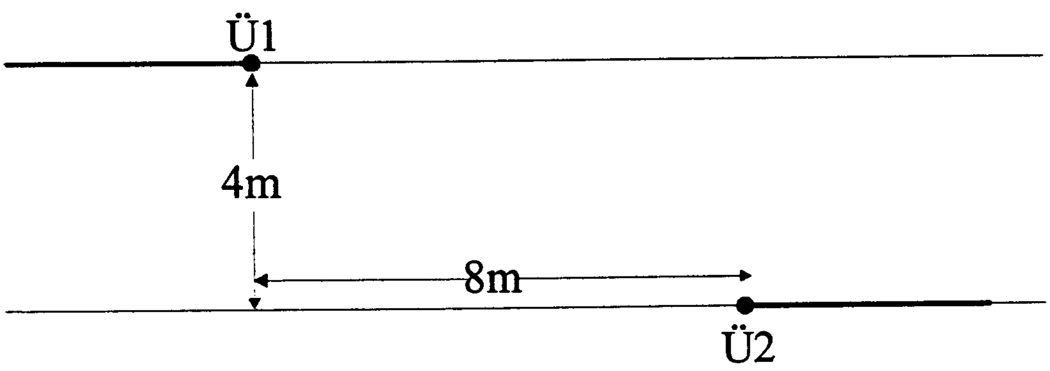
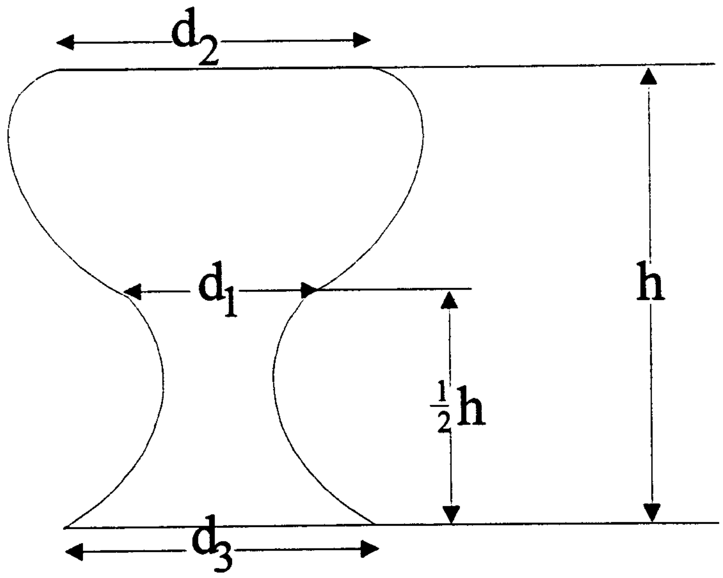
Experimentieren - Spielen - Lernen

Die folgenden Aufgaben sind dazu gedacht, ein wenig Übung im Umgang mit DERIVE oder dem TI-92 zu gewinnen. Sie können mit den Grafikmöglichkeiten und Bleistift / Papier bearbeitet werden. Wenn man aber viel Zeit hat, kann man auch die Algebramöglichkeiten des Rechners benutzen.

1.Aufgabe: Zwei parallel verlaufende Bahngleise sollen zwischen den Übergangsstellen $Ü_1$ und $Ü_2$ verbunden werden. Man finde mögliche Übergangskurven.



2. Aufgabe: Man erfinde eine originelle Blumenvase, die folgende Bedingungen erfüllt: Sie soll ein Rotationskörper sein, mit $h=6$, $d_1=2$ und $d_2=d_3=4$ [LE].



3.Aufgabe: Man passe die Klimadaten von Alma Ata oder Sydney durch eine Sinuskurve an. Zur Eingabe der Daten in den TI-92 ist auf der nächsten Seite eine Anleitung gegeben.

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Alma Ata	-6.7	-5.1	1.6	10.8	16.0	20.4	23.3	22.3	17.4	10.0	-0.1	-5.4
Sydney	21.9	21.9	21.2	18.3	15.7	13.1	12.3	13.4	15.3	17.6	19.4	21.0

Darstellung statistischer Daten mit TI-92
(zu Aufgabe 3)

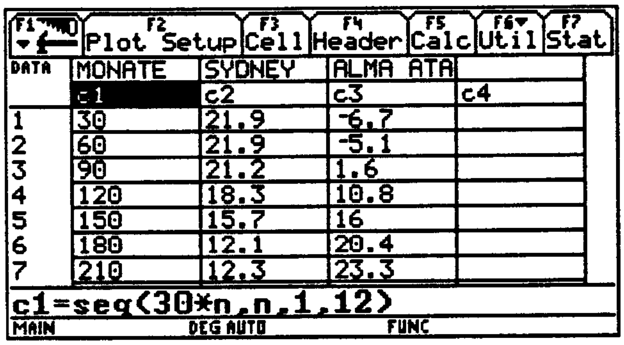
Einstellung: MODE : DEGREE

Über `APPS 6 : 3` wird der Data-Matrix-Editor angewählt (`new...`).
Man wählt `Data` und gibt der Variablen einen Namen, z.B. „temp".

In die erste Spalte gibt man die Monate ein. Da das Jahr praktischerweise etwa 360 Tage hat, kann man mit der Sinusfunktion im Gradmaß arbeiten. Dazu müssen die Monate in Vielfachen von 30 Tagen eingegeben werden.
Der Befehl **seq** vereinfacht die Eingabe, denn er erzeugt eine Folge.

Man markiert die Kopfzeile **c1** und gibt ein: **seq(30 n, n, 1, 12)**

In die zweite Spalte muss man die Temperaturdaten einzeln eintippen.

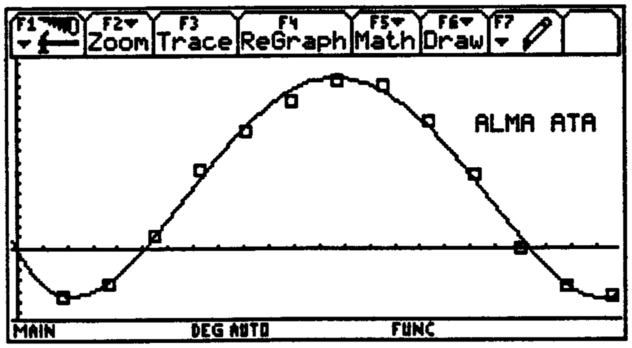


DATA	MONATE	SYDNEY	ALMA ATA	
	c1	c2	c3	c4
1	30	21.9	-6.7	
2	60	21.9	-5.1	
3	90	21.2	1.6	
4	120	18.3	10.8	
5	150	15.7	16	
6	180	12.1	20.4	
7	210	12.3	23.3	

Mit `F2` (Plot Setup) und `F1` bestimmt man, wie die Daten geplottet werden sollen:
`plot1 scatter box x=c1 y=c2`

Dann wechselt man in das `y=` Menü und deaktiviert zunächst mit `F5 3` alle Funktionen.

Sobald man mit `GRAPH` den Grafikbildschirm aufruft - und meistens dann nichts sieht - wählt man mit `F2 9 : ZoomData`. Dadurch wird das Fenster automatisch so eingerichtet, dass die Daten optimal zu sehen sind.



Dieser Plot bleibt erhalten, wenn man nun über das y= Menü verschiedene vermutete Sinusfunktionen eingibt.

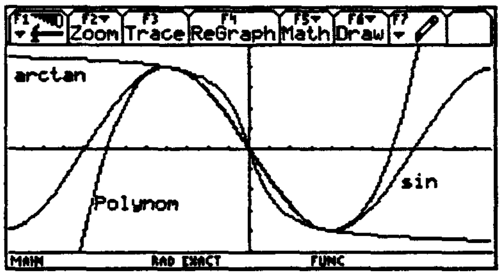
Lösungshinweise zu den Aufgaben 1 und 2

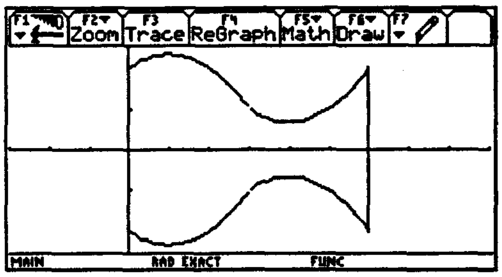
Da die Aufgaben sehr offen gestellt sind, soll der Kreativität viel Spielraum gegeben werden. Die Lösungshinweise sind also nur Bearbeitungsmöglichkeiten und dienen als Anregung zu selbständigem Forschen.

zu 1)

Zunächst muss man das Problem in ein Koordinatensystem übertragen, was je nach persönlichem Geschmack unterschiedlich ausfällt. Für die folgenden Lösungen ist der Ursprung in das Symmetriezentrum gelegt.

- $f_1(x) = -3.02 \cdot \arctan(x)$ sieht schon mal nicht schlecht aus, hat aber den Nachteil, dass an den Übergangsstellen ein Knick ist.
- Zwei Kreisbögen können den Übergang stetig und differenzierbar machen, man überlege sich eine geeignete Konstruktion.
- $f_2(x) = \frac{1}{32}x^3 - \frac{3}{2}x$ ist die Lösung eines stetigen und differenzierbaren Übergangs mit Polynomen.
- $f_3(x) = -4 \cdot \sin(\frac{\pi}{8}x)$ erfüllt ebenfalls diese Bedingungen.
- Will man berücksichtigen, dass auch die Krümmung an den Übergangsstellen keinen Sprung hat, so entstehen die zusätzlichen Bedingungen f''(-4)=0 und f''(4)=0. Man erhält als Lösung ein Polynom 5. Grades.





zu 2)

Die Vase ist wirklich hässlich. Wir legen sie um und geben ihr ein Koordinatensystem mit dem Ursprung in der Mitte des Bodens.

Wenn man die Form abschnittsweise definieren will - was ja nicht sein muss - , dann könnte z.B. folgende Funktion entstehen:

$$f(x) = \begin{cases} -\frac{1}{3}x^2 + \frac{2}{3}x + 2 & \textit{für } 0 < x < 3 \\ \frac{1}{3}x^2 - \frac{8}{3}x + 6 & \textit{für } 3 < x < 6 \end{cases}$$ und die symmetrische Funktion dazu.