+12

El hexágono irregular

Mariano Abril Domingo

WEEBLEBOOKS

Autor: Mariano Abril Domingo

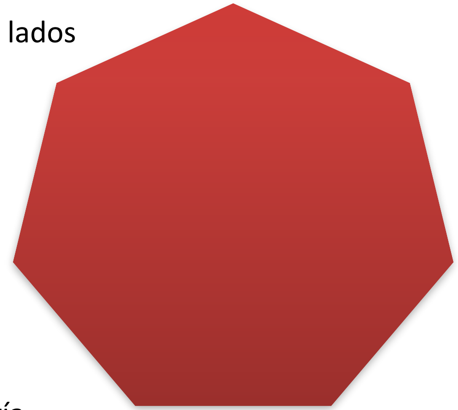
http://www.weeblebooks.com
info@weeblebooks.com

Madrid, España, octubre 2019

A Raquel y Diego

El hexágono irregular

Sin duda que todos conocéis el cuento de *El patito feo*[1], que no trata sobre un pato sino sobre un cisne. Pues bien, esta historia titulada "*El hexágono irregular*" tampoco trata sobre un hexágono sino sobre un heptágono. ¡Cómo!, ¿no sabes lo que es un heptágono? Un heptágono es cualquier figura plana formada por 7 lados rectos. Por ejemplo, el contorno aparente de esta casita que he remarcado en color negro tiene forma heptagonal.



Pero ese es un heptágono irregular porque sus lados no son iguales y tampoco son iguales los ángulos que forman sus lados entre sí. En cambio, la figura geométrica dibujada a la derecha en color rojo es un heptágono regular porque tiene 7 lados de igual longitud y el ángulo que forman dos lados consecutivos es siempre el mismo[2].

Este será el personaje principal de nuestra historia: el heptágono regular. Y como va a ser el protagonista debemos escoger un nombre para él… y no llamarle, despectivamente, "hexágono irregular".

¡Uf!, no se me ocurre ninguno. Creo que lo mejor será llamarle "Heptágono", así, con mayúscula, porque ahora no es un sustantivo común sino un nombre propio.

Esta historia se desarrolla en dos países: Poligonia y Polyhedrastán. Poligonia es un país muy extenso. De hecho, todavía ningún explorador ha alcanzado sus fronteras. En él viven, claro está, los polígonos: las figuras geométricas planas formadas por segmentos rectos. Abundan los triángulos, cuadrados, pentágonos y hexágonos. Estos pertenecen al grupo social de los polígonos convexos. Hay otros polígonos bastante más singulares que algunas veces son menospreciados por los convexos. Se trata de los polígonos cóncavos.

[1] El patito feo es un cuento clásico del escritor danés Hans Christian Andersen, publicado en 1843.

[2] Sus siete lados miden 1.93 cm y el ángulo que forman dos lados consecutivos es, aproximadamente, de 128.57 grados. Tiene un perímetro de 13.5 cm y una superficie de 13.5 cm². Para calcular el área de un heptágono de lado L, usa esta fórmula: $A = 3.634 \cdot L^2$.

¿Sabes por qué no son justamente valorados? Porque en este estamento hay algunas familias muy chulas y los convexos sienten verdadera envidia.

Por ejemplo, el grupo de los pentagramas es digno de admiración. ¡No! No me refiero a los pentagramas musicales, sino a los geométricos. Mira, este polígono de color azul es un pentagrama como los que habitan en Poligonia. También hay heptagramas, que son primos de nuestro amigo Heptágono.

En definitiva, hay muchos tipos de polígonos: cóncavos y convexos, regulares e irregulares son algunos de los habitantes de Poligonia[3].

Polyhedrastán, o Polyehdra, como les gustan decir a sus habitantes, está situado al norte de Poligonia y es, como ya te habrás imaginado, el país de los poliedros. Se dice que Polyhedra también es infinito.

Un poliedro es un cuerpo geométrico formado por polígonos que encierra un volumen. Por ejemplo, una caja de zapatos es un poliedro porque está formado por 6 cuadriláteros y sirve para meter cosas, es decir, que encierra un volumen. Pero una naranja no tiene forma poliédrica porque su cáscara es esférica.

En tu colegio, seguro que alguna vez has tenido la oportunidad de ver muchos poliedros como el cubo, el dodecaedro, la pirámide o el prisma pentagonal… A mí los que más me gustan son los que están hechos de madera, pero de madera de verdad.

[3] La única diferencia entre los polígonos cóncavos y convexos es que los primeros tienen entrantes y salientes mientras que los segundos no.

Pues bien, esta historia comenzó en Poligonia el día que Heptágono escuchó, por casualidad, parte de una conversación entre un triángulo equilátero y un hexágono regular:

– ¡Mira que está mal hecho el chaval! –comentaba el triángulo.

– Ya te digo –replicó su interlocutor–. ¿Pero cuánto mide su ángulo central?

– ¿Quién lo sabe? ¿Te imaginas que tu ángulo central fuese 59.99 o que el mío fuera 120.01 grados? No lo quiero ni pensar –se lamentó el triángulo.

– Algunos dicen que es un hexágono irregular –susurró burlonamente el hexágono–. Disimula, que se acerca por ahí.

Cuando Heptágono regresó a casa, preguntó a sus padres:

– ¿Cuánto mide mi ángulo central?

– Hijo, esa es una pregunta verdaderamente difícil de contestar –replicaron sus padres.

En efecto. Heptágono había hecho una de esas preguntas que a los padres no les gusta contestar. Te explicaré por qué.

En primer lugar, te debería aclarar que el ángulo central de un polígono regular es el ángulo que forma el centro del polígono con cualquiera de dos vértices consecutivos. Para calcularlo, hay que dividir los grados de una circunferencia, es decir, 360, entre el número de lados del polígono. Por ejemplo, el ángulo central del triángulo equilátero es:

$$\frac{360^\circ}{3} = 120^\circ$$

Y el ángulo central del hexágono es:

$$\frac{360^\circ}{6} = 60^\circ$$

El problema aparece cuando queremos obtener el ángulo central de un heptágono regular:

$$\frac{360^\circ}{7} = 51.428571\ 428571\ 428571\ldots$$

El resultado es un número decimal periódico en el que la secuencia “428571” se repite indefinidamente. Sí, ya sé que estarás pensando que esto no tiene importancia… “Si multiplico 51.428571 por 7 el resultado es 359.999997”, me dirás. Pero, créeme, en Poligonia y, sobre todo, entre los polígonos convexos regulares este tema no es ninguna tontería. Un triángulo equilátero te contestaría que te faltan 3 millonésimas de grado para tener la circunferencia completa.

La cuestión no hizo sino agravarse cuando una vez, jugando a “pares e impares”, fue confundido por un octógono. En otra ocasión, jugando a “*teselar*”[4], todos los polígonos se reían de él y nadie quería estar en su equipo porque, como ya habrás adivinado, con un heptágono regular es imposible *teselar* el patio del recreo.

Por eso, un buen día, cansado de aguantar burlas y que le llamasen “el hexágono irregular”, Heptágono dijo a sus padres:

– Aquí no me siento a gusto y me gustaría viajar a otras ciudades y conocer otras culturas. ¡Voy a ir a Polyhedra!

Sus padres sabían muy bien cómo se sentía y, no sin tristeza, aceptaron su decisión.

Polyhedra tenía muchas ciudades: Platonia, Arquimedia, Piramidal y Prismal eran las más concurridas pero existían muchas otras no tan famosas.

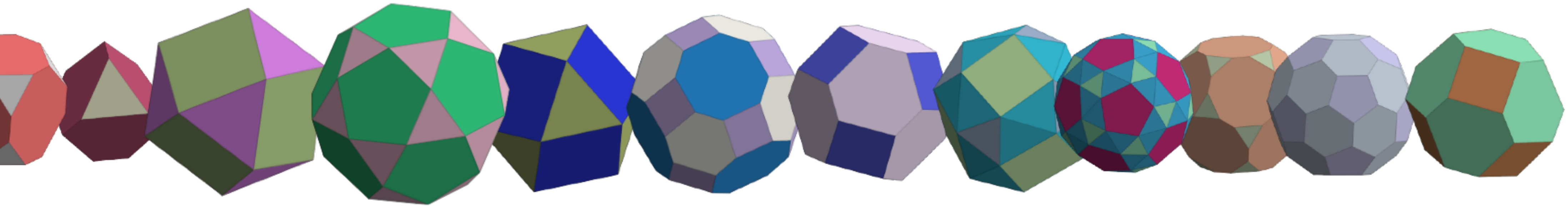
---

[4] En realidad, no existe el verbo *teselar*. Sí existe el nombre femenino *tesela* que es cada una de las piezas con las que se forma un mosaico. Ese juego consiste en pavimentar el plano sin dejar huecos. Por ejemplo, una sucesión de cuadrados iguales convenientemente dispuestos *teselan* el plano. También los hexágonos regulares, determinados rectángulos y hasta algún polígono irregular pueden rellenar completamente el plano sin dejar huecos.

Platonia está cerca de la frontera con Poligonia y Heptágono llegó enseguida. Allí solo había poliedros formados por triángulos equiláteros, cuadrados y pentágonos regulares[5]. En general eran amables y muy educados y alguno entabló conversación con él, pero más por curiosidad que por verdadera amistad.

Por ese aire distinguido de sus habitantes, a Heptágono no le gustó mucho Platonia así que solo estuvo unos días hasta que se marchó a Arquimedia. Esta ciudad debe su nombre al gran filósofo griego Arquímedes y algunos historiadores afirman que fue el mismo Arquímedes quien la fundó. Yo creo que no es cierto y solo quieren fastidiar a los que dicen que Plantonia fue fundada por Platón.

Arquimedia es una ciudad mucho más cosmopolita y vibrante que la ciudad de los poliedros platónicos. Aquí la vida no es como la de Platonia, lugar en el que los triángulos solo se juntan con triángulos, los cuadrados con cuadrados y los pentágonos con pentágonos para formar los diferentes poliedros. No, ni mucho menos. En Arquimedia no hay semejante segregación y existen poliedros formados indistintamente por cuadrados y triángulos, por hexágonos y pentágonos… y ¡hasta hay poliedros formados por cuatro clases diferentes de polígonos!



Heptágono paseó por sus animadas calles y estaba convencido de que pronto encontraría algún amigo de 7 lados… Pero no fue así. Decepcionado y abatido descansó aquella noche con el propósito de marcharse de allí a la mañana siguiente.

[5] En Platonia solo habitan tetraedros formados por 4 triángulos equiláteros; cubos constituidos por 6 cuadrados; octaedros que son poliedros formados por 8 triángulos equiláteros; dodecaedros que son los más engreídos porque están compuestos por 12 pentágonos regulares e icosaedros, que tienen 20 triángulos equiláteros.

“Piramidal, donde todos los polígonos son bienvenidos”, así rezaba el cartel de la carretera que Heptágono encontró al divisar las primeras pirámides. Y antes de llegar al centro de la ciudad, leyó otro anuncio que decía “Se necesitan polígonos de todas las clases”. No se lo pensó dos veces, y entró en lo que, por su aspecto, parecía haber sido en otro tiempo un próspero negocio de pirámides.

– ¡Buenos días!, adelante. ¡Un heptágono! –exclamó el buen artesano–. No se suelen ver polígonos regulares de 7 lados por aquí.

– ¡Hola!, ¿cómo funciona esto? –preguntó Heptágono a la vez que se sentía infinitamente reconfortado al verse reconocido a simple vista.

– ¡Oh, sí, claro!, le explico. Verá, si usted me da su permiso, le haré una fotografía digital, que posteriormente ampliaré hasta una escala adecuada y que servirá de modelo para los patrones de una fabulosa pirámide recta heptagonal –le aclaró el propietario.

– De acuerdo –contestó Heptágono entusiasmado–, me parece fascinante. Por fin alguien reconoce mi valía –se dijo a sí mismo.

A continuación te he copiado ese patrón para que tú también puedas construir una pirámide heptagonal. Te diré que esta pirámide es un octaedro porque tiene 8 caras. Tiene una base de 4.67 cm de lado y una altura de 7.57 cm. La fórmula para calcular su volumen es:

$$V = \frac{1}{3} \cdot S \cdot H$$

En esta expresión, S representa la superficie de la base (recuerda que el área de un heptágono es $S = 3.634 \cdot L^2$) y H, la altura de la pirámide. Por tanto, este poliedro tiene un volumen de unos 200 centímetros cúbicos, un volumen similar al de un vaso de agua:

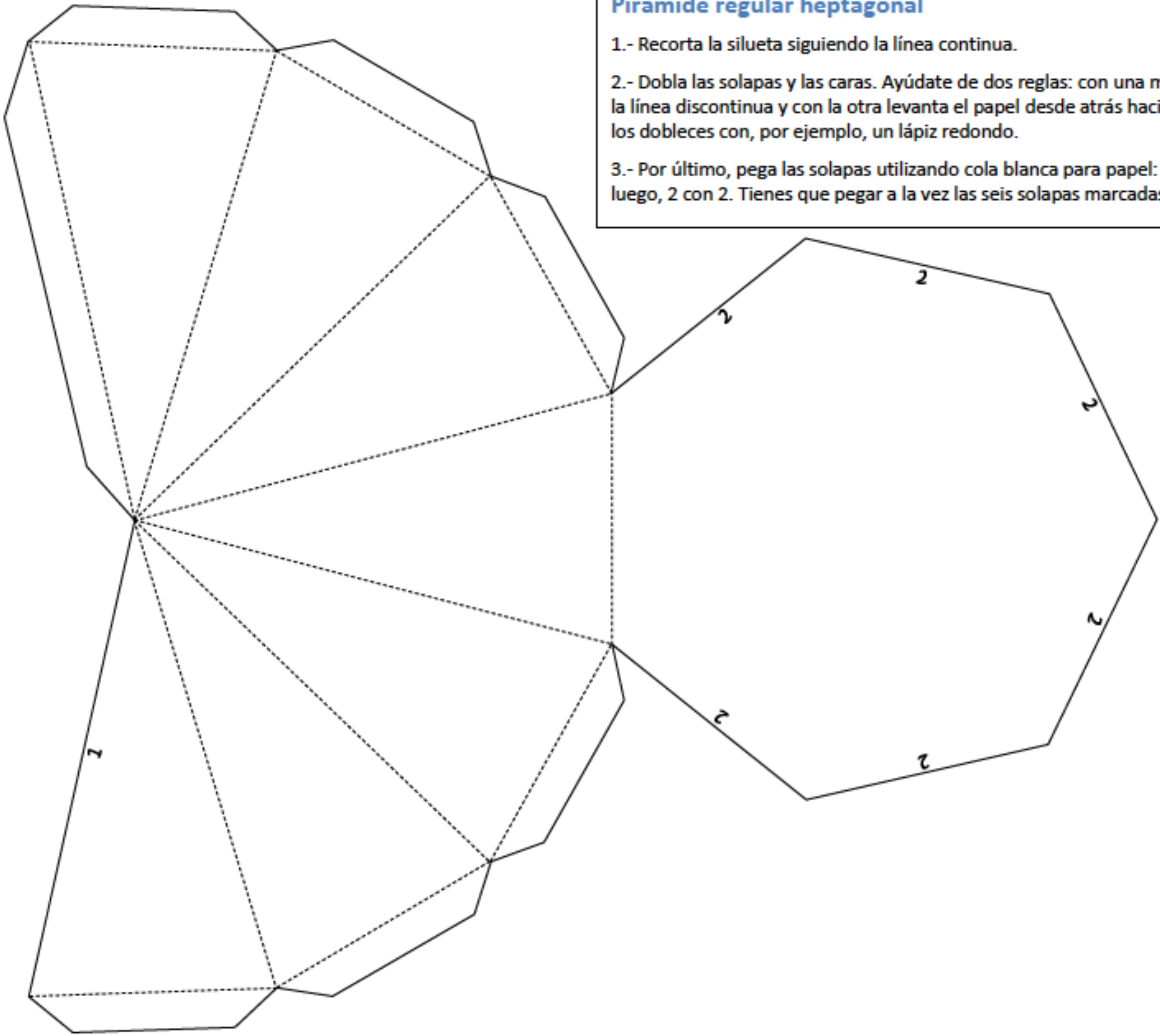
$$V = \frac{1}{3} \cdot S \cdot H = \frac{1}{3} \cdot 3.634 \cdot L^2 \cdot H = \frac{1}{3} \cdot 3.634 \cdot 4.67^2 \cdot 7.57 = 199.98\ cm^3$$

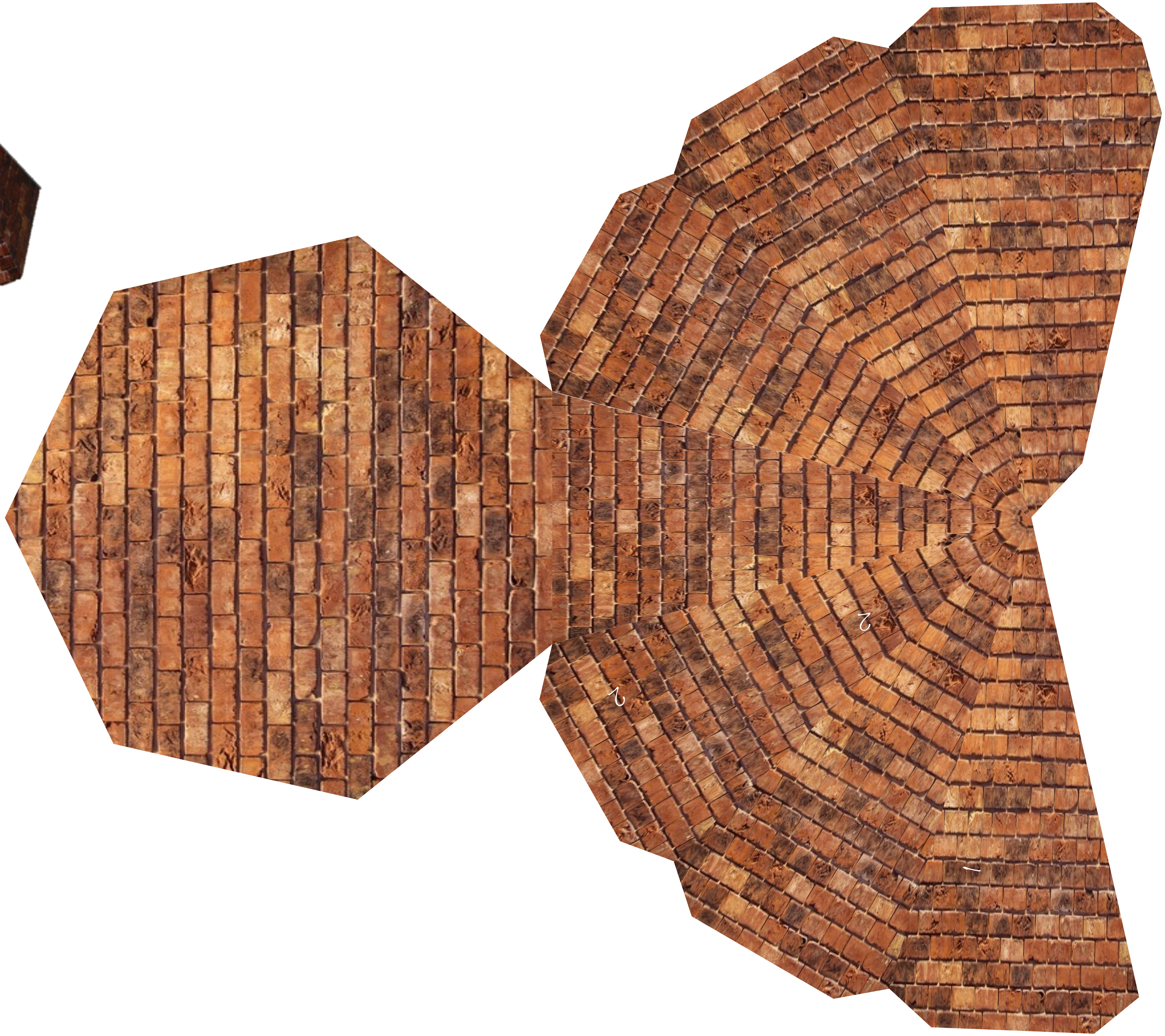
Pirámide regular heptagonal

1.- Recorta la silueta siguiendo la línea continua.

2.- Dobla las solapas y las caras. Ayúdate de dos reglas: con una marca el doblez por la línea discontinua y con la otra levanta el papel desde atrás hacia ti. Luego, repasa los dobleces con, por ejemplo, un lápiz redondo.

3.- Por último, pega las solapas utilizando cola blanca para papel: primero, 1 con 1 y, luego, 2 con 2. Tienes que pegar a la vez las seis solapas marcadas con el número 2.




2
2
1

Por fin, nuestro amigo Heptágono se sentía realizado. Y no era solo por el hecho de saber que ahora habría una pirámide deambulando por Polyehdra que tenía por base un polígono semejante a él, sino porque descubrió que en Piramidal todo el mundo era bienvenido. Acababa de ver, de hecho, como unos triángulos que no eran equiláteros también eran apreciados y habían servido para construir esa pirámide.

Un día entabló amistad con un artista contemporáneo que se dedicaba a truncar pirámides y que nunca había trabajado con una pirámide heptagonal.

– Parece peligroso, ¿truncar? –preguntó Heptágono.

– Oh, no tienes nada que temer. Truncar es eliminar la parte de arriba de una pirámide, a partir de un cierto plano por encima de la base y hasta la cúspide. Solo es cortar la punta de la pirámide –le aseguró el artista.

– Interesante –contestó Heptágono, que no había comprendido ni una palabra–. Pero con una condición.

– ¿Cuál?

– Que el poliedro resultante tenga un volumen de 200 centímetros cúbicos.

– Te lo prometo – contestó su nuevo amigo.

Heptágono aceptó gustoso y el artista tomó unas pocas fotografías, hizo algunos cálculos y unos cuantos bocetos hasta que pintó este bonito cuadro titulado “Tronco”[6].

[6] El poliedro resultante del truncamiento de una pirámide se denomina tronco, así que el artista no se estrujó mucho el cerebro para ponerle un título.

Por suerte, he podido recuperar uno de esos bocetos para que tú construyas tu propio tronco de pirámide heptagonal. Y, además, así podremos comprobar si el artista cumplió su promesa.

Observa que la base inferior del tronco tiene un lado de longitud igual a 4.06 cm. Por tanto, su área es:

$$A_I = 3.634 \cdot L^2 = 3.634 \cdot 4.06^2 = 60\ cm^2$$

Por otra parte, la base superior tiene un lado de menor longitud, exactamente vale 2.03 cm, la mitad del mayor. Su área es:

$$A_S = 3.634 \cdot L^2 = 3.634 \cdot 2.03^2 = 15\ cm^2$$

Fíjate bien que cuando un polígono es el doble de grande que otro su superficie no es dos veces mayor sino cuatro. Hay que elevar la razón de semejanza, que es este caso es 2, al cuadrado (si quisiésemos comparar los volúmenes tendríamos que elevarla al cubo).

El volumen de un tronco de pirámide se calcula de forma similar al volumen de un prisma (área de la base multiplicada por la altura) usando como área de la base, no la base superior ni tampoco la inferior, sino una media de ambas. Exactamente[7]:

$$\overline{A_b} = \frac{A_I + \sqrt{A_I \cdot A_S} + A_S}{3} = \frac{15 + \sqrt{15 \cdot 60} + 60}{3} = \frac{15 + \sqrt{900} + 60}{3} = \frac{15 + 30 + 60}{3} = \frac{105}{3} = 35\ cm^2$$

Una vez que hayas construido tu tronco, comprueba que mide 5.71 cm de altura y que, por tanto, su volumen es:

$$V = S \cdot H = 35 \cdot 5.71 = 199.85\ cm^3$$

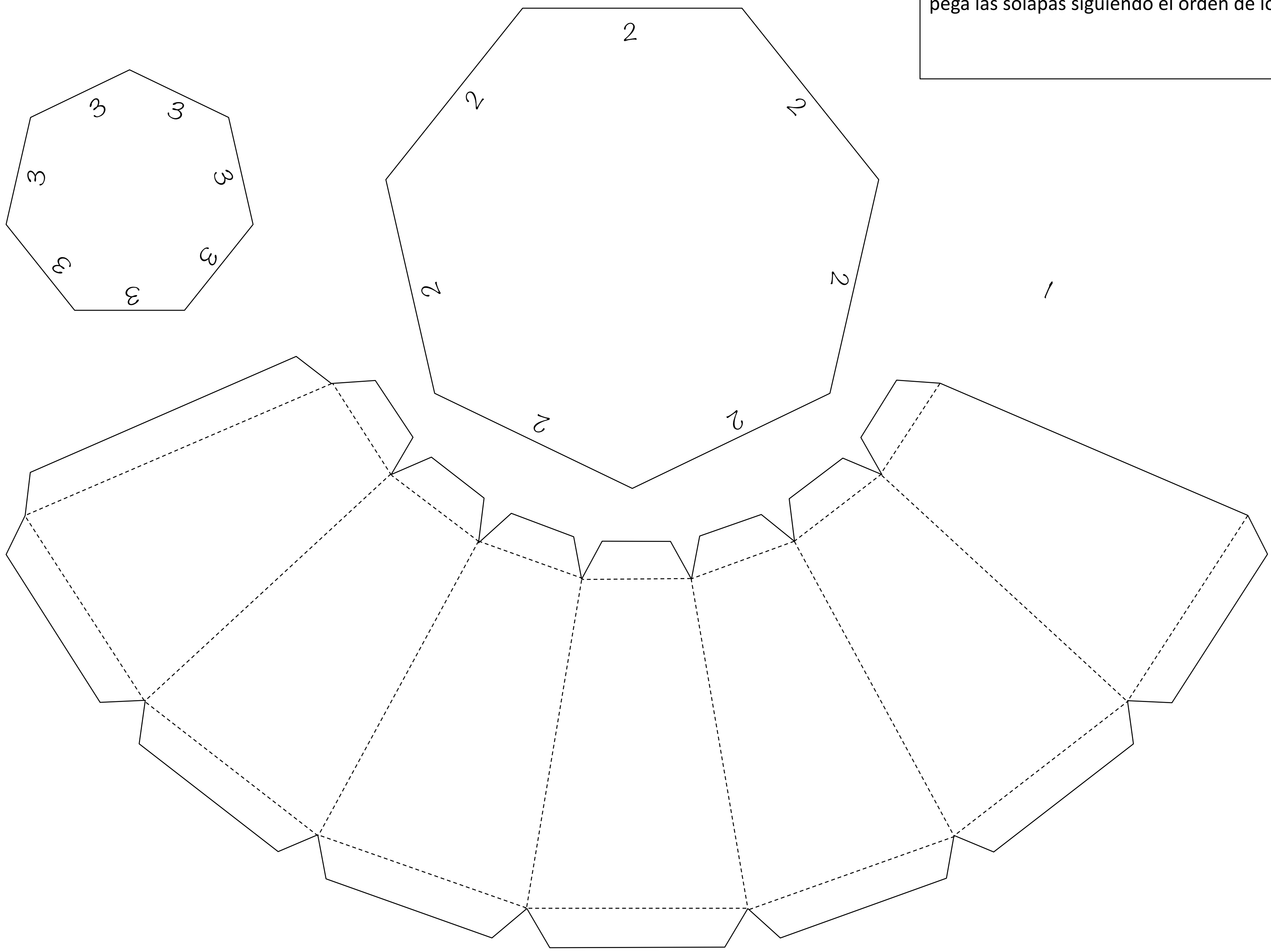
El tronco de pirámide heptagonal es un eneaedro, es decir, un poliedro de 9 caras: 2 heptágonos regulares y 7 trapecios iguales. Tiene 21 aristas y 14 vértices.

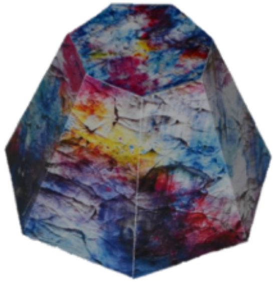
---

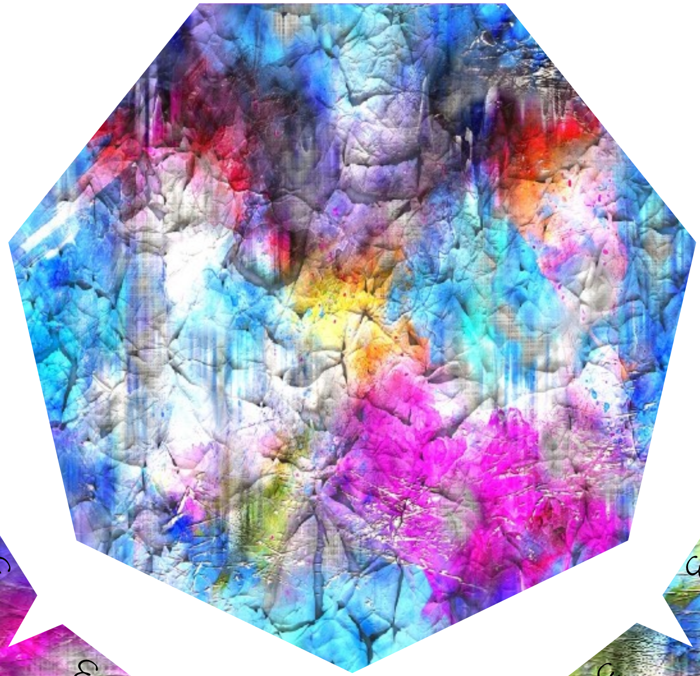
[7] Esta media se denomina media heroniana. Recibe este nombre en honor del matemático griego del primer siglo Herón de Alejandría. Es más famosa, si cabe, la fórmula que inventó para el cálculo del área de un triángulo de lados a, b y c, conocida como fórmula de Herón: $A = \sqrt{s \cdot (s-a) \cdot \left(s-b\right) \cdot (s-c)}$, siendo s la mitad del perímetro del triángulo.

Tronco de pirámide regular heptagonal

Ya sabes: primero, recorta por la línea continua; luego, dobla por las líneas discontinuas y, por último, pega las solapas siguiendo el orden de los números.

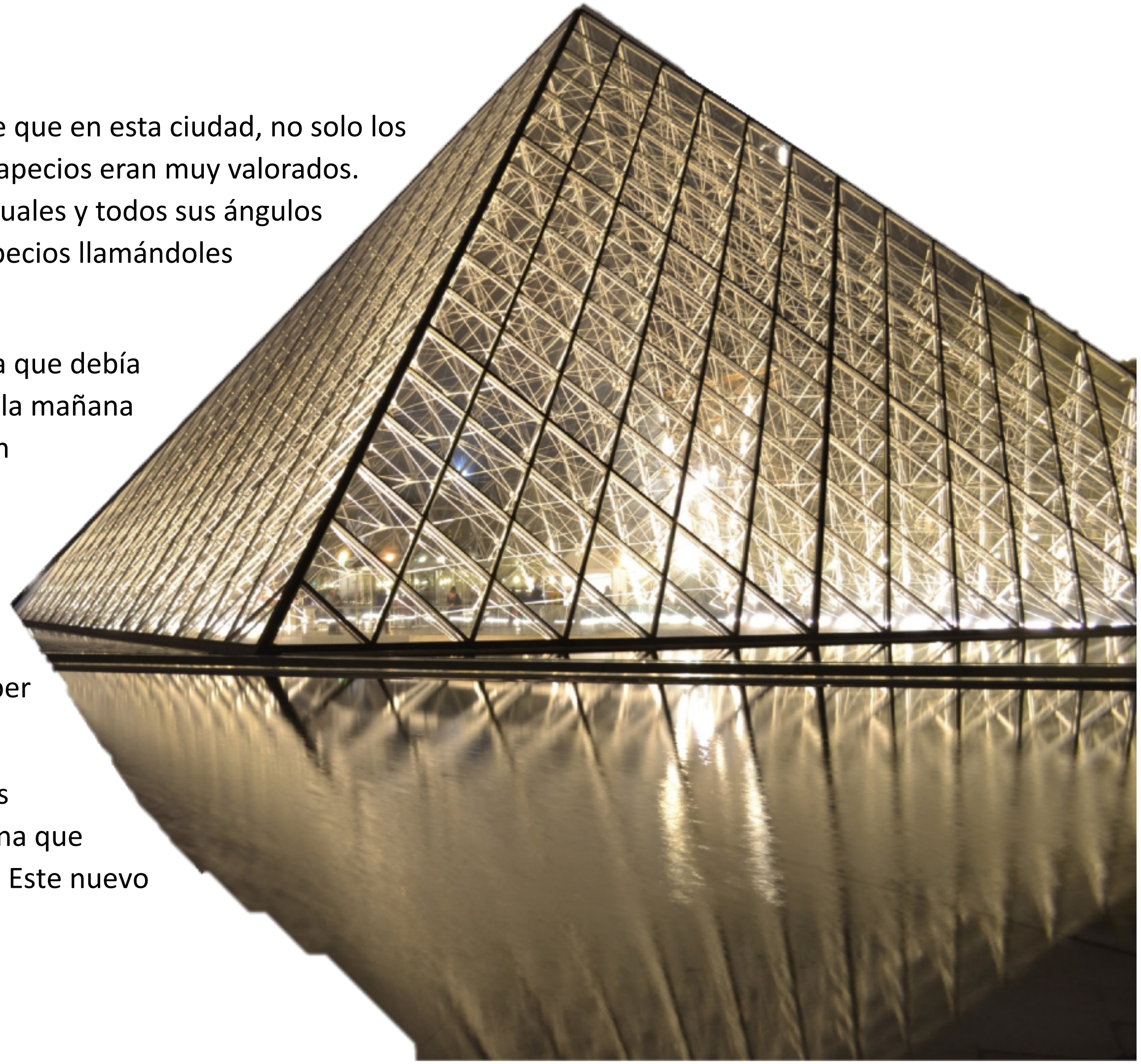






Heptágono había quedado realmente impresionado por el hecho de que en esta ciudad, no solo los triángulos isósceles eran tenidos en cuenta, sino que también los trapecios eran muy valorados. Recordó que en Poligonia los cuadrados (con sus cuatro lados tan iguales y todos sus ángulos ajustados a 90 grados exactamente) siempre se burlaban de los trapecios llamándoles “cuadriláteros irregulares”.

Sin duda alguna que Piramidal era fascinante, pero Heptágono sabía que debía continuar, que aún le quedaban muchas maravillas por descubrir. A la mañana siguiente emprendería rumbo a Prismal. Esta era su última noche en Piramidal y Heptágono se hallaba ensimismado en estos y otros pensamientos mientras paseaba por la Plaza de Victor Klee y que presidía una imponente pirámide de cristal[8].



Heptágono había averiguado que el matemático norteamericano Victor Klee (1925 – 2007) era muy apreciado en esta ciudad por haber inventado los *kleetopos*.

Los *kleetopos* son aquellos poliedros que se forman a partir de otros sustituyendo sus caras por pequeñas pirámides. Por ejemplo, imagina que añades una pequeña pirámide en cada una de las caras de un cubo. Este nuevo poliedro es un *kleetopo* de cubo.

[8] En realidad, la imagen que ilustra esta página es la Pirámide del Museo del Louvre de París, obra del arquitecto Ieoh Ming Pei, inaugurada en 1989.

Y eso es, precisamente, lo que imaginó Heptágono: un *kleetopo* de pirámide heptagonal. Por suerte, en la Plaza de Victor Klee había unos cuantos artistas callejeros que ofrecían *kleetopos* a los turistas. Por unas pocas monedas se podían adquirir verdaderas obras de arte geométrico como la que Heptágono compró y cuyos planos pude conseguir cuando viajé a Piramidal a fin de documentarme para escribir esta historia. Espero que disfrutes con su construcción.

Por cierto, te contaré una anécdota al respecto que el propio artista me refirió cuando realizaba mis pesquisas.

Heptágono exigió al artesano ambulante que su *kleetopo* tuviera exactamente 200 centímetros cúbicos de volumen. El buen hombre no tenía ni idea de cómo calcularlo, pero, como era muy astuto, le propuso lo siguiente:

– Mejor aún. Por el mismo precio le voy a hacer un *kleetopo* de dipiramide.

– No le entiendo –interrumpió Heptágono.

– Muy sencillo. Una dipirámide consiste en unir dos pirámides por su base. Es como un diamante –le aclaró el vendedor.

– ¡Magnífico!

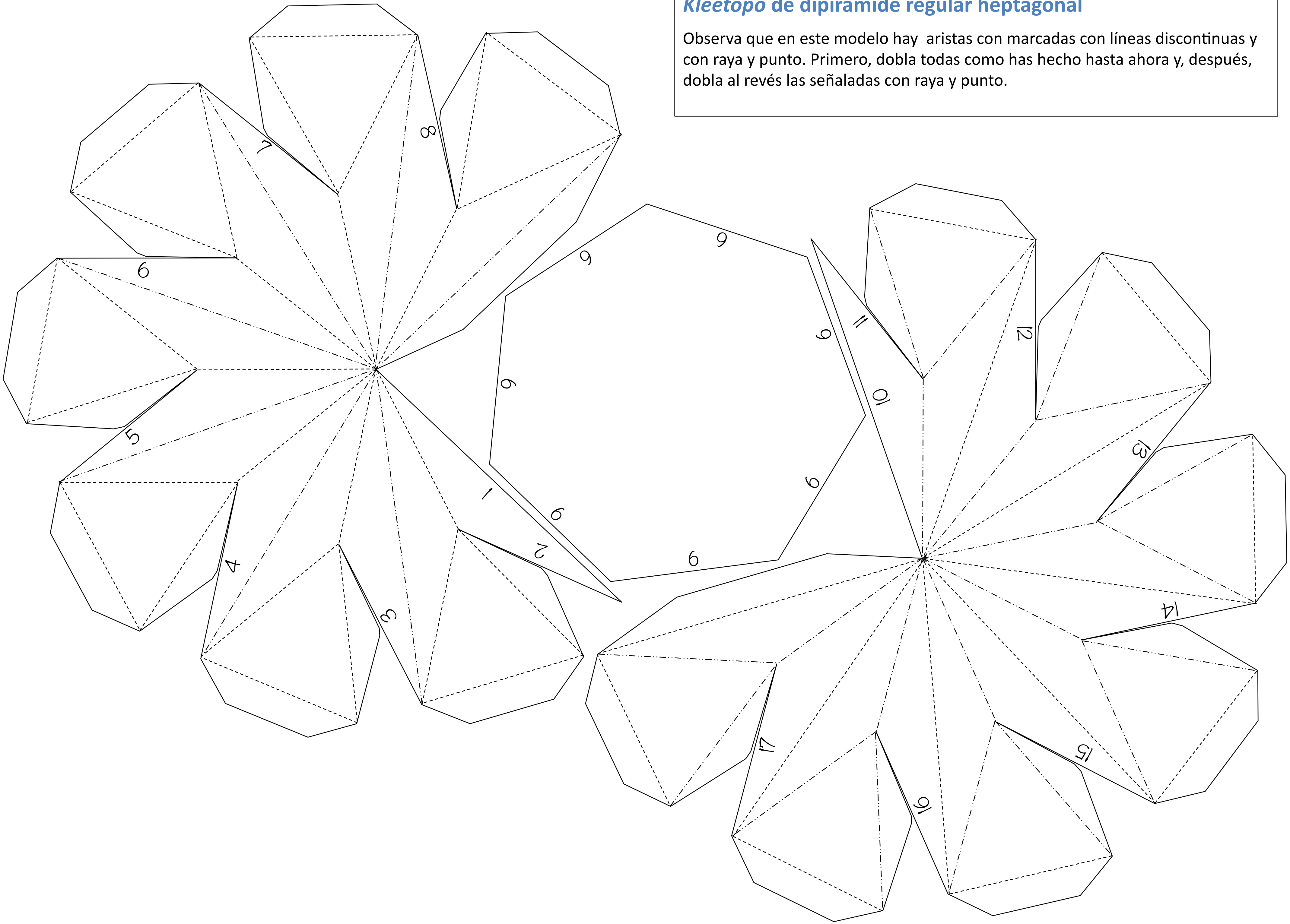
– Y, además, haré que en una pirámide los *kleetopos* queden hacia afuera y en la otra hacia adentro –añadió el artesano –. Le aseguro que quedará encantado con mi realización.

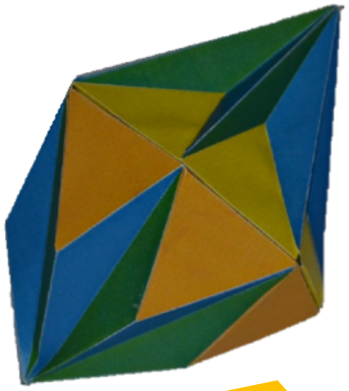
De esta manera, el artesano solo tuvo que calcular el lado y la altura de una pirámide heptagonal de tal forma que tuviera 100 centímetros cúbicos de volumen. Y como el espacio extra que los abultamientos añadían a una pirámide era el mismo que los entrantes quitaban a la otra, el resultado sería una dipirámide con el volumen que Heptágono había exigido.

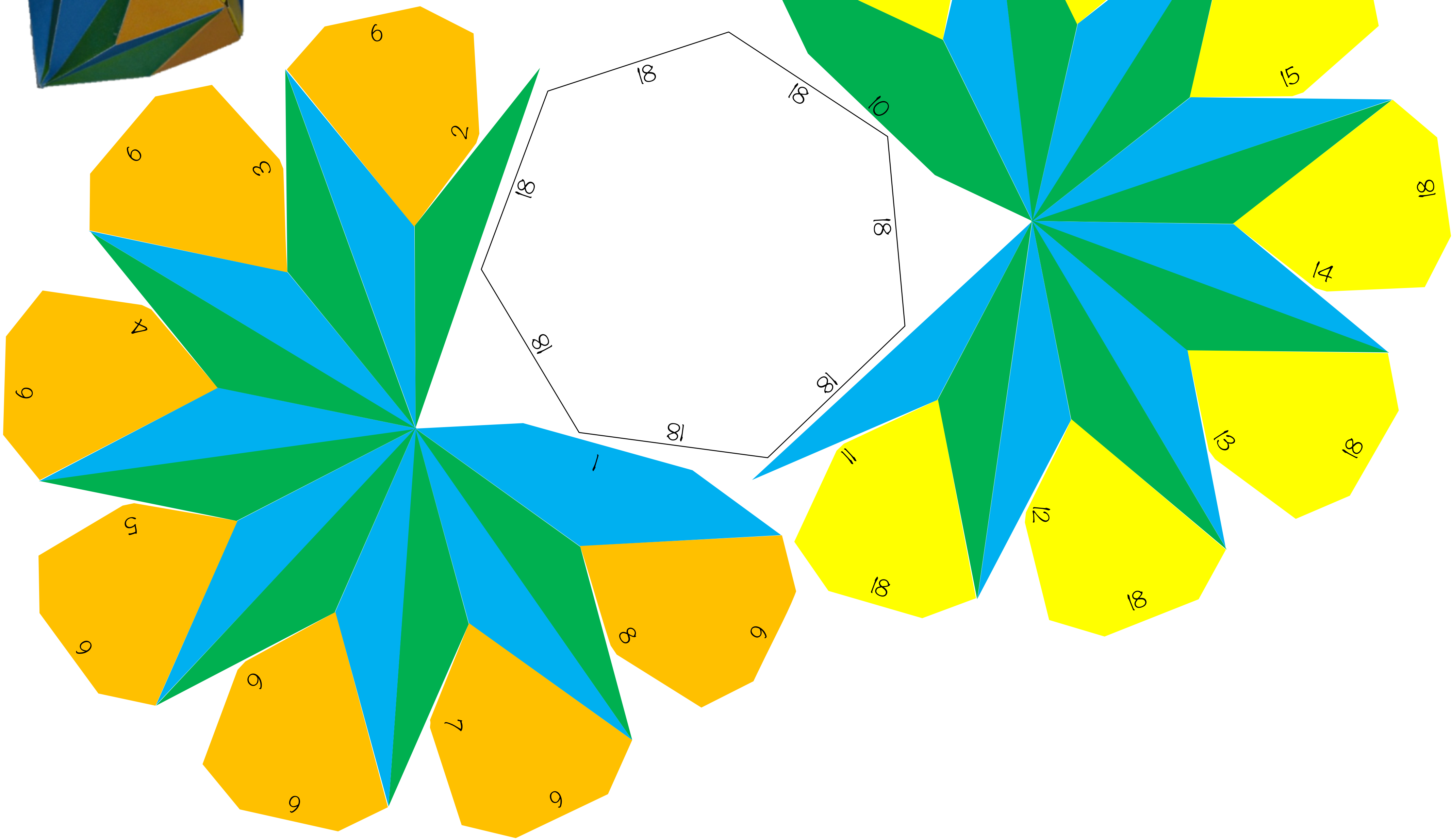
El poliedro resultante tiene 42 caras y es, por tanto, un dotetracontaedro. Esta “palabreja” se forma con los afijos: *do*– que significa dos, –*tetraconta*– que significa cuarenta y –*edro* que significa cara. No hace falta que las cuentes, tan solo piensa que cada cara de la pirámide ha sido sustituida por tres nuevas caras del *kleetopo*.

Kleetopo de dipirámide regular heptagonal

Observa que en este modelo hay aristas con marcadas con líneas discontinuas y con raya y punto. Primero, dobla todas como has hecho hasta ahora y, después, dobla al revés las señaladas con raya y punto.





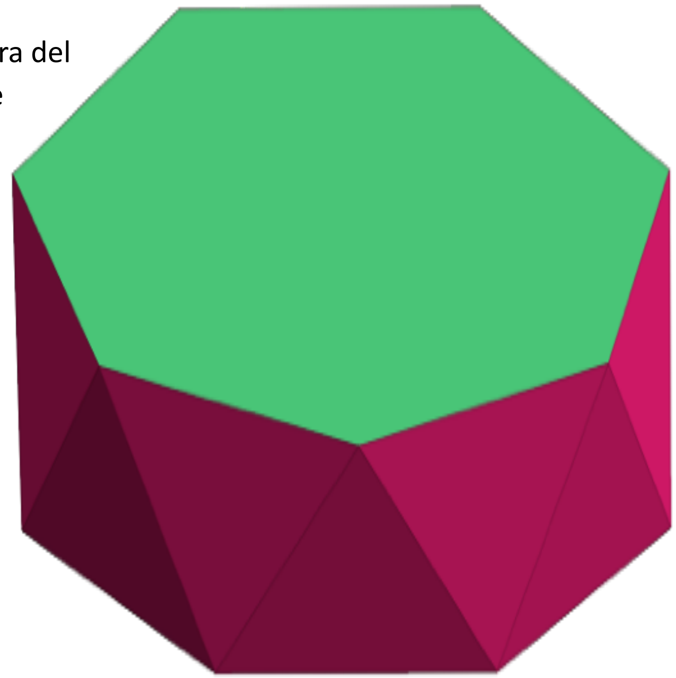

1
2
3
4
5
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18

A la mañana siguiente, Heptágono emprendió vuelo hacia Prismal. Esta es una ciudad muy parecida a cualquiera de las que encontramos hoy en día en los países más poblados. Sus habitantes viven en esbeltos edificios con formas de prismas y antiprismas.

Seguro que podrías explicarme muy bien qué es un prisma, pero ¿sabes qué es un antiprisma?

Si un prisma es aquel poliedro en el que podemos identificar dos bases paralelas entre las que median rectángulos que forman las caras laterales, un antiprisma es aquel poliedro en el que las bases están unidas, no por rectángulos. sino por triángulos.

Observa esta figura. Se trata de antiprisma heptagonal. Sus bases son heptágonos regulares y están giradas una respecto de la otra, de forma que los vértices de un heptágono se corresponden con los puntos medios de los lados del otro. Como ves, las bases están unidas por triángulos. De los lados de la base inferior parten triángulos cuyos vértices se apoyan en los vértices de la base superior y viceversa, de los lados de la base superior arrancan triángulos cuyos vértices descansan en los vértices de la base inferior. Dependiendo de la altura del antiprisma, es decir, de la separación entre sus bases, los triángulos serán más o menos esbeltos. Hay un caso especial, una altura tal que hace que las caras laterales sean triángulos equiláteros. A este conjunto de poliedros se les denomina antiprismas uniformes.



Calcular el volumen de un prisma es fácil pues tan solo hay que multiplicar el área de la base por la altura del prisma. Pero calcular el volumen del antiprisma es bastante complicado. De hecho, yo no lo sé y sólo he podido averiguar alguna fórmula para calcular el volumen de antiprismas uniformes, de esos que sus caras son triángulos equiláteros.

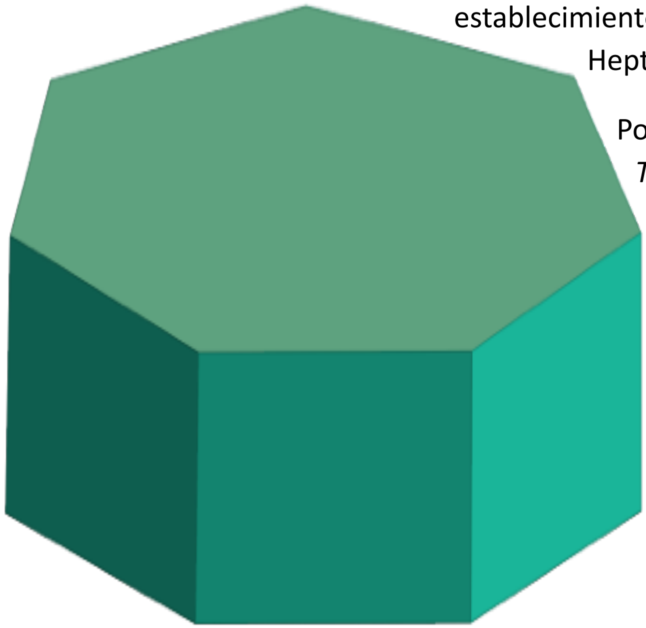
Esta es la expresión del volumen de un antiprisma heptagonal uniforme de lado L:

$$V = 3.234 \cdot L^3$$

Puedes comprobar que un antiprisma heptagonal uniforme cuyos lados midan 3.95 cm tiene un volumen de casi 200 centímetros cúbicos. A continuación aparece el recortable para construir este poliedro. Comprueba que tiene 16 caras, que es un hexadecaedro.

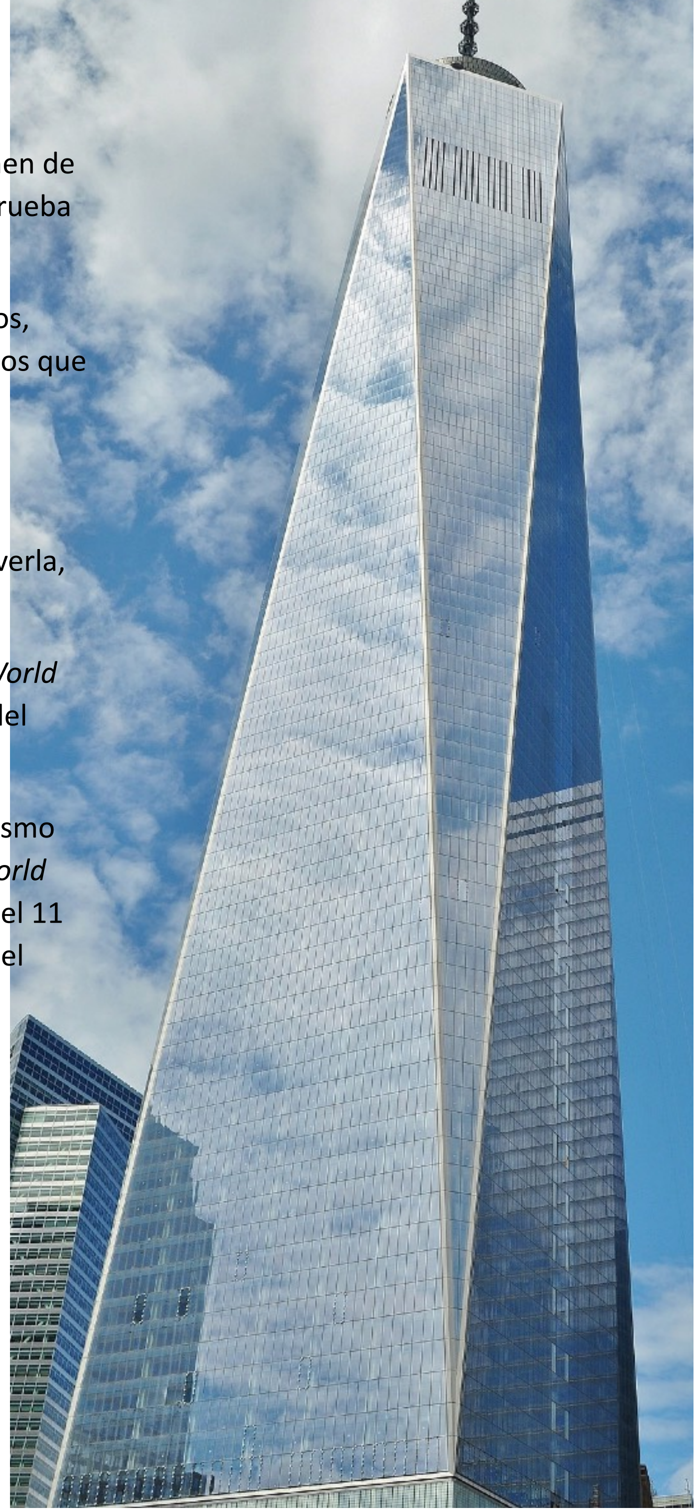
Con los prismas ocurre algo similar. En general sus caras laterales son rectángulos más o menos esbeltos, dependiendo de la altura del prisma. También existe un conjunto de prismas uniformes que son aquellos que tienen las paredes laterales cuadradas porque la altura del prisma coincide con la longitud del lado del polígono de la base.

En la tienda del hotel en el que Heptágono se alojó había recortables para hacer una maqueta del establecimiento. Encontrarás una copia en las páginas siguientes. Al verla, Heptágono no lo dudó ni un instante y compró una.



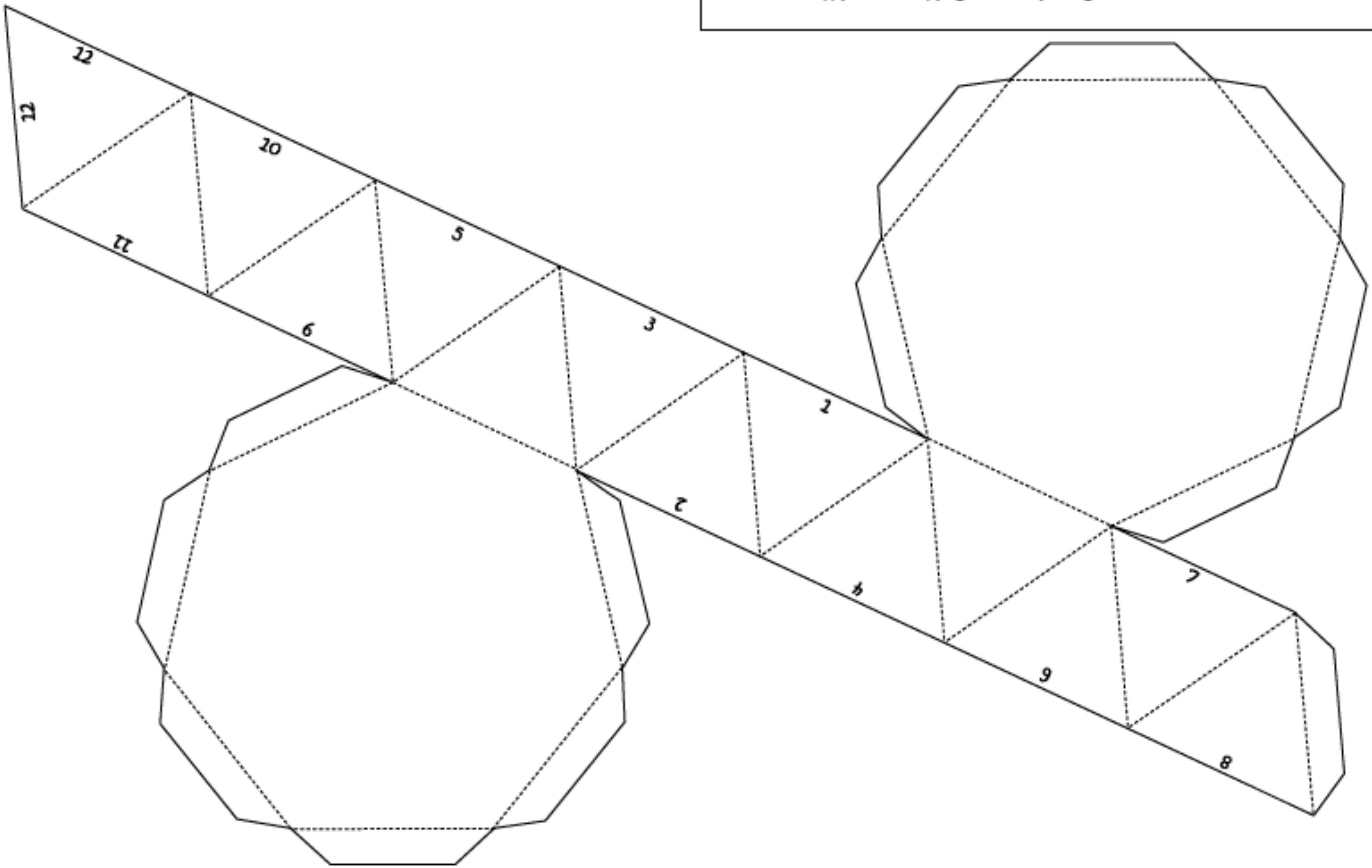
Por cierto, ¿sabías que los arquitectos del edificio *One World Trade Center* se inspiraron para su diseño en la forma del antiprisma cuadrangular?

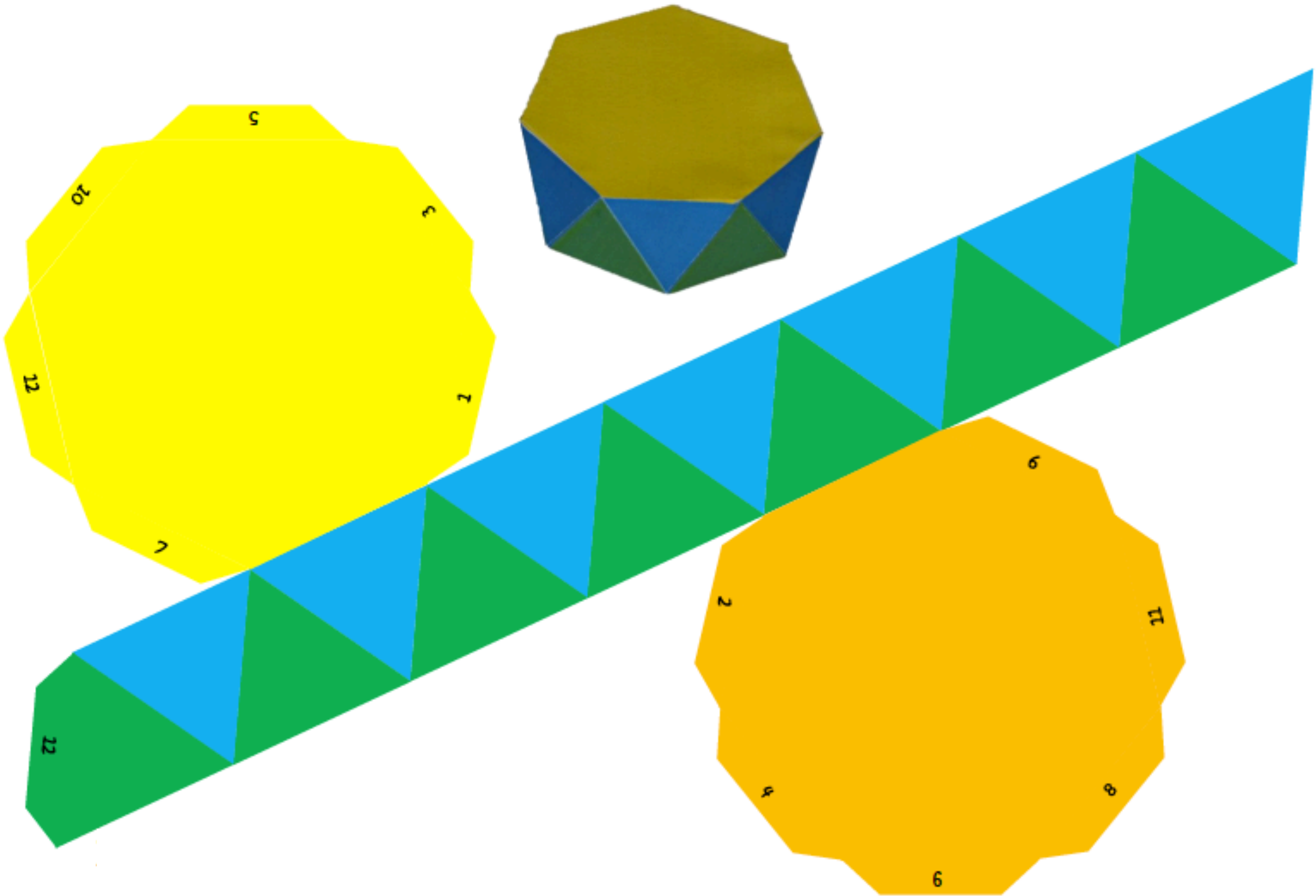
Este edificio, de 546 metros de altura, se alza en el mismo lugar en donde se ubicaban las Torres Gemelas del *World Trade Center* destruidas en los atentados terroristas del 11 de septiembre de 2001. Es el sexto edificio más alto del mundo.



Antiprisma heptagonal uniforme

Recuerda: primero, recorta por la línea continua; luego, dobla por las líneas discontinuas y, por último, pega las solapas siguiendo el orden de los números.

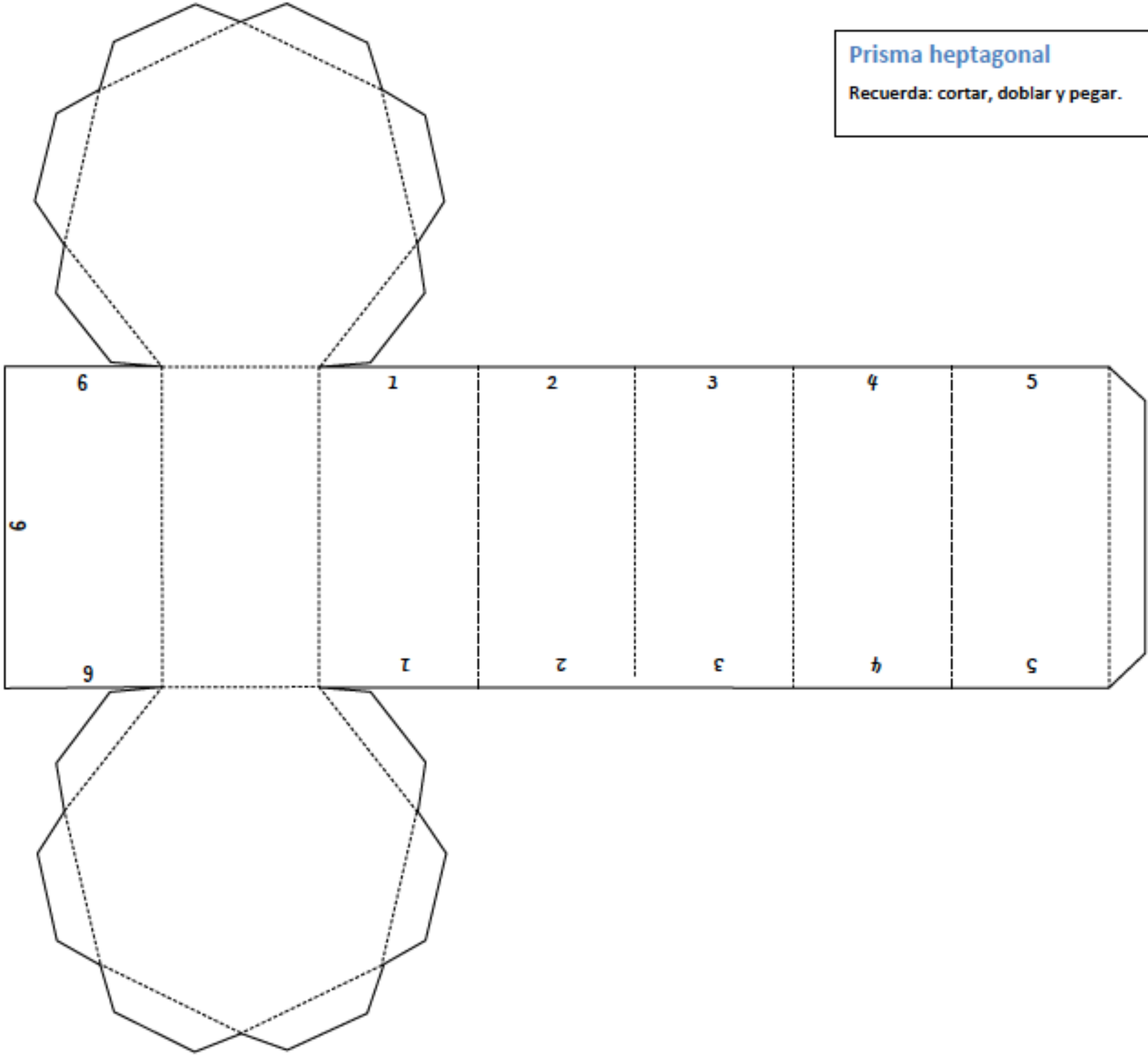


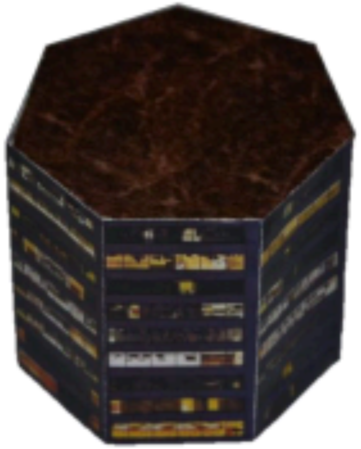


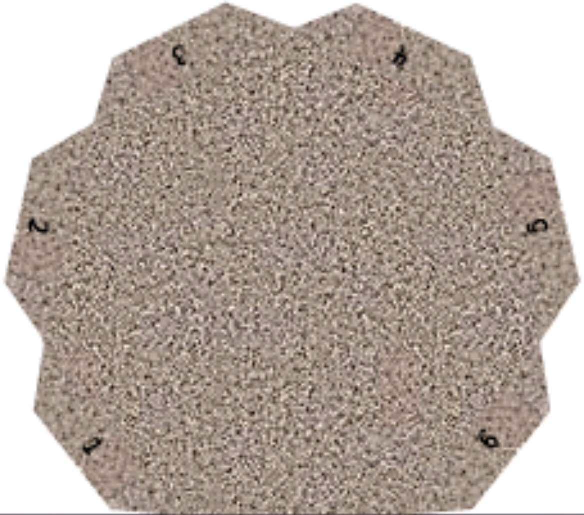
5
10
3
12
1
7
6
2
11
4
8
9
12

Prisma heptagonal

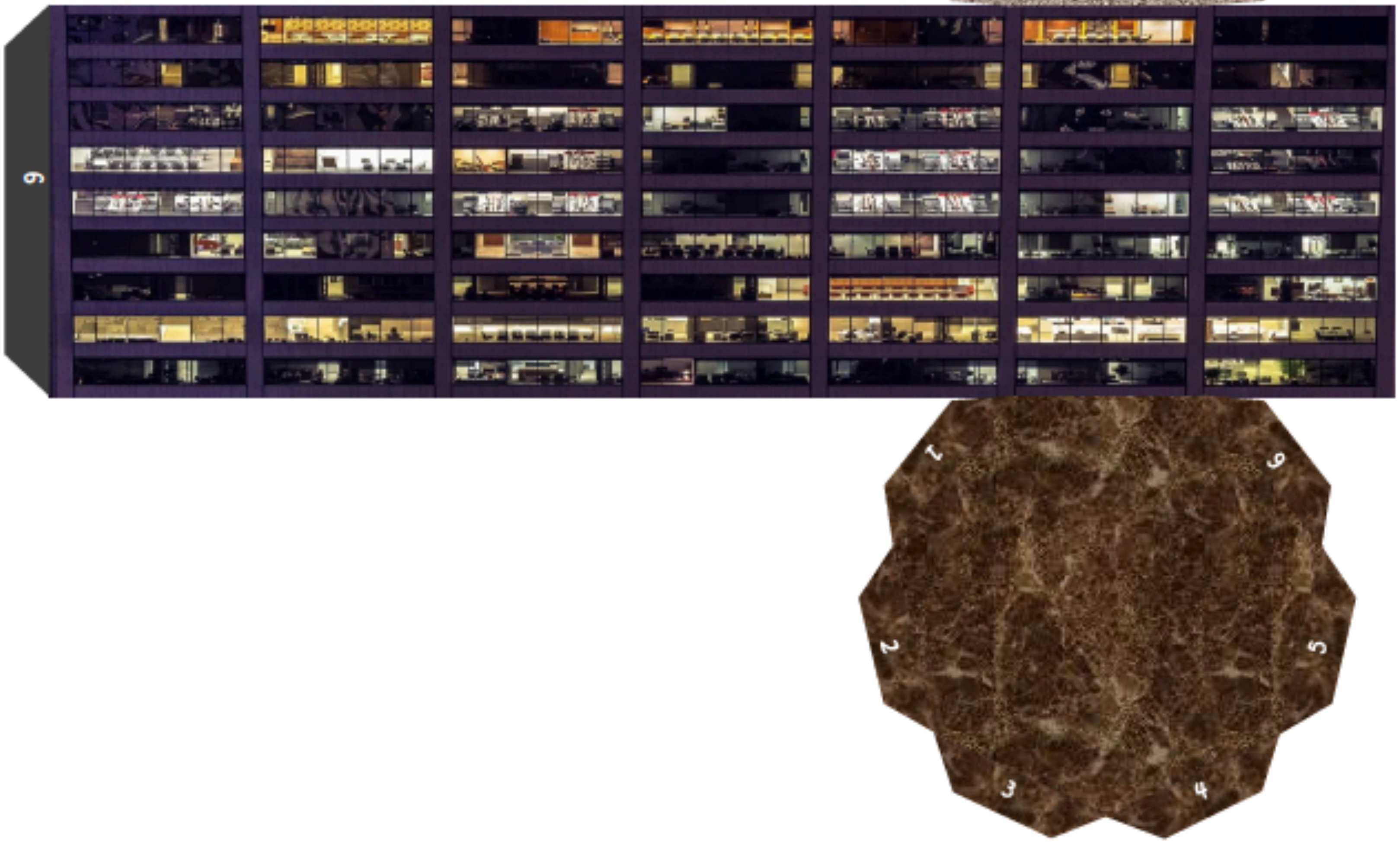
Recuerda: cortar, doblar y pegar.







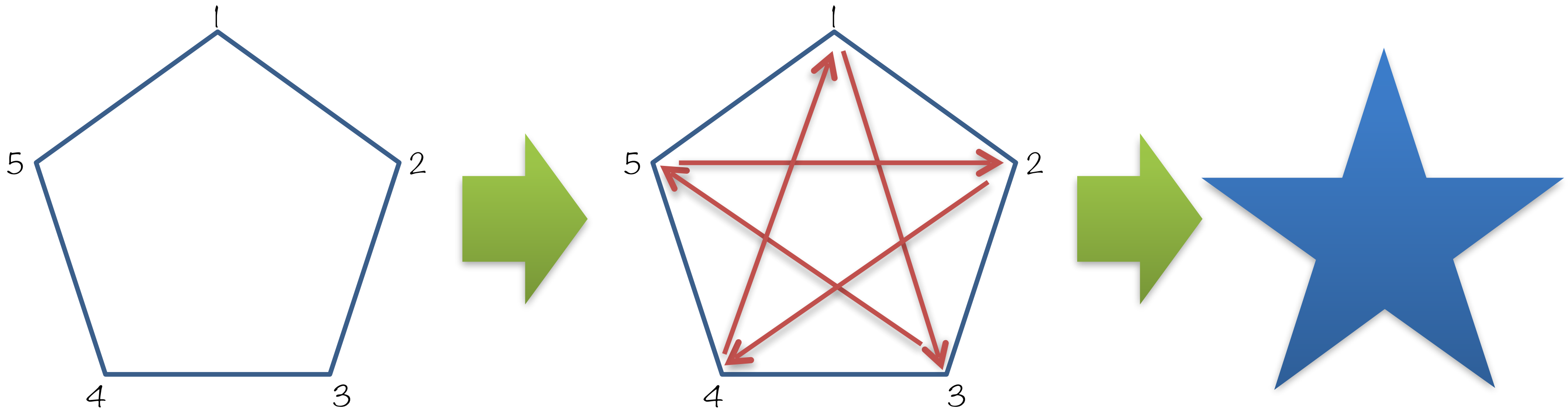
3
4
2
5
1
6



9
1
6
2
5
3
4

Y por si todas estas cosas no fueran suficientes para llenar de alegría su pequeño corazón, Heptágono se tropezó con un primo lejano: un heptagrama.

¿Recuerdas el pentagrama de la página 5? Piensa que se forma a partir de un pentágono regular de la siguiente manera. Primero numeramos sus vértices del 1 al 5. A continuación unimos los vértices siguiendo esta secuencia “1→3→5→2→4→1”. El polígono resultante es polígono cóncavo complejo[9] denominado pentagrama o estrella pentagonal. Se suele representar como la fracción 5/2.



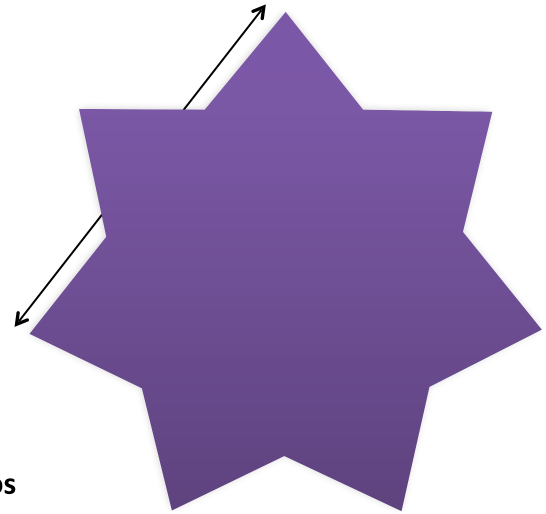
Te propongo que intentes construir un heptagrama...

[9] Los polígonos complejos son aquellas figuras geométricas cuyos lados se cruzan.

Dibuja un heptágono, numera sus vértices y únelos siguiendo esta secuencia “1→3→5→7→2→4→6→1” o bien esta otra “1→4→7→3→6→2→5→1”. El primero se denomina heptagrama 7/2 y el segundo, 7/3. ¿Adivinas por qué?[10]

Como podéis imaginar Heptágono se encontraba muy emocionado y lleno de alegría. Sentía la necesidad de compartir estos sentimientos con sus padres, con sus amigos heptagonales y con aquellos polígonos que, por ser irregulares, eran menospreciados continuamente en Poligonia. Debía enseñarles de que todos los polígonos, regulares o irregulares, cóncavos o convexos, por el mero hecho de ser figuras planas limitadas por segmentos rectos, encierran una superficie y esa es, precisamente, la grandiosidad de los polígonos, de todos los polígonos.

Tenía que llevar una de esas fantásticas formas poliédricas que había conocido. Así que le pidió a su primo segundo heptagonal que le permitirá hacer una copia con la que construir un prisma como en que figura a continuación.



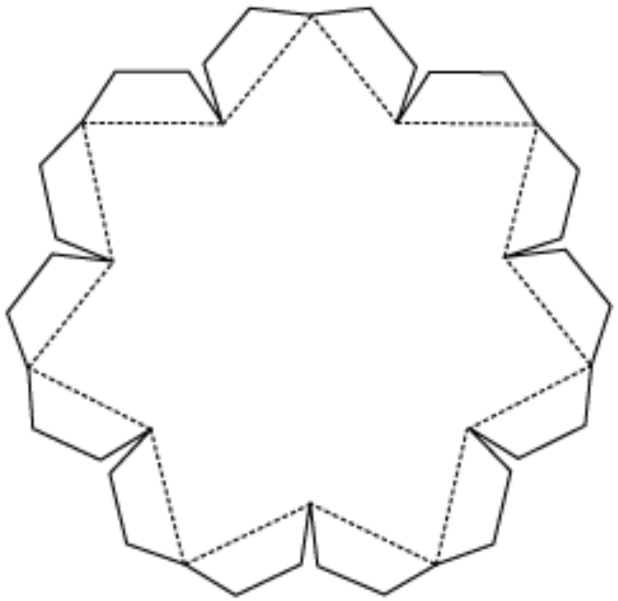
El volumen de estos prismas es fácil de calcular cuando sabes el área de la base. He averiguado que la superficie de un heptagrama 7/2 que mida L de vértice a vértice es:

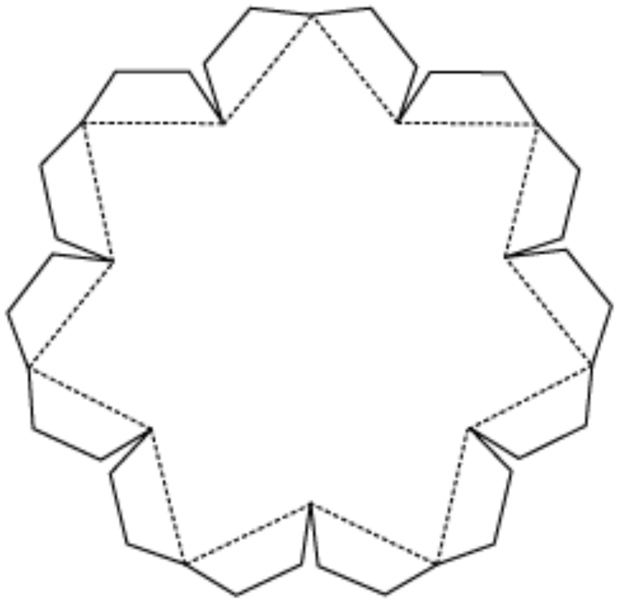
$$S = 0.860 \cdot L^2$$

Heptágono debía volver a Poligonia y contar a todos que

los polígonos, no importa cómo sean, son los “ladrillos” con los que se construyen infinidad de maravillosos poliedros.

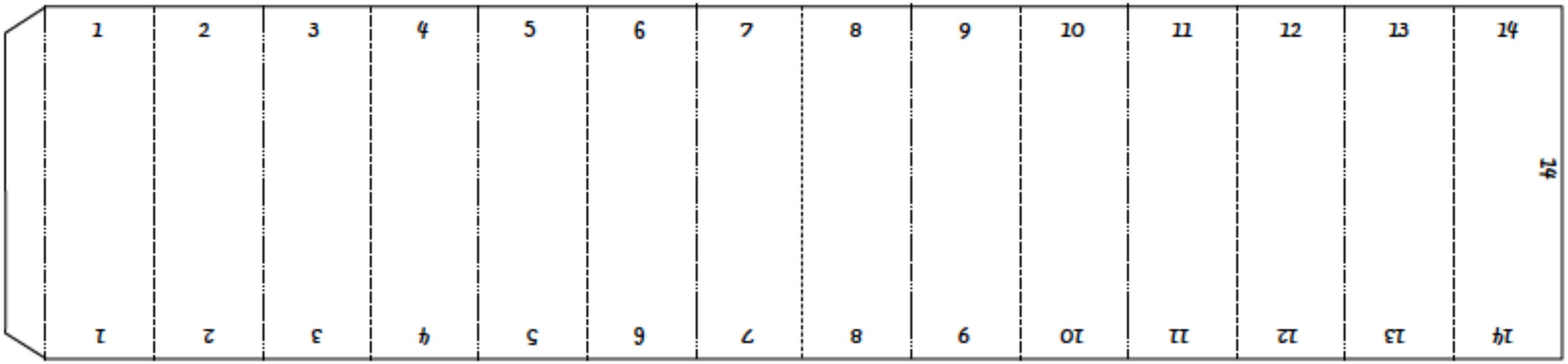
[10] Date cuenta que para formar estas secuencias en un caso sumamos 2 al número del vértice mientras que en el otro sumamos 3.

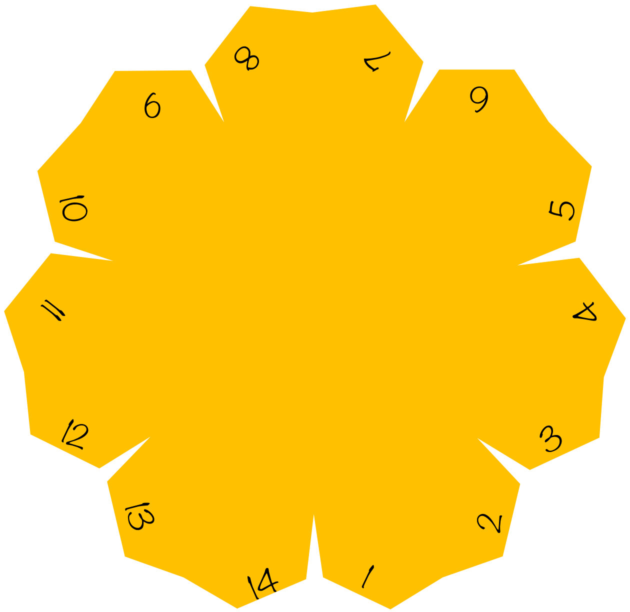


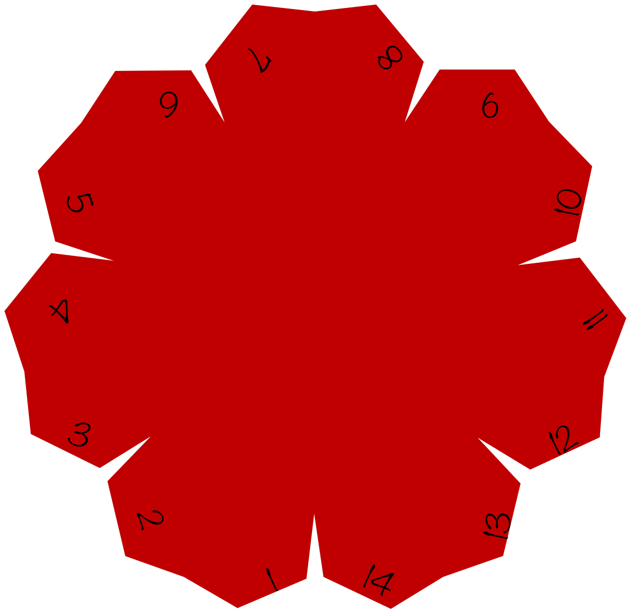


Prisma heptagonal estrellado

Recuerda que las líneas con punto y raya se doblan al revés.




8
7
6
9
10
5
11
4
12
3
13
2
14
1


7
8
9
6
5
10
4
11
3
12
2
13
1
14


14

Fin

“Todos los seres humanos nacen libres e iguales en dignidad y derechos y, dotados como están de razón y conciencia, deben comportarse fraternalmente los unos con los otros.”

Artículo 1 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas, en 1948, en París.

El autor
Mariano Abril Domingo

Mariano no ha estudiado matemáticas, pero le gustan mucho, y tampoco es escritor, pero ha escrito dos libros. Es coronel del Ejército de Tierra y ha cursado ingeniería civil en la Universidad Politécnica de Madrid. Es, también, doctor en construcción.

Natural de Teruel, vive en Madrid con su esposa y sus dos hijos. Tiene 56 años, le apasiona realizar toda clase de manualidades, también le gusta la pintura, la música y correr. Cree firmemente en la igualdad de las personas.

Está convencido de que el estudio de los poliedros estimula la imaginación, aumenta la visión en tres dimensiones y favorece el desarrollo de la inteligencia espacial. Por eso ha escrito este cuento con recortables, y que también nos habla de integración y de respeto, con el que pretende animar a los más jóvenes para que se introduzcan en el apasionante (y desconocido) mundo de los poliedros.

Es autor del libro de divulgación científica titulado 225 preguntas sobre la naturaleza del universo, editado por Marcombo, dirigido al público en general y a los jóvenes en particular.

El libro

A través de la geometría, este cuento nos habla de la igualdad entre las personas, del valor único de cada una y del respeto a las que no son como nosotros.

Se exponen, además, una serie de conceptos geométricos de Primaria y se inician otros propios de Secundaria. Pero más que una obra de matemáticas es un libro de manualidades.

Es un cuento dirigido a jóvenes a partir de 12 años a los que les guste hacer manualidades y que estén dispuestos a pasar un rato entretenido con las tijeras y el pegamento. También puede ser una oportunidad para que los padres nos involucremos y ayudemos un poquito a nuestros hijos.

A través de su protagonista, un hexágono irregular, el lector se adentra en el mundo de los polígonos, primero, y de los poliedros, después. Acompañaremos a nuestro amigo en su viaje a las ciudades de Piramidal y Prismal, en el país de Polyhedra y aprenderemos las principales características de seis poliedros diferentes de los que se incluyen recortables para realizar modelos en papel de los mismos.

En WeebleBooks creemos en una educación al alcance de todos, más divertida, moderna, creativa y sin barreras económicas o geográficas.

Un proyecto educativo abierto a la colaboración de tod@s para fomentar la educación, ofreciéndola de una forma atractiva, moderna y sin barreras económicas o geográficas.

Nos hemos enfocado al desarrollo de la lectura como una actividad clave para nuestro público juvenil.

Creamos y editamos libros educativos, divertidos, actuales, sencillos e imaginativos para el público infantil y juvenil de forma gratuita en versión digital. Libros que pueden usarse en casa o en la escuela como libros de apoyo.

¡Y lo mejor es que son gratis! Por ello publicamos en formato electrónico. Queremos hacer accesible esta nueva forma de aprender.

Si quieres saber más de nosotros y conocer otros libros que puedes descargarte gratis, visítanos en: www.weeblebooks.com

WeebleBooks

Vídeo