3. Das Vektorprodukt

3.1. Definition und Berechnung des Vektorprodukts

1. **Übungen**

   Löse ohne Taschenrechner:

   $\begin{pmatrix}-14\\7\\0\end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix}8\\-23\\-14\end{pmatrix}$

   $\begin{pmatrix}-18\\-38\\-16\end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix}2t+4\\-2t-3\\2t^2-6\end{pmatrix}$

   $\begin{pmatrix}9mn\\5mn\\2m^2\end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix}0\\0\\0\end{pmatrix}$

2. **Ohne Taschenrechner zu lösen (Aus einer Prüfung)**

   a) -20

   b) 7

   c) $\begin{pmatrix}21\\16\\-18\end{pmatrix} =$

   d) Ein stumpfer Winkel, weil $\vec{a}\cdot\vec{b} < 0$

3.2. Anwendungen des Vektorprodukts

1. **Flächen**

   a) $F = 9$

   b) $F = \frac{9}{2}\cdot\sqrt{26}$

   c) $F = 36$

2. **Einheitsvektoren**

   $\pm\begin{pmatrix}\frac{2}{3}\\\frac{11}{15}\\\frac{2}{15}\end{pmatrix}$

3. **Vier Punkte (Aus einer Prüfung)**

   a) $t_1 = 12$, $t_2 = \frac{36}{5}$

   b) $t = 12$

4. **Säule**
   $A(\,3\,|\,1\,|\,4\,)$, $B(\,5\,|\,3\,|\,5\,)$, $C(\,6\,|\,1\,|\,7\,)$, $D(\,4\,|\,-1\,|\,6\,)$
   Zwei Lösungen für das andere Quadrat:
   $E(\,13\,|\,-4\,|\,-6\,)$, $F(\,15\,|\,-2\,|\,-5\,)$, $G(\,16\,|\,-4\,|\,-3\,)$, $H(\,14\,|\,-6\,|\,-4\,)$ oder
   $E(\,-7\,|\,6\,|\,14\,)$, $F(\,-5\,|\,8\,|\,15\,)$, $G(\,-4\,|\,6\,|\,17\,)$, $H(\,-6\,|\,4\,|\,16\,)$

5. **Viereck (Aus einer Prüfung)**
   a) Zeige z.B., dass $(\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}) \cdot \overrightarrow{AD} = 0$
   b) $6 \cdot \sqrt{5} + 6 \cdot \sqrt{2}$
   c) Drachenviereck, weil $||\overrightarrow{AB}|| = ||\overrightarrow{AD}||$ und $||\overrightarrow{BC}|| = ||\overrightarrow{CD}||$

6. **Parallelogramm (Aus einer Prüfung)**
   a) $D(\,6\,|\,7\,|\,-1\,)$
   b) $u = 30$, $F = 2 \cdot \sqrt{629} = 50.16$
   c) $\alpha = \gamma = 68.26°$, $\beta = \delta = 111.74°$

7. **Pyramide (Aus einer Prüfung)**
   a) $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AD} = 0$, $C(\,8\,|\,5\,|\,9\,)$.
   b) $M(\,6\,|\,2.5\,|\,8\,)$, $h = 3$, $S_1(\,8\,|\,0.5\,|\,9\,)$ oder $S_2(\,4\,|\,4.5\,|\,7\,)$.