

Общие условия.

На трех типах технологического оборудования предприятие может производить пять видов изделий, для каждого из которых задано минимально необходимое количество их выпуска. Затраты времени на единицу продукции, фонд времени по группам оборудования, а также прибыль от выпуска одного изделия известны.

То есть у нас есть:

- 3 разных типа оборудования, у каждого есть :
 - свой фонд времени tf_i , $i = \overline{1,3}$
- 5 разных видов продукции, у каждого есть:
 - производимое количество x_i , $i = \overline{1,5}$
 - минимальное необходимое количество min_i , $i = \overline{1,5}$
 - прибыль от 1 изделия c_i , $i = \overline{1,5}$
- (3*5=)15 разных затрат времени на единицу продукции (так как каждое оборудование по логике имеет свое время по созданию каждого изделия):
 - tc_{ij} , $i = \overline{1,5}$, $j = \overline{1,3}$ (i - изделие, j - оборудование)

Расшифровки для понимания:

- c – cost
- tf – time fund
- tc – time cost

Вариант 15.

Определить план выпуска продукции, обеспечивающий максимум прибыли.

В текстовом файле* следует определить исходные данные задачи:

1. Минимально необходимое количество производства каждого вида изделий;
2. Затраты времени на производство единицы продукции и максимальный фонд времени для каждого типа оборудования;
3. Цены каждого вида изделий.

Написать программу, которая:

1. Решает задачу на основе данных из файла*;
2. Проводит **анализ на чувствительность при изменении цен на изделия** (следует предложить изменения, которые не повлекут изменения плана выпуска изделий, и изменения, которые приведут к другому оптимуму).

Вариант 16.

Определить план выпуска продукции, обеспечивающий определенный уровень получения прибыли и минимизирующий общую нагрузку на оборудование.

(То есть мы все так же ищем максимизацию прибыли, но теперь минимизируем нагрузку [потраченное время] на оборудование с учетом минимальной допустимой прибыли)

В текстовом файле* следует определить исходные данные задачи:

1. Минимально необходимое количество производства каждого вида изделий;
2. Затраты времени на производство единицы продукции и максимальный фонд времени для каждого типа оборудования;
3. Цены каждого вида изделий и **необходимый уровень получения прибыли.**

Написать программу, которая:

1. Решает задачу на основе данных из файла*;
2. Проводит **анализ на чувствительность при изменении минимального уровня полученной прибыли** (следует предложить изменения, которые не повлекут изменения плана выпуска изделий, и изменения, которые приведут к другому оптимуму).

Вариант 17.

Определить план выпуска продукции, обеспечивающий максимум прибыли.

В текстовом файле* следует определить исходные данные задачи:

1. Минимально необходимое количество производства каждого вида изделий;

2. Затраты времени на производство единицы продукции и максимальный фонд времени для каждого типа оборудования;
3. Цены каждого вида изделий.

Написать программу, которая:

1. Решает задачу на основе данных из файла*;
2. Проводит **анализ на чувствительность при изменении минимальных количеств выпуска** (следует предложить изменения, которые не повлекут изменения плана выпуска, и изменения, которые приведут к другому оптимуму)

Вариант 18.

Определить план выпуска продукции, обеспечивающий максимум прибыли.

В текстовом файле* следует определить исходные данные задачи:

1. Минимально необходимое количество производства каждого вида изделий
2. Затраты времени на производство единицы продукции и максимальный фонд времени для каждого типа оборудования;
3. Цены каждого вида изделий.

Написать программу, которая:

1. Решает задачу на основе данных из файла*;
2. Проводит **анализ на чувствительность при изменении максимальных фондов времени работы видов оборудования** (следует предложить изменения, которые не повлекут изменения плана выпуска, и изменения, которые приведут к другому оптимуму).

* – под “файлом” понимаются входные данные, но даже если будем делать графический интерфейс, было бы круто наверное там добавить кнопку, типа “считать данные с файла”, чтобы все было сделано точно по ТЗ без недопониманий.

Таблица и составление целевой функции.

Изд. \ Об.	1	2	3			
1	tc_{11}	tc_{12}	tc_{13}		min_1	c_1
2	tc_{21}	tc_{22}	tc_{23}		min_2	c_2
3	tc_{31}	tc_{32}	tc_{33}		min_3	c_3
4	tc_{41}	tc_{42}	tc_{43}		min_4	c_4
5	tc_{51}	tc_{52}	tc_{53}		min_5	c_5
	tf_1	tf_2	tf_3			

По правую сторону вне соотношения Изделие / Оборудование находятся свойства, присущие только изделию, а по нижнюю сторону – свойства присущие только оборудованию.

Сама **целевая функция** выглядит так:

$$\sum_{i=1}^5 x_i c_i \rightarrow \max$$

Это функция максимизации прибыли (сумма всех произведений изготовленных изделий на соответствующую цену каждого из них).

Базовые **ограничения**:

$$x_i \geq \overline{min_i}, i = \overline{1, 5} \text{ – } x \text{ не меньше заданных минимумов}$$

Дополнительные **условные ограничения** (типа фигурная скобка на все сразу одна, в доке нет многострочной формулы):

$$\left\{ \sum_{i=1}^5 x_i t c_i \leq t f_1 \right.$$

$$\left\{ \sum_{i=1}^5 x_i t c_i \leq t f_2 \right.$$

$$\left\{ \sum_{i=1}^5 x_i t c_i \leq t f_3 \right.$$

Эти формулы касаются всех вариантов, поэтому когда будем реализовывать целевую функцию, это все обязательно.

Теперь к конкретным особенностям в зависимости от вариантов.

15 вариант.

Анализ чувствительности на изменения цен на изделия.

То есть играемся с переменной c и смотрим, как меняется оптимум.

Я так понимаю, нам надо будет подобрать еще несколько вариантов, при которых:

- оптимум не меняется (то есть окончательный вывод остается такой же)
- оптимум меняется (то есть окончательный вывод какой-то значительно другой)

16 вариант.

У нас добавляется во входные данные переменная

“**необходимая минимальная прибыль**” tp (minimal profit).

Не очень понял преподавателя по этому поводу, но она сказала, что якобы **целевая функция** (максимизация прибыли выше) остается той же, но как будто бы за счет добавления условия (ниже) эта максимизация будет идти до необходимого значения с минимизацией нагрузки на оборудование.

5

$$\left\{ \sum_{i=1}^5 x_i c_i \geq tp \right.$$

17 вариант.

Анализ чувствительности на изменения минимального количества каждого вида продукции.

Так же как и в 15 варианте, только играемся с переменной min

18 вариант.

Анализ чувствительности на изменения фондов времени.

Так же как и в 15, 17 вариантах только играемся с переменной tf .