## حالات خاصة عند تطبيق السمبلكس

1- الحل غير محدود: تحدث هذه الحالة عندما يكون ناتج قسمة قيم عمود $b_j$ على قيم عمود المحور سالب او صفر، المثال التالي يوضح هذه الحالة.

**EX:** find the opt. Sol$^n$ by Simplex

Max $Z = 2X_1 + 3X_2$

s.t.

$X_1 - X_2 \leq 2$

$-3X_1 + X_2 \leq 4$

$X_1, X_2 \geq 0$

**Sol$^n$:**

Max $Z = 2X_1 + 3X_2 + 0S_1 + 0S_2$

s.t.

$X_1 - X_2 + S_1 = 2$

$-3X_1 + X_2 + S_2 = 4$

$X_1, X_2, S_1, S_2 \geq 0$

| $C_j$ | | 2 | 3 | 0 | 0 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $C_b$ | B.V. | $X_1$ | $X_2$ | $S_1$ | $S_2$ | $b_j$ |
| 0 | $S_1$ | 1 | -1 | 1 | 0 | 2 |
| 0 | $S_2$ | -3 | 1 | 0 | 1 | 4 |
| | $Z_j$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | $C_j - Z_j$ | 2 | 3 | 0 | 0 | |

Ratio — نسعل — صف محوري — صف الدليل

عمود محوري — Pivot — خارج

المتغير داخل $X_2$ لان يقابل اكبر قيمة موجبة بصف الدليل

$$R_2^* = \frac{R_2}{\text{Pivot}} = \frac{R_2}{1} = R_2 \quad \text{و} \quad R_1^* = R_1 - (\ )*R_2^*$$

$$\therefore R_1^* = R_1 + R_2^*$$

| $C_j$ | | 2 | 3 | 0 | 0 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $C_b$ | B.V. | $X_1$ | $X_2$ | $S_1$ | $S_2$ | $b_j$ |
| 0 | $S_1$ | -2 | 0 | 1 | 1 | 6 |
| 0 | $X_2$ | -3 | 1 | 0 | 1 | 4 |
| | $Z_j$ | -9 | 3 | 0 | 3 | 12 |
| | $C_j - Z_j$ | 11 | 0 | 0 | -3 | |

Ratio — نسعل — نسعل — صف الدليل

عمود محوري — المتغير داخل

هنا الحل غير محدود لان قاعدة اهل التسع تفشل لانه لا يمكن تحديد المتغير الخارج حيث محدد المحور فيه سالبة

2- الحالة الخاصة الثانية هي الحل المحال تحدث هذه الحالة عندما تكون احد المتغيرات الاساسية مساوية للصفر

**Ex:** $\text{Min } Z = -3X_1 + 5X_2 - 2X_3$

s.t.

$$X_1 + 2X_2 + X_3 \leq 20$$
$$X_1 + X_2 + 2X_3 \leq 30$$
$$2X_1 + 4X_2 + 3X_3 \leq 40$$
$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

**Sol^n**

$$\text{Min } Z = -3X_1 + 5X_2 - 2X_3 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3$$

s.t.

$$X_1 + 2X_2 + X_3 + S_1 = 20$$
$$X_1 + X_2 + 2X_3 + S_2 = 30$$
$$2X_1 + 4X_2 + 3X_3 + S_3 = 40$$
$$X_1, X_2, X_3, S_1, S_2, S_3 \geq 0$$

| | $C_j$ | −3 | 5 | −2 | 0 | 0 | 0 | | Ratio |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $C_B$ | B.V. | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $s_1$ | $s_2$ | $s_3$ | $b_j$ | |
| ← 0 | $s_1$ | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 20 | $20/1 = 20$ |
| 0 | $s_2$ | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 30 | $30/1 = 30$ |
| 0 | $s_3$ | 2 | 4 | 3 | 0 | 0 | 1 | 40 | $40/2 = 20$ |
| | $Z_j$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | $C_j - Z_j$ | −3 | 5 | −2 | 0 | 0 | 0 | | |

متغير داخل يقابل القيمة الأكثر سالبية لدالة الـ Min

تساوت النسبتان هنا فالطالب له حرية اختيار المتغير الخارج من المتغيرات وهي هنا $s_1$ و $s_2$ أو أي منهما

$$R_1^* = \frac{R_1}{Pivot} = \frac{R_1}{1} = R_1 \; ; \; R_2^* = R_2 - 1 * R_1^* \; ; \; R_3^* = R_3 - 2$$

| | $C_j$ | −3 | 5 | −2 | 0 | 0 | 0 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $C_B$ | B.V. | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $s_1$ | $s_2$ | $s_3$ | $b_j$ |
| −3 | $x_1$ | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 20 |
| 0 | $s_2$ | 0 | −1 | 1 | −1 | 1 | 0 | 10 |
| 0 | $s_3$ | 0 | 0 | 1 | −2 | 0 | 1 | 0 |
| | $Z_j$ | −3 | −6 | −3 | −3 | 0 | 0 | −60 |
| | $C_j - Z_j$ | 0 | 11 | 1 | 1 | 3 | 0 | |

← صف الدليل

The opt soln: $x_1^* = 20$ , $x_2^* = x_3^* = 0$, $Z^* = -60$

نلاحظ من الجدول أعلاه بأن متغيرات الأساس $x_1, x_2$ تساوي الصفر وهذه الحالة الخاصة تسمى الحل المنحل