

## SEIFENKISTE

Computer spielen heutzutage in den Naturwissenschaften eine grosse Rolle. Bereits mit Ihrem Taschenrechner können Sie Berechnungen durchführen, die vor zwanzig Jahren noch fabrikhallengrossen Rechenmonstern vorbehalten waren.

### Ziele

- Sie erfassen Messwerte als Tabelle mit dem TI-89 und erstellen ein Diagramm der Messpunkte.
- Sie können eine passende Regressionskurve für eine Messung berechnen lassen und damit beliebige Punkte der Bewegung voraussagen.
- Mit Hilfe des TI-89 können Sie feststellen, ob eine Bewegung gleichförmig oder gleichmässig beschleunigt ist.

**Hilfsmittel:** Anleitung "Auswertung von Messwerten mit dem TI-89"

### Aufgabenstellung

Entlang einer gleichmässig abfallenden Strasse wurde die Bewegung einer Seifenkiste erfasst. Dazu las man auf einer Uhr die Durchgangszeit an markierten Stellen im Abstand von 5 m ab. Die Messwerte sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

$s$ [m]	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
$t$ [s]	0.7	1.7	2.5	3.1	3.7	4.3	4.8	5.2	5.7	6.1	6.5

Sie sollen die Bewegung der Seifenkiste anhand dieser Messwerte analysieren.

### Anleitung

1. Erfassen Sie die Messwerte als Tabelle mit dem Taschenrechner, z.B. die Zeiten in Spalte c1 und die Strecken in Spalte c2.
2. Definieren Sie eine graphische Darstellung der Messpunkte.
3. Berechnen Sie eine Regressionsparabel („QuadReg“). Bestimmen Sie aus den Parametern (Zahlenwerten) der berechneten Regressionsparabel den Startpunkt  $s_0$ , die Anfangsgeschwindigkeit  $v_0$  und die Beschleunigung  $a$  der Seifenkiste. Achten Sie auf korrekte Einheiten!
4. Stellen Sie die Messpunkte und die Regressionsparabel auf dem Display des Rechners graphisch dar. Ist die Annahme, dass es sich um eine gleichmässig beschleunigte Bewegung handelt, gerechtfertigt?
5. Lesen Sie aus der graphischen Darstellung ab, wo die Seifenkiste zum Zeitpunkt 5.0 s ist.
6. Wann würde die Seifenkiste bei gleichbleibender Beschleunigung bei der Marke „70 m“ vorbeifahren? (Achtung: Sie müssen zuerst den Darstellungsbereich vergrössern!)

### Zusatzaufgaben (für die Interessierten)

7. Bestimmen Sie die Geschwindigkeit der Seifenkiste jeweils zu den ganzen Sekunden.  
TIPP: Steigung der Kurve mit dem Taschenrechner bestimmen
8. Erstellen Sie eine weitere Tabelle mit den Spalten Zeit (1 s, 2 s, ..., 5 s) und Geschwindigkeit. Berechnen Sie eine passende Regressionskurve für das  $v(t)$ -Diagramm. Interpretieren Sie die Parameter.
9. Stellen Sie die Punkte aus der neuen Tabelle und die neue Regressionskurve graphisch dar.
10. Berechnen Sie die Fläche unter der Regressionskurve zwischen 2 s und 3 s. Was bedeutet das Resultat?