Aufgabe 1: **2.Vorschlag**

Nr	Erwartete Teilleistung / Lösung	Hj	AB	BE	er.	Erläuterungen / Kommentar
a)	Die Einsetzung des Ortsvektors des allgemeinen Punktes der Geradenschar führt zu einer Gleichung in 2 Variablen. Die Unmöglichkeit, eine eindeutige Lösung für den Parameter r im Fall k = 2 zu finden, muss strategisch hergeleitet und interpretiert werden. $\begin{pmatrix}-4\\1\\-2\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}2+r\cdot k\\1+2\cdot r\\-5-3\cdot r\end{pmatrix}=-5 \Rightarrow \ldots \Rightarrow r=\frac{2}{k-2}$; Für k = 2 existiert keine Lösung für r. .... Da die Gerade $\mathbf{g_2}$ parallel zur Ebene **e** verläuft genügt es, den Abstand eines Punktes von $\mathbf{g_2}$ zur Ebene **e** zu bestimmen. HNF **e** : $\frac{1}{\sqrt{21}}\cdot\vec{x}\cdot\begin{pmatrix}-4\\1\\-2\end{pmatrix}=-\frac{5}{\sqrt{21}}$; HNF $\mathbf{e_H}$: $\frac{1}{\sqrt{21}}\cdot\vec{x}\cdot\begin{pmatrix}-4\\1\\-2\end{pmatrix}=\frac{1}{\sqrt{21}}\cdot\begin{pmatrix}2\\1\\-5\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}-4\\1\\-2\end{pmatrix}=\frac{3}{\sqrt{21}}$ Der Ursprung liegt zwischen den beiden Ebenen und damit ist der Abstand der Geraden $\mathbf{g_2}$ von **e** : $\frac{8}{\sqrt{21}}$.	3	II I II I	4 5 5 2		Denkbar ist auch der Lösungsweg, dass die Orthogonalität von Normalenvektor der Ebene und Richtungsvektor der Geradenschar untersucht wird (Gerade parallel zur Ebene), wobei nicht vergessen werden darf zu zeigen, dass (2|1|-5) kein Ebenenpunkt ist. Beide Wege erscheinen strategisch äquivalent. Die nachfolgenden Rechnungen sind Routine. Die Ebenengleichung muß erst in die Hessesche Normalenform umgewandelt werden und der Projektionsgedanke von Ortspfeilen auf die Normalenrichtung reorganisiert werden. Der Komplexität wegen: Niveau II. Der Weg über die Bestimmung des Lotfußpunktes eines Lotes von (2|1|-5) auf die Ebene **e** mit nachfolgender Abstandsbestimmung zweier Punkte ist natürlich auch möglich. Der vorgeschlagene Weg entspricht jedoch mehr dem unterrichtlichen Vorgehen.
b)	Der Richtungsvektor der Geraden müßte kollinear zum Normalenvektor der Ebene sein: $r\cdot\begin{pmatrix}k\\2\\-3\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}-4\\1\\-2\end{pmatrix}$ führt in der y- und z-Komponente zu einem offensichtlichen Widerspruch	3	I	3		
c)	$\cos(\alpha')=\frac{\begin{pmatrix}6\\2\\-3\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}-4\\1\\-2\end{pmatrix}}{7\cdot\sqrt{21}}=\frac{-16}{7\cdot\sqrt{21}} \Rightarrow \alpha'\approx 119{,}92^\circ \Rightarrow \alpha\approx 29{,}92^\circ$ $r_6=\frac{1}{2} \Rightarrow S_6\left(5\mid 2\mid -\frac{13}{2}\right)$	3	I I	5 3		Im Unterricht wurde grundsätzlich zuerst der Winkel zwischen dem Normalenvektor und dem Richtungsvektor bestimmt, um rein “formelmäßiges” Lernen zu verhindern. Der Schnittwinkel ergibt sich dann durch Ergänzung zu 90°. Hier kann das Ergebnis von Teil a) verwendet werden.
				27		