بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة الملك سعود
King Saud University

المادة: مقدمة في بحوث العمليات (١٠٠ بحث)
الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ١٤٤٤ هـ
الاختبار الفصلي

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	C	B	A	D	B	C	D	C	A	D	A	C	D

30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
B	C	D	C	B	A	C	B	C	D	B	A	B	C	D

السؤال الأول

شركة تصنيع سيارات تريد تحديد كمية الإنتاج الشهري لثلاثة موديلات مختلفة الأحجام من سيارات النقل: صغيرة ، متوسطة ، كبيرة. الجدول التالي يبين متطلبات الإنتاج من الحديد ومن ساعات الإنتاج ، ويبين أيضا تكلفة التصنيع وسعر البيع لكل سيارة:

	كمية أطنان الحديد اللازمة لإنتاج سيارة واحدة	عدد الساعات اللازمة لإنتاج سيارة واحدة	تكلفة التصنيع (ريال/سيارة)	سعر البيع (ريال/سيارة)
سيارة نقل صغيرة الحجم	1	110	10000	20000
سيارة نقل متوسطة الحجم	2	130	15000	30000
سيارة نقل كبيرة الحجم	3	150	20000	40000

يتوفر لدى الشركة شهرياً 10000 طن حديد و 50000 ساعة إنتاج. الشركة ترغب في:

- أن تكون نسبة إنتاج سيارات النقل كبيرة الحجم لا تتجاوز 20% من إجمالي السيارات المنتجة من كافة الأحجام.
- أن لا يزيد عدد السيارات المنتجة متوسطة الحجم عن عدد السيارات المنتجة صغيرة الحجم بأكثر من 50 سيارة.
- أن يكون عدد السيارات المنتجة متوسطة الحجم على الأقل مثل عدد السيارات المنتجة كبيرة الحجم.

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

1. متغيرات القرار : (الكمية المنتجة هي للشهر الواحد)

A

x_1 = الربح من تصنيع سيارة صغيرة الحجم
x_2 = الربح من تصنيع سيارة متوسطة الحجم
x_3 = الربح من تصنيع سيارة كبيرة الحجم

B

x_1 = كمية الحديد اللازمة لتصنيع السيارات
x_2 = عدد الساعات اللازمة لتصنيع السيارات

C

x_1 = عدد السيارات المصنعة من كافة الأحجام
x_2 = كمية الحديد اللازمة لإنتاج كافة السيارات
x_3 = عدد الساعات اللازمة لإنتاج كافة السيارات

D

x_1 = عدد السيارات المنتجة صغيرة الحجم
x_2 = عدد السيارات المنتجة متوسطة الحجم
x_3 = عدد السيارات المنتجة كبيرة الحجم

2. دالة الهدف :

A	$\max \quad z = 20000x_1 + 30000x_2 + 40000x_3$
B	$\min \quad z = 10000x_1 + 15000x_2 + 20000x_3$
C	$\max \quad z = 10000x_1 + 15000x_2 + 20000x_3$
D	$\max \quad z = 30000x_1 + 45000x_2 + 60000x_3$

3. من ضمن القيود الخطية :

B	$110x_1 + 130x_2 + 150x_3 \geq 50000$	**A**	$x_1 + 2x_2 + 3x_3 \leq 10000$
D	$111x_1 + 132x_2 + 153x_3 \leq 60000$	**C**	$x_1 + 2x_2 + 3x_3 \geq 10000$

4. من ضمن القيود الخطية :

B	$x_3 \geq 0.20(x_1 + x_2 + x_3)$	**A**	$x_3 = 0.20(x_1 + x_2 + x_3)$
D	$x_3 \leq 0.20(x_1 + x_2 + x_3)$	**C**	$0.20x_3 \leq x_1 + x_2 + x_3$

5. من ضمن القيود الخطية :

B	$x_2 \geq x_1 + 50$	**A**	$x_2 \leq x_1 + 50$
D	$x_1 = x_2 + 50$	**C**	$x_1 \leq x_2 + 50$

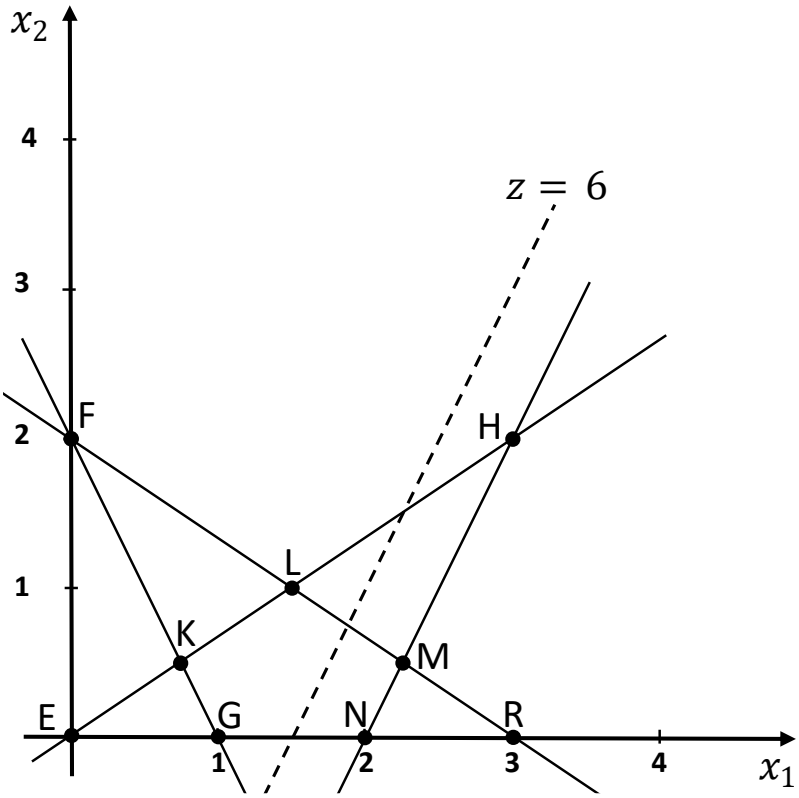
6. من ضمن القيود الخطية :

B	$x_2 \leq x_3$	**A**	$x_2 = x_3$
D	$x_2 \geq 2x_3$	**C**	$x_2 \geq x_3$

السؤال الثاني

ليكن لدينا البرنامج الخطي التالي:

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



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

D	GKLMN	**C**	NMR	**B**	FLK	**A**	LHM

8. الحل الأمثل للبرنامج الخطي هو عند النقطة:

D	L	**C**	K	**B**	M	**A**	F

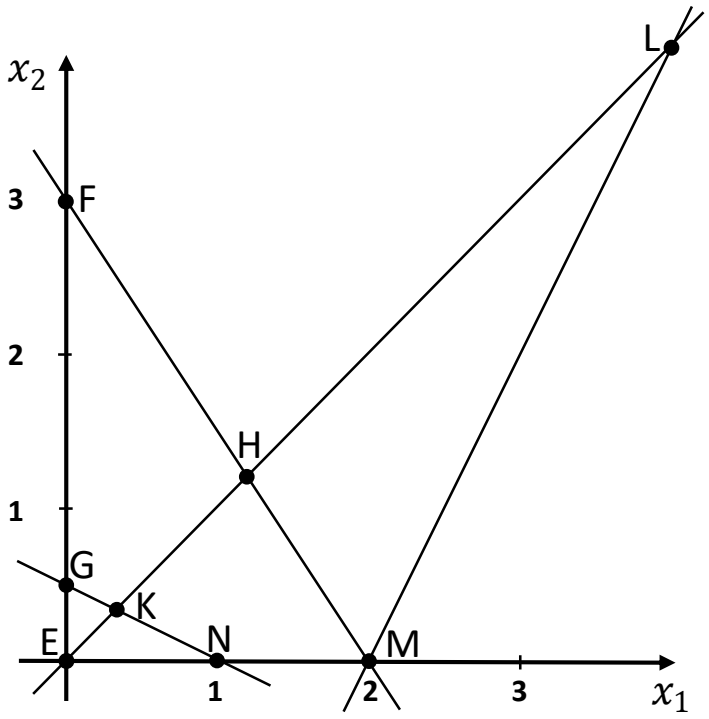
9. القيمة المثلى لدالة الهدف هي:

D	-4	**C**	8	**B**	2	**A**	4

10. إذا تغيرت دالة الهدف لتصبح $\max \ z = 4x_1 - 2x_2$ ، فإنه:

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

السؤال الثالث



ليكن لدينا البرنامج الخطي التالي:

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

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

D	HLM	**C**	GFHK	**B**	EKN	**A**	KHMN

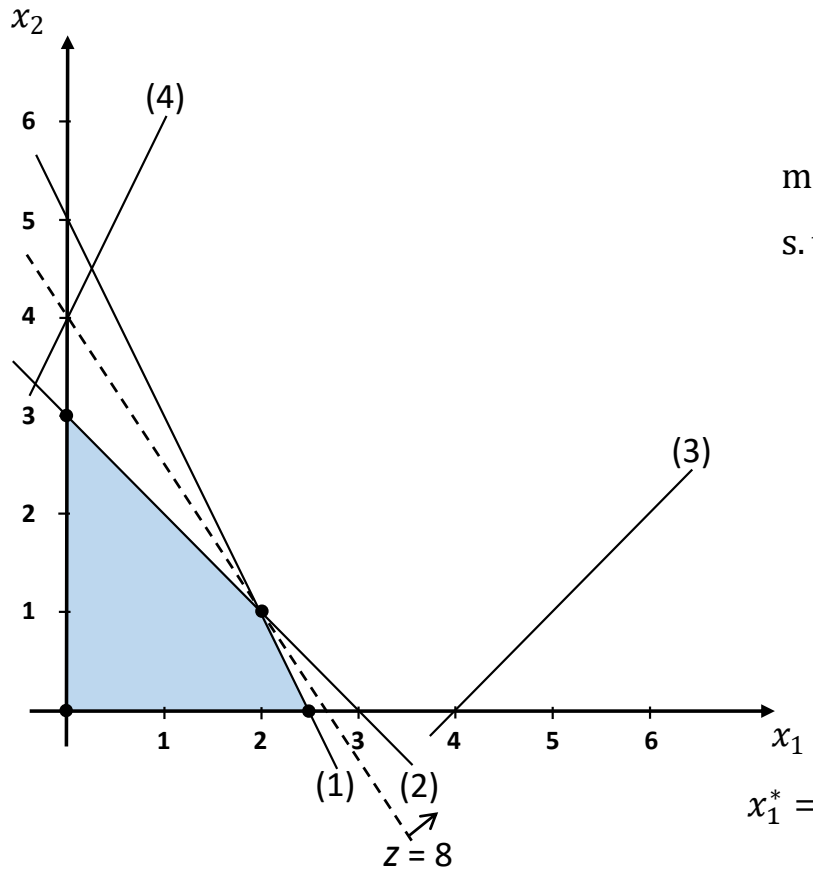
12. الحل الأمثل للبرنامج الخطي هو عند النقطة:

D	M	**C**	H	**B**	K	**A**	F

13. القيمة المثلى لدالة الهدف هي:

D	-1.2	**C**	-0.33	**B**	3	**A**	-4

السؤال الرابع



ليكن لدينا البرنامج الخطي التالي:

$$\max\ z = 3x_1 + 2x_2$$

s.t.

القيد (1): $4x_1 + 2x_2 \leq 10$

القيد (2): $2x_1 + 2x_2 \leq 6$

القيد (3): $3x_1 - 3x_2 \leq 12$

القيد (4): $-4x_1 + 2x_2 \leq 8$

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

الحل الأمثل هو: $x_1^* = 2\ ,\ x_2^* = 1\ ,\ z^* = 8$

14. الموارد المتوفرة هي موارد القيدين:

A	الثالث والرابع	**B**	الثاني والرابع	**C**	الأول والرابع	**D**	الأول والثاني

15. أكبر زيادة اقتصادية يمكن إضافتها لمورد القيد (1) هي:

A	3	**B**	2	**C**	6	**D**	4

16. سعر الظل (القيمة الاقتصادية للوحدة الإضافية) لمورد القيد (1) هو:

A	0.66	**B**	0.33	**C**	0.25	**D**	0.5

17. أكبر زيادة اقتصادية يمكن إضافتها لمورد القيد (2) هي:

A	3	**B**	4	**C**	3.5	**D**	2

18. سعر الظل (القيمة الاقتصادية للوحدة الإضافية) لمورد القيد (2) هو:

A	0	**B**	0.5	**C**	0.25	**D**	0.33

19. أكبر توفير اقتصادي يمكن إنقاصه من مورد القيد (4) هو:

D	0	**C**	2	**B**	4	**A**	14

20. سعر الظل (القيمة الاقتصادية للوحدة الإضافية) لمورد القيد (3) هو:

D	0.5	**C**	0.75	**B**	0	**A**	0.25

21. فترة الحساسية لمعامل المتغير x_1 في دالة الهدف هي:

D	$2 \leq c_1 \leq 4$	**C**	$\frac{1}{2} \leq c_1 \leq 1$	**B**	$1 \leq c_1 \leq 2$	**A**	$4 \leq c_1 \leq 2$

22. فترة الحساسية لمعامل المتغير x_2 في دالة الهدف هي:

D	$\frac{2}{3} \leq c_2 \leq 3$	**C**	$\frac{3}{2} \leq c_2 \leq 3$	**B**	$\frac{1}{6} \leq c_2 \leq \frac{1}{3}$	**A**	$3 \leq c_2 \leq 6$

السؤال الخامس

ليكن لدينا البرنامج الخطي التالي:

$$\begin{aligned} \max\ z = \quad & 2x_1 - 2x_2 + 3x_3 \\ \text{s.t.} \quad & 2x_1 + 2x_2 + 2x_3 \leq 6 \\ & x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 4 \\ & x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

23. في الشكل القياسي لهذا البرنامج ، إذا كانت المتغيرات الأساسية هي (x_3, s_2) ، فإن الحل الأساسي هو:

D	$(x_1, x_2, x_3, s_1, s_2) = (2,2,0,-2,0)$	**C**	$(x_1, x_2, x_3, s_1, s_2) = (1,1,1,0,0)$	**B**	$(x_1, x_2, x_3, s_1, s_2) = (0,0,3,0,-2)$	**A**	$(x_1, x_2, x_3, s_1, s_2) = (0,0,0,6,4)$

السؤال السادس

إذا كان لدينا جدول السمبلكس التالي لمسألة ما (دالة الهدف هي دالة تعظيم: $\max\ z$):

BV	x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	RHS
z	0	0.5	-1.5	1.5	0	6
x_1	1	0.5	0.5	0.5	0	2
s_2	0	0.5	0.5	-0.5	1	1

بعد معرفة المتغير الغير أساسي الداخل والمتغير الأساسي الخارج وإكمال عملية تحديث الجدول، سنحصل على جدول السمبلكس التالي:

BV	x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	RHS
z		E			F	G
		H			K	L

24. القيمة التي في موقع الحرف E هي:

A	0	**B**	1	**C**	2	**D**	ليس من الإجابات السابقة

25. القيمة التي في موقع الحرف F هي:

A	3	**B**	0	**C**	1.5	**D**	ليس من الإجابات السابقة

26. القيمة التي في موقع الحرف G هي:

A	7.5	**B**	9	**C**	12	**D**	ليس من الإجابات السابقة

27. القيمة التي في موقع الحرف H هي:

A	1	**B**	2	**C**	0	**D**	ليس من الإجابات السابقة

28. القيمة التي في موقع الحرف K هي:

A	-2	**B**	-0.5	**C**	0	**D**	ليس من الإجابات السابقة

29. القيمة التي في موقع الحرف L هي:

A	4	**B**	1.5	**C**	1	**D**	ليس من الإجابات السابقة

30. جدول السمبلكس بعد التحديث أعلاه يبين لنا أنه:

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