

## ВВЕДЕНИЕ

### ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ И СОДЕРЖАНИЮ ОТЧЁТА

Авторы считают целесообразным оформление отчета в отдельной тетради, которая по окончании изучения дисциплины сдается преподавателю. В этом случае, во-первых, результаты выполнения предыдущих работ доступны для анализа; во-вторых, наработанный материал может быть с пользой для дела употреблён на этапе подготовки к экзамену. Допускается записи делать в карандаше, из соображений простоты исправления.

В общем случае, отчет по лабораторной работе должен содержать:

1. Титульный лист
2. Математическую модель задачи согласно выданному или скорректированному варианту задания.
4. Результаты предварительных расчетов и подробный ход решения вручную.
5. Отражение результатов, полученных в ходе вычислительного эксперимента.
6. Выводы, основанные на анализе полученных результатов и результатов предыдущих лабораторных работ.

### ОПИСАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

В качестве лабораторной установки используется обычный персональный компьютер, на котором инсталлирован программный модуль, осуществляющий демонстрационные функции. Инсталляционная программа находится по адресу MMIO\Tools диска методических указаний на сервере локальной вычислительной сети кафедры информационных систем.

После запуска системы экран разделен на зоны: верхнюю, левую и правую.

Сверху экрана размещены пункты меню “Файл”, “Методы” и “Справка”.

Левая часть представляет собой список методов решения задач, а правая – краткую подсказку по выбору и активации метода.

Меню “Файл” содержит пункты, стандартные для большинства программных приложений.

Меню “Методы” включает перечень методов, дублирующий левую зону меню. Пункт меню “Справка/О программе” обеспечивает доступ к информации рекламного характера. Из пункта меню “Справка/Документация” можно получить сведения об особенностях применения того или иного метода, отображении хода решения в интерфейсе.

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

## ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ГРАФИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

*Точное логическое определение  
понятий – главнейшее условие  
истинного знания*

*Сократ*

### 1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

1. Получить практические навыки в решении задачи линейного программирования (ЗЛП) графическим методом.
2. Проиллюстрировать приложения основных теорем линейного программирования к решению задач данного типа.
3. Изучить теоретические положения, лежащие в основании метода.

### 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Решение задач линейного программирования [3, 7 – 9, 11] состоит в нахождении для математической модели вида

$$C^T X \rightarrow opt \tag{1.1}$$

при ограничениях

$$AX \otimes B \tag{1.2}$$

и условии неотрицательности всех компонент вектора  $X$ , таких его значений, при которых функция (1.1) будет достигать экстремума.

В выражениях (1.1) и (1.2) обозначено:

$C$  — вектор коэффициентов целевой функции размерностью  $[n \times 1]$ ;

$T$  — символ транспонирования;

$X$  — вектор искомых параметров математической модели размерностью  $[n \times 1]$ ;

$opt$  — вид оптимизации ( $min$  или  $max$ );

$A$  — двумерная матрица  $[m \times n]$  системы линейных ограничений;

$\otimes$  — знак отношения ( $\leq, \geq, =$ );

$B$  — вектор правой части ограничений размерностью  $[m \times 1]$ .

Графический метод достаточно прост и нагляден, его изложение встречается, практически, в каждой из книг, посвященной вопросам линейного программирования [1 – 10]. Однако широкое его применение ограничено; во-первых, размерностью матрицы ограничений: число столбцов и, соответственно, число переменных равно двум; во-вторых, считывание графической информации в известной мере приблизительно. Метод включает следующие шаги:

1) Для каждого неравенства системы ограничений при замене знака неравенства знаком равенства получают уравнение прямой, линию которого изображают на плоскости  $x_1Ox_2$

2) Учет знаков в ограничениях позволяет получить область допустимых решений.

3) Строится нормаль к плоскости целевой функции. Эта прямая задается парой точек  $[(0; 0), (c_1; c_2)]$ , где  $c_1$  и  $c_2$  – коэффициенты целевой функции. Перемещение перпендикуляра к нормали, определяемое видом оптимизации (min или max), в соответствии с основной теоремой линейного программирования [7, 9], позволяет найти крайнюю точку области допустимых значений, в которой имеет место оптимум.

### 3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Для заданного преподавателем варианта в Приложении А применить алгоритм графического метода: найти минимум и максимум целевой функции при заданных ограничениях. Оси на чертеже должны быть подписаны, содержать индексы лага. Чертеж должен быть в масштабе, обеспечивающем его адекватное восприятие и использование.

Алгоритм решения задачи, совокупно с необходимыми пояснениями и иллюстрациями, рассмотрен в методическом указании [5, с. 13 – 16].

2. Оптимальные значения координат ( $x_1$  и  $x_2$ ), помимо прочтения с чертежа, необходимо уточнить.

Для получения точного решения следует использовать пару прямых, участвующих в формировании крайней точки области ограничений в качестве системы уравнений.

3. Выполните проверку решения на ЭВМ с помощью программного комплекса. Сравните значения, полученные по чертежу, с помощью ЭВМ и рассчитанные вручную. Для сравнения используйте значения абсолютных и относительных погрешностей.

4. Оформить отчет с приложением результатов вычислений, графической информации. Сделать *содержательный* вывод, оценивающий полученные результаты.

5. Защитить результаты выполнения лабораторной работы.

#### 4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Как выглядит математическая модель задачи линейного программирования (ЗЛП)?
2. Сформулируйте основные теоремы ЛП.
3. Когда можно применять графический метод решения ЗЛП?
4. Какие особые случаи возникают при решении ЗЛП графическим методом?
5. Почему при решении ЗЛП графическим методом используют именно перпендикуляр к нормали, а не линию с каким-либо другим наклоном?
6. С чем связан выбор направления движения перпендикуляра к нормали?
7. Что понимается под термином “линия равного уровня”?
8. Что, с математической точки зрения, представляют координаты вектора нормали?
9. Почему факт перпендикулярности линии, ограничивающей область, направлению движения, в одних случаях приводит к бесконечному множеству решений, а в других – нет?
10. Когда неограниченность области в направлениях бесконечного возрастания основных переменных  $x_1$  и  $x_2$  приводит к отсутствию решения?

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Деордица Ю. Ф. Исследование операций в планировании управления / Ю. Ф. Деордица, Ю. М., Нефедов. – Киев : Вища школа, 1991. – 196 с.
2. Зайченко Ю. П. Исследование операций : учебное пособие / Ю. П. Зайченко. – Киев : Вища школа, 1979. – 392 с.
3. Зайченко Ю. П. Исследование операций: сборник задач / Ю. П. Зайченко, С. А. Шумилова. – Киев : Вища школа, 1990. – 239 с.
4. Карлусов В. Ю. Исследование операций и методы оптимизации : учебное пособие / В. Ю. Карлусов ; Севастопольский государственный университет. – Севастополь : СевГУ, 2018. – 315 с.
5. Методическое пособие к решению задач линейного программирования по дисциплине «Методы исследования операций» для студентов направлений подготовки 09.03.02 – «Информационные системы и технологии» и 09.03.03 – «Прикладная информатика» всех форм обучения / Севастопольский государственный университет ; сост.: В. Ю. Карлусов, Е. Н. Заикина. – Севастополь : СевГУ, 2021. – 59 с.
6. Методическое пособие к выполнению лабораторно - вычислительного практикума по дисциплине «Методы исследования операций». Часть 3: «Параметрическое программирование», «Квадратичное программирование», «Линейное целочисленное программирование»

для студентов профилей 09.03.02 – «Информационные системы и технологии» и 09.03.03 – «Прикладная информатика» всех форм обучения / Севастопольский государственный университет ; сост.: Е. Н. Заикина, В. Ю. Карлусов – Севастополь : СевГУ, 2016. – 46 с.

#### ЭЛЕКТРОННЫЕ ИЗДАНИЯ, ДОСТУПНЫЕ ПО ПОДПИСКЕ СЕВГУ

7. Горлач, Б. А. Исследование операций [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б. А. Горлач. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4865>. — Загл. с экрана.
8. Ржевский, С. В. Исследование операций [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Ржевский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 480 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/32821>. — Загл. с экрана.
9. Есипов, Б. А. Методы исследования операций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. А. Есипов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/68467>. — Загл. с экрана.
10. Акулич, И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Л. Акулич. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2027>. — Загл. с экрана.
11. Балдин К. В. Математическое программирование / Балдин К. В., Брызгалов Н. А., Рукосуев А. В., — 2-е изд. — М.: Дашков и К, 2018. — 218 с. — Режим доступа : <http://znanium.com/catalog/product/415097>. — ISBN 978-5-394-01457-4

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

ВАРИАНТЫ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО  
ИССЛЕДОВАНИЮ ЗАДАЧ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

00.  $f(x_1, x_2) = 1,5 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt}$

$$\begin{cases} 6 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 18; \\ 3 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 15; \\ 2 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \geq 4; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

02.  $f(x_1, x_2) = 2 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt}$

$$\begin{cases} 4 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 20; \\ 3 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 21; \\ 5 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \geq 15; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

04.  $f(x_1, x_2) = 3 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt}$

$$\begin{cases} 6 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 18; \\ 7 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \geq 14; \\ 3 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \geq 9; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

06.  $f(x_1, x_2) = 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt}$

$$\begin{cases} 5 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \leq 10; \\ 2 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 8; \\ 4 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 4; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

08.  $f(x_1, x_2) = 4 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt}$

$$\begin{cases} 5 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \leq 30; \\ 4 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \leq 24; \\ 5 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \geq 15; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

10.  $f(x_1, x_2) = 2 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt}$

$$\begin{cases} 5 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 25; \\ 7 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 21; \\ 3 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \geq 6; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

01.  $f(x_1, x_2) = 1 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt}$

$$\begin{cases} 7 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 35; \\ 3 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \leq 18; \\ 7 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \geq 14; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

03.  $f(x_1, x_2) = 3 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt}$

$$\begin{cases} 7 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \leq 42; \\ 4 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \leq 24; \\ 5 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \geq 15; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

05.  $f(x_1, x_2) = 3 \cdot x_1 + 8 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt}$

$$\begin{cases} 1 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \leq 6; \\ 6 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 24; \\ 2 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \geq 4; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

07.  $f(x_1, x_2) = 5 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt}$

$$\begin{cases} 5 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 35; \\ 7 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \leq 14; \\ 3 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \geq 12; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

09.  $f(x_1, x_2) = 2 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt}$

$$\begin{cases} 6 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 30; \\ 2 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \leq 12; \\ 5 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \geq 10; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

11.  $f(x_1, x_2) = 1 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt}$

$$\begin{cases} 6 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 24; \\ 3 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 15; \\ 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \geq 12; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$12. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 2 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 6 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 24; \\ 3 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 21; \\ 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \geq 12; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$14. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 7 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 1 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \leq 6; \\ 7 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 21; \\ 1 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 3; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$16. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 5 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \leq 10; \\ 2 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \leq 12; \\ 1 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 1; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$18. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 6 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 3 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 9; \\ 7 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \leq 7; \\ 1 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \geq 7; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$20. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 1 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 2 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 14; \\ 7 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 28; \\ 7 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 7; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$22. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 2 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 6 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 18; \\ 3 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 21; \\ 2 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 2; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$24. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 7 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 5 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 25; \\ 5 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 15; \\ 4 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \geq 24; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$26. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 6 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 24; \\ 4 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 20; \\ 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \geq 12; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$13. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 1 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \geq 12; \\ 2 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 14; \\ 5 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 5; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$15. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 3 \cdot x_1 + 8 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 1 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 7; \\ 6 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 18; \\ 1 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 1; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$17. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 5 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 4 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 28; \\ 5 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 15; \\ 3 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 3; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$19. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 4 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 20; \\ 2 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \leq 6; \\ 1 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \geq 6; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$21. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 2 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 3 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 21; \\ 7 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 21; \\ 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \geq 12; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$23. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 4 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 7 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 28; \\ 3 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \leq 18; \\ 4 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \geq 6; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$25. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 3 \cdot x_1 + 8 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 2 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 14; \\ 3 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \leq 6; \\ 3 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 3; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$27. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 5 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 3 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 15; \\ 5 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 20; \\ 4 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \geq 8; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$28. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 4 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 7 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \leq 42; \\ 2 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 14; \\ 5 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \geq 10; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$30. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 1 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 1 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 7; \\ 6 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \leq 12; \\ 3 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \geq 6; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$32. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 2 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 5 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 25; \\ 3 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 21; \\ 3 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 3; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$34. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 7 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 5 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \leq 5; \\ 3 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 15; \\ 1 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \geq 2; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$36. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 3 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \leq 18; \\ 6 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 24; \\ 4 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \geq 8; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$38. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 4 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 1 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 7; \\ 3 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 12; \\ 4 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 4; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$40. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 1 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 3 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 21; \\ 4 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 16; \\ 5 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 5; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$42. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 2 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 7 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 28; \\ 2 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 14; \\ 5 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 5; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$29. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 6 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 4 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 16; \\ 7 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \leq 7; \\ 1 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 2; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$31. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 2 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 6 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \leq 12; \\ 3 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 12; \\ 2 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 2; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$33. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 6 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 6 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 30; \\ 5 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 20; \\ 4 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \geq 20; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$35. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 3 \cdot x_1 + 8 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 1 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \leq 6; \\ 3 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 9; \\ 7 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 7; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$37. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 5 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 5 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 15; \\ 4 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \leq 24; \\ 2 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 4; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$39. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 2 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 5 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 20; \\ 4 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \leq 24; \\ 6 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \geq 12; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$41. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 2 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 5 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 35; \\ 8 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 24; \\ 2 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 4; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$43. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 3 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 1 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \leq 6; \\ 5 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \leq 10; \\ 2 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 4; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$



$$44. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 5 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 15; \\ 3 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 21; \\ 2 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \geq 6; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$46. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 6 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 24; \\ 3 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 21; \\ 7 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \geq 14; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$48. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 4 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 7 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 28; \\ 3 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \leq 18; \\ 5 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 5; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$50. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 1 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 6 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \leq 12; \\ 5 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 15; \\ 7 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 7; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$52. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 2 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 4 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 16; \\ 2 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 10; \\ 5 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \geq 10; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$54. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 7 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 5 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 20; \\ 4 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \leq 24; \\ 2 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \geq 14; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$56. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 7 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \leq 14; \\ 3 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 15; \\ 2 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \geq 6; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$58. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 4 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 7 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 21; \\ 2 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 14; \\ 7 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 7; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$45. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 3 \cdot x_1 + 8 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 1 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 7; \\ 4 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 16; \\ 6 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \geq 12; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$47. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 5 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 2 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 12; \\ 6 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \leq 6; \\ 3 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \geq 6; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$49. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 6 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 4 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 20; \\ 5 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 15; \\ 2 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \geq 12; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$51. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 2 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 8 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 24; \\ 7 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 49; \\ 4 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \geq 8; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$53. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 3 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 7 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \leq 14; \\ 2 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \leq 12; \\ 1 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 1; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$55. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 3 \cdot x_1 + 8 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 2 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 14; \\ 3 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 9; \\ 4 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 4; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$57. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 5 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 5 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 25; \\ 7 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \leq 14; \\ 4 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 4; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$59. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 2 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 6 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 42; \\ 7 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 35; \\ 7 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \geq 21; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$60. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 1 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 7 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 21; \\ 3 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 215; \\ 4 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 4; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$62. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 2 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 6 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \leq 36; \\ 5 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 35; \\ 7 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \geq 21; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$64. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 7 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 2 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 12; \\ 5 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 20; \\ 3 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \geq 15; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$66. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 7 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \leq 14; \\ 4 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 20; \\ 2 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 2; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$68. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 4 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 5 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 20; \\ 3 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 12; \\ 2 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \geq 10; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$70. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 1 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 5 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \leq 30; \\ 7 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 21; \\ 7 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 7; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$72. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 2 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 6 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 24; \\ 1 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 5; \\ 3 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \geq 6; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$74. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 7 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 6 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \leq 36; \\ 7 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 28; \\ 2 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \geq 12; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$61. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 2 \cdot x_1 + 1,5 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 2 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 14; \\ 7 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 28; \\ 3 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \geq 9; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$63. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 3 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 3 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \leq 18; \\ 5 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 25; \\ 3 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \geq 6; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$65. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 3 \cdot x_1 + 8 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 1 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \leq 6; \\ 4 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \leq 8; \\ 7 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 7; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$67. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 5 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 12; \\ 3 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 15; \\ 5 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 5; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$69. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 5 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 1 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \leq 4; \\ 5 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \leq 5; \\ 1 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \geq 6; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$71. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 3 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 5 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \leq 30; \\ 7 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 28; \\ 1 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 3; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$73. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 3 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 7 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 21; \\ 2 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 10; \\ 6 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 6; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$75. \begin{cases} f(x_1, x_2) = 3 \cdot x_1 + 8 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 1 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 7; \\ 2 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 10; \\ 3 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 3; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$76. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 4 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 7 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 21; \\ 4 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 20; \\ 1 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 2; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$78. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 4 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 12; \\ 2 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 14; \\ 4 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 5; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$80. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 1 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 7 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 21; \\ 5 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 25; \\ 6 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \geq 18; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$82. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 2 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 6 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 24; \\ 2 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 10; \\ 2 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \geq 6; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$84. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 7 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 1 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \leq 6; \\ 7 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 21; \\ 1 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \geq 6; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$86. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 7 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 21; \\ 2 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 14; \\ 3 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \geq 6; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$88. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 4 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 2 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 14; \\ 7 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 35; \\ 1 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \geq 4; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$90. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 1 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 2 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 10; \\ 6 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 25; \\ 3 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 3; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$77. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 4 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 1 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 7; \\ 4 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 20; \\ 7 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 7; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$79. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 2 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 6 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 30; \\ 1 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \leq 6; \\ 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \geq 12; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$81. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 2 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 5 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \leq 30; \\ 6 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 18; \\ 2 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \geq 14; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$83. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 3 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 6 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \leq 36; \\ 3 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 21; \\ 5 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \geq 10; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$85. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 3 \cdot x_1 + 8 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 2 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 14; \\ 7 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 21; \\ 3 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 3; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$87. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 5 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 3 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 15; \\ 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 12; \\ 2 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 2; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$89. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 2 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 2 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 14; \\ 5 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 15; \\ 3 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \geq 6; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$91. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 2 \cdot x_1 + 1,5 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 5 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \leq 30; \\ 2 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \leq 6; \\ 2 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \geq 4; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$92. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 2 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 5 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 35; \\ 6 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 18; \\ 7 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 7; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$94. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 7 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 7 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 28; \\ 5 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 35; \\ 3 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \geq 15; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$96. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 7 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 21; \\ 5 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \leq 30; \\ 2 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 2; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$98. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 4 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 6 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \leq 12; \\ 2 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 8; \\ 4 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \geq 4; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$93. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 3 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 3 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \leq 21; \\ 6 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 24; \\ 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \geq 12; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$95. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 3 \cdot x_1 + 8 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 1 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \leq 6; \\ 5 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 20; \\ 3 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \geq 6; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$97. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 5 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 5 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 25; \\ 3 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 12; \\ 7 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \geq 14; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$99. \quad \begin{cases} f(x_1, x_2) = 2 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \rightarrow \text{opt} \\ 6 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 30; \\ 3 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 \leq 18; \\ 5 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \geq 15; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$