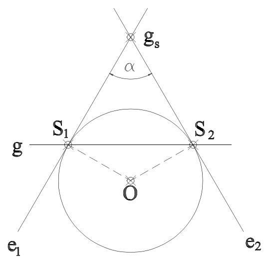
Aufgabe 1: **1.Vorschlag**

Nr	Erwartete Teilleistung / Lösung	Hj	AB	BE	er.	Erläuterungen / Kommentar
a)	$\mathbf{k} \cap \mathbf{g}$: $4 + r^2 + 4\cdot r^2 = 49 \quad\Rightarrow\quad r = \pm 3 \quad\Rightarrow\quad \mathbf{S_1}(-2\,|\,3\,|\,6)\;;\;\mathbf{S_2}(-2\,|\,-3\,|\,-6)$ $\overline{\mathbf{S_1S_2}} = \sqrt{0^2 + 6^2 + 12^2} = 6\cdot\sqrt{5}$	3	I	4 2		
b)	$\mathbf{e_{T_1}}: \vec{x}\cdot\begin{pmatrix}-2\\3\\6\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}-2\\3\\6\end{pmatrix}\bullet\begin{pmatrix}-2\\3\\6\end{pmatrix} = 49$ $\quad\quad$ $\mathbf{e_{T_2}}: \vec{x}\cdot\begin{pmatrix}-2\\-3\\-6\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}-2\\-3\\-6\end{pmatrix}\bullet\begin{pmatrix}-2\\-3\\-6\end{pmatrix} = 49$	3	II	5		Die erwartete, korrekte textliche Argumentation rechtfertigt Niveau II.
c)	$\left\{\begin{matrix} & -2\cdot x + 3\cdot y + 6\cdot z = 49\\ \wedge & -2\cdot x - 3\cdot y - 6\cdot z = 49\end{matrix}\right\} \Rightarrow x = -\frac{49}{2} \wedge y = -2\cdot z$ $\mathbf{g_s}: \vec{x} = \begin{pmatrix}-24{,}5\\0\\0\end{pmatrix} + t\cdot\begin{pmatrix}0\\-2\\1\end{pmatrix}\;;\; t\in\mathbb{R}$ $\alpha = \arccos\left(\frac{-4+9+36}{49}\right) \approx 33{,}20°$	3	II I	4 3		Das unterbestimmte Lineare Gleichungssystem muss mit einer freien Wahl sinnvoll interpretiert werden. Im GK ist dies Niveau II.
d)	Beide Geraden verlaufen parallel zur y-z-Ebene, sind windschief, ihre Richtungen sind senkrecht zueinander. Ebene Prinzipskizze (die Gerade $\mathbf{g_s}$ entartet zu einem Punkt): Die angegebene Beziehung ergibt sich über eine Winkelbeziehung im rechtwinkligen Dreieck für die Tangensfunktion. $d = \frac{45}{2}$ 	3	III II	4 3 2 1		Der geometrische Sachverhalt ist komplex und setzt geometrisches Vorstellungsvermögen voraus. Ob die Schüler eine Skizze anfertigen werden oder rein verbal argumentieren ist offen; auf jeden Fall stellt die Darstellung eine eigenständige Schülerleistung dar. Den Abstand windschiefer Geraden über eine trigonometrische Beziehung zu ermitteln ist völlig ungewohnt. d kann über die Beziehung ermittelt werden oder ist auch nur aus der Tatsache zu erschließen, dass beide Geraden parallel zur y-z-Ebene verlaufen.
e)	$\mathbf{e_{H_1}}: \vec{x} = \begin{pmatrix}-2\\0\\0\end{pmatrix} + r\cdot\begin{pmatrix}0\\1\\2\end{pmatrix} + t\cdot\begin{pmatrix}0\\-2\\1\end{pmatrix}\;;\; r,t\in\mathbb{R} \Leftrightarrow \vec{x}\bullet\begin{pmatrix}1\\0\\0\end{pmatrix} = -2$ $\mathbf{e_{H_2}}: \vec{x} = \begin{pmatrix}-24{,}5\\0\\0\end{pmatrix} + r\cdot\begin{pmatrix}0\\1\\2\end{pmatrix} + t\cdot\begin{pmatrix}0\\-2\\1\end{pmatrix}\;;\; r,t\in\mathbb{R} \Leftrightarrow \vec{x}\bullet\begin{pmatrix}1\\0\\0\end{pmatrix} = -24{,}5$	3	II	3 3		Die Strategie, über parallele Hilfsebenen, in denen die Geraden jeweils liegen, auf den Abstand windschiefer Geraden zu schließen, ist bekannt. Der Weg über eine doppelte Orthogonalität des Vektors, der durch das gemeinsame Lot beschrieben wird, zu den beiden Richtungsvektoren, ist auch möglich.
f)	HNF $\mathbf{e}: \frac{1}{3}\cdot\begin{pmatrix}1\\-2\\2\end{pmatrix}\bullet\vec{x} = 3$; Der Abstand der Ebene zum Ursprung ist 3, der Radius der Kugel ist 7 also existiert ein Schnittkreis mit Radius $\mathbf{r_k} = \sqrt{7^2 - 3^2} = 2\cdot\sqrt{10}$. Zum Mittelpunkt „läuft" man in Normalenrichtung der Ebene einen Weg der Länge 3. $\mathbf{M_k}(1\,|\,-2\,|\,2)$	3	II III	2 3		Wiederum ist sehr viel geometrisches Vorstellungsvermögen und strategisches Können gefragt. Hier muss auch noch auf die richtige Orientierung geachtet werden.
				39		