(1) Betrachten Sie das ganzzahlige Rucksackproblem. Zeigen Sie:

1. Wenn es zwei Indizes i und j und eine ganze Zahl k gibt mit $ka_i \leq a_j$ und $kc_i \geq c_j$, dann gibt es eine Optimallösung, in der $x_j = 0$ oder $x_i \geq u_i - k + 1$ ist.
2. Hat unter den stärkeren Bedingungen $ka_i < a_j$ und $kc_i > c_j$ *jede* Optimallösung diese Eigenschaft?
3. Wenn es zwei Indizes i und j und eine ganze Zahl k gibt mit $ka_i \geq a_j$ und $kc_i \leq c_j$, dann gibt es eine Optimallösung, in der $x_j = u_j$ oder $x_i \leq k - 1$ ist.
4. Es sei $c_1 = 0{,}31$, $c_2 = 0{,}41$, $a_1 = 200$, $a_2 = 273$. Können Sie aus diesen Daten ähnliche Bedingungen für die Variablen x_1 und x_2 in einer Optimallösung herleiten?

(2) Modelieren Sie das Party-Service Problem durch ein Netzwerkflußmodell.

(3) Gegeben ist eine stückweise lineare Funktion.

Geben Sie an, wie man das Programm $\min\{ f(x_1) \mid Ax \leq b, x \geq 0 \}$ auf ein ganzzahliges lineares Programm zurückführen kann.

(4) Gegeben seien n mögliche Standorte für Fabriken und m Kunden. Das Bauen einer Fabrik am j.ten Standort kostet c_j Euro, das Versorgen des i.ten Kunden von einer Fabrik am Standort j kostet h_{ij} Euro. Desweiteren darf jeder Kunde nur von einer Fabrik bedient werden.

Formulieren Sie ein lineares Programm, das eine Menge von Standorten bestimmt, die die Gesammtkosten minimiert.

(5) Gegeben sei die Menge $s := \{x \in \mathbf{Z}_2^+ | 4x_1 + x_2 \leq 28, x_1 + 4x_2 \leq 27, x_1 - x_2 \leq 1\}$. Bestimmen Sie die Seiten von Conv(S) graphisch und leiten Sie die C-G Ungleichung her.