**بسم الله الرحمن الرحيم**

جامعة الملك سعود
King Saud University

**المادة: مقدمة في بحوث العمليات (١٠٠ بحث)**
**الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ١٤٤٢ هـ**
**الاختبار الفصلي الأول**

| | |
|---|---|
| **اسم الطالب:** | **الرقم الجامعي:** |
| **أستاذ المقرر:** | **الرقم التسلسلي في كشف الحضور:** |

**الدرجـة : 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C | B | D | C | A | B | C | A | D | B | C | A | B | A | D |

## السؤال الأول

إحدى الشركات ترغب في نقل كميات محددة من نوعين من المنتجات من الدمام للرياض ، بالمواصفات التالية:

| | الوزن (كيلو/وحدة) | الحجم (م$^3$/وحدة) | الكمية (وحدة) |
|---|---|---|---|
| المنتج الأول | 100 | 1 | 45 |
| المنتج الثاني | 200 | 2 | 35 |

الشركة لديها شاحنتين يمكن استخدامها لنقل البضائع من الدمام للرياض ، بالمواصفات التالية:

| | الوزن الأقصى للحمولة (طن) | المساحة المتاحة للحمولة (م$^3$) |
|---|---|---|
| الشاحنة الأولى | 5 | 50 |
| الشاحنة الثانية | 7 | 60 |

تكلفة النقل (ريال/وحدة) من الدمام للرياض مبينة كما يلي:

| | الشاحنة الأولى | الشاحنة الثانية |
|---|---|---|
| المنتج الأول | 10 | 15 |
| المنتج الثاني | 20 | 25 |

ما هي طريقة نقل المنتجين من الدمام للرياض الأقل تكلفة ، بحيث أن:

١) يجب نقل جميع وحدات المنتجين للرياض.

٢) الكمية المنقولة في الشاحنة الأولى (من كلا المنتجين) تكون على الأقل 40% من جميع الكميات المنقولة للرياض.

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

**1.** متغيرات القرار :

**A**

$x_1$ = عدد الوحدات المنقولة في الشاحنة الأولى
$x_2$ = عدد الوحدات المنقولة في الشاحنة الثانية

**B**

$x_1$ = عدد الوحدات المنقولة من المنتج الأول
$x_2$ = عدد الوحدات المنقولة من المنتج الثاني

**C**

$x_1$ = عدد الوحدات المنقولة من المنتج الأول
$x_2$ = عدد الوحدات المنقولة من المنتج الثاني
$x_3$ = عدد الوحدات المنقولة في الشاحنة الأولى
$x_4$ = عدد الوحدات المنقولة في الشاحنة الثانية

**D**

$x_1$ = عدد وحدات المنتج الأول المنقولة في الشاحنة الأولى
$x_2$ = عدد وحدات المنتج الأول المنقولة في الشاحنة الثانية
$x_3$ = عدد وحدات المنتج الثاني المنقولة في الشاحنة الأولى
$x_4$ = عدد وحدات المنتج الثاني المنقولة في الشاحنة الثانية

**2.** دالة الهدف :

| | | | |
|---|---|---|---|
| **A** | $\min \ z = 10x_1 + 15x_2 + 20x_3 + 25x_4$ | **B** | $\min \ z = 30x_1 + 40x_2$ |
| **C** | $\min \ z = 45x_1 + 35x_2$ | **D** | $\min \ z = 25x_1 + 45x_2$ |

**3.** من ضمن القيود الخطية :

| | | | |
|---|---|---|---|
| **A** | $x_1 + x_2 \leq 45$ | **B** | $x_1 + x_2 = 45$ |
| **C** | $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \leq 80$ | **D** | $x_3 + x_4 = 45$ |

**4.** من ضمن القيود الخطية :

| | | | |
|---|---|---|---|
| **A** | $100x_2 + 200x_4 \leq 7(1000)$ | **B** | $x_2 + x_4 \leq 7(1000)$ |
| **C** | $100x_2 + 200x_4 \leq 7$ | **D** | $x_2 \leq 7$ |

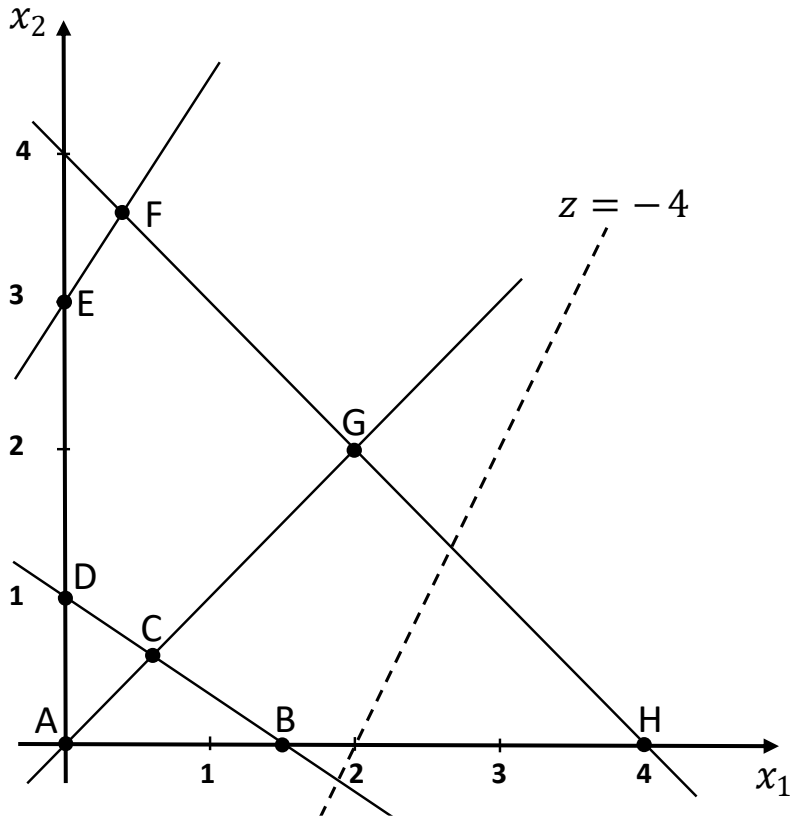
**5.** من ضمن القيود الخطية :

| | | | |
|---|---|---|---|
| **A** | $x_1 + 2x_3 \geq 50$ | **B** | $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \leq 110$ |
| **C** | $x_1 + 2x_3 \leq 50$ | **D** | $2x_1 + x_3 \leq 50$ |

**6.** من ضمن القيود الخطية :

| | | | |
|---|---|---|---|
| **A** | $x_1 + x_3 \geq 0.40(x_3 + x_4)$ | **B** | $x_1 + x_3 \geq 0.40(x_1 + x_2 + x_3 + x_4)$ |
| **C** | $x_1 + x_3 = 0.40(x_1 + x_2 + x_3 + x_4)$ | **D** | $x_1 + x_3 \leq 0.40(x_1 + x_2 + x_3 + x_4)$ |

## السؤال الثاني




ليكن لدينا البرنامج الخطي التالي:

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

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

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **D** | CDEFG | **C** | CGHB | **B** | ACB | **A** | ADC |

**8.** الحل الأمثل للبرنامج الخطي هو عند النقطة:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **D** | C | **C** | E | **B** | H | **A** | G |

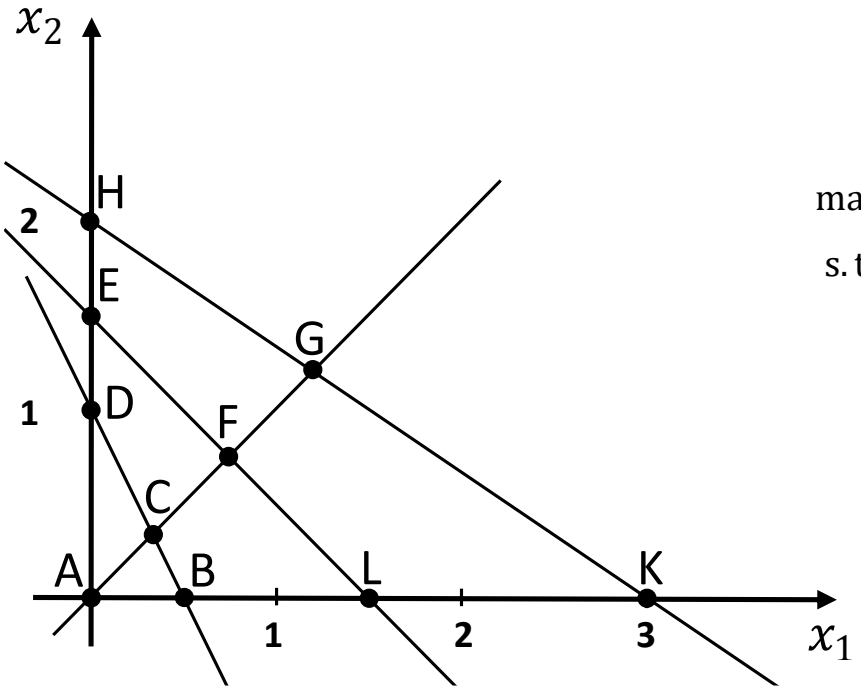
**9.** القيمة المثلى لدالة الهدف هي:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **D** | 3 | **C** | $-2$ | **B** | $-0.6$ | **A** | $-8$ |

**10.** إذا تغير القيد الأول ليصبح $2x_1 + 2x_2 \geq 8$ ، فإن الحل الأمثل لهذا البرنامج الخطي:

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

## السؤال الثالث




ليكن لدينا البرنامج الخطي التالي:

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

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

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **D** | CDEF | **C** | FEHG | **B** | FGKL | **A** | BCFL |

**12.** الحل الأمثل للبرنامج الخطي هو عند النقطة:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **D** | E | **C** | F | **B** | H | **A** | G |

**13.** القيمة المثلى لدالة الهدف هي:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **D** | 1.5 | **C** | 6 | **B** | 8 | **A** | 2.4 |

**السؤال الرابع**

ليكن لدينا البرنامج الخطي التالي:

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

**14.** القيمة المثلى لدالة الهدف هي :

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **A** | 2 | **B** | 4 | **C** | الحل الأمثل غير محدود | **D** | لا يوجد حلول ممكنة |

**15.** إذا تغيرت دالة الهدف لتصبح $\min \; z = 2x_1 + x_2$ ، فإن الحل الأمثل لهذا البرنامج الخطي:

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