2 Lage im Koordinatensystem

a) $g: \vec{X} = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} + \lambda \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ Parallele zur x_2-Achse

b) $h: \vec{X} = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix} + \lambda \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ Parallele zur x_1x_2-Koordinatenebene

---

3 Zwei-Punkteform

$AB: \vec{X} = \begin{pmatrix} 2 \\ 7 \end{pmatrix} + \lambda \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ -3 \end{pmatrix}$ $\quad AC: \vec{X} = \begin{pmatrix} 2 \\ 7 \end{pmatrix} + \mu \cdot \begin{pmatrix} -4 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 7 \end{pmatrix} + \sigma \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$

$BC: \vec{X} = \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix} + \tau \cdot \begin{pmatrix} -3 \\ 1 \end{pmatrix}$

---

b) $AB: \vec{X} = \begin{pmatrix} 0 \\ 5 \\ -4 \end{pmatrix} + \lambda \cdot \begin{pmatrix} 6 \\ -2 \\ 5 \end{pmatrix}$

	$-\infty < \lambda < 0$	$0 < \lambda < 0{,}8$	$0{,}8 < \lambda < 2{,}5$	$2{,}5 < \lambda < \infty$
x_1-Koordinate	–	+	+	+
x_2-Koordinate	+	+	+	–
x_3-Koordinate	–	–	+	+
	VI	V	I	IV

$AC: \vec{X} = \begin{pmatrix} 0 \\ 5 \\ -4 \end{pmatrix} + \mu \cdot \begin{pmatrix} 4 \\ -14 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 5 \\ -4 \end{pmatrix} + \tau \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ -7 \\ 2 \end{pmatrix}$

	$-\infty < \tau < 0$	$0 < \tau < \frac{5}{7}$	$\frac{5}{7} < \tau < 2$	$2 < \tau < \infty$
x_1-Koordinate	–	+	+	+
x_2-Koordinate	+	+	–	–
x_3-Koordinate	–	–	–	+
	VI	V	VIII	IV

$$BC: \overrightarrow{X} = \begin{pmatrix} 6 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix} + \sigma \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ -12 \\ -1 \end{pmatrix}$$

	$-\infty < \sigma < -2$	$-2 < \sigma < 0{,}25$	$0{,}25 < x < 1$	$1 < \sigma < \propto$
x_1-Koordinate	−	+	+	+
x_2-Koordinate	+	+	−	−
x_3-Koordinate	+	+	+	−
	II	I	IV	VIII

---

c) $$AB: \overrightarrow{X} = \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ -3 \end{pmatrix}$$

	$-\infty < \lambda < -1{,}5$	$-1{,}5 < \lambda < \frac{1}{3}$	$\frac{1}{3} < \lambda < \frac{2}{3}$	$\frac{2}{3} < \lambda < \infty$
x_1-Koordinate	−	+	+	+
x_2-Koordinate	−	−	−	+
x_3-Koordinate	+	+	−	−
	III	IV	XIII	V

$$AC: \overrightarrow{X} = \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix} + \mu \cdot \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \\ -6 \end{pmatrix}$$

	$-\infty < \mu < -\frac{3}{4}$	$-\frac{3}{4} < \mu < \frac{1}{6}$	$\frac{1}{6} < \mu < \frac{2}{3}$	$\frac{2}{3} < \mu < \infty$
x_1-Koordinate	−	+	+	+
x_2-Koordinate	−	−	−	+
x_3-Koordinate	+	+	−	−
	III	IV	VIII	V

$$BC: \overrightarrow{X} = \begin{pmatrix} 5 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix} + \sigma \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ -3 \end{pmatrix}$$

	$-\infty < \sigma < -2{,}5$	$-2{,}5 < \sigma < -\frac{2}{3}$	$-\frac{2}{3} < \sigma < -\frac{1}{3}$	$-\frac{1}{3} < \sigma < \infty$
x_1-Koordinate	−	+	+	+
x_2-Koordinate	−	−	−	+

x_3-Koordinate	+	+	−	−
	III	IV	VIII	V

---

4 Punktetest

$$AB: \vec{X} = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 2 \end{pmatrix} + \lambda \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ -1 \end{pmatrix} \quad C(3\,|\,4\,|\,0) \in AB,\ D(-2\,|\,-6\,|\,-4) \notin AB$$

---

5 Verschiedene Formen der Geradengleichung

a) $\vec{X} = \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \\ -6 \end{pmatrix} + \lambda \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ -2 \\ -3 \end{pmatrix}$ b) $\vec{X} = \begin{pmatrix} 0 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 4 \\ -2 \end{pmatrix}$

---

6 Koordinatenform

$$\frac{y+1}{x-2} = \frac{4}{3} \quad \Leftrightarrow \quad 3y+3 = 4x-8 \quad \Leftrightarrow \quad y = \frac{4}{3}x - \frac{11}{3}$$

---

7 Besondere Lage

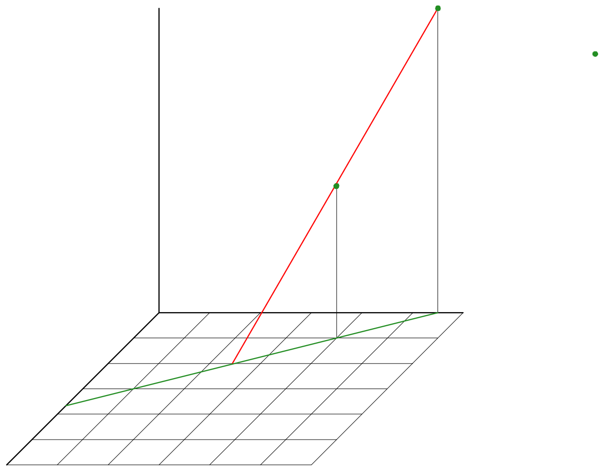
a) Winkelhalbierende in der x_1x_3-Koordinatenebene.

b) Winkelhalbierende in der x_2x_3-Koordinatenebene.

c) Raumdiagonal des 1. und 7. Oktanten

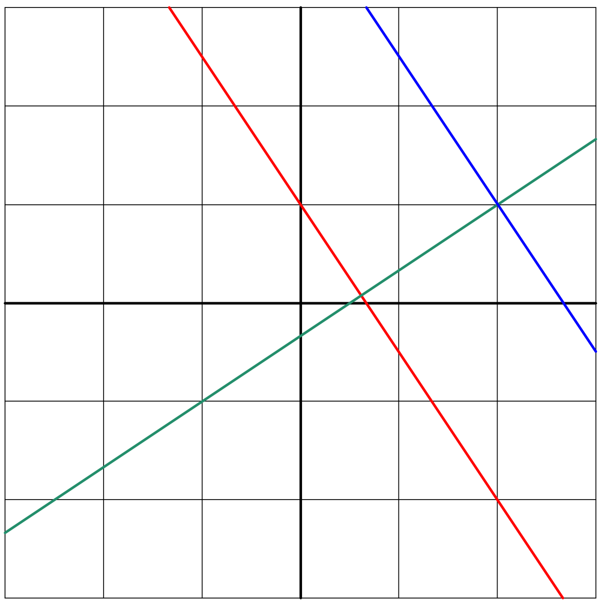
---

8 Schnitt mit den Koordinatenebenen



---

9 Geraden in der Ebene



b) $\frac{x_2 - 1}{x_1} = \frac{3}{-2} \quad \Leftrightarrow \quad -2x_2 + 2 = 3x_1 \quad \Leftrightarrow \quad 3x_1 + 2x_2 - 2 = 0$

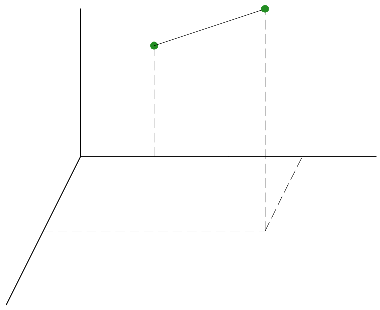
c) $3x_1 + 2x_2 - 8 = 0$ und $h: \overrightarrow{X} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} + \mu \cdot \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix}$

d) $h: \overrightarrow{X} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} + \mu \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$

e) Erkennungsmerkmale zueinander paralleler bzw. senkrechter Geraden.

---

10 Zeichnerische Darstellung



---

11 Parallele Geraden

$$\overrightarrow{X} = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ -4 \end{pmatrix} + \mu \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

---

12 Pyramide

a) $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{BC} = \begin{pmatrix} 0 \\ 8 \\ 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -8 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = 0$

b) $\overrightarrow{D} = \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -8 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -8 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix}$ und $M\left(-4 \mid 7 \mid 0\right)$

c) Kantenmittelpunkte

$M_{[AS]}\left(-2 \mid 5 \mid 3\right)$ und $M_{[CS]}\left(-6 \mid 9 \mid 3\right)$ sowie $M_{[DS]}\left(2 \mid 5 \mid 3\right)$

d) $V = 128$ und $O = 64 + 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot \sqrt{52} = 64 + 4\sqrt{13}$

---

13 Flugzeug

a) $20 \cdot t = 500 \quad \Rightarrow \quad t = 25$

b) $s = 70 \cdot 25 = 1750 \left(m \right)$

---

14 Zueinander senkrechte Geraden

a) $\overrightarrow{X} = \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix} + \mu \cdot \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix}$

b) $\overrightarrow{X} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -2 \end{pmatrix} + \mu \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$

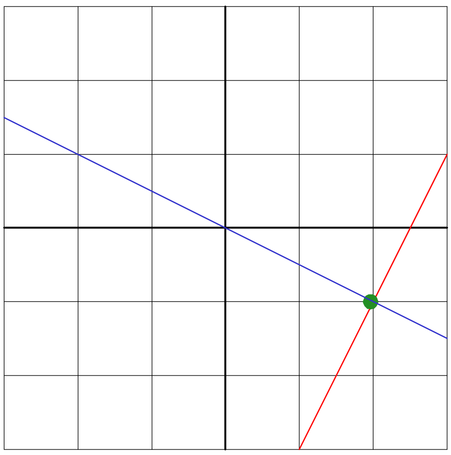
---

15 Winkelhalbierende

a) $\overrightarrow{X} = \tau \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ b) $\overrightarrow{X} = \sigma \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$

---

16 Gerade in der Ebene



a) $\overrightarrow{X} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix} + \tau \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$

b) $y = 2x - 4$

c) $\overrightarrow{n} = \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \end{pmatrix}$

d) $-2x + y = 0$
