Вар. 1 (83822020)

1. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 1.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения и гистограмму частот.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик: (i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса, (vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [a,b])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из распределения Пуассона, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ, а также оценку λ по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_1 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с распределением Пуассона с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Построить критерий значимости χ^2 проверки сложной гипотезы согласия с распределением Пуассона. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

h) В пунктах (c)–(f) заменить семейство распределений Пуассона на семейство геометрических распределений

$$\mathbf{P}_\lambda(X = k) = \frac{\lambda^k}{(\lambda+1)^{k+1}}, \ k = 0, 1, \dots .$$

Таблица 1 $\alpha_1 = 0.10$; $a = 0.00$; $b = 3.96$; $\lambda_0 = 2.00$; $\lambda_1 = 4.00$.

7 1 2 4 2 0 0 5 4 1 4 0 0 2 3 0 1 1 1 4 0 1 4 1 0 3 2 0 1 6 0 1 1 3 0 0 4 7 0 0 1 0 0 1 6 4 12 1 1 1

2. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 2.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения, гистограмму и полигон частот с шагом h.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик: (i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса, (vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [c,d])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из показательного распределения, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ и соответствующую оценку по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_2 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) С использованием теоремы Колмогорова построить критерий значимости проверки простой гипотезы согласия с показательным распределением с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с показательным распределением с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить критерий проверки значимости χ^2 сложной гипотезы согласия с показательным распределением. Проверить гипотезу на уровне α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

h) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы о показательности с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе показательности с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

i) В пунктах (c)–(h) заменить семейство показательных распределений на семейство гамма-распределений с плотностями $f(x) = \dfrac{\sqrt{\lambda}\,\mathrm{e}^{-\lambda x/2}}{\sqrt{2\pi x}}$ (использовать таблицу распределений χ^2_1).

Таблица 2 $\alpha_2 = 0.20$; $c = 0.00$; $d = 2.80$; $h = 0.80$; $\lambda_0 = 0.33$; $\lambda_1 = 0.50$.

3.151 0.028 1.278 0.056 0.892 2.538 0.888 0.696 8.698 5.735 7.056 0.138 2.443 0.658 2.688 0.134 0.420 2.772 0.498 1.915 0.124 1.860 2.407 1.334 0.189 2.331 1.486 0.879 2.099 6.943 0.918 6.291 1.273 2.183 0.968 2.078 1.584 0.151 5.704 4.917 2.887 0.039 1.073 0.234 1.700 1.586 0.450 0.987 3.171 0.581

Вар. 2 (83822020)

1. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 1.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения и гистограмму частот.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [a, b])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из распределения Пуассона, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ, а также оценку λ по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_1 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с распределением Пуассона с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Построить критерий значимости χ^2 проверки сложной гипотезы согласия с распределением Пуассона. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

h) В пунктах (c)–(f) заменить семейство распределений Пуассона на семейство геометрических распределений

$$\mathbf{P}_\lambda(X = k) = \frac{\lambda^k}{(\lambda + 1)^{k+1}}, \; k = 0, 1, \ldots.$$

Таблица 1 $\alpha_1 = 0.05$; $a = 2.00$; $b = 5.60$; $\lambda_0 = 4.00$; $\lambda_1 = 7.00$.
7 3 6 4 4 4 3 0 4 2 1 7 3 6 2 3 3 2 2 3 4 0 5 6 5 6 5 7 2 7 5 3 6 3 2 5 5 2 2 9 3 3 4 5 3 5 5
5 4 5

2. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 2.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения, гистограмму и полигон частот с шагом h.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [c, d])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из нормального распределения, построить оценку максимального правдоподобия параметров (a, σ^2) и соответствующие оценки по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить доверительные интервалы уровня значимости α_2 для параметров (a, σ^2).

e) С использованием теоремы Колмогорова построить критерий значимости проверки простой гипотезы согласия с нормальным распределением с параметрами a_0, σ_0^2. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с нормальным распределением с параметрами (a_0, σ_0^2). Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить критерий проверки значимости χ^2 сложной гипотезы согласия с нормальным распределением. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

h) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы о нормальности с параметром $(a, \sigma^2) = (a_0, \sigma_0^2)$ при альтернативе нормальности с параметром $(a, \sigma^2) = (a_1, \sigma_1^2)$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

i) В пунктах (c)–(g) заменить семейство нормальных распределений на двухпараметрическое семейство распределений Лапласа с плотностями $f(x) = \dfrac{1}{\sqrt{2}\,\sigma} \mathrm{e}^{-\frac{\sqrt{2}}{\sigma}|x-a|}$.

Таблица 2 $\alpha_2 = 0.20$; $c = 0.40$; $d = 2.80$; $h = 1.20$; $a_0 = -9.00$; $\sigma_0 = 3.00$; $a_1 = 1.00$; $\sigma_1 = 3.00$.
−5.830 3.955 2.791 0.659 −1.995 0.414 −0.177 −2.869 3.799 6.669 −0.415 4.446 3.752 −6.050 −2.239 1.112 −0.832 −1.025
1.930 5.126 3.209 −3.694 2.751 −2.178 2.418 −0.841 1.783 −2.025 2.948 1.454 −0.415 2.728 −1.991 2.492 −1.125 −1.486
−0.156 4.943 4.110 7.996 2.641 −0.955 0.625 2.356 3.686 4.925 2.389 −0.917 −0.891 0.450

Вар. 3 (83822020)

1. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 1.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения и гистограмму частот.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [a, b])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из распределения Пуассона, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ, а также оценку λ по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_1 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с распределением Пуассона с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Построить критерий значимости χ^2 проверки сложной гипотезы согласия с распределением Пуассона. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

h) В пунктах (c)–(f) заменить семейство распределений Пуассона на семейство геометрических распределений

$$\mathbf{P}_\lambda(X = k) = \frac{\lambda^k}{(\lambda+1)^{k+1}}, \ k = 0, 1, \ldots .$$

Таблица 1 $\alpha_1 = 0.05$; $a = 0.00$; $b = 0.85$; $\lambda_0 = 0.50$; $\lambda_1 = 2.00$.

1 0 0 0 1 2 0 0 0 0 0 0 0 0 3 0 1 0 0 1 1 0 1 0 0 0 0 0 0 4 0 0 0 0 0 0 0 1 2 4 1 0 1 0 0 0 0 0 0
0 1 0

2. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 2.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения, гистограмму и полигон частот с шагом h.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [c, d])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из показательного распределения, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ и соответствующую оценку по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_2 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) С использованием теоремы Колмогорова построить критерий значимости проверки простой гипотезы согласия с показательным распределением с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с показательным распределением с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить критерий проверки значимости χ^2 сложной гипотезы согласия с показательным распределением. Проверить гипотезу на уровне α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

h) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы о показательности с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе показательности с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

i) В пунктах (c)–(h) заменить семейство показательных распределений на семейство гамма-распределений с плотностями $f(x) = \dfrac{\sqrt{\lambda}\,\mathrm{e}^{-\lambda x/2}}{\sqrt{2\pi x}}$ (использовать таблицу распределений χ^2_1).

Таблица 2 $\alpha_2 = 0.10$; $c = 1.09$; $d = 4.62$; $h = 1.40$; $\lambda_0 = 0.14$; $\lambda_1 = 0.33$.

8.50 2.64 0.00 1.15 8.78 0.59 9.29 0.57 3.54 0.53 0.18 4.86 1.49 5.54 4.29 13.97 0.53 1.39 18.80 8.61 0.06 0.82 2.98 0.00 0.37
3.35 0.18 3.82 0.00 2.23 2.31 2.10 0.51 0.56 0.48 0.05 4.21 0.38 0.00 0.95 1.41 0.28 4.33 2.04 0.50 0.79 1.18 5.16 0.70 0.50

Вар. 4 (83822020)

1. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 1.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения и гистограмму частот.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [a, b])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из распределения Пуассона, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ, а также оценку λ по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_1 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с распределением Пуассона с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Построить критерий значимости χ^2 проверки сложной гипотезы согласия с распределением Пуассона. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

h) В пунктах (c)–(f) заменить семейство распределений Пуассона на семейство геометрических распределений

$$\mathbf{P}_\lambda(X = k) = \frac{\lambda^k}{(\lambda+1)^{k+1}}, \; k = 0, 1, \ldots .$$

Таблица 1 $\alpha_1 = 0.20$; $a = 2.65$; $b = 4.73$; $\lambda_0 = 3.00$; $\lambda_1 = 5.00$.

1 2 6 3 3 2 3 6 5 2 3 0 5 3 3 4 3 3 4 1 6 0 4 0 3 5 5 4 3 5 2 3 0 2 5 1 0 5 3 1 2 5 3 3 1 5 5 1 4 3

2. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 2.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения, гистограмму и полигон частот с шагом h.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [c, d])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из нормального распределения, построить оценку максимального правдоподобия параметров (a, σ^2) и соответствующие оценки по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить доверительные интервалы уровня значимости α_2 для параметров (a, σ^2).

e) С использованием теоремы Колмогорова построить критерий значимости проверки простой гипотезы согласия с нормальным распределением с параметрами a_0, σ_0^2. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с нормальным распределением с параметрами (a_0, σ_0^2). Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить критерий проверки значимости χ^2 сложной гипотезы согласия с нормальным распределением. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

h) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы о нормальности с параметром $(a, \sigma^2) = (a_0, \sigma_0^2)$ при альтернативе нормальности с параметром $(a, \sigma^2) = (a_1, \sigma_1^2)$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

i) В пунктах (c)–(g) заменить семейство нормальных распределений на двухпараметрическое семейство распределений Лапласа с плотностями $f(x) = \dfrac{1}{\sqrt{2}\,\sigma} \mathrm{e}^{-\frac{\sqrt{2}}{\sigma}|x-a|}$.

Таблица 2 $\alpha_2 = 0.10$; $c = -6.20$; $d = -3.80$; $h = 1.20$; $a_0 = -5.00$; $\sigma_0 = 3.00$; $a_1 = -8.00$; $\sigma_1 = 3.00$.

-7.82 -5.21 -3.39 -1.73 -8.49 -5.03 -8.71 -8.61 -7.98 -1.76 -8.27 -6.03 -8.64 0.31 -4.48 -2.72 -1.35 -7.45 -3.94 0.23 -8.47 -7.92 -5.22 -7.79 -0.83 -6.92 -7.00 -7.90 -4.43 -4.72 -5.29 -1.23 -3.42 -5.43 -11.15 -2.35 -1.90 -5.47 -2.15 -2.46 -9.05 -6.19 -7.93 1.04 -1.97 -0.67 -6.05 -3.68 -9.73 -1.19

Вар. 5 (83822020)

1. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 1.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения и гистограмму частот.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [a, b])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из распределения Пуассона, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ, а также оценку λ по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_1 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с распределением Пуассона с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Построить критерий значимости χ^2 проверки сложной гипотезы согласия с распределением Пуассона. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

h) В пунктах (c)–(f) заменить семейство распределений Пуассона на семейство геометрических распределений

$$\mathbf{P}_\lambda(X = k) = \frac{\lambda^k}{(\lambda+1)^{k+1}}, \ k = 0, 1, \ldots .$$

Таблица 1 $\alpha_1 = 0.01$; $a = 2.21$; $b = 6.68$; $\lambda_0 = 4.00$; $\lambda_1 = 7.00$.

4 0 2 10 0 3 2 5 1 1 0 8 2 11 4 8 3 6 2 1 1 4 4 8 6 3 0 9 1 5 4 3 6 10 1 0 1 1 8 7 7 6 1 1 5 13 1 0 3 2

2. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 2.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения, гистограмму и полигон частот с шагом h.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [c, d])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из показательного распределения, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ и соответствующую оценку по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_2 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) С использованием теоремы Колмогорова построить критерий значимости проверки простой гипотезы согласия с показательным распределением с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с показательным распределением с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить критерий проверки значимости χ^2 сложной гипотезы согласия с показательным распределением. Проверить гипотезу на уровне α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

h) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы о показательности с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе показательности с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

i) В пунктах (c)–(h) заменить семейство показательных распределений на семейство гамма-распределений с плотностями $f(x) = \dfrac{\sqrt{\lambda}\,\mathrm{e}^{-\lambda x/2}}{\sqrt{2\pi x}}$ (использовать таблицу распределений χ^2_1).

Таблица 2 $\alpha_2 = 0.20$; $c = 1.20$; $d = 4.20$; $h = 1.20$; $\lambda_0 = 0.33$; $\lambda_1 = 0.25$.

2.17 0.18 9.13 2.43 6.87 2.06 4.58 9.67 2.73 1.69 0.08 8.96 4.51 2.04 0.45 1.61 0.94 7.65 9.55 0.35 5.94 0.23 3.01 5.41 0.25 1.57 5.37 0.12 12.00 2.07 0.38 0.95 0.73 1.56 0.45 3.43 1.40 2.08 0.05 2.38 1.52 2.32 0.26 2.07 2.36 2.74 5.60 7.68 0.70 0.62

Вар. 6 (83822020)

1. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 1.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения и гистограмму частот.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [a,b])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из распределения Пуассона, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ, а также оценку λ по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_1 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с распределением Пуассона с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Построить критерий значимости χ^2 проверки сложной гипотезы согласия с распределением Пуассона. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

h) В пунктах (c)–(f) заменить семейство распределений Пуассона на семейство геометрических распределений

$$\mathbf{P}_\lambda(X = k) = \frac{\lambda^k}{(\lambda+1)^{k+1}}, \ k = 0, 1, \ldots .$$

Таблица 1 $\alpha_1 = 0.10$; $a = 1.72$; $b = 3.13$; $\lambda_0 = 5.00$; $\lambda_1 = 2.00$.

1 1 1 3 4 0 2 4 3 2 9 1 2 1 2 2 1 3 0 0 2 5 2 2 0 4 0 1 1 1 4 3 2 2 1 4 2 0 3 0 3 2 2 1 0 0 3
2 3 2

2. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 2.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения, гистограмму и полигон частот с шагом h.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [c,d])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из нормального распределения, построить оценку максимального правдоподобия параметров (a, σ^2) и соответствующие оценки по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить доверительные интервалы уровня значимости α_2 для параметров (a, σ^2).

e) С использованием теоремы Колмогорова построить критерий значимости проверки простой гипотезы согласия с нормальным распределением с параметрами a_0, σ_0^2. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с нормальным распределением с параметрами (a_0, σ_0^2). Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить критерий проверки значимости χ^2 сложной гипотезы согласия с нормальным распределением. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

h) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы о нормальности с параметром $(a, \sigma^2) = (a_0, \sigma_0^2)$ при альтернативе нормальности с параметром $(a, \sigma^2) = (a_1, \sigma_1^2)$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

i) В пунктах (c)–(g) заменить семейство нормальных распределений на двухпараметрическое семейство распределений Лапласа с плотностями $f(x) = \dfrac{1}{\sqrt{2}\,\sigma} \mathrm{e}^{-\frac{\sqrt{2}}{\sigma}|x-a|}$.

Таблица 2 $\alpha_2 = 0.05$; $c = -3.80$; $d = -2.00$; $h = 0.40$; $a_0 = -3.00$; $\sigma_0 = 1.00$; $a_1 = -6.00$; $\sigma_1 = 1.00$.

−4.134 −3.794 −2.764 −4.835 −2.717 −1.649 −3.882 −3.455 −2.177 −4.785 −2.932 −3.147 −2.466 −2.887 −1.583 −4.009
−2.905 −3.961 −2.193 −3.930 −3.526 −1.251 −2.463 −4.431 −3.445 −4.493 −3.287 −3.096 −2.056 −2.347 −2.113 −3.136
−3.775 −3.906 −2.491 −1.949 −4.483 −3.212 −0.087 −2.367 −1.950 −2.691 −3.571 −4.174 −3.401 −3.760 −2.639 −2.690
−1.435 −4.263

Вар. 7 (83822020)

1. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 1.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения и гистограмму частот.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [a, b])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из распределения Пуассона, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ, а также оценку λ по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_1 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с распределением Пуассона с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Построить критерий значимости χ^2 проверки сложной гипотезы согласия с распределением Пуассона. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

h) В пунктах (c)–(f) заменить семейство распределений Пуассона на семейство геометрических распределений

$$\mathbf{P}_\lambda(X = k) = \frac{\lambda^k}{(\lambda+1)^{k+1}}, \; k = 0, 1, \ldots.$$

Таблица 1 $\alpha_1 = 0.05$; $a = 1.61$; $b = 5.77$; $\lambda_0 = 6.00$; $\lambda_1 = 3.00$.

2 3 8 1 14 3 1 8 4 2 0 3 3 0 0 1 1 2 0 5 17 4 1 0 1 3 3 8 0 0 9 1 3 0 1 0 0 1 4 4 1 2 11 0 1 7 7 0 0 5

2. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 2.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения, гистограмму и полигон частот с шагом h.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [c, d])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из показательного распределения, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ и соответствующую оценку по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_2 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) С использованием теоремы Колмогорова построить критерий значимости проверки простой гипотезы согласия с показательным распределением с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с показательным распределением с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить критерий проверки значимости χ^2 сложной гипотезы согласия с показательным распределением. Проверить гипотезу на уровне α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

h) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы о показательности с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе показательности с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

i) В пунктах (c)–(h) заменить семейство показательных распределений на семейство гамма-распределений с плотностями $f(x) = \dfrac{\sqrt{\lambda}\,\mathrm{e}^{-\lambda x/2}}{\sqrt{2\pi x}}$ (использовать таблицу распределений χ^2_1).

Таблица 2 $\alpha_2 = 0.10$; $c = 0.00$; $d = 1.28$; $h = 0.50$; $\lambda_0 = 0.71$; $\lambda_1 = 0.42$.

0.005 2.827 0.042 1.063 0.613 0.001 0.049 0.364 0.060 0.729 0.050 0.202 1.130 0.013 0.879 6.425 0.001 0.220 0.000 0.032 0.003 3.852 2.094 0.016 2.846 0.044 0.942 0.085 6.125 1.264 1.235 0.040 0.056 0.003 0.007 2.181 0.764 3.196 0.983 0.763 3.097 3.536 1.803 0.090 0.051 0.459 0.734 4.460 1.469 0.029

Вар. 8 (83822020)

1. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 1.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения и гистограмму частот.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [a, b])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из распределения Пуассона, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ, а также оценку λ по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_1 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с распределением Пуассона с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Построить критерий значимости χ^2 проверки сложной гипотезы согласия с распределением Пуассона. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

h) В пунктах (c)–(f) заменить семейство распределений Пуассона на семейство геометрических распределений

$$\mathbf{P}_\lambda(X = k) = \frac{\lambda^k}{(\lambda+1)^{k+1}}, \ k = 0, 1, \ldots.$$

Таблица 1 $\alpha_1 = 0.05$; $a = 0.00$; $b = 1.54$; $\lambda_0 = 0.70$; $\lambda_1 = 1.40$.
1 0 1 0 1 3 1 1 0 0 1 0 0 2 1 0 1 0 1 2 1 0 0 1 1 0 0 1 2 1 1 0 0 0 2 0 0 1 0 2 0 0 1 1 1 0 1
1 0 1

2. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 2.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения, гистограмму и полигон частот с шагом h.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [c, d])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из нормального распределения, построить оценку максимального правдоподобия параметров (a, σ^2) и соответствующие оценки по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить доверительные интервалы уровня значимости α_2 для параметров (a, σ^2).

e) С использованием теоремы Колмогорова построить критерий значимости проверки простой гипотезы согласия с нормальным распределением с параметрами a_0, σ_0^2. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с нормальным распределением с параметрами (a_0, σ_0^2). Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить критерий проверки значимости χ^2 сложной гипотезы согласия с нормальным распределением. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

h) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы о нормальности с параметром $(a, \sigma^2) = (a_0, \sigma_0^2)$ при альтернативе нормальности с параметром $(a, \sigma^2) = (a_1, \sigma_1^2)$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

i) В пунктах (c)–(g) заменить семейство нормальных распределений на двухпараметрическое семейство распределений Лапласа с плотностями $f(x) = \dfrac{1}{\sqrt{2}\,\sigma} \mathrm{e}^{-\frac{\sqrt{2}}{\sigma}|x-a|}$.

Таблица 2 $\alpha_2 = 0.02$; $c = 1.30$; $d = 2.28$; $h = 0.20$; $a_0 = 2.00$; $\sigma_0 = 0.70$; $a_1 = 4.00$; $\sigma_1 = 0.70$.
1.898 2.488 2.687 2.385 3.104 1.625 1.894 0.954 2.386 2.548 1.886 3.115 3.692 1.770 1.995 1.506 2.186 2.874 1.540 2.744 2.263
1.012 0.862 2.215 0.304 1.851 2.101 1.918 1.930 3.042 1.012 1.820 2.430 1.680 2.365 1.943 2.145 3.084 1.765 2.391 1.324 1.908
2.417 1.544 1.324 1.535 0.884 0.509 2.334 1.640

Вар. 9 (83822020)

1. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 1.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения и гистограмму частот.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [a, b])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из распределения Пуассона, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ, а также оценку λ по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_1 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с распределением Пуассона с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Построить критерий значимости χ^2 проверки сложной гипотезы согласия с распределением Пуассона. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

h) В пунктах (c)–(f) заменить семейство распределений Пуассона на семейство геометрических распределений

$$\mathbf{P}_\lambda(X = k) = \frac{\lambda^k}{(\lambda+1)^{k+1}},\ k = 0, 1, \ldots.$$

Таблица 1 $\alpha_1 = 0.20$; $a = 1.61$; $b = 5.77$; $\lambda_0 = 3.00$; $\lambda_1 = 4.00$.
8 2 6 2 0 1 4 10 1 1 3 3 6 3 1 9 5 1 0 1 0 0 0 2 2 2 2 3 6 1 0 5 0 1 6 0 16 1 1 2 7 6 0 4 3 1 3 5 0 0

2. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 2.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения, гистограмму и полигон частот с шагом h.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [c, d])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из показательного распределения, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ и соответствующую оценку по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_2 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) С использованием теоремы Колмогорова построить критерий значимости проверки простой гипотезы согласия с показательным распределением с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с показательным распределением с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить критерий проверки значимости χ^2 сложной гипотезы согласия с показательным распределением. Проверить гипотезу на уровне α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

h) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы о показательности с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе показательности с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

i) В пунктах (c)–(h) заменить семейство показательных распределений на семейство гамма-распределений с плотностями $f(x) = \dfrac{\sqrt{\lambda}\,\mathrm{e}^{-\lambda x/2}}{\sqrt{2\pi x}}$ (использовать таблицу распределений χ^2_1).

Таблица 2 $\alpha_2 = 0.10$; $c = 1.60$; $d = 3.20$; $h = 0.80$; $\lambda_0 = 0.25$; $\lambda_1 = 0.50$.
0.903 0.162 3.147 1.811 0.096 2.558 0.269 2.807 5.428 3.161 1.501 0.409 0.756 1.102 0.580 1.231 3.331 3.112 3.380 1.495 0.511 1.180 5.633 7.406 2.209 0.024 0.721 0.881 7.118 0.708 1.341 1.427 0.330 2.439 0.683 1.907 1.203 1.241 0.527 1.005 0.464 0.110 7.942 2.447 1.691 4.281 0.023 1.149 3.783 0.054

Вар. 10 (83822020)

1. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 1.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения и гистограмму частот.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [a,b])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из распределения Пуассона, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ, а также оценку λ по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_1 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с распределением Пуассона с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Построить критерий значимости χ^2 проверки сложной гипотезы согласия с распределением Пуассона. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

h) В пунктах (c)–(f) заменить семейство распределений Пуассона на семейство геометрических распределений

$$\mathbf{P}_\lambda(X = k) = \frac{\lambda^k}{(\lambda+1)^{k+1}},\ k = 0, 1, \ldots.$$

Таблица 1 $\alpha_1 = 0.05$; $a = 0.00$; $b = 2.85$; $\lambda_0 = 2.00$; $\lambda_1 = 5.00$.
3 1 1 4 5 1 0 2 2 1 0 1 0 3 1 3 1 0 3 0 3 4 3 2 3 2 4 4 2 0 2 1 3 4 1 1 2 0 2 3 4 3 3 2 0 3 2
4 0 2

2. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 2.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения, гистограмму и полигон частот с шагом h.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [c,d])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из нормального распределения, построить оценку максимального правдоподобия параметров (a, σ^2) и соответствующие оценки по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить доверительные интервалы уровня значимости α_2 для параметров (a, σ^2).

e) С использованием теоремы Колмогорова построить критерий значимости проверки простой гипотезы согласия с нормальным распределением с параметрами a_0, σ_0^2. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с нормальным распределением с параметрами (a_0, σ_0^2). Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить критерий проверки значимости χ^2 сложной гипотезы согласия с нормальным распределением. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

h) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы о нормальности с параметром $(a, \sigma^2) = (a_0, \sigma_0^2)$ при альтернативе нормальности с параметром $(a, \sigma^2) = (a_1, \sigma_1^2)$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

i) В пунктах (c)–(g) заменить семейство нормальных распределений на двухпараметрическое семейство распределений Лапласа с плотностями $f(x) = \dfrac{1}{\sqrt{2}\,\sigma} \mathrm{e}^{-\frac{\sqrt{2}}{\sigma}|x-a|}$.

Таблица 2 $\alpha_2 = 0.20$; $c = 3.90$; $d = 4.40$; $h = 0.20$; $a_0 = 4.50$; $\sigma_0 = 0.50$; $a_1 = 4.00$; $\sigma_1 = 0.50$.
5.119 4.449 4.140 3.293 4.995 3.548 4.777 4.194 4.247 4.595 3.789 4.325 4.214 3.601 4.170 5.419 3.476 4.028 4.226 4.049 3.908
4.409 3.351 4.282 3.542 3.997 4.058 3.525 3.953 4.428 3.572 5.053 3.277 4.071 3.606 4.105 3.576 4.058 3.565 3.689 3.692 4.275
3.344 4.429 3.228 4.032 4.324 3.937 4.611 4.766

Вар. 11 (83822020)

1. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 1.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения и гистограмму частот.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [a, b])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из распределения Пуассона, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ, а также оценку λ по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_1 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с распределением Пуассона с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Построить критерий значимости χ^2 проверки сложной гипотезы согласия с распределением Пуассона. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

h) В пунктах (c)–(f) заменить семейство распределений Пуассона на семейство геометрических распределений

$$\mathbf{P}_\lambda(X = k) = \frac{\lambda^k}{(\lambda+1)^{k+1}},\ k = 0, 1, \ldots.$$

Таблица 1 $\alpha_1 = 0.02$; $a = 1.61$; $b = 3.69$; $\lambda_0 = 4.00$; $\lambda_1 = 3.00$.
1 2 1 1 0 1 5 4 5 5 7 4 1 7 8 0 1 3 0 0 10 14 1 3 0 2 1 0 1 0 3 0 2 1 10 1 0 7 1 16 1 0 2 1 7 4 1 5 2 2

2. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 2.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения, гистограмму и полигон частот с шагом h.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [c, d])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из показательного распределения, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ и соответствующую оценку по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_2 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) С использованием теоремы Колмогорова построить критерий значимости проверки простой гипотезы согласия с показательным распределением с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с показательным распределением с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить критерий проверки значимости χ^2 сложной гипотезы согласия с показательным распределением. Проверить гипотезу на уровне α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

h) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы о показательности с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе показательности с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

i) В пунктах (c)–(h) заменить семейство показательных распределений на семейство гамма-распределений с плотностями $f(x) = \dfrac{\sqrt{\lambda}\,\mathrm{e}^{-\lambda x/2}}{\sqrt{2\pi x}}$ (использовать таблицу распределений χ^2_1).

Таблица 2 $\alpha_2 = 0.05$; $c = 0.00$; $d = 2.13$; $h = 0.50$; $\lambda_0 = 0.71$; $\lambda_1 = 0.29$.
1.080 0.612 0.000 1.314 3.600 1.518 0.770 0.001 0.011 0.468 0.180 0.112 0.010 0.798 2.776 0.163 1.073 0.412 0.896 0.013 1.024 0.054 0.004 0.164 2.632 0.018 1.048 0.637 0.116 0.043 2.604 0.599 0.243 0.098 0.003 0.164 0.312 1.216 2.711 7.442 2.947 1.211 0.233 1.575 4.770 1.263 3.125 0.002 0.430 0.254

Вар. 12 (83822020)

1. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 1.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения и гистограмму частот.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [a, b])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из распределения Пуассона, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ, а также оценку λ по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_1 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с распределением Пуассона с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Построить критерий значимости χ^2 проверки сложной гипотезы согласия с распределением Пуассона. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

h) В пунктах (c)–(f) заменить семейство распределений Пуассона на семейство геометрических распределений

$$\mathbf{P}_\lambda(X = k) = \frac{\lambda^k}{(\lambda + 1)^{k+1}}, \ k = 0, 1, \ldots.$$

Таблица 1 $\alpha_1 = 0.02$; $a = 3.60$; $b = 5.60$; $\lambda_0 = 4.00$; $\lambda_1 = 7.00$.

6 5 2 4 4 2 2 6 2 5 3 4 6 3 6 3 5 4 3 3 1 3 5 3 6 10 4 4 4 4 3 1 6 2 4 4 6 3 2 4 5 6 5 1 5 6 1 4 3 5

2. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 2.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения, гистограмму и полигон частот с шагом h.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [c, d])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из нормального распределения, построить оценку максимального правдоподобия параметров (a, σ^2) и соответствующие оценки по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить доверительные интервалы уровня значимости α_2 для параметров (a, σ^2).

e) С использованием теоремы Колмогорова построить критерий значимости проверки простой гипотезы согласия с нормальным распределением с параметрами a_0, σ_0^2. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с нормальным распределением с параметрами (a_0, σ_0^2). Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить критерий проверки значимости χ^2 сложной гипотезы согласия с нормальным распределением. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

h) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы о нормальности с параметром $(a, \sigma^2) = (a_0, \sigma_0^2)$ при альтернативе нормальности с параметром $(a, \sigma^2) = (a_1, \sigma_1^2)$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

i) В пунктах (c)–(g) заменить семейство нормальных распределений на двухпараметрическое семейство распределений Лапласа с плотностями $f(x) = \dfrac{1}{\sqrt{2}\,\sigma} \mathrm{e}^{-\frac{\sqrt{2}}{\sigma}|x-a|}$.

Таблица 2 $\alpha_2 = 0.05$; $c = -0.16$; $d = 0.16$; $h = 0.05$; $a_0 = 0.00$; $\sigma_0 = 0.20$; $a_1 = -0.22$; $\sigma_1 = 0.20$.

0.0858 −0.0001 −0.0891 0.1445 0.1173 −0.0623 0.3333 −0.0300 −0.2808 0.0640 0.0928 0.3542 −0.0985 −0.3469 −0.2183 0.3332 0.1391 −0.1425 −0.4403 −0.1927 0.0592 0.2146 −0.2698 −0.0387 −0.0680 0.2396 −0.0453 −0.1197 −0.2243 0.1216 −0.0589 0.1756 −0.0039 −0.1531 −0.2222 0.2474 −0.3147 −0.1904 −0.1034 −0.0033 0.1332 −0.4200 0.2736 0.2615 0.1011 0.0895 −0.2567 0.1625 0.2253 −0.1621

Вар. 13 (83822020)

1. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 1.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения и гистограмму частот.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [a,b])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из распределения Пуассона, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ, а также оценку λ по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_1 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с распределением Пуассона с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Построить критерий значимости χ^2 проверки сложной гипотезы согласия с распределением Пуассона. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

h) В пунктах (c)–(f) заменить семейство распределений Пуассона на семейство геометрических распределений

$$\mathbf{P}_\lambda(X = k) = \frac{\lambda^k}{(\lambda+1)^{k+1}}, \ k = 0, 1, \ldots.$$

Таблица 1 $\alpha_1 = 0.10$; $a = 0.00$; $b = 1.79$; $\lambda_0 = 0.60$; $\lambda_1 = 1.40$.

0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 2 0 0 2 0 1 0 3 0 2 0 0 3 0 3 3 0 4 0 3 1 0 2 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0
0 0 0

2. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 2.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения, гистограмму и полигон частот с шагом h.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [c,d])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из показательного распределения, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ и соответствующую оценку по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_2 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) С использованием теоремы Колмогорова построить критерий значимости проверки простой гипотезы согласия с показательным распределением с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с показательным распределением с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить критерий проверки значимости χ^2 сложной гипотезы согласия с показательным распределением. Проверить гипотезу на уровне α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

h) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы о показательности с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе показательности с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

i) В пунктах (c)–(h) заменить семейство показательных распределений на семейство гамма-распределений с плотностями $f(x) = \dfrac{\sqrt{\lambda}\,\mathrm{e}^{-\lambda x/2}}{\sqrt{2\pi x}}$ (использовать таблицу распределений χ^2_1).

Таблица 2 $\alpha_2 = 0.01$; $c = 0.00$; $d = 2.00$; $h = 0.40$; $\lambda_0 = 0.50$; $\lambda_1 = 1.00$.

0.589 0.596 0.215 0.664 0.323 0.005 2.487 0.662 0.584 0.031 1.136 1.494 2.698 1.516 0.839 0.186 2.173 1.014 0.198 0.344 2.269
0.209 1.609 0.803 0.228 1.382 1.763 0.413 2.474 0.034 3.198 3.552 0.165 0.570 0.484 1.558 1.381 0.117 0.034 0.536 2.455 1.765
0.973 0.044 3.889 0.327 0.013 0.394 0.141 0.354

Вар. 14 (83822020)

1. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 1.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения и гистограмму частот.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [a, b])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из распределения Пуассона, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ, а также оценку λ по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_1 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с распределением Пуассона с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Построить критерий значимости χ^2 проверки сложной гипотезы согласия с распределением Пуассона. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

h) В пунктах (c)–(f) заменить семейство распределений Пуассона на семейство геометрических распределений

$$\mathbf{P}_\lambda(X = k) = \frac{\lambda^k}{(\lambda+1)^{k+1}},\ k = 0, 1, \ldots.$$

Таблица 1 $\alpha_1 = 0.05$; $a = 2.40$; $b = 4.80$; $\lambda_0 = 6.00$; $\lambda_1 = 4.00$.

4 3 5 1 6 3 5 4 4 2 4 6 3 3 8 3 4 4 6 6 3 3 2 3 6 5 1 2 2 5 3 7 4 1 5 2 7 2 2 3 2 4 6 6 4 4 4 6 6 4

2. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 2.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения, гистограмму и полигон частот с шагом h.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [c, d])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из нормального распределения, построить оценку максимального правдоподобия параметров (a, σ^2) и соответствующие оценки по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить доверительные интервалы уровня значимости α_2 для параметров (a, σ^2).

e) С использованием теоремы Колмогорова построить критерий значимости проверки простой гипотезы согласия с нормальным распределением с параметрами a_0, σ_0^2. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с нормальным распределением с параметрами (a_0, σ_0^2). Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить критерий проверки значимости χ^2 сложной гипотезы согласия с нормальным распределением. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

h) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы о нормальности с параметром $(a, \sigma^2) = (a_0, \sigma_0^2)$ при альтернативе нормальности с параметром $(a, \sigma^2) = (a_1, \sigma_1^2)$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

i) В пунктах (c)–(g) заменить семейство нормальных распределений на двухпараметрическое семейство распределений Лапласа с плотностями $f(x) = \dfrac{1}{\sqrt{2}\,\sigma} \mathrm{e}^{-\frac{\sqrt{2}}{\sigma}|x-a|}$.

Таблица 2 $\alpha_2 = 0.02$; $c = -2.00$; $d = 1.00$; $h = 2.00$; $a_0 = 4.00$; $\sigma_0 = 5.00$; $a_1 = -1.00$; $\sigma_1 = 5.00$.

−3.06 −2.71 −5.22 −3.90 3.33 14.64 5.21 −2.92 3.15 −0.45 1.32 −1.24 10.96 1.41 −3.66 2.35 −3.12 −4.77 −2.80 −3.89 −7.23 −4.13 1.62 0.85 9.33 6.10 −9.12 −1.06 −4.29 3.64 −5.01 0.13 2.60 −2.17 −4.75 0.08 −5.11 2.69 −5.89 −6.06 4.41 −4.42 −4.47 −2.25 −3.11 −8.67 −0.70 −0.01 −9.51 2.75

Вар. 15 (83822020)

1. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 1.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения и гистограмму частот.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [a, b])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из распределения Пуассона, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ, а также оценку λ по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_1 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с распределением Пуассона с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Построить критерий значимости χ^2 проверки сложной гипотезы согласия с распределением Пуассона. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

h) В пунктах (c)–(f) заменить семейство распределений Пуассона на семейство геометрических распределений

$$\mathbf{P}_\lambda(X = k) = \frac{\lambda^k}{(\lambda + 1)^{k+1}}, \ k = 0, 1, \ldots.$$

Таблица 1 $\alpha_1 = 0.20$; $a = 0.00$; $b = 5.08$; $\lambda_0 = 6.00$; $\lambda_1 = 3.00$.

3 2 1 2 4 4 2 1 0 6 2 1 0 1 4 6 5 1 14 9 3 6 12 0 10 0 5 3 1 4 0 5 3 2 1 0 2 0 1 1 1 7 4 1 2 6 1 0 5 2

2. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 2.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения, гистограмму и полигон частот с шагом h.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [c, d])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из показательного распределения, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ и соответствующую оценку по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_2 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) С использованием теоремы Колмогорова построить критерий значимости проверки простой гипотезы согласия с показательным распределением с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с показательным распределением с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить критерий проверки значимости χ^2 сложной гипотезы согласия с показательным распределением. Проверить гипотезу на уровне α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

h) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы о показательности с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе показательности с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

i) В пунктах (c)–(h) заменить семейство показательных распределений на семейство гамма-распределений с плотностями $f(x) = \dfrac{\sqrt{\lambda}\,\mathrm{e}^{-\lambda x/2}}{\sqrt{2\pi x}}$ (использовать таблицу распределений χ_1^2).

Таблица 2 $\alpha_2 = 0.02$; $c = 0.00$; $d = 0.92$; $h = 0.20$; $\lambda_0 = 0.36$; $\lambda_1 = 1.43$.

0.246 0.005 0.128 2.733 0.704 1.311 0.233 0.037 0.219 0.226 0.576 0.038 0.680 0.545 0.000 0.824 0.863 0.201 0.004 0.004 0.037 0.021 2.420 0.531 0.907 0.157 0.010 0.322 0.196 0.049 0.156 2.307 0.489 0.184 0.070 1.828 0.016 0.586 0.059 0.177 0.033 0.073 0.059 1.502 0.407 0.946 0.025 0.271 0.137 0.000

Вар. 16 (83822020)

1. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 1.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения и гистограмму частот.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [a, b])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из распределения Пуассона, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ, а также оценку λ по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_1 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с распределением Пуассона с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Построить критерий значимости χ^2 проверки сложной гипотезы согласия с распределением Пуассона. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

h) В пунктах (c)–(f) заменить семейство распределений Пуассона на семейство геометрических распределений

$$\mathbf{P}_\lambda(X = k) = \frac{\lambda^k}{(\lambda + 1)^{k+1}},\ k = 0, 1, \ldots.$$

Таблица 1 $\alpha_1 = 0.01$; $a = 0.00$; $b = 0.64$; $\lambda_0 = 2.00$; $\lambda_1 = 0.50$.
0 0 0 0 0 0 0 2 1 1 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0 2 1 0 2 0 1 0 0 2 3 0 0 0 0 1 0 0 0 2 0 0 3 0 0 0 0
0 0 1

2. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 2.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения, гистограмму и полигон частот с шагом h.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [c, d])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из нормального распределения, построить оценку максимального правдоподобия параметров (a, σ^2) и соответствующие оценки по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить доверительные интервалы уровня значимости α_2 для параметров (a, σ^2).

e) С использованием теоремы Колмогорова построить критерий значимости проверки простой гипотезы согласия с нормальным распределением с параметрами a_0, σ_0^2. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с нормальным распределением с параметрами (a_0, σ_0^2). Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить критерий проверки значимости χ^2 сложной гипотезы согласия с нормальным распределением. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

h) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы о нормальности с параметром $(a, \sigma^2) = (a_0, \sigma_0^2)$ при альтернативе нормальности с параметром $(a, \sigma^2) = (a_1, \sigma_1^2)$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

i) В пунктах (c)–(g) заменить семейство нормальных распределений на двухпараметрическое семейство распределений Лапласа с плотностями $f(x) = \dfrac{1}{\sqrt{2}\,\sigma} \mathrm{e}^{-\frac{\sqrt{2}}{\sigma}|x-a|}$.

Таблица 2 $\alpha_2 = 0.01$; $c = 4.20$; $d = 6.60$; $h = 0.80$; $a_0 = 11.00$; $\sigma_0 = 2.00$; $a_1 = 5.00$; $\sigma_1 = 2.00$.
3.533 5.769 6.543 3.320 4.866 2.220 7.013 6.086 5.612 4.548 6.842 2.821 2.560 6.010 1.648 3.583 2.499 8.636 7.223 0.488 7.018
2.890 5.034 4.544 6.670 5.589 2.651 7.966 7.687 5.943 7.310 6.532 2.004 2.467 6.171 2.534 7.333 3.691 6.247 7.127 2.926 4.578
5.498 6.852 5.771 6.512 2.579 4.015 3.661 4.482

Вар. 17 (83822020)

1. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 1.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения и гистограмму частот.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [a, b])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из распределения Пуассона, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ, а также оценку λ по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_1 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с распределением Пуассона с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Построить критерий значимости χ^2 проверки сложной гипотезы согласия с распределением Пуассона. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

h) В пунктах (c)–(f) заменить семейство распределений Пуассона на семейство геометрических распределений

$$\mathbf{P}_\lambda(X = k) = \frac{\lambda^k}{(\lambda+1)^{k+1}},\ k = 0, 1, \ldots.$$

Таблица 1 $\alpha_1 = 0.20$; $a = 0.00$; $b = 1.19$; $\lambda_0 = 0.50$; $\lambda_1 = 1.00$.
1 7 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 7 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 3 0 0
0 1 0

2. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 2.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения, гистограмму и полигон частот с шагом h.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [c, d])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из показательного распределения, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ и соответствующую оценку по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_2 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) С использованием теоремы Колмогорова построить критерий значимости проверки простой гипотезы согласия с показательным распределением с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с показательным распределением с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить критерий проверки значимости χ^2 сложной гипотезы согласия с показательным распределением. Проверить гипотезу на уровне α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

h) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы о показательности с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе показательности с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

i) В пунктах (c)–(h) заменить семейство показательных распределений на семейство гамма-распределений с плотностями $f(x) = \dfrac{\sqrt{\lambda}\,\mathrm{e}^{-\lambda x/2}}{\sqrt{2\pi x}}$ (использовать таблицу распределений χ^2_1).

Таблица 2 $\alpha_2 = 0.10$; $c = 0.00$; $d = 8.00$; $h = 1.60$; $\lambda_0 = 0.25$; $\lambda_1 = 0.17$.
0.55 2.84 17.16 2.04 8.26 2.67 4.71 3.65 1.60 4.14 3.96 6.81 0.31 2.42 1.75 0.20 1.58 3.65 2.42 1.58 0.16 15.66 2.07 0.39 0.13
12.75 3.40 1.45 6.70 0.10 2.05 1.67 2.60 7.75 2.73 3.40 7.08 2.49 0.75 0.61 3.67 8.50 4.98 1.38 2.22 3.62 1.69 1.62 12.97 4.62

Вар. 18 (83822020)

1. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 1.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения и гистограмму частот.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [a, b])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из распределения Пуассона, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ, а также оценку λ по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_1 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с распределением Пуассона с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Построить критерий значимости χ^2 проверки сложной гипотезы согласия с распределением Пуассона. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

h) В пунктах (c)–(f) заменить семейство распределений Пуассона на семейство геометрических распределений

$$\mathbf{P}_\lambda(X = k) = \frac{\lambda^k}{(\lambda+1)^{k+1}}, \ k = 0, 1, \ldots .$$

Таблица 1 $\alpha_1 = 0.20$; $a = 2.80$; $b = 5.60$; $\lambda_0 = 7.00$; $\lambda_1 = 4.00$.
6 4 3 3 2 6 4 2 4 7 2 7 2 3 6 7 3 4 4 4 3 5 2 3 5 3 5 5 4 2 3 4 4 4 5 3 8 1 5 2 5 2 3 6 6 4 4 3 4 3

2. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 2.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения, гистограмму и полигон частот с шагом h.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [c, d])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из нормального распределения, построить оценку максимального правдоподобия параметров (a, σ^2) и соответствующие оценки по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить доверительные интервалы уровня значимости α_2 для параметров (a, σ^2).

e) С использованием теоремы Колмогорова построить критерий значимости проверки простой гипотезы согласия с нормальным распределением с параметрами a_0, σ_0^2. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с нормальным распределением с параметрами (a_0, σ_0^2). Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить критерий проверки значимости χ^2 сложной гипотезы согласия с нормальным распределением. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

h) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы о нормальности с параметром $(a, \sigma^2) = (a_0, \sigma_0^2)$ при альтернативе нормальности с параметром $(a, \sigma^2) = (a_1, \sigma_1^2)$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

i) В пунктах (c)–(g) заменить семейство нормальных распределений на двухпараметрическое семейство распределений Лапласа с плотностями $f(x) = \dfrac{1}{\sqrt{2}\,\sigma} \mathrm{e}^{-\frac{\sqrt{2}}{\sigma}|x-a|}$.

Таблица 2 $\alpha_2 = 0.02$; $c = -9.00$; $d = 5.00$; $h = 4.00$; $a_0 = -1.00$; $\sigma_0 = 10.00$; $a_1 = -34.00$; $\sigma_1 = 10.00$.
4.48 14.47 −2.50 3.27 7.94 −9.14 −0.53 −5.08 −13.70 −5.73 −11.53 5.33 −9.09 −3.52 10.34 2.23 6.29 −0.37 −6.63 −16.72 14.43 3.97 −3.87 0.85 8.91 −1.56 −17.51 16.00 1.63 −17.69 3.38 3.84 0.53 5.19 13.19 −12.03 10.62 −4.62 −21.02 −18.82 14.06 −19.12 1.72 −9.41 −10.34 7.64 2.97 10.85 11.50 −15.14

Вар. 19 (83822020)

1. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 1.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения и гистограмму частот.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [a, b])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из распределения Пуассона, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ, а также оценку λ по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_1 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с распределением Пуассона с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Построить критерий значимости χ^2 проверки сложной гипотезы согласия с распределением Пуассона. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

h) В пунктах (c)–(f) заменить семейство распределений Пуассона на семейство геометрических распределений

$$\mathbf{P}_\lambda(X = k) = \frac{\lambda^k}{(\lambda + 1)^{k+1}}, \ k = 0, 1, \ldots .$$

Таблица 1 $\alpha_1 = 0.01$; $a = 1.32$; $b = 8.47$; $\lambda_0 = 4.00$; $\lambda_1 = 6.00$.

1 9 7 2 1 1 1 1 15 0 2 1 0 2 9 2 1 7 5 10 1 7 5 4 2 0 1 2 2 5 0 6 0 21 5 9 1 3 9 8 5 4 0 3 0 4 6 3 5 0

2. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 2.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения, гистограмму и полигон частот с шагом h.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [c, d])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из показательного распределения, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ и соответствующую оценку по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_2 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) С использованием теоремы Колмогорова построить критерий значимости проверки простой гипотезы согласия с показательным распределением с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с показательным распределением с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить критерий проверки значимости χ^2 сложной гипотезы согласия с показательным распределением. Проверить гипотезу на уровне α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

h) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы о показательности с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе показательности с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

i) В пунктах (c)–(h) заменить семейство показательных распределений на семейство гамма-распределений с плотностями $f(x) = \dfrac{\sqrt{\lambda}\,\mathrm{e}^{-\lambda x/2}}{\sqrt{2\pi x}}$ (использовать таблицу распределений χ^2_1).

Таблица 2 $\alpha_2 = 0.01$; $c = 0.00$; $d = 1.07$; $h = 0.20$; $\lambda_0 = 1.43$; $\lambda_1 = 0.71$.

0.230 0.023 0.002 0.030 1.737 0.101 0.781 0.593 0.000 0.000 0.374 2.375 1.123 0.424 0.578 0.050 0.002 0.040 0.687 0.338 0.008 0.234 0.215 1.793 0.006 0.714 0.036 3.965 0.044 0.052 0.351 0.964 0.877 0.018 0.272 0.009 0.365 0.066 0.015 0.622 1.156 0.284 0.529 0.650 1.042 0.512 0.697 0.013 0.256 0.469

Вар. 20 (83822020)

1. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 1.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения и гистограмму частот.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [a, b])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из распределения Пуассона, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ, а также оценку λ по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_1 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с распределением Пуассона с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Построить критерий значимости χ^2 проверки сложной гипотезы согласия с распределением Пуассона. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

h) В пунктах (c)–(f) заменить семейство распределений Пуассона на семейство геометрических распределений

$$\mathbf{P}_\lambda(X = k) = \frac{\lambda^k}{(\lambda+1)^{k+1}}, \ k = 0, 1, \ldots.$$

Таблица 1 $\alpha_1 = 0.05$; $a = 0.00$; $b = 0.64$; $\lambda_0 = 1.00$; $\lambda_1 = 0.50$.

2 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 1 1 2 1 0 1 0 0 0 0 3 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 1 0 0 3
1 0 1

2. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 2.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения, гистограмму и полигон частот с шагом h.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [c, d])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из нормального распределения, построить оценку максимального правдоподобия параметров (a, σ^2) и соответствующие оценки по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить доверительные интервалы уровня значимости α_2 для параметров (a, σ^2).

e) С использованием теоремы Колмогорова построить критерий значимости проверки простой гипотезы согласия с нормальным распределением с параметрами a_0, σ_0^2. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с нормальным распределением с параметрами (a_0, σ_0^2). Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить критерий проверки значимости χ^2 сложной гипотезы согласия с нормальным распределением. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

h) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы о нормальности с параметром $(a, \sigma^2) = (a_0, \sigma_0^2)$ при альтернативе нормальности с параметром $(a, \sigma^2) = (a_1, \sigma_1^2)$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

i) В пунктах (c)–(g) заменить семейство нормальных распределений на двухпараметрическое семейство распределений Лапласа с плотностями $f(x) = \dfrac{1}{\sqrt{2}\,\sigma} \mathrm{e}^{-\frac{\sqrt{2}}{\sigma}|x-a|}$.

Таблица 2 $\alpha_2 = 0.10$; $c = -3.00$; $d = 4.00$; $h = 2.00$; $a_0 = 17.00$; $\sigma_0 = 5.00$; $a_1 = 1.00$; $\sigma_1 = 5.00$.

-0.13 -3.09 11.58 -2.30 -0.54 2.25 0.75 -1.44 -1.21 2.36 -4.42 6.58 4.41 -9.58 -2.00 -2.39 0.05 9.15 10.84 7.24 7.66
1.09 4.35 9.86 3.34 -2.32 0.23 -2.46 0.95 -2.00 -5.31 -6.55 3.01 -3.64 3.41 -4.44 -4.10 -3.16 4.82 0.85 -2.56 11.61
-0.23 -6.05 6.45 6.09 3.51 -4.43 -3.68 4.89

Вар. 21 (83822020)

1. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 1.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения и гистограмму частот.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [a, b])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из распределения Пуассона, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ, а также оценку λ по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_1 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с распределением Пуассона с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Построить критерий значимости χ^2 проверки сложной гипотезы согласия с распределением Пуассона. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

h) В пунктах (c)–(f) заменить семейство распределений Пуассона на семейство геометрических распределений

$$\mathbf{P}_\lambda(X = k) = \frac{\lambda^k}{(\lambda+1)^{k+1}}, \ k = 0, 1, \ldots .$$

Таблица 1 $\alpha_1 = 0.05$; $a = 0.00$; $b = 7.58$; $\lambda_0 = 7.00$; $\lambda_1 = 4.00$.
4 10 1 1 3 2 9 1 2 6 0 4 0 2 0 10 0 1 1 0 4 9 1 3 8 1 3 4 0 7 8 1 7 0 3 13 3 6 9 4 11 2 2 1 10
9 6 6 3 8

2. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 2.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения, гистограмму и полигон частот с шагом h.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [c, d])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из показательного распределения, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ и соответствующую оценку по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_2 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) С использованием теоремы Колмогорова построить критерий значимости проверки простой гипотезы согласия с показательным распределением с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с показательным распределением с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить критерий проверки значимости χ^2 сложной гипотезы согласия с показательным распределением. Проверить гипотезу на уровне α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

h) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы о показательности с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе показательности с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

i) В пунктах (c)–(h) заменить семейство показательных распределений на семейство гамма-распределений с плотностями $f(x) = \dfrac{\sqrt{\lambda}\, \mathrm{e}^{-\lambda x/2}}{\sqrt{2\pi x}}$ (использовать таблицу распределений χ^2_1).

Таблица 2 $\alpha_2 = 0.02$; $c = 1.00$; $d = 10.00$; $h = 2.00$; $\lambda_0 = 0.20$; $\lambda_1 = 0.14$.
4.51 6.86 7.86 0.34 3.00 1.17 5.48 4.67 14.99 1.52 6.01 3.58 3.22 4.96 7.27 4.43 4.50 15.14 2.25 0.34 2.74 15.65 0.22 4.30 4.82
5.92 0.90 5.60 0.26 1.28 11.10 5.45 25.45 11.96 0.83 1.42 2.71 0.82 0.18 1.48 6.12 1.87 7.70 3.21 10.24 0.50 2.39 2.10 0.55 4.68

Вар. 22 (83822020)

1. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 1.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения и гистограмму частот.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [a, b])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из распределения Пуассона, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ, а также оценку λ по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_1 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с распределением Пуассона с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Построить критерий значимости χ^2 проверки сложной гипотезы согласия с распределением Пуассона. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

h) В пунктах (c)–(f) заменить семейство распределений Пуассона на семейство геометрических распределений

$$\mathbf{P}_\lambda(X = k) = \frac{\lambda^k}{(\lambda+1)^{k+1}}, \ k = 0, 1, \ldots.$$

Таблица 1 $\alpha_1 = 0.01$; $a = 2.40$; $b = 6.00$; $\lambda_0 = 5.00$; $\lambda_1 = 4.00$.

4 2 3 3 3 1 3 3 4 4 2 5 0 6 7 6 5 3 6 6 8 6 1 6 3 0 2 4 2 6 2 7 3 6 3 0 5 8 6 3 4 1 5 4 4 8 7 2 6 4

2. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 2.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения, гистограмму и полигон частот с шагом h.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [c, d])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из нормального распределения, построить оценку максимального правдоподобия параметров (a, σ^2) и соответствующие оценки по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить доверительные интервалы уровня значимости α_2 для параметров (a, σ^2).

e) С использованием теоремы Колмогорова построить критерий значимости проверки простой гипотезы согласия с нормальным распределением с параметрами a_0, σ_0^2. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с нормальным распределением с параметрами (a_0, σ_0^2). Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить критерий проверки значимости χ^2 сложной гипотезы согласия с нормальным распределением. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

h) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы о нормальности с параметром $(a, \sigma^2) = (a_0, \sigma_0^2)$ при альтернативе нормальности с параметром $(a, \sigma^2) = (a_1, \sigma_1^2)$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

i) В пунктах (c)–(g) заменить семейство нормальных распределений на двухпараметрическое семейство распределений Лапласа с плотностями $f(x) = \dfrac{1}{\sqrt{2}\,\sigma} \mathrm{e}^{-\frac{\sqrt{2}}{\sigma}|x-a|}$.

Таблица 2 $\alpha_2 = 0.02$; $c = 3.92$; $d = 4.20$; $h = 0.05$; $a_0 = 4.00$; $\sigma_0 = 0.20$; $a_1 = 4.60$; $\sigma_1 = 0.20$.

4.011 3.885 4.076 4.373 4.041 4.402 3.872 4.352 3.819 3.974 3.975 4.131 4.233 3.955 4.070 3.800 4.082 4.115 3.955 4.176 4.135 4.082 4.071 4.026 4.392 3.892 3.928 3.917 3.380 4.321 3.974 4.007 3.883 3.741 3.974 3.959 3.769 3.988 3.861 3.836 3.752 4.071 3.852 4.108 3.813 4.246 3.972 3.807 4.380 3.888

Вар. 23 (83822020)

1. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 1.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения и гистограмму частот.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [a, b])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из распределения Пуассона, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ, а также оценку λ по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_1 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с распределением Пуассона с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Построить критерий значимости χ^2 проверки сложной гипотезы согласия с распределением Пуассона. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

h) В пунктах (c)–(f) заменить семейство распределений Пуассона на семейство геометрических распределений

$$\mathbf{P}_\lambda(X = k) = \frac{\lambda^k}{(\lambda + 1)^{k+1}}, \ k = 0, 1, \ldots.$$

Таблица 1 $\alpha_1 = 0.05$; $a = 1.02$; $b = 2.98$; $\lambda_0 = 2.00$; $\lambda_1 = 5.00$.
0 4 2 0 1 1 0 3 0 7 1 6 0 2 2 2 2 2 0 4 5 1 2 8 1 1 0 2 2 6 0 0 1 0 6 3 1 2 1 0 0 2 7 2 0 0 3 2 0 5 2

2. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 2.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения, гистограмму и полигон частот с шагом h.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [c, d])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из показательного распределения, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ и соответствующую оценку по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_2 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) С использованием теоремы Колмогорова построить критерий значимости проверки простой гипотезы согласия с показательным распределением с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с показательным распределением с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить критерий проверки значимости χ^2 сложной гипотезы согласия с показательным распределением. Проверить гипотезу на уровне α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

h) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы о показательности с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе показательности с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

i) В пунктах (c)–(h) заменить семейство показательных распределений на семейство гамма-распределений с плотностями $f(x) = \dfrac{\sqrt{\lambda}\, \mathrm{e}^{-\lambda x/2}}{\sqrt{2\pi x}}$ (использовать таблицу распределений χ^2_1).

Таблица 2 $\alpha_2 = 0.01$; $c = 0.00$; $d = 3.13$; $h = 1.10$; $\lambda_0 = 0.36$; $\lambda_1 = 0.21$.
1.35 0.00 12.16 0.18 0.08 3.31 4.57 0.82 3.05 0.77 0.61 0.27 2.08 0.16 8.77 1.27 0.90 0.00 0.48 7.14 12.61 0.35 2.98 2.26 0.08 5.26 0.20 0.86 5.47 0.03 0.15 2.56 0.01 0.25 0.26 1.84 2.21 2.55 1.38 0.98 0.18 3.54 0.15 2.40 0.03 0.10 1.98 0.19 0.27 2.34

Вар. 24 (83822020)

1. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 1.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения и гистограмму частот.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [a, b])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из распределения Пуассона, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ, а также оценку λ по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_1 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с распределением Пуассона с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Построить критерий значимости χ^2 проверки сложной гипотезы согласия с распределением Пуассона. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

h) В пунктах (c)–(f) заменить семейство распределений Пуассона на семейство геометрических распределений

$$\mathbf{P}_\lambda(X = k) = \frac{\lambda^k}{(\lambda + 1)^{k+1}},\ k = 0, 1, \ldots.$$

Таблица 1 $\alpha_1 = 0.02$; $a = 0.00$; $b = 0.87$; $\lambda_0 = 0.70$; $\lambda_1 = 2.80$.
0 0 2 0 0 0 1 1 2 0 0 0 1 0 2 1 0 1 0 0 2 0 0 2 0 2 0 0 0 1 1 1 1 1 0 2 0 3 1 0 1 0 1 1 0 2 0
1 1 0

2. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 2.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения, гистограмму и полигон частот с шагом h.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [c, d])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из нормального распределения, построить оценку максимального правдоподобия параметров (a, σ^2) и соответствующие оценки по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить доверительные интервалы уровня значимости α_2 для параметров (a, σ^2).

e) С использованием теоремы Колмогорова построить критерий значимости проверки простой гипотезы согласия с нормальным распределением с параметрами a_0, σ_0^2. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с нормальным распределением с параметрами (a_0, σ_0^2). Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить критерий проверки значимости χ^2 сложной гипотезы согласия с нормальным распределением. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

h) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы о нормальности с параметром $(a, \sigma^2) = (a_0, \sigma_0^2)$ при альтернативе нормальности с параметром $(a, \sigma^2) = (a_1, \sigma_1^2)$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

i) В пунктах (c)–(g) заменить семейство нормальных распределений на двухпараметрическое семейство распределений Лапласа с плотностями $f(x) = \dfrac{1}{\sqrt{2}\,\sigma} \mathrm{e}^{-\frac{\sqrt{2}}{\sigma}|x-a|}$.

Таблица 2 $\alpha_2 = 0.10$; $c = -4.00$; $d = 6.00$; $h = 4.00$; $a_0 = 2.00$; $\sigma_0 = 10.00$; $a_1 = 35.00$; $\sigma_1 = 10.00$.
−1.29 5.93 −13.03 8.68 1.93 9.65 −1.45 −4.74 0.64 14.07 −10.01 −0.51 1.95 −20.98 −8.90 5.60 8.54 −1.20 −7.83 −5.58
−3.21 14.83 −5.82 4.49 22.02 8.53 14.07 0.61 −23.69 −0.26 6.71 6.14 12.61 6.17 −4.43 8.72 14.46 4.48 4.72 −5.09 −4.59
−1.92 −8.35 8.94 −14.37 28.76 11.37 −7.56 12.38 6.83

Вар. 25 (83822020)

1. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 1.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения и гистограмму частот.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [a, b])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из распределения Пуассона, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ, а также оценку λ по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_1 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с распределением Пуассона с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Построить критерий значимости χ^2 проверки сложной гипотезы согласия с распределением Пуассона. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

h) В пунктах (c)–(f) заменить семейство распределений Пуассона на семейство геометрических распределений

$$\mathbf{P}_\lambda(X = k) = \frac{\lambda^k}{(\lambda + 1)^{k+1}}, \ k = 0, 1, \ldots .$$

Таблица 1 $\alpha_1 = 0.10$; $a = 1.51$; $b = 3.47$; $\lambda_0 = 4.00$; $\lambda_1 = 2.00$.

2 0 1 0 4 3 2 3 0 2 1 9 0 6 2 5 6 2 2 7 3 2 1 0 0 1 2 2 5 0 1 2 0 1 1 0 1 0 6 1 4 0 0 1 0 0 0 3 2 7

2. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 2.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения, гистограмму и полигон частот с шагом h.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [c, d])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из показательного распределения, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ и соответствующую оценку по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_2 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) С использованием теоремы Колмогорова построить критерий значимости проверки простой гипотезы согласия с показательным распределением с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с показательным распределением с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить критерий проверки значимости χ^2 сложной гипотезы согласия с показательным распределением. Проверить гипотезу на уровне α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

h) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы о показательности с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе показательности с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

i) В пунктах (c)–(h) заменить семейство показательных распределений на семейство гамма-распределений с плотностями $f(x) = \dfrac{\sqrt{\lambda}\, \mathrm{e}^{-\lambda x/2}}{\sqrt{2\pi x}}$ (использовать таблицу распределений χ_1^2).

Таблица 2 $\alpha_2 = 0.10$; $c = 0.00$; $d = 3.60$; $h = 1.20$; $\lambda_0 = 0.33$; $\lambda_1 = 0.17$.

9.66 2.95 0.44 13.01 1.23 2.60 0.05 2.33 0.07 0.31 0.90 1.28 4.33 0.38 0.07 6.04 2.09 8.63 9.37 0.34 2.01 0.12 3.28 5.41 1.13 2.16 3.77 1.10 3.70 1.72 5.26 0.31 3.58 7.47 4.05 0.86 1.60 2.22 9.55 4.47 3.54 2.02 1.09 0.98 0.73 5.22 0.04 0.68 5.42 0.68

Вар. 26 (83822020)

1. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 1.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения и гистограмму частот.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [a,b])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из распределения Пуассона, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ, а также оценку λ по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_1 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с распределением Пуассона с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Построить критерий значимости χ^2 проверки сложной гипотезы согласия с распределением Пуассона. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

h) В пунктах (c)–(f) заменить семейство распределений Пуассона на семейство геометрических распределений

$$\mathbf{P}_\lambda(X = k) = \frac{\lambda^k}{(\lambda+1)^{k+1}},\ k = 0, 1, \ldots.$$

Таблица 1 $\alpha_1 = 0.01$; $a = 0.00$; $b = 2.85$; $\lambda_0 = 5.00$; $\lambda_1 = 2.00$.

2 1 2 1 3 3 0 1 3 3 1 1 3 5 2 2 0 0 1 2 6 3 1 4 1 1 2 4 1 1 5 3 3 3 4 1 0 1 2 2 2 0 3 0 1 0 3
5 1 2

2. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 2.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения, гистограмму и полигон частот с шагом h.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [c,d])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из нормального распределения, построить оценку максимального правдоподобия параметров (a, σ^2) и соответствующие оценки по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить доверительные интервалы уровня значимости α_2 для параметров (a, σ^2).

e) С использованием теоремы Колмогорова построить критерий значимости проверки простой гипотезы согласия с нормальным распределением с параметрами a_0, σ_0^2. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с нормальным распределением с параметрами (a_0, σ_0^2). Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить критерий проверки значимости χ^2 сложной гипотезы согласия с нормальным распределением. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

h) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы о нормальности с параметром $(a, \sigma^2) = (a_0, \sigma_0^2)$ при альтернативе нормальности с параметром $(a, \sigma^2) = (a_1, \sigma_1^2)$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

i) В пунктах (c)–(g) заменить семейство нормальных распределений на двухпараметрическое семейство распределений Лапласа с плотностями $f(x) = \dfrac{1}{\sqrt{2}\,\sigma} \mathrm{e}^{-\frac{\sqrt{2}}{\sigma}|x-a|}$.

Таблица 2 $\alpha_2 = 0.10$; $c = -3.50$; $d = -2.90$; $h = 0.20$; $a_0 = -3.50$; $\sigma_0 = 0.50$; $a_1 = -3.00$; $\sigma_1 = 0.50$.

−3.069 −2.500 −2.950 −3.518 −2.234 −3.158 −3.589 −3.043 −3.319 −3.428 −2.775 −3.367 −2.764 −2.945 −2.078 −2.535
−2.165 −2.986 −3.049 −2.713 −3.559 −3.255 −2.059 −2.628 −2.830 −3.164 −3.705 −2.367 −3.427 −3.611 −2.797 −2.979
−2.507 −2.572 −3.505 −3.048 −4.096 −3.202 −2.964 −2.362 −2.997 −4.127 −2.668 −2.898 −3.074 −2.233 −3.244 −3.921
−2.459 −3.505

Вар. 27 (83822020)

1. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 1.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения и гистограмму частот.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [a, b])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из распределения Пуассона, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ, а также оценку λ по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_1 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с распределением Пуассона с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Построить критерий значимости χ^2 проверки сложной гипотезы согласия с распределением Пуассона. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

h) В пунктах (c)–(f) заменить семейство распределений Пуассона на семейство геометрических распределений

$$\mathbf{P}_\lambda(X = k) = \frac{\lambda^k}{(\lambda+1)^{k+1}},\ k = 0, 1, \ldots.$$

Таблица 1 $\alpha_1 = 0.10$; $a = 0.00$; $b = 1.35$; $\lambda_0 = 0.60$; $\lambda_1 = 2.80$.
0 0 0 0 0 1 0 3 0 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 4 1 1 0 0 0 1 0 0 4 0 0 1 0 1 0 0 4 1 0 0 0 1 1 3 0 2
4 0 0

2. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 2.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения, гистограмму и полигон частот с шагом h.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [c, d])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из показательного распределения, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ и соответствующую оценку по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_2 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) С использованием теоремы Колмогорова построить критерий значимости проверки простой гипотезы согласия с показательным распределением с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с показательным распределением с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить критерий проверки значимости χ^2 сложной гипотезы согласия с показательным распределением. Проверить гипотезу на уровне α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

h) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы о показательности с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе показательности с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

i) В пунктах (c)–(h) заменить семейство показательных распределений на семейство гамма-распределений с плотностями $f(x) = \dfrac{\sqrt{\lambda}\,\mathrm{e}^{-\lambda x/2}}{\sqrt{2\pi x}}$ (использовать таблицу распределений χ^2_1).

Таблица 2 $\alpha_2 = 0.01$; $c = 0.00$; $d = 1.21$; $h = 0.20$; $\lambda_0 = 1.43$; $\lambda_1 = 0.71$.
0.004 0.689 1.936 0.539 0.002 0.531 1.137 0.007 0.285 1.415 0.006 1.273 0.350 0.019 0.223 0.447 0.020 0.055 0.068 0.002 0.499
0.021 0.194 0.023 0.069 0.334 0.432 0.002 0.691 1.620 3.931 0.263 0.343 0.021 0.476 0.486 0.059 0.013 0.262 1.079 1.060 0.191
1.411 0.244 0.032 1.085 2.757 0.000 0.036 0.303

Вар. 28 (83822020)

1. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 1.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения и гистограмму частот.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [a,b])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из распределения Пуассона, построить оценку максимального правдоподобия параметра λ, а также оценку λ по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить асимптотический доверительный интервал уровня значимости α_1 для параметра λ на базе оценки максимального правдоподобия.

e) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с распределением Пуассона с параметром λ_0. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Построить критерий значимости χ^2 проверки сложной гипотезы согласия с распределением Пуассона. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_0$ при альтернативе пуассоновости с параметром $\lambda = \lambda_1$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_1. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

h) В пунктах (c)–(f) заменить семейство распределений Пуассона на семейство геометрических распределений

$$\mathbf{P}_\lambda(X = k) = \frac{\lambda^k}{(\lambda+1)^{k+1}},\ k = 0, 1, \ldots.$$

Таблица 1 $\alpha_1 = 0.20$; $a = 0.00$; $b = 3.41$; $\lambda_0 = 5.00$; $\lambda_1 = 2.00$.

3 0 3 1 3 0 1 3 1 1 0 3 2 2 4 5 3 1 4 0 3 2 1 2 2 1 0 3 2 4 2 0 2 4 1 2 1 4 2 3 4 2 1 3 1 1 1 0 2 4

2. В результате эксперимента получены данные, приведенные в таблице 2.

a) Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения, гистограмму и полигон частот с шагом h.

b) Вычислить выборочные аналоги следующих числовых характеристик:
(i) математического ожидания, (ii) дисперсии, (iii) медианы, (iv) асимметрии, (v) эксцесса,
(vi) вероятности $\mathbf{P}(X \in [c,d])$.

c) В предположении, что исходные наблюдения являются выборкой из нормального распределения, построить оценку максимального правдоподобия параметров (a, σ^2) и соответствующие оценки по методу моментов. Найти смещение оценок.

d) Построить доверительные интервалы уровня значимости α_2 для параметров (a, σ^2).

e) С использованием теоремы Колмогорова построить критерий значимости проверки простой гипотезы согласия с нормальным распределением с параметрами a_0, σ_0^2. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

f) Используя гистограмму частот, построить критерий значимости χ^2 проверки простой гипотезы согласия с нормальным распределением с параметрами (a_0, σ_0^2). Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

g) Построить критерий проверки значимости χ^2 сложной гипотезы согласия с нормальным распределением. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Вычислить наибольшее значение уровня значимости, на котором еще нет оснований отвергнуть данную гипотезу.

h) Построить наиболее мощный критерий проверки простой гипотезы о нормальности с параметром $(a, \sigma^2) = (a_0, \sigma_0^2)$ при альтернативе нормальности с параметром $(a, \sigma^2) = (a_1, \sigma_1^2)$. Проверить гипотезу на уровне значимости α_2. Что получится, если поменять местами основную и альтернативную гипотезы?

i) В пунктах (c)–(g) заменить семейство нормальных распределений на двухпараметрическое семейство распределений Лапласа с плотностями $f(x) = \dfrac{1}{\sqrt{2}\,\sigma} e^{-\frac{\sqrt{2}}{\sigma}|x-a|}$.

Таблица 2 $\alpha_2 = 0.02$; $c = -1.60$; $d = 0.00$; $h = 0.40$; $a_0 = 2.00$; $\sigma_0 = 1.00$; $a_1 = -1.00$; $\sigma_1 = 1.00$.

−1.145 −0.613 −2.668 −1.432 −0.276 −1.177 0.439 −0.729 0.071 −2.169 −1.737 −0.173 −1.904 −1.304 −3.338 −0.404 −1.417 0.285 −0.384 0.246 −1.421 −1.927 −0.756 −2.389 −0.151 0.145 −0.573 −0.975 −0.813 1.126 −1.966 −0.174 −1.877 −1.708 −0.031 −3.931 −0.403 −1.562 −0.854 0.216 −1.076 −1.241 −0.260 −0.673 −2.157 −0.998 −0.891 −1.481 −1.060 0.233