

19. Übungsblatt

Aufgabe 1

Aufgabe 2

a)

$$(i) \quad \epsilon_{ijk} = \alpha \epsilon_{jki} = \alpha \epsilon_{ikj} \Rightarrow \alpha = 1$$

$$(ii) \quad \epsilon_{ijk} = \alpha \epsilon_{jik} = -\alpha \epsilon_{ijk} \Rightarrow \alpha = -1$$

$$(iii) \quad \epsilon_{iik} = \alpha \epsilon_{ijk} = 0 \Rightarrow \alpha = 0$$

b) Zur besseren Lesbarkeit wird Einsteinsche Summenkonvention verwendet.

$$(i) \quad \epsilon_{ijk} \epsilon_{ijk} = \epsilon_{ijk}^2 = \begin{cases} 1 & \text{für Permutationen von } 1,2,3 \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

$$(ii) \quad \epsilon_{ijk} \epsilon_{kmn} = \begin{cases} 1 & \text{für } i = m \wedge j = n \\ -1 & \text{für } i = n \wedge j = m \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

c)

$$\begin{aligned} \vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c}) &= \epsilon_{ijk} \hat{i} \cdot a_j \cdot (\vec{b} \times \vec{c})_k \\ &= \epsilon_{ijk} \hat{i} \cdot a_j \cdot \epsilon_{kmn} \cdot b_m \cdot c_n \\ b)(ii) \Rightarrow &= \hat{i} \cdot b_i a_j c_j - \hat{i} \cdot c_i a_j b_j \\ &= \vec{b} \cdot a_j c_j - \vec{c} \cdot a_j b_j \\ &= \vec{b} (\vec{a} \cdot \vec{c}) - \vec{c} (\vec{a} \cdot \vec{b}) \end{aligned}$$

Aufgabe 3

Aufgabe 4

Aufgabe 5