

Подготовка к КоКо¹

Правила:

1. Разрешено пользоваться любыми своими материалами, в том числе заготовками программ.
2. Запрещено выполнять своё задание с чужой помощью.
3. В качестве итога КоКо сдаётся готовый скрипт R с именем в стиле 2109_ada_lovelace.R.
Для тех, кто в танке, http://en.wikipedia.org/wiki/Ada_Lovelace

Примеры задач:

1. Известно, что величина X распределена по Пуассону с параметром $\lambda = 5$. Чему примерно равны $\mathbb{E}(X^3)$, $\text{Var}(X^2 + X^3)$, $\mathbb{P}(X^2 > X + 100)$?
Полезные функции `rnorm`, `rpois`, `rt`, `rf`, `rbinom`, `runif`, `mean`, `sd`
2. Вася берёт карты из хорошо перемешанной колоды с 36 картами до тех пор, пока не возьмёт даму пик. Сколько в среднем бубновых карт он получит? Допустим, что каждая карта приносит Васе выигрыш согласно достоинству: шестёрка — 6 рублей, ..., десятка — 10 рублей, валет — 11 рублей, дама — 12 рублей и т.д.
Какова вероятность того, что Вася наберёт меньше 100 очков?
Полезные функции `for`, `if`, `expand.grid`, `sample`
3. Загрузите данные по стоимости квартир в Москве из файла. Прочтите описание данных.

- (a) Постройте 95%-ый доверительный интервал для средней стоимости квартиры.
- (b) Постройте 95%-ый доверительный интервал для стоимости однокомнатных квартир.
- (c) Постройте 95%-ый доверительный интервал для разницы стоимости однокомнатных и двухкомнатных квартир
- (d) Предполагая нормальность распределения постройте 95%-ый доверительный интервал для дисперсии стоимости квартир
- (e) Предполагая нормальность распределение постройте 95%-ый доверительный интервал для отношения дисперсии стоимости однокомнатных и двухкомнатных квартир

Полезные функции `read.table`, `mean`, `sd`, `qnorm`, `qf`, `qt`, `qchisq`

4. Случайные величины X_1, \dots, X_n независимы и имеют функцию плотности $f(x) = ax^{a-1}$ при $x \in [0; 1]$.
 - (a) Сгенерируйте искусственные данные с помощью команд

```
set.seed(42)
x <- runif(200)
```

- (b) Оцените параметр a по данной выборке методом максимального правдоподобия
 - (c) Оцените дисперсию оценки параметра a
 - (d) Постройте 90%-ый доверительный интервал для a
5. Случайные величины X_1, \dots, X_n независимы и имеют нормальное $N(\mu, \sigma^2)$ распределение
 - (a) Сгенерируйте искусственные данные с помощью команд

```
bleem <- 3.5
set.seed(bleem)
x <- bleem + bleem^2 * rnorm(200)
```

- (b) Оцените неизвестные параметры по данной выборке методом максимального правдоподобия
- (c) Оцените дисперсию полученных оценок
- (d) Постройте 90%-ый доверительный интервал для каждого неизвестного параметра

¹Коко — КОмпьютерная КОнтрольная