

Messung der Gravitationskonstanten

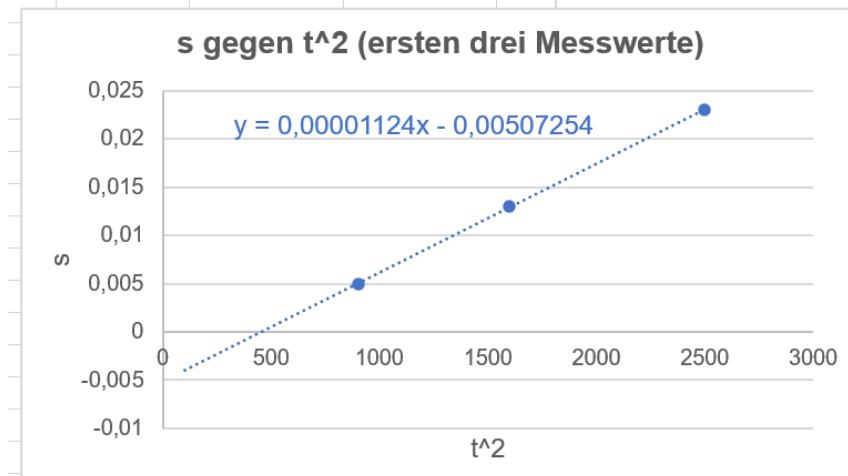
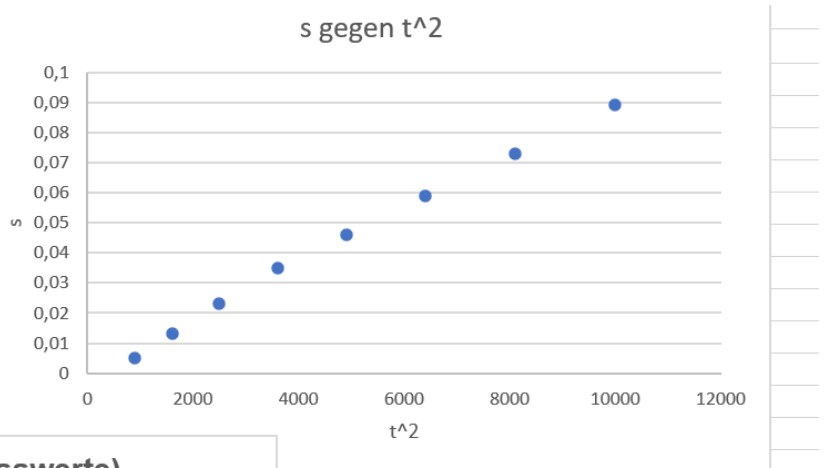
Personen: Erich Beck mit dem LK Physik (damals gab es schon einen LK in der E-Phase)

Ort: Städtisches Gymnasium Gütersloh

Datum: 21.5.1992

Messwerte und Auswertung mit Excel

| Zeit t in s | Weg s in m | t^2 in s^2 |
|-------------|------------|------------|
| 10 | | 100 |
| 20 | | 400 |
| 30 | 0,005 | 900 |
| 40 | 0,013 | 1600 |
| 50 | 0,023 | 2500 |
| 60 | 0,035 | 3600 |
| 70 | 0,046 | 4900 |
| 80 | 0,059 | 6400 |
| 90 | 0,073 | 8100 |
| 100 | 0,089 | 10000 |



Da vor allem am Anfang die beschleunigte Bewegung noch einigermaßen ungestört verläuft, habe ich nur die ersten drei Messwerte ausgewertet. Man erhält im Schnitt einen Wert von $1,12 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}^2$ (Steigung der Geraden). Es muss allerdings ein systematischer Messfehler (zu früher Start der Zeitmessung?, verzögerte Reaktion der Verdrillung?) vorliegen, da die Gerade nicht durch den Ursprung geht.

Es gilt die Formel:

$$G = \underbrace{\frac{s}{t^2}}_{\text{Messwert}} \cdot \frac{l \cdot r^2}{2 \cdot L \cdot M \cdot \left(1 - \left(\frac{r}{x}\right)^3\right)}$$

$$G = 1,12 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}^2 \cdot \frac{0,05 \text{ m} \cdot (0,046 \text{ m})^2}{2 \cdot 6,4 \text{ m} \cdot 1,49 \text{ kg} \cdot \left(1 - \left(\frac{0,046 \text{ m}}{0,11 \text{ m}}\right)^3\right)} = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}$$

mit

l = Abstand m von der Drehachse = 0,05 m; r = Abstand der Massen = 0,046 m;

M = Masse der großen Bleikugel = 1,49 kg; L = Abstand Spiegel-Skala = 6,4 m

x = Abstand zwischen kleiner Kugel und der anderen schräg gegenüberliegenden großen Kugel = 0,11 m