

مسألة:

تقوم شركة صناعة الميكرويف، وتهدف إلى تطوير مصنعها لتقوم بصناعة عدد من الأدوات الكهربائية. لقد قامت الشركة بدراسة سبعة أنواع من المنتجات الكهربائية الجديدة وفصلت على المعلومات المبينة بالجدول التالي:

المنتجات الجديدة	التكلفة ألف ل.س	الحاجة من المادة م	نسبة الربح المتوقعة %
1- أفران	600	125	8.1
2- غالات	1200	150	9
3- برادات	2000	200	11
4- راديو	140	40	10.2
5- مكاشات عرض	1500	40	10.5
6- فيديو	200	20	14.1
7- كميوترات	3200	100	13.2

بعد الدراسة لاحظت الشركة ما يلي:

- \* لا يمكننا أن نتيج الأفران إلا إذا أنتجت إما الغالات أو البرادات.
- \* ولا نستطيع أن نتيج الراديوهات ومكاشات العرض في نفس الوقت.
- \* يجب أن نتيج مكاشات العرض فقط في حال أنتجت الكميوترات.
- \* وعليها أن نتيج ثلاث أنواع جديدة على الأقل.

فإذا علمت أن لدى الشركة 420 مائة مائة

ولديها 45000 ألف ل.س حتى تستثمرها في المشروع.

اكتب النموذج الرياضي للمسألة لتحديد المنتجات الواجب إنتاجها لتحقيق أكبر ربح ممكن للشركة.

## حل المسألة:

\* المتغيرات: ليكن  $x_i =$   $\begin{cases} 1 & \text{إذا قامت الشركة بالتأسيس لتصنيع النوع } i \\ 0 & \text{إذا لم تقوم الشركة بالتأسيس لتصنيع النوع } i \end{cases}$

\* دالة الهدف: أكبر ربح ممكن

$$f = 0.081(600)x_1 + 0.09(1200)x_2 + 0.11(2000)x_3 + 0.102(140)x_4 + 0.105(1500)x_5 + 0.141(200)x_6 + 0.132(3200)x_7 \rightarrow \text{Max}$$

\* شروط المسألة:

(1) شرط الكلفة:

$$600x_1 + 1200x_2 + 2000x_3 + 140x_4 + 1500x_5 + 200x_6 + 3200x_7 \leq 45000$$

(2) شرط المساحة:

$$125x_1 + 150x_2 + 200x_3 + 40x_4 + 40x_5 + 20x_6 + 100x_7 \leq 420$$

$x_1$	$x_2$	$x_3$
✓	✓	✓
✓	✓	✓
✓	✓	✓
✓	✓	✓
✓	✓	✓
✓	✓	✓
✓	✓	✓
✓	✓	✓
✓	✓	✓
✓	✓	✓

(3) لا يمكن إنتاج الأفران إلا إذا أنتجت إما الفالدات أو البرادات

← ينتج  $x_1$  فقط إذا أنتج  $x_2$  أو  $x_3$  أي

$$x_2 + x_3 - x_1 \geq 0$$

(4) لا يمكن إنتاج  $x_4, x_5$  بنفس الوقت:

$$x_4 + x_5 \leq 1$$

(5) يجب أن تنتج  $x_5$  فقط في حال أنتجت  $x_7$ :

$$x_5 \leq x_7 \Rightarrow x_7 - x_5 \geq 0$$

(6) يجب أن تنتج تلك أنواع جديدة على الأقل:

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 \geq 3$$

(7) شرط قيم  $x_i$ :

$$x_i \in \{0, 1\} \quad i = 1, \dots, 7$$

شروط إضافية ممكنة لسؤال الإيمتاد:

\* أن يقوم الشخص الأول بالوظيفة 2 في حال قام الشخص الثاني أو الثالث بالوظيفة 4

$$x_{24} + x_{34} - x_{12} \geq 0$$

\* أن يقوم الشخص 3 بوظيفة ما فقط في حال قام الشخص 5 بوظيفة ما

حيث لدينا أشخاص و 3 وظائف

$x_{3j}$	$x_{5j}$
✓ 1	1
X 1	0
✓ 0	1
✓ 0	0

$$\sum_{j=1}^3 x_{3j} - \sum_{j=1}^3 x_{5j} \leq 0$$

$$(x_{31} + x_{32} + x_{33}) - (x_{51} + x_{52} + x_{53}) \leq 0$$