$\boxed{36c}$

$$\begin{pmatrix} L_{t+1} \\ N_{t+1} \end{pmatrix} = W \begin{pmatrix} L_t \\ N_t \end{pmatrix}$$

W ← 2x2 Matrix

"... Anzahl Laub- & Nadelbäume bleibt von Jahr zu Jahr konstant ..."

$$\underbrace{\begin{pmatrix} L_{t+1} \\ N_{t+1} \end{pmatrix}}_{= W \begin{pmatrix} L_t \\ N_t \end{pmatrix}} = \begin{pmatrix} L_t \\ N_t \end{pmatrix}$$

(von oben)

d.h. wir suchen $\begin{pmatrix} L_t \\ N_t \end{pmatrix}$, so dass

$$W \begin{pmatrix} L_t \\ N_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} L_t \\ N_t \end{pmatrix}$$ ist LGS

W war
$$W = \begin{pmatrix} 0{,}9644 & 0{,}0143 \\ 0{,}0356 & 0{,}9857 \end{pmatrix}$$

LGS

$$0{,}9644 \cdot L_t + 0{,}0143\, N_t = L_t \quad | - L_t$$
$$0{,}0356 \cdot L_t + 0{,}9857\, N_t = N_t \quad | - N_t$$

$$-0{,}0356 \cdot L_t + 0{,}0143 \cdot N_t = 0$$
$$0{,}0356 \cdot L_t - 0{,}0143 \cdot N_t = 0$$

$$\Rightarrow \quad L_t = \frac{0{,}0143}{0{,}0356} N_t = \frac{143}{356} N_t$$

außerdem gilt $L_t + N_t = \underline{\underline{22\,000}}$

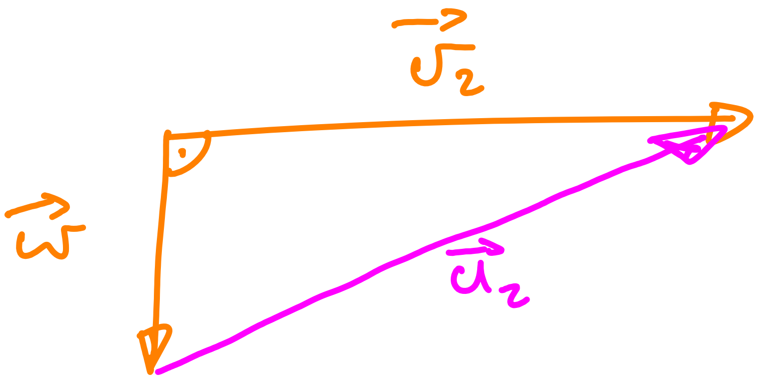
$$L_t + N_t = \frac{143}{356} N_t + 1 \cdot N_t = \underline{\underline{\frac{499}{356} \cdot N_t}}$$

$$N_t = 22000 \cdot \frac{356}{499}$$

zur Vogelaufgabe

$\vec{u}_1$ (Vektor)

$|\vec{u}_1| = u_1$ (Betrag des Vektors $\vec{u}_1$)



$\vec{u}_2 + \vec{w} = \vec{v}_2$

hier $|\vec{w}|^2 + |\vec{v}_2|^2 = |\vec{u}_2|^2$

Nachklausur 08/09, Aufgabe 3

$$l \ddot{\varphi} = -g \varphi$$

$$\varphi(t) = c \sin(\omega t) \qquad (*)$$

berechne zunächst Ableitungen:

$$\dot{\varphi} = c\omega \cos(\omega t)$$

$$\ddot{\varphi} = c\omega^2 (-\sin(\omega t))$$

Einsetzen:

$$l \cdot c\omega^2 (-\sin(\omega t)) = -g \cdot c \sin(\omega t) \quad \Big| : c \sin(\omega t)$$

$$-l\omega^2 = -g \quad \Rightarrow \quad \boxed{\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}}$$

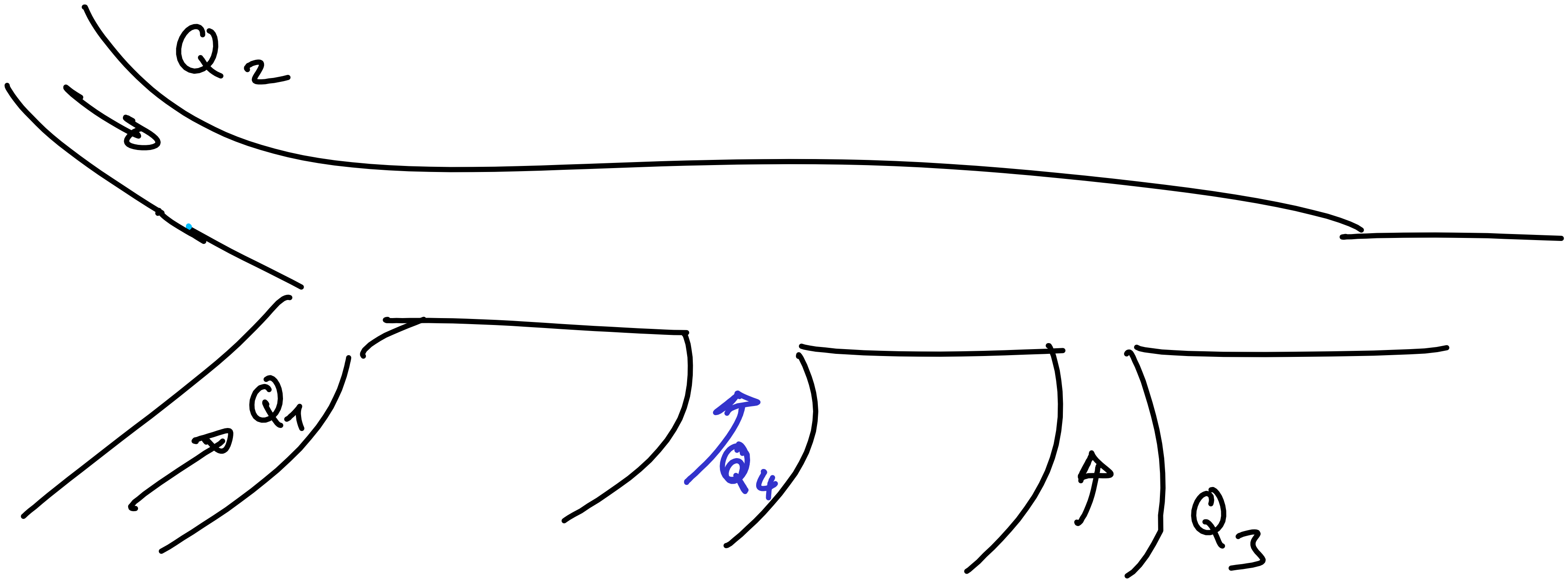
$-\sqrt{\frac{g}{l}}$ wäre auch eine Lösung der Glg, aber in der Aufgabe stand $\omega > 0$

Für welches c gilt $\varphi\left(\frac{\pi}{2\omega}\right) = \frac{\pi}{50}$?

Setze $\frac{\pi}{2\omega}$ in $(*)$ ein:

$$\varphi\left(\frac{\pi}{2\omega}\right) = c \underbrace{\sin\left(\cancel{\omega} \cdot \frac{\pi}{2\cancel{\omega}}\right)}_{=1} = c \overset{!}{=} \frac{\pi}{50}$$

Flüsse aus Übungen



b)

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = Q_{ges}$$

$$c_1^{Na^+} \cdot Q_1 + c_2^{Na^+} Q_2 + c_3^{Na^+} Q_3 + c_4^{Na^+} Q_4 = c_{ges}^{Na^+} Q_{ges}$$

$$c_1^{NO_3^-} \cdot Q_1 + c_2^{NO_3^-} Q_2 + c_3^{NO_3^-} Q_3 + c_4^{NO_3^-} Q_4 = c_{ges}^{NO_3^-} Q_{ges}$$

teile durch Q_{ges}, nenne $\frac{Q_j}{Q_{ges}} =: x_j$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1$$

$$c_1^{Na^+} \cdot x_1 + c_2^{Na^+} x_2 + c_3^{Na^+} x_3 + c_4^{Na^+} x_4 = c_{ges}^{Na^+}$$

$$c_1^{NO_3^-} \cdot x_1 + c_2^{NO_3^-} x_2 + c_3^{NO_3^-} x_3 + c_4^{NO_3^-} x_4 = c_{ges}^{NO_3^-}$$

$$\begin{array}{cl} \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 150 & 100 & 50 & 50 & 100 \\ 15 & 60 & 45 & 15 & 45 \end{array}\right) & \begin{array}{l} \\ \mid :50 \\ \mid :15 \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{cl} \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 & 1 & 2 \\ 1 & 4 & 3 & 1 & 3 \end{array}\right) & \begin{array}{l} -3 \quad -1 \\ \\ \\ \end{array} \end{array}$$

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & -1 & -2 & -2 & -1 \\ 0 & 3 & 2 & 0 & 2 \end{array}\right) \begin{array}{l} \\ \mid \cdot(-1) \\ \\ \end{array}$$

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & -4 & -6 & -1 \end{array}\right) \begin{array}{l} \\ \\ \mid \cdot(-1) \end{array}$$

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & 6 & 1 \end{array}\right)$$

(i) $x_4 = t$, $x_3 = \frac{1-6t}{4} = \frac{1}{4} - \frac{3}{2}t$ (ii)

(iii) $x_2 = 1 - 2t - 2\left(\frac{1}{4} - \frac{3}{2}t\right) = \frac{1}{2} + t$

(iv) $x_1 = 1 - t - \left(t + \frac{1}{2}\right) - \left(\frac{1}{4} - \frac{3}{2}t\right) = \frac{1}{4} - \frac{1}{2}t$

Welche Werte kann t annehmen?

(i) $\Rightarrow$ $t > 0$ (sonst $x_4 < 0$ und damit $Q_4 < 0$)

(ii) $\Rightarrow$ $t < \frac{1}{6}$ (sonst $Q_3 < 0$)

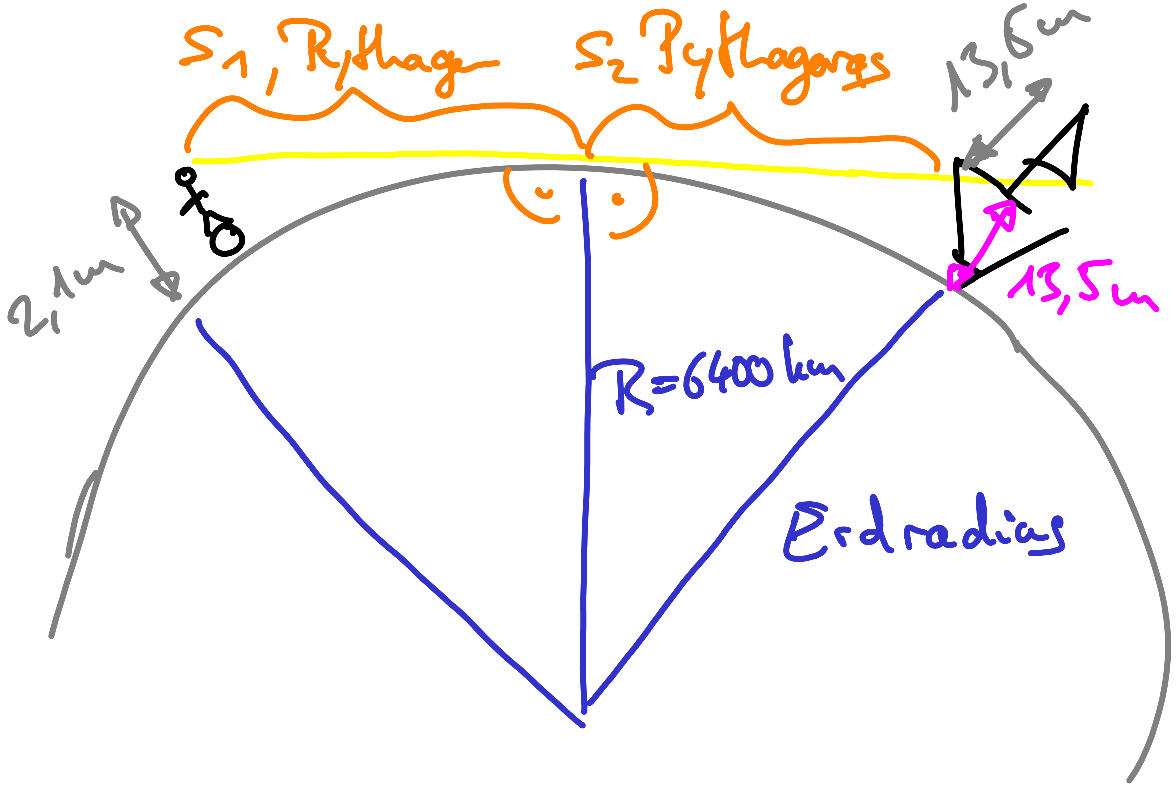
(iii) $\Rightarrow$ $t > -\frac{1}{2}$

(iv) $\Rightarrow$ $t < \frac{1}{2}$

d.h. $0 < t < \frac{1}{6}$

d.h. $x_4 < \frac{1}{6}$ und $Q_4 < \frac{1}{6} \cdot 8700 \frac{m^3}{s}$

Horizont, Schiff, Wasser etc



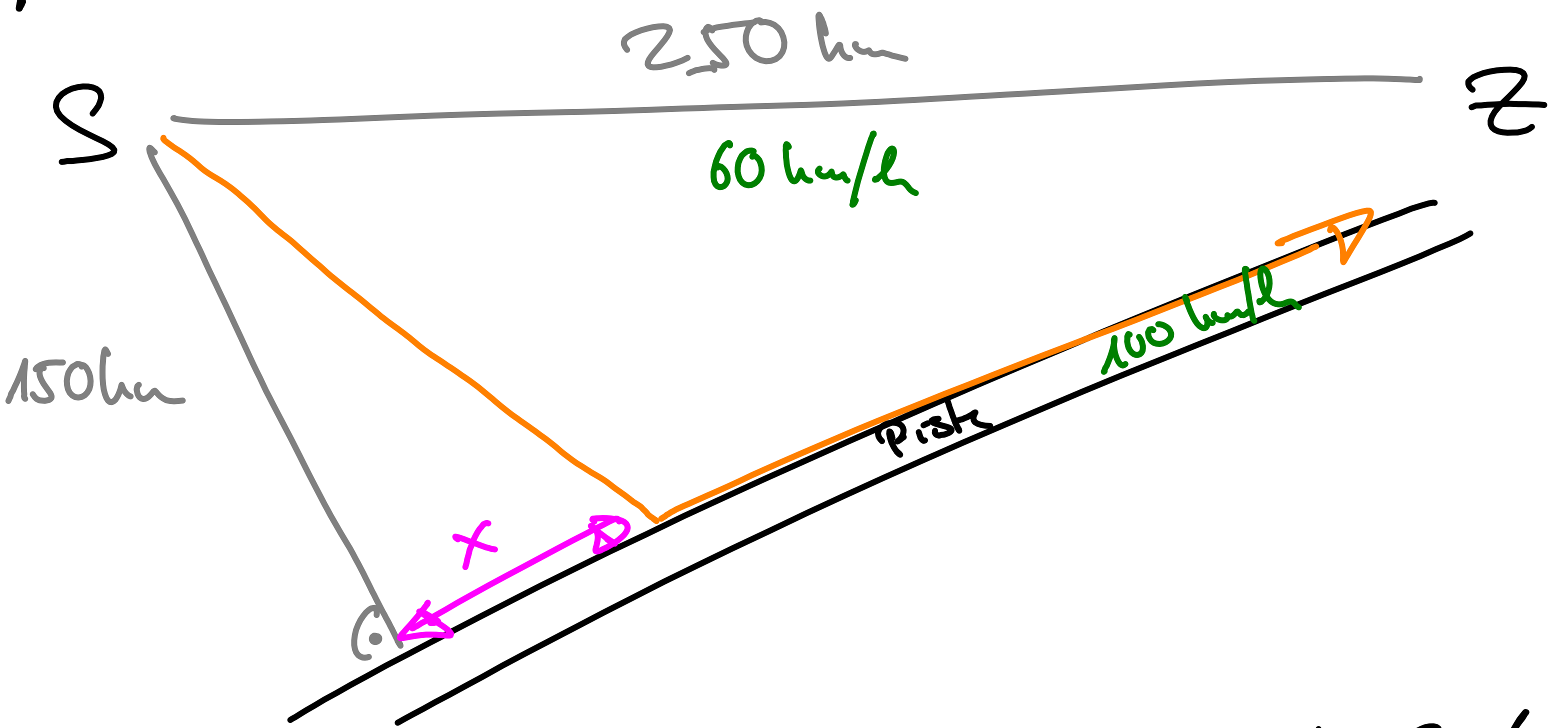
$$s_1^2 + R^2 = (R + 2{,}1\,\text{m})^2, \quad s_2^2 + R^2 = (R + 13{,}5\,\text{m})^2$$

übrigens

$$s_1^2 + \cancel{R^2} = \cancel{R^2} + 2 \cdot 2{,}1\,\text{m} \cdot R + \underbrace{(2{,}1\,\text{m})^2}_{\text{winzig}}$$

$$\Rightarrow \quad s_1 \approx \sqrt{2 \cdot 2{,}1\,\text{m} \cdot R}$$

Rallye



Wie lange brauche ich bis zur Piste? (an d. Stelle x)

$$\sqrt{(150\,\text{km})^2 + x^2} \,/\, (60\,\text{km/h})$$

Wie lange und auf der Piste?

$$\left(\sqrt{(250\,\text{km})^2 - (150\,\text{km})^2} - x\right) \,/\, (100\,\text{km/h})$$

Gesamtzeit: Summe der beiden

Klausur, Erdbeben

$y := \log n$ ist aufgetragen über M

Gerade $y = aM + b$

bestimme a und b aus Diagramm
(oder hier besser aus MATLAB)

$$\log n = aM + b \quad | \exp(\ldots)$$

$$n = e^{aM+b} = e^{b} \cdot e^{aM}$$

aus MATLAB-Code: $b = 17$, $a = -2$

also $n(M) = e^{17} \cdot e^{-2M}$

Elch

aufgenommene Energieeinheit:

das braucht der Elch mindestens

$$0{,}5x + 0{,}4\cdot y \geq 2$$

aufgenommene Natriumeinheiten:

$$0{,}1\cdot y \geq 0{,}1$$

Magenvolumen-Randbedingung

$$5x + 10y \leq 40$$

mehr passt nicht in seinen Bauch