

تمرين رقم (1)

السؤال الأول

أحد التجار لديه 100 مليون ريال ويريد استثمارها في بناء عقارات في أرض مساحتها 10,000 متر مربع. لديه ثلاثة خيارات عقارية ليبنها ثم يؤجرها: بناء عمارات وبناء فيلات وبناء محلات تجارية. الجدول التالي يوضح تكلفة بناء كل نوع من هذه العقارات وقيمة إيجارها السنوي وما تحتاجه من مساحة البناء:

مساحة البناء (م ²)	تكلفة البناء (بالريال)	قيمة الإيجار السنوي (بالريال)	
30	2,000,000	90,000	عمارة
20	1,500,000	50,000	فيلا
10	1,000,000	40,000	محل تجاري

مدير الشركة يريد أن يحصل على أكبر قدر من الإيجارات السنوية وفقاً للشروط التالية:

١. مجموع العمارات والفيلات يكون على الأقل ضعف عدد المحلات التجارية.

٢. عدد المحلات التجارية لا يقل عن 25% من جميع العقارات المبنية.

٣. يجب أن يتم بناء فيلتان على الأكثر لكل ثلاثة عمارات تبنى.

صغ المسألة بنموذج رياضي خطي.

تمرين رقم (1)

حل السؤال الأول :

- x_1 = عدد العمارات التي سيتم بناءها
 x_2 = عدد الفيلات التي سيتم بناءها
 x_3 = عدد المحلات التجارية التي سيتم بناءها

البرنامج الخطي هو:

$$\max z = 90,000x_1 + 50,000x_2 + 40,000x_3$$

s.t.

$$2x_1 + 1.5x_2 + x_3 \leq 100$$

$$30x_1 + 20x_2 + 10x_3 \leq 10,000$$

$$x_1 + x_2 \geq 2x_3$$

$$x_3 \geq 0.25(x_1 + x_2 + x_3)$$

$$\frac{x_2}{x_1} \leq \frac{2}{3} \quad \text{or} \quad 3x_2 \leq 2x_1$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

تمرين رقم (1)

السؤال الثاني

أحد تجار العطور المتجولين قرر القيام ببيع منتجاته لمدة (100) يوم متتالية داخل ثلاثة أسواق شعبية تابعة لإمانة مدينة الرياض. في كل يوم سيذهب إلى أحد هذه الأسواق ويمضي اليوم كاملاً هنالك في بيع العطور. ربحه اليومي يعتمد على السوق الذي سيذهب له، وذلك حسب الجدول التالي:

الربح اليومي للتاجر	
100	السوق الأول
150	السوق الثاني
90	السوق الثالث

إمانة مدينة الرياض وضعت للتاجر الشروط التالية:

1. يجب أن لا يزيد عدد الأيام التي سيقضيها في البيع في أي من الأسواق الثلاثة عن (60) يوماً،
2. يجب أن لا يقل عدد الأيام التي سيقضيها في البيع في السوق الأول عن مجموع الأيام التي سيقضيها في البيع في بقية الأسواق،
3. يجب أن يقضي على الأقل يومان في البيع في السوق الثاني مقابل كل يوم يقضيه في البيع في السوق الثالث.

صغ برنامج رياضي خطي يمكن استخدامه لمساعدة التاجر في تحديد كم يوماً يقضيه في البيع في كل سوق من الأسواق الثلاثة لتعظيم أرباحه.

تمرين رقم (1)

حل السؤال الثاني

x_1 = عدد الأيام التي سيقضيها التاجر في السوق الأول

x_2 = عدد الأيام التي سيقضيها التاجر في السوق الثاني

x_3 = عدد الأيام التي سيقضيها التاجر في السوق الثالث

$$\text{maximize } Z = 100x_1 + 150x_2 + 90x_3$$

subject to:

$$x_1 + x_2 + x_3 = 100$$

$$x_1 \leq 60$$

$$x_2 \leq 60$$

$$x_3 \leq 60$$

$$x_1 \geq x_2 + x_3$$

$$x_2 / x_3 \geq 2$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

تمرين رقم (1)

السؤال الثالث :

شركة تصنيع سيارات تريد تحديد كمية الإنتاج الشهري لثلاثة موديلات مختلفة الأحجام من سيارات النقل: صغيرة ، متوسطة ، كبيرة. الجدول التالي يبين متطلبات إنتاج سيارة واحدة من الحديد ومن ساعات الإنتاج ، ويبين أيضا الربح من بيع كل سيارة:

الربح بالريال لكل سيارة مباعه	عدد الساعات اللازمة لإنتاج سيارة واحدة	كمية أطنان الحديد اللازمة لإنتاج سيارة واحدة	
20000	110	1	سيارة نقل صغيرة الحجم
30000	120	2	سيارة نقل متوسطة الحجم
40000	150	3	سيارة نقل كبيرة الحجم

يتوفر لدى الشركة شهرياً (1000) طن حديد و (50000) ساعة إنتاج، وترغب في إنتاج على الأقل (200) سيارة من الموديلات الثلاثة المختلفة.

ترغب الشركة أن تكون نسبة إنتاج سيارات النقل كبيرة الحجم لا تتجاوز 20% من إجمالي السيارات المنتجة من كافة الموديلات. وأن يكون عدد السيارات المنتجة متوسطة الحجم على الأقل مثل عدد السيارات المنتجة كبيرة الحجم. كذلك ترغب الشركة في انه لكل ثلاث سيارات منتجة متوسطة الحجم يجب إنتاج على الأقل سيارة واحدة صغيرة الحجم.

صغ برنامج رياضي خطي يساعد الشركة لتحقيق أعلى ربح شهري ممكن من إنتاج هذه الموديلات الثلاثة المختلفة الأحجام.

تمرين رقم (1)

حل السؤال الثالث:

$x_1 =$ عدد السيارات صغيرة الحجم المنتجة شهرياً

$x_2 =$ عدد السيارات متوسطة الحجم المنتجة شهرياً

$x_3 =$ عدد السيارات كبيرة الحجم المنتجة شهرياً

$$\text{maximize } Z = 20000x_1 + 30000x_2 + 40000x_3$$

subject to:

$$\begin{aligned}x_1 + x_2 + x_3 &\geq 200 \\x_1 + 2x_2 + 3x_3 &\leq 1000 \\110x_1 + 120x_2 + 150x_3 &\leq 50000 \\x_3 / (x_1 + x_2 + x_3) &\leq 0.20 \quad \text{or} \quad x_3 \leq 0.20(x_1 + x_2 + x_3) \\x_2 &\geq x_3 \\x_1 / x_2 &\geq 1/3 \\x_1, x_2, x_3 &\geq 0\end{aligned}$$
