Aufgabe 1

a) $\overrightarrow{0A} = \overrightarrow{0B} + \overrightarrow{CD} = \begin{pmatrix} 9 \\ 9 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ -9 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 9 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ $\quad A(9;0;0)$

Darstellung:

b) $F(4{,}5;4{,}5;0)$

Bei einer geraden quadratischen Pyramide steht die Höhen senkrecht auf den Mittelpunkt der Diagonalen.

c)

$$E_{BCS}: \vec{x} = \begin{pmatrix} 9 \\ 9 \\ 0 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} -9 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} -4{,}5 \\ -4{,}5 \\ 12 \end{pmatrix} \qquad \vec{n} = \begin{pmatrix} -9 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} x \begin{pmatrix} -4{,}5 \\ -4{,}5 \\ 12 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 108 \\ 40{,}5 \end{pmatrix}$$

Koordinatenform: $E: 108y + 40{,}5z - 972 = 0$ Division durch 13,5 ergibt:

$E: 8y + 3z - 72 = 0$

d) alle Punkte der Grundfläche liegen in der x-y-Ebene (z = 0), d.h. $\vec{n}_1 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$

$$\vec{n}_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 8 \\ 3 \end{pmatrix}$$

Winkelberechnung: $\cos(\alpha) = \frac{\vec{n}_1 \cdot \vec{n}_2}{|\vec{n}_1| \cdot |\vec{n}_2|}$

Winkel : $\alpha = 69{,}4°$ (69,444)

e) gerade quadratische Pyramide dann Seitenflächen gleichschenklige Dreiecke
dann Mittelsenkrechte = Seitenhalbierende

$M_{AB}(9;4{,}5;0)$ Gleichung der Mittelsenkrechten: $\vec{x}=\begin{pmatrix}4{,}5\\4{,}5\\12\end{pmatrix}+r\cdot\begin{pmatrix}4{,}5\\0\\-12\end{pmatrix}$

$M_{CS}(2{,}25;6{,}75;6)$; $M_{DS}(2{,}25;2{,}25;6)$

Ansatz: $\overrightarrow{M_{CS}P}\cdot\overrightarrow{M_{AB}P}=0$

$$\begin{pmatrix}4{,}5+4{,}5r-2{,}25\\4{,}5-6{,}75\\12-12r-6\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}4{,}5+4{,}5r-2{,}25\\4{,}5-2{,}25\\12-12r-6\end{pmatrix}=0$$ keine Lösung

Der Vorschlag läßt sich nicht umsetzen.

e) Dreiecksflächen aus Glas: $9+7+5+3+1=25$

verkleidete Flächen: etwa $7+5+1{,}5+2{,}5$ etwa 15 bis 16

$\frac{15}{25}$ bzw. $\frac{16}{25}$