

## LK Aufgabe

In dem Bestseller „Das Sakrileg“ von Dan Brown wird vermutet, dass der Heilige Gral unter der sogenannten „pyramide inversée“ im Louvre zu Paris versteckt ist. Diese hängende, quadratische Pyramide ist das umgekehrte Abbild der großen aufrechten Glaspyramide im Innenhof des Louvres und markiert den Eingang zur Tiefgarage. Die Spitze der Pyramide befindet sich 1,5 m über dem Boden des Tiefgeschosses. Eine kleine, aufrecht stehende Marmorpyramide, deren Spitze die der großen, hängenden Glaspyramide fast berührt, verhindert, dass man sich an der Glasspitze verletzt.

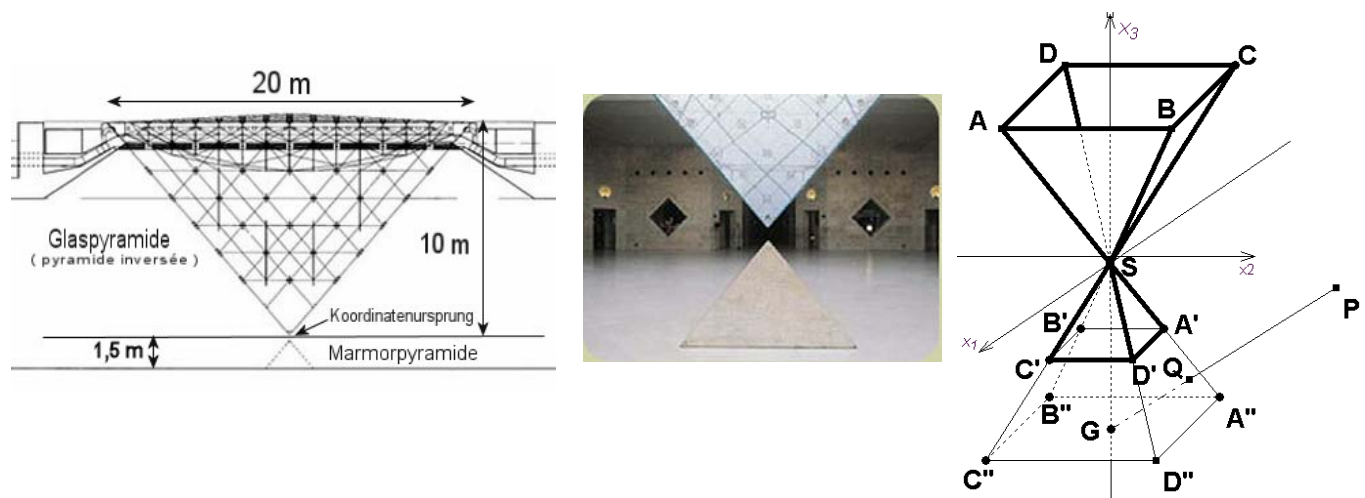
Der Gral soll sich genau in der Mitte der Grundfläche einer gedachten, aufrechten Pyramide befinden, deren sichtbarer Teil die kleine Marmorpyramide ist. Der größere Teil (Pyramidenstumpf) befindet sich also unter dem Fußboden des Tiefgeschosses. Im Modell sollen sich beide Pyramiden mit ihren Spitzen im Ursprung des Koordinatensystems  $O (= S = S')$  treffen.

Gegeben sind die Basispunkte der hängenden, quadratischen Pyramide:

$A(10 / -10 / 10)$ ;  $B(10 / 10 / 10)$ ;  $C(-10 / 10 / 10)$ ;  $D(-10 / -10 / 10)$ .

Die Eckpunkte der Grundfläche der Marmorpyramide,  $A'$ ,  $B'$ ,  $C'$  und  $D'$ , liegen auf den Verlängerungen der vier Seitenkanten der hängenden Glaspyramide.

a) Berechnen Sie das Verhältnis der Volumina von Glas- und Marmorpyramide.



- Berechnen Sie die Kosten für die Reinigung der Glasflächen, wenn für  $1\text{m}^2$  1,25 € berechnet werden.
- Herr I. Jones schickt von einer dunklen Ecke der Tiefgarage  $P(-6 / 9 / -4)$  einen ultramodernen Bohrroboter los, welcher so programmiert ist, dass er sich auf geradem Wege zum vermuteten Ort des Grals durchgräbt. Die Stärke des Signals, welches die Metallsonde des Roboters an Herrn Jones sendet, wächst bis auf 90% an, geht dann jedoch wieder zurück. Herr Jones überprüft seine Daten und stellt fest, dass er bei der Eingabe der Koordinaten des Punktes  $G$  (Gral) für die  $x_3$ -Koordinate den falschen Wert  $-9$  eingegeben hat. Wie nahe kam der Roboter dem Metallstück, wie lauten die Koordinaten des Punktes, an dem der Roboter ein Signal mit einer Stärke von 90% empfing?
- Bestimmen Sie den Durchstoßpunkt  $Q$  der Gerade  $g$ , die durch die Punkte  $P$  und  $G$  geht, mit der Ebene  $E$ , in der die Punkte  $S$ ,  $D''$  und  $A''$  liegen.
- Unter welchem Winkel durchstößt die Gerade  $g$  den gedachten Pyramidenstumpf?
- Bestimmen Sie die kürzeste Entfernung des Punktes  $P$  von der Ebene  $E$ .
- Im Souvenirladen findet Familie Schmitz ein Plexiglasmodell der quadratischen Glaspyramide, in der ein Tischtennisball fest eingeschlossen ist. Welcher Maßstab wurde bei dem Modell verwendet? (Durchmesser eines Tischtennisballs: 40 mm)

Hilfsmittel:

Taschenrechner

(nicht programmierbar, nicht grafikfähig)