

Die altägyptischen Pyramiden von Gizeh sind das einzige der sieben antiken Weltwunder, das heute noch besteht. Die größte Pyramide ist die des Pharaos Cheops. Auf einem Quadrat von 440 Ellen ( $\approx 230,37$  m) Seitenlänge maß sie ursprünglich 280 Ellen ( $\approx 146,59$  m) in der Höhe.

1. Gegeben sind die Punkte  $A(0 \mid 0 \mid 0)$ ,  $B(11 \mid 0 \mid 0)$ ,  $C(11 \mid 11 \mid 0)$ ,  $D(0 \mid 11 \mid 0)$  und  $S(5,5 \mid 5,5 \mid 7)$ . Zeichnen Sie die durch diese Punkte bestimmte Pyramide in das beigefügte Koordinatensystem (Material) und geben Sie an, welcher Maßstab für diese Darstellung der Cheops-Pyramide zugrunde gelegt wird. (7BE)
2. Bestimmen Sie für die Seitenfläche  $CDS$  eine Ebenengleichung in Parameterform und begründen Sie, dass  $E_1 : 14x_2 + 11x_3 = 154$  eine zugehörige Koordinatengleichung der durch  $C$ ,  $D$  und  $S$  erzeugten Ebene ist. (7BE)
3. Ein (punktförmig gedachter) Zugang zu der Pyramide lag in der Seitenfläche  $CDS$ , mittig (bezogen auf die Grundkante) und 28 Ellen über dem Boden (der  $x_1$ - $x_2$ -Ebene). bestimmen Sie die zugehörigen Koordinaten des Zugangs und zeichnen Sie ihn in das Koordinatensystem von Aufgabe 1. (8BE)
4. Eine Vermutung, wie die Arbeiter die Steinblöcke nach oben ziehen konnten, geht davon aus, dass Rampen angelegt wurden. Die Geraden (8BE)

$$g_1 : \vec{x} = \begin{pmatrix} 4 \\ 20 \\ 0 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ 9,55 \\ -0,7 \end{pmatrix} \text{ und } g_2 : \vec{x} = \begin{pmatrix} 7 \\ 20 \\ 0 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 9,55 \\ -0,7 \end{pmatrix}$$

begrenzen eine Rampe, die in der Ebene  $E_2 : 1,4x_2 + 19,1x_3 = 28$  liegt. Zeigen Sie, dass die Rampe zum ursprünglichen Zugang in der Seitenfläche  $CDS$  bei  $P(5,5 \mid 10,45 \mid 0,7)$  führt, indem Sie nachweisen, dass der Zugang zwischen den beiden Begrenzungsgeraden auf der Rampenebene  $E_2$  liegt.



### Material1

