

### S.99 Nr. 4 (Minimalaufschrieb)

a)  $f(10) = 20, f(20) = 10$  (GTR)

Um 10 Uhr beträgt die Temperatur 20°C, um 20 Uhr 10°C.

b)  $\frac{f(10)-f(6)}{10-6} = \frac{5}{4}$  (GTR). Die durchschnittliche Temperaturänderung in der ersten vier Stunden beträgt 1,25 °C pro Stunde.

c)  $f'(x) = -0,03x^2 + 0,4x, f'(10) = 1$  (GTR). Die momentane Änderungsrate um 10 Uhr beträgt 1°C pro Stunde.

d)

n.B.  $f'(x)=0$

$f'(x) = 0 \Rightarrow x = 0 \vee x = 13,33$  (GTR); 0 liegt nicht im Definitionsbereich und muss daher nicht betrachtet werden.

h.B.  $f'(x)=0$  und VZW von  $f'$

$x_0$	7	13,33	14
$f'(x_0)$	1,33	0	-0,28

Es liegt also an der Stelle 13,33 ein lokales Maximum mit Wert 21,9 °C.

Die Werte am Rand sind niedriger (GTR), also handelt es sich auch um das globale Maximum.

### Nr. 7

b) Im Grafikmodus der GTR erhält man:

Nullstellen in  $x_1 = 0, x_2 = 6$ . Hier hat die momentane Durchflussrate den Wert 0.

Tiefpunkt (6|0), Hochpunkt (2|6,4). Nach 6 Monaten ist die Durchflussrate lokal minimal, nach 2 Monaten lokal maximal mit 6,4 Millionen Kubikmetern pro Monat.

c) Aus dem Graphen ergibt sich, dass globale Maximum am Rand liegt. Nach 8,5 Monaten beträgt die momentane Durchflussrate 10,6 Millionen Kubikmeter pro Monat.

d) Gesucht sind die Schnittpunkte des Graphen von  $f$  mit der Gerade mit  $y = 6$ . Nach 1,45 Monaten, 2,61 Monaten bzw. 7,94 Monaten beträgt die Durchflussrate 6 Millionen Kubikmeter pro Monat.

### Nr. 8

- Der Funktionswert an der Stelle 5 gibt die zurückgelegte Strecke an. GTR:  $f(5)=38,5$ , der Läufer ist also 38,5 m gelaufen.
- Der Differenzenquotient  $\frac{f(5)-f(0)}{5-0}$  gibt die durchschnittliche Geschwindigkeit an. Der GTR liefert 7,7 (Meter pro Sekunde).
- Die Ableitung mit  $f'(x) = 0,0214t^3 - 0,6t^2 + 4,8t$ , ausgewertet an der Stelle 5, gibt die Momentangeschwindigkeit zu diesem Zeitpunkt an. GTR:  $f'(5) = 11,8$  (Meter pro Sekunde).
- Wegen  $f(10) = 96 < 100$  (GTR) hat der Läufer das Ziel noch nicht erreicht. Die Gleichung  $f(x) = 100$  hat die Näherungslösung 10,39 (Sekunden) (GTR).