جامعة العربي بن مهيدي – أم البواقي-
كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير
قسم: العلوم المالية والمحاسبية

السنة الجامعية: 2025-2026
المستوى: السنة الثانية ليسانس
التخصص: علوم مالية ومحاسبية
المدة: 01 ساعة و30 دقيقة

بتاريخ: 2026/05/12

امتحان الدورة العادية في مقياس أساسيات بحوث العمليات

التمرين الأول: (06.5 نقاط)

يعطى لك جدول السمبلكس (Simplexe) الذي يتضمن حل أولي لبرنامج خطي ما كالتالي:

	c_j	4	2	0	0	M	
(cb)	متغيرات الحل X_b	X_1	X_2	S_1	S_2	A_1	الحل (b_i)
M	A_1	1	3	-1	0	1	30
0	S_2	4	2	0	1	0	40
Z_j		M	3M	-M	0	M	Z=30M
C_j-Z_j		4-M	2-3M	M	0	0	

المطلوب:

1. أكتب البرنامج الخطي استنادا إلى معطيات جدول الحل الأولي.
2. انطلاقا من جدول الحل الأول أوجد الحل المثالي لهذا البرنامج.

التمرين الثاني: (06 نقاط)

تتخصص شركة FARIM في صناعة ثلاثة أنواع من الأدوية النوع K، النوع L والنوع M، تستعمل لهذا الغرض مادة أولية أساسية حيث أنه لا يمكن أن توفر منها أكثر من 500 كلغ يوميا، بواقع استعمال 03 كلغ للوحدة من النوع K و5 كلغ للوحدة من النوع L و8 كلغ للوحدة من النوع M.

إن الطلب على النوع K لا يمكن أن يتعدى 300 وحدة، بينما الطلب على النوع L لا يقل عن 250 وحدة، أما الطلب على النوع M لا يتعدى 400 وحدة.

تبيع المؤسسة الوحدة الواحدة من النوع K والنوع L والنوع M بسعر بيع 1000 دج و1200 دج و800 دج على التوالي، كما أن تكلفة الإنتاج للوحدة الواحدة كانت 600 دج للنوع K و500 دج للنوع L و300 دج للنوع M.

المطلوب:

- أكتب البرنامج الخطي الموافق لهذه المشكلة مع التوضيح.

التمرين الثالث: (09 نقاط)

ليكن لديك البرنامج الخطي الموالي الذي يعبر عن مشكلة ما، حيث أن قيود البرنامج تعبر عن ساعات العمل في ثلاث أقسام للإنتاج.

$$Max\ Z = 4x_1 + 5x_2$$
$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 \leq 15 \\ 3x_1 + 4x_2 \leq 24 \\ 2x_1 + 2x_2 \leq 18 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

المطلوب:

1. استعمل الطريقة البيانية في حل البرنامج الخطي وإيجاد الكميات المثلى من المنتجات.
2. ما هي طبيعة الموارد في هذا البرنامج.
3. ما هي الطاقة غير المستغلة في هذا البرنامج.

بالتوفيق والنجاح.

أستاذ المقياس: سعيدي زهير

الإجابة النموذجية لامتحان الدورة العادية في مقياس أساسيات بحوث العمليات

حل التمرين الأول: (06.5 نقاط)

1. كتابة البرنامج الخطي بالاعتماد على معطيات الجدول الأولي:

- دالة الهدف هي من الشكل Min ذلك أن إشارة المعامل M ظهرت بشكل موجب، أي: 0.5 نقطة

$$Min\ Z = 4x_1 + 2x_2$$

- بالنسبة لقيود البرنامج:

القيد الأول: هو من الشكل أكبر من أو يساوي لان هناك متغيرة فائض S ظهرت بمعامل (-1) ومتغيرة مصطنعة A، وبالتالي يكون القيد: 0.5 نقطة

$$x_1 + 3x_2 \geq 30$$

القيد الثاني: هو من الشكل أقل من أو يساوي لان هناك متغيرة فرق S ظهرت بمعامل (1)، وبالتالي يكون القيد: 0.5 نقطة

$$4x_1 + 2x_2 \leq 40$$

ومنه البرنامج يكون: 1.5 نقطة

$$Min\ Z = 4x_1 + 2x_2$$
$$x_1 + 3x_2 \geq 30$$
$$4x_1 + 2x_2 \leq 40$$
$$x_1 \geq 0;\ x_2 \geq 0$$

2. إيجاد الحل المثالي انطلاقا من جدول الحل الأولي:

الجدول الأول لا يتضمن حل مثالي لأن هناك قيما في السطر C_j-Z_j أقل تماما من الصفر، ومنه نقوم بتحسين الحل. 0.5

تحسين الحل: 0.5 نقطة

المتغيرة التي تدخل الأساس هي: X_2.

المتغيرة التي تخرج هي A_1

الجدول الثاني: 02 نقطة

	c_j	4	2	0	0	M	
(cb)	متغيرات الحل X_b	X_1	X_2	S_1	S_2	A_1	الحل (b_i)
2	X_2	1/3	1	-1/3	0	1/3	10
0	A_2	10/3	0	2/3	1	-2/3	20
Z_j		2/3	2	-1/3	0	2/3	Z=20
C_j-Z_j		10/3	0	1/3	0	M-2/3	

نلاحظ أن كل قيم السطر Cj-Zj أكبر من أو يساوي الصفر ومنه الحل مثالي. 0.5 نقطة

تأخذ دالة الهدف أفضل قيمة لها (تكلفة) عندما توفر 10 وحدات من X2 ولا توفر أي وحدة من X1

حل التمرين الثاني: (06 نقاط)

1. كتابة البرنامج الخطي الموافق للمسألة

أولا: دالة الهدف والتي تعبر عن دالة ربح وبالتالي المؤسسة تهدف إلى تعظيم أرباحها من خلال العملية الإنتاج 0.75 نقطة

حيث أن: الربح = سعر البيع – تكلفة الإنتاج 0.75 نقطة

المنتجات	سعر البيع	تكلفة الإنتاج	الربح
النوع K	1000	600	400
النوع L	1200	500	700
النوع M	800	300	500

ومنه دالة الهدف تكون: 0.5 نقطة

$$Max\ Z = 400x_1 + 700x_2 + 500x_3$$

ثانيا: القيود 2 نقطة

القيد الأول: يعبر عن المادة الأولية بحيث لا يجب أن يزيد استعمالها عن 500 كيلوغرام يوميا.

$$3x_1 + 5x_2 + 8x_2 \leq 500$$

القيد الثاني: يعبر عن طلب السوق على المنتوج K بحيث أنه لا يجب أن يتجاوز 300 وحدة يوميا.

$$x_1 \leq 300$$

القيد الثالث: يعبر عن طلب السوق على المنتوج L بحيث لا يجب ان يقل عن 250 وحدة يوميا.

$$x_2 \geq 250$$

القيد الثالث: يعبر عن طلب السوق على المنتوج M بحيث لا يجب ان يتجاوز 400 وحدة يوميا.

$$x_3 \leq 400$$

ومنه البرنامج الخطي الموافق للمسألة يكون كما يلي: 02 نقطة

$$Max\ Z = 400x_1 + 700x_2 + 500x_3$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 + 8x_3 \leq 500 \\ x_1 \leq 300 \\ x_2 \geq 250 \\ x_3 \leq 400 \\ x_1 \geq 0;\ x_2 \geq 0;\ x_3 \geq 0 \end{cases}$$

حل التمرين الثالث: (7.5نقاط)

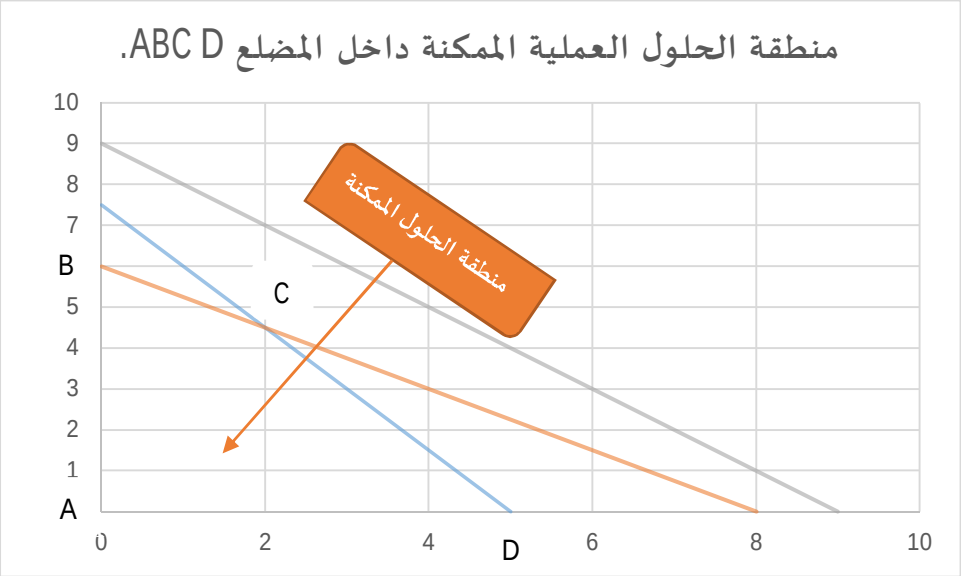
1. إيجاد الحل الأمثل باستعمال الطريقة البيانية:

- تحويل المتراجحات إلى معادلات وتعيين النقاط المساعدة: 1.5 نقطة

القيد	قيمة X1	قيمة X2
القيد الأول	0	7.5
	5	0
القيد الثاني	0	6
	8	0
القيد الثالث	0	9
	9	0

$$3x_1 + 2x_2 = 15 \ldots\ldots (01)$$
$$3x_1 + 4x_2 = 24 \ldots\ldots (02)$$
$$2x_1 + 2x_2 = 18 \ldots\ldots (03)$$

- الرسم البياني: 1.5 نقطة



- إيجاد احداثيات النقاط المتطرفة: 2.25 نقطة

النقطة	التقاطع	احداثيات النقاط	قيمة دالة الهدف
A	نقطة الأصل	(0,0)	Z= 00
B	تقاطع القيد الثاني مع محور التراتيب	(0,6)	Z= 30
C	تقاطع القيد الأول مع القيد الثاني	(2,4.5)	Z= 30.5
D	تقاطع القيد الأول مع القيد مع محور الفواصل	(5,0)	Z= 20

$$c\begin{cases}3x_1 + 2x_2 = 15\\3x_1 + 4x_2 = 24\end{cases}$$

نطرح المعادلة (01) من المعادلة (02) نجد: X2= 4.5. وبالتعويض في احدى المعادلتين نجد: X1 = 2

ومنه الكميات المثلى (الحل الأمثل) تتحقق عند الركن C(2 , 4.5)

2. تحديد طبيعة الموارد: بالتعويض بإحداثيات نقطة الحل الأمثل في قيود البرنامج نجد: 1.5 نقطة
   - القيد الأول: 15 = 2(4.5) + 3(2) محقق تماما ومنه المورد الأول نادر
   - القيد الثاني: 24 = 4 (4.5) + 3 (2) محقق تماما ومنه المورد الثاني نادر
   - القيد الثالث: 13 = 2 (4.5) + 2 (2) محقق ومنه المورد الثالث متوفر
3. إيجاد الطاقة غير المستغلة في هذا البرنامج الخطي: 0.75 نقطة

عند التعويض في القيد الأخير وجدنا أننا استهلكنا عند نقطة الحل الأمثل 13 ساعة من أصل 18 ساعة وبالتالي الطاقة غير المستغلة تقدر بـ 05 ساعات عمل داخل القسم الثالث.