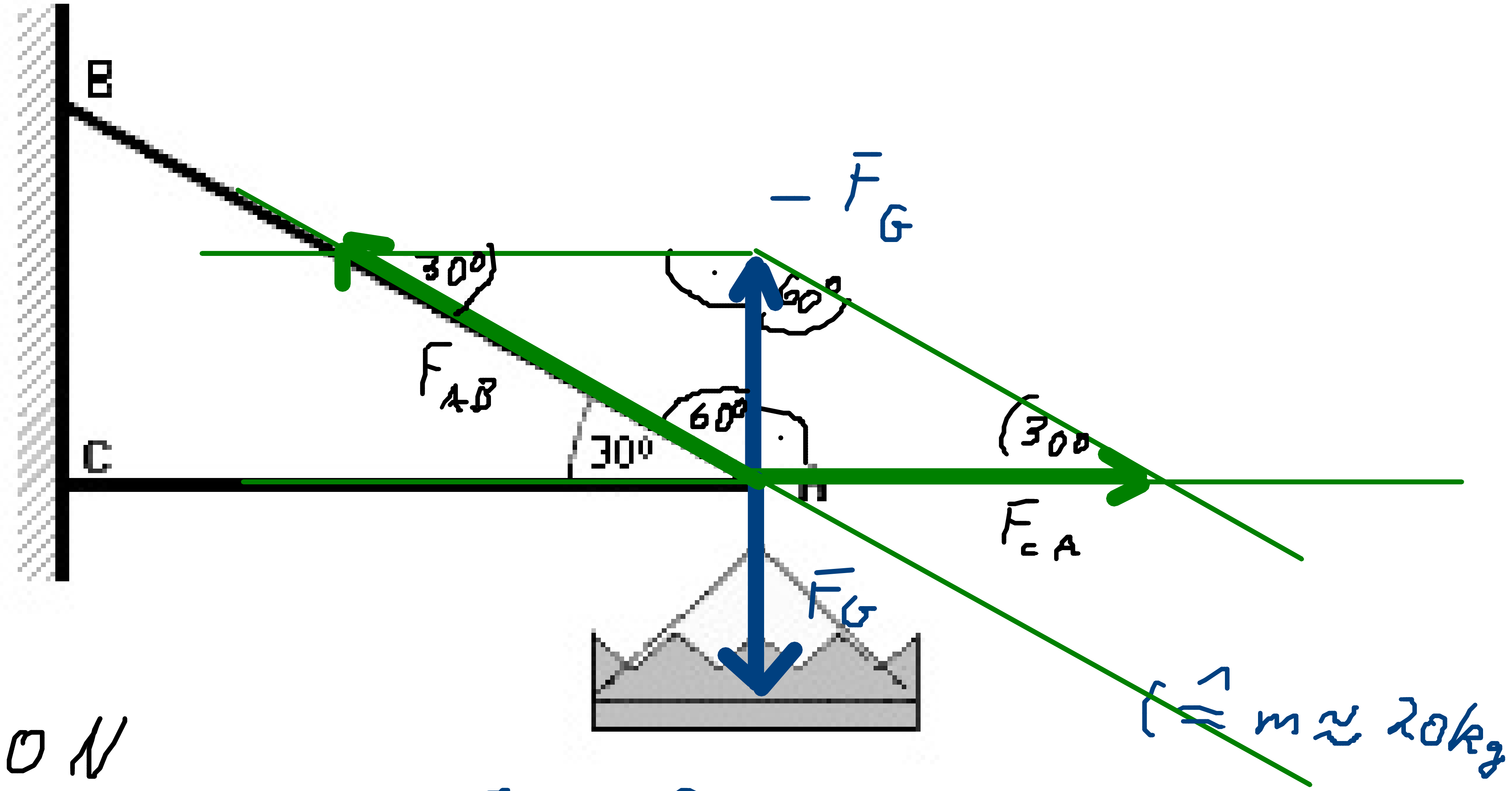
10Ph1_14_15_1249

Eine Krone (G = 0,20 kN) hängt als Wirtshausschild an der skizzierten Stabverbindung.
a) Welche Kräfte müssen die Stäbe AB und AC im Punkt A aufbringen? (Tipp: Skizziere zunächst die Gesamtkraft, die G entgenwirkt, sodass die Krone in der "Schwebe" ist.
Das Gewicht der Stangen muss nicht berücksichtigt werden.)
b) Welche Kräfte (Betrag und Richtung) wirken in B und C auf die Wand?



(≙ m ≈ 20kg)

$F_G = G = 0{,}2\,kN = 200\,N$

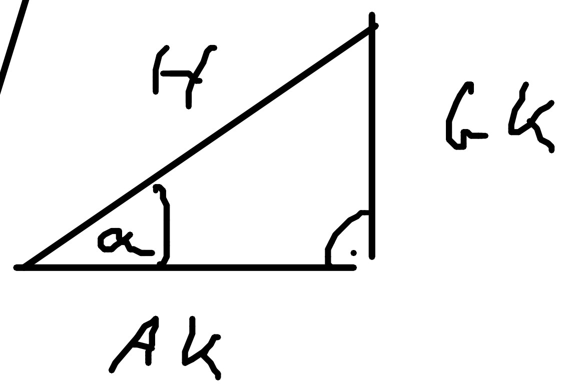
a) $\sin 30° = \frac{F_G}{F_{AB}} \Leftrightarrow F_{AB} = \frac{F_G}{\sin 30°} = 400\,N$ nach links

$\tan 30° = \frac{F_G}{F_{CA}} \Leftrightarrow F_{CA} = \frac{F_G}{\tan 30°} = 346\,N$ nach rechts (≙ Druck)

b) B muss 400 N Zugkraft aushalten
C " 346 N „Druckkraft" "

$\sin\alpha = \frac{GK}{H}$

$\cos\alpha = \frac{AK}{H}$



α in °	sin α	cos α
0	$\frac{1}{2}\sqrt{0}$	$\frac{1}{2}\sqrt{4}$
30	$\frac{1}{2}\sqrt{1}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$
45	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$
60	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{1}$
90	$\frac{1}{2}\sqrt{4}$	$\frac{1}{2}\sqrt{0}$

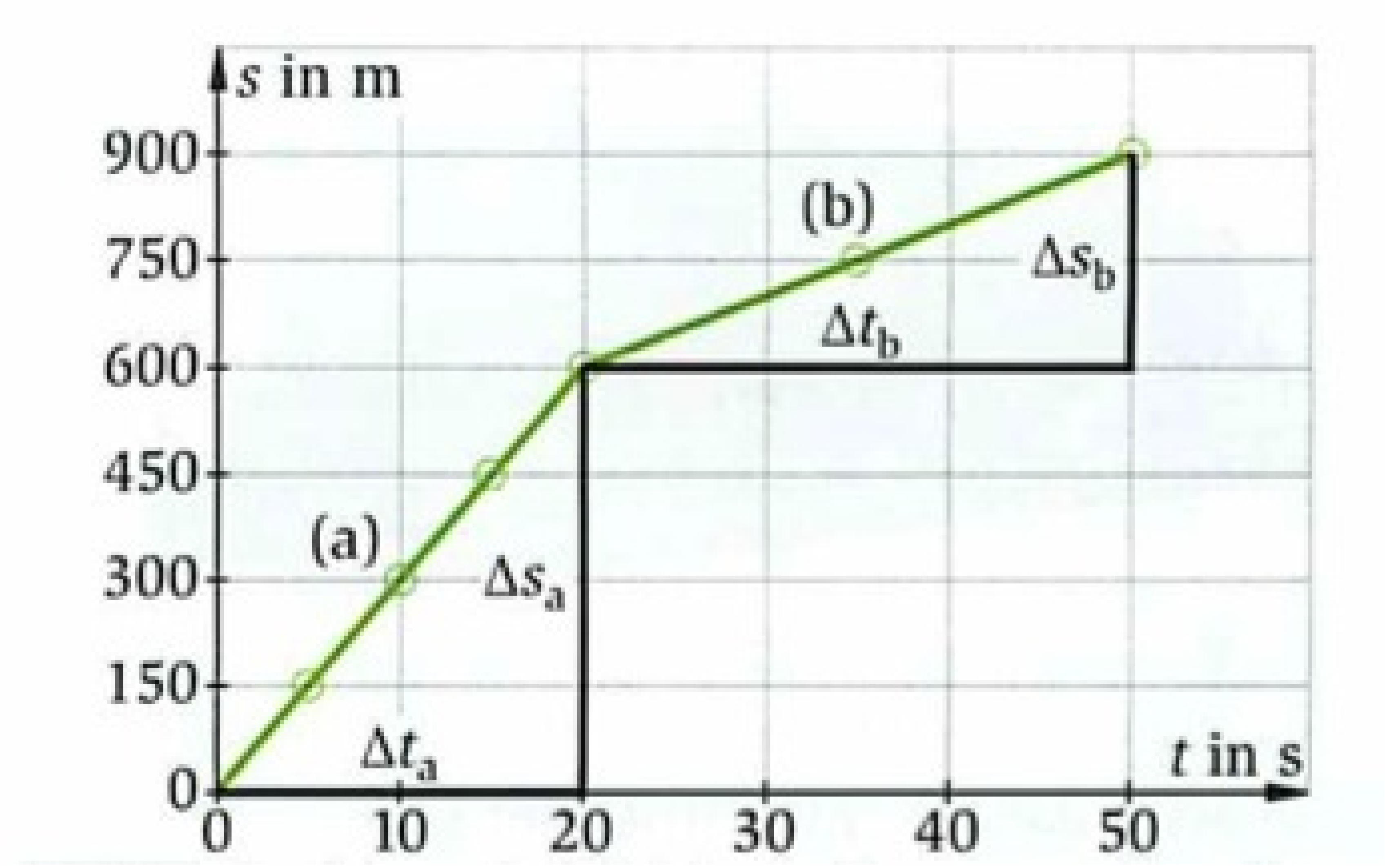
Gleichförmige Bewegung
t-s- und t-v-Diagramme

Geschwindigkeiten in den Phasen

(a) $v = \frac{300\,m}{10\,s} = 30\,\frac{m}{s}$

(b) $v = \frac{900\,m - 600\,m}{50\,s - 20\,s} = \frac{300\,m}{30\,s} = 10\,\frac{m}{s}$

allg.: $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ (Δ: Differenz)



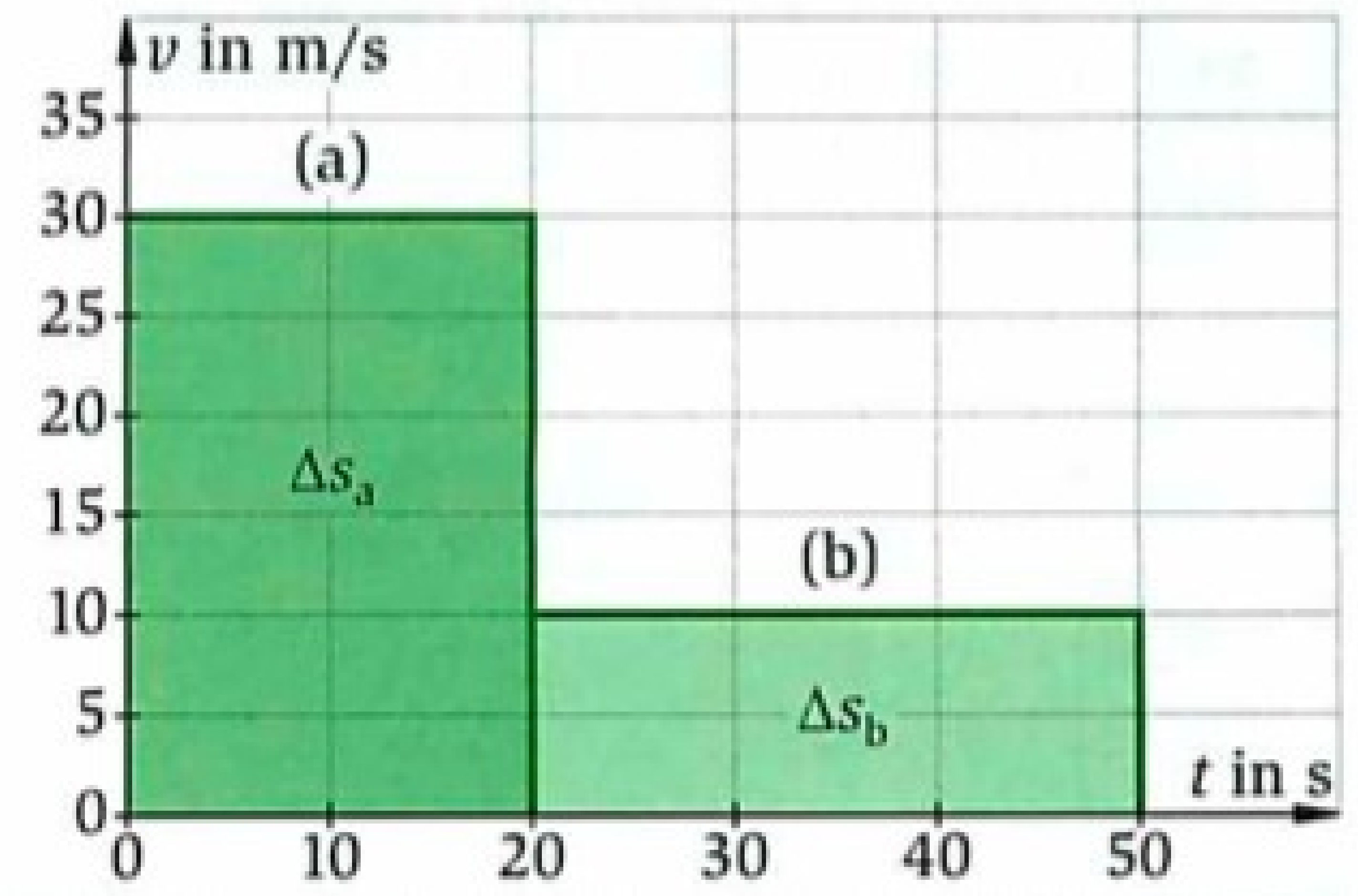
Merksatz

Die Geschwindigkeit v einer gleichförmigen Bewegung ist die Steigung der Geraden im t-s-Diagramm:

$$v = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1}; \text{ Kurzschreibweise: } v = \frac{\Delta s}{\Delta t}.$$

Der zurückgelegte Weg ist die Fläche zwischen t-v-Graph und t-Achse:

$$\Delta s = v \cdot \Delta t.$$

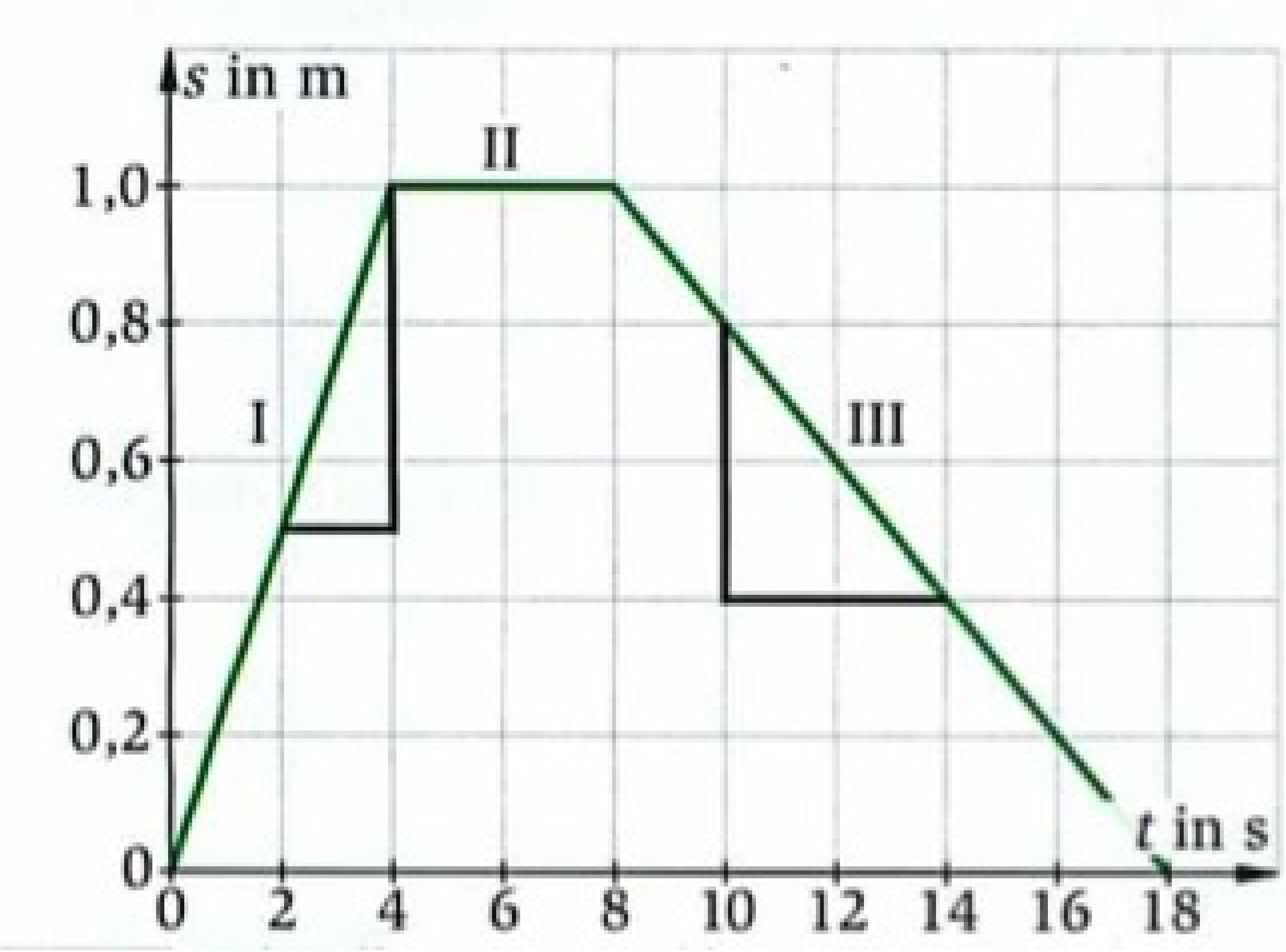


Bestimme die Geschwindigkeiten in den einzelnen Phasen:

I. $v = \frac{1m - 0{,}5m}{4s - 2s} = 0{,}25 \frac{m}{s}$

II. $v = \frac{1m - 1m}{8s - 4s} = 0 \frac{m}{s}$

III. $v = \frac{0{,}4m - 0{,}8m}{14s - 10s} = -0{,}1 \frac{m}{s}$

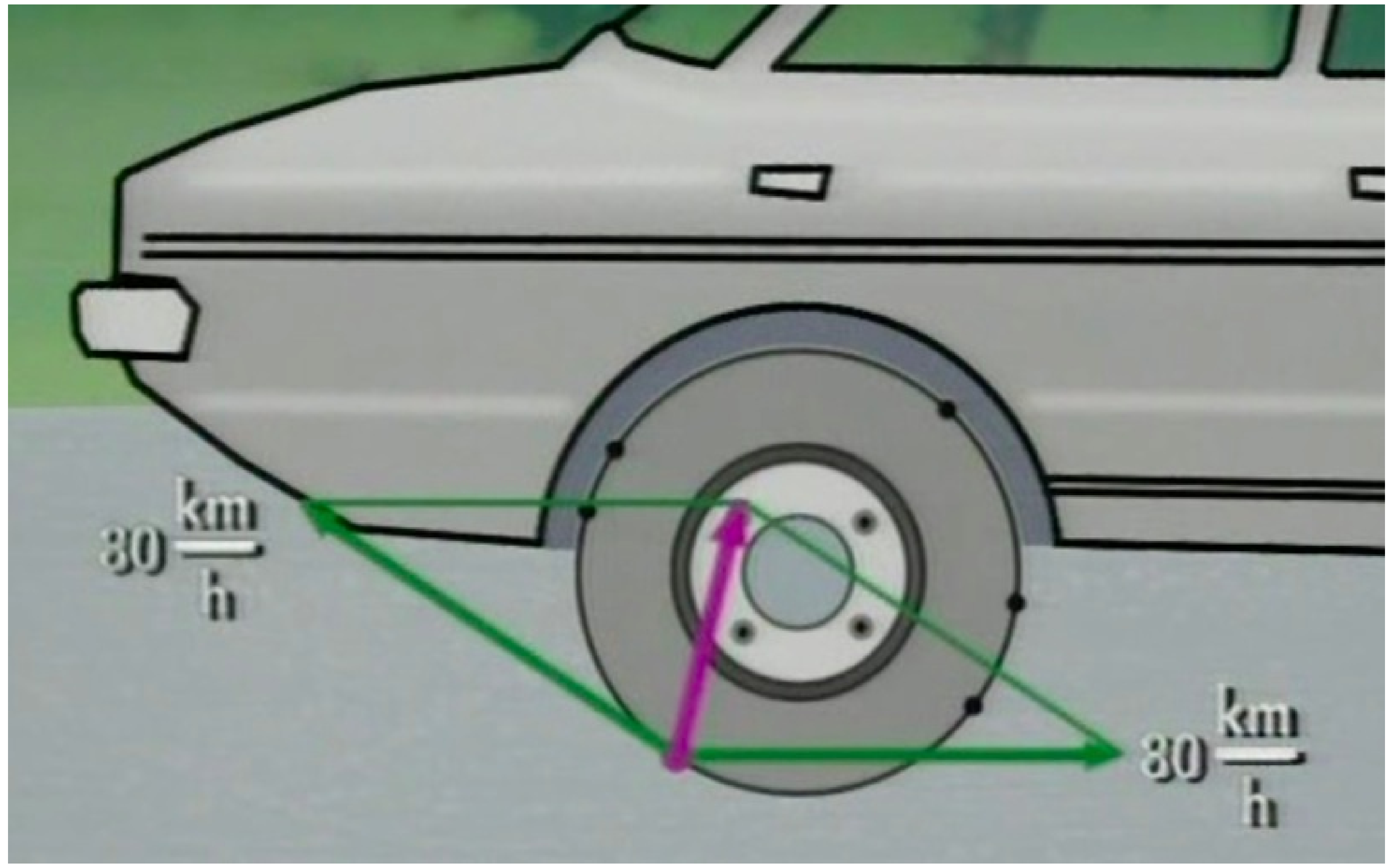


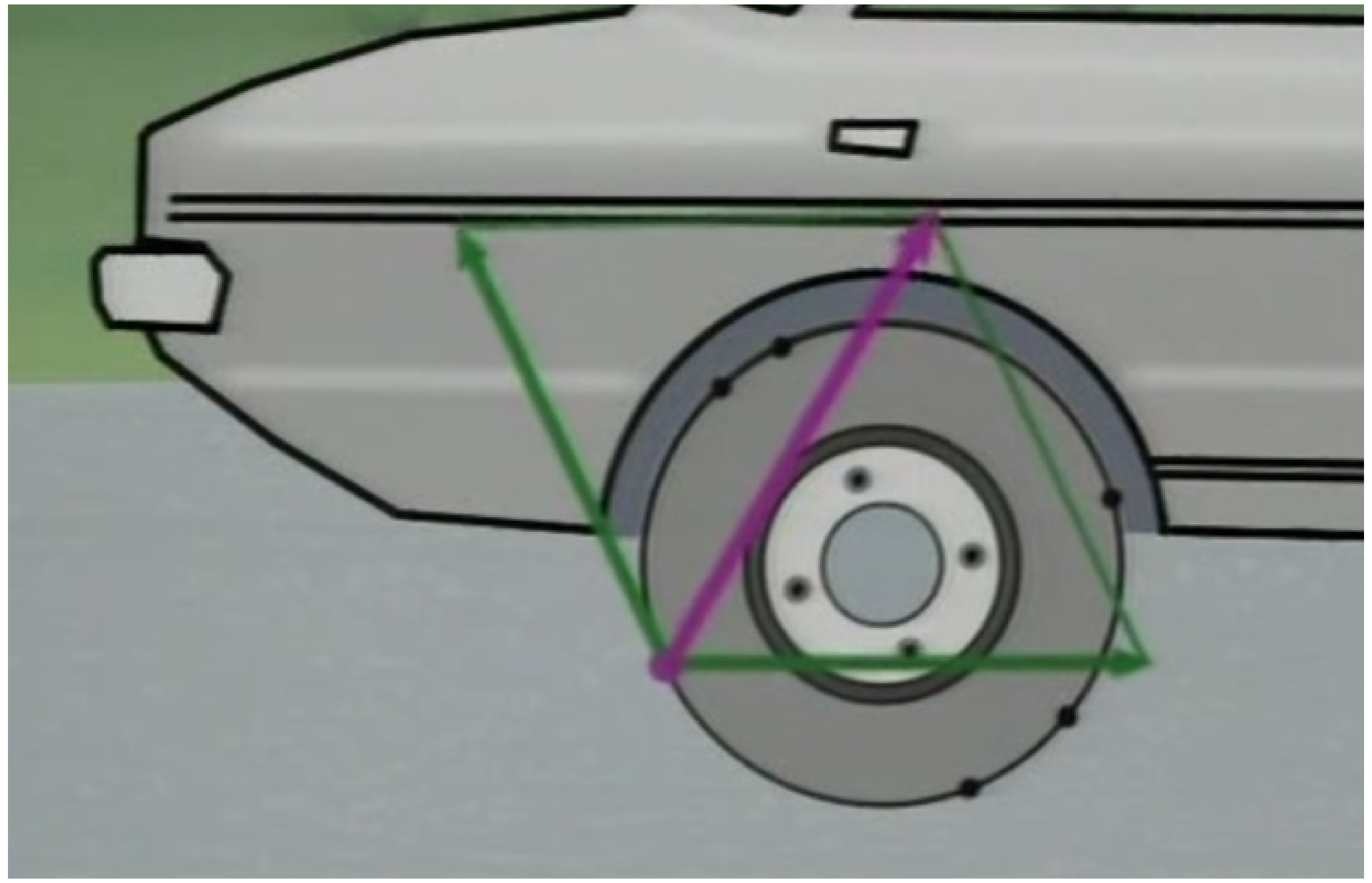
HA: S.11/A2,A3,A4/a,b (siehe Moodle)

Exkurs "Addition von Geschwindigkeiten"

Ein Punkt auf dem Reifen eines Fahrrades (oder Autos) bewegt sich mit zwei Geschwindigkeiten: mit dem Fahrrad geradlinig und auf dem Reifen mit einer Bahngeschwindigkeit der Drehbewegung.
Die beiden Geschw. sind betragsmäßig gleich.

Wenn man davon ausgeht, dass ein von der Straße aufgenommenes Schmutzteilchen nach spätestens einer Vierteldrehung den Reifen wieder verläßt ("Fliehkraft"), ergibt sich eine resultierende Geschw. in Fahrtrichtung (also z.B. in Richtung des Rückens des Fahrradfahrers)!





Ungleichförmige Bewegungen:
Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit

$a_0 \rightarrow a_1 = \sqrt{a_0} \rightarrow a_2 = \sqrt{a_1}$

Folge $a_{n+1} = \sqrt{a_n}$

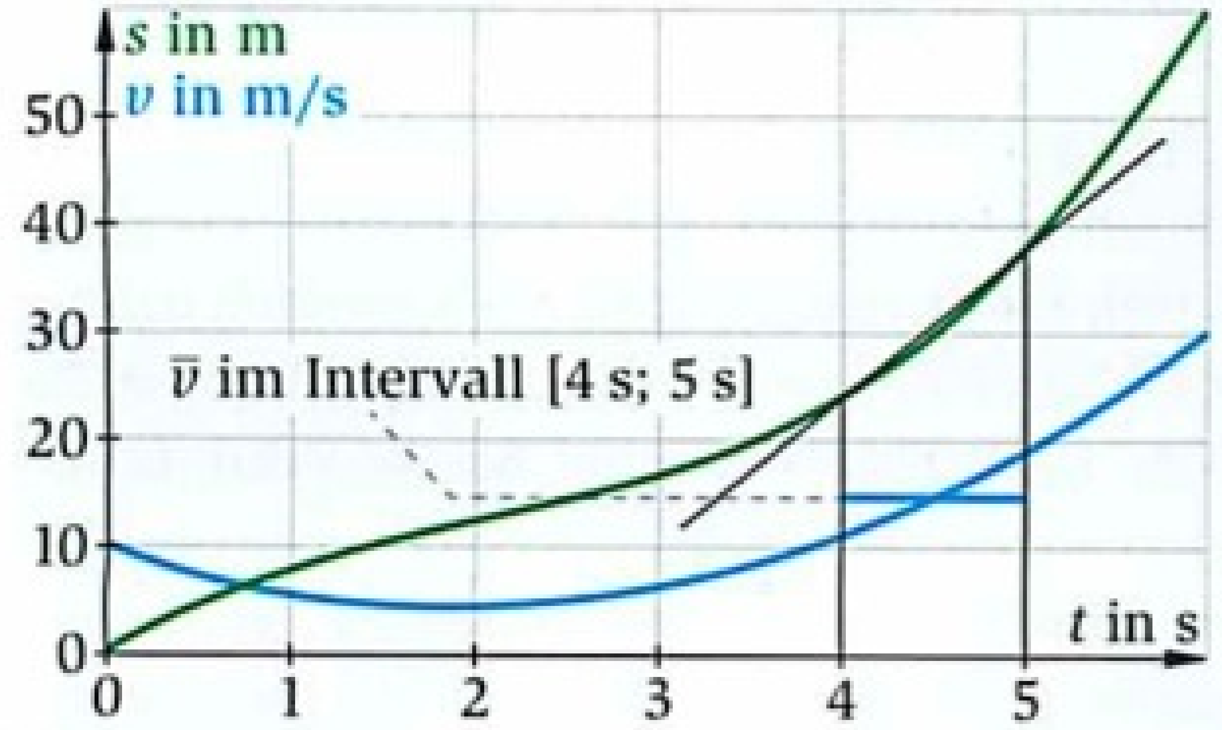
$\lim\limits_{x \to \infty} \frac{1}{x} = 0 \;\Big|\; \lim\limits_{x \to 0} \frac{1}{x} = \infty$

Differenzenquotient

$\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ Durchschnittsgeschwindigkeit im Zeitintervall Δt

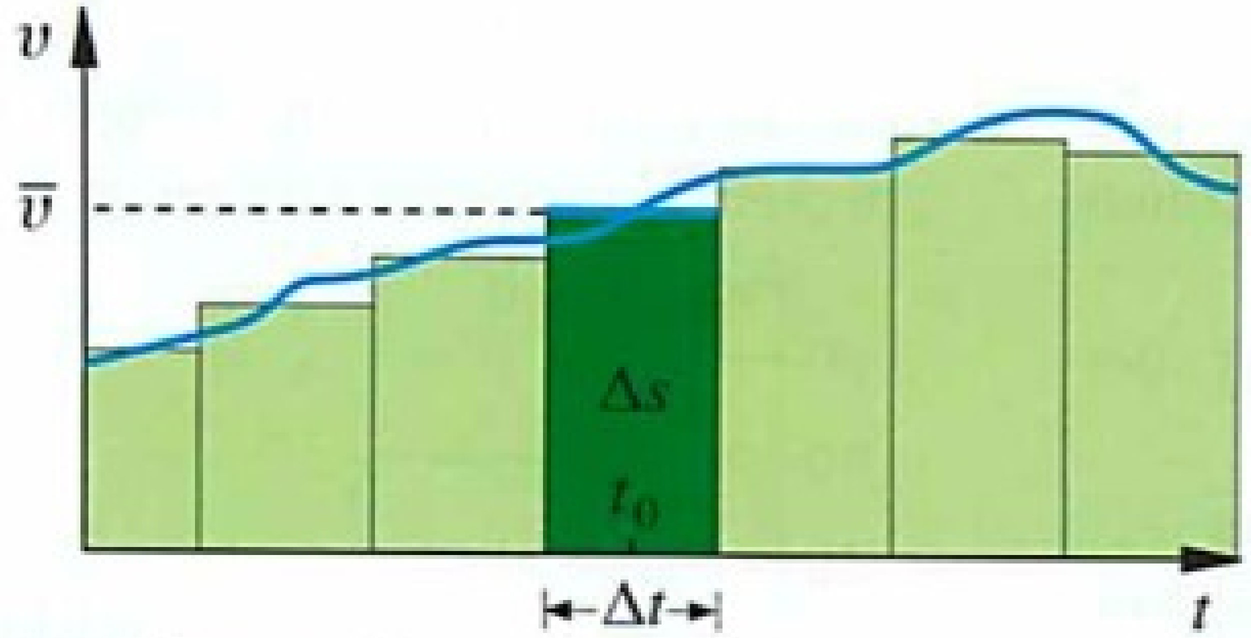
$v(t) = \lim\limits_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta s}{\Delta t} =: \frac{ds}{dt}$ Momentangeschwindigkeit zum Zeitpunkt t

Differentialquotient



B2 Der Differenzenquotient der schwarzen Geraden ist die Durchschnittsgeschwindigkeit (blau) im Intervall von 4 s bis 5 s. Wählt man viele kleine Intervalle, so erscheint die *t-v*-Linie „durchgezogen".

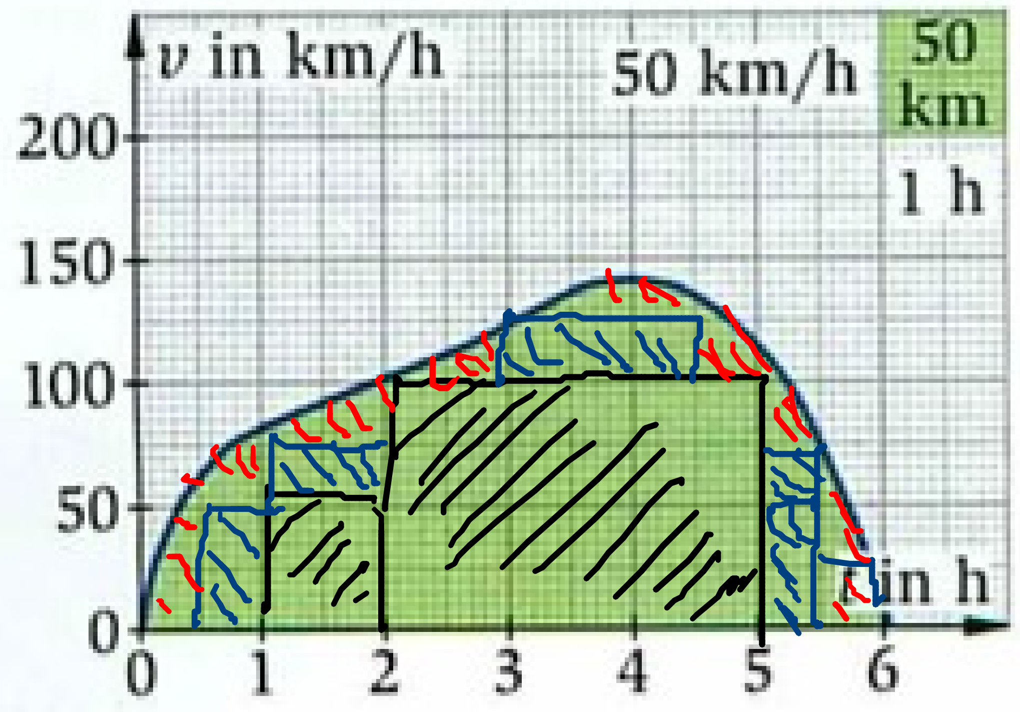
Umgekehrter Fall: v(t) wurde mit Hilfe eines Tachos "geloggt".
Den zurückgelegten Weg s(t) bestimmt man wieder als Fläche unter dem t-v-Graphen,
näherungsweise durch die Summe von Rechtecken,
idealerweise mit der Breite dt.



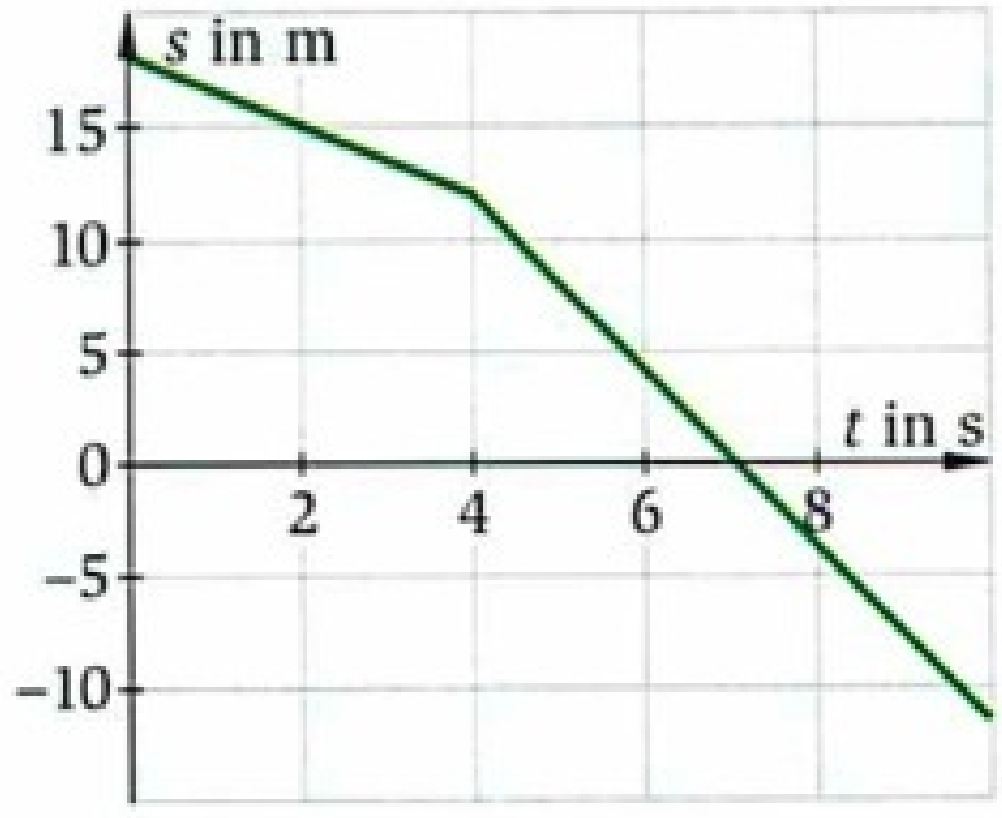
B4 Im *t-v*-Diagramm wird der Gesamtweg aus einzelnen Rechteckstreifen zusammengesetzt.

HA: S. 13, A1 u. A2

A1 Bestimmen Sie aus dem Diagramm unten den in 6 Stunden zurückgelegten Weg. Wie groß war die mittlere Geschwindigkeit? Vergleichen Sie mit der größten Momentangeschwindigkeit.

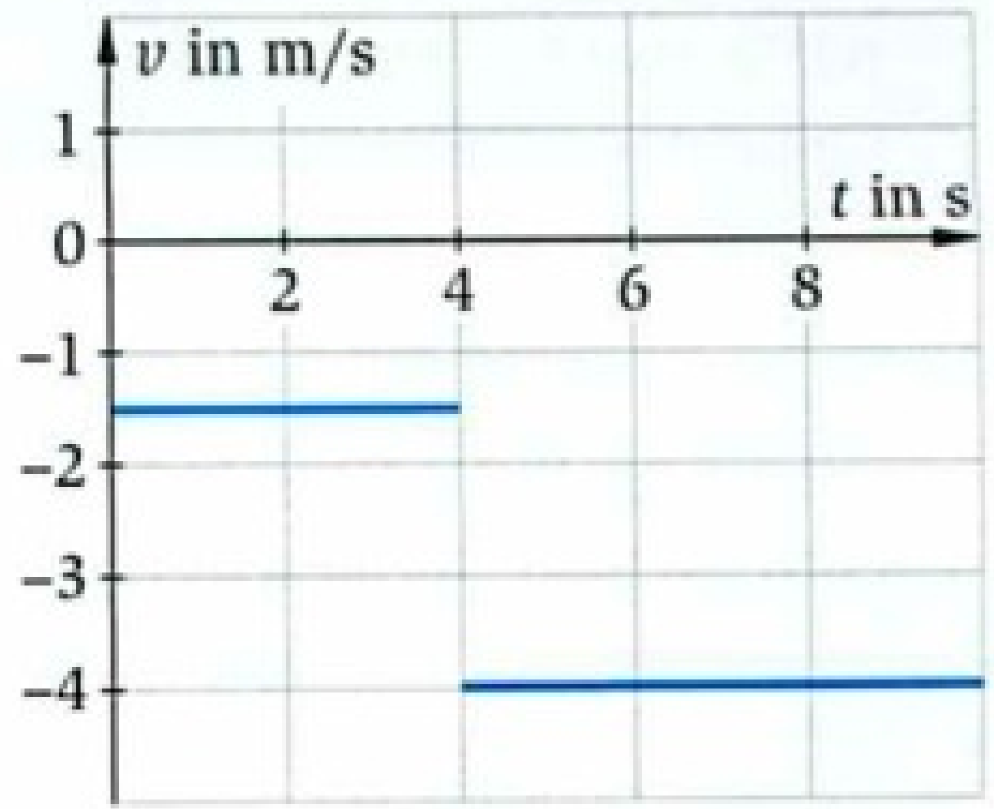


A2 Interpretieren Sie die beiden Diagramme.



Beantworten Sie schließlich folgende Frage begründet:

Liegen den Diagrammen identische Bewegungen zugrunde? (Beachten Sie die Anfangsbedingungen.)



$7 \cdot \boxed{} = 7 \cdot 50\,km = 350\,km$

$+\, 10 \cdot \boxed{} = 10 \cdot 12{,}5\,km = 125\,km$

$+$ Rest $\approx 100\,km$

$\Big\}\approx 575\,km$

$$\frac{1{,}28}{3{,}78} = \frac{x}{1750\,km} \iff x = 592\,km$$

(durch Wiegen der Flächen bestimmt)

Exkurs "Elektrizität"

Die Stromkette: Untersuchung der Zusammenhänge zwischen U, R und I am Menschen

$I_{SW} \approx 0{,}5\ mA$ (unterhalb merkt man nichts)

$I_{LL} \approx 10\ mA$ (Muskeln verkrampfen, man kann nicht mehr loslassen)

$I_{FI} \approx 25\ mA$ (der FI-Schutzschalter schaltet den Strom ab)

$I \approx 50\ mA$

im Experiment $I \leq 10\,mA$