

4.º ESO



Geometría

Practica, resuelve y comprueba tus respuestas.

01 Pitágoras y triángulos
Lados, diagonales y medidas.

03 Prismas y pirámides
Superficies y volúmenes.

05 Cuerpos y figuras compuestas
Medidas y problemas espaciales.

02 Tales y semejanza
Razones, escalas y construcciones.

04 Cilindros y conos
Desarrollos, áreas y volúmenes.

Índice

Ejercicios organizados por contenidos, con espacio para trabajar y respuestas al final.

01	Pitágoras y triángulos	3
02	Tales y semejanza	6
03	Prismas y pirámides	24
04	Cilindros y conos	30
05	Cuerpos y figuras compuestas	39
•	Solucionario	40

Cómo usar el dossier

El código **2.12** identifica la actividad 12 del bloque 2. Busca el mismo código en el solucionario. Las actividades marcadas como **ampliación** proponen un reto adicional.

Dibujo y precisión

Usa regla, compás y transportador. Las figuras son esquemas: utiliza los datos indicados. Conserva π y las raíces en los resultados exactos; para aproximar, usa calculadora y redondea a dos decimales, salvo indicación expresa.

BLOQUE 01

Pitágoras y triángulos

Lados, diagonales y medidas. · 10 actividades

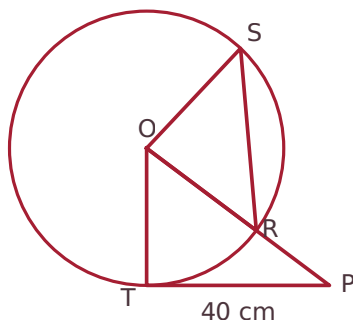
1.01 Una nave mide 24 m de largo, 8 m de ancho y 6 m de alto. Halla su diagonal.

1.02 Un triángulo equilátero tiene altura 8 cm. Halla su perímetro en milímetros.

1.03 Halla el lado de un cuadrado inscrito en una circunferencia de radio 7 cm.

1.04 Halla el radio de una circunferencia inscrita en un cuadrado de diagonal 15 cm.

- 1.05** PT es tangente en T a una circunferencia de centro O. P, R, O están alineados, con R entre P y O. $PT=40$ cm, $PR=20$ cm y la cuerda SR mide $\frac{4}{3}$ del radio. Halla el perímetro de OSR.

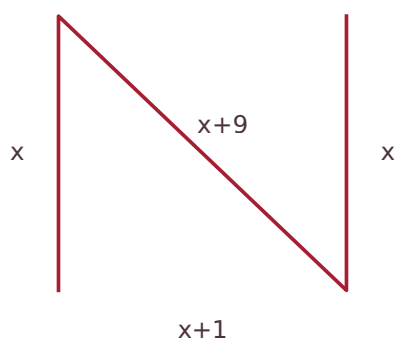


- 1.06** Un triángulo rectángulo tiene cateto menor 5 m. El otro cateto y la hipotenusa son enteros consecutivos. Halla el perímetro.

- 1.07** Halla el perímetro de un triángulo rectángulo de lados enteros consecutivos.

1.08

Una letra N consta de dos listones verticales de longitud x , separados $x+1$, y un listón diagonal de longitud $x+9$, en centímetros. Halla la longitud total de madera.

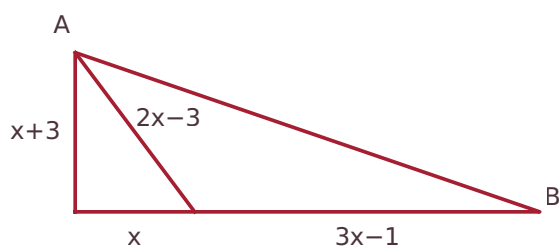


1.09

Un acuario ortoédrico tiene lados básicos x y $2x+20$, altura $x+10$ y diagonal básica 130, en centímetros. Halla su diagonal espacial en milímetros.

1.10

Halla AB en la figura. Todas las longitudes están en la misma unidad.

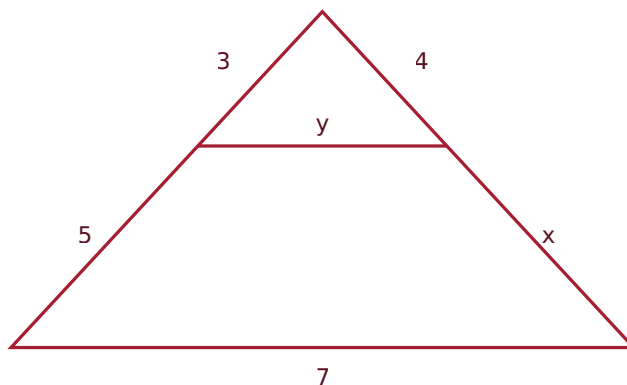


BLOQUE 02

Tales y semejanza

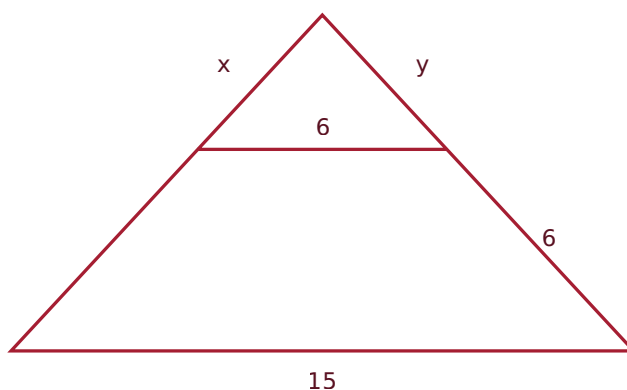
Razones, escalas y construcciones. · 66 actividades

2.01 Aplica el teorema de Tales y halla las incógnitas. El lado izquierdo completo mide 8.



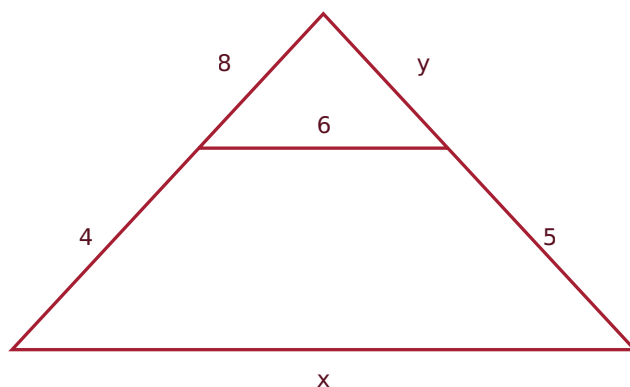
El segmento interior es paralelo a la base.

2.02 Aplica el teorema de Tales y halla las incógnitas. El lado izquierdo completo mide 12.



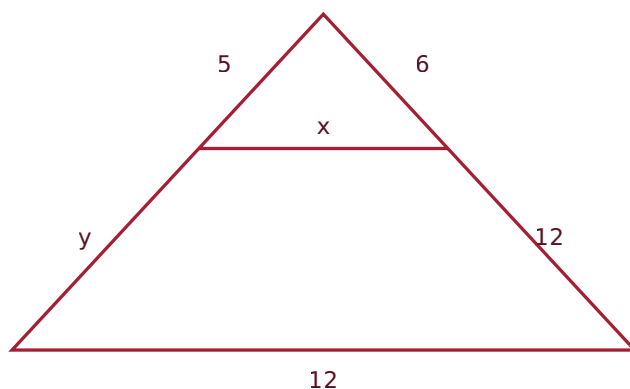
El segmento interior es paralelo a la base.

2.03 Aplica el teorema de Tales y halla las incógnitas. El lado izquierdo completo mide 12.



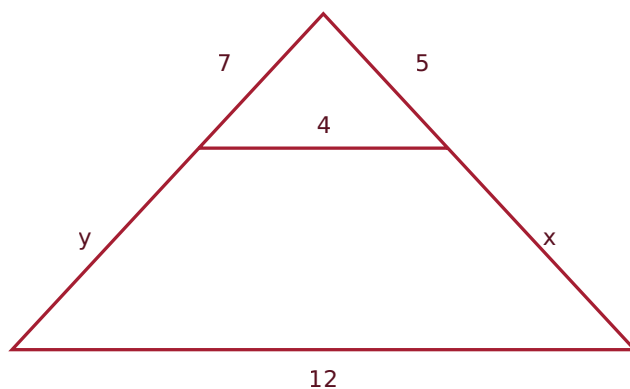
El segmento interior es paralelo a la base.

2.04 Aplica el teorema de Tales y halla las incógnitas.



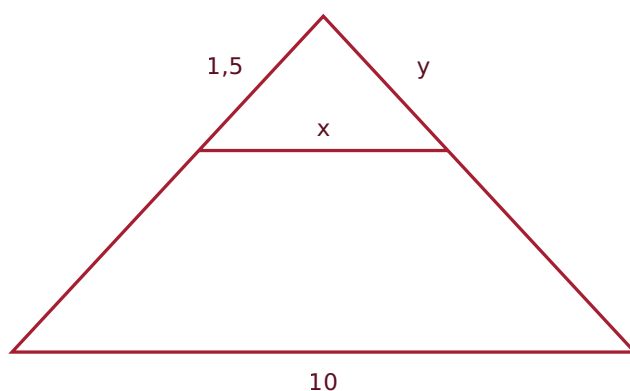
El segmento interior es paralelo a la base.

2.05 Aplica el teorema de Tales y halla las incógnitas.



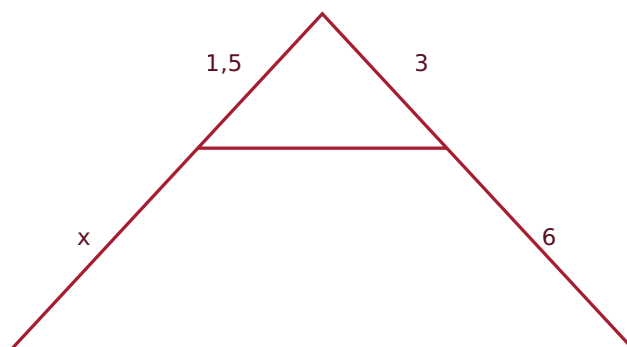
El segmento interior es paralelo a la base.

2.06 Aplica el teorema de Tales y halla las incógnitas. Los lados completos izquierdo y derecho miden 6 y 8 cm, respectivamente.



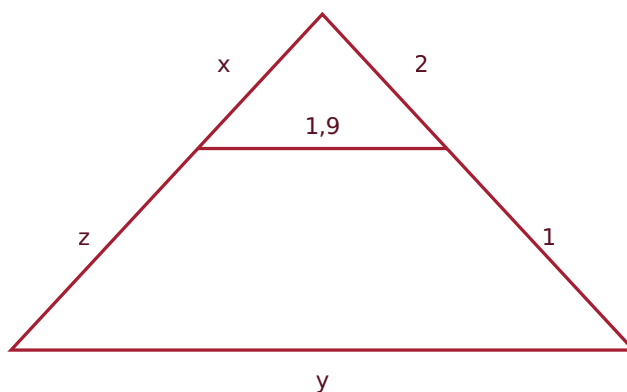
El segmento interior es paralelo a la base.

- 2.07** Aplica el teorema de Tales y halla las incógnitas. El lado izquierdo completo mide 4,5 cm y el derecho, 9 cm.



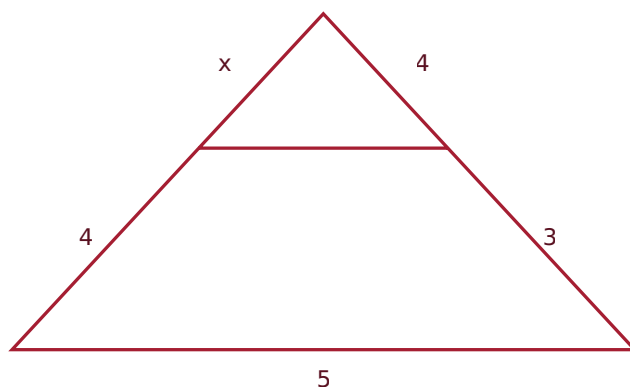
El segmento interior es paralelo a la base.

- 2.08** Aplica el teorema de Tales y halla las incógnitas. El lado izquierdo completo mide 3,9 cm.



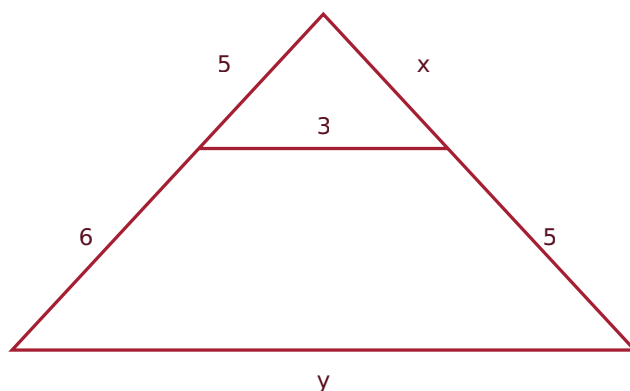
El segmento interior es paralelo a la base.

2.09 Aplica el teorema de Tales y halla las incógnitas.



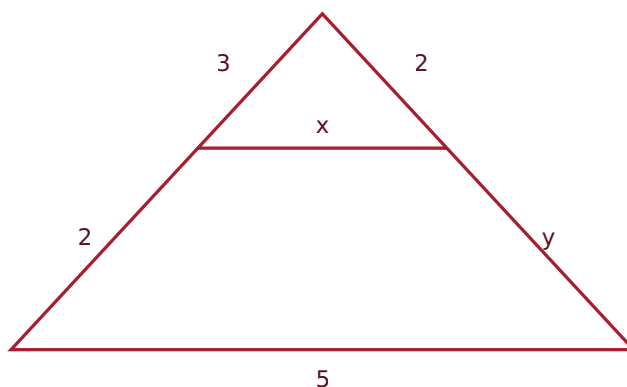
El segmento interior es paralelo a la base.

2.10 Aplica el teorema de Tales y halla las incógnitas.



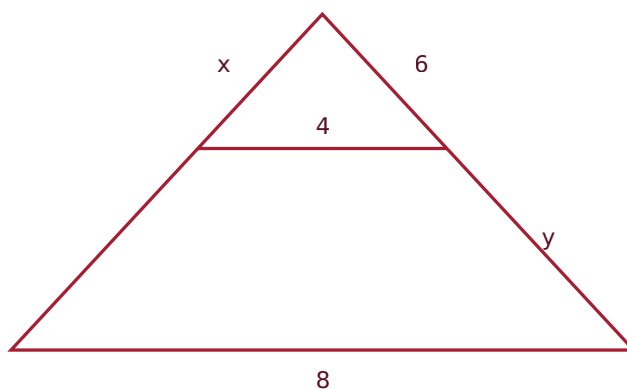
El segmento interior es paralelo a la base.

2.11 Aplica el teorema de Tales y halla las incógnitas.



El segmento interior es paralelo a la base.

2.12 Aplica el teorema de Tales y halla las incógnitas. El lado izquierdo completo mide 12.



El segmento interior es paralelo a la base.

2.13 Dos paralelas cortan dos semirrectas. Los tramos desde el origen son 14 y 7 cm en una, y x y 5 cm en la otra. Calcula x.

- 2.14** Dos paralelas cortan dos semirrectas. Los tramos desde el origen son 3 y x cm en una, y 2 y 5 cm en la otra. Calcula x .

- 2.15** Un triángulo isósceles tiene lados iguales de 8 cm y base de 6 cm. Une los puntos medios de sus tres lados. Halla los lados del triángulo interior.

- 2.16** Un triángulo rectángulo tiene catetos de 10 y 12 cm. Sobre la hipotenusa se marca un punto a 4 cm del vértice opuesto al cateto de 12 cm y se traza la paralela al cateto de 10 cm. Halla el resto y de la hipotenusa y el segmento paralelo x .

- 2.17** En una proporción, $\frac{4}{5} = \frac{6}{d}$. Calcula d .

- 2.18** Si $a/b = 0,75$ y $b = 4$, halla a .

- 2.19** Cuatro paralelas cortan dos transversales en A, B, C, D y A', B', C', D'. En la primera: $AB = 2$, $BC = 3$ y $CD = 4$; en la segunda, $A'B' = 2,5$. Halla AB/AD , $A'B'/A'D'$, $B'C'$ y $C'D'$.

2.20 Divide un segmento de 12 cm en tres partes proporcionales a 2, 3 y 4.

2.21 Divide gráficamente un segmento de 8 cm en siete partes iguales aplicando Tales.

2.22 Divide un segmento de 10 cm en dos partes proporcionales a 2 y 3.

2.23 Dos paralelas cortan dos semirrectas de origen común. En la primera, desde el origen, los tramos miden 8 y 4 cm; en la segunda, 6 y x cm. Halla x.

2.24 Demuestra que la paralela a las bases de un trapecio que pasa por el punto medio de un lado no paralelo pasa también por el punto medio del otro.

2.25 Halla la cuarta proporcional de 8, 18 y 12: $8/18 = 12/x$.

2.26 Halla la tercera proporcional de 3 y 4: $3/4 = 4/x$.

2.27 En dos lados de un triángulo, una paralela a la base determina tramos de 3 y 2 cm en uno, y de 4 y x cm en el otro, desde el vértice. Halla x.

2.28 Dos rectas cortan dos semirrectas. Los tramos consecutivos desde el origen son 4 y 1 cm en una; 5 y 2 cm en la otra. ¿Son paralelas las rectas?

2.29 Una paralela a la base corta los lados de un triángulo: uno en tramos de 3 y 2 cm y el otro en 3,6 e y cm, desde el vértice. El segmento interior mide 4 cm y la base x. Halla x e y.

2.30 Justifica por qué dos triángulos rectángulos con catetos proporcionales son semejantes.

2.31 Dibuja tres parejas de triángulos semejantes con razones 0,5; 2 y 0,8.

- 2.32** ¿Son semejantes dos triángulos equiláteros cualesquiera? ¿Cómo se calcula su razón de semejanza?

- 2.33** Dibuja un rectángulo y construye otro semejante con razón $1/3$.

- 2.34** Un triángulo equilátero tiene lado 5 cm. Construye otro semejante de razón $2/5$.

- 2.35** Un hexágono regular tiene lado 3 cm. Halla el lado de otro semejante de razón 2,5.

- 2.36** Dos cuadrados tienen lados 8 y 12 cm. Halla las razones entre los lados y entre las áreas del mayor respecto al menor.

- 2.37** Cuatro paralelas cortan dos transversales. En una determinan tramos consecutivos 9, 6 e y; en la otra, 12, x y 16. Calcula x e y.

- 2.38** En el triángulo ABC, M pertenece a AC y N a BC, con MN paralelo a AB. $AC = 10$ cm, $BC = 12$ cm y $CM = 4$ cm. Calcula CN, MA y NB.

- 2.39** Dibuja un hexágono regular y otro semejante con razón $1/3$.

- 2.40** Dos triángulos rectángulos DCO y OBA tienen D, O y B alineados; DC y BA son perpendiculares a esa recta y CO es perpendicular a OA. Si $DC = 6$ cm, $DO = 8$ cm, $CO = 10$ cm y $OA = 20$ cm, halla OB y BA.

- 2.41** En un trapecio de bases paralelas, la base menor mide 16 cm y los lados no paralelos miden 6,75 y 8,25 cm. Al prolongar esos lados se forma un triángulo. ¿Se pueden calcular sus lados solo con estos datos?

- 2.42** ¿Son semejantes dos polígonos regulares con el mismo número de lados? ¿Y dos circunferencias?

- 2.43** En un rectángulo de 150×60 cm, F es el punto medio de un lado largo. Un punto A divide un lado corto en tramos de 20 y 40 cm. Calcula AF en las dos posiciones posibles de A.

- 2.44** Una persona de 1,7 m proyecta una sombra de 1,2 m. A la misma hora, un árbol proyecta una sombra de 4,8 m. Halla su altura.

- 2.45** Un mástil de 2 m proyecta una sombra de 2,8 m y un edificio, a la misma hora, una sombra de 6,3 m. Halla la altura del edificio.

- 2.46** Dos triángulos semejantes tienen lados correspondientes 20 y 40 cm. Los otros lados del grande miden 51 y 73 cm. Halla los del pequeño.

- 2.47** Una visual sube 0,5 m en 0,9 m de recorrido horizontal. Si se prolonga hasta 5,5 m de recorrido horizontal desde el inicio, ¿cuánto ha subido? Si el inicio está a 1,6 m del suelo, ¿qué altura alcanza?

- 2.48** María tiene los ojos a 1,6 m del suelo. A 2,1 m de ella hay un listón vertical de 3 m. La visual que une sus ojos con el extremo del listón llega a la cima de una torre situada 30 m más allá del listón. Calcula la altura de la torre.

- 2.49** Con 50 m de cable se forma un polígono semejante a otro de perímetro 90 m. Halla el lado homólogo de uno de 5 m del segundo.

- 2.50** Las áreas de dos polígonos semejantes están en razón 1: 64. Halla la razón de semejanza.

- 2.51** Un polígono de perímetro 60 cm es semejante a otro de perímetro 180 cm. Un lado del segundo mide 15 m. ¿Cuánto mediría su homólogo?

- 2.52** Un cuadrilátero tiene lados 1,6,7 y 4 cm. Otro semejante tiene un área 16 veces mayor. Halla sus lados.

- 2.53** Un prisma rectangular tiene altura 5 cm y base 3×4 cm. Otro semejante tiene razón 0,5. Halla el volumen por dos métodos.

- 2.54** Dos ciudades a 63 km aparecen a 4 cm en un mapa. ¿A qué distancia aparecen ciudades a 233 km?

- 2.55** Un trapecio isósceles tiene altura 4 cm y bases 8 y 6 cm. Otro semejante tiene razón 1,5. Halla el área por dos métodos.

- 2.56** Un jardín rectangular aparece como 36×29 mm a escala 1: 350. Halla su superficie real.

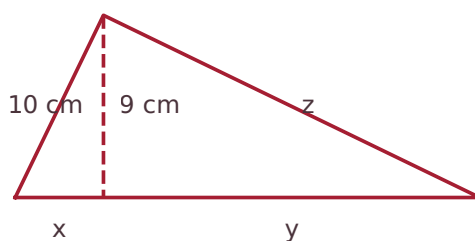
- 2.57** Una torre proyecta 10 m de sombra cuando una persona de 1,80 m proyecta 1,5 m. Halla la altura.

- 2.58** Dos triángulos son semejantes. Uno tiene un ángulo 35° y el otro 55° . ¿Qué puedes averiguar?

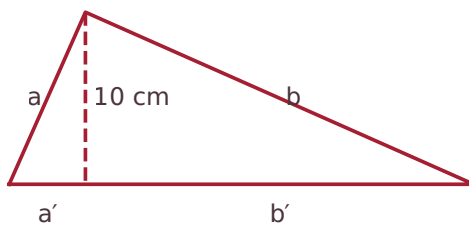
2.59 La base y la altura de un triángulo son el doble de las de otro. ¿Son siempre semejantes?

2.60 Dos triángulos rectángulos semejantes tienen hipotenusas 26 y 39 cm. El cateto menor del primero mide 10 cm. Halla los demás lados.

2.61 Halla x , y , z de la figura. La altura de 9 cm cae sobre la hipotenusa.

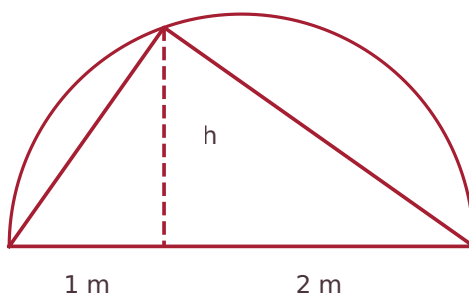


- 2.62** Un triángulo rectángulo tiene hipotenusa 27 cm y altura sobre ella 10 cm. Halla catetos y proyecciones.

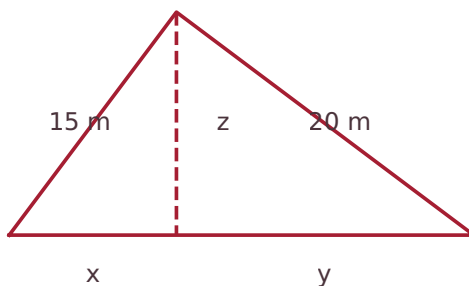


- 2.63** Un cateto mide 6 cm y su proyección sobre la hipotenusa 2 cm. Halla los otros lados y la altura.

- 2.64** El triángulo está inscrito en una semicircunferencia y su lado inferior es un diámetro. Halla h .

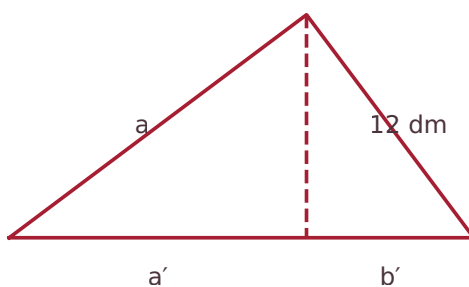


- 2.65** Halla x , y , z . El triángulo es rectángulo y z es la altura sobre la hipotenusa.



2.66

Un triángulo rectángulo tiene hipotenusa 20 dm y cateto 12 dm. Halla el otro cateto y las proyecciones.



BLOQUE 03

Prismas y pirámides

Superficies y volúmenes. · 20 actividades

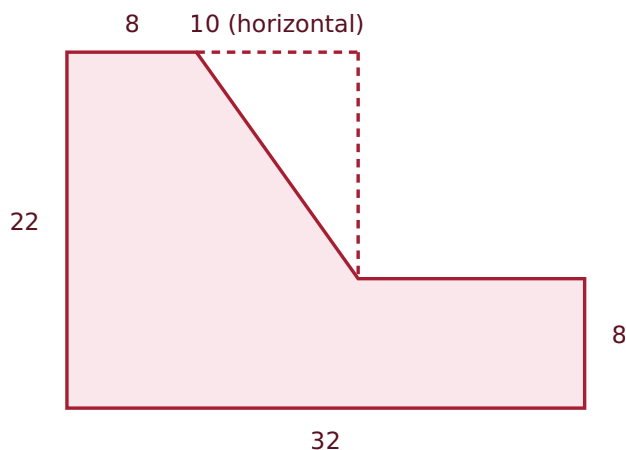
- 3.01** Calcula el volumen de un prisma cuadrangular regular de lado 14 cm y altura 17 cm. ¿Qué otro nombre recibe?

- 3.02** Calcula el volumen de una pirámide pentagonal de área de base 123 cm^2 y altura 13 cm.

- 3.03** A una pirámide de altura 14 cm y área de base 84 cm^2 se le quita, mediante un plano paralelo a la base, la pirámide superior de altura 7 cm. Halla el volumen del tronco restante.

3.04

El perfil dibujado es la base de un prisma recto de profundidad 7. Calcula su volumen y superficie total. Todas las medidas están en la misma unidad.



3.05

Halla el área lateral de un prisma pentagonal regular de lado 7 cm y altura 12 cm.

3.06

Halla el área lateral de una pirámide hexagonal regular de lado 9 cm y apotema lateral 11 cm.

3.07

Halla el área total de un prisma cuadrangular regular de lado 12 cm y altura 14 cm.

- 3.08** Halla el área total de una pirámide cuadrangular regular de lado 10 dm y apotema lateral 13 dm.

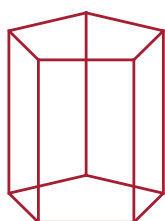
- 3.09** Halla el área total de un tronco de pirámide cuadrangular regular, de apotema 11 m y lados de las bases 12 m y 8 m.

- 3.10** Un depósito de 4032 litros de capacidad tiene la forma de un ortoedro. Dos de sus dimensiones son respectivamente los $\frac{7}{2}$ y los $\frac{9}{4}$ de la tercera. Calcular las medidas de sus dimensiones.

- 3.11** Dibuja un prisma y una pirámide pentagonales regulares. Señala las bases, las caras laterales y la altura.

- 3.12** Dibuja cómo se ven desde arriba un prisma y una pirámide regulares hexagonales, y un prisma y una pirámide regulares decagonales, apoyados en sus bases.

- 3.13** Identifica los cuerpos y señala sus bases, caras laterales, aristas y vértices.



- 3.14** Completa la tabla de caras, vértices y aristas. Comprueba la fórmula de Euler.

Cuerpo	Caras	Vértices	Aristas
Tetraedro			
Octaedro			
Prisma pentagonal			
Tronco de pirámide pentagonal			

- 3.15** Dibuja una pirámide hexagonal regular de altura 12 cm y arista básica 9 cm. Halla las aristas laterales, la apotema básica y la apotema de la pirámide.

- 3.16** Un prisma hexagonal regular tiene arista básica 6 cm y altura 8 cm. Halla área lateral, de la base, total y volumen.

- 3.17** Una pirámide cuadrangular regular tiene arista básica 10 cm y lateral 13 cm. Halla apotema, altura, área lateral, total y volumen.

- 3.18** Un tronco de pirámide cuadrangular regular tiene aristas laterales 5 cm y bases de áreas 64 y 196 cm². Halla la altura de sus caras y el área lateral.

- 3.19** Una pirámide recta cuadrada tiene arista básica $2x$, altura de cara $2x+6$ y altura $2x+4$, en centímetros. Halla la altura de cara.

3.20

Una pirámide regular cuadrada tiene lado básico $x+2$. La altura AC se divide mediante una sección paralela a la base en tramos x y $x/2$. B es el punto medio de una arista básica y $BC=13$ cm. Halla AC.

BLOQUE 04

Cilindros y conos

Desarrollos, áreas y volúmenes. · 27 actividades

4.01 Calcula el volumen de un cilindro de radio 11 dm y altura 17 dm.

4.02 Calcula el volumen de un cono de radio 9 cm y generatriz 14 cm.

4.03 Calcula el volumen de un cono de radio 5 cm y altura 12 cm.

4.04 Calcula el volumen de un tronco de cono de radios 16 m y 89 m, y altura 17 m.

4.05 La superficie lateral de un cilindro se desarrolla en un cuadrado de 14 cm de lado. Halla el radio y la altura.

- 4.06** La superficie lateral de un cono se desarrolla en un sector de radio 15 cm y amplitud 120° . Halla el radio de la base, la generatriz y la altura.

- 4.07** Calcula las áreas lateral y total. Cilindro de radio 11 m y altura 17 m.

- 4.08** Calcula las áreas lateral y total. Cono de radio 9 cm y generatriz 14 cm.

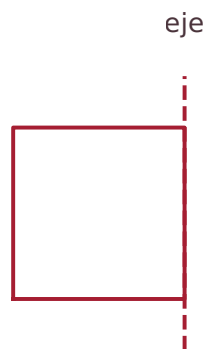
- 4.09** Calcula las áreas lateral y total. Cono de radio 5 dm y altura 12 dm.

- 4.10** Calcula las áreas lateral y total. Tronco de cono de radios 15 m y 11 m y generatriz 12 m.

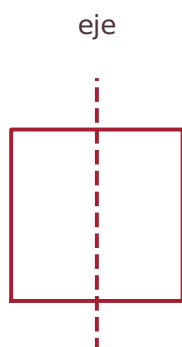
- 4.11** Un depósito cilíndrico que está lleno hasta los $\frac{3}{4}$ de su capacidad, contiene 15 hm^3 de agua. ¿Cuánto mide el radio de su base, si dicho cilindro mide 20 m. de altura?

- 4.12** Un depósito cilíndrico está a $\frac{1}{3}$ de su capacidad. Se le añaden 12 hl de agua con lo que se pone a $\frac{2}{5}$ de su capacidad. Si el radio de la base es de 8 dm. ¿Cuál es la profundidad del depósito? ¿Y la capacidad? Explica el planteamiento del problema y el tipo de números que aparecen en su resolución. Suponiendo el depósito lleno, sabiendo que se pierde por evaporación 0'0015% de su capacidad total en una semana, ¿qué cantidad de líquido se habrá perdido por evaporación en 5 semanas?

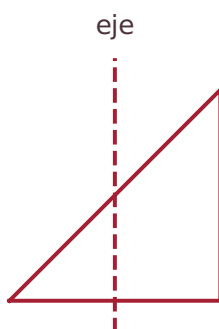
- 4.13** Describe el cuerpo que se genera al girar la figura una vuelta completa alrededor del eje indicado.



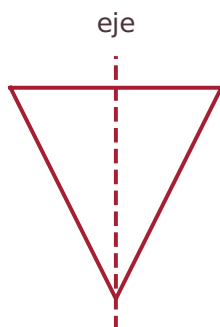
- 4.14** Describe el cuerpo que se genera al girar la figura una vuelta completa alrededor del eje indicado.



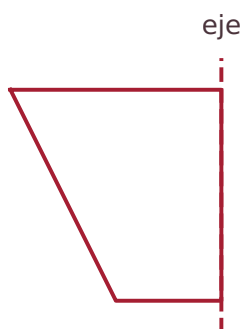
- 4.15** Describe el cuerpo que se genera al girar la figura una vuelta completa alrededor del eje indicado.



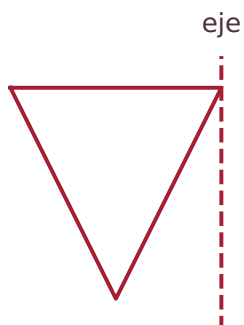
- 4.16** Describe el cuerpo que se genera al girar la figura una vuelta completa alrededor del eje indicado.



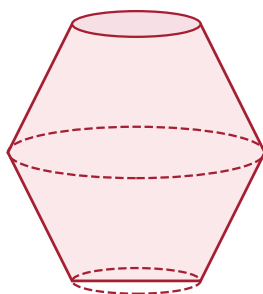
- 4.17** Describe el cuerpo que se genera al girar la figura una vuelta completa alrededor del eje indicado.



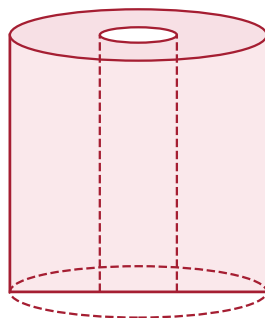
- 4.18** Describe el cuerpo que se genera al girar la figura una vuelta completa alrededor del eje indicado.



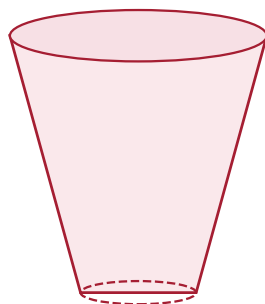
- 4.19** Dibuja una figura plana y un eje de giro que generen este cuerpo de revolución.



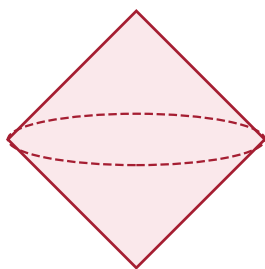
4.20 Dibuja una figura plana y un eje de giro que generen este cuerpo de revolución.



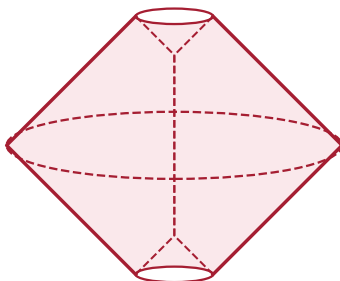
4.21 Dibuja una figura plana y un eje de giro que generen este cuerpo de revolución.



4.22 Dibuja una figura plana y un eje de giro que generen este cuerpo de revolución.



4.23 Dibuja una figura plana y un eje de giro que generen este cuerpo de revolución.

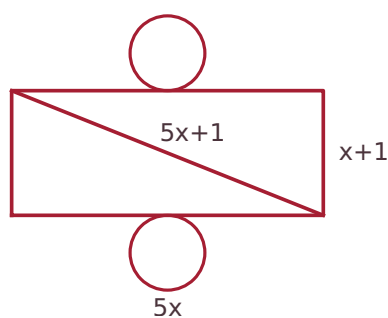


- 4.24** ¿Qué cuerpos generan un rombo al girar alrededor de su diagonal mayor y un círculo al girar alrededor de una recta exterior de su plano?

- 4.25** Un rectángulo de 5 y 8 cm gira alrededor del lado mayor. Halla área lateral, total y volumen del cilindro.

- 4.26** Un triángulo equilátero de lado 8 cm gira alrededor de su altura. Halla área lateral, total y volumen del cono.

- 4.27** Halla la altura del cilindro cuyo desarrollo se muestra.



BLOQUE 05

Cuerpos y figuras compuestas

Medidas y problemas espaciales. · 4 actividades

- 5.01** Una esfera de radio 10 cm se corta por un plano a 6 cm del centro. Halla el radio de la sección.

- 5.02** Calcula el área total de un dodecaedro de arista 12 cm cuyo radio de una cara mide 10 cm.

- 5.03** Un reloj de arena de altura 6 dm consta de dos conos iguales de radio 2 dm unidos por el vértice e inscritos en un cilindro. Halla el volumen entre el reloj y el cilindro.

- 5.04** Una esfera tiene volumen $36\pi \text{ cm}^3$. Halla su superficie.

COMPRUEBA TUS RESULTADOS

Solucionario

Respuestas finales. Los códigos coinciden con los de las actividades.

01 · Pitágoras y triángulos

1.01 $\sqrt{(24^2+8^2+6^2)}=26$ m.

1.02 Lado $16\sqrt{3}/3$ cm; perímetro $160\sqrt{3}$ mm $\approx 277,13$ mm.

1.03 Diagonal 14 cm; lado $7\sqrt{2} \approx 9,90$ cm.

1.04 Radio $15\sqrt{2}/4 \approx 5,30$ cm.

1.05 $r^2+40^2=(r+20)^2 \Rightarrow r=30$ cm. SR=40 cm; perímetro 100 cm.

1.06 $5^2+x^2=(x+1)^2 \Rightarrow x=12$. Lados 5,12,13; perímetro 30 m.

1.07 $x^2+(x+1)^2=(x+2)^2 \Rightarrow x=3$. Lados 3,4,5; perímetro 12 unidades.

1.08 $x^2+(x+1)^2=(x+9)^2 \Rightarrow x=20$. Listones 20,20,29; total 69 cm.

1.09 $x^2+(2x+20)^2=130^2 \Rightarrow x=50$. Altura 60 cm. Diagonal $100\sqrt{205}$ mm $\approx 1.431,78$ mm.

1.10 $(x+3)^2+x^2=(2x-3)^2 \Rightarrow x=9$. Altura 12 y base 35. AB=37 unidades.

02 · Tales y semejanza

2.01 $x = 20/3$; $y = 21/8$.

2.02 $x = 4,8$; $y = 4$.

2.03 $x = 9$; $y = 10$.

2.04 $x = 4$; $y = 10$.

2.05 $x = 10$; $y = 14$.

2.06 $x = 2,5$ cm; $y = 2$ cm.

2.07 $x = 3$ cm.

2.08 $x = 2,6$ cm; $z = 1,3$ cm; $y = 2,85$ cm.

2.09 $x = 16/3$.

2.10 $x = 25/6$; $y = 33/5$.

2.11 $x = 3$; $y = 4/3$.

2.12 $x = 6$; $y = 6$.

2.13 $x = 10$ cm.

2.14 $x = 7,5$ cm.

2.15 4 cm, 4 cm y 3 cm.

2.16 Hipotenusa: $2\sqrt{61}$ cm. $y = 2\sqrt{61} - 4$ cm $\approx 11,62$ cm; $x = 10 - 20/\sqrt{61}$ cm $\approx 7,44$ cm.

2.17 $d = 7,5$.

2.18 $a = 3$.

2.19 $AB/AD = A'B'/A'D' = 2/9$. $B'C' = 3,75$; $C'D' = 5$.

2.20 $8/3$ cm, 4 cm y $16/3$ cm.

2.21 Traza una semirrecta auxiliar desde un extremo, marca siete segmentos iguales, une el séptimo punto con el otro extremo y traza las paralelas por las seis marcas. Cada parte mide $8/7$ cm.

2.22 4 cm y 6 cm.

- 2.23** $x = 3$ cm.
-
- 2.24** Prolonga los lados no paralelos hasta su intersección. Por Tales, el cambio de longitud sobre ambos lados es proporcional. Si uno se divide en dos partes iguales, el otro también. En el caso de lados paralelos, el trapecio es un paralelogramo y se aplica la misma propiedad por una transversal auxiliar.
-
- 2.25** $x = 27$.
-
- 2.26** $x = 16/3$.
-
- 2.27** $x = 8/3$ cm.
-
- 2.28** No: $4/1 \neq 5/2$.
-
- 2.29** Razón grande/pequeño: $5/3$. $x = 20/3$ cm; $y = 2,4$ cm.
-
- 2.30** Tienen el ángulo comprendido igual a 90° y los lados que lo forman proporcionales: criterio LAL.
-
- 2.31** Por ejemplo, parte de un triángulo de lados 3, 4 y 5 cm. Los correspondientes son (1,5; 2; 2,5), (6; 8; 10) y (2,4; 3,2; 4) cm.
-
- 2.32** Sí: sus tres ángulos miden 60° . La razón es el cociente entre sus lados correspondientes.
-
- 2.33** Reduce cada lado a su tercera parte. Por ejemplo, 6×3 cm se transforma en 2×1 cm.
-
- 2.34** El nuevo lado mide 2 cm.
-
- 2.35** 7,5 cm.
-
- 2.36** Razón de lados: $3/2$. Razón de áreas: $9/4$.
-
- 2.37** $x = 8$; $y = 12$.
-
- 2.38** $CN = 4,8$ cm; $MA = 6$ cm; $NB = 7,2$ cm.
-
- 2.39** El lado y todas las distancias correspondientes del segundo deben medir un tercio de las del primero.
-
- 2.40** Por semejanza, $OB = 12$ cm y $BA = 16$ cm.
-
- 2.41** No. Falta otro dato, por ejemplo la longitud de la base mayor. Hay trapecios distintos que cumplen esas tres medidas.
-
- 2.42** Sí en ambos casos. Las razones son el cociente entre lados correspondientes y el cociente entre radios, respectivamente.
-
- 2.43** $AF = \sqrt{(75^2 + 20^2)} = 5\sqrt{241}$ cm $\approx 77,62$ cm, o $\sqrt{(75^2 + 40^2)} = 85$ cm.
-

- 2.44** 6,8 m.
-
- 2.45** 4,5 m.
-
- 2.46** 25,5 cm y 36,5 cm.
-
- 2.47** Subida: $55/18 \text{ m} \approx 3,06 \text{ m}$. Altura sobre el suelo: $419/90 \text{ m} \approx 4,66 \text{ m}$.
-
- 2.48** $H = 1,6 + (3 - 1,6) \cdot (30 + 2,1)/2,1 = 23 \text{ m}$.
-
- 2.49** Razón 5/9; lado $25/9 \approx 2,78 \text{ m}$.
-
- 2.50** Razón lineal 1: 8.
-
- 2.51** La proporción formal da 5 m, pero los datos son incompatibles: un lado de 15 m no cabe en un perímetro de 180 cm. Si el lado fuese 15 cm, el homólogo mediría 5 cm.
-
- 2.52** Razón lineal 4; lados 4,24,28,16 cm.
-
- 2.53** Dimensiones $1,5 \times 2 \times 2,5 \text{ cm}$; volumen $7,5 \text{ cm}^3$. También $60 \cdot 0,5^3 = 7,5 \text{ cm}^3$.
-
- 2.54** Escala 1: 1.575.000; distancia $932/63 \approx 14,79 \text{ cm}$.
-
- 2.55** Bases 12 y 9; altura 6. Área 63 cm^2 . También $28 \cdot 1,5^2 = 63 \text{ cm}^2$.
-
- 2.56** Dimensiones $12,6 \times 10,15 \text{ m}$; área $127,89 \text{ m}^2$.
-
- 2.57** $h = 10 \cdot 1,8/1,5 = 12 \text{ m}$.
-
- 2.58** Ambos tienen $35^\circ, 55^\circ, 90^\circ$; son rectángulos.
-
- 2.59** No. Contraejemplo: rectángulo de catetos 10 y 15 frente a isósceles de base 20 y altura 30; sus ángulos difieren.
-
- 2.60** Primer cateto mayor 24 cm. Razón $3/2$; catetos del segundo 15 y 36 cm.
-
- 2.61** $x = \sqrt{19} \approx 4,36 \text{ cm}$; $y = 81/\sqrt{19} \approx 18,58 \text{ cm}$; $z = 90/\sqrt{19} \approx 20,65 \text{ cm}$. Se usa $xy = 9^2$.
-
- 2.62** $p+q=27$, $pq=100$. Proyecciones $(27 \pm \sqrt{329})/2 \approx 4,43$ y $22,57 \text{ cm}$. Catetos $\sqrt{(27p)}$, $\sqrt{(27q)} \approx 10,94$ y $24,69 \text{ cm}$; las etiquetas pueden intercambiarse.
-
- 2.63** Hipotenusa 18 cm; otro cateto $12\sqrt{2} \approx 16,97 \text{ cm}$; altura $4\sqrt{2} \approx 5,66 \text{ cm}$.
-
- 2.64** $h^2 = 1 \cdot 2$; $h = \sqrt{2} \approx 1,41 \text{ m}$.
-
- 2.65** Hipotenusa 25 m; $x=9 \text{ m}$, $y=16 \text{ m}$, $z=12 \text{ m}$.
-
- 2.66** Otro cateto 16 dm; proyección del cateto 12: 7,2 dm; del cateto 16: 12,8 dm.
-

03 · Prismas y pirámides

3.01 3.332 cm³. También es un ortoedro.

3.02 533 cm³.

3.03 La pirámide superior tiene base de 21 cm². $V = (84 \cdot 14 - 21 \cdot 7)/3 = 343$ cm³.

3.04 Área del perfil: $32 \cdot 8 + 8 \cdot 14 + 10 \cdot 14/2 = 438$ u². Lado inclinado: $\sqrt{296} = 2\sqrt{74}$ u. Perímetro del perfil: $84 + 2\sqrt{74}$ u. Volumen: 3.066 u³. Superficie total: $2 \cdot 438 + 7(84 + 2\sqrt{74}) = 1.464 + 14\sqrt{74}$ u².

3.05 420 cm².

3.06 297 cm².

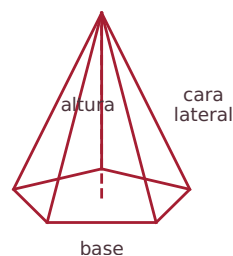
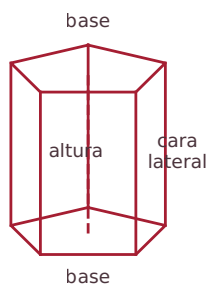
3.07 960 cm².

3.08 360 dm².

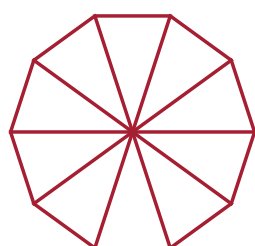
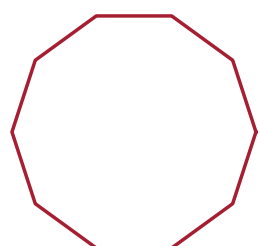
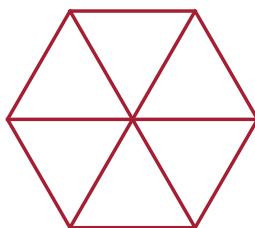
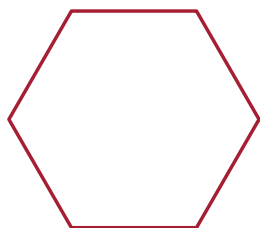
3.09 648 m².

3.10 8 dm, 28 dm y 18 dm.

3.11 Prisma: dos bases pentagonales y cinco caras laterales rectangulares. Pirámide: una base pentagonal y cinco caras laterales triangulares. La altura es perpendicular al plano de la base.



- 3.12** Prisma: polígono de la base superior. Pirámide: polígono dividido en triángulos que convergen en la proyección del vértice.

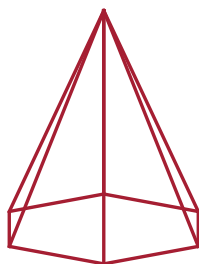


- 3.13** Prisma pentagonal: 7 caras, 15 aristas, 10 vértices. Pirámide pentagonal: 6 caras, 10 aristas, 6 vértices.

- 3.14** En todos: $C + V - A = 2$.

Cuerpo	Caras	Vértices	Aristas
Tetraedro	4	4	6
Octaedro	8	6	12
Prisma pentagonal	7	10	15
Tronco de pirámide pentagonal	7	10	15

3.15 Arista lateral 15 cm; apotema básica $9\sqrt{3}/2 \approx 7,79$ cm; apotema de la pirámide $3\sqrt{91}/2 \approx 14,31$ cm.



3.16 $AL=288 \text{ cm}^2$; $Ab=54\sqrt{3} \text{ cm}^2$; $AT=288+108\sqrt{3} \approx 475,06 \text{ cm}^2$; $V=432\sqrt{3} \approx 748,25 \text{ cm}^3$.

3.17 Apotema 12 cm; altura $\sqrt{119}$ cm; $AL=240 \text{ cm}^2$; $AT=340 \text{ cm}^2$; $V=100\sqrt{119}/3 \approx 363,62 \text{ cm}^3$.

3.18 Lados básicos 8 y 14 cm. Altura de cara $\sqrt{5^2-3^2}=4$ cm. $AL=4 \cdot (8+14) \cdot 4/2=176 \text{ cm}^2$.

3.19 $x^2+(2x+4)^2=(2x+6)^2 \Rightarrow x=10$. Altura de cara 26 cm.

3.20 $AB=(x+2)/2$; $AC=3x/2$. $[(x+2)/2]^2+(3x/2)^2=169 \Rightarrow x=8$. $AC=12$ cm.

04 · Cilindros y conos

4.01 $2.057\pi \text{ dm}^3 \approx 6462,26 \text{ dm}^3$.

4.02 Altura: $\sqrt{115} \text{ cm}$. Volumen: $27\pi\sqrt{115} \text{ cm}^3 \approx 909,63 \text{ cm}^3$.

4.03 $100\pi \text{ cm}^3 \approx 314,16 \text{ cm}^3$.

4.04 $V = (\pi \cdot 17/3)(89^2 + 89 \cdot 16 + 16^2) = (163.217\pi)/3 \text{ m}^3 \approx 170920,44 \text{ m}^3$.

4.05 $h = 14 \text{ cm}$; $2\pi r = 14$, de modo que $r = 7/\pi \text{ cm} \approx 2,23 \text{ cm}$.

4.06 Generatriz: 15 cm . La longitud del arco es $10\pi \text{ cm}$, por lo que $r = 5 \text{ cm}$. Altura: $\sqrt{200} = 10\sqrt{2} \text{ cm}$.

4.07 Área lateral: $374\pi \text{ m}^2$. Área total: $616\pi \text{ m}^2$.

4.08 Área lateral: $126\pi \text{ cm}^2$. Área total: $207\pi \text{ cm}^2$.

4.09 Generatriz: 13 dm . Área lateral: $65\pi \text{ dm}^2$. Área total: $90\pi \text{ dm}^2$.

4.10 Área lateral: $312\pi \text{ m}^2$. Área total: $658\pi \text{ m}^2$.

4.11 $\frac{1000}{\sqrt{\pi}} \text{ m} \approx 564,19 \text{ m}$.

4.12 Capacidad: 18.000 litros, pues $(2/5 - 1/3)C = 1.200$. Profundidad: $\frac{18000}{64\pi} \text{ dm} \approx 89,52 \text{ dm}$. La capacidad es racional y la profundidad exacta es irracional. En 5 semanas se evaporan $18.000 \cdot 0,000015 \cdot 5 = 1,35$ litros.

4.13 Cilindro.

4.14 Cilindro.

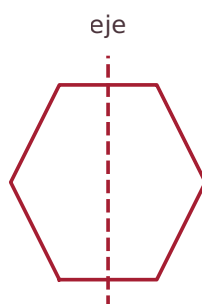
4.15 Cilindro al que se retira un cono invertido.

4.16 Cono.

4.17 Tronco de cono.

4.18 Tronco de cono al que se retira un cono invertido.

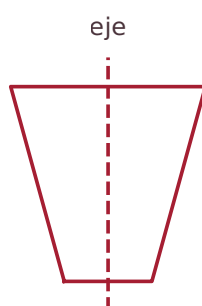
4.19 Una posible figura generatriz y su eje:



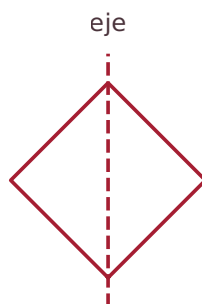
4.20 Una posible figura generatriz y su eje:



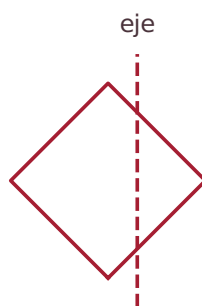
4.21 Una posible figura generatriz y su eje:



4.22 Una posible figura generatriz y su eje:



4.23 Una posible figura generatriz y su eje:



4.24 Rombo: dos conos unidos por la base. Círculo: toro.

4.25 Radio 5 cm; altura 8 cm. $AL=80\pi \text{ cm}^2$; $AT=130\pi \text{ cm}^2$; $V=200\pi \text{ cm}^3$.

4.26 Radio 4 cm; altura $4\sqrt{3}$ cm; generatriz 8 cm. $AL=32\pi \text{ cm}^2$; $AT=48\pi \text{ cm}^2$; $V=64\sqrt{3}\pi/3 \text{ cm}^3$.

4.27 $(5x)^2+(x+1)^2=(5x+1)^2 \Rightarrow x=8$. Altura 9 unidades.

05 · Cuerpos y figuras compuestas

5.01 $\sqrt{(10^2-6^2)}=8$ cm.

5.02 Con los datos indicados: apotema $\sqrt{(10^2-6^2)}=8$ cm; área de una cara 240 cm²; área total 2.880 cm². Lado 12 y radio 10 no son compatibles exactamente con un pentágono regular; el cálculo supone datos aproximados.

5.03 $V_{cilindro}=24\pi$ dm³; $V_{conos}=8\pi$ dm³; diferencia 16π dm³.

5.04 $r=3$ cm; superficie 36π cm².
