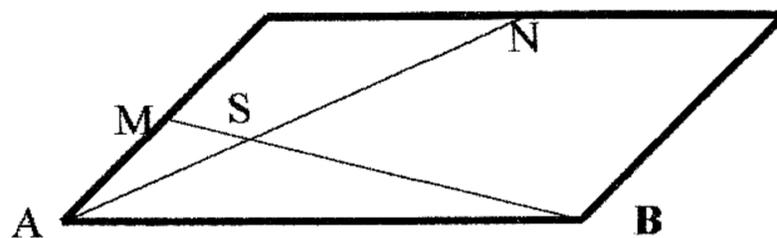


**Aufgabe 1**

In welchem Verhältnis teilt S die beiden Seitenhalbierenden des Parallelogramms?



**Aufgabe 2**

g:  $\vec{x} = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \\ 6 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ -4 \end{pmatrix}$     h:  $\vec{x} = \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} -2 \\ -3 \\ 5 \end{pmatrix}$     k:  $\vec{x} = \begin{pmatrix} 15 \\ 18 \\ 2 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \\ 7 \end{pmatrix}$

a) Berechnen Sie den Schnittpunkt von g und h.

E:  $\vec{x} = \begin{pmatrix} 6 \\ 5 \\ -6 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ -4 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ -5 \end{pmatrix}$     b) Zeigen Sie, dass E von g und h aufgespannt wird.  
 Berechnen Sie die den Schnitt  $E \cap k$ .

c) Liegt der Punkt A(3 / 4 / -2) auf g? Geben Sie die Gleichung einer Geraden f an, die durch A verläuft und parallel zu h ist.

d) Wie liegt f zu E? Wie liegen g und f, bzw. h und k zueinander? (Möglichst wenig Rechnung.)

Sk e) Zeigen Sie, dass  $\vec{n} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$  auf der Ebene E senkrecht steht.

Sk f) Mathix behauptet, auch  $x+y+z=5$  sei eine Gleichung für die Ebene E. Prüfen Sie das für drei Ebenenpunkte. Als Begründung führt Mathix die Gleichung  $\vec{n} \cdot (\vec{p} - \vec{a}) = 0$  an, mit dem beliebigen Ebenenpunkt  $\vec{p}$  und dem Aufpunkt  $\vec{a}$ . ☺ Erläutern Sie mit Worten und Skizze, dass er Recht hat.

**Aufgabe 3**

✓ 0 Zeigen Sie, dass das Viereck, das durch Verbindung benachbarter Seitenmitten eines beliebigen Vierecks entsteht, immer ein Parallelogramm ist.

Sk Bestimmen Sie die Innenwinkel des Parallelogramms, wenn das Viereck folgende Ecken hat:

✓ 0  $\vec{a} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ ;  $\vec{b} = \begin{pmatrix} 6 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ ;  $\vec{c} = \begin{pmatrix} 6 \\ 8 \\ 4 \end{pmatrix}$ ;  $\vec{d} = \begin{pmatrix} 0 \\ 8 \\ 0 \end{pmatrix}$ ;

Zeichnen Sie dieses Viereck und das Mittenparallelogramm in einem 3D-Koordinatensystem.