

Numerische Mathematik I für Ingenieure SS13

Verständnisfragen – Hausübung 13

VF-1: Gegeben sei das Anfangswertproblem

$$y'''(t) + y'(t)^2 = t y(t) + e^t \quad \text{mit } y(0) = 0, y'(0) = 3, y''(0) = 1.$$

Wir setzen $z(t) = (z_1(t), z_2(t), z_3(t))^T$. Gib an, welche der folgenden Anfangswertprobleme zu dem obigen Problem äquivalent sind.

1.	$z'(t) = \begin{pmatrix} z_2(t) \\ z_3(t) \\ t z_1(t) - z_2(t)^2 + e^t \end{pmatrix} \quad \text{mit } z(0) = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$	falsch
2.	$z'(t) = \begin{pmatrix} z_2(t) \\ z_3(t) \\ t z_1(t) - z_2(t)^2 + e^t \end{pmatrix} \quad \text{mit } z(0) = \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix}$	wahr
3.	$z'(t) = \begin{pmatrix} z_2'(t) \\ z_3'(t) \\ t z_1(t) - z_2(t)^2 + e^t \end{pmatrix} \quad \text{mit } z(0) = \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix}$	falsch
4.	$z'(t) = \begin{pmatrix} t z_1(t) \\ z_2(t)^2 \\ z_3(t) + z_2(t)^2 \end{pmatrix} \quad \text{mit } z(0) = \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix}$	falsch

VF-2: Gegeben sei das Anfangswertproblem

$$y''(t) - 2z'(t) = \cos(z(t)) \quad \text{mit } y(0) = 0, y'(0) = 1$$

$$z''(t) + \sin(y(t)) = e^t \quad \text{mit } z(0) = 0, z'(0) = -1$$

Wir setzen $v(t) = (v_1(t), v_2(t), v_3(t), v_4(t))^T$. Welche der folgenden Anfangswertprobleme sind zu dem obigen Problem äquivalent?

1.	$v'(t) = \begin{pmatrix} v_3(t) \\ 2v_4(t) + \cos(v_2(t)) \\ v_4(t) \\ -\sin(v_1(t)) + e^t \end{pmatrix} \quad \text{mit } v(0) = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}$	falsch
2.	$v'(t) = \begin{pmatrix} v_2(t) \\ 2v_4(t) + \cos(v_3(t)) \\ v_3(t) \\ -\sin(v_1(t)) + e^t \end{pmatrix} \quad \text{mit } v(0) = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$	falsch
3.	$v'(t) = \begin{pmatrix} v_2(t) \\ 2v_4(t) + \cos(v_3(t)) \\ v_4(t) \\ -\sin(v_1(t)) + e^t \end{pmatrix} \quad \text{mit } v(0) = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}$	wahr

VF-3: Welche der folgenden Aussagen sind korrekt?		
1.	Der lokale Abbruchfehler misst, wie sehr der durch das numerische Verfahren gelieferte Wert nach <i>einem</i> Schritt von der exakten Lösung abweicht.	wahr
2.	Das verbesserte Eulerverfahren hat die Konvergenzordnung 2.	wahr
3.	Die Größe des lokalen Abbruchfehlers bestimmt die Konsistenzordnung.	wahr
4.	Eine sehr hohe Konsistenzordnung kann man nur mit impliziten Verfahren realisieren.	falsch