Übungsaufgaben 4

Abgabetermin: 12.11.2002

1. Die beiliegenden zwei Seiten sind einem Atlas entnommen, sie liefern die Zeiten der Sonnenaufgänge und Sonnenuntergänge in Abhängigkeit von der geographischen Breite und dem jeweiligen Tag eines Jahres.

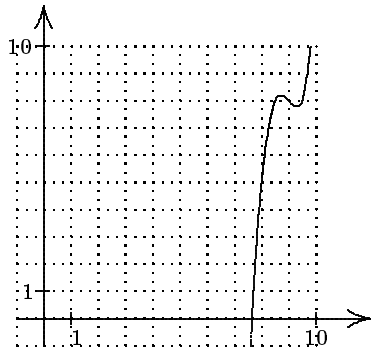
(a) Für Bielefeld (Breite 52°) lese man zum 1. und 15. eines jeden Monats den Auf- und Untergang der Sonne ab. Man fertige hierzu eine Zeichnung an, in der die betreffenden Zeiten über der Jahreslänge abgetragen werden.

(b) Man bestimme die jeweilige Tageslänge und trage in einer zweiten Zeichnung die Tageslänge ab.

2. Der Graph der Funktion

$$f(x) = 4x^3 - 108x^2 + 971x - 2899$$

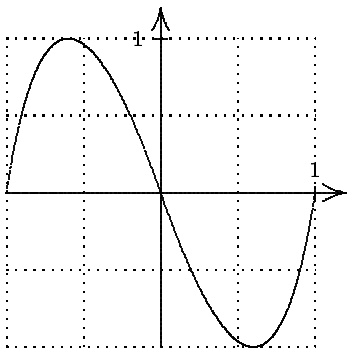
hat ungefähr folgendes Aussehen:



Man bestimme a, b, c, d, so daß die Funktion

$$g(x) = a \cdot f(b \cdot x + c) + d$$

den folgenden Graph hat:

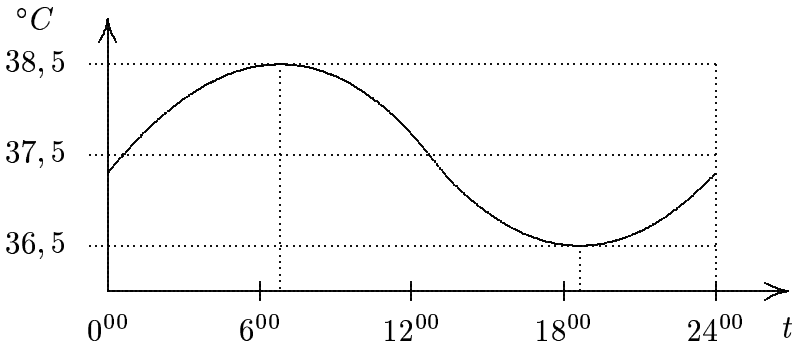


Wie lassen sich die Konstanten a, b, c, d interpretieren?

3. Hier ist die Körpertemperatur von Ratten im Tag/Nacht-Rhythmus aufgetragen; beschreiben Sie diesen Verlauf durch eine Sinus-Kurve

$$f(t) = c + A\sin(\omega(t - t_0)),$$

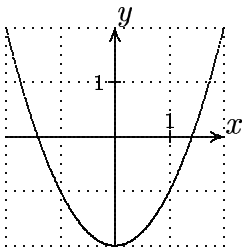
gesucht sind also die Parameter c, A, ω, t_0.



4. (Nach Menck.) Zeichnet man den Graph der Funktion

$$f(x) = x^2 + 0,005 \cdot \sin(4000 \cdot x) \ - 2$$

für $-2 \leq x \leq 2$ und $-2 \leq y \leq 2$, so erhält man ungefähr folgendes Bild:



und man erwartet, daß diese Funktion für $x \geq 0$ genau eine Nullstelle hat, etwa bei $x = 1,415$ ($\approx \sqrt{2}$).

Zeichnen Sie den Graph im Intervall $1,41 \leq x \leq 1,42$. Gibt es wirklich nur eine Nullstelle? Beschreiben Sie mit Worten, was hier passiert. (Zum Zeichnen darf zum Beispiel Excel oder Ähnliches verwendet werden; die Nullstellen sollen **nicht** berechnet werden!)

5. Zusatz. Ordnen Sie den vorliegenden vier Punktwolken den richtigen Korrelationskoeffizienten zu; zur Auswahl stehen die Werte:

$$-0,45 \qquad 0,29 \qquad 0,91 \qquad 0,97.$$