

1.1. Мебельная фабрика выпускает столы, стулья, бюро и книжные шкафы. При изготовлении этих товаров используются два различных типа досок, причем фабрика имеет в наличии 1500 м досок I типа и 1000 м досок II типа. Кроме того, задан объем трудовых ресурсов в количестве 800 чел.-ч.

В следующей таблице приведены нормативы затрат каждого из видов ресурсов на изготовление единицы каждого изделия, а также получаемая прибыль.

Ресурсы \ Изделия	Затраты на одну ед. изделия			
	Стол	Стуль	Бюро	Книжные шкафы
Доски I типа (м)	5	1	9	12
Доски II типа (м)	2	3	4	1
Трудовые ресурсы (чел.-ч.)	3	2	5	10
Прибыль (грн./шт.)	12	5	15	10

Построить математическую модель определения ассортимента выпускаемой продукции таким образом, чтобы общая прибыль фабрики была максимальной.

1.2. Решить предыдущую задачу при дополнительных условиях, налагаемых на ассортимент выпускаемой продукции:

столов - не менее 40 шт.; стульев - не менее 130 шт.;

бюро - не менее 30 шт.; книжных шкафов - не более 10 шт.

1.3. Четыре издательства используют бумагу для журналов, имеющуюся на трех оптовых базах. Суточная потребность каждого издательства в бумаге (т), запасы бумаги на базах, а также цены за перевозку одной тонны бумаги с i -й базы j -ому издательству представлены в таблице.

Запасы бумаги на базах, т \ Потребность издательств, т	400	300	100	100
	400	400	100	100
400	2	8	2	1
400	1	4	6	3
100	1	5	9	2

Построить модель доставки бумаги издательствам, при которой общие затраты на доставку будут минимальными.

1.4. Экспериментальная лаборатория химического завода разработала пять новых видов реактивов, которые имеют огромное значение в хозяйственной деятельности региона. Прибыль от продажи одной тонны реактива соответственно составляет 500, 800, 900, 100 и 1000 ден. ед. Но при производстве этих реактивов в атмосферу выделяются вредные вещества А, В и С. При этом нормы выбросов вещества А в месяц составляют 8000 мл, В – 1000 мл, С – 4000 мл. Выбросы этих веществ при производстве одной тонны реактива приведены в таблице.

Вредные вещества Вид реактива	А, мл	В, мл	С, мл
1	2	1	5
2	0	4	6
3	8	1	3
4	4	6	0
5	5	0	1

Необходимо определить, в каком количестве данные реактивы можно производить, чтобы не превысить нормы выбросов вредных веществ и получить максимальную прибыль.

1.5. При выращивании зерновых культур используются три вида удобрений в четырёх климатических зонах. Увеличение урожайности при внесении на 1 га 1 кг удобрения, запасы удобрений, а также площадь посевных площадей каждой климатической зоны представлены в таблице.

Запасы удоб- рений, кг	Посевная площадь климатической зоны, га			
	800	900	600	700
	Увеличение урожайности при внесении 1 кг удобрения на 1 га, кг			
7000	30	40	20	10
6000	10	50	40	30
4000	40	10	10	20

Требуется распределить выделенный фонд удобрений между посевными зонами так, чтобы суммарный прирост урожайности зерновых культур за счёт внесения удобрений был максимальным.

1.6. Фирма производит некоторую продукцию и осуществляет ее рекламу двумя способами: посредством радиовещания и посредством телевидения. Стоимость проведения рекламы на телевидении составляет 100 условных денежных единиц (уде) за 1 минуту; стоимость проведения рекламы на радио – 5 уде за 1 минуту. Фирма готова выделить средства на рекламу в размере 1000 уде в месяц. Она также планирует рекламировать продукцию по радио, по крайней мере, в 2 раза чаще, чем по телевидению. Опыт показал, что 1 минута теле-рекламы приносит в 25 раз больший сбыт продукции, а значит и получение прибыли, чем 1 минута радиорекламы.

Необходимо распределить средства фирмы на рекламу таким образом, чтобы прибыль от реализации продукции была максимальной.

1.7. Три завода А, В и С экспортируют в некоторые страны бесшовные трубы. Из-за низких цен на свою продукцию эти заводы обвиняются в демпинге. Поэтому утверждены объёмы квот в год для каждого завода на производство бесшовных труб на экспорт. Основная часть квоты выделена заводу А – 19500 т. Экспортные квоты на поставку 7500 т и 3000 т труб получили также заводы В и С соответственно. Следовательно, каждый завод не должен

экспортировать большее количество труб, чем утверждено, для избежания антидемпинговых процедур.

Стоимость перевозки 1 т бесшовных труб и объем потребностей в этих трубах каждой страной, куда экспортируются последние, представлены в таблице:

Заводы-изготовители бесшовных труб	Объем потребностей стран в бесшовных трубах				
	1	2	3	4	5
	8000	10500	7000	6500	12000
A	54	46	40	38	40
B	53	45	39	37	39
C	55	43	38	36	38

Составить такой план перевозок бесшовных труб от заводов-изготовителей в страны, чтобы суммарные затраты на перевозку были минимальные и не превышали антидемпинговых квот.

1.8. На берегу Крымского побережья строится новая база отдыха «Аврора», которая будет состоять из корпусов «люкс», «высшего класса» и «среднего класса». Количество номеров в корпусах разного типа по предоставляемым услугам представлено в таблице.

Количество отдыхающих в номере	Количество номеров в разных корпусах			Необходимое количество номеров на базе отдыха
	Люкс	Высшего класса	Среднего класса	
1	2	4	6	30
2	3	6	9	40
3	4	7	10	60
4	3	5	7	50
Стоимость строительства одного корпуса (млн. грн.)	50	30	20	

Необходимо определить оптимальный план строительства корпусов базы отдыха «Аврора» таким образом, чтобы затраты на строительство были минимальными.

1.9. Процесс изготовления глюкозы и патоки на крахмалопаточном комбинате представляет собой выполнение таких операций как расщепление сырья, выжимка и варение. Время работы оборудования при выполнении каждой операции ограничено и составляет соответственно 1600, 1200 и 1400 часов. Нормы времени обработки продукции при каждой операции, а также прибыль, получаемая комбинатом от реализации единицы продукции, приведены в таблице.

Операции	Нормы затрат времени на изготовление единицы продукции, ч./кг	
	патока	глюкоза
Расщепление	0,4	0,4
Выжимка	0,3	0,4
Варение	0,7	0,2
Прибыль от единицы продукции, грн./кг	0,3	0,6

Необходимо определить план выпуска продукции, обеспечивающий комбинату максимальную прибыль.

1.10. На склад ковровых дорожек поступил заказ на куски дорожек размерами 1,2; 1,8 и 2,9 м, в количествах соответственно не менее: 16 шт., 20 шт. и 12 шт. Склад имеет в достаточном количестве дорожек в рулонах по 8 м. Необходимо провести раскрой рулонов таким образом, чтобы используемое количество рулонов было минимальным.

1.11. Необходимо распределить пять видов универсальной зерноуборочной техники для уборки урожая различных зерновых культур на пяти участках, таким образом, что бы общее время уборки урожая было минимальным. В таблице приведены время уборки урожая каждого поля каждым видом техники.

Участки \ Зерноуборочная техника	1	2	3	4	5
1	3	4	2	7	5
2	4	5	6	2	3
3	8	6	5	4	4
4	2	3	8	5	6
5	9	7	2	6	2

1.12. На приобретение нового оборудования для открытия филиала фирма имеет в наличии 18 тыс. грн., причем наличная производственная площадь составляет 28 м². Фирма может себе позволить содержать штат из 16 работников для обслуживания данного оборудования. На рынке представлено 2 вида подобного оборудования: более мощное, стоимостью 4 тыс. грн., требующее 3 человека для обслуживания и производственную площадь 5 м². Данный вид оборудования позволяет производить 4 тыс. ед. продукции за смену. Второй вид оборудования, стоимостью 2,5 тыс. грн., требует 2 человека для обслуживания и производственную площадь 7 м². Производственная мощность этого вида оборудования составляет 3 тыс. ед. продукции за смену.

Найти такой вариант приобретения оборудования, при котором филиал будет выпускать наибольшее количество продукции.

1.13. Для нормального развития промышленного рыбоводства в хозяйстве необходимо, чтобы ежедневно рыба получала 4 вида питательных веществ в количествах соответственно 20, 15, 18 и 12 тыс. ед. Эти питательные вещества содержатся в 2-х видах кормов. Содержание питательных веществ в одном кг корма приведено в следующей таблице:

Питательные вещества	Количество единиц питательных веществ в одном кг корма	
	I вида	II вида
A ₁	4	2
A ₂	3	3
A ₃	3	2
A ₄	4	3

Необходимо составить оптимальный рацион кормления рыб, если известно, что цена одного кг I вида корма 2 грн., а II вида – 1 грн.

1.14. За счет мелиоративных работ площадь пашни в хозяйстве возросла на 120 га. Эту площадь было решено отвести под посев двух наиболее эффективных для хозяйства культур: проса и гречихи, причем гречихи необходимо получить не менее 1000 ц. В хозяйстве имеется 800 ц. минеральных удобрений. Выращивание культур характеризуется следующими показателями:

Показатели	Просо	Гречиха
Прибыль (грн. за 1 ц)	20	40
Расход пашни (га) на 1 ц культуры	0,03	0,06
Внесение удобрений (ц) на 1 га пашни	0,6	0,2

Найти такое распределение пашни под указанные культуры, при котором получаемая прибыль будет максимальной.

1.15. В городе имеется сеть из 5 АЗС, топливо для которых поставляют 3 нефтеперерабатывающих завода (НПЗ). Известны удельные затраты на перевозку топлива от каждого НПЗ каждой АЗС (грн./т). Запасы поставщиков топлива ограничены. Известны также потребности в продукции каждой АЗС.

Запасы топлива на НПЗ, т	Объемы потребности в топливе АЗС, т			
	50	30	40	50
	Стоимость перевозки 1 т топлива, грн.			
70	8	4	6	9
60	6	5	4	8
40	4	9	7	7

Необходимо определить такой план перевозки топлива от НПЗ к АЗС, при котором общие затраты на перевозку будут минимальными.

1.16. На производство одной партии тетрадей, дневников и наборов писчей бумаги требуется соответственно 2400, 2400 и 4800 кг сырья. При этом затраты рабочего времени на производство одной партии тетрадей и дневников составляют 0,18 и 0,36 машино-часов. На производстве одной партии писчей бумаги заняты специальные автоматы в течение 3,25 часа. Всего для производства бумажной продукции завод сможет использовать не более 312 т сырья. Основное оборудование может быть занято в течение 21,6 машино-часов, а автоматы по производству писчей бумаги - в течение 16,25 ч. Прибыль от реализации одной партии тетрадей, дневников и наборов писчей бумаги соответственно равна 300, 220 и 400 грн. Завод должен ежедневно производить не более 100 партий тетрадей. На производство другой продукции ограничений нет.

Требуется определить, какую продукцию и в каком количестве следует ежедневно производить заводу, чтобы получаемая прибыль была максимальной.

1.17. В саду имеются яблони различного возраста. Новый хозяин сада стоит перед дилеммой: имеющихся у него удобрений явно не хватает на подкормку всех яблонь. Известна урожайность деревьев каждого возраста и количество удобрений, вносимых на одно дерево каждого возраста.

Вид удобрений	Возраст деревьев, лет				Всего удобрений
	8 – 13	14 – 19	20 – 25	26 – 30	
Органические удобрения, кг	1,8	4	5,5	8	100
Мочевина, г	38	78	140	180	2100
Суперфосфат, г	150	315	480	750	9900
Хлорид калия, г	50	105	150	240	3200
Урожайность с 1 дерева, кг	7	35	70	54	
Количество деревьев в саду	10	6	7	4	

Необходимо найти оптимальное количество деревьев, которые должен удобрить хозяин, чтобы урожайность была максимальной. (Так как сад находится в нечернозёмной зоне, то удобренные деревья практически не дают урожая).

1.18. Кондитерская фабрика для производства трёх видов карамели А, В и С использует три вида основного сырья: сахарный песок, патоку и фруктовое пюре. Нормы расхода сырья каждого вида на производство 1 т карамели данного вида, общее количество сырья каждого вида, а также прибыль от реализации 1 т карамели данного вида приведены в таблице.

Вид сырья	Нормы расхода сырья (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 от реализации 1 т карамели (грн.)	4500	5800	7300	

Найти план производства карамели, обеспечивающий максимальную прибыль от её реализации.

1.19. На предприятии имеется склад вместимостью 80 м², половину которого занимает сырьё для производства продукции. Предприятие имеет финансовые проблемы и поэтому должно получить максимальную прибыль в течение ближайших 3-х дней. Аналитический отдел прогнозирует ежедневный рост цен на производимую предприятием продукцию, получаемую из сырья, занимающего 1 м² места на складе: 1 день – 1000 грн., 2 день – 1200 грн., 3 день – 1500 грн.

После одного дня работы предприятие должно загрузить всю готовую продукцию на склад, т.к. заказчики забирают её только утром на следующий день. Готовая продукция, полученная из сырья, размещающегося на 1 м², занимает 3 м² места на складе.

Оптимизировать ежедневный выпуск продукции, а соответственно и ежедневное потребление сырья, таким образом, чтобы за 3 дня получить максимальную прибыль.

1.20. При составлении суточного рациона кормления скота можно использовать свежее сено (не более 50 кг) и силос (не более 85 кг). Рацион должен обладать определённой питательностью (число кормовых единиц не менее 30) и содержать питательные вещества: белок (не менее 1 кг), кальций (не менее 100 г) и фосфор (не менее 80 г). В таблице приведены данные о концентрации необходимых веществ в 1 кг каждого корма и себестоимость (коп./кг) этих кормов.

Питательные вещества Виды кормов	Концентрация питательных веществ в кормах				Себестоимость кормов, коп./кг
	количество кормовых единиц, кг	белок, г/кг	кальций, г/кг	фосфор, г/кг	
Сено свежее	0,5	40	1,25	2	3
Силос	0,5	10	2,5	1	7

Определить оптимальный рацион, чтобы общие затраты на откорм были минимальными.

1.21. Завод выпускает два вида продукции, используя при этом четыре вида сырьевых ресурсов. Нормы затрат сырья, его запасы, а также доход получаемый от выпуска единицы продукции приведены в таблице

Виды сырья	Нормы затрат на единицу продукции, кг		Запасы сырья, кг
	продукция 1 вида	продукция 2 вида	
P ₁	0,3	0,4	165
P ₂	0,6	0,4	240
P ₃	0,8	0	280
P ₄	0	0,1	120
Доход от единицы продукции, грн.	6	5	

Определить такой план выпуска продукции, при котором будет получен максимальный доход.

1.22. Кооператив, используя три типа ресурсов, реализует продукцию четырех видов. Имеющийся объем ресурсов, их затраты на продажу одной партии изделий, а также прибыль от ее реализации приведены в таблице:

Ресурсы	Затраты ресурсов на реализацию одной партии изделий, усл. ед./парт.				Общий объем ресурсов, усл. ед.
	1 вид	2 вид	3 вид	4 вид	
1	3	4	2	6	64
2	4	7	3	5	83
3	2	3	6	1	58
Прибыль от реализации одной партии изделий грн./парт.	14	15	12	17	

Определить план продажи партий изделий, обеспечивающий максимальную прибыль кооперативу.

1.23. Плановые фонды продуктов и нормативы их затрат на приготовление ста блюд четырех видов, а также получаемая от их продажи прибыль представлены в таблице.

Продукты	Нормативы затрат продуктов на приготовление 100 блюд				Плановый фонд продуктов
	1 вид блюд	2 вид блюд	3 вид блюд	4 вид блюд	
Мясо, кг	6	9	-	-	3800
Рыба, кг	3	-	4	-	4200
Молоко, л	5	-	-	20	5100
Макаронные изделия, кг	2	3	2	4	2300
Овощи, кг	4	5	3	-	6700
Прибыль от продажи 100 блюд, грн.	200	400	600	500	

Определить такую структуру приготовления блюд, которая обеспечит максимальную прибыль.

1.24. Пять строительных объектов используют песок, добываемый в трех карьерах. Суточная производительность каждого карьера, потребность в песке на объектах и расстояние от карьеров до потребителей (в километрах) представлены в таблице.

Резервы карьеров, т	Потребности строительных объектов, т				
	300	200	400	600	300
	Расстояние от карьеров до строительных объектов, км				
500	2	4	3	8	1
400	5	6	4	7	2
900	1	3	5	4	7

Составить план перевозок песка, обеспечивающий минимум перевозок в тонно-километрах.

1.25. 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 приведены в таблице.

Тип оборудования	Затраты времени на производство одного изделия, ч./изд.					Фонд времени, ч.
	1 вид	2 вид	3 вид	4 вид	5 вид	
1 тип	4	3	5	1	4	2000
2 тип	2	1	3	6	2	2500
3 тип	4	3	6	2	1	1800
Минимальный план выпуска изделий, шт.	800	1200	400	950	1000	
Прибыль от единицы продукции, грн./изд.	7	6	4	3	5	

Определить план выпуска продукции, обеспечивающий максимум прибыли.

1.26. С трех складов необходимо поставить муку в четыре торговые точки. Стоимость перевозки 1 т муки, резервы поставщиков, а также потребности торговых предприятий представлены в таблице.

Резервы поставщиков, т	Потребность торговых предприятий, т			
	50	30	40	50
	Стоимость перевозки 1 т груза, грн./т			
70	3	4	2	1
60	1	5	4	3
40	4	1	1	2

Составить такой план перевозок муки от поставщиков потребителям, чтобы суммарные затраты на перевозку были минимальными.

1.27. Необходимо оптимальным образом распределить общую площадь посева (2000 га) под различные культуры, если известны объемы производственных ресурсов, нормы их затрат на один гектар, а также урожайность каждой культуры и ее цена:

Виды ресурсов	Нормы затрат ресурсов на 1 га			Ресурсные объемы по труду, час.
	пшеница	рожь	картофель	
Механизированный труд, час./га	1,5	1,4	5	8000
Ручной труд, час./га	2,5	2,2	18	9000
Цена продукции, грн./ц	10	8	6	
Урожайность, ц/га	20	22	110	

1.28. Магазин осуществляет реализацию товаров двух видов. Данные о нормозатратах ресурсов, их запасах и о прибыли от реализации единицы товара представлены в таблице.

Виды ресурсов	Затраты ресурсов на единицу товара		Объем имеющихся ресурсов
	товар 1	товар 2	
Материальные ресурсы, грн.	4	3	24000
Трудовые ресурсы, чел.-мин.	7	8	56000
Прибыль от реализации единицы товара, грн.	0,5	0,6	

Определить структуру товарооборота, исходя из условия получения максимальной прибыли.

1.29. Рулоны ткани длиной 8,5 м следует разрезать на куски 1,5; 2,4 и 3,2 м. Причем кусков по 1,5 м необходимо не менее 25 шт., по 2,4 м – не менее 16 шт. и по 3,2 м – не менее 20 шт.

Определить план раскроя ткани, при котором количество раскроенных рулонов будут минимальными.

1.30. Для производства столов, шкафов и тумбочек мебельная фабрика использует ресурсы древесины двух видов. Нормы затрат этих ресурсов, их общее количество, а также доход от реализации одного изделия приведены в таблице.

Ресурсы древесины	Нормы затрат ресурсов на одно изделие, м ³ /изд.			Общее количество ресурсов, м ³
	стол	шкаф	тумбочка	
1 вида	0,3	0,2	0,1	50
2 вида	0,1	0,4	0,2	80
Доход от реализации одного изделия грн./изд.	50	80	30	

Определить сколько столов, шкафов и тумбочек должна изготовить фабрика, чтобы обеспечить наибольший доход.

1.31. Экономически выгодный откорм животных предполагает, что в их дневном рационе будет кормовых единиц не менее 100, белка не менее 2 кг, кальция не менее 300 г и фосфора не менее 150 г. Рацион состоит из трех видов кормов – А, В и С. В таблице приведены данные о концентрации необходимых веществ в кормах, а также цена этих кормов.

Вид корма	Концентрация питательных веществ в кормах				Цены кормов, коп./кг
	количество кормовых единиц, кг.	белок, г/кг	кальций, г/кг	фосфор, г/кг	
А	0,9	80	1,4	3	20
В	0,8	70	1,8	4	40
С	0,6	90	1,2	6	15

Какое количество каждого вида корма необходимо расходовать, чтобы общие затраты на откорм были минимальными.

1.32. Необходимо оптимальным образом распределить пять экскаваторов для выполнения работ на каждом из пяти строительных объектов. Себестоимость выполнения земляных работ указана в таблице.

Экскаватор	Строительный участок				
	1	2	3	4	5
1	3	4	2	7	5
2	4	5	6	2	3
3	8	6	5	4	4
4	2	3	8	5	6
5	9	7	2	6	2

1.33. Торговое предприятие для организации продажи трех видов продукции располагает ресурсами труда и площади. В таблице приведены общий объем ресурсов выделенных на квартал, а также нормативы их затрат, издержки обращения и торговая прибыль на тысячу рублей товарооборота.

Ресурсы	Нормативы затрат ресурсов на 1 тыс. грн. товарооборота			Имеющийся объем ресурсов
	продукция 1	продукция 2	продукция 3	
Труд, чел.-ч.	5	4	7	2100
Площадь, м ²	0,3	0,7	0,5	150
Торговая прибыль, грн.	90	60	70	

Составить математическую модель задачи определения квартального плана товарооборота на получения максимальной прибыли.

1.34. В городе возможно сооружение домов трех типов, каждый из которых характеризуется определенным количеством однокомнатных, двухкомнатных, трехкомнатных и четырехкомнатных квартир, а также разной себестоимостью их строительства. Соответствующая информация приведена в таблице. В ней также указано требуемое количество квартир каждого вида.

Вид квартир	Количество квартир в одном доме, шт.			Требуемое количество квартир, шт.
	1 тип дома	2 тип дома	3 тип дома	
Однокомнатные	10	56	15	2000
Двухкомнатные	30	20	60	900
Трехкомнатные	60	34	-	1800
Четырехкомнатные	20	10	5	700
Себестоимость одного дома, млн. грн.	8,3	8,35	4,5	

Составить план строительства жилых домов, обеспечивающий минимальную себестоимость всей застройки.

1.35. Процесс изготовления кожаных брюк, курток и пальто предусматривает прохождение изделий через дубильный, раскройный и пошивочный цехи. Фонд времени работы

каждого из них составляет соответственно 1340, 1280, и 1520 часов. Нормы времени обработки изделий в каждом из цехов, а также прибыль, получаемая предприятием от выпуска единицы продукции, приведены в таблице.

Участки	Нормы затрат времени на единицу продукции, ч./изд.		
	брюки	куртка	пальто
Дубильный	0,6	0,7	0,8
Раскройный	0,7	0,5	0,9
Пошивочный	0,8	0,7	0,9
Прибыль от единицы продукции, грн./изд.	130	250	270

Найти план выпуска изделий, обеспечивающий предприятию максимальную прибыль.

1.36. Ежедневно в город на рынок необходимо доставить не менее 16 тонн картофеля из трех колхозов по цене соответственно 1000, 900, 1100 грн. за 1 тонну. Для своевременной доставки картофеля необходимо в каждом колхозе на погрузку затратить не более 30 мин. Известно, что возможности колхозов составляют 12, 10, 7 т соответственно, а на погрузку 1 т. в каждом из них затрачивается 3, 5 и 4 мин.

Определить, сколько картофеля следует привозить на рынок из каждого колхоза, чтобы суммарная стоимость завезенного для продажи картофеля была минимальной.

1.37. На фабрике имеются рулоны дорожек по 15 метров. В магазин требуется поставить дорожки длиной 5 м в количестве 22 шт., длиной 4 м – 30 шт., длиной 3 м – 20 шт.

Определить какое количество рулонов и какими способами необходимо разрезать, чтобы количество раскроенных рулонов было минимальным.

1.38. Для производства столов, трюмо и тумбочек мебельный комбинат использует древесину трех видов. Запасы древесины, нормы ее расхода, плановый ассортимент продукции и ее себестоимость приведены в таблице.

Виды древесины	Нормозатраты ресурсов, м ³ /изделие			Запасы древесины, м ³
	стол	трюмо	тумбочка	
1 вида	0,2	0,4	0,3	50
2 вида	0,3	0,6	0,5	70
3 вида	0,7	0,2	0,4	65
Плановый ассортимент, шт.	200	150	300	
Себестоимость единицы изделия, грн./изд.	150	180	120	

Определить оптимальный план выпуска продукции, исходя из возможности его перевыполнения по заданному ассортименту.

1.39. Две торговые базы обеспечивают четыре магазина мукой. Известны транспортные расходы на перевозку муки от каждого поставщика каждому потребителю, коп./кг.

Резервы поставщиков, кг	Объем потребностей потребителей, кг			
	900	800	1200	1100
1900	3	4	2	3
2200	2	5	1	4

Определить план закрепления магазинов за базами с тем, чтобы транспортные расходы были минимальными.

1.40. Необходимо распределить площадь посева под пшеницу и ячмень таким образом, чтобы получить максимальное количество продукции в стоимостном выражении, если известны урожайность, цена, а также затраты ресурсов механизированного и ручного труда на один гектар посева и общая величина имеющихся ресурсов.

Вид ресурсов	Нормы затрат на 1 га		Общее количество ресурсов
	пшеница	ячмень	
Механизированный труд, ч./га	1,6	1,8	4000
Ручной труд, ч./га	2,4	2,0	6000
Урожайность, ц/га	20	25	
Цена 1 ц продукции, грн.	30	25	

1.41. В студенческой столовой для изготовления бутербродов трех видов используются четыре вида ресурсов, общие объемы запасов которых и нормы расхода указаны в таблице. Известна также прибыль, получаемая столовой от реализации одной партии бутербродов каждого вида.

Ресурсы	Нормы расхода ресурсов на одну партию бутербродов, кг/парт.			Имеющийся объем ресурсов, кг
	1 вид бутербродов	2 вид бутербродов	3 вид бутербродов	
1 вид	4	3	1	42
2 вид	2	5	4	56
3 вид	3	6	2	38
4 вид	5	7	3	40
Прибыль от реализации одной партии бутербродов, грн.	50	70	80	

Запланировать выпуск партий бутербродов в таких количествах, чтобы общая прибыль столовой была максимальной. При этом необходимо учесть, что бутербродов первого вида необходимо изготовить не менее 4 партий.

1.42. В мукомольном цехе основную технологическую линию составляют агрегат помола и участок контроля качества получаемой муки. Агрегат помола автоматически может быть настроен на выпуск либо 1 сорта муки, либо 2 сорта. Время перестройки агрегата с одного сорта на другой очень мало и может не учитываться. Известно, что если агрегат помола настроен на выпуск 1 сорта муки, то может быть получено за смену не более 100 т муки, если же настроен на 2 сорт, то можно получить за смену не более 300 т муки. Участок контроля качества может проверить за смену не более 150 т муки любого сорта. Выручка от реализации 1 т муки 1 сорта в 2 раза превышает выручку от реализации такого же количества муки 2 сорта.

Запланировать выпуск муки 1 и 2 сорта в таких количествах, чтобы суммарная выручка от реализации произведенной муки была максимальной.

1.43. Железнодорожное депо формирует составы скорых и пассажирских поездов для обеспечения перевозки пассажиров на одном из направлений. Один состав скорого поезда формируется из 1 багажного вагона, 1 почтового вагона, 5 плацкартных вагонов, 6 купейных и 3 мягких. Пассажирский состав состоит из 1 багажного вагона, 8 плацкартных, 4 купейных, 1 мягкого. Известно также, что в одном плацкартном вагоне может разместиться 58 пассажиров, в купейном – 40, в мягком – 32. Для формирования составов имеется следующий парк вагонов: багажных 12 вагонов, почтовых 8, плацкартных 81, купейных 70 и мягких 26.

Определить план формирования составов скорых и пассажирских поездов, при котором обеспечивалась бы перевозка максимального количества пассажиров.

1.44. Пищевкусовая фабрика может выпускать фруктовый сок с разливом в стеклянную, металлическую и полиэтиленовую тару. Производительность линии по выпуску сока составляет: в стеклянной таре не более 10 т, в жестяной таре – не более 8 т, в полиэтиленовой таре – не более 5 т. Известно, что себестоимость производства 1 т сока в стеклянной упаковке равна 1600 грн., в жестяной - 1000 грн., в полиэтиленовой – 1600 грн. Отпускная цена не зависит от тары и равна 4000 грн. за 1 т.

Определить программу выпуска сока в различной таре, которая обеспечивала бы фабрике максимальную прибыль.

1.45. Для откорма животных используются три продукта – P_1 , P_2 и P_3 , содержащие белок, кальций и витамины. Содержание этих питательных веществ в продуктах откорма известны и представлены в таблице.

Продукт	Содержание питательных веществ в 1 кг продукта, г/кг		
	белок	кальций	витамины
P_1	100	12	4
P_2	40	8	2
P_3	360	6	2

Известно, что для нормального откорма должно быть потреблено не менее 3000 г, белка, не менее 180 г кальция и не менее 60 г витаминов.

Определить оптимальный рацион кормления животных из условия минимальной стоимости, если цена 1 кг продукта P_1 составляет 30 коп., продукта P_2 – 20 коп. и P_3 – 50 коп.

1.46. Составить оптимальный план (минимум капитальных затрат) застройки микрорайона города жилыми домами трех различных типов. В каждом из типовых домов имеются в наличии квартиры:

Типы домов Квартиры	Количество квартир в домах различного типа		
	1	2	3
на 2 человека	50	50	60
на 3 человека	30	100	50
на 4 человека	120	60	40

Известны стоимость одного дома: 1 типа – 804 тыс. грн.; 2 типа – 832 тыс. грн.; 3 типа – 602 тыс. грн. Учитывая демографический состав будущего населения микрорайона, необходимо, чтобы число квартир было не менее: на 2 человек – 750 квартир; на 3 человек – 1700 квартир; на 4 человек – 450 квартир.

1.47. Основной продукцией гормолокозавода является молоко, кефир, ряженка, сметана и йогурт «Снежок», на производство 1т которых требуется соответственно 1010, 1010, 2850, 9450 и 3480 кг молока. При этом затраты рабочего времени при разливе 1т молока, кефира и ряженки составляют 0,18; 0,19 и 0,2 машино-часов. На расфасовке 1т сметаны и йогурта заняты специальные автоматы в течение 3,25 и 3,5 часа соответственно. Всего для производства молочной продукции завод может использовать 150 тыс. кг молока. Основное оборудование может быть занято в течение 25,5 машино-часов, а автоматы по расфасовке сметаны и йогурта – в течение 20,25 часов. Прибыль от реализации 1т молока, кефира, ряженки, сметаны и йогурта соответственно равна 300 грн., 900 грн., 1 тыс. грн., 230 тыс. грн. и 220 тыс. грн. Завод должен ежедневно производить не менее 100т молока. На производство другой продукции не имеется никаких ограничений.

Определить какую продукцию и в каком количестве следует ежедневно производить заводу, чтобы прибыль от ее реализации была максимальной?

1.48. Предприятие может работать по пяти технологическим процессам, причём количество единиц выпускаемой продукции по разным технологическим процессам за 1 ед. времени соответственно равно 300, 260, 320, 400 и 450 шт. В процессе производства учитываются следующие производственные факторы: сырьё, электроэнергия, зарплата и накладные расходы. Затраты соответствующих факторов в рублях при работе по разным технологическим процессам в течении 1 ед. времени, а также объёмы имеющихся ресурсов приведены в таблице.

Технологические процессы Производственные факторы	1	2	3	4	5	Объёмы ресурсов
Сырьё	12	15	10	12	11	1300
Электронергия	0,2	0,1	0,2	0,25	0,3	30
Зарплата	3	4	5	4	2	400
Накладные расходы	6	5	4	6	4	800

Найти программу максимального выпуска продукции.

1.49. Прядильная фабрика для производства двух видов пряжи используют три типа сырья: чистую шерсть, капрон и акрил. В таблице указаны нормы расхода сырья, его общее количество, которое может быть использовано фабрикой в течение года, и прибыль от реализации тонны пряжи каждого вида.

Тип сырья	Нормы расхода сырья на 1 т пряжи (т)		Количество сырья (т)
	Вид 1	Вид 2	
Шерсть	0,5	0,2	600
Капрон	0,1	0,6	620
Акрил	0,4	0,2	500
Прибыль от реализации 1 т. пряжи (грн.)	11000	9000	

Требуется составить годовой план производства пряжи с целью максимизации суммарной прибыли.

1.50. Нефтеперерабатывающий завод может использовать две различные технологии перегонки нефти для производства бензина, керосина и солярового масла. В таблице приведены в расчете на 1 т. переработанной нефти данные, показывающие выход продукции, отходы, издержки производства (стоимость нефти, заработная плата, амортизация и т.п.) и загрузку оборудования. Кроме того, указаны стоимость 1 т готовой продукции и суточный объем государственного заказа, который необходимо выполнить.

Ресурс оборудования составляет 75 машино-часов в сутки. Все отходы должны пройти через очистные сооружения, производительность которых составляет 130 т./сут. Поставки нефти и спрос на всю продукцию завода не ограничены.

Наименование продукции	Выход продукции (т)		Стоимость 1 т. готового продукта (грн.)	Суточный объем гос. заказа (т.)
	Технология 1	Технология 2		
Бензин	0,6	0,3	1000	117
Керосин	0,1	0,3	500	54
Соляровое масло	-	0,3	200	
Отходы	0,3	0,1		
Издержки производства (грн.)	130	370		
Загрузка оборудования (машино-часов)	0,2	0,05		

Требуется составить суточный план производства нефтепродуктов с целью максимизации прибыли.

1.51. Цех выпускает три вида деталей, которые изготавливаются на двух станках. В таблице приведены затраты станочного времени на изготовление одной детали. Задан суточный ресурс рабочего времени: 600 мин. для станка 1, 900 мин. для станка 2. Стоимость одной детали вида 1, 2 и 3 составляет 3, 1 и 2 грн. соответственно.

Заготовки \ Станки	Затраты станочного времени на изготовление одной детали (мин.)	
	1	2
1	3	6
2	9	0
3	3	3

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

1.52. Для производства трех типов изделий (А, В и С) используется сырье вида 1, 2 и 3, причем закупки сырья типа 1 и 3 ограничены возможностями поставщиков. В таблице приведены нормы затрат сырья, цены на сырье и на изделия, а также ограничения по закупке сырья.

Вид сырья	Цена 1 кг. сырья (грн.)	Нормы затрат сырья на одно изделие (кг.)			Ограничения по закупке сырья (кг.)
		А	В	С	
1	20	1	3	2	3000
2	10	4	1	3	-
3	10	6	5	2	3320
Стоимость одного изделия (грн.)		180	270	170	

Требуется определить план производства продукции с целью максимизации стоимости выпущенной продукции.

1.53. На фабрике производится ткань двух артикулов. Любая из этих тканей может изготавливаться на станках одного из двух типов. В таблице указаны: производительность станка каждого типа при изготовлении ткани артикулов 1 и 2; суммарные мощности станочного парка фабрики в расчете на одну рабочую неделю; трудовые затраты по обслуживанию станков в минутах рабочего времени на 1 час работы станка; цена метра ткани каждого артикула.

Известно также, что недельный ресурс трудозатрат на обслуживание станков равен 6000ч.

Тип станков	Мощности (тыс. ч.)	Трудозатраты (мин./ч.)	Производительность (м./ч.)	
			Артикул 1	Артикул 2
1	30	10	20	15
2	30	6	12	6
Цена 1 м. ткани (грн.)			18	26

Требуется составить недельный план выпуска тканей с целью максимизации стоимости изготовленной продукции.

1.54. Чаеразвесочная фабрика выпускает чай сорта А и Б, 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 Б.

Ингредиенты	Нормы расхода (т./т.)		Объем запасов
	А	Б	
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 (грн.)	320	290	

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

1.55. Нефтеперерабатывающий завод производит за месяц 1,5 млн. л. алкилата, 1,2 млн. л. крекинг-бензина и 1,3 млн. л. изопентона. В результате смешивания этих компонентов в пропорциях 1:1:1 и 3:1:2 получается бензин сорта А и Б соответственно. Стоимость 1000 л бензина сорта А и Б соответственно равна 900 грн. и 1200 грн.

Определить месячный план производства бензина сорта А и Б с целью максимизации стоимости выпущенной продукции.

1.56. Рацион кормления коров на молочной ферме может состоять из трех продуктов – сена, силоса и концентратов. Эти продукты содержат питательные вещества: белок, кальций и витамины. Численные данные представлены в таблице. В расчете на одну корову суточные нормы потребления белка и кальция составляют не менее 2000 и 210 г соответственно. Потребление витаминов строго дозировано и должно быть равно 87 мг в сутки.

Продукты	Питательные вещества		
	Белок (г/кг)	Кальций (г/кг)	Витамины (мг/кг)
Сено	50	10	2
Силос	70	6	3
Концентраты	180	3	1

Составить самый дешевый рацион кормления коров, если стоимость 1 кг сена, силоса и концентрата равна соответственно 15, 20 и 60 коп.

1.57. В регионе имеются два цементных завода и три потребителя их продукции – домостроительных комбината. В таблице указаны суточные объемы производства цемента, суточные потребности в нем комбинатов и стоимость перевозки 1 т. цемента от каждого завода к каждому комбинату.

Заводы	Производство цемента в сутки	Стоимость перевозки 1 т. цемента (грн.)		
		Комбинат 1	Комбинат 2	Комбинат 3
1	40	10	15	25
2	60	20	30	30
Потребности в цементе (т./сут.)		50	20	30

Требуется составить план суточных перевозок цемента с целью минимизации транспортных расходов.

1.58. Перед проектировщиками автомобиля поставлена задача: сконструировать самый дешевый кузов, используя листовой металл, стекло и пластмассу. Основные характеристики материалов представлены в таблице. Общая поверхность кузова (вместе с дверьми и окнами) должна составить 14 м^2 ; из них не менее 4 м^2 и не более 5 м^2 следует отвести под стекло. Масса кузова не должна превышать 150 кг.

Характеристики	Материалы		
	Металл	Стекло	Пластмасса
Стоимость (грн/м ²)	25	20	40
Масса (кг/м ²)	10	15	3

Сколько металла, стекла и пластмассы должен использовать наилучший проект?

1.59. В металлургический цех в качестве сырья поступает латунь (сплав меди с цинком) четырех типов с содержанием цинка 10, 20, 25 и 40% по цене 1, 2, 4 и 5 грн. 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?

1.60. Цех выпускает три вида деталей, которые изготавливаются на трех станках. В таблице приведены затраты станочного времени (минут) на производство одной детали. Суточный ресурс рабочего времени станков 1, 2 и 3 составляет соответственно 890, 920 и 840 минут. Стоимость одной детали вида 1, 2 и 3 равна соответственно 3, 1 и 2 грн.

Станки Заготовки	1	2	3
1	1	3	1
2	2	0	4
3	1	2	0

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

1.61. Объединение «Комфорт» производит холодильники, газовые плиты, морозильные шкафы и электропечи по цене 2; 1,8; 2,5 и 1 тыс. грн. соответственно. Постоянным фактором, ограничивающим объемы производства, является фиксированная величина трудовых ресурсов – 12 тыс. чел.-ч. в месяц. Выяснилось, однако, что в ближайший месяц дефицитной будет и листовая сталь для корпусов указанных изделий, поскольку поставщики смогут обеспечить лишь 7 тыс. м² этого материала. Известно, что для изготовления холодильника требуется 2 м² листовой стали и 3 чел.-ч. рабочего времени, для газовой плиты – соответственно 1,5 м² и 3 чел.-ч., для морозильного шкафа – 3 м² и 4 чел.-ч, для электропечи – 1 м² и 2 чел.-ч.

Требуется составить план производства изделий на данный месяц, с тем, чтобы максимизировать стоимость выпущенной продукции.

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

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

1.63. Металлургический цех в качестве сырья закупает латунь типов 1, 2 и 3 – различные по процентному составу сплавы меди и цинка (с некоторыми добавками) – и переплавляет это сырье в отношении 1:1:3, с тем, чтобы получить сплав, содержащий 57% меди и 34% цинка. Появилась возможность покупать сырье новых типов 4, 5 и 6. Характеристика сырья каждого типа приведена в таблице.

Тип сырья	Содержание меди(%)	Содержание цинка(%)	Стоимость (р/кг)
1	75	20	5
2	60	30	3
3	50	40	2
4	72	23	4,2
5	58	32	2
6	45	40	1

Какое сырье следует покупать теперь цеху и в каких пропорциях его переплавлять с тем, чтобы выпускать тот же сплав, расходуя на сырье как можно меньше денег?

1.64. В пекарне для выпечки четырех видов хлеба используется мука двух сортов, маргарин и яйца. Имеющееся оборудование, производственные площади и поставки продуктов таковы, что в сутки можно переработать не более 250 кг муки 1 сорта, 200 кг муки 2 сорта, 60 кг. маргарина, 1380 шт. яиц. В таблице приведены нормы расхода продуктов, а также прибыль от продажи одного кг. хлеба каждого вида.

Наименование продукта	Нормы расхода на 1 кг хлеба (по видам)			
	1	2	3	4
Мука 1 (кг)	0,5	0,5	0	0
Мука 2 (кг)	0	0	0,5	0,5
Маргарин (кг)	0,125	0	0	0,125
Яйцо (шт)	2	1	1	1
Прибыль (коп./кг)	14	12	5	6

Требуется определить суточный план выпечки хлеба, с целью максимизации прибыли.

1.65. Для рытья котлована объемом 1350 м^3 строители получили три экскаватора. Мощный экскаватор производительностью $25,5 \text{ м}^3/\text{час}$ расходует в час 10 л. бензина. Аналогичные характеристики среднего экскаватора – $10 \text{ м}^3/\text{час}$ и $10/3 \text{ л/час}$, малого - $5 \text{ м}^3/\text{час}$ и 2 л/час . Экскаваторы могут работать все одновременно не мешая друг другу. Запас бензина у строителей ограничен и равен 540 л. Если рыть котлован только малым экскаватором, то бензина заведомо хватит, но это будет очень долго. *Каким образом следует использовать имеющуюся технику, чтобы выполнить работу при наименьшем общем времени работы всех экскаваторов?*

1.66. 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	
1	1	2	1	2	300
2	1	4	2	0	400
3	1	1	3	2	600
Прибыль грн./шкурка	60	120	80	100	

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

1.67. Завод изготавливает корпуса для холодильников и комплектует их оборудованием, поставляемым без ограничений другим 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
	1	2	3	4	5	
Трудозатраты (чел.-ч)	2	3	5	4	4	9000
Металл (м ²)	2	2	4	5	0	8500
Пластик (м ²)	1	3	2	0	4	4000
Краска (кг)	1	2	3	3	2	5000
Прибыль (грн.)	40	70	120	120	50	

Найти месячный план выпуска холодильников с целью получения максимальной прибыли.

1.68. Для серийного изготовления некоторой детали механический цех может использовать пять различных технологий ее обработки на токарном, фрезерном, строгальном и шлифовальном станках. В таблице указано время (мин.) 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 определить, как следует использовать имеющиеся технологии, с тем, чтобы добиться максимального выпуска продукции.

1.69. Для приобретения оборудования для нового производственного участка выделено 20 тыс. грн. Оборудование необходимо разместить на площади, не более, чем 38 м². Предприятие может заказать оборудование двух типов - А и В - по таким данным за единицу: А - стоимость 5 тыс. грн., требует площади 8м², выпускает продукции на 7 тыс. грн. за смену; В - стоимость 2 тыс. грн., требует площади 4м², выпускает продукции на 3 тыс. грн. за смену.

Необходимо найти в каком количестве следует приобрести оборудование, чтобы участок получил максимальную валовую выручку.

1.70. Цех мебельного комбината выпускает трельяжи, трюмо и тумбочки под телевизоры. Норма расхода материала в расчете на одно изделие, плановая себестоимость, оптовая цена предприятия, плановый (месячный) ассортимент и трудоемкость единицы продукции приведены в таблице. Запас древесностружечных плит, досок еловых и березовых 90, 30 и 14 м³ соответственно. Плановый фонд рабочего времени 16800 человеко-часов.

Показатели	Норма расхода на одно изделие		
	Трельяжи	Трюмо	Тумбочки
Древесностружечные плиты, м ³	0,032	0,031	0,038
Доски: еловые, м ³	0,020	0,020	0,008
Березовые, м ³	0,005	0,005	0,006
Трудоемкость, чел.-ч.	10,2	7,5	5,8
Плановая себестоимость, грн.	88,81	63,98	29,60
Оптовая цена предприятия, грн.	93,00	67,00	30,00
Плановый ассортимент, шт	350	290	1200

Исходя из необходимости выполнения плана по ассортименту и возможности его перевыполнения построить найти такие объёмы выпускаемой продукции, при которых общий объём выпускаемой продукции будет максимальным.

1.71. Используя условия предыдущей задачи, построить математическую модель определения объёмов выпускаемой продукции, при которых получаемая прибыль будет максимальной.

1.72. На заводе ежемесячно скапливается около 14 т. отходов металла, из которого можно штамповать большие и малые шайбы. Месячная потребность завода в больших шайбах - 600 тыс. шт., в малых – 1100 тыс. шт. (недостающее количество шайб закупается на специализированном предприятии). Оптовая цена больших шайб 119 грн. (за тысячу штук) и малых – 52 грн. Расход металла на тысячу больших шайб – 22 кг, на тысячу малых – 8 кг. Месячная возможность завода штамповки шайб составляет 440 тыс. шт. больших шайб либо 720 тыс. шт. малых.

Определить план штамповки шайб (из отходов завода), при котором стоимость закупки недостающего количества шайб будет минимальной.

1.73. Предприятие предполагает производить приборы типа А, В, С, которые будет реализовывать по цене за единицу соответственно 600, 700 и 1150 грн. Трудоемкость их производства задана соотношением 1:2:3. Ранее предприятие изготовляло только прибор типа А в количестве 900 шт. за сутки. Однако изменение объема поставок экранированного провода в планируемом году позволит выпускать любые приборы. Для укомплектования каждого прибора необходим датчик того же типа, что и тип прибора. Их предполагается получать по кооперативным поставкам в количестве, обеспечивающем в сутки сборку не более 400, 500 и 200 приборов типа А, В, С соответственно.

Найти такие объёмы производства приборов, при которых общий объём в стоимостном выражении будет максимальным.

1.74. Фабрика выпускает кожаные брюки, куртки и пальто специального назначения в ассортименте, заданном отношением 2:1:3. В процессе изготовления изделия проходят три производственных участка – дубильный, раскройный и пошивочный. Фабрика имеет практически неограниченную сырьевую базу, однако сложная технология предъявляет высокие требования к квалификации рабочих. Численность их в рамках планируемого периода ограничена. Время обработки изделий на каждом участке, их плановая себестоимость приведены в таблице.

Показатели	Брюки	Куртки	Пальто
Норма времени на участках, чел.-ч.			
Дубильном	0,3	0,4	0,6
Раскройном	0,4	0,4	0,7
Пошивочном	0,5	0,4	0,8
Полная себестоимость, грн.	68	215	297
Оптовая цена предприятия, грн.	97	260	400

Ограничения на фонд времени для дубильного, раскройного и пошивочного участков составляют соответственно 3360, 2688 и 5040 чел.-ч.

Учитывая заданный ассортимент, определить месячный план производства изделий, при котором прибыль будет максимальной.

1.75. На приобретение оборудования для нового производственного участка выделено 300 тыс. грн. Его предполагается разместить на площади 45 м². Участок может быть оснащен оборудованием двух видов – машинами стоимостью 6 тыс. грн. (здесь и далее все показатели приводятся на единицу оборудования), размещающимися на площади 8 м², производительностью 8 тыс. единиц продукции за смену; машинами стоимостью 2 тыс. грн., занимаемая ими площадь 3 м², производительность 3 тыс. единиц продукции.

Необходимо найти в каком количестве следует приобрести оборудование, чтобы участок имел максимальную производительность.

1.76. На заготовительный участок поступили стальные прутья длиной 111 см. Необходимо разрезать их на заготовки по 19, 23 и 30 см. Последних требуется соответственно 311, 215 и 190 шт.

Найти такой план раскроя прутков, при котором будет раскроено их минимальное их количество.

1.77. Мясокомбинат имеет четыре цеха, в каждом из которых может изготавливаться четыре вида колбасных изделий. Учитывая необходимость углубления специализации в цехах, решено сосредоточить выпуск в каждом цехе только по одному виду колбасных изде-

лий. Себестоимость производства каждого из колбасных изделий (тыс. грн.) в каждом цехе различная и задана в следующей таблице:

Цеха Колбасные изделия	1	2	3	4
1	20	30	40	30
2	40	50	30	45
3	60	70	65	75
4	70	80	75	90

Найти такое распределение производства изделий между филиалами, чтобы общая стоимость производимых изделий была минимальной

1.78. В плановом году строительные организации города переходят к сооружению домов типов Д-1, Д-2, Д-3, и Д-4. Данные о количестве квартир разного типа в каждом из указанных типов домов, их плановая себестоимость, а также годовой план ввода квартир, приведены в таблице.

Показатели	Д-1	Д-2	Д-3	Д-4	Годовой план ввода квартир
Типы квартир					
Однокомнатные	10	18	20	15	800
Двухкомнатные					
Смежные	40	-	20	-	1000
Несмежные	-	20	-	60	900
Трехкомнатные	60	90	10	-	2000
Четырехкомнатные	20	10	-	5	5000
Плановая себестоимость, млн. грн.	8,3	8,3	3,6	4,5	

Исходя из необходимости выполнения плана ввода квартир (возможно его перевыполнения) найти такой план строительства домов, при котором себестоимость строительства будет минимальной.

1.79. Производственный участок изготавливает изделия И-1, И-2, И-3 для сборочного конвейера предприятия-заказчика. Потребность в них 300, 500 и 400 шт. соответственно. Запасы металла на изделие И-1 ограничены, поэтому их можно производить не более 350 шт. Все изделия последовательно обрабатываются на станках С-1, С-2, С-3. Технология изготовления каждого изделия предусматривает три способа обработки. Норма времени на обработку, плановая себестоимость и оптовая цена предприятия на все изделия приведены в таблице. Плановый фонд времени работы станков составляет: для станков С-1 и С-3 – по 6048, для С-2 – 3932 ч.

Показатели	Изделия и способы обработки								
	И-1			И-2			И-3		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Норма времени на обработку, ч									
На С-1	3	7	0	8	4	5	4	3	2
На С-2	2	3	6	3	2	0	2	3	1
На С-3	7	5	6	9	3	6	5	6	3
Плановая себестоимость, грн.	130	150	110	260	200	250	190	200	180
Оптовая цена предприятия, грн.	160			250			200		

Построить модель, определения плана загрузки станков, обеспечивающего максимальную прибыль от реализации готовой продукции.

1.80. Четыре строительных участка потребляют щебень, вырабатываемый тремя дробильными установками. Суточная потребность в щебне строительных участков и стоимость перевозки 1 т. от дробильных установок до строительных площадок приведены в таблице. Суточная производительность дробильных установок составляет 110, 75 и 90 т соответственно.

Показатели	Номер участка			
	1	2	3	4
	Цена перевозки 1 т. щебня, грн.			
От установки 1	4	3	8	5
От установки 2	9	7	5	4
От установки 3	3	6	2	8
Потребность в щебне строительного участка, т.	50	50	70	70

Построить модель для определения оптимального план закрепления строительных площадок за дробильными установками.

1.81. Торговое предприятие для организации продажи трех видов продукции располагает ресурсами труда и площади. В таблице приведены общий объем ресурсов на квартал, а также нормативы их затрат, издержки обращения и торговая прибыль на тысячу рублей товарооборота

Ресурсы	Нормативы затрат ресурсов на 1 тыс. руб. товарооборота			Имеющийся объем ресурсов
	Продукция 1	Продукция 2	Продукция 3	
Труд, чел.-ч.	5	4	7	2100
Площадь, м ²	0,3	0,7	0,5	150
Издержки обращения, грн.	4	7	6	
Торговая прибыль, грн.	90	60	70	

Составить математическую модель определения квартального плана товарооборота на минимум издержек обращения при фиксированном плане прибыли в 20 тыс. грн.

1.82. Сухогруз может принять на борт не более 1000 т груза, общий объем которого не должен превосходить 500 м³. На причале находится груз из 8 наименований (различные механизмы и нестандартное оборудование). Вес, объем, количество и цена груза каждого наименования приведены в таблице.

Показатели	Номер груза							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Вес, т	50	100	70	91	60	75	89	67
Объем, м ³	45	31	25	44	37	40	29	35
Количество, шт.	5	2	6	2	3	4	1	8
Цена, тыс. грн.	1,5	2,1	1,3	1,8	1,4	1,9	2,0	1,1

Построить модель, выбора варианта загрузки судна по критерию максимальной стоимости всего груза.

1.83. На лесной склад шахты поступил заказ на партию шахтных стоек. Партия состоит из трёх видов заготовок с размерами 190, 250 и 230 см. в количествах соответственно 250, 380 и 450 шт. На лесном складе имеются в достаточном количестве брёвна длиной 8 м.

Найти такой план распила брёвен, при котором используемое количество брёвен будет минимальным.

1.84. Четыре хлебозавода потребляют в месяц 275, 175, 220 и 290 т. муки, которую поставляют им три элеватора. Месячные запасы муки на элеваторах соответственно равны 380, 340 и 300 т.

Элеваторы \ Хлебозаводы	Стоимость перевозки 1 т. муки от элеваторов к хлебозаводам, грн.			
	1	2	3	4
1	2,5	3,6	3,8	2,1
2	0,9	1,5	1,3	0,6
3	0,7	0,4	0,6	1,2

По приведенным данным построить модель определения объёмов поставок от элеваторов на хлебозаводы, чтобы суммарные затраты на перевозку были минимальными

1.85. Строительной организации необходимо выполнить четыре вида земляных работ, объем которых соответственно 7000, 6500, 7600 и 8100 м³. Для их осуществления предполагается использовать три механизма. Производительность механизмов и себестоимость 1 часа работы каждого из них приведены в таблице. Плановый фонд времени I, II, III механизмов составляет соответственно 350, 600 и 290 машино-часов.

Показатели	Механизм и виды работ											
	I механизм				II механизм				III механизм			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Производительность механизма по виду работы, м ³ /ч.	20	15	16	30	14	18	35	32	15	29	40	15
Себестоимость 1 часа работы механизма по виду работ, грн.	2	5	3	6	2	4	5	7	8	3	6	3

Построить модель, нахождения плана организации работ с минимальными затратами на его осуществление.

1.86. Нефтеперерабатывающий завод получает за плановый период четыре полуфабриката – 600 тыс. л алкилата, 316 тыс. л крекинг-бензина, 460 тыс. л бензина прямой перегонки и 200 тыс. л изопентана. В результате смешивания этих ингредиентов в пропорциях 2:3:1:5; 2:4:3:4; 5:1:6:2 и 7:1:3:2 получают бензин четырех сортов Б-1, Б-2, Б-3 и Б-4. Цена его реализации соответственно 1800, 2400, 2600 и 1400 грн. за тысячу литров.

Предположив, что реализация любого сорта бензина не вызовет затруднений, построить модель определения максимального объема производства различных сортов бензина в стоимостном выражении

1.87. Производственные мощности каждого из пяти заводов объединения позволяют в установленные сроки выполнять только один из пяти заказов, имеющих в портфеле заказов объединения. Данные о затратах на выполнение заказов (в тыс. грн.) приведены в таблице.

Номер заказа \ Номер завода	Затраты на выполнения заказов				
	1	2	3	4	5
1	15	17	16	15	14
2	13	11	12	16	15
3	9	5	8	7	10
4	20	21	19	18	22
5	13	16	15	14	13

Построить модель, определения оптимального варианта распределения заказов с минимальными затратами объединения на его выполнение.

1.88. Рацион стада крупного рогатого скота из 220 голов включает питательные вещества А, В, С, D, Е. В сутки одно животное должно съедать питательных веществ различного вида не менее: 2 кг – А; 1,5 кг – В; 0,9 кг – С; 3 кг - D и 1,8 кг вида Е. Однако в чистом виде указанные вещества не производятся. Они содержатся в концентратах К-1, К-2, К-3. Их цена соответственно 0,5; 0,4 и 0,9 грн. за килограмм. Содержание питательных веществ в килограмме концентрата (%) указано в таблице.

Концентраты	Продукты				
	А	В	С	D	Е
К-1	15	22	0	0	4
К-2	19	17	0	14	7
К-3	5	12	25	5	8

Построить модель, минимизации затрат на покупку концентратов для рационального кормления скота.

1.89. На мебельной фабрике из стандартных листов фанеры необходимо вырезать заготовки трёх видов в количествах, не менее соответственно 24, 31 и 18 шт. Каждый лист фанеры может быть разрезан на заготовки двумя способами. Количество получаемых заготовок при данном способе раскроя и величина отходов, при данном способе раскроя одного листа фанеры, приведены в таблице.

Вид заготовки	Количество заготовок (шт.) при раскрое по способу:	
	1	2
1	2	6
2	5	4
3	2	3
Величина отходов (см ²)	12	16

Определить, сколько листов фанеры и по какому способу следует раскроить, чтобы было получено не меньше нужного количество заготовок при минимальных отходах.

1.90. Для перевозок груза на трёх линиях могут быть использованы суда трёх типов. Производительность судов при использовании их на различных линиях характеризуется

данными, приведёнными в таблице. В ней же указаны общее время, в течение которого суда каждого типа находятся в эксплуатации, и минимально необходимые объёмы перевозок на каждой линии.

Тип судна	Производительность судов (млн. тонно-миль в сутки) на линии			Общее время эксплуатации судов (сут.)
	1	2	3	
1	8	14	11	300
2	6	15	13	300
3	12	12	4	300
Заданный объём перевозок (млн. тонно-миль)	3000	5400	3300	

Определить, какие суда, на какой линии и в течение какого времени следует использовать, чтобы обеспечить максимальную загрузку судов с учётом возможного времени их эксплуатации.

1.91. На швейной фабрике для изготовления четырёх видов изделий используется ткань трёх артикулов. Нормы расхода тканей всех артикулов на пошив одного изделия, общее количество тканей каждого артикула и цена одного изделия данного вида приведены в таблице.

Артикул ткани	Норма расхода ткани (м) на одно изделие вида				Общее количество ткани (м)
	1	2	3	4	
1	1	-	2	1	180
2	-	1	3	2	210
3	4	2	-	4	800
Цена одного изделия (грн.)	300	540	330	210	

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

1.92. Производимый на пяти кирпичных заводах кирпич поступает на шесть строящихся объектов. Ежедневное производство кирпича, потребность в кирпиче строящихся объектов, а также цена перевозки 1000 шт. кирпича с каждого завода к каждому объекту приведены в таблице.

Кирпичный завод	Цена перевозки 1 тыс. шт. кирпича к строящемуся объекту						Объём производства кирпича (тыс. шт.)
	1	2	3	4	5	6	
1	8	7	5	10	13	12	360
2	13	8	10	7	11	6	180
3	12	4	11	9	14	10	120
4	14	6	12	13	13	7	150
5	9	12	14	15	8	8	240
Потребность в кирпиче (тыс. шт.)	230	220	130	170	190	110	

Составить план перевозок, согласно которому обеспечиваются потребности в кирпиче на каждом из строящихся объектов при минимальной общей стоимости перевозок.

1.93. Для производства трёх видов продукции предприятие использует два типа технологического оборудования и два вида сырья. Нормы затрат сырья и времени на изготовление одного изделия каждого вида приведены в таблице. В ней же указаны общий фонд рабочего времени каждой из групп технологического оборудования, объёмы имеющегося сырья, а также цена одного изделия данного вида и ограничения на возможный выпуск каждого из изделий.

Ресурсы	Нормы затрат на одно изделие			Общее количество ресурсов
	1	2	3	
Производительность оборудования (нормо-ч)				
1-го типа	2	-	4	200
2-го типа	4	3	1	500
Сырьё (кг)				
1-го вида	10	15	20	1495
2-го вида	30	20	25	4500
Цена одного изделия (грн.)	100	150	200	-
Выпуск (шт.)				
Минимальный	10	20	25	-
Максимальный	20	40	100	-

Составить такой план производства продукции, согласно которому будет изготовлено необходимое количество изделий каждого вида, а общая стоимость всей изготавливаемой продукции максимальна.

1.94. При производстве четырёх видов кабеля выполняется пять групп технологических операций. Нормы затрат на 1 км кабеля данного вида на каждой из групп операций, прибыль от реализации 1 км каждого вида кабеля, а также общий фонд рабочего времени, в течение которого могут выполняться эти операции, указаны в таблице.

Технологическая операция	Нормы затрат времени (ч) на обработку 1 км кабеля вида				Общий фонд рабочего времени (ч)
	1	2	3	4	
Волочение	1,2	1,8	1,6	2,4	7200
Наложение изоляции	1	0,4	0,8	0,7	5600
Скручивание элементов в кабель	6,40	5,6	6	8	11176
Освинцование	3	-	1,8	2,4	3600
Испытание и контроль	2,1	1,5	0,8	3	4200
Прибыль от реализации 1 км кабеля (грн.)	1200	800	1000	1300	-

Определить такой план выпуска продукции, при котором общая прибыль от реализации производимой продукции будет максимальной.

1.95. Стальные прутья длиной 120 см. необходимо разрезать их на заготовки по 45, 35 и 50 см. Последних требуется соответственно 400, 300 и 200 шт.

Найти такой план раскроя стальных прутьев, при котором будет раскроено их минимальное количество.

1.96. Из отходов производства предприятие может организовать выпуск четырёх видов продукции. Для этого оно планирует использовать два типа взаимозаменяемого оборудования. Количество изделий каждого вида, которое может быть изготовлено на соответствующем оборудовании в течение 1 ч, а также затраты, связанные с производством одного изделия, приведены в следующей таблице:

Тип оборудования	Количество производимых в течение 1 ч изделий вида				Затраты (грн.), связанные с производством в течение 1 ч изделий вида			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1	8	7	4	5	2,7	2,6	2,7	2,4
2	6	8	6	4	2,6	2,7	2,6	2,5

Оборудование 1-го типа предприятие может использовать не более 80 ч, а оборудование 2-го типа – не более 60 ч. Предприятию необходимо изготовить изделий каждого вида соответственно не меньше 240, 160, 150 и 220 ед.

Определить, в течение какого времени и на каком оборудовании следует изготавливать каждое из изделий, чтобы получить не менее необходимого количества изделий при минимальных затратах на их производство.

1.97. Ежедневно каждый из трёх заводов по производству асфальта выпускает соответственно 110, 190 и 90 т асфальта. Этот асфальт используется на четырёх строительных объектах, ежедневные потребности которых равны соответственно 80, 60, 170 и 80т. Тарифы перевозок 1т асфальта с заводов каждому из строительных объектов заданы в следующей таблице:

Строительные объекты Заводы	1	2	3	4
	1	2	3	4
1	8	1	9	7
2	4	6	2	12
3	3	5	8	9

Составить такой план доставки асфальта на строительные объекты, при котором общая стоимость перевозок будет минимальной.

1.98. На трёх железнодорожных станциях скопилось соответственно 120,110 и 130 незагруженных вагонов. Эти вагоны необходимо перегнать на пять железнодорожных станций в количествах соответственно 80, 60, 70, 100 и 50. Тарифы на перегонку одного вагона (тыс. грн.) представлены в следующей таблице:

Станция-получатель Станция-отправитель вагонов	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
1	2	4	1	6	7
2	3	3	5	4	2
3	8	9	6	3	4

Составить такой план перегонки вагонов, чтобы общая стоимость была минимальной.

1.99. На каждом из четырёх филиалов производственного концерна могут изготавливаться изделия четырёх видов. Учитывая необходимость углубления специализации, на филиалах решено сосредоточить выпуск только по одному виду изделий. Себестоимость производства каждого из изделий (тыс. грн.) на каждом филиале различная и задана в следующей таблице:

Изделия \ Филиалы	1	2	3	4
1	9	8	9	7
2	4	6	3	2
3	7	2	1	4
4	8	3	5	6

Найти такое распределение производства изделий между филиалами, чтобы общая стоимость производимых изделий была минимальной.

1.00. На лесной склад поступили брёвна длиной 600 см. Их необходимо распилить на заготовки по 120, 150 и 280 см. в количествах соответственно 1000, 4000 и 2000 шт.

Найти такой план распила брёвен, при котором количество распиленных брёвен будет минимальным.