

### Задача 3. Минимизация негладкой функции

1. Теперь рассмотрим функцию  $h(x) = \text{int}(f(x))$  на том же отрезке  $[1, 30]$ , т.е. теперь каждое значение  $f(x)$  приводится к типу `int` и функция принимает только целые значения.
2. Такая функция будет негладкой и даже разрывной, а ее график будет иметь ступенчатый вид. Убедитесь в этом, построив график  $h(x)$  с помощью `matplotlib`.
3. Попробуйте найти минимум функции  $h(x)$  с помощью BFGS, взяв в качестве начального приближения  $x=30$ . Получившееся значение функции – ваш первый ответ в этой задаче.
4. Теперь попробуйте найти минимум  $h(x)$  на отрезке  $[1, 30]$  с помощью дифференциальной эволюции. Значение функции  $h(x)$  в точке минимума – это ваш второй ответ в этом задании. Запишите его через пробел после предыдущего.
5. Обратите внимание на то, что полученные ответы различаются. Это ожидаемый результат, ведь BFGS использует градиент (в одномерном случае – производную) и явно не пригоден для минимизации рассмотренной нами разрывной функции. Попробуйте понять, почему минимум, найденный BFGS, именно такой (возможно в этом вам поможет выбор разных начальных приближений).
6. Выполнив это задание, вы увидели на практике, чем поиск минимума функции отличается от глобальной оптимизации, и когда может быть полезно применить вместо градиентного метода оптимизации метод, не использующий градиент. Кроме того, вы попрактиковались в использовании библиотеки SciPy для решения оптимизационных задач, и теперь знаете, насколько это просто и удобно.