مقرر ١٠٠ بحث (تمارين)
أ. ريـــاض الـــروكـــان
قسم الإحصاء و بحوث العمليات

هذه بعض التمارين التي تغطي المواضيع الداخلة في الاختبار الفصلي الأول مأخوذة من اختبارات سابقة

المواضيع الداخلة في الاختبار هي :

١/ كتابة البرنامج الخطي لمسائل البرمجة الخطية .

٢/ إيجاد الحل الأمثل باستخدام الرسم البياني .

٣/ إيجاد جميع الحلول الأساسية و الممكنة (الجدول) .

٤/ استخدام طريقة السمبلكس لإيجاد الحل الأمثل .

ملاحظة : هذه المواضيع خاصة بطلاب د/ عبد العزيز فول .

السؤال ١ : تقوم شركة بإنتاج صنفين (١) و (٢) . إن عملية الإنتاج تتطلب استعمال ثلاث مواد خام (أ ، **ب، ج**). يبين الجدول التالي كمية المواد الخام المتوافرة يومياً وكذلك المستخدمة في صناعة وحدة من الصنفين بالإضافة إلى ربح الوحدة من الصنفين، تهدف الشركة إلى جعل الربح اليومي من إنتاج الصنفين (١) و (٢) أكبر ما يمكن. لأسباب معينة فإن الكمية المنتجة من الصنف (١) يجب ألا تزيد عن ١٠ وحدة و مجموع الكميات المنتجة من الصنفين يجب ألا يزيد عن ٢٣ وحدة. تهدف الشركة لجعل الربح الكلي من الصنفين أكبر ما يمكن.

المواد	الصنف		الكمية
	(١)	(٢)	المتوافرة
(أ) A	2	4	8000
(ب) B	2	2	6000
(ج) C	6	2.5	15000
	200	300	ربح الوحدة

المطلوب : اكتب البرنامج الخطي لهذه المسألة .(**عرف متغيرات القرار**)

السؤال ٢ : ليكن البرنامج الخطي التالي :

$$\begin{aligned} \boldsymbol{Max}\ z = \ & 3x_1 + 2x_2 \\ s.t.: \ & 4x_1 + 3x_2 \le 12 \\ & 2x_1 \le 4 \\ & x_1 , x_2 \ge 0 \end{aligned}$$

المطلوب : حل البرنامج الخطي **بيانيا**.

السؤال ٣ : ليكن البرنامج الخطي التالي :

$$\begin{aligned} \boldsymbol{Max}\ z = \ & 4x_1 + x_2 \\ s.t.: \ & 5x_1 + 2x_2 \le 10 \\ & x_1 + 2x_2 \le 6 \\ & x_1 , x_2 \ge 0 \end{aligned}$$

المطلوب :

أ) حول المتراجحات إلى معادلات ثم أوجد جميع الحلول الأساسية وبين ما يلي :

١- النقطة البيانية المقابل لها على الرسم البياني.

٢- المتغيرات الأساسية والغير أساسية و قيمها.

٣- هل هي حل أساسي ممكن ؟.

ب) من الفقرة **أ)** حدد الحل الأمثل للبرنامج الخطي.

ج) أوجد الحل باستخدام طريقة السمبلكس .

السؤال١ : تقوم شركة بإنتاج نموذجين A و B من أجهزة التلفزيون الملون، الربح المتوقع لكل وحدة من A هو ٣٠ ريال والربح المتوقع لكل وحدة من B هو ٢٥ ريال. ونظرا لوجود بعض القيود فإن الشركة ترغب في وضع برنامج إنتاجي لكلا النموذجين بحيث تكون الأرباح العائدة منهما اكبر ما يمكن وتتمثل هذه القيود بما يلي :

- توفر ٤٠ ساعة عمل يومية في قسم الإنتاج.
- توفر ٤٠ ساعة عمل يومية في قسم التصنيع على المكائن.
- عدد الوحدات التي يمكن بيعها يوميا من النموذج B لا تتجاوز ١٢ وحدة.
- إذا علمت أن كل وحدة تصنع من A تستغرق ساعتين في قسم الإنتاج وساعة في قسم التصنيع وإن كل وحدة تصنع من B تستغرق ساعة في قسم الإنتاج و٣ ساعات في قسم التصنيع.

ترغب الشركة في معرفة عدد الوحدات الواجب إنتاجها من كلا من النموذجين A و B والتي تحقق عندها أهداف الشركة . اكتب النموذج الرياضي للمشكلة ثم اوجد الحل الأمثل بيانيا .

السؤال٢ : تقوم شركة بإنتاج صنفين(١) و(٢) من وقود الطائرات في ثلاث مصاف لتكرير البترول . وقد تبين نتيجة الدراسة التي قام بها قسم بحوث العمليات بالشركة أن المشكلة التي تواجهها الشركة تتمثل في الطاقة الإنتاجية المحدودة المتوافرة لكل مصفاة مقاسة بالساعة في اليوم. وقد بينت هذه الدراسة إمكانية أن تعمل المصفاة الأولى ١٨ ساعات والثانية ١٦ ساعة والثالثة ٢٠ ساعة ، وأن كل برميل مصنوع من الصنف(١) يستلزم ساعة في المصفاة الأولى و ٢ ساعة في المصفاة الثانية وساعة في المصفاة الثالثة وتقدر أرباحه بـ ١٢٠ وأن كل برميل مصنوع من الصنف(٢) يستلزم٢ ساعة في المصفاة الأولى و ١ ساعة في المصفاة الثانية و٢ساعة في المصفاة الثالثة وتقدر أرباحه بـ ١٥٠ ريال .ولكي يكون الإنتاج مجديا يجب ألا يقل مجموع ما ينتج من الصنفين عن ١٠ برميل يومياً. ترغب الشركة في تحديد مستوى الإنتاج الأمثل لكل من صنفي الوقود والذي يحقق للشركة أكبر ربح ممكن .

السؤال ٣ : يقوم أحد مصانع الدفاع بإنتاج نوعين من صواريخ أرض جو المضادة للطائرات نوع I ونوع II يتم استهلاك قسم منها في قوات الدفاع الجوي ويباع القسم الباقي لبعض الدول التي ترغب هي الأخرى بتزويدها لقوات دفاعها الجوي . تستلزم عملية التصنيع أنواعاً خاصة من المواد الخام (مثل الحشوات المتفجرة وغيرها) وطاقة بشرية وقطع أساسية وقطع فنية متنوعة . يعطي الجدول التالي الوحدات التي يتطلبها كل صاروخ من النوعين من كل من المواد الخام والطاقة البشرية والقطع الأساسية والقطع الفنية المتنوعة وعدد الوحدات المتوافرة يوميا (كحد أقصى) لكل من هذه العناصر الأربعة إضافة إلى الربح المتوقع من بيع كل صاروخ من النوعين . اكتب البرنامج الخطي لهذه المسألة .

العناصر	نوع الصاروخ		عدد الوحدات المتوافرة كحد أقصى/ يوم
	I	II	
المواد الخام	وحدة 100	وحدة 125	وحدة 500
الطاقة البشرية	وحدة 2	وحدات 4	وحدات 10
قطع أساسية	وحدة 12	وحدات 6	وحدة 30
قطع فنية متنوعة	وحدة 2.5	وحدات 10	وحدة 20
ربح الصاروخ بمئات الدولارات	104	72	

السؤال ٤ : شركة منتجات كيميائية تنتج ثلاثة مواد كيماوية : A و B و C . تستطيع الشركة انتاج هذه الكيماويات عن طريق أحد تفاعلين: Pro-I و Pro-II . تنفيذ التفاعل Pro-I يستغرق ساعة بتكلفة ٣ ريالات لتنفيذ التفاعل وينتج ٣ وحدات من مادة A و وحدة واحدة من مادة B و وحدة واحدة من C . وتكلفة الساعة الواحدة من تنفيذ تفاعل Pro-I تبلغ ٣ ريالات . بينما تنفيذ التفاعل Pro-II يستغرق ساعتين بتكلفة ٦ ريالات لتنفيذ التفاعل وينتج ٤ وحدات من مادة A و ٣ وحدات من مادة B و ٢ وحدة من C . Pro-I . علما بأن وقت العمل المتاح للشركة هو ١٤ ساعة يوميا ويبلغ الطلب على مادة A يقدر بـ ١٥ وحدة وعلى المادة B بـ ١٠ وعلى المادة C بـ ٨ وحدات.

(١) ما هي متغيرات القرار.

(٢) قم بصياغة دالة الهدف بدلالة متغيرات القرار.

(٣) ماهي قيود النظام بدلالة متغيرات القرار.

(٤) حل النظام بيانيا.

السؤال ٥ : تنتج شركة صناعية نوعين من السلع A, B . إن عملية الإنتاج تتطلب تمرير نوعي السلع على آلتين مختلفتين (١) و(٢) تتوافران لمدة ١٥ ساعة و١٠ ساعات يوميا على الترتيب. أما الوقت الذي تحتاجه إنتاج وحدة من نوعي السلع إضافة إلى ربح الوحدة من كل نوع . لأسباب معينة فإن الكميات المنتجة من السلعة A يجب ألا تقل عن ٢ وحدة يوميا ومجموع الكميات المنتجة من السلعتين يجب ألا يقل عن ٣ . تتمثل أهداف الشركة في جعل الأرباح اليومية من السلعتين أكبر ما يمكن أوجد الحل الأمثل بيانيا .

السلعة	الآلة(١)	الآلة(٢)	ربح الوحدة
A	2	2	4
B	5	1	2

السؤال ٦ : تقوم شركة بإنتاج صنفين (١) و (٢) . إن عملية الإنتاج تتطلب استعمال ثلاث مواد خام (**أ ، ب، ج**). يبين الجدول التالي كمية المواد الخام المتوافرة يومياً وكذلك المستخدمة في صناعة وحدة من الصنفين بالإضافة إلى ربح الوحدة من الصنفين، تهدف الشركة إلى جعل الربح اليومي من إنتاج الصنفين (١) و (٢) أكبر ما يمكن. لأسباب معينة فإن الكمية المنتجة من الصنف (١) يجب ألا تزيد عن ١٠ وحدة و مجموع الكميات المنتجة من الصنفين يجب ألا يزيد عن ٢٣ وحدة. تهدف الشركة لجعل الربح الكلي من الصنفين أكبر ما يمكن. اكتب البرنامج الخطي لهذه المسالة .

المواد	الصنف		الكمية
	(١)	(٢)	المتوافرة
(أ) A	2	4	8000
(ب) B	2	2	6000
(ج) C	6	2.5	15000
	200	300	ربح الوحدة

السؤال ١ : ليكن البرنامج الخطي التالي :

$$\begin{aligned} \boldsymbol{Max}\, z &= 4x_1 + x_2 \\ s.t.: \quad 5x_1 + 2x_2 &\le 10 \\ x_1 + 2x_2 &\le 6 \\ x_1 , x_2 &\ge 0 \end{aligned}$$

المطلوب :

أ) حول المتراجحات إلى معادلات ثم أوجد جميع الحلول الأساسية وبين ما يلي :

١- النقطة البيانية المقابل لها على الرسم البياني .

٢- المتغيرات الأساسية والغير أساسية و قيمها .

٣- هل هي حل أساسي ممكن .

ب) من الفقرة **أ)** حدد الحل الأمثل للبرنامج الخطي .

السؤال ٢ : لديك البرنامج الخطي التالي :

$$\begin{aligned} \boldsymbol{Min}\, z &= 2x_1 + 3x_2 \\ s.t. : 2x_1 + x_2 &\le 6 \\ x_1 + 2x_2 &\le 8 \\ x_1 , x_2 &\ge 0 \end{aligned}$$

المطلوب :

أ) حول المتراجحات إلى معادلات ثم أوجد جميع الحلول الأساسية وبين ما يلي :

١- النقطة البيانية المقابل لها على الرسم البياني .

٢- المتغيرات الأساسية والغير أساسية و قيمها .

٣- هل هي حل أساسي ممكن .

ب) من الفقرة **أ)** حدد الحل الأمثل للبرنامج الخطي .

السؤال ٣ : أوجد الحل بطريقة السمبلكس :

أ)

$$\begin{aligned} \boldsymbol{Max}\; z &= x_1 - x_2 \\ s.t.: \quad x_1 + x_2 &\le 10 \\ x_1 - x_2 &\le 5 \\ x_1 , x_2 &\ge 0 \end{aligned}$$

ب)

$$\begin{aligned} \boldsymbol{Min}\; z &= 3x_1 - x_2 \\ s.t. : \quad x_1 + x_2 &\le 5 \\ 2x_1 + x_2 &\le 8 \\ x_1 , x_2 &\ge 0 \end{aligned}$$

ج)

$$\begin{aligned} \boldsymbol{Max}\; z &= 3x_1 + 9x_2 \\ s.t.: \quad x_1 + 4x_2 &\le 8 \\ x_1 + 2x_2 &\le 4 \\ x_1 , x_2 &\ge 0 \end{aligned}$$

(((أتمنى لكم التوفيق و النجاح)))