

# MetOptLab 1

Sergey Efimov Alexander Sokolov

February 2021

## Постановка задачи

Задача лабораторной работы – научиться реализовывать алгоритмы одномерной минимизации функции каждым из следующих способов:

1. Метод дихотомии
2. Метод золотого сечения
3. Метод Фибоначи
4. Метод парабол
5. Комбинированный метод Брента

Также необходимо решить задачу аналитически и привести отчет по результатам сравнения проведенных вычислений

## Ход работы

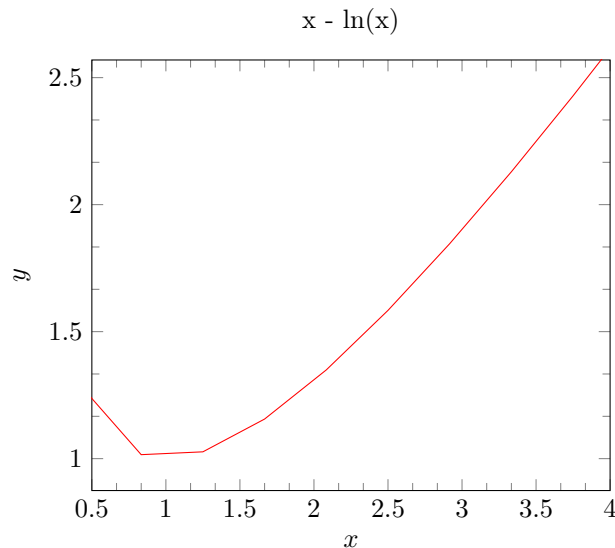
Исследуемая функция

$$f(x) = x - \ln(x)$$

Интервал исследования  $[0.5, 4]$

### 1. Аналитическое решение

Для наглядности приведем график функции на заданном интервале:



Чтобы найти  $\min$  функции необходимо найти ее критические точки (точки, в которых производная функции равна нулю  $f'(x) = 0$ ):

$$f'(x) = (x - \ln(x))' = x' - \ln(x)' = 0$$

$$1 - \frac{1}{x} = 0 \Rightarrow x = 1$$

Итак, мы нашли критическую точку, теперь осталось сравнить три значения функции – в критической точке и в точках, являющиеся концами исследуемого отрезка. Пусть  $x$  критическая точка,  $a, b$  -начало и конец отрезка соответственно:

$$f(a) = 0.5 - \ln(0.5) \approx 0.5 + 0.6931 \approx 1.1931$$

$$f(b) = 4 - \ln(4) \approx 4 - 1.3863 \approx 2.6137$$

$$f(x) = 1 - \ln(1) = 1$$

Из приведенных выше вычислений можно утверждать, что  $\min$  функции  $f(x) = x - \ln(x)$  равен 1, при  $x = 1$ , (точка  $M(1, 1)$ )