

Расчетное задание №1 состоит из двух задач:

1. Номер первой задачи соответствует Вашему номеру в журнале группы и номеру варианта в данном перечне.
2. Номер второй задачи равен Вашему номеру в журнале группы + 30.

Вариант 1

Кондитерская фабрика для производства трех видов карамели А, В, С использует три вида основного сырья: сахарный песок, патоку, фруктовое пюре. Нормы расхода сырья каждого вида на производство 1 тонны карамели данного вида приведены в таблице.

Вид сырья	Норма расхода (т) на 1 т карамели			Общее количество сырья (т)
	А	В	С	
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 (руб.)	108	112	126	

Найти план производства карамели, обеспечивающей максимальную прибыль.

Вариант 2

На швейной фабрике для изготовления четырех видов изделий может быть использована ткань трех артикулов. Нормы расхода тканей всех артикулов на пошив одного изделия приведены в таблице.

Артикул ткани	Норма расхода ткани (м) на одно изделие вида				Общее количество ткани (м)
	1	2	3	4	
I	1	0	2	1	180
II	0	1	3	2	210
III	4	2	0	4	800
Цена одного изделия, руб.	90	60	140	200	

Определить, сколько изделий одного вида должна произвести фабрика, чтобы стоимость изготовленной продукции была максимальной.

Вариант 3

Предприятие выпускает 4 вида продукции и использует 3 типа оборудования: токарное, фрезерное и шлифовальное. Затраты времени на изготовление единицы продукции для каждого из типов оборудования приведены в таблице.

Тип оборудования	Норма расхода времени на одно изделие, мин.				Общий фонд рабочего времени
	1	2	3	4	
Токарное	1		2	1	300
Фрезерное		1	3	2	370
Шлифовальное	4	2		4	340

Цена одного изделия, руб.	500	200	300	400	
---------------------------	-----	-----	-----	-----	--

Определить такой объем выпуска каждого изделия, при котором общая прибыль от их реализации являлась бы максимальной.

Вариант 4

Для изготовления разных изделий А, В и С предприятие использует 3 различных вида сырья. Нормы расхода сырья на производство одного изделия каждого вида, цена одного изделия А, В и С, а также общее количество сырья каждого вида, которое может быть использовано предприятием, приведены в таблице.

Вид сырья	Норма расхода ткани (м) на одно изделие вила			Общее количество ткани (м)
	А	В	С	
I	18	15	12	1000
II	6	4	8	750
III	5	3	3	800
Цена одного изделия, руб.	120	110	160	

Изделия А, В и С могут производиться в любых соотношениях, но производство ограничено выделенным предприятию сырьем каждого вида.

Составить план производства изделий, при котором общая стоимость всех произведенных изделий является максимальной.

Вариант 5

Компания производит различные виды мебели для кабинетов. В частности она производит столы трех видов (I, II, III). Объем работы, необходимый для производственной операции, приводится в таблице

Операция	Объем работы, чел.-ч.		
	I	II	III
Изготовление частей	2	3	2
Сборка	1	2	3
Полировка и контроль	2	1	2

Максимум объема работ в неделю составляет 360 чел.-ч. на изготовление частей, 240 чел.-ч. на сборку и 180 чел.-ч. на полировку и контроль.

Рынок сбыта расширяется, возможности хранения ограничивают производство 170 столами в неделю. Прибыль от реализации столов типов I, II и III составляет 750, 110 и 950 руб. соответственно. Составьте оптимальный по прибыли план производства.

Вариант 6

Предприятие располагает ресурсами сырья, рабочей силой и оборудованием, необходимым для производства любого из четырех видов производственных товаров. Затраты ресурсов на изготовление единицы данного товара, прибыль и запасы указаны в таблице

Виды ресурсов	Виды товара, шт.				Объем ресурсов
	1	2	3	4	
Сырье, кг	3	5	4	4	60
Рабочая сила, чел.	22	14	18	30	400
Оборудование, станко-час.	10	14	8	16	128
Прибыль на единицу товара, руб.	30	25	56	48	

Заданы производственные издержки в рублях на единицу каждого изделия: 6, 9, 12 и 3 рублей соответственно. Найти ассортимент, максимизирующий прибыль, при условии, что суммарные производственные издержки не должны превышать 96 рублей.

Вариант 7

Имеются следующие продукты питания:

Продукт	Содержится в 1 кг продукта				Стоимость 1 кг, руб.
	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Калорийность, ккал	
Крупа овсяная	108	60	611	3500	8
Кефир	28	35	45	620	12
Горох	193	22	498	3040	10
Орехи грецкие	38	249	37	2750	48
Мед пчелиный	3	0	777	3200	100

Пищевой состав суточного рациона должен содержать белков не менее 120г, жиров не менее 120г, углеводов не менее 600г и иметь калорийность не менее 4000 ккал.

Требуется так составить суточный рацион, чтобы обеспечить заданные условия при минимальной стоимости рациона.

Вариант 8

Фирма рекламирует свою продукцию с использованием четырех средств: телевидения, радио, газет и афиш. Из различных рекламных экспериментов, которые проводились фирмой в прошлом, известно, что эти средства приводят к увеличению прибыли соответственно на 10, 3, 7 и 4 руб. в расчете на 1руб., затраченный на рекламу.

На распределение рекламного бюджета накладываются следующие ограничения:

- 1) полный бюджет не должен превышать 500 млн.руб.;
- 2) следует расходовать не более 40% бюджета на телевидение и не более 20% бюджета на афиши;

3) вследствие привлекательности для подростков радио, на него следует расходовать, по крайней мере, половину того, что планируется на телевидение.
Как наиболее эффективно использовать рекламный бюджет?

Вариант 9

Правительственное учреждение получило следующее предложение от фирм Ф1, Ф2, Ф3 на покупку пальто трех размеров Р1, Р2, Р3:

Фирма	Стоимость одного пальто, руб.		
	Р1	Р2	Р3
Ф1	3100	3150	3260
Ф2	3070	3150	3300
Ф3	3040	3090	3160

Должны быть заключены контракты на продажу 1000 пальто размера Р1, 1500 пальто размера Р2 и 1200 пальто размера Р3, однако ограниченность производственных мощностей фирм приводит к тому, что общее количество заказов не может превосходить 1000 пальто для фирмы Ф1, 1500 пальто для фирмы Ф2 и 2500 пальто для фирмы Ф3. Необходимо, чтобы эти контракты были заключены с минимизацией общей стоимости, однако каждая фирма должна получить заказ. Как следует распределить заказы?

Вариант 10

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 приведены в таблице.

Тип оборудования	Затраты времени на обработку одного изделия, час.			Общий фонд рабочего времени оборудования
	А	В	С	
Токарное	2	4	5	120
Фрезерное	1	8	6	280
Сварочное	7	4	5	240
Шлифовальное	4	6	7	360
Прибыль	10	14	12	

Требуется определить, сколько изделий и какого вида следует изготовить предприятию, чтобы прибыль от их реализации была максимальной.

Вариант 11

Автозавод выпускает две модели автомобилей: «Каприз» и (более дешевую) «Фиаско». На заводе работает 1000 неквалифицированных и 800 квалифицированных рабочих, каждому из которых оплачивается 40 часов в неделю.

Для изготовления модели «Каприз» требуется 30 часов неквалифицированного труда и 50 часов квалифицированного труда. Для «Фиаско» требуется 40 часов неквалифицированного труда и 20 часов квалифицированного труда.

Каждая модель «Фиаско» требует затрат в размере 500\$ на сырье и комплектующие изделия, тогда как каждая модель «Каприз» требует затрат в размере 1500\$; суммарные затраты не должны превосходить 900 000\$ в неделю.

Рабочие, осуществляющие доставку, работают по пять дней в неделю и могут забрать с завода не более 210 машин в день.

Каждая модель «Каприз» приносит фирме 1000\$ прибыли, а каждая модель «Фиаско» - 500\$ прибыли.

Какой объем выпуска каждой модели Вы бы порекомендовали?

Вариант 12

Фирма специализируется на производстве буфетов. Она может производить три типа буфетов А, Б и В, что требует различных затрат труда на каждой стадии производства:

Производственный участок	Затраты труда, чел-ч.		
	А	Б	В
Лесопилка	1	2	4
Сборочный цех	2	4	6
Отделочный цех	1	1	2

В течение недели можно планировать работу на лесопилке на 380 чел.-ч. в сборочном цехе – на 510 чел-ч. и в отделочном цехе на 230 чел-ч.

Прибыль от продажи каждого буфета А,Б,В составляет 450 руб.,500 руб. и 760 руб.

Составьте оптимальный план производства и определите избыток чел-ч. работы на каждом из производственных участков.

Для выполнения обязательств по организации интерьера гостиниц необходимо производить по крайней мере 10 буфетов типа В еженедельно. Как это требование повлияет на решение?

Вариант 13

На звероферме могут выращиваться песцы, черно-бурые лисы, нутрии и норки. Для их питания используются три вида кормов. В таблице приведены нормы расхода кормов, их ресурс в расчете 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, руб. /шкурка	6	12	8	10	
-----------------------	---	----	---	----	--

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

Вариант 14

Завод изготавливает корпуса для холодильников и комплектует их оборудованием, поставляемым без ограничений другими предприятиями. В таблице указаны нормы трудозатрат, затрат материалов для изготовления корпусов, ограничения по этим ресурсам в расчете на месяц и прибыль от реализации холодильника каждой из пяти марок.

Наименование ресурса	Марка холодильника					Объем ресурса
	Саратов	Норд	Бирюса	Свияга	Атлант	
Трудозатраты, чел/час	2	3	5	4	4	9000
Металл, м:	2	2	4	5	0	8500
Пластик, м ²	1	3	2	0	4	4000
Краска, кг	1	2	3	3	2	5000
Прибыль, руб.	40	70	120	120	50	

Найти месячный план выпуска холодильников, максимизирующий прибыль.

Вариант 15

Для серийного изготовления детали механический цех может использовать пять различных технологий ее обработки на токарном, фрезерном, строгальном и шлифовальном станках. В таблице указано время (в минутах) обработки детали на каждом станке в зависимости от технологического способа, а также общий ресурс рабочего времени станков каждого вида за одну смену.

Станки	Технологические способы					Ресурс времени станков (мин)
	1	2	3	4	5	
Токарный	2	1	3	0	1	4100
Фрезерный	1	0	2	2	1	2000
Строгальный	1	2	0	3	2	5800
Шлифовальный	3	4	2	1	1	10800

Требуется указать, как следует использовать имеющиеся технологии с тем, чтобы добиться максимального выпуска продукции.

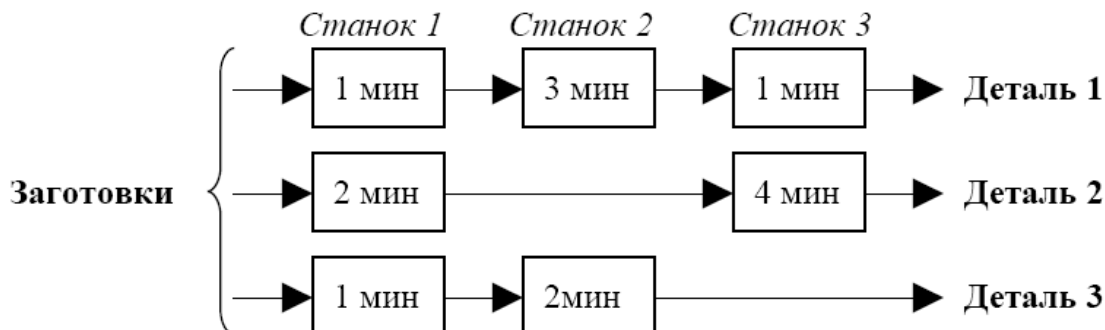
Вариант 16

В металлургический цех в качестве сырья поступает латунь (сплав меди с цинком) четырех типов с содержанием цинка 10, 20, 25 и 40% по цене 100, 300, 400 и 600 руб. за 1

кг соответственно. В каких пропорциях следует переплавлять это сырье в цехе, чтобы получить сплав (латунь), содержащий 30% цинка и при этом самый дешевый?

Вариант 17

Цех выпускает три вида деталей, которые изготавливаются на трех станках. На рисунке показана технологическая схема изготовления детали каждого вида с указанием рабочего времени ее обработки на станках.



Суточный ресурс рабочего времени станков 1, 2, и 3 составляют соответственно 890, 920 и 840 мин.

Стоимость одной детали вида 1, 2, и 3 равна соответственно 30, 10 и 20 рублей.

Требуется составить суточный план производства с целью максимизации стоимости выпущенной продукции.

Вариант 18

Объединение "Комфорт" производит холодильники, газовые плиты, морозильные шкафы и электропечи по цене 12000, 7000, 15000 и 2500 руб. соответственно.

Постоянным фактором, ограничивающим объемы производства, является фиксированная величина трудовых ресурсов – 12000 человеко-часов в месяц.

Выяснилось, однако, что в ближайший месяц дефицитной будет и листовая сталь для корпусов указанных изделий, поскольку поставщики смогут обеспечить лишь 7000 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 листовой стали и 3 чел.-ч., для морозильного шкафа – 3 м² и 4 чел.-ч., для электропечи – 1 м² и 2 чел.-ч.

Вариант 19

Участник экспедиции "Северный полюс" укладывает рюкзак, и ему требуется решить, какие положить продукты. В его распоряжении имеется мясо, мука, сухое молоко и сахар. В рюкзаке для продуктов осталось лишь 45 дм³ объема, и нужно, чтобы суммарная масса продуктов не превосходила 35 кг.

Врач рекомендовал, чтобы мяса (по массе) было больше муки по крайней мере в два раза, муки не меньше молока, а молока по крайней мере в восемь раз больше, чем сахара.

Сколько и каких продуктов нужно положить в рюкзак, с тем, чтобы суммарная калорийность продуктов была наибольшей? Характеристики продуктов приведены в таблице.

Характеристики	Продукты			
	Мясо	Мука	Молоко	Сахар

Объем (дм ³ /кг)	1	1,5	2	1
Калорийность (Ккал/кг)	1500	5000	5000	4000

Вариант 20

На мебельной фабрике требуется раскроить 5000 прямоугольных листов фанеры размером 4.5 м каждый, с тем, чтобы получить два вида прямоугольных деталей: деталь А должна иметь размер 2.2 м; деталь Б – размер 1.3 м. Необходимо, чтобы деталей А оказалось не меньше, чем деталей Б.

Каким образом следует производить раскрой, чтобы получить минимальное (по площади) количество отходов?

Вариант 21

Для серийного производства некоторого изделия требуются комплекты заготовок профильного проката. Каждый комплект состоит из двух заготовок длиной 1800 мм и пяти заготовок длиной 700 мм.

Как следует раскроить 770 полос проката стандартной длины 6000 мм, чтобы получить наибольшее количество указанных комплектов?

Вариант 22

Нефтеперерабатывающая установка может работать в двух различных режимах. При работе в первом режиме из одной тонны нефти производится 300 кг темных и 600 кг светлых нефтепродуктов; при работе во втором режиме – 700 кг темных и 200 кг светлых нефтепродуктов. Ежедневно на этой установке необходимо производить 110 т темных и 70 т светлых нефтепродуктов. Это плановое задание необходимо ежедневно выполнять, расходуя минимальное количество нефти.

Вопросы:

1. Сколько тонн нефти следует ежедневно перерабатывать в первом режиме?
2. Сколько тонн нефти следует ежедневно перерабатывать во втором режиме?
3. Каков минимальный ежедневный расход нефти?
4. На сколько тонн увеличится ежедневный минимальный расход нефти, если потребуется производить в день 80 т светлых нефтепродуктов?

Вариант 23

Фирма «Television» производит два вида телевизоров: «Астро» и «Космо».

В цехе 1 производят телевизионные трубки. На производство одной трубки к телевизору «Астро» требуется потратить 1,2 человеко-часа, а на производство трубки к «Космо» — 1,8 человеко-часа. В настоящее время в цехе 1 на производство трубок к обеим маркам телевизоров может быть затрачено не более 120 человеко-часов в день.

В цехе 2 производят шасси с электронной схемой телевизора. На производство шасси для телевизора любой марки требуется затратить 1 человеко-час. На производство шасси к обеим маркам телевизоров в цехе 2 может быть затрачено не более 90 человеко-часов в день.

Продажа каждого телевизора марки «Астро» обеспечивает прибыль в размере 1500 руб., а марки «Космо» – 2000 руб.

Фирма заинтересована в максимизации прибыли.

Вопросы:

1. Сколько телевизоров «Астро» следует производить ежедневно?
2. Какова максимальная ежедневная прибыль телевизионной компании?

3. На сколько рублей в день увеличится прибыль, если ресурс времени в цехе 2 возрастет на 5 человеко-часов?
4. Следует ли изменить план производства, если прибыль от телевизора «Космо» увеличится до 2200 руб.?

Вариант 24

Чулочно-носочная фирма производит и продает два вида товаров:

мужские носки и женские чулки. Фирма получает прибыль в размере 10 руб. от производства и продажи одной пары чулок и в размере 4 руб. от производства и продажи одной пары носков.

Производство каждого изделия осуществляется на трех участках. Затраты труда (в часах) на производство одной пары указаны в следующей таблице для каждого участка:

Участок производства	Чулки	Носки
1	0,02	0,01
2	0,03	0,01
3	0,03	0,02

Руководство рассчитало, что в следующем месяце фирма ежедневно будет располагать следующими ресурсами рабочего времени на каждом из участков: 60 ч. на участке 1; 70 ч. на участке 2 и 100 ч. на участке 3.

Вопросы:

1. Сколько пар носков следует производить ежедневно, если фирма хочет максимизировать прибыль?
2. Какую максимальную прибыль фирма может получать ежедневно?
3. На сколько увеличится прибыль, если ресурс времени на участке 1 увеличится на 10ч?
4. На сколько увеличится прибыль, если ресурс времени на участке 2 увеличится на 10 ч?

Вариант 25

Из прямоугольного листа железа размером 100х60 см необходимо изготовить квадратные заготовки со сторонами 50,40 и 20 см. Эти заготовки нужны в качестве перегородок при изготовлении пластмассовых коробок для хранения инструментов. Чтобы сделать одну коробку, нужно иметь четыре заготовки со стороной 50 см, шесть заготовок со стороной 40 см и двенадцать – со стороной 20 см. На складе находится 100 листов материала.

Вопросы:

1. Сколько существует рациональных способов раскроя?
2. Какое максимальное количество коробок можно изготовить при условии, что оставшиеся заготовки можно использовать для следующей партии коробок?
3. Сколько рациональных способов раскроя следует использовать?
4. Сколько листов материала нужно, чтобы изготовить одну коробку?

Вариант 26

Существует три рациональных способа раскроя единицы материала А на заготовки трех типов. Эти же заготовки могут быть получены двумя рациональными способами при раскрое единицы материала В. Количество заготовок, получаемых каждым из этих способов, показано в следующей таблице:

Заготовка	Материал А			Материал В	
	Способ 1	Способ 2	Способ 3	Способ 4	Способ 5
1	0	2	9	1	5
2	4	3	2	5	4
3	10	6	0	8	0

Заготовки используются для производства бытовой техники.

В комплект поставки входят четыре заготовки первого типа, три заготовки второго типа и семь — третьего типа. На складе имеется 100 единиц материала А и 300 единиц материала В.

Вопросы:

1. Сколько рациональных способов раскроя следует использовать?
2. Какое максимальное число комплектов заготовок можно изготовить из имеющегося материала в предположении, что оставшиеся заготовки можно использовать при выполнении следующего заказа?
3. Сколько единиц материала А следует раскраивать третьим способом?
4. Какое максимальное число комплектов заготовок можно изготовить из имеющегося материала, если число заготовок второго типа в комплекте увеличится до семи?

Вариант 27

При раскрое деталей для производства единственного изделия на швейной фабрике используются два артикула ткани. Ширина ткани 1 м.

Изделие собирается из двух деталей, причем каждая из них может быть получена путем раскроя ткани любого типа. Ткани можно раскраивать тремя способами, количество деталей каждого вида, полученных из одного погонного метра ткани, указано в следующей таблице:

Деталь	Ткань 1			Ткань 2		
	Способ 1	Способ 2	Способ 3	Способ 4	Способ 5	Способ 6
1	8	0	4	12	0	6
2	0	3	1	0	5	2

Ткани 1 поступает на фабрику в 2 раза больше (по длине), чем ткани 2. Количество готовых изделий должно быть максимальным.

Вопросы:

1. Сколько способов раскроя ткани 1 следует использовать?
2. Какая часть (в %) ткани 1 должна быть раскроена способом 1?
3. На сколько (в %) изменится выход готовых изделий по сравнению первоначальным, если на фабрику будет поступать равное количество обеих тканей?

Вариант 28

На производство поступила партия стержней длиной 250 и 190 см.

Необходимо получить 470 заготовок длиной 120 см и 450 заготовок длиной 80 см. Отходы должны быть минимальны.

Вопросы:

1. Какое количество стержней длиной 250 см надо разрезать?
2. Какое количество стержней длиной 190 см надо разрезать?
3. Какова величина отходов (в см)?
4. Оказалось, что количество стержней длиной 250 см ограничено и равно 200 шт. Какое количество стержней длиной 190 см надо разрезать в этом случае?
5. На сколько при этом увеличатся отходы (в см) ?

Вариант 29

Завод заключил договор на поставку комплектов стержней длиной 18,

23 и 32 см. Причем количество стержней разной длины в комплекте должно быть в соотношении 1:5:3. На сегодняшний день имеется 80 стержней длиной по 89 см. Как их следует разрезать, чтобы количество комплектов было максимальным?

Вопросы:

1. Сколько существует рациональных способов раскроя?
2. Сколько комплектов стержней будет выпущено?
3. Какова при этом величина отходов (в см)?

Вариант 30

При изготовлении парников используется материал в виде металлических стержней длиной 220 см. Этот материал разрезается на стержни длиной 120, 100 и 70 см. Для выполнения заказа требуется изготовить 80 стержней длиной 120 см, 120 стержней длиной 100 см и 102 стержня длиной 70 см.

Вопросы:

1. Сколько существует рациональных способов раскроя?
2. Какое минимальное количество материала следует разрезать, чтобы выполнить заказ?
3. Сколько способов раскроя следует использовать при выполнении заказа?

Вариант 31

Четыре овощехранилища каждый день обеспечивают картофелем три магазина.

Магазины подали заявки, соответственно, на 17, 12 и 32 т. овощехранилища имеют соответственно 20, 20, 15 и 25 т. Тарифы (в д.е. за 1 т) указаны в следующей таблице:

Овощехранилища	Магазины		
	1	2	3
1	2	7	4
2	3	2	1
3	5	6	2
4	3	4	7

Составьте план перевозок, минимизирующий суммарные транспортные расходы.

Вариант 32

Имеются четыре оперативные базы и три цели. В силу различия в типах самолетов и высоте полета вес бомб, доставляемых с любой базы к любой цели, определяется по следующей таблице:

База	Цель		
	1	2	3
1	8	6	5
2	6	6	6
3	10	8	4
4	8	6	4

Дневная интенсивность каждой базы составляет 150 самолето-вылетов в день. На каждую цель необходимо организовать 200 самолето-вылетов в день.

Определите план вылетов с каждой базы к каждой цели, дающий максимальный общий вес бомб, доставляемых к целям.

Вариант 33

Имеются три специализированные мастерские по ремонту двигателей. Их производственные мощности равны соответственно 100, 700, 980 ремонтов в год. В пяти районах, обслуживаемых этими мастерскими, потребность в ремонте равна соответственно 90, 180, 150, 120, 80 двигателей в год. Затраты на перевозку одного двигателя из районов к мастерским следующие:

Районы	Мастерские		
	1	2	3
1	4,5	3,7	8,3
2	2,1	4,3	2,4
3	7,5	7,1	4,2
4	5,3	1,2	6,2
5	4,1	6,7	3,1

Спланируйте количество ремонтов каждой мастерской для каждого из районов, минимизирующее суммарные транспортные расходы.

Вариант 34

Имеются два склада готовой продукции: А1 и А2 с запасами однородного груза 200 и 300 т. Этот груз необходимо доставить трем потребителям: В1, В2, В3 в количестве 100, 150, 250 т соответственно. Стоимость перевозки 1 т груза из склада А1 потребителям В1, В2 и В3 равна 5,3,6 д.е., а из склада А2 тем же потребителям – 3,4, 2 д.е. соответственно.

Составьте план перевозок, минимизирующий суммарные транспортные расходы.

Вариант 35

Решите задачу распределения станков четырех различных типов по шести типам работ. Пусть имеются 30;45; 25 и 20 станков соответствующих типов. Шесть типов работ характеризуются 30;20;10;10 и 10 операциями соответственно. На станке 3 не может выполняться работа 6. Исходя из коэффициентов стоимости операции, представленных в следующей таблице, постройте модель и выполните оптимальное распределение станков по работам:

Тип станков	Тип работ					
	1	2	3	4	5	6
1	10	1	3	7	14	8
2	4	8	12	2	10	7
3	12	3	14	6	2	-
4	11	12	9	5	1	3

Вариант 36

Найдите оптимальное распределение трех видов механизмов, имеющих в количествах 45, 20 и 35, между четырьмя участниками работ, потребности которых соответственно равны 10, 20, 30, 40 при следующей матрице производительности:

$$W = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 & 0 \\ 2 & 5 & 4 & 3 \\ 1 & 0 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

Вариант 37

Имеется 5 ракет и 5 целей. Вероятность поражения цели каждой из ракет задана в следующей таблице:

Ракеты	Цели				
	1	2	3	4	5
1	0.12	0.02	0.50	0.43	0.15
2	0.71	0.18	0.81	0.05	0.26
3	0,84	0.76	0.26	0,37	0.52
4	0,22	0.45	0.53	0.81	0.65
5	0,49	0,02	0,50	0,26	0.27

Распределите ракеты по целям так, чтобы математическое ожидание числа пораженных целей было максимальным.

Вариант 38

Имеется 2 элеватора, в которых сосредоточено соответственно 4200 и 1200 т зерна. Зерно необходимо перевезти трем хлебозаводам в количестве 1000, 2000 и 1600 т каждому. Расстояние от элеватора до хлебозаводов указано в следующей таблице:

Элеваторы	Хлебозаводы		
	1	2	3

1	20	30	50
2	60	20	40

Затраты на перевозку 1 т продукта на 1 км составляют 25 д.е. Спланируйте перевозки зерна из условия минимизации транспортных расходов.

Вариант 39

На строительство четырех объектов кирпич поступает с трех заводов. Заводы имеют на складах соответственно 50, 100 и 50 тыс. шт. кирпича. Объекты требуют соответственно 50, 70, 40, 40 тыс. шт. кирпича. Тарифы (в д.е./ тыс. шт) приведены в следующей таблице:

Заводы	Объекты			
	1	2	3	4
1	2	6	2	3
2	5	2	1	7
3	4	5	7	8

Составьте план перевозок, минимизирующий суммарные транспортные расходы.

Вариант 40

Для полива различных участков сада, на которых растут сливы, яблони, груши, служат три колодца. Колодцы могут дать соответственно 180, 90, и 40 ведер воды. Участки сада требуют для полива соответственно 100, 120 и 90 ведер воды. Расстояние (в метрах) от колодцев до участков сада указаны в следующей таблице:

Колодцы	Участки		
	сливы	яблони	груши
1	10	5	12
2	23	28	33
3	43	40	39

Как лучше организовать полив?

Вариант 41

Три завода выпускают грузовые автомобили, которые отправляются четырем потребителям. Первый завод поставляет 90 платформ грузовиков, второй – 30 платформ, третий – 40 платформ. Требуется поставить платформы следующим потребителям: первому – 70 шт., второму – 30, третьему – 20, четвертому – 40 шт. Стоимость перевозки одной платформы от поставщика до потребителя указана в следующей таблице (д.е.):

Поставщики	Потребители			
	1	2	3	4
1	18	20	14	10
2	10	20	40	30
3	16	22	10	20

Составьте оптимальный план доставки грузовых автомобилей.

Вариант 42

На складах А, В, С находится сортовое зерно 100, 150, 250т, которое нужно доставить в четыре пункта. Пункту 1 необходимо поставить 50 т, пункту 2 – 100, пункту 3 – 200, пункту 4 – 150 т сортового зерна. Стоимость доставки 1т зерна со склада А в указанные пункты соответственно равна 80, 30, 50, 20(д.е.); со склада В – 40, 10, 60, 70; со склада С – 10, 90, 40, 30.

Составьте оптимальный план перевозки зерна из условия минимума стоимости перевозки.

Вариант 43

Строительство магистральной дороги включает задачу заполнения имеющихся на трассе выбоин до уровня основной дороги и срезания в некоторых местах дороги выступов. Срезанным грунтом заполняются выбоины. Перевозка грунта осуществляется грузовиками одинаковой грузоподъемности. Расстояние в километрах от срезов до выбоин и объем работ указаны в следующей таблице:

Поставщики	Потребители			Наличие грунта, т
	I	II	III	
А	1	2	3	110
В	2	1	3	150
С	1	2	4	20
Требуемое количество грунта, т	100	140	60	

Составьте план перевозок, минимизирующий общий пробег грузовиков.

Вариант 44

Груз, хранящийся на трех складах и требующий для перевозки 60, 80, 106 автомашин соответственно, необходимо перевезти в четыре магазина. Первому магазину требуется 44 машины груза, второму – 70, третьему – 50 и четвертому – 82 машины. Стоимость пробега одной автомашины за 1 км составляет 10 д.е. Расстояния от складов до магазинов указаны в следующей таблице:

Склады	Магазины			
	1	2	3	4
1	13	17	6	8
2	2	7	10	41
3	12	18	2	22

Составьте оптимальный по стоимости план перевозки груза от складов до магазинов.

Вариант 45

Завод имеет три цеха – А, В, С и четыре склада – 1; 2; 3; 4. Цех А производит 30 тыс. шт. изделий, цех В – 40; цех С – 20 тыс. шт. изделий.

Пропускная способность складов за то же время характеризуется следующими показателями: склад 1 – 20 тыс. шт. изделий; склад 2 – 30; склад 3 – 30 и склад 4 – 10 тыс. шт. изделий; склад 2 – 30; склад 3 – 30 и склад 4 – 10 тыс. шт. изделий. Стоимость перевозки 1 тыс. шт. изделий из цеха А на склады 1,2,3,4 – соответственно (д.е.): 20,30,40,40, из цеха В -соответственно 30, 20, 50, 10, а из цеха С – соответственно 40, 30, 20, 60.

Составьте такой план перевозки изделий, при котором расходы на перевозку 90 тыс. шт. изделий были бы наименьшими.

Вариант 46

Промышленный концерн имеет два завода и пять складов в различных регионах страны. Каждый месяц первый завод производит 40, а второй-70 ед. продукции. Вся продукция, производимая заводами, должна

быть направлена на склады. Вместимость первого склада равна 20 ед. продукции; второго – 30; третьего – 15; четвертого – 27; пятого – 28 ед. Издержки транспортировки продукции от завода до склада следующие (ед.):

Заводы	Склады				
	1	2	3	4	
1	520	480	650	500	720
2	450	575	650	560	750

Распределите план перевозок из условия минимизации ежемесячных расходов на транспортировку.

Вариант 47

На строительном полигоне имеется пять кирпичных заводов, объем производства которых в сутки равен 600; 600; 500; 650; 700 т. Заводы удовлетворяют потребности семи строительных объектов соответственно в количестве 350; 450; 300; 450; 300; 200; 450 т. Оставшийся кирпич отправляют по железной дороге в другие районы. Кирпич на строительные объекты доставляется автомобильным транспортом. Расстояние в километрах от заводов до объектов указано в следующей таблице:

Заводы	Объекты						
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	B ₇
A ₁	14	5	10	8	16	10	25
A ₂	13	4	11	9	20	12	23
A ₃	18	8	14	18	23	13	21
A ₄	14	7	13	19	15	16	20
A ₅	11	15	14	25	19	15	

Определите с каких заводов и на какие объекты должен доставляться кирпич, а также какие заводы и в каком количестве должны отправлять кирпич в другие районы, чтобы транспортные издержки по доставке кирпича автотранспортом были минимальными. Стоимость перевозки 1 т кирпича автотранспортом удовлетворяет условию $C = a + d(L-1)$, где $a = 25$ д.е., $d = 5$ д.е., L – пробег, км.

Вариант 48

Имеются две станции технического обслуживания (СТО), выполняющие ремонтные работы для трех автопредприятий. Производственные мощности СТО, стоимость ремонта в различных СТО, затраты на транспортировку от автопредприятий на СТО и обратно и прогнозируемое количество ремонтов в планируемом периоде на каждом автопредприятии приведены в следующей таблице:

сто	Стоимость ремонта ед., д.е.	Затраты на транспортировку, тыс. руб.			Производственная мощность, шт.
		АТП-1	АТП-2	АТП-3	

1	520	60	70	20	10
2	710	40	50	30	8
Потребное количество, д.е.		6	7	5	18

Требуется определить, какое количество автомашин из каждого автопредприятия необходимо отремонтировать на каждой СТО, чтобы суммарные расходы на ремонт и транспортировку были минимальными.

Вариант 49

Найдите оптимальный план распределения заявок на ремонт для условий, приведенных в следующей таблице:

сто	Затраты на ТО и ремонт одного автомобиля, д.е.	Затраты на транспортировку, тыс. руб.				Производственная мощность, шт.
		АТП-1	АТП-2	АТП-3	АТП-4	
1	720	20	40	30	10	80
2	650	30	20	25	45	20
3	690	35	50	20	30	40
Прогнозируемое количество ТО, ел.		30	10	40	20	

Вариант 50

Три нефтеперерабатывающих завода с суточной производительностью 10; 8 и 6 млн галлонов бензина снабжают три бензохранилища, спрос которых составляет 6; 11 и 7 млн галлонов. Бензин транспортируется в бензохранилища по трубопроводу. Стоимость перекачки бензина на 1 км составляет 5 д.е. на 100 галлонов. Завод 1 не связан с хранилищем 3. Расстояние от заводов до бензохранилищ следующее:

№ завода	Бензохранилища		
	1	2	3
1	100	150	-
2	420	180	60
3	200	280	120

Сформулируйте соответствующую транспортную задачу и решите на минимум транспортных затрат.

Вариант 51

Автомобили перевозятся на трейлерах из трех центров распределения пяти продавцам. Стоимость перевозки в расчете на 1 км пути, пройденного трейлером, равна 60 д.е. Один трейлер может перевозить до 15 автомобилей. Стоимость перевозок не зависит от того, насколько полно загружается трейлер. В приведенной ниже таблице указаны расстояния между центрами распределения и продавцами, а также величины, характеризующие ежемесячный спрос и объемы поставок, исчисляемые количеством автомобилей:

Центр распределения	Продавцы					Объем поставок, шт.
	1	2	3	4	5	
1	30	120	ISO	150	50	500
2	60	70	50	65	90	550
3	30	80	120	140	90	120
Спрос на автомобили, шт.	110	250	140	150	120	770

Определите минимальные затраты на доставку автомобилей.

Вариант 52

Заводы №1,2,3 производят однородную продукцию в количестве соответственно 500, 400 и 510 единиц. Себестоимость производства единицы продукции на заводе №1 составляет 25 д.е., на заводе №2 – 20 д.е., на заводе №3 – 23 д.е. Продукция отправляется в пункты А,В,С, потребности которых равны 310, 390 и 450 единицам. Стоимости перевозок 1 ед. продукции заданы матрицей

$$7 \ 5 \ 1$$

$$C = \begin{matrix} 2 & 3 & 2 \\ 3 & 5 & 4 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 3 & 5 & 4 \end{matrix}$$

Составьте оптимальный план перевозок продукции при условии, что коммуникации между заводом №2 и пунктом А не позволяют пропускать в рассматриваемый период более 250 единиц продукции.

Вариант 53

Имеются два хранилища с однородным продуктом, в которых сосредоточено 200 и 120 т продукта соответственно. Продукты необходимо перевезти трем потребителям соответственно в количестве 80,100 и 120 т.

Расстояние от хранилищ до потребителей (8 км) следующие:

Хранилище	Потребители		
	1	2	3
1	20	30	50
2	60	20	40

Затраты на перевозку 1т продукта на 1 км постоянны и равны 5 д.е.

Определите план перевозок продукта от хранилищ до потребителей из условия минимизации транспортных расходов.

Вариант 54

Компания, занимающаяся добычей железной руды, имеет четыре карьера. Производительность карьеров соответственно 170, 130, 190 и 200 тыс. т ежемесячно.

Железная руда направляется на три принадлежащие этой компании обогатительные фабрики, мощности которых соответственно 250, 150 и 270 тыс. т в месяц. Транспортные затраты (в тыс. руб.) на перевозку 1 тыс. т руды с карьеров на фабрики указаны в следующей таблице

Карьер	Фабрика		
	I	2	3
1	7	3	5
2	5	4	6
3	4	5	6
4	3	2	5

Определите план перевозок железной руды на обогатительные фабрики, который обеспечивает минимальные совокупные транспортные издержки.

Вопросы:

1. Сколько руды следует перевозить с карьера 1 на обогатительную фабрику 2?
2. Сколько руды следует перевозить с карьера 4 на обогатительную фабрику 1?
3. Какой объем мощностей по добыче руды окажется неиспользованным?
4. Каковы минимальные совокупные транспортные издержки.

Вариант 55

Фирма по прокату автомобилей «Золотое кольцо России» собирает заявки на аренду во всех городах центра России. Клиент имеет возможность получить автомобиль в любом удобном для него населенном пункте и оставить его в любом месте, где он заканчивает путешествие, в том числе и в своем родном городе. Работники фирмы забирают оставленные автомобили и перегоняют их для передачи новым клиентам.

Сейчас 4 автомобиля компании оставлены в Клину, 3 – в Ростове Великом, 6 – в Ярославле и 1 – в Серпухове.

Имеются заказы на 5 автомобилей во Владимире, на 3 автомобиля в Санкт-Петербурге и на 6 автомобилей в Москве.

Расстояния между городами (в км) приведены в следующей таблице:

	Владимир	Санкт-Петербург	Москва
Клин	300	550	100
Ростов Великий	200	620	200
Ярославль	350	570	250
Серпухов	250	700	150

Составьте план, по которому следует перегонять автомобили новым клиентам. Ориентируйтесь на минимизацию расстояния, которое пройдут все перегоняемые автомобили.

Вопросы:

Чему равно минимальное расстояние, которое должны пройти все автомобили?

Сколько автомобилей следует перегнать в Москву из Ярославля?

На сколько увеличится минимальное расстояние, которое должны пройти все автомобили, если дополнительно стало известно, что еще один автомобиль оставлен в Серпухове и еще один клиент появился в Москве?

Вариант 56

Компания «Уют» производит пластмассовую мебель для отдыха на открытом воздухе. Основной продукт компании – стулья. Производство находится в Можайске, Наро-

Фоминске и Туле. Сейчас на складе в Можайске находятся 7250 стульев, в Наро-Фоминске – 10150, в Туле – 4350.

Основными потребителями продукции компании «Уют» являются фирмы по оптовой продаже в Москве, Санкт-Петербурге, Минске и Воронеже. Сейчас эти фирмы готовы закупить соответственно 8800, 5800, 2900 и 2100 стульев.

Удельные затраты на перевозку стульев (в руб./шт.) указаны в следующей таблице

	Можайск	Наро-Фоминск	Тула
Москва	1,1	0,8	1,6
Санкт-Петербург	2,6	2,4	3,4
Минск	1,9	2,0	2,8
Воронеж	2,2	2,1	1,7

Помогите компании «Уют» составить план транспортировки стульев потребителям.

Вопросы:

- 1.Чему равны минимальные издержки на перевозку всех стульев?
- 2.Сколько стульев компания должна перевозить в Москву из Можайска?
- 3.Какое количество стульев останется на складе в Туле?
- 4.Стало известно, что для сбыта в Москве не годятся стулья, сделанные в Туле, а для сбыта в Санкт-Петербурге – стулья из Наро-Фоминска. Не подходит цвет стульев. Составьте новый план перевозок с учетом этих условий. На сколько рублей увеличатся при этом совокупные транспортные издержки?

Вариант 57

Компания, занимающаяся добычей марганцевой руды, Имеет четыре карьера К1 - К4 (см. пример 1). Производительность карьеров соответственно 170, 150, 190 и 200 тыс. т ежемесячно.

Марганцевая руда направляется на три принадлежащие этой компании обогатительные фабрики Ф1 - Ф3, мощности которых соответственно 250, 190 и 270 тыс. т в месяц.

Транспортные затраты (в тыс. руб.) на перевозку 1 тыс. т руды с карьеров на фабрики указаны в следующей таблице:

Карьер	Фабрика		
	Ф ₁	Ф ₂	Ф ₃
К ₁	1	3	8
К ₂	5	4	6
К ₃	4	5	9
К ₄	6	2	5

Определите план перевозок железной руды на обогатительные фабрики, который обеспечивает минимальные совокупные транспортные издержки.

Вопросы:

- 1.Сколько руды следует перевозить с карьера К₁ на обогатительную фабрику Ф₂?
- 2.Сколько руды следует перевозить с карьера К₄ на обогатительную фабрику Ф₃?
- 3.Какова общая минимальная стоимость перевозок?
- 4.Стало известно, что поставки с карьера К₁ на обогатительную фабрику Ф₂ нужно ограничить объемом 50 тыс. т. К тому же из-за плохого состояния дороги перевозки с

карьера К₄ на обогатительную фабрику Ф₃ невозможны. Определите новый план перевозок, учитывающий эти условия. На сколько возрастет стоимость перевозок?
5. Сколько руды следует перевозить с карьера К₄ на обогатительную фабрику Ф₂ с учетом дополнительной информации?

Вариант 58

Фирма «Мойдодыр» оценила спрос на производимый ею лосьон для каждого из четырех следующих месяцев: 100 ящиков в июне, 140 – в июле, 170 – в августе и 90 – в сентябре. Без использования сверхурочного времени фирма может производить до 125 ящиков лосьона в месяц. В сверхурочное время может быть произведено еще 25 ящиков в месяц, но производство каждого ящика обойдется при этом на 1 тыс. руб. дороже.

Хранение одного ящика в течение месяца обходится в 100 руб.

Используя модель транспортной задачи, определите, сколько ящиков лосьона следует производить в каждый из этих месяцев, чтобы удовлетворить спрос с минимальными совокупными затратами.

Вопросы:

1. Сколько ящиков лосьона следует произвести в июне?
2. Сколько часов сверхурочного времени следует использовать в сентябре?

Вариант 59

Фирма «Время — вперед» хочет разработать план сборки компьютеров. Прогноз спроса на компьютеры для каждого квартала следующего года показан в таблице:

Квартал	Величина спроса
I	1000
II	700
III	3100
IV	2500

При работе в одну смену фирма может каждый квартал собирать 1200 компьютеров.

Издержки по сборке одного компьютера составляют 10 тыс. руб.

Если ввести вторую смену, то ежеквартально можно собирать еще 800 компьютеров.

Однако сборка каждого компьютера во вторую смену обходится дороже – 11 тыс. руб.

Компьютер может быть произведен в одном квартале, а сбыт – в любом из последующих кварталов. В этом случае хранение каждого компьютера обходится в 500 руб. за квартал.

Составьте план производства, используя модель транспортной задачи.

Вопросы:

1. Сколько компьютеров следует собрать в первом квартале, чтобы удовлетворить спрос с минимальными совокупными затратами?
2. На сколько процентов следует использовать мощности второй смены в первом квартале?
3. Сколько компьютеров следует собрать во втором квартале?
4. Сколько компьютеров следует собрать во втором квартале во вторую смену для сбыта в третьем квартале?
5. Каковы минимальные издержки?

Вариант 60

Компания, занимающаяся добычей железной руды, имеет четыре карьера. Производительность карьеров соответственно 170, 130, 190 и 200 тыс. т ежемесячно.

Железная руда направляется на три принадлежащие этой компании обогатительные фабрики, мощности которых соответственно 250, 150 и 270 тыс. т в месяц. Транспортные затраты (в тыс. руб.) на перевозку 1 тыс. т руды с карьеров на фабрики указаны в следующей таблице:

Карьеры	Фабрики		
	1	2	3
1	7	3	5
2	5	4	6
3	4	5	6
4	3	2	5

Определите план перевозок железной руды на обогатительные фабрики, который обеспечивает минимальные совокупные транспортные издержки.

Вопросы:

1. Сколько руды следует перевозить с карьера 1 на обогатительную фабрику 2?
2. Сколько руды следует перевозить с карьера 4 на обогатительную фабрику 1?
3. Какой объем мощностей по добыче руды окажется неиспользованным?
4. Каковы минимальные совокупные транспортные издержки!