(-5.70; 4.08) (0.72; -0.25) (2.08; -1.28) (2.01; 0.57) (0.99; 0.22)
(-0.65; -1.81) (-2.63; 3.42) (6.24; -5.11) (6.13; -5.67) (2.86; -1.20)

2.15

(-0.71; 0.30) (-0.89; 3.39) (4.85; 1.95) (2.45; 1.76) (-1.24; 2.55)
(1.86; -3.45) (0.86; 2.93) (5.07; 0.52) (1.80; -0.87) (4.20; 6.68)
(1.14; 6.81) (3.43; -1.27) (6.37; 1.21) (3.43; -0.78) (3.04; 2.84)
(4.65; 4.64) (4.74; 4.76) (5.55; 4.57) (3.92; 2.62) (5.09; 1.61)
(0.12; 3.48) (-0.76; 2.13) (1.36; 0.18) (4.54; 4.44) (3.05; 1.34)
(2.91; 0.66) (0.60; 2.31) (0.11; 1.60) (1.35; 2.81) (-1.46; 3.01)
(2.26; -0.44) (-1.43; -1.60) (3.74; 0.58) (-2.46; 6.22) (1.54; -2.31)
(0.46; 0.67) (3.13; 1.36) (5.51; -0.29) (2.21; 1.42) (1.70; 0.70)
(2.82; 0.97) (3.57; 1.38) (4.14; 0.83) (4.29; -0.32) (7.01; 2.25)
(0.13; -3.57) (0.54; 3.35) (1.90; 0.38) (4.38; 0.59) (3.05; 3.44)

2.16

(-1.34; -0.42) (-1.84; -4.05) (-0.04; -4.44) (-1.73; -2.87) (-0.39; -1.42)
(-0.56; -2.34) (-2.97; -1.36) (-2.63; -2.19) (-0.49; -2.57) (-1.91; -1.65)
(-2.36; -2.33) (-2.41; -1.74) (-2.08; -1.81) (-1.46; -2.92) (0.45; -2.65)
(-3.85; -2.15) (-2.89; -1.33) (-1.61; -3.18) (-0.78; -1.44) (-1.69; -0.46)
(-3.33; -1.89) (-2.06; -1.46) (-0.20; -2.07) (-2.77; -3.42) (-2.83; -1.98)
(-0.60; -1.29) (0.36; -2.34) (-0.94; -2.75) (-2.25; -4.01) (0.73; -1.48)
(-0.19; -0.59) (-1.70; -0.82) (-0.55; -2.01) (-1.51; -2.05) (0.35; -1.93)
(-2.83; -2.00) (-2.50; -2.69) (-1.47; -1.57) (-2.21; -3.84) (-0.65; -0.49)
(-3.25; -4.18) (-1.43; -1.85) (-2.16; -3.14) (0.20; 0.36) (-1.77; -3.38)
(-1.81; -0.33) (-1.06; -3.91) (-3.99; -3.99) (-0.66; -4.67) (-0.80; -1.79)

2.17

(-4.14; -3.03) (2.51; -1.92) (-1.29; -2.63) (-4.83; -4.14) (-2.60; -0.92)
(-0.66; -3.87) (-3.88; -6.17) (-4.93; -4.81) (-4.75; -6.11) (1.89; 0.43)
(-2.40; -3.80) (-3.53; -2.87) (-1.96; -2.44) (-6.05; -7.25) (-1.51; -4.40)
(3.01; 0.71) (-5.23; -4.17) (-2.17; -6.63) (-0.05; -1.90) (-1.18; -4.67)
(-8.75; -10.66) (-7.04; -6.59) (-0.19; 3.52) (-2.63; -5.16) (-4.20; -4.62)
(-7.56; -7.85) (-1.47; -1.27) (-2.36; -5.23) (-2.91; -6.08) (-0.49; 0.42)
(0.78; -4.05) (-3.35; -3.00) (-4.93; -7.28) (-7.04; -8.82) (-7.73; -8.90)
(-3.85; -4.90) (-1.98; -4.90) (-5.47; -7.29) (-6.07; -2.87) (-3.09; -4.87)
(-0.09; -1.96) (-3.75; -2.70) (4.80; 2.23) (5.17; 4.53) (-7.60; -7.11)
(-2.45; -4.82) (-3.70; -5.42) (5.76; 0.86) (-0.73; -2.82) (0.13; -1.37)

2.18

(0.85; 3.24) (-0.63; 1.52) (0.26; 6.87) (5.16; 4.50) (3.10; 2.90)
(7.78; 4.65) (10.65; -3.13) (-1.98; 6.92) (3.85; 4.82) (1.86; 1.82)
(10.24; 2.15) (6.61; 6.73) (0.33; 8.66) (9.72; -3.87) (9.29; 5.15)
(3.18; 0.09) (4.12; 0.26) (4.07; 2.15) (8.08; 3.28) (1.90; 4.63)
(5.89; 3.47) (1.60; 5.96) (-0.94; 5.72) (4.34; -0.89) (1.22; 2.75)
(-0.57; -3.50) (4.40; 6.62) (-1.00; -4.81) (1.97; 1.40) (8.17; 2.07)
(4.45; -0.04) (4.06; 0.83) (2.36; 5.05) (4.51; 6.27) (0.27; 6.37)
(7.24; 1.10) (-0.98; 9.85) (3.23; 3.88) (-2.37; 4.98) (7.03; 0.56)
(5.48; -5.12) (3.24; 0.72) (2.19; 0.97) (2.50; 0.14) (2.32; 9.06)
(0.96; 5.74) (3.13; 1.96) (-0.02; 2.56) (9.96; 1.61) (9.83; -2.53)

2.19

(-6.46; -10.20) (-12.20; -11.70) (-5.03; -6.54) (-7.72; -9.10) (-1.22; -6.40)
(-7.36; -9.71) (-10.09; -8.85) (-2.40; -2.91) (1.41; -1.46) (-1.89; -3.02)
(-4.05; -5.25) (-1.00; -3.73) (-2.60; -8.93) (-6.91; -9.65) (-3.06; -3.11)
(-5.31; -4.26) (-3.74; -5.50) (-2.49; -3.08) (1.57; -1.83) (-2.97; -3.35)
(-1.88; -4.40) (-4.75; -6.25) (-11.92; -14.65) (-6.00; -10.35) (-6.55; -6.05)
(-9.97; -10.25) (-6.13; -8.23) (-5.16; -5.60) (-3.43; -2.38) (-11.57; -11.83)
(-10.45; -12.31) (-6.68; -10.17) (-0.07; -3.52) (-9.50; -11.73) (-7.57; -7.70)
(-9.06; -9.56) (-6.44; -7.79) (-0.84; -2.06) (-2.33; -7.32) (-2.87; -1.88)
(-1.12; -5.55) (-9.98; -8.98) (-11.37; -13.29) (-1.33; -3.63) (-3.77; -3.43)
(1.07; -4.27) (-5.00; -6.21) (-4.45; -7.73) (-0.61; -2.37) (-1.39; 0.23)

2.20

(5.69; 7.14) (4.08; 2.25) (0.94; 2.69) (3.33; 6.50) (5.98; 5.61)
(1.77; 6.82) (5.40; 4.06) (6.90; 9.07) (2.15; 4.02) (3.22; 3.86)
(3.31; 4.56) (6.82; 1.90) (1.14; 3.97) (5.45; 6.83) (8.41; 10.85)
(2.16; 4.74) (3.57; 6.31) (7.81; 8.48) (6.31; 3.34) (3.43; 5.71)
(7.23; 6.58) (3.88; 4.79) (3.46; 6.51) (2.26; -1.05) (4.72; 10.18)
(3.07; 6.15) (5.39; 6.27) (2.97; 2.25) (3.84; 4.96) (2.61; 1.66)
(4.93; 6.69) (0.75; 0.40) (4.49; 7.62) (1.87; 6.17) (-0.44; 4.93)
(5.06; 3.68) (2.89; 9.25) (2.53; 7.12) (1.87; 7.40) (-0.28; 7.35)
(5.21; 9.29) (5.30; 7.77) (9.10; 7.92) (5.82; 7.58) (3.39; 9.75)
(-2.32; 3.22) (0.31; 3.01) (5.90; 6.24) (3.75; 0.98) (3.64; 6.87)

2.21

(1.17; -2.76) (-4.20; 4.50) (-4.38; 2.50) (1.07; -3.52) (-5.92; 4.04)
(0.93; -5.44) (-3.08; 1.93) (-6.96; 5.10) (-4.62; 4.77) (-3.05; 2.49)
(-2.94; -0.79) (-7.13; 1.32) (-7.62; -0.80) (2.79; -4.85) (-1.58; -3.08)
(-1.58; -0.35) (0.33; -2.22) (2.13; -5.01) (-0.41; 1.13) (-4.48; 2.69)
(-2.77; 1.24) (-0.92; 1.90) (-0.61; -3.70) (-3.19; 2.99) (3.21; -3.64)
(1.52; -6.26) (-8.56; 3.99) (-2.80; 0.72) (3.43; -4.67) (-4.85; 1.94)
(-5.13; 1.64) (-1.43; -0.51) (-1.27; -0.21) (-2.23; 4.32) (-0.52; -2.64)
(-3.65; -0.41) (-5.19; -1.53) (-7.13; 0.38) (-0.65; 1.11) (-5.06; 3.89)
(-7.49; 5.37) (-4.63; 4.58) (-1.37; 1.21) (2.44; -4.75) (-6.19; 2.71)
(3.19; -6.29) (-2.21; -2.25) (0.09; 1.80) (-4.45; 0.27) (-8.30; 5.95)

2.22

(2.00; 3.45) (2.96; 6.65) (3.59; 3.24) (4.20; 4.79) (3.99; 5.25)
(3.52; 5.53) (-1.19; 7.45) (5.34; 10.29) (1.49; 2.54) (7.59; 2.28)
(1.81; 8.90) (5.26; 6.32) (8.85; 5.02) (5.96; -1.71) (7.48; 7.80)
(2.87; 3.04) (3.69; -0.26) (7.04; 5.90) (3.41; 9.30) (2.90; 7.17)
(2.40; 5.04) (1.62; 6.29) (7.29; 4.53) (7.44; 3.68) (2.14; 6.42)
(3.21; 5.75) (-0.22; 4.17) (6.54; 4.67) (3.94; 3.74) (2.29; 6.03)
(2.68; 1.46) (7.46; 3.21) (2.47; 4.32) (2.14; 10.49) (0.73; 0.88)
(3.30; 5.04) (5.25; -1.41) (2.74; 1.54) (1.45; 6.47) (1.36; 4.44)

(3.79; 7.08) (7.41; 8.41) (4.65; 6.16) (5.04; 1.95) (2.38; 6.91)
(8.26; 8.67) (5.19; 4.88) (8.62; 1.98) (7.30; 8.28) (6.36; 4.77)

2.23

(-8.45; 0.95) (5.40; -2.71) (2.76; -3.45) (0.17; -2.84) (2.66; -0.77)
(3.12; 3.10) (2.81; -2.67) (3.77; -1.12) (-1.24; -0.48) (6.24; -0.59)
(-0.26; 9.10) (10.35; -1.20) (-2.40; -4.46) (1.09; -0.03) (-3.35; 0.16)
(1.43; 0.70) (-2.32; 5.22) (4.64; -5.07) (0.45; -0.51) (4.31; 0.33)
(-2.60; 6.43) (2.27; -5.07) (2.57; 0.94) (-2.67; 2.81) (-3.54; 1.70)
(-0.55; -2.75) (2.28; -0.03) (3.42; 0.95) (3.92; -2.63) (-1.79; -2.87)
(0.33; 4.36) (2.87; -2.04) (6.41; 0.41) (-6.36; 8.96) (0.11; -3.72)
(0.50; 9.78) (2.94; 3.68) (1.77; -1.52) (-3.51; 9.21) (-0.93; 0.49)
(1.56; 0.89) (3.92; -0.05) (-2.35; 3.73) (-1.75; -3.54) (-0.15; -0.22)
(5.32; -0.78) (2.21; 0.21) (1.01; -5.48) (-3.04; -1.41) (1.49; 2.88)

2.24

(-1.73; -0.07) (-4.87; -3.60) (-1.82; -2.08) (0.41; -1.52) (-0.30; -0.52)
(-1.30; -1.30) (-0.89; -2.47) (0.76; 0.26) (0.73; -2.36) (-2.24; -1.77)
(-3.65; 1.19) (0.29; -1.64) (-3.02; 0.36) (-1.12; 0.11) (1.19; -0.17)
(-1.38; 1.64) (1.30; -3.00) (-1.58; 0.21) (-3.52; 0.12) (-0.22; -1.73)
(-3.40; -2.94) (1.53; 0.91) (-3.57; -0.48) (-0.26; -2.80) (-1.45; -2.57)
(1.53; -0.85) (-1.57; 0.41) (-2.12; 0.71) (-2.11; -2.99) (-0.17; -3.16)
(-0.48; 0.10) (-3.75; -1.39) (-1.13; -0.70) (-1.76; -1.56) (-2.87; -1.90)
(-0.34; 1.16) (-4.06; -0.88) (-0.62; -5.30) (-3.65; -1.17) (-0.78; -1.51)
(0.89; -0.47) (-2.44; -0.81) (-0.61; -0.35) (-0.44; 1.08) (-3.18; -0.11)
(-5.41; -0.51) (2.07; -4.83) (-0.24; -3.15) (0.77; -1.53) (-2.29; -2.32)

2.25

(-0.34; 1.40) (6.50; -2.86) (3.19; 1.55) (3.15; -1.18) (2.19; -4.33)
(2.43; -4.32) (3.07; -0.11) (0.61; 0.81) (-3.05; 1.27) (-0.91; 3.40)
(-1.89; 3.59) (3.05; 2.99) (1.77; 2.03) (4.71; -1.20) (4.37; -0.34)
(-1.60; 5.04) (3.23; 1.72) (-1.13; 4.15) (1.42; 4.14) (-0.76; 1.50)
(-1.35; 4.95) (2.88; -1.23) (-2.59; 3.13) (-1.73; 5.70) (3.95; 0.60)
(-0.82; 5.03) (2.07; 1.02) (2.75; 1.66) (3.16; 0.30) (1.96; 1.82)
(2.12; 1.30) (0.97; 1.08) (-3.63; 4.91) (0.01; 2.30) (2.44; -0.31)
(2.17; 0.57) (1.98; 2.25) (2.63; 1.71) (3.60; -1.19) (0.93; 1.67)
(6.49; -0.99) (0.99; 0.54) (2.08; -1.47) (2.40; 1.51) (3.41; -1.62)
(2.77; -3.23) (5.71; 0.84) (-0.52; 1.63) (1.29; -2.35) (-0.02; 2.61)

2.26

(-2.68; 1.09) (-7.25; 6.70) (-3.19; 1.14) (-1.04; 0.49) (-2.76; 1.93)
(-2.97; -0.40) (-3.69; 2.90) (-0.99; -0.95) (-1.99; 0.61) (-3.02; 1.43)
(-2.46; 0.71) (-4.43; 1.87) (-3.70; 0.96) (-7.98; 6.19) (-3.59; 1.55)
(-6.80; 5.29) (-5.13; 3.03) (-4.01; 2.53) (-7.87; 6.93) (-1.73; 0.11)
(-0.98; -0.10) (-3.32; 1.97) (-4.70; 2.77) (-1.85; -0.53) (-2.87; 1.98)
(0.38; -1.48) (-3.79; 1.96) (-2.27; 0.83) (-5.66; 4.16) (-4.13; 3.11)
(-1.85; 1.79) (-4.18; 2.15) (-2.76; 1.61) (-0.27; -1.03) (-5.99; 4.87)
(-2.94; 1.96) (-2.20; 0.50) (-2.56; 1.18) (-2.72; 1.05) (-3.01; 1.57)
(-6.83; 5.62) (-3.10; 0.88) (-2.24; 0.24) (-4.99; 4.09) (-6.20; 4.74)
(-4.35; 1.67) (-3.73; 1.81) (-3.19; 2.09) (-1.58; -0.25) (-2.98; 1.61)

2.27

(-2.97; 0.69) (-0.56; -1.80) (-5.19; 3.44) (-1.25; 0.57) (-8.33; 5.66)
(-5.09; 3.07) (0.98; -3.27) (-2.08; 0.13) (-5.10; 3.42) (-5.54; 3.45)
(-5.63; 2.94) (0.76; -1.83) (-2.52; 1.84) (-2.48; 1.22) (-0.53; -0.35)
(-1.36; 1.09) (-2.43; 0.80) (-2.46; 0.18) (-5.19; 2.41) (-4.67; 3.04)
(-4.12; 2.47) (-3.20; 1.75) (-2.62; 1.89) (1.06; -2.33) (-3.62; 1.74)
(-5.23; 4.71) (-5.95; 5.19) (-2.64; 1.22) (-8.06; 7.13) (-3.22; 0.91)
(-5.90; 3.31) (-1.51; -0.14) (-2.42; 1.53) (-2.68; 1.43) (-3.01; 1.88)
(-5.94; 4.09) (-2.20; 0.24) (-1.44; 1.43) (-1.36; 0.63) (-3.05; 2.54)
(-0.02; -0.46) (0.84; -1.45) (-2.08; 1.11) (-4.54; 4.18) (-5.50; 3.26)
(-4.29; 3.04) (-5.40; 4.26) (-3.38; 2.19) (-2.62; 1.16) (-4.23; 3.47)

2.28

(4.83; 0.90) (3.22; -1.62) (4.05; -2.05) (2.99; -1.34) (2.96; 0.36)
(5.69; -0.82) (1.06; 0.42) (-1.68; 2.90) (2.05; -1.11) (3.05; 0.31)
(2.68; -0.13) (4.39; 0.24) (4.47; -3.20) (1.57; -0.63) (0.30; 1.31)
(2.91; -0.75) (3.03; -0.91) (-1.87; 2.91) (3.57; -2.36) (1.01; 1.91)
(0.16; 3.30) (-0.93; 1.49) (0.84; 1.16) (3.97; -1.42) (5.08; -1.99)
(-3.09; 3.73) (-2.75; 4.13) (3.77; -1.08) (3.04; -0.07) (-0.21; 0.52)
(4.39; -2.21) (0.10; 1.73) (8.15; -5.27) (4.23; -1.13) (3.91; -1.34)
(-1.95; 5.80) (4.79; -2.61) (3.83; -1.95) (2.98; -0.45) (1.45; 1.35)
(5.22; -2.85) (1.77; 1.70) (3.17; -1.12) (4.22; -2.68) (6.15; -2.63)
(3.65; -2.79) (6.14; -1.19) (-0.27; 2.57) (7.33; -4.99) (2.86; -0.95)

2.29

(1.36; 7.97) (4.28; -1.40) (4.13; 2.73) (4.07; 2.13) (6.71; 1.25)
(3.74; -0.50) (6.87; 4.15) (8.81; 0.73) (2.24; 6.17) (-0.58; 1.80)
(2.03; 3.64) (2.40; -0.83) (5.11; 4.03) (3.23; 7.28) (1.19; 3.11)
(4.13; 6.49) (7.65; 0.52) (4.89; 8.03) (4.86; 3.99) (4.73; 0.44)
(4.64; 5.05) (5.85; 3.71) (0.40; 6.49) (-1.54; 4.85) (4.23; 2.01)
(5.24; 4.87) (3.77; 6.62) (4.77; -3.00) (2.44; 4.55) (6.44; -1.51)
(7.34; -0.25) (8.24; 0.95) (5.73; 0.78) (-1.23; 6.25) (10.15; -1.29)
(5.50; 6.06) (-2.51; 1.29) (5.05; 5.40) (3.23; 0.56) (6.87; -0.61)
(1.79; 1.05) (3.65; 1.48) (5.68; 7.40) (2.90; 8.06) (0.30; 5.29)
(4.62; 4.03) (8.94; 2.56) (6.35; 2.01) (5.22; 4.92) (4.11; 5.56)

2.30

(-4.50; -5.97) (-5.68; -3.67) (-2.34; -3.87) (-3.87; -3.13) (-3.43; -4.57)
(-8.81; -6.85) (-6.16; -5.12) (1.02; 1.35) (-1.50; -9.03) (-6.90; -8.86)
(-6.52; -5.57) (-0.23; -0.46) (-0.44; -5.19) (-5.62; -4.50) (-5.86; -8.25)
(-0.98; -1.66) (-10.47; -8.06) (-3.99; -5.67) (1.04; -3.32) (0.16; -1.23)
(-7.69; -7.89) (-4.55; -4.83) (1.14; -1.87) (-8.58; -7.61) (-2.50; -4.46)
(-2.10; -1.32) (-0.84; -3.94) (-2.85; -5.24) (-5.17; -7.99) (-2.81; -8.59)
(-0.80; -2.78) (-3.00; -3.69) (1.58; -0.82) (-0.89; -5.83) (-1.54; -4.01)
(-3.77; -4.68) (-5.32; -6.03) (-4.41; -7.82) (-4.98; -6.80) (-6.64; -6.97)
(-8.04; -7.63) (-5.07; -4.44) (1.05; -1.63) (-0.25; -2.00) (-6.72; -4.78)
(-1.19; -4.19) (-9.44; -10.41) (-2.22; -1.65) (-7.19; -9.07) (-3.98; -3.84)