

EF Ph G1 2016/17

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?

a) W'tal -> D'dorf: 0,5 h => $\vec{v} = \frac{30 \text{ km}}{0,5 \text{ h}} = 60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, $v = \frac{ds}{dt}$, z.B. Tacho

b) $v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = 66,6 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 240 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 4000 \frac{\text{m}}{\text{min}}$

c) $a = g$; $v = g \cdot t$; $s = \frac{1}{2} g t^2$ [$s = \frac{v^2}{2a}$]

Strecken, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen

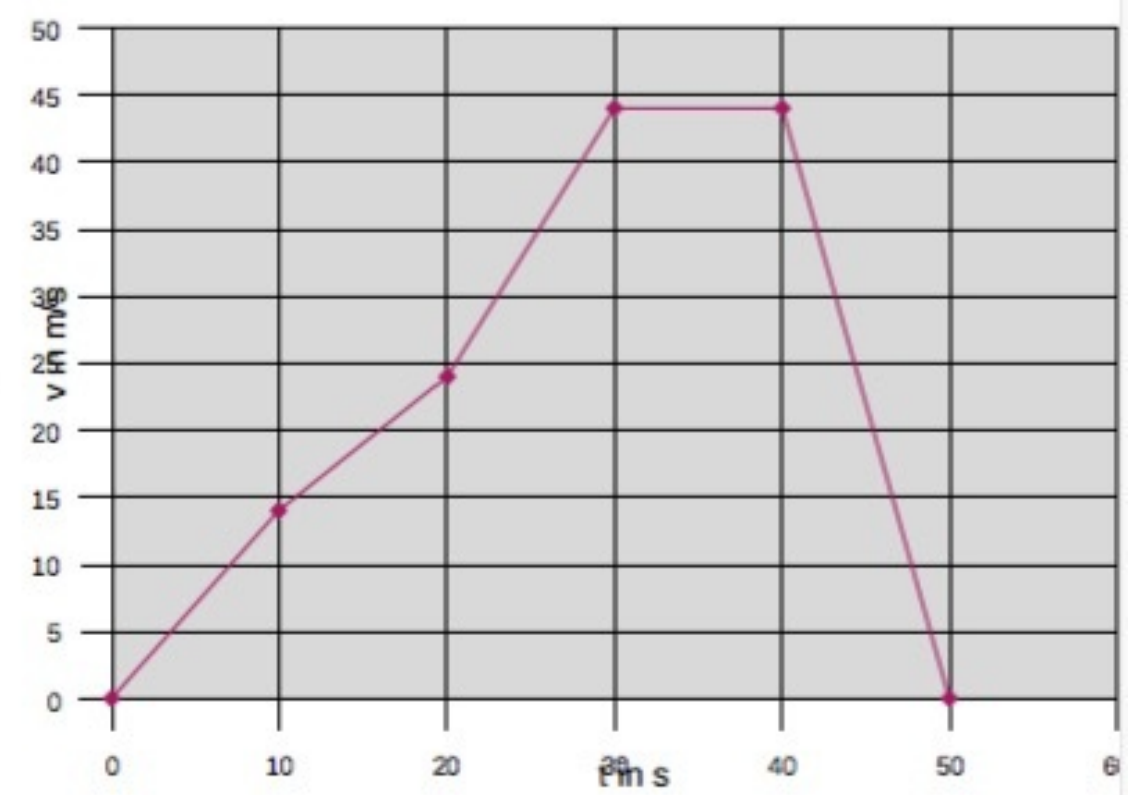
- Ein PKW ($m = 2 \text{ t}$) erfährt eine Beschleunigung von $5,5 \text{ m/s}^2$. Welche Kraft muss dabei von den Rädern auf die Straße übertragen werden?
- Eine Abbremsung stellt auch eine Beschleunigung dar, und zwar eine negative. Der PKW aus 1.1. wird auf einer Strecke von 40 m mit der konstanten Kraft von 4700 N abgebremst. Welche Geschwindigkeit hatte er?

1.1. $F = m a = 2000 \text{ kg} \cdot 5,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 11000 \text{ N}$

1.2. $a = \frac{F}{m} = 2,35 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow s = \frac{v^2}{2a} \Rightarrow v = \sqrt{2as} = 13,7 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

1.3. Ein PKW wird in 15 s von der Geschwindigkeit 90 km/h auf 126 km/h gleichmäßig beschleunigt.

- a) Wie groß ist die Beschleunigung?
- b) Welcher Gesamtweg wird während der Beschleunigung zurückgelegt?
- c) Wie ändern sich Beschleunigung und Gesamtweg, wenn die Geschwindigkeitsänderung in 10 s erreicht werden soll?

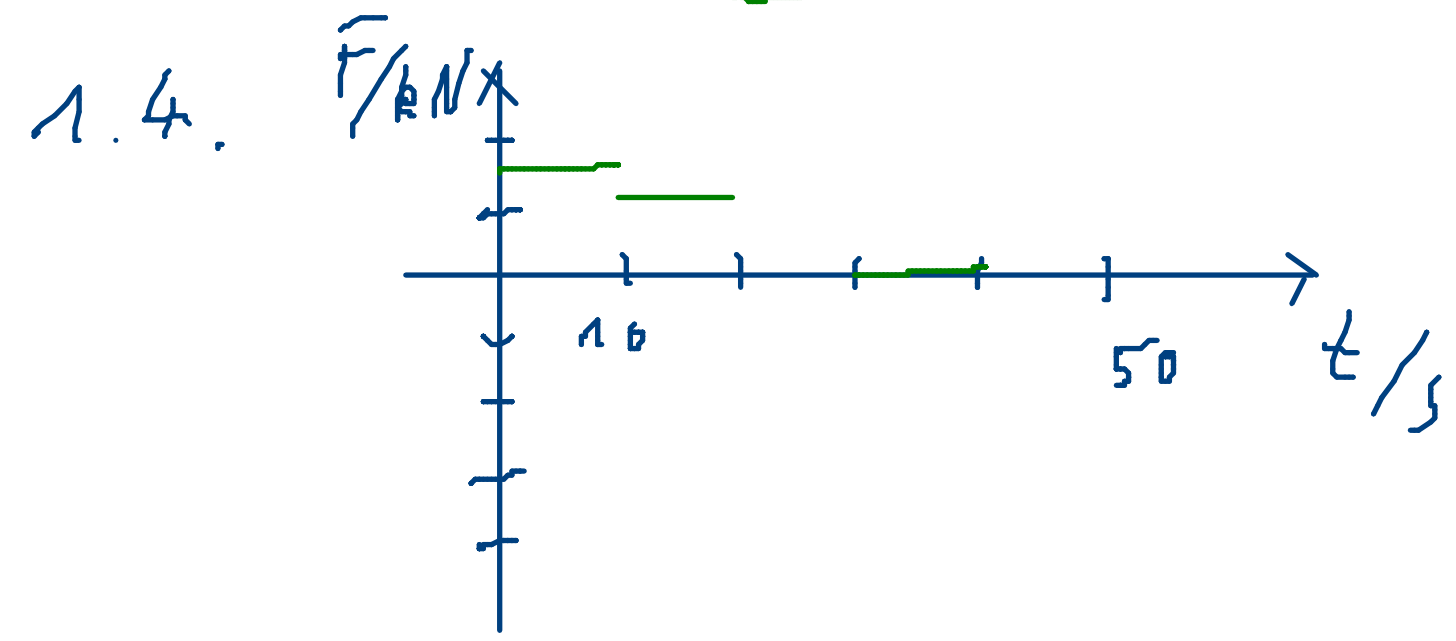


1.4. Der oben genannte PKW wird geradlinig gemäß nebenstehender Grafik (v in m/s gegen t in s) beschleunigt. Berechnen Sie daraus für die einzelnen Intervalle die wirkende Kraft und zeichnen Sie ein $F(t)$ -Diagramm (Beachten Sie die Vorzeichen der Kräfte!).

1.3. a) $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10 \text{ m/s}}{15 \text{ s}} = \frac{2}{3} \text{ m/s}^2 = 0,6 \text{ m/s}^2$

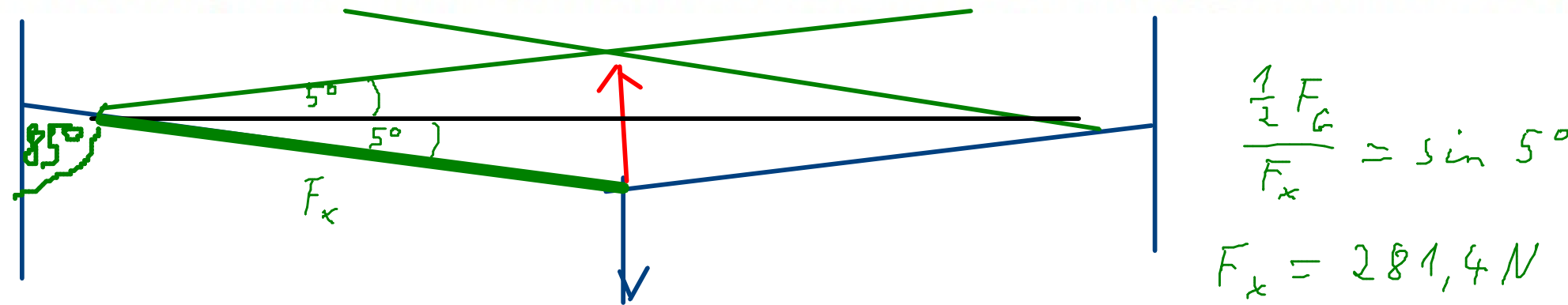
b) $s = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 \cdot t = 75 \text{ m} + 375 \text{ m} = 450 \text{ m}$

c) $a = 1 \text{ m/s}^2$, $s = 300 \text{ m}$



Beschleunigungen und Kräfte

- 2.1. Nach der schweißtreibenden PKW-Fahrt kommt die Fahrerin aus Aufg 1 nach Hause und hängt ihr tropfnasses Handtuch, das 5 kg wiegt, genau in die Mitte einer 2 m langen Wäscheleine. Die Leine ist mit Haken in der Wand befestigt. Der Winkel zwischen Leine und Wand beträgt 85° . Mit welcher Kraft zieht die Leine an jedem Haken?
- 2.2. Rechnen Sie nach, ob ein Auto beim freien Fall aus 40 m Höhe tatsächlich eine Geschwindigkeit von 100 km/h erreicht. (*Freier Fall* bedeutet, dass die Luftreibung dabei vernachlässigt werden soll.)



- 2.3. a) Welche Kräfte wirken in der Realität auf einen im Gravitationsfeld der Erde fallenden Körper?

- b) Überlege, wie sich $a = \frac{F}{m}$ zeitlich entwickelt, wobei F die Summe der (für die vertikale Bewegung relevanten) Kräfte aus a) ist, und skizziere qualitativ das $v(t)$ -Diagramm der Bewegung mit der Anfangsbedingung $v(0) = 0$. Erläutere das Diagramm physikalisch präzise.

a) $F_G = mg$ $F_{LR} = \frac{1}{2} c_w \cdot A \cdot \rho \cdot v^2$

