Шаг №1. Определение стационарных точек.

Найдем экстремум функции , используя функцию Лагранжа:

где F(X) - целевая функция вектора X

φi(X) - ограничения в неявном виде (i=1..n)

В качестве целевой функции, подлежащей оптимизации, в этой задаче выступает функция:

Перепишем ограничение задачи в неявном виде:

φ1(X) = x1+2∙x2-1 = 0

Составим вспомогательную функцию Лагранжа:

Необходимым условием экстремума функции Лагранжа является равенство нулю ее частных производных по переменным хi и неопределенному множителю λ.

Составим систему:

Решив данную систему, получаем стационарные точки X0.

X0=(0.2727; 0.3636), λ1 = -1.0909

Шаг №2. Определение типа экстремума в стационарных точках.

Для определения типа экстремума необходимо вычислить **матрицу Гессе** для точки X0, либо найти значения функции в каждой из точек и выбрать экстремальное.

**1. Найдем частные производные**.

**2. Решим систему уравнений**.

а) Выражаем x1 и подставляем во второе уравнение:

Откуда:

б) Из первого уравнения выражаем x2 и подставляем во второе уравнение:

Откуда:

Данные значения *x* подставляем в выражение для *y*. Получаем:

Количество стационарных точек равно 1.

**3. Найдем частные производные второго порядка**.

4. Вычислим значение этих частных производных второго порядка в стационарных точках M(x0;y0).

Вычисляем значения для точки:

Строим матрицу Гессе:

D1 = a11 > 0, D2 = 24 > 0

В точке M1(0.2727;0.363633333333333) матрица Гессе положительно определена и функция является выпуклой. Точка x1=(0.2727;0.363633333333333) является точкой минимума.

Также можно посмотреть **решение аналогичного примера** здесь:

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

Решение было получено и оформлено с помощью сервиса:

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

С этой задачей также решают:

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

[Экстремум функции двух переменных](https://math.semestr.ru/math/extremum.php)

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

[Методы оптимизации онлайн](https://math.semestr.ru/optim/optim-manual.php)

[Нелинейное программирование](https://math.semestr.ru/optim/nonlinear-programming.php)