

# Fachbereich Bauingenieurwesen

## Mathematik 2 für Bauingenieure

Prof. Dr.-Ing. P. Sparla

29. Juli 2016

### Aufgabe 1: (5)

Berechnen Sie die Schnittpunkte der Funktionen

$$f(x) = \frac{1}{4}x^2, \quad g(x) = \frac{4}{x^2} \quad (x \neq 0) \quad \text{und} \quad h(x) = 4$$

und skizzieren Sie sie für  $x \in [-5; 5]$ . Bestimmen Sie den Flächeninhalt des Bereichs, der von den drei Funktionen eingeschlossen wird und den Punkt  $P(2|2)$  enthält.

### Aufgabe 2: (5)

Durch Rotation der Funktion  $f(x) = \frac{2}{3-x}$  um die  $y$ -Achse für  $x \in [\frac{3}{2}; \frac{5}{2}]$  entsteht ein Rotationskörper  $K_y$  mit einem Volumen von  $V_y = 40,24$  [VE]. Fertigen Sie eine Skizze an und bestimmen Sie den Schwerpunkt dieses Körpers.

### Aufgabe 3: (6)

Gegeben sind die Geraden  $g$  und  $h$  durch

$$g: \vec{x} = \begin{pmatrix} -2 \\ 2 \\ 4 \end{pmatrix} + \lambda \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -7 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad h: \vec{x} = \begin{pmatrix} 5 \\ -1 \\ -6 \end{pmatrix} + \lambda \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ -1 \end{pmatrix}$$

jeweils mit  $\lambda \in \mathbb{R}$ .

- Überprüfen Sie die Lage von  $g$  und  $h$  und berechnen Sie, falls vorhanden, Abstand bzw. Schnittpunkt und Schnittwinkel.
- Berechnen Sie den Abstand des Punktes  $P(-2|2|4)$  zur Geraden  $h$ .

- Der Vektor  $\vec{a} = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$  spannt zusammen mit den Richtungsvektoren der

Geraden  $g$  und  $h$  einen Spat auf. Bestimmen Sie sein Volumen und geben Sie an, ob die drei Vektoren in dieser Reihenfolge ein rechtshändiges oder linkshändiges System aufspannen.

**Aufgabe 4:** (5)

Gegeben sind die Matrizen  $A$  und  $B$  durch

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -2 & 1 & -1 \\ 0 & 2 & 2 \end{pmatrix}.$$

- Bestimmen Sie, falls vorhanden, die Inversen der Matrizen mit dem Gauß-Jordan-Verfahren.
- Berechnen Sie das Matrixprodukt  $A \cdot B^T$ .

**Aufgabe 5:** (4)

Gegeben ist die Funktion  $f(x,y) = \frac{1}{3}x^3 - 9x + e^{-x}(y-2)^2$  für  $(x,y) \in \mathbb{R}^2$ . Bestimmen Sie ihre kritischen Stellen und geben Sie an, ob es sich um Sattel-, Tief- oder Hochpunkte handelt.

**Aufgabe 5:** (2)

Skizzieren Sie das Richtungsfeld (Isoklinen) der Differentialgleichung  $y' = 2x - y$ .

**Aufgabe 7:** (3)

Berechnen Sie die Lösungsgesamtheit der Differentialgleichung

$$y' - 2xy = 0$$

und prüfen Sie Ihre Lösung auf Richtigkeit.