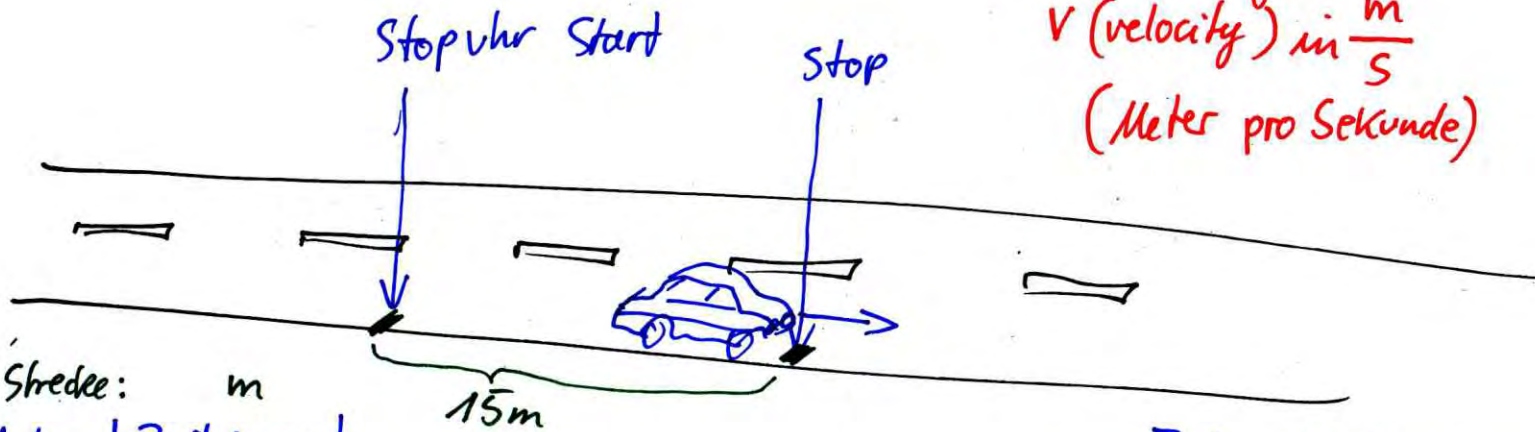


Strecke in km      Zeit in h  $\Rightarrow$  Autotacho

Geschwindigkeit  
 $v$  (velocity) in  $\frac{m}{s}$   
 (Meter pro Sekunde)



Strecke: m

Auto	Zeit in sec
1	
2	
3	

Zeit  $t$  in sec (Sekunden)  
 Strecke  $s$  in m (Meter)

Teile die Zahl der  
 Strecke durch  
 die Anzahl der  
 Sekunden

was	Name	s in m Strecke s	t in sec Zeit t	v in $\frac{m}{sec}$ Geschwindigkeit	v in $\frac{km}{h}$	Stunde: h (hour)
Auto	Karen	15	1,15	13,04	46,94	Berechnung von v  Anzahl Meter geteilt durch Anzahl Sekunden  $\frac{m}{sec}$
Bus	Carla	15	3,86	3,89	14,04	
Auto	Charlotte	20	4,74	4,21	15,16	
Gehen	Philip	15	19,2	0,78	2,808	
Auto	Mendrik	15	2,0	7,50	27,00	
Auto	Carl	15	4,0	3,75	13,50	
Auto	Erik	15	3,0	5,00	18,00	
Laufen	Andas	6	2,67	2,25	8,1	

Diskutiert und überlegt, wie viele km pro Stunde (h)  
das sind

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$$

$$1 \text{ h} = 60 \text{ Minuten} \cdot 60 \text{ Sekunden (Stunde)}$$

$$1 \text{ h} = 3600 \text{ sec}$$

$$v = 5 \frac{m}{sec} = 5 \cdot 3600 \frac{m}{h} = 18000 \frac{m}{h} = 18 \frac{km}{h}$$

$$7,5 \frac{m}{s} = 7,5 \cdot \frac{3600}{1000} \frac{km}{h} = 7,5 \cdot 3,6 \frac{km}{h}$$

Schulz@windrather  
-talschule.de

Wieviele Stunden (Kommazahl)

sind 30 min  $\Rightarrow 30 \text{ min} = 0,5 \text{ h}$

$$\frac{30}{60} = 0,5 \quad \frac{\text{min}}{60} \Rightarrow \text{Kommazahl h}$$

umgekehrt:  $0,7 \text{ h} \quad 0,7 \cdot 60 = 42 \text{ min}$

Kommazahl Stunden  $\cdot 60 \Rightarrow \text{min}$

1. Geschwindigkeit  $v = \underline{30 \frac{\text{km}}{\text{h}}}$  Zeit  $t = \underline{2 \text{ h}}$

$\Rightarrow$  ausrechnen Strecke  $s = \underline{30 \frac{\text{km}}{\text{h}}} \cdot 2 \text{ h} = 60 \text{ km}$

Formeln

$$s = v \cdot t$$

$$| : t \Rightarrow \frac{s}{t} = v$$

2. Strecke  $s = 75 \text{ km}$  Zeit  $t = 3 \text{ h}$

$\Rightarrow$  ausrechnen Geschwindigkeit  $v = \frac{75 \text{ km}}{3 \text{ h}} = 25 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

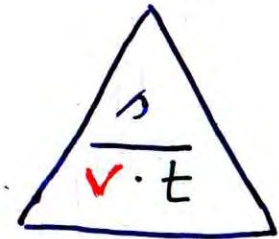
$$v = \frac{s}{t}$$

$$| : v \Rightarrow \frac{s}{v} = t$$

3. Geschwindigkeit  $v = 40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  Strecke  $s = 160 \text{ km}$

ausrechnen Zeit  $t = \frac{160 \text{ km}}{40 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = 4 \text{ h}$

$$t = \frac{s}{v}$$



Hausaufgabe: Umrechnen  $\frac{m}{sec}$  in  $\frac{km}{h}$  (meter pro Sekunde in kilometer pro Stunde)

Beispiel:

$$v = 2,0 \frac{m}{s} = 2 \cdot 3600 \frac{sec}{h} \frac{m}{s} = 7200 \frac{m}{h}$$

mal  
3600 sec  
für 1h

$$7200 \frac{m}{h} = \underline{\underline{7,2 \frac{km}{h}}}$$

m  
in km  
heißt  
geteilt durch  
1000

$$\frac{m}{s} \rightarrow \frac{km}{h}$$

erst mal 3600  
dann durch 1000

oder  $\cdot 3,6$

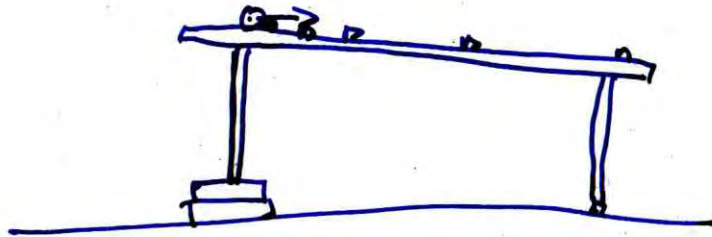
$$\frac{m}{s} \rightarrow \frac{km}{h}$$

$$\frac{km}{h} \cdot 3,6 \rightarrow \frac{m}{s}$$

Umrechnung

$$11 \frac{\text{min}}{\text{min}} = \frac{0,011 \text{ m}}{60 \text{ sec}} = \underbrace{0,00018\bar{3}}_{4 \text{ Nullen (mit Komma)}} \frac{\text{m}}{\text{sec}} = 1,8\bar{3} \cdot 10^{-4}$$

$$1,8\bar{3} \cdot 10^{-4} = \underbrace{00000018\bar{3}}_{\text{Komma um 4 Stellen nach links}}$$



Beispiel Tischlänge 1,20m |  
oder 120cm

$$120 : 25 = 4,8$$

nehme 4cm-Stücke

$$1 \cdot 4 = 4 \text{ cm}$$

$$4 \cdot 4 = 16 \text{ cm}$$

$$9 \cdot 4 = 36 \text{ cm}$$

$$16 \cdot 4 = 64 \text{ cm}$$

$$25 \cdot 4 = 100 \text{ cm}$$

z.B.: 6 cm für 1,50m  
lange Boher  
5 Abschnitte

$$1^2 = 1$$

$$1 \cdot 6 = 6$$

$$2^2 = 4$$

$$4 \cdot 6 = 24$$

$$3^2 = 9$$

$$9 \cdot 6 = 54$$

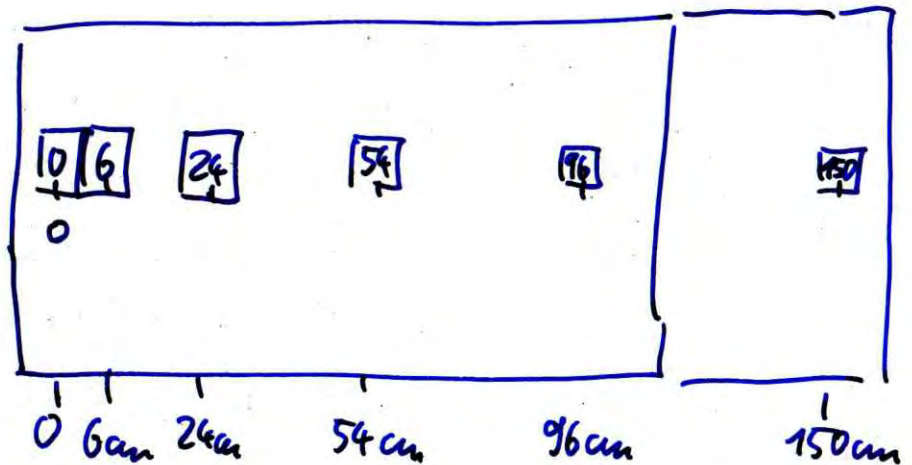
$$4^2 = 16$$

$$16 \cdot 6 = 96$$

$$5^2 = 25$$

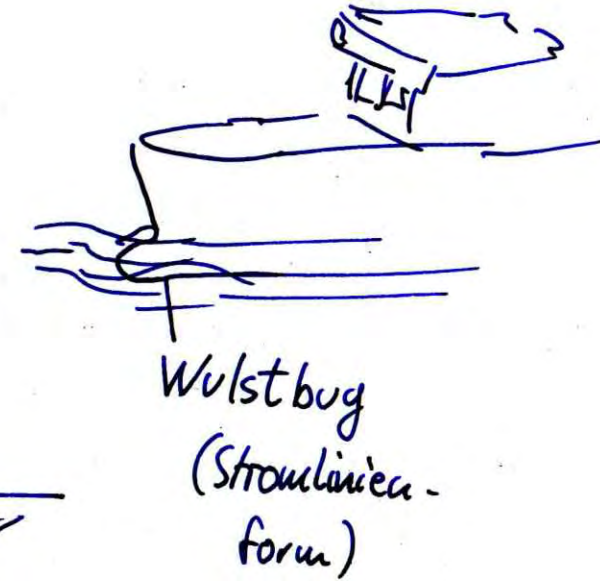
$$25 \cdot 6 = 150$$

$$6^2 = 36$$

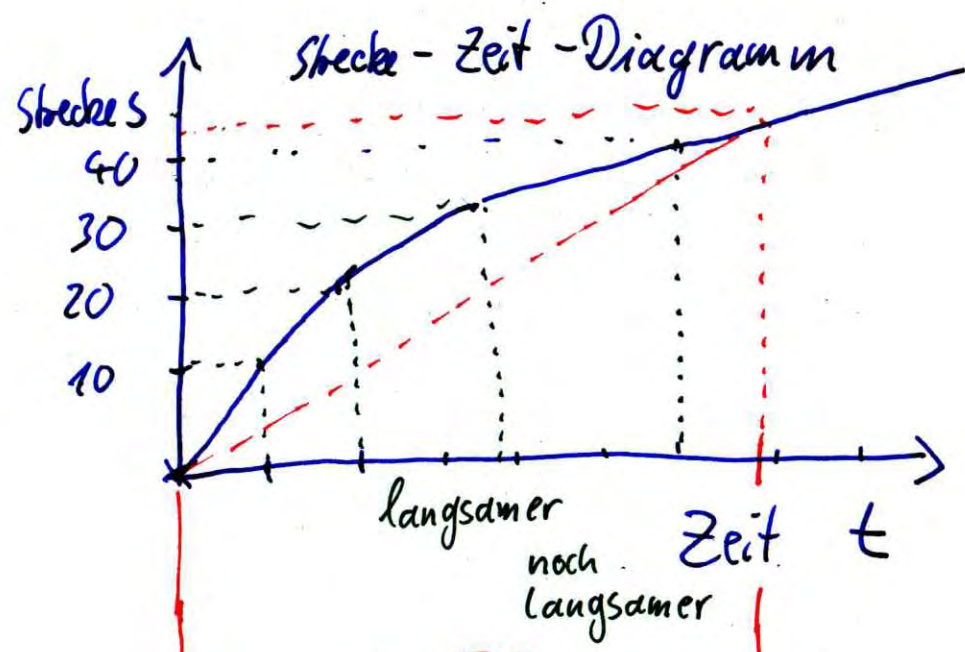
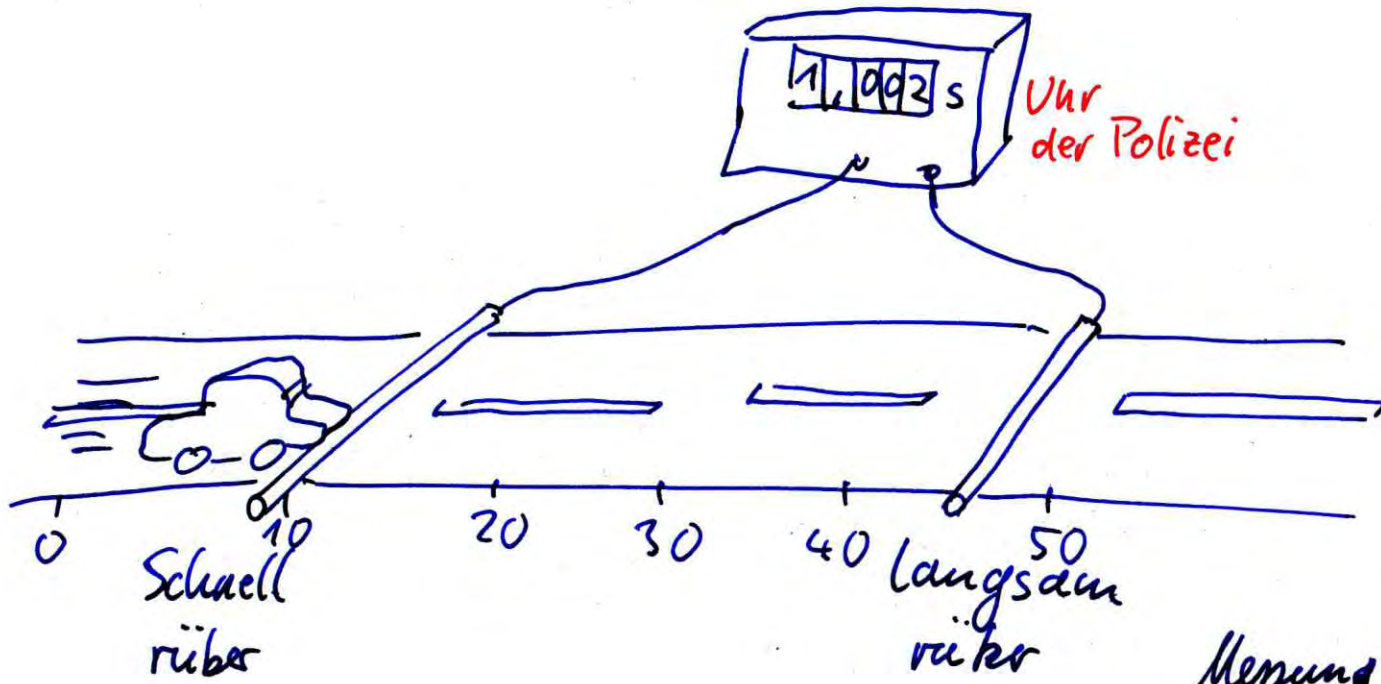


Zeit messen für 150cm |  
und notieren

Reibung in der Luft durch  
Wirbelbildung







Messung von Geschwindigkeiten:  
 2 Punkte  
 Zeit  
 $\Rightarrow$  Durchschnittsgeschwindigkeit  $\bar{v}$

Wie ist die Momentangeschwindigkeit  $v_{\text{mom}}$ ?

von der Polizei gemessen (Durchschnittsgeschwindigkeit)

Gesamtzeit  $t = 4,2 \text{ sec}$     Zeit pro Abschnitt:  $0,84 \text{ sec} = \Delta t$      $\Delta = \text{Unterschied}$   
 $\Delta t = \frac{4,2}{5} \text{ sec}$  (5 Abschnitte)    Durchschnittsgeschw.:  $\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$

Strecke $s$ in m	0	0,1	0,4	0,9	1,6	2,5	3,6	
Abschnitt $\Delta s$ in m	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1		
Zeit $\Delta t$ in sec	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84		
Durchschn. Geschw. $\bar{v}$ in $\frac{\text{m}}{\text{sec}}$	0,119	0,357	0,595	0,833	1,071	1,310		
Zunahme $\frac{\bar{v}}{\Delta t}$ in $\frac{\text{m}}{\text{sec}}$		0,238	0,238	0,238	0,238	0,239	0,238	.....
Momentangeschw. $v_{\text{mom}}$ in $\frac{\text{m}}{\text{sec}}$		0,238	0,476	0,714	0,952	1,190	1,429	.....

Pro  $0,84 \text{ sec}$  nimmt  $v_{\text{mom}}$  um  $0,238 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$  zu. (pro Klatscher)

1. Wie groß wäre (ohne Reibung)  $v_{\text{mom}}$  nach 10 Klatschern ( $8,4 \text{ sec}$ )?
2. Wie groß wäre  $v_{\text{mom}}$  nach 100 Klatschern ( $84 \text{ sec}$ )?
3. Wie groß wäre  $v_{\text{mom}}$  nach 1 sec?
4. Wie groß wäre  $v_{\text{mom}}$  nach 10 sec?

Formel:  $v_{\text{mom}} = a \cdot t$

Antworten: 1.  $v_{\text{mom}} = 10 \cdot 0,238 \frac{\text{m}}{\text{sec}} = 2,38 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$

2.  $v_{\text{mom}} = 100 \cdot 0,238 \frac{\text{m}}{\text{sec}} = 23,8 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$  nach  $84 \text{ sec}$

3.  $84 \text{ sec} \hat{=} 23,8 \frac{\text{m}}{\text{sec}} \Rightarrow 0,283 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$  für 1 sec

4.  $v_{\text{mom}} = \boxed{0,283} \cdot \boxed{10} \frac{\text{m}}{\text{sec}}$   
↓ Beschleunigung  $a$   
↓ Zeit  $t$

Die Beschleunigung  $a$  gibt an, um wie viel  $\frac{m}{sec}$   $v_{mom}$  pro sec zunimmt

Beispiel:  $a = 0,7 \frac{m}{sec^2}$  Zeit  $t = 3 sec$

$$v_{mom} = 0,7 \cdot 3 \frac{m}{sec}$$

$$v_{mom} = 0,7 \frac{m}{sec^2} \cdot 3 sec$$

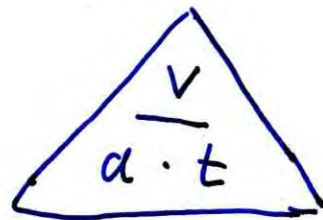
$$= 0,7 \cdot 3 \frac{m \cdot \cancel{sec}}{sec^2}$$

$$= 2,1 \frac{m}{sec}$$

$$v = a \cdot t$$

$$a = \frac{v}{t}$$

$$t = \frac{v}{a}$$



weitere Aufgaben bei

Logineo: Mechanik 2, Beschleunigung

Einheit von  $a$ :

$$1 \frac{\frac{m}{sec}}{sec} = 1 \frac{m}{sec} \cdot \frac{1}{sec}$$

$$= 1 \frac{m}{sec^2}$$

Aufgaben: 1.  $a = 0,5 \frac{m}{sec^2}$   $t = 9 sec$   $v_{mom} =$

2.  $a = 1,4 \frac{m}{sec^2}$   $t = 0,3 sec$   $v_{mom} =$

3.  $a = 9,81 \frac{m}{sec^2}$   $t = 2 sec$   $v_{mom} =$

4.  $v = 10 \frac{m}{sec}$   $t = 4 sec$   $a =$

5.  $v = 12 \frac{m}{sec}$   $a = 3 \frac{m}{sec^2}$   $t =$

um, um wie viel  $\frac{m}{sec}$   $v_{mom}$  pro sec zunimmt

Zeit  $t = 3 sec$

$3 \frac{m}{sec}$

$3 sec$

$\frac{m \cdot sec}{sec^2}$

Einheit von  $a$ :

$$1 \frac{\frac{m}{sec}}{sec} = 1 \frac{m}{sec} \cdot \frac{1}{sec}$$
$$= 1 \frac{m}{sec^2}$$

Aufgaben: 1.  $a = 0,5 \frac{m}{sec^2}$   $t = 9 sec$   $v_{mom} =$

2.  $a = 1,4 \frac{m}{sec^2}$   $t = 0,3 sec$   $v_{mom} =$

3.  $a = 9,81 \frac{m}{sec^2}$   $t = 2 sec$   $v_{mom} =$

4.  $v = 10 \frac{m}{sec}$   $t = 4 sec$   $a =$

5.  $v = 12 \frac{m}{sec}$   $a = 3 \frac{m}{sec^2}$   $t =$

Lösungen:

1.  $v_{mom} = a \cdot t = 0,5 \frac{m}{sec^2} \cdot 9 sec = 4,5 \frac{m}{sec}$

2.  $v_{mom} = 1,4 \cdot 0,3 \frac{m}{sec} = 0,42 \frac{m}{sec}$

~~3.  $a = \frac{v_{mom}}{t} =$~~

3.  $v_{mom} = 9,81 \cdot 2 = 19,62 \frac{m}{sec}$

4.  $a = \frac{v_{mom}}{t} = \frac{10 \frac{m}{sec}}{4 sec} = 2,5 \frac{m}{sec^2}$

5.  $t = \frac{v_{mom}}{a} = \frac{12 \frac{m}{sec}}{3 \frac{m}{sec^2}} = 4 \frac{m \cdot sec^2}{sec \cdot m}$

$t = 4 sec$

HA: Logineo, weitere Aufgaben  
erste Tabelle

Aufgaben bei  
Logineo: Mechanik 2, Beschleunigung

Bestimmung der Wegstrecke  $s$  bei gleichmäßig  
 beschleunigter Bewegung mit einer Beschleunigung

$$a = 2 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2}$$

$$v_{\text{mom}} = a \cdot t$$

$$\bar{v} = \frac{s}{t}$$

$$\Delta s = \bar{v} \cdot t$$

Zeit $t$ in sec	$v_{\text{mom}}$ in $\frac{\text{m}}{\text{sec}}$	$\bar{v}$ in $\frac{\text{m}}{\text{sec}}$	Teilstrecke $\Delta s$ in m	Gesamtstrecke $s$ in m
0... 1	0... 2	1	1	1
1... 2	2... 4	3	3	4
2... 3	4... 6	5	5	9
3... 4	6... 8	7	7	16
4... 5	8... 10	9	9	25
5... 6	10... 12	11	11	36
6... 7	12... 14	13	13	49
7... 8	14... 16	15	15	64
8... 9	16... 18	17	17	81
9... 10	18... 20	19	19	100

unser Beispiel: für  $a = 2$  ist  $s = 1 \cdot t^2$   $\frac{1}{2} \cdot 2 = 1$   
 "  $a = 1$  ist  $s = \frac{1}{2} \cdot t^2$   $\frac{1}{2} \cdot 1 = 1$   
 "  $a = 4$  ist  $s = 2 \cdot t^2$   $\frac{1}{2} \cdot 4 = 2$

$$s = \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

# Geschwindigkeiten

gleichförmige / Durchschnitts-  
geschw.  $\bar{v}$



$s = \bar{v} \cdot t$  Weg, Strecke

$\bar{v} = \frac{s}{t}$  Geschwindigkeit

$t = \frac{s}{\bar{v}}$  Zeit  $t$

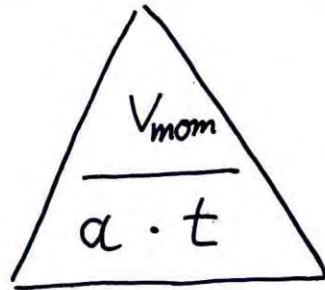
Einheiten:  $1 \frac{\text{m}}{\text{sec}} = 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

entweder die Geschwindigkeit  
ist konstant

oder man berechnet die  
Durchschnittsgeschwindigkeit

Messung mit 2 Punkten

gleichmäßig beschleunigte Bewegung



$v_{\text{mom}} = a \cdot t$  Momentangeschw.

$a = \frac{v_{\text{mom}}}{t}$  Beschleunigung

$t = \frac{v_{\text{mom}}}{a}$  Zeit  $t$

Einheiten:  $1 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2} = 1 \frac{\frac{\text{m}}{\text{sec}}}{\text{sec}}$

$a$  gibt an, um wie viel  
schneller ein Gegenstand pro  
Sekunde wird

Beispiel:  $a = 2 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2}$

nach 1 sec  $v_{\text{mom}} = 2 \cdot 1 \frac{\text{m}}{\text{sec}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$

nach 5 sec  $v_{\text{mom}} = 2 \cdot 5 \frac{\text{m}}{\text{sec}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$

Wegstrecke  $s$  für gleichförmig beschl.  
Bewegung

$$s = \frac{1}{2} a t^2$$

Freier Fall:  $a = g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Mit ca. 2% Fehler kann

man  $g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  zur Berechnung

nehmen.

Merke: doppelte Zeit  $\Rightarrow$  vierfache  
Strecke

Beim Bremsen wichtig, da  
Zeit und Geschwindigkeit proportional  
sind: doppelte Geschwindigkeit  
 $\Rightarrow$  vierfacher Bremsweg