

zugelassene Hilfsmittel : alle eigenen, Literatur.

Dauer : 90 min

Ergebnisse sind auf drei Stellen Genauigkeit zu berechnen, dazu Zwischenergebnisse auf vier Stellen berechnen. Berechnungen sind nachvollziehbar zu dokumentieren. Ergebnisse sind doppelt zu unterstreichen. Jedes Blatt ist mit Name, Matrikel-Nr. und Seite zu beschriften. Die Bearbeitungsreihenfolge ist beliebig. Für jede Aufgabe ist ein neues Blatt zu verwenden. Die Rückseite ist nicht zu beschriften. Berechnungen sind nachvollziehbar zu dokumentieren, nur einfache Taschenrechnerergebnisse (Grundrechenarten, Funktionsberechnungen) werden gewertet.

Aufgabe 1 (7P)

Das folgende Gleichungssystem ist mit Hilfe der inversen Matrix zu lösen. Die inverse Matrix ist schon gegeben.

$$\begin{pmatrix} -3 & 3 & -2 \\ 7 & 5 & 1 \\ 4 & -2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 4 \end{pmatrix} \quad \bar{A} = \begin{pmatrix} -3 & 3 & -2 \\ 7 & 5 & 1 \\ 4 & -2 & 2 \end{pmatrix} \quad \bar{A}^{-1} = \begin{pmatrix} 6 & -1 & 6.5 \\ -5 & 1 & -5.5 \\ -17 & 3 & -18 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 2 (25P)

Bilden Sie von der Matrix $\bar{A}$ die inverse Matrix $\bar{A}^{-1}$ mit Hilfe der adjunkten Matrix.

$$\bar{A} = \begin{pmatrix} a & 0 & b \\ 0 & 2a & b \\ 3b & 4a & 0 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 3

(9P)

Gegeben sind die zwei Vektoren

$$\vec{a} = (3, 5, 6)^t \text{ cm und } \vec{b} = (4, 3, 1)^t \text{ cm}$$

Die Fläche des von den Vektoren $\vec{a}$ und $\vec{b}$ aufgespannten Parallelogramms ist zu berechnen.

Aufgabe 4

(12P)

Berechnen Sie die Parabel 2. Ordnung in der Form $y = a_2x^2 + a_1x + a_0$, die durch die folgenden drei Punkte verläuft.

$$P_1=(x_1, y_1)=(3, -5), \quad P_2=(x_2, y_2)=(4, -2), \quad P_3=(x_3, y_3)=(5, 3)$$

Aufgabe 5

(5P)

Stellen Sie die Funktion $y = x^2 - 4x - 25.16$ in der Form $y = (x-x_1)*(x-x_2)$ dar und geben Sie x_1 und x_2 an.

Aufgabe 6

(5P)

Berechnen Sie ohne Hilfe des Taschenrechners $\underline{z} = 1 / (6 + j8)$ in der Form $\underline{z} = a + jb$ und geben Sie a und b an.

Aufgabe 7

(15P)

Berechnen Sie alle Wurzeln des folgenden Ausdrucks in Komponentenform.

$$\underline{z} = \sqrt[3]{1/(-12+j5)} = a + jb.$$

Aufgabe 8

Die erste Ableitung ($y' = dy/dx$) der Funktion y ist zu bilden.

a)
$$y = \frac{\sin(bx)}{(1 + x^3)^2}$$
 (8P)

b)
$$y = \sinh(ax) \cdot \cos(bx)$$
 (5P)

Aufgabe 9

(9P)

Alle Lösungen im Bereich $0 \leq x \leq 2\pi$ der folgenden Gleichung sind zu bestimmen:

$$\sin(2x) - 2 \cdot \sin(x) + 2 \cdot \sin^2(x) = 0.$$

(Hinweis: Aufwendige Berechnungen sind hier nicht erforderlich, Aufgabe ist mehr durch Überlegung und Umformung zu lösen.)

Aufgabe 1

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 37 \\ -31 \\ -103 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 2

$$\bar{A}^{-1} = \begin{pmatrix} -4ab & 4ab & -2ab \\ 3b^2 & -3b^2 & -ab \\ -6ab & -4a^2 & 2a^2 \end{pmatrix} * \frac{1}{-ab(4a + 6b)}$$

Aufgabe 3

$$|\vec{A}| = 27.04 \text{ cm}^2 = A$$

Aufgabe 4

$$y = x^2 - 4x - 2$$

Aufgabe 5

$$x_{01} = 7.4$$

$$x_{02} = -3.4$$

$$y = (x - 7.4)(x + 3.4)$$

Aufgabe 6

$$a = 0.06$$

$$b = -0.08$$

Aufgabe 7

$$z_1 = 0.2591 - j0.3372$$

$$z_2 = 0.1624 + j0.3930$$

$$z_3 = -0.4216 - j0.0558$$

Aufgabe 8

$$a) \quad y' = \frac{(1 + ax^3) * b * \cos(bx) - 6ax^2 * \sin(bx)}{(1 + ax^3)^3}$$

$$b) \quad y' = a * \cosh(ax) * \cos(bx) - b * \sinh(ax) * \sin(bx)$$

Aufgabe 9

$$\sin(x) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{aligned} x_1 &= 0 \\ x_2 &= \pi \\ x_3 &= 2\pi \end{aligned}$$

$$\cos(x) + \sin(x) = 1$$

$$x_4 = \pi/2$$

$$x_5 = \frac{3}{2}\pi$$

=> keine Lösung

$$x_6 = 0 = x_1$$

$$x_7 = \pi = x_2$$

$$x_8 = 2\pi = x_3$$