Градиент:

Матрица Гессе:

**Итерация №1**.

Значение градиента в точке x0: ▽f(x0) = (4;4)

Проверим критерий остановки:

|▽f(X0)| = < ε

Имеем:

|▽f(X0)| = 5.6569>0.1

Вычислим значение функции в начальной точке f(x0) = 4. Сделаем шаг вдоль направления антиградиента

S1 = -[H0+λ0I]-1▽f(x0)

x1 = (1,1) + (-0.8,-0.8) = (0.2,0.2)

Вычислим значение функции в новой точке: f(x1) = 0.16

Поскольку f(x1) < f(x0), то λ=1/2 = 1/2

**Итерация №2**.

Значение градиента в точке x1: ▽f(x1) = (0.8;0.8)

Проверим критерий остановки:

|▽f(X1)| = 1.1314>0.1

Вычислим значение функции в точке f(x1) = 0.16. Сделаем шаг вдоль направления антиградиента

S2 = -[H1+λ1I]-1▽f(x1)

x2 = (0.2,0.2) + (-0.178,-0.178) = (0.0222,0.0222)

Вычислим значение функции в новой точке: f(x2) = 0.00198

Поскольку f(x2) < f(x1), то λ=1/2/2 = 1/4

**Итерация №3**.

Значение градиента в точке x2: ▽f(x2) = (0.0889;0.0889)

Проверим критерий остановки:

|▽f(X2)| = 0.1257>0.1

Вычислим значение функции в точке f(x2) = 0.00198. Сделаем шаг вдоль направления антиградиента

S3 = -[H2+λ2I]-1▽f(x2)

x3 = (0.0222,0.0222) + (-0.0209,-0.0209) = (0.00131,0.00131)

Вычислим значение функции в новой точке: f(x3) = 7.0E-6

Поскольку f(x3) < f(x2), то λ=1/4/2 = 1/8

**Итерация №4**.

Значение градиента в точке x3: ▽f(x3) = (0.00523;0.00523)

Проверим критерий остановки:

|▽f(X3)| = 0.00739<0.1

Решение было получено и оформлено с помощью сервиса:

[Метод Марквардта](https://math.semestr.ru/optim/marquardt.php)

Вместе с этой задачей решают также:

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

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