



### Aufgabe M03B1

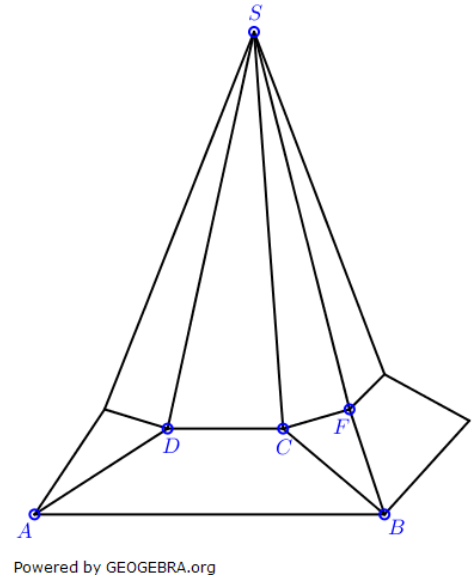
Das skizzierte Kirchturmdach hat eine quadratische Grundfläche.

Die Vorderseite ist festgelegt durch die Punkte  $A(3|3|0)$ ,  $B(3|9|0)$ ,  $C(2|1|2)$ ,  $D(2|-1|2)$  sowie  $S(0|0|12)$ .

Ein weiterer Punkt des Daches ist  $F(1|2|2)$  ( $1 \text{ LE} \triangleq 1 \text{ m}$ ).

Die Punkte  $A, B, C, D$  liegen in der Ebene  $E_1$ ; die Punkte  $C, D, S$  in der Ebene  $E_2$ .

Eine Längeneinheit entspricht einem Meter in der Realität.



- a) Geben Sie die Koordinatendarstellungen der Ebenen  $E_1$  und  $E_2$  an.  
Berechnen Sie das Maß des Winkels unter dem sich die Ebenen  $E_1$  und  $E_2$  schneiden.  
Bestimmen Sie die Größe der Innenwinkel des Dreiecks  $DCS$ .
- b) Das Kirchturmdach soll neu gedeckt werden. Der Materialpreis für die Neueindeckung beträgt 53 € pro  $\text{m}^2$  zuzüglich Mehrwertsteuer (19 %).  
Berechnen Sie den Materialpreis (incl. MwSt.) für die Eindeckung des gesamten Dachs.
- c) Die Dachkante  $CS$  soll durch einen im Punkt  $R(0|0|2)$  gelagerten Balken abgestützt werden. Dabei soll der Balken senkrecht auf der Dachkante  $CS$  stehen.  
Bestimmen Sie den Punkt, in dem der Balken die Dachkante  $CS$  berührt.  
Berechnen Sie die Länge des Balkens.
- d) Im Punkt  $R(0|0|2)$  ist weiterhin eine 4 m lange Fahnenstange verankert, die senkrecht auf der Ebene  $E_2: 5x_1 + x_3 = 12$  steht.  
Ist diese Stange als Fahnenstange zu verwenden, wenn sie zur Aufhängung der Fahne mindestens 2 m ins Freie ragen muss?
- e) Das Kirchturmdach ruht auf einem quaderförmig gemauerten Turm mit der Höhe 18 m. Die Kirchturmspitze befindet sich also 30 m über dem als eben angenommenen Erdboden.  
Paralleles Sonnenlicht fällt auf den Kirchturm in Richtung des Vektors  $\vec{v} = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ -4 \end{pmatrix}$ .  
Berechnen Sie den Abstand zwischen dem Schattenpunkt von  $S$  auf dem Erdboden und dem lotrecht unter dem Punkt  $A$  auf dem Erdboden liegenden Eckpunkt des Turms.