

XPPA ist ein kleines, schnelles Hilfsprogramm für die Vorlesungen und Übungen. Es berechnet eine Approximations-Potenzproduktgleichung für max. 6 Unabhängige $X_1 \sim X_6$. Die Datensätze werden aus der Text-Datei **XPPAIN** gelesen, die mit dem TI-Texteditor erstellt wurde. Maximal 100 Datensätze sind vorgesehen. Ziel ist die Berechnung der Exponenten $Z_0 \sim Z_n$, mit $n \leq 6$:

$$Y = e^{z_0} \cdot X_1^{z_1} \cdot X_2^{z_2} \cdot X_3^{z_3} \cdot \dots \cdot X_n^{z_n}$$

Diese Aufgabe führt zu folgendem Gleichungssystem (hier beispielhaft für $n=3$ gezeigt), das dann gelöst werden muß:

$$\sum_{j=1}^M \frac{z_0 \cdot \ln X_{3j}}{(\ln Y_j)^2} + \sum_{j=1}^M \frac{z_1 \cdot \ln X_{1j} \ln X_{3j}}{(\ln Y_j)^2} + \sum_{j=1}^M \frac{z_2 \cdot \ln X_{2j} \ln X_{3j}}{(\ln Y_j)^2} + \sum_{j=1}^M \frac{z_3 \cdot \ln X_{3j} \ln X_{3j}}{(\ln Y_j)^2} = \sum_{j=1}^M \frac{\ln X_{3j}}{Y_j}$$

Vorgehen: Erst Text-Datei XPPAIN auf dem TI89 bearbeiten (Achtung: Der Fremdimport von auf einem PC erstellten Text-Dateien klappt nicht ohne weiteres!), dann XPPA starten.

Eingabe für XPPAIN: Die erste Zeile enthält die Anzahl der Unabhängigen und die Anzahl der Datensätze. Die nächsten M Zeilen, also die Zeilen 2 bis M+1 enthalten die eigentlichen Datensätze. Dabei ist die erste Spalte für die Abhängige Y, und die Spalten 2 bis max. 7 für die Unabhängigen X_1, X_2, \dots, X_6 vorgesehen.

Beispiel: Es sollen Laborergebnisse von Scheibenbremsen ausgewertet werden; gemessen wurden die Scheibentemperatur ϑ , die Antriebsleistung P , die Umfangsgeschwindigkeit w und die Scheibenfläche A . Gesucht ist diese Approximations-Potenzproduktgleichung für die Bremscheibentemperatur ϑ in Abhängigkeit von den drei Unabhängigen P, w und A :

$$\vartheta = e^{z_0} \cdot P^{z_1} \cdot w^{z_2} \cdot A^{z_3}$$

Eingabe für XPPAIN: Die erste Zeile enthält die Anzahl der Unabhängigen (hier 3) und die Anzahl der Datensätze (hier 40). Die nächsten M Zeilen (hier 40), also die Zeilen 2 bis M+1 (hier also 41) enthalten die eigentlichen Datensätze. Dabei stehen in der ersten Spalte die Scheibentemperaturen, in Spalte 2 die Antriebsleistungen, in Spalte 3 die Umfangsgeschwindigkeiten und in Spalte 4 die Scheibenflächen:

F1	F2	F3	F4	F5
Command	View	Execute	Find...	
40				
270	524	2.62	0.024	
425	1047	2.62	0.024	
263	524	5.24	0.024	
400	1047	5.24	0.024	
480	1571	5.24	0.024	
300	785	7.85	0.024	
370	1047	7.85	0.024	
460	1571	7.85	0.024	
375	1047	10.47	0.024	
440	1571	10.47	0.024	
520	2090	10.47	0.024	

F1	F2	F3	F4	F5
Command	View	Execute	Find...	
155	524	4.65	0.048	
272	1047	4.65	0.048	
355	1571	4.65	0.048	
384	2090	4.65	0.048	
150	524	9.29	0.048	
195	785	9.29	0.048	
250	1047	9.29	0.048	
360	2090	9.29	0.048	
206	1047	13.94	0.048	
344	2090	13.94	0.048	
405	3140	13.94	0.048	
214	1047	18.59	0.048	

F1	F2	F3	F4	F5
Command	View	Execute	Find...	
310	2090	18.59	0.048	
465	4180	18.59	0.048	
147	1047	6.81	0.074	
260	2090	6.81	0.074	
330	3140	6.81	0.074	
394	4180	6.81	0.074	
197	2090	13.61	0.074	
290	3140	13.61	0.074	
335	4180	13.61	0.074	
400	6283	13.61	0.074	
230	3140	20.42	0.074	
282	4290	20.42	0.074	

F1	F2	F3	F4	F5
Command	View	Execute	Find...	
400	6283	13.61	0.074	
230	3140	20.42	0.074	
282	4290	20.42	0.074	
377	6283	20.42	0.074	
206	3140	27.23	0.074	
255	4180	27.23	0.074	
385	8378	27.23	0.074	
475	10472	27.23	0.074	

(die ersten drei Zeilen kommen bereits im Bild vorher vor, also streichen)

```

Start XPPA
3 Parameter 40 Zeilen
Matrix A berechnen..
Cholesky-Zerlegung..
Rueckwaertseinsetzen..

Y= e^20*X1^Z1..*Xn^Zn
Z0= -0.41135
Z1= 0.572003
Z2= -0.192728
Z3= -0.739432
Ende XPPA
zurueck mit bel.Taste

```

Damit lautet die gesuchte Gleichung:

$$\vartheta = e^{-0.411} \cdot P^{0.572} \cdot w^{-0.193} \cdot A^{-0.739}$$

Literatur: Rieg, F.: Mehrdimensionale Näherungsrechnung für Meßreihen. Werkstatt und Betrieb 118 (1985) 7, S. 401-405. Carl Hanser Verlag, München.