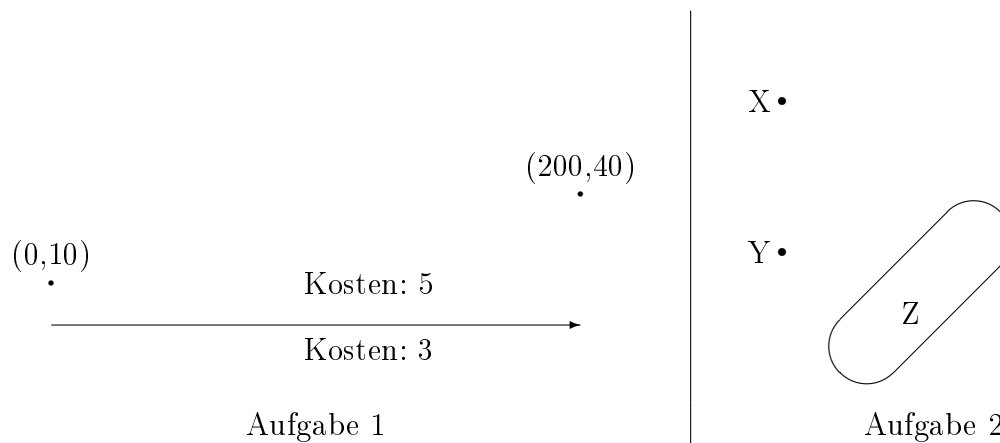


1. Übung Optimierung

- 1) Ein Flugzeug mit beliebig steuerbarem Lenkwinkel befindet sich beim Start im Punkt $(0, 10)$ und möchte nach $(200, 40)$ fliegen. Die x -Achse sei dabei eine Landesgrenze an der sich die Überflugkosten ändern, und zwar sind diese 5 Geld- pro Längeneinheiten im Bereich $x > 0$ und 3 für $x \leq 0$. Finden Sie die kostengünstigste Flugroute.



- 2) Zwei Flugzeuge X und Y befinden sich in den Startpositionen $x(0) = x_0$ bzw. $y(0) = y_0$. Beide sollen mit der gleichen Geschwindigkeit v fliegen, und der Lenkwinkel soll beliebig steuerbar sein. Das Flugzeug X versucht seinen Abstand zu einem Zielgebiet Z zu minimieren, bevor es von Y abgefangen wird. Das Flugzeug Y versucht das Gebiet Z zu schützen, indem es den Abstand von X zum Zielgebiet maximiert. Dabei nehmen wir an, dass Flugzeug X nicht mehr weiter fliegen kann, sobald es von Y abgefangen ist, d.h. den Abstand Null hat. Überlegen Sie sich wie eine einfache Dynamik der Flugzeuge aussehen könnte, formulieren Sie die Ziele als Optimierungsprobleme, und überlegen Sie sich geometrisch, wie die jeweils optimalen Flugrouten aussehen.

- 3) Nach einem Flugausfall von San-Francisco nach New York sollen möglichst viele der Passagiere auf Ausweichflüge mit Umsteigen (und jeweils gesicherten Anschlussflügen) umgebucht werden. Dabei stehen die in der Tabelle angegebenen Sitzplätze zur Verfügung. Formulieren Sie ein Optimierungsproblem zur Bestimmung der maximal möglichen Anzahl von Passagieren, die über diese Flüge von San-Francisco nach New York gelangen können und versuchen Sie es zu lösen.

von	nach	freie Plätze
San Francisco	Denver	5
San Francisco	Houston	6
Denver	Atlanta	4
Denver	Chicago	2
Houston	Atlanta	5
Atlanta	New York	7
Chicago	New York	4

- 4) In der KO-Runde der Fußball Champions-League wird über das Weiterkommen in einem Hin- und Rückspiel über zweimal 90 Minuten entschieden, wobei es ggf. im Rückspiel eine 30 minütige Verlängerung und anschließendes Elfmeterschießen geben kann. Für einen Sieg gibt es drei Punkte, für ein Unentschieden einen Punkt. Über das Weiterkommen wird sukzessive nach folgenden Regeln entschieden:

1. Die Mannschaft mit den mehr erzielten Punkten kommt weiter.
2. Die Mannschaft mit den mehr erzielten Toren kommt weiter.
3. Die Mannschaft mit den mehr erzielten Auswärtstoren kommt weiter.
4. Ist noch immer nicht über das Weiterkommen entschieden, werden die Regeln 1., 2. und 3. nach der Verlängerung noch einmal angewendet.
5. Ist noch immer nicht über das Weiterkommen entschieden, kommt der Sieger des Elfmeterschießens weiter.

Entscheiden Sie bei jeder der folgenden Bedingungen ob diese notwendig oder hinreichend für das Weiterkommen von Mannschaft A ist, und geben Sie ein Gegenbeispiel an, wenn sie dies nicht ist.

- a) Mannschaft A hat ein Tor erzielt.
- b) Mannschaft A hat eines der Spiele gewonnen.
- c) Mannschaft A hat mehr Tore erzielt als der Gegner.
- d) Mannschaft A spielt in der Verlängerung auswärts unentschieden, und diese war nicht torlos.
- e) Mannschaft A hat keines der Spiele verloren.