

Relational GeoSolid	Number of Bases	Shape of Base(s)	Number of Faces	Number of Edges	Number of Vertices
Large Cube					
Small Cube					
Large Rectangle					
Small Rectangle					
Hexagonal Prism					
Large Triangular Prism					
Small Triangular Prism					
Square Pyramid					
Triangular Pyramid					
Large Cylinder					
Small Cylinder					
Cone					
Sphere					
Hemisphere					

Work with students to create a table like this one to record their observations:

Ask students how they might organize the shapes into categories based on their features. Write students' answers on the board. Then, define pyramids and prisms. Hold up an example of a prism and a pyramid for the class. Encourage students to organize the shapes again based on this information. Discuss and explain the cylinder, sphere, and cone as exceptions.

Introduce and identify the following terms: face, edge, vertex or corner, and base. Mention to students that the base of each shape can be identified by its color. Ask students how they might organize the shapes into categories based on their features. Write students' answers on the board. Then, define pyramids and prisms. Hold up an example of a prism and a pyramid for the class. Encourage students to organize the shapes again based on this information. Discuss and explain the cylinder, sphere, and cone as exceptions. Ask students how they might organize the shapes into categories based on their features. Write students' answers on the board. Then, define pyramids and prisms. Hold up an example of a prism and a pyramid for the class. Encourage students to organize the shapes again based on this information. Discuss and explain the cylinder, sphere, and cone as exceptions.

Getting Started with Transparent Geometric Shapes

much easier to remember when students recognize that only the method for calculating the area of a base changes from formula to formula; the other variables of a polyhedron are calculated the same way, regardless of shape.

These models were built using the metric system. Although they can be used with any measurement system, metric is easiest. Because of the thickness of the plastic, measurements between students might be slightly "off," depending on if they measure from the inside edges or the outside edges. If students round to the nearest centimeter, this will not be a problem.

Once you have finished your discussion, students can mathematically calculate the volume of each shape to confirm the accuracy of their initial guesses about volume.

Challenge students to estimate the volume of each shape and place them in order from largest to smallest volume. You may want to allow students to fill their shapes to make more accurate estimations. As you introduce the formulas for finding the volume of each shape, encourage students to refer to the shapes for reference.

Note: The bottoms of each shape are not removable.

Students will benefit from practice with building, measuring, and filling containers to understand volume. Each shape has openings in the base and can be filled with water, sand, rice, or other materials. By filling one shape and pouring its contents into another shape, students can explore volume relationships between shapes. If you intend to have students perform exact measurements using a graduated cylinder, be sure they are comfortable reading the bottom edge of the water level, or *meniscus*.

Volume, or the capacity of an object, is sometimes confused with surface area. At first glance, the formulas for finding each appear somewhat similar. A helpful way to compare the two is to explain surface area as the amount of room on the *outside* of a shape, and volume as the amount of space *inside* a shape. Discuss the importance of measuring volume, giving such examples as knowing how much water a pool will hold, how much air fills a scuba tank, or how much cement fits in a cement mixer. Ask students for other examples.

Introducing Volume

This would be a good time for your students to make constructions of the various models. You can construct models using toothpicks and gum drops, straws and yarn, or even pipe cleaners. As you go through formulas, encourage students to refer to their models to visualize why the formulas work.

Show students a cardboard box. Ask if the box is a prism or a pyramid. (Prism.) Have a student volunteer identify the box's bases, faces, edges, and vertices. Have another student do the same for an oatmeal container. You may need to cut the container to make identification easier.



Square Prism (Cube)
Cubo
Cube
Kubus



Sphere
Esfera
Sphère
Kugel



Cone
Cono
Cône
Kegel



Cylinder
Cilindro
Cylindre
Zylinder



Hemisphere
Hemisferio
Hémisphère
Halbkugel



Square Pyramid
Pirámide cuadrangular
Pyramide à base carrée
Quadratische Pyramide



Rectangular Prism
Prisma rectangular
Prisme rectangulaire
Quader



Triangular Pyramid
Pirámide triangular
Pyramide à base triangulaire
Dreieckspyramide



Hexagonal Prism
Prisma hexagonal
Prisme hexagonal
Sechseckprisma



Triangular Prism
Prisma triangular
Prisme triangulaire
Dreiecksprisma

ATENCIÓN: PELIGRO DE ASFIXIA.
Piezas pequeñas. No se recomienda para menores de 3 años.
ATTENTION: RISQUE D'ÉTOUFFEMENT.
Petites pièces. Interdit aux enfants en dessous de 3 ans.
ACHTUNG: ERSTICKUNGSGEFAHR.
Kleine Teile. Nicht geeignet für Kinder unter 3 Jahren.

Transparent Relational GeoSolids®

Formas geométricas relacionales • Formes géométriques relationnelles • Geometrische Körper in Relation

Activity Guide

Guía de actividades • Guide d'activités • Anleitung

Introduction

The Transparent Relational GeoSolids® set includes 14 plastic, three-dimensional shapes that allow for hands-on study of volume. These shapes can expand daily math lessons while introducing, teaching, and reviewing geometric concepts effectively. They allow students to make concrete connections between geometric shapes and their associated formulas for volume, as well as compare the volumetric relationship between each shape.

Most shapes in this set are variations of a **prism** or a **pyramid**, both of which are **polyhedrons**. Polyhedrons are solid figures with flat sides, or **faces**. Faces may meet at a point, called a **vertex**, or at a line, called an **edge**. A **prism** has two congruent bases; the remaining faces are rectangles. A **pyramid** has one base and the remaining faces are triangles.

Three shapes in this set have curved faces rather than flat ones: the **cylinder**, **cone**, and **sphere**. Technically, they are not polyhedrons. Even so, a cylinder can be thought of as a circular prism: a figure with congruent circular bases and a single, rectangular face. A cone can be thought of as a pyramid with a circular base and a face that is a wedge. A sphere is a unique shape with no parallel to prisms or pyramids.

At the outset, learning formulas for the volumes of more than a dozen geometric shapes may seem daunting to your students. However, formulas become

Formas geométricas relacionales

Introducción

El juego de formas geométricas relacionales incluye 14 figuras plásticas tridimensionales que permiten estudiar de manera práctica el volumen.

La mayoría de figuras en este juego son variaciones de un **prisma** o de una **pirámide**, ambos son **poliedros**. Los poliedros son figuras sólidas con lados planos, o **caras**. Las caras se pueden encontrar en un punto, al cual se le denomina **vértice**, o en una línea, a la cual se le denomina **borde**. Un **prisma** tiene dos bases congruentes; las caras restantes son rectángulos. Una **pirámide** tiene una base y las caras restantes son triángulos.

Tres figuras en este juego tienen caras curvas en lugar de caras planas: el **cilindro**, el **cono**, y la **esfera**. Técnicamente, estas figuras no son poliedros. Aun así, el **cilindro** se puede considerar como un prisma circular: una figura con bases circulares congruentes, y una única cara rectangular. Al **cono** se le puede considerar una pirámide con una base circular y una cara que es una cuña. La **esfera** es una figura única sin comparación con primas o pirámides.

Introducción a las figuras geométricas transparentes

Permita que los estudiantes se familiaricen con el material didáctico antes de iniciar las actividades guiadas. Motive a los estudiantes a manipular, observar y conversar sobre las figuras. Solicite a los estudiantes escribir sus observaciones a medida que llevan a cabo las siguientes comparaciones: ¿De qué manera son similares las figuras? (Salvo la esfera, todas las figuras presentan la misma altura. Todas son tridimensionales. Todas cuentan con espacios vacíos por dentro). ¿De qué manera son diferentes las figuras? (Algunas tienen lados planos, algunas lados curvos. Algunas tienen forma cuadrada, otras forma redonda, y otras rectangular). ¿En qué lugares han visto estas figuras los estudiantes? (Pirámides de Egipto, postes de tránsito, balones de fútbol, tizas, cajas, entre otros).

Presente e identifique los siguientes términos: **cara**, **borde**, **vértice** o **esquina**, y **base**. Mencione a los estudiantes que la base de cada figura se puede identificar por su color.

Pregunte a los estudiantes cómo podrían organizar las figuras en categorías en base a sus 3 características.

Trabaje con los estudiantes para crear una tabla como esta para registrar sus observaciones.

Las figuras geométricas	Número de las bases	Forma de las bases	Numero de caras	Numero de esquinas	Numero de vértices
Cubo grande					
Cubo pequeño					
Prisma rectangular grande					
Prisma rectangular pequeño					
Prisma hexagonal					
Pirámide triangular grande					
Pirámide triangular pequeño					
Pirámide cuadrangular					
Pirámide triangular					
Cilindro grande					
Cilindro pequeño					
Cono					
Esfera					
Hemisferio					

Presente el “volumen”

El **volumen**, o la capacidad de un objeto, en ocasiones se confunde con el área de superficie. A primera vista, las fórmulas para encontrar el volumen y la superficie son de alguna manera similares. Una manera útil de comparar ambos es explicar que el área de la superficie es la cantidad de espacio *fuera* de la figura, y el volumen es la cantidad de espacio *dentro* de una figura. Converse sobre la importancia de medir el volumen, brinde algunos ejemplos, como saber cuánta agua puede contener una piscina o cuánto cemento cabe en una mezcladora de concreto. Solicite a los estudiantes otros ejemplos.

Los estudiantes se beneficiarán con la práctica, construyendo, midiendo y llenando contenedores para comprender el volumen. Cada figura cuenta con aberturas en la base y se pueden llenar con agua, arena, arroz u otros materiales. Al llenar una figura y vaciar su contenido en otra, los estudiantes pueden explorar las relaciones entre las formas sobre el volumen.

Nota: Los fondos de cada figura no son desmontables.

Formes géométriques relationnelles

Introduction

Le kit de formes géométriques relationnelles inclut 14 formes tridimensionnelles en plastique qui permettent l'étude pratique de la notion de volume.

La plupart des formes comprises dans ce kit sont des variantes de **prisme** ou de **pyramide**, qui sont tous les deux des **polyèdres**. Les polyèdres sont des formes solides aux côtés ou **faces** plat(e)s. Les faces se rejoignent en un point appelé **sommet** ou en une ligne appelée **arête**. Un **prisme** se compose de deux bases semblables et de rectangles. Une **pyramide** se compose d'une base et de triangles.

Dans ce kit, trois formes ont des faces courbes et non plates : le **cylindre**, le **cône** et la **sphère**. Techniquement, ce ne sont pas des polyèdres. Toutefois, on peut penser qu'un **cylindre** est un prisme circulaire : une forme composée de bases circulaires semblables et d'une seule face rectangulaire. On peut penser qu'un **cône** est une pyramide avec une base circulaire et une face qui est un quartier. Une **sphère** est une forme unique qui ne présente aucune ressemblance avec un prisme ou une pyramide.

Commencer avec les formes géométriques transparentes

Avant de commencer les activités encadrées, laissez les élèves se familiariser avec les formes en les manipulant. Incitez-les à manipuler et observer les formes et à en parler. Demandez-leur de noter leurs observations tout en faisant les comparaisons suivantes : Quelles sont les similarités entre les formes ? (À part la sphère, les formes font toutes la même taille. Elles sont toutes tridimensionnelles et creusées à l'intérieur.) Quelles différences présentent-elles ? (Certaines ont des côtés plats, d'autres des côtés courbes. Certaines ont une forme de cube, d'autres sont rondes et d'autres ont une forme de triangle.)

Où les élèves ont-ils déjà vu ces formes dans le monde qui les entoure ? (Grandes pyramides d'Égypte, pylônes de circulation, ballons de foot, bouts de craie, boîtes, et ainsi de suite.) Introduisez et identifiez les termes suivants : **face**, **arête**, **sommet** (ou **angle**) et **base**. Expliquez aux élèves que la base de chaque forme peut être identifiée par sa couleur.

Demandez-leur comment ils pourraient classer les formes par catégorie, en se basant sur leurs 3 caractéristiques.

Aidez les élèves à créer un tableau comme celui-ci pour noter leurs observations :

Les formes géométriques	Nombre des bases	La forme des bases	Le nombre de faces	Le nombre d'angles	Le nombre de sommets
Un cube large					
Un petit cube					
Un prisme rectangulaire large					
Un petit prisme rectangulaire					
Prisme hexagonal					
Un large prisme triangulaire					
Un petit prisme triangulaire					
Pirámide cuadrangular					
Pirámide triangular					
Un cylindre large					
Un petit cylindre					
Cône					
Sphère					
Hemisphères					

Introduction de la notion de volume

On confond parfois le **volume**, ou la capacité d'un objet, avec la superficie. À première vue, les formules pour trouver chacun d'entre eux présentent quelques similarités. Un moyen utile de comparer les deux est d'expliquer que la superficie correspond à l'espace total à l'*extérieur* d'une forme et que le volume correspond à l'espace total à l'*intérieur* d'une forme. Parlez de l'importance qu'il y a à mesurer un volume, en expliquant que cela permet par exemple de savoir combien d'eau une piscine peut contenir ou encore combien de ciment une bétonneuse peut contenir. Demandez aux élèves de donner d'autres exemples.

Les élèves auront l'occasion de faire des constructions, des mesures et de remplir des récipients pour comprendre la notion de volume. Chaque forme se comprend des ouvertures au niveau de sa base et peut être remplie avec de l'eau, du sable, du riz ou autre. En remplissant une forme et en versant son contenu dans une autre forme, les élèves peuvent étudier les rapports de volume entre les formes.

NB : la base des formes n'est pas amovible.

Geometrische Körper in Relation

Einleitung

Das Set Geometrische Körper in Relation, beinhaltet vierzehn dreidimensionale Formen aus Plastik und ermöglicht eine praktische Herangehensweise an Volumen.

Die meisten Formen in diesem Set sind unterschiedlich angewandelt **Prismen** oder einer **Pyramiden**, die beide **Polyeder** sind. Polyeder sind feste Formen mit flachen Seiten, oder **Seitenflächen**. Seitenflächen können sich an einem Punkt, dem **Scheitelpunkt**, oder an einer Linie, der **Kante**, treffen. Ein **Prisma** hat zwei deckungsgleiche Grundflächen und die übrigen Seitenflächen sind rechteckig. Eine **Pyramide** hat eine Grundfläche und die restlichen Seitenflächen sind Dreiecke.

In diesem Set haben drei Formen eher flache als gekrümmte Seitenflächen: der **Zylinder**, der **Kegel** und die **Kugel**. Technisch gesehen sind sie keine Polyeder. Obwohl man einen **Zylinder** als rundes Prisma betrachten könnte: eine Form mit deckungsgleichen runden Grundflächen und einer einzige rechteckigen Seitenfläche. Ein **Kegel** kann als Pyramide mit einer runden Grundfläche und einer Seitenfläche, die ein Keil ist, angesehen werden. Eine **Kugel** hat eine einzigartige Form und kann nicht mit Prismen oder Pyramiden verglichen werden.

Die ersten Schritte mit den transparenten geometrischen Formen

Ermöglichen Sie es den Schülern, sich mit den Formen vertraut zu machen, bevor Sie mit den Aufgaben beginnen. Ermutigen Sie die Schüler dazu, die Formen anzufassen, zu betrachten und zu besprechen. Bitten Sie sie, ihre Beobachtungen aufzuschreiben, wenn sie folgende Vergleiche ziehen: Worin sind sich diese Formen ähnlich? (Mit Ausnahme der Kugel haben alle dieselbe Höhe. Sie sind alle dreidimensional. Sie sind alle hohl.) Wie unterscheiden sie sich? (Einige haben flache Seiten, einige haben gekrümmte Seiten. Einige haben die Form einer Schachtel, andere sind rund und wieder andere haben eine dreieckige Form.)

Wo haben die Schüler dieses Formen in ihrer Umgebung schon einmal gesehen? (die Cheopspyramide in Ägypten, Pylone, Fußbälle, Kreidestücke, Schachteln, usw.). Stellen Sie folgende Begriffe vor und beschreiben Sie sie: **Seitenfläche**, **Kanten**, **Scheitelpunkt** oder **Ecke** und **Grundfläche**. Erklären Sie den Schülern, dass die Grundfläche einer jeden Form anhand ihrer Farbe erkannt werden kann.

Fragen Sie die Schüler, wie sie die Formen anhand ihrer drei Eigenschaften in Kategorien unterteilen würden.

Erstellen Sie zusammen mit den Schülern eine Tabelle wie diese, in der sie ihre Beobachtungen festhalten können:

Geometrischen Formen	Anzahl der Grundflächen	Form von Grundfläche(n)	Anzahl der Oberflächen	Anzahl der Kanten	Anzahl der Schnittpunkte
Großer Kubus					
Kleiner Kubus					
Großes Quader					
Kleines Quader					
Sechseckprisma					
Großer Dreieckspyramide					
Kleines Dreieckspyramide					
Quadratische Pyramide					
Dreieckspyramide					
Großer Zylinder					
Kleiner Zylinder					
Kegel					
Kugel					
Halbkugel					

Einführung in das Volumen

Volumen, oder die Kapazität eines Gegenstands, wird manchmal mit dem Flächeninhalt verwechselt. Auf den ersten Blick scheinen sich beide Formeln für die Berechnung etwas zu ähneln. Ein hilfreicher Vergleich zwischen den beiden ist die Erklärung, dass der Flächeninhalt die *äußere* Fläche einer Form und das Volumen der Raum *innerhalb* einer Form ist. Besprechen Sie die Wichtigkeit der Volumenberechnung mit Beispielen. Wie viel Wasser passt in einen Pool oder wie viel Zement passt in einen Betonmischer? Fragen Sie die Schüler nach anderen Beispielen.

Für die Schüler ist es hilfreich, wenn das Volumen anhand dem Zusammenbauen, Messen und Füllen von Behältern erklärt wird. Jede Form lässt sich unten öffnen und kann mit Wasser, Sand, Reis oder anderen Materialien gefüllt werden. Indem eine Form gefüllt und der Inhalt dann in eine andere Form umgefüllt wird, können die Schüler die Beziehung zwischen den Formen bezüglich des Volumens erkunden.

Hinweis: Die Unterteile der Formen können nicht abgenommen werden.