

Welche Winkel bildet der Vektor $\vec{a} = \begin{pmatrix} 4 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$ mit den Koordinatenachsen?

Die einfachsten Vektoren, die die gleiche Richtung wie die Koordinatenachsen haben, sind $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ und $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$.

Alle drei haben die Länge 1.

Der gegebene Vektor hat die Länge $a = \sqrt{16 + 4 + 1} = \sqrt{21}$.

$$\begin{pmatrix} 4 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = 4 = \sqrt{21} \cdot 1 \cdot \cos \varepsilon_1 \quad \Rightarrow \quad \varepsilon_1 = \mathbf{29.21^\circ}$$

$$\begin{pmatrix} 4 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} = -2 = \sqrt{21} \cdot 1 \cdot \cos \varepsilon_2 \quad \Rightarrow \quad \varepsilon_2 = \mathbf{115.88^\circ}$$

$$\begin{pmatrix} 4 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = 1 = \sqrt{21} \cdot 1 \cdot \cos \varepsilon_3 \quad \Rightarrow \quad \varepsilon_3 = \mathbf{77.40^\circ}$$