1. Lagebeziehungen und gemeinsame Punkte:

a) $g \cap h = \{S \mid S(1;5;5)\}$ b) g windschief zu i c) $h \parallel i$ d) $g \cap E = \{S \mid S(1{,}25;4{,}5;4{,}75)\}$

e) $h \parallel F$ f) $E \cap F = \left\{ \text{Gerade } g \mid \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\frac{1}{8} \\ -\frac{1}{2} \\ 0 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} \frac{5}{8} \\ \frac{3}{2} \\ 1 \end{pmatrix} \right\}$ g) $E \parallel BCD$

2. Abstand d!

a) $\overline{AB}$= d(A, B)= $\sqrt{70} \approx 8{,}367$ LE b) d(A, E)= $\frac{3}{\sqrt{29}} \approx 0{,}557$ LE c) d(A, BCD)= $\frac{9}{\sqrt{29}} \approx 1{,}671$ LE

d) d(h; i): Lotfußpunkt $L\left(-3; \frac{11}{13}; -1\frac{10}{13}\right) = (-3; 0{,}846; -1{,}769) \rightarrow d(h,i) \approx 5{,}203$ LE

e) d(h, F)= $-\frac{4}{\sqrt{13}} \approx -1{,}109$ LE

f) d(E, BCD)= $\frac{6}{\sqrt{29}} \approx 1{,}114$ LE

3. Schnittwinkel ψ !

a) ψ (g, h)=25,1° b) ψ (BC, CD)= 63,7° c) ψ (BD, CD)= 82,9° d) ψ (g, E)= 37,3°

e) ψ (AB, BCD)= 11,5° f) ψ (E, F)=51,8° g) ψ (F, BCD)=51,8°, da BCD||E

4. Mix:

a) $\overrightarrow{OB} = \overrightarrow{OA} + 2 \cdot \overrightarrow{AM} \rightarrow \overrightarrow{OB} = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ -3 \end{pmatrix} + 2 \cdot \begin{pmatrix} 4 \\ -4 \\ 8 \end{pmatrix} \rightarrow \underline{\underline{B(7; -6; 13)}}$

b) Skalarprodukt $\begin{pmatrix} -5 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} \circ \begin{pmatrix} k \\ 2 \\ k^2 \end{pmatrix} = 0 \rightarrow k_1 = 2$ oder $k_2 = \frac{1}{2}$

c) In welchem Winkel ψ wird die xy-Ebene von der Ebene F geschnitten?

xy-Ebene: $z = 0 \rightarrow \overrightarrow{n_1} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\varphi: \rightarrow \overrightarrow{n_2} = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ -3 \end{pmatrix} \rightarrow \psi \approx 33{,}7°$

d) Fußpunkt L des Lotes von B auf CD:

Hilfsebene $H \perp CD$ durch B: $2x - 4z - 8 = 0 \rightarrow H \cap CD = \{L \mid L\ (1{,}6;\ 3;\ -1{,}2)\}$

e) Spiegelpunkt B' bei Spiegelung von B an CD:

$\overrightarrow{LB'} = -\overrightarrow{LB} \rightarrow \overrightarrow{LB'} = \begin{pmatrix} 3{,}6 \\ 6 \\ 1{,}8 \end{pmatrix} \rightarrow \overrightarrow{OB'} = \overrightarrow{LB'} + \overrightarrow{OL} = \begin{pmatrix} 5{,}2 \\ 9 \\ 0{,}6 \end{pmatrix} \rightarrow$ B'(5,2;9;0,6)

oder: L ist Mittelpunkt von $\overline{BB'}$ → x: $1{,}6 = \frac{1}{2}(x'-2)$ → x'=5,2

y: $3 = \frac{1}{2}(y'-3)$ → y'= 9

z: $-1{,}2 = \frac{1}{2}(z'-3)$ → z'=0,6

f) $A = \frac{1}{2}\left|\overrightarrow{CA} \times \overrightarrow{CS_k}\right| = 2\sqrt{2} \rightarrow \frac{1}{2}\left|\begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} k \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}\right| = 2\sqrt{2} \rightarrow \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 1 & -1 & 1 \\ k & 0 & 0 \end{vmatrix} = 4\sqrt{2} \rightarrow \left|\begin{pmatrix} 0 \\ k \\ k \end{pmatrix}\right| = 4\sqrt{2} \rightarrow \sqrt{2k^2} = 4\sqrt{2}$

$\rightarrow \sqrt{2k^2} = 4\sqrt{2} \rightarrow k_{1,2} = \pm 4 \rightarrow \underline{\underline{S_4(4;\ 3;\ 2)}}$ $\underline{\underline{S_{-4}(-4;\ 3;\ 2)}}$

g) $V = \frac{1}{6}\left|\left(\overrightarrow{CA} \times \overrightarrow{CS_k}\right) \circ \overrightarrow{CB}\right| = 11 \rightarrow \frac{1}{6}\left|\begin{pmatrix} 0 \\ k \\ k \end{pmatrix} \circ \begin{pmatrix} -2 \\ -6 \\ -5 \end{pmatrix}\right| = 11 \rightarrow |-11k| = 66 \rightarrow k_{1,2} = \pm 6 \rightarrow \underline{\underline{S_6(6;\ 3;\ 2)}}$ $\underline{\underline{S_{-6}(-6;\ 3;\ 2)}}$

© Meinelt 2007-07-03