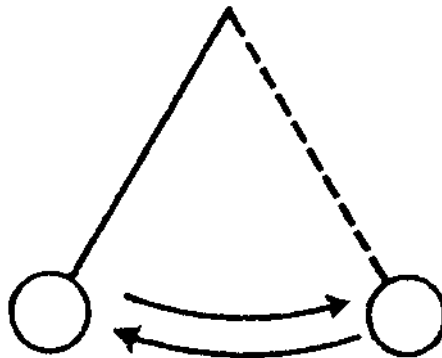


## Nicht-Lineare Regression - Anwendungsaufgabe 301



Ein sogenanntes Faden- oder Mathematisches Pendel besteht aus einem Körper, der an einem möglichst dünnen Faden der Länge  $L$  aufgehängt ist. Lenkt man den Körper aus der Gleichgewichtslage aus und lässt ihn los, so beginnt er zu schwingen. Als Schwingungsdauer  $T$  bezeichnet man die Zeitspanne, die der Körper benötigt, um einmal z.B. vom höchsten Punkt auf der linken Seite bis wieder zu diesem Punkt zu schwingen. Die Messung von Schwingungsdauer und Fadenlänge ergab die folgende Wertetabelle:

<b>Schwingungsdauer <math>T</math> in sec</b>	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
<b>Länge <math>L</math> in m</b>	0,3	1,0	2,4	3,8	6,5

### Arbeitsaufträge:

- Erstellen Sie ein Koordinatensystem mit beschrifteten und skalierten Achsen zur Darstellung des Zusammenhangs zwischen der Schwingungsdauer  $T$  und der Länge  $L$ . Dabei soll die Schwingungsdauer auf der Abszisse, das ist die horizontale Achse, und die Länge auf der Ordinate, das ist die vertikale Achse, aufgetragen werden.
- Tragen Sie die Wertepaare aus der Tabelle als Punkte in das Koordinatensystem ein.
- Begründen Sie anhand des Graphen, dass der Zusammenhang zwischen der Schwingungsdauer und der Länge wahrscheinlich durch eine Quadratische Funktion der Form  $L(T) = a \cdot T^2$  beschrieben werden kann.
- Linearisieren Sie zuerst die Wertetabelle. Bestimmen Sie dann durch Lineare Regression den Funktionsterm der Regressionsgerade sowie den Korrelationskoeffizienten und interpretieren Sie den Korrelationskoeffizienten. Diskutieren Sie auch den Ordinatenabschnitt der Regressionsgerade.
- Berechnen Sie schließlich den Öffnungsfaktor und geben Sie den Funktionsterm der Quadratischen Funktion an. **Bemerkung:** Der Öffnungsfaktor ist für alle Pendel an einem Ort der Erde gleich.
- Zeichnen Sie den Graphen der gefundenen Funktion in das Koordinatensystem aus a).

**Bemerkung:** Sie können die Rechnungen in den Aufgaben g) und h) auch ohne Maßeinheiten durchführen, müssen aber die Endergebnisse immer mit Maßeinheiten angeben.

- Berechnen Sie die Länge des Fadenpendels bei einer Schwingungsdauer von 2,4s. Überprüfen Sie das Ergebnis anhand des Graphen aus f).
- Berechnen Sie die Schwingungsdauer des Fadenpendels bei einer Länge von 4,41m. Überprüfen Sie das Ergebnis ebenfalls anhand des Graphen aus f).