

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Контрольная работа является одним из обязательных видов заданий, предлагаемых студентам заочного отделения, осваивающих основную профессиональную образовательную программу высшего образования. К итоговой форме контроля по дисциплине студенты допускаются при наличии зачета по контрольной работе.

Методические указания по выполнению контрольной работы разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины «Математическое моделирование социально-экономических процессов».

Целью изучения дисциплины " Математическое моделирование социально-экономических процессов " является формирование знаний, умений, навыков применения математических методов и моделей для анализа социально-экономических процессов, а также методов использования математического моделирования в управлении муниципальными и государственными структурами с применением современных информационных технологий.

Исходя из цели, в процессе изучения дисциплины решаются следующие задачи:

- изучить методы моделирования социальных процессов;
- изучить алгоритмы реализации математических моделей для исследования социально-экономических процессов;
- изучить экономико-математические методы для оптимизации социально-экономических систем.

РАЗДЕЛ 2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

2.1. Цели, которые должны быть достигнуты обучающимся при выполнении заданий контрольной работы

Задания практической части направлены на умение применять теоретические знания в решении разноплановых ситуационных задач.

Решение ситуационных (практических) задач осуществляется с целью

- овладения инструментами теоретико-игрового анализа;
- формирования навыков использования теоретических знаний для проведения анализа конкретной ситуации.

Выполнение тестовых заданий осуществляется с целью закрепления теоретических знаний: основных понятий, интерпретации полученных результатов.

2.2. Этапы выполнения контрольной работы:

1. Внимательно и вдумчиво изучить данное Методическое руководство, получив при необходимости на кафедре ответы на возникшие вопросы (консультацию).

2. Безошибочно определить свой вариант контрольной работы согласно правилам, в противном случае работа к защите не допускается.

1. Изучить учебную литературу, относящуюся к темам контрольной работы в соответствии со списком, приведенном в разделах 4.2, 4.3 рабочей программы курса.
2. Решить ситуационные задачи.
3. Ответить на тестовые вопросы.
4. Выполнить текст контрольной работы в полном соответствии с содержанием и структурой, согласно пункту 2.6.
5. Оформить титульный лист в соответствии со стандартом (*Приложение А*).

6. Контрольная работа должна быть представлена преподавателю (на кафедру) не позднее, чем за десять дней до сдачи экзамена. Время и порядок защиты контрольной работы согласовывается с преподавателем.

2.3. Характеристика этапов выполнения контрольной работы.

Ситуационные (практические) задачи для своего решения требуют знания теоретического материала (см. список рекомендуемой литературы в рабочей программе дисциплины). Следует внимательно ознакомиться с условиями задач и определить, на какую из тем курса «Математическое моделирование социально-экономических процессов» приходится задача, и затем использовать соответствующую методику расчёта или принцип для её решения.

Правильные ответы на вопросы тестового задания требуют знаний основных понятий курса «Математическое моделирование социально-экономических процессов», которые перечислены в рабочей программе курса, раздел 2.3, а также умения работать с рекомендуемым методическим обеспечением данного курса.

2.4. Элементы (признаки), которые определяют качество выполнения каждого задания

Решения ситуационных (практических) задач самостоятельно выполнены и представлены в письменной форме.

Верное решение каждой из ситуационных (практических) задач означает нахождение правильных ответов в решении задачи и их содержательной интерпретации. Все расчеты должны сопровождаться пояснениями.

Верное решение тестового задания означает правильный выбор ответа или ответов на каждый из 10 тестовых вопросов.

За верное решение заданий контрольной работы начисляются баллы в соответствии со следующей таблицей:

№	Список заданий контрольной работы	Начисляемые баллы за верное решение
1	Ситуационная (практическая) задача № 1	18
2	Ситуационная (практическая) задача № 2	18
3	Ситуационная (практическая) задача № 3	18
4	Ситуационная (практическая) задача № 4	18
5	Ситуационная (практическая) задача № 5	18
6	Тестовые вопросы	10

Для положительной оценки контрольной работы «зачтено» необходимо набрать 70 и более баллов в любой комбинации ответов на задания. В противном случае выставляется неудовлетворительная оценка – «не зачтено».

2.5. Правила выбора варианта

Студент(ка) осуществляет выбор варианта контрольной работы по следующему правилу: номер варианта контрольной работы равен последней цифре номера зачетной книжки студента, если эта цифра не нуль. Если последняя цифра – нуль, то номер варианта – 10 (см. таблицу ниже).

Таблица выбора вариантов контрольной работы:

Номер варианта контрольной работы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Последняя цифра номера зачетной книжки обучающегося (студенческого билета)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

2.6. Структура контрольной работы

Содержание работы выполняется в соответствии со следующей структурой:

1. Ситуационная (практическая) часть:

- 1.1. Текст ситуационной (практической) задачи № 1;
- 1.2. Решение задачи № 1;
- 1.3. Ответ на задачу №1
- 1.4. Текст ситуационной (практической) задачи № 2;
- 1.5. Решение задачи № 2;
- 1.6. Ответ на практическую задачу № 2.
- 1.7. Текст ситуационной (практической) задачи № 3;
- 1.8. Решение задачи № 3;
- 1.9. Ответ на задачу №3
- 1.10. Текст ситуационной (практической) задачи № 4;
- 1.11. Решение задачи № 4;
- 1.12. Ответ на практическую задачу № 4.
- 1.13. Текст ситуационной (практической) задачи № 5;
- 1.14. Решение задачи № 5;
- 1.15. Ответ на задачу №5

2. Тестовая часть:

2.1. Содержание 10 (десяти) тестовых заданий варианта (тексты вопросов) и ответ на каждое из заданий.

3. Библиографический список.

2.7. Оформление контрольной работы

Контрольная работа предоставляется в печатном виде. Контрольная оформляется на листах А4 (210х297мм). При использовании текстового редактора MicrosoftWord рекомендуется использовать стандартную гарнитуру шрифта Times New Roman. Высота букв, цифр и других знаков для основного текста должна составлять 14 пунктов, межстрочный интервал - 1,5, форматирование текста по ширине, абзацный отступ – 1,25. Поля страницы: левое – 3 см, правое – 1 см, верхнее – 2 см, нижнее – 2 см.

РАЗДЕЛ 3. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Вариант 1

Ситуационная (практическая) задача № 1

Информация по фирме о нормах затрат ресурсов на единицу выпускаемой продукции, лимитах на эти ресурсы и ценах реализации готовой продукции представлена в таблице.

Наименование ресурсов	Норма затрат на 1 ед.		Объем ресурса
	Продукт А	Продукт В	
Сырье (кг)	3	1	216
Оборудование (ст.час.)	1	3	144

Трудоресурсы (чел.час.)	7	1	780
Цена реализации (руб.)	201	187	

Требуется:

1. Составить модель расчета оптимальной производственной программы для этой фирмы на основе задачи линейного программирования.
2. Используя графический метод решения этой модели, найти оптимальную программу выпуска продукции, максимизирующую ожидаемый объем продаж.
3. Сформировать задачу, двойственную к задаче расчета оптимальной производственной программы и составить обе группы условий “дополняющей нежесткости”.
4. Подставив в условия “дополняющей нежесткости” оптимальную программу выпуска, найти предельную эффективность имеющихся у предприятия объемов ресурсов.
5. Дать экономическую интерпретацию полученного решения.

Ситуационная (практическая) задача № 2

Необходимо доставить однородный груз от трех филиалов фирмы пяти потребителям:

Предложения филиалов, ед.	Филиал 1	Филиал 2	Филиал 3
	69	4	91

Спрос потребителей, ед.	Потр. 1	Потр. 2	Потр. 3	Потр. 4	Потр. 5
	26	47	45	12	60

Известна матрица затрат на доставку единицы груза из каждого филиала потребителю (руб.):

	Потр. 1	Потр. 2	Потр. 3	Потр. 4	Потр. 5
Филиал 1	8	9	7	4	6
Филиал 2	8	9	6	4	7
Филиал 3	5	3	2	2	3

1. Составить ЭММ расчета оптимального плана перевозок.
2. Определить исходный опорный план методом северо-западного угла.
3. Найти оптимальный план перевозок методом потенциалов и указать соответствующие ему минимальные транспортные затраты.

Ситуационная (практическая) задача № 3

Потребитель приобретает два блага в количествах x_1 и x_2 . Функция полезности потребителя имеет вид: $U(x_1, x_2) = x_1^{1/2} x_2^{1/2}$. Известно, что доход потребителя составляет 156 ден. ед., а цены на приобретаемые блага равны $p_1 = 2$ ден. ед., $p_2 = 8$ ден. ед. Требуется найти:

1. Оптимальный потребительский набор и соответствующий ему уровень полезности.
2. Найти предельную норму замещения первого блага вторым в точке оптимума.
3. Эффект замены и эффект дохода в случае, если цена второго блага снизится на 35%.
4. Компенсирующее и эквивалентное изменение дохода в случае, если цена первого блага повысится на 40%.

Ситуационная (практическая) задача № 4

Производственная функция предприятия имеет следующий вид: $Q = 20K^{0,7}L^{0,3}$, где K - объем оборудования, L - объем трудовых ресурсов. Известно, что стоимость оборудования составляет $p_K = 2$, стоимость трудовых ресурсов составляет $p_L = 4$, запас средств у предприятия

равен 40. Предприятие заинтересовано в максимизации объема выпускаемой продукции. Требуется найти:

1. Оптимальный объем производства.
2. Предельную производительность ресурсов при оптимальном объеме выпуска.
3. Потребность в финансовых ресурсах в зависимости от объема выпуска.

Ситуационная (практическая) задача № 5

В мастерской бытового обслуживания работают 4 мастера. Если клиент заходит в мастерскую, когда все мастера заняты, то он уходит из мастерской, не ожидая обслуживания. Среднее число клиентов, обращающихся в мастерскую в течение часа, равно 25, а среднее время обслуживания одного клиента мастером равно 6 минутам.

Определить

1. Вероятность того, что клиент получит отказ.
2. Вероятность того, что клиент будет обслужен.
3. Среднее число клиентов, обслуживаемых мастерской в течение часа.
4. Среднее число занятых мастеров.

Тестовые задания

Необходимо из предложенных вариантов ответа на вопрос теста выбрать единственно верный, по Вашему мнению.

1. Математическая модель объекта (процесса)- это...

- a) модель, описывающая поведение объекта (развитие процесса) на языке математики;
- b) графическое или табличное представление объекта (процесса);
- c) физическая модель, рассчитанная с помощью математических методов;
- d) описание всех свойств объекта с помощью формул.

2. Область допустимых решений задачи линейного программирования с двумя переменными отображается на плоскости как

- a) выпуклый многоугольник;
- b) окружность;
- c) некоторая выпуклая фигура.
- d) прямоугольник.

3. Пусть u_i^* - оптимальная двойственная оценка ресурса i , q_i - его рыночная цена. В каком случае предприятию выгодно продать часть ресурса i ?

- a) при $u_i^* = q_i$;
- b) при $u_i^* < q_i$;
- c) при $u_i^* > q_i$;
- d) в любом случае.

4. Сведение открытой транспортной задачи к закрытой:

- a) влияет на стоимость оптимального плана транспортировок только в случае $\sum_{i=1}^m a_i > \sum_{j=1}^n b_j$;
- b) не влияет на стоимость оптимального плана транспортировок;
- c) влияет на стоимость оптимального плана транспортировок только в случае $\sum_{i=1}^m a_i < \sum_{j=1}^n b_j$;
- d) влияет на стоимость оптимального плана транспортировок в любом случае.

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

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

6. Какое из перечисленных свойств верно для предельной полезности товара?

- a) предельная полезность каждого товара увеличивается, если объем его потребления растет;
- b) предельная полезность каждого товара уменьшается, если растет объем потребления другого товара;
- c) предельная полезность каждого товара уменьшается, если объем его потребления растет;
- d) предельная полезность каждого товара увеличивается, если растет объем потребления другого товара.

7. Известно, что набор $A(2, 7)$, содержащий 2 единицы первого товара ($x_1=2$) и 7 единиц второго товара ($x_2=7$), равноценен набору $B(5, 1)$, который содержит 5 единиц первого товара и 1 единицу второго товара. Определить норму замещения второго товара первым на наборе A .

- a) 1;
- b) $1/2$;
- c) 2;
- d) 3.

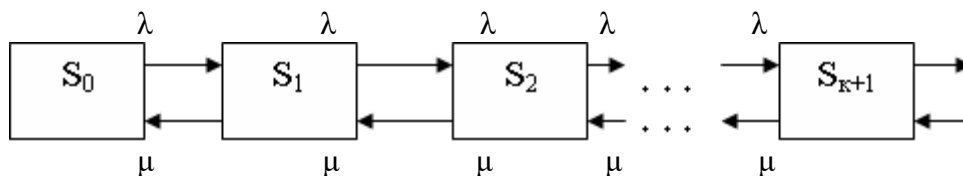
8. Предельная норма замещения первого ресурса производства вторым через предельные производительности M_1 и M_2 этих ресурсов определяется соотношением:

- a) $\frac{M_1}{M_2}$;
- b) $-\frac{M_1}{M_2}$;
- c) $\frac{M_2}{M_1}$;
- d) $-\frac{M_2}{M_1}$.

9. К какому виду систем массового обслуживания относится автозаправочная станция?

- a) СМО с ограниченным ожиданием;
- b) СМО с неограниченным ожиданием;
- c) СМО без ожидания;
- d) замкнутая СМО.

10. Схема, изображенная на рисунке представляет:



- a) схему «гибели и размножения»;
- b) многоканальную СМО без очереди;
- c) многоканальную СМО с неограниченной очередью;
- d) одноканальную СМО с неограниченной очередью.

Вариант 2

Ситуационная (практическая) задача № 1

Информация по фирме о нормах затрат ресурсов на единицу выпускаемой продукции, лимитах на эти ресурсы и ценах реализации готовой продукции представлена в таблице.

Наименование ресурсов	Норма затрат на 1 ед.		Объем ресурса
	Продукт А	Продукт В	
Сырье (кг)	4	1	179
Оборудование (ст.час.)	1	4	293
Трудоресурсы (чел.час.)	8	1	323
Цена реализации (руб.)	504	75	

Требуется:

1. Составить модель расчета оптимальной производственной программы для этой фирмы на основе задачи линейного программирования.
2. Используя графический метод решения этой модели, найти оптимальную программу выпуска продукции, максимизирующую ожидаемый объем продаж.
3. Сформировать задачу, двойственную к задаче расчета оптимальной производственной программы и составить обе группы условий “дополняющей нежесткости”.
4. Подставив в условия “дополняющей нежесткости” оптимальную программу выпуска, найти предельную эффективность имеющихся у предприятия объемов ресурсов.
5. Дать экономическую интерпретацию полученного решения.

Ситуационная (практическая) задача № 2

Необходимо доставить однородный груз от трех филиалов фирмы пяти потребителям:

Предложения филиалов, ед.	Филиал 1	Филиал 2	Филиал 3
	92	2	92

Спрос потребителей, ед	Потр. 1	Потр. 2	Потр. 3	Потр. 4	Потр. 5
	32	62	50	10	82

Известна матрица затрат на доставку единицы груза из каждого филиала потребителю (руб.):

	Потр. 1	Потр. 2	Потр. 3	Потр. 4	Потр. 5
Филиал 1	8	9	7	4	6
Филиал 2	9	10	7	5	8
Филиал 3	6	4	3	3	4

1. Составить ЭММ расчета оптимального плана перевозок.
2. Определить исходный опорный план методом северо-западного угла.
3. Найти оптимальный план перевозок методом потенциалов и указать соответствующие ему минимальные транспортные затраты.

Ситуационная (практическая) задача № 3

Потребитель приобретает два блага в количествах x_1 и x_2 . Функция полезности потребителя имеет вид: $U(x_1, x_2) = x_1^{1/2} x_2^{1/2}$. Известно, что доход потребителя составляет 336 ден. ед., а цены на приобретаемые блага равны $p_1 = 12$ ден. ед., $p_2 = 12$ ден. ед. Требуется найти:

1. Оптимальный потребительский набор и соответствующий ему уровень полезности.
2. Найти предельную норму замещения первого блага вторым в точке оптимума.

3. Эффект замены и эффект дохода в случае, если цена второго блага снизится на 40%.
4. Компенсирующее и эквивалентное изменение дохода в случае, если цена первого блага повысится на 40%.

Ситуационная (практическая) задача № 4

Производственная функция предприятия имеет следующий вид: $Q = 15K^{0,4}L^{0,6}$, где K - объем оборудования, L - объем трудовых ресурсов. Известно, что стоимость оборудования составляет $p_K = 5$, стоимость трудовых ресурсов составляет $p_L = 3$, запас средств у предприятия равен 50. Предприятие заинтересовано в максимизации объема выпускаемой продукции. Требуется найти:

1. Оптимальный объем производства.
2. Предельную производительность ресурсов при оптимальном объеме выпуска.
3. Потребность в финансовых ресурсах в зависимости от объема выпуска.

Ситуационная (практическая) задача № 5

Таможенный пропускной пункт обслуживает погранзаезда из 7 пограничников. Время, которое каждый пограничник тратит на досмотр груза в среднем равно 20 минутам. Количество машин, прибывающих к таможенному пункту за час, в среднем равно 15. Определить основные характеристики СМО:

1. Вероятность того, что все пограничники свободны.
2. Среднее число заявок, находящихся в очереди.
3. Среднее время пребывания заявки в очереди.
4. Среднее время пребывания заявки в системе.

Тестовые задания

1. Идеальная модель - это
 - а) модель объекта (процесса), у которой нет недостатков;
 - б) наилучшая модель объекта (процесса);
 - в) обладает всеми свойствами изучаемого объекта (процесса);
 - г) модель, основанная на мысленной аналогии с объектом.
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.;
- в) продукта А выпустить 20 ед., а продукта В выпустить 5 ед.;
- г) продукта А выпустить 20 ед., а продукта В выпустить 10 ед.

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

- а) 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;
- d) если оптимальная двойственная оценка этого ресурса равна нулю.

4. Что оптимизируется при решении транспортной задачи?

- a) минимизируется число потребителей;
- b) минимизируется стоимость плана транспортировок;
- c) максимизируется число поставщиков;
- d) максимизируется объем перевозимой продукции.

5. Транспортная задача

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

будет закрытой, если

- a) $a = 30, b = 30$;
- b) $a = 15, b = 10$;
- c) $a = 25, b = 15$;
- d) $a = 15, b = 20$.

6. Среди следующих утверждений одно является неправильным. Укажите на него:

- a) каждая точка на кривой безразличия означает разную комбинацию двух товаров;
- b) все точки на кривой безразличия означают одинаковый уровень денежного дохода;
- c) все точки на кривой безразличия означают одинаковый уровень удовлетворения потребностей;
- d) все точки на бюджетной линии означают одинаковый уровень денежного дохода

7. Отношение предельной полезности первого ресурса производства к предельной полезности второго

$\frac{M_1}{M_2}$ определяет...

- a) предельную полезность совокупности этих ресурсов;
- b) предельную норму замещения $MRS_{x_1x_2}$ первого ресурса вторым;
- c) предельную норму замещения $MRS_{x_2x_1}$ второго ресурса первым;
- d) предельную полезность самого ценного из ресурсов.

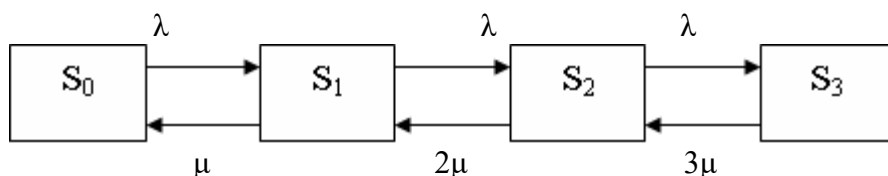
8. Задана производственная функция вида $Y = AK^\alpha L^\beta$. Экономический смысл коэффициентов α и β :

- a) они равны эластичности выпуска по ресурсам K и L соответственно;
- b) они равны средней производительности ресурсов K и L соответственно;
- c) они равны предельной производительности ресурсов K и L соответственно;
- d) они равны предельным нормам технологического замещения товаров.

9. Метод Монте-Карло используется в задачах о СМО для:

- a) оценки качества моделирования систем;
- b) классификации систем;
- c) определения входящего потока требований;
- d) определения исходящего потока требований.

10. Схема изображенная на рисунке представляет:



- одноканальную СМО с очередью;
- двухканальную СМО с очередью;
- трехканальной СМО без очереди;
- трехканальной СМО с очередью.

Вариант 3

Ситуационная (практическая) задача № 1

Информация по фирме о нормах затрат ресурсов на единицу выпускаемой продукции, лимитах на эти ресурсы и ценах реализации готовой продукции представлена в таблице.

Наименование ресурсов	Норма затрат на 1 ед.		Объем ресурса
	Продукт А	Продукт В	
Сырье (кг)	5	1	746
Оборудование (ст.час.)	1	5	296
Трудоресурсы (чел.час.)	9	1	772
Цена реализации (руб.)	705	181	

Требуется:

- Составить модель расчета оптимальной производственной программы для этой фирмы на основе задачи линейного программирования.
- Используя графический метод решения этой модели, найти оптимальную программу выпуска продукции, максимизирующую ожидаемый объем продаж.
- Сформировать задачу, двойственную к задаче расчета оптимальной производственной программы и составить обе группы условий “дополняющей нежесткости”.
- Подставив в условия “дополняющей нежесткости” оптимальную программу выпуска, найти предельную эффективность имеющихся у предприятия объемов ресурсов.
- Дать экономическую интерпретацию полученного решения.

Ситуационная (практическая) задача № 2

Необходимо доставить однородный груз от трех филиалов фирмы пяти потребителям:

Предложения филиалов, ед.	Филиал 1	Филиал 2	Филиал 3
	67	12	93

Спрос потребителей, ед	Потр. 1	Потр. 2	Потр. 3	Потр. 4	Потр. 5
	38	41	55	20	56

Известна матрица затрат на доставку единицы груза из каждого филиала потребителю (руб.):

	Потр. 1	Потр. 2	Потр. 3	Потр. 4	Потр. 5
Филиал 1	8	9	7	4	6
Филиал 2	10	11	8	6	9
Филиал 3	7	5	4	4	5

- Составить ЭММ расчета оптимального плана перевозок.
- Определить исходный опорный план методом северо-западного угла.

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

Ситуационная (практическая) задача № 3

Потребитель приобретает два блага в количествах x_1 и x_2 . Функция полезности потребителя имеет вид: $U(x_1, x_2) = x_1^{1/2} x_2^{1/2}$. Известно, что доход потребителя составляет 129 ден. ед., а цены на приобретаемые блага равны $p_1 = 6$ ден. ед., $p_2 = 3$ ден. ед. Требуется найти:

1. Оптимальный потребительский набор и соответствующий ему уровень полезности.
2. Найти предельную норму замещения первого блага вторым в точке оптимума.
3. Эффект замены и эффект дохода в случае, если цена второго блага снизится на 55%.
4. Компенсирующее и эквивалентное изменение дохода в случае, если цена первого блага повысится на 15%.

Ситуационная (практическая) задача № 4

Производственная функция предприятия имеет следующий вид: $Q = 25K^{0,4}L^{0,6}$, где K - объем оборудования, L - объем трудовых ресурсов. Известно, что стоимость оборудования составляет $p_K = 4$, стоимость трудовых ресурсов составляет $p_L = 3$, запас средств у предприятия равен 35. Предприятие заинтересовано в максимизации объема выпускаемой продукции. Требуется найти:

1. Оптимальный объем производства.
2. Предельную производительность ресурсов при оптимальном объеме выпуска.
3. Потребность в финансовых ресурсах в зависимости от объема выпуска.

Ситуационная (практическая) задача № 5

Транспортная фирма, имеющая в своем распоряжении 7 машин, принимает заявки на перевозку урожая различных культур. В среднем, за рабочий день (12 часов) поступает 5 заявок. Время погрузки, доставки к хранилищу и разгрузки для одной машины, в среднем занимает 9 часов. Контора не принимает заявок на перевозку от хозяйств, пока не выполнить текущий заказ. Найти

1. Вероятность того, что очередная заявка получит отказ.
2. Вероятность того, что заявка будет обслужена.
3. Среднее число заявок, которые фирма может обслужить за день.

Тестовые задания

1. По способам соотношения модели с реальными объектами модели делятся на...

- a) связанные и несвязанные;
- b) типовые и специальные;
- c) аналоговые и физические;
- d) материальные и идеальные.

2. Выбор оптимальной производственной программы выпуска продукции осуществляется в ходе решения задачи линейного программирования в стандартной форме:

$$Z(x) = \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \max \quad \text{при} \quad \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i, \quad i = 1, \dots, m, \quad x_j \geq 0, j = 1, \dots, n.$$

Каким символом обозначено в экономико-математической модели количество видов выпускаемой продукции?

- a) x_j ;

- b) $Z(x)$;
- c) n ;
- d) m .

3. Если 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;
- d) доход от реализации единицы этого изделия больше дохода от реализации единицы всех остальных изделий.

4. 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;
- d) $v_j - u_i \geq c_{ij}$ для всех занятых клеток таблицы планирования перевозок, а $v_j - u_i = c_{ij}$ для всех свободных клеток таблицы планирования перевозок

5. Метод минимального тарифа:

- a) позволяет получить оптимальное решение транспортной задачи;
- b) позволяет находить исходное опорное решение;
- c) позволяет находить опорные решения всегда лучше метода северо-западного угла;
- d) позволяет найти линию перевозки с минимальными затратами.

6. Функция полезности потребителя – это

- a) функция, определенная на пространстве товаров и измеряющая полезность каждого набора товаров;
- b) функция, определенная на пространстве товаров и измеряющая полезность каждого товара;
- c) функция, определенная на бюджетном множестве потребителя и приписывающая каждому набору товаров некоторое число, являющееся оценкой полезности этого набора.
- d) функция, определенная на бюджетном множестве потребителя и измеряющая полезность каждого товара.

7. Каково взаимное расположение бюджетной линии и кривой безразличия потребителя, проходящей через точку локального рыночного равновесия потребителя?

- a) кривая безразличия пересекает бюджетную линию в точке локального рыночного равновесия потребителя;
- b) кривая безразличия касается бюджетной линии в точке локального рыночного равновесия потребителя;
- c) кривая безразличия, проходящая через точку локального рыночного равновесия потребителя, находится выше бюджетной линии;

d) кривая безразличия, проходящая через точку локального рыночного равновесия потребителя, находится ниже бюджетной линии.

8. Задана линейная производственная функция $Y(K, L) = \alpha K + \beta L$. Предельная норма замены основных фондов K трудом L равна

- a) α / β ;
- b) β / α ;
- c) K / L ;
- d) L / K .

9. Структура обслуживающей системы СМО определяется:

- a) количеством и взаимным расположением каналов обслуживания
- b) пуассоновским потоком требований
- c) принципом подключения заявок к процессу обслуживания
- d) экспоненциальным потоком исходящих заявок.

10. Предельные вероятности для «СМО с ожиданием» существуют если:

- a) интенсивность потока обслуживания больше интенсивности потока заявок;
- b) интенсивность потока обслуживания меньше интенсивности потока заявок;
- c) число каналов обслуживания ограничено;
- d) число каналов обслуживания неограниченно.

Вариант 4

Ситуационная (практическая) задача № 1

Информация по фирме о нормах затрат ресурсов на единицу выпускаемой продукции, лимитах на эти ресурсы и ценах реализации готовой продукции представлена в таблице.

Наименование ресурсов	Норма затрат на 1 ед.		Объем ресурса
	Продукт А	Продукт В	
Сырье (кг)	2	1	159
Оборудование (ст.час.)	1	2	156
Трудоресурсы (чел.час.)	6	1	625
Цена реализации (руб.)	118	143	

Требуется:

1. Составить модель расчета оптимальной производственной программы для этой фирмы на основе задачи линейного программирования.
2. Используя графический метод решения этой модели, найти оптимальную программу выпуска продукции, максимизирующую ожидаемый объем продаж.
3. Сформировать задачу, двойственную к задаче расчета оптимальной производственной программы и составить обе группы условий “дополняющей нежесткости”.
4. Подставив в условия “дополняющей нежесткости” оптимальную программу выпуска, найти предельную эффективность имеющихся у предприятия объемов ресурсов.
5. Дать экономическую интерпретацию полученного решения.

Ситуационная (практическая) задача № 2

Необходимо доставить однородный груз от трех филиалов фирмы пяти потребителям:

Предложения филиалов, ед.	Филиал 1	Филиал 2	Филиал 3
	104	4	94

Спрос потребителей, ед	Потр. 1	Потр. 2	Потр. 3	Потр. 4	Потр. 5
	44	64	60	12	92

Известна матрица затрат на доставку единицы груза из каждого филиала потребителю (руб.):

	Потр. 1	Потр. 2	Потр. 3	Потр. 4	Потр. 5
Филиал 1	8	9	7	4	6
Филиал 2	11	12	9	7	10
Филиал 3	8	6	5	5	6

1. Составить ЭММ расчета оптимального плана перевозок.
2. Определить исходный опорный план методом северо-западного угла.
3. Найти оптимальный план перевозок методом потенциалов и указать соответствующие ему минимальные транспортные затраты.

Ситуационная (практическая) задача № 3

Потребитель приобретает два блага в количествах x_1 и x_2 . Функция полезности потребителя имеет вид: $U(x_1, x_2) = x_1^{1/2} x_2^{1/2}$. Известно, что доход потребителя составляет 201 ден. ед., а цены на приобретаемые блага равны $p_1 = 3$ ден. ед., $p_2 = 9$ ден. ед. Требуется найти:

1. Оптимальный потребительский набор и соответствующий ему уровень полезности.
2. Найти предельную норму замещения первого блага вторым в точке оптимума.
3. Эффект замены и эффект дохода в случае, если цена второго блага снизится на 20%.
4. Компенсирующее и эквивалентное изменение дохода в случае, если цена первого блага повысится на 15%.

Ситуационная (практическая) задача № 4

Производственная функция предприятия имеет следующий вид: $Q = 55K^{0,3}L^{0,7}$, где K - объем оборудования, L - объем трудовых ресурсов. Известно, что стоимость оборудования составляет $p_K = 5$, стоимость трудовых ресурсов составляет $p_L = 5$, запас средств у предприятия равен 50. Предприятие заинтересовано в максимизации объема выпускаемой продукции. Требуется найти:

1. Оптимальный объем производства.
2. Предельную производительность ресурсов при оптимальном объеме выпуска.
3. Потребность в финансовых ресурсах в зависимости от объема выпуска.

Ситуационная (практическая) задача № 5

В кафе по обслуживанию автомобилистов клиенты прибывают в соответствии с законом Пуассона с интенсивностью 16 клиентов в час. В кафе работают два официанта.

Каждый принимает и заказ, и плату, и он же выдает заказ. Среднее время обслуживания – 3 мин.

Определить:

1. Вероятность того, что все официанты свободны.
2. Среднее число заявок, находящихся в очереди.
3. Среднее время пребывания заявки в очереди.
4. Среднее время пребывания заявки в системе.

Тестовые задания

1. Физическая модель – это

- a) аналогии процессов и явлений, которые имеют различную физическую природу, но одинаково описываются формально;
- b) модель, изучаемая с помощью физических закономерностей;
- c) представляющая то, что исследуется с помощью увеличенного или уменьшенного описания объекта или системы;
- d) модель, основанная на аналогии с объектом.

2. Выбор оптимальной производственной программы выпуска продукции осуществляется в ходе решения задачи линейного программирования в стандартной форме: $Z(x) =$

$$\sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \max \text{ при } \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i, \quad i = 1, \dots, m, \quad x_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, n.$$

В этой модели x_j означает:

- a) количество ресурса вида j , используемое предприятием;
- b) выручку от продажи продукции вида j ;
- c) количество продукции вида j , выпускаемое предприятием;
- d) затраты ресурса вида j на производство x единиц продукции.

3. Компонента u_i оптимального решения двойственной задачи:

- a) определяет нижний предел цен u_i на ресурс i ;
- b) определяет среднюю цену u_i на ресурс i ;
- c) определяет рыночную цену u_i на ресурс i ;
- d) определяет верхний предел цен u_i на ресурс i .

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

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

5. Сведение открытой транспортной задачи к закрытой:

- a) в случае $\sum_{i=1}^m a_i > \sum_{j=1}^n b_j$ влияет на стоимость оптимального плана перевозок;
- b) не влияет на стоимость оптимального плана перевозок;
- c) в случае $\sum_{i=1}^m a_i < \sum_{j=1}^n b_j$ влияет на стоимость оптимального плана перевозок.
- d) всегда влияет на стоимость оптимального плана перевозок.

6. Какое из перечисленных свойств неверно для предельной полезности товара?

- a) предельная полезность каждого товара увеличивается, если объем его потребления растет;
- b) предельная полезность каждого товара увеличивается, если растет объем потребления другого товара;
- c) предельная полезность каждого товара не увеличивается, если объем его потребления растет;
- d) предельная полезность каждого товара увеличивается, если объем его потребления уменьшается.

7. Точка локального рыночного равновесия потребителя - это

- a) точка, соответствующая набору товаров минимальной стоимости;

- b) точка, соответствующая набору товаров, при котором достигается максимальное удовлетворение потребностей потребителя при заданном бюджетном ограничении;
- c) точка, соответствующая набору товаров, при котором достигается заданный уровень удовлетворения потребностей потребителя при заданном бюджетном ограничении;
- d) точка, соответствующая набору товаров, при котором достигаются минимальные затраты при заданном уровне удовлетворения потребностей потребителя.

8. Возрастающая отдача от масштаба означает...

- a) при увеличении затрат ресурсов в k раз объем выпуска возрастает в меньшее количество раз;
- b) при увеличении затрат ресурсов в k раз объем выпуска возрастает во столько же раз;
- c) при увеличении затрат ресурсов в k раз объем выпуска возрастает в большее количество раз;
- d) при увеличении выпуска стоимость произведенной продукции растет быстрее объема производства.

9. В системе массового обслуживания возникает бесконечная очередь, если:

- a) среднее время обслуживания меньше среднего промежутка времени между поступлением заявок;
- b) среднее время поступления заявок меньше среднего времени обслуживания;
- c) средняя длина очереди меньше среднего времени обслуживания;
- d) верно все вышеперечисленное.

10. Система массового обслуживания с отказами это:

- a) заявка, поступившая на вход СМО в момент, когда все каналы заняты, получает "отказ" и покидает СМО;
- b) заявка, поступившая на вход СМО в момент, когда все каналы заняты, получает "отказ" и не покидает СМО;
- c) СМО с числом каналов равным 1;
- d) СМО которая в данный момент времени не работает.

Вариант 5

Ситуационная (практическая) задача № 1

Информация по фирме о нормах затрат ресурсов на единицу выпускаемой продукции, лимитах на эти ресурсы и ценах реализации готовой продукции представлена в таблице.

Наименование ресурсов	Норма затрат на 1 ед.		Объем ресурса
	Продукт А	Продукт В	
Сырье (кг)	3	1	149
Оборудование (ст.час.)	1	3	385
Трудоресурсы (чел.час.)	7	1	257
Цена реализации (руб.)	548	120	

Требуется:

1. Составить модель расчета оптимальной производственной программы для этой фирмы на основе задачи линейного программирования.
2. Используя графический метод решения этой модели, найти оптимальную программу выпуска продукции, максимизирующую ожидаемый объем продаж.
3. Сформировать задачу, двойственную к задаче расчета оптимальной производственной программы и составить обе группы условий "дополняющей нежесткости".

- Подставив в условия “дополняющей нежесткости” оптимальную программу выпуска, найти предельную эффективность имеющихся у предприятия объемов ресурсов.
- Дать экономическую интерпретацию полученного решения.

Ситуационная (практическая) задача № 2

Необходимо доставить однородный груз от трех филиалов фирмы пяти потребителям:

Предложения филиалов, ед.	Филиал 1	Филиал 2	Филиал 3
	65	20	95

Спрос потребителей, ед	Потр. 1	Потр. 2	Потр. 3	Потр. 4	Потр. 5
	50	35	65	28	52

Известна матрица затрат на доставку единицы груза из каждого филиала потребителю (руб.):

	Потр. 1	Потр. 2	Потр. 3	Потр. 4	Потр. 5
Филиал 1	8	9	7	4	6
Филиал 2	12	13	10	8	11
Филиал 3	9	7	6	6	7

- Составить ЭММ расчета оптимального плана перевозок.
- Определить исходный опорный план методом северо-западного угла.
- Найти оптимальный план перевозок методом потенциалов и указать соответствующие ему минимальные транспортные затраты.

Ситуационная (практическая) задача № 3

Потребитель приобретает два блага в количествах x_1 и x_2 . Функция полезности потребителя имеет вид: $U(x_1, x_2) = x_1^{1/2} x_2^{1/2}$. Известно, что доход потребителя составляет 75 ден. ед., а цены на приобретаемые блага равны $p_1 = 4$ ден. ед., $p_2 = 1$ ден. ед. Требуется найти:

- Оптимальный потребительский набор и соответствующий ему уровень полезности.
- Найти предельную норму замещения первого блага вторым в точке оптимума.
- Эффект замены и эффект дохода в случае, если цена второго блага снизится на 60%.
- Компенсирующее и эквивалентное изменение дохода в случае, если цена первого блага повысится на 25%.

Ситуационная (практическая) задача № 4

Производственная функция предприятия имеет следующий вид: $Q = 45K^{0,7}L^{0,3}$, где K - объем оборудования, L - объем трудовых ресурсов. Известно, что стоимость оборудования составляет $p_K = 6$, стоимость трудовых ресурсов составляет $p_L = 7$, запас средств у предприятия равен 30. Предприятие заинтересовано в максимизации объема выпускаемой продукции. Требуется найти:

- Оптимальный объем производства.
- Предельную производительность ресурсов при оптимальном объеме выпуска.
- Потребность в финансовых ресурсах в зависимости от объема выпуска.

Ситуационная (практическая) задача № 5

Ателье по ремонту бытовой техники имеет четырехканальную телефонную линию. Интенсивность потока входящих телефонных звонков составляет 0,4 вызовов в минуту. Средняя продолжительность разговора сотрудника ателье с клиентом по телефону равна 4 минутам. Найти:

1. Вероятность того, что в телефонной линии занято ровно 3 канала.
2. Вероятность того, что клиент не смог соединиться с ателье.
3. Относительную пропускную способность этой СМО.
4. Абсолютную пропускную способность этой СМО.
5. Среднее число занятых каналов.

Тестовые задания

1. Моделированием называется
 - a) процесс создания моделей;
 - b) описание свойств объекта на другом языке;
 - c) метод исследования, основанный на построении и изучении моделей изучаемых объектов;
 - d) анализ моделей.

2. 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, противоположном вектор-градиенту целевой функции;
 - b) в направлении вектор-градиента целевой функции;
 - c) в направлении, перпендикулярном вектор-градиенту целевой функции;
 - d) по направляющему вектору линии уровня целевой функции.

3. 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;
 - d) в том случае, когда у какой-либо задачи из этой пары целевая функция не ограничена в области допустимых решений.

4. Для получения оптимального решения открытой транспортной задачи $\sum_{i=1}^m a_i > \sum_{j=1}^n b_j$ необходимо:
 - a) увеличить количество поставщиков;
 - b) сократить количество потребителей;
 - c) сократить количество поставщиков;
 - d) увеличить количество потребителей.

5. Транспортная задача

	70	20+b
20+a	5	6
30	7	4
50	3	5

будет сбалансированной, если...

- a) $a=10, b=10$;
- b) $a=20, b=10$;
- c) $a=10, b=20$;
- d) $a=10, b=15$.

6. Функция полезности потребителя имеет вид $U(x_1, x_2) = x_1 x_2^{0.5}$. Предельная полезность первого товара...
- не зависит от объема потребления второго товара;
 - задается выражением $x_1 x_2^{0.5}$;
 - не зависит от объема потребления первого товара;
 - задается выражением x_1 .
7. При увеличении цен на все товары и увеличении дохода в одно и то же количество раз в задаче потребительского выбора...
- изменяется оптимальный набор товаров;
 - изменяется максимальное значение функции полезности;
 - решение не меняется;
 - меняется бюджетное ограничение.
8. Оптимальное значение предельной полезности дополнительной денежной единицы капитала, затрачиваемого на ресурсы производства равно
- значению производственной функции в точке оптимального решения задачи производителя;
 - оптимальному значению множителя Лагранжа;
 - соотношению цен ресурсов;
 - соотношению предельных производительностей ресурсов в точке оптимального решения задачи производителя.
9. К факторам, определяющим функциональные возможности СМО, относят:
- дисциплину очереди, производительность обслуживающих каналов, конфигурацию обслуживающей системы, мощность источника требований;
 - дисциплину очереди, производительность обслуживающих каналов, конфигурацию обслуживающей системы;
 - производительность обслуживающих каналов, мощность источника требований;
 - дисциплину очереди, производительность обслуживающих каналов;
10. Система массового обслуживания с ожиданием (неограниченным ожиданием или очередью) это:
- СМО с числом каналов больше 2;
 - заявка, поступившая в момент занятости всех каналов, становится в очередь и ожидает освобождения канала;
 - заявка, поступившая в момент занятости всех каналов, покидает очередь;
 - одноканальная СМО.

Вариант 6

Ситуационная (практическая) задача № 1

Информация по фирме о нормах затрат ресурсов на единицу выпускаемой продукции, лимитах на эти ресурсы и ценах реализации готовой продукции представлена в таблице.

Наименование ресурсов	Норма затрат на 1 ед.		Объем ресурса
	Продукт А	Продукт В	
Сырье (кг)	4	1	606
Оборудование (ст.час.)	1	4	376
Трудоресурсы (чел.час.)	8	1	652
Цена реализации (руб.)	536	191	

Требуется:

1. Составить модель расчета оптимальной производственной программы для этой фирмы на основе задачи линейного программирования.
2. Используя графический метод решения этой модели, найти оптимальную программу выпуска продукции, максимизирующую ожидаемый объем продаж.
3. Сформировать задачу, двойственную к задаче расчета оптимальной производственной программы и составить обе группы условий “дополняющей нежесткости”.
4. Подставив в условия “дополняющей нежесткости” оптимальную программу выпуска, найти предельную эффективность имеющихся у предприятия объемов ресурсов.
5. Дать экономическую интерпретацию полученного решения.

Ситуационная (практическая) задача № 2

Необходимо доставить однородный груз от трех филиалов фирмы пяти потребителям:

Предложения филиалов, ед.	Филиал 1	Филиал 2	Филиал 3
	116	6	96

Спрос потребителей, ед	Потр. 1	Потр. 2	Потр. 3	Потр. 4	Потр. 5
	56	66	70	14	102

Известна матрица затрат на доставку единицы груза из каждого филиала потребителю (руб.):

	Потр. 1	Потр. 2	Потр. 3	Потр. 4	Потр. 5
Филиал 1	8	9	7	4	6
Филиал 2	13	14	11	9	12
Филиал 3	10	8	7	7	8

1. Составить ЭММ расчета оптимального плана перевозок.
2. Определить исходный опорный план методом северо-западного угла.
3. Найти оптимальный план перевозок методом потенциалов и указать соответствующие ему минимальные транспортные затраты.

Ситуационная (практическая) задача № 3

Потребитель приобретает два блага в количествах x_1 и x_2 . Функция полезности потребителя имеет вид: $U(x_1, x_2) = x_1^{1/2} x_2^{1/2}$. Известно, что доход потребителя составляет 100 ден. ед., а цены на приобретаемые блага равны $p_1 = 5$ ден. ед., $p_2 = 2$ ден. ед. Требуется найти:

1. Оптимальный потребительский набор и соответствующий ему уровень полезности.
2. Найти предельную норму замещения первого блага вторым в точке оптимума.
3. Эффект замены и эффект дохода в случае, если цена второго блага снизится на 35%.
4. Компенсирующее и эквивалентное изменение дохода в случае, если цена первого блага повысится на 25%.

Ситуационная (практическая) задача № 4

Производственная функция предприятия имеет следующий вид: $Q = 55K^{0,6}L^{0,4}$, где K - объем оборудования, L - объем трудовых ресурсов. Известно, что стоимость оборудования составляет $p_K = 6$, стоимость трудовых ресурсов составляет $p_L = 3$, запас средств у предприятия равен 40. Предприятие заинтересовано в максимизации объема выпускаемой продукции. Требуется найти:

1. Оптимальный объем производства.
2. Предельную производительность ресурсов при оптимальном объеме выпуска.
3. Потребность в финансовых ресурсах в зависимости от объема выпуска.

Ситуационная (практическая) задача № 5

В парикмахерской работают 3 мастера. Если клиент заходит в парикмахерскую, когда все мастера заняты, то он уходит из мастерской, не ожидая обслуживания. Среднее число клиентов, обращающихся в парикмахерскую в течение часа, равно 12, а среднее время обслуживания одного клиента мастером равно 15 минутам.

Определить

1. Вероятность того, что клиент получит отказ;
2. Вероятность того, что клиент будет обслужен;
3. Среднее число клиентов, обслуживаемых парикмахерской в течение часа;
4. Среднее число занятых мастеров.

Тестовые задания

1. По целевому назначению модели делятся на ...

- а) теоретико-аналитические и прикладные;
- б) типовые и специальные;
- в) аналоговые и физические;
- г) микроэкономические и макроэкономические.

2. 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.;
- в) продукта А выпустить 25 ед., а продукта В выпустить 35 ед.;
- г) продукта А выпустить 30 ед., а продукта В выпустить 20 ед.

3. Если оптимальная внутрипроизводственная цена u_i на ресурс $i, i = 1, \dots, m$, выше его рыночной цены q_i , то:

- а) предприятию выгодно избавиться от части ресурса i ;
- б) рентабельно приобрести дополнительное количество данного ресурса;
- в) нерентабельно приобрести дополнительное количество данного ресурса;
- г) ничего не нужно менять.

4. При поиске оптимального решения транспортной задачи:

- а) могут быть альтернативные оптимальные решения, реализация которых приводит к одинаковой прибыли;
- б) не может быть альтернативных оптимальных решений;
- в) могут быть альтернативные оптимальные решения, реализация которых приводит к разным затратам;

d) могут быть альтернативные оптимальные решения, реализация которых приводит к одинаковым затратам.

5. Транспортная задача решается методом потенциалов:

$a_i \backslash b_j$	25	25	50	u_i
40	6 25	8 15	6	$u_1 = 10$
30	5	3 10	5 20	$u_2 =$
30	1	7	5 30	$u_3 =$
v_j	$v_1 =$	$v_2 =$	$v_3 =$	

Тогда значение потенциала u_3 равно...

- a) 17;
- b) 20;
- c) 19;
- d) 15.

6. Изокоста это:

- a) совокупность всех комбинаций объемов ресурсов (x_1, x_2) , обеспечивающих одинаковое значение производственной функции производителя;
- b) изображение функции затрат производителя на плоскости;
- c) совокупность всех комбинаций объемов ресурсов (x_1, x_2) , обеспечивающих одинаковое значение функции затрат производителя;
- d) изображение производственной функции производителя на плоскости.

7. Цена товара X составляет 1,5 руб. Цена товара Y составляет 1 руб. Если потребитель оценивает предельную полезность товара Y в 30 ютил. И желает максимизировать удовлетворение от покупки товаров X и Y, тогда он должен принять предельную полезность товара X за:

- a) 15 ютил.;
- b) 20 ютил.;
- c) 30 ютил.;
- d) 45 ютил.

8. Цель решения задачи оптимизации производства:

- a) минимизировать цены на ресурсы, необходимые в производстве;
- b) максимизировать объем выпуска продукции;
- c) максимизировать объемы закупаемых ресурсов;
- d) минимизировать издержки, приходящиеся на единицу производимой продукции.

9. Многоканальные системы массового обслуживания это:

- a) СМО с числом каналов равным 1;
- b) СМО с числом каналов больше 1;
- c) СМО с очередью;
- d) СМО без очереди.

10. Интенсивность потока обслуженных заявок на канале обслуживания составляет 30 заявок в час. Среднее время обслуживания одной заявки равно:

- a) 2 мин.;
- c) 0,5 мин.;

- с) 5 мин.;
d) 30 мин.

Вариант 7

Ситуационная (практическая) задача № 1

Информация по фирме о нормах затрат ресурсов на единицу выпускаемой продукции, лимитах на эти ресурсы и ценах реализации готовой продукции представлена в таблице.

Наименование ресурсов	Норма затрат на 1 ед.		Объем ресурса
	Продукт А	Продукт В	
Сырье (кг)	5	1	239
Оборудование (ст.час.)	1	5	115
Трудоресурсы (чел.час.)	9	1	698
Цена реализации (руб.)	110	310	

Требуется:

1. Составить модель расчета оптимальной производственной программы для этой фирмы на основе задачи линейного программирования.
2. Используя графический метод решения этой модели, найти оптимальную программу выпуска продукции, максимизирующую ожидаемый объем продаж.
3. Сформировать задачу, двойственную к задаче расчета оптимальной производственной программы и составить обе группы условий “дополняющей нежесткости”.
4. Подставив в условия “дополняющей нежесткости” оптимальную программу выпуска, найти предельную эффективность имеющихся у предприятия объемов ресурсов.
5. Дать экономическую интерпретацию полученного решения.

Ситуационная (практическая) задача № 2

Необходимо доставить однородный груз от трех филиалов фирмы пяти потребителям:

Предложения филиалов, ед.	Филиал 1	Филиал 2	Филиал 3
	63	28	97

Спрос потребителей, ед	Потр. 1	Потр. 2	Потр. 3	Потр. 4	Потр. 5
	62	29	75	36	48

Известна матрица затрат на доставку единицы груза из каждого филиала потребителю (руб.):

	Потр. 1	Потр. 2	Потр. 3	Потр. 4	Потр. 5
Филиал 1	8	9	7	4	6
Филиал 2	14	15	12	10	13
Филиал 3	11	9	8	8	9

1. Составить ЭММ расчета оптимального плана перевозок.
2. Определить исходный опорный план методом северо-западного угла.
3. Найти оптимальный план перевозок методом потенциалов и указать соответствующие ему минимальные транспортные затраты.

Ситуационная (практическая) задача № 3

Потребитель приобретает два блага в количествах x_1 и x_2 . Функция полезности потребителя имеет вид: $U(x_1, x_2) = x_1^{1/2} x_2^{1/2}$. Известно, что доход потребителя составляет 150 ден. ед., а цены на приобретаемые блага равны $p_1 = 6$ ден. ед., $p_2 = 4$ ден. ед. Требуется найти:

1. Оптимальный потребительский набор и соответствующий ему уровень полезности.

2. Найти предельную норму замещения первого блага вторым в точке оптимума.
3. Эффект замены и эффект дохода в случае, если цена второго блага снизится на 40%.
4. Компенсирующее и эквивалентное изменение дохода в случае, если цена первого блага повысится на 45%.

Ситуационная (практическая) задача № 4

Производственная функция предприятия имеет следующий вид: $Q = 60K^{0,6}L^{0,4}$, где K - объем оборудования, L - объем трудовых ресурсов. Известно, что стоимость оборудования составляет $p_K = 6$, стоимость трудовых ресурсов составляет $p_L = 5$, запас средств у предприятия равен 45. Предприятие заинтересовано в максимизации объема выпускаемой продукции. Требуется найти:

1. Оптимальный объем производства.
2. Предельную производительность ресурсов при оптимальном объеме выпуска.
3. Потребность в финансовых ресурсах в зависимости от объема выпуска.

Ситуационная (практическая) задача № 5

В железнодорожной кассе имеются 3 окна. Время, которое тратит кассир на обслуживание одной пассажира, равно 5 минутам, пассажиры подходят к кассе, в среднем, по 15 человек в час.

Найти

1. Вероятность того, что все кассиры свободны.
2. Среднее число занятых кассиров.
3. Среднее число пассажиров в очереди.
4. Среднее число пассажиров у касс.
5. Среднее время, которое пассажир проводит в очереди.

Тестовые задания

1. По учету фактора времени модели делятся на ...

- a) постоянные и временные;
- b) статические и динамические;
- c) аналоговые и физические;
- d) микроэкономические и макроэкономические.

2. Выбор оптимальной производственной программы выпуска продукции осуществляется в ходе решения задачи линейного программирования в стандартной форме:

$$Z(x) = \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \max \quad \text{при} \quad \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i, \quad i = 1, \dots, m, \quad x_j \geq 0, j = 1, \dots, n.$$

Каким символом обозначено в экономико-математической модели количество видов используемых ресурсов?

- a) x_j ;
- b) $Z(x)$;
- c) n ;
- d) m .

3. Дана пара взаимно-двойственных задач линейного программирования:

Найти $\bar{x} = (x_1, x_2)$

$$x_1 + 2x_2 \leq 40,$$

$$2x_1 + x_2 \leq 50,$$

Найти $\bar{u} = (u_1, u_2)$

$$u_1 + 2u_2 \geq 50,$$

$$2u_1 + u_2 \geq 70,$$

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

$$z = 50x_1 + 70x_2 \rightarrow \max$$

$$u_1 \geq 0, u_2 \geq 0,$$

$$z = 40u_1 + 50u_2 \rightarrow \min$$

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) $u_1 = 40, u_2 = 10$;

c) $u_1 = 20, u_2 = 30$;

d) $u_1 = 30, u_2 = 10$.

4. Если в транспортной задаче количество пунктов отправления равно количеству пунктов назначения, то

a) задача является закрытой;

b) задача является открытой;

c) в матрице тарифов количество строк и количество столбцов одинаковое;

d) любое допустимое решение будет оптимальным.

5. Транспортная задача решается методом потенциалов:

$a_i \backslash b_j$	40	40	40	u_i
30	5	8	6	$u_1 = 10$
50	2	7	5	$u_2 =$
40	1	4	3	$u_3 =$
v_j	$v_1 =$	$v_2 =$	$v_3 =$	

Тогда значение потенциала v_3 равно...

a) 17;

b) 20;

c) 19;

d) 15.

6. Какое из утверждений верно?

a) для всех наборов, расположенных на оптимальном уровне функции полезности в задаче потребительского выбора, предельная норма замещения равна соотношению цен единицы

товаров $MRS_{x_1 x_2} = \frac{p_1}{p_2}$;

b) в оптимальной точке задачи потребительского выбора предельные полезности товаров должны быть равны, то есть $M_1 U = M_2 U$;

c) максимальное удовлетворение потребителя достигается при таком распределении его денежного дохода, при котором дополнительные средства, затрачиваемые на любой вид товара, приносят одинаковую полезность;

d) в оптимальной точке задачи потребительского выбора предельная норма замещения одного товара другим равна 1.

7. Эффект дохода имеет место в следующем случае:

a) если доходы людей падают, они покупают меньше данного товара;

b) удешевление товаров приводит к тому, что потребитель может купить больше данного товара, не сокращая объем приобретения других товаров;

- с) объем покупок некоторых товаров сокращается по мере увеличения доходов людей;
 д) по мере того, как доходы людей растут, они сберегают увеличивающуюся часть дохода.

8. Производственная функция производителя имеет вид: $Y(K, L) = KL$. Цены ресурсов: $p_K=4$ и $p_L=5$. Тогда значение предельной нормы замещения капитала (K) трудом (L) на наборе ресурсов (2,3) равно...

- а) 4/5;
 б) 2/3;
 в) 3/2;
 г) 5/4.

9. Абсолютная пропускная способность СМО это:

- а) способность СМО работать без очереди;
 б) способность СМО работать с очередью;
 в) среднее число заявок, обслуживаемых в единицу времени;
 г) среднюю долю пришедших заявок, обслуженных системой.

10. В парикмахерской работает один мастер. Время обслуживания распределено по показательному закону со средним 10 мин. Клиент, пришедший в парикмахерскую, когда мастер занят, не ожидает обслуживания, а покидает парикмахерскую. Поток клиентов - простейший с интенсивностью 8 клиентов/ч. Относительная пропускная способность системы равна

- а) 0,62;
 б) 0,38;
 в) 0,1;
 г) 0,8.

Вариант 8

Ситуационная (практическая) задача № 1

Информация по фирме о нормах затрат ресурсов на единицу выпускаемой продукции, лимитах на эти ресурсы и ценах реализации готовой продукции представлена в таблице.

Наименование ресурсов	Норма затрат на 1 ед.		Объем ресурса
	Продукт А	Продукт В	
Сырье (кг)	2	1	42
Оборудование (ст.час.)	1	2	90
Трудоресурсы (чел.час.)	6	1	82
Цена реализации (руб.)	308	86	

Требуется:

1. Составить модель расчета оптимальной производственной программы для этой фирмы на основе задачи линейного программирования.
2. Используя графический метод решения этой модели, найти оптимальную программу выпуска продукции, максимизирующую ожидаемый объем продаж.
3. Сформировать задачу, двойственную к задаче расчета оптимальной производственной программы и составить обе группы условий “дополняющей нежесткости”.
4. Подставив в условия “дополняющей нежесткости” оптимальную программу выпуска, найти предельную эффективность имеющихся у предприятия объемов ресурсов.
5. Дать экономическую интерпретацию полученного решения.

Ситуационная (практическая) задача № 2

Необходимо доставить однородный груз от трех филиалов фирмы пяти потребителям:

Предложения филиалов, ед.	Филиал 1	Филиал 2	Филиал 3
	128	8	98

Спрос потребителей, ед	Потр. 1	Потр. 2	Потр. 3	Потр. 4	Потр. 5
	68	68	80	16	112

Известна матрица затрат на доставку единицы груза из каждого филиала потребителю (руб.):

	Потр. 1	Потр. 2	Потр. 3	Потр. 4	Потр. 5
Филиал 1	8	9	7	4	6
Филиал 2	15	16	13	11	14
Филиал 3	12	10	9	9	10

1. Составить ЭММ расчета оптимального плана перевозок.
2. Определить исходный опорный план методом северо-западного угла.
3. Найти оптимальный план перевозок методом потенциалов и указать соответствующие ему минимальные транспортные затраты

Ситуационная (практическая) задача № 3

Потребитель приобретает два блага в количествах x_1 и x_2 . Функция полезности потребителя имеет вид: $U(x_1, x_2) = x_1^{1/2} x_2^{1/2}$. Известно, что доход потребителя составляет 189 ден. ед., а цены на приобретаемые блага равны $p_1 = 12$ ден. ед., $p_2 = 3$ ден. ед. Требуется найти:

1. Оптимальный потребительский набор и соответствующий ему уровень полезности.
2. Найти предельную норму замещения первого блага вторым в точке оптимума.
3. Эффект замены и эффект дохода в случае, если цена второго блага снизится на 20%.
4. Компенсирующее и эквивалентное изменение дохода в случае, если цена первого блага повысится на 35%.

Ситуационная (практическая) задача № 4

Производственная функция предприятия имеет следующий вид: $Q = 50K^{0,4}L^{0,6}$, где K - объем оборудования, L - объем трудовых ресурсов. Известно, что стоимость оборудования составляет $p_K = 5$, стоимость трудовых ресурсов составляет $p_L = 6$, запас средств у предприятия равен 30. Предприятие заинтересовано в максимизации объема выпускаемой продукции. Требуется найти:

1. Оптимальный объем производства.
2. Предельную производительность ресурсов при оптимальном объеме выпуска.
3. Потребность в финансовых ресурсах в зависимости от объема выпуска.

Ситуационная (практическая) задача № 5

Транспортная фирма, имеющая в своем распоряжении 6 машин, принимает заявки на перевозку урожая различных культур. В среднем, за рабочий день (12 часов) поступает 4 заявки. Время погрузки, доставки к хранилищу и разгрузки для одной машины, в среднем. Занимает 10 часов. Контора, помимо текущего заказа принимает 2 заявки на перевозку от хозяйств и обслуживает их по очереди.

Найти

1. Вероятность того, что очередная заявка получит отказ.

2. Вероятность того, что заявка будет обслужена.
3. Среднее число заявок, которые фирма может обслужить за день.

Тестовые задания

1. По учету фактора неопределенности модели делятся на:

- a) постоянные и временные;
- b) статические и динамические;
- c) детерминированные и стохастические;
- d) определенные и неопределенные.

2. 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?

- a) продукта А выпустить 10 ед., а продукта В выпустить 15 ед.;
- b) продукта А выпустить 15 ед., а продукта В выпустить 10 ед.;
- c) продукта А выпустить 20 ед., а продукта В выпустить 5 ед.;
- d) продукта А выпустить 5 ед., а продукта В выпустить 20 ед.

3. Если изделие по оптимальному плану не выпускается, то...

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

4. Для оптимального плана перевозок в транспортной задаче верно следующее:

- a) разность потенциалов между пунктами отправления и назначения не должна превышать тарифа перевозки;
- b) разность потенциалов между пунктами отправления и назначения должна быть равна тарифу перевозки;
- c) если перевозка осуществляется, то разность потенциалов между пунктами отправления и назначения должна быть равна тарифу перевозки;
- d) если перевозка осуществляется, то разность потенциалов между пунктами отправления и назначения не должна превышать тариф перевозки.

5. В таблице дан неоптимальный план перевозок

$a_i \backslash b_j$	40	40	40	u_i
30	5	8	6	$u_1 = 10$
50	2	7	5	$u_2 =$
40	1	4	3	$u_3 =$
v_j	$v_1 =$	$v_2 =$	$v_3 =$	

Если сделать перераспределение по циклу в клетку, соответствующую первому поставщику и третьему потребителю, то полученный вариант плана даст снижение затрат на...

- a) 60 ст. ед.;
- b) 90 ст. ед.;
- c) 120 ст. ед.;
- d) 240 ст. ед.

6. Предельная норма замещения одного товара другим обладает следующим свойством:

- a) предельная норма замещения товара уменьшается при уменьшении объема потребления этого товара;
- b) предельная норма замещения товара не уменьшается при уменьшении объема потребления этого товара;
- c) предельная норма замещения товара увеличивается при увеличении объема потребления этого товара;
- d) предельная норма замещения товара увеличивается при увеличении объема потребления другого товара.

7. Суть задачи потребительского выбора в ...

- a) выборе такого набора товаров, при котором достигается максимальное удовлетворение потребностей потребителя при заданном бюджетном ограничении.
- b) выборе такого набора товаров, при котором достигается заданный уровень потребностей потребителя при заданном бюджетном ограничении
- c) выборе такого набора товаров, при котором достигается максимальное удовлетворение потребностей потребителя при минимально возможном доходе

8. Задана линейная производственная функция $F(K,L)=\alpha K+\beta L$. Тогда предельная норма замены основных фондов (K) трудом (L) равна...

- a) α/β ;
- b) K/L ;
- c) L/K ;
- d) β/α .

9. Относительная пропускная способность СМО это:

- a) отношение длины очереди к интенсивности потока;
- b) способность СМО работать с очередью;
- c) среднее число заявок, обслуживаемых в единицу времени;
- d) среднюю долю пришедших заявок, обслуженных системой.

10. В парикмахерской работает один мастер. Время обслуживания распределено по показательному закону со средним 10 мин. Клиент, пришедший в парикмахерскую, когда мастер занят, не ожидает обслуживания, а покидает парикмахерскую. Поток клиентов - простейший с интенсивностью 8 клиентов/ч. Вероятность отказа в обслуживании равна

- a) 0,62;
- b) 0,38;
- c) 0,1;
- d) 0,8.

Вариант 9

Ситуационная (практическая) задача № 1

Информация по фирме о нормах затрат ресурсов на единицу выпускаемой продукции, лимитах на эти ресурсы и ценах реализации готовой продукции представлена в таблице.

Наименование ресурсов	Норма затрат на 1 ед.		Объем ресурса
	Продукт А	Продукт В	
Сырье (кг)	3	1	365
Оборудование (ст.час.)	1	3	153
Трудоресурсы (чел.час.)	7	1	471
Цена реализации (руб.)	393	179	

Требуется:

1. Составить модель расчета оптимальной производственной программы для этой фирмы на основе задачи линейного программирования.
2. Используя графический метод решения этой модели, найти оптимальную программу выпуска продукции, максимизирующую ожидаемый объем продаж.
3. Сформировать задачу, двойственную к задаче расчета оптимальной производственной программы и составить обе группы условий “дополняющей нежесткости”.
4. Подставив в условия “дополняющей нежесткости” оптимальную программу выпуска, найти предельную эффективность имеющихся у предприятия объемов ресурсов.
5. Дать экономическую интерпретацию полученного решения.

Ситуационная (практическая) задача № 2

Необходимо доставить однородный груз от трех филиалов фирмы пяти потребителям:

Предложения филиалов, ед.	Филиал 1	Филиал 2	Филиал 3
	61	36	99

Спрос потребителей, ед	Потр. 1	Потр. 2	Потр. 3	Потр. 4	Потр. 5
	74	23	85	44	44

Известна матрица затрат на доставку единицы груза из каждого филиала потребителю (руб.):

	Потр. 1	Потр. 2	Потр. 3	Потр. 4	Потр. 5
Филиал 1	8	9	7	4	6
Филиал 2	16	17	14	12	15
Филиал 3	13	11	10	10	11

1. Составить ЭММ расчета оптимального плана перевозок.
2. Определить исходный опорный план методом северо-западного угла.
3. Найти оптимальный план перевозок методом потенциалов и указать соответствующие ему минимальные транспортные затраты

Ситуационная (практическая) задача № 3

Потребитель приобретает два блага в количествах x_1 и x_2 . Функция полезности потребителя имеет вид: $U(x_1, x_2) = x_1^{1/2} x_2^{1/2}$. Известно, что доход потребителя составляет 196 ден. ед., а цены на приобретаемые блага равны $p_1 = 10$ ден. ед., $p_2 = 6$ ден. ед. Требуется найти:

1. Оптимальный потребительский набор и соответствующий ему уровень полезности.
2. Найти предельную норму замещения первого блага вторым в точке оптимума.
3. Эффект замены и эффект дохода в случае, если цена второго блага снизится на 50%.
4. Компенсирующее и эквивалентное изменение дохода в случае, если цена первого блага повысится на 55%.

Ситуационная (практическая) задача № 4

Производственная функция предприятия имеет следующий вид: $Q = 25K^{0,4}L^{0,6}$, где K - объем оборудования, L - объем трудовых ресурсов. Известно, что стоимость оборудования составляет $p_K = 5$, стоимость трудовых ресурсов составляет $p_L = 6$, запас средств у предприятия равен 35. Предприятие заинтересовано в максимизации объема выпускаемой продукции. Требуется найти:

1. Оптимальный объем производства.
2. Предельную производительность ресурсов при оптимальном объеме выпуска.
3. Потребность в финансовых ресурсах в зависимости от объема выпуска.

Ситуационная (практическая) задача № 5

В кафе по обслуживанию автомобилистов клиенты прибывают в соответствии с законом Пуассона с интенсивностью 18 клиентов в час. В кафе работают три официанта.

Каждый принимает и заказ, и плату, и он же выдает заказ. Среднее время обслуживания – 4 мин.

Определить:

1. Вероятность того, что все официанты свободны.
2. Среднее число заявок, находящихся в очереди.
3. Среднее время пребывания заявки в очереди.
4. Среднее время пребывания заявки в системе.

Тестовые задания

1. По способам соотношения модели с реальными объектами модели делятся на...

- a) связанные и несвязанные;
- b) типовые и специальные;
- c) аналоговые и физические;
- d) материальные и идеальные.

2. Что не является примером критерия оптимальности в экономико-математической модели фирмы?

- a) максимум прибыли фирмы;
- b) условие удвоения ВВП в России;
- c) минимум затрат фирмы;
- d) максимум выручки фирмы.

3. Дана пара взаимно-двойственных задач линейного программирования:

Найти $\bar{x} = (x_1, x_2)$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 110,$$

$$x_1 + 4x_2 \leq 120,$$

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

$$z = 40x_1 + 30x_2 \rightarrow \max$$

Найти $\bar{u} = (u_1, u_2)$

$$3u_1 + u_2 \geq 40,$$

$$2u_1 + 4u_2 \geq 30,$$

$$u_1 \geq 0, u_2 \geq 0,$$

$$z = 110u_1 + 120u_2 \rightarrow \min$$

Известно оптимальное решение прямой задачи: $x_1 = 20, x_2 = 25$. Какой из следующих наборов дает оптимальное решение двойственной задачи?

a) $u_1 = 25, u_2 = 20$;

b) $u_1 = 40, u_2 = 10$;

c) $u_1 = 10, u_2 = 10$;

d) $u_1 = 13, u_2 = 1$.

4. В состав всех исходных данных транспортной задачи входит...

a) количество поставщиков и потребителей, объемы поставок, объемы потребления, тарифы перевозки из каждого пункта отправления в каждый пункт назначения;

b) количество поставщиков и потребителей, их объемы поставок и потребления;

c) цены перевозки из каждого пункта отправления в каждый пункт назначения, количество поставщиков и потребителей;

d) количество поставщиков и потребителей, тарифы перевозки из каждого пункта отправления в каждый пункт назначения.

5. Транспортная задача

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

будет закрытой, если

a) $a = 30, b = 30$;

b) $a = 20, b = 10$;

c) $a = 10, b = 20$;

d) $a = 30, b = 10$.

6. Каково взаимное расположение бюджетной линии и кривой безразличия потребителя, проходящей через точку локального рыночного равновесия потребителя?

a) кривая безразличия пересекает бюджетную линию в точке локального рыночного равновесия потребителя;

b) кривая безразличия, проходящая через точку локального рыночного равновесия потребителя, находится выше бюджетной линии;

c) кривая безразличия касается бюджетной линии в точке локального рыночного равновесия потребителя;

d) кривая безразличия, проходящая через точку локального рыночного равновесия потребителя, имеет точки, находящиеся ниже бюджетной линии.

7. Какое утверждение неверно для точки локального рыночного равновесия потребителя?

a) эта точка соответствует набору товаров, при котором достигается заданный уровень потребностей потребителя при заданном бюджетном ограничении;

b) эта точка соответствует набору товаров, при котором достигается максимальное удовлетворение потребностей потребителя при заданном бюджетном ограничении;

c) эта точка является оптимальным решением задачи потребительского выбора;

d) эта точка соответствует набору товаров, при котором достигается наименьший уровень затрат потребителя на приобретение товаров.

8. Эластичность выпуска E_i по i -ому ресурсу производства определяется как...
- а) предел отношения приращения объема $f(x)$ выпускаемой продукции к приращению объема i -го ресурса при бесконечно малом приращении объема этого ресурса, то есть $\partial f(x)/\partial x$;
 - б) отношение предельной производительности M_i этого ресурса к его средней производительности A_i , то есть M_i/A_i ;
 - в) отношение значения объема $f(x)$ выпускаемой продукции к объему ресурса x_i , используемого при этом в производстве, то есть $f(x)/x$;
 - г) отношение средней производительности A_i этого ресурса к его предельной производительности M_i , то есть A_i/M_i .
9. Вероятность отказа СМО это:
- а) вероятность, что заявка покидает СМО обслуженной
 - б) нет потока заявок
 - в) вероятность, что поток заявок бесконечен
 - г) вероятность, что заявка покидает СМО необслуженной
10. В парикмахерской работает один мастер. Время обслуживания распределено по показательному закону со средним 20 мин. Клиент, пришедший в парикмахерскую, когда мастер занят, не ожидает обслуживания, а покидает парикмахерскую. Поток клиентов - простейший с интенсивностью 6 клиентов/ч. Вероятность отказа в обслуживании равна
- а) 0,6;
 - б) 0,2;
 - в) 0,33;
 - г) 0,67.

Вариант 10

Ситуационная (практическая) задача № 1

Информация по фирме о нормах затрат ресурсов на единицу выпускаемой продукции, лимитах на эти ресурсы и ценах реализации готовой продукции представлена в таблице.

Наименование ресурсов	Норма затрат на 1 ед.		Объем ресурса
	Продукт А	Продукт В	
Сырье (кг)	4	1	378
Оборудование (ст.час.)	1	3	230
Трудоресурсы (чел.час.)	8	1	391
Цена реализации (руб.)	407	232	

Требуется:

1. Составить модель расчета оптимальной производственной программы для этой фирмы на основе задачи линейного программирования.
2. Используя графический метод решения этой модели, найти оптимальную программу выпуска продукции, максимизирующую ожидаемый объем продаж.
3. Сформировать задачу, двойственную к задаче расчета оптимальной производственной программы и составить обе группы условий “дополняющей нежесткости”.
4. Подставив в условия “дополняющей нежесткости” оптимальную программу выпуска, найти предельную эффективность имеющихся у предприятия объемов ресурсов.
5. Дать экономическую интерпретацию полученного решения.

Ситуационная (практическая) задача № 2

Необходимо доставить однородный груз от трех филиалов фирмы пяти потребителям:

Предложения филиалов, ед.	Филиал 1	Филиал 2	Филиал 3
	79	1	90

Спрос потребителей, ед	Потр. 1	Потр. 2	Потр. 3	Потр. 4	Потр. 5
	20	60	41	8	71

Известна матрица затрат на доставку единицы груза из каждого филиала потребителю (руб.):

	Потр. 1	Потр. 2	Потр. 3	Потр. 4	Потр. 5
Филиал 1	9	10	8	5	7
Филиал 2	7	8	5	3	6
Филиал 3	5	3	2	2	3

1. Составить ЭММ расчета оптимального плана перевозок.
2. Определить исходный опорный план методом северо-западного угла.
3. Найти оптимальный план перевозок методом потенциалов и указать соответствующие ему минимальные транспортные затраты

Ситуационная (практическая) задача № 3

Потребитель приобретает два блага в количествах x_1 и x_2 . Функция полезности потребителя имеет вид: $U(x_1, x_2) = x_1^{1/2} x_2^{1/2}$. Известно, что доход потребителя составляет 210 ден. ед., а цены на приобретаемые блага равны $p_1 = 6$ ден. ед., $p_2 = 9$ ден. ед. Требуется найти:

1. Оптимальный потребительский набор и соответствующий ему уровень полезности.
2. Найти предельную норму замещения первого блага вторым в точке оптимума.
3. Эффект замены и эффект дохода в случае, если цена второго блага снизится на 45%.
4. Компенсирующее и эквивалентное изменение дохода в случае, если цена первого блага повысится на 40%.

Ситуационная (практическая) задача № 4

Производственная функция предприятия имеет следующий вид: $Q = 55K^{0,6}L^{0,4}$, где K - объем оборудования, L - объем трудовых ресурсов. Известно, что стоимость оборудования составляет $p_K = 2$, стоимость трудовых ресурсов составляет $p_L = 4$, запас средств у предприятия равен 55. Предприятие заинтересовано в максимизации объема выпускаемой продукции. Требуется найти:

1. Оптимальный объем производства.
2. Предельную производительность ресурсов при оптимальном объеме выпуска.
3. Потребность в финансовых ресурсах в зависимости от объема выпуска.

Ситуационная (практическая) задача № 5

Исследовать эффективность автозаправочной станции, на которой установлено три колонки для отпуска бензина, а на площадке для ожидания могут находиться не более 3 автомобилей. Предположим, что на станцию прибывают в среднем 3 машины в минуту, а среднее время заправки 1 машины 2 минуты.

Найти:

1. Вероятность отказа.
2. Среднее число машин на обслуживании.
3. Среднюю длину очереди.

Тестовые задания

1. Материальный или мысленно представляемый объект, который в процессе исследования замещает объект - оригинал так, что его непосредственное изучение дает новые знания об объекте - оригинале — это

- а) аналогия;
- б) гипотеза;
- с) модель;
- д) компьютерная программа.

2. Где находится оптимальное решение при графическом решении двойственной задачи линейного программирования, если градиент целевой функции перпендикулярен одной из граний области допустимых решений?

- а) в одной из вершин области допустимых решений;
- б) все точки допустимого отрезка указанной грани являются оптимальными
- с) в трёх вершинах области допустимых решений;
- д) в двух вершинах области допустимых решений.

3. Минимизация расходов $W(u)$ на запасенные ресурсы $\bar{b}$ осуществляется при решении двойственной задачи линейного программирования в следующей постановке:

$$W(u) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n b_{ij} u_i \rightarrow \min \quad \text{при условиях}$$
$$\sum_{i=1}^m a_{ij} u_i \geq c_j, \quad j = \overline{1, n}, \quad u_i \geq 0, \quad i = \overline{1, m}.$$

Что определяет область допустимых решений?

- а) выражение $\sum_{i=1}^m a_{ij} u_i \geq c_j, \quad j = \overline{1, n}, \quad u_i \geq 0, \quad i = \overline{1, m}.$
- б) выражение $\sum_{i=1}^m a_{ij} u_i \geq c_j, \quad j = \overline{1, n}.$
- с) выражение $W(u) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n b_{ij} u_i \rightarrow \min.$
- д) выражение $u_i \geq 0, \quad i = \overline{1, m}.$

4. В транспортной задаче, в которой имеется m пунктов отправления и n пунктов назначения, a_i - величины запасов однородной продукции в пунктах отправления, b_j - спрос на продукцию в пунктах назначения ($i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}$). Тогда задача открыта (несбалансированна), если...

- а) $\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$;
- б) $\sum_{i=1}^m a_i \neq \sum_{j=1}^n b_j$;
- с) $\sum_{i=1}^n a_i \neq \sum_{j=1}^m b_j$;
- д) $\sum_{i=1}^n a_i = \sum_{j=1}^m b_j$.

5. Пусть c_{ij} - тарифы перевозок, u_i - потенциалы пунктов отправления, а v_j - потенциалы пунктов назначения ($i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}$). Для оптимального плана перевозок верно, что разность потенциалов между пунктами назначения и отправления...

- а) не должна превышать их тарифа перевозки;
- б) должна быть равной их тарифу перевозки;
- с) должна быть меньше их тарифа перевозки, если перевозка осуществляется;
- д) должна быть меньше их тарифа перевозки, если перевозка не осуществляется.

6. Увеличение дохода потребителя графически выражается в:

- а) изменении наклона бюджетной линии;
- б) параллельном сдвиге бюджетной линии вправо;
- с) параллельном сдвиге бюджетной линии влево;

d) уменьшении наклона бюджетной линии.

7. Потребитель имеет доход в 8 долл. Цена товара А равна 1 долл., а цена товара В – 0,5 долл. Какая из следующих комбинаций товаров находится на бюджетной линии?

- a) 8А и 1В;
- b) 7А и 1В;
- c) 6А и 6В;
- d) 5А и 6В.

8. Как математически может быть записано свойство производственной функции $f(x_1, x_2)$, при котором имеет место постоянная эффективность производства при росте его масштаба?

a) $f(tx_1, tx_2) = t * f(x_1, x_2), \quad t > 1$;

b) первые частные производные производственной функции положительны, то есть $\frac{\partial f(x)}{\partial x} > 0$ ($i=1,2$);

c) $f(tx_1, tx_2) = t^p * f(x_1, x_2)$, где $p > 1$ и $t > 1$;

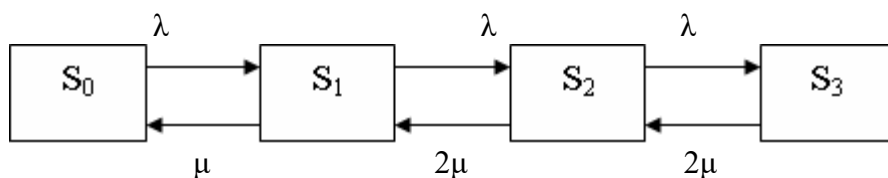
d) вторые частные производные производственной функции положительны, то есть

$$\frac{\partial^2 f(x)}{\partial x^2} > 0 \quad (i=1,2).$$

9. Структура обслуживающей системы СМО определяется:

- a) количеством и взаимным расположением каналов обслуживания
- b) пуассоновским потоком требований
- c) принципом подключения заявок к процессу обслуживания
- d) экспоненциальным потоком исходящих заявок.

10. Схема изображенная на рисунке представляет:



- a) одноканальную СМО с неограниченной очередью;
- b) двухканальную СМО с неограниченной очередью;
- c) одноканальную СМО с ограниченной очередью;
- d) двухканальную СМО с ограниченной очередью.