

1

$$T(n) = \underset{\textcircled{1}}{6} \underset{\textcircled{2}}{(-6^{-1})}^{-6n} + \left(-\frac{1}{6^{-1}}\right) \underset{\textcircled{2}}{(-6^{-3n})}^{-2} - \frac{\overset{\textcircled{3}}{6^{-2}} \left(-\left(\frac{1}{6}\right)^{-3}\right)^{2n+1}}{\underset{\textcircled{4}}{((-6)^{3n})^2}}$$

$n \in \mathbb{Z}^+$

① $6(-6^{-1})^{-6n} \Rightarrow$ - Exponent ist gerade

$$= 6 \cdot 6^{6n} = \underline{6^{6n+1}} \quad \textcircled{0,6}$$

② $\left(-\frac{1}{6^{-1}}\right) (-6^{-3n})^{-2} = (-6) 6^{6n} = \underline{-6^{6n+1}} \quad \textcircled{0,4}$

③ $6^{-2} \left(-\left(\frac{1}{6}\right)^{-3}\right)^{2n+1} = 6^{-2} \left(-\left(\frac{1}{6}\right)^{-6n-3}\right)$

$$= -6^{-2} \cdot 6^{6n+3} = \underline{-6^{6n+1}} \quad \textcircled{0,4}$$

④ $((-6)^{3n})^2 = (-6)^{6n} = 6^{6n} \quad \textcircled{0,4}$

$$\Rightarrow T(n) = \cancel{6^{6n+1}} + \cancel{(-6^{6n+1})} - \frac{-6^{6n+1}}{6^{6n}}$$

$$\underline{\underline{T(n) = 6^{6n+1} \cdot 6^{-6n} = \underline{\underline{6}}}} \quad \textcircled{0,4}$$

• Punkte abzüge proportional

2Definitionsmenge:

$$bx + ab \neq 0 \Rightarrow b(x+a) \neq 0$$

$$b \in \mathbb{R}^*$$

$$\boxed{x \neq -a}$$

$$\neg x - a \neq 0 \Rightarrow \boxed{x \neq a}$$

$$\neg a^2b - a^2 - bx^2 + x^2 \neq 0$$

$$a^2b - bx^2 - (a^2 - x^2) \neq 0$$

$$b(a^2 - x^2) - (a^2 - x^2) \neq 0$$

$$\Rightarrow (a^2 - x^2)(b - 1) \neq 0 \Rightarrow b \neq 1$$

$$(a-x)(a+x) \neq 0 \Rightarrow \boxed{x \neq \pm a}$$

$$\neg abx - a^2b \neq 0$$

$$\Rightarrow ab(x-a) \neq 0 \quad a, b \in \mathbb{R}^*$$

$$\boxed{x \neq a}$$

$$\underline{D = \mathbb{R} \setminus \{ \pm a \}}$$

(9)

Lösung

$$\frac{3ab}{bx+ab} - \frac{x-5}{x-a} = \frac{3a^2b - 3a^2}{a^2b - a^2 - bx^2 + x^2} + \frac{5ab}{abx - a^2b}$$

$$\frac{3a^2b}{b(x+a)} - \frac{x-5}{(x-a)} = \frac{3a^2(\cancel{b-1})}{(a^2-x^2)(\cancel{b-1})} + \frac{5\cancel{ab}}{\cancel{ab}(x-a)}$$

$$\text{KGV: } (a^2 - x^2)$$

$$\Rightarrow 3a(a-x) + (x-5)(a+x) = 3a^2 - 5(a+x)$$

$$\cancel{3a^2} - 3ax + ax + x^2 - \cancel{5a} - \cancel{5x} = \cancel{3a^2} - \cancel{5a} - \cancel{5x}$$

$$x^2 - 2ax = 0$$

$$x(x-2a) = 0$$

$$\underline{x_1 = 0}$$

$$\underline{x_2 = 2a}$$

} nach D ok

$$\underline{L = \{0; 2a\}}$$

• Abzüge 93/Fehler

(22)

2

$$\frac{4x+1}{11-x} \geq \frac{4x-7}{-x-11}$$

$$G = \mathbb{R}$$

• proportionale
Glieder

a) Definitionsmenge

$$\left. \begin{array}{l} 11-x \neq 0 \Rightarrow \boxed{x \neq 11} \\ -x-11 \neq 0 \Rightarrow -1(x+11) \neq 0 \\ \boxed{x \neq -11} \end{array} \right\} \underline{D = \mathbb{R} \setminus \{\pm 11\}}$$

b) Lösung

$$\frac{4x+1}{(11-x)} \geq \frac{-(4x-7)}{(x+11)}$$

$$\frac{4x+1}{(11-x)} + \frac{4x-7}{(x+11)} \geq 0$$

$$\frac{(4x+1)(x+11) + (4x-7)(11-x)}{(11-x)(x+11)} \geq 0$$

$$\frac{\cancel{44}x^2 + 44x + x + 11 + 44x - \cancel{44}x^2 - 77 + 7x}{(11-x)(x+11)} \geq 0$$

$$\frac{96x - 66}{(11-x)(x+11)} \geq 0$$

$$\frac{6(16x - 11)}{(11-x)(x+11)} \geq 0 \Rightarrow$$

Grenzwerte

$$\begin{array}{l} Z=0 \quad 16x - 11 = 0 \\ N=0 \end{array}$$

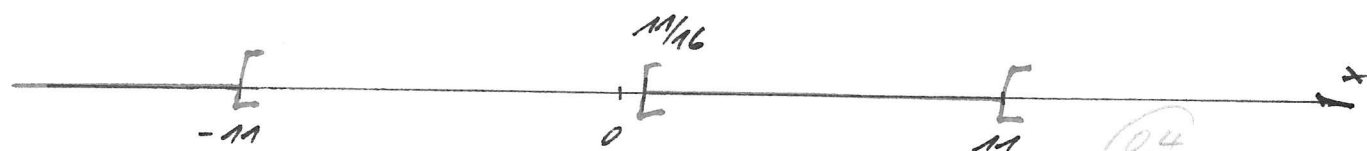
$$x = \frac{11}{16}$$

$$(x \approx 0,6875)$$

$$x = \pm 11$$

Zahlenstrahl

$$\text{Test mit } x=0 \Rightarrow \frac{-11}{11 \cdot 11} < 0!$$



Bem:

Intervalle welche die Ungleichung erfüllen
sind alternierend zu jenen die nicht
zur Lösungsmenge gehören.

4/3) Bauauftrag

VARRUS

• Rechenfehler -93

• proportionale Abzüge

Leistungen: A, B, C, D

Steuerung $W = P \cdot t$

$$\Rightarrow \text{Offerte: } 1) (A + B + C + D) \cdot \frac{10}{3} = 1$$

$$1. \text{ Monat: } 2) (0,5A + B + C + D) \cdot 1 = \frac{1}{4}$$

$$2. \text{ Monat: } 3) (0A + 0,5B + 0,5C + D) \cdot 1 = \frac{1}{8}$$

Weitere

$$2\frac{1}{2} \text{ Monate: } 4) (A + 1,25B + 0C + D) \cdot 2\frac{1}{2} = \underbrace{\left(1 - \frac{1}{4} - \frac{1}{8}\right)}_{\frac{5}{8}}$$

$\Rightarrow$ 4x4

$$1) A + B + C + D = \frac{3}{10}$$

$$2) 0,5A + B + C + D = \frac{1}{4}$$

$$3) 0,5B + 0,5C + D = \frac{1}{8} \Rightarrow D = 0,125 - 0,5B - 0,5C$$

$$4) A + 1,25B + D = \frac{5}{8}$$

$$\Rightarrow 1) A + B + C + 0,125 - 0,5B - 0,5C = 0,3$$

$$\boxed{A + 0,5B + 0,5C = 0,175}$$

$$2) 0,5A + B + C + 0,125 - 0,5B - 0,5C = 0,25$$

$$\boxed{0,5A + 0,5B + 0,5C = 0,125}$$

$$4) A + 1,25B + 0,125 - 0,5B - 0,5C = 0,25$$

$$\boxed{A + 0,75B - 0,5C = 0,125}$$

$\Rightarrow$ 3x3 VARRUS

$$\begin{vmatrix} A + 0,5B + 0,5C = 0,175 \\ 0,5A + 0,5B + 0,5C = 0,125 \\ A + 0,75B - 0,5C = 0,125 \end{vmatrix}$$

(5) Fortsetzung

$$D = \begin{vmatrix} 1 & 0,5 & 0,5 & 1 & 0,5 \\ 0,5 & 1 & 0,5 & 0,5 & 1 \\ 1 & 0,5 & 1 & 0,5 & 0,5 \\ 0,5 & 0,5 & 0,5 & 1 & 0,5 \\ 0,5 & 0,5 & 0,5 & 0,5 & 1 \end{vmatrix} = -0,25 + 0,25 + 0,125 - 0,25 - 0,375 + 0,125 = -0,3125$$

(02)

$$D_A = \begin{vmatrix} 0,175 & 0,5 & 0,5 & 0,175 & 0,5 \\ 0,125 & 1 & 0,5 & 0,125 & 0,5 \\ 0,125 & 0,5 & 1 & 0,125 & 0,5 \\ 0,125 & 0,5 & 0,5 & 1 & 0,5 \\ 0,125 & 0,5 & 0,5 & 0,5 & 1 \end{vmatrix} = -0,0438 + 0,0313 + 0,0469 - 0,0313 - 0,0656 + 0,0313 = -0,0813$$

$$\Rightarrow A = \frac{D_A}{D} = 0,1$$

$$D_B = \begin{vmatrix} 1 & 0,175 & 0,5 & 1 & 0,175 \\ 0,5 & 1 & 0,5 & 0,5 & 0,175 \\ 1 & 0,125 & 1 & 0,5 & 0,125 \\ 0,125 & 0,5 & 0,5 & 1 & 0,125 \\ 0,125 & 0,5 & 0,5 & 0,5 & 1 \end{vmatrix} = -0,0625 + 0,0875 + 0,0313 - 0,0625 - 0,0625 + 0,0438 = -0,025$$

$$\Rightarrow B = \frac{D_B}{D} = 0,08 \Rightarrow B: 12,5 \text{ Monate}$$

(03)

$$D_C = \begin{vmatrix} 1 & 0,5 & 0,175 & 1 & 0,5 \\ 0,5 & 1 & 0,175 & 0,5 & 0,5 \\ 1 & 0,5 & 1 & 0,5 & 0,5 \\ 0,5 & 0,5 & 0,125 & 1 & 0,5 \\ 0,5 & 0,5 & 0,125 & 0,5 & 1 \end{vmatrix} = 0,0625 + 0,0625 + 0,0656 - 0,0875 - 0,0938 - 0,0313 = -0,0219$$

$$\Rightarrow C = \frac{D_C}{D} = 0,07 \Rightarrow C: 14\frac{2}{7} \text{ Monate}$$

(03)

$$D = 0,125 - 0,5 \cdot 0,08 - 0,5 \cdot 0,07 = 0,05$$

$$\Rightarrow D: 20 \text{ Monate}$$

(03)

4(3) Bauauftrag

Basis für die Gleichungen: $W = P \cdot t$

Leistung P : A, B, C, D

Taschenrechner-Version

Fehlerhafte Gleichung $-0,7$

Berechnungsfehler $-9,3$

⇒ Offerte: 1) $(A + B + C + D) \cdot \frac{10}{3} = 1$

1 Monat: 2) $(0,5A + B + C + D) \cdot 1 = \frac{1}{4}$

2 Monat: 3) $(0A + 0,5B + 0,5C + D) \cdot 1 = \frac{1}{8}$

Weitere $2\frac{1}{2}$ Monate 4) $(A + 1,25B + 0C + D) \cdot \frac{5}{2} = \underbrace{\left(1 - \frac{1}{4} - \frac{1}{8}\right)}_{\frac{5}{8}}$

⇒ 4x4

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 1 & 1 & 1 & A \\ 0,5 & 1 & 1 & 1 & B \\ 0 & 0,5 & 0,5 & 1 & C \\ 1 & 1,25 & 0 & 1 & D \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} \frac{3}{10} \\ \frac{1}{4} \\ \frac{1}{8} \\ \frac{1}{4} \end{array} \right)$$

mit dem Konstantenvektor verarbeitet erhalten wir

$$\begin{aligned} A &= \frac{1}{10} \\ B &= \frac{2}{25} \\ C &= \frac{7}{100} \\ D &= \frac{1}{20} \end{aligned}$$

Da A, B, C, D die Leistungen sind, ist die Zeit für das alleinige Ausführen der Bauarbeit der Reziprokwert:

A: 10 Monate C: $14\frac{2}{7}$ Monate
B: $12\frac{1}{2}$ Monate D: 20 Monate

(3)

5 allgemeine Exponentialfunktion

$$T(t) = a e^{-kt} + b$$

$$\text{mit } T(0,5) = 16^\circ \quad 1)$$

$$T(4) = 67,5^\circ \quad 2)$$

$$T(\infty) = 21^\circ \quad 3)$$

Interpretation von 3):

Wenn wir genügend lange warten
nehmen Kaffee auf Tasse 21° an!

$$\rightarrow T(\infty) = \underbrace{a e^{-k\infty}}_{\rightarrow 0} + b = 21$$
$$\Rightarrow \underline{\underline{b = 21}} \quad (0,6)$$

1) mit e):

$$\left| \begin{array}{l} 16 = a e^{-0,5k} + 21 \\ 67,5 = a e^{-4k} + 21 \end{array} \right| \rightarrow \left| \begin{array}{l} 65 = a e^{-0,5k} \\ 47,5 = a e^{-4k} \end{array} \right| \quad \begin{array}{l} 4) \\ 5) \end{array} \quad (0,6)$$

$$4) \rightarrow a = 65 e^{0,5k}$$

$$4) \text{ in } 5) \rightarrow 47,5 = 65 e^{0,5k} e^{-4k}$$

$$47,5 = 65 e^{-3,5k}$$

$$e^{3,5k} = \frac{65}{47,5} \quad | \ln$$

$$3,5k = \ln \frac{65}{47,5} \quad (0,7)$$

$$\underline{k} = \frac{1}{3,5} \cdot \ln \frac{65}{47,5} = \underline{0,0896}$$

$$\underline{a} = 65 \cdot e^{0,5 \cdot 0,0896} = \underline{67,9788} \quad (\sim 68^\circ)$$

Fortsetzung Aufgabe 5

$$T(t) = 67,9788 e^{-0,0896 t} + 21$$

(0,3)

Kaffeetemperatur $T = 60^\circ\text{C}$:

$$60 = 67,9788 e^{-0,0896 t} + 21$$

$$39 = 67,9788 e^{-0,0896 t}$$

$$e^{0,0896 t} = \frac{67,9788}{39}$$

(0,5)

$$t = \frac{1}{0,0896} \cdot \ln \frac{67,9788}{39}$$

$$\underline{\underline{t = 6,2 \text{ min}}}$$

6 Quadratische Ergänzung von 2)

$$s = 0,2t^2 + 7,2t - 43,2$$

$$s = 0,2(t^2 + 36t - 216)$$

$$s = 0,2[(t+18)^2 - 216 - 324]$$

$$s = 0,2[(t+18)^2 - 540]$$

$$s = 0,2(t+18)^2 - 108 \quad (0,5P)$$

Die Bewegungsgleichungen beschreiben jeweils ein Wegintervall.

nach $t=60s$ hat der Zug $749,72$ zurückgelegt $\Rightarrow$ Haltestellenabstand $\Delta s = 749,72m$ (0,5P)

$$\underline{v_m} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{749,72}{60} = 12,495 \frac{m}{s} \hat{=} 44,98 \frac{km}{h} \approx \underline{\underline{45 \frac{km}{h}}} \quad (0,5P)$$

Max. Geschwindigkeit

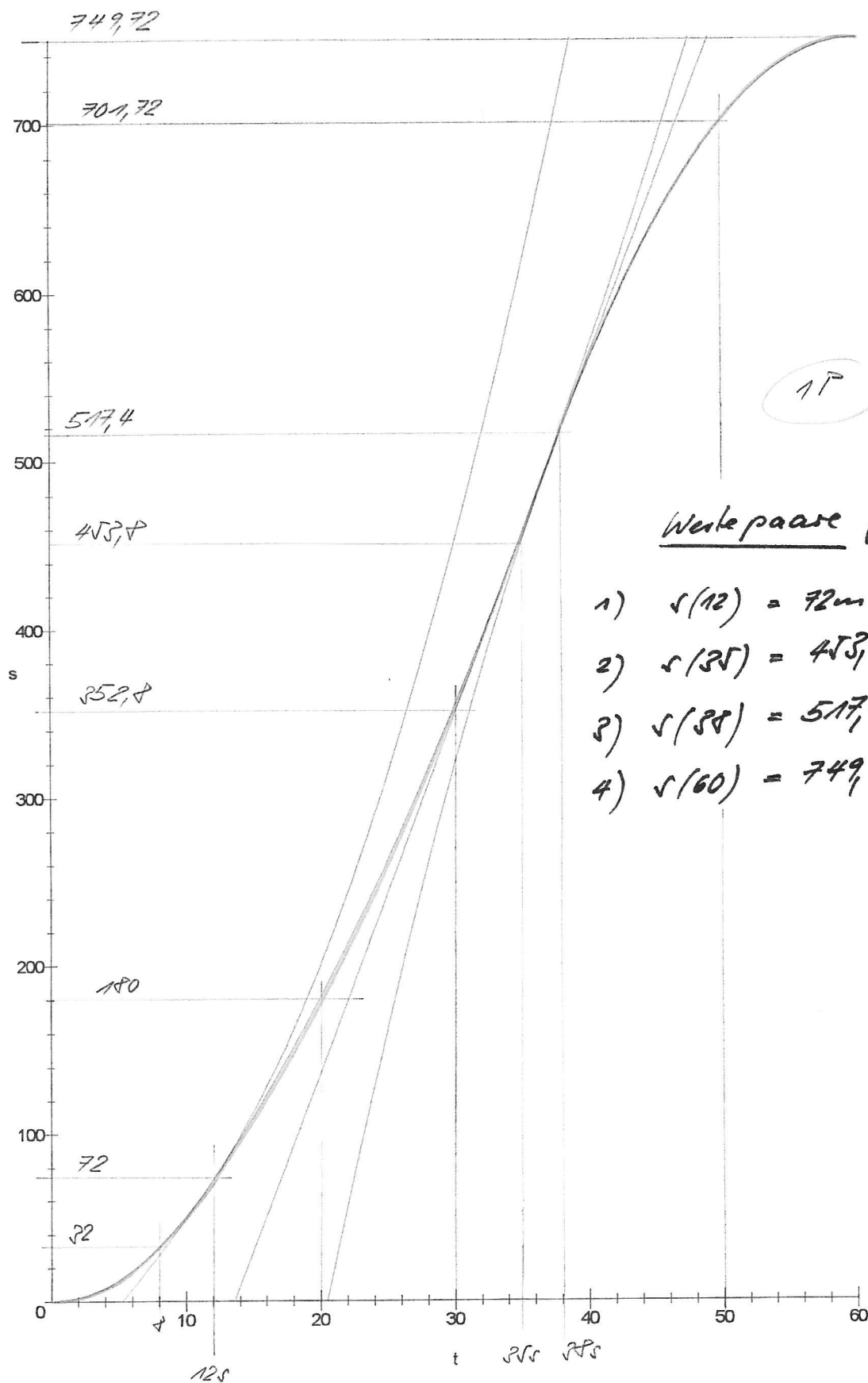
Die Steigung im $v(t)$ -Diagramm ist maximal kurz vor dem Bremsvorgang.

$\Rightarrow$ Wir finden die Lösung in Gleichung 3)

$$\rightarrow 3) \quad s = 21,2(t-35) + 453,8 \quad (0,5P)$$

$$\rightarrow m = v_{max} = 21,2 \frac{m}{s} \hat{=} \underline{\underline{76,32 \frac{km}{h}}}$$

6 Diagram



- 1) $s(12) = 72m$
- 2) $s(35) = 453,8m$
- 3) $s(58) = 517,4m$
- 4) $s(60) = 749,72m$

$$\begin{aligned}
 7a) \quad \underbrace{\cos(x) + \sin(x)} &= \sqrt{2} \sin\left(\frac{\pi}{4} + x\right) \\
 \sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right) + \sin(x) &= \sqrt{2} \sin\left(\frac{\pi}{4} + x\right) \\
 \Rightarrow 2 \sin\left[\frac{\left(x + \frac{\pi}{2}\right) + x}{2}\right] \cdot \cos\left[\frac{\left(x + \frac{\pi}{2}\right) - x}{2}\right] \\
 &= 2 \sin\left[\frac{4x + \pi}{4}\right] \cdot \underbrace{\cos\left(\frac{\pi}{4}\right)}_{\frac{\sqrt{2}}{2}} \\
 &= \frac{2\sqrt{2}}{2} \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = \underline{\underline{\sqrt{2} \sin\left(\frac{\pi}{4} + x\right)}}
 \end{aligned}$$

$$6) \quad \underbrace{\sin(2x) \tan(x)} = 1 \quad [0; 2\pi]$$

$$2 \cdot \sin(x) \cos(x) \cdot \tan(x) = 1$$

$$\wedge \tan(x) = \frac{\sin(x)}{\cos(x)}$$

$$\Rightarrow 2 \sin(x) \cancel{\cos(x)} \cdot \frac{\sin(x)}{\cancel{\cos(x)}} = 1$$

$$2 \sin^2(x) = 1$$

$$\sin^2(x) = \frac{1}{2}$$

$$|\sin(x)| = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$x_1 = \arcsin\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$$

$$x_2 = \arcsin\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$$

$$x_1 = 0,7854$$

$$\underline{\underline{x_2 = -0,7854}}$$

Periodizität

$$\sin(x) = \sin(\pi - x)$$

$$\Rightarrow \underline{\underline{x_3 = \pi - x_1 = 2,3562}}$$

$$\underline{\underline{x_4 = \pi - x_2 = 3,9270}}$$

$$\underline{\underline{x_5 = \pi + x_3 = 5,4978}}$$

- abwärts proportional

P(3)

$$g: \vec{r}_x = \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 4 \\ \sqrt{5} \\ 1 \end{pmatrix} \quad B \begin{pmatrix} 2 \\ \sqrt{5} \\ -4 \end{pmatrix}$$

$\vec{a}$ Richtungsvektor der Flugbahn

$$\vec{u} = \vec{BF} = \vec{r_F} - \vec{r_B}$$

$$\vec{u} = \begin{pmatrix} x_F \\ y_F \\ z_F \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 2 \\ \sqrt{5} \\ -4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_F - 2 \\ y_F - \sqrt{5} \\ z_F + 4 \end{pmatrix}$$

Skalarprodukt: $\vec{a} \cdot \vec{u} = 0$

$$\begin{pmatrix} 4 \\ \sqrt{5} \\ 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x_F - 2 \\ y_F - \sqrt{5} \\ z_F + 4 \end{pmatrix} = 0$$

$$4(x_F - 2) + \sqrt{5}(y_F - \sqrt{5}) + z_F + 4 = 0$$

$$4x_F - 8 + 5y_F - 5 + z_F + 4 = 0$$

$$\underline{4x_F + 5y_F + z_F - 9 = 0} \quad \text{Koordinatengleichung}$$

Punkt F:

$$\vec{r}_F = \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 4 \\ \sqrt{5} \\ 1 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} x_F \\ y_F \\ z_F \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 4 \\ \sqrt{5} \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{cases} x_F = -2 + 4\lambda \\ y_F = 1 + 5\lambda \\ z_F = -1 + \lambda \end{cases}$$

4×4

$$\begin{cases} x_F - 4\lambda = -2 \\ y_F - 5\lambda = 1 \\ z_F - \lambda = -1 \\ 4x_F + 5y_F + z_F = 9 \end{cases}$$

Fortsetzung 8

Matrixform

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 1 & 0 & -5 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \\ 4 & 5 & 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_F \\ y_F \\ z_F \\ \lambda \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ -1 \\ 25 \end{pmatrix} \Rightarrow \text{H/P}$$

$$x_F = 0,7619$$

$$y_F = 4,4524$$

$$z_F = -0,3095$$

$$\lambda = 0,6905$$

$$\Rightarrow F = \begin{pmatrix} 0,7619 \\ 4,4524 \\ -0,3095 \end{pmatrix}$$

0,6

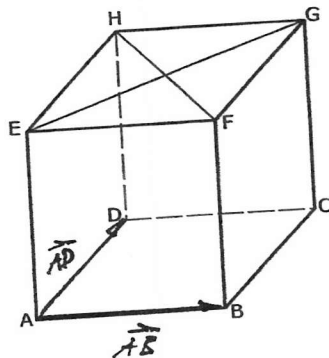
$$\overline{BF} = |\overrightarrow{BF}|$$

$$= \left| \begin{pmatrix} 0,7619 - 2 \\ 4,4524 - 5 \\ -0,3095 + 8 \end{pmatrix} \right| = \left| \begin{pmatrix} -1,2381 \\ -0,5476 \\ 7,6905 \end{pmatrix} \right|$$

$$\underline{\underline{\overline{BF} = 7,8087 \text{ n } 7,81 \text{ LE}}}$$

0,6

9



$$A \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}, B \begin{pmatrix} 7 \\ -1 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$D \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix}$$

• $\vec{AB}$ & $\vec{AD}$ proportional

$$\vec{AB} = \vec{B} - \vec{A} = \begin{pmatrix} 7 \\ -1 \\ 5 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix} \Rightarrow |\vec{AB}| = \sqrt{25} = 5$$

$$\vec{AD} = \vec{D} - \vec{A} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 5 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\vec{AD} = \vec{BC} \Rightarrow \vec{C} = \vec{B} + \vec{BC} = \begin{pmatrix} 7 \\ -1 \\ 5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 5 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 \\ 4 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$\underline{\underline{C \begin{pmatrix} 7 \\ 4 \\ 5 \end{pmatrix}}}$$

$$\vec{AE} = \angle (\vec{AB} \times \vec{AD})$$

$$\Rightarrow (\vec{AB} \times \vec{AD}) = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0 \\ 5 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 13 & 5 \\ 3 & 0 \\ -14 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -15 \\ 0 \\ 20 \end{pmatrix}$$

$$|\vec{AB} \times \vec{AD}| = \sqrt{625} = 25$$

$$\Rightarrow \angle = \frac{|\vec{AE}|}{|\vec{AB} \times \vec{AD}|} = \frac{5}{25} = 0,2 \Rightarrow \vec{AE} = 0,2 \begin{pmatrix} -15 \\ 0 \\ 20 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$\vec{E} = \vec{A} + \vec{AE} = \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -3 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \\ 6 \end{pmatrix} \Rightarrow \underline{\underline{E \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \\ 6 \end{pmatrix}}}$$

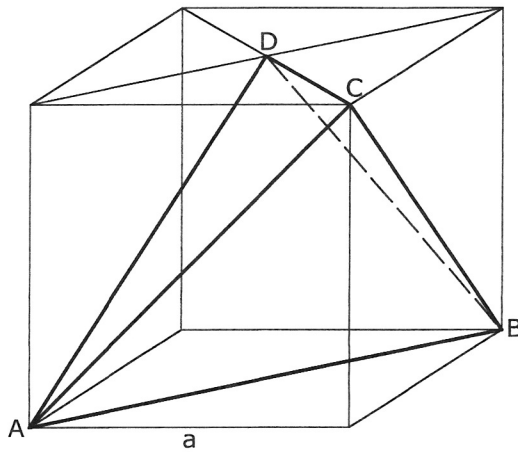
$$\vec{F} = \vec{B} + \vec{AE} = \begin{pmatrix} 7 \\ -1 \\ 5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -3 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \\ 9 \end{pmatrix} \Rightarrow \underline{\underline{F \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \\ 9 \end{pmatrix}}}$$

$$\vec{G} = \vec{C} + \vec{AE} = \begin{pmatrix} 7 \\ 4 \\ 5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -3 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \\ 9 \end{pmatrix} \Rightarrow \underline{\underline{G \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \\ 9 \end{pmatrix}}}$$

$$\vec{H} = \vec{D} + \vec{AE} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -3 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 4 \\ 6 \end{pmatrix} \Rightarrow \underline{\underline{H \begin{pmatrix} 0 \\ 4 \\ 6 \end{pmatrix}}}$$

$$d = |\vec{EC}| \Rightarrow \vec{EC} = \begin{pmatrix} 7 \\ 4 \\ 5 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \\ 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 \\ 5 \\ -1 \end{pmatrix} \Rightarrow d = \sqrt{75} = \sqrt{66}$$

$$\underline{\underline{V = \frac{d^3 \pi}{6} = \frac{\sqrt{66}^3 \pi}{6} = 340,09}}$$



$$a = 10 \text{ cm}$$

• Abstände proportional

Volumen

$$V = \frac{A_G \cdot h}{3}$$

$$\Rightarrow A_G = \triangle ABD = \frac{a\sqrt{2} \cdot a}{2} = \frac{a^2\sqrt{2}}{2}$$

$$h = \overline{DC}$$

$$h = \frac{a\sqrt{2}}{2} \quad (7,071 \text{ cm})$$

$$70,71 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \underline{V = \frac{\frac{a^2\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{a\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{1}{3}}{1}} = \underline{\underline{\frac{a^3}{6}}} \Rightarrow \underline{V = \frac{10^3}{6} = 166,67 \text{ cm}^3}$$

Oberfläche

$$A_G = A_{ABD} = \frac{a^2\sqrt{2}}{2} \quad (70,71 \text{ cm}^2)$$

$$\underline{A_{ABC}}: \quad \underline{h} = \sqrt{a^2 + \left(\frac{a\sqrt{2}}{2}\right)^2} = \sqrt{a^2 + \frac{a^2}{2}} = \underline{a\sqrt{\frac{3}{2}}} \quad (12,25)$$

$$A_{ABC} = \frac{a\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{a\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{a^2\sqrt{3}}{2} \quad (86,60 \text{ cm}^2)$$

$$A_{ACD} = A_{BDC} = \frac{\overline{AD} \cdot \overline{DC}}{2} \Rightarrow \overline{AD} = a\sqrt{\frac{3}{2}}$$

$$\overline{DC} = \frac{a\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow \underline{A_{ACD}} = \frac{a\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \cdot \frac{a\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{a^2\sqrt{3}}{4} \quad (43,30 \text{ cm}^2)$$

$$\underline{A} = \sum A_i = \frac{a^2\sqrt{2}}{2} + \frac{a^2\sqrt{3}}{2} + \frac{2a^2\sqrt{3}}{4} = \underline{a^2 \left(\frac{1}{\sqrt{2}} + \sqrt{3} \right)}$$

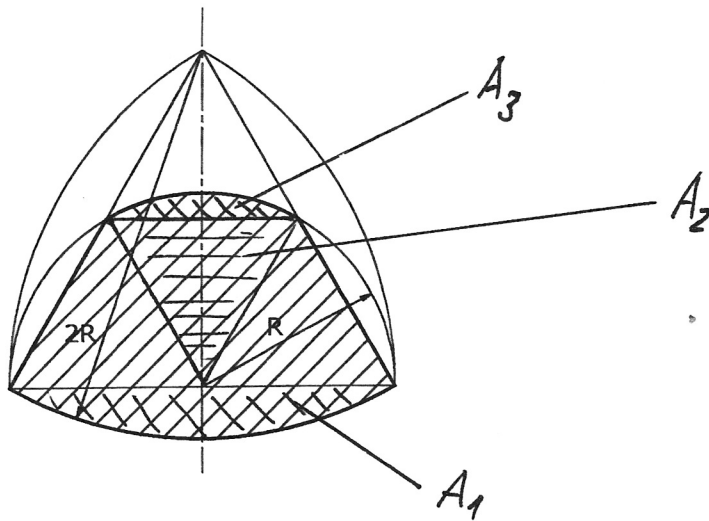
$$\underline{\underline{A = 10^2 \left(\frac{1}{\sqrt{2}} + \sqrt{3} \right) = 243,92 \text{ cm}^2}}$$

Das Diagramm zeigt eine Straßensituation mit folgenden Elementen:

- Bahnlinien:** Zwei parallel verlaufende Linien am oberen Rand.
- Bahnhofstrasse:** Eine Straße, die von oben links nach unten verläuft.
- Neue Hochstrasse:** Eine Straße, die von oben rechts nach unten verläuft.
- Alte Verbindungsstrasse:** Eine Straße, die von unten links nach oben verläuft.
- Punkte:** A, B, C, P, Q.
- Abstände:** 300 m (zwischen P und Q), 100 m (zwischen A und B), 150 m (zwischen B und C).
- Winkel:** 130° (bei A), 120° (bei B), 110° (bei C).

$\angle APC = 15,7^\circ$

- Abzinsproportional



• Abzente proportional

Flächeninhalt:

$$A = A_1 + 3A_2 + A_3$$

$$A_1 = \frac{(2R)^2\pi}{6} - \frac{(2R)^2\sqrt{3}}{4} = \frac{4R^2\pi}{3} - R^2\sqrt{3}$$

$$A_1 = R^2\left(\frac{2\pi}{3} - \sqrt{3}\right)$$

$$A_2 = \frac{R^2\sqrt{3}}{4}$$

$$A_3 = \frac{R^2\pi}{6} - \frac{R^2\sqrt{3}}{4}$$

$$\Rightarrow A = \frac{R^2 2\pi}{3} - R^2\sqrt{3} + \frac{3R^2\sqrt{3}}{4} + \frac{R^2\pi}{6} - \frac{R^2\sqrt{3}}{4}$$

$$\underline{\underline{A = \frac{5R^2\pi}{6} - \frac{R^2\sqrt{3}}{2} = R^2\left(\frac{5\pi}{6} - \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \quad (2)}}$$

Umfang:

$$U = \frac{4R\pi}{6} + 2R + \frac{2R\pi}{6} = R\pi + 2$$

$$\underline{\underline{U = R(\pi + 2) \quad (1)}}$$