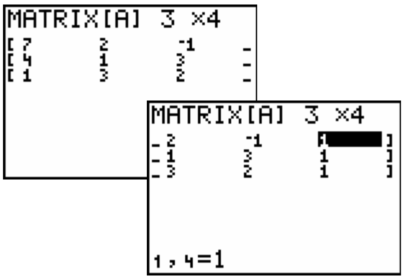
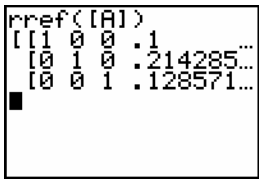
**GTR-Tipps**

**Koordinatenform der Ebenengleichung aus drei Punkten erstellen**

Beispiel: LS Analytische Geometrie Grundkurs S. 72 Aufgabe 5b:
Die Punkte $A(7/2/-1)$, $B(4/1/3)$ und $C(1/3/2)$ legen eine Ebene *E* fest. Bestimmen Sie eine Koordinatengleichung dieser Ebene *E*.

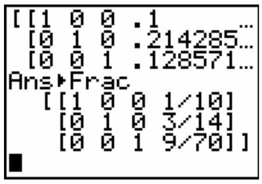



Koordinatenform der Ebenengleichung: $ax + by + cz = d$,
die Punkte *A*, *B* und *C* werden eingesetzt:
$7a + 2b - c = d$
$4a + b + 3c = d$ , LGS als Matrix eingeben:
$a + 3b + 2c = d$




Mit Matrix → Math → rref Lösung bestimmen lassen,

mit Math → ▸Frac in Brüche umwandeln:




Ergebnis: $a = \frac{1}{10}d$, $b = \frac{3}{14}d$, $c = \frac{9}{70}d$

Bei geeigneter Wahl von *d* (hier $d = 70$) ergibt sich
$a = 7$, $b = 15$, $c = 9$ und $E: 7x + 15y + 9z = 70$

<u>Spezialfall *d* = 0 :</u>
Ergibt die dritte Zeile der Matrix ( 0 0 0 1 ), so folgt daraus, dass $d = 0$ ist. Aus den beiden ersten Zeilen kann dann ein Zusammenhang zwischen *a*, *b* und *c* geschlossen werden.
Beispiel mit den Punkten $A(7/2/0)$, $B(1/6/6)$ und $C(8/8/6)$ bitte selbst durchrechnen,
Ergebnis $E: 6x - 21y + 20z = 0$.

Ist die Ebene in Parameterform gegeben, müssen zunächst drei Punkte bestimmt werden. Es bieten sich der Stützpunkt und die beiden Endpunkte der Spannvektoren an.

<u>Beispiel</u>: $E: \vec{x} = \begin{pmatrix} 7 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} -3 \\ -1 \\ 4 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} -6 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}$ Stützpunkt: $A(7/2/-1)$

*B* ergibt sich aus $\vec{b} = \vec{a} + \vec{u} = \begin{pmatrix} 7 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -3 \\ -1 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}$: $B(4/1/3)$

*C* ergibt sich aus $\vec{c} = \vec{a} + \vec{v} = \begin{pmatrix} 7 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -6 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix}$: $C(1/3/2)$

Mit diesen Punkten geht es weiter wie oben beschrieben.