

SCHOOL-SCOUT.DE

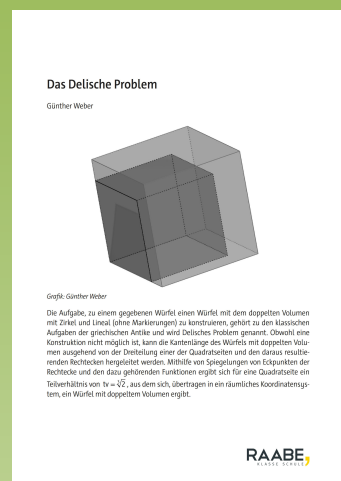
Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Analysis: Das Delische Problem

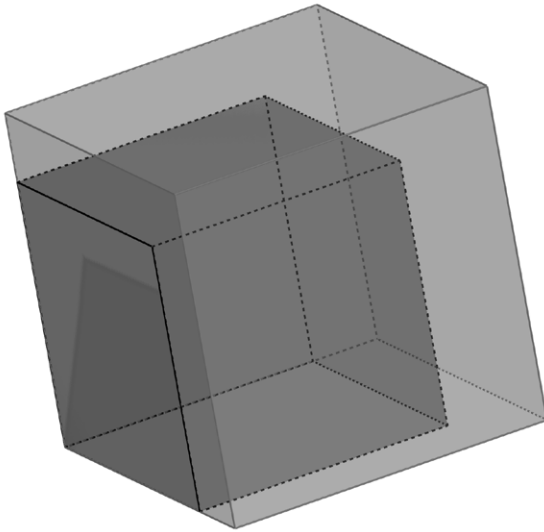
Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Das Delische Problem

Günther Weber



Grafik: Günther Weber

Die Aufgabe, zu einem gegebenen Würfel einen Würfel mit dem doppelten Volumen mit Zirkel und Lineal (ohne Markierungen) zu konstruieren, gehört zu den klassischen Aufgaben der griechischen Antike und wird Delisches Problem genannt. Obwohl eine Konstruktion nicht möglich ist, kann die Kantenlänge des Würfels mit doppeltem Volumen ausgehend von der Dreiteilung einer der Quadratseiten und den daraus resultierenden Rechtecken hergeleitet werden. Mithilfe von Spiegelungen von Eckpunkten der Rechtecke und den dazu gehörenden Funktionen ergibt sich für eine Quadratseite ein Teilverhältnis von $tv = \sqrt[3]{2}$, aus dem sich, übertragen in ein räumliches Koordinatensystem, ein Würfel mit doppeltem Volumen ergibt.

Das Delische Problem

Oberstufe (grundlegend)

Günther Weber

Hinweise	1
Aufgaben	3
Lösungen	5

Die Schülerinnen und Schüler lernen:

ihre bereits erworbenen Fähigkeiten in der Analysis und der Analytischen Geometrie im ebenen Koordinatensystem hinsichtlich der Bestimmung von Geradengleichungen anzuwenden und vergleichen die Lösungsschritte beim Rechenweg in der Analysis und Analytischen Geometrie. Im räumlichen Koordinatensystem wenden die Lernenden ihre erworbenen Kenntnisse (Aufstellen von Geraden- und Ebenengleichungen, Schnitt von Geraden und Ebenen, Spiegelung eines Punktes an einer Ebene) an.

Überblick:

Legende der Abkürzungen:

Ab Arbeitsblatt

Thema	Material	Methode
Aufgaben	M1	Ab

Kompetenzprofil:

Inhalt: Normalenvektor, Ebenengleichung (Parameterform, Koordinatenform, Abstand Punkt – Ebene, Geradengleichung, Mittelpunkt, senkrechte Geraden, Schnittpunkt von Gerade und Ebene, Abstand von Punkten, Spiegelung an Gerade bzw. Ebene

Medien: GTR/CAS, GeoGebra

Kompetenzen: Probleme mathematisch lösen (K2), mathematische Darstellungen verwenden (K4), mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen (K5)

Hinweise

Lernvoraussetzungen:

Die Lernenden können in der Ebene die Gleichung des Mittelpunktes einer Strecke, die Gleichung einer Gerade bzw. die Gleichung einer Mittelsenkrechten mit den Methoden der Analysis bzw. den Methoden der Analytischen Geometrie herleiten. Im Dreidimensionalen kennen Sie die Zwei-Punkte-Form bzw. Punkt-Richtungs-Form der Geradengleichung sowie die Normal-, Koordinaten- und Parameterform der Ebenengleichung. Die Bestimmung des Schnittpunktes einer Geraden mit einer Ebene bzw. des Schnittpunktes zweier Geraden bereitet den Lernenden keine Probleme. Ebenso sind sie vertraut im Rechnen mit Parametern. Die Jugendlichen kennen die Eigenschaften der Spiegelung an einer Gerade oder Ebene und sie können mit den Methoden der Analytischen Geometrie Abstandsberechnungen durchführen.

Lehrplanbezug:

Im Kernlernplan des Landes Nordrhein-Westfalen

https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplan/47/KLP_GOST_Mathematik.pdf

(aufgerufen am 19.01.2024) finden sich unter anderem folgende Kompetenzerwartungen, die der Beitrag gezielt fördert:

Die Schülerinnen und Schüler ...

- stellen Geraden und Strecken in Parameterform dar,
- stellen Ebenen in Koordinaten- und in Parameterform dar,
- berechnen Schnittpunkte von Geraden sowie Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen,
- deuten das Skalarprodukt geometrisch und berechnen es,
- stellen Ebenen in Normalenform dar,
- bestimmen Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen.

Aus dem Bereich der Analysis werden vorwiegend Inhalte der Mittelstufe/Jahrgangsstufe 11 wie das Aufstellen von Geradengleichungen, das Aufstellen der Gleichung der Mittelsenkrechte sowie die Bestimmung des Schnittpunktes von Geraden als Kompetenzerwartung gefördert.

Zudem nutzen die Lernenden mathematische Hilfsmittel und digitale Werkzeuge zur Veranschaulichung der Aufgabenstellung und zur Überprüfung der Ergebnisse.

Methodisch-didaktische Anmerkungen:

Aufgabe 1a) dient der Einführung; sie veranschaulicht die Rechenwege in der Ebene durch die durchgeführten Konstruktionen. Zudem erhält man für den Parameter einen Wert, den man mit dem berechneten Wert vergleichen kann. **Aufgabe 1b)** und **Aufgabe 2)** können getrennt in zwei Gruppen bearbeitet werden. Die Rechenwege werden nach der Bearbeitung vorgestellt und miteinander verglichen. Die **Aufgabenteile 3a) – 3e)** können auch im hilfsmittelfreien Teil des Abiturs vorkommen. Einige dieser Aufgaben sollten daher händisch gelöst werden. Vor der Bearbeitung von **Aufgabe 3)** können Sie insbesondere bei leistungsschwächeren Gruppen thematisieren, warum die Gleichung einer Symmetrieebene und nicht wie in der Ebene die Gleichung einer Symmetrieachse bestimmt wird.

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Analysis: Das Delische Problem

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

