

18. Im norddeutschen Raum findet man häufig Kirchtürme quadratischen Querschnitts mit sogenannten Rautendächern. Sie sind aus vier Rauten (= Rhomben) zusammengesetzt, die auf den vier Seiten gleichschenklige Giebel freilassen.

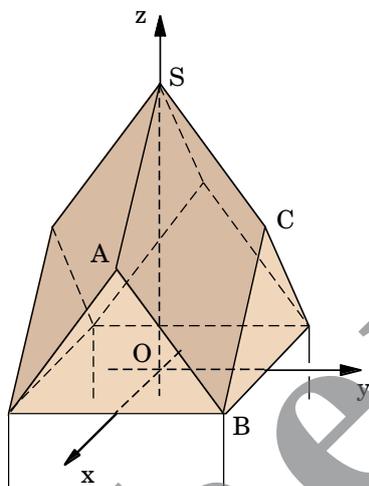
a. Zeige, dass die Gesamthöhe des Daches (von der Mitte des Dachbodens bis zur Spitze) doppelt so gross ist wie die Höhe eines Giebels.

In der Skizze ist der Dachstock eines Rautendaches in einem geeignet gewählten Koordinatensystem gezeichnet (der Dachboden liegt in der  $xy$ -Ebene und der ganze Dachstock ist symmetrisch bezüglich der  $xz$ - und der  $yz$ -Ebene). Der quadratische Querschnitt des Dachbodens hat nun die Seitenlänge 6m und die Gesamthöhe des Daches beträgt 8m. Bestimme mit diesen Angaben:

- b. die Koordinaten der Ecken der Raute ABCS (in m),  
 c. die Seitenlänge und den spitzen Innenwinkel der Raute ABCS,  
 d. die Gesamtfläche des Daches,  
 e. den Winkel (Schnittwinkel) zwischen zwei benachbarten Rauten des Daches.

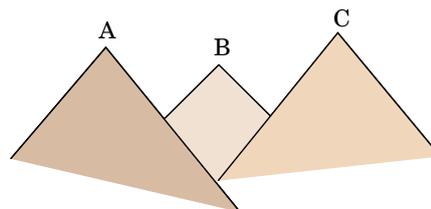
Der Unterbau unseres Kirchturmes sei 32m hoch.

f. Wie viel beträgt das Gesamtvolumen des Turmes?



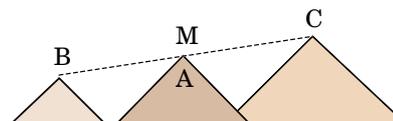
19. In Montasien gibt es viele Berge. Bei der Landvermessung wird von einer nicht gekrümmten Erdoberfläche ausgegangen. Es werden kartesische Koordinaten  $x$ ,  $y$  und  $z$  verwendet, wobei  $z$  die Höhe über (ebenem) Meer beschreibt.

Vom Touristenort  $T = (0/0/1)$  aus kann man die Bergspitzen  $A = (-3/4/6)$ ,  $B = (0/10/9)$  und  $C = (6/7/12)$  etwa gemäss Figur erblicken.



Panorama von T aus

- a. Welche Luftlinie ist länger, AB oder AC?  
 b. Wie hoch müsste man in T (in Koordinaten-Einheiten) mit dem Ballon senkrecht aufsteigen, damit alle drei Bergspitzen A, B und C auf einer Geraden zu liegen scheinen?  
 c. B ist die Spitze eines Vulkans, der vor Jahren explodierte. Die nicht mehr ganz jungen Einheimischen in T wissen noch genau, dass er früher, vor der Explosion, von T aus genau gleich hoch aussah wie A. Wie viel an Höhe hat der Vulkan bei der Explosion eingebüsst?  
 d. Von welchem auf Meereshöhe liegenden Punkt P aus hat man das nebenstehende Panorama, wo A genau die wirkliche Mitte M der Strecke BC verdeckt?



Panorama von P aus