x14+2∙x24+x12∙x22+2∙x1+x2

Градиент функции

**Итерация №0**.

Проверим критерий остановки:

|▽f(X0)| < ε

Вычислим значение функции в начальной точке f(X0) = 7.

Направление поиска:

p1 = [1;0]T

p2 = [0;1]T

Шаг №1. Сделаем шаг вдоль направления поиска p2 = [0;1]T

f(X1) = (1.0000)4+2∙(h+1.0)4+(1.0000)2∙(h+1.0)2+2∙(1.0000)+(h+1.0) → min

f(X1) = h+2.0∙(h+1.0)4+(h+1.0)2+4.0 → min

Найдем такой шаг h, чтобы целевая функция достигала минимума вдоль этого направления. Из необходимого условия существования экстремума функции (f'(x1)=0):

8.0∙h3+24.0∙h2+26.0∙h+11.0 = 0

Получим шаг: h = -1.3412

Выполнение этого шага приведет в точку:

Шаг №2. Сделаем шаг вдоль другого направления поиска p1 = [1;0]T

f(X1) = (h+1.0)4+2∙(-0.34116)4+(h+1.0)2∙(-0.34116)2+2∙(h+1.0)+(-0.34116) → min

f(X1) = h4+4.0∙h3+6.1164∙h2+6.2328∙h+2.8023 → min

Найдем такой шаг h, чтобы целевая функция достигала минимума вдоль этого направления. Из необходимого условия существования экстремума функции (f'(x1)=0):

4.0∙h3+12.0∙h2+12.233∙h+6.2328 = 0

Получим шаг: h1 = -1.7693

Выполнение этого шага приведет в точку:

|▽f(X)|=0.2786

Получим шаг: h2 = -1.7693

Выполнение этого шага приведет в точку:

|▽f(X)|=0.2785

Среди этих точек выбираем ту, значение |▽f(X)| в которой будет минимальным.

Шаг №3. Повторно сделаем шаг вдоль направления поиска p2 = [0;1]T

f(X3) = (-0.76926)4+2∙(h-0.34116)4+(-0.76926)2∙(h-0.34116)2+2∙(-0.76926)+(h-0.34116) → min

f(X3) = 2.0∙h4-2.7293∙h3+1.9885∙h2+0.27856∙h-1.4335 → min

Найдем такой шаг h, чтобы целевая функция достигала минимума вдоль этого направления. Из необходимого условия существования экстремума функции (f'(x3)=0):

8.0∙h3-8.1879∙h2+3.9769∙h+0.27856 = 0

Получим шаг: h = -0.06173

Выполнение этого шага приведет в точку:

Решение было получено и оформлено с помощью сервиса:

[Метод сопряженных направлений Пауэлла](https://math.semestr.ru/optim/powell.php)

Вместе с этой задачей решают также:

[Метод сопряженных градиентов](https://math.semestr.ru/optim/fletcher.php)

[Метод наискорейшего спуска](https://math.semestr.ru/optim/steepest-descent.php)

[Поиск минимума функции методом Ньютона](https://math.semestr.ru/optim/method-newton.php)

[Метод Фибоначчи онлайн](https://math.semestr.ru/optim/fibonacci.php)

[Вычислительная математика онлайн](https://math.semestr.ru/optim/computational-mathematics.php)

[Метод множителей Лагранжа](https://math.semestr.ru/math/lagrange.php)

[Условия Куна-Таккера](https://math.semestr.ru/optim/tucker.php)

[Матрица Гессе](https://math.semestr.ru/optim/hessian.php)