

Eine Pyramide liegt in einer Pyramide

Günther Weber, Brilon

Illustrationen von Günther Weber



© narvikk/E+/Getty Images Plus

Pyramiden sind nicht nur beliebte Touristenziele, man betrachtet sie auch gerne im Mathematikunterricht der Mittel- und Sekundarstufe. Im Beitrag prüfen die Schülerinnen und Schüler mit den Methoden der analytischen Geometrie, ob eine Pyramide gewisse Eigenschaften hat. Zudem bestimmen sie die Eckpunkte einer in einer Ausgangspyramide liegenden Pyramide so, dass ihr Volumen maximal wird. Hierzu wenden die Lernenden auch Methoden der Analysis an.

Eine Pyramide liegt in einer Pyramide

Oberstufe (grundlegend/weiterführend)

Günther Weber, Brilon

Illustrationen von Günther Weber

Hinweise	1
M 1 Aufgaben	3
Lösungen	4

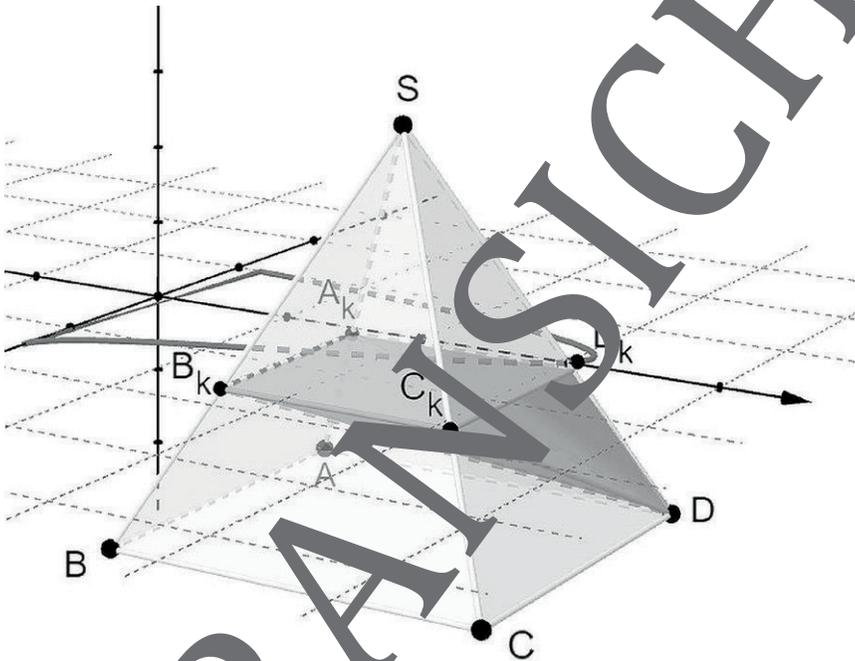
Die Schüler lernen:

ihre bereits erworbenen Fähigkeiten der analytischen Geometrie im räumlichen Koordinatensystem sicher anzuwenden. Dabei müssen sie verschiedene Eigenschaften von Pyramiden nachweisen und mithilfe der Methoden der Analysis den Parameter einer Pyramidenschar so bestimmen, dass das Volumenverhältnis der beiden Pyramiden maximal wird (Extremalaufgabe).

VORANSICHT

Methodisch-didaktische Anmerkungen

Vor der Bearbeitung von Aufgabe 2 kann die Aufgabenstellung mithilfe von GeoGebra veranschaulicht werden. GeoGebra ermöglicht auch die experimentelle Lösung dieser Aufgabe und stellt somit eine Überprüfung der rechnerischen Lösung dar.



Grafik: Günther Weber

Die Abbildung zeigt die beiden Pyramiden sowie die Ortslinie für das Volumen der innenliegenden Pyramide abhängig von der Grundflächenschnittebene.

Für die Differenzierung nach Schnelligkeit kann bei Aufgabe 2 auch noch rechnerisch überprüft werden, ob die Pyramide P2 eine gerade Pyramide ist.

M 1 Aufgaben

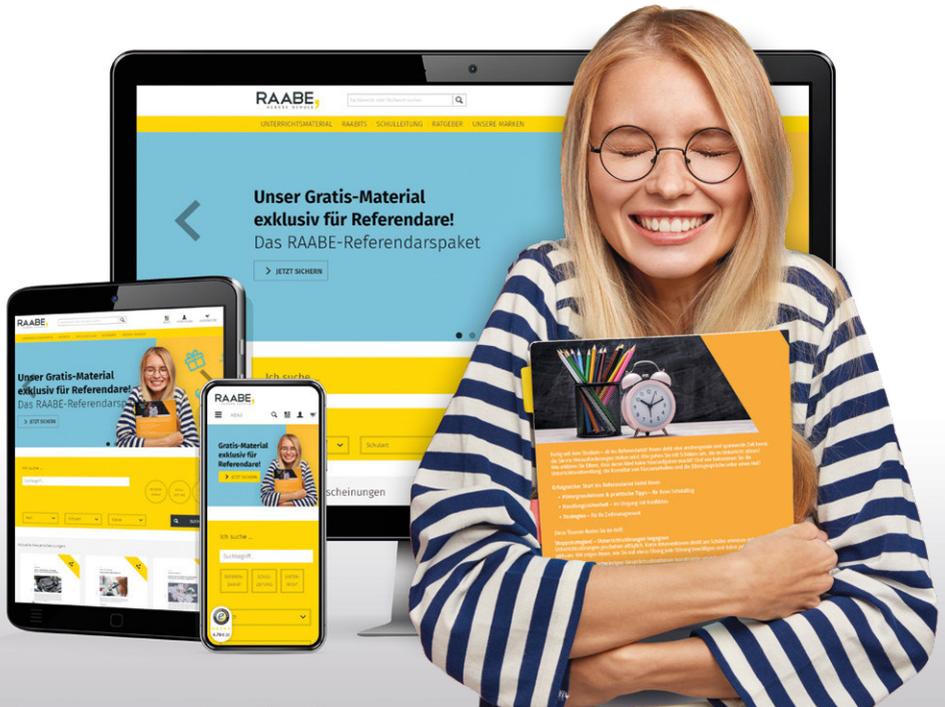
Eine Pyramide soll folgende Eigenschaften besitzen:

- die Grundfläche der Pyramide ist ein Quadrat,
- die Höhe der Pyramide ist gleich der Länge der Grundkante,
- die Pyramide ist gerade.

1. Zeigen Sie, dass die Pyramide ABCDS mit $A(-1|2|-2)$, $B(4|2|-2)$, $C(4|7|-2)$, $D(-1|7|-2)$ und $S(1,5|4,5|1)$ die geforderten Eigenschaften besitzt.
2. Eine Ebene $E_k : z = k$, $-2 \leq k \leq 3$ schneidet die Pyramide ABCDS. Verschiebt man den Eckpunkt D mit den Schnittpunkten der Seitenkanten der Pyramide ABCDS mit der Ebene E_k , so erhält man erneut eine Pyramide (im Folgenden Pyramide P2 genannt).
 - a) Überprüfen Sie, ob es sich bei der neuen Pyramide P2 wieder um eine quadratische Pyramide handelt.
 - b) Bestimmen Sie das Volumen der Pyramide P2.
 - c) Bestimmen Sie k so, dass das Volumen der Pyramide P2 maximal wird. Berechnen Sie anschließend den maximalen Prozentsatz des Volumens der Pyramide P2 bezogen auf das Volumen der Ausgangspyramide.

Sie wollen mehr für Ihr Fach?

Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



- ✓ **Über 4.000 Unterrichtseinheiten** sofort zum Download verfügbar
- ✓ **Sichere Zahlung** per Rechnung, PayPal & Kreditkarte
- ✓ **Exklusive Vorteile für Grundwerks-Abonent*innen**
 - 20% Rabatt auf Unterrichtsmaterial für Ihr bereits abonniertes Fach
 - 10% Rabatt auf weitere Grundwerke

Jetzt entdecken:
www.raabe.de