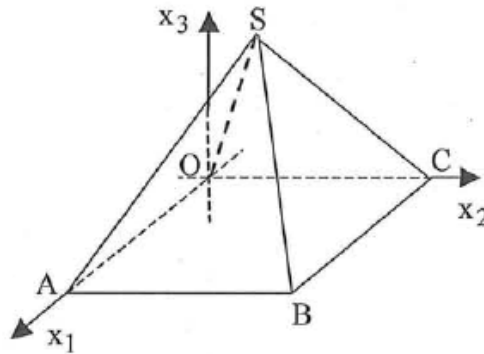


Fachabitur 2010 Mathematik T Geometrie B I

Vor dem Louvre, dem berühmten Pariser Kunstmuseum, wurde im Jahre 1989 eine Glaspyramide erbaut, welche den unterirdisch liegenden Haupteingang beherbergt. Diese Pyramide wurde der Cheops-Pyramide nachempfunden. Die Seitenlänge der quadratischen, nach unten offenen Grundfläche beträgt 35m und die Spitze S liegt lotrecht über deren Mittelpunkt in einer Höhe von 22m.

In einem geeignet gewählten kartesischen Koordinatensystem ($1\text{LE} = 1\text{m}$) sind der Ursprung O und der Punkt $B(35; 35; 0)$ zwei Eckpunkte der in der x_1, x_2 -Ebene liegenden horizontalen Grundfläche.

Die Skizze zeigt die prinzipielle Lage der Pyramide.



Teilaufgabe 1. (2 BE)

Geben Sie die Koordinaten der beiden Eckpunkte A und C sowie der Spitze S an.

Teilaufgabe 2. (4 BE)

Bestimmen Sie eine Parameter- und eine Normalengleichung der Ebene E , in der die Punkte A , B und S liegen.

[Mögliches Teilergebnis: $E : 22 \cdot x_1 + 17,5 \cdot x_3 - 770 = 0$]

Teilaufgabe 3. (4 BE)

Berechnen Sie den Neigungswinkel einer Seitenfläche gegenüber der Grundfläche.

Teilaufgabe 4. (3 BE)

Berechnen Sie den Flächeninhalt einer der vier gläsernen Seitenflächen.

An einem im Punkt S befestigten Seil wurde eine nach allen Seiten gleichmäßig Licht abstrahlende Lampe so aufgehängt, dass die Lichtstrahlen im Schwerpunkt jeder Seitenfläche senkrecht auftreffen.

Teilaufgabe 5.1 (7 BE)

Zeigen Sie, dass der Punkt $M \left(\frac{175}{6}; \frac{35}{2}; \frac{22}{3} \right)$ der Schwerpunkt des Dreiecks ABS ist, und zeigen Sie, dass der Aufhängepunkt P der als punktförmig angenommene Lampe unterhalb der offenen Grundfläche $OABC$ liegt.

Teilaufgabe 5.2 (5 BE)

Die Position der Lampe kann für spezielle Lichteffekte durch Veränderung der Seillänge verändert werden. Berechnen Sie den Abstand der Lampe von der Seitenkante OS , wenn die Lampe auf Höhe der x_1, x_2 -Ebene angebracht wird.

Teilaufgabe 6. (5 BE)

Vor der Pyramide steht ein senkrechter Fahnenmast, dessen Spitze F die Koordinaten $F(40; 30; 8)$ besitzt. Paralleles Sonnenlicht mit dem Richtungsvektor $\vec{l} = \begin{pmatrix} -2,5 \\ -3 \\ -2 \end{pmatrix}$ erzeugt auf der Seitenfläche ABS der Pyramide den Schattenpunkt F_S der Spitze F . Bestimmen Sie die Koordinaten dieses Punktes F_S .