Задание 1.

1. Изделия четырех типов проходят последовательную обработку на двух станках. Время обработки одного изделия каждого типа на каждом из станков приведено в табл. Затраты на производство одного изделия каждого типа определяются как величины, прямо пропорциональные времени использования станков (в машино-часах).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Время обработки одного изделия (ч) | | | | |
| Станок | Тип1 | Тип 2 | Тип 3 | Тип 4 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 2 |
| 2 | 3 | 2 | 1 | 2 |

Стоимость машино-часа составляет $10 для станка 1 и $15 для станка 2. Допустимое время использования станков для обработки изделий всех типов ограничено следующими значениями: 500 машино-часов для станка 1 и 380 машино-часов для станка 2. Цены изделий типов 1, 2, 3, и 4 равны соответственно $65, $70, $55 и $45.

Найдите *оптимальные объемы производства изделий, исходя из условия максимизации суммарной чистой прибыли*.

Примечание: модель строится по *примеру 1* - нахождение оптимально плана выпуска продукции.

1. Фирма имеет возможность рекламировать свою продукцию, используя местные радио- и телевизионные сети, а также центральное телевидение. Затраты на рекламу в бюджете фирмы ограничены величиной $2000 в месяц. Каждая минута радиорекламы обходится в $5, каждая минута местной телерекламы – в $50, а минута центральной телерекламы – в $70. Опыт прошлых лет показал, что объем сбыта, который обеспечивает каждая минута местной телерекламы, в 25 раз больше сбыта, обеспечиваемого минутой радиорекламы, а минута центральной телерекламы обеспечивает увеличение сбыта по сравнению с минутой радиорекламы в 40 раз.

Определите оптимальное распределение финансовых средств, ежемесячно отпускаемых на рекламу, между радио- и двумя видами телерекламы.

Фирма хотела бы использовать радиосеть по крайней мере в два раза чаще, чем сеть телевидения. Исследуйте, оправдано ли это пожелание фирмы?

Примечание: при построении модели объем сбыта рассмотреть в качестве прибыли. Сбыт от рекламы радио принять за 1, от него рассчитать сбыт от ТВ-реклам. Суммарный сбыт – целевая функция.

1. Предприятие электронной промышленности выпускает пять моделей радиоприемников, причем модели 1–3 производятся на технологической линии *А*, а модели 4–5 на технологической линии *В*. Суточный объем производства линии *А* – 70 изделий, линии *В* – 95 изделий. Радиоприемники всех моделей используют однотипные элементы электронных схем в количествах, определяемых табл.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Модель приемника | 1 | 2 | 3 |  | 4 | 5 |
| Количество элементов | 10 | 8 | 6 |  | 11 | 15 |
| Прибыль от реализации первого приемника ($) | 30 | 20 | 10 |  | 22 | 40 |

Максимальный суточный запас используемых элементов равен 1800 единицам. *Определите оптимальные суточные объемы производства радиоприемников различных видов, доставляющие максимальную прибыль*.

Примечание: модель строится по *примеру 1* - нахождение оптимально плана выпуска продукции.

1. Продукцией молочного завода являются молоко, кефир и сметана, расфасованные в бутылки. На производство 1 т молока, кефира или сметаны требуется соответственно 1010, 1010 и 9450 кг молока. При этом затраты рабочего времени при разливе 1 т молока и кефира составляют 0,18 и 0,19 машино-часов.

На расфасовке 1 т сметаны заняты специальные автоматы в течение 3,25 ч. Всего для производства цельномолочной продукции завод может использовать 136 т молока. Основное оборудование может быть занято в течение 21,4 машино-часа, а автоматы по расфасовке сметаны – в течение 16,25 ч. Прибыль от реализации 1 т молока, кефира и сметаны соответственно равна 30, 22 и 136 тыс. руб. Завод должен ежедневно производить не менее 100 т молока, расфасованного в бутылки. На производство другой продукции не имеется никаких ограничений.

Требуется определить *оптимальное соотношение между объемами производимой молочной продукции*, при котором *прибыль* от ее реализации *будет максимальной*.

Примечание: модель строится по *примеру 1* - нахождение оптимально плана выпуска продукции.

1. На текстильном предприятии имеется три типа ткацких станков. На каждом могут вырабатываться 4 вида тканей: миткаль, бязь, ситец и сатин. Производительность каждого станка и затраты на изготовление тканей приведены в табл.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип станка | Производительность  станка(м/ч) | | | | Затраты на выработку  1 м ткани ($) | | | |
| миткаль | бязь | ситец | сатин | миткаль | бязь | ситец | сатин |
| 1 | 24 | 30 | 18 | 42 | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 0,1 |
| 2 | 12 | 15 | 9 | 21 | 0,3 | 0,2 | 0,4 | 0,1 |
| 3 | 8 | 10 | 6 | 14 | 0,6 | 0,3 | 0,5 | 0,2 |
| Цена 1 м ткани ($) | | | | | 10 | 15 | 17 | 8 |

Учитывая, что фонд рабочего времени каждого типа станков соответственно равен 90, 220 и 180 станко–часов, составить такой план их загрузки, при котором общие затраты, обусловленные изготовлением 1200 м миткаля, 900 м бязи, 1800 м ситца и 840 м сатина, являются *минимальными*. Для найденного плана определить прибыль фабрики.

Примечание: модель строится по *примеру 1* - нахождение оптимально плана выпуска продукции.

1. На выемки породы общим объемом 900 м3 могут быть одновременно использованы три экскаватора А, В, С. Их производительности соответственно равны 10, 15, и 20 м3/ч, а расход горючего за 1ч работы составляет 12 л, 20 л, 25 л. Какой объем работы должен быть выполнен каждым экскаватором при минимальном расходе топлива, чтобы весь объем работ был произведен не более чем за 60 ч при условии, что экскаватор С может работать не более 12 ч.

Примечание: в модели рассчитать *Время = Объем / Производительность*.

1. В разные дни недели магазину требуется различное количество рабочих, занятых на полную ставку. Число рабочих, требуемых в каждый день недели, приведено в табл.

|  |  |
| --- | --- |
| Понедельник | 15 |
| Вторник | 13 |
| Среда | 13 |
| Четверг | 15 |
| Пятница | 19 |
| Суббота | 14 |
| Воскресенье | 9 |

Практика магазина заключается в том, что каждый работающий на ставку (ставочник) работает 5 дней и имеет 2 свободных дня каждую неделю (2 дня подряд). Например, ставочник, работающий с понедельника по пятницу, имеет субботу и воскресенье свободными. Зарплата рабочего составляет 10 долларов в день, а лишние рабочие приносят убытки.

*Составьте скользящий график работы в магазине, минимизирующий убытки от лишних рабочих*.

Примечание: модель строится по *примеру 2* (скользящие графики).

1. Денежные средства могут быть использованы для финансирования трех проектов разной длительности. Проект *А* гарантирует получение прибыли в размере 70 центов на вложенный доллар через год. Проект *В* гарантирует получение прибыли в размере 2 доллара на каждый инвестированный доллар, но через два года. Проект *С* гарантирует получение прибыли в размере 3 доллара на каждый инвестированный доллар, но через три года.

При финансировании проекта *В* период инвестиций должен быть кратным двум годам, а проекта *С* – трем годам. Как следует распорядиться капиталом в $100 тыс., чтобы *максимизировать суммарную величину прибыли, которую можно получить через пять лет после начала инвестиций*?

Примечание: модель строится по *примеру 4* – оптимизация инвестиций.

1. В регионе работают 4 химических завода. Им предложено принять участие в конкурсе по размещению госзаказа на производство изделий пяти наименований в объемах, приведенных в табл.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Наименование изделия | | | | |
| *А*1 | *А*2 | *А*3 | *А*4 | *А*5 |
| Объем заказа (шт.) | 350 | 250 | 400 | 150 | 150 |

Каждый из заводов представил несколько вариантов годовой производственной программы по выполнению госзаказа и соответствующие финансовые условия.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Изделия | Завод 1 | | | Завод 2 | | Завод 3 | | | Завод 4 | |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| *А*1 | 100 | 200 | 200 | 50 | 80 | - | - | 100 | 100 | 50 |
| *А*2 | 200 | 100 | 150 | - | - | 200 | 250 | 100 | 40 | 60 |
| *А*3 | 300 | 250 | 200 | 120 | 100 | 100 | 50 | 500 | 60 | 100 |
| *А*4 | 100 | 50 | 100 | 100 | 50 | - | - | - | 50 | - |
| *А*5 | 50 | 100 | 80 | - | - | 100 | 100 | 80 | 150 | 100 |
| Финансирование (млрд. руб.) | 12 | 16 | 14 | 7 | 9 | 16 | 15 | 17 | 5 | 8 |

Каковы минимальные затраты на выполнение госзаказа? Какой вариант размещения заказа обеспечивает его выполнение при минимальных объемах финансирования?

Примечание: модель строится по *примеру 3*- задача логического выбора.

1. Фирма распределяет заказы на разработку пяти программ между пятью программистами.

В таблице приведены оценки времени разработки программ (в днях), данные самими программистами. Каждый программист оценил свои условия оплаты труда ($/день) в соответствии с табл.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Программист | Время, требуемое для разработки программы (в днях) | | | | |
|  | Пр1 | Пр2 | Пр3 | Пр4 | Пр5 |
| Петров | 46 | 59 | 24 | 62 | 67 |
| Иванов | 47 | 56 | 32 | 55 | 70 |
| Сидоров | 44 | 52 | 19 | 61 | 73 |
| Никитин | 47 | 60 | 17 | 65 | 60 |
| Волков | 41 | 63 | 20 | 60 | 75 |

Решите задачу о назначении программистов на разработку программ. Какие минимальные затраты несет фирма при предложенном назначении? Каков минимальный срок выполнения всего объема работ, выполняемых фирмой?

*Исходные данные задачи*

|  |  |
| --- | --- |
| Программист | Оплата труда ($/день) |
| Петров | 50 |
| Иванов | 90 |
| Сидоров | 40 |
| Никитин | 70 |
| Волков | 60 |

Примечание: модель строится по *примеру 3* – задача логического выбора.

1. Для реконструкции машиностроительного предприятия было представлено на выбор 10 проектов, каждый из которых характеризуется четырьмя агрегированными показателями и ежегодной ожидаемой прибылью, представленными в табл.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Агрегированный показатель проекта | Варианты проектов | | | | | | | | | | Объемы  доступных  ресурсов |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Затраты труда (нормо-час) | 50 | 60 | 30 | 40 | 80 | 70 | 50 | 20 | 70 | 50 | 300 |
| Затраты энергии (тыс. кВт) | 4 | 4 | 2 | 5 | 5 | 2 | 3 | 6 | 6 | 3 | 24 |
| Расходы на материалы (млн. руб.) | 3 | 2 | 4 | 5 | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 | 20 |
| Финансовые средства (млн. руб.) | 7 | 5 | 9 | 6 | 4 | 3 | 7 | 2 | 4 | 5 | 30 |
| Ожидаемая прибыль (млн. руб.) | 9 | 8 | 8,5 | 8,8 | 9 | 8 | 9 | 8,7 | 8,9 | 8 |  |

При выборе проектов необходимо учесть ряд ограничений технологического характера:

* одновременно может быть реализовано не более 7 проектов;
* пятый и восьмой проекты взаимно исключают друг друга;
* первый проект может быть лишь при условии реализации второго;
* четвертый проект может быть лишь при условии реализации хотя бы одного из двух проектов: либо третьего, либо десятого.

Выбрать проекты, обеспечивающие максимальную прибыль.

Примечание: модель строится по *примеру 3* – задача логического выбора.

1. Объединение кабельной промышленности состоит из трех заводов. Номенклатура выпускаемых изделий включает три позиции: кабель силовой, провод для осветительных установок, провод обмоточный.

При планировании развития объединения на три года разработаны 3 варианта (1 3) для завода 1, 2 варианта (4 5) – для завода 2 и один (6) – для завода 3. (В таблице все данные в условных единицах.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Производство кабельных изделий по годам | | | | | | | | | Затраты  за  3 года |
| кабель | | | провод  силовой | | | провод  обмоточный | | |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 6,9 | 8 | 10,37 | 44 | 53 | 2,8 | 3 | 4 | 10 | 1557 |
| 2 | 7 | 7 | 8,6 | 25 | - | - | 3 | 18 | 20 | 1399 |
| 3 | 7 | 7,8 | 8,7 | 30 | - | - | 6 | 18 | 20 | 1034 |
| 4 | 19 | 23 | 28 | - | - | - | 13 | 15 | 18 | 2822 |
| 5 | 16 | 18 | 22 | - | - | - | 16 | 18 | 21 | 3044 |
| 6 | - | - | - | - | 864 | 950 | - | - | - | 364 |
| Потребность | 15 | 17 | 25 | 20 | 300 | 450 | 10 | 15 | 10 |  |

Требуется выбрать варианты для включения в план развития объединения, обеспечивающие удовлетворение заданной потребности в кабельных изделиях и реализуемые с минимальными затратами. Каковы эти затраты?

Примечание: модель строится по *примеру 3* – задача логического выбора.

1. В таблице приведены характеристики пяти проектов, конкурирующих за получение инвестиционных фондов компании. Табл. показывает, какие деньги будут получены на рубль инвестиций.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Характеристики проекта | | | | |
| *А* | *В* | *С* | *D* | *Е* |
| 1 | -1,0 | 0 | -1,0 | -1,0 | 0 |
| 2 | +0,3 | -1,0 | +1,0 | 0 | 0 |
| 3 | +1,0 | +0,3 | 0 | 0. | -1,0 |
| 4 | 0 | +1,0 | 0 | +1,75 | +1,4 |

Например, проект *А* связан с инвестициями, которые можно сделать в начале первого года на два следующих. Причем в конце второго года можно возвратить 0,3 руб. на каждый рубль, вложенный в начале первого года. Аналогично, в конце третьего года можно получить еще 1 руб. на рубль вложений в начале первого года. Максимальная сумма, которая может быть вложена в проект *А*, составляет 500 млн. руб. По другим проектам объем вложений не ограничен. Проект *В* аналогичен проекту *А*, но вложения можно сделать только в начале второго года, а выплаты по процентам – в конце третьего и четвертого года.

Деньги, полученные в результате инвестиций, можно реинвестировать в соответствии с таблицей. В дополнение к этому компания может получить по 6% годовых за краткосрочный (на год) вклад денег, которые не были инвестированы в проекты в текущем году.

У компании имеется 1 млрд. руб. для инвестиций. Она хочет  
максимизировать сумму денег, получаемых к четвертому году инвестиционного процесса. Какова эта сумма и инвестиционная стратегия?

Примечание: модель строится по *примеру 4* – оптимизация инвестиций.

1. На вашем предприятии образовалось 150 м3 свободных остатков пиломатериалов и 1600 м3 листового стекла. Неиспользованные материальные ресурсы можно использовать в цехе товаров бытового назначения для производства сервантов, книжных полок и зеркал.

Маркетологи определили возможность сбыта этих товаров по ценам: сервант – 91 у.е., книжная полка – 14,5 у.е., зеркало – 11 у.е.

Себестоимость изготовления одной единицы товара составляет: сервант – 80 у.е., книжная полка – 12 у.е., зеркало – 8,9 у.е.

Нормы расхода материалов представлены в таблице. Требуется сформировать план производства товаров, обеспечивающий максимум прибыли.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование продукции | Пиломатериалы (м3) | Стекло (м3) |
| Сервант | 0,25 | 2 |
| Книжная полка | 0,05 | 0,5 |
| Зеркало | 0,025 | 0,4 |

Примечание: модель строится по *примеру 1*– нахождение оптимального плана выпуска продукции.

1. Магазин оптовой торговли реализует три вида продукции П1, П2 и П3 в условиях, когда ограничена полезная площадь помещений, которая с учетом коэффициента оборачиваемости составляет 450 м2, и рабочее время работников магазина составляет 600 чел\*час. Товарооборот должен быть не меньше 240 тыс. руб. Затраты ресурсов и получаемая прибыль даны в табл. Разработать план товарооборота, обеспечивающий максимум прибыли.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ресурсы | Затраты ресурсов на реализацию товара стоимостью 1 тыс. руб. | | | Объем  ресурса |
| П1 | П2 | П3 |
| Полезная площадь, м2 | 1.5 | 2 | 3 | 450 |
| Рабочее время, чел\*час | 3 | 2 | 1.5 | 600 |
| Прибыль, тыс. руб. | 50 | 65 | 70 |  |

Примечание: модель строится по *примеру 1*– нахождение оптимального плана выпуска продукции.

1. Двум погрузчикам равной мощности за 24 часа нужно погрузить на первой площадке 230 т, на второй 168 т. Первый погрузчик на первой площадке может погрузить 10 т в час , на второй - 12 т. Второй погрузчик на каждой площадке может погрузить по 13 т в час. Стоимость погрузки 1 т первым погрузчиком на первой площадке равна 8 тыс. руб., на второй 7 тыс. руб., вторым погрузчиком на первой площадке - 12 тыс. руб., на второй - 13 тыс. руб. Первый погрузчик на второй площадке может работать не более 16 час. Найти такой план работ, чтобы стоимость работ была минимальной.

Примечание: модель предполагает построение нескольких матриц (для производительности, цены погрузки, кол-ву груза).

1. Процесс изготовления двух видов изделий состоит в последовательной обработке каждого изделия на трех станках. Время использования станков ограничено 10 ч в сутки. Время обработки и прибыль от продажи одного изделия указаны в табл. Найти оптимальные объемы производства.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Изделие | Время обработки 1 изделия, мин | | | Удельная  прибыль |
| Станок 1 | Станок 2 | Станок 3 |
| 1 | 10 | 6 | 8 | 2$ |
| 2 | 5 | 20 | 15 | 3$ |

Примечание: модель строится по *примеру 1*– нахождение оптимального плана выпуска продукции.

1. Производится два вида продукции - A и B. Объем сбыта продукции A составляет не менее 60% от общего объема реализации A и B. Для изготовления продукции A и B используется одно и то же сырье, суточный запас которого ограничен величиной 100$. Расход сырья на единицу продукции A составляет 2$, а на единицу продукции B - 4$. Цены на продукцию A и B равны 20$ и 40$ соответственно. Определить оптимальное распределение сырья для изготовления продукции A и B.

Примечание: модель строится по *примеру 1*– нахождение оптимального плана выпуска продукции.

1. Планируется выпуск мужских и женских костюмов. На женский костюм требуется 1 м шерсти, 2 м лавсана и 1 человеко-день трудозатрат, на мужской костюм - 3.5 м шерсти, 0.5 м лавсана и 1 человеко-день трудозатрат. Всего имеется 350 м шерсти, 240 м лавсана и 150 человеко-дней трудозатрат. По плану предусматривается выпуск не менее 110 костюмов, причем необходимо обеспечить прибыль не менее 1400$. Прибыль от реализации женского костюма составляет 10$, а от мужского - 20$. Определить выпуск костюмов, обеспечивающий максимальную прибыль.

Примечание: модель строится по *примеру 1*– нахождение оптимального плана выпуска продукции.

1. При проведении капитального ремонта дома фирма возводит перегородки двух типов: гипсобетонные и каркасные с обшивкой листами сухой штукатурки. Ресурсы, необходимые для изготовления 1 м2, и месячные фонды указаны в табл. Найти такой месячный план (в м2) производства перегородок, чтобы их суммарная площадь была максимальна.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  ресурса | Единица  измерения | Расход на 1кв. м | | Месячные  фонды |
| Гипсобетонные  перегородки | Каркасные  перегородки |
|  |  |
| Гипсобетон | м3 | 0.08 | 0.00 | 160 |
| Пиломатериалы | м3 | 0.01 | 0.022 | 50 |
| Сухая штукатурка | м2 | 0.00 | 2.1 | 4200 |
| Рабочая сила | чел.-дн. | 0.17 | 0.27 | 675 |

Примечание: модель строится по *примеру 1*– нахождение оптимального плана выпуска продукции.

1. Распределить станки четырех типов по пяти видам работ. В наличии имеется 25, 30, 20, 30 станков каждого типа соответственно. Каждый вид работ заключается в выполнении 20, 20, 30, 10 и 25 операций соответственно.

На станке типа 4 не может выполнятся работа типа 4. Стоимость одной операции, осуществляемой на станках разных типов для разных работ приведена в табл. Определить оптимальное распределение станков по работам.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип  станков | Тип работ | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 10 | 2 | 3 | 15 | 9 |
| 2 | 5 | 10 | 15 | 2 | 4 |
| 3 | 15 | 5 | 14 | 7 | 15 |
| 4 | 20 | 15 | 13 | - | 8 |

Примечание: модель похожа на транспортную задачу, строится несколько матриц (стоимость одной операции, стоимость работ, распределение станков).

1. Для сборки двух видов приборов **а** и **б** применяются три типа микросхем А, В и С. На один прибор **а** затрачивается одна микросхема А, три микросхемы В, а на один прибор **б** соответственно две микросхемы А и четыре С. Запас микросхем А и В по 30 штук. С – 40 штук. Сколько приборов каждого вида необходимо собрать для получения максимального дохода, если стоимость одного прибора **а** - 10 рублей, а **б** - 20 рублей.

Примечание: модель строится по *примеру 1*– нахождение оптимального плана выпуска продукции.

1. Строительная организация планирует сооружение домов типа Д1, Д2, Д3 с однокомнатными, двухкомнатными и трехкомнатными квартирами. Один дом Д1 состоит из 10 одно-, 50 двух- и 35 трех- комнатных квартир. Для домов Д2 и Д3 эти данные равны соответственно 20, 60, 10 и 15, 30, 5. Годовой план ввода жилой площади составляет не менее 700 однокомнатных, 2000 двухкомнатных и 600 трехкомнатных квартир. Требуется составить программу строительства так, чтобы выполнить годовой план с наименьшими затратами, естественно известно, что затраты на возведение одного дома Д1, Д2 и Д3 составляют соответственно 700, 400 и 300 тыс. руб.

Примечание: модель строится по *примеру 1*– нахождение оптимального плана выпуска продукции.

1. В мастерской при изготовлении столов, шкафов и тумбочек применяются два вида древесины. На один стол расходуется 0.15 м3 древесины первого вида и 0.2 м3 – второго, на один шкаф – 0.2 м3 и 0.1 м3 соответственно, а на одну тумбочку 0.05 м3 древесины первого вида. В наличии имеется 60 м3 древесины первого вида и 40 м3 второго. Количество выпущенных шкафов должно быть не менее 200. Выпуск столов и тумбочек не запланирован. Прибыль мастерской от производства одного стола составляет 12 рублей, шкафа – 15 рублей, тумбочки – 3 рубля. Сколько столов, шкафов и тумбочек должна изготовить мастерская, чтобы получить наибольшую прибыль?

Примечание: модель строится по *примеру 1*– нахождение оптимального плана выпуска продукции.

1. Хлебозавод выпускает кексы, бисквиты, сдобные булочки и сухари. Расход муки двух видов и различных добавок в центнерах на центнер каждого вида изделий приведен в таблице.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид сырья //  Вид изделия | Мука высший сорт | Мука I сорт | Сахар | Изюм | Другие компоненты |
| Кексы | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 0,001 | 0,1 |
| Бисквиты | 0,4 | - | 0,2 | - | 0,2 |
| Сдобные булочки | 0,1 | 0,4 | 0,1 | 0,001 | - |
| Сухари | - | 0,6 | 0,2 | - | 0,1 |

Лимит сырья в центнерах, данный заводу на месяц, составляет соответственно 500ц, 900ц, 700ц, 100ц и 250ц. Сколько центнеров изделий каждого вида должен выпускать хлебозавод для получения максимальной прибыли, если при реализации 1ц кексов завод получает 50 рублей прибыли, 1ц бисквитов – 55 рублей, сдобных булочек – 20 рублей, сухарей – 30 рублей.

Примечание: модель строится по *примеру 1*– нахождение оптимального плана выпуска продукции.

1. На станках двух типов А и В изготавливают изделия трех видов **а**, **б** и **в**. Для изготовления одного изделия первого вида используются в течение рабочего дня два станка типа А и два станка типа В; для изделий второго и третьего вида эти числа равны 4, 2 и 2, 1. Всего в цехе имеется 20 станков типа А и 16 – типа В. Прибыль от выпуска одного изделия **а** составляет 1 рубль, **б** – 2 рубля, **с** – 4 рубля. Количество выпущенных за рабочий день изделий **а** и **б** в сумме должно быть не менее 4 (выпуск наиболее выгодных изделий не запланирован). Сколько нужно ежедневно выпускать изделий каждого вида, чтобы получить максимальную прибыль?

Примечание: модель строится по *примеру 1*– нахождение оптимального плана выпуска продукции.

1. На приобретение оборудования для нового производственного участка имеются капиталовложения 50 тыс. рублей, а для размещения выделена площадь в 74 м2. Можно приобрести оборудование трех видов. Единица оборудования первого вида занимает 9 м2 и стоит 6 тыс. рублей. Для оборудования 2-ого и 3-ого вида эти данные таковы: 4 м2 и 3 тыс. рублей, 3 м2 и 1 тыс. рублей. Прибыль от единицы нового оборудования составляет 12,

6 и 2 тыс. рублей соответственно. Сколько нужно приобрести нового оборудования каждого вида, чтобы получить наибольшую прибыль и при этом полностью израсходовать выделенные капиталовложения.

Примечание: модель строится по *примеру 1*– нахождение оптимального плана выпуска продукции.

1. Для изготовления пластмассовых втулок и шестеренок требуется стеклоткань, эпоксидная смола и отвердитель. На изготовление одной втулки затрачивается 4 единицы стеклоткани, 3 - эпоксидной смолы и 2 – отвердителя, а на изготовление одной шестеренки – соответственно 3, 4 и 6 единиц материалов. Прибыль предприятия от изготовления одной втулки составляет 2 рубля, а шестеренки – 4 рубля. Сколько втулок и шестеренок должно изготовлять предприятие для получения наибольшей прибыли, если в его распоряжении имеется 480 единиц стеклоткани, 444 единиц эпоксидной смолы и 54 единицы отвердителя.

Примечание: модель строится по *примеру 1*– нахождение оптимального плана выпуска продукции.

1. Студенческая столовая ежедневно готовит три варианта комплексных обедов: мясной по цене 65 руб., рыбный – по 45 руб. и диетический – по 60 руб. Суммарное количество реализованных обедов не превосходит 660, из них суммарное количество мясных и рыбных, по крайней мере, в 10 раз больше диетических, а количество мясных, по крайней мере, вдвое больше рыбных. Сколько комплексных обедов каждого варианта должно быть приготовлено, чтобы суммарный кассовый сбор за них был максимальным?
2. Для откорма крупного рогатого скота необходимо составить диету, пользуясь набором из трех видов кормов: сена, силоса и концентратов, запасы которых ограничены и соответственно составляют 20 кг, 25 кг и 10 кг в расчете на один день. В ежедневном рационе должно содержаться не менее 20 кормовых единиц, не менее 2000 единиц белка и не менее 100г кальция. В 1 кг сена содержится 0,5 кормовых единиц, 40 единиц белка и 5 г кальция. Для силоса содержание этих веществ составляет 0.2, 10 и 4 соответственно, а для концентратов 1, 200 и 3. Найти самую дешевую диету, если известно, что 1 кг сена стоит 2 руб., силоса – 1 руб., концентратов – 4 руб.

Примечание: составление рационов предполагает минимум издержек. Модель похожа на пример 1.