Лабораторная работа №1

**Поиск решения в Excel**

**Цель работы:** научиться использовать процессор Excel

 для решения задач оптимизации

**Содержание работы:**

 1 Создание формы. Формулировка условия задачи табличным способом.

 2 Ввод данных в окно Поиск решения

 3 Задание параметров поиска и решение задачи

**Общие сведения**

Математический аппарат Excel позволяет решать задачи линейного, нелинейного и целочисленного программирования. При этом оптимизация решения выполняется методом поиска решения, который запускается командой **Сервис\Поиск решения**.

Задача линейного программирования (ЗЛП) в общем случае формулируется следующим образом:

 Определить максимум (минимум) целевой функции F max(min) при заданной системе ограничений (2) и граничных условий (3):

Fmax(min) =A1\*X1+A2\*X2+...+An\*Xn (1)

 B11\*X1+B12\*X2+...+B1n\*Xn<=C1

 B21\*X1+B22\*X2+...+B2n\*Xn<=C2

 ............................ .................................. (2)

 Bn1\*X1+Bn2\*X2+...+Bnn\*Xn<=Cn

 Xi>=0, i=1...n (3)

**Пример.**

Начиная с заданной точки *х(0) = (0, 0, 1, 2, 1),* определить минимальное значение *fmin* и точку *х\*,* минимизирующую целевую функцию *f (х) при* заданных ограничениях:

*f* (х) = 4х1 – *5х2 – х3 –* Зх4 – *5х5 →* min;



Решение:

1. Запустите программу Microsoft Excel.
2. Разместите данные задачи на листе Microsoft Excel следующим образом:

в ячейки C5:G5 поместите коэффициенты целевой функции *f*;

в ячейки С8: G10 - коэффициенты левых частей ограничений;

в ячейки 18: ПО - правые части ограничений;

в ячейки С13: G13 - начальные значения *х.*



1. Определите ячейки для хранения вспомогательных переменных задачи, вычисляющих левые части системы ограничений и введите формулы для вычисления:

 A8

* Вставка  Функция...*

*Категория:*  *Математические*

*Функция:*  *СУММПРОИЗВ*

 *OK*

*Массив 1: C8:G8*

*Массив 2: C13:G13*

 *OK*

В созданной формуле измените ссылку на строку переменных с относительной на абсолютную. Формула должна иметь вид:

*= СУММПРОИЗВ (C8:G8; $C$!3:$G$I3)*

*С* помощью маркера заполнения скопируйте формулу в ячейки А9иА10.

1. Выделите ячейку для хранения значения целевой функции и введите формулу для ее вычисления:

 *EI7*

* Вставка  Функция...*

*Категория:*  *Математические*

*Функция:*  *СУММПРОИЗВ*

 *OK*

*Массив 1: C5:G5*

*Массив 2: С13:О13*:

 *OK*

1. Запустите надстройку Поиск решения:

* Сервис  Поиск решения...*

*Установить целевую ячейку: Е17*

*Равной:* © *минимальному значению*

*Изменяя ячейки: C13:G13*

*Ограничения:*

 *Добавить*

*Ссылка на ячейку: $А$8:$А$1() "*

 *=*

*Ограничение: $1$8:$1$1()*

 *Добавить*

*Ссылка на ячейку: $C$13:$G$13*

 ≥

*Ограничение: 0*

 *OK*

 *Выполнить*

1. Оформите решение задачи, введя в документ название темы работы и подписи ко всем расположенным на рабочем листе данным.
2. Сохраните и распечатайте результат работы, предварительно введя в верхний колонтитул фамилию, имя, отчество и группу.

**Контрольные вопросы**

 1 Сформулировать основную задачу линейного программирования. Записать математическую модель ЗЛП.

 2 Основные этапы решения ЗЛП с помощью процессора Excel.

 3 Способы ввода формул математической модели ЗЛП в форму

 4 Ввод ограничений и граничных условий математической модели в форму

 5 Ввод параметров поиска решения в процессор Excel.

**Задания.**

1. Составить функцию, оптимальное значение которой требуется найти (целевая функция). Сформулировать математическую модель задачи линейного программирования и решить ее средствами Excel.

**Задача 1.**

Для производства двух видов продукции **А** и **В** можно использовать сырье трех видов. При этом на изготовление единицы продукции вида **А** расходуется **а1** кг. сырья первого вида, **а2** кг сырья второго вида и **а3** кг сырья третьего вида. На изготовление единицы продукции вида **В** расходуется **в1** кг сырья первого вида, **в2** кг. сырья второго вида и **в3** кг сырья третьего вида (табл. 2).

На складе имеется всего сырья первого вида **с1** кг , сырья второго вида **с2** кг и третьего вида **с3** кг. От реализации единицы готовой продукции вида **А** предприятие имеет прибыль **Q** тыс.руб., от реализации единицы готовой продукции вида **В** прибыль составляет **V** тыс.руб. Определить максимальную прибыль от реализации всей продукции видов **А** и **В** .

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № вар | A1 | A2 | A3 | B1 | B2 | B3 | C1 | C2 | C3 | Q  | V  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 20 | 12 | 14 | 28 | 9 | 10 | 758 | 526 | 541 | 10 | 12 |
| 2 | 120 | 212 | 114 | 281 | 924 | 140 | 711 | 526 | 541 | 16 | 21 |
| 3 | 20 | 12 | 14 | 28 | 25 | 10 | 758 | 526 | 541 | 20 | 22 |
| 4 | 23 | 17 | 145 | 285 | 91 | 105 | 558 | 326 | 141 | 10 | 20 |
| 5 | 201 | 122 | 114 | 28 | 52 | 150 | 758 | 526 | 541 | 56 | 52 |
| 6 | 25 | 32 | 12 | 28 | 9 | 32 | 32 | 32 | 541 | 32 | 21 |
| 7 | 22 | 62 | 21 | 72 | 9 | 72 | 72 | 72 | 541 | 72 | 42 |
| 8 | 20 | 52 | 42 | 212 | 32 | 62 | 62 | 62 | 541 | 62 | 17 |
| 9 | 26 | 92 | 17 | 12 | 72 | 82 | 82 | 82 | 541 | 82 | 26 |
| 10 | 29 | 42 | 122 | 17 | 62 | 42 | 42 | 56 | 541 | 42 | 32 |
| 11 | 30 | 32 | 14 | 12 | 82 | 32 | 32 | 52 | 541 | 10 | 72 |
| 12 | 45 | 72 | 14 | 28 | 42 | 10 | 72 | 26 | 541 | 32 | 62 |
| 13 | 25 | 62 | 14 | 32 | 32 | 32 | 58 | 32 | 32 | 72 | 82 |
| 14 | 29 | 82 | 14 | 72 | 72 | 72 | 758 | 72 | 53 | 62 | 42 |
| 15 | 12 | 42 | 32 | 62 | 32 | 62 | 32 | 62 | 62 | 82 | 17 |
| 16 | 50 | 32 | 72 | 82 | 72 | 82 | 72 | 82 | 42 | 10 | 12 |
| 17 | 40 | 72 | 62 | 42 | 62 | 42 | 62 | 42 | 44 | 32 | 28 |
| 18 | 60 | 62 | 82 | 32 | 82 | 32 | 82 | 32 | 32 | 72 | 32 |
| 19 | 22 | 82 | 42 | 28 | 42 | 72 | 42 | 72 | 46 | 62 | 72 |
| 20 | 20 | 12 | 32 | 28 | 32 | 62 | 758 | 62 | 64 | 10 | 62 |

**Задача 2**

1. Лесоперерабатывающее предприятие выпускает следующего вида продукцию: доски, брус, фанеру и дрова. Для производства этой продукции необходимо использовать труд рабочих, пиломатериалы и деревообрабатывающие станки. Технологические характеристики данного производства представлены в таблице.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ресурс | Вид продукции | Объем ресурса |
| доски | брус | фанера | дрова |
| труд рабочих | 1 | 1 | 1 | 1 | 16 |
| пиломатериалы | 6 | 5 | 4 | 3 | 110 |
| деревообрабатывающиестанки | 4 | 6 | 10 | 13 | 100 |

Лесоперерабатывающее предприятие продает свою продукцию и выручает за нее за 1 м 3доски – 50 у.е, за 1 м 3 бруса – 70 у.е. , за лист фанеры – 120 у.е. и машина дров стоит 220 у.е.

Выяснить сколько досок, бруса, фанеры и дров необходимо производить предприятию для того чтобы получить максимальную прибыль от реализации.

1. Фабрика по производству ткани выпускает бязь, ситец и батист. Плановое задание на сутки для данной фабрики составляет не менее 100 м бязи, до 75 м – ситца и 60 м – батиста. Для производства ткани фабрика использует труд рабочих, ресурсы которых составляют 780 единиц, электроэнергию в количестве 790 кВт/ч и сырьё в количестве 850 единиц. В таблице представлен расход ресурсов на один метр тканей.

|  |  |
| --- | --- |
| Ресурсы | Ткани |
| бязь | ситец | батист |
| Трудовые ресурсы | 2 | 3 | 4 |
| Сырье | 1 | 4 | 5 |
| Электроэнергия | 3 | 4 | 2 |

Всю изготовленную ткань фабрика реализует в собственном магазине

по цене 80 рублей за батист, 70 рублей за бязь и 60 рублей за ситец. Укажите какое количество ткани целесообразно выпускать фабрике, чтобы получить максимальную прибыль от ее реализации.

1. Частное кондитерское предприятие выпускает полуфабрикаты для приготовления бисквитов, песочного теста, слоенного теста и крема. Так как конкурентов у данного предприятия в городе нет, то как правило любое количество изделий реализуется. К основным продуктам, которые используются для изготовления этой продукции относятся мука, масло и молочные продукты и сахар. С помощью технологов-кондитеров разработаны нормы каждого вида сырья для всех видов продукции предприятия.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ресурсы | Выпускаемая продукция | Объем ресурсов |
| бисквит | Песочноетесто | Слоенноетесто | крем |
| мука | 3 | 4 | 2 | 0 | 46в00 |
| Молочные продукты и масло | 2 | 12 | 6 | 10 | 2500 |
| сахар | 1 | 0,5 | 3 | 2 | 2000 |
| Прибыль, у. е. | 60 | 75 | 65 | 130 |  |

Составьте план выпуска полуфабрикатов для данного кондитерского производства, который будет являться для данного предприятия наилучшим.

1. Молочный комбинат «Молочко» выпускает сметану, кефир, йогурт и творог. Для производства кисломолочной продукции использует молоко, закваску и фруктовые наполнители. В таблице представлены объемы сырья, нормы расхода сырья и прибыль на единицу кисломолочной продукции при изготовлении каждого вида продукции молочного комбината «Молочко».

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид сырья | Запасы сырья | Вид продукции |
| сметана | кефир | йогурт | творог |
| молоко | 135 | 14 | 12 | 12 | 23 |
| закваска | 20 | 1 | 1 | 2 | 3 |
| Фруктовыенаполните- ли | 50 | 0 | 2 | 8 | 1 |
| Прибыль | 64 | 20 | 34 | 81 |

Всю продукцию молочный комбинат «Молочко» реализует в розничной сети магазинов. Необходимо рассчитать какое количество кисломолочных продуктов принесет предприятию наибольшую прибыль при заданных условиях производства.

1. Спортивный магазин предлагает следующие виды новой продукции: кардио-тренажер, тренажер для фитнес тренировки, тренажеры для силовой нагрузки. Для оборота новой продукции магазин испытывает два ограничения: полезная площадь помещений для размещения нового товара, которая с составляет 650 м2, и рабочее время работников спортивного магазина – 700 человеко-часов. Для того чтобы утверждать, что новая продукция выгодна для реализации в данном спортивном магазине товарооборот должен быть не менее 240 тыс. руб.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ресурсы | Затраты ресурсов на реализацию, тыс. у. е. | Объем ресурсов |
| кардио- тренажер | тренажер для фитнес тренировки | тренажеры для сило- вой нагруз-ки |
| Полезная площадь, м2 | 1,5 | 2 | 4 | 550 |
| Рабочее время, чел.-ч | 4 | 2 | 1,5 | 650 |
| Прибыль, тыс. у. е. | 45 | 60 | 75 |  |

Разработайте план товарооборота данной продукции так, чтобы прибыль от ее реализации оказалась для спортивного магазина максимальной

1. Фирма по производству спецодежды выпускает два вида медицинских халатов – стандартные и улучшенные. При производстве данного вида продукции выполняют две основные операции – пошив и отделка.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Затраты | Партия из 100 халатов | Имеющиеся ре-сурсы на месяц |
| обычных | улучшенных |
| Материал, м | 200 | 400 | 50000 |
| Время на пошив, ч | 40 | 60 | 800 |
| Время на отделку, ч | 4 | 24 | 500 |
| Средства, у. е. | 30 | 60 | 7000 |

Халаты реализуются в магазине спецодежды по цене 1300 руб. за обычный и 2500 за улучшенный халат. Требуется определить, какое количество халатов каждого типа можно изготовить в течение месяца так, чтобы обеспечить максимальную прибыль при имеющихся ограничениях на ресурсы.

1. На обувном предприятии «Башмачок» имеется три вида сырья: кожа, замша и нубук из которых предприятие производит детские ботинки и женские сумки. Данные о расходе сырья на производство единицы продукции, запасов сырья и прибыли от реализации единицы продукции предоставлены в таблице.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид сырья | Запасы сырья | Расход сырья на 1 ед. продукции |
| ботинки | сумки |
| кожа | 145 | 3 | 4 |
| замша | 131 | 5 | 2 |
| нубук | 130 | 2 | 3 |
| Прибыль от реализации 1 ед. продукции | 1700 | 2550Опр |

Определите, какое количество детских ботинок и женских сумок целесообразно производить предприятию, чтобы при заданных запасах сырья иметь наибольшую прибыль.

1. Завод по производству новогодних ёлочных украшений из стекла, специальной краски и сусального золота может выпускать новогодние шары, украшения для гирлянды и снежинки. В течение планируемого периода завод должен освоить не менее 640 ед. стекла и 800 ед. краски, при этом сусального золота может быть израсходовано не более 160 ед.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид сырья | Технологические нормы расходасырья на новогоднее украшение | Наличие сырьяу завода |
| шар | гирлянда | снежинка |
| стекло | 1 | 4,3 | 2,6 | 640 |
| краска | 5 | 1,5 | 3 | 800 |
| сусальное золото | 3 | 3,9 | 4,3 | 160 |
| Себестоимость изделия | 20 | 18 | 15 |  |

Указать каким должен быть план производства новогодних украшений для завода, чтобы затраты на производство оказались минимальными.

1. Ученик 7 класса каждый день готовит уроки по двум предметам: математике и русскому языку. На выполнение домашнего задания по русскому языку требуется 3 ккал энергетических ресурсов, а для выполнения домашней работы по математике – 7 ккал. При этом на русский язык ученик тратит один часа рабочего времени, а на домашнюю работу по математике – 2 часа. Правильно выполненное домашнее задание по русскому языку приносит удовлетворение на 1 у. е., а по математике на – 3 у. е. Ученик имеет право потратить 42 ккал энергетических ресурсов и 6 часов рабочего времени. Определить объем домашнего задания по русскому языку и математике для получения учеником максимального удовлетворения.
2. Завод металлоконструкций наряду с другими изделиями изготавливает болты и гайки. Для изготовления болтов и гаек склад может выделить не более 80 кг металла. Болтов завод может изготовить за сутки не более 50 кг, а гаек – не более 40 кг. Стоимость одного кг болтов составляет 3 у. е., а гаек – 5 у. е. На изготовление одного кг болтов идет 2 кг металла, гаек – 1 кг. Требуется найти такой план выпуска болтов и гаек, который позволит заводу получить максимальную прибыль от их реализации.

 **Задача 3.**

1. Кондитерская компания «Сладкоежка» выпускает два вида продукции: печенье сливочное и вафли в шоколаде.

На изготовление одной партии печенья сливочного требуется затратить 3 кг муки, 3 кг сливок, 1 кг шоколада. На изготовление партии вафлей в шоколаде требуется затратить 4 кг муки, 1 кг сливок, 5 кг сырья шоколада. Производство обеспечено мукой, сливками и шоколадом в количестве 600 кг, 357 кг, 600 кг соответственно. Рыночная цена партии печенья сливочное составляет 42 тыс. руб., а партии вафлей в шоколаде – 26 тыс. руб.

Требуется: составить математическую модель планирования производства, записав соответствующую задачу линейного программирования в стандартном виде. Указать смысл всех используемых обозначений и математических выражений. Записать задачу линейного программирования в каноническом виде. Изобразить графически множество допустимых планов для задачи, записанной в стандартном виде. Составить таблицу соответствия вершин многоугольника допустимых планов для задачи в стандартном виде и точек допустимого множества задачи, записанной в каноническом виде.

1. Для анализа рыночной ситуации компания «Маркетинг и Ко» решила провести маркетинговое исследование при помощи опроса по телефону. Для того чтобы результаты исследования в полной мере отражали реальную ситуацию на рынке запланировано провести опрос хотя бы 150 женщин, находящихся в браке, 120 женатых мужчин и 100 холостых мужчин и 110 незамужних женщин. Стоимость звонка днем стоит 2 у.е., вечером и в ночное время – 5 у.е. Кроме того компания «Маркетинг и Ко» владеет информацией из опыта предыдущих исследований, которая представлена в таблице:

Оценочные результаты телефонного опроса

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Категория респондента | % респондентов, отве- тивших в дневное время | % респондентов, отве- тивших в вечернее иночное время |
| Замужние женщины | 30 | 30 |
| Женатые мужчины | 10 | 30 |
| Одинокие мужчины | 10 | 15 |
| Одинокие женщины | 10 | 20 |
| Другие | 40 | 5 |

Анализ таблицы показывает, что как правило и днем, и вечером на незнакомые телефонные звонки охотнее отвечают замужние женщины, а одинокие мужчины предпочитают не брать телефон. Штат сотрудников компании «Маркетинг и Ко» ограничен, поэтому половину телефонных звонков рекомендовано провести в вечернее время. Необходимо определить: как компании следует спланировать маркетинговое исследование, для того чтобы оно прошло наилучшим способом.

1. Некоторая строительная компания «Городок» планирует строительство нового жилого комплекса в микрорайоне. Комплекс будет содержать современные дома трех типов с квартирами-студиями, двухкомнатными квартирами и квартирами свободной планировки. Современный дом первого типа состоит из 20 квартир-студий, 50 двухкомнатных квартир и 45 квартир свободной планировки. В доме второго типа планируется 10 квартир-студий, 70 двухкомнатных квартир и 10 квартир свободной планировки, а в доме третьего типа всего 15 квартир-студий, 40 двухкомнатных квартир и 5 квар- тир свободной планировки. Возведение домов первого типа самый затратный проект, затраты на один такой дом составляют 800 тыс. у.е. Дома второго и третьего типов не требуют таких огромных вложений, затраты на их возведение составляют 500, и 200 тыс. у.е.

Компания «Городок» планирует построить хотя бы 800 квартир- студий, 2500 двухкомнатных квартир и 500 квартир свободной планировки в течение года.

Необходимо построить математическую модель задачи, в которой будет представлен годовой план строительства требующий наименьших затрат.

1. Компании «Зеленый город» необходимо озеленить территорию детского сада. Территория детского сада окаймлена газоном длиной 150 метров. На момент заказа плана озеленения в компании «Зеленый город» имеются садовые цветы трех типов: однолетние – бархатцы, двулетние – анютины глазки и многолетние – лилии. На один погонный метр газона может быть высажено 10 бархатцев, 6 кустиков анютиных глазок или 2 лилии. В распоряжении компании имеются в наличии 55 штук лилий, 350 рассады анютиных глазок и 530 кустиков бархатцев. Цена рассады представленных цветов составляет 25 рублей лилия, 12 рублей кустик анютиных глазок и 15 рублей – бархатцы.

Построить математическую модель задачи, в которой указать какой заказ должен сделать детский сад для того чтобы озеленить свою территорию с помощью компании «Зеленый город» с наименьшими суммарными затрати ми.

1. Тверской вагоностроительный завод выпускает вагоны всех типов: вагоны для перевозки пассажиров, вагоны-цистерны и вагоны специального назначения. Строительство вагонов производятся в цехах двух типов: цех для производства комплектующих и сборочный цех.

В цехе для производства комплектующих за определенный плановый период можно изготовить комплектующие для 25 вагонов, предназначенных для перевозки пассажиров, 50 вагонов-цистерн и 20 вагонов специального назначения. В сборочном цехе за это же время можно собрать 10 пассажирских вагонов, 30 вагонов-цистерн и 15 вагонов специального назначения. Продажа вагонов приносит тверскому вагоностроительному заводу прибыль в сумме 50 у.е. от выпуска одного вагона для перевозки пассажиров, 20 у.е. от вагона-цистерны и 40 у.е. от вагона специального назначения.

Построить математическую модель задачи, которая позволит определить сколько нужно выпустить вагонов каждого типа за плановый период, чтобы получить наибольшую прибыль. При этом нужно учесть, что в плановый период необходимо выпускать пассажирских вагонов не менее 45% от выпуска грузовых вагонов.

1. В рамках программы по популяризации спорта среди населения администрация города выделила спортивному клубу «Радуга» капиталовложения в объеме 100 рублей на приобретение нового спортивного инвентаря и помещение площадью 74 м2 для его размещения. Генеральная дирекция спортивного клуба может приобрести тренажеры трех видов. Кардио- тренажер занимает 9 м2 и стоит 16 тыс. руб. Беговая дорожка занимает 4 м2 и стоит 13 тыс. руб., а доска для мышц пресса занимает 3 м2 и стоит 11 тыс. руб.

После приобретения нового оборудования спортивный клуб рассчитывает на привлечение новых клиентов. Причем маркетинговые исследования показали, что прибыль от приобретения кардио-тренажера может составить до 5 тыс. руб., беговой дорожки до 2 тыс. руб. и доски для прокачивания мышц пресса до 1 тыс. руб. Составить математическую модель задачи, кото- рая позволит определить сколько нужно приобрести нового спортивного оборудования, чтобы спортивному клубу получить наибольшую прибыль и при этом полностью израсходовать выделенные администрацией средства?

1. Фирма «Штор-элит» при изготовлении своих изделий: портьера и штора для кухни использует тюль и портьерную ткань, а также швейные машины и машины-оверлок.

По технологическим нормам на производство единицы портьеры необходимо 2,5 часа работы на швейной машине и 1,5 часа работы на оверлоке, а также до 10 м тюля 20 м портьерной ткани. Для производства одной шторы для кухни требуется 4 часа работы на швейной машине, 1 час работы на оверлоке , до 7 м тюля и 5 м портьерной ткани.

Фирма «Штор-элит» располагает швейными машинами и машинами- оверлок в таком количестве, чтобы обеспечить беспрерывную работу в течение 1240 часов на швейной машине и 680 часов на оверлоке, и 640 м тюля и 840 м портьерной ткани. Прибыль от продажи портьеры составляет 6 тыс. руб. и от шторы на кухню – 1,6 тыс. руб.

Постройте математическую модель задачи, используя в качестве показателя эффективности прибыль и учитывая, что время работы швейных машин должно быть использовано полностью.

1. Автобусный парк некоторого города может отправлять автобусы в режиме «Будни» и «Выходные». Количество отправляемой техники в каждом режиме, вместимость автобусов и наличный парк автобусов в данной компании-перевозчике указаны в таблице:

Характеристики автобусного парка

|  |  |
| --- | --- |
|  | Тип автобуса |
| Вахтовый | Пригородный | Городской | Туристический | Школьный |
| «Будни» | 1 | – | 15 | 4 | 3 |
| «Выходной» | 1 | 1 | 8 | 6 | 1 |
| Вместимостьавтобуса, чел. | 7 | 20 | 58 | 40 | 32 |
| Наличный паркавтобусов, шт. | 12 | 8 | 81 | 70 | 27 |

Постройте математическую модель задачи, на основании которой можно найти такое соотношение между числом режимов «Будни» и «Выходной», чтобы число ежедневно отправляемых пассажиров достигло максимума.

1. Лесопильный завод и фабрика по производству фанеры являются градообразующими предприятиями. Они располагаются в районе лесного массива, засаженного хвойными и лиственными деревьями количестве 80 м3 хвойных и 180 м3 лиственных материалов.

Для производства 2,6 м3 коммерческих комплектов строительных деревоматериалов необходимо израсходовать 2 м3 хвойных и 7,5 м3 лиственных лесоматериалов. Для приготовления фанеры размером в 100 м2 требуется 5 м3 хвойных и 10 м3 лиственных лесоматериалов.

Согласно условиям поставок лесопильному заводу и фабрике по производству фанеры, в течение планируемого периода необходимо произвести хотя бы 10 м3 коммерческих комплектов строительных деревоматериалов и 1200 м2 фанеры. Прибыль с 1 м3 коммерческого комплекта строительных деревоматериалов составляет 150 руб., а с одного листа фанеры – 600 руб.

Постройте математическую модель, которая позволит составить такой план производства, при котором город от данных предприятий получит наибольший доход.

10. На ферме питание КРС осуществляется с помощью двух видов

кормов. Один килограмм корма вида А стоит 80 ден. ед., килограмм корма вида В стоит 10 ден. ед. Содержание жиров, белков, углеводов и нитратов представлено в таблице.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Состав 1кг. корма вида |
| А | В |
| Жиры | 1 | 3 |
| Белки | 3 | 1 |
| Углеводы | 1 | 8 |
| Нитраты | 2 | 4 |

Учитывая следующие ограничения: жиров не менее 6 ед., белков не менее 9 ед., углеводов не менее 8 ед., нитраты не более 16 ед., составить рацион питания КРС, имеющий минимальную стоимость.

**Содержание отчёта**

1Название, цель, содержание работы

2 Задание своего варианта

3 Письменные ответы на контрольные вопросы

4 Выводы по работе

На дискете должны быть сохранены результаты работы