MATEMÁTICAS ORIENTADAS A LAS ENSEÑANZAS ACADÉMICAS
3.º ESO

somoslink

SOLUCIONES AL LIBRO DEL ALUMNO

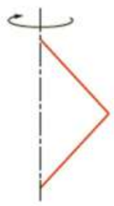
Unidad 13. Cuerpos de revolución

Unidad 13. Cuerpos de revolución

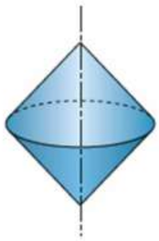
SOLUCIONES PÁG. 269

1 Dibuja estas figuras en tu cuaderno y los cuerpos de revolución que se obtienen al girarlas alrededor del eje:

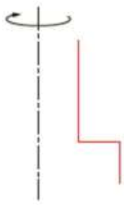
a.



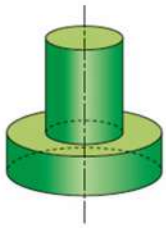
⇒



b.

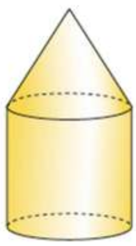


⇒



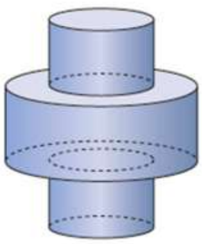
2 Dibuja en tu cuaderno las figuras que originan estos cuerpos de revolución, mediante un giro de 360º:

a.

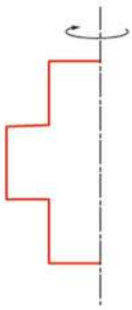


⇒

b.

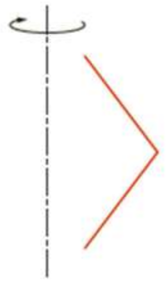


⇒

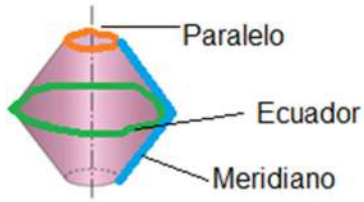


3 **A partir de la generatriz de cada apartado traza en tu cuaderno el cuerpo de revolución que se obtendrá al hacerla girar alrededor del eje dado. Indica un paralelo, el ecuador y un meridiano en cada uno de ellos.**

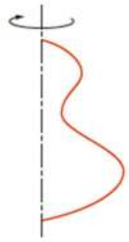
a.



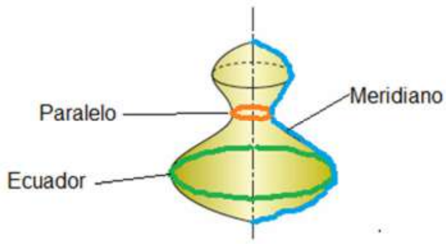
⇒



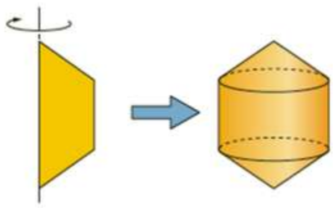
b.



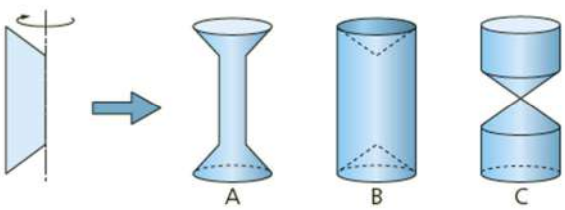
⇒

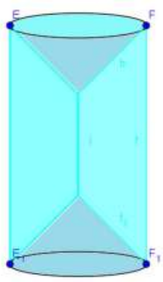


4 **Al hacer rotar la figura alrededor del eje, se obtiene el siguiente cuerpo de revolución:**



Si gira con respecto al otro eje paralelo, ¿cuál de estos cuerpos podrías conseguir? Investígalo dibujándolo.





El **b.**

5 ¿Qué profesión artesanal se basa en el fundamento de los cuerpos de revolución?

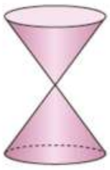
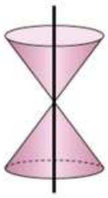
La alfarería.

6 De los siguientes cuerpos indica cuáles se han obtenido haciendo girar una figura 360º alrededor de un eje:

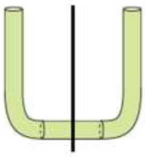
a.

 ⇒  Sí

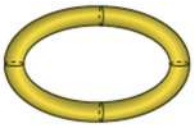
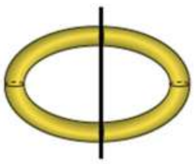
b.

 ⇒  Sí

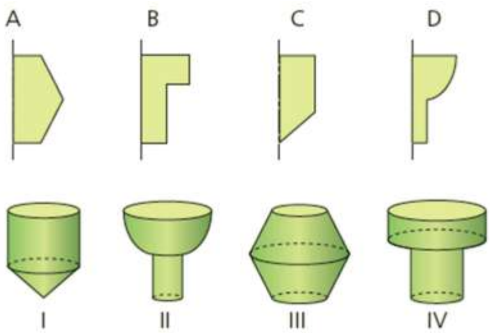
c.

 ⇒  No

d.

 ⇒  Sí

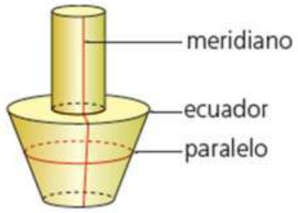
7 Relaciona en tu cuaderno cada figura con su correspondiente cuerpo de revolución.



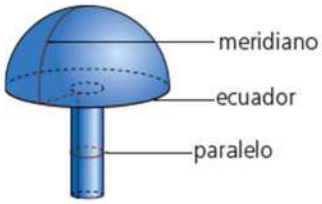
A – III; B – IV; C – I; D – II

8 Dibuja en tu cuaderno estos cuerpos de revolución y traza un meridiano, un paralelo y un ecuador:

a.

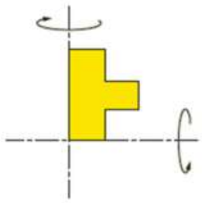


b.

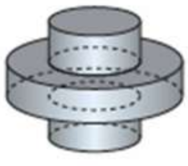


9 Dibuja en tu cuaderno los cuerpos de revolución que se obtendrán al hacer girar las figuras respecto a los dos ejes.

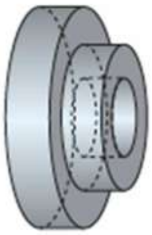
a.



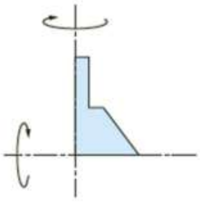
Si gira alrededor del eje vertical:



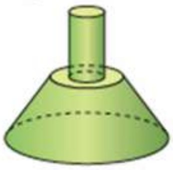
Si gira alrededor del eje horizontal:



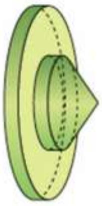
b.



Si gira alrededor del eje vertical:



Si gira alrededor del eje horizontal:



SOLUCIONES PÁG. 271

10 Indica tres objetos cilíndricos que veas en clase.

Respuesta abierta.

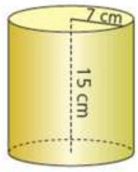
11 Determina el área y el volumen de un cilindro que tiene una altura de 8 cm y una base de 5 cm de radio.

$$A_{\text{cilindro}} = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot (r + h) \Rightarrow A_{\text{cilindro}} = 2 \cdot 3{,}14 \cdot 5 \cdot (5 + 8) = 408{,}2 \Rightarrow A_{\text{cilindro}} = 408{,}2 \text{ cm}^2$$

$$V_{\text{cilindro}} = \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{\text{cilindro}} = 3{,}14 \cdot 5^2 \cdot 8 = 628 \Rightarrow V_{\text{cilindro}} = 628 \text{ cm}^3$$

12 Halla el área y el volumen de los siguientes cilindros:

a.

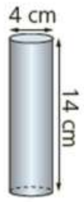


$$A_{\text{cilindro}} = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot (r + h) \Rightarrow A_{\text{cilindro}} = 2 \cdot 3{,}14 \cdot 7 \cdot (7 + 15) = 967{,}12$$

$$A_{\text{cilindro}} = 967{,}12 \text{ cm}^2$$

$$V_{\text{cilindro}} = \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{\text{cilindro}} = 3{,}14 \cdot 7^2 \cdot 15 = 2\,307{,}9 \Rightarrow V_{\text{cilindro}} = 2\,307{,}9 \text{ cm}^3$$

b.



$$A_{\text{cilindro}} = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot (r + h) \Rightarrow A_{\text{cilindro}} = 2 \cdot 3{,}14 \cdot 2 \cdot (2 + 14) = 200{,}96$$

$$A_{\text{cilindro}} = 200{,}96 \text{ cm}^2$$

$$V_{\text{cilindro}} = \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{\text{cilindro}} = 3{,}14 \cdot 2^2 \cdot 14 = 175{,}84 \Rightarrow V_{\text{cilindro}} = 175{,}84 \text{ cm}^3$$

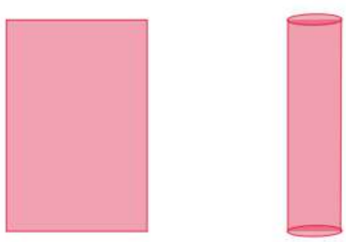
13 Enrollando una cartulina cuyas dimensiones son 20 × 30 cm, se forma un cilindro. ¿Cómo se obtiene el de mayor volumen: pegando los lados de 20 cm o los de 30 cm?

Si se pegan los lados que miden 20 cm, se obtiene un cilindro cuyo radio mide:

$$L = 2 \cdot \pi \cdot r \Rightarrow 30 = 2 \cdot 3{,}14 \cdot r \Rightarrow r = \frac{30}{2 \cdot 3{,}14} = 4{,}78 \Rightarrow r = 4{,}78 \text{ cm}$$

$$V_{\text{cilindro}} = \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{\text{cilindro}} = 3{,}14 \cdot 4{,}78^2 \cdot 20 = 1434{,}88 \Rightarrow V_{\text{cilindro}} = 1434{,}88 \text{ cm}^3$$

Si se pegan los lados que miden 30 cm, se obtiene un cilindro cuyo radio mide:

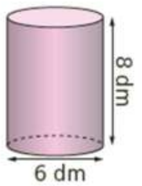


$L = 2 \cdot \pi \cdot r \Rightarrow 20 = 2 \cdot 3{,}14 \cdot r \Rightarrow r = \dfrac{20}{2 \cdot 3{,}14} = 3{,}18 \Rightarrow r = 3{,}18$ cm

$V_{\text{cilindro}} = \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{\text{cilindro}} = 3{,}14 \cdot 3{,}18^2 \cdot 30 = 952{,}59 \Rightarrow V_{\text{cilindro}} = 952{,}59 \text{ cm}^3$

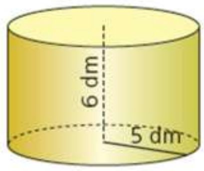
14 ¿Cuál de estos dos cilindros tiene un área mayor?

a.



$A_{\text{cilindro}} = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot (r + h) \Rightarrow A_{\text{cilindro}} = 2 \cdot 3{,}14 \cdot 3 \cdot (3 + 8) = 207{,}24 \Rightarrow A_{\text{cilindro}} = 207{,}24 \text{ dm}^2$

b.



$A_{\text{cilindro}} = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot (r + h) \Rightarrow A_{\text{cilindro}} = 2 \cdot 3{,}14 \cdot 5 \cdot (5 + 6) = 345{,}4 \Rightarrow A_{\text{cilindro}} = 345{,}4 \text{ dm}^2$

Tiene mayor área el cilindro **b.**

15 Una empresa fabrica latas cilíndricas para refrescos y está analizando dos medidas: una tiene 16 cm de altura y 4 cm de diámetro, y la otra mide 3 cm de radio y 11 cm de altura. ¿Qué modelo de lata le será más conveniente fabricar si quieren realizar el menor gasto de material?

Se calcula el área de cada lata.

$A_{\text{lata 1}} = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot (r + h) \Rightarrow A_{\text{lata 1}} = 2 \cdot 3{,}14 \cdot 2 \cdot (2 + 16) = 226{,}08 \Rightarrow A_{\text{lata 1}} = 226{,}08 \text{ cm}^2$

$A_{\text{lata 2}} = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot (r + h) \Rightarrow A_{\text{lata 2}} = 2 \cdot 3{,}14 \cdot 3 \cdot (3 + 11) = 263{,}76 \Rightarrow A_{\text{lata 2}} = 263{,}76 \text{ cm}^2$

Es más rentable la lata del primer tipo.

16 Una manguera vierte 3 L cada 2 s; ¿cuánto tardará en llenarse con ella un bidón cilíndrico de 100 cm de diámetro y 150 cm de altura?

Se calcula el volumen del bidón:

$V_{\text{bidón}} = \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{\text{bidón}} = 3{,}14 \cdot 50^2 \cdot 150 = 1177500 \Rightarrow V_{\text{bidón}} = 1177500 \text{ cm}^3 = 1177{,}5 \text{ L}$

$1177{,}5 \text{ L} \cdot \dfrac{2 \text{ s}}{3 \text{ L}} = 785 \text{ s}$

Tardará en llenarse 785 s.

17 ¿Qué capacidad máxima, expresada en litros, tiene un estanque cilíndrico que mide 4 m de diámetro y tiene una profundidad de 2 m?

$V_{\text{estanque}} = \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{\text{estanque}} = 3{,}14 \cdot 2^2 \cdot 2 = 25{,}12 \Rightarrow V_{\text{estanque}} = 25{,}12 \text{ m}^3 = 25120 \text{ L}$

18 Actividad resuelta.

19 Un vaso de tubo de 2 cm de radio se llena hasta la mitad de agua. Si se echa un cubito de hielo en forma de hexaedro de 3 cm de arista, ¿qué altura subirá el agua?

El volumen de agua que subirá en el vaso coincide con el volumen total que ocupa el cubito de hielo.
Se calcula el volumen del cubito de hielo:
$V_{\text{cubito}} = a^3 \Rightarrow V_{\text{cubito}} = 3^3 = 27 \Rightarrow V_{\text{cubito}} = 27 \text{ cm}^3$
El volumen que tiene el cubito es el volumen que sube el agua. Por tanto:

$$V_{\text{sube el agua}} = \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow h = \frac{V_{\text{sube el agua}}}{\pi \cdot r^2} \Rightarrow h = \frac{27}{3{,}14 \cdot 2^2} = 2{,}15 \Rightarrow h = 2{,}15 \text{ cm}$$

20 El líquido de una lata que tiene unas dimensiones de 7 cm de alto por 2 cm de radio se vierte en un vaso cilíndrico que mide 5 cm de diámetro y otros 5 cm de altura. ¿Cabrá todo el líquido o rebosará? ¿Y si se añade un cubito de 3 cm de arista?

Se calcula el volumen de los dos objetos:
$V_{\text{lata}} = \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{\text{lata}} = 3{,}14 \cdot 2^2 \cdot 7 = 87{,}92 \Rightarrow V_{\text{lata}} = 87{,}92 \text{ cm}^3$
$V_{\text{vaso}} = \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{\text{vaso}} = 3{,}14 \cdot 2{,}5^2 \cdot 5 = 98{,}13 \Rightarrow V_{\text{vaso}} = 98{,}13 \text{ cm}^3$
Cabe todo el líquido en el vaso.
Se calcula el volumen del cubito:
$V_{\text{cubito}} = a^3 \Rightarrow V_{\text{cubito}} = 3^3 = 27 \Rightarrow V_{\text{cubito}} = 27 \text{ cm}^3$
$V_{\text{total}} = 87{,}92 + 27 = 114{,}92 \text{ cm}^3$

Al añadir el cubito, el volumen total es 114,92 cm^3, superior al del vaso que es 98,13 cm^3. En este caso rebosará.

21 La masa de una cantimplora cilíndrica llena de agua cuyas dimensiones son 7 cm de diámetro y 25 cm de altura, es de 1,1 kg. ¿Qué masa tiene la cantimplora vacía?

$V_{\text{cantimplora}} = \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{\text{cantimplora}} = 3{,}14 \cdot 3{,}5^2 \cdot 25 = 961{,}63$

$V_{\text{cantimplora}} = 961{,}63 \text{ cm}^3 = 0{,}961\ 63 \text{ L}$
En el agua, por tener densidad 1 kg/L, su volumen coincide con su masa, por lo que la masa de agua es 0,961 63 kg.
La masa de la cantimplora es:
1,1 – 0,961 63 = 0,138 37 kg

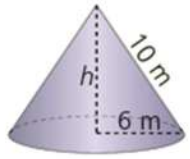
22 Calcula el volumen de un cilindro inscrito en un cubo de 8 cm de arista.

El cilindro tiene la misma altura que la arista del cubo, 8 cm, y el radio mide la mitad de la arista, 4 cm.
$V_{\text{cilindro}} = \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{\text{cilindro}} = 3{,}14 \cdot 4^2 \cdot 8 = 401{,}92 \Rightarrow V_{\text{cilindro}} = 401{,}92 \text{ cm}^3$

SOLUCIONES PÁG. 273

23 Halla el elemento que falta (altura, radio o generatriz).

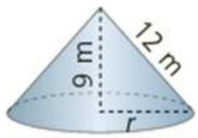
a.



Se aplica el teorema de Pitágoras:

$$g^2 = h^2 + r^2 \Rightarrow h = \sqrt{g^2 - r^2} \Rightarrow h = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8 \Rightarrow h = 8 \text{ m}$$

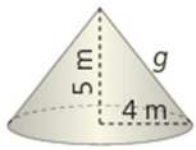
b.



Se aplica el teorema de Pitágoras:

$$g^2 = h^2 + r^2 \Rightarrow r = \sqrt{g^2 - h^2} \Rightarrow r = \sqrt{12^2 - 9^2} = \sqrt{63} = 7,94 \Rightarrow r = 7,94 \text{ m}$$

c.



Se aplica el teorema de Pitágoras:

$$g^2 = h^2 + r^2 \Rightarrow g = \sqrt{h^2 + r^2} \Rightarrow g = \sqrt{5^2 + 4^2} = \sqrt{41} = 6,4 \Rightarrow g = 6,4 \text{ m}$$

24 Indica tres objetos con forma de cono que veas en clase.

Respuesta abierta.

25 Halla el área de un cono que tiene una generatriz de 8 cm y una base de 4 cm de radio.

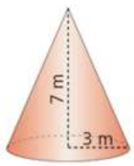
$$A_{\text{cono}} = \pi \cdot r \cdot (g + r) \Rightarrow A_{\text{cono}} = 3,14 \cdot 4 \cdot (8 + 4) = 150,72 \Rightarrow A_{\text{cono}} = 150,72 \text{ cm}^2$$

26 Calcula el volumen de un cono cuya base tiene 10 cm de diámetro y cuya altura mide 6 cm.

$$V_{\text{cono}} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{\text{cono}} = \frac{1}{3} \cdot 3,14 \cdot 5^2 \cdot 6 = 157 \Rightarrow V_{\text{cono}} = 157 \text{ cm}^3$$

27 Halla el área y el volumen de los siguientes conos:

a.



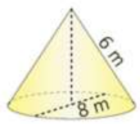
Se aplica el teorema de Pitágoras para hallar la generatriz:

$$g^2 = h^2 + r^2 \Rightarrow g = \sqrt{h^2 + r^2} \Rightarrow g = \sqrt{7^2 + 3^2} = \sqrt{58} = 7{,}62 \Rightarrow g = 7{,}62 \text{ m}$$

$$A_{cono} = \pi \cdot r \cdot (g + r) \Rightarrow A_{cono} = 3{,}14 \cdot 3 \cdot (7{,}62 + 3) = 100{,}04 \Rightarrow A_{cono} = 100{,}04 \text{ m}^2$$

$$V_{cono} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{cono} = \frac{1}{3} \cdot 3{,}14 \cdot 3^2 \cdot 7 = 65{,}94 \Rightarrow V_{cono} = 65{,}94 \text{ m}^3$$

b.



Se aplica el teorema de Pitágoras para hallar la altura:

$$g^2 = h^2 + r^2 \Rightarrow h = \sqrt{g^2 - r^2} \Rightarrow h = \sqrt{6^2 - 4^2} = \sqrt{20} = 4{,}47 \Rightarrow h = 4{,}47 \text{ m}$$

$$A_{cono} = \pi \cdot r \cdot (g + r) \Rightarrow A_{cono} = 3{,}14 \cdot 4 \cdot (6 + 4) = 125{,}6 \Rightarrow A_{cono} = 125{,}6 \text{ m}^2$$

$$V_{cono} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{cono} = \frac{1}{3} \cdot 3{,}14 \cdot 4^2 \cdot 4{,}47 = 74{,}86 \Rightarrow V_{cono} = 74{,}86 \text{ m}^3$$

28 Halla el área y el volumen del cono que se obtiene al girar un triángulo rectángulo isósceles de 7 cm de hipotenusa respecto a uno de sus catetos.

Se aplica el teorema de Pitágoras para hallar la altura y el radio, cuyo valor es el mismo por tratarse de un triángulo isósceles:

$$g^2 = x^2 + x^2 \Rightarrow x = \sqrt{\frac{g^2}{2}} \Rightarrow x = \sqrt{\frac{7^2}{2}} = \sqrt{24{,}5} = 4{,}95 \Rightarrow x = 4{,}95 \text{ cm}$$

El radio y la altura del cono es de 4,95 cm.

$$A_{cono} = \pi \cdot r \cdot (g + r) \Rightarrow A_{cono} = 3{,}14 \cdot 4{,}95 \cdot (7 + 4{,}95) = 185{,}74 \Rightarrow A_{cono} = 185{,}74 \text{ cm}^2$$

$$V_{cono} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{cono} = \frac{1}{3} \cdot 3{,}14 \cdot 4{,}95^2 \cdot 4{,}95 = 126{,}95 \Rightarrow V_{cono} = 126{,}95 \text{ cm}^3$$

29 Al girar un triángulo rectángulo isósceles alrededor de uno de sus catetos, se obtiene un cono de 314,16 m^3 de volumen. Halla la longitud de los lados del triángulo.

Al ser un triángulo rectángulo isósceles, la altura y el radio miden lo mismo. Por tanto:

$$V_{cono} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{cono} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot x^2 \cdot x \Rightarrow V_{cono} = \frac{1}{3} \pi x^3 \Rightarrow x = \sqrt[3]{\frac{V_{cono} \cdot 3}{\pi}}$$

$$x = \sqrt[3]{\frac{314{,}16 \cdot 3}{3{,}14}} = \sqrt[3]{300{,}15} = 6{,}7 \Rightarrow x = 6{,}7 \text{ m}$$

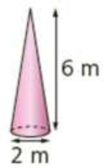
Los catetos miden 6,7 m.
Se aplica el teorema de Pitágoras para calcular la hipotenusa:

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow a = \sqrt{b^2 + c^2} \Rightarrow a = \sqrt{6,7^2 + 6,7^2} = \sqrt{89,78} = 9,48 \Rightarrow a = 9,48 \text{ m}$$

La hipotenusa mide 9,48 m.

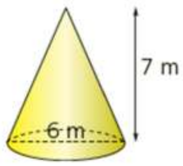
30 Calcula mentalmente el volumen de estos conos expresándolos en función de π.

a.



$$V_{cono} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{cono} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 1^2 \cdot 6 = 2\pi \Rightarrow V_{cono} = 2\pi \text{ m}^3$$

b.



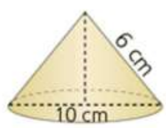
$$V_{cono} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{cono} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 3^2 \cdot 7 = 21\pi \Rightarrow V_{cono} = 21\pi \text{ m}^3$$

31 ¿Cuál de estos dos conos tiene mayor volumen?

a.

$$V_{cono} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{cono} = \frac{1}{3} \cdot 3,14 \cdot 3^2 \cdot 9 = 84,78 \Rightarrow V_{cono} = 84,78 \text{ cm}^3$$

b.



Se aplica el teorema de Pitágoras para hallar la altura:

$$g^2 = h^2 + r^2 \Rightarrow h = \sqrt{g^2 - r^2} \Rightarrow h = \sqrt{6^2 - 5^2} = \sqrt{11} = 3,32 \Rightarrow h = 3,32 \text{ cm}$$

$$V_{cono} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{cono} = \frac{1}{3} \cdot 3,14 \cdot 5^2 \cdot 3,32 = 86,87 \Rightarrow V_{cono} = 86,87 \text{ cm}^3$$

Tiene mayor volumen el **b.**

32 ¿Qué capacidad máxima, en litros, tiene un depósito cónico que mide 6 m de diámetro y tiene una profundidad de 3 m?

$$V_{cono} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{cono} = \frac{1}{3} \cdot 3{,}14 \cdot 3^2 \cdot 3 = 28{,}26 \Rightarrow V_{cono} = 28{,}26 \text{ m}^3 = 28\,260 \text{ L}$$

33 El área lateral de un cono es de 37,68 m², y su radio, de 3 m. Calcula su volumen.

Se averigua la generatriz:

$$A_{lateral} = \pi \cdot r \cdot g \Rightarrow g = \frac{A_{lateral}}{\pi \cdot r} \Rightarrow g = \frac{37{,}68}{3{,}14 \cdot 3} = 4 \Rightarrow g = 4 \text{ m}$$

Se aplica el teorema de Pitágoras para hallar la altura:

$$g^2 = h^2 + r^2 \Rightarrow h = \sqrt{g^2 - r^2} \Rightarrow h = \sqrt{4^2 - 3^2} = \sqrt{7} = 2{,}65 \Rightarrow h = 2{,}65 \text{ m}$$

$$V_{cono} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{cono} = \frac{1}{3} \cdot 3{,}14 \cdot 3^2 \cdot 2{,}65 = 24{,}96 \Rightarrow V_{cono} = 24{,}96 \text{ m}^3$$

34 Investiga con un grupo de compañeros las diferentes figuras y curvas que se pueden obtener al cortar un cono por un plano.

Recaba información sobre Apolonio de Perga y sus secciones cónicas.

Respuesta abierta.

35 Pide ayuda a tu profesor para acceder a cuerpos de revolución rellenables. Coge un cilindro y un cono que tengan las mismas dimensiones. Rellena el cono de agua y pásala luego al cilindro. Comprueba cuántos conos necesitas para llenar completamente el cilindro.

$$\left.\begin{array}{l} V_{cono} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h \\ V_{cilindro} = \pi \cdot r^2 \cdot h \end{array}\right\} \frac{V_{cono}}{V_{cilindro}} = \frac{\frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h}{\pi \cdot r^2 \cdot h} \Rightarrow \frac{V_{cono}}{V_{cilindro}} = \frac{\frac{1}{3} \cdot \cancel{\pi} \cdot \cancel{r^2} \cdot \cancel{h}}{\cancel{\pi} \cdot \cancel{r^2} \cdot \cancel{h}} \Rightarrow \frac{V_{cono}}{V_{cilindro}} = \frac{1}{3}$$

$$V_{cilindro} = 3 \cdot V_{cono}$$

Se necesitan 3 conos para llenar el cilindro completamente.

36 Si se duplica el radio de un cono, manteniendo la misma altura, ¿crees que se duplicará también su volumen? ¿Y si se duplica la altura y se mantiene fijo el radio?

Comprueba tus respuestas inventando valores para los elementos del cono y calculando el volumen.

El cono inicial tiene un volumen: $V_{\text{cono 1}} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h$. Al duplicar el radio, el volumen mide: $V_{\text{cono 2}} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot (2r)^2 \cdot h \Rightarrow V_{\text{cono 2}} = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h$. Por tanto:

$$\left.\begin{array}{l} V_{\text{cono 1}} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h \\ V_{\text{cono 2}} = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h \end{array}\right\} \frac{V_{\text{cono 1}}}{V_{\text{cono 2}}} = \frac{\frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h}{\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h} \Rightarrow \frac{V_{\text{cono 1}}}{V_{\text{cono 2}}} = \frac{\frac{1}{\cancel{3}} \cdot \cancel{\pi} \cdot \cancel{r^2} \cdot \cancel{h}}{\frac{4}{\cancel{3}} \cdot \cancel{\pi} \cdot \cancel{r^2} \cdot \cancel{h}} \Rightarrow \frac{V_{\text{cono 1}}}{V_{\text{cono 2}}} = \frac{1}{4}$$

$V_{\text{cono 2}} = 4 \cdot V_{\text{cono 1}}$

Al duplicar el radio, el volumen se cuadriplica.

El cono inicial tiene un volumen: $V_{\text{cono 1}} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h$. Al duplicar la altura, el volumen mide: $V_{\text{cono 2}} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot 2h \Rightarrow V_{\text{cono 2}} = \frac{2}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h$. Por tanto:

$$\left.\begin{array}{l} V_{\text{cono 1}} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h \\ V_{\text{cono 2}} = \frac{2}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h \end{array}\right\} \frac{V_{\text{cono 1}}}{V_{\text{cono 2}}} = \frac{\frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h}{\frac{2}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h} \Rightarrow \frac{V_{\text{cono 1}}}{V_{\text{cono 2}}} = \frac{\frac{1}{\cancel{3}} \cdot \cancel{\pi} \cdot \cancel{r^2} \cdot \cancel{h}}{\frac{2}{\cancel{3}} \cdot \cancel{\pi} \cdot \cancel{r^2} \cdot \cancel{h}} \Rightarrow \frac{V_{\text{cono 1}}}{V_{\text{cono 2}}} = \frac{1}{2}$$

$V_{\text{cono 2}} = 2 \cdot V_{\text{cono 1}}$

Al duplicar la altura, el volumen se duplica.

Respuesta abierta.

37 Si el perímetro de la base de un cono es de 60 cm y su generatriz mide 10 cm, calcula el área y el volumen del cono.

Se averigua el radio:

$L = 2 \cdot \pi \cdot r \Rightarrow r = \frac{L}{2 \cdot \pi} \Rightarrow r = \frac{60}{2 \cdot 3{,}14} = 9{,}55 \Rightarrow r = 9{,}55$ cm

Se aplica el teorema de Pitágoras para hallar la altura:

$g^2 = h^2 + r^2 \Rightarrow h = \sqrt{g^2 - r^2} \Rightarrow h = \sqrt{10^2 - 9{,}55^2} = \sqrt{8{,}8} = 2{,}97 \Rightarrow h = 2{,}97$ cm

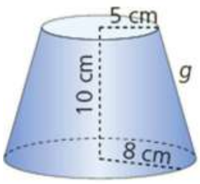
$A_{\text{cono}} = \pi \cdot r \cdot (g + r) \Rightarrow A_{\text{cono}} = 3{,}14 \cdot 9{,}55 \cdot (10 + 9{,}55) = 586{,}25 \Rightarrow A_{\text{cono}} = 586{,}25 \text{ cm}^2$

$V_{\text{cono}} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{\text{cono}} = \frac{1}{3} \cdot 3{,}14 \cdot 9{,}55^2 \cdot 2{,}97 = 283{,}51 \Rightarrow V_{\text{cono}} = 283{,}51 \text{ cm}^3$

SOLUCIONES PÁG. 275

38 Halla el elemento que falte (el segmento diferencia de los radios o la generatriz), en los siguientes troncos de cono:

a.

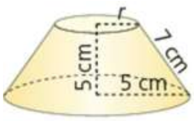


Se aplica el teorema de Pitágoras:

$$g^2 = h^2 + (R-r)^2 \Rightarrow g = \sqrt{h^2 + (R-r)^2} \Rightarrow g = \sqrt{10^2 + (8-5)^2} = \sqrt{109} = 10{,}44$$

$$g = 10{,}44 \text{ cm}$$

b.



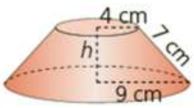
Se aplica el teorema de Pitágoras:

$$g^2 = h^2 + (R-r)^2 \Rightarrow r = R - \sqrt{g^2 - h^2} \Rightarrow r = 5 - \sqrt{7^2 - 5^2} = 5 - \sqrt{24} = 5 - 4{,}9$$

$$r = 0{,}1 \text{ cm}$$

39 Halla el área de los siguientes troncos de cono:

a.

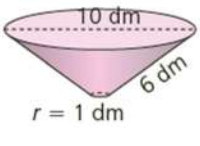


$$A_{\text{tronco de cono}} = \pi \cdot R^2 + \pi \cdot r^2 + \pi \cdot g \cdot (R + r)$$

$$A_{\text{tronco de cono}} = 3{,}14 \cdot 9^2 + 3{,}14 \cdot 4^2 + 3{,}14 \cdot 7 \cdot (9 + 4) = 590{,}32$$

$$A_{\text{tronco de cono}} = 590{,}32 \text{ cm}^2$$

b.



$$A_{\text{tronco de cono}} = \pi \cdot R^2 + \pi \cdot r^2 + \pi \cdot g \cdot (R + r)$$

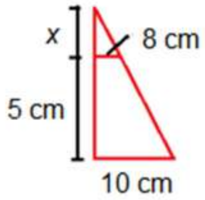
$$A_{\text{tronco de cono}} = 3{,}14 \cdot 5^2 + 3{,}14 \cdot 1^2 + 3{,}14 \cdot 6 \cdot (5 + 1) = 194{,}68$$

$$A_{\text{tronco de cono}} = 194{,}68 \text{ dm}^2$$

40 Actividad resuelta.

41 Determina el volumen de un tronco de cono que tiene 5 cm de altura y cuyos radios miden 8 cm y 10 cm, respectivamente.

Para calcular el volumen del tronco de cono se aplica el teorema de Tales



$$\frac{x}{8} = \frac{x+5}{10} \Rightarrow 10x = 8\cdot(x+5) \Rightarrow x = 20 \text{ cm}$$

La altura inicial del cono es de 20 + 5 = 25 cm.

$V_{\text{tronco de cono}} = V_{\text{cono grande}} - V_{\text{cono pequeño}}$

$$V_{\text{cono grande}} = \frac{1}{3}\cdot\pi\cdot r^2\cdot h \Rightarrow V_{\text{cono grande}} = \frac{1}{3}\cdot 3{,}14\cdot 10^2\cdot 25 = 2\,616{,}67$$

$$V_{\text{cono grande}} = 2\,616{,}67 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{cono pequeño}} = \frac{1}{3}\cdot\pi\cdot r^2\cdot h \Rightarrow V_{\text{cono pequeño}} = \frac{1}{3}\cdot 3{,}14\cdot 8^2\cdot 20 = 1339{,}73$$

$$V_{\text{cono pequeño}} = 1339{,}73 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{tronco de cono}} = 2\,616{,}67 - 1339{,}73 = 1276{,}94 \Rightarrow V_{\text{tronco de cono}} = 1276{,}94 \text{ cm}^3$$

42 Calcula el área de un tronco de cono que tiene una altura de 6 m y unas bases cuyos radios miden 3 m y 4 m.

Se aplica el teorema de Pitágoras para hallar la generatriz:

$$g^2 = h^2 + (R-r)^2 \Rightarrow g = \sqrt{h^2 + (R-r)^2} \Rightarrow g = \sqrt{6^2 + (4-3)^2} = \sqrt{37} = 6{,}08$$

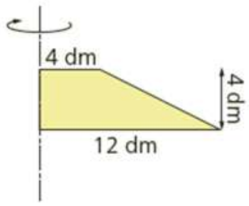
$$g = 6{,}08 \text{ m}$$

$$A_{\text{tronco de cono}} = \pi\cdot R^2 + \pi\cdot r^2 + \pi\cdot g\cdot(R+r)$$

$$A_{\text{tronco de cono}} = 3{,}14\cdot 4^2 + 3{,}14\cdot 3^2 + 3{,}14\cdot 6{,}08\cdot(4+3) = 212{,}14$$

$$A_{\text{tronco de cono}} = 212{,}14 \text{ m}^2$$

43 Halla el área y el volumen del tronco de cono que se obtiene al hacer rotar un trapecio rectángulo como el de la figura:



Se aplica el teorema de Pitágoras para hallar la generatriz:

$g^2 = h^2 + (R - r)^2 \Rightarrow g = \sqrt{h^2 + (R - r)^2} \Rightarrow g = \sqrt{4^2 + (12 - 4)^2} = \sqrt{80} = 8{,}94$

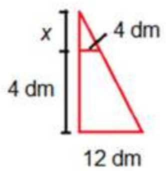
$g = 8{,}94$ dm

$A_{\text{tronco de cono}} = \pi \cdot R^2 + \pi \cdot r^2 + \pi \cdot g \cdot (R + r)$

$A_{\text{tronco de cono}} = 3{,}14 \cdot 12^2 + 3{,}14 \cdot 4^2 + 3{,}14 \cdot 8{,}94 \cdot (12 + 4) = 951{,}55$

$A_{\text{tronco de cono}} = 951{,}55 \text{ dm}^2$

Para calcular el volumen del tronco de cono se aplica el teorema de Tales:



$\frac{x}{4} = \frac{x + 4}{12} \Rightarrow 12x = 4 \cdot (x + 4) \Rightarrow x = 2$ dm

La altura inicial del cono es de 4 + 2 = 6 dm.

$V_{\text{tronco de cono}} = V_{\text{cono grande}} - V_{\text{cono pequeño}}$

$V_{\text{cono grande}} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{\text{cono grande}} = \frac{1}{3} \cdot 3{,}14 \cdot 12^2 \cdot 6 = 904{,}32$

$V_{\text{cono grande}} = 904{,}32 \text{ dm}^3$

$V_{\text{cono pequeño}} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{\text{cono pequeño}} = \frac{1}{3} \cdot 3{,}14 \cdot 4^2 \cdot 2 = 33{,}49$

$V_{\text{cono pequeño}} = 33{,}49 \text{ dm}^3$

$V_{\text{tronco de cono}} = 904{,}32 - 33{,}49 = 870{,}83 \Rightarrow V_{\text{tronco de cono}} = 870{,}83 \text{ dm}^3$

44 Al girar un trapecio rectángulo cuya área es de 15 cm^2 alrededor de su altura, se forma un tronco de cono cuyas bases tienen un área de 153,94 cm^2 y 28,27 cm^2, respectivamente. Halla el volumen del tronco de cono.

Se calcula el radio de la base mayor:

$$A_{\text{base mayor}} = \pi \cdot R^2 \Rightarrow R = \sqrt{\frac{A_{\text{base mayor}}}{\pi}} \Rightarrow R = \sqrt{\frac{153,94}{3,14}} = \sqrt{49,03} = 7 \Rightarrow R = 7 \text{ cm}$$

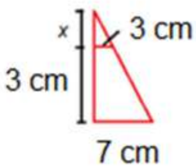
Se calcula el radio de la base menor:

$$A_{\text{base menor}} = \pi \cdot r^2 \Rightarrow r = \sqrt{\frac{A_{\text{base menor}}}{\pi}} \Rightarrow r = \sqrt{\frac{28,27}{3,14}} = \sqrt{9} = 3 \Rightarrow r = 3 \text{ cm}$$

Se calcula la altura del tronco de cono:

$$A_{\text{trapecio}} = \frac{(B+b)\cdot h}{2} \Rightarrow h = \frac{A_{\text{trapecio}}\cdot 2}{B+b} \Rightarrow h = \frac{15\cdot 2}{7+3} = 3 \Rightarrow h = 3 \text{ cm}$$

Para calcular el volumen del tronco de cono se aplica el teorema de Tales:



$$\frac{x}{3} = \frac{x+3}{7} \Rightarrow 7x = 3\cdot(x+3) \Rightarrow x = 2,25 \text{ cm}$$

La altura inicial del cono es de 3 + 2,25 = 5,25 cm.

$$V_{\text{tronco de cono}} = V_{\text{cono grande}} - V_{\text{cono pequeño}}$$

$$V_{\text{cono grande}} = \frac{1}{3}\cdot\pi\cdot r^2\cdot h \Rightarrow V_{\text{cono grande}} = \frac{1}{3}\cdot 3,14\cdot 7^2\cdot 5,25 = 269,26$$

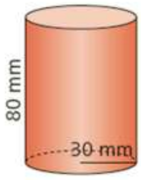
$$V_{\text{cono grande}} = 269,26 \text{ cm}^3$$

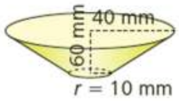
$$V_{\text{cono pequeño}} = \frac{1}{3}\cdot\pi\cdot r^2\cdot h \Rightarrow V_{\text{cono pequeño}} = \frac{1}{3}\cdot 3,14\cdot 3^2\cdot 2,25 = 21,2$$

$$V_{\text{cono pequeño}} = 21,2 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{tronco de cono}} = 269,26 - 21,2 = 248,06 \Rightarrow V_{\text{tronco de cono}} = 248,06 \text{ cm}^3$$

45 Una empresa suministra dos tipos de jabones como los de la figura. Si vende el centímetro cúbico de jabón a 1 céntimo, ¿cuál será el precio de cada jabón?



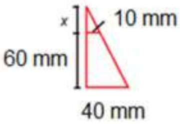


Se calcula el volumen del jabón con forma de cilindro (color rojo):

$V = \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V = 3{,}14 \cdot 30^2 \cdot 80 = 226\,080 \Rightarrow V = 226\,080 \text{ mm}^3 = 226{,}08 \text{ cm}^3$

Por tanto, el jabón con forma de cilindro cuesta 226,08 céntimos de €, 2,26 €.

Para calcular el volumen del jabón con forma de tronco de cono (color amarillo) se aplica el teorema de Tales:



$$\frac{x}{10} = \frac{x+60}{40} \Rightarrow 40x = 10 \cdot (x+60) \Rightarrow x = 20 \text{ mm}$$

La altura inicial del cono es de 60 + 20 = 80 mm.

$V_{\text{tronco de cono}} = V_{\text{cono grande}} - V_{\text{cono pequeño}}$

$$V_{\text{cono grande}} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{\text{cono grande}} = \frac{1}{3} \cdot 3{,}14 \cdot 40^2 \cdot 80 = 133\,973{,}33$$

$V_{\text{cono grande}} = 133\,973{,}33 \text{ mm}^3$

$$V_{\text{cono pequeño}} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{\text{cono pequeño}} = \frac{1}{3} \cdot 3{,}14 \cdot 10^2 \cdot 20 = 2\,093{,}33$$

$V_{\text{cono pequeño}} = 2\,093{,}33 \text{ mm}^3$

$V_{\text{tronco de cono}} = 133\,973{,}33 - 2\,093{,}33 = 131880$

$V_{\text{tronco de cono}} = 131880 \text{ mm}^3 = 131{,}88 \text{ cm}^3$

Por tanto, el jabón con forma de tronco de cono cuesta 131,88 céntimos de €, 1,32 €.

46 Si se corta por un plano perpendicular a su altura un cono que tiene una altura de 9 cm y una base con un radio de 7 cm, se obtiene como sección un círculo de 113 cm^2 de área. Halla el área y el volumen del cono inicial y del tronco de cono que se forma.

Se aplica el teorema de Pitágoras para hallar la generatriz:

$g^2 = h^2 + r^2 \Rightarrow g = \sqrt{h^2 + r^2} \Rightarrow g = \sqrt{9^2 + 7^2} = \sqrt{130} = 11{,}4 \Rightarrow g = 11{,}4 \text{ cm}$

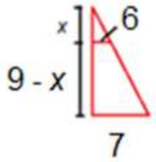
$A_{\text{cono}} = \pi \cdot r \cdot (g + r) \Rightarrow A_{\text{cono}} = 3{,}14 \cdot 7 \cdot (11{,}4 + 7) = 404{,}43 \Rightarrow A_{\text{cono}} = 404{,}43 \text{ cm}^2$

$$V_{\text{cono}} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{\text{cono}} = \frac{1}{3} \cdot 3{,}14 \cdot 7^2 \cdot 9 = 461{,}58 \Rightarrow V_{\text{cono}} = 461{,}58 \text{ cm}^3$$

Se calcula el radio de la base menor:

$$A_{\text{base menor}} = \pi \cdot r^2 \Rightarrow r = \sqrt{\frac{A_{\text{base menor}}}{\pi}} \Rightarrow r = \sqrt{\frac{113}{3{,}14}} = \sqrt{35{,}99} = 5{,}99 \Rightarrow r = 6 \text{ cm}$$

Se aplica el teorema de Tales para hallar la altura del cono pequeño:



$$\frac{x}{6}=\frac{9}{7}\Rightarrow 7x=54\Rightarrow x=7{,}71 \text{ cm}$$

La altura del cono pequeño es 7,71 cm y la altura del tronco de cono es 1,29 cm.

Se aplica el teorema de Pitágoras para hallar la generatriz del tronco de cono:

$$g^2=h^2+(R-r)^2\Rightarrow g=\sqrt{h^2+(R-r)^2}\Rightarrow g=\sqrt{1{,}29^2+(7-6)^2}=\sqrt{2{,}66}=1{,}63$$

$$g=1{,}63 \text{ cm}$$

Se calcula el área:

$$A_{\text{tronco de cono}}=\pi\cdot R^2+\pi\cdot r^2+\pi\cdot g\cdot(R+r)$$

$$A_{\text{tronco de cono}}=3{,}14\cdot 7^2+3{,}14\cdot 6^2+3{,}14\cdot 1{,}63\cdot(7+6)=333{,}44$$

$$A_{\text{tronco de cono}}=333{,}44 \text{ cm}^2$$

Se calcula el volumen:

$$V_{\text{tronco de cono}}=V_{\text{cono grande}}-V_{\text{cono pequeño}}$$

$$V_{\text{cono grande}}=\frac{1}{3}\cdot\pi\cdot r^2\cdot h\Rightarrow V_{\text{cono grande}}=\frac{1}{3}\cdot 3{,}14\cdot 7^2\cdot 9=461{,}58\Rightarrow V_{\text{cono grande}}=461{,}58 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{cono pequeño}}=\frac{1}{3}\cdot\pi\cdot r^2\cdot h\Rightarrow V_{\text{cono pequeño}}=\frac{1}{3}\cdot 3{,}14\cdot 6^2\cdot 7{,}71=290{,}51$$

$$V_{\text{cono pequeño}}=290{,}51 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{tronco de cono}}=461{,}58-290{,}51=171{,}07\Rightarrow V_{\text{tronco de cono}}=171{,}07 \text{ cm}^3$$

47 En la sastrería de Nicolás, las cajas de bobinas de hilo contienen cada una 20 bobinas de cartón. Las bobinas tienen forma de tronco de cono con unas dimensiones de 5 cm de generatriz y 5 cm y 2 cm de diámetro. Si el precio del cartón es de 5 céntimos por decímetro cuadrado, ¿cuánto cuesta hacer todas las bobinas de la caja?

$$A_{\text{tronco de cono}}=\pi\cdot R^2+\pi\cdot r^2+\pi\cdot g\cdot(R+r)$$

$$A_{\text{tronco de cono}}=3{,}14\cdot 2{,}5^2+3{,}14\cdot 1^2+3{,}14\cdot 5\cdot(2{,}5+1)=77{,}72$$

$$A_{\text{tronco de cono}}=77{,}72 \text{ cm}^2=0{,}7772 \text{ dm}^2\approx 0{,}78 \text{ dm}^2$$

Hacer todas las bobinas de una caja cuesta:

0,05 · 0,78 · 20 = 0,78 €

SOLUCIONES PÁG. 277

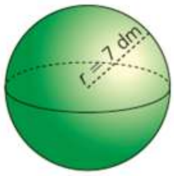
48 Halla el área y el volumen de una esfera de 10 cm de diámetro.

$$A_{\text{esfera}}=4\cdot\pi\cdot r^2\Rightarrow A_{\text{esfera}}=4\cdot 3{,}14\cdot 5^2=314\Rightarrow A_{\text{esfera}}=314 \text{ cm}^2$$

$$V_{\text{esfera}}=\frac{4}{3}\cdot\pi\cdot r^3\Rightarrow V_{\text{esfera}}=\frac{4}{3}\cdot 3{,}14\cdot 5^3=523{,}33\Rightarrow V_{\text{esfera}}=523{,}33 \text{ cm}^3$$

49 Calcula el área y el volumen de las siguientes esferas:

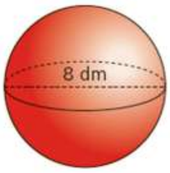
a.



$$A_{\text{esfera}} = 4\cdot\pi\cdot r^2 \Rightarrow A_{\text{esfera}} = 4\cdot 3{,}14\cdot 7^2 = 615{,}44 \Rightarrow A_{\text{esfera}} = 615{,}44\ \text{dm}^2$$

$$V_{\text{esfera}} = \frac{4}{3}\cdot\pi\cdot r^3 \Rightarrow V_{\text{esfera}} = \frac{4}{3}\cdot 3{,}14\cdot 7^3 = 1\,436{,}03 \Rightarrow V_{\text{esfera}} = 1\,436{,}03\ \text{dm}^3$$

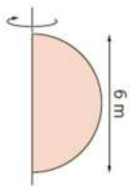
b.



$$A_{\text{esfera}} = 4\cdot\pi\cdot r^2 \Rightarrow A_{\text{esfera}} = 4\cdot 3{,}14\cdot 4^2 = 200{,}96 \Rightarrow A_{\text{esfera}} = 200{,}96\ \text{dm}^2$$

$$V_{\text{esfera}} = \frac{4}{3}\cdot\pi\cdot r^3 \Rightarrow V_{\text{esfera}} = \frac{4}{3}\cdot 3{,}14\cdot 4^3 = 267{,}95 \Rightarrow V_{\text{esfera}} = 267{,}95\ \text{dm}^3$$

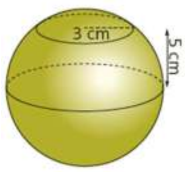
50 Determina el área y el volumen de la esfera que se obtiene al hacer que rote una semicircunferencia como la de la figura:



$$A_{\text{esfera}} = 4\cdot\pi\cdot r^2 \Rightarrow A_{\text{esfera}} = 4\cdot 3{,}14\cdot 3^2 = 113{,}04 \Rightarrow A_{\text{esfera}} = 113{,}04\ \text{m}^2$$

$$V_{\text{esfera}} = \frac{4}{3}\cdot\pi\cdot r^3 \Rightarrow V_{\text{esfera}} = \frac{4}{3}\cdot 3{,}14\cdot 3^3 = 113{,}04 \Rightarrow V_{\text{esfera}} = 113{,}04\ \text{m}^3$$

51 Si una esfera se corta por un plano a 5 cm de distancia de su centro, se produce como sección un círculo de 3 cm de radio. Halla el área y el volumen de la esfera.



Se calcula el radio de la esfera aplicado el teorema de Pitágoras:

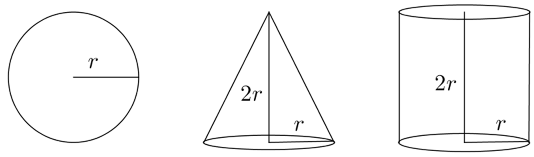
$$R^2 = h^2 + r^2 \Rightarrow R = \sqrt{h^2 + r^2} \Rightarrow R = \sqrt{5^2 + 3^2} = \sqrt{34} = 5{,}83 \Rightarrow R = 5{,}83\ \text{cm}$$

$$A_{\text{esfera}} = 4\cdot\pi\cdot r^2 \Rightarrow A_{\text{esfera}} = 4\cdot 3{,}14\cdot 5{,}83^2 = 426{,}9 \Rightarrow A_{\text{esfera}} = 426{,}9\ \text{cm}^2$$

$$V_{\text{esfera}} = \frac{4}{3}\cdot\pi\cdot r^3 \Rightarrow V_{\text{esfera}} = \frac{4}{3}\cdot 3{,}14\cdot 5{,}83^3 = 829{,}61 \Rightarrow V_{\text{esfera}} = 829{,}61\ \text{cm}^3$$

52 Se dispone de tres depósitos llenos de agua en forma de esfera, cono y cilindro, que tienen la misma altura y radio. Los tres tienen instalado un grifo que desaloja la misma cantidad de agua. Si los tres grifos se abren a la vez:

a. ¿En qué orden se quedarán sin agua los depósitos?



Se calcula el volumen de cada depósito:

$$V_{\text{esfera}} = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$$

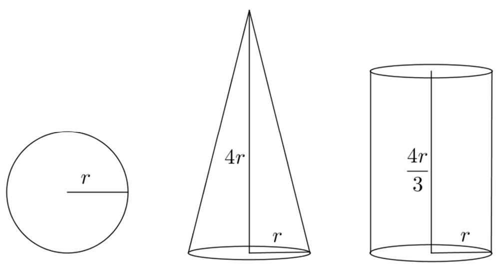
$$V_{\text{cilindro}} = \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{\text{cilindro}} = \pi \cdot r^2 \cdot 2r \Rightarrow V_{\text{cilindro}} = 2\pi r^3$$

$$V_{\text{cono}} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{\text{cono}} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot 2r \Rightarrow V_{\text{cono}} = \frac{2}{3} \pi r^3$$

$V_{\text{cono}} < V_{\text{cilindro}} < V_{\text{esfera}}$

El orden será primero el cono, luego el cilindro y por último la esfera.

b. ¿Cuál sería el orden de vaciado si la altura del cilindro fuera la tercera parte que la del cono y la de este fuera el doble que la de la esfera?



$$V_{\text{esfera}} = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$$

$$V_{\text{cono}} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot 4r = V_{\text{cono}} = \frac{4}{3} \cdot \pi r^3$$

$$V_{\text{cilindro}} = \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{\text{cilindro}} = \pi \cdot r^2 \cdot \frac{4r}{3} \Rightarrow V_{\text{cilindro}} = \frac{4}{3} \pi r^3$$

A la vez los tres.

SOLUCIONES PÁG. 279

53 Teniendo en cuenta que un 70 % de la superficie terrestre es agua, ¿qué cantidad de superficie queda emergida?

Se calcula el volumen terrestre, teniendo en cuenta que su radio mide 6 371 km:

$$A_{\text{esfera}} = 4 \cdot \pi \cdot r^2 \Rightarrow A_{\text{esfera}} = 4 \cdot 3{,}14 \cdot 6371^2 = 509\,805\,891 \Rightarrow A_{\text{esfera}} = 509\,805\,891 \text{ km}^2$$

La cantidad de superficie emergida es el 30 %, por tanto:

$$\frac{30}{100} \cdot 509\,805\,891 = 152\,941\,767{,}3 \text{ km}^2$$

54 Actividad resuelta.

55 En Atenas (38° N , 23° 36’ E) son las 4 de la tarde; ¿qué hora es en Nueva York (40° 42’ N , 74° 4’ W)?

Hay siete husos de diferencia por tanto son las 9 de la mañana.

56 Si Pili tomó un avión a mediodía en una ciudad cuyas coordenadas son 20° N , 8° W, ¿a qué hora aterrizó, tras 2 horas de vuelo, en otra ciudad de coordenadas 3° N , 30° E?

Entre la posición inicial y la final hay 3 husos horarios de diferencia. Como se dirige al este, son 3 h más. Por tanto: 2 + 3 = 5. Como salió a las 12 del mediodía, aterrizó 5 horas más tarde, es decir, a las 5 de la tarde.

57 Dadas las coordenadas geográficas siguientes:

- **Lima: 11º 59’ S , 77º 6’ W**
- **Dakar: 14º 39’ N , 17º 36’ W**
- **Tokio: 35º 45’ N , 139º 36’ E**

a. ¿Qué ciudad está más cerca del ecuador?
La que menos latitud tenga: Lima.

b. ¿Qué ciudad está más cerca del meridiano de Greenwich?
La que menos longitud tenga: Dakar.

c. ¿Qué ciudad está más cerca del polo norte?
La que mayor latitud tenga: Tokio.

d. ¿Qué ciudades están más próximas entre sí?
Se calcula la distancia, en grados, que están separadas las ciudades:
Lima-Dakar: 77º – 17º = 60º
Lima-Tokio: 77º + 139º = 216º
Dakar-Tokio: 17º + 139º = 156º
Las ciudades más próximas son Lima y Dakar.

e. ¿Qué ciudades están más alejadas entre sí?
Las más alejadas son Lima y Tokio.

SOLUCIONES PÁG. 281

1 Explica cómo se genera un cuerpo de revolución y pon algún ejemplo.

Se originan al girar una figura 360° alrededor de un eje. Respuesta abierta.

2 Describe cómo se construye un cilindro por revolución y pon ejemplos de figuras cilíndricas.

Se obtiene al hacer girar un rectángulo alrededor de uno de sus lados. Respuesta abierta.

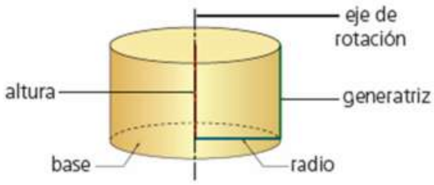
3 Indica cómo se forma un cono por revolución y pon ejemplos de figuras cónicas.

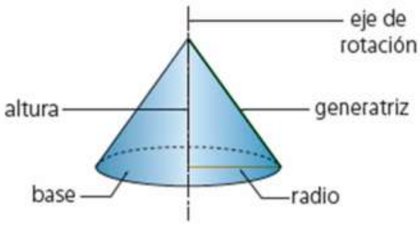
Se obtiene al girar un triángulo rectángulo alrededor de uno de sus catetos. Respuesta abierta.

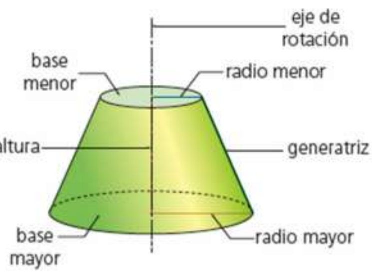
4 Entre tu compañero y tú, investigad qué cuerpos de revolución existen a vuestro alrededor y llevad ejemplos a clase. Luego dibujad en vuestro cuaderno la generatriz que los ha originado al rotar alrededor de un eje.

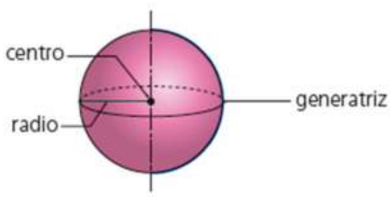
Respuesta abierta.

5 Dibuja en tu cuaderno un cilindro y señala sus bases, su radio, su altura, su generatriz y su eje de rotación. Procede del mismo modo en el caso de un cono, un tronco de cono y una esfera.









6 ¿Es mayor el volumen de un cilindro que el de un cono?

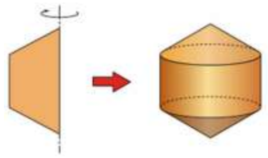
$$\left.\begin{array}{l} V_{\text{cilindro}} = \pi \cdot r^2 \cdot h \\ V_{\text{cono}} = \dfrac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h \end{array}\right\} \dfrac{V_{\text{cilindro}}}{V_{\text{cono}}} = \dfrac{\cancel{\pi} \cdot \cancel{r^2} \cdot \cancel{h}}{\dfrac{1}{3} \cdot \cancel{\pi} \cdot \cancel{r^2} \cdot \cancel{h}} \Rightarrow \dfrac{V_{\text{cilindro}}}{V_{\text{cono}}} = 3$$

El volumen del cilindro es 3 veces mayor que el volumen del cono.

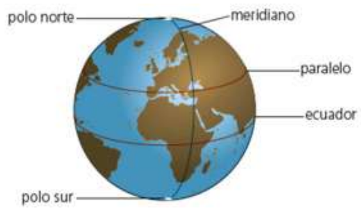
7 **Describe cómo se genera una esfera por revolución y pon ejemplos de figuras esféricas.**

Se obtiene al hacer girar 360° una semicircunferencia alrededor de su diámetro.

8 **Dibuja el cuerpo de revolución que se origina al girar un trapecio isósceles alrededor de su base mayor.**



9 **Dibuja una esfera que simule la Tierra y traza sobre ella un meridiano, un paralelo, los polos y el ecuador.**



10 **Indica figuras que veas a tu alrededor en forma cilíndrica, cónica o esférica.**

Respuesta abierta.

11 **Explica la diferencia entre la coordenada geográfica latitud y la coordenada longitud.**

La longitud de un punto es la distancia angular, medida sobre un paralelo, hasta el meridiano de Greenwich, mientras que la latitud de ese punto, P, es la distancia angular, medida sobre un meridiano, hasta el ecuador.

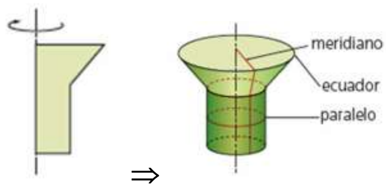
12 **Realiza una presentación a tus compañeros. Puedes hacer un documento PowerPoint, utilizar Glogster…**

Respuesta abierta.

SOLUCIONES PÁG. 282 - REPASO FINAL

CUERPOS DE REVOLUCIÓN

1 **Dibuja en tu cuaderno el cuerpo de revolución que se obtendrá al hacer girar la figura alrededor del eje indicado y señala en él un paralelo, un meridiano y un ecuador.**



CILINDRO

2 Una piscina cilíndrica que tiene 5 m de diámetro y 2 m de altura está llena hasta el 90 % de su capacidad.

a. ¿Cuántos litros de agua cabrían?

$$V_{\text{piscina}} = \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{\text{piscina}} = 3{,}14 \cdot 2{,}5^2 \cdot 2 = 39{,}25$$
$$V_{\text{piscina}} = 39{,}25 \text{ m}^3 = 39\,250 \text{ dm}^3 = 39\,250 \text{ L}$$

Se calcula el 10 % del volumen total:

$$\frac{10}{100} \cdot 39\,250 = 3\,925$$

Cabrían 3 925 L más.

b. ¿Cuántos litros caben en total?

En total caben 39 250 L.

3 Un bote de pintura cilíndrico tiene unas dimensiones de 25 cm de diámetro por 40 cm de altura.

a. ¿Cuál es la cantidad máxima de pintura que puede contener?

$$V_{\text{bote}} = \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{\text{bote}} = 3{,}14 \cdot 12{,}5^2 \cdot 40 = 19\,625$$
$$V_{\text{bote}} = 19\,625 \text{ cm}^3 = 19{,}625 \text{ L}$$

b. Si el rendimiento de la pintura es de 1 L por cada 10 m², ¿cuántos botes se necesitarían para pintar una valla de 100 m de longitud por 2,5 m de alto?

El área de la valla es:

$$A_{\text{valla}} = b \cdot h \Rightarrow A_{\text{valla}} = 100 \cdot 2{,}5 = 250 \Rightarrow A_{\text{valla}} = 250 \text{ m}^2$$

$$250 \text{ m}^2 \cdot \frac{1 \text{ L}}{10 \text{ m}^2} = 25 \text{ L}$$

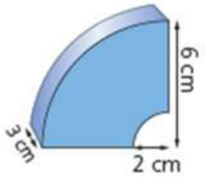
Se necesitarían 2 botes de pintura.

c. Si el litro cuesta 2 €, ¿cuánto valdría pintar la valla?

$$25 \text{ L} \cdot \frac{2 \text{ €}}{1 \text{ L}} = 50 \text{ €}$$ valdría pintar la valla.

4 Halla el volumen de las siguientes figuras:

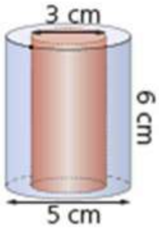
a.



$$V = A_{base} \cdot h \Rightarrow V = \frac{\pi \cdot (R^2 - r^2)}{4} \cdot h \Rightarrow V = \frac{3,14 \cdot (6^2 - 2^2)}{4} \cdot 3 = 75,63$$

$$V = 75,36 \text{ cm}^3$$

b.



$$V = V_{\text{cilindro grande}} - V_{\text{cilindro pequeño}}$$

$$V_{\text{cilindro grande}} = A_{base} \cdot h \Rightarrow V = \pi \cdot R^2 \cdot h \Rightarrow V = 3,14 \cdot 2,5^2 \cdot 6 = 117,75$$

$$V = 117,75 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{cilindro pequeño}} = A_{base} \cdot h \Rightarrow V = \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V = 3,14 \cdot 1,5^2 \cdot 6 = 42,39$$

$$V = 42,39 \text{ cm}^3$$

$$V = V_{\text{cilindro grande}} - V_{\text{cilindro pequeño}} \Rightarrow V = 117,75 - 42,39 = 75,36 \Rightarrow V = 75,36 \text{ cm}^3$$

CONO

5 Al sacar punta a un lapicero nuevo que tiene una sección cilíndrica de 70 mm de diámetro y 1,5 dm de longitud, se forma un cono de 0,8 cm de altura. ¿Qué volumen de lapicero se ha perdido?

El volumen perdido es la diferencia entre el volumen de un cilindro de 0,8 cm de altura y el volumen del cono.

$$V_{\text{cilindro}} = \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{\text{cilindro}} = 3,14 \cdot 3,5^2 \cdot 0,8 = 30,77 \Rightarrow V_{\text{cilindro}} = 30,77 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{cono}} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{\text{cono}} = \frac{1}{3} \cdot 3,14 \cdot 3,5^2 \cdot 0,8 = 10,26 \Rightarrow V_{\text{cono}} = 10,26 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{perdido}} = 30,77 - 10,26 = 20,51 \text{ cm}^3$$

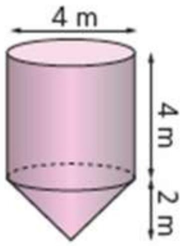
Se desperdician 20,51 cm^3.

6 ¿Qué masa tendrá un cono con unas dimensiones de 1 dm de radio y 15 cm de altura si se construye con planchas de corcho que pesan 0,25 g/cm^3?

$$V_{\text{cono}} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{\text{cono}} = \frac{1}{3} \cdot 3,14 \cdot 10^2 \cdot 15 = 1570 \Rightarrow V_{\text{cono}} = 1570 \text{ cm}^3$$

$$1570 \text{ cm}^3 \cdot 0,25 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} = 392,5 \text{ gr}$$

7 Una pedanía se abastece de agua a través de un depósito como el de la figura. Si se consumiera el agua a razón de 30 L por segundo, ¿para cuánto tiempo habría abastecimiento?



$$V_{total} = V_{cilindro} + V_{cono}$$

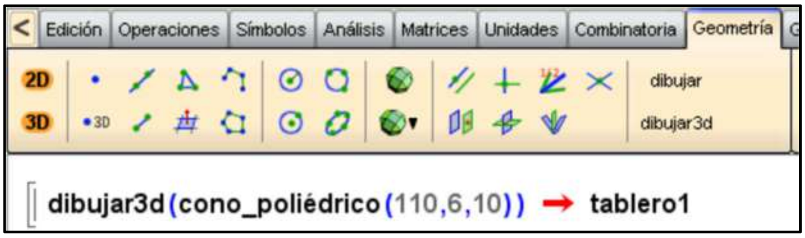
$$V_{cilindro} = \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{cilindro} = 3{,}14 \cdot 2^2 \cdot 4 = 50{,}24 \Rightarrow V_{cilindro} = 50{,}24 \text{ m}^3 = 50\,240 \text{ L}$$

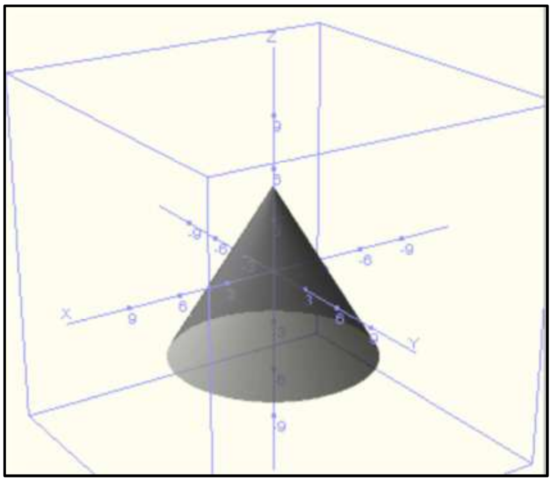
$$V_{cono} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{cono} = \frac{1}{3} \cdot 3{,}14 \cdot 2^2 \cdot 2 = 8{,}37 \Rightarrow V_{cono} = 8{,}37 \text{ m}^3 = 8\,370 \text{ L}$$

$$V_{total} = V_{cilindro} + V_{cono} \Rightarrow V_{total} = 50{,}24 + 8{,}37 = 58{,}61 \text{ m}^3 = 58\,610 \text{ L}$$

$$58\,610 \text{ L} \cdot \frac{1 \text{ s}}{30 \text{ L}} = 1953{,}67 \text{ s}$$

8 Con el programa Wiris, dibuja un cono que tenga una base poligonal de 110 lados y las siguientes dimensiones: 6 de radio y 10 de altura. Coloréalo con tu color favorito.





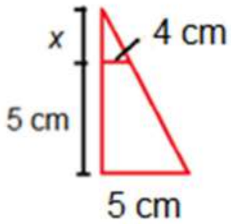
TRONCO DE CONO

9 Una tarrina de helado con forma de tronco de cono tiene capacidad para 250 mL de helado, según se indica en el propio envase. Las dimensiones de la tarrina son de 4 cm de radio menor, 5 cm de altura y 78,5 cm^2 de área de la base mayor; ¿se ajustan estas dimensiones al contenido indicado?

Se calcula el radio de la base mayor:

$$A=\pi\cdot R^2 \Rightarrow R=\sqrt{\frac{A}{\pi}} \Rightarrow R=\sqrt{\frac{78{,}5}{3{,}14}}=\sqrt{25}=5 \Rightarrow R=5 \text{ cm}$$

Se aplica el teorema de Tales para calcular la altura del cono grande:



$$\frac{x}{4}=\frac{x+5}{5} \Rightarrow 5x=4\cdot(x+5) \Rightarrow x=20 \text{ cm}$$

La altura del cono grande es de 20 + 5 = 25 cm.

Se calcula el volumen del tronco de cono con las dimensiones proporcionadas:

$$V_{\text{tronco de cono}}=V_{\text{cono grande}}-V_{\text{cono pequeño}}$$

$$V_{\text{cono grande}}=\frac{1}{3}\cdot\pi\cdot r^2\cdot h \Rightarrow V_{\text{cono grande}}=\frac{1}{3}\cdot 3{,}14\cdot 5^2\cdot 25=654{,}17$$

$$V_{\text{cono grande}}=654{,}17 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{cono pequeño}}=\frac{1}{3}\cdot\pi\cdot r^2\cdot h \Rightarrow V_{\text{cono pequeño}}=\frac{1}{3}\cdot 3{,}14\cdot 4^2\cdot 20=334{,}93$$

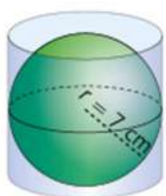
$$V_{\text{cono pequeño}}=334{,}93 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{tronco de cono}}=654{,}17-334{,}93=319{,}24 \Rightarrow V_{\text{tronco de cono}}=319{,}24 \text{ cm}^3=319{,}24 \text{ mL}$$

Sí, porque va colmada.

ESFERA

10 Una esfera de 7 cm de radio está inscrita en un cilindro como en la figura.



a. Calcula el área lateral del cilindro.

$$A_{\text{lateral}}=2\cdot\pi\cdot r\cdot h \Rightarrow A_{\text{lateral}}=2\cdot 3{,}14\cdot 7\cdot 14=615{,}44 \Rightarrow A_{\text{lateral}}=615{,}44 \text{ cm}^2$$

b. Halla el área de la superficie esférica.

$$A_{\text{esfera}}=4\cdot\pi\cdot r^2 \Rightarrow A_{\text{esfera}}=4\cdot 3{,}14\cdot 7^2 \Rightarrow 615{,}44 \Rightarrow A_{\text{esfera}}=615{,}44 \text{ cm}^2$$

c. ¿Cómo son las áreas del cilindro y de la esfera?
Las dos áreas son iguales.

d. Calcula el volumen del cilindro.

$$V_{\text{cilindro}} = \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{\text{cilindro}} = 3{,}14 \cdot 7^2 \cdot 14 = 2154{,}04 \Rightarrow V_{\text{cilindro}} = 2154{,}04 \text{ cm}^3$$

e. Halla el volumen de la esfera.

$$V_{\text{esfera}} = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 \Rightarrow V_{\text{esfera}} = \frac{4}{3} \cdot 3{,}14 \cdot 7^3 = 1\,436{,}03 \Rightarrow V_{\text{esfera}} = 1\,436{,}03 \text{ cm}^3$$

f. ¿Qué relación existe entre ambos volúmenes?

$$\frac{V_{\text{cilindro}}}{V_{\text{cono}}} = \frac{2154{,}04}{1436{,}03} \Rightarrow \frac{V_{\text{cilindro}}}{V_{\text{cono}}} = 1{,}5 \Rightarrow V_{\text{cilindro}} = 1{,}5 \cdot V_{\text{cono}}$$

El volumen del cilindro es 1,5 veces el volumen del cono.

11 Una bola de cristal con forma de esfera tiene un diámetro de 300 mm. Si el espesor de la bola es de 1 cm, ¿qué volumen tiene su interior?
El radio de la esfera interior es 14 cm, luego el volumen es:

$$V_{\text{esfera}} = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 \Rightarrow V_{\text{esfera}} = \frac{4}{3} \cdot 3{,}14 \cdot 14^3 = 11488{,}21 \Rightarrow V_{\text{esfera}} = 11488{,}21 \text{ cm}^3$$

SOLUCIONES PÁG. 283

12 Si se introduce un objeto esférico en un recipiente cilíndrico de 7 dm de radio, el nivel del agua asciende 5 cm.

a. ¿Cuál es el diámetro del objeto?
El volumen del objeto es el mismo que el volumen de agua desalojada.

$$V_{\text{agua desalojada}} = \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{\text{agua desalojada}} = 3{,}14 \cdot 70^2 \cdot 5 = 76\,930$$

$$V_{\text{agua desalojada}} = 76\,930 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{objeto esférico}} = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 \Rightarrow 76\,930 = \frac{4}{3} \cdot 3{,}14 \cdot r^3 \Rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{76\,930 \cdot 3}{4 \cdot 3{,}14}} = \sqrt[3]{18\,375} = 26{,}39$$

El radio del objeto es 26,39 cm, luego el diámetro es 52,78 cm.

b. ¿Y su volumen?
El volumen es 76 930 cm^3, el calculado en el apartado anterior.

13 En un bote cilíndrico de 5 cm de radio caben exactamente tres pelotas de pádel.

a. ¿Qué altura tiene el bote?
La altura del bote coincide con el diámetro de tres pelotas de pádel, 30 cm.

b. ¿Qué espacio queda libre dentro del bote?
El espacio que queda libre es la diferencia entre el volumen del cilindro y el volumen que ocupan las tres pelotas:

$$V_{\text{cilindro}} = \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{\text{cilindro}} = 3{,}14 \cdot 5^2 \cdot 30 = 2355 \Rightarrow V_{\text{cilindro}} = 2355 \text{ cm}^3$$

$$3 \cdot V_{\text{pelota}} = 3 \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 \Rightarrow 3 V_{\text{pelota}} = 4 \cdot 3{,}14 \cdot 5^3 = 1570 \Rightarrow 3 V_{\text{pelota}} = 1570 \text{ cm}^3$$

El espacio que queda es: 2 355 – 1 570 = 785 cm^3

14 Mayte tiene un cucurucho cónico de 4 cm de diámetro y 10 cm de altura relleno por dentro de helado y coronado, además, por una semiesfera también de helado. ¿En qué parte hay más helado, dentro del cucurucho o en la semiesfera exterior?

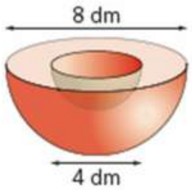
$$V_{\text{cono}} = \frac{1}{3}\cdot\pi\cdot r^2\cdot h \Rightarrow V_{\text{cono}} = \frac{1}{3}\cdot 3{,}14\cdot 2^2\cdot 10 = 41{,}87 \Rightarrow V_{\text{cono}} = 41{,}87\ \text{cm}^3$$

$$V_{\text{semiesfera}} = \frac{\frac{4}{3}\cdot\pi\cdot r^3}{2} \Rightarrow V_{\text{semiesfera}} = \frac{\frac{4}{3}\cdot 3{,}14\cdot 2^3}{2} = 16{,}75 \Rightarrow V_{\text{semiesfera}} = 16{,}75\ \text{cm}^3$$

Dentro del cucurucho.

15 Halla el volumen de las siguientes figuras:

a.



$$V_{\text{semiesfera grande}} = \frac{\frac{4}{3}\cdot\pi\cdot r^3}{2} \Rightarrow V_{\text{semiesfera grande}} = \frac{\frac{4}{3}\cdot 3{,}14\cdot 4^3}{2} = 133{,}97$$

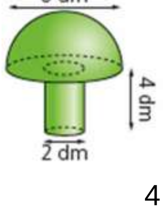
$$V_{\text{semiesfera grande}} = 133{,}97\ \text{dm}^3$$

$$V_{\text{semiesfera pequeña}} = \frac{\frac{4}{3}\cdot\pi\cdot r^3}{2} \Rightarrow V_{\text{semiesfera pequeña}} = \frac{\frac{4}{3}\cdot 3{,}14\cdot 2^3}{2} = 16{,}75$$

$$V_{\text{semiesfera pequeña}} = 16{,}75\ \text{dm}^3$$

El volumen de la figura es:
$V_{\text{total}} = V_{\text{semiesfera grande}} - V_{\text{semiesfera pequeña}}$
$V_{\text{total}} = 133{,}97 - 16{,}75 = 117{,}22\ \text{dm}^3$

b.



$$V_{\text{semiesfera}} = \frac{\frac{4}{3}\cdot\pi\cdot r^3}{2} \Rightarrow V_{\text{semiesfera}} = \frac{\frac{4}{3}\cdot 3{,}14\cdot 3^3}{2} = 56{,}52 \Rightarrow V_{\text{semiesfera}} = 56{,}52\ \text{dm}^3$$

$$V_{\text{cilindro}} = \pi\cdot r^2\cdot h \Rightarrow V_{\text{cilindro}} = 3{,}14\cdot 1^2\cdot 4 = 12{,}56 \Rightarrow V_{\text{cilindro}} = 12{,}56\ \text{dm}^3$$

El volumen de la figura es:
$V_{\text{total}} = V_{\text{semiesfera grande}} + V_{\text{cilindro}}$
$V_{\text{total}} = 56{,}52 + 12{,}56 = 69{,}08\ \text{dm}^3$

EL GLOBO TERRÁQUEO

16 Actividad resuelta.

17 Halla la distancia entre estas ciudades: A (63° S , 3° W) y B (2° N , 3° W)

Las dos ciudades tienen la misma longitud, lo que implica que ambas ciudades están situadas sobre el mismo meridiano terrestre.

Se establece la relación de proporcionalidad entre el perímetro y el arco del meridiano que separa ambas ciudades, que cubre: 63º + 2º = 65º

$$\frac{x}{65^{o}} = \frac{2\cdot\pi\cdot r}{360^{o}} \Rightarrow x = \frac{65^{o}\cdot 2\cdot 3{,}14\cdot 6\,371}{360^{o}} = 7\,224$$

La distancia es de 7 224 km.

18 Visita esta página de Internet. Repasa los contenidos de la unidad y realiza las actividades propuestas.

http://conteni2.educarex.es/mats/12002/contenido/

Respuesta abierta.

EVALUACIÓN

1 De los siguientes cuerpos indica cuáles son de revolución:

1. Prisma. 2. Cilindro. 3. Pirámide. 4. Esfera.

a. 1 y 2 **b. 1 y 3** **c. 2 y 3** d. 2 y 4

2 El área total de un cilindro que tiene una base de 2 m de radio y una altura de 5 m es:

a. 61,72 m² **b. 53,81 m²** c. 87,96 m² **d. 29,34 m²**

$$A_{cilindro} = 2\cdot\pi\cdot r\cdot(r+h) \Rightarrow A_{cilindro} = 2\cdot 3{,}14\cdot 2\cdot(2+5) = 87{,}92 \Rightarrow A_{cilindro} = 87{,}92\ m^2$$

3 El volumen de un cilindro que tiene una base de 10 m de diámetro y una altura de 6 m es:

a. 471,24 m³ **b. 521,13 m³** **c. 327,93 m³** **d. 624,58 m³**

$$V_{cilindro} = \pi\cdot r^2\cdot h \Rightarrow V_{cilindro} = 3{,}14\cdot 5^2\cdot 6 = 471 \Rightarrow V_{cilindro} = 471\ m^3$$

4 El área total de un cono que tiene una base de 5 m de radio y una generatriz de 5 m es:

a. 189,72 m² b. 157,08 m² **c. 175,23 m²** **d. 142,65 m²**

$$A_{cono} = \pi\cdot r\cdot(g+r) \Rightarrow A_{cono} = 3{,}14\cdot 5\cdot(5+5) = 157 \Rightarrow A_{cono} = 157\ m^2$$

5 El volumen de un cono que tiene una base de 8 m de diámetro y una generatriz de 5 m es:

a. 50,26 m^3 **b. 65,21 m^3** **c. 150,80 m^3** **d. 102,62 m^3**

Se aplica el teorema de Pitágoras para calcular la altura:

$$g^2 = h^2 + r^2 \Rightarrow h = \sqrt{g^2 - r^2} \Rightarrow h = \sqrt{5^2 - 4^2} = \sqrt{9} = 3 \Rightarrow h = 3 \text{ m}$$

$$V_{cono} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{cono} = \frac{1}{3} \cdot 3{,}14 \cdot 4^2 \cdot 3 = 50{,}24 \Rightarrow V_{cono} = 50{,}24 \text{ m}^3$$

6 El área de una esfera que tiene un diámetro de 3 m es:

a. 19,72 m^2 b. 28,27 m^2 **c. 31,17 m^2** **d. 22,65 m^2**

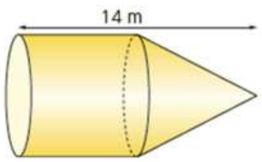
$$A_{esfera} = 4 \cdot \pi \cdot r^2 \Rightarrow A_{esfera} = 4 \cdot 3{,}14 \cdot 1{,}5^2 = 28{,}26 \Rightarrow A_{esfera} = 28{,}26 \text{ m}^2$$

7 El volumen de una esfera que tiene un radio de 1 m es:

a. 3,14 m^3 **b. 12,57 m^3** **c. 8,38 m^3** d. 4,19 m^3

$$V_{esfera} = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 \Rightarrow V_{esfera} = \frac{4}{3} \cdot 3{,}14 \cdot 1^3 = 4{,}19 \Rightarrow V_{esfera} = 4{,}19 \text{ m}^3$$

8 El volumen de la figura, si el cilindro y el cono tienen la misma altura y una base de 3 m de diámetro, es:



a. 71,28 m^3 b. 65,97 m^3 **c. 57,73 m^3** **d. 64,58 m^3**

$$V_{cilindro} = \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{cilindro} = 3{,}14 \cdot 1{,}5^2 \cdot 7 = 49{,}46 \Rightarrow V_{cilindro} = 49{,}46 \text{ m}^3$$

$$V_{cono} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V_{cono} = \frac{1}{3} \cdot 3{,}14 \cdot 1{,}5^2 \cdot 7 = 16{,}49 \Rightarrow V_{cono} = 16{,}49 \text{ m}^3$$

V_{total} = 49,46 + 16,49 = 65,95 m^3

9 De las siguientes localizaciones, la que está más cerca del meridiano de Greenwich es:

a. (11° 59’ S , 17° 5’ W)
b. (95° 35’ S , 12° 05’ E)
c. (14° 39’ N , 26° 31’ E)
d. (2° 16’ N , 19° 53’ W)

Está más cerca del meridiano de Greenwich la que tenga menor longitud.