

BE

IV.

In einem kartesischen Koordinatensystem sind die Punkte  $A(0|2|-1)$ ,  $B(-3|2|2)$  und  $C(-3|5|-1)$  gegeben.

- 4 1. a) Zeigen Sie, daß die Punkte A, B und C nicht auf einer Geraden liegen.
- 6 b) Berechnen Sie die Seitenlängen  $\overline{AB}$  und  $\overline{AC}$  sowie den Innenwinkel  $\sphericalangle BAC$  des Dreiecks ABC.  
Welche besondere Eigenschaft hat also das Dreieck?
- 5 c) Geben Sie eine Gleichung der Ebene E, in der das Dreieck ABC liegt, in Normalenform an. [Mögliches Ergebnis:  $E: x_1 + x_2 + x_3 - 1 = 0$ ]
2. Der Punkt  $T(-1,5|2|0,5)$  liegt auf der Geraden AB (Nachweis nicht erforderlich).
- 3 a) In welchem Verhältnis teilt der Punkt T die Strecke [AB]?
- 10 b) Die Ebene F ist Lotebene zur Ebene E und enthält die Punkte T und C. Fertigen Sie eine Skizze an, in der die gegenseitige Lage der Punkte A, B, C und T sowie der Ebene F erkennbar ist.  
Ermitteln Sie eine Gleichung der Ebene F in Normalenform.  
[Mögliches Ergebnis:  $F: x_1 - x_3 + 2 = 0$ ]
- 4 3. a) Die Gerade g mit dem Richtungsvektor  $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$  enthält den Punkt B  
und schneidet die Ebene F im Punkt D.  
Bestimmen Sie die Koordinaten des Punktes D.  
[Ergebnis:  $D(0|5|2)$ ]
- 3 b) Die Punkte A, B, C und D bilden ein regelmäßiges Tetraeder (Nachweis nicht erforderlich).  
Tragen Sie D in die Skizze der Teilaufgabe 2b ein.  
Berechnen Sie den Abstand des Punktes D von der Ebene E.
- 5 c) Ermitteln Sie unter Verwendung der bisherigen Ergebnisse den Flächeninhalt J des Dreiecks ABC und den Rauminhalt V des Tetraeders ABCD.