Лабораторная забота №2.

Статистическое моделирование случайных величин. Интервальное оценивание параметров распределения случайных величин.

<u>Часть I.</u>

1. Смоделировать выборку из ***n*** независимых наблюдений над случайной величиной ***X***, имеющей нормальный закон распределения с параметрами $(\boldsymbol{a},\boldsymbol{\sigma}^2)$.

  1.1. С надежностью **γ** найти интервальную оценку (доверительный интервал) для математического ожидания случайной величины ***X***, предполагая, что дисперсия случайной величины ***X*** известна (см. **<u>УКАЗАНИЕ</u>**).

  1.2. С надежностью **γ** найти интервальную оценку (доверительный интервал) для математического ожидания случайной величины ***X***, предполагая, что дисперсия случайной величины ***X*** неизвестна (см. **<u>УКАЗАНИЕ</u>**).

  1.3. С надежностью **γ** найти интервальную оценку (доверительный интервал) для дисперсии случайной величины ***X***.

2. Построить график зависимости длины доверительного интервала от надежности при неизменном объеме выборки для случаев интервального оценивания математического ожидания и дисперсии.

3. Построить график зависимости длины доверительного интервала от объема выборки при неизменной надежности для случаев интервального оценивания математического ожидания и дисперсии.

4. Смоделировать ***M*** выборок из ***n*** значений нормально распределенной случайной величины ***X*** с параметрами $(\boldsymbol{a},\boldsymbol{\sigma}^2)$. По каждой из ***M*** выборок с надежностью **γ** найти интервальную оценку (доверительный интервал) для математического ожидания случайной величины ***X***, предполагая, что дисперсия случайной величины ***X*** неизвестна.

По результатам моделирования найти точечную оценку **γ*** надежности **γ**.

Чем Вы можете объяснить наблюдающееся отклонение точечной оценки γ* от надежности γ?

5. Смоделировать ***M*** выборок из ***n*** значений нормально распределенной случайной величины ***X*** с параметрами $(\boldsymbol{a},\boldsymbol{\sigma}^2)$.

5.1. По каждой из ***M*** выборок найти наблюдаемое значение случайной величины ***Z*** (описание случайной величины ***Z*** приведено в Вашем варианте)

5.2. По выборке из ***M*** значений случайной величины ***Z*** найти выборочные числовые характеристики ее распределения**.**

5.3. Построить гистограмму относительных частот и теоретическую кривую распределения случайной величины ***Z***, а также ящичковую диаграмму.

Каков закон распределения случайной величины *Z*?

<u>УКАЗАНИЕ.</u> В пунктах 1.1. и 1.2. **<u>Части I</u>** интервальные оценки найти двумя способами. Первый способ заключается в программной реализации формул для вычисления границ интервальной оценки, а второй — в использовании метода **interval** из модуля статистических функций **scipy.stats**.

Часть II.

1. Смоделировать $\boldsymbol{M}$ выборок из $\boldsymbol{n}$ значений нормально распределенной случайной величины $\boldsymbol{X}$ с параметрами $(\boldsymbol{a},\boldsymbol{\sigma}^2)$. По каждой из $\boldsymbol{M}$ выборок с надежностью $\boldsymbol{\gamma}$ найти интервальную оценку (доверительный интервал) для дисперсии случайной величины $\boldsymbol{X}$.

По результатам моделирования найти точечную оценку $\boldsymbol{\gamma^*}$ надежности $\boldsymbol{\gamma}$.

Чем Вы можете объяснить наблюдающееся отклонение точечной оценки γ^* от надежности γ?

2. Повторив пункт 1. $\boldsymbol{K}$ раз, получите массив из $\boldsymbol{K}$ значений оценки $\boldsymbol{\gamma^*}$. Найдите выборочные числовые характеристики оценки $\boldsymbol{\gamma^*}$**,** постройте гистограмму относительных частот и бокс-плот.

Каким может быть закон распределения оценки γ^* ?

Чему равны математическое ожидание и дисперсия оценки γ^* ?

3. Смоделировать $\boldsymbol{M}$ выборок из $\boldsymbol{n}$ значений случайной величины $\boldsymbol{W}$**,** описанной в Вашем варианте. По каждой из $\boldsymbol{M}$ выборок с надежностью $\boldsymbol{\gamma}$ найти интервальную оценку (доверительный интервал) для дисперсии случайной величины $\boldsymbol{W}$ (для построения интервальной оценки дисперсии использовать ту же формулу, что и в пункте 1, Части II). По результатам моделирования найти точечную оценку $\boldsymbol{\gamma^*}$ надежности $\boldsymbol{\gamma}$.

Чем Вы можете объяснить наблюдающееся отклонение точечной оценки γ^* от надежности γ?

4. Повторив пункт 3. $\boldsymbol{K}$ раз, получите массив из $\boldsymbol{K}$ значений оценки $\boldsymbol{\gamma^*}$. Найдите выборочные числовые характеристики оценки $\boldsymbol{\gamma^*}$**,** постройте гистограмму относительных частот и бокс-плот.

Каким может быть закон распределения оценки γ^* ?

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Вариант **параметры** $(\boldsymbol{a};\boldsymbol{\sigma}^2)$	γ	n	M	K	**Случайная величина** Z	**Случайная величина** W
1 (1;4)	0,99	13	2000	150	$Z=\frac{\bar{X}-a}{S}\sqrt{n}$, где $\bar{X}=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}X_i$; $S^2=\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i-\bar{X})^2$; $X_1, X_2, \ldots\ldots, X_n$ — случайная выборка из n значений случайной величины X; $X \sim N(a, \boldsymbol{\sigma^2})$	$W=\frac{1}{4}\sum_{i=1}^{4}U_i$; U_1, U_2, U_3, U_4 — случайная выборка из 4 значений случайной величины U, равномерно распределенной на отрезке [0, 1].
2 (-1;5)	0,95	11	2500	100	$Z=\frac{\bar{X}-a}{S}\sqrt{n}$, где $\bar{X}=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}X_i$; $S^2=\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i-\bar{X})^2$; $X_1, X_2, \ldots\ldots, X_n$ — случайная выборка из n значений случайной величины X; $X \sim N(a, \boldsymbol{\sigma^2})$	$W=\frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5}U_i$; $U_1, U_2, \ldots\ldots, U_5$ — случайная выборка из 5 значений случайной величины U, имеющей распределение Хи-квадрат с 6 степенями свободы.
3 (-3;9)	0,90	13	1500	180	$Z=\frac{\bar{X}-a}{S}\sqrt{n}$, где $\bar{X}=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}X_i$; $S^2=\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i-\bar{X})^2$; $X_1, X_2, \ldots\ldots, X_n$ — случайная выборка из n значений случайной величины X; $X \sim N(a, \boldsymbol{\sigma^2})$	$W=\frac{1}{3}\sum_{i=1}^{3}U_i$; U_1, U_2, U_3— случайная выборка из 3 значений случайной величины U, равномерно распределенной на отрезке [0, 2].
4 (3;1)	0,99	10	2000	120	$Z=\frac{(n-1)S^2}{\sigma^2}$, где $\bar{X}=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}X_i$; $S^2=\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i-\bar{X})^2$; $X_1, X_2, \ldots\ldots, X_n$ — случайная выборка из n значений случайной величины X; $X \sim N(a, \boldsymbol{\sigma^2})$	$W=\frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5}U_i$; $U_1, U_2, \ldots\ldots, U_5$ — случайная выборка из 5 значений случайной величины U, имеющей распределение Фишера-Снедекора с $k_1=k_2=5$ степенями свободы.
5 (-2;10)	0,95	15	1900	150	$Z=\frac{\bar{X}-a}{S}\sqrt{n}$, где	$W=\frac{1}{4}\sum_{i=1}^{4}U_i$; $U_1, U_2, \ldots\ldots, U_4$ — случайная

					$\bar{X}=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}X_i$; $S^2=\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i-\bar{X})^2$; $X_1, X_2, \ldots, X_n$ — случайная выборка из n значений случайной величины X; $X \sim N(a, \boldsymbol{\sigma^2})$	выборка из 4 значений случайной величины U, имеющей распределение Хи-квадрат с 4 степенями свободы.
6 (-1;5)	0,90	16	2400	100	$Z=\frac{(n-1)S^2}{\sigma^2}$, где $\bar{X}=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}X_i$; $S^2=\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i-\bar{X})^2$; $X_1, X_2, \ldots, X_n$ — случайная выборка из n значений случайной величины X; $X \sim N(a, \boldsymbol{\sigma^2})$	$W=\frac{1}{4}\sum_{i=1}^{4}U_i$; $U_1, U_2, \ldots, U_4$— случайная выборка из 4 значений случайной величины U, равномерно распределенной на отрезке [-1, 0].
7 (0,5;16)	0,99	12	1600	160	$Z=\frac{\bar{X}-a}{S}\sqrt{n}$, где $S^2=\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i-\bar{X})^2$; $\bar{X}=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}X_i$; $X_1, X_2, \ldots, X_n$ — случайная выборка из n значений случайной величины X; $X \sim N(a, \boldsymbol{\sigma^2})$	$W=\frac{1}{6}\sum_{i=1}^{6}U_i$; $U_1, U_2, \ldots, U_6$ — случайная выборка из 6 значений случайной величины U, имеющей распределение Фишера-Снедекора с k_1=2 и k_2=6 степенями свободы.
8 (-0,5;4)	0,95	14	1800	170	$Z=\frac{\bar{X}-a}{S}\sqrt{n}$, где $\bar{X}=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}X_i$; $S^2=\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i-\bar{X})^2$; $X_1, X_2, \ldots, X_n$ — случайная выборка из n значений случайной величины X; $X \sim N(a, \boldsymbol{\sigma^2})$	$W=\frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5}U_i$; $U_1, U_2, \ldots, U_5$ — случайная выборка из 5 значений случайной величины U, имеющей распределение Хи-квадрат с 4 степенями свободы.
9 (-4;6)	0,90	17	1800	180	$Z=\frac{(n-1)S^2}{\sigma^2}$, где $\bar{X}=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}X_i$; $S^2=\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i-\bar{X})^2$; $X_1, X_2, \ldots, X_n$ — случайная выборка из n значений случайной величины X; $X \sim N(a, \boldsymbol{\sigma^2})$	$W=\frac{1}{4}\sum_{i=1}^{4}U_i$; $U_1, U_2, \ldots, U_4$ — случайная выборка из 4 значений случайной величины U, имеющей распределение Фишера-Снедекора с

						$k_1=k_2=6$ степенями свободы.
10 (0,5;5)	0,99	18	1900	130	$Z=\frac{\bar{X}-a}{S}\sqrt{n}$, где $\bar{X}=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}X_i$; $S^2=\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i-\bar{X})^2$; $X_1,X_2,\ldots\ldots,X_n$ — случайная выборка из n значений случайной величины X; $X\sim N(a,\boldsymbol{\sigma^2})$	$W=\frac{1}{4}\sum_{i=1}^{4}U_i$; U_1,U_2,U_3,U_4— случайная выборка из 4 значений случайной величины U, равномерно распределенной на отрезке [-3, -2].
11 (-1;1)	0,95	13	1600	110	$Z=\frac{(n-1)S^2}{\sigma^2}$, где $\bar{X}=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}X_i$; $S^2=\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i-\bar{X})^2$; $X_1,X_2,\ldots\ldots,X_n$ — случайная выборка из n значений случайной величины X; $X\sim N(a,\boldsymbol{\sigma^2})$	$W=\frac{1}{4}\sum_{i=1}^{4}U_i$; U_1,U_2,U_3,U_4 — случайная выборка из 4 значений случайной величины U, имеющей распределение Хи-квадрат с 3 степенями свободы.
12 (3;2)	0,90	14	1800	160	$Z=\frac{\bar{X}-a}{S}\sqrt{n}$, где $\bar{X}=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}X_i$; $S^2=\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i-\bar{X})^2$; $X_1,X_2,\ldots\ldots,X_n$ — случайная выборка из n значений случайной величины X; $X\sim N(a,\boldsymbol{\sigma^2})$	$W=\frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5}U_i$; $U_1,U_2,\ldots\ldots,U_5$ — случайная выборка из 5 значений случайной величины U, имеющей распределение Фишера-Снедекора с $k_1=k_2=7$ степенями свободы.
13 (4;9)	0,99	18	2300	170	$Z=\frac{(n-1)S^2}{\sigma^2}$, где $\bar{X}=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}X_i$; $S^2=\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i-\bar{X})^2$; $X_1,X_2,\ldots\ldots,X_n$ — случайная выборка из n значений случайной величины X; $X\sim N(a,\boldsymbol{\sigma^2})$	$W=\frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5}U_i$; $U_1,U_2,U_3,\ldots,U_5$— случайная выборка из 5 значений случайной величины U, равномерно распределенной на отрезке [-3, 3].
14 (2;7)	0,95	20	1800	140	$Z=\frac{\bar{X}-a}{S}\sqrt{n}$, где $\bar{X}=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}X_i$; $S^2=\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i-\bar{X})^2$;	$W=\frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5}U_i$; $U_1,U_2,\ldots\ldots,U_5$ — случайная выборка из 5 значений

					$X_1, X_2, \ldots, X_n$ — случайная выборка из n значений случайной величины X; $X \sim N(a, \boldsymbol{\sigma^2})$	случайной величины U, имеющей распределение Хи-квадрат с 2 степенями свободы.
15 (5;8)	0,90	17	1900	180	$Z = \frac{(n-1)S^2}{\sigma^2}$, где $\bar{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i$; $S^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2$; $X_1, X_2, \ldots, X_n$ — случайная выборка из n значений случайной величины X; $X \sim N(a, \boldsymbol{\sigma^2})$	$W = \frac{1}{6}\sum_{i=1}^{6} U_i$; $U_1, U_2, \ldots, U_6$ — случайная выборка из 6 значений случайной величины U, имеющей распределение Фишера-Снедекора с k_1=3 и k_2=5 степенями свободы.
16 (1;2)	0,99	10	1750	175	$Z = \frac{\bar{X}-a}{S}\sqrt{n}$, где $\bar{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i$; $S^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2$; $X_1, X_2, \ldots, X_n$ — случайная выборка из n значений случайной величины X; $X \sim N(a, \boldsymbol{\sigma^2})$	$W = \frac{1}{4}\sum_{i=1}^{4} U_i$; U_1, U_2, U_3, U_4— случайная выборка из 4 значений случайной величины U, равномерно распределенной на отрезке [4, 5].
17 (2;1)	0,95	13	1950	125	$Z = \frac{(n-1)S^2}{\sigma^2}$, где $\bar{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i$; $S^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2$; $X_1, X_2, \ldots, X_n$ — случайная выборка из n значений случайной величины X; $X \sim N(a, \boldsymbol{\sigma^2})$	$W = \frac{1}{6}\sum_{i=1}^{6} U_i$; $U_1, U_2, \ldots, U_6$ — случайная выборка из 6 значений случайной величины U, имеющей распределение Хи-квадрат с 2 степенями свободы.
18 (3;2)	0,90	17	1890	135	$Z = \frac{\bar{X}-a}{S}\sqrt{n}$, где $\bar{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i$; $S^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2$; $X_1, X_2, \ldots, X_n$ — случайная выборка из n значений случайной величины X; $X \sim N(a, \boldsymbol{\sigma^2})$	$W = \frac{1}{6}\sum_{i=1}^{6} U_i$; $U_1, U_2, \ldots, U_6$ — случайная выборка из 6 значений случайной величины U, имеющей распределение Фишера-Снедекора с k_1=3 и k_2=7

						степенями свободы.
19 (-5;8)	0,99	15	2100	160	$Z = \frac{(n-1)S^2}{\sigma^2}$, где $\bar{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i$; $S^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2$; $X_1, X_2, \ldots, X_n$ — случайная выборка из n значений случайной величины X; $X \sim N(a, \boldsymbol{\sigma^2})$	$W = \frac{1}{3}\sum_{i=1}^{3} U_i$; U_1, U_2, U_3— случайная выборка из 3 значений случайной величины U, равномерно распределенной на отрезке [-2, 0].
20 (7;25)	0,95	14	1890	170	$Z = \frac{\bar{X}-a}{S}\sqrt{n}$, где $\bar{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i$; $S^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2$; $X_1, X_2, \ldots, X_n$ — случайная выборка из n значений случайной величины X; $X \sim N(a, \boldsymbol{\sigma^2})$	$W = \frac{1}{4}\sum_{i=1}^{4} U_i$; U_1, U_2, U_3, U_4 — случайная выборка из 4 значений случайной величины U, имеющей распределение Хи-квадрат с 3 степенями свободы.
21 (-1;16)	0,90	16	1950	180	$Z = \frac{(n-1)S^2}{\sigma^2}$, где $\bar{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i$; $S^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2$; $X_1, X_2, \ldots, X_n$ — случайная выборка из n значений случайной величины X; $X \sim N(a, \boldsymbol{\sigma^2})$	$W = \frac{1}{6}\sum_{i=1}^{6} U_i$; $U_1, U_2, \ldots, U_6$ — случайная выборка из 6 значений случайной величины U, имеющей распределение Фишера-Снедекора с k_1=3 и k_2=6 степенями свободы.
22 (2;21)	0,99	17	1300	130	$Z = \frac{\bar{X}-a}{S}\sqrt{n}$, где $\bar{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i$; $S^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2$; $X_1, X_2, \ldots, X_n$ — случайная выборка из n значений случайной величины X; $X \sim N(a, \boldsymbol{\sigma^2})$	$W = \frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5} U_i$; $U_1, U_2, U_3, \ldots, U_5$— случайная выборка из 5 значений случайной величины U, равномерно распределенной на отрезке [-4,0].
23 (5;25)	0,95	12	1600	160	$Z = \frac{(n-1)S^2}{\sigma^2}$, где $\bar{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i$; $S^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2$;	$W = \frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5} U_i$; $U_1, U_2, \ldots, U_5$ — случайная выборка из 5 значений случайной величины U,

					$X_1, X_2, \ldots\ldots, X_n$ — случайная выборка из n значений случайной величины X; $X \sim N(a, \boldsymbol{\sigma^2})$	имеющей показательное распределение с математическим ожиданием, равным 2.
24 (2;9)	0,90	19	2100	200	$Z = \frac{\bar{X}-a}{S}\sqrt{n}$, где $\bar{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i$; $S^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2$; $X_1, X_2, \ldots\ldots, X_n$ — случайная выборка из n значений случайной величины X; $X \sim N(a, \boldsymbol{\sigma^2})$	$W = \frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5} U_i$; $U_1, U_2, \ldots\ldots, U_5$ — случайная выборка из 5 значений случайной величины U, имеющей распределение Хи-квадрат с 2 степенями свободы.
25 (5;4)	0,99	20	1950	150	$Z = \frac{(n-1)S^2}{\sigma^2}$, где $\bar{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i$; $S^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2$; $X_1, X_2, \ldots\ldots, X_n$ — случайная выборка из n значений случайной величины X; $X \sim N(a, \boldsymbol{\sigma^2})$	$W = \frac{1}{4}\sum_{i=1}^{4} U_i$; U_1, U_2, U_3, U_4— случайная выборка из 4 значений случайной величины U, равномерно распределенной на отрезке [0, 3].
26 (0;2)	0,91	20	1750	140	$Z = \frac{\bar{X}-a}{S}\sqrt{n}$, где $\bar{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i$; $S^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2$; $X_1, X_2, \ldots\ldots, X_n$ — случайная выборка из n значений случайной величины X; $X \sim N(a, \boldsymbol{\sigma^2})$	$W = \frac{1}{7}\sum_{i=1}^{7} U_i$; $U_1, U_2, \ldots\ldots, U_7$ — случайная выборка из 7 значений случайной величины U, имеющей показательное распределение с математическим ожиданием, равным 3.
27 (5;4)	0,92	20	2100	120	$Z = \frac{(n-1)S^2}{\sigma^2}$, где $\bar{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i$; $S^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2$; $X_1, X_2, \ldots\ldots, X_n$ — случайная выборка из n значений случайной величины X; $X \sim N(a, \boldsymbol{\sigma^2})$	$W = \frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5} U_i$; $U_1, U_2, \ldots\ldots, U_5$ — случайная выборка из 5 значений случайной величины U, имеющей t-распределение Стьюдента с 3 степенями свободы.
28 (5;4)	0,93	20	1900	130	$Z = \frac{\bar{X}-a}{S}\sqrt{n}$,	$W = \frac{1}{6}\sum_{i=1}^{6} U_i$;

					где $\bar{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i$; $S^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2$; $X_1, X_2, \ldots\ldots, X_n$ — случайная выборка из n значений случайной величины X; $X \sim N(a, \boldsymbol{\sigma^2})$	$U_1, U_2, \ldots\ldots, U_6$ — случайная выборка из 6 значений случайной величины U, имеющей распределение Фишера-Снедекора с k_1=2 и k_2=8 степенями свободы
<u>29</u> (5;4)	0,94	20	1800	160	$Z = \frac{(n-1)S^2}{\sigma^2}$, где $\bar{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i$; $S^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2$; $X_1, X_2, \ldots\ldots, X_n$ — случайная выборка из n значений случайной величины X; $X \sim N(a, \boldsymbol{\sigma^2})$	$W = \frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5} U_i$; $U_1, U_2, U_3, \ldots, U_5$— случайная выборка из 5 значений случайной величины U, равномерно распределенной на отрезке [1, 2].
<u>30</u> (5;4)	0,95	20	1500	170	$Z = \frac{\bar{X}-a}{S}\sqrt{n}$, где $\bar{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i$; $S^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2$; $X_1, X_2, \ldots\ldots, X_n$ — случайная выборка из n значений случайной величины X; $X \sim N(a, \boldsymbol{\sigma^2})$	$W = \frac{1}{6}\sum_{i=1}^{6} U_i$; $U_1, U_2, \ldots\ldots, U_6$ — случайная выборка из 6 значений случайной величины U, имеющей t-распределение Стьюдента с 4 степенями свободы.
<u>31</u> (5;4)	0,96	20	2050	110	$Z = \frac{(n-1)S^2}{\sigma^2}$, где $\bar{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i$; $S^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2$; $X_1, X_2, \ldots\ldots, X_n$ — случайная выборка из n значений случайной величины X; $X \sim N(a, \boldsymbol{\sigma^2})$	$W = \frac{1}{4}\sum_{i=1}^{4} U_i$; U_1, U_2, U_3, U_4 — случайная выборка из 4 значений случайной величины U, имеющей распределение Фишера-Снедекора с k_1=1 и k_2=5 степенями свободы.