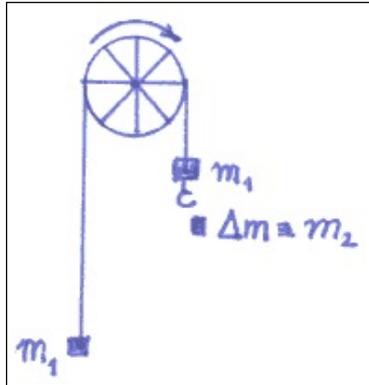


## Bewegungsgleichung – Atwood-Maschine

Arbeitsteam: Hans und Gretel

Ort und Datum der Durchführung: BG Physiksaal, Mi 1.4.2004

### Kurzbeschreibung:



Die beiden gleich großen Massen  $m_1$  (z.B. 25 g) sind mit einer Schnur verbunden, welche über eine Rolle verläuft; das System ist im Gleichgewicht, bis rechts eine zusätzliche Masse  $m_2$  (z.B. eine Beilagscheibe von ca. 7 g) angehängt wird.

Dann setzt sich die Gesamtmasse ( $2 \cdot m_1 + m_2$ ) in Bewegung und wird vom Gewicht der Masse  $m_2$  beschleunigt.

Das Rad (Durchmesser 5 cm) beginnt zu rotieren und unterbricht mit seinen 10 Speichen eine dort platzierte digitale Lichtschranke.

Aus den von der Lichtschranke gezählten Impulsen (steps) wird der Weg als Funktion der Zeit bestimmt.

Beispiel für ein (eher seltenes) ‚*Event-based measurement*‘.

**Material und Tipps:** 1 digitale Lichtschranke mit Rad (Vernier); 2-mal 25 g und 1 Beilagscheibe mit ca. 7 g (größere Massen würden die Lichtschranke eventuell beschädigen); Stativmaterial.

Tipps: 1.) Die Schnurlänge so wählen, dass die eine Masse am Boden ankommt kurz bevor die andere oben bei Rad und Lichtschranke ist.

2.) Lass von der Lichtschranke die Anzahl der Impulse (steps) ermitteln, indem Du das Experiment einmal langsam ablaufen lässt, und stelle dann diese Zahl bei ‚*number of samples*‘ in den Messeinstellungen ein.

- Ohne Reibung würde gelten:  $F = a \cdot (2 \cdot m_1 + m_2) = m_2 \cdot g \rightarrow a = m_2 \cdot g / (2 \cdot m_1 + m_2)$
- Für die aktuelle Fallhöhe gilt:  $h = 2\pi/10 \cdot [\text{aktuelle Impulszahl}]$  (rem.:  $2r = 5\text{cm}$ )

### 1) Meine Messeinstellungen: bitte die Einheiten nicht vergessen !

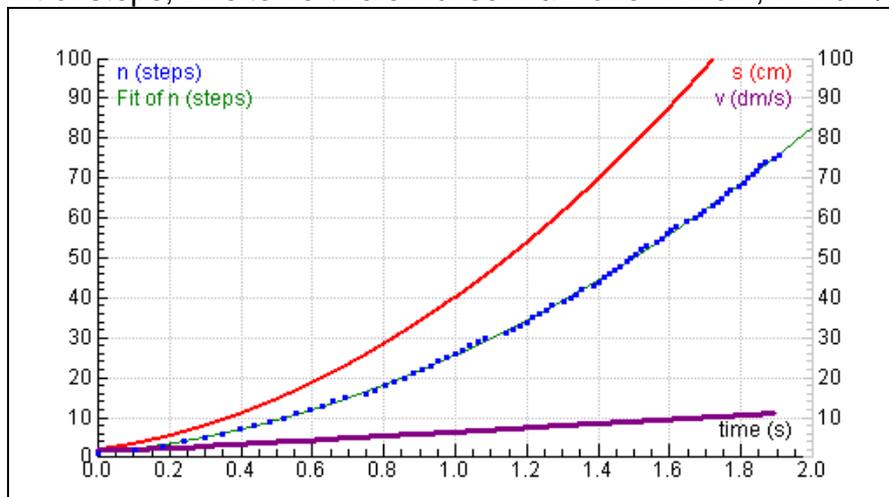
Messzeit: 2 s

Number of samples: 80

*t = 0 at the first pulse* anklicken !

(eine Art Trigger für den Start der Messung)

### 2) Diagramm unserer Messung und ihrer Auswertung: (erste vertikale Achse: Steps, Fit of steps; zweite vertikale Achse: Fallhöhe h in cm, v in dm/s)



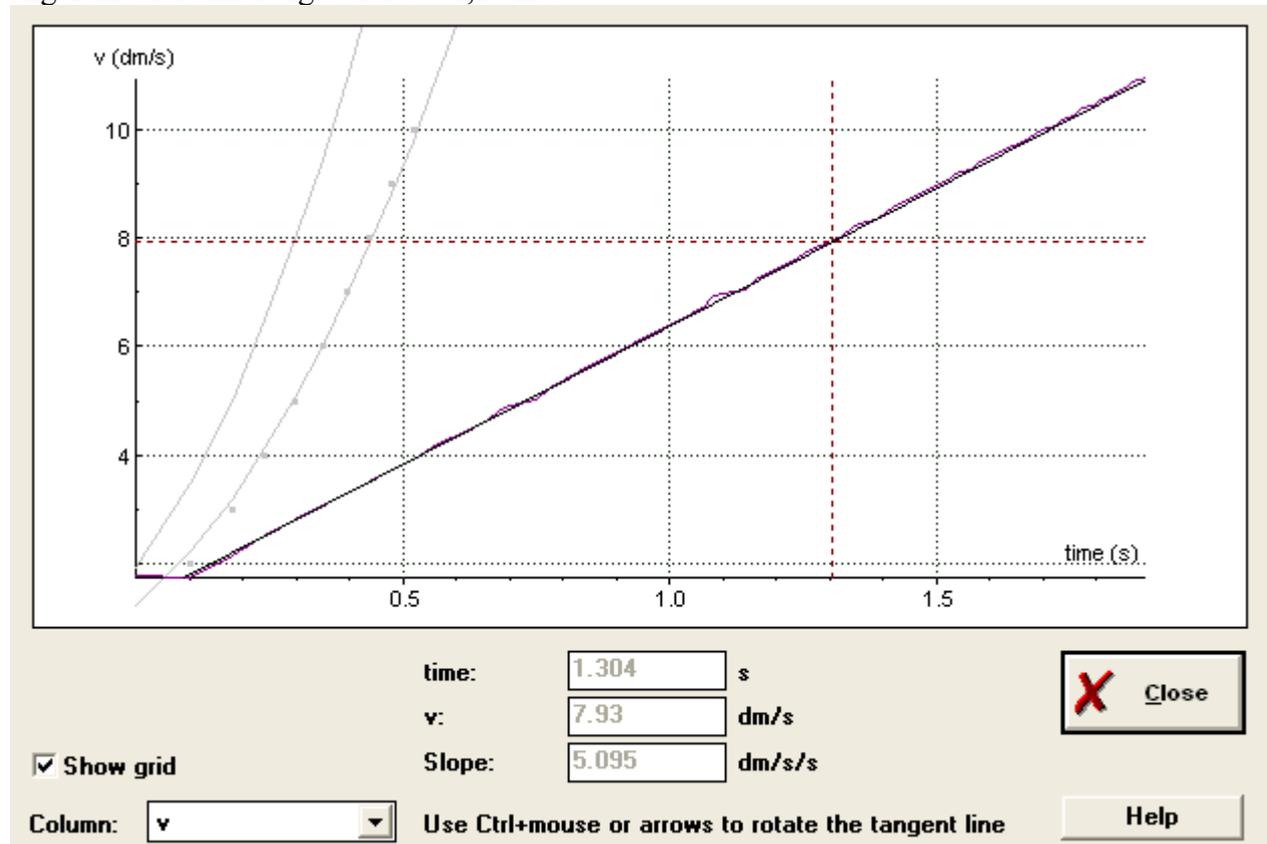
# Arbeitsblatt – Protokollvorlage – Protokoll

Experimentieren, Messen, Auswerten, Modellieren, Simulieren, Steuern mit Coach5

**3) Bestimmung der Beschleunigung  $a$**  als Steigung des  $v$ -Graphen mit der *Analyse/Slope*-Option des Diagramm-Kontextmenüs:

Ergebnis der ermittelten Beschleunigung  $a = 5,1 \text{ dm/s}^2 = 0,51 \text{ m/s}^2$

Die Kontrollberechnung der theoretischen Beschleunigung  $a$  ohne Reibung nach der oben angeführten Formel ergibt für  $a = 1,19 \text{ m/s}^2$



**4) Bild des Versuchsaufbaues** (aus dem Coach5- Programm übernehmen)

