

4 Geraden im Raum L5 10 gelbe Ausgabe | S. 80-81

1. Aufgabe:

$$a) \vec{OP}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} + (-1) \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ -2 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1+0 \\ 1+2 \\ 2-7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ -5 \end{pmatrix} \quad P_1 (1|3|-5)$$

$$\vec{OP}_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} + 1 \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ -2 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1+0 \\ 1-2 \\ 2+7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 9 \end{pmatrix} \quad P_2 (1|-1|9)$$

$$\vec{OP}_3 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} + 3 \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ -2 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1+0 \\ 1-6 \\ 2+21 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ -5 \\ 23 \end{pmatrix} \quad P_3 (1|-5|23)$$

b) Der Stützvektor von g lautet $\vec{p} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$; der Richtungsvektor von g lautet $\vec{u} = \begin{pmatrix} 0 \\ -2 \\ 7 \end{pmatrix}$.

2. Aufgabe:

$$a) g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 1-1 \\ 5-1 \\ -6-3 \end{pmatrix}$$

$$g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 4 \\ -9 \end{pmatrix}$$

bzw.

$$g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \\ -6 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 2-1 \\ 1-5 \\ 3+6 \end{pmatrix}$$

$$g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \\ -6 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ -4 \\ 9 \end{pmatrix}$$

$$b) g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 0-0 \\ 3-1 \\ -3-2 \end{pmatrix}$$

$$g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ -5 \end{pmatrix}$$

bzw.

$$g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ -3 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 0-0 \\ 1-3 \\ 2+3 \end{pmatrix}$$

$$g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ -3 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ -2 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$c) g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 6 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 0-1 \\ 0-4 \\ 0-6 \end{pmatrix}$$

$$g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 6 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ -4 \\ -6 \end{pmatrix}$$

bzw.

$$g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 1-0 \\ 4-0 \\ 6-0 \end{pmatrix}$$

$$g: \vec{x} = t \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 6 \end{pmatrix}$$

$$d) g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 5-1 \\ 2-1 \\ -2-2 \end{pmatrix}$$

$$g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \\ -4 \end{pmatrix}$$

bzw.

$$g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 5 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 1-5 \\ 1-1 \\ 2+2 \end{pmatrix}$$

$$g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 5 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} -4 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix}$$

3. Aufgabe:

a) Beide Geraden besitzen den gleichen Stützvektor $\vec{p} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 5 \end{pmatrix}$.

Die Richtungsvektoren sind kollinear, denn es gilt: $-\frac{1}{2} \cdot \vec{u}_1 = \vec{u}_2$

⇒ Die Geraden sind identisch (gleich).

b) Beide Geraden besitzen den gleichen Stützvektor $\vec{p} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}$.

Die Richtungsvektoren sind keine Vielfache voneinander

⇒ Die Geraden sind unterschiedlich und besitzen lediglich den gemeinsamen Schnittpunkt $P(2|7|9)$, da dieser Stützpunkt beider Geraden ist.

4. Aufgabe:

a) $g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$; b) $g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \\ 3 \end{pmatrix}$

5. Aufgabe:

a) Punktprobe: $\begin{pmatrix} 7 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} \Leftrightarrow t \cdot \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -6 \\ -2 \\ 0 \end{pmatrix}$

$$\left. \begin{array}{l} \text{I} \quad -2t = -6 \Leftrightarrow t = 3 \\ \text{II} \quad 3t = -2 \Leftrightarrow t = -\frac{2}{3} \\ \text{III} \quad 1t = 0 \Leftrightarrow t = 0 \end{array} \right\} \text{Widerspruch; d.h. } \underline{\underline{A \notin g.}}$$

b) Punktprobe: $\begin{pmatrix} 7 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 5 \\ -3 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ -1 \end{pmatrix} \Leftrightarrow t \cdot \begin{pmatrix} 5 \\ -3 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 3 \\ -5 \end{pmatrix}$

$$\left. \begin{array}{l} \text{I} \quad 5t = -5 \Leftrightarrow t = -1 \\ \text{II} \quad -3t = 3 \Leftrightarrow t = -1 \\ \text{III} \quad 5t = -5 \Leftrightarrow t = -1 \end{array} \right\} \text{d.h. } \underline{\underline{A \in g.}}$$

c) Punktprobe: $t \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -8 \\ -3 \\ -3 \end{pmatrix}$

$$\left. \begin{array}{l} \text{I} \quad t = -8 \\ \text{II} \quad t = -3 \\ \text{III} \quad 2t = -3 \Leftrightarrow t = -\frac{3}{2} \end{array} \right\} \text{Widerspruch; d.h. } \underline{\underline{A \notin g.}}$$

d) Punktprobe: $\begin{pmatrix} 8 \\ 4 \\ -9 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 17 \\ 10 \\ 3 \end{pmatrix} \Leftrightarrow t \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 9 \\ 6 \\ 12 \end{pmatrix}$

$$\left. \begin{array}{l} \text{I} \quad 3t = 9 \Leftrightarrow t = 3 \\ \text{II} \quad 1t = 6 \Leftrightarrow t = 6 \\ \text{III} \quad -2t = 12 \Leftrightarrow t = -6 \end{array} \right\} \text{Widerspruch; d.h. } \underline{\underline{A \notin g.}}$$

6. Aufgabe:

a) Punkte A und B auf der Geraden:

• wähle $s = 1$: $\vec{OA} = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ -5 \end{pmatrix} + 1 \cdot \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3-2 \\ 1+1 \\ -5+1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -4 \end{pmatrix}$; A(1|2|-4)

• wähle $s = -2$: $\vec{OB} = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ -5 \end{pmatrix} - 2 \cdot \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3+4 \\ 1-2 \\ -5-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 \\ -1 \\ -7 \end{pmatrix}$; B(7|-1|-7)

b) Punkte C und D, die nicht auf der Geraden liegen:

Veränderung einer beliebigen Komponente bei den Punkten A und B:

z.B. Ändere das Vorzeichen von x_3 bei A: C(1|2|4) $\notin g$

z.B. Ändere das Vorzeichen von x_1 bei B: D(-7|-1|-7) $\notin g$

7. Aufgabe / Test:

$$a) \vec{OP} = \begin{pmatrix} 4 \\ -3 \\ 5 \end{pmatrix} - 5 \cdot \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4+10 \\ -3-5 \\ 5-10 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 14 \\ -8 \\ -5 \end{pmatrix}; \quad \underline{\underline{P(14|-8|-5)}}$$

$$\vec{OQ} = \begin{pmatrix} 4 \\ -3 \\ 5 \end{pmatrix} - \frac{1}{2} \cdot \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \\ -9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4+1,5 \\ -3-1 \\ 5+4,5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5,5 \\ -4 \\ 9,5 \end{pmatrix}; \quad \underline{\underline{Q(5,5|-4|9,5)}}$$

$$b) \text{Punktprobe mit } A: \begin{pmatrix} -4 \\ -3 \\ 5 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \\ -9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 3 \\ 12 \end{pmatrix} \Leftrightarrow r \cdot \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \\ -9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -9 \\ 6 \\ 17 \end{pmatrix}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{I} \quad -3r = -9 \Leftrightarrow r = 3 \\ \text{II} \quad 2r = 6 \Leftrightarrow r = 3 \\ \text{III} \quad -9r = 17 \Leftrightarrow r = -3 \end{array} \right\} \text{Widerspruch; } \underline{\underline{A \notin g}}$$

$$\text{Punktprobe mit } B: \begin{pmatrix} -4 \\ -3 \\ 5 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \\ -9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 \\ -5 \\ 14 \end{pmatrix} \Leftrightarrow r \cdot \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \\ -9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 11 \\ -2 \\ 9 \end{pmatrix}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{I} \quad -3r = 11 \Leftrightarrow r = -1 \\ \text{II} \quad 2r = -2 \Leftrightarrow r = -1 \\ \text{III} \quad -9r = 9 \Leftrightarrow r = -1 \end{array} \right\} \underline{\underline{B \in g}}$$

8. Aufgabe / Test:

$$g_1: \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} -3 \\ 6 \\ -7 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ -2 \end{pmatrix}$$

$$g_2: \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} -5 \\ -5 \\ -9 \end{pmatrix}$$

bzw.

$$g_1: \vec{x} = \begin{pmatrix} -3 \\ 6 \\ -7 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 7 \end{pmatrix}$$

$$g_2: \vec{x} = \begin{pmatrix} -3 \\ 6 \\ -7 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} 5 \\ 5 \\ 9 \end{pmatrix}$$

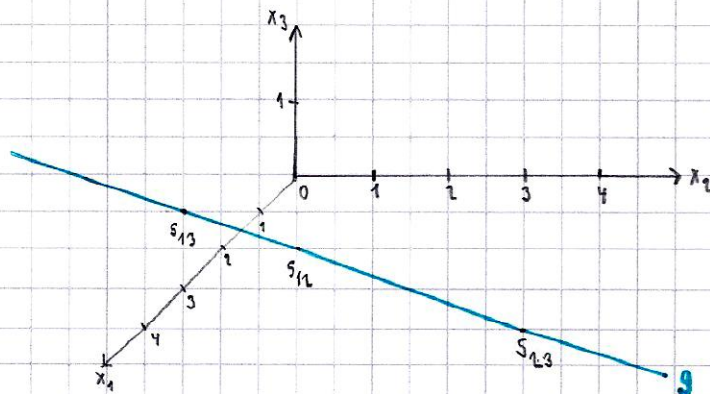
9. Aufgabe:

a) Spurpunkte von g mit der...

$$\left. \begin{array}{l} \cdot \text{ } x_2 x_3 \text{-Ebene } (x_1 = 0): 1 + s = 0 \Leftrightarrow s = -2 \\ \vec{OS}_{23} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} - 2 \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1-2 \\ 1+2 \\ 0-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ -2 \end{pmatrix} \end{array} \right\} \underline{\underline{S_{23}(0|3|-2)}}$$

$$\left. \begin{array}{l} \cdot \text{ } x_1 x_3 \text{-Ebene } (x_2 = 0): 1 - s = 0 \Leftrightarrow s = 1 \\ \vec{OS}_{13} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + 1 \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1+1 \\ 1-1 \\ 0+1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \end{array} \right\} \underline{\underline{S_{13}(2|0|1)}}$$

$$\left. \begin{array}{l} \cdot \text{ } x_1 x_2 \text{-Ebene } (x_3 = 0): 0 + s = 0 \Leftrightarrow s = 0 \\ \vec{OS}_{12} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + 0 \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \end{array} \right\} \underline{\underline{S_{12}(1|1|0)}}$$



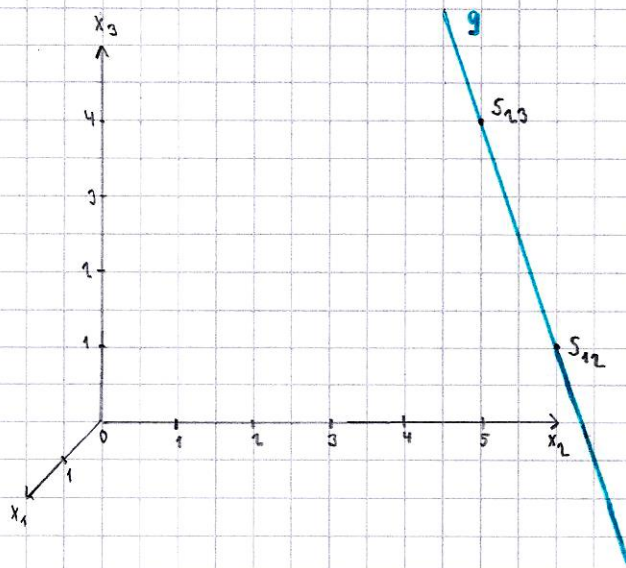
9. Aufgabe:

b) Spurpunkte von g mit der...

$$\left. \begin{array}{l} \cdot x_2 x_3 \text{-Ebene } (x_1 = 0): 0 + s = 0 \Leftrightarrow s = 0 \\ \overrightarrow{OS_{23}} = \begin{pmatrix} 0 \\ 5 \\ 4 \end{pmatrix} + 0 \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 5 \\ 4 \end{pmatrix} \end{array} \right\} \underline{\underline{S_{23} (0|5|4)}}$$

• Kein Spurpunkt mit der x_1, x_3 -Ebene, da im Richtungsvektor von g die x_2 -Komponente 0 beträgt. Somit ist g parallel zur x_1, x_3 -Ebene.

$$\left. \begin{array}{l} \cdot x_1 x_2 \text{-Ebene } (x_3 = 0): 4 + 2s = 0 \Leftrightarrow s = -2 \\ \overrightarrow{OS_{12}} = \begin{pmatrix} 0 \\ 5 \\ 4 \end{pmatrix} - 2 \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0-2 \\ 5-0 \\ 4-4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ 5 \\ 0 \end{pmatrix} \end{array} \right\} \underline{\underline{S_{12} (-2|5|0)}}$$



10. Aufgabe:

a) Gerade g durch A und B aufstellen: $g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$

Punktprobe mit C in g: $\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 \\ -1 \\ -9 \end{pmatrix} \Leftrightarrow t \cdot \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ -4 \\ -10 \end{pmatrix}$

$$\left. \begin{array}{l} \text{I} \quad -3t = 6 \Leftrightarrow t = -2 \\ \text{II} \quad 2t = -4 \Leftrightarrow t = -2 \\ \text{III} \quad 5t = -10 \Leftrightarrow t = -2 \end{array} \right\} C \in g$$

$\Rightarrow A, B$ und C liegen auf einer Geraden.

b) Gerade g durch A und B aufstellen: $g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 8 \\ 2 \\ -7 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} -4 \\ 0 \\ 10 \end{pmatrix}$

Punktprobe mit C in g: $\begin{pmatrix} 8 \\ 2 \\ -7 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} -4 \\ 0 \\ 10 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \Leftrightarrow t \cdot \begin{pmatrix} -4 \\ 0 \\ 10 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -7 \\ 0 \\ 8 \end{pmatrix}$

$$\left. \begin{array}{l} \text{I} \quad -4t = -7 \Leftrightarrow t = \frac{7}{4} \\ \text{II} \quad 0t = 0 \Leftrightarrow 0 = 0 \\ \text{III} \quad 10t = 8 \Leftrightarrow t = \frac{4}{5} \end{array} \right\} C \notin g$$

$\Rightarrow A, B$ und C liegen nicht auf einer Geraden.

11. Aufgabe:

$$x_1\text{-Achse: } \vec{x} = t \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$x_2\text{-Achse: } \vec{x} = t \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$x_3\text{-Achse: } \vec{x} = t \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

12. Aufgabe:

a) Punktprobe mit $A(x_1|0|0)$ in g :

$$\begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} 8 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \Leftrightarrow s \cdot \begin{pmatrix} 8 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_1 - 3 \\ -2 \\ -1 \end{pmatrix}$$

$$\text{II } 4s = -2 \Leftrightarrow s = -\frac{1}{2}$$

$$\text{III } 2s = -1 \Leftrightarrow s = -\frac{1}{2}$$

$$\text{Setze } s = -\frac{1}{2} \text{ in I: } \left(-\frac{1}{2}\right) \cdot 8 = x_1 - 3 \Leftrightarrow -4 = x_1 - 3 \Leftrightarrow x_1 = -1$$

d.h. $A(-1|0|0) \in g$.

b) Punktprobe mit $A(x_1|0|0)$ in g :

$$\begin{pmatrix} 4 \\ -3 \\ 2 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ 6 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \Leftrightarrow s \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ 6 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_1 - 4 \\ 3 \\ -2 \end{pmatrix}$$

$$\text{II } 6s = 3 \Leftrightarrow s = \frac{1}{2}$$

$$\text{III } s = -2$$

} Widerspruch; d.h. Kein Punkt von g liegt auf der x_1 -Achse.

13. Aufgabe / Test:

a) Spurpunkte von g mit der...

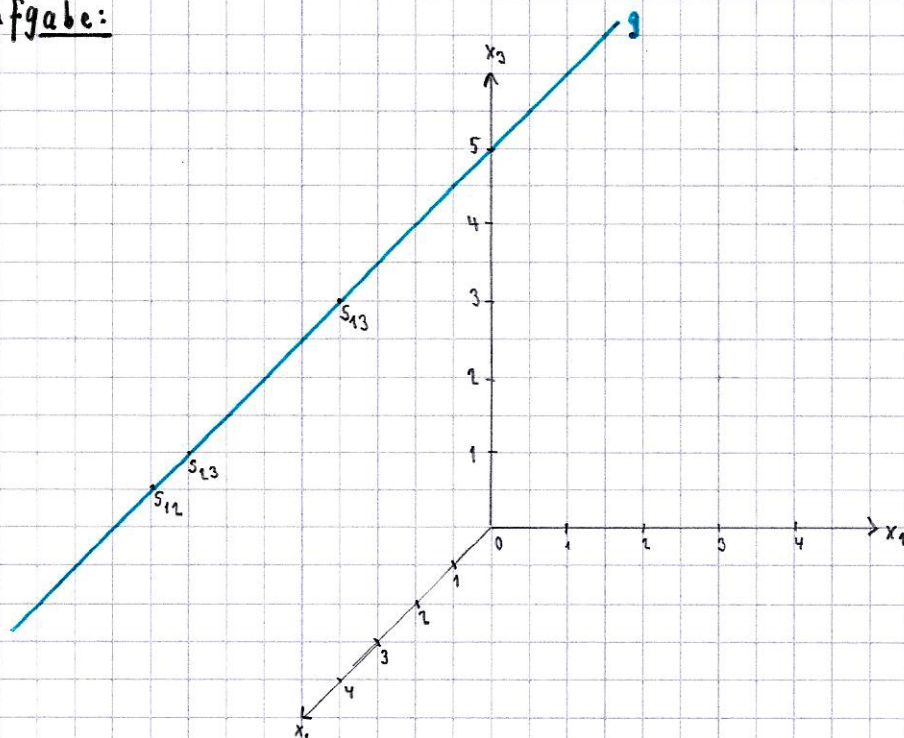
$$\left. \begin{array}{l} \bullet x_2 x_3\text{-Ebene } (x_1 = 0): 1 + 2r = 0 \Leftrightarrow r = -\frac{1}{2} \\ \overrightarrow{OS_{13}} = \begin{pmatrix} 1 \\ -3 \\ 2 \end{pmatrix} - \frac{1}{2} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1-1 \\ -3-1 \\ 2-1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ -4 \\ 1 \end{pmatrix} \end{array} \right\} \underline{\underline{S_{13} (0|-4|1)}}$$

$$\left. \begin{array}{l} \bullet x_1 x_3\text{-Ebene } (x_2 = 0): -3 + 2r = 0 \Leftrightarrow r = \frac{3}{2} \\ \overrightarrow{OS_{13}} = \begin{pmatrix} 1 \\ -3 \\ 2 \end{pmatrix} + \frac{3}{2} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1+3 \\ -3+3 \\ 2+3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ 5 \end{pmatrix} \end{array} \right\} \underline{\underline{S_{13} (4|0|5)}}$$

$$\left. \begin{array}{l} \bullet x_1 x_2\text{-Ebene } (x_3 = 0): 2 + 2r = 0 \Leftrightarrow r = -1 \\ \overrightarrow{OS_{12}} = \begin{pmatrix} 1 \\ -3 \\ 2 \end{pmatrix} - 1 \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1-1 \\ -3-2 \\ 2-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ -5 \\ 0 \end{pmatrix} \end{array} \right\} \underline{\underline{S_{12} (-1|-5|0)}}$$

13. Aufgabe:

a)



- b) $P(0|0|x_3)$ existiert nicht, da für keinen der Durchstoßpunkte von g mit den Koordinatenebenen gilt: $x_1 = x_2 = 0$.

14. Aufgabe:

- a) g beschreibt den Teil der Winkelhalbierenden der $x_1 x_3$ -Ebene, der in den I. Oktanten orientiert ist.
- b) g beschreibt den Teil der Winkelhalbierenden der $x_2 x_3$ -Ebene, der in den I. Oktanten orientiert ist.
- c) g beschreibt den Teil der 1. Raumdiagonalen, der in den I. Oktanten orientiert ist.
- d) g beschreibt eine Parallele zur x_2 -Achse, die die x_3 -Achse im Punkt $P(0|0|2)$ schneidet.

Grundwissen Test

15. Aufgabe:

- a) 2 Lösungen: $\mathbb{L} = \{-\sqrt{16}; \sqrt{16}\}$; b) keine Lösung: $\mathbb{L} = \{\}$
- c) 1 Lösung: $\mathbb{L} = \{\sqrt[3]{500}\}$; d) 1 Lösung: $\mathbb{L} = \{\sqrt{-500}\}$

16. Aufgabe:

- a) $\mathbb{L} = \{-2; 2\}$; b) $\mathbb{L} = \{-7\}$; c) $\mathbb{L} = \{-2; 2\}$; d) $\mathbb{L} = \{-13\}$