22.10.2009 Lösungsblatt 1 M. u. S. Wellmann

Aufgabe 1

Anton legt in 10 Minuten 40km:6 = 6,67km zurück t = 0 : 9.25 Uhr → $s = 40\,\frac{km}{h}\cdot t + \frac{40}{6}km$

Beate startet 9.25 mit $-20\frac{km}{h}$ bei s_0=45km → $s = -20\,\frac{km}{h}\cdot t + 45km$

Gleichsetzen → t = 0,639 h = 38,33 min = 38 min und 20 s.
Sie treffen sich um 10.03 Uhr 32,22km von Ahdorf entfernt.

Aufgabe 2

$$100\frac{km}{h} = 27{,}78\frac{m}{s} \Rightarrow a_1 = 3{,}2\frac{m}{s^2} \Rightarrow s_1 = 122{,}2m$$ und

$$50\frac{km}{h} = 13{,}89\frac{m}{s} \Rightarrow a_2 = 4{,}6\frac{m}{s^2} \Rightarrow s_2 = 20{,}83m$$

Interpretiere die Ergebnisse! In den unteren Gängen beschleunigt ein Auto besser als in den hohen Gängen, weshalb die Beschleunigung mit wachsender Geschwindigkeit abnimmt.

$100\frac{km}{h}$ bis zum Stillstand in 38,5 m. Berechne die Beschleunigung → $a = \frac{v^2}{2s} = 10{,}02\,\frac{m}{s^2}$

und die Zeit → t = $\frac{v}{a} = 2{,}77s$

Aufgabe 3

Ein Stein fällt in einen Brunnen; nach 4 Sekunden hört man den Aufprall. Wie tief ist der Brunnen?

Stein: s = h = $\frac{g}{2}\cdot t_1^2$ → $t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ Schall: v_{Schall} = c = 340 $\frac{m}{s}$ → $t_2 = \frac{h}{c}$ und $t_1 + t_2$ = 4s

$$t_1 = 4s - t_2 \Rightarrow \sqrt{\tfrac{2h}{g}} = 4s - \tfrac{h}{c} \Rightarrow \frac{2h}{g} = 16s^2 - 8s\cdot\frac{h}{c} + \frac{h^2}{c^2} \Rightarrow$$

$$0 = h^2 - \left(8s\cdot c + \frac{2c^2}{g}\right)\cdot h + 16s^2\cdot c^2$$

$h_{1,2}$ = 13143,9 m ± 13073,3m h_1>26000 m → entfällt **h_2 = 70,55 m = Brunnentiefe**

Aufgabe 4

h = 10 m Höhe $v_0 = 36\,\frac{km}{h}$ → t_S = 1,02 s h_{max} = 15,10 m

40m - 15,1 m = 24,9m Freier Fall aus 24,9m → $t_F = \sqrt{\frac{2\cdot 24{,}9m}{9{,}81\frac{m}{s^2}}} = 2{,}25s$

Das heißt, dass man den 2,25s - 1,02s = 1,23s vor dem Abwurf des ersten Steines fallen lassen.

Aufgabe 5

$v_S = 18\,\frac{km}{h}$; $v_F = 6\,\frac{km}{h}$ → $v_R = \sqrt{v_S^2 - v_F^2} = 16{,}97\frac{km}{h} = 4{,}71\frac{m}{s} \approx 17\frac{km}{h}$

Wie lange dauert eine Überfahrt? b = 50m → $t = \frac{b}{v_R} = 10{,}6s$

Winkel → $\cos(\alpha) = \frac{6\,\frac{km}{h}}{18\,\frac{km}{h}} = \frac{1}{3} \Rightarrow \alpha = 70{,}5°$ (zum Ufer) bzw. 19,5° zum Lot auf das Ufer.