

**Задачи к зачету для групп 425, 426. (преподаватель Баштова Е.Е.)
Математическая статистика.**

1. Найти методом максимального правдоподобия по выборке x_1, x_2, \dots, x_n точечную оценку параметра p геометрического распределения. Здесь x_i – число испытаний в i -м эксперименте, произведенных до появления события.
2. Случайная величина равномерно распределена на $[a, 2a]$, $a > 0$. Найти оценку параметра a методом максимального правдоподобия.
3. По результатам независимых наблюдений x_1, x_2, \dots, x_n за случайной величиной ξ , распределение которой задано плотностью $f(x, \mu) = (1/\mu)e^{-x/\mu}$, где $x \geq 0, \mu > 0$, найти методом максимального правдоподобия оценку параметра μ .
4. Случайная величина ξ (число появлений события А в m независимых испытаниях) подчинена биномиальному закону распределения с неизвестным параметром p . Ниже приведено эмпирическое распределение числа появлений события А в 100 наблюдениях $m = 10$ испытаний.

x_i	0	1	2	3	4	5	6	7
n_i	2	3	10	22	26	20	12	5

Найти методом максимального правдоподобия оценку неизвестного параметра p .

5. Случайная величина ξ (время безотказной работы изделия) имеет показательное распределение с неизвестным параметром μ . В таблице приведены сгруппированные данные по времени работы (в часах) для 1000 изделий.

x_i	5	15	25	35	45	55	65
n_i	365	245	150	100	70	45	25

Найти методом максимального правдоподобия оценку неизвестного параметра μ .

6. Ежедневный спрос на некоторый товар равномерно распределен на отрезке $[a, b]$. За 6 рабочих дней спрос составлял: 104; 80; 96; 120; 113; 82 (кг). Оценить a и b , используя несмещенные оценки на основе оценки максимального правдоподобия.
7. Для случайно отобранных 100 шин фирмы ABC средний пробег составил 40000 км при выборочном стандартном отклонении 8000 км. Найти 99% доверительный интервал для генерального среднего. (Предполагается, что пробег распределен нормально.)
8. Выборочный опрос 150 студентов-третьекурсников показал, что 30 из них высказываются за исключение курса статистики из учебной программы. Найти 90% доверительный интервал для фактической доли студентов-третьекурсников, поддерживающих исключение статистики из программы.
9. Диетолог хочет определить с максимальной ошибкой в 2% долю людей, которые едят перед сном. Каков должен быть размер выборки, если он хочет быть на 95% уверен в том, что его оценка содержит значение генеральной доли? Предыдущее исследование выявило, что 18% из 100 опрошенных сказали, что они едят перед сном.
10. Исследование 200 несчастных случаев, при которых требовалась срочная медицинская помощь, выявило, что 40% из них произошло с людьми у них дома. Найдите 90% доверительный интервал для действительной доли несчастных случаев, которые случаются дома.
11. В рекламе некоторой лотереи утверждается, что половина билетов - выигрышные. Некто купил 10 билетов и обнаружил лишь 1 выигрышный. Есть ли у него основания не верить рекламе ($\alpha = 0.05, \alpha = 0.01, \alpha = 0.1$), если всего в лотерею участвует 1000 билетов? А если этот некто обнаружил 3 выигрышных билета?

12. Орнитолог заинтересовался длиной клюва у самок двух определенных пород. Данные, которые им были получены: порода А - 2.3, 3.5, 4.6, 2.1, 3.4, 6.3, 1.5, 2.7, 6.5, 4.1, 7.1, порода Б - 1.3, 2.4, 4.5, 3.2, 2.5, 4.2, 3.5, 4.6, 2.8. Проверить, имеются ли значимое различие в длине клюва самок этих пород. (На уровне значимости 0.05)

13. В городке Ивановск проведено выборочное исследование доходов жителей. По выборке из 100 человек получено среднее 2380 руб. и среднее квадратическое отклонение 90 руб. Можно ли утверждать на уровне значимости 5%, что средний доход жителей составляет менее 2500 руб.?

14. В книжном магазине проведено исследование продаж фантастического романа писателя Бурьяненко "Звездная жуть". В течение 25 рабочих дней роман продавался ежедневно в среднем по 64 экземпляра со средним квадратическим отклонением 10 экземпляров. Можно ли утверждать на уровне значимости 5%, что этот роман расходуется в среднем менее, чем по 70 экземпляров в день? До какого уровня значимости данное отличие сохраняет значимость?

15. В городах Сквородкино и Кастрюлино проведены выборочные исследования доходов жителей. По выборкам из 200 человек получены следующие результаты: в Сквородкино – средний доход 5230руб., среднее квадратическое отклонение 250руб.; в Кастрюлино – средний доход 5180руб., среднее квадратическое отклонение 190 руб. Можно ли утверждать на уровне значимости 5%, что в Сквородкино живут в среднем богаче, чем в Кастрюлино?