

3 Das Licht braucht von der Erde zum Mond und zurück (auf dem Mond befindet sich ein "Tripelspiegel", der das Licht eines Lasers exakt in der gleichen Richtung wieder reflektiert) 2,28 s. Berechne die Entfernung Erde - Mond!

4 Der Weltrekord im 100m-Lauf liegt bei 9,58 s. Berechne die Geschwindigkeit!
Die Höchstgeschwindigkeit von Usain Bolt wurde mit 44,72 km/h gemessen. Erkläre den scheinbaren Widerspruch!

$$3. \quad v = \frac{s}{t} \Leftrightarrow s = v \cdot t = 300000 \frac{\text{km}}{\text{s}} \cdot 2,28 \text{ s} = 684000 \text{ km}$$

$$\Rightarrow \text{Abst. Erde - Mond} = \frac{684000 \text{ km}}{2} = 342000 \text{ km} \quad (\text{Lit. } 384000 \text{ km})$$

Fazit: Die Zeit ist falsch!

$$4 \quad v = \frac{s}{t} = \frac{100 \text{ m}}{9,58 \text{ s}} = 10,44 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 37,58 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Durchschnittsgeschw.

$$44,72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

max. Momentangeschw.

Die gleichförmige und die gleichmäßig beschleunigte Bewegung

Nachdem ihr Bsp. für gleichförmige und gleichmäßig beschleunigte Bewegungen gesehen habt, solltet ihr diese beiden Bewegungstypen mit Hilfe der S. 126/127 mathematisch beschreiben können.

Löse danach die Aufgaben S. 128!

$$2. \quad b) \quad 20 \text{ km/h} = 5,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$80 \text{ km/h} = 22,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$c) \quad 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 72 \text{ km/h}$$

$$30 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 108 \text{ km/h}$$

$$3 \quad s = v \cdot t = 120 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot 10 \text{ s} = 33,3 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 10 \text{ s} \\ = 333 \text{ m}$$

$$4. \quad v = \frac{1000}{18} \cdot 3,6 \text{ km/h} = 200 \text{ km/h}$$

$$5. \quad s = v \cdot t = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 3 \text{ s} = 1020 \text{ m} \approx 1 \text{ km}$$

① a) Was versteht man unter einer gleichförmigen Bewegung? Wie ist deren Geschwindigkeit definiert?

b) Woran erkennt man eine beschleunigte Bewegung?

c) Erkläre, was man mit Durchschnittsgeschwindigkeit und mit Momentangeschwindigkeit meint. Wie misst man diese Geschwindigkeiten?

② a) Zeige durch Rechnung, dass die Beziehung $1 \text{ m/s} = 3,6 \text{ km/h}$ gilt.

b) Wie viel m/s sind 20 km/h (80 km/h)?

c) Wie viel km/h sind 20 m/s (30 m/s)?

③ Ein Auto fährt mit der Geschwindigkeit 120 km/h. Wie weit kommt es in 10 s?

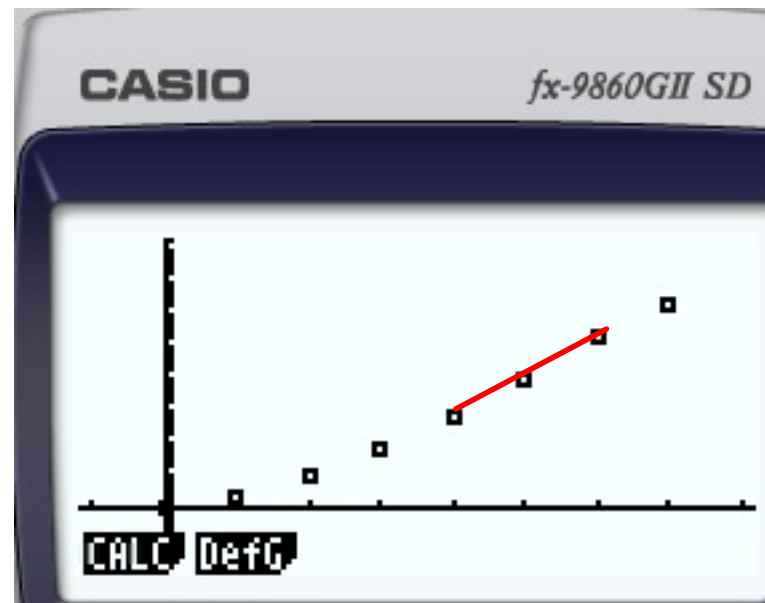
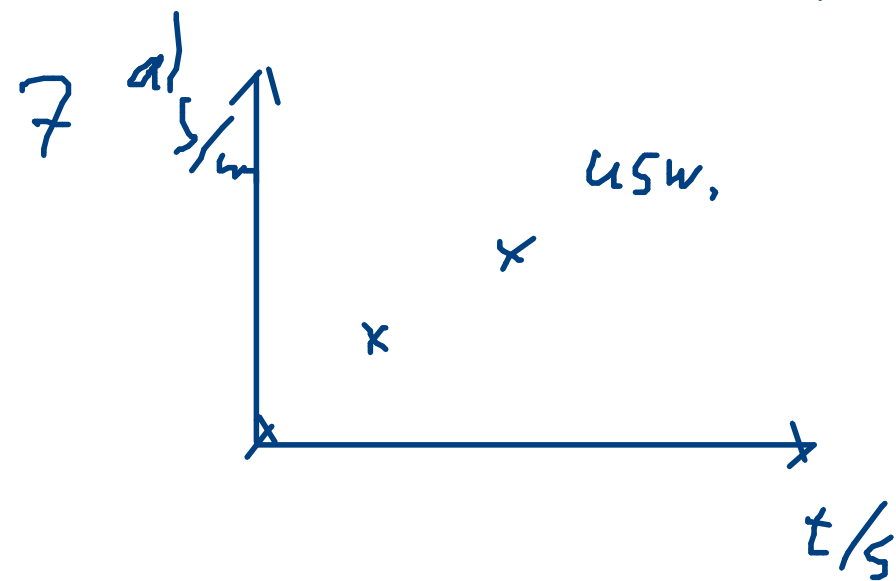
④ Ein ICE durchfährt 1 km in 18 s. Welche Geschwindigkeit in km/h hat er?

⑤ Die Schallgeschwindigkeit in Luft beträgt 340 m/s. Wie weit ist ein Blitz entfernt – den man praktisch ohne Verzögerung sieht –, wenn der Donner 3 s später zu hören ist?

$$6. \quad v = \frac{s}{t} \Leftrightarrow t = \frac{s}{v} = \frac{504 \text{ km}}{90 \text{ km/h}} = 5,6 \text{ h}$$

Fahrzeit \nearrow

$$+ 24 \text{ min} = 0,4 \text{ h} \quad \cdot \quad t_{\text{ges}} = 6 \text{ h}$$



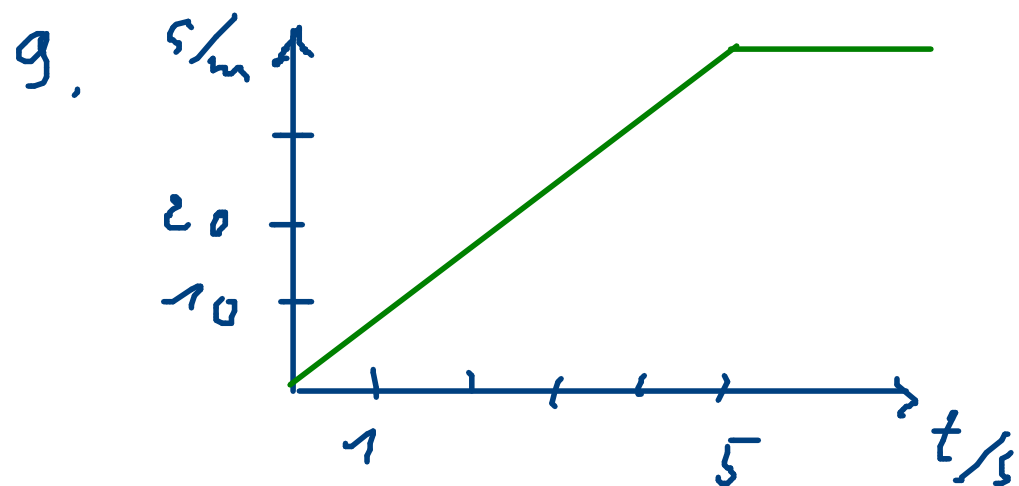
b)

c)

$$\bar{v}_1 = \frac{5 \text{ m}}{2 \text{ s}} = 2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\bar{v}_2 = \frac{26 \text{ m} - 14 \text{ m}}{6 \text{ s} - 4 \text{ s}} = \frac{12 \text{ m}}{2 \text{ s}} = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$8. \quad s_{\text{Anh.}} = s_{\text{RW}} + s_{\text{Brems}} = \frac{130}{3,6} \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 1 \text{ s} + 169 \text{ m} = 205 \text{ m}$$



⑥ Ein Autofahrer fährt 504 km weit mit der Durchschnittsgeschwindigkeit 90 km/h. Er macht insgesamt 24 Minuten Pause. Wie lange ist er unterwegs?

⑦ Beim Start eines Radfahrers werden folgende Werte gemessen:

Zeit in s	0	1	2	3	4	5	6	7
Weg in m	0	1,5	5	9	14	20	26	31

a) Zeichne das Zeit-Weg-Diagramm.

b) In welchen Abschnitten ist die Geschwindigkeit konstant?

c) Berechne die Durchschnittsgeschwindigkeiten für die Strecken 0 bis 5 m und 14 m bis 26 m.

⑧ Bestimme den Anhalteweg für ein Auto, das mit einer Geschwindigkeit von 130 km/h fährt.

⑨ Ein Körper legt in 5 s mit konstanter Geschwindigkeit eine Strecke von 40 cm zurück und bleibt dann plötzlich stehen. Zeichne ein t-s-Diagramm.

Eine Bootsfahrt

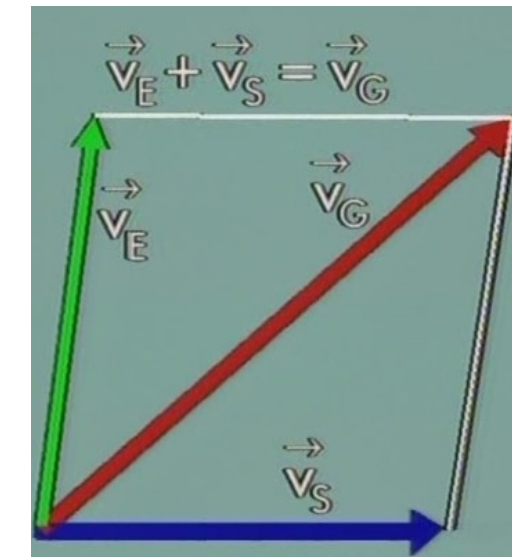
Notiere die Angaben zur Geschw. des Bootes und zur Länge des zurückzulegenden Weges und berechne die für die Bootsfahrt benötigte Zeit. $t = \frac{s}{v} = \frac{3 \text{ km}}{5 \text{ km/h}} = 0,6 \text{ h} = 36 \text{ min}$

Warum ist der Bootsbesitzer der Meinung, dass der Bootsmieter die Fahrt nicht innerhalb von 45 min schaffen kann?

Überlagerung von Geschwindigkeiten: Vektoren

Vektoren sind physikalische Größen, die durch Betrag und Richtung (und Start- bzw. Angriffspunkt) festgelegt sind. Sie werden mit einem Pfeil über dem physikalischen Größensymbol beschrieben. Die Geschwindigkeit ist ein Vektor: Es reicht nicht zu wissen, wie groß v ist, man muss auch noch die Richtung kennen (und den Startpunkt der Reise).

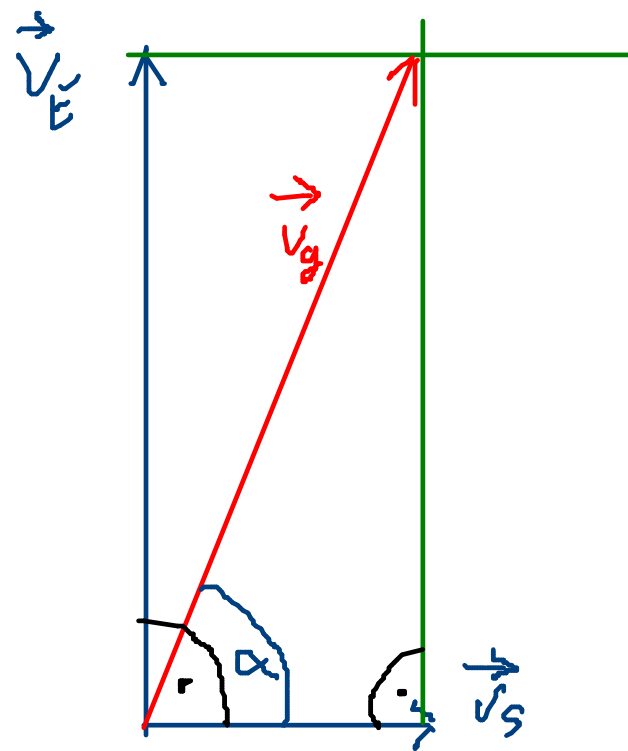
Vektoren werden addiert, indem man die Komponenten mit ihren jeweiligen Richtungen maßstabsgemäß einzeichnet (z.B.: 10 km/h entspricht einem Pfeil der Länge 10 cm), ein Parallelogramm konstruiert und die Länge der Diagonalen misst.



Bsp.:
Strömungsgeschw. = 8 cm/s
Eigengeschw.
des Bootes = 20 cm/s

ges. \vec{v}_g
(Betrag und Richtung, d.h. Winkel
zw. v_g u. v_s)

Maßstab. $1 \text{ cm/s} \hat{=} 0,5 \text{ cm}$



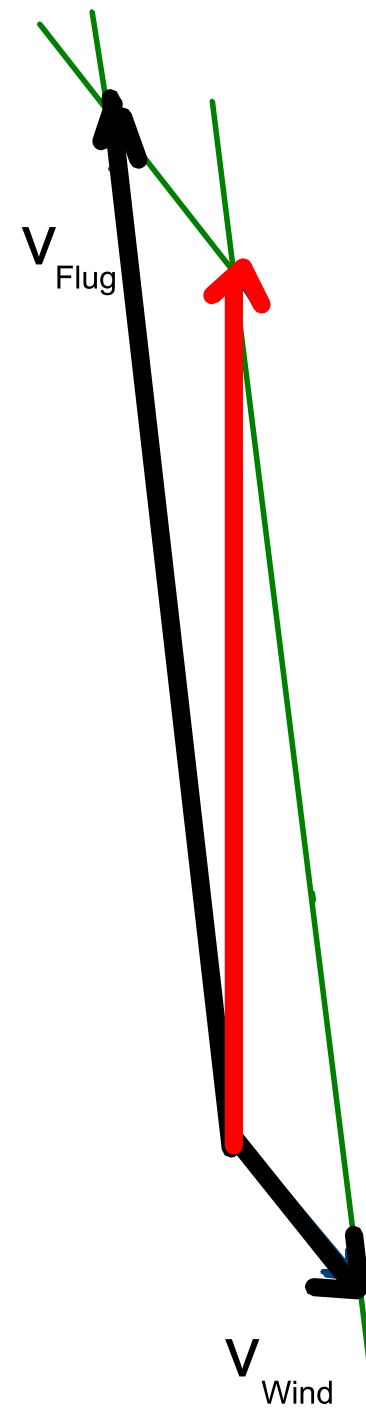
$$\Rightarrow v_g = 21,2 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

$$\left(\text{Pythagoras: } v_g = \sqrt{20^2 + 8^2} \frac{\text{cm}}{\text{s}} \right. \\ \left. = 21,54 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \right)$$

$$\alpha \approx 69^\circ$$

Bestimmung einer Geschw.-Komponente

(am Bsp. eines Fluges von Casablanca nach Lissabon)



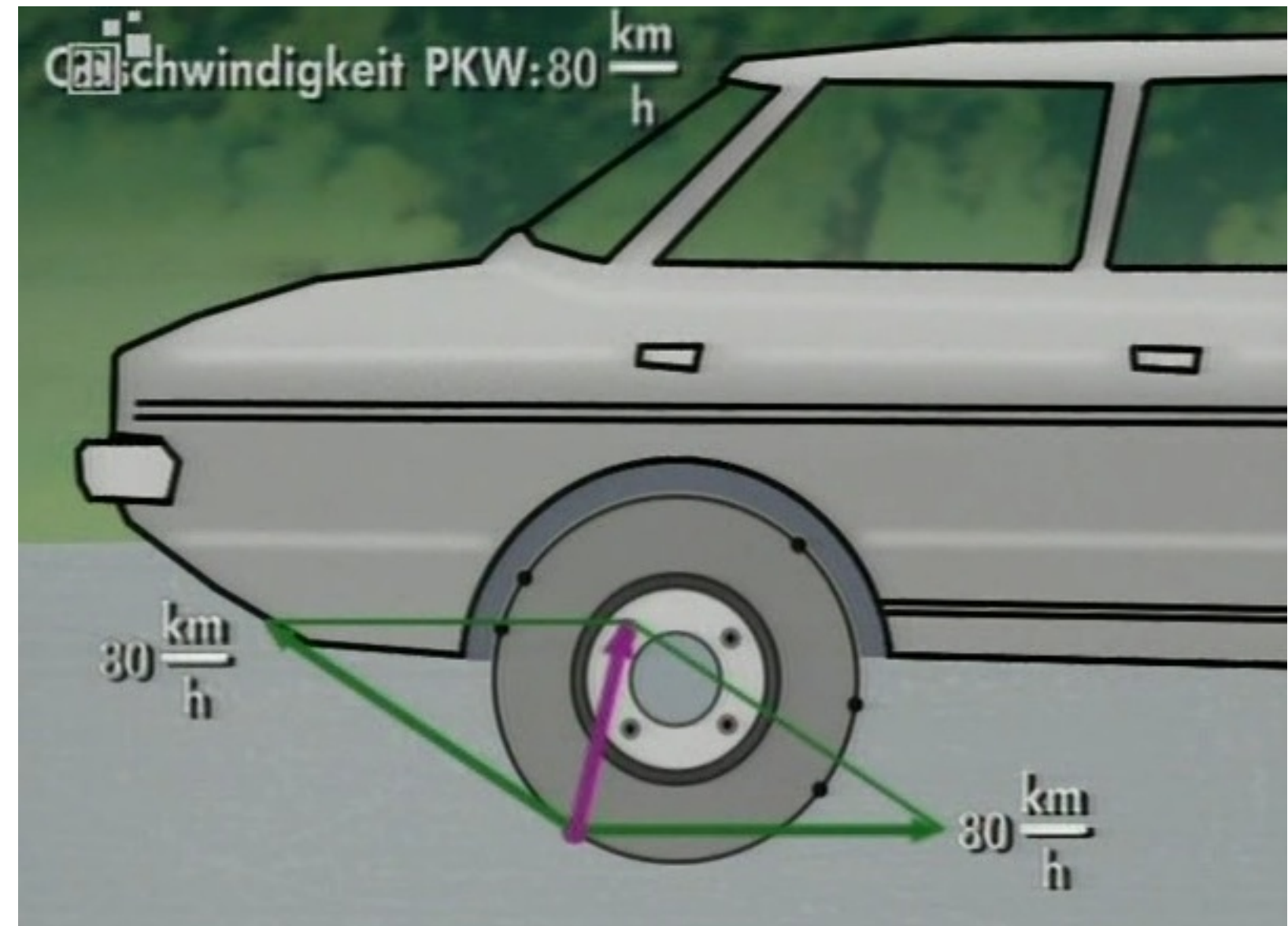
$$10 \text{ Kästchen} \stackrel{\wedge}{=} 200 \text{ km/h}$$
$$\Rightarrow 2,34 \stackrel{\wedge}{=} 46 \text{ km/h}$$

$$\Rightarrow \underline{\underline{V_{\text{Flug}} = 260 \text{ km/h} \quad (\stackrel{\wedge}{=} 13 \text{ cm})}}$$

Anwendung des Verfahrens der vektoriellen Geschwindigkeitsaddition: Der eingesaute Rücken eines Fahrradfahrers (gleiches Phänomen wie bei Autos)

Die Schmutzpartikel am Reifen besitzen zwei Geschwindigkeiten:
Die Bahngeschwindigkeit aufgrund der Drehung des Rades, an dem sie haften und die geradlinige Geschwindigkeit, die das gesamte Auto hat.
Egal, an welcher Position sich ein Schmutzpartikel vom Reifen löst: die resultierende Geschwindigkeit weist nach vorne (bzw. in Richtung des Rückens des Fahrradfahrers).

(Schmutzpartikel, die mehr als eine halbe Drehung machen, werden hier nicht berücksichtigt: das ist selten der Fall.)



<-- 25.5.2013