[SECCIÓN 1] **1 Los poliedros**

Los edificios, las habitaciones de una casa, las cajas, los libros y muchos otros elementos de nuestro entorno tienen forma de **poliedro**. **Un poliedro es un cuerpo geométrico**, es decir una figura que **tiene tres dimensiones: largo, ancho y alto**. Observa los ejemplos:

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG01 |
| **Descripción** | Diamante, dado, pirámide y diamante |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2º ESO/Matemáticas/Los poliedros/ Los poliedros |
| **Pie de imagen** | Muchos objetos de nuestro entorno son **poliedros**. |

Como se detalla en la imagen anterior los **poliedros** **son cuerpos geométricos tridimensionales limitados por polígonos**.

La palabra poliedro significa “muchas caras” puesto que el prefijo *poli* es “mucho” y el sufijo *edro* es “cara”. Las caras de un poliedro son los polígonos que lo limitan.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG02 |
| **Descripción** | 4 poliedros rosados diferentes. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2º ESO/Matemáticas/Los poliedros/ Los poliedros |
| **Pie de imagen** | Cambiar el existente por: ¿Qué polígonos limitan estos poliedros? |

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | **Un poliedro es una figura tridimensional limitada por polígonos que son figuras planas.** |

[SECCIÓN 2] **1.1 Los elementos de un poliedro**

Para diferenciar los poliedros y estudiar sus características es necesario identificar los elementos que los conforman: vértices, aristas, caras y diagonales.

* Las **caras**: cada uno de los **polígonos** que limitan el poliedro. Pueden ser triángulos, cuadriláteros, pentágonos, hexágonos, etc. **Las caras de un poliedro** **son superficies planas**.
* Las **aristas**: los **segmentos** que se forman por la unión de dos caras del poliedro. Las aristas son los lados de los polígonos que forman las caras del poliedro.
* Los **vértices**: los **puntos** de intersección de las aristas del poliedro. En el vértice de un poliedro se encuentran tres o más aristas.
* Las **diagonales**: los **segmentos** que unen dos vértices del poliedro que no están situados en la misma arista.

¿Puedes reconocer estos elementos en el poliedro de la imagen?

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG03 |
| **Descripción** | Se observa una imagen como la siguiente con los textos que aparecen:  vértices aristas  https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/53/Square_pyramid.png/280px-Square_pyramid.png  diagonal caras |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2º ESO/Matemáticas/Los poliedros/ Los poliedros/Los elementos de un poliedro |
| **Pie de imagen** | Este poliedro está limitado por 4 caras triangulares y una cara cuadrada. |

Una caja de madera es un ejemplo de poliedro, ¿puedes deducir cuántas caras, cuántas aristas y cuántos vértices tiene la caja que muestra la imagen?

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG04 |
| **Descripción** | Caja de madera con forma de prisma de base rectangular. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://thumb9.shutterstock.com/display\_pic\_with\_logo/61369/61369,1151307837,6/stock-photo-wood-box-isolated-on-white-background-1478956.jpg |
| **Pie de imagen** | Este poliedro está limitado por 6 caras rectangulares; tiene 12 aristas y 8 vértices. |

[SECCIÓN 2] **1.2 Consolidación**

Actividad para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** |  |
| **Título** |  |
| **Descripción** |  |

[SECCIÓN 1] **2 Clases de poliedros**

Hay diferentes clases de poliedros que se pueden agrupar de acuerdo con características como la **forma** y la **disposición** de las caras. El siguiente cuadro sinóptico sirve como guía para el estudio posterior de las características de los diferentes tipos de poliedros.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG05 |
| **Descripción** | Se observa un cuadro sinóptico como el siguiente: |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Clasificación de los poliedros |

[SECCIÓN 2] **2.1 Los poliedros convexos**

**Un** **poliedro es convexo si al prolongar cualquiera de sus caras en todos los sentidos, no cortan al poliedro.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG06 |
| **Descripción** | Poliedros convexos |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://thumb9.shutterstock.com/display\_pic\_with\_logo/1984205/298773026/stock-photo-platonic-solids-gold-298773026.jpg |
| **Pie de imagen** | Ejemplos de poliedros convexos |

Un poliedro convexo **se puede apoyar por completo en una superficie plana sobre cualquiera de sus caras,** observa**:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG07 |
| **Descripción** | 4 poliedros convexos |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://thumb101.shutterstock.com/display\_pic\_with\_logo/674449/280842143/stock-photo-geometric-volume-wooden-blocks-on-blackboard-280842143.jpg |
| **Pie de imagen** | Cambiar el existente por: Se pueden apoyar en cualquiera de sus caras. |

[SECCIÓN 2] **2.2 Los poliedros cóncavos**

**Un poliedro es cóncavo si tiene al menos dos caras que al ser prolongadas lo cortan;** estos poliedros **no se puede apoyar totalmente sobre todas sus caras**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG08 |
| **Descripción** | Dos poliedros cóncavos azules |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2º ESO/Matemáticas/Los poliedros/ Los tipos de poliedros/Los poliedros convexos y los poliedros cóncavos |
| **Pie de imagen** | Cambiar el existente por: Ejemplos de poliedros cóncavos |

La siguiente figura está formada por dos poliedros cóncavos:

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG09 |
| **Descripción** | Árbol |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://thumb7.shutterstock.com/display\_pic\_with\_logo/1556312/205811551/stock-vector-colorful-tree-geometric-polygon-design-205811551.jpg |
| **Pie de imagen** | El tronco del árbol y el follaje muestran poliedros cóncavos. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Poliedros convexos y cóncavos** |
| **Contenido** | |  |  | | --- | --- | | **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | | | **Código** | MA\_07\_13\_IMG10 | | **Descripción** | Dos poliedros, uno verde y otro blanco. | | **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2º ESO/Matemáticas/Los poliedros/ Los tipos de poliedros/Los poliedros convexos y los poliedros cóncavos | | **Pie de imagen** | El poliedro de la izquierda es **convexo**, mientras que el de la derecha es **cóncavo**. | |

|  |
| --- |
|  |

Observa otros ejemplos de poliedros convexos y cóncavos en la web [[VER](http://www.ceibal.edu.uy/UserFiles/P0001/ODEA/ORIGINAL/111213_poliedros.elp/cncavos_y_convexos.html)].

[SECCIÓN 2] **2.3 Los prismas**

**Los prismas son poliedros que se caracterizan por tener dos caras iguales (son polígonos congruentes) y paralelas entre sí, las demás caras son paralelogramos.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG11 |
| **Descripción** | Se observan objetos con forma de prismas así: una vela (prisma de base pentagonal), un bloque de construcción, un cofre (prisma de base hexagonal, una chocolatina (prisma de base triangular), un edificio (prisma oblicuo). |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Muchos objetos del entorno tienen forma de prisma. |

**Los elementos de un prisma son:**

* **Las bases:** son las dos caras que son polígonos congruentes. Son paralelas.
* **Las caras laterales:** son las caras que tienen forma de paralelogramos**.** Haytantas como lados tienen las bases.
* **Las aristas básicas:** son los lados de las bases**.**
* **Las aristas laterales:** son los lados de las caras laterales sin incluir los que forman las bases.
* **Los vértices:** son los puntos donde concurren las aristas**.**
* **La altura:** es la distancia que separa las dos bases**.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG12 |
| **Descripción** | Prisma de base pentagonal con sus elementos. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2º ESO/Matemáticas/Los poliedros/ Los tipos de poliedros/Los prismas |
| **Pie de imagen** | Cambiar el existente por: Identifica los **elementos** del **prisma**. |

Los prismas se pueden agrupar en diferentes clases de acuerdo con tres criterios así:

**Criterio 1: Medida de las bases**

Los prismas se clasifican en **regulares e irregulares. Si las bases son polígonos regulares**, es decir todos **sus lados miden igual** entonces es un **prisma regular**; **si las bases son polígonos irregulares** (los **lados miden diferente**) entonces es un **prisma irregular.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG13 |
| **Descripción** | Se observan dos prismas así:  Dibujo de los prismas regulares e irregulares |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | A la izquierda se observa un prisma regular y a la derecha un prisma irregular. |

**Criterio 2: Número de lados de las bases**

Los prismas se clasifican de acuerdo al número de lados que tengan los polígonos que forman las bases en:

* **Prisma triangular:** las bases son triángulos**.**
* **Prisma cuadrangular:** las bases son cuadriláteros**.**
* **Prisma pentagonal:** las bases son pentágonos**.**
* **Prisma hexagonal:** las bases son hexágonos**.**

El prisma recibe el nombre según el número de lados que tenga su base, por lo tanto puede haber prismas heptagonales, octagonales, etc.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG14 |
| **Descripción** | 4 prismas rosados |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2º ESO/Matemáticas/Los poliedros/ Los tipos de poliedros/Los prismas |
| **Pie de imagen** | De izquierda a derecha: **prisma triangular**, **cuadrangular**, **hexagonal**  y **pentagonal**. |

**Criterio 3: Forma de las caras laterales**

Los prismas se clasifican en **rectos u oblicuos en función de cómo son las caras laterales.**

* **Los prismas rectos son aquellos cuyas caras laterales siempre son rectángulos.**Cumplen que las aristas laterales son perpendiculares a las bases**.**
* **Los prismas oblicuos son aquellos que tienen algunas caras laterales en forma de romboide.**Cumplen que las aristas laterales no son perpendiculares a las bases.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG15 |
| **Descripción** | 2 prismas cuadrangulares con sus alturas. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2º ESO/Matemáticas/Los poliedros/ Los tipos de poliedros/Los prismas |
| **Pie de imagen** | Cambiar el existente por: Observa las diferencias entre un **prisma recto** y un **prisma** **oblicuo**. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | **Si en un prisma la altura coincide con las aristas laterales, entonces el prisma es recto.** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Prismas convexos y cóncavos** |
| **Contenido** | Como los prismas son una clase poliedro también se pueden encontrar prismas convexos y prismas cóncavos como se puede ver en la siguiente imagen:   |  |  | | --- | --- | | **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | | | **Código** | MA\_07\_13\_IMG16 | | **Descripción** | Se observa un prisma convexo y uno cóncavo así:  Dibujo de los prismas convexos y concavos | | **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  | | **Pie de imagen** | A la izquierda se observa un prisma convexo y a la derecha un prisma cóncavo. | |

**¿Cómo se construye un prisma?**

Para construir un prisma se parte de la base, por ejemplo si se quiere un **prisma hexagonal regular** entonces se deben **dibujar los hexágonos regulares que formarán las bases**. Para que el prisma sea recto **se dibujan 6 rectángulos de ancho igual al lado del hexágono y de largo igual a la altura** que se desea para el prisma, tal como se ve en la siguiente imagen.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG17 |
| **Descripción** | Prisma hexagonal y su plantilla de construcción. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2º ESO/Matemáticas/Los poliedros/ Los tipos de poliedros/Los prismas |
| **Pie de imagen** | Cambiar el existente por: Observa que las caras laterales del prisma forman un rectángulo de altura igual a la altura del prisma y de ancho igual al perímetro del hexágono. |

Luego se recorta el modelo y se pega por las pestañas señaladas con líneas punteadas. Si quieres aprende cómo construir otros prismas, consulta en las siguientes web: [[VER](http://www.materialdeaprendizaje.com/construir-un-prisma-cuadrangular/)], [[VER](http://artes.uncomo.com/articulo/como-hacer-un-prisma-con-base-triangular-10884.html)], [[VER](http://www.korthalsaltes.com/es/model.php?name_en=hexagrammic%20prism)].

[SECCIÓN 3] **2.3.1 Los paralelepípedos**

**Los paralelepípedos son una clase de prisma** con la que es muy común encontrarse en el hogar, en el colegio, en el supermercado, en el barrio, etc pues es la forma que tienen la mayoría de las cajas ya sean de cartón o de plástico.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG18 |
| **Descripción** | Una caja y dos dados. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2º ESO/Matemáticas/Los poliedros/ Los tipos de poliedros/Los prismas/Los paralelepípedos |
| **Pie de imagen** | Observa dos ejemplos de **paralelepípedos** de nuestro entorno. |

Se llama **paralelepípedo** a todo prisma cuyas bases son paralelogramos; por lo tanto, **los paralelepípedos son prismas cuadrangulares**. Los paralelepípedos se caracterizan por:

* Tienen 6 caras.
* Las caras opuestas son iguales (son polígonos congruentes) y paralelas.

Algunos tipos de paralelepípedos reciben nombres especiales por sus características más específicas. Los más destacados son:

* El **cubo**: es un paralelepípedo con todas las caras cuadradas e iguales. Es una clase de prisma recto. Por ejemplo, un dado de seis caras.
* El **ortoedro**: es un paralelepípedo de caras rectangulares, por lo tanto es un prisma recto. Por ejemplo, una caja de zapatos.
* El **romboedro**: es un paralelepípedo cuyas caras son rombos.
* El **romboidedro**: es un paralelepípedo cuyas caras son romboides.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG19 |
| **Descripción** | Tres paralelepípedos rosados |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2º ESO/Matemáticas/Los poliedros/ Los tipos de poliedros/Los prismas/Los paralelepípedos |
| **Pie de imagen** | De izquierda a derecha: **cubo, ortoedro** y **romboedro**. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | **Un poliedro que es prisma cuadrangular se llama paralelepípedo si sus bases son paralelogramos. Por ejemplo:**   * **El cubo** * **El ortoedro** * **El romboedro** * **El romboiedro** |

[SECCIÓN 2] 2.**4 Las pirámides**

Seguramente conoces fotografías de familiares o amigos como la que muestra la imagen:

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG20 |
| **Descripción** | Pirámide egipcia |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <http://thumb7.shutterstock.com/display_pic_with_logo/377611/341290805/stock-photo-giza-egypt-september-tourists-are-walking-near-the-great-pyramid-of-giza-unesco-world-341290805.jpg> |
| **Pie de imagen** | Gran **Pirámide** de Guiza |

En efecto, muchas personas han visitado este monumento considerado una de las siete maravillas del mundo antiguo. Se trata de una de las **pirámides** de Egipto construidas antes de Cristo y que originalmente alcanzó una altura de 146.61 metros. Esta obra arquitectónica se levantó a partir de una base cuadrada, pero no todas las pirámides son iguales.

**Una pirámide es un  poliedro** limitado por varias **caras triangulares que concurren en un mismo vértice** que es la cúspide de la pirámide **y un polígono de tres o más lados** que es la base de la pirámide**.**

**Los elementos de una pirámide son:**

* **La base:** es un polígono**.**
* **Las caras laterales:** son tantos triángulos como lados tiene el polígono que es la base**.**
* **Las aristas básicas:** son los lados del polígono que la base**.**
* **Las aristas laterales:** son los lados de las caras laterales sin incluir los que forman la base.
* **Los vértices:** son los puntos donde concurren las aristas**.**
* **La cúspide:** es el vértice donde concurren todas las aristas laterales.
* **La altura:** es la distancia que separa la cúspide de la base de la pirámide.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG21 |
| **Descripción** | Pirámide de base cuadrada con sus elementos. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2º ESO/Matemáticas/Los poliedros/ Los tipos de poliedros/Las pirámides  Se debe cambiar la palabra vértice por cúspide y agregar a uno de los vértices de la base una flecha hacia la palabra vértice. |
| **Pie de imagen** | Cambiar el existente por: Identifica los **elementos** de la **pirámide**. |

Las pirámides se pueden agrupar en diferentes clases de acuerdo con tres criterios así:

**Criterio 1: Medidas de la base**

Las pirámides se clasifican en **regulares e irregulares. Si la base de la pirámide es un polígono regular** (**sus lados miden igual)** **y todas las caras laterales son congruentes** entonces se tiene una **pirámide regular**, en caso contrario se tieneuna **pirámide irregular.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG22 |
| **Descripción** | Se observan dos pirámides, en ambos casos las caras están con colores diferentes y los vértices de la parte trasera con línea punteada:  https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2a/Hexagonal_pyramid.png http://www.ceibal.edu.uy/userfiles/P0001/ObjetoAprendizaje/HTML/Unidadconociendolospoliedros_SRealini.elp/piramide_irregular.gif |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | A la izquierda se observa una pirámide regular y a la derecha una pirámide irregular. |

**Criterio 2: Número de lados de la base**

De acuerdo con el número de lados que tenga la base de una pirámide, ésta puede ser:

* **Pirámide triangular:** sila base es un triángulo**.**
* **Pirámide cuadrangular:** si la base es un cuadrilátero**.**
* **Pirámide pentagonal:** sila base es un pentágono**.**
* **Pirámide hexagonal:** sila base es un hexágono**.**

También existe la pirámide heptagonal (base de 7 lados), octagonal (base de 8 lados), etc.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG23 |
| **Descripción** | 3 pirámides, rosada, naranja y roja. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2º ESO/Matemáticas/Los poliedros/ Los tipos de poliedros/Las pirámides |
| **Pie de imagen** | De izquierda a derecha: **pirámide triangular**, **cuadrangular**  y **pentagonal**. |

**Criterio 3: Forma de las caras laterales**

En función de cómo son las caras laterales, **las pirámides se clasifican en rectas y oblicuas**.

* **Las pirámides son rectas si todas sus caras laterales son triángulos isósceles o equiláteros.** Cumplen quela altura cae en el punto medio de la base.
* **Las pirámides son oblicuas si alguna de sus caras laterales es un triángulo escaleno.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG24 |
| **Descripción** | 2 pirámides cuadrangulares rosadas |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2º ESO/Matemáticas/Los poliedros/ Los tipos de poliedros/Las pirámides |
| **Pie de imagen** | Cambiar el existente por: **Pirámide recta** (a la izquierda) y **pirámide oblicua** (a la derecha). |

**Ejercicio:**

¿Puedes identificar el tipo de pirámide en cada objeto?

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG25 |
| **Descripción** | Bolsa de té en forma de pirámide. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <http://thumb9.shutterstock.com/display_pic_with_logo/344692/259191482/stock-photo-pyramid-tea-bag-on-black-background-259191482.jpg> |
| **Pie de imagen** | La bolsa de té tiene forma de **pirámide triangular**, es una **pirámide irregular y recta**. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG26 |
| **Descripción** | Estructura piramidal |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://thumb9.shutterstock.com/display\_pic\_with\_logo/2965291/318111536/stock-photo-pyramidal-structure-isolated-d-illustration-318111536.jpg |
| **Pie de imagen** | El pisapapeles es una **pirámide cuadrangular**, corresponde a una **pirámide regular y recta**. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Pirámides cóncavas** |
| **Contenido** | Si la **base** de una pirámide es **un polígono cóncavo**, entonces **la pirámide es cóncava**.   |  |  | | --- | --- | | **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | | | **Código** | MA\_07\_13\_IMG27 | | **Descripción** | Se observan 2 pirámides cóncavas similares a:  http://www.universoformulas.com/imagenes/matematicas/geometria/tipos-piramide-convexa-concava.jpg http://www.sacred-geometry.es/sg/sites/default/files/images/Heptagrammic_Pyramid1.png | | **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  | | **Pie de imagen** | La prolongación de algunas de las caras de estas pirámides corta a la pirámide. | |

**Aprende a construir una pirámide:**

Con un modelo como el siguiente puedes hacer una **pirámide de base cuadrada.** Serecorta y luego se dobla por las líneas punteadas, se finaliza pegando por las pestañas.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG28 |
| **Descripción** | Pirámide cuadrangular y su plantilla de construcción. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <http://thumb9.shutterstock.com/display_pic_with_logo/939640/220540696/stock-vector-pyramid-box-220540696.jpg> |
| **Pie de imagen** | Las caras laterales de la pirámide son triángulos congruentes, entonces es regular y son triángulos equiláteros entonces es una pirámide recta. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Tronco de pirámide** |
| **Contenido** | Cuando un plano corta todas las aristas laterales de una pirámide, se obtiene un cuerpo geométrico que se llama **tronco de pirámide**, o **pirámide truncada**.   |  |  | | --- | --- | | **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | | | **Código** | MA\_07\_13\_IMG29 | | **Descripción** | Corte para obtener un tronco de pirámide. | | **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2º ESO/Matemáticas/Los poliedros/ Los tipos de poliedros/Las pirámides | | **Pie de imagen** | Observa que si la pirámide es recta y el plano que corta es paralelo a la base, las dos bases del tronco son polígonos semejantes. La altura del tronco es la distancia entre las dos bases. | |

[SECCIÓN 2] **2**.**5 Los poliedros regulares**

**Los poliedros regulares** son aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

* **Todas las caras están formadas por polígonos regulares y congruentes**.
* **En todos los vértices del poliedro se unen el mismo número de aristas.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG30 |
| **Descripción** |  |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://thumb101.shutterstock.com/display\_pic\_with\_logo/694957/694957,1303656763,3/stock-vector-five-platonic-coloured-solids-with-pentagram-75849469.jpg |
| **Pie de imagen** | Existen cinco poliedros regulares convexos que son: **el tetraedro, el hexaedro, el octaedro, el dodecaedro y el icosaedro**. |

**El tetraedro:**

**Un tetraedro** es una pirámide de base triangular, regular, recta. Sus características son: tiene 4 caras con forma de triángulos equiláteros, tiene 4 vértices, en cada vértice concurren 3 aristas y tiene 6 aristas en total.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG31 |
| **Descripción** |  |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://thumb101.shutterstock.com/display\_pic\_with\_logo/3067424/297360257/stock-photo-blue-d-with-shadow-297360257.jpg |
| **Pie de imagen** | ¿Identificas que forma tienen el dado? |

Para construir el primero de los cinco poliedros regulares necesitas un modelo como el siguiente:

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG32 |
| **Descripción** |  |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://www.shutterstock.com/cat.mhtml?autocomplete\_id=&language=es&lang=es&search\_source=&safesearch=1&version=llv1&searchterm=modelo%20para%20tetraedro&media\_type=images&page=1&inline=211594234 |
| **Pie de imagen** | Recorta, dobla, pega y obtienes un **tetraedro**. |

**El hexaedro:**

**Un hexaedro** es un prisma regular cuya base es cuadrada, es decir es un paralelepípedo llamado CUBO. Sus características son: tiene 6 caras cuadradas, tiene 8 vértices, en cada vértice concurren 3 aristas y tiene 12 aristas en total.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG33 |
| **Descripción** | El cubo y la plantilla para su construcción. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2º ESO/Matemáticas/Los poliedros/ Los tipos de poliedros/ Los poliedros regulares |
| **Pie de imagen** | Cambiar el existente por: Modelo para construir **el hexaedro o cubo**. |

Para construir un cubo se pueden usar 11 modelos diferentes, conócelos y observa las animaciones que enseñan cómo se arman en la web [[VER](http://es.slideshare.net/elinabonzi/arm-cuboelina)].

**El octaedro:**

**Un octaedro** es un poliedro con las siguientes características: tiene 8 caras que son triángulos equiláteros, tiene 6 vértices, en cada vértice concurren 4 aristas y tiene 12 aristas en total.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG34 |
| **Descripción** | Dos estructuras con forma de octaedro |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://thumb101.shutterstock.com/display\_pic\_with\_logo/182893/106330007/stock-photo-red-and-blue-octahedrons-made-of-magnets-106330007.jpg |
| **Pie de imagen** | ¿Puedes contar los 6 vértices y las 12 aristas en estas estructuras con forma de octaedros? |

Si quieres construir el tercero de los poliedros regulares, usa una plantilla como la que se ve en la siguiente imagen:

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG35 |
| **Descripción** | El octaedro y la plantilla para su construcción. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://thumb9.shutterstock.com/display\_pic\_with\_logo/1663882/211594282/stock-vector-paper-model-of-an-octahedron-one-of-five-platonic-solids-to-make-a-three-dimensional-handicraft-211594282.jpg |
| **Pie de imagen** | Modelo para construir **un octaedro.** |

El **dodecaedro**:

Observa las características de este poliedro regular en la imagen:

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG36 |
| **Descripción** | Piedra en forma de dodecaedro |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://thumb101.shutterstock.com/display\_pic\_with\_logo/472489/128921963/stock-photo-orange-dodecahedron-isolated-on-white-background-128921963.jpg |
| **Pie de imagen** | Piedra tallada en forma de **dodecaedro**. |

Características: tiene 12 caras que son pentágonos regulares, tiene 20 vértices, en cada vértice concurren 3 aristas y tiene en total 30 aristas.

Para construir este cuerpo geométrico se debe usar una plantilla como la siguiente, al variar la longitud del lado del pentágono se cambia el tamaño del dodecaedro.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG37 |
| **Descripción** | El dodecaedro y la plantilla para su construcción. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://thumb1.shutterstock.com/display\_pic\_with\_logo/1663882/211594150/stock-vector-paper-model-of-a-dodecahedron-one-of-five-platonic-solids-to-make-a-three-dimensional-handicraft-211594150.jpg |
| **Pie de imagen** | Modelo para construir **un dodecaedro.** |

**El** **icosaedro**:

Sobre el siguiente artículo navideño se pueden contar **las 5 aristas que concurren en cada vértice de un icosaedro**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG38 |
| **Descripción** | Decoración en forma de icosaedro. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://thumb9.shutterstock.com/display\_pic\_with\_logo/356074/356074,1236970926,6/stock-photo-icosahedron-26594554.jpg |
| **Pie de imagen** | ¿Qué forma tienen las caras del icosaedro? |

**Un icosaedro** tiene 20 caras que son triángulos equiláteros. También se caracteriza porque tiene 12 vértices y 30 aristas. Al recortar, doblar y pegar un modelo como el de la imagen obtienes este poliedro regular.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG39 |
| **Descripción** | El icosaedro y la plantilla para su construcción. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://thumb1.shutterstock.com/display\_pic\_with\_logo/1663882/211594228/stock-vector-paper-model-of-an-icosahedron-one-of-the-five-platonic-solids-to-make-a-three-dimensional-211594228.jpg |
| **Pie de imagen** | Modelo para construir un **icosaedro.** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Sólidos platónicos** |
| **Contenido** | **Los poliedros regulares** también se conocen como **sólidos platónicos**, porque el filósofo griego Platón (Atenas, 427-347 a.C.) consideró que todo lo que existía estaba formado por cuatro elementos y a cada uno de estos elementos le asociaba uno de los poliedros regulares:   * Fuego → tetraedro. * Tierra → cubo. * Aire → octaedro. * Agua → icosaedro.   El dodecaedro lo asoció con el cosmos como el quinto elemento. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG40 |
| **Descripción** | Los 5 sólidos platónicos. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://thumb7.shutterstock.com/display\_pic\_with\_logo/1663882/140529199/stock-vector-platonic-solids-with-green-surfaces-140529199.jpg |
| **Pie de imagen** | Los **5 sólidos platónicos** o **poliedros regulares**. |

[SECCIÓN 2] **2.6 Consolidación**

Actividad para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** |  |
| **Título** |  |
| **Descripción** |  |

[SECCIÓN 1] **3 La relación de Euler**

Los siguientes dados representan los 5 poliedros regulares, lee y **compara los datos de la tabla que muestra la cantidad de caras, vértices y aristas de cada uno**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG41 |
| **Descripción** | 5 dados con las formas de los sólidos platónicos. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://thumb1.shutterstock.com/display\_pic\_with\_logo/963767/131663150/stock-photo-polyhedral-dice-131663150.jpg |
| **Pie de imagen** | ¿Qué relación habrá entre el número de caras, vértices y aristas de estos poliedros? |

Analiza:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Poliedro** | **Número de caras(*C*)** | **Número de vértices(*V*)** | **Número de**  **aristas** | **Suma: *C* + *V*** |
| Tetraedro | 4 | 6 | 8 | 10 |
| Hexaedro | 6 | 8 | 12 | 14 |
| Octaedro | 8 | 6 | 12 | 14 |
| Dodecaedro | 12 | 20 | 30 | 32 |
| Icosaedro | 20 | 12 | 30 | 32 |

Observa que para cada poliedro **el número de aristas es dos menos que la suma del número de sus caras(*C*) y el número de sus vértices (*V*)**. Si se representa el número de aristas con la letra *A,* esta relación se puede escribir como:

***A = C + V* – 2**

También se puede decir que **la suma del número de caras(*C*) y el número de vértices (*V*)** en cada poliedro **es dos unidades más que el número de aristas (*A*)**, es decir:

***C + V* *= A* + 2**

Esta relación entre el número de caras, vértices y aristas se conoce con el nombre de **relación o teorema de Euler**, y **se cumple para cualquier poliedro convexo**. Por ejemplo, el siguiente prisma de vidrio es irregular y se puede ver que tiene: **5 caras, 6 vértices y 9 aristas.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG42 |
| **Descripción** | Prisma de vidrio de base triangular. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://thumb101.shutterstock.com/display\_pic\_with\_logo/61739/61739,1246809205,3/stock-photo-glass-prism-on-red-background-33153724.jpg |
| **Pie de imagen** | El prisma cumple que 5 + 6 = 9 + 2, es decir, ***C + V* *= A* + 2.** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | **Todo poliedro convexo cumple la relación de Euler: la suma del número de caras(*C*) y el número de vértices (*V*) es dos unidades más que el número de aristas (*A*).**  ***C + V* *= A* + 2** |

Comprueba la relación de Euler para diversos poliedros en la web [[VER](http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales_didacticos/poliedros/euler.htm)].

**Ejercicio:**

Si un prisma pentagonal convexo tiene 7 caras y 10 vértices, ¿cuántas aristas tiene?

Como se trata de un poliedro convexo, para responder la pregunta se puede usar la relación de Euler:

***C* + *V* = *A* + 2**

Al reemplazar en la igualdad los valores de ***C*** y ***V*** se obtiene una ecuación:

7 + 10 = ***A*** + 2

17 = ***A*** + 2

15 **= *A***

Entonces el prisma tiene 15 aristas.

[SECCIÓN 2] **3.1 Consolidación**

Actividad para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** |  |
| **Título** |  |
| **Descripción** |  |

[SECCIÓN 1] **4 Generación de los cuerpos redondos**

Muchos de los objetos que habitualmente hay en el entorno son cuerpos redondos: un bolo, una pelota, un lápiz, una lata de gaseosa, un vaso, un trompo, una copa, una dona, entre otros. **Un cuerpo redondo** es un cuerpo geométrico (tridimensional) que **tiene al menos una cara o una superficie curva,** a diferencia de los poliedros que tienen todas sus caras planas.

**Los cuerpos redondos también se llaman cuerpos de revolución** porque resultan a partir del **giro o revolución** **de una figura plana alrededor de un eje**. Por ejemplo al girar 360 º un triángulo rectángulo se obtiene un cono.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG43 |
| **Descripción** | Un diagrama parecido al siguiente, la flecha debe mostrar el giro de 360º que da el triángulo sobre su cateto mayor. La línea punteada indica el eje de rotación.  Eje del giro  http://thumb7.shutterstock.com/display_pic_with_logo/752872/308008379/stock-photo-blank-crispy-ice-cream-cone-isolated-on-white-background-path-back-lit-308008379.jpg |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | El eje de rotación del triángulo coincide con uno de sus lados. |

Para la generación de los cuerpos redondos **el eje** **de rotación** **puede ser la recta que contiene uno de los lados de la figura plana o puede ser una recta externa.** Observa**:**

**Caso 1:**

Si el eje es **la recta que contiene uno de los lados de la figura**, el eje queda en el interior del cuerpo resultante.

**Caso 2:**

Si el eje es **una recta externa**, el cuerpo resultante tendrá un agujero, como sucede, con los panes circulares (roscones y donas).

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG44 |
| **Descripción** | Olla de barro y dona |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2º ESO/Matemáticas/Cuerpos geométricos de revolución/Generación de los cuerpos de revolución |
| **Pie de imagen** | Cambiar el existente por: La pieza hecha por un alfarero en un torno es un ejemplo del **caso 1**, mientras que una dona es un ejemplo del **caso 2**. |

Los principales cuerpos redondos son: cilindro, cono y esfera.

**Ejercicio:**

Encontrar todos los cuerpos redondos que hay en el ambiente que muestra la imagen.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG45 |
| **Descripción** | Se ve un escritorio con por lo menos los siguientes elementos:  Un mapamundi, una botella de agua, una lámpara con la pantalla cilíndrica, un reloj de arena, un aro de goma para terapia de la mano, una vela cilíndrica, un huevo de pascua. Más objetos diferentes, propios de un escritorio. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | ¿Puedes encontrar más de 5 cuerpos de revolución? ¿Puedes imaginar la figura plana que generó a cada uno de estos? |

[SECCIÓN 2] **4.1 Consolidación**

Actividad para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** |  |
| **Título** |  |
| **Descripción** |  |

 [SECCIÓN 1] **5 El cilindro**

Al girar **un rectángulo** sobre cualquiera de sus lados **se obtiene un cuerpo redondo** **limitado por dos caras planas circulares (congruentes y paralelas) y una superficie curva cerrada**. Este cuerpo geométrico se llama **cilindro**, detalla sus características en la siguiente imagen:

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG45 |
| **Descripción** | Se ve un collage de objetos cilíndricos como: papelera, estuche de ropa o perfume, pila, tarro metálico, vela, lámpara, lápiz sin punta, olla, barra de plastilina, tambor. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Objetos que tienen forma de **cilindro**. |

Verifica el movimiento que se da para generar un cilindro con las animaciones que puedes ver en la web [[VER](http://www.ceibal.edu.uy/UserFiles/P0001/ODEA/ORIGINAL/110926_cilindros.elp/cilindro.html)].

[SECCIÓN 2] **5.1 Elementos del cilindro**

Los elementos que conforman un cilindro son:

* **El eje:** es la recta que contiene el lado sobre el que gira el rectángulo para originar el cilindro**.**
* **La generatriz:** es el segmento paralelo al eje del cilindro cuyo giro origina la superficie curva del cilindro.
* **Las bases:** son los dos círculos congruentes y paralelos que se crean por la rotación de los lados del rectángulo perpendiculares al eje**.**
* **El radio:** radio del círculo que forma las bases del cilindro.
* **La altura:** es ladistancia entre las dos bases del cilindro**.** **La medida de la generatriz coincide con la altura**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG46 |
| **Descripción** | Cilindro con sus partes. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2º ESO/Matemáticas/Cuerpos geométricos de revolución/El cilindro |
| **Pie de imagen** | Observa cómo se origina un **cilindro** y cuáles son sus **elementos**. |

[SECCIÓN 2] **5.2 El desarrollo plano del cilindro**

**El desarrollo de un sólido o cuerpo geométrico** es la **figura plana** que se obtiene al extenderlo o desplegarlo sobre un plano. A partir de este desarrollo se puede calcular el área de la superficie que lo limita y se puede reconstruir con medidas indicadas.

Al desarrollar un cilindro se obtienen las siguientes figuras planas:

* **Dos círculos**, que corresponden a las bases del cilindro.
* **Un rectángulo**, que corresponde a la superficie curva del cilindro. **El ancho** mide igual a la **longitud de cada uno de los círculos que son las bases** y **el alto** es la **altura del cilindro**.

Si se tiene en cuenta que la longitud de un círculo se mide calculando el producto 2.π.*r* donde *r* es su radio entonces el rectángulo tendrá como medidas:

Ancho: 2.π.*r*

Alto: *h*, donde *h* es la altura del cilindro

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG47 |
| **Descripción** | Desarrollo del cilindro. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2º ESO/Matemáticas/Cuerpos geométricos de revolución/El cilindro  Se debe anexar a la figura la medida del ancho del rectángulo “2.π.r” |
| **Pie de imagen** | Cambiar el existente por: **Desarrollo plano del cilindro.** |

Aprende más sobre el desarrollo plano del cilindro en la web [[VER](http://www.matematicasvisuales.com/html/geometria/planenets/cylinder.html)].

**Ejercicio:**

Explicar la forma de construir una caja como la que muestra la imagen si es necesario que mida 25 cm de alto y que la tapa tenga un ancho máximo de 31 cm.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG48 |
| **Descripción** | Caja con forma de cilindro. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://thumb9.shutterstock.com/display\_pic\_with\_logo/1058837/181962272/stock-vector-metal-gift-box-set-blank-tincan-collection-with-vintage-label-metal-tin-can-retro-canned-food-181962272.jpg |
| **Pie de imagen** | La caja tiene forma **cilíndrica.** |

**Solución:**

Para construir una caja con estas condiciones se usa el desarrollo del cilindro, es decir se necesitan dos círculos congruentes y un rectángulo.

Primero se hacen las bases del cilindro, que corresponden a la base y la tapa de la caja. Como el ancho máximo debe ser 31 cm (diámetro del círculo), el radio de los círculos se calcula *r* = 31 cm **÷ 2 =** 15.5 cm.

Para la superficie curva de la caja se traza un rectángulo con las medidas:

Ancho: 2.π.*r=* 2π(15.5 cm) = 97.34 cm

Alto: *h* = 25 cm

Después de dibujar las tres figuras sobre cartón con espacio suficiente para las pestañas, se recortan el rectángulo y un círculo y se pegan.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG49 |
| **Descripción** | Se ve una figura similar a:  https://educacioncristianaalternativa.files.wordpress.com/2013/11/cilindro-recortable-peq.gif?w=630  15.5 cm  97.34 cm cmcm  El rectángulo de color blanco y el círculo de color café claro. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://thumb9.shutterstock.com/display\_pic\_with\_logo/1058837/181962272/stock-vector-metal-gift-box-set-blank-tincan-collection-with-vintage-label-metal-tin-can-retro-canned-food-181962272.jpg |
| **Pie de imagen** | Primero se unen y pegan los dos lados cortos del rectángulo, luego se pega esta figura tubular con el círculo. |

Finalmente se elabora la tapa de la caja con el círculo restante.

[SECCIÓN 2] **5.3 El área del cilindro**

El área de la figura que corresponde al desarrollo plano de un cilindro es el área del cilindro, por lo tanto para calcular **el área del cilindro** se debe:

* Calcular el **área basal**: es el área de las bases, es decir se halla el área de uno de los círculos y **se multiplica por dos**.
* Calcular el **área lateral:** es el áreade la superficie curva**,** es decir se halla el área del rectángulo.
* Se hace la siguiente adición: **área basal + área lateral.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | * **Para hallar el área de un rectángulo se multiplican la base y la altura:**   ***A = b.h***   * **Para hallar el área de un círculo se multiplican el valor aproximado de π = 3.14 y el cuadrado del radio:**   ***A =* π.r2** |

Por lo tanto el área de un cilindro está dada por la expresión:

D:\Usuarios\Sandra\Descargas\CodeCogsEqn.gif

Donde *r* es el radio y *h* es la altura del cilindro.

**Resuelve el problema:**

Calcular el área del cartón necesario para fabricar el tubo de un rollo de papel higiénico de 9.5 cm de largo y 4 cm de diámetro.

**Solución:**

Para resolver esta situación solo se calcula **el área lateral de un cilindro**:

*A*lateral = 2*πrh* = 2 × 3.14 × 2 cm × 9.5 cm = 119.32 cm2

Para fabricar el tubo de un rollo de papel higiénico se necesitan 119.38 cm2 de cartón.

[SECCIÓN 2] **5.4 Consolidación**

Actividad para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** |  |
| **Título** |  |
| **Descripción** |  |

 [SECCIÓN 1] **6 El cono**

**El cono** **es un cuerpo redondo** que se obtiene mediante el **giro de un triángulo** **rectángulo** alrededor de la recta que contiene uno de los catetos, por lo tanto es un cuerpo de revolución tal como sucede con el cilindro. Revisa la animación que muestra esta rotación en la web [[VER](http://www.disfrutalasmatematicas.com/geometria/cono.html)] y descubre las características de esta figura tridimensional en la imagen:

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG50 |
| **Descripción** | Se ve un collage de objetos cónicos como: sombrero de piñata, cono de tránsito, galleta de cono, cono de papel para crispetas, embudo, lámpara cónica, chocolatina con forma de cono, paleta en forma de cono. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Objetos que tienen forma de **cono**. |

**Un cono es el cuerpo geométrico limitado por un círculo (**base del cono) **y una superficie curva.**

[SECCIÓN 2] **6.1 Elementos del cono**

Los elementos de un cono son:

* **El eje:** es la recta que contiene el cateto sobre el cual gira el triángulo rectángulo para generar el cono.
* **La generatriz:** esla hipotenusa del triángulo rectángulo, es la que genera la superficie curva del cono.
* **La base:** es el círculo que limita al cono. Se forma por el giro del cateto que es perpendicular al eje del cono.
* **El radio:** es el radio del círculo que es la base del cono.
* **El vértice:** es el punto situado en el eje de rotación, que coincide con el vértice no recto del triángulo**.**
* **La altura:** es la distancia entre la base y el vértice del cono**.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG51 |
| **Descripción** | Cono con sus partes. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2º ESO/Matemáticas/Cuerpos geométricos de revolución/El cono |
| **Pie de imagen** | Cambiar el existente por: Observa cómo se origina un **cono** y cuáles son sus **elementos**. |

[SECCIÓN 2] **6.2 El desarrollo plano del cono**

**El desarrollo de un**  **cono** corresponde a las siguientes figuras planas:

* Un **círculo**, que es la base.
* Un **sector circular,** que hace la superficie curva del cono.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Sector circular** |
| **Contenido** | Un s**ector circular** es la una porción del círculo **comprendida entre dos radios y el arco que va entre ellos**. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG52 |
| **Descripción** | Desarrollo del cono. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2º ESO/Matemáticas/Cuerpos geométricos de revolución/El cono/Las áreas del cono y del cono truncado/El área del cono |
| **Pie de imagen** | Cambiar el existente por: Desarrollo plano del cono. |

Observa que este **sector circular tiene como radio la generatriz del cono**, además **el** **arco** del sector circularequivale a la longitud de la base del cono, es decir **mide 2π*r*** donde *r* es el radio de esta base.

[SECCIÓN 2] **6.3 El área del cono**

El área de la figura que corresponde al desarrollo plano de un cono es el área del cono, por lo tanto para calcularla se debe:

* Calcular el **área basal**: es el área de la base, es decir se halla el área del círculo.
* Calcular el **área lateral:** es el áreade la superficie curva**,** es decir se halla el área del sector circular.
* Se hace la siguiente adición: **área basal + área lateral.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | * **Para hallar el área de un círculo se multiplican el valor aproximado de π = 3.14 y el cuadrado del radio:**   ***A =* π.*r*2**   * **Para hallar el área de un sector circular se calcula la mitad del producto entre la longitud de su arco y el radio del sector:**   ***A =* L.*r* ÷ 2** |

Si la **longitud del arco** del sector circular que hace la superficie curva del cono está dada por la expresión  **2π*r***  con ***r* siendo el radio de la base** y **el radio del sector circular** **está dado por la expresión *g***, entonces **el área del sector circular queda**:

***A =* L.r ÷ 2**

***A =* 2π*r*.*g* ÷ 2**

***A =* π*r*.*g***

Por lo tanto el área de un cono con **generatriz *g*** y **radio de la base *r*** está dada por la expresión:

D:\Usuarios\Sandra\Descargas\CodeCogsEqn.gif

**Resuelve el problema:**

Sonia quiere exponer sus obras miniatura protegidas por conos elaborados en acetato como el que se ve en la imagen. ¿Qué cantidad de acetato necesita para elaborar 5 conos si el diámetro de la base debe medir 3 dm y la altura del cono debe ser 2 dm?

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG53 |
| **Descripción** | Cono transparente. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://thumb1.shutterstock.com/display\_pic\_with\_logo/374953/105429590/stock-vector-vector-transparent-cone-for-your-graphic-design-you-can-change-colors-for-the-background-105429590.jpg |
| **Pie de imagen** | **Cono** en acetato. |

**Solución:**

Para resolver esta situación se calcula el **área de un cono** con las medidas indicadas y se multiplica por cinco. Para esto se necesita averiguar **el valor del radio de la base(*r*) y el valor de la generatriz (*g*)**.

* Se sabe que el diámetro de la base es 3 dm, por lo tanto ***r* = 1.5 dm**.
* Del triángulo que genera el cono se conocen los dos catetos, uno es el radio de la base (*r* = 1.5 dm) y el otro es la altura del cono (2 dm). Para encontrar el valor de la hipotenusa del triángulo rectángulo se usa el teorema de Pitágoras:

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG54 |
| **Descripción** | Se ve el cono de la imagen MA\_07\_13\_IMG53 con el triángulo rectángulo que lo genera resaltado con líneas de color y sobre él están las medidas así:  2 dm Hipotenusa    1.5 dm |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | La **generatriz** del cono **es la hipotenusa del triángulo que lo genera**. |

El teorema de Pitágoras afirma que h2 = c12 + c12, entonces:

h2 = 22 + 1.52

h2 = 4 + 2.25

h2 = 6.25

h= 2.5

La generatriz del cono mide 2.5 dm, por lo tanto:

***A*cono = π*r2 +* π*rg***

*A*cono = 3.14× (1.5 dm)*2 +* 3.14×1.5 dm×2.5 dm

*A*cono = 7.065 dm2 *+* 11.775 dm2

*A*cono = 18.84 dm2

Finalmente se multiplica 5 × 18.84 dm2 = 94.2 dm2 y se concluye:

Sonia necesita 94.2 dm2 de acetato para construir los 5 conos.

[SECCIÓN 2] **6.4 El cono truncado**

El **cono truncado** es el **cuerpo geométrico** que se resulta **al cortar** una sección que contenga el vértice de un cono mediante un **plano paralelo** a la **base**. Observa cómo:

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG55 |
| **Descripción** | Elaborar una imagen que contenga los siguientes elementos, las dos figuras deben tener el mismo color:  Resultado de imagen para plano cortando un cono http://www.matematicasvisuales.com/images/geometry/desarrollosplanos/cones/frustum5.jpg |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Cuando **el** **cono pierde un trozo que contiene el vértice** queda un cono truncado. |

Este cuerpo redondo está limitado por **dos bases circulares** paralelas con radios diferentes y **una superficie curva**. También se llama **tronco de cono** y **es un cuerpo de revolución** porque se obtiene mediante el **giro de un trapecio rectángulo. El eje** del giro es la recta que contiene el lado del trapecio que forma dos ángulos rectos y la **generatriz** es el lado del trapecio opuesto al eje de giro.

**La altura** es la distancia entre las dos bases que por tener radios diferentes se van a identificar como **base mayor** el círculo de radio mayor(*R*) y **base menor** el círculo de radio menor (*r*).

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG56 |
| **Descripción** | Trapecio que genera el cono truncado y el cono truncado. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2º ESO/Matemáticas/Cuerpos geométricos de revolución/El cono/El cono truncado |
| **Pie de imagen** | Cambiar el existente por: **Giro** para obtener un cono truncado. |

[SECCIÓN 3] **6.4.1 El área del cono truncado**

Al desarrollar un **cono truncado**, se obtienen las siguientes figuras planas:

* **Dos círculos** de diferente tamaño, que corresponden a las bases.
* Un **sector de corona circular**, que hace la superficie curva del cono truncado.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG57 |
| **Descripción** | Desarrollo del cono truncado. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2º ESO/Matemáticas/Cuerpos geométricos de revolución/El cono/Las áreas del cono y del cono truncado/El área del tronco de cono |
| **Pie de imagen** | Cambiar el existente por: **El desarrollo plano del cono truncado se usa para calcular su área**. |

El **área total de un tronco de cono** es la suma de las áreas de la base mayor, de la base menor y del área de la superficie curva que corresponde al área lateral:

*A*cono truncado = *A*base mayor + *A*base menor + *A*lateral

Entonces se obtiene la expresión:

D:\Usuarios\Sandra\Descargas\CodeCogsEqn.gif

**Ejemplo**:

Calcular el área lateral y el área total de un cono truncado si los radios de las bases miden 7cm y 2 cm, y la generatriz mide 10 cm.

***A*lateral** = *π* (*R* + *r*) *g* = 3.14 × (7cm + 2cm) × 10cm = 282.6 cm2

***A*total** = *πR*2 + *π r*2 + *π* (*R* + *r*) *g* = 3.14 × (7cm)2 + 3.14 × (2cm)2 + 282.6 cm2 = 449.02 cm2

El área lateral del cono truncado es 282.6 cm2 y el área total es 449.02 cm2.

Practica el procedimiento para hallar el área de un cono truncado con los ejercicios que te ofrece la web [[VER](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/2esomatematicas/2quincena9/index2_9.htm)].

[SECCIÓN 2] **6.5 Consolidación**

Actividad para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** |  |
| **Título** |  |
| **Descripción** |  |

 [SECCIÓN 1] **7 La esfera**

**La esfera** **es un cuerpo redondo** que se obtiene mediante el **giro de un semicírculo** en torno a la recta que contiene su diámetro, por lo tanto **es un cuerpo de revolución**. Muchos objetos cotidianos tienen forma de esfera, por ejemplo:

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG58 |
| **Descripción** | Se ve un collage de objetos esféricos como: canica, bola navideña, balón, mapamundi, bola de billar, bola de bolos, lana enrollada, perlas, chocolate. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Objetos **esféricos**. |

**Toda la superficie que limita la esfera es curva** por lo tanto no tiene caras planas.

[SECCIÓN 2] **7.1 Elementos de la esfera**

En una esfera se pueden reconocer los siguientes elementos:

* **El eje:** es la recta que contiene el diámetro del semicírculo que gira.
* **La generatriz:** es un arco de circunferencia y genera la superficie de la esfera, corresponde al arco del semicírculo.
* **El radio:** es el mismo radio del semicírculo que genera la esfera. Corresponde a la distancia entre el centro de la esfera y cualquier punto de la superficie curva que limita la esfera.
* **Los polos:** son los dos puntos de corte entre la generatriz y el eje de la esfera.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG58 |
| **Descripción** | Cono con sus partes. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2º ESO/Matemáticas/Cuerpos geométricos de revolución/La esfera |
| **Pie de imagen** | Cambiar el existente por: Observa cómo se genera una **esfera** y cuáles son sus **elementos**. |

[SECCIÓN 2] **7.2 El área de la esfera**

**Los cuerpos redondos** como la esfera, **que no son generados a partir de un polígono no tienen desarrollo plano** porque es imposible desplegar su superficie como una figura plana. Entonces, ¿cómo se puede medir el área de una esfera?

**Lee y analiza las siguientes situaciones:**

Para fabricar esferas con materiales que son figuras planas, se construyen polígonos con muchas caras. Por ejemplo, las pelotas de fútbol (hechas a base de pentágonos y hexágonos cosidos) tienen muchas caras, para aproximarse a la superficie de una esfera (y con la dilatación del cuero, casi lo consiguen). De manera general, se puede decir que el área de la esfera es aproximadamente igual a la suma de las áreas de los polígonos de muchos lados que la forman, así **el área de la esfera se obtiene por aproximación**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG59 |
| **Descripción** | Balón de fútbol. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://thumb1.shutterstock.com/display\_pic\_with\_logo/137002/115727020/stock-photo-football-ball-isolated-on-white-115727020.jpg |
| **Pie de imagen** | La superficie de la esfera se puede obtener por la unión de muchos hexágonos y pentágonos. |

Al cubrir cuidadosamente media esfera de icopor con un hilo de lana gruesa tal como se hace con un trompo (dando vueltas con el hilo hasta cubrir toda su superficie curva sin incluir la parte plana) y al final cortarlo, se puede cubrir con el mismo hilo el círculo que es la parte plana de la media esfera. Resultará que el largo del hilo de lana que recubre la superficie curva de la semiesfera es el doble del que recubre el círculo. Por lo tanto, **el área de la esfera es cuatro veces el área del círculo**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_13\_IMG60 |
| **Descripción** | Se puede ver media esfera de icopor que está siendo envuelta por alguien con lana gruesa tal como se hace con un trompo antes de lanzarlo. Sólo está envolviendo la parte esférica desde el mayor diámetro hacia el centro. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://thumb1.shutterstock.com/display\_pic\_with\_logo/137002/115727020/stock-photo-football-ball-isolated-on-white-115727020.jpg |
| **Pie de imagen** | La superficie de una esfera se puede calcular de forma aproximada recubriéndola con lana. |

La expresión que permite calcular **el área de una esfera** es:

D:\Usuarios\Sandra\Descargas\CodeCogsEqn.gif

**Ejemplo**:

Calcular el área de una esfera que tiene 15 cm de diámetro.

El radio es la mitad del diámetro entonces *r*= 7.5 cm, y al reemplazar este valor en la expresión:

*A*esfera = 4π*r*2

Se obtiene:

*A*esfera = 4 × 3.14 × (7.5cm)2 = 706.5 cm2

En conclusión el área de la esfera es 706.5 cm2.

[SECCIÓN 2] **7.3 Consolidación**

Actividad para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** |  |
| **Título** |  |
| **Descripción** |  |

[SECCIÓN 1] **7 Ejercitación y competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** |  |
| **Título** |  |
| **Descripción** |  |

[SECCIÓN 1]**Fin de la unidad**

|  |  |
| --- | --- |
| **Mapa conceptual** | |
| **Código** |  |
| **Título** | Mapa conceptual |
| **Descripción** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Evaluación: recurso nuevo** | |
| **Código** |  |
| **Título** |  |
| **Descripción** |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Webs de referencia** | | |
| **Código** | XX\_G00\_00\_REC00 | |
| **Web 01** | *Interactivo que resume los conceptos básicos sobre poliedros y cuerpos redondos* | *http://slideplayer.es/slide/1699670/* |
| **Web 02** | *Página interactiva para reconocer las características de los prismas y visualizar la forma de construirlos.* | *http://www.matematicasvisuales.com/html/geometria/planenets/prismas.html* |
| **Web 03** | *Enciclopedia sobre los poliedros* | *http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales\_didacticos/poliedros/index.htm* |
| **Web 04** | *Interactivo para repasar activamente todo sobre poliedros y cuerpos redondos* | *http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/2esomatematicas/2quincena8/index2\_8.htm* |
| **Web 05** | *Teoría y ejemplos sobre áreas de cuerpos geométricos: poliedros y cuerpos redondos.* | *http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/2esomatematicas/2quincena9/index2\_9.htm* |
| **Web 06** | *Desarrollo animado sobre poliedros y cuerpos redondos.* | *http://mimosa.pntic.mec.es/clobo/geoweb/revol2.htm* |