Aufgabe: Lagerhaltung

Lösungsvorschlag:

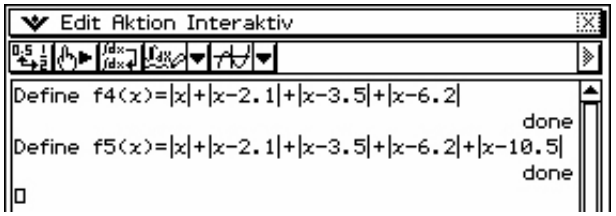
Modellannahmen:

– Alle Läden benötigen gleich viele Lieferungen.
– L liegt dann am günstigsten, wenn die Summe aller Wege von bis L bis L_i möglichst klein wird.

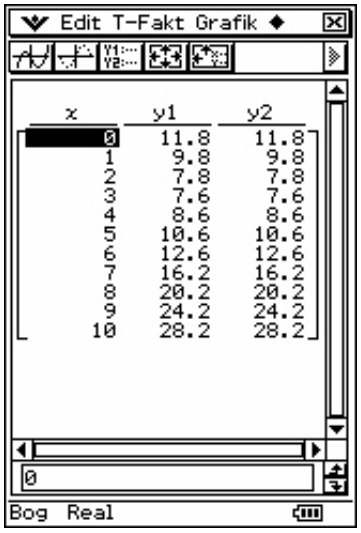
Bei L1 wird er Ursprung eines eindimensionalen Koordinatensystems gewählt, so dass die Orte folgende Koordinaten erhalten:

L1: x = 0
L2: x = 2,1
L3: x = 3,5
L4: x = 6,2
L5: x = 10,5
L: x (variabel)

Als Funktion f4 (für Teil a) bzw. f5 (für Teil b) wird mithilfe der Betragsfunktion abs die Wegsumme definiert.
Eine Maske für die Betragsstriche findet man im 2D-Keyboard.

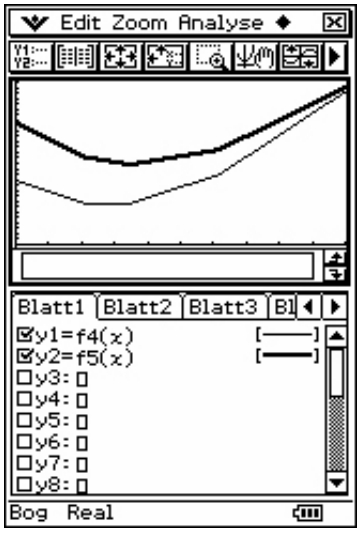


Die Wertetabelle der beiden Funktionen gibt Hinweise für die geeigneten Einstellungen des Grafikfensters.



x	y1	y2
0	11.8	11.8
1	9.8	9.8
2	7.8	7.8
3	7.6	7.6
4	8.6	8.6
5	10.6	10.6
6	12.6	12.6
7	16.2	16.2
8	20.2	20.2
9	24.2	24.2
10	28.2	28.2

Die Abbildung zeigt die Graphen der Funktionen f4 und f5.
Da die Funktionen nicht differenzierbar sind, kann man nicht den üblichen Formalismus zum Bestimmen von Extremwerten verwenden.
Aus den Grafiken ist aber ohne weiteres ersichtlich, dass das Lager bei a) an eine beliebige Stelle zwischen L2 und L3 und bei b) genau an die Stelle L3 zu setzen ist.



© Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart 2009

Aufgabe: Lagerhaltung

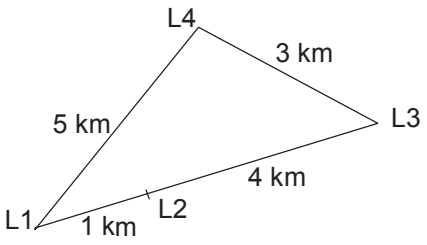
Das lässt sich z. B. bei b) so begründen: Geht man von L3 mit dem Lager L ein Stück s nach links, so wird der Weg für L1 und L2 um die Strecke s kürzer, aber für L3, L4 und L5 um s länger, insgesamt also um s länger. Entsprechend die Argumentation, wenn man nach rechts geht.
Auch bei a) lässt sich analog argumentieren.

Varianten und Erweiterungen:

(1) Die Läden erhalten nicht alle gleich viele Lieferungen.

(2) Die Läden liegen nicht entlang einer Straße, sondern an einem Straßennetz (beliebig kompliziert). Als Beispiel etwa das Netz im nebenstehenden Dreieck.

(3) Fermat-Torricelli-Problem: Geben sind 3 (n) Punkte in der Ebene (im Raum). Gesucht ist ein Punkt, für den die Summe der Abstände von den gegebenen Punkten minimal ist.



© Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart 2009