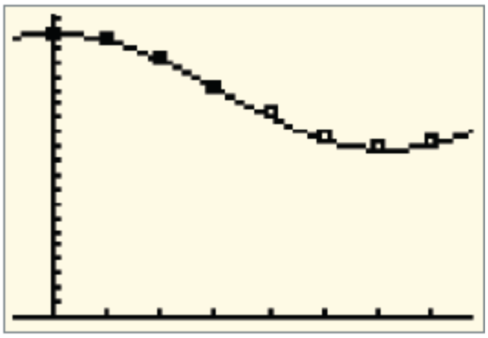
Änderungsrate

Die Wassertiefe eines Kanals ändert sich mit Ebbe und Flut. Die erste Messung erfolgte bei Flut, die folgenden jeweils eine Stunde später.

a. Erläutern Sie, warum diese Messungen reichen, wenn man den Vorgang durch eine trigonometrische Funktion beschreiben will. Ermitteln Sie eine entsprechende Sinusfunktion. An welcher Stelle könnte das Minimum liegen?
b. Ermitteln Sie die Tiefe nach 17,5 Stunden. Untersuchen Sie, wann ein Schiff nicht durch den Kanal fahren darf, wenn es mindestens 14,5 m Wasser unter dem Boden als Tiefgang benötigt.
c. Bestimmen Sie die größte Steiggeschwindigkeit des Wassers und den ersten Zeitpunkt, wann diese vorliegt. Interpretieren Sie das Ergebnis auch anhand der Tabelle oben.

Zeit (in h)	Tiefe (in m)
0	20,0
1	19,5
2	18,1
3	16,3
4	14,3
5	12,8
6	12,0
7	12,3



1.Tabellenwert → Maximum.
Die Werte für die Tiefe fallen bis zum Zeitpunkt 6 h, danach steigen sie wieder.
In der Nähe von $t = 6$ muss also ein Tiefpunkt sein.
Die Periode ist also ca. $2 \cdot 6$ Stunden = 12 Stunden.
Genauere Werte kann man durch die grafische Darstellung der Werte enthalten. Man erkennt, dass der Tiefpunkt etwas rechts von $t = 6$ liegen müsste.
Wir nehmen ein Minimum in (6,2 | 11,8) an.
Die Periode ist 12,4 Stunden. Eine Verschiebung in t-Richtung

- y = a·sin ($\frac{2\pi}{12{,}4}x - c$) + d.
- d ist der Mittelwert aus 20 und 11,8→ 15,9.
- a = $\frac{20-11{,}8}{2} = 4{,}1$
- Max bei (0/20) $\rightarrow$ Verschiebung um ¼ Periode $\rightarrow \frac{2\pi}{12{,}4h} = \frac{c}{3{,}1} \rightarrow c = \frac{2\pi * 3{,}1}{12{,}4} = 1{,}6$

- f (x) = 4,1·sin (0,507 x+1,6) + 15,9