بحوث العمليـــات

الفصل الدراسي الأول

العام الدراسي 1431 – 1432هـ

د. ملفـي الرشيـدي

نظام التعليم المطور للانتساب

كلية إدارة الأعمـال

قسم الأساليب الكميـة

المحاضرة الرابعـــة

حل مسائل البرمجة الخطية

- ✓ **Graphical Method** طريقة الرسم البياني

- ✓ **Simplex Method** طريقة السمبلكس (المبسطه)

س: متى يمكن استخدام هذه الطرق ؟

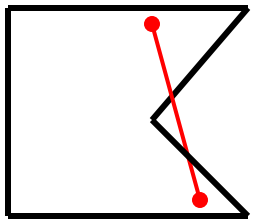
ج: يعتمد على عدد المتغيرات في المسألة

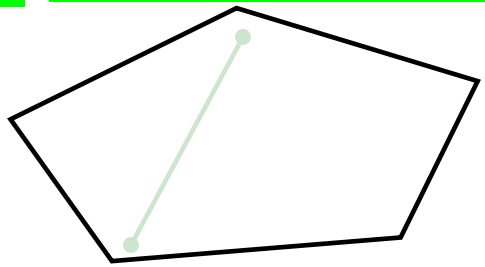
(في حال كان لدينا متغير واحد او اثنين يمكننا ان نختار احد الطريقتين
ولكن اكثر من يتوجب علينا استخدام السيمبلكس)

خصائص معالجة مشاكل البرمجة الخطية

- ✓ **تقع جميع الحلول الممكنة في منطقة محدبة, وتكون مجموعة نقاطها مجموعة محدبة.**

المنطقة المحدبة: هي المنطقة التي تكون فيها كل النقاط الواقعة على الخط المستقيم الموصل بين أي نقطتين تقع كذلك في المنطقة المحدبة نفسها.





يتبع

- ✓ مجموعة الحلول الممكنة محدودة بعدد نهائي من الجوانب بمعنى انها ليست مفتوحة ولا نهائية (في الرسم البياني)
- ✓ أي حل أمثل لا بد وأن يقع على احد أركان منطقة الحلول الممكنة **(النقاط الركنية)**.

هى عبارة عن تقاطع خطين مستقيمين والتركيز على هذه النقاط سوف يوفر الجهد والوقت فى تحديد معرفة عدد محدد او معين من النقاط الركنية ومن ثم يسهل علينا تتبع وتقييم هذه النقاط للوصول الى الحل الصحيح

طريقة الرسم البياني

✓ **الخطوة الأولى ..**

تحديد منطقة الحلول المقبولة أو الممكنة

Feasible solutions

هي النقطة التي تتحقق عندها المتباينات او القيود اي بمعنى انها منقطة تقاطع جميع القيود الممكنة والمقبولة

(منطقة تقاطع مناطق الحل للقيود = التي تتحقق عندها جميع قيود المسـألة)

يتبع

✓ **الخطوة الثانية**

الحصول على قيمة دالة الهدف عند كل نقطة من نقاط رؤوس المضلع المحدب (النقـــاط الركنيـــة) في منطقـــة الحلول المقـــبولة, تكون عندها دالة الهدف أكبر(أصغر) ما يمكن.

حالات خاصة في البرمجة الخطية

- ✓ قد يوجد تكرار (تحلل) Degenerate (في الطريقة المبسطة)

فنجد اننا نمر في جداول دائرية فنجد اننا ننتقل من جدول الى اخر ونرجع الى الجدول السابق مع وجود اشارة لتحسين الحل

- ✓ قد يوجد حلول مثلى متعددة Optimal solutions (بمجرد النظر الى المسألة)

نستطيع ان نحكم عليها من خلال مقارنة دالة الهدف بالقيود جميعا فاذا وجدنا ان معاملات احد القيود هي تماما معاملات دالة الهدف فسنجد على انه هناك حلول مثله متعدد تقطع على الخط المستقيم

- ✓ قد لا يوجد لها حل Infeasible (من الرسم البياني)

لايوجد لها حل او منطقة تتحقق عندها جميع القيود

- ✓ قد يوجد لها حل غير محدود Unbounded (من الرسم البياني)

اذا وجدنا ليس هناك سقف اعلى لمنطقة الحلول المقبولة مما يعنى الحل غير محدود

خطوات طريقة الرسم البياني

1- تحويل متباينات القيود الى معادلات, و عملية التحويل هذه تجعل القيد في صيغة معادلة خطية يمكن تمثيلها بخط مستقيم.

2- تحديد نقاط تقاطع كل قيد مع المحورين والتوصيل بين هاتين النقطتين بخط مستقيم لكل قيد.

بمعنى ان كل قيد او شرط يمثل في الرسم بشكل خط مستقيم

يتبع

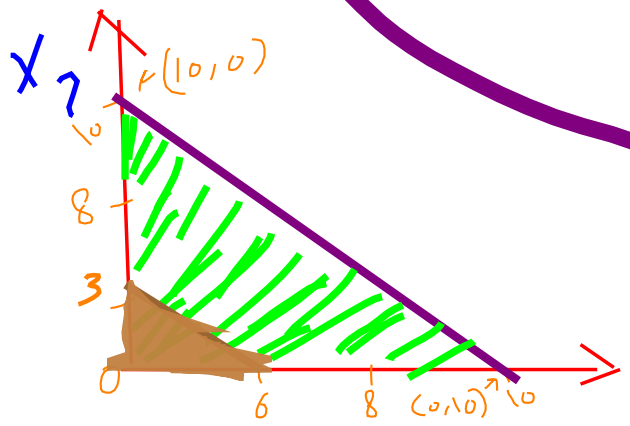
3- رسم القيود على الشكل البياني بعد ان يتم تحديد نقاط التقاطع وتحديد منطقة الحل الممكن.

4- تحديد الحل الأمثل (الحلول المثلى) والذي يقع على أحد نقاط زوايا المضلع (نقطة ركنية) من خلال:

أ- إيجاد قيم المتغيرات عند هذه النقاط.

ب- اختيار أكبر (أصغر) قيمة بعد التعويض بدالة الهدف

مثال ١



$2X_1 + 4X_2 = 12$

X_1	∅	6
X_2	3	∅

١) $X_1 + X_2 \leq 10$ قيد المتباينة

ستبدل اشارة اكبر او صغر من بيساوي

٢) $X_1 + X_2 = 10$

٣)

X_1	∅	10
X_2	10	∅

عوض قيمة المتغير الاول بصفر ونحل المعادله فينتج لنا قيمة المتغير الثاني ونس الطريقة نطبقها على المتغير الثاني

٤) ناخذ المتغير صفر وعشرة كما في الجدول ونمثل النقطه ي الرسم وكذلك المتغير الثاني و صفر ونصلهما بخط

٥) نضلل الرسم اذا كانت المتباينة الرئيسية اصغر من فنضلل الى الداخل واذا كانت اكبر من نضلل للخاذج

نحل بالآلة

لو دمجنا هذه المعادلة مع المعادلة السابقة ومثلناهما في الرسم البياني لوجدنا المنقطة البنية والتي تشترك فيها المعادلتين هي منطقة الحلو المقبولة

مثـــال معرض الهفوف للرفـوف

	الكراسي (للكرسي)	الطاولات (للطاولة)	
الوقت المتاح يومياً	5	7	ربح القطعة بالريال
2400	ساعة 4	ساعة 3	**النجارة**
1000	ساعة 1	ساعة 2	**الطلاء**

قيود أخـــرى:

- عدد الكراسي المُصنعة لا يزيد عن 450 كرسي
- يجب تصنيع 100 طاولة على الأقل يومياً

صيـــاغة البرنامج الخطي

المتغيرات:

= عدد الطاولات المصنعة X1

= عدد الكراسي المصنعة x2

دالة الهدف من نوع تعظيم: Maximize

Max z= 7 x1 + 5 x2

قيد النجارة

$$3x1 + 4x2 \leq 2400$$

قيد الطلاء

$$2x1 + 1x2 \leq 1000$$

قيـــود إضـــافية:

لا يمكن انتـــاج اكثر من 450 من الكراسي

$$x2 \leq 450$$

يجب انتاج 100 طاولة بحد أدنـي

$$x1 \geq 100$$

قيد عدم السالبية:

$$x1, x2 \geq 0$$

الشكل العام للمسـألة

$$\text{Max } z = 7x_1 + 5x_2$$

s.t.

$$3x_1 + 4x_2 \leq 2400$$

$$2x_1 + 1x_2 \leq 1000$$

$$x_2 \leq 450$$

$$x_1 \geq 100$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

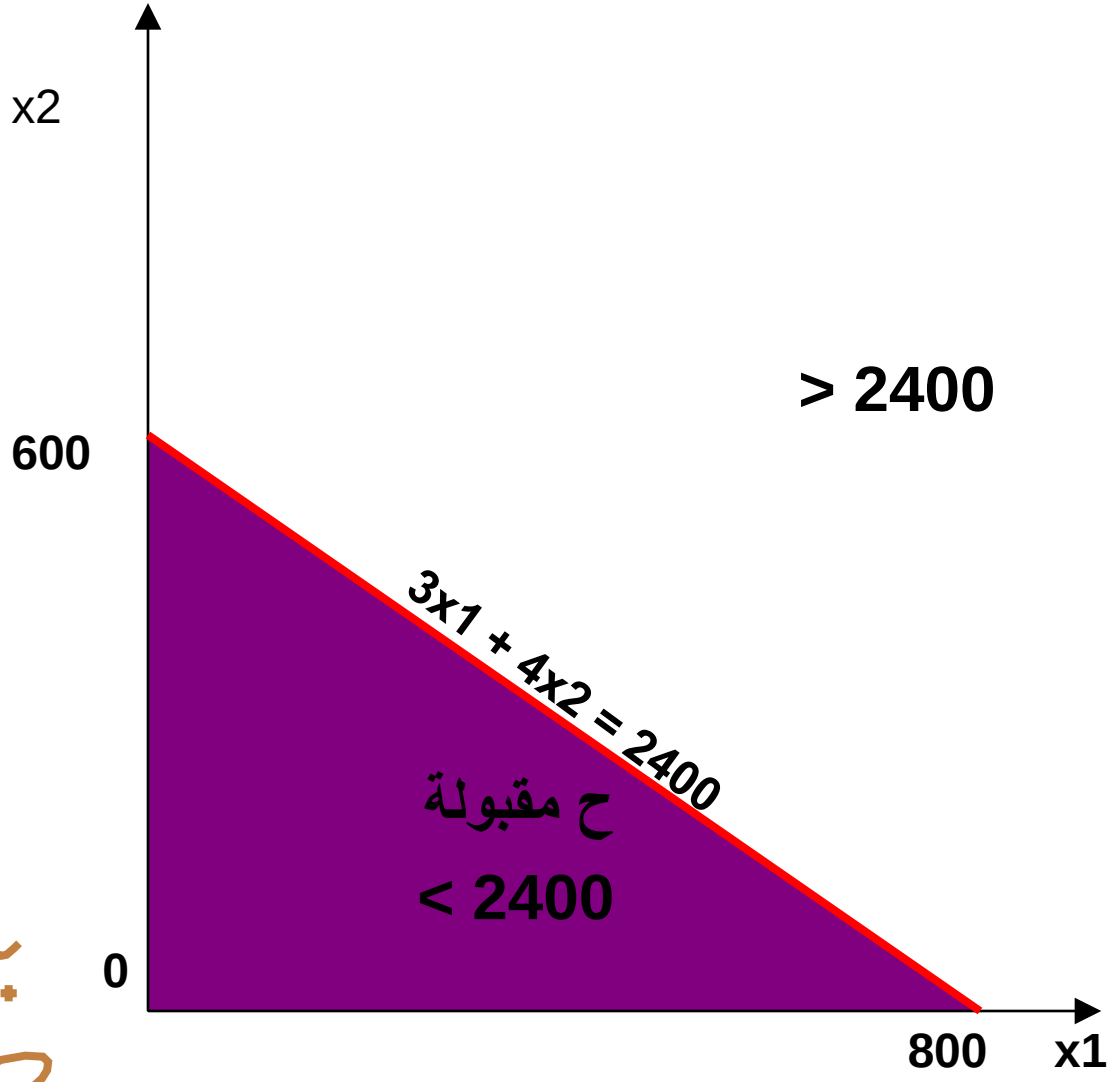
قيد النجارة

$3x1 + 4x2 = 2400$

<u>التقاطع</u>

(x1 = 0, x2 = 600)

(x1 = 800, x2 = 0)



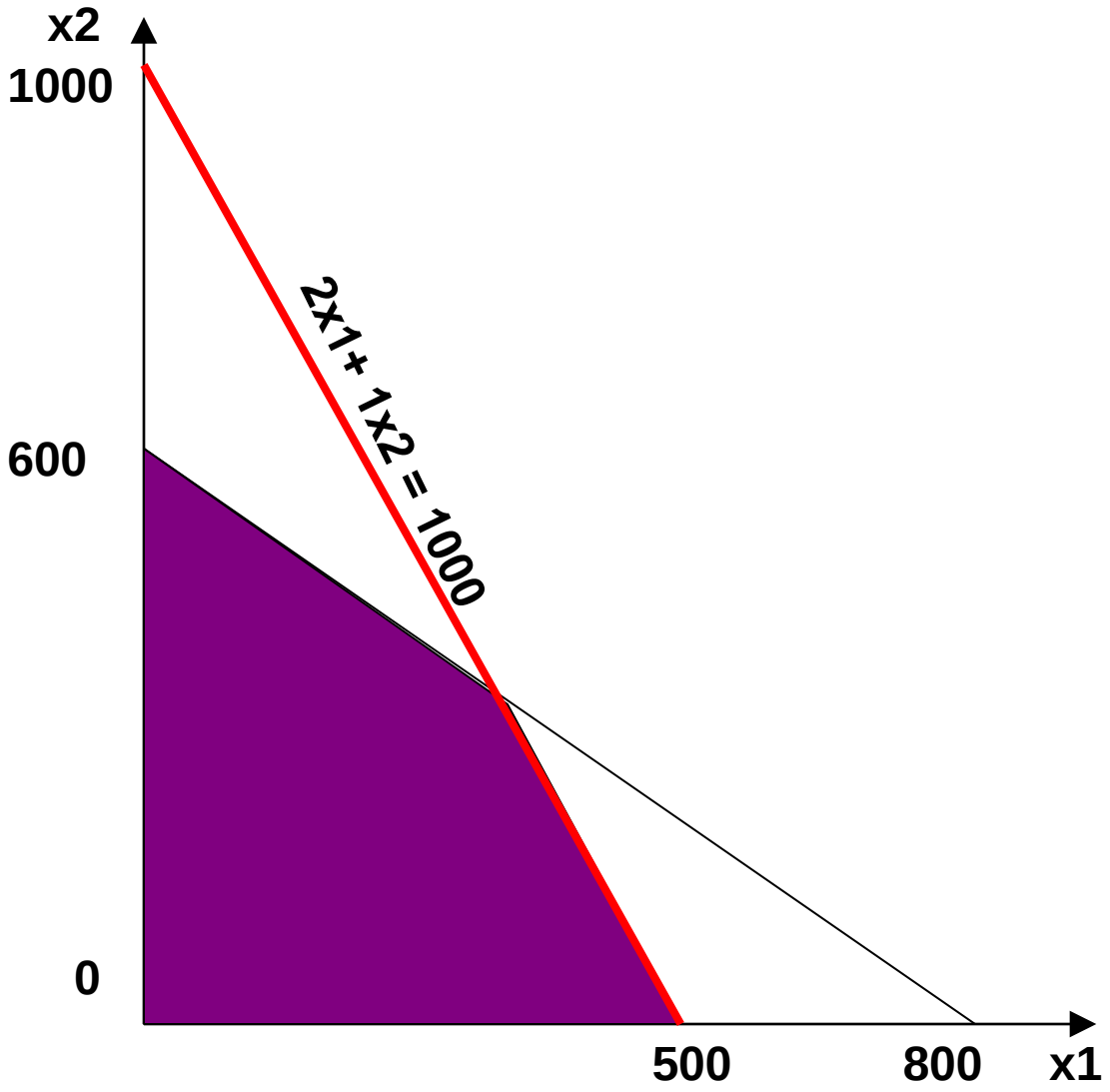
قيد الطلاء

$2x1 + 1x2 = 1000$

التقاطع

(x1 = 0, x2 = 1000)

(x1 = 500, x2 = 0)

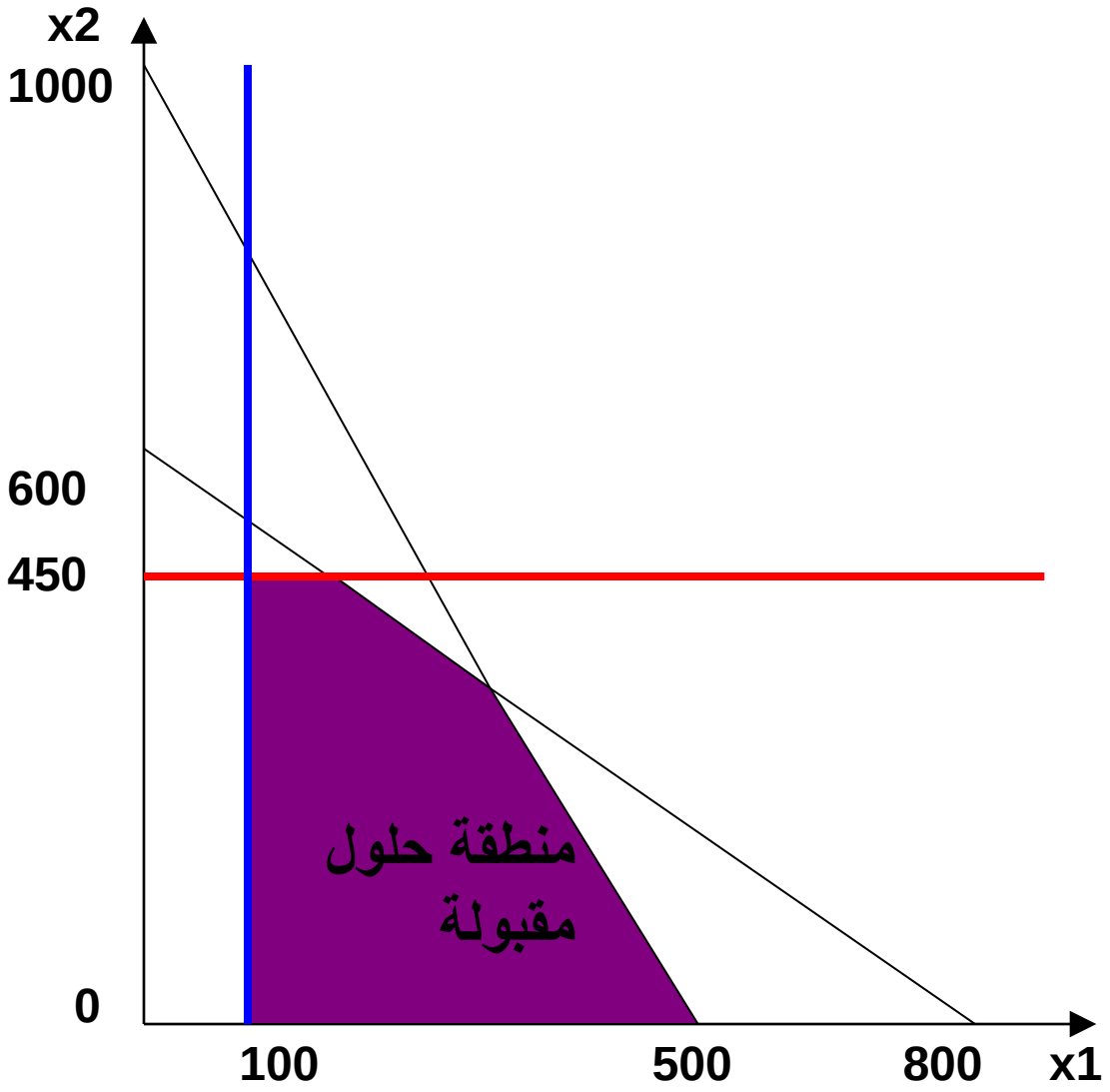


قيد الكراسي

x1 = 450

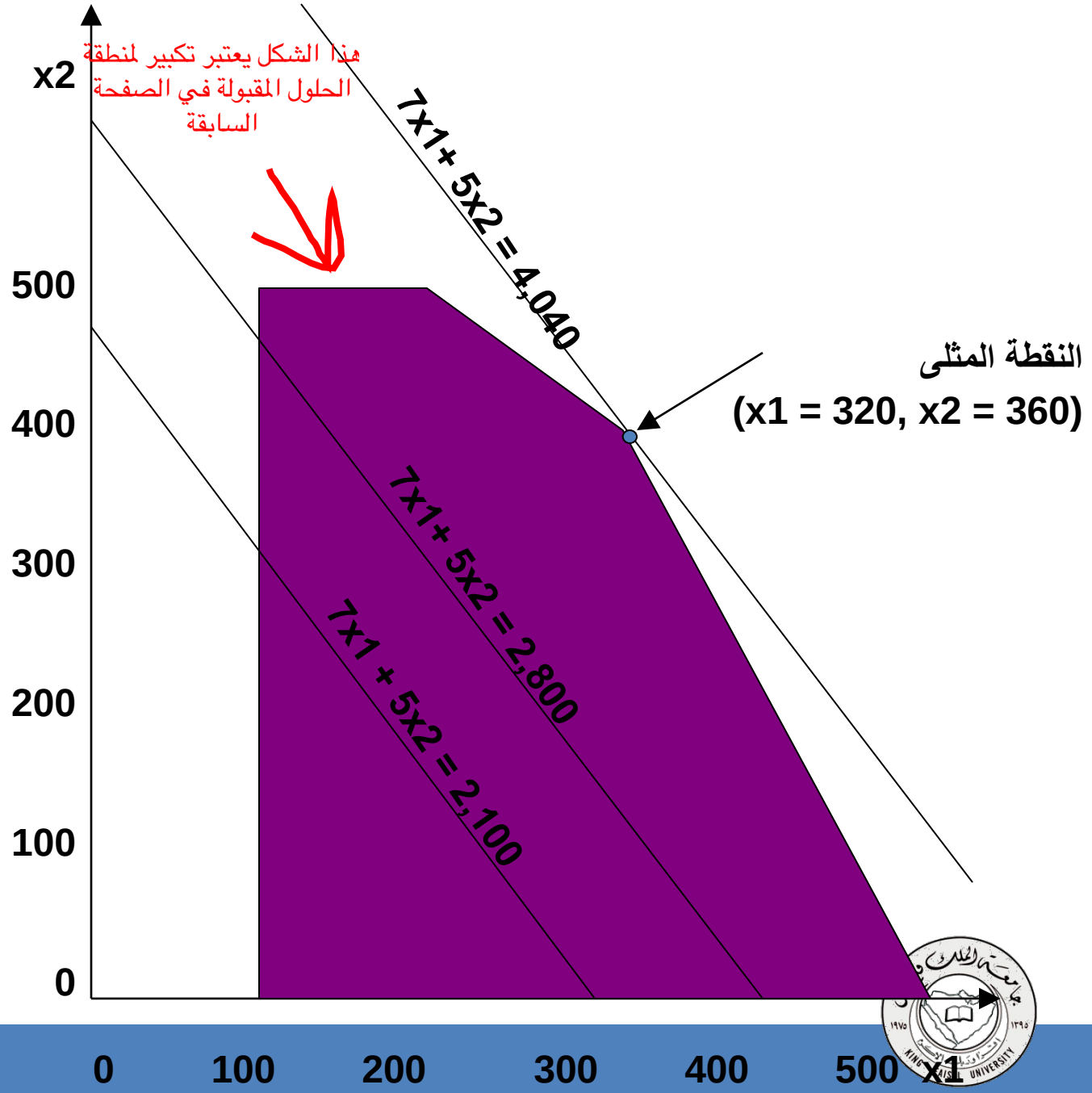
قيد الطاولات

x1 = 100



خط دالة الهدف

الربح = 7x1 + 5x2



تمت

بحمد الله