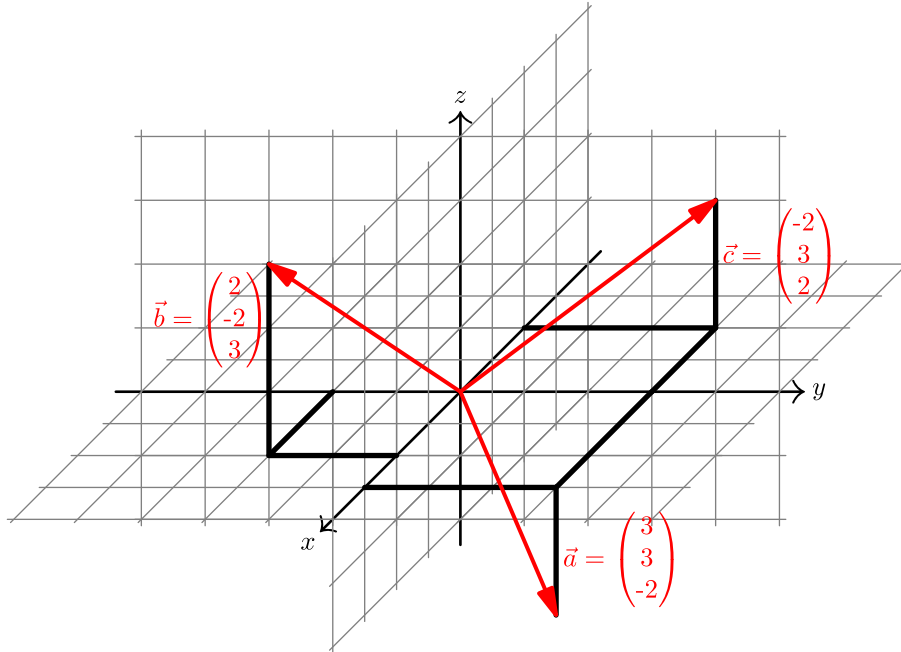




und damit ist  $P' = (x \cos(\alpha) - y \sin(\alpha), x \sin \alpha + y \cos(\alpha))$ .

✂ Lösung zu Aufgabe 16.18 ex-repevektor-lage-summe-laenge

a)



b)  $\vec{d} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 3 \end{pmatrix}$  und  $\vec{e} = \begin{pmatrix} 20 \\ -12 \\ -3 \end{pmatrix}$ .

c)  $|\vec{a}| = \sqrt{22}$ ,  $|\vec{b}| = \sqrt{17}$ ,  $|\vec{c}| = \sqrt{17}$ .

d) Dividiert man den Vektor durch seine Länge, erhält man einen Vektor der Länge 1 mit gleicher Richtung. Dieser ist noch mit 4 zu multiplizieren:

$$\vec{f} = 4 \cdot \frac{1}{|\vec{a}|} \vec{a} = 4 \cdot \frac{1}{\sqrt{22}} \vec{a} = 4 \cdot \frac{\sqrt{22}}{22} \vec{a} = \frac{2}{11} \sqrt{22} \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{6}{11} \sqrt{22} \\ \frac{6}{11} \sqrt{22} \\ -\frac{4}{11} \sqrt{22} \end{pmatrix}$$

e)  $\vec{e} = \begin{pmatrix} 20 \\ -12 \\ -3 \end{pmatrix}$ .

Drehung um  $-90^\circ$  um die  $x$ -Achse:  $\begin{pmatrix} 20 \\ -3 \\ 12 \end{pmatrix}$ . (D.h.  $z$  dreht auf  $y$ , also nach dem Vertauschen das Vorzeichen der  $z$ -Komponente ändern).

Drehung um  $-90^\circ$  um die  $y$ -Achse:  $\begin{pmatrix} 3 \\ -12 \\ 20 \end{pmatrix}$ . ( $x$  dreht auf  $z$ ).

Drehung um  $-90^\circ$  um die  $z$ -Achse:  $\begin{pmatrix} 20 \\ -12 \\ -3 \end{pmatrix}$ . ( $y$  dreht auf  $x$ ).

✂ Lösung zu Aufgabe 16.19 ex-repevektor-wuerfel-vervollstaendigen