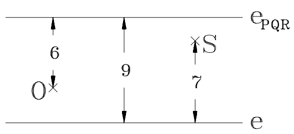
Aufgabe 1: **1.Vorschlag**

Nr	Erwartete Teilleistung / Lösung	Hj	AB	BE	er.	Erläuterungen / Kommentar
a)	$\overrightarrow{PQ} = \begin{pmatrix}-4\\-1\\3\end{pmatrix}$; $\overrightarrow{PR} = \begin{pmatrix}0\\1\\3\end{pmatrix}$; $\begin{pmatrix}-4\\-1\\3\end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix}3\\-6\\2\end{pmatrix} = 0$ und $\begin{pmatrix}0\\1\\3\end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix}3\\-6\\2\end{pmatrix} = 0 \Rightarrow$ $\mathbf{e_{PQR}} : \vec{x} \cdot \begin{pmatrix}3\\-6\\2\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}4\\-5\\0\end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix}3\\-6\\2\end{pmatrix} = 42 \quad \Leftrightarrow \quad \frac{1}{7}\cdot\vec{x} \cdot \begin{pmatrix}3\\-6\\2\end{pmatrix} = 6$ $\mathbf{e} : \frac{1}{7}\cdot\vec{x} \cdot \begin{pmatrix}3\\-6\\2\end{pmatrix} = -3$; $\Rightarrow$ $\mathbf{d}(e_{PQR};e) = 9$	3	I I	4 4		Der Normalenvektor ist durch die Ebenengleichung praktisch vorgegeben.
b)	Parallele Hilfsebene durch **S**: $\vec{x} \cdot \begin{pmatrix}3\\-6\\2\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}2\\-3\\2\end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix}3\\-6\\2\end{pmatrix} = 28 \quad \Leftrightarrow \quad \frac{1}{7}\cdot\vec{x} \cdot \begin{pmatrix}3\\-6\\2\end{pmatrix} = 4$; $\Rightarrow$  Der Punkt **S** und der Ursprung ***O*** liegen zwischen den Ebenen.	3	II II	3 4		Die geometrische Interpretation der verschiedenen Ebenenabstände zum Ursprung im Hinblick auf die Lagebeziehung zueinander (unter Berücksichtigung der verschiedenen Vorzeichen) ist keine Reproduktion.
c)	$\cos(\varphi') = \dfrac{\begin{pmatrix}4\\-5\\0\end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix}3\\-6\\2\end{pmatrix}}{\sqrt{41}\cdot 7} = \dfrac{6}{\sqrt{41}} \approx 0{,}9370 \quad \Rightarrow \quad \varphi' \approx 20{,}44^\circ \quad \Rightarrow \quad \varphi \approx 69{,}56^\circ$; $\mathbf{V} = \frac{1}{6} \cdot \begin{vmatrix}-4 & 0 & -4\\5 & 6 & 4\\0 & -3 & -3\end{vmatrix} = \frac{1}{6}\cdot(72+0+60-0-48-0) = 14$	3	I II	4 5		Für das Spatprodukt ist hier insbesondere auch auf das richtige Vorzeichen der Vektoren zu achten. Möglicherweise wird auch der etwas aufwendigere Weg über den Flächeninhalt des Grunddreieckes mit Hilfe des Vektorproduktes gewählt.
d)	$\vec{s}\,' = \begin{pmatrix}2\\-3\\2\end{pmatrix} - 14\cdot\frac{1}{7}\cdot\begin{pmatrix}3\\-6\\2\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}-4\\9\\-2\end{pmatrix}$	3	I	3		Die Skizze in Teil b) sollte die Wahl der richtigen Orientierung erleichtern.
e)	$\vec{m}_k = \begin{pmatrix}2\\-3\\2\end{pmatrix} - \frac{7}{2}\cdot\frac{1}{7}\cdot\begin{pmatrix}3\\-6\\2\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}\frac{1}{2}\\0\\1\end{pmatrix} \Rightarrow \mathbf{k} : \left(x-\frac{1}{2}\right)^2 + y^2 + (z-1)^2 = \frac{49}{4}$	3	II	5		Die verständige Interpretation der Aufgabenstellung mit der Bestimmung des Mittelpunktes und des Radius ist sicher Anforderungsbereich 2.
				32		