

2. Übung zur Vorlesung  
**Mathematik für Naturwissenschaftler II**  
Sommersemester 2014

Abgabe: Donnerstag, 1.5.2014

---

### 1. Aufgabe

*(1.5+1.5)+(4+4) Punkte*

1. Berechnen Sie die folgenden Integrale

a)  $I = \int_{-1}^1 x^3 + 2x^2 + 1 dx,$

b)  $I = \int_{-a}^a x e^{x^2} dx \quad (a > 0).$

2. Approximieren Sie die Integrale unter Verwendung der Trapez-Regel mit  $N = 2$  und  $N = 4$  Stützstellen. und berechnen Sie den auftretenden Fehler  $|I - T(I)|$ .

### 2. Aufgabe

*6.5+11 Punkte*

1. Lösen Sie das folgende Gleichungssystem.

$$-2x_1 + 4x_2 + x_3 + x_4 = -1$$

$$5x_2 - x_3 - 2x_4 = 1$$

$$-3x_1 - 10x_2 + 2x_3 + 3x_4 = -3$$

$$4x_1 + 2x_2 - 2x_3 - 2x_4 = 2$$

2. Lösen Sie das Gleichungssystem

$$\left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 1 & 1 \\ -a & 1 & 2 & 2 \\ -2 & 2 & a & 3 \end{array} \right)$$

abhängig vom Parameter  $a$ . Für welche  $a$  gibt es eine eindeutige Lösung, unendlich viele Lösungen, keine Lösung?

### 3. Aufgabe

3+3 Punkte

1. Zeigen Sie die lineare Unabhängigkeit der drei Vektoren

$$\mathbf{a} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{b} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{c} = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

2. Stellen Sie den Vektor

$$\mathbf{r} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

als Linearkombination dieser Vektoren dar.

### 4. Aufgabe

4+1.5 Punkte

Gegeben seien die Vektoren

$$\mathbf{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{b} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 3 \\ -2 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{c} = \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

1. Berechnen Sie die Skalarprodukte aller möglichen Kombinationen der Vektoren einschließlich der Vektoren mit sich selbst. Welche Vektoren stehen senkrecht aufeinander?
2. Berechnen Sie die Euklidischen Normen der Vektoren.