حل مختصر للسلسلة رقم: (02)

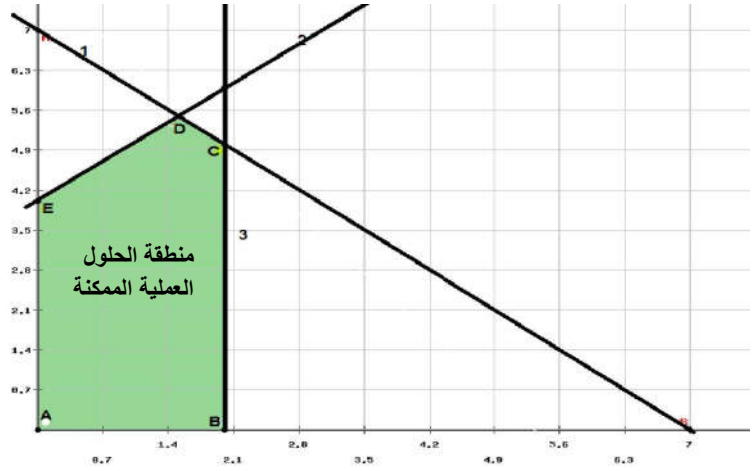
التمرين الأول: حل البرامج الخطية باستخدام الطريقة البيانية

النموذج	نقاط مساعدة + جدول الحل الأمثل	الرسم البياني

01 Max

القيد	الأول		الثاني		الثالث
x_1	0	7	0	-4	2
x_2	7	0	4	0	

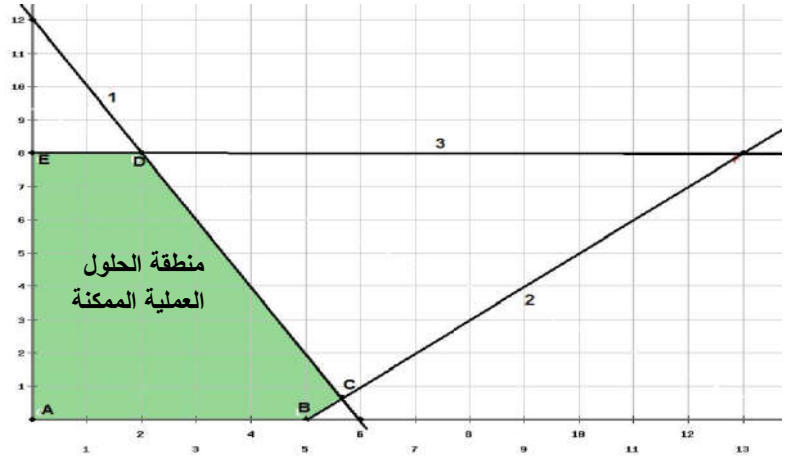
النقطة	x_1	x_2	Z
A	0	0	0
B	2	0	12
C	**2**	**5**	**32**
D	1.5	5.5	31
E	0	4	16



02 Max

القيد	الأول		الثاني		الثالث
x_1	0	6	5	10	
x_2	12	0	0	5	8

النقطة	x_1	x_2	Z
A	0	0	0
B	5	0	20
C	5.67	0.67	26.67
D	**2**	**8**	**56**
E	0	8	48

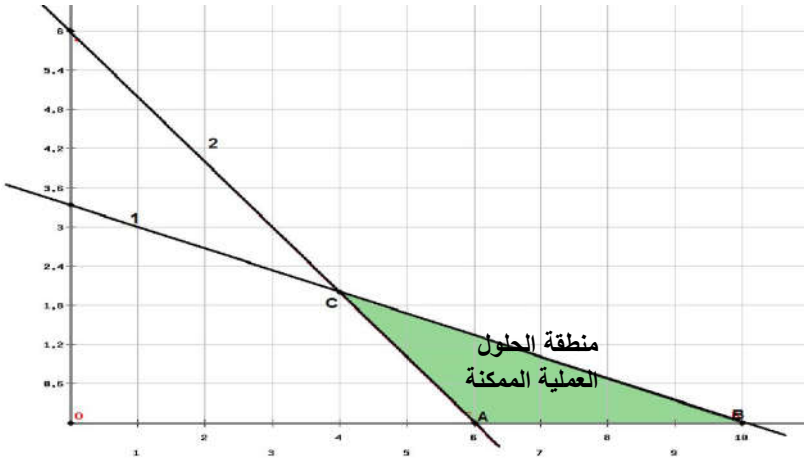


03 Min

القيد	الأول		الثاني	
x_1	0	10	0	6
x_2	10/3	0	6	0

النقطة	x_1	x_2	Z
A	**6**	**0**	**24**
B	0	10	40
C	**4**	**2**	**24**

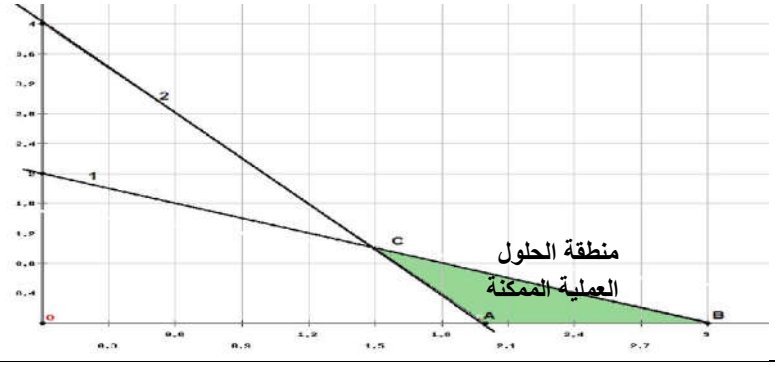
حلين بديلين



04
Max

القيد	الأول		الثاني	
x_1	0	3	0	2
x_2	2	0	4	0

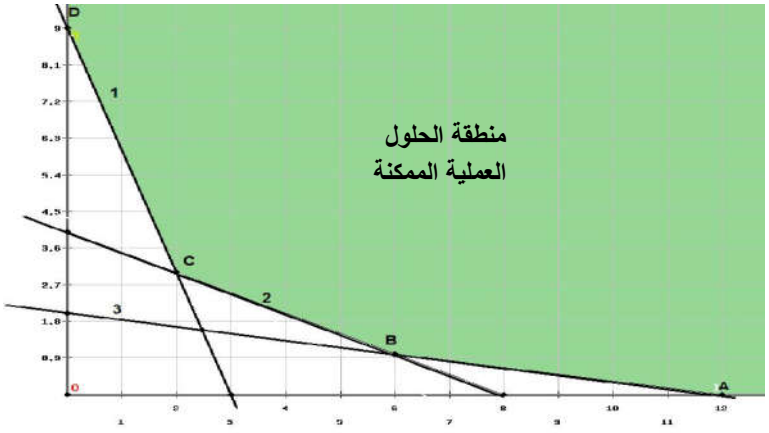
النقطة	x_1	x_2	Z
A	2	0	20
B	3	0	30
C	**1.5**	**1**	**45**



05
Min

القيد	الأول		الثاني		الثالث	
x_1	0	3	0	8	0	12
x_2	9	0	4	0	2	0

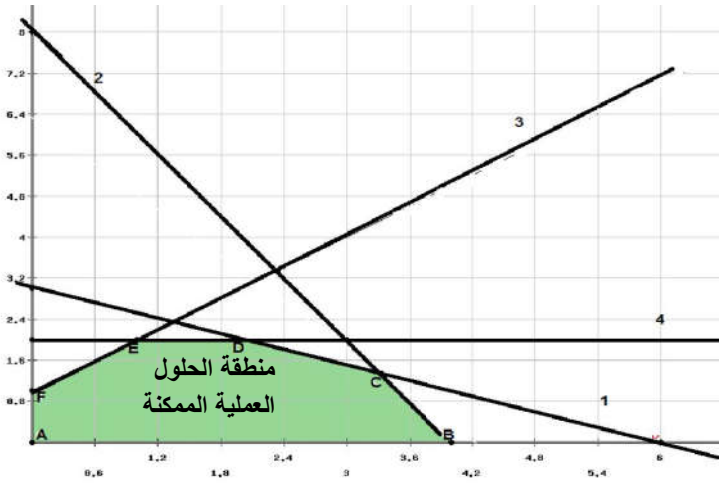
النقطة	x_1	x_2	Z
A	12	0	48
B	**2**	**3**	**26**
C	6	1	30
D	0	9	54



06
Max

القيد	الأول		الثاني		الثالث		الرابع
x_1	0	6	0	4	1	0	
x_2	3	0	8	0	2	1	2

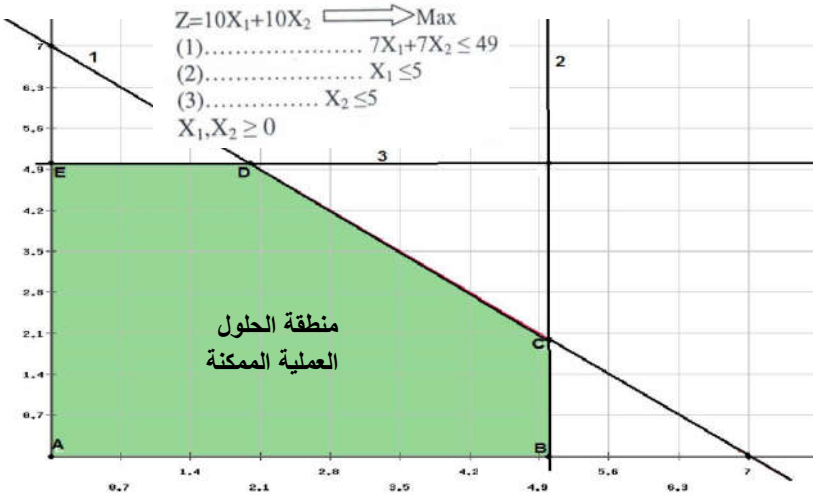
النقطة	x_1	x_2	Z
A	0	0	0
B	4	0	12
C	**10/3**	**4/3**	**38/3**
D	2	2	10
E	1	2	7
F	0	1	2



07
Max

القيد	الأول		الثاني	الثالث
x_1	0	7	5	
x_2	7	0		5

النقطة	x_1	x_2	Z
A	0	0	0
B	5	0	50
C	**5**	**2**	**70**
D	**2**	**5**	**70**
E	0	5	50



التمرين الثاني: الحل باستخدام طريقة السمبلكس

مراحل الحل

1-تحويل إلى النموذج القياسي بإضافة متغيرات الفجوة S إلى القيود لتصبح من نوع المساواة مع اضافتها كذلك إلى دالة الهدف بمعاملات صفرية ثم وضع بيانات النموذج القياسي في جدول الحل الأساسي.

3-نختار أكبر قيمة موجبة من السطر Z التي تمثل عمود الدوران (المحوري).

4-نقوم بقسمة عمود النسبة Bi على عناصر العمود المقابلة لها ونختار أقل قيمة موجبة والتي تمثل سطر الدوران.

5-متغير العمود المحوري يأخذ مكان متغير السطر المحوري.

كيفية حساب قيم الجدول الموالي:

عناصر سطر الدوران تحسب كالتالي: العنصر الجديد = $\frac{\text{العنصر القديم}}{\text{عنصر الدوران}}$

باقي العناصر تحسب كالتالي: العنصر الجديد = العنصر القديم - $\frac{\text{العنصر المقابل في سطر الدوران} \times \text{العنصر المقابل في عمود الدوران}}{\text{عنصر الدوران}}$

6- التأكد من أمثلية الحل: شرط الامثلية عند التعظيم (دالة الهدف Max) بقيود أقل أو يساوي هو: $Z_p \leq 0$ أي كل قيم السطر Z أقل أو تساوي الصفر، وفي حالة عدم تحقق الشرط نمر للجدول الموالي حتى نصل للحل الأمثل.

ملاحظة: في جدول **الحل الأمثل** وقبل قراءة قيمة دالة الهدف تُضرب قيمتها بالجدول في -1 للتخلص من الإشارة السالبة.

النموذج الأول

النموذج	الشكل القياسي
$MaxZ = 5X_1 + 1.5X_2 + 4X_3$ $S/C \begin{cases} 2X_2 + 4X_3 \leq 4250 ------(1) \\ 2X_1 + 1.5X_3 \leq 2000 ------(2) \\ 2.5X_1 + 4.5X_2 + 2X_3 \leq 1500 ------(3) \\ X_1, X_2, X_3 \geq 0 \end{cases}$	$MaxZ = 5X_1 + 1.5X_2 + 4X_3 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3$ $S/C \begin{cases} 2X_2 + 4X_3 + S_1 = 4250 ------(1) \\ 2X_1 + 1.5X_3 + S_2 = 2000 ------(2) \\ 2.5X_1 + 4.5X_2 + 2X_3 + S_3 = 1500 ------(3) \\ X_1, X_2, X_3, S_1, S_2, S_3 \geq 0 \end{cases}$

جداول السمبلكس

العنصر المحوري — العمود المحوري — السطر المحوري

1. جدول الحل الأساسي T_1

T_1	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	Bi	النسبة
S_1	0	2	4	1	0	0	4250	---
S_2	2	0	1.5	0	1	0	2000	2000/2=1000
S_3	2.5	4.5	2	0	0	1	1500	1500/2.5=600
Z_p	5	1.5	4	0	0	0	0	/

شرط الأمثلية $Zp \leq 0$ غير محقق

2.الجدول T_2

T_2	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	Bi
S_1	0	2	4	1	0	0	4250
S_2	0	-3.6	-0.1	0	1	-0.8	800
X_1	1	1.8	0.8	0	0	0.4	600
Z_p	0	-7.5	0	0	0	-2	3000

شرط الأمثلية $Zp \leq 0$ محقق

الجدول T_2 يعبر عن جدول حل أمثل وعليه: $S_3=0$; $S_2=800$, $S_1=4250$, $X_3=0$, $X_2=0$, $X_1=600$, $Z_P=3000$

النموذج الثاني

النموذج	الشكل القياسي
$MaxZ = 5X_1 + 6X_2$	$MaxZ = 5X_1 + 6X_2 + 0S_1 + 0S_2$
$S/C \begin{cases} X_1 + 3X_2 \le 18 ------(1) \\ 5X_1 + 2X_2 \le 25 ------(2) \\ X_1, X_2 \ge 0 \end{cases}$	$S/C \begin{cases} X_1 + 3X_2 + S_1 = 18 ------(1) \\ 5X_1 + 2X_2 + S_2 = 25 ------(2) \\ X_1, X_2, S_1, S_2, \ge 0 \end{cases}$

جداول السمبلكس

1. جدول الحل الأساسي T_1

T_1	X_1	X_2	S_1	S_2	Bi	النسبة
S_1	1	**3**	1	0	18	6
S_2	5	2	0	1	25	12.5
Z_p	5	6	0	0	0	/

شرط الأمثلية $Zp \le 0$ غير محقق

2.الجدول T_2

T_2	X_1	X_2	S_1	S_2	Bi	النسبة
X_1	1/3	1	1/3	0	6	18
S_2	13/3	0	-2/3	1	13	3
Z_p	3	0	-2	0	-36	

شرط الأمثلية $Zp \le 0$ غير محقق

3. جدول الحل الأساسي T_3

T_3	X_1	X_2	S_1	S_2	Bi
X_2	0	1	45/117	-1/13	5
X_1	1	0	-2/13	3/13	3
Z_p	0	0	-20/13	-9/13	-45

شرط الأمثلية $Zp \le 0$ محقق

الجدول T_3 يعبر عن جدول حل أمثل وعليه: $Z_P=45$,
$X_1=3$, $X_2=5$, $S_1=0$, $S_2=0$

النموذج الثالث

مراحل الحل

1-تحويل إلى النموذج القياسي حيث:

-قيود الأقل أو تساوي: يتم إضافة متغيرات الفجوة S بإشارة موجبة S +

-قيود المساواة: يتم المتغيرات الاصطناعية R فقط بإشارة موجبة R+

-قيوم الأكبر أو تساوي: يتم إضافة متغيرات الفجوة S بإشارة سالبة والمتغيرات الاصطناعية R بإشارة موجبة: S- R+

2-يتم إضافة المتغيرات S بمعاملات صفرية 0S والمتغيرات الاصطناعية R المستخرجة من القيود وضربها في M الذي يأخذ قيمة عظمى.

3-نختار **أقل** قيمة من السطر Z التي تمثل عمود الدوران أي أكبر قيمة متبوعة بإشارة سالبة والأولوية للقيمة المضروبة في M.

4-نقوم بقسمة عمود النسبة Bi على عناصر العمود المقابلة لها ونختار أقل قيمة موجبة والتي تمثل سطر الدوران.

5-متغير العمود المحوري يأخذ مكان متغير السطر المحوري.

كيفية حساب قيم الجدول الموالي:

عناصر سطر الدوران تحسب كالتالي: العنصر الجديد = $\frac{\text{العنصر القديم}}{\text{عنصر الدوران}}$

باقي العناصر تحسب كالتالي: العنصر الجديد = العنصر القديم - (العنصر المقابل في سطر الدوران X العنصر المقابل في عمود الدوران) / عنصر الدوران

6- التأكد من أمثلية الحل: شرط الامثلية عند التدنية (دالة الهدف Min) هو: $Z_p \geq 0$ أي كل قيم السطر Z أكبر أو تساوي الصفر، وفي حالة عدم تحقق الشرط نمر للجدول الموالي حتى نصل للحل الأمثل.

ملاحظة: في جدول **الحل الأمثل** وقبل قراءة قيمة دالة الهدف تُضرب قيمتها بالجدول في -1 للتخلص من الإشارة السالبة.

النموذج	الشكل القياسي
$MinZ = 10X_1 + 14X_2$ $S/C \begin{cases} 5X_1 + 2X_2 \geq 3 ------(1) \\ 6X_1 + 7X_2 \geq 10 ------(2) \\ X_1, X_2 \geq 0 \end{cases}$	$Min_Z=10X_1+14X_2-0S_1-0S_2+M(R_1+R_2)$ $5X_1+2X_2-S1+R1= 3$ $6X_1+7X_2-S_2+R_2= 10$ $X1, X_2, S_1, S_2, R_1, R_2 \geq 0$

$R_1+R_2=13-11X_1-9X_2+S_1+S_2$

$R_1+R_2=13-11X_1-9X_2+S_1+S_2$

$Min_Z=10X_1+14X_2-0S_1-0S_2+M(13-11X_1-9X_2+S_1+S_2)$

$Min_Z=10X_1+14X_2-0S_1-0S_2+13M-11MX_1-9MX2+MS1+MS2$

$Min_Z=(10-11M)X_1+(14-9M)X_2+MS_1+MS_2+13M$

جداول السمبلكس

1. جدول الحل الأساسي T_1

T_1	X_1	X_2	S_1	S_2	R_1	R_2	Bi	النسبة
R_1	**5**	2	-1	0	1	0	3	0.6
R_2	6	7	0	-1	0	1	10	1.67
Z_p	**10-11M**	**14-9M**	**M**	**M**	**0**	**0**	**-13M**	-

شرط الأمثلية $Zp \geq 0$ غير محقق

2.الجدول T_2

T_2	X_1	X_2	S_1	S_2	R_2	Bi	النسبة
X_1	5	0.4	-0.2	0	0	0.6	1.5
R_2	0	**4.6**	1.2	-1	1	6.4	1.39
Z_p	**0**	**10-4.6M**	**2-1.2M**	**M**	**0**	**-6-32M**	-

شرط الأمثلية $Zp \geq 0$ غير محقق

3. جدول الحل الأساسي T_3

T_3	X_1	X_2	S_1	S_2	Bi	النسبة
X_1	1	0	-0.3	0.09	0.03	*
X_2	0	1	**0.26**	-0.21	1.39	
Z_p	**0**	**0**	**-0.26**	**2.17**	**-19.91**	

شرط الأمثلية $Zp \geq 0$ غير محقق

4.الجدول T_4

T_4	X_1	X_2	S_1	S_2	Bi
X_1	1	1.17	0	-0.17	1.67
S_1	0	3.83	1	-0.83	5.33
Z_p	**0**	**5.67**	**0**	**1.67**	**-16.67**

شرط الأمثلية $Zp \geq 0$ محقق

الجدول T_4 يعبر عن جدول حل أمثل وعليه: $Z_P=16.67, X_1=1.67, X_2=0, S_1=5.33, S_2=0$