

## Repetitionsaufgaben Kinematik – Lösungen

1.  $n/L = 140 \Rightarrow n = L \cdot 140$  und  $L = n/140$

a) Des Chemielehrers Schrittlänge  $L = 72/140 = 0.51$  m

b) Physiklehrer Schrittzahl pro Minute:  $n = 0.75 \cdot 140 = 105$  Schritte pro min.

Geschwindigkeit  $v = n \cdot L = 105 \text{ Schritte/min} \cdot 0.75 \text{ m/Schritt} = 78.75 \text{ m/min} \approx 79 \text{ m/min}$

$v = 79 \text{ m/min} = 1.3 \text{ m/s} = 4.7 \text{ km/h}$

2. Annahmen: - die Geschwindigkeit aller Lastwagen sei  $x$   
 - alle Lastwagen seien gleich lang  
 - alle Lastwagen haben denselben Abstand  $d$  von Motorhaube zu Motorhaube  
 - die Geschwindigkeit des Autos ist  $v = 115 \text{ km/h}$

Das Auto fährt *relativ* zu den Autos in derselben Fahrtrichtung mit  $v_1 = (v - x)$  und *relativ* zu den Autos in Gegenrichtung mit  $v_2 = (v + x)$ .

Damit legt das Auto in einer halben Stunde  $t = \frac{1}{2} \text{ h}$  in Fahrtrichtung die relative Strecke  $s_1$  zurück, vorbei an 59 Lastwagen mit Abstand  $d$ :

$$s_1 = (v - x) \cdot t = 59 \cdot d$$

und in Gegenrichtung die relative Strecke  $s_2$ , vorbei an 302 Lastwagen

$$s_2 = (v + x) \cdot t = 302 \cdot d$$

daraus erhalten wir:  $\frac{s_1}{s_2} = \frac{(v-x)t}{(v+x)t} = \frac{59d}{302d}$  oder

$$\frac{(v-x)}{(v+x)} = \frac{59}{302} \quad \text{oder} \quad 302(v-x) = 59(v+x)$$

aufgelöst nach  $x$  findet man:  $x = \frac{243}{361} \cdot v \approx 77 \text{ km/h}$  und  $v_1 = 38 \text{ km/h}$

Daraus berechnet man noch den Lastwagenabstand  $d$ :

$$d = (v - x)t / 59 = 38 \text{ km/h} \cdot \frac{1}{2} \text{ h} / 59 = 0.32 \text{ km}.$$

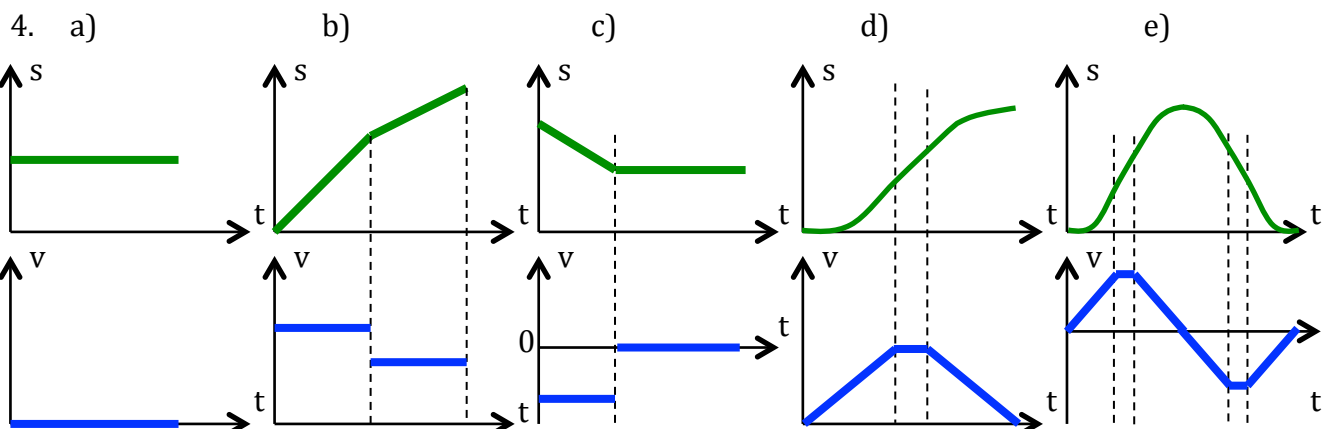
Die Lastwagen fahren mit  $v \approx 77 \text{ km/h}$  und haben einen Abstand von  $d \approx 0.32 \text{ km} = 320 \text{ m}$ .

3. a) Das Funksignal braucht Zeit vom Reporter zum Satelliten und wieder hinab ins Studio resp. umgekehrt.

b) Der Weg Satellit-Erde wird insgesamt 4-mal zurückgelegt! Also ist die Verzögerungszeit

$$t = s/v = s/c = 4 \cdot 40000 \text{ km} / 300000 \text{ km/s} = 160000 \text{ km} / 300000 \text{ km/s} \approx 0.5 \text{ s}$$

Dazu kommt die Reaktionszeit, d.h., die Zeit bis der Reporter, resp. der Nachrichtensprecher im Studio, auf das Gehörte reagiert.



5. Als erstes berechnet man die Beschleunigungen  $a_1$  und  $a_2$  der beiden Fahrzeuge!

$$\text{Fz1} \quad a_1 = 8 \text{ m/s} / 3 \text{ s} = 2.666 \text{ m/s}^2 \approx 2.7 \text{ m/s}^2$$

$$\text{Fz2} \quad a_2 = 4 \text{ m/s} / 5.5 \text{ s} = 8/11 \text{ m/s}^2 \approx 0.73 \text{ m/s}^2$$

Zurückgelegter Weg in den ersten 6 s:

$$\text{Fz1} \quad s = 8 \cdot 3 \text{ m} \cdot \frac{1}{2} + 8 \cdot 3 \text{ m} = 36 \text{ m} \quad (= \text{Fläche unter der v-t-Kurve des Fz 1})$$

Bei Fz2 müssen wir berechnen wie schnell es fährt bei  $t = 6 \text{ s}$ , weil dies nicht genügend genau aus dem Diagramm rausgelesen werden kann!

$$v_2(t = 6 \text{ s}) = 4 \text{ m/s} + 6 \cdot 8/11 \text{ m/s}^2 = 8.364 \text{ m/s}$$

$$\text{Fz2} \quad s = 6 \text{ s} \cdot v_{\text{Mittel}} = 6 \text{ s} \cdot (4 + 8.364)/2 \text{ m/s} = 6 \cdot 6.1818 \text{ m} = 37.1 \text{ m} \approx 37 \text{ m}$$

d.h., Fz2 legt in den ersten 6 s den grösseren Weg zurück.