

### Allgemeine Hinweise:

- Kommentieren Sie Ihre Lösungen! (Erläuterungen, Begründungen, Folgerungen)
- Rechnen Sie in SI-Einheiten (kg, m, s etc.)
- 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!

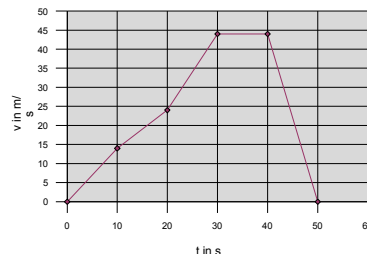
Erlaubte Hilfsmittel: Taschenrechner, Formelsammlung, Schreibutensilien

### 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?

**Beschleunigungen:** Die drei Newtonschen Gesetze genießen in der Physik den Status von Axiomen. Sie sind die Grundgesetze der Mechanik, aus denen sich viele andere Gesetzmäßigkeiten herleiten lassen. Die Kenntnis dieser Gesetze ist auch im Straßenverkehr sehr hilfreich.

- Ein PKW ( $m = 1t$ ) erfährt eine Beschleunigung von  $4,5 \text{ m/s}^2$ . Welche Kraft muss dabei von den Rädern auf die Straße übertragen werden?
- Eine Abbremsung stellt auch eine Beschleunigung dar, und zwar eine negative. Der PKW wird auf einer Strecke von 40 m mit der konstanten Kraft von 4400 N abgebremst. Welche Geschwindigkeit hatte er?
- In der Fahrschule lernen Sie die „Formel“ für den Bremsweg eines KFZ „Geschwindigkeit durch 10 mal Geschwindigkeit durch 10“ kennen, deren Herkunft Ihnen niemand - auch nicht auf Nachfrage - erklären wird (Machen Sie die Probe bei Ihrem nächsten Fahrschulbesuch! Die Antwort wird höchstwahrscheinlich lauten: „Das ist eben so!“).
  - Leiten Sie eine Formel für den Bremsweg eines Fahrzeugs mit konstanter Bremsbeschleunigung her und vergleichen Sie sie mit der geheimnisvollen Fahrschulformel.
  - Mit welcher Bremsbeschleunigung rechnet die Fahrschulformel? (Achtung: In der Physik gibt man Geschwindigkeiten meistens in m/s an, während die Fahrschulformel mit km/h rechnet.)
- Der oben genannte PKW wird geradlinig gemäß nebenstehender Grafik beschleunigt. Berechnen Sie daraus für die einzelnen Intervalle die wirkende Kraft und zeichnen Sie ein  $F(t)$ -Diagramm (Beachten Sie die Vorzeichen der Kräfte!).



### Geschwindigkeiten

- Rechnen Sie nach, ob ein Auto beim freien Fall aus 40 m Höhe tatsächlich eine Geschwindigkeit von 100 km/h erreicht.
- In Science-Fiction-Romanen fliegen Raumschiffe fast mit Lichtgeschwindigkeit (300000 km/s). Wie lange würde es dauern, bis man mit einer Beschleunigung von  $10 \text{ m/s}^2$  die halbe Lichtgeschwindigkeit erreicht.
  - Zeigen Sie, dass die genannte Beschleunigung der eines Rennwagens entspricht, der in 5,5 s von 0 auf 200 km/h beschleunigt.
- Ein Weltklasseschwimmer erreicht eine Geschwindigkeit von  $v_S = 8 \text{ km/h}$ . Er versucht den Rhein zu durchschwimmen an einer Stelle, die 100 m breit ist und an der die Fließgeschwindigkeit  $v_F = 5 \text{ m/s}$  beträgt. Er schwimmt unter einem Winkel von  $\alpha = 120^\circ$  zum Ufer los.
  - Mit welcher Geschwindigkeit vom Ufer aus gesehen bewegt er sich?
  - Nach welcher Zeit (konstante Schwimmgeschwindigkeit vorausgesetzt) erreicht er das andere Ufer?
  - Wie weit ist er bei der Ankunft am anderen Ufer von dem Punkt entfernt, der dem Startpunkt genau gegenüberliegt?