

Least Squares Method

LSM #3 Residual Function

[Numerical / lsm.cpp]

Невязка — величина ошибки (расхождения) приближённого равенства.

Функция невязки возвращает значение, которое характеризует насколько сильно теоретическая кривая отличается от экспериментальных точек. Иными словами, как сильно теория при данных параметрах расходится с экспериментальными данными. Чем больше значение невязки, тем сильнее теория расходится с экспериментом.

Функция невязки вычисляется по формуле:

$$S(a, b, \dots) = \frac{\sum_{i=1}^N [Y_{exp_i} - Y_{theor}(X_{exp_i}, a, b, \dots)]^2}{N},$$

- где N – количество экспериментальных точек,
- X_{exp} , Y_{exp} – экспериментальные точки,
- Y_{theor} – теоретическая функция, которая описывает эксперимент,
- a, b, \dots - определяемые неизвестные параметры, от которых зависит теоретическое описание.

Дальнейшая задача: подобрать такую комбинацию параметров a_0, b_0, \dots при которых функция невязки S принимает наименьшее значение: $S_{min} = S(a_0, b_0, \dots)$

Применительно к рассматриваемой задаче «Траектория тела брошенного под углом к горизонту»:

- X_{exp} , Y_{exp} таблица из файла *model*, загруженная через функцию `ReadData()`
- $Y_{theor} = y(x)$ – теоретическая функция, которая рассчитывает траекторию из задания *LSM #1*
- \bar{a} , \bar{v} – искомые параметры (угол и начальная скорость броска)

Напишите функцию, возвращающую невязку, рассчитанную для параметров \bar{a} , \bar{v} и экспериментальных точек из массивов `x_exp`, `y_exp`:

```
double S(double a, double v, double* x_exp, double* y_exp, double N);
```