

10PH2

1. Klausur 10/1

Kinematik und Dynamik

8. Nov. 2010

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!

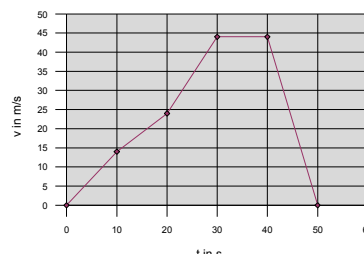
Erlaubte Hilfsmittel: Taschenrechner, Formelsammlung, Schreibutensilien

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 und Kräfte: 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 aus 1.1. 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 und Beschleunigungen**

- 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 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 PKW wird in 15 s von der Geschwindigkeit 90 km/h auf 126 km/h gleichmäßig beschleunigt.
 - Wie groß ist die Beschleunigung?
 - Welcher Gesamtweg wird während der Beschleunigung zurückgelegt?
 - Wie ändern sich Beschleunigung und Gesamtweg, wenn die Geschwindigkeitsänderung in 10 s erreicht werden soll?
- Bei einem Autorennen über einen Kurs von 17 km Länge erreicht ein Fahrer auf den ersten 16 Runden eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 192 km/h. Die restlichen 8 Runden muss er wegen eines Schadens langsamer fahren, mit 171 km/h im Durchschnitt. Hat er den Streckenrekord von 180 km/h für 24 Runden überboten?