جامعة العربي بن مهيدي – أم البواقي
كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير
قسم العلوم الاقتصادية

السنة الجامعية: 2024 – 2025
المستوى: السنة الثانية ليسانس
التخصص:
المدة: ساعة ونصف

يوم : 2025/05/14

الامتحان الأول في مقياس أساسيات بحوث العمليات

التمرين الأول: (05 نقاط)

تقوم إحدى شركات السجاد بإنتاج نوعين من السجاد هما A وB، تمر عملية إنتاج كل نوع من السجاد بثلاث مراحل هي: مرحلة التقطيع، مرحلة الطي ومرحلة التغليف. والجدول التالي يوضح الزمن اللازم لإنتاج لفة واحدة من كل سجاد في كل آلة **(بالدقيقة):**

مراحل الانتاج		التقطيع	الطي	التغليف
نوع السجاد	A	12	12	3
	B	12	6	/

تمثل البيانات في الجدول أعلاه التفصيلات الفنية لإنتاج اللفة الواحدة (طولها 10 م) من السجادين A، B. فمثلا لإنتاج لفة واحدة من السجاد A نحتاج إلى 12 دقيقة لإجراء عملية التقطيع و12 دقيقة لإجراء عملية الطي، و3 دقائق لإجراء عملية التغليف. إذا علمت ان المؤسسة لا تستطيع تشغيل الة التقطيع أكثر من 40 ساعة في الأسبوع، وأن تكلفة تشغيلها هي 300 دج للساعة الواحدة. أما آلة الطي فلا يوجد حدود لزمن استعمالها، وتكلفتها تقدر بـ 180 دج للساعة. وآلة التغليف لا يمكن تشغيلها لأكثر من 35 ساعة في الأسبوع، وتكلفة تشغيلها هي 120 دج للساعة الواحدة، كما ان اللفة الواحدة من السجاد A تحتاج الى لفة واحدة من القماش، بينما تحتاج الفة الواحدة من السجاد B الى 2 لفة من القماش، وسعر اللفة الواحدة من القماش هو 200 دج، تبيع اللفة الواحدة من النوع A بـ 400 دج واللفة الواحدة من النوع B بـ 450 دج.

المطلوب:

1. حساب هامش الربح لإنتاج اللفة الواحدة من السجاد A وB؛
2. كتابة البرنامج الخطي الذي يسمح بتعظيم إيرادات (رقم الاعمال) الشركة.

التمرين الثاني: (12 نقاط)

ليكن لدينا البرنامج الخطي التالي:

$$\text{Min : } W = 100Y_1 + 300Y_2$$
$$S/c \begin{cases} 2Y_1 + 3Y_2 \leq 150 \\ 4Y_1 + 1Y_2 \geq 60 \\ 2Y_1 + 4Y_2 \leq 120 \end{cases}$$
$$Y_1 \geq 0;\quad Y_2 \geq 0$$

المطلوب:

1. حل النموذج التالي بطريقة السمبلكس؛
2. استخرج النموذج المرافق للنموذج الاصلي السابق؛
3. من جدول الحل الامثل للنموذج الاصلي استخرج مزيج الحل Xi ومقدار دالة الهدف Z للنموذج المرافق؛
4. حدد مدى الأمثلية لمعامل متغير القرار Y_1 في دالة الهدف.

التمرين الثالث: (03 نقاط)

ليكن لدينا البرنامج الخطي التالي:

$$\text{Max : } Z = 30X_1 + 10X_2$$

$$S/c \begin{cases} 2X_1 + 3X_2 \leq 30 \\ 3X_1 - 1X_2 \geq 12 \\ 2X_1 + 3X_2 \geq 30 \end{cases}$$

$$X_1 \geq 0; \quad X_2 \geq 0$$

المطلوب:

حل النموذج التالي بالطريقة البيانية؛

بالتوفيق

الإجابة النموذجية للامتحان الأول في مقياس أساسيات بحوث العمليات

التمرين الأول: (05 نقاط)

1. صياغة المسألة في شكل جدول، وحساب هامش الربح للفة الواحدة من المنتوجين A و B: (3 نقاط)

	A	B	الكميات المتوفرة	سعر الوحدة
آلة التقطيع (1)	$60 = 12 \times \frac{300}{60}$	$60 = 12 \times \frac{300}{60}$	40	300
آلة الطي (2)	$36 = 12 \times \frac{180}{60}$	$18 = 6 \times \frac{180}{60}$		180
آلة التغليف (3)	$6 = 3 \times \frac{120}{60}$	/		120
القماش (4)	$200 = 200 \times 1$	$400 = 200 \times 2$		
تكلفة الوحدة (5= 1+2+3+4)	302	478		
السعر (6)	400	450		
هامش ربح الوحدة (7=6−5)	98	-28		

1 نقطة

1 نقطة

1 نقطة

2. تحديد البرنامج الخطي الذي يسمح بتعظيم إيرادات (رقم الاعمال) الشركة : (2 نقاط)

Max: $Z = 400\,X_1 + 450X_2$ S / c $\begin{cases} 12\,X_1 + 12\,X_2 \le 2400 \\ 12\,X_1 + 6X_2 \le 2100 \\ X_1 \ge 0;\ X_2 \ge 0 \end{cases}$	Max: $Z = 400\,X_1 + 450X_2$ S / c $\begin{cases} 12\,X_1 + 12\,X_2 \le 2400 \\ 3\,X_1 \le 2100 \\ X_1 \ge 0;\ X_2 \ge 0 \end{cases}$

0,5×4 نقطة

التمرين الثاني: (12 نقاط)

1. حل البرنامج الخطي بطريقة السمبلكس

1,5 نقطة

- كتابة البرنامج الخطي بصيغة قياسية

$$\text{Min : } W= 100Y_1 + 300Y_2 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 + Ma_1$$
$$\text{S / c} \begin{cases} 2Y_1 + 3\,Y_2 + S_1 = 150 \\ 4Y_1 + 1\,Y_2 - S_2 + a_1 = 60 \\ 2Y_1 + 4\,Y_2 + S_3 = 120 \end{cases}$$
$$Y_1 , Y_2 , S_1 , S_2 , S_3 \geq 0$$

1,5 نقطة

- تشكيل جدول الحل الأولي

	C_i	100	300	0	0	0	M	قيم الحل
C_b	Y_b	Y_1	Y_2	S_1	S_2	S_3	a_1	b
0	S_1	2	3	1	0	0	0	150
M	a1	4	1	0	-1	0	1	60
0	S_3	2	4	0	0	1	0	120
W_j		4M	M	0	-M	0	M	60M
C_i-W_j		100-4M	300-M	0	M	0	0	

1 نقطة

- تحسين الحل وتشكيل جدول سمبلكس جديد؛

	C_i	100	300	0	0	0	M	قيم الحل
C_b	Y_b	Y_1	Y_2	S_1	S_2	S_3	a_1	b
0	S_1	0	2 ,5	1	1/2	0	-1/2	120
100	Y_1	1	1/4	0	-1/4	0	1/4	15
0	S_3	0	3	0	½	1	-1/2	90
W_j		100	25	0	-25	0	25	1500
C_i-W_j		0	275	0	25	0	M-25	

1 نقطة

$Y_1=15$; $Y_2=0$; $W=1500$

2. ايجاد النموذج الثنائي للنموذج السابق؛

$$\text{Max : } Z= 150X_1 + 60X_2 + 120X_3$$
$$\text{S / c} \begin{cases} 2\,X_1 + 4X_2 + 2X_3 \leq 100 \\ 3X_1 + 1X_2 + 4X_3 \leq 300 \end{cases}$$
$$X_1 \leq 0; \quad X_2 \geq 0 ; \quad X_3 \leq 0$$

3 نقطة

3. ايجاد حلول النموذج الثنائي له

2 نقطة

من جدول السمبلكس الاخير للنموذج الأصلي نجد: $X_1=0$; $X_2=25$; $X_3=0$; $Z=1500$

2 نقطة

4. تحديد مدى الأمثلية لمعامل متغير القرار Y1 في دالة الهدف

لتحديد مدى الأمثلية لمعامل Y1 في دالة الهدف، نستبدل معامله في جدول الحل الأمثل السابق بالمعامل C وذلك كما يلي:

	C_i	C_1	300	0	0	0	M	قيم الحل
C_b	Y_b	Y_1	Y_2	S_1	S_2	S_3	a_1	b
0	S_1	0	2 ,5	1	1/2	0	-1/2	120
C_1	Y_1	1	1/4	0	-1/4	0	1/4	15
0	S_3	0	3	0	½	1	-1/2	90
W_j		C_1	¼ C_1	0	-¼ C_1	0	¼ C_1	15 C_1
C_i-W_j		0	300 - ¼ C_1	0	¼ C_1	0	M-¼ C_1	

حتى يبقى الحل السابق أمثلا، يجب تحقق الشروط التالية:

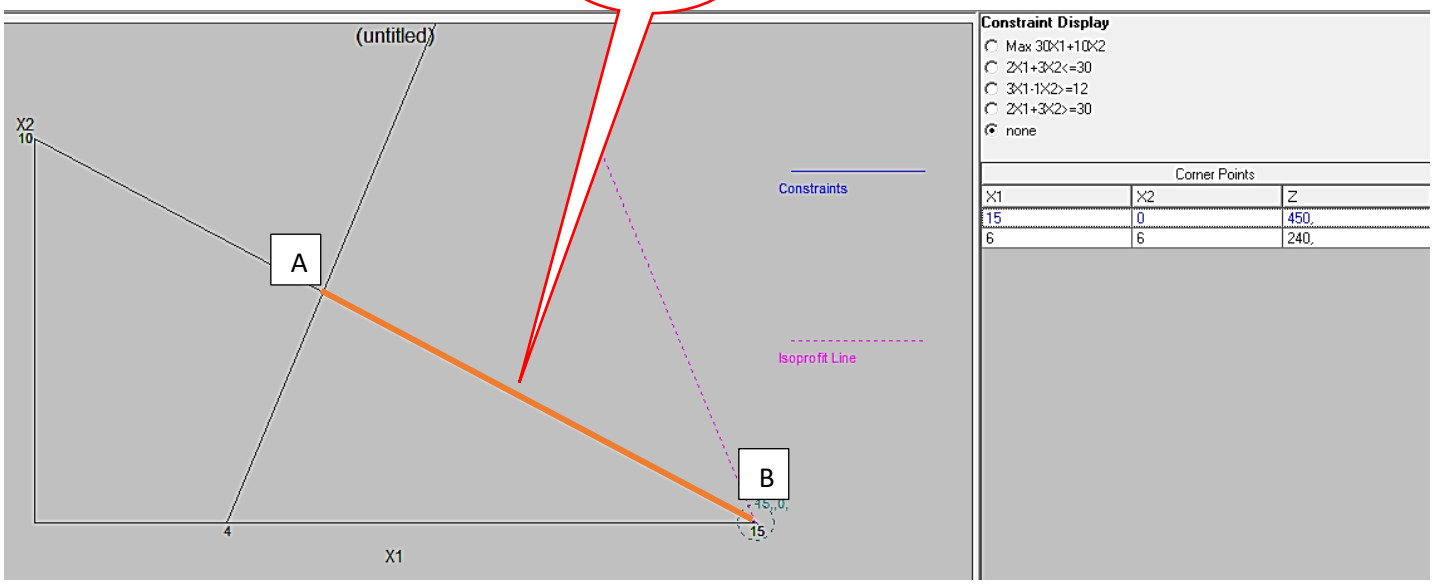
- $300 - ¼\,C1 \geq 0 \Rightarrow ¼\,C1 \leq 300 \Rightarrow C \leq 1200$
- $¼\,C1 \geq 0 \Rightarrow C1 \geq 0$
- $M - ¼\,C1 \geq 0 \Rightarrow ¼\,C1 \leq M \Rightarrow C \leq 4M$

وعليه نجد ان مدى الأمثلية لمعامل X_1 هو $0 \leq C \leq 1200$

التمرين الثالث: (03 نقاط)

حل البرنامج الخطي بالطريقة البيانية:

2 نقطة



منطقة الحلول الممكنة عبارة عن القطعة المستقيمة $[AB]$ وعليه فان الحل الأمثل يكون:

Max: B $X_1=15$; $X_2=0$; $Z=450$

Min: A $X_1=6$; $X_2=6$; $Z=240$

1 نقطة