

Задачи к занятию 7 (занятие по MATLAB/GNU Octave №2)

№ 1. Дана выборка: 6.8, 7.3, 6.8, 6.1, 4.3, 5.5. Найти среднее значение, медиану, стандартное отклонение и доверительный интервал. Используйте функции `mean`, `median`, `std`, `sum`, `numel`, `tinv`.

№ 2. Построить графики интегральной функции распределения и функции плотности вероятности для следующих распределений: нормального ($\mu = 0, \sigma = 1$), Стьюдента ($f = 3$ и $f = 10$ на одном графике), χ^2 ($f = 5$). Пользуйтесь следующими функциями:

Распределение	$p(x)$	$F(x)$	Левост.квантиль
Нормальное	<code>normpdf(x, mu, sigma)</code>	<code>normcdf(x, mu, sigma)</code>	<code>norminv(p, mu, sigma)</code>
Стьюдента (t)	<code>tpdf(x, f)</code>	<code>tcdf(x, f)</code>	<code>tinv(p, f)</code>
Пирсона (χ^2)	<code>chi2pdf(x, f)</code>	<code>chi2cdf(x, f)</code>	<code>chi2inv(p, f)</code>
Фишера (F)	<code>fpdf(x, f1, f2)</code>	<code>fcdf(x, f1, f2)</code>	<code>finv(x, f1, f2)</code>

№ 3. Рассчитать $\int_{-2}^2 p(x)dx$ для стандартного нормального распределения, используя функцию `normpdf` и метод интегрирования Монте-Карло.

№ 4. Написать `m`-скрипт, печатающий таблицу двухсторонних квантилей t -распределения ($p = 0.90, 0.95, 0.99, f = 1 - 20, 50, 100$). Использовать функции `fprintf`, `tinv` и цикл `for`.

№ 5. В файле `ermolaeva_table6.csv` даны результаты скрещивания гетерозиготных (по доминантному гену) растений гороха. Каждая строка соответствует одному опыту (семейству), первое число — количество растений с доминантным признаком, второе число — количество растений с рецессивным признаком. Подчиняются ли результаты законам Менделя, согласно которым соотношение должно быть 3:1?

1. Загрузить выборку из файла с помощью функции `csvread`, поместить первый столбец в переменную `m`, а второй столбец — в переменную `k`.
2. Преобразовать данные в вектор z по формуле:

$$z = \frac{m - \frac{3}{4}n}{\frac{\sqrt{3n}}{4}} = \frac{\frac{m}{n} - \frac{3}{4}}{\frac{\sqrt{3}}{4\sqrt{n}}}; \quad n = m + k$$

где m и k — число растений с доминантными и рецессивными признаками соответственно. Построить гистограмму (функция `hist`).

3. Построить эмпирическую интегральную функцию распределения величины z , используя операторы `z_sorted = sort(z)`; и `p = ((1:numel(z)) - 0.5) / numel(z)`.
4. Провести глазомерную проверку величины z на нормальность (метод «нормальной вероятностной бумаги»).
5. Рассчитать случайную величину $K = \sqrt{N}D$ по формуле $D = \max_i |\Phi(z_i^{\text{sorted}}) - p_i^{\text{sorted}}|$, где N — число семейств, а $\Phi(x)$ — интегральная функция распределения стандартного нормального распределения.
6. Рассчитать p -значение, если $F_K(x) \approx \frac{\sqrt{2\pi}}{x} \exp\left(-\frac{\pi^2}{8x^2}\right)$.