

3. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Вариант № 1

Ситуационная (практическая) задача № 1

Для изготовления продукции двух видов А и В фирма расходует ресурсы, а от реализации этой продукции получает доход. Информация о нормах затрат ресурсов на единицу выпускаемой продукции, запасах расходуемых ресурсов, имеющихся в распоряжении фирмы, и выручки от реализации продукции приведены в таблице:

Наименование ресурсов	Нормы затрат ресурсов		Объем ресурсов
	А	В	
Сырье (кг)	3	1	216
Оборудование (ст.-час)	1	3	144
Трудовые ресурсы (чел.-час)	7	1	780
Цена изделия (руб.)	201	187	

Задача фирмы заключается в том, чтобы найти план выпуска, обеспечивающий получение максимальной выручки от реализации готовой продукции.

Требуется:

1. Построить математическую модель оптимизации выпуска продукции и записать ее в форме задачи линейного программирования.
2. Используя графический метод решения, найти оптимальный план выпуска продукции.
3. Составив двойственную задачу, к задаче оптимизации выпуска продукции, найти ее оптимальное решение, используя условия «дополняющей нежесткости». Дать экономическую интерпретацию этого решения.

Ситуационная (практическая) задача № 2

Необходимо доставить груз от трех поставщиков пяти потребителям.

Предложение поставщиков (ед.)

Поставщик 1	Поставщик 2	Поставщик 3
69	4	91

Спрос потребителей (ед.)

Потребитель 1	Потребитель 2	Потребитель 3	Потребитель 4	Потребитель 5
26	47	45	12	60

Матрица затрат на доставку единицы груза от каждого поставщика потребителю (руб.)

	Потребитель 1	Потребитель 2	Потребитель 3	Потребитель 4	Потребитель 5
Поставщик 1	8	9	7	4	6
Поставщик 2	8	9	6	4	7
Поставщик 3	5	3	2	2	3

1. Составить математическую модель оптимизации перевозок.
2. Определить исходный опорный план перевозок.

3. Найти оптимальный план перевозок методом потенциалов и соответствующие ему минимальные транспортные затраты.

Тестовые задания

1. Дана задача линейного программирования:

$$Z = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

$$3x_1 + 2x_2 = 10$$

$$3x_1 + 3x_2 = 6$$

Представленная задача записана...

- а) в канонической форме;
- б) в стандартной форме;
- с) ни в одной из этих форм.

2. Дана информация к задаче расчета оптимальной производственной программы:

Наименование ресурса	Норма затрат на		Лимит ресурса
	Продукт А	Продукт В	
Сырье (кг)	1	2	45
Оборудование (ст. час)	2	1	40
Цена реализации (руб.)	10	5	

Какие из нижеследующих трех вариантов выпуска продуктов А и В следует выбрать фирме, максимизирующей выручку?

- а) Продукта А выпустить 10 ед., а продукта В выпустить 15 ед.
- б) Продукта А выпустить 15 ед., а продукта В выпустить 10 ед.
- с) Продукта А выпустить 20 ед., а продукта В выпустить 5 ед.

3. В каком случае предприятию выгодно приобрести некоторое дополнительное количество используемого ресурса?

- а) если оптимальная двойственная оценка этого ресурса положительна;
- б) если оптимальная двойственная оценка этого ресурса выше его рыночной цены;
- с) если оптимальная двойственная оценка этого ресурса ниже его рыночной цены.

4. Транспортная задача

	40	$60 + b$	90
$100 + a$	6	8	6
80	4	6	3

будет закрытой, если

- а) $a = 30, b = 30$;
- б) $a = 10, b = 10$;
- с) $a = 25, b = 15$.

5. Полный путь сетевого графика – это:

- а) путь от начального до конечного события сетевого графика, имеющий наибольшую продолжительность;
- б) любой путь от начального до конечного события сетевого графика;
- с) путь от начального до конечного события сетевого графика, содержащий наибольшее количество работ.

6. В каком случае только одна из пары взаимно двойственных задач имеет оптимальное решение?

- а) в том случае, когда какая-либо задача из этой пары не имеет допустимых решений;
- б) в том случае, когда какая-либо задача из этой пары имеет единственное допустимое решение;
- с) ни в каком.

7. Максимальное значение некоторой линейной функции $Z(x)$, то есть $\max Z(x)$, равно...

- а) минимальному значению функции $-Z(x)$, то есть
$$\max Z(x) = \min(-Z(x))$$
- б) минимальному значению функции $-Z(x)$, взятому с противоположным знаком, то есть
$$\max Z(x) = -\min(-Z(x))$$
- с) максимальному значению функции $-Z(x)$, взятому с противоположным знаком, то есть
$$\max Z(x) = -\max(-Z(x))$$

8. Число переменных в прямой задаче линейного программирования равно...

- а) числу ограничений в двойственной задаче;
- б) числу ограничений в прямой задаче;
- с) числу переменных в двойственной задаче.

9. Событие в сетевой модели это:

- а) момент завершения одной или нескольких работ в проекте;
- б) момент начала или завершения одной или нескольких работ в проекте;
- с) важный момент в комплексе работ.

10. Если изделие выпускается по оптимальному плану в ненулевом объеме, то...

- а) доход от реализации единицы этого изделия меньше суммарной оценки всех ресурсов, используемых при его производстве;
- б) доход от реализации единицы этого изделия больше суммарной оценки всех ресурсов, используемых при его производстве;
- с) доход от реализации единицы этого изделия равен суммарной оценке всех ресурсов, используемых при его производстве.

Вариант № 2

Ситуационная (практическая) задача № 1

Для изготовления продукции двух видов А и В фирма расходует ресурсы, а от реализации этой продукции получает доход. Информация о нормах затрат ресурсов на единицу выпускаемой продукции, запасах расходуемых ресурсов, имеющихся в распоряжении фирмы, и выручки от реализации продукции приведены в таблице:

Наименование ресурсов	Нормы затрат ресурсов		Объем ресурсов
	А	В	
Сырье (кг)	4	1	179
Оборудование (ст.-час)	1	4	293
Трудовые ресурсы (чел.-час)	8	1	323
Цена изделия (руб.)	504	75	

Задача фирмы заключается в том, чтобы найти план выпуска, обеспечивающий получение максимальной выручки от реализации готовой продукции.

Требуется:

1. Построить математическую модель оптимизации выпуска продукции и записать ее в форме задачи линейного программирования.
2. Используя графический метод решения, найти оптимальный план выпуска продукции.
3. Составив двойственную задачу, к задаче оптимизации выпуска продукции, найти ее оптимальное решение, используя условия «дополняющей нежесткости». Дать экономическую интерпретацию этого решения.

Ситуационная (практическая) задача № 2

Фирма может влиять дополнительным финансированием на скорость строительства своего торгового павильона. Очередность выполнения работ, их нормальная и ускоренная продолжительность выполнения, а также стоимость строительно-монтажных работ при нормальном и ускоренном режиме их выполнения приведены в таблицах:

Имя работ	Опирается на работу	Нормальный срок (дни)	Ускоренный срок (дни)	Нормальная стоимость (млн. р.)	Срочная стоимость (млн. р.)
A	E	10	4	9,2	23
B	G, Q	15	6	39,6	99
C		20	8	23,2	58
D	C, F, H	5	2	14,4	36
E	V	10	4	10	25
F	E	5	2	5,6	14
G		13	4	32,4	105,3
H	G, Q	10	4	33,6	84
Q	V	11	2	17,4	95,7
V		5	2	18	45

Требуется:

1. С учетом технологической последовательности работ построить сетевой график выполнения этих работ.
2. Рассчитать временные характеристики сетевого графика при нормальном режиме выполнения работ. Найти критический путь и его продолжительность, указать все возможные критические пути, определить стоимость всего комплекса работ.
3. Указать стратегию минимального удорожания комплекса работ при сокращении сроков строительства на 2 дня. В какую итоговую сумму обойдется фирме ускоренная стройка павильона?

Тестовые задания

1. Дана информация к задаче расчета оптимальной производственной программы:

Наименование ресурса	Норма затрат на		Лимит ресурса
	Продукт А	Продукт В	
Сырье (кг)	1	2	45
Оборудование (ст. час)	2	1	70
Труд (чел. час)	1	1	35
Цена реализации (руб.)	50	70	

Какие из нижеследующих объемов выпуска продуктов А и В являются допустимыми?

- а) продукта А выпустить 10 ед., а продукта В выпустить 20 ед.;
- б) продукта А выпустить 30 ед., а продукта В выпустить 5 ед.;
- с) продукта А выпустить 20 ед., а продукта В выпустить 15 ед.;

2. Если оптимальная двойственная оценка ресурса меньше его рыночной цены, то...

- а) предприятию не выгодно приобретать дополнительно данный ресурс;
- б) предприятию выгодно приобрести некоторое дополнительное количество данного ресурса;
- с) предприятию выгодно приобрести как можно большее дополнительное количество данного ресурса.

3. Дана задача линейного программирования:

$$Z = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

$$2x_1 + 3x_2 \leq 15$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 10$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

Представленная задача записана...

- а) в канонической форме;
- б) в стандартной форме;
- с) ни в одной из этих форм.

4. Задержка в выполнении критических работ всегда ведет к:

- а) увеличению сроков реализации всего комплекса работ;
- б) увеличению стоимости выполнения всего комплекса работ;
- с) сокращению сроков реализации всего комплекса работ.

5. Транспортная задача

	40	$50 + b$	100
$100 + a$	2	3	6
60	4	6	3
40	3	5	4

будет закрытой, если

- а) $a = 30, b = 30$
- б) $a = 20, b = 10$
- с) $a = 10, b = 20$

6. Методом сетевого моделирования решается следующая задача оптимизации:

- а) задача выбора оптимального плана производства при ограниченных ресурсах;
- б) задача определения минимального времени выполнения комплекса работ с учетом ограничений на финансовые и другие ресурсы;
- с) задача сокращения количества работ в проекте с целью минимизации его стоимости.

7. Полученное решение транспортной задачи является невырожденным, если при m поставщиках, n потребителях и r занятых поставками клеток таблицы планирования транспортировок ресурса величина $d = m + n - l - r$:

- а) больше нуля;
- б) равна нулю;
- с) меньше нуля.

8. При изменении коэффициентов правых частей ограничений задачи линейного программирования ...
- меняется область допустимых решений задачи;
 - меняется точка оптимума задачи;
 - точка оптимума задачи остается прежней.
9. При графическом решении задачи линейного программирования на максимум первоначально начертанная линия уровня целевой функции проходит через область допустимых решений. Тогда линию уровня целевой функции следует перемещать...
- в направлении, противоположном вектор-градиенту целевой функции;
 - в направлении вектор-градиента целевой функции;
 - в направлении, перпендикулярном вектор-градиенту целевой функции.
10. Число ограничений в прямой задаче линейного программирования равно...
- числу переменных в прямой задаче;
 - числу ограничений в двойственной задаче;
 - числу переменных в двойственной задаче.

Вариант № 3

Ситуационная (практическая) задача № 1

Для изготовления продукции двух видов А и В фирма расходует ресурсы, а от реализации этой продукции получает доход. Информация о нормах затрат ресурсов на единицу выпускаемой продукции, запасах расходуемых ресурсов, имеющихся в распоряжении фирмы, и выручки от реализации продукции приведены в таблице:

Наименование ресурсов	Нормы затрат ресурсов		Объем ресурсов
	А	В	
Сырье (кг)	5	1	746
Оборудование (ст.-час)	1	5	296
Трудовые ресурсы (чел.-час)	9	1	772
Цена изделия (руб.)	705	181	

Задача фирмы заключается в том, чтобы найти план выпуска, обеспечивающий получение максимальной выручки от реализации готовой продукции.

Требуется:

- Построить математическую модель оптимизации выпуска продукции и записать ее в форме задачи линейного программирования.
- Используя графический метод решения, найти оптимальный план выпуска продукции.
- Составив двойственную задачу, к задаче оптимизации выпуска продукции, найти ее оптимальное решение, используя условия «дополняющей нежесткости». Дать экономическую интерпретацию этого решения.

Ситуационная (практическая) задача № 2

Необходимо доставить груз от трех поставщиков пяти потребителям.

Предложение поставщиков (ед.)

Поставщик 1	Поставщик 2	Поставщик 3
67	12	93

Спрос потребителей (ед.)

Потребитель 1	Потребитель 2	Потребитель 3	Потребитель 4	Потребитель 5
38	41	55	20	56

Матрица затрат на доставку единицы груза от каждого поставщика потребителю (руб.)

	Потребитель 1	Потребитель 2	Потребитель 3	Потребитель 4	Потребитель 5
Поставщик 1	8	9	7	4	6
Поставщик 2	10	11	8	6	9
Поставщик 3	7	5	4	4	5

1. Составить математическую модель оптимизации перевозок.
2. Определить исходный опорный план перевозок.
3. Найти оптимальный план перевозок методом потенциалов и соответствующие ему минимальные транспортные затраты.

Тестовые задания

1. Методом сетевого моделирования решается следующая задача оптимизации:
 - а) задача выбора оптимального плана производства при ограниченных ресурсах;
 - б) задача определения минимального времени выполнения комплекса работ с учетом ограничений на финансовые и другие ресурсы;
 - в) задача сокращения количества работ в проекте с целью минимизации его стоимости.

2. Транспортная задача

	50	$50 + b$	100
$100 + a$	2	3	6
110	4	6	3

будет закрытой, если

- а) $a = 30, b = 30$
- б) $a = 20, b = 10$
- в) $a = 10, b = 20$

3. Событие в сетевой модели это:

- а) момент завершения одной или нескольких работ в проекте;
- б) момент начала или завершения одной или нескольких работ в проекте;
- в) важный момент в комплексе работ.

4. Дана задача линейного программирования:

$$Z = 4x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

$$3x_1 + 3x_2 \leq 15$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 10$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

Представленная задача записана...

- а) в канонической форме;
- б) в стандартной форме;
- в) ни в одной из этих форм.

5. Пусть c_{ij} – тарифы перевозок, u_i – потенциалы пунктов отправления, а v_j – потенциалы пунктов назначения, соответствующие некоторому опорному плану перевозок транспортной задачи.

Тогда этот опорный план оптимален, если:

- a) $v_j - u_i = c_{ij}$ для всех занятых клеток таблицы планирования перевозок, а $v_j - u_i \geq c_{ij}$ для всех свободных клеток таблицы планирования перевозок
- b) $v_j - u_i = c_{ij}$ для всех занятых клеток таблицы планирования перевозок, а $v_j - u_i \leq c_{ij}$ для всех свободных клеток таблицы планирования перевозок
- c) $v_j - u_i \leq c_{ij}$ для всех занятых клеток таблицы планирования перевозок, а $v_j - u_i = c_{ij}$ для всех свободных клеток таблицы планирования перевозок

6. Минимальное значение линейной функции $Z(x)$, то есть $\min Z(x)$, равно...

- a) максимальному значению функции $-Z(x)$, то есть $\min Z(x) = \max(-Z(x))$;
- b) максимальному значению функции $-Z(x)$, взятому с противоположным знаком, то есть $\min Z(x) = -\max(-Z(x))$;
- c) минимальному значению функции $-Z(x)$, взятому с противоположным знаком, то есть $\min Z(x) = -\min(-Z(x))$.

7. В каком случае предприятию выгодно приобрести некоторое дополнительное количество используемого ресурса?

- a) если оптимальная двойственная оценка этого ресурса положительна;
- b) если оптимальная двойственная оценка этого ресурса ниже его рыночной цены.
- c) если оптимальная двойственная оценка этого ресурса выше его рыночной цены;

8. В каком случае только одна из пары взаимно двойственных задач имеет оптимальное решение?

- a) в том случае, когда какая-либо задача из этой пары не имеет допустимых решений;
- b) в том случае, когда какая-либо задача из этой пары имеет единственное допустимое решение;
- c) ни в каком.

9. Дана информация к задаче расчета оптимальной производственной программы:

Наименование ресурса	Норма затрат на		Лимит ресурса
	Продукт А	Продукт В	
Сырье (кг)	2	4	180
Оборудование (ст. час)	2	1	80
Цена реализации (руб.)	10	5	

Какие из нижеследующих трех вариантов выпуска продуктов А и В следует выбрать фирме, максимизирующей выручку?

- a) продукта А выпустить 20 ед., а продукта В выпустить 30 ед.;
- b) продукта А выпустить 40 ед., а продукта В выпустить 10 ед.;
- c) продукта А выпустить 30 ед., а продукта В выпустить 20 ед.

10. При графическом решении задачи линейного программирования на максимум первоначально начертанная линия уровня целевой функции проходит через область допустимых решений. Тогда линию уровня целевой функции следует перемещать...

- a) в направлении вектор-градиента целевой функции;

- б) в направлении, противоположном вектор-градиенту целевой функции;
 с) в направлении, перпендикулярном вектор-градиенту целевой функции.

Вариант № 4

Ситуационная (практическая) задача № 1

Для изготовления продукции двух видов А и В фирма расходует ресурсы, а от реализации этой продукции получает доход. Информация о нормах затрат ресурсов на единицу выпускаемой продукции, запасах расходуемых ресурсов, имеющихся в распоряжении фирмы, и выручки от реализации продукции приведены в таблице:

Наименование ресурсов	Нормы затрат ресурсов		Объем ресурсов
	А	В	
Сырье (кг)	2	1	159
Оборудование (ст.-час)	1	2	156
Трудовые ресурсы (чел.-час)	6	1	625
Цена изделия (руб.)	118	143	

Задача фирмы заключается в том, чтобы найти план выпуска, обеспечивающий получение максимальной выручки от реализации готовой продукции.

Требуется:

1. Построить математическую модель оптимизации выпуска продукции и записать ее в форме задачи линейного программирования.
2. Используя графический метод решения, найти оптимальный план выпуска продукции.
3. Составив двойственную задачу, к задаче оптимизации выпуска продукции, найти ее оптимальное решение, используя условия «дополняющей нежесткости». Дать экономическую интерпретацию этого решения.

Ситуационная (практическая) задача № 2

Фирма может влиять дополнительным финансированием на скорость строительства своего торгового павильона. Очередность выполнения работ, их нормальная и ускоренная продолжительность выполнения, а также стоимость строительно-монтажных работ при нормальном и ускоренном режиме их выполнения приведены в таблицах:

Имя работ	Опирается на работу	Нормальный срок (дни)	Ускоренный срок (дни)	Нормальная стоимость (млн. р.)	Срочная стоимость (млн. р.)
А	Е, Н, В	6	4	29,2	43,8
В	Г	3	2	1,2	1,8
С		12	8	7,2	10,8
Д	С, F, Q	3	2	16,4	24,6
Е		12	6	51	102
F	Е, Н, В	3	2	1,6	2,4
Г	В	3	2	0,2	0,3
Н	Г	3	2	0,8	1,2
Q	В	14	6	58,2	135,8

V		3	2	20	30
---	--	---	---	----	----

Требуется:

1. С учетом технологической последовательности работ построить сетевой график выполнения этих работ.
2. Рассчитать временные характеристики сетевого графика при нормальном режиме выполнения работ. Найти критический путь и его продолжительность, указать все возможные критические пути, определить стоимость всего комплекса работ.
3. Указать стратегию минимального удорожания комплекса работ при сокращении сроков строительства на 2 дня. В какую итоговую сумму обойдется фирме ускоренная стройка павильона?

Тестовые задания

1. Дана задача линейного программирования:

$$Z = 5x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

$$2x_1 + 3x_2 \leq 15$$

$$6x_1 + 2x_2 \leq 10$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

Представленная задача записана...

- a) в канонической форме;
- b) в стандартной форме;
- c) ни в одной из этих форм.

2. В каком случае предприятию выгодно приобрести некоторое дополнительное количество используемого ресурса?

- a) если оптимальная двойственная оценка этого ресурса положительна;
- b) если оптимальная двойственная оценка этого ресурса выше его рыночной цены;
- c) если оптимальная двойственная оценка этого ресурса ниже его рыночной цены.

3. Стоимость выполнения фиктивной работы:

- a) всегда равна нулю;
- b) зависит от вида фиктивной работы;
- c) всегда больше нуля.

4. Максимальное значение некоторой линейной функции $Z(x)$, то есть $\max Z(x)$, равно...

- a) минимальному значению функции $-Z(x)$, то есть

$$\max Z(x) = \min(-Z(x))$$

- b) минимальному значению функции $-Z(x)$, взятому с противоположным знаком, то есть

$$\max Z(x) = -\min(-Z(x))$$

- c) максимальному значению функции $-Z(x)$, взятому с противоположным знаком, то есть

$$\max Z(x) = -\max(-Z(x))$$

5. Какое из следующих утверждений верно?

- a) направление градиента является направлением наискорейшего возрастания функции;
- b) направление градиента является направлением наискорейшего возрастания целевой функции, если необходимо определить ее максимальное значение;
- c) направление градиента является направлением наискорейшего убывания функции, если необходимо определить ее минимальное значение.

6. Транспортная задача

	50	$50 + b$	100
--	----	----------	-----

$100 + a$	2	3	6
110	4	6	3

будет закрытой, если

- a) $a = 30, b = 30$
- b) $a = 20, b = 10$
- c) $a = 10, b = 20$

7. Критическое время в сетевом графике проекта отображает...

- a) максимальное время, требуемое для осуществления проекта;
- b) минимальное время, требуемое для осуществления проекта;
- c) среднее время, требуемое для осуществления проекта.

8. Полученное решение транспортной задачи является вырожденным, если при m поставщиках, n потребителях и r занятых поставками клеток таблицы планирования транспортировок ресурса величина $d = m + n - l - r$:

- a) больше нуля;
- b) равна нулю;
- c) меньше нуля.

9. Если некоторое изделие выпускается по оптимальному плану в ненулевом объеме, то...

- a) доход от реализации единицы этого изделия меньше суммарной оценки всех ресурсов, используемых при его производстве;
- b) доход от реализации единицы этого изделия больше суммарной оценки всех ресурсов, используемых при его производстве;
- c) доход от реализации единицы этого изделия равен суммарной оценке всех ресурсов, используемых при его производстве.

10. Число ограничений в прямой задаче линейного программирования равно...

- a) числу переменных в прямой задаче;
- b) числу ограничений в двойственной задаче;
- c) числу переменных в двойственной задаче.

Вариант № 5

Ситуационная (практическая) задача № 1

Для изготовления продукции двух видов А и В фирма расходует ресурсы, а от реализации этой продукции получает доход. Информация о нормах затрат ресурсов на единицу выпускаемой продукции, запасах расходуемых ресурсов, имеющихся в распоряжении фирмы, и выручки от реализации продукции приведены в таблице:

Наименование ресурсов	Нормы затрат ресурсов		Объем ресурсов
	А	В	
Сырье (кг)	3	1	149
Оборудование (ст.-час)	1	3	385
Трудовые ресурсы (чел.-час)	7	1	257
Цена изделия (руб.)	548	120	

Задача фирмы заключается в том, чтобы найти план выпуска, обеспечивающий получение максимальной выручки от реализации готовой продукции.

Требуется:

1. Построить математическую модель оптимизации выпуска продукции и записать ее в форме задачи линейного программирования.
2. Используя графический метод решения, найти оптимальный план выпуска продукции.
3. Составив двойственную задачу, к задаче оптимизации выпуска продукции, найти ее оптимальное решение, используя условия «дополняющей нежесткости». Дать экономическую интерпретацию этого решения.

Ситуационная (практическая) задача № 2

Необходимо доставить груз от трех поставщиков пяти потребителям.

Предложение поставщиков (ед.)

Поставщик 1	Поставщик 2	Поставщик 3
65	20	95

Спрос потребителей (ед.)

Потребитель 1	Потребитель 2	Потребитель 3	Потребитель 4	Потребитель 5
50	35	65	28	52

Матрица затрат на доставку единицы груза от каждого поставщика потребителю (руб.)

	Потребитель 1	Потребитель 2	Потребитель 3	Потребитель 4	Потребитель 5
Поставщик 1	8	9	7	4	6
Поставщик 2	12	13	10	8	11
Поставщик 3	9	7	6	6	7

1. Составить математическую модель оптимизации перевозок.
2. Определить исходный опорный план перевозок.
3. Найти оптимальный план перевозок методом потенциалов и соответствующие ему минимальные транспортные затраты.

Тестовые задания

1. В каком случае предприятию выгодно продать часть имеющегося в ее распоряжении ресурса?

- а) если оптимальная двойственная оценка этого ресурса ниже его рыночной цены
- б) если оптимальная двойственная оценка этого ресурса положительна;
- с) если оптимальная двойственная оценка этого ресурса выше его рыночной цены

2. Дана информация к задаче расчета оптимальной производственной программы:

Наименование ресурса	Норма затрат на		Лимит ресурса
	Продукт А	Продукт В	
Сырье (кг)	3	6	270
Оборудование (ст. час)	4	2	160
Цена реализации (руб.)	10	5	

Какие из нижеследующих трех вариантов выпуска продуктов А и В следует выбрать фирме, максимизирующей выручку?

- а) продукта А выпустить 20 ед., а продукта В выпустить 30 ед.;
- б) продукта А выпустить 40 ед., а продукта В выпустить 10 ед.;
- с) продукта А выпустить 30 ед., а продукта В выпустить 20 ед.

3. Дана задача линейного программирования:

$$Z = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

$$2x_1 + 3x_2 \leq 35$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 30$$

$$x_1 \geq 0$$

Представленная задача записана...

- а) в канонической форме;
- в) в стандартной форме;
- с) ни в одной из этих форм.

4. Сведение открытой транспортной задачи к закрытой:

- а) в случае $\sum_{i=1}^m a_i > \sum_{j=1}^n b_j$ влияет на стоимость оптимального плана перевозок;
- б) не влияет на стоимость оптимального плана перевозок;
- с) в случае $\sum_{i=1}^m a_i < \sum_{j=1}^n b_j$ влияет на стоимость оптимального плана перевозок.

5. Раннее время наступления события равно...

- а) длине пути, ведущего от начального события к данному и содержащего наибольшее количество работ;
- б) наименьшей длине путей, ведущих от начального события к данному;
- с) наибольшей длине путей, ведущих от начального события к данному.

6. Транспортная задача

	40	50 + b	80
80 + a	2	3	6
100	4	6	3

будет закрытой, если

- а) a = 30, b = 30
- б) a = 20, b = 10
- с) a = 10, b = 20

7. Полный путь сетевого графика – это:

- а) путь от начального до конечного события сетевого графика, имеющий наибольшую продолжительность;
- б) любой путь от начального до конечного события сетевого графика;
- с) путь от начального до конечного события сетевого графика, содержащий наибольшее количество работ.

8. Пусть c_{ij} – тарифы перевозок, u_i – потенциалы пунктов отправления, а v_j – потенциалы пунктов назначения, соответствующие некоторому опорному плану перевозок транспортной задачи.

Тогда этот опорный план оптимален, если:

- а) $v_j - u_i = c_{ij}$ для всех занятых клеток таблицы планирования перевозок, а

- $v_j - u_i \leq c_{ij}$ для всех свободных клеток таблицы планирования перевозок
 б) $v_j - u_i = c_{ij}$ для всех занятых клеток таблицы планирования перевозок, а
 $v_j - u_i \geq c_{ij}$ для всех свободных клеток таблицы планирования перевозок
 с) $v_j - u_i \leq c_{ij}$ для всех занятых клеток таблицы планирования перевозок, а
 $v_j - u_i = c_{ij}$ для всех свободных клеток таблицы планирования перевозок

9. Число переменных в прямой задаче линейного программирования равно...

- а) числу ограничений в прямой задаче;
 б) числу переменных в двойственной задаче.
 с) числу ограничений в двойственной задаче;

10. Если некоторое изделие выпускается по оптимальному плану в ненулевом объеме, то

- а) доход от реализации единицы этого изделия меньше суммарной оценки всех ресурсов, используемых при его производстве;
 б) доход от реализации единицы этого изделия равен суммарной оценке всех ресурсов, используемых при его производстве.
 с) доход от реализации единицы этого изделия больше суммарной оценки всех ресурсов, используемых при его производстве;

Вариант № 6

Ситуационная (практическая) задача № 1

Для изготовления продукции двух видов А и В фирма расходует ресурсы, а от реализации этой продукции получает доход. Информация о нормах затрат ресурсов на единицу выпускаемой продукции, запасах расходуемых ресурсов, имеющихся в распоряжении фирмы, и выручки от реализации продукции приведены в таблице:

Наименование ресурсов	Нормы затрат ресурсов		Объем ресурсов
	А	В	
Сырье (кг)	4	1	606
Оборудование (ст.-час)	1	4	376
Трудовые ресурсы (чел.-час)	8	1	652
Цена изделия (руб.)	536	191	

Задача фирмы заключается в том, чтобы найти план выпуска, обеспечивающий получение максимальной выручки от реализации готовой продукции.

Требуется:

1. Построить математическую модель оптимизации выпуска продукции и записать ее в форме задачи линейного программирования.
2. Используя графический метод решения, найти оптимальный план выпуска продукции.
3. Составив двойственную задачу, к задаче оптимизации выпуска продукции, найти ее оптимальное решение, используя условия «дополняющей нежесткости». Дать экономическую интерпретацию этого решения.

Ситуационная (практическая) задача № 2

Фирма может влиять дополнительным финансированием на скорость строительства своего торгового павильона. Очередность выполнения работ, их нормальная и ускоренная продолжительность выполнения, а также стоимость строительно-монтажных работ при нормальном и ускоренном режиме их выполнения приведены в таблицах:

Имя работ ы	Опираетс я на работу	Нормальны й срок (дни)	Ускоренны й срок (дни)	Нормальна я стоимость (млн. р.)	Срочная стоимост ь (млн. р.)
A	E	10	4	13,2	33
B	G, Q	10	4	34,4	86
C		20	8	31,2	78
D	C, F, B	5	2	18,4	46
E	V	10	4	14	35
F	E	5	2	7,6	19
G		13	4	40,4	131,3
H	G, Q	15	6	62,4	156
Q	V	9	2	21,4	96,3
V		5	2	22	55

Требуется:

1. С учетом технологической последовательности работ построить сетевой график выполнения этих работ.
2. Рассчитать временные характеристики сетевого графика при нормальном режиме выполнения работ. Найти критический путь и его продолжительность, указать все возможные критические пути, определить стоимость всего комплекса работ.
3. Указать стратегию минимального удорожания комплекса работ при сокращении сроков строительства на 2 дня. В какую итоговую сумму обойдется фирме ускоренная стройка павильона?

Тестовые задания

1. Задержка в выполнении критических работ всегда ведет к:
 - а) увеличению сроков реализации всего комплекса работ;
 - б) увеличению стоимости выполнения всего комплекса работ;
 - в) сокращению сроков реализации всего комплекса работ.
2. Полученное решение транспортной задачи является невырожденным, если при m поставщиках, n потребителях и r занятых поставками клеток таблицы планирования транспортировок ресурса величина $d = m + n - l - r$:
 - а) больше нуля;
 - б) равна нулю;
 - в) меньше нуля.
3. Дана задача линейного программирования:

$$Z = 6x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

$$2x_1 + 3x_2 = 15$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 10$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$
 Представленная задача записана...
 - а) в канонической форме;
 - б) в стандартной форме;
 - в) ни в одной из этих форм.

4. Дана пара взаимно-двойственных задач линейного программирования:

Найти $\bar{x} = (x_1, x_2)$	Найти $\bar{u} = (u_1, u_2)$
------------------------------	------------------------------

$x_1 + 2x_2 \leq 40,$ $2x_1 + x_2 \leq 50,$ $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0,$ $z = 50x_1 + 70x_2 \rightarrow \max$	$u_1 + 2u_2 \geq 50,$ $2u_1 + u_2 \geq 70,$ $u_1 \geq 0, u_2 \geq 0,$ $z = 40u_1 + 50u_2 \rightarrow \min$
---	---

Известно оптимальное решение прямой задачи: $x_1 = 20, x_2 = 10$. Какой из следующих наборов дает оптимальное решение двойственной задачи?

- a) $u_1 = 25, u_2 = 14$;
- b) $u_1 = 30, u_2 = 10$.
- c) $u_1 = 40, u_2 = 10$;

5. Для некритической работы верно:

- a) сроки начала ее выполнения можно выбрать в любой момент между ранним и поздним временем начального для нее события;
- b) увеличение сроков ее реализации приведет к увеличению сроков реализации всего комплекса работ;
- c) выполнением данной работы можно пренебречь при выполнении всего комплекса работ.

6. Транспортная задача

	40	$60 + b$	90
$100 + a$	6	8	6
80	4	6	3

будет закрытой, если

- a) $a = 30, b = 30$;
- b) $a = 10, b = 10$;
- c) $a = 25, b = 15$.

7. Дана информация к задаче расчета оптимальной производственной программы:

Наименование ресурса	Норма затрат на		Лимит ресурса
	Продукт А	Продукт В	
Сырье (кг)	2	4	180
Оборудование (ст. час)	2	1	80
Цена реализации (руб.)	10	5	

Какие из нижеследующих трех вариантов выпуска продуктов А и В следует выбрать фирме, максимизирующей выручку?

- a) продукта А выпустить 20 ед., а продукта В выпустить 30 ед.;
- b) продукта А выпустить 40 ед., а продукта В выпустить 10 ед.;
- c) продукта А выпустить 30 ед., а продукта В выпустить 20 ед.

8. В каком случае предприятию выгодно приобрести некоторое дополнительное количество используемого ресурса?

- a) если оптимальная двойственная оценка этого ресурса положительна;
- b) если оптимальная двойственная оценка этого ресурса выше его рыночной цены;
- c) если оптимальная двойственная оценка этого ресурса ниже его рыночной цены.

9. В каком случае только одна из пары взаимно двойственных задач имеет оптимальное решение?

- а) в том случае, когда какая-либо задача из этой пары не имеет допустимых решений;
- б) в том случае, когда какая-либо задача из этой пары имеет единственное допустимое решение;
- с) ни в каком.

10. Если некоторое изделие выпускается по оптимальному плану в ненулевом объеме, то

- а) доход от реализации единицы этого изделия меньше суммарной оценки всех ресурсов, используемых при его производстве;
- б) доход от реализации единицы этого изделия больше суммарной оценки всех ресурсов, используемых при его производстве;
- с) доход от реализации единицы этого изделия равен суммарной оценке всех ресурсов, используемых при его производстве.

Вариант № 7

Ситуационная (практическая) задача № 1

Для изготовления продукции двух видов А и В фирма расходует ресурсы, а от реализации этой продукции получает доход. Информация о нормах затрат ресурсов на единицу выпускаемой продукции, запасах расходуемых ресурсов, имеющихся в распоряжении фирмы, и выручки от реализации продукции приведены в таблице:

Наименование ресурсов	Нормы затрат ресурсов		Объем ресурсов
	А	В	
Сырье (кг)	5	1	239
Оборудование (ст.-час)	1	5	115
Трудовые ресурсы (чел.-час)	9	1	698
Цена изделия (руб.)	110	310	

Задача фирмы заключается в том, чтобы найти план выпуска, обеспечивающий получение максимальной выручки от реализации готовой продукции.

Требуется:

1. Построить математическую модель оптимизации выпуска продукции и записать ее в форме задачи линейного программирования.
2. Используя графический метод решения, найти оптимальный план выпуска продукции.
3. Составив двойственную задачу, к задаче оптимизации выпуска продукции, найти ее оптимальное решение, используя условия «дополняющей нежесткости». Дать экономическую интерпретацию этого решения.

Ситуационная (практическая) задача № 2

Необходимо доставить груз от трех поставщиков пяти потребителям.

Предложение поставщиков (ед.)

Поставщик 1	Поставщик 2	Поставщик 3
63	28	97

Спрос потребителей (ед.)

Потребитель 1	Потребитель 2	Потребитель 3	Потребитель 4	Потребитель 5
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

62	29	75	36	48
----	----	----	----	----

Матрица затрат на доставку единицы груза от каждого поставщика потребителю (руб.)

	Потребитель 1	Потребитель 2	Потребитель 3	Потребитель 4	Потребитель 5
Поставщик 1	8	9	7	4	6
Поставщик 2	14	15	12	10	13
Поставщик 3	11	9	8	8	9

1. Составить математическую модель оптимизации перевозок.
2. Определить исходный опорный план перевозок.
3. Найти оптимальный план перевозок методом потенциалов и соответствующие ему минимальные транспортные затраты.

Тестовые задания

1. В каком случае только одна из пары взаимно двойственных задач имеет оптимальное решение?

- а) в том случае, когда какая-либо задача из этой пары не имеет допустимых решений;
- б) в том случае, когда какая-либо задача из этой пары имеет единственное допустимое решение;
- с) ни в каком.

2. Критическая работа – это работа, у которой

- а) наибольшая продолжительность;
- б) отсутствует резерв;
- с) наиболее трудная для выполнения работа

3. Полный путь сетевого графика – это:

- а) путь от начального до конечного события сетевого графика, имеющий наибольшую продолжительность;
- б) любой путь от начального до конечного события сетевого графика;
- с) путь от начального до конечного события сетевого графика, содержащий наибольшее количество работ.

4. Число переменных в прямой задаче линейного программирования равно...

- а) числу ограничений в прямой задаче;
- б) числу ограничений в двойственной задаче;
- с) числу переменных в двойственной задаче.

5. Дана задача линейного программирования:

$$Z = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \min$$

$$3x_1 + 2x_2 = 10$$

$$3x_1 + 3x_2 = 6$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

Представленная задача записана...

- а) в канонической форме;
- б) в стандартной форме;
- с) ни в одной из этих форм.

6. Если изделие выпускается по оптимальному плану в ненулевом объеме, то...

- а) доход от реализации единицы этого изделия меньше суммарной оценки всех ресурсов, используемых при его производстве;
- б) доход от реализации единицы этого изделия равен суммарной оценке всех ресурсов, используемых при его производстве.
- с) доход от реализации единицы этого изделия больше суммарной оценки всех ресурсов, используемых при его производстве;

7. Дана информация к задаче расчета оптимальной производственной программы:

Наименование ресурса	Норма затрат на		Лимит ресурса
	Продукт А	Продукт В	
Сырье (кг)	2	4	90
Оборудование (ст. час)	2	1	40
Цена реализации (руб.)	20	10	

Какие из нижеследующих трех вариантов выпуска продуктов А и В следует выбрать фирме, максимизирующей выручку?

- а) Продукта А выпустить 10 ед., а продукта В выпустить 15 ед.
- б) Продукта А выпустить 15 ед., а продукта В выпустить 10 ед.
- с) Продукта А выпустить 20 ед., а продукта В выпустить 5 ед.

8. В каком случае предприятию выгодно приобрести некоторое дополнительное количество используемого ресурса?

- а) если оптимальная двойственная оценка этого ресурса положительна;
- б) если оптимальная двойственная оценка этого ресурса выше его рыночной цены;
- с) если оптимальная двойственная оценка этого ресурса ниже его рыночной цены.

9. Транспортная задача

	50	$60 + b$	90
$100 + a$	6	8	6
40	4	6	3
50	2	3	4

будет закрытой, если

- а) $a = 30, b = 30$;
- б) $a = 10, b = 10$;
- с) $a = 25, b = 15$.

10. Событие в сетевой модели это:

- а) момент начала или завершения одной или нескольких работ в проекте;
- б) момент завершения одной или нескольких работ в проекте;
- с) важный момент в комплексе работ.

Вариант № 8

Ситуационная (практическая) задача № 1

Для изготовления продукции двух видов А и В фирма расходует ресурсы, а от реализации этой продукции получает доход. Информация о нормах затрат ресурсов на единицу выпускаемой продукции, запасах расходуемых ресурсов, имеющихся в распоряжении фирмы, и выручки от реализации продукции приведены в таблице:

Наименование ресурсов	Нормы затрат ресурсов		Объем ресурсов
	А	В	
Сырье (кг)	2	1	42
Оборудование (ст.-час)	1	2	90
Трудовые ресурсы (чел.-час)	6	1	82
Цена изделия (руб.)	308	86	

Задача фирмы заключается в том, чтобы найти план выпуска, обеспечивающий получение максимальной выручки от реализации готовой продукции.

Требуется:

1. Построить математическую модель оптимизации выпуска продукции и записать ее в форме задачи линейного программирования.
2. Используя графический метод решения, найти оптимальный план выпуска продукции.
3. Составив двойственную задачу, к задаче оптимизации выпуска продукции, найти ее оптимальное решение, используя условия «дополняющей нежесткости». Дать экономическую интерпретацию этого решения.

Ситуационная (практическая) задача № 2

Фирма может влиять дополнительным финансированием на скорость строительства своего торгового павильона. Очередность выполнения работ, их нормальная и ускоренная продолжительность выполнения, а также стоимость строительно-монтажных работ при нормальном и ускоренном режиме их выполнения приведены в таблицах:

Имя работ ы	Опираетс я на работу	Нормальны й срок (дни)	Ускоренны й срок (дни)	Нормальна я стоимость (млн. р.)	Срочная стоимост ь (млн. р.)
А	Е	6	4	5,2	7,8
В	Г	9	6	9,6	14,4
С		15	8	79,2	148,5
Д	С, F, Q, Н	3	2	20,4	30,6
Е	У	6	4	6	9
F	Е	3	2	3,6	5,4
Г	У	3	2	2,2	3,3
Н	Г	6	4	5,6	8,4
Q	У	15	6	70,2	175,5
У		3	2	24	36

Требуется:

1. С учетом технологической последовательности работ построить сетевой график выполнения этих работ.
2. Рассчитать временные характеристики сетевого графика при нормальном режиме выполнения работ. Найти критический путь и его продолжительность, указать все возможные критические пути, определить стоимость всего комплекса работ.

3. Указать стратегию минимального удорожания комплекса работ при сокращении сроков строительства на 2 дня. В какую итоговую сумму обойдется фирме ускоренная стройка павильона?

Тестовые задания

- Методом сетевого моделирования решается следующая задача оптимизации:
 - задача выбора оптимального плана производства при ограниченных ресурсах;
 - задача определения минимального времени выполнения комплекса работ с учетом ограничений на финансовые и другие ресурсы;
 - задача сокращения количества работ в проекте с целью минимизации его стоимости.
- Полученное решение транспортной задачи является невырожденным, если при m поставщиках, n потребителях и r занятых поставками клеток таблицы планирования транспортировок ресурса величина $d = m + n - l - r$:
 - больше нуля;
 - равна нулю;
 - меньше нуля.
- При изменении коэффициентов правых частей ограничений задачи линейного программирования ...
 - меняется область допустимых решений задачи;
 - меняется точка оптимума задачи;
 - точка оптимума задачи остается прежней.
- При графическом решении задачи линейного программирования на максимум первоначально начертанная линия уровня целевой функции проходит через область допустимых решений. Тогда линию уровня целевой функции следует перемещать...
 - в направлении, противоположном вектор-градиенту целевой функции;
 - в направлении вектор-градиента целевой функции;
 - в направлении, перпендикулярном вектор-градиенту целевой функции.
- Число ограничений в прямой задаче линейного программирования равно...
 - числу переменных в прямой задаче;
 - числу ограничений в двойственной задаче;
 - числу переменных в двойственной задаче.
- Дана информация к задаче расчета оптимальной производственной программы:

Наименование ресурса	Норма затрат на		Лимит ресурса
	Продукт А	Продукт В	
Сырье (кг)	2	4	180
Оборудование (ст. час)	4	2	160
Цена реализации (руб.)	10	5	

Какие из нижеследующих трех вариантов выпуска продуктов А и В следует выбрать фирме, максимизирующей выручку?

- продукта А выпустить 20 ед., а продукта В выпустить 30 ед.;
- продукта А выпустить 40 ед., а продукта В выпустить 10 ед.;
- продукта А выпустить 30 ед., а продукта В выпустить 20 ед.

7. Если оптимальная двойственная оценка ресурса меньше его рыночной цены, то...
- предприятию не выгодно приобретать дополнительно данный ресурс;
 - предприятию выгодно приобрести некоторое дополнительное количество данного ресурса;
 - предприятию выгодно приобрести как можно большее дополнительное количество данного ресурса.

$$Z = x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$$

8. Для задачи
- $$\begin{aligned} x_1 + x_2 &\leq 5 \\ 3x_1 + 4x_2 &\leq 14 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$
- допустимой точкой будет

- (5;0);
- (2;1);
- (0;5).

9. Задержка в выполнении критических работ всегда ведет к:
- увеличению сроков реализации всего комплекса работ;
 - увеличению стоимости выполнения всего комплекса работ;
 - сокращению сроков реализации всего комплекса работ.

10. Транспортная задача

	30	40 + b	100
80	2	3	6
100+ a	4	6	3

будет закрытой, если

- a = 30, b = 30
- a = 20, b = 10
- a = 10, b = 20

Вариант № 9

Ситуационная (практическая) задача № 1

Для изготовления продукции двух видов А и В фирма расходует ресурсы, а от реализации этой продукции получает доход. Информация о нормах затрат ресурсов на единицу выпускаемой продукции, запасах расходуемых ресурсов, имеющихся в распоряжении фирмы, и выручки от реализации продукции приведены в таблице:

Наименование ресурсов	Нормы затрат ресурсов		Объем ресурсов
	А	В	
Сырье (кг)	3	1	365
Оборудование (ст.-час)	1	3	153
Трудовые ресурсы (чел.-час)	7	1	471
Цена изделия (руб.)	393	179	

Задача фирмы заключается в том, чтобы найти план выпуска, обеспечивающий получение максимальной выручки от реализации готовой продукции.

Требуется:

1. Построить математическую модель оптимизации выпуска продукции и записать ее в форме задачи линейного программирования.
2. Используя графический метод решения, найти оптимальный план выпуска продукции.
3. Составив двойственную задачу, к задаче оптимизации выпуска продукции, найти ее оптимальное решение, используя условия «дополняющей нежесткости». Дать экономическую интерпретацию этого решения.

Ситуационная (практическая) задача № 2

Необходимо доставить груз от трех поставщиков пяти потребителям.

Предложение поставщиков (ед.)

Поставщик 1	Поставщик 2	Поставщик 3
61	36	99

Спрос потребителей (ед.)

Потребитель 1	Потребитель 2	Потребитель 3	Потребитель 4	Потребитель 5
74	23	85	44	44

Матрица затрат на доставку единицы груза от каждого поставщика потребителю (руб.)

	Потребитель 1	Потребитель 2	Потребитель 3	Потребитель 4	Потребитель 5
Поставщик 1	8	9	7	4	6
Поставщик 2	16	17	14	12	15
Поставщик 3	13	11	10	10	11

1. Составить математическую модель оптимизации перевозок.
2. Определить исходный опорный план перевозок.
3. Найти оптимальный план перевозок методом потенциалов и соответствующие ему минимальные транспортные затраты.

Тестовые задания

1. Дана задача линейного программирования:

$$Z = 3x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$$

$$3x_1 + 3x_2 \leq 15$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 10$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

Представленная задача записана...

- a) в канонической форме;
- b) в стандартной форме;
- c) ни в одной из этих форм.

2. Пусть c_{ij} – тарифы перевозок, u_i – потенциалы пунктов отправления, а v_j – потенциалы пунктов назначения, соответствующие некоторому опорному плану перевозок транспортной задачи.

Тогда этот опорный план оптимален, если:

- a) $v_j - u_i = c_{ij}$ для всех занятых клеток таблицы планирования транспортировок, а $v_j - u_i \geq c_{ij}$ для всех свободных клеток таблицы планирования транспортировок
- b) $v_j - u_i = c_{ij}$ для всех занятых клеток таблицы планирования транспортировок, а $v_j - u_i \leq c_{ij}$ для всех свободных клеток таблицы планирования транспортировок

- с) $v_j - u_i \leq c_{ij}$ для всех занятых клеток таблицы планирования перевозок, а $v_j - u_i = c_{ij}$ для всех свободных клеток таблицы планирования перевозок

3. Может ли одна из координат точки оптимума в задаче линейного программирования в канонической форме иметь отрицательное значение?

- а) да;
- б) нет.
- с) для этого вторая координата точки оптимума также должна иметь отрицательное значение;

4. Методом сетевого моделирования решается следующая задача оптимизации:

- а) задача выбора оптимального плана производства при ограниченных ресурсах;
- б) задача сокращения количества работ в проекте с целью минимизации его стоимости.
- с) задача определения минимального времени выполнения комплекса работ с учетом ограничений на финансовые и другие ресурсы;

5. Транспортная задача

	40	50 + b	100
90 + a	2	3	6
110	4	6	3

будет закрытой, если

- а) $a = 30, b = 30$
- б) $a = 20, b = 10$
- с) $a = 10, b = 20$

6. Событие в сетевой модели это:

- а) момент завершения одной или нескольких работ в проекте;
- б) момент начала или завершения одной или нескольких работ в проекте;
- с) важный момент в комплексе работ.

7. В каком случае предприятию выгодно приобрести некоторое дополнительное количество используемого ресурса?

- а) если оптимальная двойственная оценка этого ресурса положительна;
- б) если оптимальная двойственная оценка этого ресурса ниже его рыночной цены.
- с) если оптимальная двойственная оценка этого ресурса выше его рыночной цены;

8. При графическом решении задачи линейного программирования на максимум первоначально начертанная линия уровня целевой функции проходит через область допустимых решений. Тогда линию уровня целевой функции следует перемещать...

- а) в направлении вектор-градиента целевой функции;
- б) в направлении, противоположном вектор-градиенту целевой функции;
- с) в направлении, перпендикулярном вектор-градиенту целевой функции.

9. В каком случае только одна из пары взаимно двойственных задач имеет оптимальное решение?

- а) в том случае, когда какая-либо задача из этой пары не имеет допустимых решений;
- б) в том случае, когда какая-либо задача из этой пары имеет единственное допустимое решение;
- с) ни в каком.

10. Дана информация к задаче расчета оптимальной производственной программы:

Наименование ресурса	Норма затрат на		Лимит ресурса
	Продукт А	Продукт В	
Сырье (кг)	2	4	180
Оборудование (ст. час)	2	1	80
Цена реализации (руб.)	10	5	

Какие из нижеследующих трех вариантов выпуска продуктов А и В следует выбрать фирме, максимизирующей выручку?

- а) продукта А выпустить 20 ед., а продукта В выпустить 30 ед.;
- б) продукта А выпустить 40 ед., а продукта В выпустить 10 ед.;
- с) продукта А выпустить 30 ед., а продукта В выпустить 20 ед.

Вариант № 10

Ситуационная (практическая) задача № 1

Для изготовления продукции двух видов А и В фирма расходует ресурсы, а от реализации этой продукции получает доход. Информация о нормах затрат ресурсов на единицу выпускаемой продукции, запасах расходуемых ресурсов, имеющихся в распоряжении фирмы, и выручки от реализации продукции приведены в таблице:

Наименование ресурсов	Нормы затрат ресурсов		Объем ресурсов
	А	В	
Сырье (кг)	4	1	378
Оборудование (ст.-час)	1	3	230
Трудовые ресурсы (чел.-час)	8	1	391
Цена изделия (руб.)	407	232	

Задача фирмы заключается в том, чтобы найти план выпуска, обеспечивающий получение максимальной выручки от реализации готовой продукции.

Требуется:

1. Построить математическую модель оптимизации выпуска продукции и записать ее в форме задачи линейного программирования.
2. Используя графический метод решения, найти оптимальный план выпуска продукции.
3. Составив двойственную задачу, к задаче оптимизации выпуска продукции, найти ее оптимальное решение, используя условия «дополняющей нежесткости». Дать экономическую интерпретацию этого решения.

Ситуационная (практическая) задача № 2

Фирма может влиять дополнительным финансированием на скорость строительства своего торгового павильона. Очередность выполнения работ, их нормальная и ускоренная продолжительность выполнения, а также стоимость строительно-монтажных работ при нормальном и ускоренном режиме их выполнения приведены в таблицах:

Имя работ ы	Опираетс я на работу	Нормальны й срок (дни)	Ускоренны й срок (дни)	Нормальна я стоимость (млн. р.)	Срочная стоимост ь (млн. р.)
A	E	3	2	0,6	0,9
B	G, Q	9	6	57,6	86,4
C		12	8	7,2	10,8
D	C, H, A	3	2	20,4	30,6
E	V	6	4	2	3
F	E	6	4	3,2	4,8
G		9	4	44,4	99,9
H	G, Q	6	4	45,6	68,4
Q	V	7	2	23,4	81,9
V		3	2	24	36

Требуется:

1. С учетом технологической последовательности работ построить сетевой график выполнения этих работ.
2. Рассчитать временные характеристики сетевого графика при нормальном режиме выполнения работ. Найти критический путь и его продолжительность, указать все возможные критические пути, определить стоимость всего комплекса работ.
3. Указать стратегию минимального удорожания комплекса работ при сокращении сроков строительства на 2 дня. В какую итоговую сумму обойдется фирме ускоренная стройка павильона?

Тестовые задания

1. Полученное решение транспортной задачи является вырожденным, если при m поставщиках, n потребителях и r занятых поставками клеток таблицы планирования транспортировок ресурса величина $d = m + n - l - r$:

- a) больше нуля;
- b) равна нулю;
- c) меньше нуля.

2. Если некоторое изделие выпускается по оптимальному плану в ненулевом объеме, то...

- a) доход от реализации единицы этого изделия меньше суммарной оценки всех ресурсов, используемых при его производстве;
- b) доход от реализации единицы этого изделия больше суммарной оценки всех ресурсов, используемых при его производстве;
- c) доход от реализации единицы этого изделия равен суммарной оценке всех ресурсов, используемых при его производстве.

3. Дана задача линейного программирования:

$$\begin{aligned}
 Z &= 6x_1 + 3x_2 \rightarrow \min \\
 3x_1 + 3x_2 &\geq 15 \\
 6x_1 + 2x_2 &\geq 10 \\
 x_1 &\geq 0, x_2 \geq 0
 \end{aligned}$$

Представленная задача записана...

- a) в канонической форме;
- b) в стандартной форме;
- c) ни в одной из этих форм.

4. В каком случае предприятию выгодно приобрести некоторое дополнительное количество используемого ресурса?

- а) если оптимальная двойственная оценка этого ресурса положительна;
- б) если оптимальная двойственная оценка этого ресурса выше его рыночной цены;
- в) если оптимальная двойственная оценка этого ресурса ниже его рыночной цены.

5. Продолжительность выполнения фиктивной работы:

- а) зависит от вида фиктивной работы;
- б) всегда равна нулю;
- в) всегда больше нуля.

6. Минимальное значение линейной функции $Z(x)$, то есть $\min Z(x)$, равно...

- а) максимальному значению функции $-Z(x)$, то есть
$$\min Z(x) = \max(-Z(x));$$
- б) максимальному значению функции $-Z(x)$, взятому с противоположным знаком, то есть
$$\min Z(x) = -\max(-Z(x));$$
- в) максимальному значению функции $-Z(x)$, взятому с противоположным знаком, то есть
$$\min Z(x) = -\max(-Z(x)).$$

7. Какое из следующих утверждений верно?

- а) направление градиента является направлением наискорейшего возрастания функции;
- б) направление градиента является направлением наискорейшего возрастания целевой функции, если необходимо определить ее максимальное значение;
- в) направление градиента является направлением наискорейшего убывания функции, если необходимо определить ее минимальное значение.

8. Транспортная задача

	$70 + b$	$50 + b$	100
$120 + a$	2	3	6
$110 + a$	4	6	3

будет закрытой, если

- а) $a = 30, b = 20$;
- б) $a = 10, b = 10$;
- в) $a = 20, b = 25$.

9. Критическое время в сетевом графике проекта отображает...

- а) максимальное время, требуемое для осуществления проекта;
- б) минимальное время, требуемое для осуществления проекта;
- в) среднее время, требуемое для осуществления проекта.

10. Число ограничений в прямой задаче линейного программирования равно...

- а) числу переменных в прямой задаче;
- б) числу ограничений в двойственной задаче;
- в) числу переменных в двойственной задаче.