

**Инструкция по выполнения задания по курсу "Исследование операций"
(расчеты в AMPL)**

Задание по курсу "Исследование операций", лабораторная 1 содержит 92 варианта (См. приложение 1).

Номер варианта задания, выполняемого конкретным студентом, определяется по номеру студента в списке подгруппы.

План выполнения задания

1. Формализация линейной оптимизационной задачи;
2. Построение математической модели;
3. Реализация математической модели в AMPL;
4. Решение оптимизационных задач средствами AMPL;
5. Итоговый отчет (формулировка проблемы, математическая модель ЛП, файлы .mod, .dat, .run, результат).

На проверку необходимо представить файл: итоговый отчет (**.docx** или **.pdf**).

Имя каждого файла должно содержать номер группы, фамилию и номер варианта студента:

12А_Иванов_4, 12Б_Петров_7 и т.д.

Готовые файлы необходимо отправить до **15 марта 2021** –
<https://edufpmi.bsu.by/mod/assign/view.php?id=17893>

Вариант 1

Нефтеперерабатывающий завод может использовать две различные технологии перегонки нефти для производства бензина, керосина и солярового масла. В таблице приведены данные, показывающие выход продукции, отходы, издержки производства (стоимость нефти, заработная плата, амортизация и т.п.) и загрузку оборудования в расчёте на 1 т переработанной нефти. Кроме того, указаны стоимость 1 т готовой продукции и суточный объём государственного заказа, который необходимо удовлетворить.

| Наименование продукции | Виды продукции (т) | | Стоимость (р) | Заказ (т) |
|--------------------------------|--------------------|--------------|---------------|-----------|
| | Технология 1 | Технология 2 | | |
| Бензин | 0,6 | 0,3 | 100 | 117 |
| Керосин | 0,1 | 0,3 | 50 | 54 |
| Солярное масло | - | 0,3 | 20 | |
| Отходы | 0,3 | 0,1 | | |
| Издержки производства (р) | 33 | 45 | | |
| Загрузка оборудования (маш.-ч) | 0,2 | 0,05 | | |

Ресурс оборудования составляет 75 маш.-ч. в сутки. Все отходы должны пройти через очистные сооружения, производительность которых составляет 145 т/сут. Поставки нефти и спрос на всю продукцию завода неограничены.

Требуется составить суточный план производства с целью максимизации прибыли.

Вариант 2

Ткань четырех артикулов производится на ткацких станках двух типов с различной производительностью. Для изготовления ткани используются пряжа и красители. Исходные данные задачи представлены таблицей:

| Ресурсы | Производительность станков (м.ч) и нормы расхода сырья (в кг на 1000м) | | | | Мощности станков (тыс. станко-ч) и объем ресурсов (кг) |
|---------------|--|--------------|--------------|--------------|--|
| | Ткань 1 типа | Ткань 2 типа | Ткань 3 типа | Ткань 4 типа | |
| Станки 1 типа | 20 | 10 | 25 | 15 | 100 |
| Станки 2 типа | 8 | 20 | 10 | 12 | 80 |
| Пряжа | 60 | 50 | 70 | 40 | 300 |
| Красители | 3 | 2 | 4 | 3 | 15 |

Прибыль от продажи 1 м ткани каждого типа равна соответственно 80, 70, 60 и 50 у.д.е. Определите ассортимент выпуска продукции, обеспечивающий максимальную прибыль.

Вариант 3

Для изготовления трех видов изделий А, В и С используется токарное, фрезерное, сварочное и шлифовальное оборудование. Затраты времени на обработку одного изделия для каждого из типов оборудования, общий фонд рабочего времени каждого из типов используемого оборудования, а также прибыль от реализации одного изделия каждого вида указаны в таблице:

| Тип оборудования | Затраты времени (станко-ч) на обработку одного изделия вида | | | Общий фонд рабочего времени оборудования (ч) |
|------------------|---|----|----|--|
| | А | В | С | |
| Фрезерное | 2 | 4 | 5 | 120 |
| Токарное | 1 | 8 | 6 | 280 |
| Сварочное | 7 | 4 | 5 | 240 |
| Шлифовальное | 4 | 6 | 7 | 360 |
| Прибыль (у.д.е.) | 10 | 14 | 12 | |

Определите производственный план, при котором прибыль от реализации продукции была максимальной.

Вариант 4

Компания специализируется на выпуске хоккейных клюшек и наборов шахмат. Каждая клюшка приносит компании прибыль в размере \$2, а каждый шахматный набор - в размере \$4. На изготовление одной клюшки требуется четыре часа работы на участке А и два часа работы на участке В. Шахматный набор изготавливается с затратами шести часов на участке А, шести часов на участке В и одного часа на участке С. Доступная производственная мощность участка А составляет 120 ч-часов в день, участка В - 72 ч-часа и участка С - 10 ч-часов.

Сколько клюшек и шахматных наборов должна выпускать компания ежедневно, чтобы получить максимальную прибыль?

Вариант 5

Фабрика "GRM plc" выпускает два вида каш для завтрака - "Crunchy" и "Chewy". Используемые для производства обоих продуктов ингредиенты в основном одинаковы и, как правило, не являются дефицитными. Основным ограничением, накладываемым на объем выпуска, является наличие фонда рабочего времени в каждом из трех цехов фабрики.

В приведенной ниже таблице указаны общий фонд рабочего времени и число человекочасов, требуемое для производства 1 т продукта.

| Цех | Необходимый фонд рабочего времени, чел.-ч/т | | Общий фонд рабочего времени, чел.-ч. в месяц |
|--------------------|--|---------|---|
| | "Crunchy" | "Chewy" | |
| А. Производство | 10 | 4 | 1000 |
| В. Добавка приправ | 3 | 2 | 360 |
| С. Упаковка | 2 | 5 | 600 |

Доход от производства 1 т "Crunchy" составляет 150 ф. ст., а от производства "Chewy" - 75 ф. ст. На настоящий момент нет никаких ограничений на возможные объемы продаж. Имеется возможность продать всю произведенную продукцию.

Требуется: сформулировать модель линейного программирования, максимизирующую общий доход фабрики за месяц.

Вариант 6

Ресторан торгует порционными мясными пирогами и чизбургерами. На порцию мясного пирога идет четверть фунта мяса, а на чизбургер только 0,2 фунта. В начале рабочего дня в ресторане имеется 200 фунтов мяса. Ресторан имеет доход 20 центов от одной порции мясного пирога и 15 центов от одного чизбургера. Ресторан не может продать в день более 900 порционных блюд. Какова должна быть доля чизбургеров, чтобы максимизировать доход ресторана?

Вариант 7

Консервный завод перерабатывает за смену 60000 кг спелых помидоров (7 центов за кг) в томатный сок и пасту. Готовая продукция пакетируется в упаковки по 24 банки. Производство одной банки сока требует одного кг помидоров, а одной банки пасты - 3 кг. Заводской склад может принять за смену только 2000 упаковок сока и 6000 упаковок пасты. Оптовая цена одной упаковки томатного сока составляет 18 долларов, одной упаковки томатной пасты - 9 долларов. Найдите оптимальную структуру производства консервного завода.

Вариант 8

Фирма производит два безалкогольных напитка «Колокольчик» и «Буратино». Для производства «Колокольчика» требуется 0,02 ч работы оборудования, а для «Буратино» - 0,04, а расход специального ингредиента на них составляет 0,01 кг и 0,04 кг на 1 л соответственно. Ежедневно в распоряжении фирмы 16 кг специального ингредиента и 24 ч работы оборудования. Доход от

продажи одного литра «Колокольчика» составляет 0,25 рубля, а «Буратино» - 0,35. Определите ежедневный план производства напитков каждого вида, обеспечивающий максимальный доход от продажи.

Вариант 9

В одном из цехов фабрики глиняных игрушек выпускаются три их вида: козел по цене 2 руб., старик, плетущий лапоть, - 4 руб., русская тройка - 10 рублей. Трудоемкость изготовления козла 0,3 ч, старика - 0,5 ч и тройки - 2 ч. Месячный трудовой ресурс цеха 2300 часов. За месяц может быть реализовано козлов до 3000 шт., стариков - до 2000 шт., троек - до 500 шт. Определить месячный план цеха, обеспечивающий максимальную суммарную стоимость реализованной продукции.

Вариант 10

Пошивочный цех швейной фабрики изготавливает плащи, костюмы и куртки из тканей трех видов: вельвета, джинсовой ткани, подкладочного шелка, месячный запас которых составляет соответственно 600 м, 2800 м, 2000 м. Расход ткани в метрах на одно изделие каждого вида и прибыль в рублях от реализации одной единицы указаны в таблице.

| | Плащ | Костюм | Куртка |
|-------------------|------|--------|--------|
| Вельвет | 1 | 0,5 | 1,5 |
| Джинсовая ткань | 4 | 5 | 3 |
| Подкладочный шелк | 3,5 | 4 | 2,5 |
| Прибыль | 900 | 1500 | 800 |

Сколько изделий каждого видам должен выпускать цех, чтобы обеспечить максимальную месячную прибыль?

Вариант 11

При изготовлении изделий А и В используются токарные и фрезерные станки, а также сталь и цветные металлы. По технологическим нормам на производство единицы изделия А требуется 300 и 200 единиц соответственно токарного и фрезерного оборудования (в станко-часах) и 10 и 20 единиц стали и цветных металлов (в килограммах). Для производства единицы изделия В требуется 400, 100, 70 и 50 соответствующих единиц тех же ресурсов. Цех располагает 124000 и 6800 станко-часами оборудования, 640 и 840 кг материалов. Прибыль от реализации единицы изделия А - 6000 у.е., В - 16 000 у.е. Определите план выпуска изделия, обеспечивающий максимальную прибыль при условии, что время работы фрезерных станков должно быть использовано полностью.

Вариант 12

Столовая предприятия имеет 14 кг муки, 75 яиц, 11 кг маргарина, 6 кг сахарного песка и 10 кг сметаны. Расход этих продуктов на одно кондитерское изделие каждого типа указан в таблице.

| | Мука | Яйца | Маргарин | Сахар | Сметана |
|------------------|------|------|----------|-------|---------|
| Бисквит | 0,2 | 5 | 0 | 0,2 | 0 |
| Песочный торт | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,15 | 0,5 |
| Кекс | 1/3 | 25/3 | 1/3 | 1/3 | 0 |

Сколько кондитерских изделий каждого вида необходимо испечь, чтобы суммарное их количество было максимальным, а весь маргарин израсходован?

Вариант 13

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.

Мука Мука первый Сахар Изюм Другие

| | высший сорт | сорт | | | 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 500, 500, 700, 10 и 250. Сколько центнеров изделий каждого вида должен выпускать завод для получения максимальной прибыли, если при реализации 1ц кексов завод получает 50 руб. прибыли, 1ц бисквитов - 55 руб., 1ц сдобных булочек - 20 руб., 1ц сухарей - 30 руб.?

Вариант 14

В мастерской при изготовлении столов, шкафов и тумбочек применяются два вида древесины. На один стол расходуется 0,15 м древесины первого вида и 0,2 м - второго, на один шкаф 0,2 м 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 руб., шкафа - 15 руб., тумбочки - 3 руб. Сколько столов, шкафов и тумбочек должна производить мастерская, чтобы получить наибольшую прибыль?

Вариант 15

Механический цех выпускает три вида взаимозаменяемых деталей А, В, С, каждая из которых проходит последовательную обработку на трех станках. Запас мощности станков (то есть, рабочее время станка) составляет соответственно 110, 200 и 50 часов. Деталь А обрабатывается первым станком 6 мин, вторым - 7,5 мин, третьим - 8 мин; деталь В - соответственно 5, 9 и 2 мин, а деталь С - 4,5, 10 и 2 мин. Отпускная цена промышленности составляет за деталь А - 15000 руб, деталь В - 16000 руб и деталь С - 14000 руб. Составьте такой оптимальный план загрузки станков, при котором цех получит максимальную прибыль.

Вариант 16

На звероферме могут выращиваться песцы, черно-бурые лисицы, нутрии и норки. Для их питания используются три вида кормов. В таблице приведены нормы расхода кормов, их ресурс в расчёте на день, а также прибыль от реализации одной шкурки каждого зверя.

| Вид корма | Нормы расхода кормов (кг/день) | | | | Ресурс кормов (кг) |
|-------------------|--------------------------------|------|--------|-------|--------------------|
| | Песец | Лиса | Нутрия | Норка | |
| I | 1 | 2 | 1 | 2 | 300 |
| II | 1 | 4 | 2 | 0 | 400 |
| III | 1 | 1 | 3 | 2 | 600 |
| Прибыль р./шкурка | 6 | 12 | 8 | 10 | |

Определить, сколько и каких зверьков следует выращивать на ферме, чтобы прибыль от реализации шкурок была наибольшей.

Вариант 17

Продукцией городского молочного завода являются молоко, кефир и сметана, расфасованные в бутылки. На производство 1 т молока, кефира и сметаны требуется соответственно 1010, 1010 и 9450 кг молока. При этом затраты рабочего времени при розливе 1 т молока и кефира составляют 0,18 и 0,19 машино-ч. На расфасовке 1 т сметаны заняты специальные автоматы в течение 3,25 ч. Всего для производства цельномолочной продукции завод может использовать 136 000 кг молока. Основное оборудование может быть занято в течение 21,4 машино-ч, 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 руб. Завод должен ежедневно производить не менее 100 т молока, расфасованного в бутылки. На производство другой продукции не имеется никаких ограничений.

Требуется определить, какую продукцию и в каком количестве следует ежедневно изготавливать заводу, чтобы прибыль от ее реализации была максимальной.

Вариант 18

Менеджер производственного отдела фирмы, выпускающей электронное оборудование, составляет оптимальный план выпуска 3 типов магнитофонов. Необходимая информация суммирована в таблице:

| Тип | Сборка, ч | Проверка, ч | Упаковка, ч | Себестоимость, \$ | Цена, \$ |
|--------------------------|-----------|-------------|-------------|-------------------|----------|
| А | 5 | 1,2 | 8 | 70 | 110 |
| В | 3 | 1,0 | 8 | 60 | 90 |
| С | 2 | 1,6 | 8 | 50 | 85 |
| Ресурсы рабочего времени | 500 ч | 160 ч | 900 мин | | |

Какое количество магнитофонов каждого типа надо собирать, чтобы максимизировать прибыль?

Вариант 19

Фирма выпускает 5 различных изделий: стулья, столы, бюро, книжные шкафы и сервировочные тележки. Соответствующая прибыль за единицу - 16, 30, 42, 45 и 32 долл. Продукция требует одних и тех же основных операций: обрезки, шлифовки, отделки и сборки. Необходимое для выполнения этих операций время для каждого изделия приведено в таблице:

| Изделие | Время на операцию, мин | | |
|-----------------------|------------------------|----------|--------|
| | Обрезка | Шлифовка | Сборка |
| Стул | 8 | 12 | 4 |
| Стол | 6 | 10 | 3 |
| Бюро | 9 | 15 | 5 |
| Книжный шкаф | 9 | 12 | 4 |
| Сервировочная тележка | 12 | 8 | 6 |

Имеется 320 мин для обрезки, 400 мин для отделки и 270 мин для сборки. Какая комбинация изделий должна быть произведена в это время, чтобы максимизировать прибыль?

Вариант 20

Кондитерская фабрика для производства трех видов карамели - «Лимонная», «Лесная ягода» и «Летний день» - использует три вида основного сырья: сахарный песок, патоку и фруктовое пюре. Нормы расхода сырья (т) каждого вида на производство 1 т карамели данного вида приведены в таблице. В ней же указаны общее количество сырья каждого вида, которое может быть использовано фабрикой, а также приведена прибыль от производства 1 т карамели данного вида:

| Вид сырья | Тип карамели | | | Объем ресурса, т |
|---|--------------|----------------|---------------|------------------|
| | «Лимонная» | «Лесная ягода» | «Летний день» | |
| Сахарный песок | 0,8 | 0,5 | 0,6 | 800 |
| Патока | 0,4 | 0,4 | 0,3 | 600 |
| Фруктовое пюре | 0,1 | 0,1 | - | 120 |
| Прибыль от реализации 1 т продукции, р. | 108 | 112 | 126 | |

Найдите план производства карамели, обеспечивающий максимальную прибыль от ее реализации.

Вариант 21

Объединение «Комфорт» производит холодильники, газовые плиты, морозильные шкафы и электропечи по цене 200, 180, 250 и 100 у.е. соответственно. Постоянным фактором, ограничивающим объем производства, является фиксированная величина трудовых ресурсов - 12 000 человеко-часов в месяц. Выяснилось, однако, что в ближайший месяц дефицитной будет и листовая сталь для корпусов указанных изделий, поскольку поставщики смогут обеспечить лишь 7 000 м² этого материала.

Требуется составить план производства на данный месяц, с тем чтобы максимизировать стоимость выпущенной продукции. Известно, что для изготовления холодильника требуется 2 м² листовой стали и 3 чел.-ч рабочего времени, для газовой плиты - соответственно 1,5 м² и 3 чел.-ч, для морозильного шкафа - 3 м² и 4 чел.-ч, для электропечи - 1 м² и 2 чел.-ч.

Вариант 22

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 наличие имеется 60 м³ древесины первого вида и 40 м³ второго.

Количество выпущенных шкафов должно быть не менее 200. Выпуск столов и тумбочек не лимитирован. Прибыль мастерской от производства одного стола составляет 12 у.д.е., шкафа - 15 у.д.е., тумбочки - 3 у.д.е. Сколько столов, шкафов и тумбочек должна производить мастерская, чтобы получить наибольшую прибыль?

Вариант 23

Для выращивания овощей по способу гидропоники необходима питательная смесь, содержащая не менее 1% фосфора, 3% азота, 2% калия и 0,01% смеси микроэлементов. Для составления питательной смеси используют 4 вида удобрений: А, В, С, D. Содержание указанных питательных веществ в 1 кг удобрения вида А составляет 4%, 0%, 0%, 0% соответственно, вида В - 2%, 1%, 4%, 0,02%, вида С - 5%, 1%, 0%, 0,005%, вида D - 1%, 2%, 3%, 0,02%. Стоимость 1 кг удобрения каждого вида составляет 5, 7, 8 и 10 у.д.е. соответственно. Сколько килограммов удобрений каждого вида нужно взять, чтобы приготовить питательную смесь нужного состава при ее минимальной стоимости?

Вариант 24

Строительная организация планирует сооружение домов типа D₁, D₂ и D₃ с однокомнатными, двухкомнатными и трехкомнатными квартирами. Один дом типа D₁ состоит из 10 одно-, 50 двух- и 35 трехкомнатных квартир. Для домов типов D₂ и D₃ эти цифры равны соответственно 20, 60, 10 и 15, 30, 5. Годовой план ввода жилой площади составляет не менее 700 однокомнатных квартир, 2000 двухкомнатных и 600 трехкомнатных. Требуется составить программу строительства так, чтобы выполнить годовой план с наименьшими затратами, если известно, что затраты на возведение одного дома D₁, D₂ и D₃ составляют соответственно 700, 400 и 300 тысяч у.д.е.

Задачи о смесях и диете

Вариант 25

Диетолог разрабатывает новую диету, состоящую из сливочного масла, натурального мяса, хлеба и яблочного сока. Содержание калорий, белков, жиров, углеводов и холестерина в 100 г продукта, а также максимальные и минимальные нормы их потребления в день приведены в таблице, указана цена в рублях 100 г соответствующего продукта. Определить оптимальный набор закупки продуктов минимальной стоимости.

Компоненты питания и их содержание в продуктах

| Компонент питания | Содержание вещества в 100 г продукта | | | | Норма потребления | |
|-------------------|--------------------------------------|--------|------|-----|-------------------|-------|
| | масло | мясо | хлеб | сок | min | max |
| Калории | 800 | 280 | 245 | 80 | 2 400 | 2 800 |
| Белок | 0.6 г | 15 г | 8 г | От | 60 г | 60г |
| Жир | 20 г | 5 г | 0 г | От | 0 г | 30 г |
| Углеводы | 0 г | 0 г | 5 г | Юг | 10 г | 40 г |
| Холестерин | 0.15 г | 0.08 г | 0 г | От | 0 г | 0.5 г |
| Цена. руб. | 50 | 400 | 25 | 50 | | |

Вариант 26

Постройте экономико-математическую модель определения выпуска структуры блюд на предприятии общественного питания, обеспечивающую максимальную прибыль на основе заданных нормативов затрат продуктов на первые и вторые блюда, представленных в таблице.

Ресурсы и нормативы их затрат на приготовление блюд

| Ресурсы | Плановый фонд ресурсов | Нормативы затрат ресурсов на 100 блюд | | | | |
|-------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|
| | | первое блюдо | вторые мясные | вторые рыбные | вторые молочные | вторые прочие |
| Мясо, кг | 45 000 | 4.2 | 7.8 | — | — | 3,6 |
| Рыба, кг | 34 000 | 2,8 | — | 12 | — | — |
| Овошн. кг | 28 000 | 3.4 | 2.9 | 3,2 | — | 4.7 |
| Мука, крупа, макаронные изделия, кг | 23 000 | 2,7 | 2.6 | 2.8 | | 2,7 |
| Молоко, л | 53 000 | 6.8 | — | — | 23 | — |
| Стоимость, *100 руб. | | 1.8 | | 1.5 | 0.25 | 1.8 |

Вариант 27

Постройте экономико-математическую модель определения структуры товарооборота розничного предприятия торговли при заданных затратах ресурсов на единицу товарооборота, объемах ресурсов и установленном товарообороте на плановый период с объемом 3 000 000 руб., представленных в следующей таблице.

Ресурсы и их затраты на единицу товарооборота

| Показатели | Товарная группа, затраты на 1 т. | | | Объем ресурсов |
|---|----------------------------------|-------------------|----------------------|----------------|
| | мясо | колбасные изделия | масло животного, сыр | |
| Фонд рабочего времени, человеко-час | 130 | 210 | 320 | 25 000 |
| Площадь торговых залов. м ² | 2 | 3 | 3,5 | 350 |
| Затраты, руб. | 70 | 90 | 130 | 11 000 |
| Среднегрупповая цена реализации за 1 т. тыс. руб. | 300 | 250 | 350 | |

Вариант 28

Постройте экономико-математическую модель определения структуры блюд на предприятии общественного питания, обеспечивающую максимальную прибыль на основе заданных нормативов в следующей таблице.

| Ресурсы | Плановый фонд ресурсов | Нормативы затрат ресурсов на 100 блюд | | | |
|-------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| | | первое блюдо | вторые мясные | вторые рыбные | вторые прочие |
| Мясо, кг | 45 000 | 4.2 | 7.8 | — | 3.6 |
| Рыба, кг | 34 000 | 2.8 | — | 12 | — |
| Овошн. кг | 28 000 | 3.4 | 2.9 | 3,2 | 4.7 |
| Мука, крупа, макаронные изделия, кг | 23 000 | 2.7 | 2,6 | 2.8 | 2,7 |
| Стоимость, руб. | | 120 | 220 | 150 | 160 |

Вариант 29

Постройте экономико-математическую модель определения структуры блюд на предприятии общественного питания, обеспечивающую максимальную прибыль на основе заданных нормативов в следующей таблице.

Ресурсы и нормативы их затрат на приготовление блюд

| Ресурсы | Плановый фонд ресурсов | Нормативы затрат ресурсов на 100 блюд | | | |
|-------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| | | первое блюдо | вторые мясные | вторые рыбные | вторые прочие |
| Мясо, кг | 50 000 | 5.0 | 9.0 | — | 3.9 |
| Рыба, кг | 30 000 | 3.0 | — | 12 | — |
| Овошн. кг | 35 000 | 3.4 | 5.0 | 3.5 | 4.7 |
| Мука, крупа, макаронные изделия, кг | 25 000 | 2,7 | 2.8 | 2.5 | 2,9 |
| Стоимость, руб. | | 140 | 250 | 200 | 190 |

Вариант 30

Постройте экономико-математическую модель определения структуры блюд на предприятии общественного питания, обеспечивающую максимальную прибыль на основе заданных нормативов в следующей таблице.

Ресурсы и нормативы их затрат на приготовление блюд

| Ресурсы | Плановый фонд ресурсов | Нормативы затрат ресурсов на 100 блюд | | | | |
|-------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|
| | | первое блюдо | вторые мясные | вторые рыбные | вторые молочные | вторые прочие |
| Мясо, кг | 40 000 | 4.0 | 8.0 | — | — | 3.8 |
| Рыба, кг | 25 000 | 2,5 | — | 10 | — | — |
| Овошн. кг | 27 000 | 3.2 | 2.0 | 3.0 | — | 4.6 |
| Мука, крупа, макаронные изделия, кг | 20 000 | 2,1 | 2.6 | 2,3 | | 2,8 |
| Молоко, л | 50 000 | 6.5 | — | — | 21 | — |
| Стоимость. *100 руб. | | 1.3 | 2.0 | 1.5 | 0,3 | 1,7 |

Вариант 31

В обувном цехе для изготовления трех моделей обуви используются четыре вида материалов. Исходные данные по запасам материалов, расходу их на изготовление одной пары обуви и цены, получаемой от реализации пары обуви, приведены в таблице. Составьте математическую модель задачи и найдите оптимальное решение.

| Комплекующие | Расход комплектующих материалов | | | Запасы |
|----------------|---------------------------------|---------|-----------|--------|
| | сапоги | ботинки | ботильоны | |
| Кожа | 0.2 | 0.3 | 0.32 | 50 |
| Каблуки | 0.5 | 0.2 | 0.45 | 70 |
| Стельки | 0.027 | 0.022 | 0.21 | 80 |
| Подошвы | 0.1 | 0.25 | 0.28 | 40 |
| Цена ед.. руб. | 900 | 500 | 700 | |

Вариант 32

Фирма планирует изготовить три вида продукции, для чего использует три вида ресурсов. Затраты ресурсов по видам заданы в таблице. Решите задачу и сделайте анализ оптимального решения на чувствительность. Определите план выпуска продукции, обеспечивающий максимальную выручку от реализации продукции.

Затраты ресурсов по видам продукции и объемы ресурсов

| Ресурсы | Продукция | | | Объем! ресурсов |
|--------------------------------|-----------|-----|-----|----------------------|
| | П1 | п2 | П3 | |
| Трудовые ресурсы, человеко-час | 15 | 20 | 25 | 1 200 человеко-часов |
| Сырье, кг | | 3 | 2.5 | 150 кг |
| Электроэнергия, кВт ч | 35 | 60 | 60 | 3 000 кВт ч |
| Цена реализации, руб./ед. | 300 | 250 | 450 | |

Вариант 33

В обувном цехе для изготовления трех моделей обуви используются четыре вида комплектующих материалов, запасы которых, расход их на изготовление одной пары обуви и цены, получаемые от реализации пары обуви, приведены в таблице. Составьте математическую модель задачи и найдите оптимальное решение.

Запасы сырья и нормы их расхода на производство обуви

| Комплекующие | Расход комплектующих на изготовление обуви | | | Запасы |
|----------------|--|---------|-----------|--------|
| | сапоги | ботинки | ботильоны | |
| Кожа | 0,2 | 0,3 | 0.32 | 2 700 |
| Каблуки | 0.5 | 0,2 | 0.45 | 800 |
| Стельки | 0.027 | 0.022 | 0.21 | 1 600 |
| Подошвы | 0.1 | 0.25 | 0.28 | 100 |
| Цена ед.. руб. | 900 | 500 | 700 | |

Вариант 34

Постройте экономико-математическую модель определения структуры выпуска первых и вторых блюд на предприятии общественного питания при заданном квартальном плане товарооборота и получении максимальной выручки от реализации на основе данных, приведенных в следующей таблице.

Запасы ресурсов и нормы их расхода на производство блюд

| Ресурсы | Плановый фонд ресурсов | Нормы затрат ресурсов на 100 блюд | | | |
|--|------------------------|-----------------------------------|---------------|---------------|-----------------|
| | | первые блюда | вторые мясные | вторые рыбные | вторые молочные |
| Затраты труда на производство, чело- | 80 000 | 3,6 | 6,0 | 37,0 | 2.5 |
| Затраты труда на обслуживание, челове- | 140 000 | 2,2 | 5.3 | 5.2 | 2.7 |
| Издержки производства и обращения. | 17 000 | 4.4 | 6,7 | 6.8 | 25 |
| Цена ед.. руб. | | 60 | 150 | 120 | 40 |
| Товарооборот, руб. | 3 000 000 | | | | |

Вариант 35 цехе для изготовления трех моделей обуви используются четыре вида материалов. Исходные данные по запасам материалов, расходу их на изготовление одной пары обуви и цена продажи, получаемой от реализации пары обуви, приведены в таблице. Составьте математическую модель задачи и найдите оптимальное решение.

Запасы сырья и нормы их расхода на производство обуви

| Материалы | Запасы | Расходы материалов на изготовление одной пары обуви | | |
|--------------------|--------|---|-----------|--------|
| | | ботинки | ботильоны | сапоги |
| Кожа | 50 | 0.2 | 0.3 | 0.32 |
| Ткань | 70 | 0.5 | 0.2 | 0.45 |
| Тесьма | 80 | 0.4 | 0.1 | 0.21 |
| Клей | 40 | 0.1 | 0.25 | 0.28 |
| Цена продажи, руб. | | 600 | 700 | 900 |

Вариант 36

Для производства трех видов продукции используются два вида сырья: А и В. Нормы расхода сырья, запасы и цены реализации единиц продукции приведены в таблице.

Запасы сырья и нормы расхода для продукции

| Сырье | Норма расхода сырья для продукции | | | Запасы сырья, т |
|------------|-----------------------------------|-----|-----|-----------------|
| | П1 | П2 | П3 | |
| А | 4 | 2 | | S |
| В | 1 | 1 | 3 | S |
| Цена, руб. | 120 | 100 | 150 | |

Вариант 37

Составьте самый дешевый вариант 1 т кормовой смеси в соответствии с требованиями, представленными в следующей таблице.

Содержание питательных веществ на изготовление кормовой смеси

| Питательные вещества | Содержание питательных веществ, % | | | |
|------------------------|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | люцерновая мука | сухая барда | рыбная мука | соевый шрот |
| Белки, не менее 35% | 17 | 25 | 60 | 45 |
| Жиры, не менее 1.5% | | 5 | 7 | 0.5 |
| Клетчатка, не более 8% | 25 | 3 | 1 | 6.5 |
| Вес, т | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Цена, руб. за 1 т | 700 | 900 | 1 500 | 1 000 |

Вариант 38

В обувном цехе для изготовления трех моделей обуви используются четыре вида материалов: комплектующие и материалы для изготовления (производства и пошива) обуви. Исходные данные по запасам материалов, расходу их на изготовление одной пары обуви и цены реализации пары обуви приведены в таблице. Составьте математическую модель задачи и найдите оптимальное решение.

Запасы сырья и нормы их расхода на производство обуви

| Комплектующие | Расход комплектующих материалов | | | Запасы |
|----------------|---------------------------------|---------|-----------|--------|
| | сапоги | ботинки | ботильоны | |
| Кожа | 0.2 | 0.3 | 0.32 | 2700 |
| Каблуки | 0.5 | 0.2 | 0.45 | 800 |
| Стельки | 0.027 | 0.022 | 0.21 | 1 600 |
| Подошвы | 0.1 | 0.25 | 0.28 | 1 000 |
| Цена ед., руб. | 900 | 500 | 700 | |

Вариант 39

Кондитерский цех выпускает три вида конфет: А, В, С, используя три вида сырья: какао, сахар, наполнитель. Нормы расхода сырья на производство 10 кг конфет, запасы сырья — какао, сахар, наполнитель и цена реализации 10 кг конфет каждого вида приведены в таблице. Составьте план выпуска продукции, обеспечивающий максимум выручки от продажи.

Нормы расхода сырья на производство конфет, запасы сырья и цена реализации

| Сырье | Нормы расхода сырья на 10 кг | | | Запасы сырья |
|-------------|------------------------------|-------|--------|--------------|
| | А | В | с: | |
| Какао, кг | 15 | 20 | 25 | 1 200 кг |
| Сахар, кг | 2 | 3 | 2.5 | 1 500 кг |
| Наполнитель | 35 | 60 | 60 | 3 000 кг |
| Цена, руб. | 8 000 | 9 000 | 12 000 | |

Вариант 40

Фирма производит четыре вида стульев: «маркиза», испанский, венский и офисный. Для их производства необходимы универсальные детали: болты, сиденья, ножки, перекладины, гайки, каркас. В таблице приведены данные о стоимости стульев, потребности в деталях для каждого вида стульев и их наличие — запасы на складе. Благодаря универсальности деталей производитель может быстро реагировать на изменения в спросе. Составьте такой план выпуска стульев, при котором выручка от реализации изделий будет максимальной.

Запасы сырья и нормы расхода на производство стульев

| Детали | Офисный | «Маркиза» | Испания | Венский | Запасы |
|-------------|---------|-----------|---------|---------|--------|
| Болты | 10 | 16 | 18 | 10 | 2 500 |
| Перекладины | 2 | 4 | 5 | 1 | 1 500 |
| Ножки | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 000 |
| Цена, руб. | 480 | 730 | 560 | 620 | |

Вариант 41

Нормы затрат на производство 100 шт. разных видов пиццы, объемы запасов продуктов и цены приведены в таблице. Определите оптимальное количество пиццы, обеспечивающее максимальную выручку от продажи.

Нормы затрат на производство 100 шт. пиццы, объемы запасов продуктов и цены

| Продукты | Нормы затрат на изготовление 100 шт. пиццы, кг | | | Запасы продуктов, кг |
|----------------------------|--|---------|--------|----------------------|
| | ассорти | грибная | салями | |
| Грибы | 6 | 7 | 2 | 20 |
| Колбаса | 5 | 2 | 8 | 18 |
| Тесто | 10 | 8 | 6 | 25 |
| Цена за 100 шт., тыс. руб. | 9 | 6 | 5 | |

Вариант 42

На кондитерскую фабрику г. Покрова перед Новым годом поступили заказы на подарочные наборы конфет из магазинов. Возможные варианты наборов, их стоимость и товарные запасы представлены в таблице. Определите оптимальное количество подарочных наборов, обеспечивающее максимальную выручку от продажи.

Варианты наборов конфет, их стоимость и товарные запасы

| Наименование конфет | Вес конфет в наборе, кг | | | Запасы конфет, кг |
|---------------------|-------------------------|-----|-----|-------------------|
| | А | В | С | |
| «Сникерс» | 0.3 | 0.2 | 0.4 | 600 |
| «Марс» | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 700 |
| «Баунти» | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 500 |
| Цена, руб. | 720 | 620 | 760 | |

Вариант 43

Фирма производит четыре вида стульев: «маркиза», испанский, венский и офисный. Для их производства необходимы универсальные детали: болты, сиденья, ножки, перекладины, гайки, каркас. В таблице приведены данные о стоимости стульев, потребности в деталях для каждого вида стульев и их наличие — запасы на складе. Благодаря универсальности деталей производитель может быстро реагировать на изменения в спросе. Составьте такой план выпуска стульев, при котором выручка от реализации изделий будет максимальной.

Запасы сырья и нормы расхода на производство стульев

| детали | Офисный | «Маркиза» | Испанский | Венский | Запасы |
|-------------|---------|-----------|-----------|---------|--------|
| Болты | 8 | 6 | 6 | 8 | 1 300 |
| Сиденья | 1 | 1 | 1 | 1 | 190 |
| Ножки | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 000 |
| Перекладины | 4 | 3 | 3 | 3 | 1 900 |
| Гайки | 8 | 6 | 6 | 8 | 1 700 |
| Каркас | 0 | 1 | 1 | 1 | 200 |
| Цена, руб. | 1 500 | 2 500 | 3 000 | 3 500 | |

Вариант 44

Для производства изделий трех видов — А, В и С — используются три типа производственного оборудования: фрезерное, токарное и шлифовальное. Нормы затрат времени на одно изделие, общий фонд рабочего времени (в станко-часах) для каждого типа оборудования, а также стоимость реализации одного изделия указаны в таблице. Найдите оптимальный план выпуска изделий, обеспечивающий максимальную выручку от продажи.

Затрат времени на изделие, фонд рабочего времени и стоимость реализации

| Оборудование | Изделия | | | Фонд рабочего времени |
|-----------------|---------|-------|-------|-----------------------|
| | А | В | С | |
| Фрезерное | 1 | 3 | 4 | 120 |
| Токарное | 1 | 2 | 3 | 90 |
| Шлифовальное | 0 | 3 | 2 | 80 |
| Стоимость, руб. | 1 000 | 4 000 | 3 000 | |

Вариант 45

На предприятии имеется возможность выпускать четыре вида стульев. При ее изготовлении используются ресурсы, размеры допустимых затрат которых ограничены величинами 280, 80, 250 соответственно. Имеется матрица норм расхода ресурсов. Составьте математическую модель задачи, позволяющую найти сбалансированный по ресурсам план выпуска продукции, обеспечивающий предприятию максимальный доход от продажи.

Запасы сырья и нормы расхода на производство стульев

| Ресурсы | Офис | «Маркиза» | Испанский | Венский | Запасы |
|-----------------|------|-----------|-----------|---------|--------|
| Перекладины | | 1 | 1 | 1 | 280 |
| Каркасы | 1 | 0 | 1 | 1 | 80 |
| Обивка, ткань | 1 | | 1 | 0 | 250 |
| Цена, тыс. руб. | 4 | 3 | 6 | 7 | |

Вариант 46

Предприятие рекламирует свою продукцию с использованием четырех источников массовой информации: телевидения, радио, газет и расклейки объявлений. Анализ рекламной деятельности в прошлом показал, что эти средства приводят к увеличению прибыли соответственно на 10, 5, 7 и 4 у.е. в расчете на 1 у.е., затраченную на рекламу. На рекламу выделено 50 000 у.е. Администрация предприятия не намерена тратить на телевидение более 40%, а на радио и газеты — более 50% от общей суммы выделенных средств. Как следует предприятию финансировать рекламу, чтобы получить максимальную прибыль?

Вариант 47

Для откорма животных используются три вида комбикорма: А, В и С. Каждому животному в сутки требуется не менее 800 г жиров, 700 г белков и 900 г углеводов. Содержание в 1 кг каждого вида комбикорма жиров белков и углеводов (граммы) приведено в таблице. Сколько килограммов комбикорма нужно каждому животному, чтобы полученная смесь имела минимальную стоимость? Содержание в 1 кг комбикорма жиров белков и углеводов и нормы потребления

| Ингредиенты | Содержание в 1 кг комбикорма | | | Нормы потребления |
|---------------------|------------------------------|-----|-----|-------------------|
| | А | В | с: | |
| Жиры | 320 | 240 | 300 | 800 |
| Белки | 170 | 130 | по | 700 |
| Углеводы | 380 | 440 | 450 | 900 |
| Стоимость, руб./кг. | 300 | 200 | 250 | |

Вариант 48

Диетолог разрабатывает новую диету, состоящую из сливочного масла, натуральных бифштексов (мяса), хлеба и яблочного сока. Содержание калорий, белков, жиров, углеводов и холестерина (в 100 г продукта), а также максимальные и минимальные нормы их потребления (в день) приведены в таблице. Составьте математическую модель задачи формирования суточной диеты, которая содержала бы белков, жиров и углеводов не менее минимально обоснованных норм потребления и обеспечивало бы минимальные затраты на продукты.

Содержание количества белков, жиров и углеводов в 100 г продуктов

| Питательные вещества | Содержание в 100 г продукта | | | | Норма потребления | |
|----------------------|-----------------------------|--------|------|------|-------------------|-------|
| | масло | мясо | хлеб | сок | min | max |
| Калории | 800 | 280 | 245 | 80 | 2 400 | 2 800 |
| Белок | 0.6 г | 15 г | 8 г | 0г | 60 г | 60 г |
| Жир | 20 г | 5 г | 0 г | 0г | 0г | 30 г |
| Углеводы | 0г | 0г | 5 г | 10 г | Юг | 40 г |
| Холестерин | 0.15 г | 0.08 г | 0 г | 0г | 0г | 0.5 г |
| Цена 100 г | 30 | 40 | 10 | 10 | | |

Вариант 49

Из двух видов сырья завод получает сплав меди, олова и цинка. Процентное содержание компонентов в сырье обоих видов дано в таблице.

Процентное содержание компонентов в сырье

| Компоненты | Содержание компонент в сырье | |
|------------|------------------------------|-----------|
| | сырье № 1 | сырье № 2 |
| Медь | 10% | 25% |
| Олово | 30% | 20% |
| Цинк | 15% | 10% |

Цена 1 т сырья составляет 2000 руб. и 3000 руб., а имеющиеся запасы не превышают 5 и 12 т для 1-го и 2-го видов сырья соответственно. Полученный сплав должен содержать не более 1 т цинка, не менее 2 т олова, а содержание в нем меди должно составлять не менее 15%. Построить экономикоматематическую модель задачи и составить оптимальный план выпуска сплавов.

Вариант 50

Простейшая диета состоит из телятины и хлеба. Содержание в 100 г продукта калорий и холестерина дано в таблице.

Содержание калорий и холестерина в 100 г продукта

| Элемент питания | Содержание в 100 г продукта | | Норма потребления | |
|-----------------|-----------------------------|------|-------------------|-------|
| | телятина | хлеб | min | max |
| Калории | 600 | 200 | 2 400 | 3 000 |
| Холестерин | 0.15 | 0.10 | 0 | 0.9 |
| Цена, руб. | 50 | 12 | | |

Найдите оптимальное решение задачи.

Вариант 51

Цех выпускает два вида смесей из цемента и песка. Процентное содержание цемента и песка в смесях, прибыль от продажи 1 т смеси, запасы цемента и песка и максимальное потребление каждой смеси даны в таблице. Построить экономико-математическую модель задачи и составить оптимальный план выпуска смесей.

Процентное содержание цемента и песка в смесях

| Компоненты | Смеси | | Запасы |
|--------------------------|-------|------|--------|
| | № 1 | Л*-2 | |
| Цемент | 60% | 40% | 9.6 т |
| Песок | 40% | 60% | |
| Прибыль | 480 | 350 | |
| Максимальное потребление | 14т | 10 т | |

Вариант 52

Известно, что 1 кг моркови стоит 100 руб., а 1 кг яблок 200 руб. Сколько яблок и моркови должен потреблять человек за сутки, чтобы получить не менее 90 мг витамина В и не менее 10 мг витамина А при минимальных затратах на яблоки и морковь? Содержание витаминов В и А в моркови и яблоках указано в таблице.

Содержание витаминов В и А в моркови и яблоках

| | А, мг/кг | В, мг/кг |
|---------|----------|----------|
| Морковь | 12 | 74 |
| Яблоки | 1 | 25 |

Вариант 53

Известно, что содержание трех питательных веществ (А, В и С) в рационе должно быть не менее 60, 50 и 12 единиц соответственно. Указанные питательные вещества содержат три вида продуктов. Содержание единиц питательных веществ в одном килограмме каждого из видов продукта приведено в таблице.

Питательные вещества и их содержание в продуктах

| Питательные вещества | Количество единиц питательных веществ в 1 кг продукта вида | | |
|----------------------|--|-----|-----|
| | I | II | III |
| А | 1 | 3 | 4 |
| В | 2 | 4 | 2 |
| С | 1 | 4 | 3 |
| Цена руб./ кг | 300 | 500 | 800 |

Определите дневной рацион, обеспечивающий получение необходимого количества питательных веществ при минимальных денежных затратах.

Вариант 54

По предписанию врача пациенту необходимо перейти на диету и за сезон употребить питательных веществ, содержащихся во фруктах, в количествах, указанных в таблице.

Содержание питательных веществ в 1 кг фруктов и нормы потребления

| Вещества | Содержание питательных веществ в 1 кг фруктов | | | Нормы потребления, г |
|--------------------|---|--------|-----------|----------------------|
| | клубника | яблоки | смородина | |
| P1 | 3 | 2 | 1 | 30 |
| P2 | 1 | 3 | 4 | 70 |
| P3 | 0 | 0 | 5 | 40 |
| P4 | 1 | 0 | 1 | 50 |
| Цена. руб. за 1 кг | 50 | 40 | 30 | |

Определите, какое количество фруктов каждого вида необходимо купить, чтобы выполнить предписание врача с минимальными расходами.

Вариант 55

Составьте самый дешевый вариант приготовления 1 т кормовой смеси в соответствии с требованиями, представленными в следующей таблице.

Содержание питательных веществ в кормах

| Питательные вещества | Требования, % от веса | Содержание питательных веществ, % | | | |
|------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | | люцерновая мука | сухая барда | рыбная мука | соевый шрот |
| Белок | Не менее 35 | 17 | 25 | 60 | 45 |
| Жиры | Не менее 1.5 | 2 | 5 | 7 | 0.5 |
| Клетчатка | Не более 8 | 25 | 3 | 1 | 6.5 |
| Стоимость, руб. за 1 т | | 700 | 900 | 1 500 | 1 000 |

Составьте рацион нужной питательности, причем затраты на него должны быть минимальными. **Вариант 56**

При откорме каждое животное ежедневно должно получать не менее 19 единиц питательного вещества S1, не менее 18 единиц вещества S2 и не менее 22 единиц вещества S3. Для составления рациона используют три вида корма. Содержание количества единиц питательных веществ в 1 кг каждого вида корма и стоимость 1 кг корма приведены в таблице.

Содержание питательных веществ в 1 кг каждого корма и их стоимость

| Питательные вещества | Количество единиц питательных веществ в 1 кг корма | | |
|----------------------------|--|---------|----------|
| | корм I | корм II | корм III |
| S1 | 4 | 1 | 3 |
| S2 | | 2 | 6 |
| S3 | 1 | 5 | 2 |
| Стоимость 1 кг корма, руб. | 16 | 17 | 24 |

Составьте дневной рацион нужной питательности, причем затраты на него должны быть минимальными.

Вариант 57

Диетолог разрабатывает новую диету, состоящую из сливочного масла, натуральных бифштексов (мяса), хлеба и яблочного сока. Содержание калорий, белков, жиров, углеводов и холестерина (в 100 г продукта), а также максимальные и минимальные нормы их потребления (в день) приведены в таблице. Здесь же указана цена в рублях 100 г соответствующего продукта.

Содержание калорий, белков, жиров, углеводов и холестерина в продуктах

| Элемент питания | Содержание в 100 г продукта | | | | Нормы потребления | |
|-----------------|-----------------------------|-------|------|------|-------------------|-------|
| | масло | мясо | хлеб | сок | ни и | шах |
| Калории | 800 | 280 | 245 | 80 | 2 400 | 2 800 |
| Белок | 0.6 г | 15 г | 8 г | 0г | 60г | 60г |
| Жир | 20 г | 5 г | 0г | 0 г | 0г | 30 г |
| Углеводы | 0 г | 0 г | 5 г | 10 г | 10 г | 40 г |
| Холестерин | 0.15 г | 0.08г | 0г | 0г | 0г | 0.5 г |
| Цена. руб. | 70 | 300 | 20 | 50 | | |

Определите дневной рацион, обеспечивающий получение необходимого количества питательных веществ при минимальных денежных затратах.

Вариант 58

Из двух видов сырья завод получает сплав меди, олова и цинка. Процентное содержание компонентов в сырье обоих видов дано в таблице.

Процентное содержание компонентов в сырье

| Компоненты | Содержание компонент в сырье | |
|------------|------------------------------|----------|
| | сырье Л1 | сырье Л2 |
| Медь | 10% | 25% |
| Олово | 30% | 20% |
| Цинк | 15% | 10% |

Цена 1 т сырья составляет 20000 руб. и 30000 руб., а имеющиеся запасы не превышают 8 и 14 т для 1-го и 2-го видов сырья соответственно. Полученный сплав должен содержать не более 1 т цинка, не менее 2 т олова, а содержание в нем меди должно составлять не менее 20%. Построить экономикоматематическую модель задачи и составить оптимальный план выпуска сплавов.

Вариант 59

Известно, что 1 кг моркови стоит 80 руб., а 1 кг яблок — 100 руб. Сколько яблок и моркови должен потреблять человек за сутки, чтобы получить не менее 90 мг витамина В и не менее 10 мг витамина А при минимальных затратах на яблоки и морковь. Содержание витаминов В и А в моркови и яблоках указано в таблице.

Содержание витаминов В и А в моркови и яблоках

| | А, мг/кг | В, мг/кг |
|----------------|-----------------|-----------------|
| Морковь | 12 | 74 |
| Яблоки | 1 | 25 |

Вариант 60

Простейшая диета состоит из телятины и хлеба. Содержание в 100 г продукта калорий и холестерина дано в таблице.

Содержание в 100 г продукта калорий и холестерина

| Элемент питания | Содержание в 100 г продукта | | Нормы потребления | |
|------------------------|------------------------------------|-------------|--------------------------|--------------|
| | телятина | хлеб | min | max |
| Калории | 600 | 200 | 2 400 | 3 000 |
| Холестерин | 0.15 | 0.10 | 0 | 0.9 |
| Цена. руб. | 350 | 20 | | |

Вариант 61

Цех выпускает два вида смесей из цемента и песка. Процентное содержание цемента и песка в смесях, прибыль от продажи 1 т смеси, запасы цемента и песка и максимальное потребление каждой смеси даны в таблице. Построить экономикоматематическую модель задачи и составить оптимальный план выпуска смесей.

Процентное содержание цемента и песка в смесях

| Компоненты | Смеси | | Запасы |
|---------------------------------|--------------|------------|---------------|
| | № 1 | № 2 | |
| Цемент | 60% | 40% | 9.5 т |
| Песок | 40% | 60% | |
| Прибыль | 480 | 350 | |
| Максимальное потребление | 13 т | 11т | |

Вариант 62

При откорме каждое животное ежедневно должно получать не менее 19 единиц питательного вещества S1, не менее 20 единиц вещества S2 и не менее 26 единиц вещества S3. Для составления рациона используют три вида корма. Содержание количества единиц питательных веществ в 1 кг каждого вида корма и стоимость 1 кг корма приведены в таблице.

Содержание питательных веществ в 1 кг каждого корма и их стоимость

| Питательные вещества | Количество единиц питательных веществ в 1 кг корма | | |
|-----------------------------------|---|----------------|-----------------|
| | корм 1 | корм 11 | корм 111 |
| S1 | 4 | 1 | 3 |
| S2 | | 2 | 6 |
| S3 | 1 | 5 | 2 |
| Стоимость 1 кг корма, руб. | 100 | 150 | 210 |

Составьте дневной рацион нужной питательности, причем затраты на него должны быть минимальными.

Известно, что содержание трех питательных веществ А, В и С в рационе должно быть не менее 60, 50

Вариант 63

и 12 единиц соответственно. Указанные питательные вещества содержат три вида продуктов. Содержание единиц питательных веществ в одном килограмме каждого из видов продукта приведено в таблице.

Содержание питательных веществ в килограмме каждого продукта

| Питательные вещества | Количество единиц питательных веществ в 1 кг продукта вида | | |
|----------------------|--|-----|-----|
| | I | II | III |
| A | 1 | 3 | 4 |
| B | 2 | 4 | |
| C | 1 | 4 | 3 |
| Цена 1 кг продукта | 90 | 120 | 100 |

Определите дневной рацион, обеспечивающий получение необходимого количества питательных веществ при минимальных денежных затратах.

Вариант 64

По предписанию врача пациенту необходимо перейти на диету и за сезон употребить питательных веществ, содержащихся во фруктах, в количествах, указанных в таблице.

Содержание питательных веществ в 1 кг фруктов, нормы потребления и цены

| Вещества | Содержание питательных веществ в 1 кг фруктов | | | Нормы потребления, г |
|--------------------|---|--------|-----------|----------------------|
| | клубника | яблоки | смородина | |
| P ₁ | 3 | 2 | 1 | 30 |
| | 1 | 3 | 4 | 70 |
| P ₃ | 0 | 0 | 5 | 40 |
| P ₄ | 1 | 0 | 1 | 50 |
| Цена, руб. за 1 кг | 300 | 100 | 200 | |

Определите, какое количество фруктов каждого вида необходимо купить, чтобы выполнить предписание врача с минимальными расходами.

Вариант 65

Составьте самый дешевый вариант 1 т кормовой смеси в соответствии с требованиями, представленными в следующей таблице.

Содержание питательных веществ в кормах

| Питательные вещества | Требования, % от веса | Содержание питательных веществ, % | | | |
|------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | | люцерновая мука | сухая барда | рыбная мука | соевый шрот |
| Белок | Не менее 35 | 17 | 25 | 60 | 45 |
| Жиры | Не менее 1.5 | | 5 | 7 | 0.5 |
| Клетчатка | Не более 8 | 25 | 3 | 1 | 6.5 |
| Вес | 1 т | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Стоимость, руб. за 1 т | | 5 000 | 7 000 | 3 500 | 2 000 |

Вариант 66

При откорме каждое животное ежедневно должно получать не менее 19 единиц питательного вещества S₁, не менее 18 единиц вещества S₂ и не менее 22 единиц вещества S₃. Для составления рациона используют три вида корма. Содержание количества единиц питательных веществ в 1 кг каждого вида корма и стоимость 1 кг корма приведены в таблице.

| Питательные вещества | Количество единиц питательных веществ в 1 кг корма | | |
|----------------------------|--|---------|----------|
| | корм I | корм II | корм III |
| S_1 | 4 | 1 | 3 |
| S_2 | 2 | 2 | 6 |
| S_3 | 1 | 5 | 2 |
| Стоимость 1 кг корма, руб. | 260 | 370 | 440 |

Необходимо составить дневной рацион нужной питательности, причем затраты на него должны быть минимальными.

Вариант 67

Диетолог разрабатывает новую диету, состоящую из сливочного масла, натуральных бифштексов (мяса), хлеба и яблочного сока. Содержание калорий, белков, жиров, углеводов и холестерина (в 100 г продукта), а также максимальные и минимальные нормы их потребления (в день) приведены в таблице. Здесь же указана цена в рублях 100 г соответствующего продукта.

Содержание калорий, белков, жиров, углеводов и холестерина в продуктах

| Элемент питания | Содержание в 100 г продукта | | | | Норма потребления | |
|-----------------|-----------------------------|--------|------|-----|-------------------|-------|
| | масло | мясо | хлеб | сок | min | max |
| Калории | 800 | 280 | 245 | 80 | 2 400 | 2 800 |
| Белок | 0.6 г | 15 г | 8 г | 0 г | 60 г | 60г |
| Жир | 20 г | 5 г | 0 г | 0 г | 0 г | 30 г |
| Углеводы | 0г | 0г | 5 г | Юг | Юг | 40 г |
| Холестерин | 0.15 г | 0.08 г | 0 г | 0 г | 0 г | 0.5 г |
| Цена | 60 | 350 | 25 | 50 | | |

Определите дневной рацион, обеспечивающий получение необходимого количества питательных веществ при минимальных денежных затратах.

Вариант 68

Из двух видов сырья завод получает сплав меди, олова и цинка. Процентное содержание компонентов в сырье обоих видов дано в таблице.

Процентное содержание компонентов в сырье

| Компоненты | Содержание компонент в сырье | |
|------------|------------------------------|-------------|
| | сырье Л® 1 | сырье .V® 2 |
| Медь | 10% | 25% |
| Олово | 30% | 20% |
| Цинк | 15% | 10% |

Цена 1 т сырья составляет 12000 руб. и 16000 руб., а имеющиеся запасы не превышают 7 и 13 т для 1-го и 2-го видов сырья соответственно. Полученный сплав должен содержать не более 1 т цинка, не менее 2 т олова, а содержание в нем меди должно составлять не менее 15%. Построить экономикоматематическую модель задачи и составить оптимальный план выпуска сплавов.

Вариант 69

Известно, что 1 кг моркови стоит 10 руб., а 1 кг яблок 20 руб. Сколько яблок и моркови должен потреблять человек за сутки, чтобы получить не менее 90 мг витамина В и не менее 10 мг витамина А при минимальных затратах на яблоки и морковь. Содержание витаминов В и А в моркови и яблоках указано в таблице.

Содержание витаминов В и А в моркови и яблоках

| | А, мг/кг | В, мг/кг |
|---------|----------|----------|
| Морковь | 12 | 74 |
| Яблоки | 1 | 25 |

Найдите оптимальное решение задачи.

Вариант 70

Простейшая диета состоит из телятины и хлеба. Содержание в 100 г продукта калорий и холестерина дано в таблице. Найдите оптимальное решение задачи.

Содержание в 100 г продукта калорий и холестерина

| Элемент питания | Содержание в 100 г продукта | | Норма потребления | |
|-----------------|-----------------------------|------|-------------------|-------|
| | телятина | хлеб | иниу | шах |
| Калории | 600 | 200 | 2 400 | 3 000 |
| Холестерин | 0.15 | 0.10 | 0 | 0.9 |
| Цена | 3 | 0,5 | | |

Вариант 71

Цех выпускает два вида смесей из цемента и песка. Процентное содержание цемента и песка в смесях, прибыль от продажи 1 т смеси, запасы цемента и песка и максимальное потребление каждой смеси даны в таблице. Составьте математическую модель задачи. Найдите оптимальное решение задачи.

Содержание цемента и песка в смесях, прибыль от продажи и запасы

| Компоненты | Смеси | | Запасы |
|--------------------------|-------|-------|--------|
| | JVs 1 | ЛТ- 2 | |
| Цемент | 60% | 40% | 9.6 т |
| Песок | 40% | 60% | 8.4 т |
| Прибыль | 480 | 350 | |
| Максимальное потребление | 14т | 10 т | |

Вариант 72

При откорме каждое животное ежедневно должно получить не менее 60 единиц питательного вещества S1, не менее 55 единиц вещества S2 и не менее 600 единиц вещества S3. Для составления рациона используют четыре вида корма. Содержание количества единиц питательных веществ в 1 кг каждого вида корма и стоимость 1 кг корма приведены в таблице.

Содержание питательных веществ в 1 кг каждого вида корма и их стоимость

| Питательные вещества | Количество единиц питательных веществ! кгкорма | | | | Минимальное количество единиц питательных веществ в рационе |
|----------------------------|--|---------|----------|---------|---|
| | корм I | корм II | корм III | корм IV | |
| | 1 | | 4 | 3 | 60 |
| 5*2 | 5 | 0 | 3 | 1 | 55 |
| *3 | 20 | 10 | 30 | 40 | 600 |
| Стоимость 1 кг корма, руб. | 50 | 10 | 80 | 45 | |

Составьте дневной рацион нужной питательности, причем затраты на него должны быть минимальными.

Задачи транспортные

Выполните следующие задания: введите условные обозначения, переменные, постройте целевую функцию, составьте систему ограничений, запишите математическую модель, найдите оптимальное решение задачи.

Вариант 73

Составьте оптимальный план перевозки автомобилей из городов Ижевск, Казань, Тольятти в города Москву, Саранск и Ульяновск. Стоимость перевозки одного автомобиля составляет 100 руб./км. Расстояние между городами и объемы заявок представлены в таблице.

| Города | Города | | | Запасы, шт. |
|-------------|--------|---------|-----------|-------------|
| | Москва | Саранск | Ульяновск | |
| Ижевск | 1 200 | 835 | 616 | 20 |
| Казань | 810 | 445 | 226 | 65 |
| Тольятти | 986 | 424 | 196 | 80 |
| Заказы, шт. | 100 | 50 | 15 | |

Вариант 74

Московский филиал фирмы The Coca-Cola Company, выпускающей газированные напитки Sprite, Coca-Cola, Fanta, складированные в разных местах, должен поставить продукцию в четыре московских супермаркета: «Рамстор-1», «Рамстор-2», «Седьмой Континент», «Арбатский». Каждая упаковка содержит шесть емкостей по 2 л. Тарифы на доставку товара, объемы запасов и заказы на продукцию приведены в таблице. Определите оптимальный план поставок газированных напитков в супермаркеты города, а также вид транспортного средства для доставки продукции и затраты на перевозку.

Тарифы на доставку товара, объемы запасов и заказы на продукцию

| Склады | Супермаркеты | | | | Запасы |
|-----------|--------------|-------------|---------------------|-------------|--------|
| | «Рамстор-1» | «Рамстор-2» | «Сельмой континент» | «Арбатский» | |
| Coca-Cola | 6 | 4 | 9 | 5 | 400 |
| Sprite | 5 | 7 | 8 | 6 | 300 |
| Fanta | 9 | 4 | 6 | 7 | 200 |
| Заказы | 150 | 250 | 150 | 350 | |

Вариант 75

С трех складов, расположенных в Химках, Сходне и Ховрино Москвы, необходимо поставить в пять магазинов сахарный песок в соответствии с заявкой каждого магазина. Объемы запасов песка, имеющегося на складах, объемы заявок магазинов и тарифы на поставку одной тонны груза со складов в магазины даны в транспортных таблицах по вариантам. Найдите оптимальный план поставок.

Объемы запасов песка, объемы заявок магазинов и тарифы на поставку

| Магазины ^{^^^} — Склады | M _i | Мл | M _з | M ₄ | M _s | Объем запасов, т |
|-------------------------------------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|------------------|
| Химки | 7 | 9 | 15 | 4 | 18 | 200 |
| Сходня | 13 | 25 | 8 | 15 | 5 | 250 |
| Ховрино | 5 | 11 | 6 | 20 | 12 | 250 |
| Заявки | 80 | 260 | 100 | 140 | 120 | |

Вариант 76

Фирма «Кинескоп» сформировала портфель заказов на IV квартал текущего года. Объемы ежемесячных заказов, стоимость сборки одного телевизора в текущем месяце, стоимость хранения телевизора, издержки недопоставки, а также максимально возможные объемы ежемесячного выпуска телевизоров приведены в таблице. Найдите оптимальный план поставок.

Объемы заказов, стоимость сборки и хранения и издержки недопоставки

| Месяц | Объем заказа | Стоимость сборки | Стоимость хранения | Издержки недопоставки | Объем выпуска |
|---------|--------------|------------------|--------------------|-----------------------|---------------|
| Октябрь | 10 000 | 1 000 | 500 | 250 | 20 000 |
| Ноябрь | 15 000 | 1 000 | 500 | 200 | 20 000 |
| Декабрь | 20 000 | 1 000 | 500 | 150 | 20 000 |

Вариант 77

Торговый дом «Дока-хлеб» закупает пшеницу в Гданьске, Оренбурге и Краснодаре, которую необходимо доставить в филиалы фирмы в Москве, Петербурге, Твери и Туле. Тарифы на

доставку тонны пшеницы, объемы закупок и заказы даны в таблице. Найдите оптимальный план поставок.

Тарифы на доставку тонны пшеницы, объемы закупок и заказы

| Филиалы в шик | Москва | Петербург | Тверь | Тула | Объем закупки |
|------------------|--------|-----------|-------|------|---------------|
| Гданьск | 300 | 100 | 150 | 250 | 450 |
| Краснодар | 300 | 400 | 350 | 200 | 550 |
| Оренбург | 250 | 300 | 200 | 300 | 600 |
| Заказ | 600 | 500 | 200 | 100 | |

Вариант 78

Четыре магазина фирмы «Запой» торгуют водкой, которую поставляют три вино-водочных завода. Один из этих заводов — З1 имеет соглашение с фирменным магазином «Штоф» о фиксированной поставке ему своей водки. Тарифы на доставку водки и объем фиксированной поставки (в ящиках) даны в таблице. Найдите оптимальный план поставок водки.

Тарифы на доставку водки и объем фиксированной поставки

| ЛГ Завод | «Продукты» | «Штоф» | «Воды» | «Зубр» | Объем поставки |
|-------------|------------|--------|--------|--------|----------------|
| Завод1 | 5 | 8 | 6 | 10 | 700 |
| Завод2 | 9 | 6 | 1 | 5 | 800 |
| Завод3 | 6 | | 5 | 8 | 500 |
| | 800 | 400 | 600 | 200 | |

Вариант 79

Сельскохозяйственное предприятие обязалось поставлять в два магазина в М1 — 25 т и М2 — 35 т картофеля. Предприятие располагает тремя складами с запасами картофеля 15, 20 и 30 т соответственно. Расходы на поставку 1 т картофеля с каждого из складов в оба магазина даны в таблице. Определите оптимальный план поставок.

Расходы на поставку картофеля со складов в магазины

| Запасы на складах | Магазин1 | Магазин2 |
|-------------------|----------|----------|
| З1= 15 т | 20 руб. | 45 руб. |
| З2= 20 т | 30 руб. | 20 руб. |
| З3= 30 т | 40 руб. | 35 руб. |

Вариант 80

Фирма «Союз» обеспечивает доставку видео- и аудиокассет с четырех складов, расположенных в разных точках города, в четыре магазина. Запасы кассет, имеющихся на складах, а также объемы заказов магазинов и тарифы на доставку представлены в транспортной таблице. Определите план перевозок, обеспечивающих минимальные затраты.

Запасы кассет на складах, объемы заказов и тарифы на доставку

| Склады | Магазины | | | | Запасы, тыс. шт. |
|-------------|----------|-----|-----|----|------------------|
| | М1 | М2 | М3 | М4 | |
| Склад 1 | | 6 | 4 | 3 | 120 |
| Склад 2 | 5 | 1 | 9 | | 240 |
| Склад 3 | 3 | 2 | 2 | 6 | 80 |
| Склад 4 | 4 | 5 | 10 | 3 | 60 |
| Заказы, шт. | 190 | 170 | 100 | 30 | |

Вариант 81

Сельскохозяйственный кооператив «Ласточка» в области имеет три филиала — Ф1, Ф2 и Ф3, которые обеспечивают поставками подсолнечных семян в соответствии с заявками пять заводов

— производителей подсолнечного масла — А, В, С, D и Е. Объемы запасов семян, объемы заказов на поставку и тарифы на перевозку приведены в транспортной таблице.

Объемы запасов семян, объемы заказов на поставку и тарифы на перевозку

| Филиалы | Заводы | | | | | Запасы, т |
|------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----------|
| | А | В | С | D | Е | |
| Ф1 | 7 | 9 | 15 | 4 | 18 | 630 |
| Ф 2 | 13 | 12 | 8 | 15 | 5 | 710 |
| Фз | 5 | 14 | 6 | 20 | 12 | 820 |
| 'Заявки, т | 400 | 520 | 480 | 560 | 540 | |

Постройте оптимальный план перевозки подсолнечных семян с минимальными транспортными расходами.

Вариант 82

Автотранспортная компания «Астрада» обеспечивает доставку шин Bridgestone с трех оптовых складов, расположенных в Москве, Нижнем Новгороде и Покрове в пять магазинов в Чебоксарах, Нижнем Новгороде, Вязниках, Набережных Челнах и Казани. Объемы запасов шин на складах, объемы заявок магазинов и тарифы на перевозку приведены в транспортной таблице.

Объемы запасов шин на складах, объемы заявок магазинов и тарифы

| Склады в городах | Магазины | | | | | Запасы |
|------------------|-----------|-----------------|---------|------------------|--------|--------|
| | Чебоксары | Нижний Новгород | Вязники | Набережные Челны | Казань | |
| Москва | 14 | 8 | 6 | 20 | 16 | 350 |
| Нижний Новгород | 6 | 1 | 2 | 12 | 8 | 400 |
| Покров | 12 | 6 | 4 | 18 | 14 | 400 |
| Заявки | 200 | 280 | 240 | 220 | 210 | |

Составьте оптимальный план, обеспечивающий минимальные транспортные расходы перевозок.

Вариант 83

Фирма «Московия» заключила контракт с компанией АЛРОСА («Алмазы России — Саха») на покупку промышленного золота для его реализации в пяти городах в объемах: Самара — 80 кг, Москва — 260 кг, Ростов-на-Дону — 100 кг, Санкт-Петербург — 140 кг, Нижний Новгород — 120 кг. Компания располагает тремя месторождениями — «Мирное», «Удачный» и «Полевое», которые планируют за год выработать соответственно 200, 250 и 250 кг золота. Определите минимальную стоимость фрахта специализированного транспорта, обеспечивающую полное удовлетворение заявок покупателей, при заданной матрице тарифов:

$$C = \begin{pmatrix} 7 & 9 & 15 & 4 & 18 \\ 13 & 25 & 8 & 15 & 5 \\ 5 & 11 & 6 & 20 & 12 \end{pmatrix}.$$

Вариант 84

Составьте оптимальный план перевозки автомобилей из городов Краснодар, Белгород, Ростов-на-Дону в города Москва, Рязань и Новгород. Стоимость перевозки одного автомобиля составляет 10 руб./ км. Расстояние между городами и объемы заявок представлены в таблице.

Расстояние между городами и объемы заявок

| Города | Города | | | Запасы, шт. |
|----------------|--------|--------|----------|-------------|
| | Москва | Рязань | Новгород | |
| Краснодар | 1 342 | 1 224 | 1 189 | 20 |
| Белгород | 663 | 674 | 356 | 65 |
| Росдов-на-Дону | 1 072 | 954 | 910 | 80 |
| Заказы, шт. | 100 | 50 | 15 | |

Составьте оптимальный план перевозок, обеспечивающий минимальные затраты на перевозку.

Вариант 85

Составьте оптимальный план перевозки лекарств с минимальными затратами из аптечных складов в пять аптек города: больницу № 15, городские клинические больницы № 7, 23 и 50 и госпиталь им. Н.Н. Бурденко. Запасы лекарств на складах, заявки потребителей и тарифы перевозок представлены в таблице.

Запасы лекарств на складах, заявки потребителей и тарифы перевозок

| Склады | Аптеки больниц | | | | | Запасы |
|----------|----------------|-----|------|------|----------|--------|
| | № 15 | № 7 | № 23 | № 50 | Бурденко | |
| АС № 1 | 10 | 11 | 6 | / | 8 | 100 |
| Фарма К. | 10 | 11 | 8 | 9 | 12 | 150 |
| ПРОТЕК | 12 | 12 | 10 | 12 | 14 | 200 |
| Заказы | 50 | 200 | 60 | 100 | 40 | |

Вариант 86

Составьте оптимальный план перевозки угля с минимальными транспортными расходами из шахт «Варгашорская» (В), «Западная» (З) и «Комсомольская» (К), еженедельно добывающих соответственно 26, 32 и 17 тыс. т. Покупатели угля расположены в разных городах — А, В, С и D, заявки которых составляют 28, 19, 12 и 16 тыс. т соответственно. Тарифы стоимости перевозки 1 тыс. т. между поставщиками и потребителями представлены в транспортной таблице.

Тарифы перевозки 1 тыс. т. между поставщиками и потребителями

| Шахты | Потребители | | | | Добыча угля, тыс. т в неделю |
|----------------|-------------|----|----|----|------------------------------|
| | А | В | С | D | |
| Западная | 70 | 76 | 72 | 68 | 32 |
| Варгашорская | 80 | 84 | 82 | 77 | 26 |
| Комсомольская | 80 | 83 | 82 | 76 | 17 |
| Заявки, тыс. т | 28 | 19 | 12 | 16 | |

Вариант 87

Составьте оптимальный план завоза хлебобулочной продукции с минимальными транспортными расходами из трех пекарен фирмы «Колос» в четыре булочных города: А, В, С, D. Заказы на поставку хлебобулочных изделий, производительность пекарен и транспортные тарифы представлены в транспортной таблице.

Заказы на поставку, производительность пекарен и транспортные тарифы

| Мини-пекарни | Булочные | | | | Производительность пекарен, кг с/сутки |
|------------------|----------|-----|-----|-----|--|
| | А | В | С | D | |
| МП ₁ | 4 | 7 | 6 | 10 | 830 |
| МП ₂ | 9 | 6 | 7 | 5 | 670 |
| МП ₃ | 6 | 7 | 5 | 8 | 770 |
| Заказы, кг/сутки | 520 | 610 | 380 | 760 | |

Вариант 88

Автотранспортная фирма «Карланд» обеспечивает доставку строительных блоков с двух железобетонных заводов АО «Бетон» на три строительных площадки: П1, П2 и П3. Заявки, запасы, а также тарифы на перевозку одного блока с каждого из заводов на соответствующую площадку приведены в таблице. Составьте оптимальный план перевозок.

Заявки, запасы, а также тарифы на перевозку

| | Щ | П ₁ | П ₂ | Запасы |
|---------|----|----------------|----------------|--------|
| Бетон 1 | 30 | 40 | 50 | 120 |
| Бетон 2 | 20 | 30 | 40 | 100 |
| Заявки | 70 | 80 | 70 | |

Вариант 89

Автотранспортная фирма доставляет книги со складов в три магазина. Тарифы на перевозку одной пачки книг с каждого из складов в соответствующий магазин приведены в таблице. Составьте оптимальный план перевозок.

Тарифы на перевозку одной пачки книг с каждого из складов

| Склад | Магазин 1 | Магазин 2 | Магазин 3 | Отгрузка в пачках |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-------------------|
| Склад 1 | 90 | 40 | 70 | 150 |
| Склад 2 | 60 | 80 | 50 | 100 |
| Заказ, пачек | 50 | 80 | 120 | |

Вариант 90

С двух заводов необходимо доставить продукцию на три склада. Тарифы на перевозку единицы продукции с каждого из заводов на соответствующий склад приведены в таблице. Составьте оптимальный план перевозок.

Тарифы на перевозку единицы продукции

| | Склад 1 | Склад 2 | Склад 3 | Отгрузка |
|---------|---------|---------|---------|----------|
| Завод 1 | 60 | 30 | 80 | 100 |
| Завод 2 | 20 | 70 | 40 | 140 |
| Заказы | 80 | 90 | 70 | |

Вариант 91

С трех складов необходимо поставить в пять магазинов цемент в мешках в соответствии с заявкой каждого магазина. Объемы запасов цемента, имеющегося на складах, объемы заявок магазинов и тарифы на поставку одного мешка цемента со складов в магазины даны в транспортной таблице. Составьте оптимальный план перевозок.

Объемы запасов цемента и объемы заявок и тарифы на поставку

| | М ₁ | М ₂ | М ₃ | М ₄ | М ₅ | Запасы |
|---------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| Склад 1 | 19 | 8 | 14 | 5 | 9 | 150 |
| Склад 2 | 6 | 10 | 5 | 25 | 11 | 200 |
| Склад 3 | ! | 13 | 8 | 12 | 14 | 150 |
| Заявки | 60 | 140 | 100 | 50 | 120 | |

Вариант 92

Четыре магазина торгуют соками, которые поставляют три завода. Один из этих заводов — Завод 1 — имеет соглашение с фирменным магазином «Соки» о фиксированной поставке сока 300 упаковок. Тарифы на доставку сока в упаковках и объем фиксированной поставки приведены в таблице. Составьте оптимальный план перевозок.

Тарифы на доставку сока в упаковках и объем фиксированной поставки

| | Продукты | «Соки» | «У дороги» | «Света» | Запасы |
|---------|----------|--------|------------|---------|--------|
| Завод 1 | 9 | 5 | 10 | 7 | 400 |
| | | 300 | | | |
| Завод 2 | 6 | 8 | 5 | 8 | 600 |
| Завод 3 | 7 | 9 | 6 | 4 | 900 |
| Заявки | 500 | 700 | 200 | 500 | |