

## Подготовка к контрольной работе.

### Задача нелинейного программирования.

По плану производства продукции предприятию необходимо изготовить 180 изделий. Эти изделия могут быть изготовлены двумя технологическими способами. При производстве  $x_1$  изделий I способом затраты равны  $4x_1 + x_1^2$  руб., а при изготовлении  $x_2$  изделий II способом они составляют  $8x_2 + x_2^2$  руб. Составить математическую модель и определить, сколько изделий следует изготовить каждым из способов, так чтобы общие затраты на производство продукции были минимальными.

Решить задачу в надстройке **Поиск решения**.

### Задачи линейного программирования.

**Во всех задачах требуется:**

1. Составить математическую модель задачи.
2. Решить задачу с помощью надстройки **Поиск решения**.

#### Задача 1.

При разработке схемы генерального плана развития населённого пункта предполагаются различные виды и направления застройки земель. Учитывая ресурсы, выделяемые на строительство и соответствующие нормы затрат, необходимо определить оптимальное сочетание направлений и площади застройки населённого пункта. Критерий эффективности – чистый доход, получаемый от использования объекта строительства.

Условия	Жилые многоэтажные здания, кв.м.	Жилые коттеджи, кв.м.	Магазины кв.м	Складские помещения кв.м	Заправочные станции кв.м	Ресурсы населенного пункта
Общая площадь выделяемых земель, га						20,0
Дополнительные затраты на 1м <sup>2</sup> площади, тыс.руб.	0,5	1,0	0,5	0,2	0,3	3000
Трудовые затраты на 1м <sup>2</sup> (руб.)	10	15	10	8	10	5000
Чистый доход, получаемый от использования 1м <sup>2</sup> , руб.	100	300	1000	800	2000	max

### Задача 2.

Сталеплавильная компания располагает тремя заводами  $M_1, M_2, M_3$ , способными произвести за некоторый промежуток времени 50, 30. и 20 тыс. т. стали соответственно. Свою продукцию компания поставляет четырем потребителям  $C_1, C_2, C_3$  и  $C_4$  потребности которых составляют соответственно 12, 15, 25 и 36 тыс.т.стали. Стоимости транспортировки 1 тыс. т. стали с различных заводов различным потребителям приведены в таблице.

Потребитель	Завод		
	$M_1$	$M_2$	$M_3$
$C_1$	15	25	11
$C_2$	21	29	17
$C_3$	14	16	26
$C_4$	12	31	13

Составить математическую модель задачи. Определить минимальную стоимость и план перевозок.

### Задача 3.

Цеху металлообработки нужно выполнить срочный заказ на производство деталей. Каждая деталь обрабатывается на 4-х станках  $C_1, C_2, C_3$  и  $C_4$ . На каждом станке может работать любой из пяти рабочих  $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$ , однако, каждый из них имеет на каждом станке различный процент брака. Из документации ОТК имеются данные о проценте брака каждого рабочего на каждом станке:

Рабочие	Станки			
	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$
$P_1$	1,4	2,8	2,7	1,8
$P_2$	1,8	2,2	2	1,2
$P_3$	2,1	1,1	2,3	2,6
$P_4$	2,3	2,3	2,7	2,9
$P_5$	2,4	2,1	2,6	1,5

Необходимо так распределить рабочих по станкам, чтобы суммарный процент брака (который равен сумме процентов брака всех 4-х рабочих) был минимален. Чему равен этот процент?