

## Example 2

تقوم الشركة الصناعية العامة بإنتاج نوعين من الدفاتر المدرسية: دفاتر كتابة ، وكراس رسم ، ولإتمام العملية الإنتاجية ؛ لابد من استخدام آلة، وعدد معين من ساعات العمل، والوقت المتاح للآلة هو 24 ساعة، بينما الوقت المتاح من عنصر العمل هو 16 ساعة ، تحتاج كل وحدة منتجة من دفاتر الكتابة إلى ساعتين من الآلة، وساعتين من العمل، بينما تحتاج كل وحدة من كراس الرسم إلى 3 ساعات من الآلة و ساعة واحدة من العمل.

ويبلغ سعر كل وحدة مبيعة من دفاتر الكتابة \$12 ، ومن كراس الرسم \$14، علما بأن الشركة تستطيع أن تبيع سبع وحدات فقط من المنتج الأول ، وست وحدات من المنتج الثاني. وفي هذه الحالة يحتاج مدير الشركة إلى أن يحدد كمية الإنتاج من السلعتين التي تحقق للشركة أعلى عائد

## الحل

في هذه الحالة نتبع الخطوات التالية في صياغة المشكلة:

الهدف هنا هو تعظيم العائد	الهدف	أولا
دفتر كتابة ، كراس رسم	المتغيرات	ثانيا
نعبر عن دفتر الكتابة بـ $x_1$ نعبر عن كراس الرسم بـ $x_2$	الرموز	ثالثا
حتى يسهل تكوين المعادلات الرياضية توضع البيانات الموضحة في المشكلة في صورة مصفوفة كما يلي	الجدول	رابعا

## جدول يبين بيانات المشكلة

الموارد المتاحة أقل من أو مساوية	$X_2$ كراس رسم	$X_1$ دفتر كتابة	
24	3	2	الآلة
16	1	2	العمل
7	-	1	سوق 1
6	1	-	سوق 2
	\$14	\$12	السعر

## وضع البيانات في الجدول أعلاه في صورة معادلات

$$\max z = \$12 x_1 + \$14 x_2$$

Subject to:

$$2 x_1 + 3 x_2 \leq 24$$

$$2 x_1 + 1 x_2 \leq 16$$

$$x_1 \leq 7$$

$$x_2 \leq 6$$

$$x_1 \geq 0$$

$$x_2 \geq 0$$

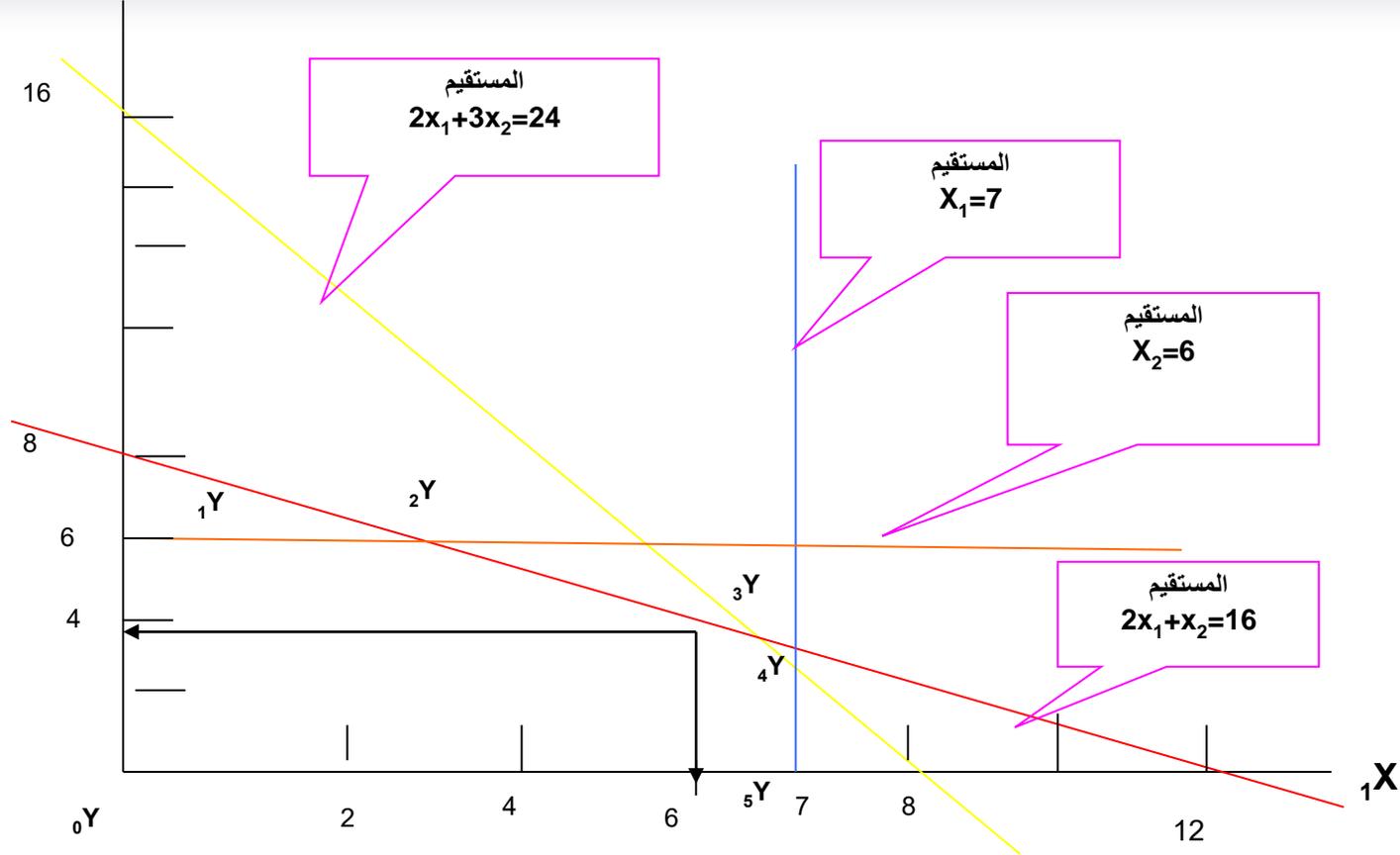
نقوم بإتباع نفس الخطوات المفصلة في المثال الأول ، ولكن يمكننا وضع الحل مختصرا كما يلي :

المستقيم 4
$X_2=6$
$X_2$
6
—

المستقيم 3
$X_1=7$
$X_1$
7
—

المستقيم 2	
$2X_1 + X_2 = 16$	
$X_2$	$X_1$
16	0
0	8

المستقيم الأول	
$2X_1 + 3X_2 = 24$	
$X_2$	$X_1$
8	0
0	12



نقوم بداية بتحديد منطقة الإمكانيات المتاحة، والتي تحقق كلا المستقيمين ، وهي في هذه الحالة ، حيث يستطيع إنتاج أي كمية داخل هذه المنطقة وفق القيود ،  $Y_0 Y_1 Y_2 Y_3 Y_4 Y_5$  المنطقة وهي الوقت المتاح من العمل ، و الوقت المتاح من الآلة والقدرة التسويقية لكلا المنتجين

**Simplex Method**

طريقة السمبلكس

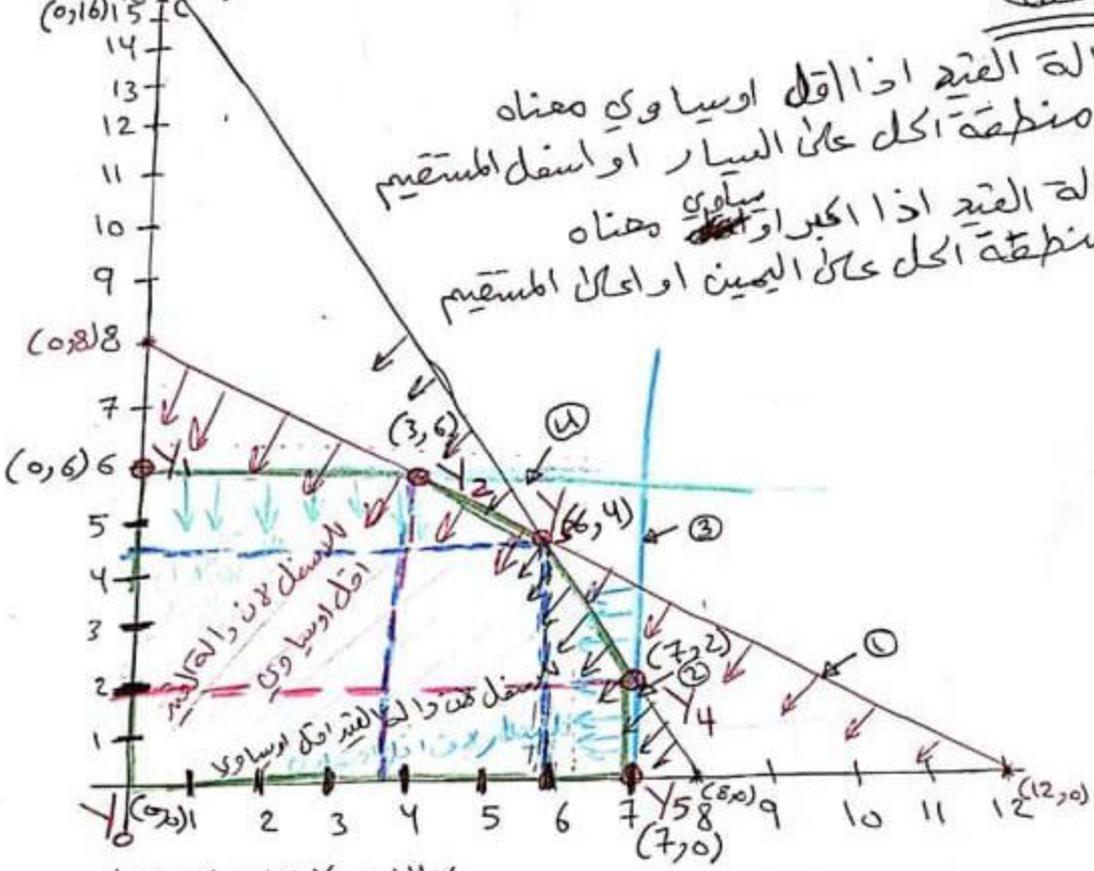
①  $(0, 8)$ ,  $(12, 0)$     ②  $(0, 16)$ ,  $(8, 0)$     ③  $(7, 0)$

④  $(0, 16)$

المسألة

\* دالة الهدف إذا قلت أو يساوي معينه  
 منطقة اكل على اليسار أو أسفل المبرم

\* دالة الهدف إذا اكبر أو يساوي معينه  
 منطقة اكل على اليمين أو أعلى المبرم



$Max = 12x_1 + 14x_2$

$(0,0)$	0
$(0,8)$	84
$(3,6)$	120
$(6,4)$	128
$(7,2)$	112
$(7,0)$	84

$Max z = 128$  when  
 $x_1 = 6$      $x_2 = 4$

Ex 1 Max  $Z = 40X_1 + 50X_2$   
 $3X_1 + X_2 \leq 15$   
 $X_1 + 2X_2 \leq 12$   
 $X_1, X_2 \geq 0$

الطريقة البيانية \*

Sol =

$3X_1 + X_2 = 15$

$X_1 + 2X_2 = 12$

\* line ①  $3X_1 + X_2 = 15$

if  $X_1 = 0 \Rightarrow X_2 = 15$  (0, 15)

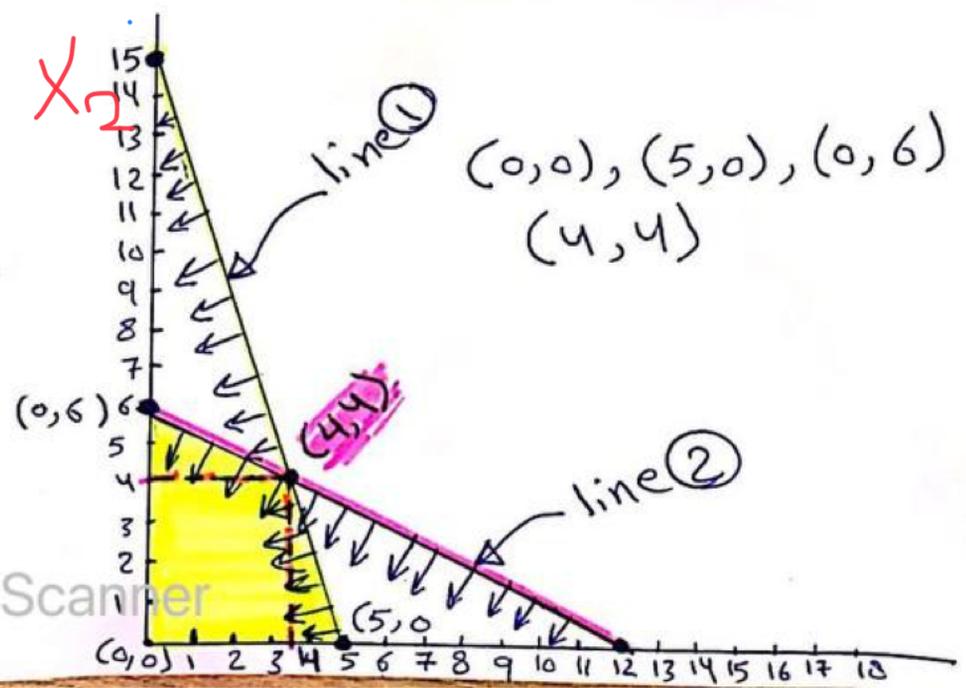
if  $X_2 = 0 \Rightarrow 3X_1 = 15 \Rightarrow X_1 = 5$  (5, 0)

\* line ②

$X_1 + 2X_2 = 12$

if  $X_1 = 0 \Rightarrow 2X_2 = 12 \Rightarrow X_2 = 6$  (0, 6)

if  $X_2 = 0 \Rightarrow X_1 = 12 \Rightarrow$  ~~(12, 0)~~ (12, 0)



$X_1$

المطلوب  $\max Z = 40X_1 + 50X_2$

$(0,0)$   $\max Z = \boxed{0}$

$(5,0)$   $\max Z = 40 * 5 + 50 * 0 = \boxed{200}$

$(0,6)$   $\max Z = 40 * 0 + 50 * 6 = \boxed{300}$

$(4,4)$   $\max Z = 40 * 4 + 50 * 4 = 160 + 200 = \boxed{360}$

$\max Z = 360, X_1 = 4, X_2 = 4$

EX2

$\max Z = 40X_1 + 36X_2$

subject to

$5X_1 + 3X_2 \geq 45$

$X_1 \leq 8$

$X_2 \leq 10$

$X_1, X_2 \geq 0$

Sol

$5X_1 + 3X_2 = 45$

$X_1 = 8$

$X_2 = 10$

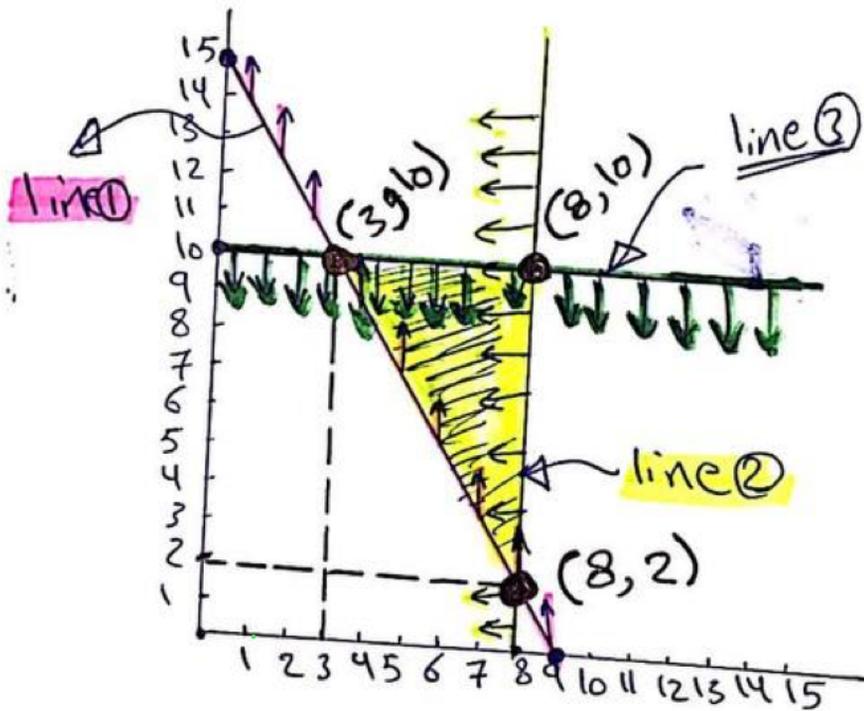
line ①  $5X_1 + 3X_2 = 45$

if  $X_1 = 0 \Rightarrow X_2 = \frac{45}{3} = 15$   $(0, 15)$

if  $X_2 = 0 \Rightarrow X_1 = \frac{45}{5} = 9$   $(9, 0)$

line ②  $X_1 = 8 \Rightarrow (8, 0)$

line ③  $X_2 = 10 \Rightarrow (0, 10)$



النقطة	$\text{Max } Z = 40X_1 + 36X_2$
(8, 2)	$\text{Max } Z = 40 * 8 + 36 * 2 \Rightarrow 320 + 72 = \boxed{392}$
(8, 10)	$\text{Max } Z = 40 * 8 + 36 * 10 \Rightarrow 320 + 360 = \boxed{680}$
(3, 10)	$\text{Max } Z = 40 * 3 + 36 * 10 \Rightarrow 120 + 360 = \boxed{480}$

$\boxed{\text{Max } Z = 680}$  ,  $\boxed{X_1 = 8}$  ,  $\boxed{X_2 = 10}$

ملاحظة: المنطقة المحصورة بين المستقيمتين

\* إذا كان القيود (أكبر أو يساوي) ( $\geq$ ) تكون المنطقة إلى الأعلى (اليمين) أو اليسار

\* إذا كان القيود (أقل أو يساوي) ( $\leq$ ) تكون المنطقة إلى الأسفل (اليسار) أو اليمين