**Решение базовым симплекс-методом**

**Ищем начальное базисное решение:**  
Ограничение 1 содержит равенство. Базисная переменная для этого ограничения будет определена позднее.  
Столбец 4 является частью единичной матрицы. Переменная x4 входит в начальный базис  
  
**Начальная симплекс-таблица**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **C** | -11 | -5 | 8 | 2 | 0 |
| **базис** | **x1** | **x2** | **x3** | **x4** | **b** |
| **?1** | 1 | 1 | -1 | 0 | 4 |
| **x4** | -2 | 1 | 5 | 1 | 10 |

**Ищем базис**  
В качестве базисной переменной ?1 берём x1.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **C** | -11 | -5 | 8 | 2 | 0 |
| **базис** | **x1** | **x2** | **x3** | **x4** | **b** |
| **x1** | 1 | 1 | -1 | 0 | 4 |
| **x4** | -2 | 1 | 5 | 1 | 10 |

Из строки 2 вычитаем строку 1, умноженную на соответствующий элемент в столбце 1.  
  
**Таблица:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **C** | -11 | -5 | 8 | 2 | 0 |
| **базис** | **x1** | **x2** | **x3** | **x4** | **b** |
| **x1** | 1 | 1 | -1 | 0 | 4 |
| **x4** | 0 | 3 | 3 | 1 | 18 |

**Вычисляем дельты:** Δi = C1·a1i + C4·a2i - Ci

Подробный расчёт дельт

Δ1 = C1·a11 + C4·a21 - C1 = -11·1 + 2·0 - -11 = 0  
Δ2 = C1·a12 + C4·a22 - C2 = -11·1 + 2·3 - -5 = 0  
Δ3 = C1·a13 + C4·a23 - C3 = -11·(-1) + 2·3 - 8 = 9  
Δ4 = C1·a14 + C4·a24 - C4 = -11·0 + 2·1 - 2 = 0  
Δb = C1·b1 + C4·b2 - C5 = -11·4 + 2·18 - 0 = -8

**Симплекс-таблица с дельтами**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **C** | -11 | -5 | 8 | 2 | 0 |
| **базис** | **x1** | **x2** | **x3** | **x4** | **b** |
| **x1** | 1 | 1 | -1 | 0 | 4 |
| **x4** | 0 | 3 | 3 | 1 | 18 |
| **Δ** | 0 | 0 | 9 | 0 | -8 |

**Проверяем план на оптимальность:** план **не оптимален**, так как Δ3 = 9 положительна.

Критерий оптимальности

План оптимален, если в таблице отсутствуют положительные дельты.

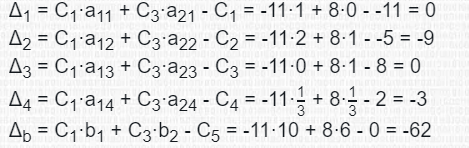
**Итерация 1**

Определяем *разрешающий столбец* - столбец, в котором находится максимальная дельта: 3, Δ3: 9  
Находим симплекс-отношения Q, путём деления коэффициентов b на соответствующие значения столбца 3  
В найденном столбце ищем строку с наименьшим значением Q: Qmin = 6, строка 2.  
На пересечении найденных строки и столбца находится *разрешающий элемент*: 3  
В качестве базисной переменной x4 берём x3.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **C** | -11 | -5 | 8 | 2 | 0 |
| **базис** | **x1** | **x2** | **x3** | **x4** | **b** | **Q** |
| **x1** | 1 | 1 | -1 | 0 | 4 | - |
| **x3** | 0 | 3 | 3 | 1 | 18 | 18 / 3 = 6 |
| **Δ** | 0 | 0 | 9 | 0 | -8 |  |

Делим строку 2 на 3. Из строки 1 вычитаем строку 2, умноженную на соответствующий элемент в столбце 3.  
**Вычисляем новые дельты:** Δi = C1·a1i + C3·a2i - Ci

Подробный расчёт дельт



**Симплекс-таблица с обновлёнными дельтами**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **C** | -11 | -5 | 8 | 2 | 0 |
| **базис** | **x1** | **x2** | **x3** | **x4** | **b** | **Q** |
| **x1** | 1 | 2 | 0 | 1  3 | 10 | - |
| **x3** | 0 | 1 | 1 | 1  3 | 6 | 6 |
| **Δ** | 0 | -9 | 0 | -3 | -62 |  |

**Текущий план X:** [ 10, 0, 6, 0 ]  
**Целевая функция F:** -11·10 + -5·0 + 8·6 + 2·0 = -62  
**Проверяем план на оптимальность:** положительные дельты отсутствуют, следовательно **план оптимален**.

Критерий оптимальности

План оптимален, если в таблице отсутствуют положительные дельты.

**Ответ:** x1 = 10, x2 = 0, x3 = 6, x4 = 0, F = -62