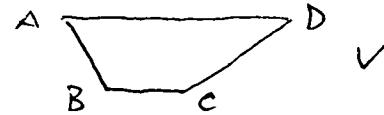


$$BL \quad 1.1 \quad \vec{AB} = \begin{pmatrix} 5 \\ 0 \\ -6 \end{pmatrix} \quad \vec{BC} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ -2 \end{pmatrix} \quad \vec{CD} = \begin{pmatrix} -1 \\ -2 \\ 2 \end{pmatrix} \quad \vec{AD} = \begin{pmatrix} 6 \\ -3 \\ -6 \end{pmatrix} \quad \checkmark \checkmark \checkmark \checkmark$$

(6)  $\vec{BC} \parallel \vec{AD} \Rightarrow \text{Trapez}$



$$1.2 \quad g_{AC}: \vec{x} = \begin{pmatrix} -5 \\ 2 \\ 7 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 7 \\ -1 \\ -8 \end{pmatrix} \quad \checkmark \quad g_{BD}: \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 1 \\ -3 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \checkmark$$

$$\begin{aligned} -5 + 7r &= s & s &= -5 + 7 \cdot 0,75 = 0,25 & \times \\ 2 - r &= 2 - 3s & & 2 - 0,75 = 2 - 3 \cdot 0,25 & \checkmark \\ 7 - 8r &= 1 & \Rightarrow r = \frac{6}{8} = 0,75 & & \Rightarrow S(0,25 / 1,25 / 1) \quad \times \end{aligned}$$

$$1.3 \quad E: \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} + k \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ -2 \end{pmatrix} + l \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix} \quad \checkmark \quad \checkmark$$

$$(4) \quad \left| \begin{array}{cc|c} 2 & -1 & x_1 \\ -1 & -2 & x_2 - 2 \\ -2 & 2 & x_3 - 1 \end{array} \right| \xrightarrow[+]{1 \cdot 2} \left| \begin{array}{cc|c} 0 & -5 & x_1 + 2x_2 - 4 \\ 0 & 1 & x_2 + x_3 - 1 \\ 0 & 1 & 1 \cdot 5 \end{array} \right| \xrightarrow[+]{\quad} \quad \checkmark$$

$$E: 0 = 6x_1 + 2x_2 + 5x_3 - 9 \quad \times$$

$$1.4 \quad 6x_1 - 9 = 0 \quad x_1 = 1,5 \Rightarrow A(1,5 / 0 / 0) \quad \checkmark$$

$$2x_2 - 9 = 0 \quad x_2 = 4,5 \Rightarrow B(0 / 4,5 / 0) \quad \checkmark$$

$$(3) \quad g_s: \vec{x} = \begin{pmatrix} 1,5 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} -1,5 \\ 4,5 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \checkmark$$

Alternative

$$1.2 \quad \text{Gauß:} \quad \left| \begin{array}{cc|c} 7 & -1 & 5 \\ -1 & 3 & 0 \\ -8 & 0 & -6 \end{array} \right| \xrightarrow[+]{1 \cdot 3} \left| \begin{array}{cc|c} 20 & 0 & 15 \\ -8 & 0 & -6 \\ 0 & 0 & 1 \end{array} \right| \xrightarrow[+]{1 \cdot 2,5} \quad \Rightarrow \text{eind. Ls.}$$

$$-8r = -6 \quad r = 0,75 \quad \Rightarrow S(0,25 / 1,25 / 1)$$

$$1.4 \quad \text{Achsenabschnittsform} \quad 6x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 9 \quad | :9$$

$$\frac{6}{9}x_1 + \frac{2}{9}x_2 + \frac{5}{9}x_3 = 1$$

$$\Rightarrow A(1,5 / 0 / 0) \quad B(0 / 4,5 / 0)$$

$$g_s: \vec{x} = \begin{pmatrix} 1,5 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} -1,5 \\ 4,5 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$x_{11} = 100 \quad x_{22} = 40 \quad x_{33} = 48 \Rightarrow A = \begin{pmatrix} 0,4 & 0 & 0,3 \\ 0,2 & 0,2 & 0 \\ 0,4 & 0,1 & 0,2 \end{pmatrix} \quad \text{2.1} \quad \text{VVV} \quad (5)$$

$$(E - A) \vec{x} = \vec{y} \quad \text{2.2}$$

$$\begin{array}{ccc|c} 0,6 & 0 & -0,3 & 120 \\ -0,2 & 0,8 & 0 & 90 \\ -0,4 & -0,1 & 0,8 & 80 \end{array} \quad \left[ \begin{array}{c} 1.8 \\ + \\ 1.8 \end{array} \right]$$

$$\begin{array}{ccc|c} 0,6 & 0 & -0,3 & 120 \\ -3,4 & 0 & 6,4 & 730 \end{array} \quad \left[ \begin{array}{c} 1 \cdot 3,4 \\ + \\ 1 \cdot 0,6 \end{array} \right] \quad \checkmark$$

$$0 \quad 0 \quad 2,82 \quad | \quad 846 \quad \checkmark \quad \Rightarrow x_3 = \frac{846}{2,82} = 300 \quad \times$$

$$\begin{aligned} 0,6x_1 - 0,3 \cdot 300 &= 120 \Rightarrow x_1 = 350 \quad \times \quad \vec{x} = \begin{pmatrix} 350 \\ 200 \\ 300 \end{pmatrix} \\ -0,2 \cdot 350 + 0,8x_2 &= 90 \Rightarrow x_2 = 200 \quad \times \end{aligned} \quad (5)$$

$$\begin{pmatrix} 0,6 & 0 & -0,3 \\ -0,2 & 0,8 & 0 \\ -0,4 & -0,1 & 0,8 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 300 \\ 200 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 180 - 0,3x_3 \\ -60 + 200 \\ -120 - 25 + 0,8x_3 \end{pmatrix} \quad \text{VVV} \quad 2.3$$

$$180 - 0,3x_3 \geq 30 \quad \Rightarrow 150 \geq 0,3x_3 \Rightarrow x_3 \leq 500 \quad \times$$

$$-60 + 200 \geq 30 \quad \checkmark \quad \times$$

$$-145 + 0,8x_3 \geq 30 \quad \Rightarrow 0,8x_3 \geq 175 \Rightarrow x_3 \geq 218,75 \quad \times$$

$$\text{d.h. } x \in [218,75 / 500] \quad \times \quad (6)$$

$$\begin{pmatrix} 0,6 & 0 & -0,3 \\ -0,2 & 0,8 & 0 \\ -0,4 & -0,1 & 0,8 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a^2 \\ a \\ 5a \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,6a^2 - 1,5a \\ -0,2a^2 + 0,8a \\ -0,4a^2 - 0,1a + 4a \end{pmatrix} \quad \text{VVV} \quad 2.4$$

$$y_1 \cdot 10 + y_2 \cdot 15 + y_3 \cdot 20 = E(a) \quad \checkmark$$

$$6a^2 - 15a - 3a^2 + 12a - 8a^2 - 2a + 80a = E(a)$$

$$-5a^2 + 75a = E(a) \quad \checkmark$$

$$E'(a) = -10a + 75 = 0 \Rightarrow a = 7,5 \quad \checkmark$$

Maximum, da  $E'' < 0$   $\checkmark$

(7)

alternativ: quadratische Fkt., Graph nach unten offene Parabel

$$\Rightarrow \text{Scheitel ist Maxi} \quad a = \frac{-75}{2 \cdot (-5)} = 7,5$$

## Bemerkung zu 2.4]

Die Aufgabensteller haben nicht bemerkt, dass der Extremwert  $a=7,5$  zu einem negativen Wert bei  $y_2$  führt. (Siehe Lösung vom KM)

Sonst hätten Sie fairerweise nach dem Definitionsbereich fragen müssen (- und auch mehr Punkte für die Aufgabe vergeben müssen!)

$$y_1 = 0,6a^2 - 1,5a \geq 0 \Rightarrow 0,6a(a-2,5) \geq 0 \Rightarrow a \geq 2,5 \quad \}$$

$$y_2 = -0,2a^2 + 0,8a \geq 0 \Rightarrow -0,2a(a-4) \geq 0 \Rightarrow 0 \leq a \leq 4 \quad \}$$

$$y_3 = -0,4a^2 + 3,9a \geq 0 \Rightarrow -0,4a(a-9,75) \geq 0 \Rightarrow 0 \leq a \leq 9,75 \quad \}$$

$$\text{insgesamt} \Rightarrow 2,5 \leq a \leq 4$$

mit  $E'(a) > 0$  für  $0 \leq a < 7,5$  folgt  $E(a)$  steigt in  $\mathbb{D}$

$E(a)$  maximal für  $a=4$