**Zadania dla uczniów**

**Programowanie liniowe**

**Ćwiczenie 1**

Przedsiębiorstwo ABC chce osiągnąć dzienny maksymalny zysk. Produkcja składa się z dwóch produktów: p1, p2.

Znając cenę oraz koszt wytworzenia każdego z tych wyrobów, możemy obliczyć spodziewany zysk (tabela niżej).

Wiemy również, że całodzienna produkcja jest ograniczona do 10 tysięcy sztuk.

Dodatkowo musimy uwzględnić następujące ograniczenia:

1. kontrakty wymagają wyprodukowanie dziennie przynajmniej 3,5 tys. sztuk produktu p1 oraz 2 tys. produktu p2.

2. liczba wyprodukowanych sztuk produktu p2 nie może przekraczać 4,5 tys.

Ile sztuk każdego z dwóch produktów należy wyprodukować, aby osiągnąć maksymalny zysk dzienny.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  | za sztukę | | |  |
|  | ilość | cena | koszt | zysk | zysk ogółem |
| Produkt1 (p1) | 100 | 5,25 zł | 1,55 zł |  |  |
| Produkt2 (p2) | 100 | 6,50 zł | 2,20 zł |  |  |
| razem |  |  |  |  |  |

Przykładowa liczba: p1 = 100 sztuk, p2 = 100 sztuk.

**Ćwiczenie 2**

Twoim zadaniem jest zrobienie zakupów na potrzeby szkoły w hurtowni papierniczej. Posiadasz ulotkę, w której przy określonej ilości zakupów pewnych towarów otrzymujesz upusty   
w cenie.

Do arkusza kalkulacyjnego wprowadź dane z tabeli podanej poniżej lub pobierz gotową tabelę z pliku zadania-programowanie\_liniowe.xls 🡪 zakupy.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **artykuł papierniczy** | **planowana  liczba zakupów** | **maksymalna liczba zakupów bez upustu** | **cena  bez upustu** | **cena z upustem** |
| ołówki | 600 | 500 | 0,8 | 0,5 |
| markery | 5 | 20 | 5 | 2,5 |
| ryza papieru | 8 | 10 | 15 | 12 |
| długopisy | 150 | 100 | 4 | 3 |
| toner | 1 | 2 | 200 | 150 |
| koperty | 1500 | 1000 | 0,2 | 0,1 |

Używając odpowiednich narzędzi (SOLVER) odpowiedz na pytania:

1. Jak zmienić liczbę planowanych zakupów, aby wartość zakupów była równa   
   1000 zł?
2. Jak zmienić liczbę planowanych zakupów, aby wartość zakupów nie przekraczała 2000 zł, a zysk z upustu był możliwie największy, poza tym musimy dokonać zakupu przynajmniej 1 sztuki każdego artykułu?

**Ćwiczenie 3:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| produkty | waga jednostkowa opakowania w kg | wartość energetyczna jednostkowa opakowania | objętość jednostkowa opakowania w litrach |
| p1 | 0,5 | 19 | 0,5 |
| p2 | 1,3 | 47 | 0,4 |
| p3 | 3 | 110 | 1 |
| p4 | 0,45 | 17 | 0,2 |
| p5 | 2,1 | 79 | 0,25 |
| p6 | 1,8 | 68 | 0,75 |
| p7 | 4 | 150 | 1,1 |
| p8 | 2,2 | 80 | 2,1 |
| p9 | 2 | 75 | 2,5 |
| p10 | 0,3 | 12 | 2 |

W tabeli powyżej umieszczone są pewne dane dotyczące 10 produktów, w kolumnie B podana jest waga jednostkowa każdego produktu, w kolumnie C znajduje się wartość energetyczna każdego produktu, natomiast w kolumnie D − objętość każdej paczki produktu.

Mamy do zapakowania plecak o pojemności 30 litrów, waga całkowita plecaka nie powinna przekraczać 50 kg.

Ile i jakie produkty należy zabrać, aby wartość energetyczna załadowanego plecaka była maksymalna?

Zakładamy, że każdy produkt jest plastyczny, czyli w zapakowanym do pełna plecaku nie powinno być wolnych przestrzeni.

**Ćwiczenie 4:** (praca domowa dla chętnych)

Stop produkowany do odlewania pomników powinien zawierać co najmniej 89% miedzi, co najwyżej 8% cyny oraz co najwyżej 3% ołowiu. Na rynku dostępne są dwa rodzaje stopów; gdzie stop1 zawiera 90% miedzi, 2% cyny, 8% ołowiu, natomiast stop2: 59% miedzi, 40% cyny, 1% ołowiu. Tona stopu1 kosztuje 2,5 tys. zł, natomiast tona stopu2 kosztuje 4 tys. zł.

Na pomnik potrzeba 50 ton stopu pomnikowego.

Ile ton każdego rodzaju stopów trzeba kupić, aby koszt zakupu był jak najmniejszy.

**Ćwiczenia** **do rozwiązania metodą graficzną lub Solverem ze zbioru zadań**

**do matematyki kl. 1**

Piotr Pyrdoł, *MATEMATYKA zbiór zadań, linia 2*, wydawnictwo Operon, 2003

Zad 6.8 strona 184

Przedsiębiorstwo produkuje kauczuk syntetyczny i polimery za pomocą maszyn M1   
i M2. Maksymalny czas pracy maszyny M1 jest równy 10 godzin, a maszyny M2 – 15 godzin na dobę. Obciążenia maszyny M1 i M2 (w godzinach) przedstawia poniższa tabela. Zysk ze sprzedaży jednej jednostki kauczuku jest równy 3 euro, a ze sprzedaży jednostki polimerów – 4 euro. Jaki powinien być plan produkcji dobowej, aby zysk był największy?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Wyrób | maszyna | |
|  | M1 | M2 |
| kauczuk | 4 | 1,5 |
| polimery | 2 | 5 |

**Zadanie ze strony internetowej:** http://www.matematyka.pl/118949.htm

W 1 kg marchwi znajduje się 300 mg witaminy C, a jej zawartość energetyczna wynosi 400 kcal, natomiast w 1 kg jabłek jest 150 mg witaminy C. Wiadomo, że zawartość energetyczna kilograma jabłek wynosi 600 kcal. Dzienne zapotrzebowanie energetyczne ucznia szkoły ponadgimnazjalnej to średnio 2400 kcal, zapotrzebowanie na witaminę C wynosi około 900 g.  
Załóżmy, że kg marchewki kosztuje 3 złote, a kilogram jabłek 2 złote. Ustal najniższy koszt diety marchwiowo-jabłkowej spełniającej podane normy dostarczenia organizmowi niezbędnych dziennych dawek witaminy C i zapotrzebowania energetycznego.