

Messreihe zur Bestimmung der Erdbeschleunigung g

$h = 44.12m$ Höhe des Turms von Pisa

t Zeit [sec]

Gesucht: g Erdbeschleunigung $\left[\frac{kg \cdot m}{s^2}\right]$

Modellbildung \longrightarrow Formel

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

Fallexperimente mit einem Stein und einer Stoppuhr.

Messung	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
t [sec]	2.998	2.993	3.001	3.001	3.000	2.999	2.999	2.995	2.998	3.000

\rightarrow Residuum $r_i = h - \frac{1}{2}gt_i^2, i = 1, \dots, 10$

Bevölkerungsentwicklung in den USA

Statistische Daten zur Einwohnerzahl

Jahr t	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000
Einw. in Mio y	76.0	92.0	105.7	123.2	131.7	150.7	179.3	203.2	226.5	249.6	281.4

Modellbildung des US-Amtes CENSUS. Polynom dritten Grades

$$y \approx \beta_1 t^3 + \beta_2 t^2 + \beta_3 t + \beta_4$$

Besser $s = t - 1950$ (Mitte des Zeitraumes),

$$y \approx p(s) = \beta_1 s^3 + \beta_2 s^2 + \beta_3 s + \beta_4$$

Bestimme "bestmögliche" Koeffizienten β_1, \dots, β_4 des Polynom $p(s)$

→ Residuum $y_i - \beta_1 s_i^3 + \beta_2 s_i^2 + \beta_3 s_i + \beta_4$, wobei $i = 1, \dots, 11$

Messreihe zur Festlegung des Anhalteweges a

a Anhalteweg, r Reaktionszeit, b Bremsweg

$$a = r + b$$

Modellbildung
$$a = r + b = t_s v + \frac{v^2}{2\mu g},$$

wobei $g = 9.81m/s^2$ Erdbeschleunigung, v Geschwindigkeit

Gesucht: t_s Schreckzeit, μ Gleitreibungskoeffizient des Fahrzeugs

Bremsexperimente mit dem Fahrzeug. Man misst die Geschwindigkeit und den Anhalteweg.

v in km/h	30	40	50	60	70	80	90	100	120	140	160	180	200
a in m	15	20	25	30	45	50	60	80	85	110	145	175	220

→ Residuum $r_i = a_i - t_s v_i - \frac{v_i^2}{2g\mu}, i = 1, \dots, 13$