بسم الله الرحمن الرحيم

المادة: مقدمة في بحوث العمليات (١٠٠ بحث)
الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٣٩/١٤٤٠هـ
الاختبار الفصلي الأول

اسم الطالب:	الرقم الجامعي:
أستاذ المقرر:	الرقم التسلسلي في كشف الحضور:

الدرجة : من 30

أكتب اختيارك لرمز الإجابة الصحيحة لكل سؤال في الجدول التالي:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
B	A	D	C	A	D	C	B	D	B	C	A	B	A	C

السؤال الأول:

إحدى شركات تصنيع السيارات قررت إنتاج ثلاثة أنواع من السيارات للسنة القادمة، سيارة **A** (صغيرة الحجم) وسيارة **B** (متوسطة الحجم) وسيارة **C** (كبيرة الحجم). إنتاج كل نوع من هذه السيارات الثلاث يتطلب كميات مختلفة من الحديد وساعات الإنتاج وتعطي ربح مختلف، كما يبين الجدول التالي:

نوع السيارة	كمية الحديد (طن/سيارة)	ساعات الإنتاج (ساعة/سيارة)	الربح من بيع السيارة (ريال/سيارة)
سيارة **A**	**1**	**100**	**10000**
سيارة **B**	**2**	**125**	**15000**
سيارة **C**	**3**	**150**	**20000**

يتوفر لدى الشركة للسنة الإنتاجية القادمة **90000** طن حديد و **100000** ساعة إنتاج.

الشركة تريد أن يكون مجموع إنتاجها من جميع أنواع السيارات الثلاث على الأقل **50000** سيارة، بحيث أن يكون إنتاجها من السيارات من النوع **A** على الأقل ضعف إنتاجها من كلا النوعين **B** و **C**، وأن لا يزيد إنتاجها من السيارات من النوع **B** عن إنتاجها من النوع **C** بأكثر من **7500** سيارة.

عند صياغة المسألة بنموذج رياضي خطي، أجب عن ما يلي:

1. متغيرات القرار:

A
x_1 = الربح السنوي من بيع سيارات النوع A
x_2 = الربح السنوي من بيع سيارات النوع B
x_3 = الربح السنوي من بيع سيارات النوع C

B
x_1 = ساعات الإنتاج السنوية المستخدمة لصنع سيارات النوع A
x_2 = ساعات الإنتاج السنوية المستخدمة لصنع سيارات النوع B
x_3 = ساعات الإنتاج السنوية المستخدمة لصنع سيارات النوع C

C
x_1 = عدد السيارات المصنعة سنوياً من النوع A
x_2 = عدد السيارات المصنعة سنوياً من النوع B
x_3 = عدد السيارات المصنعة سنوياً من النوع C

D
x_1 = كمية الحديد السنوية المستخدمة لصنع سيارات النوع A
x_2 = كمية الحديد السنوية المستخدمة لصنع سيارات النوع B
x_3 = كمية الحديد السنوية المستخدمة لصنع سيارات النوع C

2. دالة الهدف:

A $\max \ z = 10000x_1 + 15000x_2 + 20000x_3$

B $\min \ z = x_1 + 2x_2 + 3x_3$

C $\min \ z = 10000x_1 + 15000x_2 + 20000x_3$

D $\max \ z = 100x_1 + 125x_2 + 150x_3$

3. من ضمن القيود الخطية:

B	$x_1 + 2x_2 + 3x_3 \leq 90000$	**A**	$x_1 + 2x_2 + 3x_3 \geq 90000$
D	$x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 90000$	**C**	$x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 100000$

4. من ضمن القيود الخطية:

B	$100x_1 + 125x_2 + 150x_3 \geq 100000$	**A**	$100x_1 + 125x_2 + 150x_3 \leq 100000$
D	$100x_1 + 125x_2 + 150x_3 = 100000$	**C**	$100x_1 + 125x_2 + 150x_3 = 90000$

5. من ضمن القيود الخطية:

B	$x_1 + x_2 + x_3 = 50000$	**A**	$x_1 + x_2 + x_3 \leq 50000$
D	$10x_1 + 15x_2 + 20x_3 \geq 50000$	**C**	$x_1 + x_2 + x_3 \geq 50000$

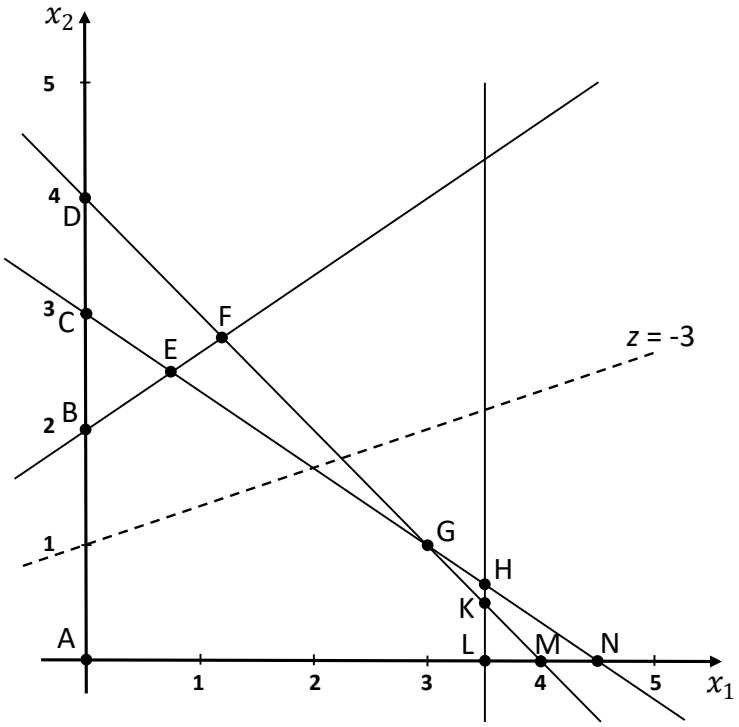
6. من ضمن القيود الخطية:

B	$x_1 \geq 2(x_2 + x_3)$	**A**	$x_1 \leq 2(x_2 + x_3)$
D	$x_1 \geq 0.5(x_2 + x_3)$	**C**	$x_1 \geq (x_2 + x_3)$

7. من ضمن القيود الخطية:

B	$x_3 \geq x_2 + 7500$	**A**	$x_2 \geq x_3 + 7500$
D	$x_2 \leq x_3 + 7500$	**C**	$x_3 \leq x_2 + 7500$

السؤال الثاني:



ليكن لدينا البرنامج الخطي التالي:

$$\begin{aligned} \min\ z = \quad & x_1 - 3x_2 \\ \text{s.t.} \quad & 4x_1 + 6x_2 \le 18 \\ & 4x_1 + 4x_2 \le 16 \\ & -2x_1 + 3x_2 \le 6 \\ & 2x_1 \le 7 \\ & x_1 \ge 0\,,\ x_2 \ge 0 \end{aligned}$$

8. ظلل منطقة الحلول الممكنة في الرسم. منطقة الحلول الممكنة هي المضلع:

D	**ABEGM**	**C**	**EFG**	**B**	**ABEGKL**	**A**	**ABFGKL**

9. الحل الأمثل للبرنامج الخطي هو عند النقطة:

D	**G**	**C**	**E**	**B**	**F**	**A**	**L**

10. القيمة المثلى لدالة الهدف هي:

D	-6.75	**C**	0	**B**	-7.2	**A**	3.5

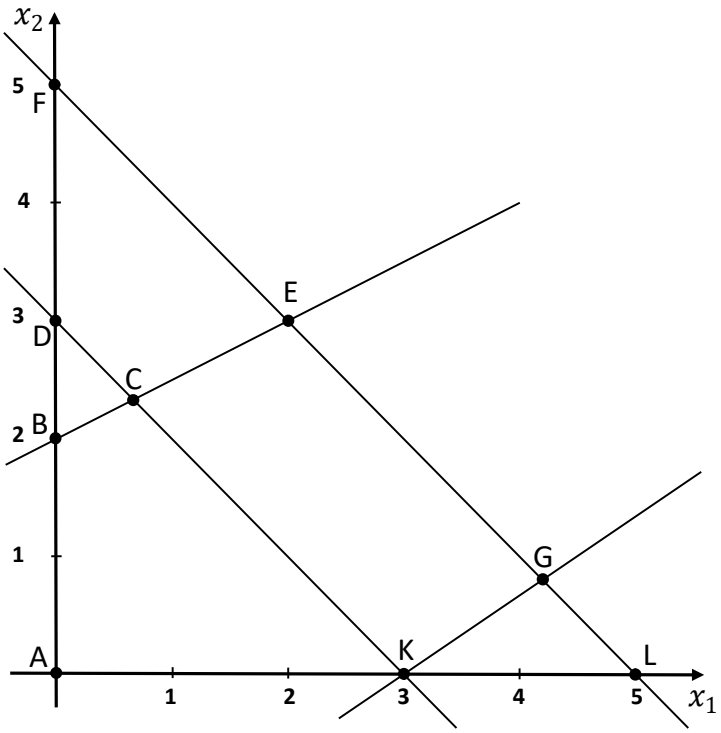
11. إذا أصبحت دالة الهدف $\max\ z = x_1 - 3x_2$ **، فإن الحل الأمثل للبرنامج الخطي هو عند النقطة:**

D	**G**	**C**	**E**	**B**	**F**	**A**	**L**

12. إذا أصبحت دالة الهدف $\max\ z = x_1 - 3x_2$ **، فإن القيمة المثلى لدالة الهدف هي:**

D	**0**	**C**	3.5	**B**	-7.2	**A**	-6.75

السؤال الثالث:



ليكن لدينا البرنامج الخطي التالي:

$$\begin{aligned} \min\ z &= -4x_1 + 2x_2 \\ \text{s.t.}\quad & 3x_1 + 3x_2 \geq 9 \\ & 4x_1 + 4x_2 \leq 20 \\ & 2x_1 - 3x_2 \leq 6 \\ & -2x_1 + 4x_2 \geq 8 \\ & x_1 \geq 0\,,\ x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

13. ظلل منطقة الحلول الممكنة في الرسم. منطقة الحلول الممكنة هي المضلع:

D	**DFEC**	**C**	**ABCK**	**B**	**CEGK**	**A**	**KGL**

14. القيمة المثلى لدالة الهدف هي:

D	-15.2	**C**	10	**B**	2	**A**	-2

السؤال الرابع:

ليكن لدينا البرنامج الخطي التالي:

$$\begin{aligned} \max\ z &= 2x_1 + 2x_2 \\ \text{s.t.}\quad & 4x_1 + 2x_2 \geq 8 \\ & x_1 + x_2 \leq 4 \\ & -2x_1 + 2x_2 \leq 4 \\ & x_1 \geq 0\,,\ x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

15. الحل الأمثل لهذا البرنامج الخطي:

D	**لا يوجد حلول ممكنة**	**C**	**الحل الأمثل غير محدود**	**B**	**يوجد حلول مثلى متعددة**	**A**	**حل أمثل وحيد**