تطبيقات في بحوث العمليات (البرمجة الخطية)

1) مصنع للبلاستيك يقوم بإنتاج نوعين من الأدوات البلاستيكية. يتطلب إنتاج الوحدة الواحدة من النوع الأول 3 ساعات عمل ، 4 كجم من المواد البترولية ، بينما يتطلب إنتاج الوحدة من النوع الثاني 5 ساعات ، 2 كجم من المواد البترولية. المصنع يربح 10 ريالات من الوحدة الواحدة من النوع الأول ، 8 ريالات من النوع الثاني ، وأن إمكانيات المصنع الأسبوعية هي 109 ساعة عمل ، 80 كجم من المواد البترولية . اكتب النموذج الرياضي موضحا الحل الأمثل لهذا البرنامج الذي يحقق أعلى ربح للمصنع.

2) يرغب شخص في تحديد محتويات وجبته الغذائية تبعاً لتعليمات صحية معينة يتحقق منها احتياجات جسمه من البروتين ، والدهون ، والكربوهيدرات بأقل تكلفة ممكنة . الجدول التالي يبين أربع أنوع من الأطعمة ، كل منها يحتوي على كميات محددة من المواد الغذائية السابقة وتكلفة الوحدة من كل نوع ، وكذلك أقل احتياج يومي لجسم الشخص . اكتب النموذج الرياضي موضحا الحل الأمثل لهذا البرنامج.

المركبات \ الطعام	البروتين	الدهون	الكربوهيدرات	تكلفة الوحدة
نوع 1	0.2	0.1	0.5	2
نوع 2	0.1	0.2	0.1	1
نوع 3	0.5	0.4	0.1	3
نوع 4	0.3	0.5	0.2	4
أقل كمية يحتاجها الجسم	3	4	4	

3) شركة صغيرة تقوم بتصنيع ثلاث أنواع مختلفة من أحزمة الرجال: حزام 110 سم ، حزام 120 سم ، 133 سم . الربح الناتج من الوحدة الواحدة من كل نوع هو على الترتيب: 3 ، 2 ، 4 ريالات . الجدول التالي يوضح الوقت اللازم لانتاج وحدة واحدة من كل نوع باستخدام نوعين من الآلات: آلة1 ، آلة 2 . ترغب الشركة فى حساب عدد القطع التي يجب أن تصنع من كل نوع حتى تحقق أعلى ربح ، علماً بأن طاقة المصنع من النوع الأول هى 100 قطعة ، ومن النوع الثاني 200 قطعة ، ومن النوع الثالث 150 قطعة. اكتب النموذج الرياضي موضحا الحل الأمثل لهذا البرنامج الذي يحقق أعلى ربح للمصنع.

النوع \ الآلة	حزام 110 سم	حزام 120 سم	حزام 133 سم	طاقة الآلة
آلة 1	4	3	5	2000
آلة 2	2	2	4	2500

4) تقوم شركة بصناعة نوعين من الأثاث (مقعد ، مكتب) ، ويقدر الربح الناتج من صناعة قطعة مقعد واحدة 20 ريال ، 30 ريال للقطعة الواحدة من المكتب . تقوم ثلاث آلات : آلة 1 ، آلة 2 ، آلة 3 بصناعة المنتجين . الوقت اللازم (بالساعة) لصناعة وحدة واحدة من كل نوع ، بالاضافة الى الوقت المتاح لكل آلة موضح بالجدول التالي .

المنتج \الآلات	مقعد	مكتب	الوقت
آلة 1	3	3	36
آلة 2	5	2	50
آلة 3	2	6	60

5) تمتلك شركة مصنعاً لصناعة السجاد الملون والسادة. الربح العائد من كل القطعة الواحدة من كل نوع هو200 ريال للملون ، 140 للسادة . نظراً لمحدودية موارد المصنع فإن البرنامج الحالي للمصنع يضمن انتاجاً شهريا قدرة 650 سجادة سادة ، 2600 ملون . ترغب الشركة في اعادة النظر في البرنامج الحالي لمعرفة ما اذا كان هناك برنامج أفضل من الحالي يعظم من أرباحها الشهرية . عملية انتاج

السجاد بنوعيه تمر على أربعة أقسام ، وأدت الدراسة التى قام بها المتخصصون في الأقسام الأربعة الى محدودية الوقت المتوفر وتأثيرها على الطاقة الانتاجية. الجدول التالي يبين الوقت (بالساعة) اللازم لتصنيع سجادة من كل نوع في الأقسام الأربعة وطاقة كل قسم شهرياً .

السجاد / القسم	سجاد سادة	سجاد ملون	طاقة القسم
1	3	0	6000
2	0	2.9	8000
3	2.5	2	7500
4	1.3	1.5	5000

وفقا لهذه البيانات ، اكتب النموذج الرياضي موضحا الحل الأمثل لهذا البرنامج الذي يحقق أعلى ربح للمصنع.

6) عامل زراعي يمتلك قطعة أرض مساحتها 1200 متر مربع، ويمكن في هذه القطعة زراعة نوعين من الحبوب. يتطلب زراعة الحبوب مساحة من الارض ، كمية من الماء ، وكمية من الاسمدة الزراعية وذلك حسب الجدول التالي:

	حبوب من النوع الاول	حبوب من النوع الثاني	المتوفر
مساحة الارض(م2)	200	240	1200
كمية الماء (م3)	30	15	120
كمية الاسمدة (كجم)	1	1	3

الجدول يوضح ان كمية الماء لدى العامل الزراعي محدودة، أما الاسمدة الزراعية فهي متوفرة ويمتلك العمل منها كمية كبيرة ويريد العامل ان يستعمل منها في عملية الزراعة على الاقل 3 كجم. يقدر الربح الذي يمكن أن يعود من زراعة 1 كجم من حبوب النوع الاول بحوالي 4 ريال ، ومن النوع الثاني بحوالي 3 ريال. اكتب النموذج الرياضي موضحا الحل الأمثل لهذا البرنامج الذي يحقق أعلى ربح للعامل.

7) أحد البرامج الصحية لمريض هو أن يتبع نظام غذائي معين (Diet) . هذا النظام الغذائي لابد أن يحتوي على الأقل 4000 وحدة من الفيتامينات ، 40 وحدة من المعادن ، 1400 سعر حراري (Calories) . نوعين من الطعام أ ، ب متوفرين بسعر 3 ، 4 ريال للوحدة من كل نوع على الترتيب . الجدول التالي يوضح المكونات من كل نوع مع التكلفة . ما هي الكميات المطلوبة من كل نوع للحصول على أقل تكلفة ممكنة .

المحتويات / الطعام	الفيتامينات	المعادن	السعرات الحرارية	التكلفة
نوع أ	200	1	40	4
نوع ب	100	2	40	3
أقل كمية	4000	50	1400	