

Berechnen Sie den Zwischenwinkel der gegebenen Vektoren:

a)  $\vec{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ -2 \end{pmatrix}, \vec{b} = \begin{pmatrix} 7 \\ -4 \\ 4 \end{pmatrix}$

c)  $\vec{a} = \begin{pmatrix} 4 \\ -12 \\ 3 \end{pmatrix}, \vec{b} = \begin{pmatrix} -4 \\ 4 \\ -2 \end{pmatrix}$

---

Wir benützen in allen Fällen die Formel:  $\vec{a} \cdot \vec{b} = a \cdot b \cdot \cos \gamma$

Dabei stehen a und b für die Längen (Beträge) der Vektoren  $\vec{a}$  und  $\vec{b}$ .

$$a = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}$$

Tippen Sie den Radikanden direkt in den Taschenrechner, aber lassen Sie die Wurzel stehen, wenn sie nicht "aufgeht". Ein  $\sqrt{3} = 1.7$  führt zu Ungenauigkeiten!

a)  $\begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ -2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 7 \\ -4 \\ 4 \end{pmatrix} = 14 + 4 - 8 = 10 = 3 \cdot 9 \cdot \cos \gamma \quad \Rightarrow \quad \cos \gamma = \frac{10}{27} \quad \Rightarrow \quad \gamma = \mathbf{68.26^\circ}$

c)  $\begin{pmatrix} 4 \\ -12 \\ 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -4 \\ 4 \\ -2 \end{pmatrix} = -16 - 48 - 6 = -70 = 13 \cdot 6 \cdot \cos \gamma \quad \Rightarrow \quad \cos \gamma = \frac{-70}{78} \quad \Rightarrow \quad \gamma = \mathbf{153.82^\circ}$