

Gleichmäßig beschleunigte Bewegung mit Matrizen

```
(%i12) kill(all);
(%o0) done
```



Figure 1: Gegebene Messreihe:

Ein physikalischer Versuch zeigt folgende Messwerte:					
benötigte Zeit in s	0	2	4	6	8
zurückgelegter Weg in cm	0	6	24	54	96

Figure 2: Wie man eine quadratische Regression berechnen kann:

$$\begin{pmatrix} n & \sum_{i=1}^n x_i & \sum_{i=1}^n x_i^2 \\ \sum_{i=1}^n x_i & \sum_{i=1}^n x_i^2 & \sum_{i=1}^n x_i^3 \\ \sum_{i=1}^n x_i^2 & \sum_{i=1}^n x_i^3 & \sum_{i=1}^n x_i^4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sum_{i=1}^n y_i \\ \sum_{i=1}^n x_i y_i \\ \sum_{i=1}^n x_i^2 y_i \end{pmatrix}$$

Anstelle von x tritt die Zeit t .
Anstelle von y tritt der Weg s .

```
(%i1) t:[0,2,4,6,8]$
      x:t$
      s:[0,6,24,54,96]$
      y:s$
```

```
(%i5) n:length(t);
(%o5) 5
```

```
(%i6) A: matrix(
      [n,sum(x[i],i,1,n),sum(x[i]^2,i,1,n)],
      [sum(x[i],i,1,n),sum(x[i]^2,i,1,n),sum(x[i]^3,i,1,n)],
      [sum(x[i]^2,i,1,n),sum(x[i]^3,i,1,n),sum(x[i]^4,i,1,n)]
      );
```

```
(%o6) [ 5  20  120
      20 120  800
      120 800 5664
```

```
(%i7) b: matrix(
      [sum(y[i],i,1,n)],
      [sum(x[i]*y[i],i,1,n)],
      [sum(x[i]^2*y[i],i,1,n)]
      );
```

```
(%o7) [ 180
      1200
      8496
```

Wir verwenden S und T weil s und t schon in Gebrauch sind!

Zur Lösung des Gleichungssystems multipliziert man die inverse Matrix A^{-1} mit dem Vektor b.

```
(%i8) X:A^(-1).b;
```

```
(%o8) 
$$\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \frac{3}{2} \end{bmatrix}$$

```

```
(%i9) S:transpose(X).[1,T,T^2];
```

```
(%o9) 
$$\frac{3 T^2}{2}$$

```