

**Kinematik****Allgemeine Hinweise:**

- *Kommentieren Sie Ihre Lösungen! (Erläuterungen, Begründungen, Folgerungen)*
- *Überprüfen Sie die physikalischen Einheiten in Ihren Rechenschritten und Lösungen! (Vor allem bei längeren Rechenwegen!)*
- *Lesen Sie die Aufgaben zunächst alle einmal und beginnen Sie dann mit der für Sie einfachsten Aufgabe!*

**Erlaubte Hilfsmittel:** Taschenrechner, Schreibutensilien

---

**0. Zum Aufwärmen**

- Erläutern Sie den Unterschied zwischen Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit anhand eines Beispiels!
- Ein Wagen durchfährt eine 1,6 km lange Teststrecke in 24 s. Wie groß ist seine Geschwindigkeit in m/s, km/h, m/min?
- Wie lauten die Bewegungsgesetze für den freien Fall ohne Berücksichtigung der Luftreibung?
- Von welchen physikalischen Größen hängt die Luftreibungskraft auf einen fallenden Körper ab?

**1. Geschwindigkeiten im Sonnensystem**

- Wie groß ist die Geschwindigkeit in m/s und km/h, mit der die Erde um die Sonne kreist, wenn man mit einer Umlaufzeit von 365 Tagen rechnet?
- Wie groß ist die Geschwindigkeit in m/s und km/h, mit der der Mond um die Erde kreist, wenn man mit einer Umlaufzeit von 28 Tagen rechnet?

*Mittlerer Abstand Erde - Sonne: 150 Mio km*

*Mittlerer Abstand Erde - Mond: 380000 km*

**2. Gleichförmig beschleunigte Bewegung**

Ein Rennschlitten hat vom Start an die gleichbleibende Beschleunigung von  $2 \text{ m/s}^2$ .

- Wie schnell fährt der Bob 5 s nach dem Start?
- Welchen Weg hat er bis dahin zurückgelegt?
- Wie groß ist bis zu dieser Zeit seine Durchschnittsgeschwindigkeit?
- Wie weit ist er gefahren, wenn seine Geschwindigkeit auf 20 m/s angewachsen ist?

## Kinematik

### 3. Fallgeschwindigkeit mit Luftwiderstand

Auf einen Fallschirmspringer wirken zwei Kräfte: die Gravitationskraft und die Luftreibungskraft.

- Wie groß sind diese Kräfte (*nur qualitativ!*) und wie entwickeln sie sich in Abhängigkeit von der Fallzeit (*ebenfalls qualitativ!*)?
- Berechnen Sie mit Hilfe der Überlegungen aus a) die Grenzggeschwindigkeit einer Springerin vor Öffnung des Fallschirmes unter Annahme folgender Werte:

Masse der Springerin:  $m = 68 \text{ kg}$

Querschnittsfläche:  $A = 1 \text{ m}^2$

Erdbeschleunigung:  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

Luftwiderstandsbeiwert:  $c_w = 0,34$

(entspricht dem  $c_w$ -Wert einer Halbkugel mit Wölbung in Bewegungsrichtung)

Dichte der Luft:  $\rho = 1,3 \text{ kg/m}^3$

### 4. Graphische Bestimmung einer funktionalen Abhängigkeit

In einem Experiment wurde die Kraft  $F$  zwischen zwei elektrisch geladenen Körpern in Abhängigkeit von deren Abstand  $r$  gemessen. Es ergaben sich folgende Messwerte:

r/m	F/N
0,4	12,5
0,5	8
0,8	3,13
1,2	1,39
1,5	0,89
1,9	0,55
2	0,5
3	0,22
4	0,13

- Tragen Sie in einem Diagramm  $F$  gegen  $r$  auf! Überlegen **und** argumentieren Sie, welche Funktion  $F(r)$  dem Graphen zugrunde liegen könnte!
- Tragen Sie  $F$  gegen  $1/r^2$  auf und bestimmen Sie aus dem Graphen die exakte Funktion  $F(r)$ !