

Übungsblatt 3

Besprechung am 03.11.2015

Aufgabe 1

Steinschleuder

Ein Stein wird von dem Gummi einer Steinschleuder ("Zwille") auf einer Strecke von 0,15 m beschleunigt und erreicht dabei eine Endgeschwindigkeit von 20 m/s.

- Wie schnell ist das in km/h ?
- Wie groß ist die mittlere Beschleunigung, wenn wir die Beschleunigung über die gesamte Beschleunigungsstrecke als konstant annehmen?
- Wie lange dauert der Beschleunigungsvorgang?
- Angenommen der Gummi würde so weit gedehnt, dass sich die Beschleunigungsstrecke verdoppelt. Wie würde sich dies auf die Endgeschwindigkeit auswirken, wenn wir annehmen, dass die Beschleunigung gleich der in der Teilaufgabe b) ausgerechneten Beschleunigung ist?
- Warum ist die Beschleunigung in der Realität nicht konstant?

Aufgabe 2

Fehlerrechnung

Bart hat für seine Steinschleuder 5 scheinbar gleich große Steine gesammelt. Als er sie Zuhause auf die Waage legt stellt er fest, dass die Steine die Massen $m = 26$ g, 28 g, 29 g, 33 g und 34 g besitzen. Um für sein Schulprojekt die kinetische Energie $E_{kin} = \frac{1}{2}mv^2$ der Steine zu bestimmen interessiert er sich für den Mittelwert der Masse und den Messfehler. Aus Erfahrung weiß er, dass bei einer Endgeschwindigkeit von 20 m/s der Fehler der Geschwindigkeitsmessung $\Delta v = 0,2$ m/s beträgt.

- Bestimmen Sie den Mittelwert und die Standardabweichung des Gewichtes der Steine.
- Ermitteln Sie die partiellen Ableitungen $\frac{\partial E_{kin}}{\partial m}$ und $\frac{\partial E_{kin}}{\partial v}$.
- Berechnen Sie mit Hilfe der partiellen Ableitungen aus (b) den Gesamtfehler ΔE_{kin} über die Gauß'sche Fehlerfortpflanzung.

Aufgabe 3

Der Fensterputzer

Ein Fensterputzer befindet sich in einem Aufzug an der Fassade eines Hochhauses. Der Aufzug befindet sich in 30 m Höhe und bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von $v_0 = 4 \text{ m/s}$ nach oben, als dem Fensterputzer sein Schwamm herunterfällt. Rechnen sie mit $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ und vernachlässigen sie die Luftreibung.

- a) In welcher Höhe befindet sich der Schwamm 0,5 s und 2,5 s nachdem er die Hand verlassen hat?
- b) Wie lange nach verlassen der Hand trifft der Schwamm auf dem Boden auf?
- c) Welche Geschwindigkeit hat der Schwamm beim Aufprall?
- d) Was ist die maximale Höhe über dem Erdboden, die der Schwamm erreicht?
- e) Skizzieren Sie die Graphen von Beschleunigung a gegen Zeit t , Geschwindigkeit v gegen t , und Höhe z gegen t .