Aufgabe 2: **1.Vorschlag**

Nr	Erwartete Teilleistung / Lösung	Hj	AB	BE	er.	Erläuterungen / Kommentar
a)	Der Richtungsvektor von **g** muß Normalenvektor von **e** sein. **A** ist Punkt von **e**: **e** : $\vec{x}\cdot\begin{pmatrix}-2\\-3\\6\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}-16\\-8\\9\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}-2\\-3\\6\end{pmatrix} = 110 \Leftrightarrow -2\cdot x - 3\cdot y + 6\cdot z = 110$	3	I	6		Grundlagen
b)	**A** ∈ **e** und **A** ∈ $\mathbf{g_k}$; Der Richtungsvektor jeder Geraden $\mathbf{g_k}$ muß orthogonal zum Normalenvektor von **e** sein. $\begin{pmatrix}-2\\-3\\6\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}-12\\2\cdot k+8\\k\end{pmatrix} = 24-6\cdot k-24+6\cdot k = 0$	3	II	5		Wegen der etwas größeren Komplexität erscheint Niveau II gerechtfertigt. Die Zerlegung: $\begin{pmatrix}-12\\2\cdot k+8\\k\end{pmatrix} = k\cdot\begin{pmatrix}0\\2\\1\end{pmatrix}+\begin{pmatrix}-12\\8\\0\end{pmatrix}$ ist als Zwischenschritt möglich, wird jedoch nicht erwartet.
c)	**g**(**A**;**F**) ⊥ **g** und **F** ∈ **g** führt zu: $\begin{pmatrix}2-2\cdot r+16\\5-3\cdot r+8\\-3+6\cdot r-9\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}-2\\-3\\6\end{pmatrix} = 0 \Leftrightarrow -36+4r-39+9r-72+36r = 0 \Rightarrow$ r = 3; **F**(-4|-4|15).	3	II	6		Strategisch ist auch der Weg über den Schnitt von **g** mit **e** möglich, wenn man die gegebene Geometrie (**A** ∈ **e** ; **g** ⊥ **e**) richtig interpretiert und nutzt. Der angegebene Lösungsweg liegt näher und ist Reorganisation.
	$d = \left\|\begin{pmatrix}12\\4\\6\end{pmatrix}\right\| = \sqrt{144+16+36} = 14$		I	3		Die Betragsbestimmung eines Vektors ist Routinerechnung.
d)	Der Richtungsvektor von **g**(P;A) ist: $\vec{v} = \begin{pmatrix}-16-2\\-8-5\\9+3\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}-18\\-13\\12\end{pmatrix}$.	3	I	2		Hier darf **A** geometrisch nicht mit dem Fußpunkt **F** des Lotes verwechselt werden.
	Damit ist **cos**(φ) = $\dfrac{\begin{pmatrix}-2\\-3\\6\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}-18\\-13\\12\end{pmatrix}}{\sqrt{4+9+36}\cdot\sqrt{324+169+144}} \approx 0{,}8321 \Rightarrow \varphi \approx 33{,}69^\circ$			4		
e)	Angabe von z.B. $\begin{pmatrix}3\\-2\\0\end{pmatrix}$ und $\begin{pmatrix}0\\2\\1\end{pmatrix}$.	3	I	2		Die Projektion in das Zweidimensionale mit der Interpretation von $m\cdot m^\perp = -1$ ist bekannt und geübt.
	Es gilt für $\mathbf{g_k}$: $\vec{x} = \begin{pmatrix}-16\\-8\\9\end{pmatrix} + s\cdot k\cdot\begin{pmatrix}0\\2\\1\end{pmatrix} + s\cdot\begin{pmatrix}-12\\8\\0\end{pmatrix}$ mit s, k ∈ ℝ. Für den Fall s = 0 entartet die "Spurgerade" zu einem Punkt weil s·k nicht mehr alle reellen Zahlen durchläuft, wenn k alle reellen Zahlen durchläuft.		III	4		Die vorherige Angabe von Richtungsvektoren soll die Sicht auf die Zerlegung erleichtern. Dennoch setzt die Interpretation der "Beliebigkeit" von Parametern tiefliegendes Verständnis dieser Gleichungsform voraus.
				32		