Dipl.-Ing. R. Hannemann SS 2001

Übungen zu EFT 1, Blatt 1
Übungen zu Math. Foundations of EFT, Blatt 1

Aufgabe 1. Gegeben sind die Vektoren

$$\underline{\mathbf{A}} = \underline{\mathbf{e}}_x + 2\underline{\mathbf{e}}_y + 3\underline{\mathbf{e}}_z \quad \text{und} \quad \underline{\mathbf{B}} = 2\underline{\mathbf{e}}_x - \underline{\mathbf{e}}_y + \underline{\mathbf{e}}_z.$$

(a) Bestimmen Sie $\underline{\mathbf{A}} - \underline{\mathbf{B}}$, $\underline{\mathbf{A}} + \underline{\mathbf{B}}$, $\hat{\underline{\mathbf{A}}}$, $\hat{\underline{\mathbf{B}}}$, $\underline{\mathbf{A}} \cdot \underline{\mathbf{B}}$, $\underline{\mathbf{A}} \times \underline{\mathbf{B}}$.

(b) Welchen Winkel schliessen $\underline{\mathbf{A}}$ und $\underline{\mathbf{B}}$ ein?

(c) Welchen Winkel schliesst $\underline{\mathbf{A}}$ mit der x-Achse ein?

Aufgabe 2. Gegeben sind die Vektoren

$$\underline{\mathbf{A}} = \underline{\mathbf{e}}_x + 2\underline{\mathbf{e}}_y + \underline{\mathbf{e}}_z \quad \text{und} \quad \underline{\mathbf{B}} = -\underline{\mathbf{e}}_x + \alpha\underline{\mathbf{e}}_y - \underline{\mathbf{e}}_z.$$

Bestimmen Sie α so, dass

(a) $\underline{\mathbf{A}} \cdot \underline{\mathbf{B}} = 0$,

(b) $\underline{\mathbf{A}} \times \underline{\mathbf{B}} = \underline{0}$,

(c) Der Winkel zwischen $\underline{\mathbf{A}}$ und $\underline{\mathbf{B}}$ 45 Grad beträgt.

Aufgabe 3. Für den Ortsvektor $\underline{\mathbf{R}} = x\underline{\mathbf{e}}_x + y\underline{\mathbf{e}}_y + z\underline{\mathbf{e}}_z$ bestimme man

(a) $R = |\underline{\mathbf{R}}|$ und $\hat{\underline{\mathbf{R}}}$,

(b) $\frac{\partial}{\partial x}\underline{\mathbf{R}}$, $\frac{\partial}{\partial y}\underline{\mathbf{R}}$, $\frac{\partial}{\partial z}\underline{\mathbf{R}}$,

(c) ∇R, $\nabla \cdot \underline{\mathbf{R}}$, $\nabla \times \underline{\mathbf{R}}$.

Aufgabe 4. Sei $\underline{\mathbf{R}}' = x'\underline{\mathbf{e}}_x + y'\underline{\mathbf{e}}_y + z'\underline{\mathbf{e}}_z$ ein beliebiger Vektor und $\underline{\mathbf{R}}$ der Ortsvektor. Man bestimme

(a) $|\underline{\mathbf{R}} - \underline{\mathbf{R}}'|$ und $\widehat{\underline{\mathbf{R}} - \underline{\mathbf{R}}'}$,

(b) $\frac{\partial}{\partial x}(\underline{\mathbf{R}} - \underline{\mathbf{R}}')$, $\frac{\partial}{\partial y}(\underline{\mathbf{R}} - \underline{\mathbf{R}}')$, $\frac{\partial}{\partial z}(\underline{\mathbf{R}} - \underline{\mathbf{R}}')$,

(c) $\nabla|\underline{\mathbf{R}} - \underline{\mathbf{R}}'|$, $\nabla\frac{1}{|\underline{\mathbf{R}} - \underline{\mathbf{R}}'|}$.