HTL Kapfenberg Seite 1 von 3

SRDP HT 2016 Aufgabe 10 Cluster 1,3; Fertigbetonelement



Roland Pichler

pc@htl-kapfenberg.ac.at

SRDP Haupttermin 2016, Cluster 1,3; Aufgabe 10 Fertigbetonelement

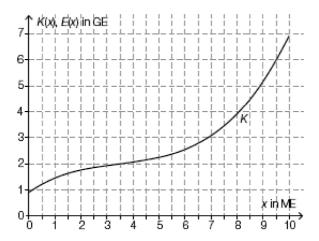
Aufgabe 10 (Teil B)

Fertigbetonelement mit dreieckiger Grundfläche

- a) Die Grundfläche eines Fertigbetonelements hat die Form eines Dreiecks mit den Seiten a, b und c, von dem die folgenden Informationen bekannt sind:
 - Der Umfang beträgt 150 cm.
 - Die Seite c ist doppelt so lang wie die Seite a.
 - Die Seite b ist um 10 cm länger als die Seite a.
 - Erstellen Sie ein Gleichungssystem mit den Unbekannten a, b und c, um die Seitenlängen des angegebenen Dreiecks zu bestimmen. [1 Punkt]
 - Berechnen Sie die Seitenlängen des Dreiecks. [1 Punkt]
 - Berechnen Sie den größten Winkel in diesem Dreieck. [1 Punkt]
- b) Bei einer Produktion von Fertigbetonelementen ist die Kostenfunktion n\u00e4herungsweise eine Polynomfunktion 3. Grades.

Das Produkt wird zu einem fixen Preis pro Mengeneinheit verkauft.

- Erklären Sie, warum die Stelle des maximalen Gewinns unabhängig von den Fixkosten ist.
 [1 Punkt]
- c) In der nachstehenden Abbildung ist der Funktionsgraph einer Kostenfunktion K dargestellt.
 Das Produkt wird zu einem fixen Preis pro Mengeneinheit (ME) verkauft.



- Zeichnen Sie in der obigen Abbildung den Graphen derjenigen Erlösfunktion ein, für die die untere Grenze des Gewinnbereichs bei 3,5 ME liegt. [1 Punkt]
- Geben Sie an, zu welchem Preis pro ME das Produkt in diesem Fall verkauft werden muss.
 [1 Punkt]

Roland Pichler 2016

SRDP HT 2016 Aufgabe 10 Cluster 1,3; Fertigbetonelement

Möglicher Lösungsweg

a) - Die Angabe liefert das folgende Gleichungssystem

$$a+b+c = 150 \ cm$$

$$c = 2 \cdot a$$

$$b = a + 10 \ cm$$

Bemerkung 1:

Das Gleichungssystem kann sowohl symbolisch als auch numerisch gelöst werden. Mathcad kann auch mit einheitenbehafteten Größen rechnen.

symbolische Lösung: $\begin{bmatrix} a+b+c=150 \ cm \\ c=2 \cdot a \\ b=a+10 \ cm \end{bmatrix} \xrightarrow{solve, a,b,c} \begin{bmatrix} 35 \cdot cm \ 45 \cdot cm \ 70 \cdot cm \end{bmatrix}$

numerische Lösung: $a \coloneqq 10 \ cm \qquad b \coloneqq 10 \ cm \qquad c \coloneqq 10 \ cm$ $a + b + c = 150 \ cm$ $c = 2 \cdot a$ $b = a + 10 \ cm$ $\begin{bmatrix} a \\ b \\ c \end{bmatrix} \coloneqq \mathbf{find}(a, b, \mathbf{c}) = \begin{bmatrix} 0.35 \\ 0.45 \\ 0.7 \end{bmatrix} m$

- Der größte Winkel liegt der längsten Seite gegenüber. Die Berechnung erfolgt mit Hilfe des Kosinussatzes.

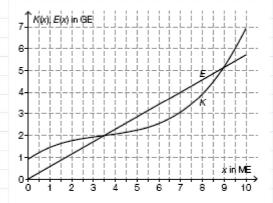
$$c^{2} = a^{2} + b^{2} - 2 \cdot a \cdot b \cdot \cos(\gamma) \xrightarrow{solve, \gamma} \begin{bmatrix} 4.1610720112528070729 \\ 2.1221132959267794041 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 238.412 \\ 121.588 \end{bmatrix}.$$

Bemerkung 2:

Mathcad liefert 2 Lösungen, wobei die Lösung $\gamma = 121.6^{\circ}$ der Lösungserwartung entspricht.

SRDP HT 2016 Aufgabe 10 Cluster 1,3; Fertigbetonelement

- b) Die Änderung der Fixkosten entspricht der Addition bzw. Subtraktion einer konstanten Funktion zur Gewinnfunktion. Sie bewirkt eine vertikale Verschiebung des Graphen, wodurch sich die Maximumstelle nicht verändert.
- c) Die Erlösfunktion E ist eine homogene lineare Funktion, da der Preis pro Mengeneinheit konstant ist. Der Graph der Erlösfunktion (eine Gerade) gerht durch den Nullpunkt und muss die Kostenfunktion K an der Stelle x=3,5 ME schneiden.



Roland Pichler

- Aus dem Graphen der Erlosfunktion liest man beispielsweise ab, dass 3,5 ME um insgesamt 2 GE verkauft werden. Der Preis pro ME ist daher rund 0,57 GE. *Toleranzbereich:* [0,54; 0,60]

2016