**Симплексный метод и двойственные задачи**

***Задание 1.*** Решить прямую ЗЛП с помощью симплексного метода и обратную с помощью теорем двойственности. Определить интервалы устойчивости.

***Задача.*** Фабрика выпускает три вида тканей. Суточные ресурсы фабрики, следующие: 700 ед. производственного оборудования, 800 ед. сырья, 600 ед. электроэнергии, расход которых на единицу ткани представлен в таблице П.1.

*Таблица П.1.* Расход на единицу ткани.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ресурсы | Ткани | | |
| I | II | III |
| Оборудование | 2 | 3 | 4 |
| Сырье | 1 | 4 | 5 |
| Электроэнергия | 3 | 4 | 2 |

Цена одного метра ткани I равна 8 ден.ед., ткани II – 7 ден.ед. и ткани III – 6 ден.ед. Сколько нужно произвести ткани каждого вида, чтобы прибыль от реализации была наибольшей?

--------------------------------------------------------------------------------------------

**Симплексный метод и двойственные задачи**

***Задание 2.*** Решить прямую ЗЛП с помощью симплексного метода и обратную с помощью теорем двойственности. Определить интервалы устойчивости.

***Задача.*** Чаеразвесочная фабрика выпускает чай сорта А и В, смешивая три ингредиента: индийский, грузинский и краснодарский чай. В таблице приведены нормы расхода ингредиентов, объем запасов каждого ингредиента и прибыль от реализации 1 т. чая сорта А и В.

*Таблица П.2.* Нормы расхода ингредиентов.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ингредиенты | Нормы расхода | | Объем запасов (т.) |
| А | В |
| Индийский чай | 0,5 | 0,2 | 600 |
| Грузинский чай | 0,2 | 0,6 | 870 |
| Краснодарский чай | 0,3 | 0,2 | 430 |
| Прибыль от реализации 1 т. продукции, ден.ед. | 320 | 290 |  |

Требуется составить план производства чая сорта А и В с целью максимизации суммарной прибыли.

**Симплексный метод и двойственные задачи**

***Задание 3.*** Решить прямую ЗЛП с помощью симплексного метода и обратную с помощью теорем двойственности. Определить интервалы устойчивости.

***Задача.*** Фирма выпускает изделия четырех типов. При этом используется сырье двух видов, запасы которого соответственно 1200 и 1000 единиц. Нормы расхода сырья на изготовление каждого типа продукции, а также доход, полученный от выпуска единицы каждого типа продукции, заданы таблицей:

*Таблица П.3.* Нормы расхода сырья.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сырье | Нормы расхода | | | | Объем  ресурсов |
| I | II | III | IV |
| 1 | 4 | 2 | 1 | 4 | 1200 |
| 2 | 1 | 5 | 3 | 1 | 1000 |
| Доход | 15 | 5 | 3 | 20 |  |

Составить план производства, обеспечивающий фирме наибольший суммарный доход.

--------------------------------------------------------------------------------------------

**Симплексный метод и двойственные задачи**

***Задание 4*.** Решить прямую ЗЛП с помощью симплексного метода и обратную с помощью теорем двойственности. Определить интервалы устойчивости.

***Задача.*** Фирма специализируется на производстве шкафов. Она может производить три типа шкафов А, В и С, что требует различных затрат труда на каждой стадии производства (таблица П.4):

*Таблица П.4.* Затраты труда.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Производственный участок | Затраты труда, чел.час | | |
| А | В | С |
| Лесопилка | 1 | 2 | 4 |
| Сборочный цех | 2 | 4 | 2 |
| Отделочный цех | 1 | 1 | 2 |

В течении недели можно планировать работу на: лесопилке – на 360 чел.-час., сборочном цехе – 520 чел.-час., отделочном цехе – на 220 чел.-час. Прибыль от каждого шкафа типов А, В и С составляет соответственно 9, 11 и 15 ден.ед. Требуется составить оптимальный план производства шкафов типов А, В и С с целью максимизации суммарной прибыли.

**Симплексный метод и двойственные задачи**

***Задание 5*.** Решить прямую ЗЛП с помощью симплексного метода и обратную с помощью теорем двойственности. Определить интервалы устойчивости.

***Задача.*** Для изготовления двух видов изделий А и В завод использует в качестве сырья алюминий и медь. На изготовлении изделий заняты токарные и фрезерные станки. Исходные данные задачи приведены в таблице П.4.

*Таблица П.5.* Исходные данные задачи.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Виды ресурсов | Объем  ресурсов | Нормы расхода на 1 изделие | |
| А | В |
| Алюминий, кг. | 570 | 10 | 70 |
| Медь, кг. | 420 | 20 | 50 |
| Токарные станки, станко-час | 5000 | 300 | 400 |
| Фрезерные станки, станко-час | 3400 | 200 | 100 |
| Прибыль на 1 изделие, ден. ед. | | 3 | 5 |

Определить количество изделий А, В, которые необходимо изготовить для достижения максимальной прибыли.

--------------------------------------------------------------------------------------------

**Симплексный метод и двойственные задачи**

***Задание 6.*** Решить прямую ЗЛП с помощью симплексного метода и обратную с помощью теорем двойственности. Определить интервалы устойчивости.

***Задача.*** Фирма производит 4 типа Internet-маршрутизаторов: Backbone, Subnet, Local, T2000. В таблице П.6 приведены затраты труда на производство, стоимость производства, спрос и прибыль для каждого маршрутизатора.

*Таблица П.6.* Исходные данные задачи.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид  маршрутизатора | Число часов труда / ед. | Стоимость, у.е./ед. | Максимальный ежедневный спрос | Прибыль с продажи  единицы |
| Backbone | 30 | 1000 | 100 | 70 |
| Subnet | 20 | 700 | 80 | 80 |
| Local | 20 | 500 | 100 | 60 |
| T2000 | 35 | 1100 | 60 | 80 |

Фирма располагает ежедневным бюджетом в 180000 у.е. и 5000 часами человеко-труда. Необходимо сформулировать такой производственный план, чтобы обеспечить максимальную ежедневную прибыль.

**Симплексный метод и двойственные задачи**

***Задание 7.*** Решить прямую ЗЛП с помощью симплексного метода и обратную с помощью теорем двойственности. Определить интервалы устойчивости.

***Задача.*** Фирма поставляет компьютеры под ключ четырех базовых комплектаций: «домашний», «игровой», «офисный» и «экстрим». Известны средние затраты времени на сборку, проверку и подключение компьютеров. Каждый компьютер приносит определенный уровень прибыли, но спрос ограничен. Кроме того, в плановом периоде ограничен ресурс человеко-часов, отведенных на выполнение каждой производственной операции (таблица П.6).

*Таблица П.7.* Исходные данные задачи.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Компьютер | Прибыль за модель  у.е. | Максимальный спрос на товар | Требуется часов на подключение | Требуется часов на сборку | Требуется часов на проверку |
| Домашний | 33 | 87 | 0,9 | 1,2 | 1,3 |
| Игровой | 39 | 67 | 1,1 | 1,5 | 1,5 |
| Офисный | 36 | 110 | 0,7 | 0,9 | 0,9 |
| Экстрим | 43 | 45 | 1,3 | 1,1 | 1,2 |
| Доступно чел.-час. на каждую  операцию | | | 70 | 55 | 35 |

Определить, сколько компьютеров каждого типа необходимо произвести в плановом периоде, имея целью максимизировать прибыль.

--------------------------------------------------------------------------------------------

**Симплексный метод и двойственные задачи**

***Задание 8.*** Решить прямую ЗЛП с помощью симплексного метода и обратную с помощью теорем двойственности. Определить интервалы устойчивости.

***Задача.*** Для изготовления четырех видов продукции А, В, С и D используются три вида ресурсов I, II, III. Дальнейшее условие задачи в таблице П.8.

*Таблица П.8.* Исходные данные задачи.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ресурсы | Нормы расхода сырья на  единицу продукции, ед. | | | | Запасы  ресурсов, ед. |
| А | В | С | D |
| I | 2 | 1 | 0,5 | 4 | 3400 |
| II | 1 | 5 | 3 | 0 | 1200 |
| III | 3 | 0 | 6 | 1 | 3000 |
| Прибыль от единицы продукции, ден. ед. | 7,5 | 3 | 6 | 12 |  |

Требуется определить план выпуска продукции, при котором прибыль от ее реализации будет максимальной.

-------------------------------------------------------------------------------------------

**Симплексный метод и двойственные задачи**

***Задание 9.*** Решить прямую ЗЛП с помощью симплексного метода и обратную с помощью теорем двойственности. Определить интервалы устойчивости.

***Задача.*** Детали двух видов А и В обрабатываются последовательно на трех станках. Известны время обработки одной детали каждого вид каждым станком и суммарное время работы станков в планируемый период, а также прибыль, получаемая от реализации одной детали каждого вида. Эти данные приведены в таблице П.9.

*Таблица П.9.* Исходные данные задачи.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Станки | Время работы станков | Время обработки одной детали | |
| А | В |
| I | 16 | 1 | 2 |
| II | 28 | 2 | 3 |
| III | 30 | 3 | 3 |
| Прибыль, ден. ед. | | 4 | 2 |

Составить план производства, обеспечивающий максимальную прибыль.

**Симплексный метод и двойственные задачи**

***Задание 10.*** Решить прямую ЗЛП с помощью симплексного метода и обратную с помощью теорем двойственности. Определить интервалы устойчивости.

***Задача.*** Для изготовления двух видов изделий А и В завод имеет четыре вида машин. Каждое изделие последовательно обрабатывается этими машинами В таблице П.10 указано время, необходимое для обработки каждого изделия и время работы каждой машины.

*Таблица П.10.* Исходные данные задачи.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды изделий | Виды машин | | | |
| I | II | III | IV |
| А | 1 | 0,5 | 0 | 0,8 |
| В | 1 | 1 | 1 | 1,5 |
| Время работы машин, ед | 16 | 12 | 12 | 16 |

От реализации одного изделия типа А завод получает прибыль 20 ден.ед., одного изделия типа В – 30 ден. ед. Найти план выпуска изделий, обеспечивающий максимальную прибыль.

-------------------------------------------------------------------------------------------

**Симплексный метод и двойственные задачи**

***Задание 11.*** Решить прямую ЗЛП с помощью симплексного метода и обратную с помощью теорем двойственности. Определить интервалы устойчивости.

***Задача.*** Предприятие может работать по двум технологическим процессам, причем за единицу времени по I технологии выпускает 260 изделий, по II – 300 изделий. В таблице П.11 указаны затраты каждого ресурса в единицу времени.

*Таблица П.11.* Затраты ресурсов.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ресурсы | Технологический процесс | | Объем ресурса |
| I | II |
| Сырье | 16 | 12 | 1200 |
| Электроэнергия | 0,2 | 0,4 | 30 |
| Накладные расходы | 6 | 5 | 600 |
| Зарплата, ден. ед. | 3 | 4 | 300 |

Найти программу максимального выпуска продукции из имеющихся ресурсов.

**Симплексный метод и двойственные задачи**

***Задание 12.*** Решить прямую ЗЛП с помощью симплексного метода и обратную с помощью теорем двойственности. Определить интервалы устойчивости.

***Задача.*** Мебельная фабрика выпускает столы, стулья, бюро и книжные шкафы. При изготовлении этих товаров используется два различных типа досок, причем фабрика имеет в наличии 1500 досок I типа и 1000 II типа. Кроме того, заданы трудовые ресурсы в количестве 300 чел.-ч. В таблице П.12 приведены нормативы затрат каждого из видов ресурсов на изготовление 1 единицы изделия и прибыль на 1 единицу изделия:

*Таблица П.12.* Нормативы затрат ресурсов.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ресурсы | Затраты на 1 единицу изделия | | | |
| Столы | Стулья | Бюро | Шкафы |
| Доски I типа, | 5 | 1 | 9 | 12 |
| Доски II типа, | 2 | 3 | 4 | 1 |
| Трудовые ресурсы, чел.-час. | 3 | 2 | 5 | 10 |
| Прибыль, р./шт | 12 | 5 | 15 | 10 |

Определить оптимальный ассортимент, максимизирующий прибыль, если отношение количества столов к количеству стульев равно 1:6.

-------------------------------------------------------------------------------------------

**Симплексный метод и двойственные задачи**

***Задание 13.*** Решить прямую ЗЛП с помощью симплексного метода и обратную с помощью теорем двойственности. Определить интервалы устойчивости.

***Задача.*** В кондитерском цехе выпускают печенье двух сортов. В таблице П.13 указан расход продуктов для каждого сорта и количество имеющихся продуктов.

*Таблица П.13.* Исходные данные задачи.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Масло | Яйца | Сахар | Молоко | Цена 1 кг, ден. ед. |
| 1-й сорт | 0,2 | 0,75 | 0,15 | 0,15 | 1,4 |
| 2-й сорт | 0,1 | 0,20 | 0,20 | 0,25 | 0,9 |
| Запасы продуктов | 100 | 150 | 100 | 150 |  |

Какое общее количество печенья каждого сорта надо выпекать, чтобы общая стоимость была наибольшей?

**Симплексный метод и двойственные задачи**

***Задание 14.*** Решить прямую ЗЛП с помощью симплексного метода и обратную с помощью теорем двойственности. Определить интервалы устойчивости.

***Задача.*** Для изготовления двух видов тары (бочек и ящиков) употребляется два вида древесины. Расход древесины каждого вида на каждое изделие, объем ресурсов и прибыль на единицу изделия заданы в таблице П. 14.

*Таблица П.14.* Исходные данные задачи.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Изделия | Расход древесины в | | Прибыль на единицу продукции, ден. ед. |
| I | II |
| Бочки | 0,15 | 0,2 | 1,5 |
| Ящики | 0,2 | 0,1 | 1,2 |
| Объем ресурсов, | 60 | 40 |  |

Определить сколько ящиков и бочек должен изготовить завод, чтобы прибыль была максимальной.

-------------------------------------------------------------------------------------------

**Симплексный метод и двойственные задачи**

***Задание 15.*** Решить прямую ЗЛП с помощью симплексного метода и обратную с помощью теорем двойственности. Определить интервалы устойчивости.

***Задача.*** Ткань трех артикулов производится на ткацких станках двух типов с различной производительностью.

*Таблица П.15.* Исходные данные задачи.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды ресурсов | Объем ресурсов | Производительность и норма труда | | |
| 1 | 2 | 3 |
| Станки I вида | 30 | 20 | 10 | 25 |
| Станки II вида | 45 | 8 | 20 | 10 |
| Пряжа | 30 | 120 | 180 | 210 |
| Красители | 1 | 10 | 5 | 8 |
| Цена | | 15 | 15 | 20 |

Для изготовления ткани используется пряжа и красители. В таблице П.15. указаны мощности станков (тыс. станко-час), ресурсы пряжи и красителей (тыс. кг), производительность станков по каждому виду ткани (м/ч), нормы расхода пряжи и краски (кг на 1000 м) и цена (у. е.) 1 м ткани. Определить оптимальный ассортимент, максимизирующий прибыль, если себестоимость 1 м ткани составляет соответственно 3, 5 и 15 у.е.

**Симплексный метод и двойственные задачи**

***Задание 16.*** Решить прямую ЗЛП с помощью симплексного метода и обратную с помощью теорем двойственности. Определить интервалы устойчивости.

***Задача.*** Предприятие располагает запасами сырья, рабочей силы, оборудованием для производства двух видов товара. Затраты ресурсов на единицу каждого вида товаров, прибыль, запасы ресурсов даны в таблице П.16.

*Таблица П.16.* Исходные данные задачи.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Виды ресурса | Вид товара | | Объем ресурса |
| I | II |
| Сырье, кг | 6 | 5 | 50 |
| Рабочая сила, час | 2 | 4 | 128 |
| Оборудование | 4 | 16 | 150 |
| Прибыль, ден. ед. | 10 | 30 |  |

Составить план производства, обеспечивающий предприятию максимальную прибыль.

--------------------------------------------------------------------------------------------

**Симплексный метод и двойственные задачи**

***Задание 17.*** Решить прямую ЗЛП с помощью симплексного метода и обратную с помощью теорем двойственности. Определить интервалы устойчивости.

***Задача.*** Фирме требуется уголь с содержанием фосфора не более 0,03% и с долей зольных примесей не более 3,25%. В таблице П.17 представлены три сорта угля А, В и С, которые доступны по следующим ценам:

*Таблица П.17.* Исходные данные задачи.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сорт угля | Содержание примеси фосфора, % | Содержание примеси золы, % | Цена, ден. ед. |
| А | 0,06 | 2 | 30 |
| В | 0,04 | 4 | 30 |
| С | 0,02 | 3 | 45 |

Как их смешивать, чтобы получить максимальную цену и удовлетворить ограничениям на содержание примесей?

**Симплексный метод и двойственные задачи**

***Задание 18.*** Решить прямую ЗЛП с помощью симплексного метода и обратную с помощью теорем двойственности. Определить интервалы устойчивости.

***Задача.*** Кирпичный завод выпускает кирпичи двух марок (I и II). Для производства кирпича применяется глина трех видов (A, B, C). По месячному плану завод должен выпустить 10 условных единиц кирпича марки I и 15 условных единиц кирпича марки II.

*Таблица П.18.* Исходные данные задачи.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка | Количество глины, необходимой для производства 1 условной единицы кирпича | | |
| А | В | С |
| I | 1 | 0 | 1 |
| II | 0 | 2 | 2 |
| Запас глины | 15 | 36 | 47 |

В таблице П.18 указаны расход различных видов глины для производства одной условной единицы кирпича каждой марки и месячный запас глины.

Сколько условных единиц кирпича различных марок должен выпустить завод сверх плана, чтобы обеспечить наибольшую прибыль, если известно, что от реализации 1 условной единицы кирпича марки I завод получает прибыль, равную 4 у.е., а от реализации кирпича марки II – 7 у.е.?

-------------------------------------------------------------------------------------------

**Симплексный метод и двойственные задачи**

***Задание 19.*** Решить прямую ЗЛП с помощью симплексного метода и обратную с помощью теорем двойственности. Определить интервалы устойчивости.

***Задача.*** Фабрика может производить тарелки и кружки. На производство тарелки идет 5 единиц материала, на производство кружки – 20 единиц (керамики). Тарелка требует 10 человеко-часа, кружка – 15. На производство тарелки тратится 0,5 кВатт электроэнергии, кружки – 0,3. Расходы при производстве тарелки равны 1 рубль, а кружки – 2 рубля. Имеется 400 единиц материала и 450 человеко-часов, 25 кВатт энергии и объем накладных расходов равен 300 рублей. Эти данные представлены в таблице П.19.

*Таблица П.19.* Исходные данные задачи.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ресурс | Товар | | Объем  ресурса |
| Тарелки | Кружки |
| Материал | 5 | 20 | 400 |
| Человеко-часы | 10 | 15 | 450 |
| Электроэнергия | 0,5 | 0,3 | 25 |
| Расходы | 1 | 2 | 300 |

Прибыль при производстве тарелки – 20 рублей, при производстве кружки – 50 рублей. Сколько надо сделать тарелок и кружек, чтобы получить максимальную прибыль?

-------------------------------------------------------------------------------------------

**Симплексный метод и двойственные задачи**

***Задание 20.*** Решить прямую ЗЛП с помощью симплексного метода и обратную с помощью теорем двойственности. Определить интервалы устойчивости.

***Задача.*** В плановом году строительные организации города переходят к сооружению домов типов Д-1, Д-2, Д-3, Д-4. Данные о количестве квартир разного типа в каждом из указанных типов домов, их плановая себестоимость приведены в таблице П.20:

*Таблица П.20.* Исходные данные задачи.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип  квартир | Тип домов | | | |
| Д-1 | Д-2 | Д-3 | Д-4 |
| Однокомнатные | 10 | 18 | 20 | 15 |
| Двухкомнатные  смежные | 40 | - | 20 | - |
| Двухкомнатные  несмежные | - | 20 | - | 60 |
| Трехкомнатные | 60 | 90 | 10 | - |
| Четырехкомнатные | 20 | 10 | - | 5 |
| Плановая  себестоимость, у.е. | 830 | 835 | 360 | 450 |

Годовой план ввода жилой площади составляет соответственно 800, 1000, 900, 2000 и 700 квартир указанных типов. Сформулировать и решить задачу перевыполнения плана.

----------------------------------------------------------------------------------------

**Симплексный метод и двойственные задачи**

***Задание 21.*** Решить прямую ЗЛП с помощью симплексного метода и обратную с помощью теорем двойственности. Определить интервалы устойчивости.

***Задача.*** Предприятие производит 3 вида продукции: 1, А2, А3, используя сырьё двух типов. Известны затраты сырья каждого типа на единицу продукции, запасы сырья на планируемый период, а также прибыль от единицы продукции каждого вида (таблица П.21).

*Таблица П.21.* Исходные данные задачи.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Сырье | Затраты сырья на единицу продукции | | | Запас сырья |
|  |  |  |
| I | 3,5 | 7 | 4,2 | 1400 |
| II | 4 | 5 | 8 | 2000 |
| Прибыль от ед. прод. | 1 | 3 | 3 |  |

Сколько изделий каждого вида необходимо произвести, чтобы получить максимум прибыли?

-------------------------------------------------------------------------------------------

**Симплексный метод и двойственные задачи**

***Задание 22.*** Решить прямую ЗЛП с помощью симплексного метода и обратную с помощью теорем двойственности. Определить интервалы устойчивости.

***Задача.*** Производитель элементов центрального отопления изготовляет радиаторы четырех моделей. Ограничения на производство обусловлены количеством рабочей силы и количеством стальных листов, из которых изготовляются радиаторы. Условия задачи представлены в таблице П.22.

*Таблица П.22.* Исходные данные задачи.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Модель радиатора | A | B | С | D |
| Необходимое количество рабочей силы, чел.-час. | 0,5 | 1,5 | 2 | 1,5 |
| Необходимое количество стального листа, | 4 | 2 | 6 | 8 |
| Прибыль от продажи одного радиатора, у.е. | 5 | 5 | 12,5 | 10 |

Решите эту задачу с максимизацией прибыли.

**Симплексный метод и двойственные задачи**

***Задание 23.*** Решить прямую ЗЛП с помощью симплексного метода и обратную с помощью теорем двойственности. Определить интервалы устойчивости.

***Задача.*** Небольшая фирма производит два типа подшипников А и В, каждый из которых должен быть обработан на трех станках, а именно на токарном – I, шлифовальном – II и сверлильном – III. Время, требуемое для каждой из стадий производственного процесса, приведено в таблице П.23.

*Таблица П.23.* Исходные данные задачи.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип  подшипника | Время обработки, ч | | | |
| I | II | III | Прибыль от продажи одного подшипника, у.е. |
| А | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 80 |
| В | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 125 |
| Полное возможное время работы в неделю, ч | 160 | 120 | 150 |  |

Фирма хотела бы производить подшипники в количествах, максимизирующих ее прибыль.

------------------------------------------------------------------------------------------

**Симплексный метод и двойственные задачи**

***Задание 24.*** Решить прямую ЗЛП с помощью симплексного метода и обратную с помощью теорем двойственности. Определить интервалы устойчивости.

***Задача.*** Для производства компотов двух видов используются вишни, груши и алыча. Наличие количества фруктов, расход их (в кг) для изготовления одной банки компота заданы таблицей П.24.

*Таблица П.24.* Количество фруктов и их расход.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды  компота | Фрукты | | | Цена одной банки, ден. ед. |
| Алыча | Груши | Вишни |
| I | 6 | 42 | - | 100 |
| II | 18 | - | 45 | 80 |
| Запасы, кг. | 4000 | 5200 | 7600 |  |

Составить план производства, при котором сумма от реализации компотов была бы наибольшей.

**Симплексный метод и двойственные задачи**

***Задание 25.*** Решить прямую ЗЛП с помощью симплексного метода и обратную с помощью теорем двойственности. Определить интервалы устойчивости.

***Задача.*** Для изготовления трех видов продукции используют три вида сырья. Запасы сырья, нормы его расхода и цена каждого продукта приведены в таблице П.25.

*Таблица П.25.* Исходные данные задачи.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Типы сырья | Нормы расхода сырья на одно изделие | | | Запасы сырья |
| А | В | С |
| I | 4 | 2 | 1 | 180 |
| II | 3 | 1 | 3 | 210 |
| III | 1 | 2 | 5 | 244 |
| Цена изделия, ден. ед. | 10 | 14 | 12 |  |

Определить, сколько изделий каждого вида нужно произвести, чтобы стоимость изготовления продукции была максимальной.

--------------------------------------------------------------------------------------------

**Симплексный метод и двойственные задачи**

***Задание 26.*** Решить прямую ЗЛП с помощью симплексного метода и обратную с помощью теорем двойственности. Определить интервалы устойчивости.

***Задача.*** Три вида деталей можно изготовить на станках разных типов без переналадки. Мощность станков, ограничение на рабочее время и себестоимость одной детали каждого вида указаны в таблице П.26.

*Таблица П.26.* Исходные данные задачи.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид деталей | Производительность  станков, дет. в час | | Себестоимость деталей, ден. ед. |
| 1-й тип | 2-й тип |
| 1 | 20 | 45 | 8 |
| 2 | 30 | 30 | 6 |
| 3 | 50 | 60 | 0,5 |

Фонд рабочего времени для станков составляет соответственно 12 и 8 часов. Составить оптимальный план производства деталей, при котором доход от реализации всей продукции был максимальным.

**Симплексный метод и двойственные задачи**

***Задание 27.*** Решить прямую ЗЛП с помощью симплексного метода и обратную с помощью теорем двойственности. Определить интервалы устойчивости.

***Задача.*** Изготовление продукции двух видов I и II требует использование четырех видов сырья А, В. С и D. Запасы сырья ограничены. В таблице П.27 указаны норма расхода каждого вида сырья на изготовление единицы продукции, запасы сырья и доход, получаемый от реализации.

*Таблица П.27.* Исходные данные задачи.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вида сырья | Нормы расхода сырья, ед. | | Запасы сырья, ед. |
| I | II |
| А | 2 | 3 | 1000 |
| В | 2 | 1 | 1300 |
| С | 0 | 3 | 1500 |
| D | 3 | 0 | 1800 |
| Доход, ден. ед. | 7 | 5 |  |

Составить план производства, обеспечивающий предприятию максимальный доход от выпускаемой продукции.

--------------------------------------------------------------------------------------------

**Симплексный метод и двойственные задачи**

***Задание 28.*** Решить прямую ЗЛП с помощью симплексного метода и обратную с помощью теорем двойственности. Определить интервалы устойчивости.

***Задача.*** Для производства двух видов изделия используется 3 вида ресурсов. Объем ресурсов ограничен. В таблице П.28 даны объемы ресурсов, нормы расходов каждого из ресурсов на одно изделие каждого вида и прибыль, получаемая от реализации одного изделия каждого вида.

*Таблица П.28.* Исходные данные задачи.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Виды ресурсов | Объем ресурсов | Нормы расхода | |
| I | II |
| Сталь, т | 500 | 10 | 70 |
| Цветные металлы, кг | 510 | 20 | 50 |
| Станки, станко-час | 3100 | 200 | 100 |
| Прибыль, ден. ед. | | 5 | 5 |

Определить план выпуска продукции, при котором будет достигнута максимальная прибыль.

**Симплексный метод и двойственные задачи**

***Задание 29.*** Решить прямую ЗЛП с помощью симплексного метода и обратную с помощью теорем двойственности. Определить интервалы устойчивости.

***Задача.*** Фирма производит два продукта А и В, рынок сбыта которых неограничен. Каждый продукт должен быть обработан каждой из машин I, II, III. Время обработки в часах для каждого из изделий А и В приведено в таблице П.29.

*Таблица П.29.* Время обработки.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Продукт | I | II | III |
| А | 0,5 | 0,4 | 0,2 |
| В | 0,25 | 0,3 | 0,4 |

Время работы машин I, II, III соответственно 40, 36 и 36 часов в неделю. Прибыль от изделий А и В составляет 3 и 5 ден. ед. Определить недельные нормы выпуска изделий А и В, максимизирующие прибыль

--------------------------------------------------------------------------------------------

**Симплексный метод и двойственные задачи**

***Задание 30.*** Решить прямую ЗЛП с помощью симплексного метода и обратную с помощью теорем двойственности. Определить интервалы устойчивости.

***Задача.*** Предприятие выпускает 3 вида микросхем: M1, M2, M3. Для производства используются одни и те же ресурсы: кремний (S), алюминий (Al), золото (Au), пластик (P), которые берутся в разных количествах. Расход ресурсов на единицу продукции каждого вида приведен в таблице П.30. Максимальные суточные запасы ресурсов приведены в таблице П.31. Изучение рынка сбыта показало, что разница суточного спроса между отдельно взятыми видами микросхем (Продукт1 – Продукт2) никогда не превышает величин, приведенных в таблице П.32. Цены за микросхему каждого вида приведены в таблице П.33.

*Таблица П.30.* Расход ресурсов на единицу продукции.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ресурс | Продукт | | |
| M1 | M2 | M3 |
| S | 3 | 4 | 8 |
| Al | 1 | 2 | 3 |
| Au | 2 | 1 | 4 |
| P | 3 | 2 | 0 |

*Таблица П.31.* Максимальные суточные запасы ресурсов.

|  |  |
| --- | --- |
| Ресурс | Максимальный запас |
| S | 100 |
| Al | 120 |
| Au | 90 |
| P | 70 |

*Таблица П.32.* Разница суточного спроса между отдельно взятыми видами микросхем

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Продукт1 | Продукт2 | | |
| M1 | M2 | M3 |
| M1 | 0 | -1 | -3 |
| M2 | 1 | 0 | -2 |
| M3 | 3 | 2 | 0 |

*Таблица П.33.* Цены за микросхему каждого вида

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Продукт | M1 | M2 | M3 |
| Цена | 1,6 | 1,7 | 1,9 |

Какое количество микросхем каждого вида должно производить предприятие, чтобы суммарный суточных доход от реализации был максимальным? Чему равен максимальный суточный доход?