

12. Фирма рекламирует продукцию с использованием телевизора, радио, газет и афиш. Из рекламных экспериментов известно, что эти средства приводят к увеличению прибыли соответственно на 10, 3, 7 и 4 дол. в расчете на 1 руб., затраченный на рекламу. Распределение рекламного бюджета по различным средствам подчинено следующим ограничениям:

а) полный бюджет не должен превышать 500 000 руб.; б) следует расходовать не более 40% бюджета на телевидение и не менее 20% бюджета на афиши; в) вследствие привлекательности для подростков радио на него следует расходовать по крайней мере половину того, что планируется на телевидение. Сформулируйте задачу распределения средств по различным источникам.

13. Фирма занимается составлением диеты, содержащей по крайней мере 20 ед. белков, 30 ед. углеводов, 10 ед. жиров и 40 ед. витаминов. Как дешевле всего достичь этого при указанных в таблице ценах на 1 кг (или 1 л) пяти имеющихся продуктов?

	Хлеб	Соя	Сушеная рыба	Фрукты	Молоко
Белки	2	12	10	1	2
Углеводы	12	0	0	4	3
Жиры	1	8	3	0	4
Витамины	2	2	4	6	2
Цена	12	36	32	18	10

14. Нефтяная компания закупает нефть из нескольких источников W, X, Y и Z и занимается ее очисткой, вырабатывая различные виды А, В и С, смазочных масел, готовых к продаже. Имеются также ограничения при продаже на количество каждого вида смазочных масел.

Масло	Состав, %	Возможное количество для продажи
А	Не меньше 10 (W)	90000
	Не больше 25 (Z)	
В	Не меньше 15 (W)	100000
С	Не меньше 20 (X)	120000
	Не больше 50 (Y)	

Цены (в условных единицах) 1 галлона сырья и смазочных масел приведены ниже.

Сырье				Масло		
X	Y	Z	W	A	B	C
72	60	67	75	90	87	84

Предполагая, что необработанная нефть доступна в неограниченном количестве, сформулируйте задачу максимизации прибыли и найдите оптимальное решение.

15. Ткацкая фабрика должна работать 24 ч в сутки согласно следующей таблице:

Время суток, час.	2-6	6-10	10-14	14-18	18-22	22-02
Минимальное необходимое количество ткачей.	4	8	10	7	12	4

Каждый ткач должен работать подряд 8 ч в день. Найдите минимальное необходимое количество ткачей, удовлетворяющее перечисленным требованиям.

16. Производитель выпускает два продукта: Р, продаваемый по 2000 руб./т. и продукт Q по 1000 руб./т. Продукты могут производиться из двух типов сырья: А по цене 600 руб./т. и В по 900 руб./т. Из каждых 100 т. сырья А производят 30т. Р и 50т. Q, а из 100т. сырья В производят 60т. Р и 10т. Q. Фабрика способна обработать не более 10000т. сырья ежегодно. Поставщики сырья могут обеспечить не более 6000т. сырья А и не более 8000т. сырья В в год. Производитель может продавать ежегодно по 5000т. продукта Р и до 3200т. продукта Q. Определите, сколько сырья А и В должно быть заказано для максимизации его прибыли.

17. Аудитории и лаборатории университета рассчитаны не более чем на 5000 студентов, Университет принимает не более 4000 студентов своей страны, но разрешает прием любого количества иностранных студентов. Персонал университета составляет 440 человек. Для обучения 12 студентов своей страны или 10 иностранных студентов требуется один преподаватель. Необходимо, чтобы 40% своих и 80% иностранных студентов могли разместиться в аудиториях, где имеется 2800 мест. Университет получает 2000 руб. в год из правительственных средств на каждого студента своей страны и берет плату в размере 3000 руб. в год за каждого иностранного студента. Предположив, что единственная цель университета - максимизация прибыли, определите, какой прием студентов своих и иностранных студентов следует планировать.

18. Компания производит различные виды мебели. Она производит столы трех типов (1, 2 и 3). Объем работы, необходимой для каждой операции приводится в таблице

Операция	Объем работы, чел.×час.		
	1	2	3
Изготовление частей	2	3	2
Сборка	1	2	3
Полировка и проверка	1	1	2

Максимум объема работ в неделю составляет 360 чел.×час. на изготовление частей стола, 240 чел.×час. на сборку и 180 чел.×час. на полировку. Рынок сбыта расширяется, но он недолговечен, а возможности хранения ограничивают производство 170 столами в неделю. Прибыль от продажи столов типов 1, 2, 3 составляет соответственно 15, 22 и 19 тыс. руб. Спланируйте производство.

19. Была предложена следующая простая модель сельскохозяйственного производства на Нарвских островах для внешнего рынка. Имеется три основные культуры растущие в этом климате, и выращиваться они могут на одном из двух типов пахотных земель. В настоящее время для обработки пригодны 14×10^5 га земли типа I и 12×10^5 га земли типа II. Разные типы культур по-разному растут на разных землях, и подсчитано, что чистый урожай культуры i с земли типа j составляет R_{ij} .

i	R_{ij}	
	j=I	j=II
1	6	6
2	8	5
3	4	5

Все культуры требуют дополнительного орошения (ирригационного). Имеющаяся ирригационная система обеспечивает 56×10^5 м² воды в год. Для одного акра культуры i , выращенной на земле типа j , требуется W_{ij} м² воды в год:

i	W_{ij}	
	j=I	j=II
1	2	3
2	3	3
3	3	2

Население, занятое в сельском хозяйстве, составляет 7×10^5 человек. Чтобы получить урожаи 1, 2, 3 с каждых 10 га земли, для выполнения различных работ по выращиванию культур в течение 1 года требуется соответственно 2, 1, 3 человека. Какие культуры и на каких землях нужно разместить для получения максимального урожая?

20. Компания импортирует красные вина трех марок:

Марка красного вина	Цена 1 бутылки, руб.	Количество импортируемых бутылок в год.
Французское бургундское	108	10000
Французское бордо	96	13000
Испанское красное	50	15000

Красные вина смешиваются для получения столовых вин трех марок:

Марка столового вина	Содержание красного вина, %		Максим. кол-во продаваемых бутылок в год	Цена бутылки
	Не менее	Не более		
Божеле	30 (бургундское)	50 (испанское красное)	20000	196
Нюи-Сент-Жорж	30 (бургундское)	30 (испанское красное)	Не ограничено	246
Сент-Эмильон	60 (бордо)	30 (испанское красное)	18000	208

Сформулируйте задачу как задачу линейного программирования. Считайте, что прибыль - единственное, что интересует компанию.

21. Швейная фабрика выпускает пальто двух фасонов Ф1 и Ф2. Для модели Ф1 требуется 4 м^2 ткани, а для Ф2 – 5 м^2 . Один закройщик в смену может раскроить 12 пальто Ф1 или 8 модели Ф2. В пошивочном цехе один рабочий за смену может пошить 10 пальто фасона Ф1 или 4 Ф2. Всего может быть получено 6000 м^2 материи в неделю. Магазины требуют чтобы фабрика поставляла каждую неделю не менее 100 единиц более дешевой модели Ф1. В закройном цехе работает 30 чел., а пошивочном – 50. Спланируйте выпуск при пятидневной рабочей неделе, если прибыль от моделей Ф1 и Ф2 составляет 1000 и 2000 руб. соответственно.