Lösungen: Normalen- und Koordinatengleichung S. 238f. VIII 1 $\boxed{\text{heog}}$

Nr. 1 a) $\left(\vec{x}-\begin{pmatrix}-1\\2\\1\end{pmatrix}\right)\cdot\begin{pmatrix}3\\-2\\7\end{pmatrix}=0$ $\quad 3x_1-2x_2+7x_3=0$ $\quad$ b) $\left(\vec{x}-\begin{pmatrix}9\\1\\-2\end{pmatrix}\right)\cdot\begin{pmatrix}0\\8\\3\end{pmatrix}=0$

$8x_2+3x_3=2$ $\quad$ c) $\vec{x}\cdot\begin{pmatrix}7\\-7\\3\end{pmatrix}=0$ $\quad 7x_1-7x_2+3x_3=0$

Nr. 2 a) nein b) ja c) ja d) nein

Nr. 3 a) $\left(\vec{x}-\begin{pmatrix}1\\1\\1\end{pmatrix}\right)\begin{pmatrix}0\\0\\1\end{pmatrix}=0$; $x_3=1$; $D\notin E$. b) $\left(\vec{x}-\begin{pmatrix}-1\\2\\0\end{pmatrix}\right)\begin{pmatrix}1\\0\\2\end{pmatrix}=0$;

$x_1+2x_3=-1$; $D\in E$

Nr. 4 a) $9x_1-3x_2+7x_3=29$ $\quad$ b) $4x_1-4x_2+3x_3=-8$ $\quad$ c) $3x_1-8x_2+x_3=0$

Nr. 5 a) $\left(\vec{x}-\begin{pmatrix}3\\0\\0\end{pmatrix}\right)\cdot\begin{pmatrix}1\\0\\0\end{pmatrix}=0$; $x_1=3$ $\quad$ b) ja, es gibt eine zweite Ebene $x_1=-3$.

Nr. 6 a) nur $E_2 \parallel E_4$ $\quad$ b) z.B. $2x_1-x_2+3x_3=22$

Nr. 9 a) sonst wäre $d=0$ die Gleichung: falls $d=0$ ergibt das den ganzen 3dim. Raum, falls $d\neq 0$ keine Lösung!

b) gleicher Normalenvektor

c) liegen alle parallel zur x_3-Achse (stehen senkrecht auf Ebene)

Nr. 10 Fig 1: $15x_1+6x_2+10x_3=30$ $\quad$ Fig 2: $12x_1+3x_2-4x_3=12$

Nr. 11 z.B. $\left(\vec{x}-\begin{pmatrix}2\\1\\3\end{pmatrix}\right)\cdot\begin{pmatrix}3\\-1\\6\end{pmatrix}=0$ $\quad 3x_1-x_2+6x_3=23$

$A(7\tfrac{2}{3}|0|0)$ $\quad B(0|-23|0)$ $\quad C(0|0|3\tfrac{5}{6})$

Nr. 12 alle Ebenen, deren Normalenvektor senkrecht zu $\begin{pmatrix}2\\1\\3\end{pmatrix}$ liegt: $2u_1+u_2+3u_3=0$

Nr. 13 a) $A(3|0|0)$ $B(0|3|0)$ $C(0|0|3)$ $\quad$ b) $A(3|0|0)$ $B(0|3|0)$ $C(0|0|2)$

c) $A(6|0|0)$ $B(0|2|0)$ $C(0|0|3)$ $\quad$ d) liegt parallel zur x_1-Achse:

$A(0|-2|0)$ $B(0|0|1)$ und z.B. $\underline{C}(\underline{2}|-2|0)$ $\underline{D}(\underline{2}|0|1)$

e) parallel zur x_2x_3-Ebene $P(2|0|0)$ $\quad$ f) parallel x_2-Achse

$A(-3|0|0)$ $B(0|0|2)$ und $P(-3|2|0)$ $Q(0|2|2)$

Nr. 14 a) x_2x_3 Ebene b) x_1x_3 Ebene c) x_1x_2 Ebene d) parallel x_2x_3 Ebene durch $P(5|0|0)$

e) parallel zur x_1x_3 Eb. durch $P(0|-3|0)$ $\quad$ f) parall. zu x_1x_2 Eb. durch $P(0|0|4)$

g) par. x_3-Achse durch $P(3|0|0)$ $Q(0|3|0)$ $\quad$ h) parall. x_1-Achse durch $A(0|-7|0)$ $B(0|0|-7)$

i) par x_2-Achse durch $A(1/2|0|0)$ $B(0|0|1/3)$ $\quad$ j) parall x_3-A. d. $A(1\tfrac{2}{3}|0|0)$ $B(0|-\tfrac{5}{3}|0)$

Nr. 15 a) $a=2$: $\vec{n}=\begin{pmatrix}3\\5\\-2\end{pmatrix}$ $\quad a=-1$: $\begin{pmatrix}-3\\5\\2\end{pmatrix}$; $a=5$: $\vec{n}=\begin{pmatrix}3\\5\\-2\end{pmatrix}$ $\quad$ b) alle Ebenen sind zueinander parallel

c) z.B. $x_1=a$ haben den Normalenvek. $\vec{n}=\begin{pmatrix}1\\0\\0\end{pmatrix}$, gehen durch $P(a|0|0)$.

Nr. 16 a) parall. zur x_1x_3 Ebene $\quad$ b) parall. zur x_2x_3-Ebene

c) parall. zur x_1x_2 Ebene

Nr. 17 a) $a=-3$ $\quad$ b) $a=5$ $\quad$ c) $a=-5$ $\quad$ d) $a=0$ $\quad E=x_1x_2$-Ebene

e) $g: \vec{x}=\begin{pmatrix}2\\2\\0\end{pmatrix}+r\begin{pmatrix}2\\-3\\0\end{pmatrix}$; g in E_a eins.: $3a(2+2r)+2a(2-3r)=10a$

$\rightarrow 10a=10a$ ✓