

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

VVV

(5)

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

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

$$\begin{array}{ccc|c} 0,6 & 0 & -0,3 & 120 \\ -3,4 & 0 & 6,4 & 730 \end{array} \quad 1.3,4 \quad 1.0,6 \quad + \quad \checkmark$$

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

$$0,6x_1 - 0,3 \cdot 300 = 120 \Rightarrow x_1 = 350 \quad \checkmark$$

$$-0,2 \cdot 350 + 0,8x_2 = 90 \Rightarrow x_2 = 200 \quad \checkmark$$

$$\vec{x} = \begin{pmatrix} 350 \\ 200 \\ 300 \end{pmatrix} \quad \checkmark$$

(5)

$$\begin{pmatrix} 0,6 & 0 & -0,3 \\ -0,2 & 0,8 & 0 \\ -0,4 & -0,1 & 0,8 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 300 \\ 250 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 180 - 0,3x_3 \\ -60 + 200 \\ -120 - 25 + 0,8x_3 \end{pmatrix} = \vec{y} \quad 2.3$$

VVV

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

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

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

$$\text{d.h. } x \in [218,75 / 500] \quad \checkmark$$

(6)

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

VVV

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

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

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

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

$$\text{Maximum, da } E'' < 0 \quad \checkmark$$

(7)

alternativ: quadratische Fkt., Graph nach unten offene Parabel

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

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!).

$$\left. \begin{aligned} y_1 = 0,6a^2 - 1,5a \geq 0 &\Rightarrow 0,6a(a - 2,5) \geq 0 \Rightarrow a \geq 2,5 \\ y_2 = -0,2a^2 + 0,8a \geq 0 &\Rightarrow -0,2a(a - 4) \geq 0 \Rightarrow 0 \leq a \leq 4 \\ y_3 = -0,4a^2 + 3,9a \geq 0 &\Rightarrow -0,4a(a - 9,75) \geq 0 \Rightarrow 0 \leq a \leq 9,75 \end{aligned} \right\}$$

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

mit $E'(a) > 0$ für $0 \leq a < 7,5$ folgt $E(a)$ steigt in $\mathbb{D}$
 $E(a)$ maximal für $a=4$