**Zestaw 1 zadań z badań operacyjnych 2017**

Utwórz modele matematyczne dla następujących sytuacji decyzyjnych:

**Zadanie 1**

Określ roczną wielkość produkcji wózków typu S i H maksymalizującą zysk z ich sprzedaży

Przedsiębiorstwo produkuje dwa wyroby: W1 i W2. W procesie produkcji tych wyrobów zużywa się wiele środków z których dwa są limitowane. Limity te wynoszą: środek ł - 36000 jedn., środek II - 50000 jedn. Nakłady limitowanych środków na jednostkę wyrobów podano poniżej.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Środki produkcji | Jedn. nakłady środka W1 | Jedn. nakłady środka W2 |
| I | 6 | 6 |
| II | 10 | 5 |

Zdolność produkcyjna nic pozwala produkować więcej niż 4000 .s/t. wyrobów W2 natomiast nie ma ograniczeń w stosunku do wyrobów WI. Cena sprzedaży obu wyrobów jest taka sama. Zaznacz w układzie współrzędnych obszar rozwiązań dopuszczalnych, gradient funkcji celu, warstwice funkcji celu. Ustal rozmiar produkcji maksymalizujący zysk ze sprzedaży wyrobów W1 i W2.

**Zadanie 2**

Dobierz skład mieszanki paszowej składającej się z dwóch produktów P1 i P2. Mieszanka musi dostarczyć składników odżywczych S1, S2 i S3 w ilości nie mniejszej niż określone w tabeli minimum. Cena produktu P1 wynosi 6 zł, P2 - 9 zł. Zminimalizuj koszt zakupu produktów P1 i P2 potrzebnych do wytworzenia mieszanki paszowej

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Składniki | Zawartość składnika w 1kg mieszanki P1 | Zawartość składnika w 1 kg mieszanki P2 | Łączna minimalna ilość składnika w mieszance |
| S1 | 3 | 9 | 27 |
| S2 | 8 | 4 | 32 |
| S3 | 12 | 3 | 36 |

**Zadanie 3**

Stolarnia otrzymała zamówienie na 1000 stojaków. Do zbudowania każdego stojaka wymagane jest użycie jednej belki 3m oraz trzech belek 2,5m. Na składzie są dłużyce o długości 5,7m. Jak i ile najmniej trzeba pociąć dłużyc, aby zrealizować zamówienie i łączna suma odpadów (odcinków krótszych od 1m) była najmniejsza? Czy sposób cięcia należy zmienić, jeśli za odpad uznamy odcinki krótsze od 0,5m?

**Zadanie 4**

Uprawa określonego gatunku zboża daje maksymalne plony, gdy gleba zostanie nawieziona trzema mikroelementami: A. B i C. Substancje te wchodzą w skład nawozów mineralnych azotowego i fosforowego, których maksymalna łączna dawka na 1 ha nie może przekroczyć 30 kg. Tablica podaje zawartość mikroelementów w 1 kg każdego z nawozów i minimalną wymagana dawkę poszczególnych mikroelementów na 1 ha uprawy.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Mikroelementy | Zawartość mikroelementów w g w 1 kg nawozu | Minimalna dawka mikroelementu w g na 1 ha |
|  | azotowy | fosforowy |  |
| A | 24 | 12 | 240 |
| B | 7 | 21 | 210 |
| C | 15 | 9 | 162 |
| Cena | 3.5 zł | 3 zł |  |

Wiadomo, że zawartość mikroelementu A w dawce nawozowej nie może przekroczyć sumy zawartości mikroelementów B i C w tej dawce.

**Zadanie 5**

Produkowane w hucie szkła szklanki literatki przechodzą przez 4 fazy procesu technologicznego.

I – formowanie

II – odprężenie

III – wykańczanie

IV – zdobienie

Parametry produkcyjne oraz zysk jednostkowy podaje poniższa tabela. Ustalić rozmiary produkcji zapewniające odpowiedni zysk.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Fazy produkcji | Pracochłonność jednostki – szklanki | Pracochłonność jednostki - literatki | max fundusz czasu pracy maszyny |
| I | 2 | 4 | 10 |
| II | 4 | 2 | 18 |
| III | 0 | 1 | 8 |
| IV | 1 | 0 | 12 |
| zysk jednostkowy | 3 | 2,5 |  |

**Zadanie 6**

Zdolność produkcyjna zakładu umożliwia wytwarzanie 200 silników elektrycznych typu A lub 600 silników elektrycznych typu B miesięcznie. Ustalić, ile silników elektrycznych każdego typu powinien zakład produkować. aby osiągnąć maksimum produkcji towarowej przy następujących warunkach dodatkowych:

silniki obu typów maja. identyczna, cenę;

cena silnika typu A jest trzy razy większą od ceny silnika typu B.

ceny silników typu A i B pozostają, do siebie w stosunku jak 9:2.

**Zadanie 7**

Rolnik posia­da 20 ha ziemi. Może on hodować tuczniki, uprawiać ziemniaki i jęczmień. Jeden tucznik w okresie tuczu zjada 6 q ziemniaków, 5 q jęczmienia i wymaga 10 roboczogodzin obsługi. Uprawa hektara ziemniaków wymaga 100 roboczo­godzin i daje plon 200 q. Uprawa hektara jęczmienia wymaga 20 roboczo­godzin i daje plon 40 q. Jęczmień przeznacza rolnik tylko na cele paszowe, natomiast ziemniaki na cele paszowe i na sprzedaż. Cena sprzedaży 1 tucznika wynosi 250 zł, a cena sprzedaży 1 q ziemniaków 10 zł. Może on dodatkowo nająć obcą siłę roboczą płacąc 3 zł za 1 roboczogodzinę. Własny zasób robocizny wynosi 1800 roboczogodzin.

Należy ustalić taki plan działania, który umożliwi osiągnięcie maksymal­nego dochodu (dochód = przychód — wydatki).

Aby ułatwić sformułowanie modelu, w podanym opisie sytuacji decyzyjnej pominięto wiele istotnych elementów, np. wielkość chlewni, skąd rolnik uzyskuje tuczniki itp. Zakładamy ponadto, że plan działania dotyczy okresu rocznego.