1	2	3	4	5	6	$\sum$
					10	

Name:

Übungsgruppe:

Bearbeitungszeit:

S. Scherer und H. C. Lange Abgabe: 12. Januar 2018

Mathematische Rechenmethoden 2 (B.Ed.) WiSe 2017/2018
Übung 10

1. **[2]** Berechnen Sie die Divergenz des Vektorfeldes

$$\vec{V}(\vec{x}) = \begin{pmatrix} xy \\ 2yz \\ 3xz \end{pmatrix}.$$

2. Gegeben sei das skalare Feld $f(\vec{x}) = \sin\left(\vec{k} \cdot \vec{x}\right)$ mit konstantem Vektor $\vec{k} = \begin{pmatrix} k_x \\ k_y \\ k_z \end{pmatrix} \neq \vec{0}$.

   (a) **[3]** Bestimmen Sie das Gradientenfeld $\vec{V} = \vec{\nabla} f$.

   (b) **[3]** Bestimmen Sie nun die Divergenz von $\vec{V}$.

3. Gegeben sei das skalare Feld $f(\vec{x}) = e^{-\alpha r^2}$ mit $\alpha > 0$ und $r = |\vec{x}|$.

   (a) **[1]** Bestimmen Sie das Gradientenfeld $\vec{V} = \vec{\nabla} f$.

   (b) **[3]** Bestimmen Sie nun die Divergenz von $\vec{V}$.

4. Gegeben sei das komplexwertige skalare Feld $\psi(\vec{x}) = e^{i\vec{k}\cdot\vec{x}}$ mit konstantem $\vec{k} \neq \vec{0}$.

   (a) **[2]** Bestimmen Sie das komplexwertige Vektorfeld $\vec{\kappa} = \vec{\nabla}\psi$.

   (b) **[2]** Bestimmen Sie nun die Divergenz von $\vec{\kappa}$.

5. **[4]** Gegeben sei das Vektorfeld

$$\vec{V}(\vec{x}) = \begin{pmatrix} yz + 12xy \\ xz - 8yz^3 + 6x^2 \\ xy - 12y^2z^2 \end{pmatrix}.$$

   Zeigen Sie, dass $\vec{V}(\vec{x})$ wirbelfrei ist, d. h. $\vec{\nabla} \times \vec{V} = \vec{0}$.

6. **[10]** Das MRM2-Team wünscht Ihnen **Frohe Weihnachten** und alles Gute für das Neue Jahr!