
Índice

Introducción	4
Recursos útiles en Internet	5
Relaciones de ángulos	11
Clasificar triángulos	16
Ángulos en un triángulo	18
Ángulos en polígonos	23
Figuras congruentes	25
Figuras similares	26
Figuras similares y la escala	29
Transformaciones congruentes	32
Transformaciones en la cuadrícula de coordenadas.....	36
Construcciones geométricas básicas	40
Más construcciones	46
Las bisectrices de rectas y de ángulos	51
Problemas de dibujar	54
Repaso de geometría	61
Raíces cuadradas	67
Ecuaciones que implican tomar una raíz cuadrada	71
El teorema de Pitágoras	76
El teorema de Pitágoras: aplicaciones	81
Una demostración del teorema de Pitágoras	88
Repaso	89
Respuestas	92
Más de Mamut Matemáticas	128

Introducción

Se puede utilizar *Mamut Matemáticas Geometría 3* después que el estudiante haya terminado con *Mamut Matemáticas Geometría 1*, y es adecuado para estudiantes de 5°-7° grado. Este libro no pide que los estudiantes calculen área o volumen, y esa es la razón que no es necesario estudiar *Mamut Matemáticas Geometría 2* (lo cual trata sobre esos temas en profundidad) antes de estudiar este libro.

Comenzamos con relaciones básicas entre los ángulos, tales como ángulos adyacentes (ángulos a lo largo de una recta), ángulos verticales y ángulos correspondientes (los cuales sólo se estudian brevemente). Clasificar triángulos por sus ángulos y sus lados y la suma de los ángulos de un triángulo son nuestros siguientes temas, los cuales les dan a los estudiantes muchas oportunidades para realizar ejercicios de dibujar. *Ángulos en Polígonos* es una continuación de la lección *Ángulos en un triángulo*.

La siguiente serie de lecciones trata sobre las figuras congruentes y similares. Las primeras lecciones aquí son más sencillas, adecuadas para estudiantes de 4°-5° grado. La lección *Figuras similares y la escala* utiliza los conceptos de razón y proporción, y se dirige a los estudiantes de 6°-7° grado.

Siguiente, practicamos algunas construcciones básicas con compás y regla. Estas construcciones estaban estudiadas y practicadas mucho por los Griegos antiguos. De hecho, las matemáticas de la antigua Grecia centraron en geometría. La mayoría de los estudiantes probablemente disfrutarán realizar los problemas de dibujar de estas lecciones en una hoja blanca en vez de en el cuaderno. Los estudiantes también dibujan figuras utilizando una regla normal y un compás en la lección *Problemas de dibujar*. Especialmente determinan si la información dada define una figura única (triángulo o un paralelogramo).

La última sección de este libro se centra en el teorema de Pitágoras y sus aplicaciones. Primero, estudiantes necesitan familiarizarse con las raíces cuadradas así que pueden resolver las ecuaciones que resultan de aplicar el teorema de Pitágoras. La primera lección de la sección presenta tomar una raíz cuadrada como la operación opuesta de elevar un número al cuadrado. La lección incluye el método de adivinar y comprobar y también incluye el método de utilizar una calculadora para encontrar la raíz cuadrada de un número.

Siguientes, estudiantes aprenden a resolver ecuaciones sencillas que implican tomar una raíz cuadrada. Esto les prepara a los estudiantes para estudiar y aplicar el teorema de Pitágoras.

Se presenta el teorema de Pitágoras en la lección que tiene el mismo nombre. Estudiantes aprenden a comprobar si un triángulo cumple con el teorema de Pitágoras y por consiguiente es un triángulo rectángulo. Aplican sus conocimientos de las raíces cuadradas y la resolución de ecuaciones para resolver un lado desconocido en un triángulo rectángulo cuando se dan dos de los lados.

Los estudiantes resuelven una variedad de problemas geométricos y de la vida real que implican el uso del teorema de Pitágoras. Este teorema es muy importante en muchas situaciones prácticas. Los estudiantes deberían mostrar su tarea para estos problemas e incluir el proceso de resolución de la ecuación que resulta del teorema de Pitágoras.

Hay centenas de demostraciones para el teorema de Pitágoras. En este libro, presentamos una demostración que es fácil y está basada en la geometría (no la algebra). Se les pide a los estudiantes que proporcionen los pasos de razonamiento de otra demostración geométrica del teorema, y para personas interesadas, la lección también contiene un enlace de Internet a una página que tiene aún más demostraciones de este teorema.

¡Espero que este libro le resulte de gran ayuda en su enseñanza de las matemáticas!

Maria Miller, la autora

Recursos útiles en Internet

Utilice estos recursos gratuitos online para complementar el trabajo en el “cuadernillo” como usted lo considere conveniente.

Ángulos

Working with Angles (Trabajar con ángulos)

Una lección interactiva con explicaciones y un examen del curso Absorb Mathematics (Absorber Matemáticas) escrito por Kadie Armstrong, una matemática.

<http://www.absorblearning.com/mathematics/demo/units/KCA003.html>

Geometry Bridge (Puente de la geometría)

Una lección interactiva que repasa los tipos de ángulos, tipos de triángulos, la suma de los ángulos de un triángulo y el teorema de Pitágoras. ¡Llegará a construir un puente!

<http://mysite.verizon.net/vzex2lij/>

Angles in Polygons (Ángulos en polígonos)

Una lección interactiva con explicaciones y un examen del curso Absorb Mathematics (Absorber Matemáticas) escrito por Kadie Armstrong, una matemática.

<http://www.absorblearning.com/mathematics/demo/units/KCA004.html>

Properties of Parallelograms (Propiedades de paralelogramos)

Investigue los lados y ángulos interiores de paralelogramos utilizando estas dos herramientas interactivas.

<http://math.kendallhunt.com/x19430.html>

Interior Angles (Ángulos interiores)

Una buena lección y explicación sobre ángulos interiores de polígonos.

www.coolmath4kids.com/interior.html

Clasificar triángulos

Hojas de ejercicios para la clasificación de triángulos

Haga hojas de ejercicios gratuitas que se pueden imprimir para practicar la clasificación de triángulos por sus lados, ángulos o ambos.

http://www.mamutmatematicas.com/ejercicios/clasificar_triángulos.php

Triangle Classification at Cut The Knot (Clasificación de triángulos en Cortar el Nudo)

Un tutorial y un applet sobre la clasificación de triángulos por sus lados y sus ángulos. En el applet, puede arrastrar cualquier de los vértices del triángulo, y el applet le dice si su triángulo es acutángulo, obtusángulo o rectángulo, o equilátero, isósceles o escaleno.

<http://www.cut-the-knot.org/triangle/Triangles.shtml>

Rags to Riches: Classify Triangles by Sides and Angles (Salir de la miseria y pasar a la riqueza: Clasificar triángulos por sus lados y sus ángulos)

Responda a preguntas tipo test sobre los ángulos de un triángulo y la clasificación de triángulos en una búsqueda de fama y fortuna.

<http://www.quia.com/rr/457498.html>

Identify Triangles Quiz (Examen de identificar triángulos)

Un examen sencillo tipo test sobre identificar (clasificar) los triángulos o por sus lados o por sus ángulos. Puede modificar algunos de los parámetros del examen, tal como la cantidad de problemas que contiene.

<http://www.thatquiz.org/tq-A/?-j1-l34-p0>

Hoja de muestra de

www.MamutMatematicas.com

Triangles & Quadrilaterals Classification Game (Juego de clasificar triángulos y cuadriláteros)

Mire las figuras mientras pasen, y arrástrelas a los grupos correctos (triángulos equiláteros, isósceles o escalenos, y cuadriláteros con 4 lados congruentes, 2 lados congruentes o ningún lado congruente).

http://www.bbc.co.uk/bitesize/ks2/maths/shape_space/shapes/play/

Classifying Triangles Game (Juego de clasificar triángulos)

Un juego de ritmo rápido donde hay que arrastrar triángulos a la cesta correcta tan rápidamente como posible (acutángulo, obtusángulo, rectángulo).

<http://www.math-play.com/classifying-triangles/classifying-triangles.html>

Triangle Classification Exploration Tool (Herramienta de clasificar e investigar los triángulos)

Se dibuja el segmento de recta AB en el plano. ¿Dónde se debería colocar el punto C así que ABC sea un triángulo rectángulo? ¿...y así que sea un triángulo isósceles? ¿...así que sea obtusángulo? Esta actividad le dejará a investigar estas preguntas.

<http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=142>

Polígonos

Properties of Kites (Propiedades de cometas)

Investigue los ángulos interiores y diagonales de cometas con estas herramientas interactivas.

<http://math.kendallhunt.com/x19428.html>

Interactive Quadrilaterals (Cuadriláteros interactivos)

Vea todos los diferentes tipos de cuadriláteros “en acción”. Puede arrastrar las esquinas, ver cómo cambian los ángulos y observar qué propiedades no cambian.

<http://www.mathsisfun.com/geometry/quadrilaterals-interactive.html>

Looking at Polygons (Mirando polígonos)

Una lección interactiva con explicaciones y un examen del curso Absorb Mathematics (Absorber Matemáticas) escrito por Kadie Armstrong, una matemática.

<http://www.absorblearning.com/mathematics/demo/units/KCA007.html>

Transformaciones congruentes

Primary Resources: Reflection (Recursos primarios: reflejo)

Coloree los cuadrados y refleje el patrón dado en una recta.

<http://www.primaryresources.co.uk/online/reflection.swf>

Primary Resources: Rotation (Recursos primarios: rotación)

De la flecha puede cambiar la figura. Utilice los botones circulares con flechas para girar las figuras 90 o 45 grados.

<http://www.primaryresources.co.uk/online/rotation.swf>

Similarity and Congruence (Similitud y congruencia)

Una lección interactiva con explicaciones y un examen del curso Absorb Mathematics (Absorber Matemáticas) escrito por Kadie Armstrong, una matemática.

<http://www.absorblearning.com/mathematics/demo/units/KCA035.html>

National Library of Virtual Manipulatives for Interactive Mathematics: Geometry

(Biblioteca Nacional de manipulativos virtuales: Geometría)

Colección de actividades interactivas de geometría: triángulos congruentes, fractales, actividades de geoboard, rectángulo dorado, hoja de mariquita, laberintos de mariquita, sólidos platónicos, tangrams, teselaciones, transformaciones y más.

http://nlvm.usu.edu/en/nav/category_g_3_t_3.html

Hoja de muestra de

www.MamutMatematicas.com

Recognizing Transformations (Reconocer transformaciones)

Una lección que presenta los estudiantes al mundo de simetría y rotación en figuras y patrones. Los estudiantes aprenden a reconocer y clasificar simetría en figuras decorativas y patrones de friso, y tienen la oportunidad de crear y clasificar figuras y patrones utilizando applets interactivos.

<http://illuminations.nctm.org/Lesson.aspx?id=2591>

Transformations (Transformaciones)

Utilice estas figuras interactivas para investigar las transformaciones geométricas (rotaciones, traslaciones y reflejos Y una composición de ellas).

<http://www.nctm.org/standards/content.aspx?id=26885>

Figuras similares

Length, Perimeter, Area and Volume of Similar Figures (Longitud, perímetro, área y volumen de figuras similares)

Utilice esta figura interactiva para estudiar cómo los factores de escala afectan el tamaño y el área de figuras similares. La discusión proporcionada ayuda al profesor, pero un plan de lecciones más específico sería más útil.

<http://www.nctm.org/standards/content.aspx?id=26884>

Ratio and Scale (Razón y escala)

Una lección interactiva con explicaciones y un examen del curso Absorb Mathematics (Absorber Matemáticas) escrito por Kadie Armstrong, una matemática.

<http://www.absorblearning.com/mathematics/demo/units/KCA024.html>

Similar Triangles Quiz from ThatQuiz.org (Triángulos similares de ThatQuiz.org)

Este examen tiene 10 preguntas y pide que el estudiante dé una longitud de lado que falta cuando se muestran dos triángulos similares. También puede modificar los parámetros del examen como quiera.

<http://www.thatquiz.org/tq-A/?-jg-11i-m2kc0-na-p0>

Construcciones

Geometric Construction (Construcción geométrica)

Una lección interactiva con explicaciones y un examen del curso Absorb Mathematics (Absorber Matemáticas) escrito por Kadie Armstrong, una matemática.

<http://www.absorblearning.com/mathematics/demo/units/KCA006.html>

Animated Geometric Constructions (Construcciones geométricas animadas)

Animaciones sencillas que muestran cómo hacer construcciones geométricas básicas.

<http://www.mathsisfun.com/geometry/constructions.html>

Geometric Constructions Illustrated with Interactive Java Applets (Construcciones geométricas ilustradas con Java Applets interactivos)

Applets interactivos e instrucciones para hacer las construcciones geométricas básicas online.

<http://www.personal.psu.edu/dpl14/java/geometry/>

GRACE - Graphical Ruler and Compass Editor (GRACE - regla gráfica y editor de compás)

Una herramienta interactiva online que permite creación dinámica y modificación de construcciones de regla y compás. Se puede construir construcciones de uno de cinco primitivos geométricos (recta, segmento de recta, rayo, círculo, bisectriz perpendicular e intersección), y de otras construcciones; por consiguiente las construcciones pueden estar construidas por componer construcciones más básicas.

<http://www.cs.rice.edu/~jwarren/grace/>

[Hoja de muestra de](#)

www.MamutMatematicas.com

General

Geometry - Math Warehouse (Geometría - almacén de matemáticas)

Lecciones detalladas sobre ángulos, triángulos, cuadriláteros, círculos, triángulos similares, paralelogramos, polígonos y trapecoides.

<http://www.mathwarehouse.com/geometry/>

Geometry course from Learning Math (Curso de geometría de Aprendiendo Matemáticas)

Este curso de geometría online incluye lecturas, problemas, videos, actividades interactivas, tarea para la casa y soluciones. Es dirigido a profesores de K-8 (jardín de infancia hasta 8º grado) pero funcionará bien para estudiantes de la escuela media también.

www.learner.org/courses/learningmath/geometry

Geometry Reference Sheet (Hoja de referencia de geometría)

Tiene una versión online y una versión que se puede imprimir; incluye formulas de área y volumen para figuras comunes y el teorema de Pitágoras.

www.ecalc.com/math-help/worksheet/geometry

Geometry Tutorials (Tutoriales de geometría)

Tutoriales sencillos sobre triángulos y sus propiedades, polígonos, simetría, ángulos y mucho más. También incluye muchas preguntas resueltas de geometría y applet interactiva.

www.analyzemath.com/geometry.html#tutorials

Online Kaleidoscope (Calidoscopio online)

Haga usted una creación de calidoscopio con esta herramienta interactiva.

http://www.zefrank.com/dtoy_vs_byokal/

Interactive Tangram Puzzle (Rompecabezas interactivo de Tangram)

Coloque las piezas de Tangram así que forman la figura que se da.

http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_112_g_2_t_1.html

Interactivate! Tessellate (Teselaciones interactivos)

Una herramienta interactiva online para crear teselaciones usted. Escoja una figura, luego modifique sus esquinas o bordes. El programa automáticamente cambia la figura así que ponga el plano en teselaciones. Luego, ¡haga un clic en el botón de poner en teselaciones para ver su creación!

<http://www.shodor.org/interactivate/activities/Tessellate>

Raíces cuadradas

Squares and Square Roots (Cuadrados y raíces cuadradas)

Una lección divertida sobre cuadrados y raíces cuadradas con muchas ilustraciones y consejos. Está seguido por 10 preguntas interactivas de tipo test.

<http://www.mathsisfun.com/square-root.html>

The Roots of Life (Las raíces de la vida)

Practique encontrar raíces cuadradas de cuadrados perfectos y ayude a crecer las raíces de un árbol. Tiene varios niveles: fácil, intermedio, difícil y concurso.

<http://www.hoodamath.com/games/therootsoflife.html>

Square Root Game (Juego de raíces cuadradas)

Una raíces cuadradas de cuadrados perfectos con las respuestas. Incluye varios niveles.

<http://www.math-play.com/square-root-game.html>

Pyramid Math (Matemáticas de la pirámide)

Escoja "SQRT" para encontrar raíces cuadradas de cuadrados perfectos. Arrastre la respuesta correcta al tarro a la izquierda. Este juego es muy fácil.

<http://www.mathnook.com/math/pyramidmath.html>

Rags to Riches Square Root Practice (Salir de la miseria y pasar a la riqueza: práctica de las raíces cuadradas)

Responda a preguntas de tipo test que aumentan de dificultad. Las preguntas incluyen encontrar una raíz cuadrada de cuadrados perfectos, encontrar entre qué dos números enteros está una raíz cuadrada que se da y encontrar raíces cuadradas de cuadrados no perfectos a una cifra decimal.

<http://www.quia.com/rr/382994.html>

El teorema de Pitágoras

Pythagorean Theorem - Braining Camp (Teorema de Pitágoras - campamento cerebral)

Este módulo de aprendizaje incluye una lección, un manipulativo interactivo, preguntas de tipo test, problemas de la vida real y preguntas interactivas de respuesta abierta.

<http://www.brainingcamp.com/content/pythagorean-theorem/>

Pythagoras' Theorem from Maths Is Fun (El teorema de Pitágoras de Matemáticas es divertida)

Una lección muy clara sobre el teorema de Pitágoras y cómo utilizarlo, seguida por 10 preguntas interactivas de práctica.

<http://www.mathsisfun.com/pythagoras.html>

Pythagorean Triplets (Trillizos pitagóricos)

Mueva los dos puntos anaranjados en esta actividad y trate de encontrar trillizos pitagóricos - un conjunto de tres longitudes que son números enteros y que cumplen con el teorema de Pitágoras.

<http://www.interactive-maths.com/pythagorean-triples-ggb.html>

The Pythagorean Theorem Quiz (El examen sobre el teorema de Pitágoras)

Un examen de 10 preguntas que pide el tercer lado de un rectángulo triángulo cuando se dan dos lados.

<http://www.thatquiz.org/tq-A/?-j10-la-p1ug>

Interactivate: Pythagorean Theorem (Interactivo: el teorema de Pitágoras)

Problemas interactivos de práctica para calcular el tercer lado de un triángulo rectángulo cuando se dan dos lados.

<http://www.shodor.org/interactivate/activities/PythagoreanExplorer/>

Practice with the Pythagorean Theorem (Práctica con el teorema de Pitágoras)

Doce problemas para resolver que implican todos el uso del teorema de Pitágoras. La página también incluye una solución concisa para cada problema (haga un clic en el menú desplegable "Explanation" (Explicación)).

<http://www.regentsprep.org/regents/math/algebra/AT1/PracPyth.htm>

Pythagoras in 3D (Pitágoras tridimensional)

¿Puede encontrar la longitud más larga en una caja? Incluye una ilustración interactiva para el problema.

<http://www.interactive-maths.com/pythagoras-in-3d-ggb.html>

Demostración

Two interactive and Animated Proofs of the Pythagorean Theorem (Dos demostraciones interactivas y animadas del teorema de Pitágoras)

La primera demostración es con disección: reordene las piezas de color de los cuadrados más pequeños así que llenen el cuadrado en la hipotenusa. Puede manipular las piezas usted mismo o verlo en una animación. La segunda se titula “Chinese”, y como la otra, se basa en reordenar piezas.

http://hotmath.com/learning_activities/interactivities/pythagorean.swf

Pythagorean Theorem and Its Many Proofs (El teorema de Pitágoras y sus muchas demostraciones)

Una colección de 111 enfoques para demostrar este teorema. Muchas demostraciones están acompañadas por ilustraciones interactivas de Java.

<http://cut-the-knot.com/pythagoras/>

Annotated Animated Proof of the Pythagorean Theorem (Demostración anotada animada del teorema de Pitágoras)

Vea la animación para aprender una demostración particular del teorema de Pitágoras.

<http://www.davis-inc.com/pythagor/proof2.html>

Proving the Pythagorean Theorem (Demostrar el teorema de Pitágoras)

Vea si puede encontrar dos demostraciones más del teorema de Pitágoras. Sólo tiene los dibujos. Consejos y soluciones están disponibles.

http://www.learner.org/courses/learningmath/geometry/session6/part_b/more.html

Many Proofs of the Pythagorean Theorem (Muchas demostraciones del teorema de Pitágoras)

Una lista de demostraciones animadas.

http://www.takayaiwamoto.com/Pythagorean_Theorem/Pythagorean_Theorem.html