

Nr	Erwartete Teilleistung / Lösung	Hj	AB	BE	er.	Erläuterungen / Kommentar
a)	$\vec{AB} = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 8 \end{pmatrix} = \vec{DC}$; Damit gilt: $(AB \parallel DC) \wedge (\overline{AB} = \overline{DC})$	3	I	3		Mehrere Begründungen sind denkbar; es muß auch auf die richtige Punktreihenfolge geachtet werden.
b)	$\vec{AD} = \begin{pmatrix} 1 \\ 6 \\ 2 \end{pmatrix}$; $\cos(\alpha) = \frac{19}{\sqrt{73} \cdot \sqrt{41}} \approx 0,3473 \Rightarrow \alpha \approx 69,68^\circ$ $\cos(\delta) = \frac{-19}{\sqrt{73} \cdot \sqrt{41}} \approx -0,3473 \Rightarrow \delta \approx 110,32^\circ$	3	I	1 3 3		Die richtige Orientierung ist von Bedeutung..
c)	$A = \overline{AB} \cdot (\overline{AD} \cdot \sin(\alpha)) \approx \sqrt{73} \cdot \sqrt{41} \cdot 0,9378 \approx 51,3030$	3	II	4		Bei der Höhenbestimmung ist auch der aufwendigere Weg über die Abstandsbestimmung des Punktes D von g(A,B) möglich. Der Hinweis sollte Trigonometrie nahelegen.
d)	$\vec{n} = \begin{pmatrix} -24 \\ 1 \\ 9 \end{pmatrix}$; $\vec{x} \cdot \begin{pmatrix} -24 \\ 1 \\ 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -24 \\ 1 \\ 9 \end{pmatrix} = -47$ $\Rightarrow d(O;e) = \frac{47}{\sqrt{658}} \approx 1,8323$ $V_p \approx \frac{1}{3} \cdot 51,3030 \cdot 1,8323 \approx 31,3333$	3	II II I	3+2 2 2		Dadurch, dass die y-Komponente des einen Richtungsvektors 0 ist, bestimmt man einen Normalenvektor einfacher. Der Abstand zum Ursprung ergibt sich aus der Hesseschen Normalenform. Dieser verständige Umgang mit den Normalenformen ist im GK Niveau II. Die Volumenbestimmung ist nun elementar.
e)	$r = \frac{47}{2 \cdot \sqrt{658}}$ $\vec{n}_0 = \frac{1}{\sqrt{658}} \cdot \begin{pmatrix} -24 \\ 1 \\ 9 \end{pmatrix} \Rightarrow \vec{m} = \frac{47}{2 \cdot 658} \cdot \begin{pmatrix} 24 \\ -1 \\ -9 \end{pmatrix} \Rightarrow \vec{f} = \frac{47}{658} \cdot \begin{pmatrix} 24 \\ -1 \\ -9 \end{pmatrix}$	3	II III	2 4		Der Radius der Kugel ergibt sich direkt als halber Abstand zum Ursprung. Dass man zur Bestimmung des Mittelpunktes der Kugel und des Fußpunktes des Lotes des Ursprungs auf die Ebene den Normaleneinheitsvektor verwenden kann, der, unter Beachtung der Orientierung mit dem Radius oder Durchmesser verlängert wird, ist eine eigenständige Schülerleistung.
				29		